

湖南省房屋建筑和市政基础设施工程
施工图设计文件审查要点(2023年版)

第二册

市政基础设施工程施工图设计文件审查要点

湖南省住房和城乡建设厅

2023年12月

前 言

为贯彻落实《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（住房和城乡建设部令第13号）及《关于修改〈房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法〉的决定》（住房和城乡建设部令第46号），聚焦施工图审查重点，进一步规范施工图技术审查工作，受湖南省住房和城乡建设厅委托，由湖南建院建设工程设计咨询有限责任公司、长沙市城规工程建设施工图审查咨询有限公司、中机国际（湖南）工程咨询有限责任公司、湖南湖大工程咨询有限责任公司共四家审图公司牵头组织，编制组认真总结近年来施工图设计文件审查实践经验，在广泛征求全省各审图公司和部分勘察设计公司意见的基础上，编制了《湖南省房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查要点（2023年版）》共三册，分别为《房屋建筑工程施工图设计文件审查要点》、《市政基础设施工程施工图设计文件审查要点》、《岩土工程勘察文件、基坑和边坡支护施工图设计文件审查要点》。

三册要点规定了房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件、岩土工程勘察文件、基坑和边坡支护施工图设计文件审查的基本内容，并不是工程勘察设计的全部内容。编制主要依据2023年4月1日（含）之前实施的相关法律法规（含住房和城乡建设相关法律法规和规章、住房和城乡建设主管部门印发的政策文件）及工程建设标准（含国家标准、行业标准、地方标准和技术规定）。审图公司、勘察设计公司应全面执行相关法律法规和强制性工程建设规范，其它工程建设标准作为相关强制性标准的补充和延伸，除有充分依据外，原则上均应执行。如相关政策及标准发生变化，应按其有效版本执行。

本册《市政基础设施工程施工图设计文件审查要点》共分为三篇。第一篇为政策性审查要点；第二篇为技术性审查要点，包含给水工程、排水工程、城市环境卫生工程、城市道路工程、城市桥隧工程、燃气工程、热力工程、城市综合管廊、园林景观等内容；第三篇为常见问题及解析，收录了近年来省内施工图审查中常见且已形成共识的技术问题，给出了具体解析意见，供设计、审查参考，涉及的标准规范具体技术内容的最终解释仍以标准规范的主管部门或编制单位发布为准。

本册由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，长沙市规划设计院有限责任公司和中机国际工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中，各级住房城乡建设部门、勘察设计公司、审图公司如发现需修改和补充之处，请及时向主编单位反映，以便适时修订。

第二册

主编单位：长沙市规划设计院有限责任公司

中机国际工程设计研究院有限责任公司

长沙市城规工程建设施工图审查咨询有限公司

中机国际（湖南）工程咨询有限责任公司

参编单位：湖南建院建设工程设计咨询有限责任公司

湖南湖大工程咨询有限责任公司

湖南三嘉建设工程设计咨询有限责任公司

长沙市金坤建设工程设计咨询有限公司

长沙经济技术开发区天润工程技术咨询有限公司

编写委员会：刘同斌 刘建文 杨博铭 虞正委 吴玉华 周宏群 熊 静

鲁 芳 罗 军 常柱刚 王 勇 段 胜 罗 诚 邹 玲

李文光 贺海军 李建辉 唐奇峰 黄鹏飞

编制组成员：虞正委 李文光 鲁 芳 常柱刚 黄 杜 郭 坚 刘明敏 杨建民

刘 诚 樊亮亮 段彦频 徐 杰 宾 强 陈长生 莫志勋 卜茂才

刘华锋 王惠队 陈向明 蒋文杰 熊 静 刘同斌 欧阳焱 周小芳

吴 杰 赵 林 丁 飞 肖忠良 余 艳 刘其勇 李艳华 罗向红

郑如聪 方夏霞 虞潇文 罗聿曼 龚文锋 肖平展 章小桐 覃廖辉

周宏群 丁 建 曲 婷 周凌峰 刘 聪

罗 军 吴玉华 陈 娟 李玫瑰 王宏辉 任 林 蒋 琛 罗哲林

高明宇 黄沙滨 方伟明 万翱宙 黄 强 彭煜生 郭 晨 罗结伟
汤必红 周 浩 蒋海波 吴佩英 汪玲玲 戴涛涛 张德久 徐 敏
王大庆 王明河 杨 磊 田盛楸 朱 勇 张 刚 陈 健 傅宗化
汪宜文 许秀芹 黄 增 郑 广 罗彬彬

目 录

第一篇 政策性审查	1
第二篇 技术性审查	2
一、总则.....	2
二、给水工程审查要点.....	3
三、排水工程审查要点.....	34
四、城市环境卫生工程审查要点.....	53
五、城市道路工程审查要点.....	63
六、城市桥隧工程审查要点.....	90
七、燃气工程审查要点.....	120
八、热力工程审查要点.....	182
九、城市综合管廊工程审查要点.....	209
十、风景园林工程审查要点.....	239
第三篇 常见问题及解析	246
一、给水、排水工程.....	246
二、城市环境卫生工程.....	254
三、城市道路工程.....	256
三、城市桥隧工程.....	261
四、燃气工程.....	270
五、城市综合管廊工程.....	275
六、热力工程.....	284

第一篇 政策性审查

序号	审查项目	审查内容
1.0.1	政府、部门批文	<p>1 立项批文：政府投资项目可行性研究报告批复（企业投资项目核准文件或企业投资项目备案）。根据项目投资类型，主要审查建设主体、设计规模及设计内容等与立项批文的符合性。</p> <p>2 规划批文：建设项目用地预审与选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证（乡村建设规划许可证），主要审查建设主体、建设地点、设计规模及设计内容等与规划批文的符合性。</p> <p>3 住建批文：政府投资项目初步设计批复、超限高层建筑工程抗震设防批复，主要审查建设主体、设计规模及设计内容与住建批文的符合性。属于超限高层建筑的还应审查与超限高层建筑工程抗震设防批复的符合性，属于《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部第 58 号部令）第十七条规定情形的特殊建设工程还应审查与住建部门消防论证意见的符合性。</p>
1.0.2	设计文件及勘察文件	<p>1 地勘报告等勘察资料。</p> <p>2 施工图设计文件（包含道路、桥梁、给排水、亮化、绿化、交通等专业全套施工图），施工图设计文件应加盖设计单位的设计专用章、相关责任人签名或签章等。</p> <p>3 各专业主要计算书，计算书应加盖设计单位的设计专用章、相关责任人签名或签章等。</p>
1.0.3	文件上传规范性	应按子项、专业分类上传，各专业图纸齐全。每个子项应包括封面、图纸目录、设计说明、工程量表、施工图纸。
1.0.4	资质	<p>1 送审项目设计内容及规模是否超出勘察设计单位资质证书许可的业务范围。</p> <p>2 省外勘察设计单位是否履行我省入湘登记备案相关手续。</p>
1.0.5	设计深度	应符合《市政公用工程设计文件编制深度规定》、《湖南省市政基础设施工程施工图设计文件编制技术规定》要求。

第二篇 技术性审查

一、总则

1.1.1 本要点根据《实施工程建设强制性标准监督规定》（建设部令第81号）、《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（住房和城乡建设部令第13号）、《湖南省住房和城乡建设厅关于印发〈湖南省建设工程施工图审查管理办法〉的通知》（湘建设〔2019〕239号）以及2023年4月1日前实施的全文强制性通用规范和项目规范、国家行业设计规范、湖南省地方标准等编制。在此之后如颁布新法律法规或实施新工程建设标准的，应以新版法律法规和工程建设标准为准。

1.1.2 本要点是湖南省行政区域内新建、改建、扩建市政基础设施工程施工图设计文件技术审查的依据之一，包含给水工程、排水工程、城市环境卫生工程、城市道路工程、城市桥隧工程、燃气工程、热力工程、城市综合管廊、园林景观等内容。

1.1.3 本要点未列举的现行工程建设强制性条文（以下简称“强条”）以及住房和城乡建设部颁布的《市政公用工程施工图设计文件技术审查要点》规定均为施工图设计及审查的依据。

1.1.4 市政工程配套的房屋建筑应按《湖南省房屋建筑工程施工图设计文件技术审查要点》执行。市政工程中配套的房屋建筑消防系统应按《湖南省房屋建筑工程消防设计技术审查要点》执行。

1.1.5 本审查要点所列审查内容是保证工程设计质量的基本要求，并不是工程设计的全部内容。设计单位和设计人员应全面执行工程建设标准和法规的有关规定。审查发现设计违反“强条”、违反法律法规、不符合住房和城乡建设部审查要点及本要点相关内容的，必须进行修改。审查发现其它问题的，应根据相关标准的“用词说明”，按其用词的严格程度予以区别对待。若未执行现行技术标准相关条款的，设计应有充分依据，并由设计单位及人员承担相关责任。

二、给水工程审查要点

(一) 给水工程—工艺专业

序号	审查项目	审查内容
1	水 压	《室外给水设计标准》GB50013-2018 3.0.10 给水管网水压按直接供水的建筑层数确定时,用户接管处的最小服务水头,一层为10m,二层为12m,二层以上每增加一层应增加4m。
2	取 水	
2.1	地下水取水构筑物	
2.1.1	一般规定	《室外给水设计标准》GB50013-2018 5.2.3 地下水取水构筑物的设计应符合下列规定: 1 应有防止地面污水和非取水层水渗入的措施; 2 取水构筑物周围的水源保护区范围内应设置警示标志。
2.1.2	管 井	《室外给水设计标准》GB50013-2018 5.2.6 管井井口应加设套管,并填入优质黏土或水泥浆等不透水材料封闭。封闭厚度应根据当地水文地质条件确定,并应自地面算起向下不小于5m。当井上直接有建筑物时,应自基础底起算。 5.2.7 采用管井取水时应设至少一口备用井。
2.1.3	大口井	《室外给水设计标准》GB50013-2018 5.2.13 大口井应设置下列防止污染水质的措施: 1 人孔应采用密封的盖板,盖板顶高出地面不得小于0.5m;
2.1.4	渗渠	《室外给水设计标准》GB50013-2018 5.2.20 渗渠的端部、转角和断面变换处应设置检查井。 5.2.22 地面式检查井应安装封闭式井盖,井顶应高出地面0.5m,并应有防冲措施。
2.2	地表水取水构筑物	《室外给水设计标准》GB50013-2018 5.3.11 岸边式取水泵房进口地坪的设计标高应符合下列规定: 1 当泵房在渠道边时,应为设计最高水位加0.5m; 2 当泵房在江河边时,应为设计最高水位加浪高再加0.5m,必要时尚应增设防止浪爬高的措施; 3 泵房在湖泊、水库或海边时,应为设计最高水位加浪高再加0.5m,并应设防止浪爬高的措施。 5.3.12 位于江河上的取水构筑物最底层进水孔下缘距河床的高度,应根据河流的水文和泥沙特性以及河床稳定程度等因素确定,并应符合下列规定: 1 侧面进水孔不得小于0.5m,当水深较浅、水质较清、河床稳定、取水

序号	审查项目	审查内容
		<p>量不大时，其高度可减至 0.3m。</p> <p>2 顶面进水孔不得小于 1.0m。</p> <p>3 在高浊度江河取水时，应在最底层进水孔以上不同水深处设置多个可交替使用的进水孔。</p> <p>5.3.15 取水构筑物淹没进水孔上缘在设计最低水位下的深度，应根据河流的水文、冰情和漂浮物等因素通过水力计算确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 顶面进水时，不得小于 0.5m；</p> <p>2 侧面进水时，不得小于 0.3m；</p> <p>5.3.17 取水构筑物进水孔应设置格栅，栅条间净距应根据取水量、冰絮和漂流物等确定。小型取水构筑物宜为 30mm~50mm，大、中型取水构筑物宜为 80mm~120mm。当江河中冰絮或漂浮物较多时，栅条间净距宜取大值。</p> <p>5.3.20 进水自流管或虹吸管的数量及其管径应根据最低水位，通过水力计算确定。当一条管道停止工作时，其余管道的通过流量应满足事故用水要求。</p> <p>5.3.22 取水构筑物进水间平台上应设便于操作的闸阀启闭设备和格栅起吊设备。必要时，还应设清除泥沙的设施。</p> <p>5.3.28 低坝位置应选择在稳定河床上。坝的设置不应影响原河床的稳定性。</p> <p>《含藻水给水处理设计规范》CJJ32-2011</p> <p>3.0.1 取水口应位于含藻量较低、水深较大或水域开阔的位置，不应设在水华频发区域、高藻期间主导下风向的凹岸区。</p> <p>取水口应远离天然湖岸、泥沙淤积区。取水口的位置应符合现行行业标准《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ/T 338 的规定，一级保护区范围内不应有排水口和入湖河口。</p>
3	泵房	
3.1	一般规定	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.1.6 泵房应设置备用水泵 1 台~2 台，且应与所备用的所有工作泵能互为备用。</p> <p>《泵站设计标准》GB50265-2022</p> <p>10.1.1 主泵选型应符合下列规定：</p> <p>3 由多泥沙水源取水时，水泵过流部件应考虑抗磨蚀措施；</p>
3.2	水泵吸水条件	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.2.1 当泵房仅设一个吸水池（井）时，应分格布置。</p> <p>6.2.2 与取水构筑物合建的取水泵房，进水口应设置拦污格栅，前池或吸水池（井）内应设拦污格网或格栅清污机。</p> <p>6.2.6 吸水池（井）最低运行水位下的容积，应在符合最小尺寸布置要求的前提下，满足共用吸水池（井）的水泵 30 倍~50 倍的设计秒流量要求。</p>
3.3	水泵进水管	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.3.4 离心泵进水管应符合下列规定：</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>1 非自灌充水的每台离心泵应分别设置进水管；</p> <p>2 自灌充水启动或采用叠压增压方式的离心泵时，可采用合并吸水总管，分段数不应少于 2 个；</p> <p>5 每条吸水总管及相互间的联络管上应设隔离阀。</p> <p>6.3.7 水泵进、出水管及阀门应安装伸缩节，安装位置应便于水泵、阀门和管路的安装和拆卸，伸缩接头应采用传力式带限位的形式。</p>
3.4	水泵机组布置	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.5.2 卧式水泵及小型立式离心泵机组的平面布置应遵守本条文规定。</p> <p>6.5.3 混流泵、轴流泵及大型立式离心泵机组的水平净距不应小于 1.5m，并应满足水泵吸水进水流道的布置要求。</p>
3.5	泵房布置	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.6.1 泵房的主要通道宽度不应小于 1.2m。</p> <p>6.6.2 泵房内的架空管道，不得阻碍通道和跨越电气设备。</p> <p>6.6.3 泵房地面层的净高应遵守本条文相关规定。</p> <p>6.6.4 设计装有立式水泵的泵房时应考虑本条文规定的相关措施。</p> <p>6.6.9 泵房内应设排除积水的设施。</p> <p>6.6.10 泵房至少应设一个可以搬运最大尺寸设备的门。</p>
4	输配水	
4.1	一般规定	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>7.1.3 城镇供水事故水量应为设计水量的 70%。原水输水管道应采用 2 条以上，并按事故用水量设置连通管。多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水量的条件下，可采用单管输水。</p> <p>7.1.4 在各种设计工况下运行时，管道不应出现负压。</p> <p>7.1.5 原水输送宜选用管道或暗渠（隧洞）；当采用明渠输送原水时，必须有可靠的防止水质污染和水量流失的安全措施。清水输送应采用有压管道（隧洞）。</p> <p>7.1.10 配水管网应按最高日最高时供水量及设计水压进行水力平差计算，并应分别按下列 3 种工况和要求进行校核：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 消防时的流量和消防水压的要求； 2 最大转输时的流量和水压的要求； 3 最不利管段发生故障时的事故用水量和设计水压要求。 <p>7.1.12 压力输水管应防止水流速度急剧变化产生的水锤危害，并应采取有效的水锤防护措施。</p>
4.2	长距离输水	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>7.3.6 输水管道系统水锤程度和水锤防护后的控制效果应采用瞬态水力过渡过程计算方式进行分析。</p>
4.3	管道布置和敷设	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>7.4.9 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时，给水管道应敷设</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>在上面,且不应有接口重叠;当给水管道敷设在下面时,应采用钢管或钢套管,钢套管伸出交叉管的长度,每端不得小于 3m,钢套管的两端应采用防水材料封闭。</p> <p>7.4.10 给水管道穿越铁路,重要公路和城市重要道路等重要公共设施时,应采取措施保障重要公共设施安全。</p> <p>7.4.11 管道穿过河道时,可采用管桥或河底穿越等方式,并应符合下列规定:</p> <p>2 穿越河底的管道应避开锚地,管内流速应大于不淤流速。管道应有检修和防止冲刷破坏的保护设施。管道的埋设深度应同时满足相应防洪标准(根据管道等级确定)洪水冲刷深度和规划疏浚深度,并应预留不小于 1m 的安全埋深。</p> <p>7.4.14 敷设在城市综合管廊中的给水管道应符合下列规定:</p> <p>1 输配水管道在管廊中占用的空间,应便于管道工程的施工和维护管理,与其他管道的距离净距不应小于 0.5m;</p>
4.4	管渠材料及附属设施	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>7.5.2 金属管道应考虑防腐措施。</p> <p>7.5.5 输水管(渠)道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段,应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀(闸)门。输水管道尚应按事故检修的需要设置阀门。</p> <p>7.5.7 输水管(渠)道隆起点上应设通气设施。</p> <p>7.5.12 管道沿线应设置管道标志,城区外的地下管道应在地面上设置标志桩,城区内管道应在顶部上方 300mm 处设警示带。</p> <p>《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ101-2016</p> <p>4.1.3 管道设计使用年限不应低于 50 年,结构安全等级不应低于二级。</p> <p>4.1.5 管道不应采用刚性管基基础。对设有混凝土保护外壳结构的塑料给水管道,混凝土保护结构应承担全部外荷载。</p> <p>4.1.10 管道应有削减水锤的措施</p> <p>4.1.11 管道敷设时应随走向设置示踪装置;距管顶不小于 300mm 处宜设置警示带(板),并应有“给水管道”等提示字样。</p> <p>4.2.1 管道不得穿越建筑物基础。</p> <p>4.2.2 管道不得在雨污水检查井及排水管渠内穿越。</p> <p>4.2.8 管道穿越高等级路面、高速公路、铁路和主要市政管线设施,应采用钢筋混凝土管、钢管或球墨铸铁管等套管,套管内径不得小于穿越管外径加 200mm,且应与相关单位协调。</p> <p>4.2.9 管道通过河流时,可采用河底穿越,并应符合下列规定:</p> <p>1 管道应避开锚地,管内流速应大于不淤流速。</p> <p>2 管道应设有检修和防止冲刷破坏的保护设施。</p> <p>3 管道至河床的覆土深度,应根据水流冲刷、航运状况、疏浚的安全余量等条件确定。不通航的河流覆土深度不应小于 1.0m;通航的河流覆土深度不</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>应小于 2.0m，同时还应考虑疏浚和抛锚深度。</p> <p>4.4.17 管道的管周围回填土的压实系数，应在有关设计文件中明确规定。</p> <p>管底以下部分人工土弧基础的压实系数应控制在 0.85~0.90；管底以上部分人工土弧基础和管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应小于 0.95。</p> <p>4.5.1 当管道系统采用柔性连接时，在水平或垂直向转弯处、改变管径处及三通、四通、端头和阀门处，应根据管道设计内水压力计算管道轴向推力。当轴向推力大于管道外部土体的支承强度和管道纵向四周土体的摩擦力时，应设置止推墩。</p> <p>4.5.4 管道上设置的阀门、消火栓、排气阀等管道附件，其重量不得由管道支承，应设置固定墩。固定墩应有足够的体积和稳定性，并应有锚固装置固定附配件。</p>
4.5	调蓄构筑物	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>7.6.1 单管（渠）输水系统应设置事故调蓄水池。调蓄池的个数或分格数不宜小于 2 个，并能单独工作和分别泄空。</p> <p>7.6.7 清水池的个数或分格数不得少于 2 个，并能单独工作和分别泄空；在有特殊措施能保证供水要求时，亦可修建 1 个。</p> <p>7.6.10 生活饮用水的清水池、调节水池、水塔，应有保证水的流动，避免死角，防止污染，便于清洗和通气等措施。</p> <p>7.6.11 调蓄构筑物周围 10m 以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源；周围 2m 以内不得有污水管道和污染物。当达不到上述要求时，应采取防止污染的措施。</p>
5	水厂总体设计	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>8.0.18 水厂生活废水与排泥水、脱水污泥、生产与生活污水的处置与排放应符合项目环评报告及其批复的要求。</p> <p>8.0.19 水厂应设置大门和围墙。</p> <p>8.0.21 水厂应进行绿化。</p>
6	水处理	
6.1	一般规定	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.1.5 水厂设计时，应考虑任一构筑物或设备进行检修、清洗而停运时仍能满足生产需求。</p>
6.2	预处理	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.2.12 采用高锰酸钾预氧化时，应符合下列规定：</p> <p>7 高锰酸钾的储存、输送和投加车间应按防爆建筑设计，并应有防尘和集尘设施。</p> <p>9.2.13 采用粉末活性炭吸附应符合下列规定：</p> <p>5 粉末活性炭的储存、输送和投加车间应按防爆建筑设计，并应有防尘和集尘设施。</p>

序号	审查项目	审查内容
6.3	混凝剂和助凝剂的投配	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.3.3 混凝剂和助凝剂的投配应采用溶液投加方式。</p> <p>9.3.6 混凝剂和助凝剂的投加应符合下列规定：</p> <p>1 应采用计量泵加注或流量调节阀加注，且应设置计量设备并采取稳定加注量的措施；</p> <p>3 应采用自动控制投加，有反馈控制要求的加注设备应具备相应的功能；</p> <p>4 聚丙烯酰胺的加注应符合国家现行标准《高浊度水给水设计规范》CJJ40的规定。</p> <p>9.3.7 与混凝剂和助凝剂接触的池内壁、设备、管道和地坪，应根据混凝剂或助凝剂性质采取相应的防腐措施。</p> <p>9.3.8 加药间应尽量设置在通风良好的地段。室内应设置每小时换气8次~12次的机械通风设备，入口处的室外应设置应急水冲淋设施。</p>
6.4	混凝、沉淀和澄清	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.4.2 沉淀池和澄清池的个数或能够单独排空的分格数不应少于2个。</p>
6.5	过滤	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.5.3 滤池的分格数，应根据滤池型式、生产规模、操作运行和维护检修等条件通过技术经济比较确定，除无阀滤池和虹吸滤池外不得少于4格。</p> <p>9.5.27 滤层表面以上的水深不应小于1.2m。</p> <p>9.5.29 V型滤池冲洗水的供应应采用水泵，并应设置备用机组；水泵的配置应适应冲洗强度变化的需求。</p> <p>9.5.29 V型滤池冲洗气源的供应应采用鼓风机，并应设置备用机组。</p> <p>9.5.33 V型滤池的进水系统应设置进水总渠，每格滤池进水应设可调整高度的堰板。</p> <p>9.5.34 反冲洗空气总管的管底应高于滤池的最高水位。</p> <p>9.5.37 虹吸滤池的最少分格数，应按滤池在低负荷运行时，仍能满足一格滤池冲洗水量的要求确定。</p> <p>9.5.42 每格无阀滤池应设单独的进水系统，进水系统应有防止空气进入滤池的措施。</p> <p>9.5.44 过滤室内滤料表面以上的直壁高度应等于冲洗时滤料的最大膨胀高度再加保护高度。</p> <p>9.5.45 无阀滤池的反冲洗应设有辅助虹吸设施，并应设置调节冲洗强度和强制冲洗的装置。</p> <p>9.5.51 翻板滤池冲洗气源的供应应采用鼓风机，并应设置备用机组。</p> <p>9.5.52 翻板滤池的池宽不应大于8m；翻板滤池的长度不应大于15m。</p> <p>9.5.53 翻板滤池的进水系统应设置进水总渠；每格滤池进水应设可调整堰板高度的进水堰；每格滤池出水应设调节阀并宜设可调整堰板高度的出水堰；翻板滤池的排水系统应设置分阶段开启的翻板阀及排水总渠。</p> <p>9.5.54 滤层表面以上水临时储存冲洗废水区域高度不应小于1.5m。</p> <p>9.5.55 翻板阀底距滤层顶垂直距离不应小于0.30m。</p>

序号	审查项目	审查内容
6.6	地下水除铁和除锰	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.6.16 当跌水、淋水、喷水、板条式曝气塔、接触式曝气塔或叶轮表面曝气装置设在室内时，应考虑通风设施。
6.7	除氟	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.7.1 当原水氟化物含量超过现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定时，应进行除氟。
6.8	氯消毒和氯胺消毒	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.9.9 水与氯应充分混合，其有效接触时间不应小于 30min，氯胺消毒有效接触时间不应小于 2h。 9.9.20 氯瓶和氨瓶应分别堆放在单独的仓库内，且应与加氯间（或氯蒸发器间）和加氨间毗连。 液氯（氨）库应设置起吊机械设备，起重量应大于瓶体（满）的重量的一倍以上。库房的出入口要便于瓶的装卸进出。
6.9	二氧化氯消毒	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.9.23 二氧化氯消毒系统应采用包括原料调制供应、二氧化氯发生、投加的成套设备，发生设备与投加设备应有备用，并应有相应有效的各种安全设施。二氧化氯消毒系统中的储罐、发生设备和管材均应有良好的密封性和耐腐蚀性。在设置二氧化氯消毒系统设备的建筑内，所有可能与原料或反应生成物接触的建筑构件和墙地面应做防腐处理。 9.9.24 二氧化氯与水应充分混合，消毒接触时间不应小于 30min。
6.10	次氯酸钠氯消毒、次氯酸钠与硫酸铵氯胺消毒	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.9.33 次氯酸钠和硫酸铵溶液的投加间、储存间应设置每小时换气 8 次~12 次的机械通风设备，室内可能与次氯酸钠和硫酸铵溶液接触的建筑构件和墙地面应做防腐处理，在房间出入口附近应至少设置一套快速淋浴、洗眼器。 9.9.34 次氯酸钠发生投加系统的设计应采用包括盐水调配、盐水储存、次氯酸钠发生、投加、储存、风机等的成套设备，并应有相应有效的各种安全设施。 9.9.38 次氯酸钠发生器及制成液储存设施的所在房间应设置每小时换气 8 次~12 次的高位通风的机械通风设备，在房间出入口附近应至少设置一套快速淋浴、洗眼器。 9.9.39 食用盐储存间内的起重设备、电气设备、门窗等均应采取耐高盐度的防腐措施。
6.11	紫外线消毒	《室外给水设计标准》GB50013-2018 9.9.41 当紫外线消毒作为主要消毒工艺时，紫外线有效剂量不应小于 40mJ/cm ² 。 9.9.42 紫外线水消毒设备应采用管式消毒设备。 9.9.43 紫外线消毒工艺应设置于过滤后，且应设置超越系统。
6.12	臭氧氧化	《室外给水设计标准》GB50013-2018

序号	审查项目	审查内容
		<p>9.10.5 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料必须耐臭氧腐蚀。</p> <p>9.10.8 气源装置的供气量及供气压力应满足臭氧发生装置最大发生量时的要求，且气源装置应邻近臭氧发生装置设置。</p> <p>9.10.9 供应空气的气源装置中的主要设备应有备用。</p> <p>9.10.11 制氧机供氧装置应设有备用液氧储罐，其备用液氧的储存量应满足制氧设备停运维护或故障检修时的氧气供应量，不宜少于 2d 的用量。</p> <p>9.10.12 以空气或制氧机为气源的气源装置应设在室内，并应采取隔音降噪措施；</p> <p>9.10.14 臭氧发生装置的产量应满足最大臭氧加注量的要求。</p> <p>9.10.18 臭氧发生装置应设置在室内。室内空间应满足设备安装维护的要求；</p> <p>9.10.20 输送臭氧气体的管道直径应满足最大输气量的要求，管道设计流速不宜大于 15m/s。管材应采用 316L 不锈钢。</p> <p>9.10.24 臭氧接触池应全密闭。池顶应设置臭氧尾气排放管和自动双向压力平衡阀，接触池入口和出口处应采取防止接触池顶部空间内臭氧尾气进入上下游构筑物的措施。</p> <p>9.10.26 预臭氧接触池应符合下列规定： 2 臭氧气体应通过水射器抽吸后注入设于接触池进水管上的静态混合器，或经设在接触池的射流扩散器直接注入接触池内。 6 接触池顶部应设尾气收集管。</p> <p>9.10.27 后臭氧接触池应符合下列规定： 2 每段接触室应由布气区格和后续反应区格组成，并应有竖向导流隔板分开； 8 每段接触室顶部均应设尾气收集管。</p> <p>9.10.31 臭氧尾气消除装置的最大设计气量应与臭氧发生装置的最大设计气量一致。</p> <p>9.10.32 臭氧尾气消除装置应有备用。</p> <p>9.10.33 臭氧尾气消除装置应符合下列规定： 2 电加热分解装置应设在室内； 3 室内设尾气消除装置时，室内应有强排风设施。</p>
6.13	活性炭吸附	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.11.9 室外设置的颗粒活性炭吸附池面应采取隔离或防护措施；采用臭氧-生物活性炭工艺时，室内设置的炭吸附池池面上部建筑空间应采取防止臭氧泄露和强化通风措施，上部建筑空间应具备便于观察、技术测定、更换炭需要的高度。</p> <p>9.11.10 颗粒活性炭吸附池内壁与颗粒活性炭接触部位应强化防裂防渗措施。</p>

序号	审查项目	审查内容
6.14	中空纤维微滤、超滤膜过滤	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.12.5 膜过滤系统的水回收率不应小于 90%。</p> <p>9.12.6 当膜过滤前处理工艺投加聚丙烯酰胺时,膜进水中聚丙烯酰胺残余量不得超过膜产品的允许值。</p> <p>9.12.8 物理清洗系统应包括冲洗水泵、鼓风机(或空压机)、管道与阀门等,并应符合下列规定:</p> <p>3 冲洗水泵与鼓风机(或空压机)应设备用</p> <p>4 反向水冲洗应采用膜过滤后水</p> <p>9.12.10 化学药剂间布置应符合下列规定:</p> <p>1 应单独设置;</p> <p>2 药剂间各类药剂应分开储存、配制和投加;</p> <p>3 应设防护设备及冲洗与洗眼设施;</p> <p>4 酸、碱和氧化剂等药剂储罐下部应设泄漏药剂收集槽;</p> <p>5 应设置通风设备。</p> <p>9.12.12 物理清洗废水应收集与废水池或水厂排泥水系统。</p> <p>9.12.22 膜组设置区域的布置应符合下列规定:</p> <p>1 应设置至少一个通向室外、可搬运最大尺寸设备的大门;</p> <p>2 室内高度应满足设备安装、维修和更换的要求;</p> <p>3 膜组上部可设起吊设备,起吊能力应按最大起吊设备的重量要求配置;</p> <p>5 每个膜组周围应设检修通道。</p> <p>9.12.23 化学清洗系统应设置防止化学药剂进入产水侧的自动安全措施。</p> <p>9.12.35 膜池顶部四周应设走道和检修平台。检修平台应满足临时堆放不小于一个膜箱的空间要求,并应设置完整性检测气源接口和冲洗与排水设施。</p> <p>9.12.36 膜池上部应设置起吊设备,起吊设备的吊装范围应包括膜池、化学清洗池、走道和检修平台。</p> <p>9.12.39 废水池出水提升设备应满足后续回用或排放处理设施连续均匀进水的要求,并应设备用。</p> <p>9.12.40 化学清洗废水及化学清洗结束后的物理清洗废液应收集与化学处理池。</p> <p>9.12.43 化学处理池内壁应做防腐处理,池内与清洗废液接触的设备应采用防腐材料。</p>
7	净水厂排泥水处理	
7.1	一般规定	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>10.1.2 水厂排泥水排入河道、沟渠等天然水体的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8978 的有关规定。排入城镇排水系统时,应在该排水系统排入流量的承受能力之内。</p> <p>10.1.8 排泥水处理系统应具有一定的安全余量,并应设置应急超越系统和排放口。</p>
7.2	调节	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p>

序号	审查项目	审查内容
		10.3.14 池中应设匀质防淤设施。
7.3	平衡	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>10.5.1 脱水工序之前应设置平衡池。</p> <p>10.5.4 平衡池的进、出泥管管径不应小于 150mm。当无法满足时，应设管道冲洗设施。</p>
7.4	脱水	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>10.6.8 脱水机间和泥饼堆置间地面应设能完全排出脱水机冲洗和地面清洗时的地面积水的排水系统。排水管应能方便清通管内沉积泥沙。</p> <p>10.6.9 机械脱水间应考虑通风和噪音消除设施。</p> <p>10.6.11 输送浓缩泥水的管道应适当设置管道冲洗注水口和排水口。</p> <p>10.6.29 干化场应在四周设上清液排出装置。</p>
7.5	排泥水回收利用	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>10.7.3 回流管路上应安装流量计。</p> <p>10.7.13 气浮池出水应均匀回流到净水工艺混合设备前，与原水及药剂充分混合。</p>
8	应急供水	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>11.3.9 水源存在油污染风险的水厂，应在取水口处储备拦阻浮油的围栏、吸油装置，并应在取水口或水厂内设置粉末活性炭投加装置。</p> <p>11.3.11 设有应急净水设施的水厂，当排泥水处理系统设有回用系统时，回用系统应设置应急排放设施。</p>

(二) 给水工程—建筑专业

序号	审查项目	审查内容
1	总说明	<p>1 规划、消防、环评、防洪等依据性文件的名称和文号（或由工艺专业写在项目总说明中）。本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准（包括标准名称、编号、年号和版本号）。</p> <p>2 项目概况：内容一般应包括项目名称、建设地点、建设单位（前三项或由工艺专业写在项目总说明中）、规划用地、建筑面积、建筑层数和建筑高度等能反映建筑规模的主要技术经济指标、设计使用年限、建筑防火分类和耐火等级、屋面防水等级、地下室防水等级、主要结构类型、抗震设防烈度等。</p> <p>3 建筑主要用料说明和室内外装修说明。</p> <p>4 门窗、幕墙工程（玻璃、金属、石材等）及特殊屋面工程（金属、玻璃、膜结构等）的主要材质和颜色、玻璃品种和规格、五金件等的设计要求，以及节能、保温、隔声、气密性、水密性、防水、防火、抗风压等主要参数要求，并明确与专项设计的工作及责任界面。</p> <p>5 建筑设备的（起重设备、电梯等）选择及性能说明（类型、额定载重、起升高度、起升速度等）。</p> <p>6 建筑防火设计说明，包括总体消防、建筑单体生产及存储的物质性质及数量、火灾危险性类别、防火分区、安全疏散、防火构造等。</p> <p>7 建筑安全防护设计说明，包括易燃、易爆、有毒、放射性等危险物品的使用及存储量说明，对危险物品的安全存放、缓冲区、隔离带、抗爆泄爆（应附计算说明）等的处理措施。</p> <p>8 根据工程需要采取的安全防护、防盗要求、无障碍设计、建筑节能设计、隔声减振、减噪等的要求和措施。</p> <p>9 当项目按装配式建筑要求建设时，应有装配式建筑设计说明。</p> <p>10 对采用新技术、新材料的做法说明及对特殊建筑造型和必要的建筑构造的说明。</p>
2	总平面图	<p>1 厂（场、站）总平面应符合城市规划、防洪、环评、消防等的要求。</p> <p>2 表示场地范围的测量坐标（或定位尺寸）、道路红线、建筑控制线、用地红线等的位置。</p> <p>3 表示场地四邻原有及规划建筑、道路、桥墩、挡墙、绿化带、代征绿地、排洪沟、灌溉渠、高压线等的名称、位置（主要坐标或定位尺寸）。</p> <p>4 表示场地范围内的建筑物、构筑物等工艺单体及附属设施。注明名称或编号、位置、定位（坐标或相互关系尺寸）、建筑高度、层数等。</p> <p>5 表示道路、广场、停车场、堆场、围墙、排水沟、挡土墙、边坡的定位（坐标或相互关系）尺寸。</p> <p>6 表示场地四邻的道路、水面、地面的关键性标高。</p> <p>7 表示建筑物正负零标高、建筑物室内外地面设计标高、构筑物池底池顶标高及其周围地面标高、广场等边缘或角点地面设计标高。</p> <p>8 表示道路的起点、变坡点、转折点和终点的设计标高、纵坡度、</p>

序号	审查项目	审查内容
		纵坡距、横坡度、道路宽度、拐弯半径、关键性坐标。 9 建筑物、构筑物一览表、指北针或风玫瑰图。

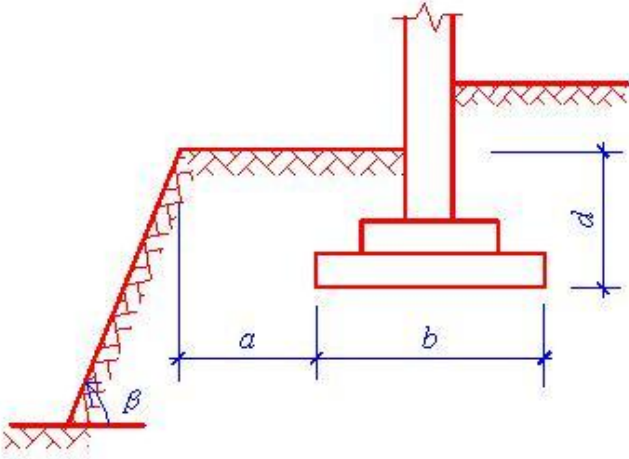
(三) 给水工程—结构专业

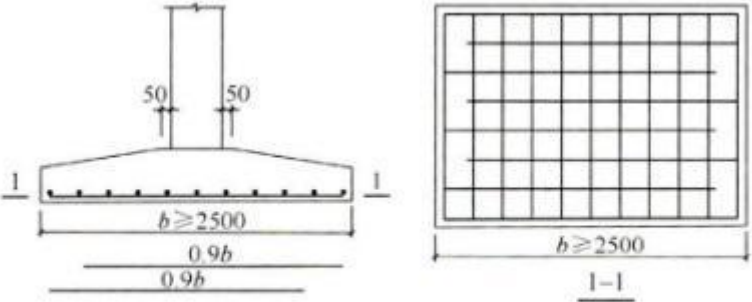
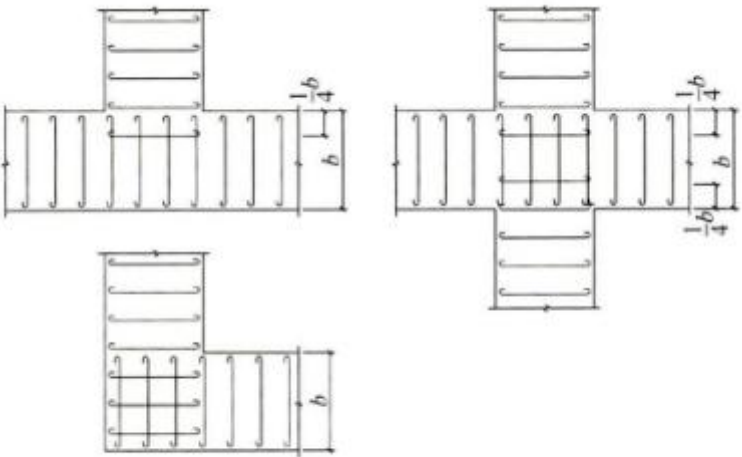
序号	审查项目	审查内容
1	格式深度	送审施工图设计文件包含图纸目录、设计说明、设计图纸、计算书，深度满足《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）及《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013版）相关规定。
2	设计荷载	结构设计中涉及的作用及荷载，应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002、《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002、《建筑结构荷载规范》GB50009-2012、《工程结构通用规范》GB 55001-2021、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021等工程建设标准的规定。当设计采用的作用或荷载在现行工程建设标准中无具体规定时，其取值应有充分的依据。
3	结构计算书	<p>1 计算书的内容应完整，清楚，计算步骤要条理分明，引用的数据应有可靠依据；采用计算图表及不常用的计算公式，应注明其来源出处。</p> <p>2 采用手算的结构计算书，应给出构件平面布置图和计算简图、荷载取值的计算或说明；构件计算结果应与图纸表达一致。</p> <p>3 当采用计算机程序计算时，应注明所采用计算程序名称、代号、版本及编制单位，该程序必须经过有效审定（或鉴定）；电算结果应经分析认可；计算输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本项工程的实际情况；应提供荷载简图中的荷载取值计算。</p> <p>4 对钢筋混凝土结构构件均应进行承载力计算，对要求不出现裂缝的构件应进行抗裂度验算，对需要限制裂缝宽度的构件应进行裂缝验算，对需要控制变形的构件应进行变形验算。必要时需进行结构整体稳定性（滑移及倾覆、上浮）验算。</p> <p>5 对砌体结构均应进行承载力及砌体高厚比计算。</p> <p>6 对钢结构构件均应进行强度、稳定性及变形计算。</p> <p>7 对施工工艺（例如顶管、水平定向钻、钢板桩支护等）有要求时，应提供相应的计算书。</p> <p>8 计算书应整理成册，并经过校审、签字，封面上有关责任人签字不少于3人，并盖设计单位章和注册结构师章。</p>
4	结构设计总说明	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）</p> <p>4.4.3 结构设计总说明。每一单项工程应编写一份结构设计总说明，对多子项工程应编写统一的结构施工图设计总说明。当工程以钢结构为主或包含较多钢结构时，应编制钢结构设计总说明。</p> <p>对地面式盛水构筑物尚应说明设计采用的温度、湿度作用，对构筑物池体应说明池内壁的混凝土环境类别。</p>
5	抗震设计	

序号	审查项目	审查内容
5.1	抗震设防类别	<p>《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008</p> <p>5.1.3 给水建筑工程中，20 万人口以上城镇和抗震设防烈度为 7 度及以上的县及县级市的主要取水设施和输水管线、水质净化处理厂的主要水处理建（构）筑物、配水井、送水泵房、中控室、化验室等，抗震设防类别应划为重点设防类，简称乙类。</p> <p>5.1.4 排水建筑工程中，20 万人口以上城镇和抗震设防烈度为 7 度及以上的县及县级市的污水干管（含合流），主要污水处理厂的主要水处理建（构）筑物、进水泵房、中控室、化验室，以及城市排涝泵站、城镇主干道立交处的雨水泵房等，抗震设防类别应划为重点设防类，简称乙类。</p>
5.2	抗震设计参数	<p>建筑抗震设计采用的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和所属设计地震分组，应按《建筑抗震设计规范》（2016 年版）GB50011-2010 附录 A 采用。</p>
5.3	抗震设计	<p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003</p> <p>1.0.3 抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，必须进行抗震设计。</p> <p>1.0.7 对室外给水、排水和燃气、热力工程系统中的下列建、构筑物（修复困难或导致严重次生灾害的建、构筑物），宜按本地区抗震设防烈度提高一度采取抗震措施（不作提高一度抗震计算），当抗震设防烈度为 9 度时，可适当加强抗震措施。</p> <p>1.0.9 室外给水、排水和燃气、热力工程中的房屋建筑的抗震设计，应按现行的《建筑抗震设计规范》GB50011 执行；</p> <p>3.1.1 位于地震区的大、中城市中的给水水源、燃气气源、集中供热热源和排水系统，应符合下列要求：</p> <p>1 水源、气源和热源的设置不宜少于两个，并应在规划中确认布局在城市的不同方位。</p> <p>3.1.2 地震区的大、中城市中给水、燃气和热力的管网和厂站布局，应符合下列要求：</p> <p>2 热源的主干线之间应尽量连通。</p> <p>3.2.2 建设场地的选择、应符合下列要求：</p> <p>2 应尽量避免不利地段；当无法避开时，应采取有效的抗震措施；</p> <p>3 不应在危险地段建设。</p> <p>3.2.4 对地基和基础的抗震设计，应符合下列要求：</p> <p>1 当地基受力层范围内存在液化土或软弱土层时，应采取防止地基承载力失效、震陷和不均匀沉降导致构筑物或管网结构损坏。</p> <p>4 当构筑物基底受力层内存在液化土、软弱黏性土或严重不均匀土层时，虽经地基处理，仍应采取加强基础的整体性和刚度。</p> <p>3.4.3 构筑物的平面、竖向布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应具有明确计算简图和合理的地震作用传递路径；</p> <p>2 应避免部分结构或构件破坏而导致整个体系丧失承载能力。</p> <p>3 同一结构单元应具有良好的整体性；对局部削弱或突变形成的薄</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>弱部位，应采取加强措施。</p> <p>3.4.4 构筑物 and 管道的结构体系，应符合下列要求：</p> <p>2 对体型复杂的构筑物，宜设置防震缝将结构分成规则的结构单元；当设置防震缝有困难时，应对结构进行整体抗震计算，针对薄弱部位，采取有效的抗震措施。</p> <p>3 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型及材质、结构单元间的高差留有足够宽度，其两侧上部结构应完全分开，基础可不分；当防震缝兼作变形缝（伸缩、沉降）时，基础亦应分开。变形缝的缝宽，应符合防震缝的要求。</p> <p>3.6.5 毗连构筑物及与构筑物连接的管道，当坐落在回填土上时，回填土应严格分层夯实，其压实密度应达到该回填土料最大压实密度的95%~97%。</p> <p>4.3.10 提高管道适应液化沉陷能力，应符合下列要求：</p> <p>1 对埋地的输水、气、热力管道，宜采用钢管；</p> <p>2 对埋地的承插式接口管道，应采用柔性接口；</p> <p>3 对埋地的矩形管道，应采用钢筋混凝土现浇整体结构，并沿线设置具有抗剪能力的变形缝；</p> <p>4 当地圆形钢筋混凝土管道采用预制平口接头管时，应对该段管道做钢筋混凝土满包；</p> <p>5 架空管道应采用钢管，并应设置适量的活动、可挠性连接构造。</p> <p>4.3.12 厂站建（构）筑物或地下管道傍故河道、现代河滨、海滨、自然或人工坡边建造，当地基内存在液化等级为中等或严重的液化土层时，宜避让至距常时水线150m以外；否则应对地基做有效的抗滑加固处理，并应通过抗滑动验算。</p> <p>4.4.3 当地基内存在液化土层时，低承台的抗震验算，应符合本条规定。</p> <p>4.4.6 存在液化土层的桩基，桩的箍筋间距应加密，宜与桩顶部相同，加密范围应自桩顶至液化土层下界面以下2倍桩径处；在此范围内，桩的纵向钢筋亦应与桩顶保持一致。</p> <p>6.2.7 有盖矩形水池在水平地震作用下的抗震验算，应符合本条规定。</p> <p>6.3.3 有盖水池内部立柱的构造要求应符合本条规定。</p> <p>6.3.5 矩形水池的构造应符合本条规定。</p> <p>9.2.1 水塔的地震作用应按本条规定确定。</p> <p>10.1.1 埋地管道应计算在水平地震作用下，剪切波所引起管道的变位或应变。</p> <p>10.2.1 地下直埋式管道的抗震验算应满足第5章第5.5条的要求。</p> <p>10.3.1 给水和燃气管道的管材选择，应符合下列要求：</p> <p>3 过河倒虹吸管或架空管应采用焊接钢管；</p> <p>10.3.2 地下直埋或架空敷设的热力管道，当设防烈度为8度（含8度）以下时，管外保温材料应具有良好的柔性；当设防烈度为9度时，宜采取管沟内敷设。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>10.3.3 地下直埋圆形排水管道应符合下列要求：</p> <p>1 当采用钢筋混凝土平口管，设防烈度为 8 度以下及 8 度 I、II 类场地时，应设置混凝土管基，并应沿管线每隔 26~30cm 设置变形缝，缝宽不小于 20mm，缝内填柔性材料；8 度 III、IV 类场地或 9 度时，不应采用平口连接管。</p> <p>2 8 度 III、IV 类场地或 9 度时，应采用承插式管或企口管，其接口处填料应采用柔性材料。</p> <p>10.3.5 当设防烈度为 9 度或场地土为可液化地段时，矩形管道应采用钢筋混凝土结构，并适当加设变形缝；缝的构造应符合 4.3.10 的第 3 款要求。</p> <p>10.3.6 地下直埋承插式圆形管道和矩形管道，在下列部位应设置柔性接头及变形缝：</p> <p>1 地基土质突变处；</p> <p>10.3.13 架空管道的活动支架上，应设置侧向挡板。</p> <p>10.3.14 当输水、输气等埋地管道不能避开活动断裂带时，应采取下列措施：</p> <p>1 管道宜尽量与断裂带正交；</p> <p>2 管道应敷设在套筒内，周围填充砂料；</p> <p>3 管道及套筒应采用钢管。</p>
6	地基基础	
6.1	基础选型与地基处理	<p>1 基础选型、埋深和布置是否合理，基础底面标高不同或局部未达到勘察报告建议的持力层时结构处理措施是否得当。</p> <p>2 地基处理方案和技术要求是否合理，施工、检测及验收要求是否明确。地基处理方案的设计应符合《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2012 的规定。</p> <p>3 桩基类型选择、桩的布置、试桩要求、成桩方法、终止沉桩条件、桩的检测及桩基的施工质量验收要求是否明确。</p> <p>4 是否要进行沉降观测，如要进行观测，沉降观测的措施是否落实，是否正确。</p> <p>5 深基础施工中是否提出了基础施工中施工单位应注意的安全问题、基坑开挖和工程降水时有无消除对毗邻建（构）筑物等设施的影响及确保边坡稳定的措施。</p> <p>6 对有液化土层的地基，是否根据建筑的抗震设防类别、地基液化等级，结合具体情况采取了相应的措施；液化土中的桩的配筋范围是否符合要求。</p>
6.2	地基和基础设计	<p>1 地下构筑物的顶板和外墙计算，采用的计算简图和荷载取值（包括地下室外墙的地下水压力及地面荷载等）是否符合实际情况，计算方法是否正确；</p> <p>2 存在软弱下卧层时，是否对下卧层进行了强度和变形验算。</p> <p>3 单桩承载力的确定是否正确，群桩的承载力计算是否正确；桩身</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>混凝土强度是否满足桩的承载力设计要求；当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，应考虑桩侧负摩阻力。</p> <p>4 筏形基础的设计计算方法是否正确。</p> <p>5 地基承载力及变形计算、桩基沉降验算是否正确。</p> <p>6 基础设计（包括桩基承台），除抗弯计算外，是否进行了抗冲切及抗剪切验算以及必要时的局部受压验算。</p> <p>7 地下室墙的门（窗）洞口是否按计算设置了地梁；地下室设置的隔墙是否进行了计算，其计算简图、荷载取值、受力传力路径是否明确合理。</p>
6.3	地基埋置深度	<p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007 - 2011</p> <p>5.1.6 当存在相邻建筑物时，新建建筑物的基础埋深不宜大于原有建筑基础。当埋深大于原有建筑基础时，两基础间应保持一定净距，其数值应根据原有建筑荷载大小、基础形式和土质情况确定。</p>
6.4	地基稳定性计算	<p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007 - 2011</p> <p>5.4.2 位于稳定土坡坡顶上的建筑，当垂直于坡顶边缘线的基础底面边长小于或等于 3m 时，其基础底面外边缘线至坡顶的水平距离（图 5.4.2）应符合下式要求，但不得小于 2.5m：</p> <p>条形基础 $a \geq 3.5b - d/\tan \beta$ (5.4.2-1)</p> <p>矩形基础 $a \geq 2.5b - d/\tan \beta$ (5.4.2-2)</p>  <p>图 5.4.2 基础底面外边缘线至坡顶的水平距离示意</p>
6.5	扩展基础	<p>《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011</p> <p>8.2.1 扩展基础的构造，应符合下列规定：</p> <p>1 锥形基础的边缘高度不宜小于 200mm，且两个方向的坡度不宜大于 1：3；阶梯形基础的每阶高度，宜为 300mm~500mm。</p> <p>2 垫层的厚度不宜小于 70mm，垫层混凝土强度等级不宜低于 C10。</p> <p>3 扩展基础受力钢筋最小配筋率不应小于 0.15%，底板受力钢筋的</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>最小直径不应小于 10mm，间距不应大于 200mm，也不应小于 100mm。墙下钢筋混凝土条形基础纵向分布钢筋的直径不应小于 8mm；间距不应大于 300mm；每延米分布钢筋的面积不应小于受力钢筋面积的 15%。当有垫层时钢筋保护层的厚度不应小于 40mm；无垫层时不应小于 70mm。</p> <p>4 混凝土强度等级不应低于 C20。</p> <p>5 当柱下钢筋混凝土独立基础的边长和墙下钢筋混凝土条形基础的宽度大于或等于 2.5m 时，底板受力钢筋的长度可取边长或宽度的 0.9 倍，并宜交错布置 (图 8.2.1-1)。</p> <p>6 钢筋混凝土条形基础底板在 T 形及十字形交接处，底板横向受力钢筋仅沿一个主要受力方向通长布置，另一方向的横向受力钢筋可布置到主要受力方向底板宽度 1/4 处 (图 8.2.1-2)在拐角处底板横向受力钢筋应沿两个方向布置(图 8.2.1-2)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 8.2.1-1 柱下独立基础底板受力钢筋布置</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 8.2.1-2 墙下条形基础纵横交叉处底板受力钢筋布置</p>
6.6	条形基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011</p> <p>8.3.1 柱下条形基础的构造，除满足本规范第 8.2.1 条的要求外，尚应符合本条规定。</p>
6.7	筏基	<p>《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>8.4.5 采用筏形基础的地下室,地下室钢筋混凝土外墙厚度不应小于250mm,内墙厚度不应小于200mm。墙的截面设计除满足承载力要求外,尚应考虑变形、抗裂及外墙防渗等要求。墙体内应设置双面钢筋,钢筋不宜采用光面圆钢筋,水平钢筋的直径不应小于12mm,竖向钢筋的直径不应小于10mm,间距不应大于200mm。</p> <p>8.4.8 平板式筏基内筒下的板厚应满足受冲切承载力的要求,其受冲切承载力按(8.4.8)式计算。</p> <p>8.4.16 平板式筏基柱下板带和跨中板带的底部支座钢筋应有不少于1/3贯通全跨,顶部钢筋应按计算配筋全部连通,上下贯通钢筋的配筋率不应小于0.15%。</p>
6.8	桩基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB 50007 - 2011</p> <p>8.5.3 桩和桩基的构造,应符合下列要求:</p> <p>2 扩底灌注桩的扩底直径,不应大于桩身直径的3倍。</p> <p>5 设计使用年限不少于50年时,非腐蚀环境中预制桩的混凝土强度等级不应低于C30,预应力桩不应低于C40,灌注桩的混凝土强度等级不应低于C25;二b类环境及三类及四类、五类微腐蚀环境中不应低于C30;在腐蚀环境中的桩,桩身混凝土的强度等级应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定。</p> <p>8 桩身纵向钢筋配筋长度应符合下列规定:</p> <p>1) 受水平荷载和弯矩较大的桩,配筋长度应通过计算确定;</p> <p>2) 桩基承台下存在淤泥、淤泥质土或液化土层时,配筋长度应穿过淤泥、淤泥质土层或液化土层;</p> <p>3) 坡地岸边的桩、8度及8度以上地震区的桩、抗拔桩、嵌岩端承桩应通长配筋;</p> <p>8.5.9 当桩基承受拔力时,应对桩基进行抗拔验算。</p> <p>8.5.17 桩基承台的构造,除满足受冲切、受剪切、受弯承载力和上部结构的要求外,尚应符合下列要求:</p> <p>1 承台的宽度不应小于500mm。边桩中心至承台边缘的距离不宜小于桩的直径或边长,且桩的外边缘至承台边缘的距离不小于150mm。对于条形承台梁,桩的外边缘至承台梁边缘的距离不小于75mm。</p> <p>2 承台的最小厚度不应小于300mm。</p> <p>3 承台的配筋,对于矩形承台,其钢筋应按双向均匀通长布置。</p> <p>《建筑桩基技术规范》JGJ94 - 2008</p> <p>3.3.3 基桩的布置应符合本条规定。</p> <p>4.2.6 承台与承台之间的连接构造应符合本条规定。</p> <p>5.8.8 对于抗拔桩的裂缝控制计算应符合本条规定。</p>
7	厂站构筑物	<p>各类水质净化处理厂内,水池及泵房等构筑物,当其上部建有地面建筑时,地上部分结构应按《建筑工程施工图设计文件审查要点》之“结构专业审查要点”相应内容审查。管道、水池及泵房等构筑物按本要点审查。</p>
7.1	钢筋混凝土沉井结构	<p>《给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程》CECS137: 2015</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.2.2 沉井按承载能力极限状态进行强度计算时,作用效应的基本组合设计值应符合本条规定。</p> <p>6.1.3 当下沉系数较大,或在下沉过程中遇有软弱土层时,应根据实际情况进行沉井的下沉稳定验算,并符合本条要求。</p> <p>6.1.4 沉井抗浮应按沉井封底和使用两个阶段,分别根据实际可能出现的最高水位进行验算,并符合本条要求。</p> <p>6.1.6 位于江(河、湖、水库、海)岸的沉井,若前后两面水平作用相差较大,应按要求验算沉井的滑移和倾覆稳定性。</p> <p>6.1.7 靠近江、河、海岸边的沉井,应进行土体边坡在沉井荷重作用下整体滑动稳定性的验算。</p> <p>6.1.9 在施工阶段,井壁的竖向抗拉应按本条规定计算。</p> <p>6.1.13 水下封底混凝土的厚度应根据基底的向上净反力计算确定。水下封底混凝土的厚度,应符合本条规定。</p> <p>6.1.14 封底混凝土板的边缘应进行冲剪验算,冲剪处的封底厚度应在设计图中注明,计算厚度必须扣除附加厚度。</p> <p>6.2.8 圆形沉井在顶管力作用下,后背土体的稳定应符合本条规定。</p> <p>6.3.6 矩形沉井在顶管力作用下,后背土体的稳定性验算应符合本条规定。</p>
7.2	钢筋混凝土水池结构	<p>《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS138: 2002</p> <p>5.2.4 当水池承受地下水(含上层滞水)浮力时,应进行抗浮稳定验算,并符合本条规定。</p> <p>5.3.7 当钢筋混凝土水池构件支承竖向传动装置时,应按作用效应准永久组合进行变形验算,并符合本条规定。</p> <p>6.1.2 池壁在侧向荷载作用下,单向或双向受力的区分条件应符合本条规定。</p> <p>6.1.3 当四边支承壁板的长度与高度之比大于 2.0 或三边支承、顶端自由壁板的长度与高度之比大于 3.0 时,其水平向角隅处的局部负弯矩 M_{cx} 应按本条规定计算。</p> <p>6.1.4 当利用池壁顶端的走道板、工作平台为池壁的支承构件时,走道板、工作平台和池壁的计算应符合本条规定。</p> <p>6.2.3 圆柱壳池壁在侧向荷载作用下的受力条件,应符合本条规定。</p> <p>7.1.7 敞口水池顶端宜配置水平向加强钢筋。水平向加强钢筋内外两侧各不应少于 3 根,间距不宜大于 10cm,直径不应小于池壁受力钢筋,且不宜小于 16mm。</p> <p>矩形水池在闭水试验工况时,壁板端部应计算相邻壁板上水压力产生的边缘反力(剪力),可按 6.1.5 及 6.1.6 的规定计算确定。</p>
7.3	水塔结构	<p>《给水排水工程水塔结构设计规程》CECS139: 2002</p> <p>3.3.1 水塔顶活(雪)荷载、平台地板活荷载及其准永久值系数,应按表 3.3.1 采用。</p> <p>3.3.3 水塔风荷载的标准值和准永久值系数,应符合本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.2.1 水箱计算应符合下列一般规定：</p> <p>3 容积不大于 500m³ 的圆柱壳水箱、英兹式水箱和容积不大于 1000m³ 的倒锥壳水箱进行内力分析时，可将水箱分割为单元构件分别计算并在构造上考虑边缘构件的变形影响。</p> <p>5.4.1 一般规定：</p> <p>2 水塔地基应具有专项的工程地质钻探资料。当水塔修建在取水井影响半径（漏斗）范围内时，尚应对基础持力层土的稳定性作出评价。</p> <p>4 水塔基础的埋深应根据当地的土层冻结深度、地基土质条件确定。对不保温水塔，基础埋深不应小于 2.0m；对保温水塔，基础埋深不应小于 2.5m。</p> <p>5 在水塔周围应设混凝土散水保护基础。散水的半径应比基础外缘半径扩大不小于 300mm。</p> <p>6.1.2 钢筋的锚固应符合下列要求：</p> <p>1 纵向受拉钢筋的锚固长度不应小于表 6.1.2 规定的数值，并在任何情况下不得小于 250mm；</p> <p>2 光面 HPB300 受力钢筋的末端设弯钩。受压钢筋在构件中截断时，应伸至按计算不需要该钢筋的截面以外不小于 15d。</p>

(四) 给水工程—电气专业

序号	审查项目	审查内容														
1	基本规定	<p>1. 通用规范和项目规范是设计底线，现行工程建设标准中有关规定与通用规范、项目规范的规定不一致时，以通用规范、项目规范的规定为准。</p> <p>2. 有初步设计批复文件的项目，应审查设计图纸是否满足初步设计批复文件的相关规定。</p> <p>3. 审查意见应明确所违反法律、法规和工程建设技术标准的具体名称及条文号，不应以个人的观点作为审查依据。</p>														
2	负荷分级	<p>《供配电系统设计规范》GB 50052-2009</p> <p>3.0.1 电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合本条文的规定。</p> <p>《城市给水工程项目规范》GB 55026-2022</p> <p>2.2.19 城市给水工程中，取水工程、净（配）水工程、转输厂站的供电负荷等级不应低于表 2.2.19 的规定；当不能满足表 2.2.19 要求时，应设置备用动力设施。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2.19 给水工程供电负荷等级</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">城市规模</th> <th colspan="2">永久性设施</th> <th rowspan="2">临时性设施</th> </tr> <tr> <th>主要厂站</th> <th>次要厂站</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中等及以上城市</td> <td>一级负荷</td> <td>二级负荷</td> <td>三级负荷</td> </tr> <tr> <td>小城市</td> <td>二级负荷</td> <td>二级负荷</td> <td>三级负荷</td> </tr> </tbody> </table> <p>《室外给水设计标准》GB 50013-2018</p> <p>6.1.7 泵房用电负荷分级应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 一、二类城市的主要泵房应采用一级负荷； 2 一、二类城市的非主要泵房及三类城市的配水泵房可采用二级负荷； 3 当不能满足要求时，应设置备用动力设施。 <p>《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123-2008</p> <p>8.0.6 水厂的供电宜采用二级负荷；当不能满足时，不得间断供电的水厂应设置备用动力设施。</p> <p>《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022</p> <p>2.2.14 排水工程的变配电及控制设备应有防止受淹的措施。城镇排水工程的供电电源应按二级负荷设计，重要设备应按一级负荷设计。</p>	城市规模	永久性设施		临时性设施	主要厂站	次要厂站	中等及以上城市	一级负荷	二级负荷	三级负荷	小城市	二级负荷	二级负荷	三级负荷
城市规模	永久性设施			临时性设施												
	主要厂站	次要厂站														
中等及以上城市	一级负荷	二级负荷	三级负荷													
小城市	二级负荷	二级负荷	三级负荷													
3	电源及电气用房	<p>《供配电系统设计规范》GB 50052-2009</p> <p>3.0.2 一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。</p> <p>3.0.7 二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供</p>														

序号	审查项目	审查内容
		<p>电。</p> <p>《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013</p> <p>4.1.7 由同一配电所供给一级负荷用电的两回电源线路的配电装置，宜分开布置在不同的配电室；当布置在同一配电室时，配电装置宜分列布置；当配电装置并排布置时，在母线分段处应设置配电装置的防火隔板或有门洞的隔墙。</p> <p>4.1.8 供给一级负荷用电的两回电源线路的电缆不宜通过同一电缆沟；当无法分开时，应采用阻燃电缆，且应分别敷设在电缆沟或电缆夹层的不同侧的桥(支)架上；当敷设在同一侧的桥(支)架上时，应采用防火隔板隔开。</p> <p>4.2.1 室内、外配电装置的最小电气安全净距应符合本条文的规定。</p> <p>《低压配电设计规范》GB 50054-2011</p> <p>4.1.3 配电室内除本室需用的管道外，不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。</p> <p>4.2.5 当防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码)》GB/T 4208 规定的 IP2X 级时，成排布置的配电屏通道最小宽度应符合本条文的规定。</p>
4	供配电系统	<p>《供配电系统设计规范》GB 50052-2009</p> <p>4.0.5 同时供电的两回及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷。</p> <p>6.0.2 当采用提高自然功率因数措施后，仍达不到电网合理运行要求时，应采用并联电力电容器作为无功补偿装置。</p> <p>6.0.3 用户端的功率因数，应符合国家现行标准的有关规定。</p> <p>7.0.10 由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。</p> <p>《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013</p> <p>3.3.2 装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。</p> <p>《低压配电设计规范》GB 50054-2011</p> <p>3.1.3 当维护、测试和检修设备需断开电源时，应设置隔离电器。隔离电器宜采用同时断开电源所有极的隔离电器或彼此靠近的单极隔离电器。当隔离电器误操作会造成严重事故时，应采取防止误操作的措施。</p> <p>5.2.13 TN 系统中，配电线路采用过电流保护电器兼作间接接触保护电器时，其动作特性应符合本规范第 5.2.8 条的规定；当不符合规定时，应采用剩余电流动作保护电器。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.1.1 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。</p> <p>《通用用电设备配电设计规范》GB 50054-2011</p> <p>2.3.6 交流电动机的接地故障的保护应符合下列规定：</p> <p>1 每台电动机应分别装设接地故障的保护，但共用一套短路保护的数台电动机可共用一套接地故障的保护器件；</p> <p>2 交流电动机的间接接触防护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。</p> <p>3 当电动机的短路保护器件满足接地故障的保护要求时，应采用短路保护器件兼作接地故障的保护。</p> <p>2.5.4 自动控制或连锁控制的电动机应有手动控制和解除自动控制或连锁控制的措施；远方控制的电动机应有就地控制和解除远方控制的措施；当突然起动可能危及周围人员安全时，应在机械旁装设起动预告信号和应急断电控制开关或自锁式停止按钮。</p>
5	照明系统	<p>《建筑照明设计标准》GB 50034-2013</p> <p>3.1.2 照明种类的确定应符合下列规定：</p> <p>1 室内工作及相关辅助场所，均应设置正常照明；</p> <p>2 当下列场所正常照明电源失效时，应设置应急照明：</p> <p>1) 需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明；</p> <p>2) 需确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应设置安全照明；</p> <p>3) 需确保人员安全疏散的出口和通道，应设置疏散照明。</p> <p>3 需在夜间非工作时间值守或巡视的场所应设置值班照明；</p> <p>4 需警戒的场所，应根据警戒范围的要求设置警卫照明；</p> <p>5 在危及航行安全的建筑物、构筑物上，应根据相关部门的规定设置障碍照明。</p> <p>7.2.9 当采用 I 类灯具时，灯具的外露可导电部分应可靠接地。</p> <p>7.2.10 当照明装置采用安全特低电压供电时，应采用安全隔离变压器，且二次侧不应接地。</p>
6	布线系统	<p>《低压配电设计规范》GB 50054-2011</p> <p>3.2.4 绝缘导体和无铠装电缆的载流量以及载流量的校正系数，应按现行国家标准《低压电气装置 第 5-52 部分：电气设备的选择和安装 布线系统》GB/T 16895.6 的有关规定确定。铠装电缆的载流量以及载流量的校正系数，应按现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的有关规定确定。</p> <p>3.2.6 当电缆沿敷设路径中各场所的散热条件不相同，电缆的散热条件应按最不利的场所确定。</p> <p>7.1.5 电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定：</p> <p>1 布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；</p> <p>2 电缆敷设采用的导管和槽盒材料，应符合现行国家标准《电气</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>安装用电缆槽管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 19215.1、《电气安装用电缆槽管系统 第 2 部分：特殊要求 第 1 节：用于安装在墙上或天花板上的电缆槽管系统》GB/T 19215.2 和《电缆管理用导管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 20041.1 规定的耐燃试验要求，当导管和槽盒内部截面积等于大于 710mm²时，应从内部封堵；</p> <p>3 电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽；</p> <p>4 电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。</p>
7	防雷与接地系统	<p>《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010</p> <p>5.1.2 防雷等电位连接各连接部件的最小截面，应符合本条的规定。</p> <p>5.4.4 人工接地体在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m，并宜敷设在当地冻土层以下，其距墙或基础不宜小于 1m。接地体宜远离由于烧窑、烟道等高温影响使土壤电阻率升高的地方。</p> <p>5.5.5 在敷设于土壤中的接地体连接到混凝土基础内起基础接地体作用的钢筋或钢材的情况下，土壤中的接地体宜采用铜质或镀铜或不锈钢导体。</p> <p>《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123-2008</p> <p>7.5.7 水塔应有避雷设施。</p>
8	防爆设计	<p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014</p> <p>5.2.1 在爆炸性环境内，电气设备应根据下列因素进行选择：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 爆炸危险区域的分区； 2 可燃性物质和可燃性粉尘的分级； 3 可燃性物质的引燃温度； 4 可燃性粉尘云、可燃性粉尘层的最低引燃温度。 <p>5.3.3 除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。</p>
9	机电抗震	<p>《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014</p> <p>7.1.2 内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。</p> <p>7.4.5 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。</p> <p>7.5.3 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施； 2 当进户井贴临建筑物设置时，线缆应在井中留有余量； 3 进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

(五) 给水工程—仪表自控专业

序号	审查项目	审查内容
1	监控系统设计	<p>《室外给水设计标准》 GB 50013-2018</p> <p>12.3.1 数据采集和监控(SCADA)系统应根据规模、控制和节能要求配置,并应能实现取水、输水、水处理过程及配水的自动化控制和现代化管理。</p> <p>12.3.2 应有自控系统故障时手动紧急切换装置。应能保证自控系统故障时,在电动情况下工艺设备正常运行。</p> <p>12.4.1 计算机控制管理系统应有信息收集、处理、控制、管理及安全保护功能,宜采用信息层、控制层和设备层的三层结构。</p> <p>《泵站设计标准》 GB 50265-2022</p> <p>11.13.1 计算机监控系统应符合下列规定:</p> <p>1 新建与改造的大型泵站应按“无人值班(少人值守)”模式采用计算机监控系统控制,新建与改造的中型泵站宜采用计算机监控系统控制;</p> <p>2 系统设计应具有完善的测量、控制、保护和监视功能,满足泵站控制与调节、安全监视及生产运行管理等多方面的要求;</p> <p>3 系统宜按分层分布式结构设计,可分为远程调度层、泵站监控层、现地控制层,控制级权限宜按照实际运行与调度需求确定;</p> <p>4 系统各单元应相对独立、智能化程度高、通用性好,支持多种标准化协议;</p> <p>5 电动机单机容量在630kW及以上且机组在2台及以上或单机容量在630kW以下且机组台数在3台及以上时,应设泵站中控室。</p>
2	仪表选型及安装设计	<p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120-2008(给水工程参照执行)</p> <p>6.1.4 直接与污水、污泥、气体接触的仪表传感器防护等级应为IP68;室内变送器、控制器防护等级不应小于IP54;室外变送器、控制器的防护等级不应小于IP65。</p> <p>6.1.8 所有安装在污水处理现场的仪表均应按照防潮、防腐要求配备保护箱、遮阳罩、不锈钢支架等附件,并应可靠接地。</p>
3	控制室设计	<p>《控制室设计规定》HG/T 20508-2014</p> <p>3.2.5 控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。</p> <p>3.2.6 控制室不应与危险化学品库相邻布置。</p> <p>3.2.7 控制室不应与总变电所相邻。</p> <p>3.10.1 控制室应设置行政电话和调度电话,宜设置扩音对讲系统、无线通信系统、电视监视系统,电视监视系统控制终端和显示设备宜布置在操作室或调度室。</p>
4	防爆及在线	<p>《自动化仪表选型规范》HG/T 20507-2014</p>

序号	审查项目	审查内容
	检测仪表配置	<p>3.0.2 在现场安装的电子式仪表应根据危险区域的等级划分,来选择满足该危险区域的相应仪表,防爆设计应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB3836,所选择的防爆产品应具有防爆合格证。</p>
5	防雷/接地设计	<p>《仪表系统接地设计规范》 HG/T 20513-2014</p> <p>4.0.2 仪表及控制系统的接地连接宜采用分类汇总,最终与总接地板连接的方式。</p> <p>4.0.3 仪表系统各类接地应汇接到总接地板,实现等电位连接。与电气装置合用接地装置与等电位网连接。</p> <p>4.0.4 在各类接地连接中不得接入开关或熔断器。</p> <p>5.1.1 对于现场仪表电缆槽、仪表电缆保护管以及 36V 以上的仪表外壳的保护接地,应每隔 30m 用接地连接线与就近已接地的金属构件相联,并应保证其接地的可靠性及电气的连续性。不得利用储存、输送可燃性介质的金属设备、管道以及与之相关的金属构件进行接地。</p> <p>5.2.2 在不能确定控制室与现场之间有良好的等电位接地系统时,宜在总线信号电缆屏蔽层的现场端直接将屏蔽层接地,而电缆屏蔽层的另一端通过电容与接地系统连接。在有爆炸性危险场所时,电缆屏蔽层的电容连接接地端应设置在非爆炸性安全场所。</p> <p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ 120-2008 (给水工程参照执行)</p> <p>4.8.1 当电源接入安装控制设备或通信设备的机柜时,应设置防雷和浪涌吸收装置。当通信电缆接入通信机柜时,应设置与通信端口工作电平相匹配的防雷和浪涌吸收装置。</p> <p>4.8.2 自动化控制系统的工作接地与低压供电系统的保护接地宜采用联合接地方式,接地电阻不应大于 1 欧姆。</p>
6	供配电系统设计	<p>《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014</p> <p>3.2.1 仪表电源负荷分级的划分应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052-2009 的有关规定,仪表电源负荷可分为两个等级,即一级负荷中特别重要的负荷和三级负荷。</p> <p>3.2.3 仪表电源负荷属于一级负荷中特别重要的负荷时,应采用 UPS;仪表电源负荷属于三级负荷时,可采用普通电源。</p> <p>4.3.1 仪表电源容量,应按测量和控制仪表的耗电量总和的 1.2~1.5 倍计算。</p> <p>6.2.2 供电系统的配电应采用配电柜或配电箱。不同种类和等级电源,应分别配电,不能混用配电柜(箱)。</p>
7	配管配线设计	<p>《仪表配管配线设计规定》HG/T 20512-2014</p> <p>3.0.2 仪表配管、配线时,对爆炸和火灾危险、腐蚀、高温、潮湿、振动、雷击、粉尘、沙尘及电磁干扰等环境,应采取相应措施。</p> <p>8.1.1 仪表电缆应按较短的途径敷设,避开热源、潮湿、振动源及电磁场干扰,不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。</p>

序号	审查项目	审查内容
8	安全和技术防范系统	<p>《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T 120-2018(给水工程参照执行)</p> <p>8.0.2 污水处理厂和无人值守的排水泵站应设置视频监控系统,有人值守的排水泵站宜按管理要求设置视频监控系统。</p> <p>8.0.4 视频监控覆盖范围应包括排水泵站和污水处理厂的出入口、主要通道、工作场所、周界围墙、主要工艺设施、变电所、配电间、仪表房、控制室及其他重要的工艺设施和设备机房。</p> <p>8.0.12 无人值守的排水泵站应设置完善的周界防护系统,同时应在泵房、变电所、控制室及其他重要设备机房设置入侵探测报警装置,报警信息应传送到区域监控中心或排水信息中心,并宜同时传送到当地安防联网系统。</p> <p>《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019</p> <p>5.6.2 室外设置的摄像机及与之配套的设备,其外壳防护等级不应低于 IP66。</p> <p>5.6.3 浸入水中或可能有水积聚的场所设置的摄像机及与之配套的设备,其外壳防护等级应采用 IP 68。</p>

(六) 给水工程—暖通专业

序号	审查项目	审查内容
1	总说明	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016版)及《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013版)相关规定。</p> <p>4.8.3 设计说明和施工图说明</p> <p>1 设计说明</p> <p>1) 列出设计依据;</p> <p>2) 概述系统设计, 列出技术指标;</p> <p>3) 设计所采用的图例符号;</p> <p>4) 节能设计所采用的措施, 有关的节能标准;</p> <p>5) 绿色建筑设计所要求的各项措施;</p> <p>6) 环保、消防及安全措施。</p> <p>2 施工说明</p> <p>1) 本工程采用的施工及验收依据;</p> <p>2) 设备安装;</p> <p>3) 安装较大型设备时, 需要预留安装通道的要求;</p> <p>4) 管道安装;</p> <p>5) 系统的工作压力和试压要求;</p> <p>6) 防腐、保温、保护、涂色;</p> <p>7) 图中尺寸、标高的标注;</p> <p>8) 图例</p>
2	工业厂房 通风	<p>《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015</p> <p>6.1.2 对生产过程中不可避免放散的有害物质, 在排放前, 必须采取通风净化措施, 并达到国家有关大气环境质量和污染物排放标准的要求。</p> <p>6.1.4 对生产厂房内的热源, 应采取隔热措施。</p> <p>6.1.8 当厂房内放散热、蒸汽或有害物质的生产过程和设备, 当局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时, 应辅以全面通风系统。</p> <p>6.1.11 组织室内送风、排风气流时, 不应使含有大量热、蒸汽或有害物质的空气流入没有或仅有少量热、蒸汽或有害物质的人员活动区, 且不应破坏局部排风系统的正常工作。</p> <p>6.1.14 同时放散有害物质、余热和余湿时, 全面通风量应按分别消除有害物质、余热和余湿所需风量的值确定。当数种气体同时放散于空气中时, 应按各种气体分别稀释至规定的接触限值所需要的空气量的总和计算全面通风换气量。</p> <p>6.3.11 含有剧毒物质或难闻气味物质的局部排风系统, 或含有浓度较高的爆炸危险性物质的局部排风系统所排出的气体, 应至建筑物空气动力阴影区和正压区外。</p> <p>6.4.1 可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的建筑物, 应根据工艺设计要求设置事故通风装置。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.4.2 事故通风系统的设置应符合下列规定： 1 放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统。</p> <p>6.4.3 事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于每小时 12 次。</p> <p>6.4.4 事故排风的吸风口，应设在有害气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处，应采取导流措施。</p> <p>6.4.5 事故排风的排风口应符合下列规定： 1 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点； 2 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口必须高出进风口，并不得小于 6m； 3 当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m； 4 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。</p> <p>6.9.5 排除有爆炸危险的气体、蒸气或粉尘的局部排风系统，其风量应按在正常运行情况下，风管内有爆炸危险的气体、蒸气或粉尘的浓度不大于爆炸下限值的 50% 计算。</p> <p>6.9.6 放散有爆炸危险性物质的房间应保负压。</p> <p>6.9.8 甲、乙类厂房、仓库及其他有燃烧或爆炸危险的单独房间或区域，其送风系统的进风口应与其他房间或区域的进风口分设，其进风口和排风口均应设置在室外无火花溅落的安全处。</p> <p>7.1.1 废气向大气排放时，其污染物排放浓度及排放速率应符合国家现行有关污染物排放标准的要求。</p>
3	工业建筑 采暖空调	<p>《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015</p> <p>4.2.16 空气源、风冷、蒸发冷却式冷水（热泵）式机组室外机的设置，应符合下列规定： 2 应避免污浊气流的影响； 3 噪声和排热应符合周围环境要求； 4 应便于对室外机的换热器进行清扫。</p> <p>《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015</p> <p>5.1.5 位于集中供暖区的工业建筑，如工艺对室内温度无特殊要求，且每名工人占用的建筑面积超过 100m² 时，宜在固定工作地点设置局部供暖，工作地点不固定时应设置取暖室。</p> <p>5.4.6 生产厂房、仓库、生产辅助建筑采用地面辐射供暖时，地面承载力应满足建筑的需要。地面构造应会同土建专业共同确定。</p> <p>5.8.16 热水和蒸汽供暖系统应根据不同情况设置排气、泄水、排污和疏水装置。</p> <p>5.8.19 穿过建筑物基础、变形缝的供暖管道，以及埋设在建筑构造里的管道，应采取预防由于建筑物下沉面而损坏管道的措施。</p> <p>《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.3.5 在采暖地区，控制室和值班室应设采暖装置。配电室内温度影响电气设备元件和仪表正常运行时，也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置，宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。</p>
4	泵站通风	<p>《泵站设计规范》GB 50265-2022</p> <p>10.12.4 主电动机宜采用管道通风、半管道通风或空气密闭循环通风。风沙较大的地区，进风口宜设防尘滤网。</p> <p>10.12.6 中控室和通信室的温度不宜低于 15℃，当不能满足时应有采暖设施，但不得采用火炉。电动机层宜优先利用电动机热风采暖，其室温在 5℃及其以下时，应有其他采暖设施。严寒地区的泵站在非运行期间，可根据当地情况设置采暖设备。</p> <p>10.12.7 需要设置事故排烟的场所，其排烟系统宜由平时使用的排风系统兼顾，但在事故发生时，应保证能提供足够的通风换气量。</p> <p>10.12.9 当采用局部区域空气调节能满足要求时，不应采用全室性空气调节。采用空气调节的区域，室内宜保持 5Pa~10Pa 的正压。</p> <p>《室外排水设计标准》GB 50014-2021</p> <p>6.1.14 自然通风条件差的地下式水泵间应设置机械送排风系统。</p> <p>7.2.26 地下或半地下污水厂产生臭气的主要构筑物应封闭除臭，箱体内应设置强制通风设施。</p>
5	变电所通风	<p>《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013</p> <p>6.3.2 电容器室应有良好的自然通风，……当自然通风不能满足要求时，可增设机械排风。</p> <p>6.3.3 当变压器室、电容器室采用机械通风时，其通风管道应采用非燃烧材料制作。当周围环境污秽时，宜加设空气过滤器。</p> <p>6.3.4 配电室宜采用自然通风。设置在地下或地下室的变、配电所，宜装设除湿、通风换气设备；控制室和值班室宜设置空气调节设施。</p>

三、排水工程审查要点

(一) 排水工程——工艺专业

序号	审查项目	审查内容
1	排水管渠和附属构筑物	
1.1	一般规定	<p>《城市排水工程规划规范》GB50318-2017</p> <p>3.5.3 排水管渠应布置在便于雨、污水汇集的慢车道或人行道下，不宜穿越河道、铁路、高速公路等。</p> <p>3.6.3 排水管渠出水口应根据受纳水体顶托发生的概率、地区重要性和积水所造成的后果等因素，设置防止倒灌设施或排水泵站。</p> <p>3.6.4 雨水管道系统之间或合流管道系统之间可根据需要设置连通管，合流制管道不得直接接入雨水管道系统，雨水管道接入合流制管道时，应设置防止倒灌设施。</p> <p>3.6.5 排水管渠系统中，在排水泵站和倒虹管前，应设置事故排出口。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>3.1.2 排水体制（分流制或合流制）的选择应根据城镇的总体规划，结合当地的气候特征、地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施、污水处理程度和处理后再利用等因地制宜地确定，并应符合下列规定：</p> <p>2 除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。</p> <p>3 分流制排水系统禁止污水接入雨水管网，并应采取截流、调蓄和处理等措施控制径流污染。</p> <p>4 现有合流制排水系统应通过截流、调蓄和处理等措施，控制溢流污染，还应按城镇排水规划的要求，经方案比较后实施雨污分流改造。</p> <p>5.1.4 管渠材质、管渠断面、管道基础、管道接口应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管内外所受压力、土质、地下水位、地下水侵蚀性、施工条件和对养护工具的适应性等因素进行选择与设计。</p> <p>5.1.5 输送污水、合流污水的管道必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。</p> <p>5.1.12 污水、合流污水管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性，并应进行严密性试验。</p> <p>5.1.13 当排水管渠出水口受水体水位顶托时，应根据地区重要性和积水所造成的后果，设置防潮门、闸门或泵站等设施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>湘建村函[2019]148号《湖南省乡镇排水与污水处理工程专项规划设计技术导引》</p> <p>3.3.1 乡镇新建区的排水体制应采用雨污分流制。</p> <p>3.4.4 禁止向生活饮用水源地保护区、自然保护区、风景名胜區、重要渔业水体和其他有特殊经济文化价值的水体保护区内新建排放口。</p> <p>3.5.1 乡镇污水应采用管道或暗渠收集输送，严禁采用明渠，雨水应充分利用地表径流和沟渠排除。</p> <p>3.5.2 排水管渠布置原则应遵循：</p> <p>(14) 污水管禁止采用钢筋混凝土平口管。雨水管可采用钢筋混凝土管；</p> <p>(15) 布置排水管渠需考虑防洪、抗震及防地下水渗入；</p> <p>(16) 排水管渠中的溢流口、排放口需考虑防倒灌措施。</p> <p>(五) 化粪池</p> <p>1 化粪池宜采用钢筋混凝土化粪池，或满足抗渗要求、强度要求的成品化粪池，不得采用砖砌化粪池。</p>
1.2	管道	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.3.1 不同直径的管道在检查井内的连接应采用管顶平接或水面平接。</p> <p>5.3.2 管道转弯和交接处，其水流转角不应小于90°。当管径小于或等于300mm且跌水水头大于0.3m时，可不受此限制。</p> <p>5.3.3 管道地基处理、基础形式和沟槽回填土压实度应根据管道材质、管道接口和地质条件确定，并应符合国家现行标准的规定。</p> <p>5.3.4 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032的有关规定。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为7度及以上设防区时，应采用柔性接口。</p> <p>5.3.6 排水管道设计时，应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌。</p> <p>5.3.7 管顶最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定：人行道下宜为0.6m，车行道下宜为0.7m。管顶最大覆土深度超过相应管材承受规定值或最小覆土深度小于规定值时，应采用结构加强管材或采用结构加强措施。</p> <p>5.3.11 管道的排气、排空装置应符合下列规定：</p> <p>2 压力管道应考虑水锤的影响，在管道的高点以及每隔一定距离处，应设排气装置；</p> <p>4 在管道的低点以及每隔一定距离处，应设排空装置。</p> <p>5.3.12 承插式压力管道应根据管径、流速、转弯角度、试压标准和接口摩擦力等因素，通过计算确定是否在垂直或水平方向转弯处设置支墩。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.3.13 压力管接入自流灌渠时，应有消能设施。</p> <p>《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010</p> <p>4.1.8 塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。</p> <p>4.1.9 对设有混凝土保护外壳结构的塑料排水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载，并应采取从检查井到检查井的全管段。</p> <p>4.2.1 塑料排水管道与其他地下管道、建筑物、构筑物等相互间位置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 敷设和检修管道时，不应相互影响； 2 塑料排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活饮用水； 3 塑料排水管道不应与其他工程管线在垂直方向重叠直埋敷设； 4 塑料排水管道不宜在建筑物或大型构筑物的基础下面穿越。 <p>4.2.6 当塑料排水管道穿越铁路、高速公路时，应设置保护套管，套管内径应大于塑料管道外径 300mm。套管设计应符合铁路、高速公路管理部门的规定。</p> <p>4.2.7 当塑料排水管道穿越河流时，可采用河底穿越，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 塑料排水管道至规划河底的覆土厚度应根据水流冲刷条件确定。对不通航河流覆土厚度不应小于 1.0m；对通航河流覆土厚度不应小于 2.0m，同时还应考虑疏浚和抛锚深度。 2 在埋设塑料排水管道位置的河流两岸上、下游应设立警示标志。 <p>4.2.8 当塑料排水管道用于倒虹管时，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 的规定，并应采取相应技术措施。</p> <p>4.2.9 塑料排水管道系统应设置检查井。检查井应设置在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。</p> <p>4.7.2 当在场地土层变化较大、场地类别为 IV 类及地震设防烈度为 8 度及 8 度以上的地区敷设塑料排水管道时，应采用柔性连接。</p> <p>4.8.1 塑料排水管应敷设在天然地基上，地基承载能力特征值 (fak) 不应小于 60kPa。</p> <p>湘建村[2021]124 号文《湖南省乡镇生活污水治理工程质量常见问题防治技术指南》</p> <p>(三) 管道材质与安装</p> <p>6 对于永久性室外埋地污水管道，管径大于 500mm 时，宜采用钢筋混凝土管或钢管，钢筋混凝土管道采用承插管，严禁采用平口管。</p> <p>7 当污水管道下穿河道时，管材应选用钢管，并采取加强防腐、防河水冲刷和管道抗浮措施；在山洪易发段，应采取可靠的防洪水</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>冲击措施。</p> <p>8 当污水管道下穿高速、快速路时，管材应选用钢管。当采用混凝土包管时，包管厚度不应小于 20cm。</p> <p>9 化学建材管道的质量、安装与验收需满足现行行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143 的要求。当埋深不大于 4m 时，环刚度不小于 8kN/m²；当埋深为 4~6m（不含 4m）时，环刚度不小于 12.5kN/m²。</p> <p>《湖南省城镇排水管道非开挖修复更新技术标准》DBJ43/T380-2021</p> <p>3.0.3 管道结构性修复后的使用年限不得低于 50 年。</p> <p>3.0.5 管道修复完成后，应对内衬管端口、内衬管与支管接口或检查井接口处进行连接和密封处理，并应对检查井进行修复。</p> <p>3.0.6 非开挖修复工程施工应采取安全措施，并应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 和《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 的有关规定。</p> <p>3.0.7 非开挖修复工程所产生的污物、噪音及振动应符合国家和湖南省环境保护的有关规定。</p> <p>3.0.8 非开挖修复工程应在验收合格后，方可投入使用。</p>
1.3	附属构筑物	
1.3.1	检查井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.4.8 位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。</p> <p>5.4.9 设置在主干道上检查井的井盖基座和井体应避免不均匀沉降。</p> <p>5.4.14 检查井与管道接口处应采取防止不均匀沉降的措施。</p> <p>5.4.15 检查井与塑料管的连接应符合现行国家标准《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的有关规定。</p> <p>5.4.17 在压力管道上应设置压力检查井。</p> <p>湘建村函[2019]148 号《湖南省乡镇排水与污水处理工程专项规划设计技术导引》</p> <p>3.5.6 在排水管渠上必须设置检查井。</p> <p>(3) 检查井盖应具有防盗、防位移、防坠、防响及防滑功能。</p> <p>(4) 检查井应安装防坠落装置。</p> <p>(5) 污水检查井禁止采用砖砌检查井，应采用满足抗渗要求的钢筋混凝土检查井或成品井。</p> <p>3.5.7 排水管线应符合以下要求：</p> <p>(7) 排水管的埋设深度与外部荷载、管材强度及其他管道交叉等因素有关。人行道下的排水管道覆土厚度不宜小于 0.6m，车行道下的排水管道覆土厚度不应小于 0.7m，耕地下的排水管道覆</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>土厚度不应小于 1.0m。</p> <p>湘建村[2021]124 号文《湖南省乡镇生活污水治理工程质量常见问题防治技术指南》</p> <p>(四) 检查井与井盖</p> <p>7 井盖及盖座: 应具备防震、防盗、防坠、防异响、防沉降等“五防”功能。采用球墨铸铁材料井盖、座, 沥青(水泥)路面下采用 D400 型, 其他部位采用 C250 型, 产品质量应符合现行国家标准《检查井盖》GB/T23858, 井内增设防坠网, 防坠网承重$\geq 100\text{kg}$。</p> <p>8 在路面或人行道上井盖顶面与实际路面平齐, 在绿化带内的检查井, 其顶面应高出地面 0.20m, 且严禁井盖上覆土或绿化遮挡。</p> <p>9 井盖上应注明“污水”或“雨水”字样, 生产厂家和产品编号不得出现在正面位置, 要求在其他位置标注清楚。</p>
1.3.2	跌水井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.5.1 跌水水头大于 2.0m 时, 应设跌水井。</p>
1.3.3	水封井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.6.1 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时, 其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上适当间隔距离处。</p> <p>5.6.2 水封深度不应小于 0.25m, 井上宜设通风设施, 井底应设沉泥槽。</p> <p>5.6.3 水封井以及同一管道系统中的其他检查井, 均不应设在车行道和行人众多的地段, 并应适当远离产生明火的场地。</p>
1.3.4	雨水口	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.7.1 雨水口的形式、数量和布置, 应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式确定。立算式雨水口的宽度和平算式雨水口的开孔长度、开孔方向应根据设计流量、道路纵坡和横坡等参数确定。合流制系统中的雨水口应采取防止臭气外溢的措施。</p>
1.3.5	截流设施	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.8.4 截流井溢流水位应在设计洪水位或接纳管道设计水位以上, 当不能满足要求时, 应设置闸门等防倒灌设施, 并应保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。</p>
1.3.6	出水口	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.9.2 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施, 并设置警示标识。</p>
1.3.7	立体交叉道路排水	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.10.7 当下穿立交道路的最低点位于地下水位以下时, 应采取排水或控制地下水的措施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		5.10.8 下穿立交道路应设置地面积水深度标尺、标识线和提醒标语等警示标识。
1.3.8	倒虹管	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.11.6 倒虹管进出水井内应设闸槽或闸门。</p> <p>5.11.7 倒虹管进水井的前一检查井应设置沉泥槽。</p>
1.3.9	渠道	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.13.3 渠道和涵洞连接时，应符合下列规定：</p> <p>1 渠道接入涵洞时，应考虑断面收缩、流速变化等因素造成明渠水面壅高的影响；</p> <p>2 涵洞断面应按渠道水面达到设计超高时的泄水量计算；</p> <p>3 涵洞两端应设置挡土墙，并护坡和护底。</p> <p>5.13.4 渠道和管道连接处应设置挡土墙等衔接设施。渠道接入管道处应设置格栅。</p>
1.3.10	渗透管渠	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.12.1 当采用渗透管渠进行雨水运输和临时储存时，应符合下列规定：</p> <p>3 渗透管渠应设置预处理设施；</p> <p>4 地面雨水进入渗透管渠处、渗透管渠交汇处、转弯处和直线管段每隔一定距离处应设置渗透检查井；</p> <p>5 渗透管渠四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外应包透水土工布，土工布搭接宽度不应小于 200mm。</p> <p>《湖南省雨水控制与利用工程技术标准》DBJ43/T390-2022</p> <p>1.0.8 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水不得采用雨水收集回用系统。</p> <p>4.2.8 雨水入渗系统设计应符合下列规定：</p> <p>2 雨水渗透设施底部渗透面距离当地季节性最高地下水位或岩石层不应小于 1m。当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料；</p> <p>3 雨水渗透设施应保证其周围建(构)筑物的安全使用。埋地渗透设施边界距周围建筑基础边缘的安全距离不应小于 5.0m，且不应对其它构筑物、管道基础产生影响。当安全距离无法满足时，应采取在埋地渗透设施四周敷设厚度不小于 1.5mm 的防渗膜等措施，避免对路基或地基产生影响。与市政道路相邻的地面渗透设施应在道路路基外设置防渗材料。</p> <p>9 应根据渗透设施的功能要求设置溢流设施；</p> <p>10 渗透塘应设有确保人身安全的措施和警示牌。</p> <p>4.2.10 埋地雨水渗透设施与埋地式生活饮用水储水池的间距不应小于 10m。当达不到此要求时，应采取防污染的措施。</p> <p>4.2.11 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建(构)筑物。下列场所和场地严禁采用雨水入渗系统：</p> <p>1 可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；</p>

序号	审查项目	审查内容
		2 对居住环境以及自然环境造成危害的场所； 3 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所； 4 有特殊污染源的场地。
1.3.11	雨水调蓄	<p>《室外排水设计标准》 GB50014-2021</p> <p>5.14.3 用于合流制排水系统溢流污染控制的雨水调蓄设施的设计应符合下列规定： 2 应采用封闭结构的调蓄设施。</p> <p>5.14.7 敞开式调蓄设施的设计应符合下列规定： 1 调蓄水体近岸 2.0m 范围内的常水位水深大于 0.7m 时，应设置防止人员跌落的安全防护措施，并应有警示标识； 2 敞开式雨水调蓄设施的超高应大于 0.3m，并应设置溢流设施。</p> <p>5.14.9 封闭结构的雨水调蓄池应设置清洗、排气和除臭等附属设施和检修通道。</p> <p>5.14.10 雨水调蓄池的清淤冲洗水和用于控制径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄设施的出水应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。</p> <p>《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB51174-2017</p> <p>3.2.3 用于控制雨水径流污染的雨水调蓄工程出水排放至水体时，其出水水质应满足受纳水体环境容量要求。</p> <p>4.1.5 雨水调蓄工程的清淤冲洗水以及用于控制雨水径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄工程的出水，应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。</p> <p>4.1.9 具有渗透功能的调蓄设施的底部应比当地季节性最高地下水位高 1m，当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料。</p> <p>4.1.10 具有渗透功能的调蓄设施与周围建筑基础之间的安全距离不应小于 3m。当安全距离无法满足时，应采取在调蓄设施四周敷设厚度不小于 1.2mm 的防渗膜等措施，避免对路基或地基产生影响。</p> <p>4.3.9 下沉式广场调蓄设施的设计，应符合下列规定： 4 应设置清淤装置和检修通道； 5 应设置疏散通道和警示牌，并应设置预警预报系统。</p> <p>4.3.10 利用城镇公园等开放空间建设的多功能调蓄设施的设计，应符合下列规定： 1 应结合排水系统、城镇景观、竖向规划和公园本身的建设进行设计，利用公园内绿地和水体等发挥调蓄功能； 2 公园内发挥调蓄功能的区域应设置安全防护设施。</p> <p>4.4.4 调蓄池应设置预处理设施。</p> <p>4.4.11 调蓄池应设置清淤冲洗、通风除臭、电气仪表等附属设</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>施和检修通道，并应配备安全防护、检测维护设备和用品。</p> <p>4.4.15 合流制排水系统中用于雨水径流污染控制的调蓄池，其透气井或排风口应设置臭气收集和除臭设施。</p> <p>4.4.16 调蓄池臭气应经处理并符合国家现行相关标准后方可排放。</p> <p>4.4.23 调蓄池应设置人员检修通道，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 楼梯应采用钢筋混凝土结构，宽度应大于 1100mm，倾角应小于 40°，每个梯段的踏步应小于 18 级，并应满足防腐和安全要求； 2 应设置栏杆，地面应防滑； 3 不应调蓄池冲洗产生影响； 4 应满足人工清除池底沉积物时的运渣要求。 <p>4.4.25 调蓄池应采取防腐措施。</p> <p>《湖南省雨水控制与利用工程技术标准》DBJ43/T390-2022</p> <p>1.0.9 雨水控制与利用工程应采取确保人身安全、使用及维修安全的措施。</p> <p>1.0.10 回用雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。在回用雨水管道上设有给水栓或取水口时，应采取防止误饮误用的措施。</p> <p>4.2.16 雨水调蓄池的清淤冲洗水，以及用于控制合流制排水系统溢流污染和用于控制分流制排水系统雨水径流污染但均不具备净化功能的雨水调蓄设施的出水，其排放应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应接入下游污水管道并输送至污水处理厂处理后排放，并应满足污水处理厂的正常运行和达标排放要求； 2 当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。
1.3.12	管道综合	<p>《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016</p> <p>4.1.6 各种工程管线不应在垂直方向上重叠敷设。</p> <p>4.1.9 工程管线之间与建（构）物之间的最小水平净距应符合本规范 4.1.9 的规定，当受道路宽度，断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。大于 1.6MPa 的燃气管线与其他管线的水平净距应按《城镇燃气设计规范》GB50028 执行。</p> <p>4.1.14 工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合本规范表 4.1.14 的规定，当受现状工程管线等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小垂直净距。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.15.1 排水管道与其他地下管渠、建筑物、构筑物等相互间的位置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 敷设和检修管道时，不应互相影响；

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活饮用水。</p> <p>5.15.2 排水管道和其他地下管线(构筑物)水平和垂直的最小净距，应根据其类型、高程、施工先后和管线损坏后果等因素，按当地城市管道综合规划确定，也可按本标准附录 C 的规定采用。</p> <p>5.15.4 再生水管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面，宜敷设在合流管道和污水管道的上面。</p> <p>5.15.8 利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱室不应和其他舱室连通。</p> <p>5.15.9 排水管道及支户线入廊前、出廊后应就近设置检修闸门或闸槽。压力流管道进出管廊时，应在管廊外设置阀门。廊内排水管道检查井（口）设置可结合各地排水管道检修、疏通设施水平，适当增大检查井（口）最小间距。</p>
2	泵 站	
2.1	一般规定	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>6.1.1 泵站布置应在满足城镇总体规划和城镇排水专业规划要求的前提下，合理布局，提高运行效率。</p> <p>6.1.5 会产生易燃易爆和有毒有害气体的污水泵站应为单独的建筑物，并应配置相应的检测设备、报警设备和防护措施。</p> <p>6.1.6 抽送腐蚀性污水的泵站，必须采用耐腐蚀的水泵、管配件和有关设备。</p> <p>6.1.7 单独设置的泵站与居住房屋和公共建筑物的距离应满足规划、消防和环保部门的要求。泵站的地面建筑物应与周围环境协调，做到适用、经济、美观，泵站内应绿化。</p> <p>6.1.8 泵站室外地坪标高应满足防洪要求，并应符合规划部门规定；泵房室内地坪应比室外地坪高 0.2~0.3m；易受洪水淹没地区的泵站和地下式泵站，其入口处地面标高应比设计洪水位高 0.5m 以上；当不能满足上述要求时，应设置防洪措施。</p> <p>6.1.9 泵站场地雨水排放应充分体现海绵城市建设理念，利用绿色屋顶、透水铺装、生物滞留设施等源头减排，并进行道路和建筑物布置雨水口和雨水管道，接入附近城镇雨水系统或雨水泵站的格栅前端。</p> <p>6.1.10 雨水泵站应采用自灌式泵站。</p> <p>6.1.13 位于居民区和重要地段的污水、合流污水泵站和地下式泵站，应设置除臭装置，除臭效果应符合现行国家和地方标准。</p> <p>6.1.14 自然通风条件差的地下式水泵间应设置机械送排风系统。</p> <p>6.1.16 排水泵站内部和四周道路应满足设备装卸、垃圾清运、操作人员进出方便及消防通道的要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>《一体化预制泵站工程技术标准》CJJT 285-2018</p> <p>4.1.2 一体化预制泵站主体顶盖设计应符合下列规定：</p> <p>1 顶盖设计标高应满足防洪要求，顶盖承载力应根据实际受力条件计算，并应考虑风载、雪载、水淹荷载、温度荷载及其他可变荷载。</p> <p>3 当一体化预制泵站设置于道路和广场等区域内时，其顶盖、检修盖板和基座应满足道路级别对应的承载力和稳定性要求，顶盖和检修盖板应与路面持平且应采取防水措施。</p> <p>4.6.6 一体化预制泵站外围应设置护栏和警示标志。</p> <p>湘建村函[2019]148号《湖南省乡镇排水与污水处理工程专项规划设计技术导引》</p> <p>4.3.1 污水泵站应单独设置，周边设置不少于10m的绿化隔离带。</p> <p>湘建村[2021]124号文《湖南省乡镇生活污水治理工程质量常见问题防治技术指南》</p> <p>(六) 污水泵站</p> <p>1 污水泵站选址应避开环境敏感区，位于居民区和重要地段的污水泵站应设置除臭装置，除臭效果应符合国家现行标准的有关规定。</p> <p>3 优先采用占地面积小，施工方便，对周边影响较小的一体化预制泵站，应满足《一体化预制泵站工程技术标准》CJJ/T 285的相关规定。</p> <p>4 污水泵站的水泵应满足在最高使用频率时处于高效区运行，在最高工作扬程和最低工作扬程的整个工作范围内应安全稳定运行。</p>
2.2	集水池	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>6.3.3 流入集水池的污水和雨水均应通过格栅。</p> <p>6.3.8 泵站集水池前，应设置闸门或闸槽；泵站宜设置事故排出口，污水泵站和合流污水泵站设置事故排出口应报有关部门批准。</p> <p>6.3.10 集水池池底应设集水坑和倾向坑的坡度，坑深宜为500mm~700mm。</p> <p>6.3.11 集水池应设冲洗装置。</p>
2.3	泵房设计	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>6.4.1 水泵的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 水泵台数不应少于2台。</p> <p>2 污水泵房和合流污水泵房应设备用泵。</p> <p>6.4.12 泵房内应有排除积水的设施。</p> <p>6.4.16 水泵因冷却、润滑和密封等需要的冷却用水可接自泵站</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>供水系统，其水量、水压、管路等应按设备要求设置。当冷却水量较大时，应考虑循环利用。</p> <p>湘建村[2021]124 号文《湖南省乡镇生活污水治理工程质量常见问题防治技术指南》</p> <p>(六) 污水泵站</p> <p>5 污水泵站集水池应有排除积水和清除沉积泥砂的措施。</p> <p>6 抽送产生易燃易爆和有毒有害气体的室外污水泵站，必须独立设置，并采取相应的安全防护措施。</p> <p>7 自然通风条件差的地下式水泵间应设机械送排风综合系统。</p> <p>8 格栅间应设置通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置，并根据工程环评要求，设置隔臭、除臭设施。</p> <p>9 泵站或格栅间应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高处还应设置避雷设施。栏杆必须牢固可靠，净高不得低于 1.2m，在构筑物上必须悬挂警示牌，配备救生圈、安全绳等救生用品，并应定期检查和更换。</p>
2.4	出水设施	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>6.5.2 出水压力井的盖板必须密封，所受压力由计算确定。水泵出水压力井必须设透气筒，筒高和断面根据计算确定。</p> <p>6.5.3 敞开式出水井的井口高度，应满足水体最高水位时开泵形成的高水位，或水泵骤停时水位上升的高度。敞开部分应有安全防护措施。</p> <p>6.5.4 合流污水泵站和雨水泵站应设置试车水回流管，出水井通向河道一侧应安装出水闸门，防止试车时污水和受污染雨水排入河道。</p> <p>6.5.5 雨水泵站出水口位址选择，应避让桥梁等水中构筑物，出水口和护坡结构不得影响航道，水流不得冲刷河道和影响航运安全，出口流速宜小于 0.5m/s，并取得航运、水利等部门的同意。泵站出水口处应设置警示标志。</p>
3	污水与再生水处理处理	
3.1	一般规定	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>7.1.7 处理构筑物的个(格)数不应少于 2 个(格)，并按并联设计。</p> <p>7.1.8 并联运行的处理构筑物间应设置均匀配水装置，各处理构筑物系统间应设置可切换的连通管渠。</p>
3.2	厂址选择和总体设计	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>7.2.1 污水处理厂位置的选择，应符合城镇总体规划和排水工程专业规划的要求，并应根据下列因素综合确定：</p> <p>7 厂区地形不应受洪涝灾害影响，防洪标准不应低于城镇防洪标准，有良好的排水条件。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>7.2.13 污水厂应设置通向各构筑物和附属建筑物的必要通道，并应符合下列规定：</p> <p>6 车道、通道的布置应符合国家现行防火标准的有关规定，并应符合当地有关部门的规定；</p> <p>8 进入地下污水厂箱体的通道前应设置驼峰，驼峰高度不应小于0.5m，驼峰后在通道的中部和末端均应设置横截沟，并应配套设置雨水泵房。</p> <p>7.2.20 处理构筑物应设排空设施，排出水应回流处理。</p> <p>7.2.23 处理构筑物应设置栏杆，防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。</p> <p>7.2.24 地下或半地下污水厂的综合办公楼、总变电室、中心控制室等运行和管理人员集中的建筑物宜设置于地面上；有爆炸危险或火灾危险性大的设施或处理单元应设置于地面上。</p> <p>7.2.25 地下或半地下污水厂污水进口应至少设置一道速闭闸门。</p> <p>7.2.26 地下或半地下污水厂产生臭气的主要构筑物应封闭除臭，箱体内应设置强制通风设施。</p> <p>7.2.28 地下或半地下污水厂箱体内人员操作层的净空不应小于4.0m。</p> <p>湘建村函〔2020〕99号文《湖南省生活污水一体化处理设备技术指南》</p> <p>3.3.3 污水处理厂（站）的初步设计文件及施工图应说明一体化设备的主要工艺参数。</p> <p>3.3.4 一体化设备之前应设置预处理单元，如格栅、沉砂池、调节池等。</p>
3.3	污水处理构筑物和化学除磷	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>7.3.1 污水处理系统或水泵前应设置格栅。</p> <p>7.5.6 排泥管的直径不应小于200mm。</p> <p>7.10.7 化学除磷时，对接触腐蚀性物质的设备和管道应采取防腐性措施。</p> <p>《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ60-2011</p> <p>2.2.20 构筑物、建筑物的护栏及扶梯必须牢固可靠，设施护栏不得低于1.2m。</p>
3.4	深度与再生处理	
3.4.1	一般规定	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>7.11.1 污水深度处理和再生处理的工艺应根据水质目标选择，工艺单元的组合形式应进行多方案比较，满足实用、经济、运行稳定的要求。再生水的水质应符合国家现行的水质标准的规定。</p> <p>《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016</p> <p>3.0.5 污水再生利用工程的设计应以水质达标、水量稳定、标</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>识明确、供水安全为目标。</p> <p>3.0.11 再生水厂产生的污泥及浓缩废液应进行处理处置。</p> <p>3.0.12 再生水厂应按国家现行有关标准的规定设置安全、防爆、消防、防噪、抗震、卫生等设施。</p> <p>3.0.14 可能产生水锤危害的供水泵站及输配水管线,应采取水锤防护措施。</p> <p>3.0.15 配水干管宜布置成环状管网。枝状管道末端应设置排水阀(井), 并应考虑排水出路。</p>
3.4.2	水源	<p>《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016</p> <p>4.1.1 再生水水源的水量、水质应满足再生水生产与供给的可靠性、稳定性和安全性要求,且不对后续再生利用过程产生危害。</p> <p>4.1.2 以城镇污水作为再生水水源时, 其设计水质应根据污水收集区域现状水质和预期水质变化情况确定, 并应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB / T 31962 的有关规定。</p> <p>《湖南省雨水控制与利用工程技术标准》DBJ43/T390-2022</p> <p>1.0.8 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水不得采用雨水收集回用系统。</p> <p>1.0.9 雨水控制与利用工程应采取确保人身安全、使用及维修安全的措施。</p> <p>1.0.10 回用雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置, 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。在回用雨水管道上设有给水栓或取水口时, 应采取防止误饮误用的措施。</p> <p>4.2.8 雨水入渗系统设计应符合下列规定:</p> <p>2 雨水渗透设施底部渗透面距离当地季节性最高地下水位或岩石层不应小于 1m。当不能满足要求时, 应在底部敷设防渗材料;</p> <p>3 雨水渗透设施应保证其周围建(构)筑物的安全使用。</p> <p>埋地渗透设施边界距周围建筑基础边缘的安全距离不应小于 5.0m, 且不对其它构筑物、管道基础产生影响。当安全距离无法满足时, 应采取在埋地渗透设施四周敷设厚度不小于 1.5mm 的防渗膜等措施, 避免对路基或地基产生影响。与市政道路相邻的地面渗透设施应在道路路基外设置防渗材料。</p> <p>9 应根据渗透设施的功能要求设置溢流设施;</p> <p>10 渗透塘应设有确保人身安全的措施和警示牌。</p> <p>4.2.10 埋地雨水渗透设施与埋地式生活饮用水储水池的间距不应小于 10m。当达不到此要求时, 应采取防污染的措施。</p> <p>4.2.11 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建(构)筑物。下列场所和场地严禁采用雨水入渗系统:</p> <p>1 可能造成坍塌、滑坡灾害的场所;</p> <p>2 对居住环境以及自然环境造成危害的场所;</p> <p>3 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所; 有特殊污染源的场地。</p> <p>4.2.16 雨水调蓄池的清淤冲洗水, 以及用于控制合流制排水</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>系统溢流污染和用于控制分流制排水系统雨水径流污染但均不具备净化功能的雨水调蓄设施的出水，其排放应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应接入下游污水管道并输送至污水处理厂处理后排放，并应满足污水处理厂的正常运行和达标排放要求； 2 当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。
3.4.3	水质	<p>《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016</p> <p>4.2.1 污水再生利用用途分类应符合现行国家标准《城市污水再生利用 分类》GB/T 18919的有关规定，不同用水途径的再生水水质，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 再生水用作农田灌溉用水的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922的有关规定。 2 再生水用作工业用水水源的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923的有关规定。当再生水作为冷却用水、洗涤用水直接使用时，应达到现行国家标准《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923的有关规定。 3 再生水用作城市杂用水的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920的有关规定。 4 再生水用作景观环境用水的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921的有关规定。 5 再生水用作地下水回灌用水的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 地下水回灌水质》GB/T 19772的有关规定。 6 再生水用作绿地灌溉用水的水质标准，应符合现行国家标准《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499的有关规定。
3.4.4	深度及再生水处理厂	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>7.11.12 去除水中色度、臭味及有毒有害及难降解有机物，可采用臭氧氧化技术，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 接触池应加盖密封，并应设呼吸阀及安全阀； 2 臭氧氧化系统中应设臭氧尾气消除装置； 3 所有与臭氧气体或溶解有臭氧的水体接触的材料应耐臭氧腐蚀； 4 可根据当地情况采用不同氧源的发生器。氧源及臭氧发生装置系统、臭氧接触池的设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013的有关规定。 <p>《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016</p> <p>5.1.6 再生水处理应设置消毒设施。</p> <p>5.1.7 各处理构筑物的个(格)数不应少于2个(格)，并按并联设计。当任一构筑物或设备进行检修、清洗或停止工作时，应能满足供水要求。</p> <p>5.1.8 供水泵站内工作泵不应少于2台，并应设置备用泵。</p> <p>5.1.10 再生水厂应设有溢流和事故排放设施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.9.4 应在人工湿地底部和侧面进行防渗处理。</p> <p>5.10.2 当采用反渗透技术时，应符合下列规定： 5 清洗废液及浓缩液应进行处理与处置。</p> <p>5.12.1 再生水应进行消毒处理。</p> <p>5.12.3 消毒设施和有关构筑物的设计，应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 及《室外排水设计标准》GB 50014 的有关规定。</p>
3.4.5	管道	<p>《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016</p> <p>6.1.3 输配水管道管材采用钢管及球墨铸铁管时应进行管道防腐。</p> <p>6.1.4 管道不应穿过毒物污染及腐蚀性地段，不能避开时，应采取有效防护措施。</p> <p>6.3.5 再生水管道向景观水体、循环冷却水集水池等淹没出流配水时，应设置防止倒流装置。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>5.15.4 再生水管道与生活给水管道、合流管道和污水管道相交时，应敷设在生活给水管道下面，宜敷设在合流管道和污水管道的上面。</p> <p>7.11.13 再生水管道敷设及其附属设施的设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 的规定。</p> <p>7.11.14 再生水输配水管道平面布置和竖向布置，应按城镇相关专项规划确定，并应符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB50289 的规定。</p> <p>《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ101-2016</p> <p>4.1.3 管道设计使用年限不应低于 50 年，结构安全等级不应低于二级。</p> <p>4.1.5 管道不应采用刚性管基基础。对设有混凝土保护外壳结构的塑料给水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载。</p> <p>4.1.10 管道应有削减水锤的措施</p> <p>4.2.1 管道不得穿越建筑物。</p> <p>4.2.2 管道不得在雨污水检查井及排水管渠内穿越。</p> <p>4.2.8 管道穿越高等级路面、高速公路、铁路和主要市政管线设施，应采用钢筋混凝土管、钢管或球墨铸铁管等套管，套管内径不得小于穿越管外径加 200mm，且应与相关单位协调。</p> <p>4.2.9 管道通过河流时，可采用河底穿越，并应符合下列规定： 1 管道应避免锚地，管内流速应大于不淤流速。 2 管道应设有检修和防止冲刷破坏的保护设施。 3 管道至河床的覆土深度，应根据水流冲刷、航运状况、疏浚的安全余量等条件确定。不通航的河流覆土深度不应小于 1.0m；通航的河流覆土深度不应小于 2.0m，同时还应考虑疏浚和抛锚深度。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4.4.17 管道的管周围回填土的压实系数,应在有关设计文件中明确规定。管底以下部分人工土弧基础的压实系数应控制在0.85~0.90;管底以上部分人工土弧基础和管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应小于0.95。</p> <p>4.5.1 当管道系统采用柔性连接时,在水平或垂直向转弯处、改变管径处及三通、四通、端头和阀门处,应根据管道设计内水压力计算管道轴向推力。当轴向推力大于管道外部土体的支承强度和管道纵向四周土体的摩擦力时,应设置止推墩。</p> <p>4.5.4 管道上设置的阀门、消火栓、排气阀等管道附件,其重量不得由管道支承,应设置固定墩。固定墩应有足够的体积和稳定性,并应有锚固装置固定附配件。</p>
3.5	污水自然处理	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>7.12.13 人工湿地应在池体底部和侧面进行防渗处理,防渗层的渗透系数不应大于10^{-8}m/s。</p>
3.6	消毒	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>7.13.1 污水厂出水的消毒程度应根据污水性质、排放标准或再生利用要求确定。</p> <p>7.13.3 污水厂消毒后的出水不应影响生态安全。</p> <p>7.13.4 消毒设施和有关建筑物的设计,应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013的有关规定。</p> <p>7.13.10 二氧化氯、次氯酸钠或氯消毒后应进行混合和接触,接触时间不应小于30min。</p> <p>《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》CJJ60-2011</p> <p>3.12.1 采用二氧化氯消毒时,必须符合下列规定:</p> <p>2 固体氯酸钠应单独存放,且与设备间的距离不得小于5m;库房应通风阴凉。</p>
3.7	除臭	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.11.7 臭气源加盖时,应符合下列规定:</p> <p>2 应设检修通道,加盖不应妨碍设备的操作和维护检修;</p> <p>3 盖和支撑的材质应具有良好的物理性能,耐腐蚀、抗紫外老化,并在不同温度条件下有足够的抗拉、抗剪和抗压强度,承受台风和雪载,定期进行检测,且不应有和臭气源直接接触的金属构件;</p> <p>5 禁止踩踏的盖应设栏杆或醒目的警示标识。</p> <p>8.11.15 臭气排放应进行环境影响评估。当厂区周边存在环境敏感区域时,应进行臭气防护距离计算。</p> <p>8.11.16 采用高空排放时,应设避雷设施,室外采用金属外壳的排放装置还应有可靠的接地措施。</p>
4	污泥处理和处置	
4.1	一般规定	<p>《城市排水工程规划规范》GB50318-2017</p> <p>4.6.1 城市污水处理厂的污泥应进行减量化、稳定化、无害化、资源化的处理和处置。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4.6.4 采用土地利用、填埋、焚烧、建筑材料综合利用等方式处理处置污泥时，污泥的泥质应符合国家现行相关标准的规定，确保环境安全。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.1.6 污泥处理处置的设计能力应满足设施检修维护时的污泥处理处置要求，当设施检修时，应仍能全量处理处置产生的污泥。</p> <p>8.1.8 污泥处理构筑物和主要设备的数量不应少于 2 个。</p> <p>8.1.9 污泥处理处置过程中产生的臭气，应收集后进行处理。</p> <p>8.1.10 污泥处理处置过程中产生的污泥水应单独处理或返回污水处理构筑物进行处理。</p>
4.2	污泥消化	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.3.13 厌氧消化池内壁应采取防腐措施。</p> <p>8.3.17 用于污泥投配、循环、加热、切换控制的设备和阀门设施宜集中布置，室内应设通风设施。厌氧消化系统的电气集中控制室不应与存在污泥气泄漏可能的设施合建。</p> <p>8.3.21 污泥气净化应进行去湿、过滤和脱硫等处理。污泥气纯化应进行除湿、去除二氧化碳、氨和氮氧化物等处理。</p> <p>8.3.23 污泥气系统的设计应符合现行国家标准《大中型沼气工程技术规范》GB/T 51063 的规定。</p> <p>8.4.1 采用好氧发酵的污泥，应符合下列规定： 3 有害物质含量应符合现行国家标准《城镇污水处理厂污泥泥质》GB 24188 的规定。</p> <p>8.4.4 污泥接收区、混料区、发酵处理区、发酵产物储存区的地面及周边车行道应进行防渗处理。</p> <p>8.4.16 发酵系统中与物料、水汽直接接触的设备、仪表和金属构件应采取防腐蚀措施。</p>
4.3	污泥机械脱水	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.5.1 污泥机械脱水的设计，应符合下列规定： 4 污泥机械脱水间应设置通风设施，换气次数可为 8 次/h~12 次/h。</p> <p>8.5.4 带式压滤机的设计，应符合下列规定： 2 应按带式压滤机的要求配置空气压缩机，并至少应有 1 台备用； 3 应配置冲洗泵，其压力宜采用 0.4MPa~0.6MPa，其流量可按 $5.5\text{m}^3/[\text{m}(\text{带宽}) \cdot \text{h}] \sim 11.0\text{m}^3/[\text{m}(\text{带宽}) \cdot \text{h}]$ 计算，至少应有一台备用。</p> <p>8.5.9 离心脱水机房应采取降噪措施，离心脱水机房内外的噪声应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087 的规定。</p>
4.4	污泥干化	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.7.9 污泥干化设备应设有安全保护措施。</p> <p>8.7.10 热干化系统必须设置尾气净化处理设施，并应达标排</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>放。</p> <p>8.7.11 干化装置必须全封闭,污泥干化设备内部和污泥干化间应保持微负压,干化后污泥应密封贮存。</p> <p>8.7.15 污泥自然干化场及其附近应设长期监测地下水质量的设施。</p>
4.5	污泥焚烧	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.8.5 污泥焚烧必须设置烟气净化处理设施,且烟气处理后的排放值应符合现行相关国家标准的规定。烟气净化系统必须设置袋式除尘器。</p> <p>8.8.6 污泥焚烧的炉渣和除尘设备收集的飞灰应分别收集、贮存和运输。符合要求的炉渣应进行综合利用,飞灰应经鉴别后妥善处置。</p>
4.6	污泥处置、贮存、综合利用	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>8.9.1 污泥的最终处理应考虑综合利用。</p> <p>8.9.2 污泥的处置和综合利用应因地制宜。污泥的土地利用应严格控制污泥中和土壤中积累的重金属和其他有毒物质含量,园林绿化利用和农用污泥应符合国家现行标准的规定,处理不达标的污泥不得进入耕地。</p> <p>8.9.4 污泥和生活垃圾混合填埋,污泥应进行稳定化、无害化处理,并应满足垃圾填埋场填埋土力学要求。</p> <p>8.10.7 污水厂应设置污泥贮存设施,便于污泥处理、外运处置,避免造成环境污染。</p>

(二) 排水工程——建筑专业（同给水工程）

(三) 排水工程——结构专业（同给水工程）

(四) 排水工程——电气专业（同给水工程）

(五) 排水工程——仪表自控专业（同给水工程）

(六) 排水工程——暖通专业（同给水工程）

四、城市环境卫生工程审查要点

（一）城市环境卫生——工艺专业

1、垃圾焚烧和余热利用工程

序号	审查项目	审查内容
1	总体设计	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009</p> <p>4.2.3 厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。</p> <p>4.2.4 厂址条件应符合下列要求：</p> <p>1 厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。</p> <p>2 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。</p> <p>4 厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。</p> <p>4.4.2 油库、油泵房的设置应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB50074 中的有关规定。</p> <p>4.4.3 燃气系统应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 中的有关规定。</p>
2	垃圾接受、储存与输送	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009</p> <p>5.3.3 与垃圾接触的垃圾池内壁和池底，应有防渗、防腐蚀措施，应平滑耐磨、抗冲击。</p> <p>5.3.6 垃圾抓斗起重机控制室应有换气措施，相对垃圾池的一面应有密闭、安全防护的观察窗，观察窗的设计应有防反光、防结露及清洁措施。</p>
3	焚烧系统	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009</p> <p>6.3.4 对于配置余热锅炉的热能利用方式，应选用自然循环余热锅炉，并应防止烟气对余热锅炉高温和低温腐蚀的措施。</p> <p>6.3.5 余热锅炉对流受热面应设置有效的清灰设施。</p> <p>6.5.6 采用气体燃料时，应有可靠的气源，燃气供应和燃烧系统的设计应满足《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关要求。</p> <p>6.6.2 垃圾焚烧过程产生的炉渣与飞灰应分别收集、输送、储存和处理。</p>
4	烟气净化与排烟系统	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009</p> <p>7.1.4 烟气净化装置应有防止飞灰阻塞的措施，并有可靠的防腐蚀、防磨损性能。</p> <p>7.2.6 采用湿法工艺时，应符合下列要求：</p> <p>3 湿法脱酸设备应具有防腐蚀和防磨损性能；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5 应配备可靠的废水处理设施。</p> <p>7.4.1 垃圾焚烧过程应采取下列控制二噁英措施：</p> <p>1 垃圾应完全焚烧，并应严格控制二次燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间和气流扰动工况；</p> <p>2 减少烟气在 200 ~ 400℃温度区的滞留时间；</p> <p>3 应设置吸附剂喷入装置。</p> <p>7.4.2 活性炭储仓应有防爆措施。</p> <p>7.6.4 烟囱设置应符合现行国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485 的规定。</p> <p>7.6.5 烟气管道应符合下列要求：</p> <p>3 连接焚烧装置与烟气净化装置的烟气管道的低点，应有清除积灰的措施。</p> <p>7.7.2 飞灰收集、储存与处理系统各装置应保持密闭状态。</p> <p>7.7.8 飞灰应按危险废物处理，处理方式应选择下列两种方式之一：</p> <p>1 危险废物处理厂处理；</p> <p>2 在满足现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 规定的条件下，进入生活垃圾卫生填埋厂处理。</p>
5	给水、排水	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009</p> <p>11.3.2 生活垃圾焚烧厂室外排水系统应采用雨污分流制。</p> <p>11.3.3 雨水量设计重现期应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 的有关规定。</p> <p>11.3.5 应设置渗沥液收集池储存来自垃圾池的渗滤液，渗沥液收集池在室内布置时应设强制排风系统，收集池内的电气设备应选防爆产品。</p> <p>11.3.6 垃圾焚烧厂所产生的垃圾渗沥液在条件许可时可回喷至焚烧炉焚烧，当不能回喷焚烧时，焚烧厂应设渗沥液处理系统。</p>

2、垃圾转运与垃圾填埋

序号	审查项目	审查内容
1	垃圾转运站	
1.1	总体布置	<p>《生活垃圾转运站技术规范》CJJ/T 47 - 2016</p> <p>3.0.1 转运站的总体布置应依据其规模、类型，综合工艺要求及技术路线确定，并应符合下列规定：</p> <p>2 转运作业区应置于站区主导风向的下风向；</p> <p>4 应设置围墙。</p> <p>3.0.6 对于具备多功能的综合型转运站，其配套工程及辅助设施应符合下列规定：</p> <p>2 垃圾分类、分选、暂存等设施应与垃圾转运车间等主体设施协调布置；环保教育展示区、办公管理区、区域性专用停车场等设施应</p>

序号	审查项目	审查内容
		与垃圾转运车间等主体设施相对分离。
1.2	工艺设计	<p>《生活垃圾转运站技术规范》CJJ/T 47-2016</p> <p>4.1.4 转运站在工艺技术上应满足下列要求： 3 大、中型转运站应设置洗车装置，小型转运站应配备小型车辆及容器的冲洗设备。</p>
1.3	配套设施	<p>《生活垃圾转运站技术规范》CJJ/T 47-2016</p> <p>6.0.4 转运站排水系统应符合下列规定： 3 应设置积污坑或沉沙井等设施，以收集生产作业过程产生的污水。积污坑或沉沙井的结构和容量必须与相关工艺要求相匹配。</p>
1.4	劳动保护	<p>《生活垃圾转运站技术规范》CJJ/T 47-2016</p> <p>7.2.1 转运站安全与劳动卫生应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB5083、《生产过程安全卫生要求总则》GB 12801和《工业企业设计卫生标准》GBZ1 等的规定。</p> <p>7.2.9 在转运站内应设置消毒、杀虫设施及装置。</p>
2	生活垃圾卫生填埋场	
2.1	总体设计	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869-2013</p> <p>5.3.3 填埋库区的占地面积宜为总面积的 70%~90%，不得小于 60%。</p> <p>5.3.4 填埋库区应按照分区进行布置，库区分区的大小主要应考虑易于实施雨污分流，分区的顺序应有利于垃圾场内运输和填埋作业，应考虑与各库区进场道路的衔接。</p> <p>5.3.8 环境监测井布置应符合现行国家标准《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》GB/T 18772 的有关规定。</p> <p>5.7.3 填埋库区周围宜设安全防护设施及不少于 8m 宽度的防火隔离带，填埋作业区宜设防飞散设施。</p>
2.2	地基处理与场地平整	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869-2013</p> <p>6.1.1 填埋库区地基应是具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的稳定土层，不得因填埋堆体的沉降而使基层失稳。对不能满足承载力、沉降限制及稳定性等工程建设要求的地基应进行相应的处理。</p> <p>6.1.2 填埋库区地基及其他建（构）筑物地基的设计应按国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 及《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的有关规定执行。</p> <p>6.1.4 填埋库区地基应进行承载力计算及最大堆高验算。</p> <p>6.1.5 应防止地基沉降造成防渗衬里材料和渗沥液收集管的拉伸破坏，应对填埋库区地基进行地基沉降及不均匀沉降计算。</p> <p>6.2.1 填埋库区地基边坡设计应按国家现行标准《建筑边坡工程技</p>

序号	审查项目	审查内容
		术规范》GB 50330、《水利水电工程边坡设计规范》SL 386 的有关规定执行。
2.3	垃圾坝与坝体稳定	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>7.2.1 坝址选择应根据填埋场岩土工程勘察及地形地貌等方面的资料，结合坝体类型、筑坝材料来源、气候条件、施工交通情况等因素，经技术经济比较确定。</p> <p>7.3.8 坝体防渗处理应符合下列规定：</p> <p>3 穿过垃圾坝的管道防渗应采用管靴连接管道与防渗材料。</p>
2.4	防参与地下水导排	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>8.1.2 填埋场防渗处理应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ 113 的要求。</p> <p>8.1.3 地下水水位的控制应符合现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 的有关规定。</p> <p>8.2.8 穿过 HDPE 土工膜防渗系统的竖管、横管或斜管，穿管与 HDPE 土工膜的接口应进行防渗漏处理。</p> <p>8.2.11 锚固沟的设计应符合下列规定：</p> <p>2 防渗材料转折处不应存在直角的刚性结构，均应做成弧形结构。</p> <p>8.2.12 黏土作为膜下保护层时的处理应符合下列规定：</p> <p>1 平整度：应达到每平方米黏土层误差不得大于 2cm。</p> <p>2 洁净度：黏土层不应含有粒径大于 5mm 的尖锐物料。</p> <p>3 压实度：位于库区底部的黏土层不得小于 93%，位于库区边坡的黏土层不得小于 90%。</p> <p>8.3.4 地下水收集导排系统宜按渗沥液收集导排系统进行设计。地下水收集管管径可根据地下水水量进行计算确定，干管外径(d_n)不应小于 250mm，支管外径(d_n)不宜小于 200mm。</p>
2.5	防渗系统	<p>《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ 113-2007</p> <p>3.2.1 防渗系统的设计应符合下列要求：</p> <p>1 选择可靠的防渗材料及相应的保护层；</p> <p>2 设置渗沥液收集导排系统；</p> <p>3 垃圾填埋场工程应根据水文地质条件的情况，设置地下水收集导排系统，以防止地下水对防渗系统造成危害和破坏；地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。</p> <p>3.3.3 防渗系统的四周边坡基础层应结构稳定，压实度不得小于 90%。边坡坡度陡于 1: 2 时，应作出边坡稳定性分析。《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》GB/T51403-2021</p> <p>4.4.5 高密度聚乙烯土工膜单层防渗层和高密度聚乙烯+膨润土防水毯复合防渗层下方应设置压实黏土保护层，渗透系数不应大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，厚度不应小于 0.30m。</p> <p>4.5.5 导流层应优先选用卵石作为排水材料，可采用碎石，石材粒径宜为 20mm~60mm。石料的碳酸钙含量不应大于 5%，铺设前应洗净，</p>

序号	审查项目	审查内容
		铺设厚度不应小于 0.30m，渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-3} \text{m/s}$ 。
2.6	防洪与雨污分流系统	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>9.2.1 填埋库区雨污分流系统应阻止未作业区域的汇水流入生活垃圾堆体，应根据填埋库区分区和填埋作业工艺进行设计。</p> <p>9.2.2 填埋库区分区设计应满足下列雨污分流要求：</p> <p>2 水平分区应设置具有防渗功能的分区坝，各分区应根据使用顺序不同铺设雨污分流导排管。</p>
2.7	渗沥液收集与处理	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>10.1.2 渗沥液处理设施应符合现行行业标准《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJJ 150 的有关规定。</p> <p>10.3.1 填埋库区渗沥液收集系统应包括导流层、盲沟、竖向收集井、集液井(池)、泵房、调节池及渗沥液水位监测井。</p> <p>10.3.3 盲沟设计应符合下列规定：</p> <p>2 盲沟内应设置高密度聚乙烯(HDPE)收集管，管径应根据所收集面积的渗沥液最大日流量、设计坡度等条件计算，HDPE收集干管公称外径(dn)不应小于315mm，支管外径(dn)不应小于200mm。</p> <p>10.3.6 调节池设计应符合下列规定：</p> <p>4 钢筋混凝土结构调节池池壁应做防腐蚀处理。</p> <p>10.3.7 库区渗沥液水位应控制在渗沥液导流层内。应监测填埋堆体内渗沥液水位，当出现高水位时，应采取有效措施降低水位。</p> <p>10.4.1 渗沥液处理后排放标准应达到现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889规定的指标或当地环保部门规定执行的排放标准。</p> <p>10.4.9 渗沥液处理中产生的污泥应进行无害化处置。</p>
2.8	泵井的设计	<p>《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ 113-2007</p> <p>3.5.8 泵井的设计应符合下列要求：</p> <p>1 泵井应具有防渗能力和防腐能力；</p> <p>4 应采取必要的安全措施。</p>
2.9	填埋气体导排与利用	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>11.1.2 当设计填埋库容大于或等于$2.5 \times 10^6 \text{t}$，填埋厚度大于或等于20m时，应考虑填埋气体利用。</p> <p>11.3.3 填埋库容大于或等于 $1.0 \times 10^6 \text{t}$，垃圾填埋深度大于或等于10m时，应采用主动导气。</p> <p>11.4.2 填埋气体输送系统应设置流量控制阀门，根据气体流量的大小和压力调整阀门开度，达到产气量和抽气量平衡。</p> <p>11.4.3 填埋气体抽气系统应具有填埋气体含量及流量的监测和控制功能，以确保抽气系统的正常安全运行。</p> <p>11.4.4 输送管道设计应符合下列规定：</p> <p>2 应选用耐腐蚀、伸缩性强、具有良好的机械性能和气密性能的材料及配件。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>11.4.5 填埋气体输送管道中的冷凝液排放应符合下列规定： 3 排出的冷凝液应及时收集。</p> <p>11.6.6 填埋库区应防止填埋气体在局部聚集。填埋库区底部及边坡的土层 10m 深范围内的裂隙、溶洞及其他腔性结构均应予以充填密实。填埋体中不均匀沉降造成的裂隙应及时予以充填密实。</p>
2.10	垃圾填埋作业与管理	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>12.1.2 填埋作业规程应制定完备，并应制定填埋气体引起火灾和爆炸等意外事件的应急预案。</p> <p>12.1.3 应根据设计制定分区分单元填埋作业计划，作业分区应采取有利于雨污分流的措施。</p> <p>12.2.1 填埋物进入填埋场应进行检查和计量。垃圾运输车辆离开填埋场前宜冲洗轮胎和底盘。</p> <p>12.2.5 每一单元作业完成后应进行覆盖，覆盖层厚度应根据覆盖材料确定。</p> <p>12.2.6 作业场所应喷洒杀虫灭鼠药剂，并宜喷洒除臭剂及洒水降尘。</p>
2.11	封场与堆体稳定性	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>13.1.2 填埋场封场应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》CJJ 112 与《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176 的有关规定。</p> <p>13.2.5 填埋场封场后应继续进行填埋气体导排、渗沥液导排和处理、环境与安全监测等运行管理，直至填埋体达到稳定。</p> <p>13.2.8 老生活垃圾填埋场封场工程除应符合本规范第13.2.1条～第13.2.7 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>1 无气体导排设施的或导排设施失效存在安全隐患的，应采用钻孔法设置或完善填埋气体导排系统，已覆盖土层的垃圾堆体可采用开挖网状排气盲沟的方式形成排气层。</p> <p>2 无渗沥液导排设施或导排设施失效的，应设置或完善渗沥液导排系统。</p> <p>3 渗沥液、填埋气体发生地下横向迁移的，应设置垂直防渗系统。</p>
2.12	填埋场封场	<p>《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》GB 51220-2017</p> <p>3.5.4 当封场工程拟采取垂直防渗措施时，宜对垃圾填埋堆体周边的工程地质和水文地质进行勘察，并应查明拟建垂直防渗设施处是否存在障碍物。</p> <p>4.0.2 最终封场工程的工程内容应包括：</p> <p>1 垃圾堆体整形、覆盖工程、地下水污染控制工程（当地下水受到填埋场污染时）；</p> <p>2 当原系统不完善时，工程内容应包括填埋气体收集和处理与利用工程、渗沥液导排与处理工程、防洪与雨水导排工程；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 垃圾堆体绿化、环境与安全监测、封场后维护与场地再利用等。</p> <p>4.0.7 应对垃圾堆体进行稳定性分析,并应根据稳定性分析结果确定实施边坡加固和防护措施。</p> <p>4.0.8 堆体整形设计应进行挖方和填方的平衡计算,做到在满足边坡坡度要求的条件下使堆体整形总挖方和填方量最小,且基本平衡。</p> <p>4.0.9 垃圾堆体的顶部坡度宜为 5%~10%,坡度的设置应考虑堆体沉降因素,防止因沉降形成倒坡。</p> <p>5.4.5 排水层与堆体表面排水沟相连处应设置穿过沟壁的排水短管,排水短管沿排水沟纵向的间距不宜大于 2 m。</p> <p>6.1.2 地下水污染控制措施可根据现状调查的结果,确定地下水污染的原因、程度,有针对性地下列方案中选择一种或多种控制措施:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在垃圾堆体周边设置垂直防渗; 2 在垃圾堆体所在区域地下水流向的上游设置垂直防渗; 3 在垃圾堆体所在区域地下水流向的下游设置垂直防渗,并在垂直防渗设施内侧(靠垃圾堆体一侧)实施地下水抽排; 4 场底防渗层修复; 5 堆体内渗沥液抽排; 6 地下水收集与处理。 <p>7.1.1 填埋气体导排收集、处理与利用总体方案的确定应符合现行行业标准《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJ 133 的有关规定。</p> <p>7.1.2 经检测存在填埋气体地下迁移现象时,应采取防止气体向场外迁移的工程措施。</p> <p>7.2.1 封场前无气体导排收集设施的垃圾堆体,应设置填埋气体导排设施。</p> <p>8.0.1 封场前无渗沥液导排设施或导排设施被堵的垃圾堆体,封场工程应考虑设置渗沥液导排设施,渗沥液导排设施的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 垃圾堆体上设置的渗沥液垂直导排井宜与填埋气体导排井共用,当填埋气体导排井不适于进行渗沥液导排时,可单独建设渗沥液导排井; 2 新设置的垂直导排井底部距场底渗沥液导排层的距离应保证场底防渗层的安全,并应满足控制水位低于堆体警戒水位的要求,警戒水位的确定应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJ 176 的有关规定; 3 堆体边坡出现渗沥液渗出现象时,还应在渗沥液渗出位置设置渗沥液导排盲沟。 <p>8.0.4 填埋场封场后仍利用原有渗沥液处理设施的,应根据封场后的渗沥液产生量及水质变化情况调整设施处理负荷和参数。</p> <p>8.0.5 封场前无渗沥液处理设施的,封场工程应考虑渗沥液处理。渗沥液处理方案可根据实际情况选择就地处理后达排放和预处理后送往城市污水处理厂处理。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>8.0.7 渗沥液处理设施的设计、建设与运行应符合现行行业标准《生活垃圾渗沥液处理技术规范》CJ 150 的有关规定。</p> <p>9.1.2 对校核后不符合防洪要求的防洪设施或防洪设施受损的应加以改造、修缮。</p> <p>9.1.3 原填埋场无防洪设施的，封场工程应设置防洪设施。</p> <p>9.1.4 填埋区周边存在滑坡风险的区域应实施护坡工程。</p> <p>9.2.1 垃圾堆体顶面、边坡及平台应设置表面排水沟，排水沟的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 排水沟不应因垃圾堆体的沉降而形成倒坡； 2 应根据垃圾堆体上下游不同汇水量采用不同的排水沟断面尺寸，排水沟断面尺寸、水流量及流速等参数应符合国家现行防洪标准的要求； 3 排水沟应采用防不均匀沉降的结构或选择抗不均匀沉降的材料； 4 排水沟的布置应能有效防止表面径流对覆盖土的冲刷。 <p>10.3.2 封场绿化应选择抗逆性强、适应填埋场环境条件、生长稳定的植物，垃圾堆体上宜选用护坡、防冲刷能力强的浅根植物。</p> <p>11.1.1 应对封场前原有的环境与安全监测设施进行调查分析，对完好的设施可保留利用，对有缺陷的设施应进行改造。无环境与安全监测设施的填埋场，应补充设置环境与安全监测设施。</p> <p>11.1.2 填埋场封场工程运行监测设施应包括地下水、地表水、污水排放、填埋气体集中排放、场区及场界大气等监测设施。</p> <p>11.1.3 垃圾堆体边界外附近有填埋气体迁移风险的建（构）筑物室内和填埋气体处理利用车间内，应设置甲烷监测报警设施，甲烷的报警浓度宜设定为 1.25%。填埋气体抽气设备进气管上应设置甲烷和氧浓度监测设施。</p> <p>11.1.4 应设置垃圾堆体表面沉降监测点，监测点宜在垃圾堆体顶部和边坡平台上布置，监测点应设置坚固的标记物。</p> <p>11.3.1 封场前垃圾堆体边界外存在地下填埋气体迁移现象的在气体迁移的一侧应设置填埋气体迁移监测井，监测井的设计应符合本规范第 3.4.4 条的要求。</p> <p>11.3.2 下列地点和情况应设置甲烷监测报警设备：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 填埋气体地下迁移一侧 20m 范围内的建（构）筑物地下室和一层房间内； 2 填埋气体输送管道经过的房间或封闭空间； 3 填埋气体处理和利用车间内。 <p>11.4.1 填埋场封场工程完成后应定期对垃圾堆体的沉降进行监测，沉降监测应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJ 176 的有关规定。</p> <p>《生活垃圾填埋场埋气收集处理及利用工程技术规范》（CJJ 133-2009）</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>9.4.6 填埋气体收集、处理及利用工程需报警的主要有填埋气体中O₂含量超标、CH₄含量过低、管路堵塞(流量急剧下降)、火炬熄火、设备故障等。</p> <p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB 50869-2013)</p> <p>10.4.10 膜处理过程产生的浓缩液可采用蒸发或其他适宜的处理方式。浓缩液回灌填埋堆体应保证不影响渗沥液处理正常运行。</p>
2.13	消防	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>14.3.1 填埋场除考虑填埋气体的消防外，还应设置建(构)筑物的室内、室外消防系统。消防系统的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。</p>
2.14	环境保护与劳动卫生	<p>《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 – 2013</p> <p>15.0.2 填埋场应设置地下水本底监测井、污染扩散监测井、污染监测井。填埋场应进行水、气、土壤及噪声的本底监测和作业监测。监测井和采样点的布设、监测项目、频率及分析方法应按现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889和《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》GB/T 18772执行，填埋库区封场后应进行跟踪监测直至填埋体稳定。</p> <p>15.0.4 填埋场使用杀虫灭鼠药剂应避免二次污染。</p> <p>15.0.6 填埋场的劳动卫生应按照现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 和《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801 的有关规定执行，并结合填埋作业特点采取有利于职业病防治和保护作业人员健康的措施。填埋作业人员应每年体检一次，并应建立健康登记卡。</p>

(二) 城市环境卫生工程——建筑专业 (同给排水工程)

(三) 结构专业 (同给水工程)

(四) 电气专业 (同给水工程)

(五) 建筑给排水、消防专业 (同给水工程)

(六) 仪表自控专业 (同给水工程)

(七) 城市环境卫生工程——暖通专业

序号	项目	审查内容
1	垃圾处理厂通风除尘	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ 90-2009</p> <p>6.3.4 对于配置余热锅炉的热能利用方式，应选用自然循环余热锅炉，并应有防止烟气对余热锅炉高温和低温腐蚀的措施。</p> <p>6.3.5 余热锅炉对流受热面应设置有效的清灰设施。</p> <p>7.3.5 袋式除尘器及其附属设施的设计应能保证焚烧系统启动、运行和停炉期间除尘器的安全运行。</p> <p>7.6.3 引风机应设调速装置。</p> <p>7.6.5 烟气管道应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道内的烟气流速宜按 10~20m/s 设计。 2 应采取吸收热膨胀及防腐、保温措施，并保持管道的气密性。 3 连接焚烧装置与烟气净化装置的烟气管道的低点，应有清除积灰的措施。 <p>13.3.2 垃圾焚烧厂房的通风换气量应按下列要求确定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 焚烧间应只计算排除余热量； 2 汽机间应同时计算排除余热量和余湿量； 3 确定焚烧厂房的通风余热，可不计算太阳辐射热。 <p>13.4.3 机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求的房间，应设空调装置。</p>

五、城市道路工程审查要点

（一）城市道路工程——道路专业

序号	审查项目	审查内容
1	总体要求	<p>1 主要设计基础资料及影响范围内的建（构）筑物基础资料应收集和调查齐全；工程地质勘察报告应符合规定要求。</p> <p>2 施工图设计文件应对初步设计批复的执行情况进行说明，未执行的应阐明理由，且理由应充分合理。</p> <p>3 施工图设计文件与批复初步设计对比，如有重大变化调整，应具有相关的论证和批准文件。</p> <p>4 施工图设计文件应完整，文件标识、文件编录、文件签署、图纸签署应规范，设计深度应达到规定要求，主要工程数量表/设备材料表齐全。</p> <p>5 采用新技术、新材料、新设备、新工艺应合理可行及有无排他性；</p> <p>6 改建工程或涉及影响既有道路通行的项目应编制施工期间交通组织方案。</p> <p>7 应根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第 37 号）指出涉及施工安全的重点部位和环节，并对防范安全事故提出指导意见。</p>
2	路线(平、纵)	
2.1	平面设计	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>6.2.2 道路圆曲线最小半径应符合本条规定。</p> <p>6.2.3 平曲线与圆曲线最小长度应符合本条规定。</p> <p>6.2.4 缓和曲线长度及不设缓和曲线的最小圆曲线半径应符合本条规定。</p> <p>6.2.5 超高设置、超高缓和段长度、最大超高横坡应符合本条规定。</p> <p>6.2.6 圆曲线半径不大于 250m 时，加宽应符合本条规定。</p> <p>6.2.7 视距应符合本条规定。</p> <p>6.2.8 分隔带及缘石开口应符合本条规定。</p> <p>《城市快速路设计规程》CJJ129-2009</p> <p>6.1.1 道路线形设计应符合本条规定。</p> <p>6.1.2 快速路线形应与桥隧构筑物协调，并应符合本条规定。</p> <p>6.2.1 快速路最长直线与最短直线的设置，应符合本条规定。</p> <p>6.2.2 圆曲线半径、最小长度应符合本条规定。</p> <p>6.2.3 缓和曲线长度应符合本条规定。</p> <p>6.2.4 超高缓和段的设置应符合本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.2.5 超高设置、最大超高横坡、合成坡度应符合本条规定。</p> <p>6.2.6 圆曲线半径不大于 250m 时，每条车道加宽值应符合本条规定。</p> <p>6.2.7 快速路每条车行道的停车视距应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012</p> <p>6.4.3 超高缓和段的长度应符合本条规定。</p> <p>6.5.1 圆曲线半径不大于 250m 时，每条车道加宽值应符合本条规定。</p> <p>6.6.6 对以货运交通为主的道路，下坡段货车的停车视距应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>5.2.6 城市地下道路洞口平面设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.2 进出城市地下道路洞口处的停车视距应符合本条规定。</p>
2.2	纵断面设计	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37 – 2012(2016 年版)</p> <p>6.3.1 机动车道最大纵坡应符合本条规定。</p> <p>6.3.2 道路最小纵坡应符合本条规定。</p> <p>6.3.3 纵坡的最小坡长应符合本条规定。</p> <p>6.3.5 非机动车道纵坡度应符合本条规定。</p> <p>6.3.6 竖曲线最小半径与竖曲线最小长度应符合本条规定。</p> <p>6.3.7 合成坡度应符合本条规定。</p> <p>《城市快速路设计规程》CJJ129-2009</p> <p>6.3.2 纵断面设计应符合本条规定。</p> <p>6.3.3 快速路最小坡长与最大坡长应符合本条规定。</p> <p>6.3.4 快速路竖曲线最小半径及最小长度应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>5.2.2 城市地下道路最大纵坡应符合本条规定。</p> <p>5.2.5 城市地下道路洞口纵坡设置应符合本条规定。</p>
2.3	平面线形与纵断面线形的组合	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37 – 2012(2016 年版)</p> <p>6.4.2 平纵线形组合设计应符合本条规定。</p> <p>《城市快速路设计规程》CJJ129-2009</p> <p>6.1.3 平纵线形组合设计应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012</p> <p>8.2.1 线形组合设计的基本要求应符合本条规定。</p> <p>8.3.1 桥梁及其引道的线形应符合本条规定。</p> <p>8.3.2 隧道及洞口两端的线形应符合本条规定。</p>
3	交叉口	
3.1	平面交叉口	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37 – 2012(2016 年版)</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>7.2.3 平面交叉口设计应符合本条规定。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010</p> <p>3.3.3 交叉口内的计算行车速度应符合本条规定。</p> <p>4.2.9 进口车道的宽度应符合本条规定。</p> <p>4.2.13 进口道展宽段长度与渐变段长度应符合本条规定。</p> <p>4.4.7 公交停靠站的布设应符合本条规定。</p> <p>4.5.4 人行横道的设置应符合本条规定。</p> <p>4.6.2 环形交叉路口中心岛的设置应符合本条规定。</p> <p>4.6.3 环道的车道数、宽度、断面设置应符合本条规定。</p> <p>4.8.1 高架路下的平面交叉，视距和行车安全应符合本条规定。</p>
3.2	立体交叉口	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>7.3.7 立交范围内出入口间距及集散车道的设置应符合本条规定。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010</p> <p>5.3.1 立交匝道横断面应符合本条规定。</p> <p>5.3.2 立交匝道平面线形应符合本条规定。</p> <p>5.3.3 立交匝道纵断面设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.4 立交匝道横坡与超高应符合本条规定。</p> <p>5.5.3 变速车道的设置应符合本条规定。</p> <p>5.5.4 集散车道的设置应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012</p> <p>9.3.12 立交区域的公共汽车交通系统的设计应符合本条规定。</p> <p>9.3.13 立交区域的非机动车及人行系统设计应符合本条规定。</p>
3.3	道路与轨道交通线路交叉	
3.3.1	立体交叉	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>8.2.1 道路与铁路交叉时，应符合本条规定。</p> <p>8.2.2 各级道路与城市轨道交通线路交叉时，应符合本条规定。</p>
3.3.2	平面交叉	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012</p> <p>8.3.4 无人值守或未设置自动信号的铁路平交道口视距三角形及最小瞭望视距应符合本条规定。</p>
3.4	出入口设计	<p>《城市快速路设计规程》CJJ129-2009</p> <p>7.2.2 快速路相邻出入口最小间距，应符合本条规定。</p> <p>7.3.1 变速车道设置应符合本条规定。</p> <p>7.4.1 辅助车道的设置应符合本条规定。</p> <p>7.4.2 基本车道数的连续与平衡应符合本条规定。</p> <p>7.4.3 辅助车道长度应符合本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>7.4.4 辅助车道的宽度应符合本条规定。</p> <p>7.5.1 在主路出口后、入口前，辅路独立车道的设置及长度应符合本条规定。</p> <p>《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010</p> <p>5.3.5 立交匝道端部出入口设计应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>6.2.2 城市地下道路的出入口间距应符合本条规定。</p> <p>6.5.1 出入口接地点应符合本条规定。</p>
4	横断面	
4.1	快速路	<p>《城市快速路设计规程》CJJ129-2009</p> <p>5.1.3 快速路的主路横断面和辅路横断面应符合本条规定。</p> <p>5.2.5 在立交范围内以及快速路出入口，横断面布置应符合本条规定。</p> <p>5.3.1 快速路的主、辅路车行道宽度应符合本条规定。</p> <p>5.3.2 不满足出入口最小间距规定时，集散车道的设置应符合本条规定。</p> <p>5.3.3 变速车道（加减速车道）的设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.4 在单向 2 车道的高架快速路上，停车带的设置应符合本条规定。</p> <p>5.3.5 辅路的设置应符合本条规定。</p> <p>5.4.2 快速路的中间带应符合本条规定。</p> <p>5.4.3 地面快速路的两侧带应符合本条规定。</p>
4.2	其他等级道路	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016 年版)</p> <p>5.3.2 机动车道宽度应符合本条规定。</p> <p>5.3.3 非机动车道宽度应符合本条规定。</p> <p>5.3.4 路侧带的设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.5 分车带的设置应符合本条规定。</p> <p>5.3.7 路肩设置应符合本条规定。</p> <p>5.4.1 道路横坡应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路线设计规范》CJJ 193-2012</p> <p>5.2.8 隧道横断面布置应符合本条规定。</p> <p>5.3.5 变速车道设计应符合本条规定。</p> <p>5.3.8 路肩设计应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>4.1.2 城市地下道路的横断面布置应符合本条规定。</p> <p>4.3.3 城市地下道路设置非机动车或人行道时应符合本条规定。</p>
5	路基路面	
5.1	路基	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016 年版)

序号	审查项目	审查内容
		<p>12.2.2 路基设计回弹模量应符合本条规定。 12.2.3 路基设计高度应符合本条规定。 12.2.4 土质路基压实度应符合本条规定。 12.2.5 路基防护应符合本条规定。</p> <p>《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013</p> <p>4.3.4 路基填料最小强度应符合本条规定。 4.3.8 地基表层处理应符合本条规定。 4.6.2 土质路基压实度应符合本条规定。 4.6.4 填石路堤的压实应符合本条规定。 4.7.4 回填路基的压实度应符合本条规定。 5.2.7 路基地表排水设计应符合本条规定。 6.2.3 填方路基边坡稳定安全系数应符合本条规定。 6.2.6 挖方路基边坡稳定安全系数应符合本条规定。 6.2.8 路基工后变形应符合本条规定。 6.4.5 具有整体式墙面的支挡结构应符合本条规定。 6.5.3 在既有城市道路下进行暗挖施工时，道路顶面位移及路表变形的监控测量工作应符合本条规定。 7.2.3 软土地区路基的稳定验算应符合本条规定。 7.2.4 软土地区路基的沉降计算应符合本条规定。</p>
5.2	路面	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>12.3.3 沥青混凝土路面设计应符合本条规定。 12.3.4 水泥混凝土路面设计应符合本条规定。</p> <p>《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012</p> <p>3.2.6 路面设计环境要素应符合本条规定。 3.2.8 路面抗滑性能应符合本条规定。 4.1.2 路基设计回弹模量应符合本条规定。 4.3.3 半刚性基层应符合本条规定。 4.3.4 刚性基层应符合本条规定。 4.3.5 柔性基层应符合本条规定。 5.2.2 热拌沥青混合料应符合本条规定。 5.2.5 沥青面层材料应符合本条规定。 5.3.2 面层各层的混合料类型应符合本条规定。 5.4.1 沥青路面结构设计应符合本条规定。 5.4.2 沥青路面结构设计的各项设计指标应符合本条规定。 6.2.2 水泥混凝土路面结构设计应符合本条规定。 6.3.8 水泥混凝土面层的计算应力、荷载疲劳应力、温度疲劳应力等应符合本条规定。 6.4.1 面层材料组成应符合本条规定。 6.7.1 纵向接缝设计应符合本条规定。 6.7.2 横向接缝布置应符合本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		7.2.2 砌块材料的力学性能应符合本条规定。 7.2.3 砌块材料的物理性能应符合本条规定。
6	行人和非机动车交通	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 9.1.1 行人及非机动车交通系统应符合本条规定。
6.1	行人交通	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 9.2.4 人行横道的设置应符合本条规定。 9.2.5 人行天桥和人行地道的设置应符合本条规定。 9.2.6 步行街的设计应符合本条规定。
6.2	非机动车交通	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 9.3.1 非机动车道设计应符合本条规定。
7	公共交通设施	
7.1	公共交通专用车道	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 10.2.2 快速公交专用车道的设计应符合本条规定。 10.2.3 常规公交专用车道的设计应符合本条规定。
7.2	公共交通车站	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 10.3.1 快速公交车站的设计应符合本条规定。 10.3.2 常规公交车站的设计应符合本条规定。 10.3.3 出租车停靠站的设计应符合本条规定。
8	公共停车场和城市广场	
8.1	公共停车场	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 11.2.5 机动车停车场的设计应符合本条规定。 11.2.6 非机动车停车场的设计应符合本条规定。
8.2	城市广场	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 11.3.4 广场竖向设计应符合本条规定。
9	桥梁和隧道	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 13.1.3 桥上或隧道内的管线敷设应符合本条规定。
9.1	桥梁	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 13.2.1 城市桥梁设计应符合本条规定。 13.2.5 桥梁纵坡应符合本条规定。
9.2	隧道	《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版) 13.3.1 隧道设计应符合本条规定。 13.3.3 隧道建筑限界应符合本条规定。 13.3.5 隧道及其洞口两端的技术指标应符合本条规定。
10	抗震、防灾	

序号	审查项目	审查内容
10.1	抗震	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>3.7.1 道路工程应按国家规定工程所在地区的抗震标准进行设防。</p> <p>《公路工程抗震规范》JTG B02-2013</p> <p>8.2.1~8.2.5 路基设计应满足所列条款规定要求。</p> <p>7.2.1~7.2.5 挡土墙设计应满足所列条款规定要求。</p>
10.2	防灾	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016年版)</p> <p>3.7.3 道路避灾、防灾应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>8.3.3 城市地下道路的防火设计应符合本条规定。</p> <p>8.3.5 城市地下道路的人员安全疏散设计应符合本条规定。</p>
11	无障碍	<p>《无障碍设计规范》(GB50763-2012)</p> <p>3.1.2 缘石坡道的坡度应满足本条规定。</p> <p>3.1.3 缘石坡道的宽度应满足本条规定。</p> <p>3.2.1 盲道的设计应满足本条规定。</p> <p>3.2.2 行进盲道的设计应满足本条规定。</p> <p>4.2.1 人行道处缘石坡道的设计应满足本条规定。</p> <p>4.2.2 人行道处盲道的设置应满足本条规定。</p> <p>4.2.3 人行道的轮椅坡道设置应满足本条规定。</p>

(二) 城市道路工程——排水专业

序号	审查项目	审查内容
3	排水管渠	
3.1	一般规定	<p>《城市排水工程规划规范》GB50318-2017</p> <p>3.5.2 城市污水收集，输送应采用管道或暗渠，严禁采用明渠。</p> <p>3.6.5 排水管渠系统中，在排水泵站和倒虹管前，应设置事故出口。</p> <p>4.1.4 污水收集系统应根据地形地势进行布置，降低管道埋深。</p> <p>4.4.5 排入城市污水管渠的水质均应符合国家现行标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962 的要求。</p> <p>5.1.2 立体交叉下穿道路的低洼段和路堑式路段应设独立的雨水排水分区，严禁分区外的雨水汇入，并应保证出水口安全可靠。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>3.1.2 排水体制(分流制或合流制)的选择应根据城镇的总体规划，结合当地的气候特征、地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施、污水处理程度和处理后再再生利用等因地制宜地确定，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 同一城镇的不同地区可采用不同的排水体制。 2 除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。 3 分流制排水系统禁止污水接入雨水管网，并应采取截流、调蓄和处理等措施控制径流污染。 4 现有合流制排水系统应通过截流、调蓄和处理等措施，控制溢流污染，还应按城镇排水规划的要求，经方案比较后实施雨污分流改造。 <p>3.3.3 排入城镇污水管网的污水水质必须符合国家现行标准的规定，不应影响城镇排水管渠和污水厂等的正常运行；不应影响养护管理人员造成危害；不应影响处理后出水的再生利用和安全排放；不应影响污泥的处理和处置。</p>
3.2	设计流量	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>4.1.3 雨水管渠的设计流量应根据雨水管渠设计重现期确定。雨水管渠设计重现期应根据汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素，经技术经济比较后按表 4.1.3 的规定取值，</p> <p>4.1.4 排涝除险设施的设计水量应根据内涝防治设计重现期及对应的最大允许退水时间确定。内涝防治设计重现期应根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，经技术经济比较后按表 4.1.4 的规定取值，并明确相应的设计降雨量，且应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人口密集、内涝易发且经济条件较好的城市，应采用规定的设计重现期上限； 2 目前不具备条件的地区可分期达到标准；

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 当地面积水不满足表 4.1.4 的要求时,应采取渗透、调蓄、设置行泄通道和内河整治等措施;</p> <p>4 超过内涝设计重现期的暴雨应采取应急措施。</p>
3.3	管道	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.1.3 污水和合流污水收集输送时,不应采用明渠。</p> <p>5.1.4 管渠材质、管渠断面、管道基础、管道接口应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管内外所受压力、土质、地下水位、地下水侵蚀性、施工条件和对养护工具的适应性等因素进行选择与设计。</p> <p>5.1.12 污水、合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性,并应进行严密性试验。</p> <p>5.1.13 当排水管渠出水口受水体水位顶托时,应根据地区重要性和积水所造成的后果,设置防潮门、闸门或泵站等设施。</p> <p>5.3.4 管道接口应根据管道材质和地质条件确定,并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的有关规定。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下,或在地震设防烈度为 7 度及以上设防区时,应采用柔性接口。</p> <p>5.3.10 污水管道和合流管道应根据需要设置通风设施。</p> <p>5.3.13 压力管道接入自流管渠时,应设置消能设施。</p>
3.3	检查井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.4.1 检查井的位置应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处及直线管段上每隔一定距离处。</p> <p>5.4.8 位于车行道的检查井应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。</p> <p>5.4.10 检查井应采用具有防盗功能的井盖。位于路面上的井盖,宜与路面持平;位于绿化带内井盖,不应低于地面。</p> <p>5.4.11 检查井应安装防坠落装置。</p>
3.4	跌水井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.5.1 管道跌水水头为 1.0m~2.0m 时,宜设跌水井;跌水水头大于 2.0m 时,应设跌水井。管道转弯处不宜设跌水井。</p>
3.5	水封井	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.6.1 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时,其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排口处及其干管上适当间隔距离处。</p> <p>5.6.2 水封深度不应小于 0.25m,井上宜设置通风设施,井底应设沉泥槽。</p>
3.6	雨水口	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.7.2 雨水口和雨水连接管流量应为雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5 倍~3.0 倍。</p> <p>5.7.3 雨水口间距宜为 25m~50m。连接管串联雨水口不宜超过 3</p>

序号	审查项目	审查内容
		个，雨水口连接管长度不宜超过 25m。
3.7	截流设施	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.8.2 截流设施的位置应根据溢流污染控制要求、污水截流干管位置、合流管道位置、调蓄池布局、溢流管下游水位高程和周围环境因素确定。</p> <p>5.8.3 截流井宜采用槽式，也可采用堰式或槽堰结合式。管渠高程允许时，应选用槽式，当选用堰式或槽堰结合式时，堰高和堰长应进行水力计算。</p> <p>5.8.4 截流井溢流水位应在设计洪水位或接纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，应设置闸门等防倒灌设施，并应保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。</p>
3.8	出水口	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.9.3 受冻胀影响地区的出水口应考虑用耐冻胀材料砌筑，出水口的基础应设在冰冻线以下。</p>
3.9	立体交叉道路排水	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.10.2 立体交叉道路排水系统的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 同一立体交叉道路的不同部位可采用不同的重现期；高架道路雨水管渠设计重现期不应小于地面道路雨水管渠设计重现期。 2 地面集水时间应根据道路坡长、坡度和路面粗糙度等计算确定，宜为 2min~10min。 3 综合径流系数宜为 0.9~1.0。 4 下穿立交道路的地面径流，具备自流条件的，可采用自流排除，不具备自流条件的，应设泵站排除。 5 当采用泵站排除地面径流时，应校核泵站和配电设备的安全高度，采取措施防止变配电设施受淹。 6 立体交叉道路宜采用高水高排、低水低排且互不联通的系统，并应采取措施，封闭汇水范围，避免客水汇入。 7 下穿立交道路宜设置横截沟和边沟。横截沟设置应考虑清淤和沉泥。横截沟盖和边沟盖的设置，应保证车辆和行人的安全。 8 宜采取设置调蓄池等综合措施达到规定的设计重现期。
3.10	倒虹管	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.11.2 倒虹管的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 最小管径宜为 200mm。 2 管内设计流速应大于 0.9m/s，并应大于进水管内的流速；当管内设计流速不能满足上述要求时，应增加定期冲洗措施，冲洗时流速不应小于 1.2m/s。 3 倒虹管的管顶距规划河底距离不宜小于 1.0m，通过航运河道时，其位置和管顶距规划河底距离应与当地航运管理部门协商确定，并设置标识，遇冲刷河床应考虑防冲措施。 4 倒虹管宜设置事故排出口。

序号	审查项目	审查内容
		5.11.7 倒虹管进水井的前一检查井应设置沉泥槽。
3.11	渗透管渠	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.12.1 当采用渗透管渠进行雨水转输和临时储存时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渗透管渠宜采用穿孔塑料、无砂混凝土等透水材料； 2 渗透管渠开孔率宜为 1%~3%，无砂混凝土管的孔隙率应大 20%；
3.12	渠道	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.13.3 渠道和涵洞连接时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渠道接入涵洞时，应考虑断面收缩、流速变化等因素造成明渠水面壅高的影响。 2 涵洞断面应按渠道水面达到设计超高时的泄水量计算。 3 涵洞两端应设置挡土墙，并护坡和护底。 4 涵洞宜采用矩形，当为圆管时，管底可适当低于渠底，其降低部分不计入过水断面。 <p>5.13.4 渠道和管道连接处应设置挡土墙等衔接设施。渠道接入管道处应设置格栅。</p>
3.13	雨水调蓄池设施	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.14.8 调蓄设施的放空方式应根据调蓄设施的类型和下游排水系统的能力综合确定，可采用渗透放空、重力放空、水泵放空或多种放空相结合的方式，并应符合下列规定：。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 具有渗透功能的调蓄设施，其放空时间应根据土壤稳定入渗率和当地蒸发条件，经计算确定；采用绿地调蓄的设施，放空时间不应大于绿地中植被的耐淹时间。 2 采用重力放空的调蓄设施，出水管管径应根据放空时间确定，且出水管排水能力不应超过下游管渠排水能力。 <p>5.14.9 封闭结构的雨水调蓄池应设置清洗、排气和除臭等附属设施和检修通道。</p> <p>5.14.10 雨水调蓄池的清淤冲洗水和用于控制径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄设施的出水应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。</p>
3.14	管道综合	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>5.15.3 污水管道、合流管道和生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面或采取防护措施。</p>
3.15	防洪	<p>《防洪标准》GB50201-2014</p> <p>4.2.1 城市保护区应根据政治、经济地位的重要性、常住人口或当量经济规模指标分为四个防护等级，其防护等级和防洪标准应按表 4.2.1 确定。</p> <p>4.2.2 位于平原、湖洼地区的城市防护区，当需要防御持续时间较</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>长的江河洪水或湖泊高水位时,其防洪标准可取本标准表 4.2.1 规定中的较高值。</p>
3.16	管道敷设	<p>《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》CECS164：2004</p> <p>6.1.2 管道应敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地基上。</p> <p>6.1.4 当聚乙烯排水管道穿越铁路时,应设置钢筋混凝土、钢、铸铁等材料制作的保护套管,套管内径应大于聚乙烯管外径 300mm。对埋设在铁路下的管道,套管设计应按有关铁路等的规定执行。聚乙烯排水管道不得在建筑物和各类构筑物的基础下面穿越。</p> <p>6.1.6 当聚乙烯排水管道作为管道交叉倒虹管使用时,其工作压力除应符合管材的产品标准外,还应小于 0.05MPa。</p> <p>6.1.7 管道应直线敷设。当遇到特殊情况需利用柔性接口转角或利用管材柔性进行折线或弧形敷设时,其偏转角度和弯曲弧度应符合生产厂规定的允许值。</p> <p>《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS122：2020</p> <p>3.0.1 埋地硬聚氯乙烯排水管道所用的管材,应符合下列规定:</p> <p>1 硬聚氯乙烯实壁管应符合现行国家标准《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 20221 的有关规定</p> <p>2 硬聚氯乙烯双壁波纹管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第1部分:双壁波纹管材》GB/T 18477.1 的有关规定。</p> <p>3 硬聚氯乙烯加筋管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第2部分:加筋管材》GB/T 18477.2 的有关规定。</p> <p>4 硬聚氯乙烯轴向中空壁管应符合现行国家标准《埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第3部分:轴向中空壁管材》GB/T 18477.3 的有关规定。</p> <p>3.0.2 埋地硬聚氯乙烯排水管道的力学性能应符合表 3.0.2 的规定。</p> <p>4.1.2 埋地硬聚氯乙烯排水管道宜采用直线敷设。当采用曲线敷设时,管道连接应采用柔性接口连接,且单个接口可用转角值不应大于接口允许转角的 1/2,接口的允许转角可按表 4.1.2 选用。</p> <p>4.1.3 埋地硬聚氯乙烯排水管道结构设计使用年限不应小于 50a。</p> <p>4.1.4 埋地硬聚氯乙烯排水管道应按柔性管道进行结构设计。</p> <p>4.1.7 埋地硬聚氯乙烯排水管道基础宜采用中粗砂等柔性基础,不应采用刚性基础或刚性桩基础。</p> <p>4.2.1 埋地硬聚氯乙烯排水管道与其他地下管线,建(构)筑物之间的水平净距和垂直净距应符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB50289、《建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关规定。</p> <p>4.2.2 埋地硬聚氯乙烯排水管道不应布置或穿越既有、拟建建筑物或大型构筑物的基础底面地基土层中。硬聚氯乙烯管道基础的埋深低</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>于既有建（构）筑物基础埋深时，管道不得敷设在既有建（构）筑物基础底面地基压力扩散角范围内。</p> <p>4.2.6 当硬聚氯乙烯排水管道穿越铁路、高速公路及河道时，应符合下列规定：</p> <p>1 应设置保护套管，保护套管内径与硬聚氯乙烯排水管道外径的最小差值应为 300mm。</p> <p>2 套管应埋设在河床冲刷深度以下，且管顶的最小覆土厚度应为 1.0m。</p> <p>3 在埋设硬聚氯乙烯排水管道位置的河流两岸应设立警示标志。</p> <p>4.9.1 埋地硬聚氯乙烯排水管宜敷设于天然地基上，管道地基承载力应符合设计要求。</p> <p>4.10.2 埋地硬聚氯乙烯排水管管顶 500mm 以上部分回填土的压实度与回填材料，应按场地或道路设计要求确定，不宜小于 90%，管顶 500mm 以下沟槽回填土的压实度应符合表 4.10.2 的规定。</p>
4	泵站	
4.1	一般规定	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>6.1.12 排水泵站供电应按二级负荷设计。特别重要地区的泵站应按一级负荷设计。</p>
4.3	集水池	<p>6.3.1 集水池的容积应根据设计流量、水泵能力和水泵工作情况等因素确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 污水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 5min 的出水量，水泵机组为自动控制时，每小时开动水泵不宜超过 6 次。</p> <p>2 雨水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 30s 的出水量，地道雨水泵站集水池容积不应小于最大一台泵 60s 的出水量。</p> <p>3 合流污水泵站集水池的容积不应小于最大一台水泵 30s 的出水量。</p> <p>4 污泥泵房集水池的容积应按一次排入的污泥量和污泥泵抽送能力计算确定。活性污泥泵房集水池的容积，应按排入的回流污泥量、剩余污泥量和污泥泵抽送能力计算确定。</p> <p>5 一体化预制泵站的集水池容积应按最大一台水泵的设计流量和每小时最大启停次数确定。</p>
4.2	泵房设计	<p>《室外排水设计标准》GB50014 – 2021</p> <p>6.4.1 水泵的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定，并应符合下列规定：</p> <p>1 水泵台数不应少于 2 台，且不宜大于 8 台。当水量变化很大时，可配置不同规格的水泵，但不宜超过两种，也可采用变频调速装置或采用叶片可调式水泵。</p> <p>2 污水泵房和合流污水泵房应设备用泵，当工作泵台数小于或等于 4 台时，应设 1 台备用泵。工作泵台数大于或等于 5 台时，应设 2 台备用泵；潜水泵房备用泵为 2 台时，可现场备用 1 台，库存备用 1</p>

序号	审查项目	审查内容
		台。雨水泵房可不设备用泵。下穿立交道路的雨水泵房可视泵房重要性设置备用泵。
4.3	出水设施	<p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>6.5.2 出水压力井的盖板必须密封，所受压力由计算确定。水泵出水压力井必须设透气筒，筒高和断面根据计算确定。</p> <p>6.5.3 敞开式出水井的井口高度，应满足水体最高水位时开泵形成的高水位，或水泵骤停时水位上升的高度。敞开部分应有安全防护措施。</p>
5	建筑与小区雨水控制及利用	<p>《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400-2016</p> <p>3.1.2 建设用地内应对年雨水径流总量进行控制，控制率及相应的设计降雨量应符合当地海绵城市规划控制指标要求。</p> <p>3.2.1 绿化、道路及广场浇洒、车库地面冲洗、车辆冲洗、循环冷却水补水等的最高日用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的规定执行，平均日用水量应按现行国家标准《民用建筑节能节水设计标准》GB50555的规定执行。</p> <p>4.1.4 雨水控制及利用设施的布置应符合下列规定：</p> <p>1 应结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的水体、湿地坑塘、沟渠等；</p> <p>2 应优化不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、广场、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地；</p> <p>3 建筑、道路、绿地等竖向设计有利于径流汇入雨水控制及利用设施。</p> <p>4.1.6 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：</p> <p>1 可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；</p> <p>2 对居住环境以及自然环境造成危害的场所；</p> <p>3 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。</p> <p>4.2.6 雨水回用用途应根据收集量、回用量、随时间的变化规律以及卫生要求等因素综合考虑确定。雨水可用于景观用水、绿化用水、循环冷却系统补水、路面和地面冲洗用水、冲厕用水、汽车冲洗用水、消防用水等。</p> <p>5.1.4 屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。</p> <p>5.1.9 种植屋面上设置雨水斗时，雨水斗宜设置在屋面结构板上，斗上方设置带雨水篦子的雨水口，并应有防止种植土进入雨水斗的措施。</p> <p>5.3.1 屋面雨水收集系统的弃流装置宜设于室外，当设在室内时，应为密闭形式。雨水弃流池宜靠近雨水蓄水池，当雨水蓄水池设在室外时，弃流池不应设在室内。</p> <p>5.4.2 当绿地标高低于道路标高时，路面雨水应引入绿地，雨水口宜设在道路两边的绿地内，其顶面标高应高于绿地 20mm~50mm，且</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>不应高于路面。</p> <p>6.1.6 雨水渗透系统不应给居民生活造成不便，不应给小区卫生环境产生危害。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管—排放系统、生物滞留设施与生活饮用水储水池的间距不应小于 10m。</p> <p>6.2.5 渗透管沟设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渗透管沟宜采用塑料模块，也可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管等材料，并外敷渗透层，渗透层宜采用砾石；渗透层外或塑料模块外应采用透水土工布包覆； 2 塑料管的开孔率宜取 1.0%~3.0%，无砂混凝土管的孔隙率不应小于 20%。渗透管沟应能疏通，疏通内径不应小于 150mm，检查井之间的管沟敷设坡度宜采用 0.01~0.02； 3 渗透管沟应设检查井或渗透检查井，井间距不应大于渗透管管径的 150 倍。井的出水管口标高应高于入水管口标高，但不应高于上游相邻井的出水管口标高。渗透检查井应设 0.3m 沉沙室； 4 渗透管沟不应设在行车路面下； 5 地面雨水进入渗透管前宜设泥沙分离井渗透检查井或集水渗透检查井； 6 地面雨水集水宜采用渗透雨水口； 7 在适当的位置设置测试段，长度宜为 2m~3m，两端设置止水壁，测试段应设注水孔和水位观察孔； 8 渗透管沟的储水空间应按积水深度内土工布包覆的容积计，有效储水容积应为储水空间容积与孔隙率的乘积。 <p>7.1.3 雨水进入蓄水池、蓄水罐前，应进行泥沙分离或粗过滤。景观水体和湿塘宜设前置区，并能沉淀径流中大颗粒污染物。</p> <p>7.1.6 蓄水池、清水池应设溢流管和通气管，并应设防虫措施。</p> <p>7.2.2 蓄水池应设检查口或人孔，附近宜设给水栓和排水泵电源。室外地下蓄水池（罐）的人孔、检查口应设置防止人员落入水中的双层井盖或带有防坠网的井盖。</p> <p>7.2.5 当蓄水池因条件限制必须设在室内且溢流口低于室外地面时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应设置自动提升设备排除溢流雨水，溢流提升设备的排水标准应按 50 年降雨重现期 5min 降雨强度设计，且不得小于集雨屋面设计重现期降雨强度； 2 自动提升设备应采用双路电源； 3 进蓄水池的雨水管应设超越管，且应重力排水； 4 雨水蓄水池应设溢流水位报警装置，报警信号引至物业管理中心。 <p>7.3.1 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。</p> <p>7.3.4 当采用生活饮用水补水时，应采取防止生活饮用水被污染的措施，并符合下列规定：</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>1 清水池（箱）内的自来水补水管出水口应高于清水池（箱）内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍补水管管径，且不应小于 150mm；</p> <p>2 向蓄水池（箱）补水时，补水管口应设在池外，且应高于室外地面。</p> <p>7.3.9 雨水供水管道上不得装设取水龙头，并应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：</p> <p>1 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识；</p> <p>2 当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具；</p> <p>3 水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显“雨水”标识。</p> <p>8.2.2 雨水蓄水池可兼作沉淀池和清水池，并应符合下列规定：</p> <p>1 水泵从水池吸水应吸上清液；</p> <p>2 设置独立的水泵吸水井，应使上清液流入吸水井，吸水井的有效容积不应低于设计流量的 20%，且不应小于 5m³。</p> <p>8.3.3 雨水处理站设计应满足主要处理缓解运行观察、水量计量、水质取样化验监（检）测的条件。</p> <p>9.0.6 雨水汇水管道或沟渠应接入调蓄设施。当调蓄设施为埋地调蓄池时，应符合下列规定：</p> <p>1 雨水进入埋地调蓄池之前进行沉沙和漂浮物拦截处理；</p> <p>2 水池进水口处和出水口处应设检修维护人孔，附近宜设给水栓；</p> <p>3 池内构造应保证具备泥沙清洗条件；</p> <p>4 宜设溢流设施，溢流雨水宜重力排除。</p>
6	综合管线	<p>《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016</p> <p>4.1.9 工程管线之间与建（构）物之间的最小水平净距应符合本规范 4.1.9 的规定，当受道路宽度，断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。大于 1.6MPa 的燃气管线与其他管线的水平净距应按《城镇燃气设计规范》GB50028 执行。</p> <p>4.1.14 工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合本规范表 4.1.14 的规定，当受现状工程管线等因素限制难以满足要求时，应根据实际情况采取安全措施后减少其最小垂直净距。</p> <p>4.2.2 综合管廊内可敷设电力，通信，给水，热力，再生水，天然气，污水，雨水管线等城市工程管线。</p>

(三) 城市道路工程——电气专业

序号	审查项目	审查内容
15	供配电设计	
15.1	供配电系统	<p>《低压配电设计规范》GB50054-2011</p> <p>6.1.1 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。</p> <p>6.1.2 配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合。非重要负荷的保护电器，可采用部分选择性或无选择性切断。</p> <p>6.1.3 用电设备末端配电线路的保护，除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的有关规定。</p> <p>6.2.1 配电线路的短路保护电器，应在短路电流对导体和连接处产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。</p> <p>6.3.1 配电线路的过负荷保护应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前切断电源。</p> <p>《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015</p> <p>6.1.1 城市道路照明电力负荷应为三级负荷，城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的照明可为二级负荷。</p> <p>6.1.2 道路照明供配电的设计应符合下列要求：</p> <p>1 供电网络设计应符合规划的要求。</p> <p>4 宜使三相负荷平衡。</p> <p>6.1.3 正常运行情况下，照明灯具端电压应为额定电压的 90%至 105%。</p> <p>6.1.4 配电系统中性线的截面不应小于相线的导线截面，且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。</p> <p>6.1.5 道路照明配电系统应具有短路保护和过负荷保护，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054-2011 的要求。各单相回路应单独进行控制和保护。每个灯具应设有单独保护装置。</p> <p>《数据中心设计规范》GB 50174—2017</p> <p>8.1.3 供配电系统应为电子信息系统的可扩展性预留备用容量。</p> <p>8.1.7 电子信息设备应由不间断电源系统供电。</p> <p>8.1.8 数据中心内采用不间断电源系统供电的空调设备和电子信息设备不应由同一组不间断电源系统供电；电子信息设备的测试电源和工作电源也不应由同一组不间断电源系统供电。</p>
16	道路照明设计	
16.1	道路照明	<p>《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015</p> <p>3.3.1 设置连续照明的机动车交通道路的照明标准值应符合表</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3.3.1 的规定</p> <p>3.4.1 交会区的照明标准值应符合表 3.4.1 的规定。</p> <p>3.5.1 主要供行人和非机动车混合使用的商业区、居住区人行道路的照明标准值应符合表 3.5.1 的规定。</p> <p>4.2.1 机动车道照明必须采用功能性照明，并应根据照明等级、道路形式及道路宽度等选择灯具的光度参数。</p> <p>5.1.3 采用常规照明方式时，应根据道路横断面形式、道路宽度及照明要求进行选择，并应符合下列要求：</p> <p>1 灯具的悬挑长度不宜超过安装高度的 1/4，灯具的仰角不宜超过 15°。</p> <p>2 灯具的布置方式、安装高度和间距可按表 5.1.3 经计算后确定。</p> <p>5.1.3 采用高杆照明方式时，灯具及其配置方式，灯杆位置、高度、间距以及灯具最大光强的投射方向，应符合下列要求：</p> <p>2 灯杆不宜设置在路边易于被机动车刮碰的位置或维护时严重妨碍交通的地方。</p> <p>5.2.1 平面交叉路口的照明应符合下列要求：</p> <p>4 T 形交叉路口应在道路尽端设置灯具。</p> <p>5.2.2 曲线路段的照明应符合下列要求：</p> <p>4 转弯处的灯具不得安装在直线路段灯具的延长线上；</p> <p>5 急转弯处安装的灯具应为车辆、路缘石、护栏以及邻近区域提供充足的照明。</p> <p>5.2.5 高架道路的照明应符合下列规定：</p> <p>1 上层道路和下层道路的照明应分别与连接道路的照明等级一致。</p> <p>4 上下桥匝道的照明水平不宜低于桥上道路。</p> <p>5 有多条机动车道的高架道路不宜采用护栏照明作为功能性照明。</p> <p>5.2.6 立体交叉的照明应符合下列规定：</p> <p>5 不宜采用护栏照明方式作为道路宽阔的立交的功能性照明。</p> <p>6 立交上道路的照明应与相连道路的照明相同。</p> <p>7 立交匝道的照明等级不宜低于相连的桥上道路，并应为隔离设施和防撞墙提供照明。</p> <p>5.2.7 城市桥梁的照明应符合下列规定：</p> <p>1 中小型桥梁上道路的照明应与相连道路的照明一致；当桥面的宽度小于与其连接的路面宽度时，应为桥梁的栏杆和缘石提供垂直照明，并应在桥梁的入口处设置灯具。</p> <p>4 有多条机动车道的桥梁不宜将护栏照明作为功能照明。</p> <p>5.2.15 人行横道的照明应符合下列规定：</p> <p>1 平均水平照度不得低于人行横道所在道路的 1.5 倍；</p> <p>《LED 城市道路照明应用技术要求》GB/T 31832-2015</p> <p>6.3.1 同型号 LED 灯具的色容差不应大于 7SDCM，其计算方法应符合附录 H 的要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.3.2 LED 灯具一般显色指数不应小于 60，且额定相关色温不宜大于 5 000 K。</p> <p>6.4.5 LED 灯具的防护等级不应低于 IP65。</p> <p>6.5.1 LED 灯具的寿命不应低于 25 000 h。</p> <p>6.5.2 LED 灯具在正常工作 3000 h 的光通维持率不应低于 96%；6000 h 的光通维持率不应低于 92%。</p> <p>《公路照明技术条件》GB/T 24969-2010</p> <p>5.3.2 公路照明质量应符合表 2 的要求。</p> <p>5.3.3 公路交会区和公路沿线特殊设施及场所照明质量应符合表 3 的要求。</p>
16.2	多杆合一设计	
16.2.1	湖南省地方政策要求	<p>湖南省住房和城乡建设厅等十部门《关于加强城市道路“多杆合一”建设管理的意见》（湘建城〔2022〕60号）要求，各地要规范城市道路规划建设管理，新建或改造城市道路应按“多杆合一”建设方式集约化整合设置道路灯杆、交通标志标牌杆件、信号灯杆件、监控杆件、路名牌杆、公共服务设施指示标志牌杆等各类杆件，各类杆件所配套的供电、网关，管线、箱体应根据项目实际进行相应集约化整合设置，通过“多杆合一”形成一杆多用的多功能灯杆。“多杆合一”应按照《湖南省多功能灯杆技术标准》（DBJ43/T013-2020）进行专项设计，并与城市道路同步设计、同步施工、同步验收。</p>
16.2.2	总平面图	<p>《湖南省多功能灯杆技术标准》（DBJ 43/T013）</p> <p>4.0.1 多功能灯杆布设应按先路口区域、后路段的顺序进行整体安排，并应以设置要求严格的市政设施点位为控制点，在满足道路照明要求的前提下可合理调整杆体位置。</p> <p>4.0.2 杆体和挂载设备不应侵入道路建筑限界。</p>
16.2.3	系统要求	<p>《湖南省多功能灯杆技术标准》（DBJ 43/T013）</p> <p>3.0.4 挂载设备应符合现行国家和行业有关标准的要求，并按规定取得相关的产品认证。</p> <p>3.0.5 挂载设备接口应满足该设备相应管理平台的接入要求。</p> <p>7.3.1 杆体挂载两个及以上需接入智能网关的挂载设备时，应配置智能网关。</p>
16.2.4	杆体及附属设施	<p>《湖南省多功能灯杆技术标准》（DBJ 43/T013）</p> <p>3.0.3 杆体及附属设施应满足挂载设备对接口、安装空间及线缆管孔等的要求。</p> <p>6.1.6 杆体设备仓防护等级不应低于 IP54。</p> <p>6.3.1 杆体进行结构设计时应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 安全等级不应低于二级。 2 设计使用年限不应小于 25 年。 3 应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行结构设计。荷

序号	审查项目	审查内容
		<p>载组合与计算、极限状态设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《高耸结构设计标准》GB 50135 的规定。当杆体上挂载道路交通标志、交通信号灯时，尚应符合《城市道路交通设施设计规范》GB 50688、《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038 等相关标准的规定。</p> <p>7.1.1 综合机箱应满足安全性、功能性和景观性的要求，确保箱内设备安全稳定运行。道路上设置的照明、交通信号灯、移动通信基站等设备的配套机箱应进行整合设置。</p> <p>7.2.1 多功能灯杆的供电应满足杆体上挂载设备的最高负荷等级要求，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。</p> <p>7.2.7 多功能灯杆配电系统应设置过负荷保护、短路保护和剩余电流保护，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。</p>
16.3	节能措施设计	<p>《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015</p> <p>7.1.2 机动车交通道路的照明功率密度值应符合表 7.1.2 的规定。</p> <p>7.2.3 照明器材的选择应符合下列要求：</p> <p>2 选择灯具时，在满足灯具相关标准以及光强分布和眩光限制要求的前提下，常规道路照明灯具效率不得低于 70%，泛光灯具不得低于 65%。</p> <p>7.2.4 气体放电灯应在灯具内设置补偿电容器，或在配电箱内采取集中补偿，补偿后的功率因数不应小于 0.85。</p> <p>《公路照明技术条件》GB/T 24969-2010</p> <p>9.2 照明功率密度值</p> <p>公路照明应以照明功率密度值作为照明节能的评价指标，连续照明的常规路段其照明功率密度值应符合表 4 的要求。</p>
16.4	防雷及接地设计	
16.4.1	防雷及接地	<p>《数据中心设计规范》GB 50174—2017</p> <p>8.4.1 数据中心的防雷和接地设计，应满足人身安全及电子信息系统正常运行的要求，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012 的有关规定。</p> <p>8.4.2 保护性接地和功能性接地宜共用一组接地装置，其接地电阻应按其中最小值确定。</p> <p>《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 - 2012</p> <p>5.1.2 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。</p> <p>5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、电子设备防静电</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>电地板、安全保护接地、浪涌保护器（SPD）接地端等均应以最短的距离与等电位连接网络的接地端子连接。</p> <p>5.2.5 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p>

(四) 城市道路工程——绿化景观专业

序号	审查项目	审查内容
1	一般规定	<p>《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）</p> <p>16.1.2 绿化和景观设施不得进入道路建筑限界，不得进入交叉口视距三角形，不得干扰标志标线、遮挡信号灯以及道路照明，不得有碍于交通安全和畅通。</p> <p>16.2.2 道路绿化设计应符合下列规定</p> <p>2 道路绿化应选择能适应当地自然条件和城市复杂环境的地方性树种，应避免不适合植物生长的异地移植。设置雨水调蓄设施的道路绿化用地内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐淹、耐污等能力较强的植物。</p> <p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>1.0.3.6 道路绿地应根据需要配备灌溉设施；道路绿地的坡向、坡度应符合排水要求并与城市排水系统结合，防止绿地内积水和水土流失；</p> <p>1.0.3.7 道路绿化应远近期结合。</p> <p>《城市综合交通体系规划标准》（GBT51328-2018）</p> <p>12.8.1 城市道路绿化的布置和植物应符合城市道路的功能，不得影响道路安全。</p> <p>2 路侧绿带宜与相邻的道路红线外侧其他绿地相结合。</p> <p>5 干线道路交叉口红线展宽段内，道路绿化应符合交通组织要求。</p> <p>6 轨道交通站点出入口、公共交通港湾站、人行过街设施设置区域段，道路绿化应符合交通设施布局 and 交通组织要求。</p> <p>《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）</p> <p>9.1.3 道路绿化不得侵入道路建筑限界，不得遮挡标志、信号灯。</p>
2	道路景观	<p>《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）</p> <p>16.3.2 道路景观的设计应符合下列规定：</p> <p>1 快速路及标志性道路应反映城市形象。景观设施尺度宜大气、简洁明快，绿化配置强调统一，道路范围视线开阔。应以车行者视觉感受为主。</p> <p>2 立交选型应兼顾城市景观要求，立交范围的景观设计应突出识别性，体现城市特点。</p> <p>3 主干路、次干路及快速路的辅路应反映区域特色。景观设施宜简化、尺度适中、道路范围视线良好，车行和步行者视觉感受兼顾。</p> <p>4 次干路应反映街道特色和商业文化氛围。景观设施宜多样化，绿化配置多层次且不强调统一。尺度应以行人视觉感受为主，兼顾车行者视觉感受。</p> <p>5 支路应反映社区生活场景、街道的生活氛围。景观设施小品宜生活化，绿化配置宜生动活泼，多样化，应以自然种植方式为主。</p> <p>6 滨水道路应以亲水性和休闲服务为主，有条件时，在道路和水岸之</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>间宜布置绿地，保护河岸原始的景观。</p> <p>7 风景区道路应避免大量挖填，应保护天然植被，景观设计应以借景为主，宜将道路和自然风景融为整体。</p> <p>8 步行街应以宜人尺度设置各种景观要素。景观设施应以休闲、舒适为主，绿化配置应多样化，铺砌宜选用地方材料。</p> <p>9 道路范围内的各种设施应符合整体景观的要求，宜进行一体化设计，集约化布置。</p> <p>10 公交站台应提供宜人的候车环境，宜强调识别性并与周边环境相协调。</p>
3	道路绿化	
3.1	分车绿带	<p>《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）</p> <p>16.2.2 道路绿化设计应符合下列规定：</p> <p>4 主、次干路中间分车绿带和交通岛绿地不应布置成开放式绿地。</p> <p>5 被人行横道或道路出入口断开的分车绿带，其端部应满足停车视距要求。</p> <p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>4.1.2 中间分车绿带应阻挡相向行驶车辆的眩光，在距相邻机动车道路面高度 0.6m 至 1.5m 之间的范围内，配置植物的树冠应常年枝叶茂密，其株距不得大于冠幅的 5 倍。</p> <p>4.1.3 两侧分车绿带宽度大于或等于 1.5m 的，应以种植乔木为主，并宜乔木、灌木、地被植物相结合。其两侧乔木树冠不宜在机动车道上方搭接。分车绿带宽度小于 1.5m 的，应以种植灌木为主，并应灌木、地被植物相结合。</p> <p>4.1.4 被人行横道或道路出入口断开的分车绿带，其端部应采取通透式配置。</p>
3.2	行道树绿带	<p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>4.2.2 行道树定植株距，应以其树种壮年期冠幅为准，最小种植株距应为 4m。行道树树干中心至路缘石外侧最小距离宜为 0.75m。</p> <p>4.2.3 种植行道树其苗木的胸径：快长树不得小于 5cm；慢长树不宜小于 8cm。</p> <p>4.2.4 在道路交叉口视距三角形范围内，行道树绿带应采用通透式配置。</p>
3.3	路侧绿带	<p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>4.3.2 路侧绿带宽度大于 8m 时，可设计成开放式绿地。开放式绿地中，绿化用地面积不得小于该段绿带总面积的 70%。路侧绿带与毗邻的其他绿地一起辟为街旁游园时，其设计应符合现行行业标准《公园设计规范》GB51192-2016 的规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
3.4	交通岛绿地	<p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>5.1.1 交通岛周边的植物配置宜增强导向作用，在行车视距范围内应采用通透式配置。</p> <p>5.1.2 中心岛绿地应保持各路口之间的行车视线通透，布置成装饰绿地。</p>
4	广场绿化	<p>《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）</p> <p>16.2.3 广场绿化应根据广场性质、规模及功能进行设计。结合交通导流设施，可采用封闭式种植。对休憩绿地，可采用开敞式种植，并可相应布置建筑小品、坐椅、水池和林荫小路等。</p> <p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>5.2.2 公共活动广场周边宜种植高大乔木。集中成片绿地不应小于广场总面积的 25%，并宜设计成开放式绿地，植物配置宜疏朗通透。</p>
5	停车场绿化	<p>《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）</p> <p>16.2.4 停车场绿化应有利于汽车集散、人车分隔、保证安全、不影响夜间照明，并应改善环境，为车辆遮阳。</p> <p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>5.3.2 停车场种植的庇荫乔木可选择行道树种。其树木枝下高度应符合停车位净高度的规定：小型汽车为 2.5m；中型汽车为 3.5m；载货汽车为 4.5m。</p>
6	植物选择	<p>《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）</p> <p>3.3.3 行道树应选择深根性、分枝点高、冠大荫浓、生长健壮、适应城市道路环境条件，且落果对行人不会造成危害的树种。</p> <p>3.3.4 花灌木应选择花繁叶茂、花期长、生长健壮和便于管理的树种。</p> <p>3.3.5 绿篱植物和观叶灌木应选用萌芽力强、枝繁叶密、耐修剪的树种。</p> <p>3.3.6 地被植物应选择茎叶茂密、生长势强、病虫害少和易管理的木本或草本观叶、观花植物。其中草坪地被植物尚应选择萌蘖力强、覆盖率高、耐修剪和绿色期长的种类。</p> <p>《关于进一步明确大树移植有关事项的通知》（湖南省住房和城乡建设厅文件）</p> <p>二、根据《湖南省园林城市（县城）标准》中关于大树移植的要求，已获命名或正在创建园林城市（县城）的城市（县城）严禁在公园绿地、道路绿化建设或改扩建中群植 10 株以上且胸径达 20cm 以上的落叶乔木或胸径在 15cm 以上的常绿乔木及高度超过 6 米的针叶树，鼓励多运用乡土适生植物和规格在 10 至 15 公分的全冠落叶乔木进行城市园林绿化。</p>
7	边坡喷播绿化	
7.1	基本规定	<p>《边坡喷播绿化工程技术标准》（CJJT292-2018）</p> <p>3.0.1 喷播绿化工程应遵循“因地制宜、适地适树、经济实用、环保高</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>效”的原则。材料与工艺均应符合环保要求。</p> <p>3.0.2 边坡喷播绿化工程设计前，应进行边坡稳定性评价，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 边坡稳定性应达到稳定状态； 2 未达到稳定状态的边坡应先进行治理； 3 边坡治理工程应为喷播绿化设计、施工及植物生长创造有利条件。 <p>3.0.3 喷播绿化工程的实施不应影响边坡的稳定性。</p> <p>3.0.4 喷播基质离析度的设定应综合考虑边坡类型、坡率和年降水量等因素，离析度测定应符合本标准附录 A 的规定。</p>
7.2	喷播绿化设计	<p>《边坡喷播绿化工程技术标准》（CJJT292-2018）</p> <p>4.1.2 喷播绿化设计应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 喷播绿化方法选择； 2 喷播基质厚度设计； 3 植物选择； 4 边坡修整设计； 5 截排水系统设计； 6 铺网设计 <p>4.2.1 坡率大于 1: 1.0 的边坡，或年降水量大于 800mm 地区的边坡，喷播基质的离析度应小于 20%。</p> <p>4.4.1 目的植物的选择应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应选择抗性强、耐干旱、耐瘠薄、根系发达的植物； 2 应选择种子易于采摘、储存、发芽的植物； 3 应依据种子生理特性和形态特征，选择适于喷播工艺的植物； <p>4.4.2 边坡喷播目的植物的选择宜符合本标准附录 C 的规定。</p> <p>4.4.3 目的植物群落设计应依据边坡立地条件、岩土性质、气候条件和养护管理方式等多种条件。</p> <p>4.4.4 立地条件恶劣、粗放型管理或不进行管理的边坡宜选择乔灌草型或灌草型植物群落设计。</p> <p>4.4.5 当边坡坡脚与人行道水平距离小于 3m 或边坡垂直高度小于 2m 时，宜选择灌草型或草本型植物群落设计。</p> <p>4.5.5 边坡位于人、车活动频繁区域时，应设置防落石的安全防护网等设施。</p>

(五) 城市道路工程——交通专业

序号	项目	审查内容
1	交通标志标线	<p>《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038-2015</p> <p>4.1.6 各类交通标志及支撑结构的任何部分不得侵入道路建筑界限以内。</p> <p>《道路交通标志和标线 第1部分：总则》GB 5768.1-2009</p> <p>4.1.1 交通标志和标线的颜色、形状、线条、字符、图形、尺寸应按GB 5768（所有部分）规定执行。</p> <p>4.1.2 在实际应用中，如需使用GB 5768（所有部分）规定以外的道路交通标志和标线，宜遵循本部分附录A的要求。</p> <p>4.1.3 道路交通标志的颜色指标应符合《道路交通反光膜》GB/T 18833-2012和《高速公路LED可变信息标志》GB/T 23828-2009的具体规定。道路（所有部分）交通标线的颜色指标应符合《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311-2009的具体规定。</p> <p>《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》GB 5768.2-2022</p> <p>3.2.2 交通标志一般情况下应设置在道路行进方向右侧或车行道上方；也可根据具体情况设置在左侧，或左右两侧同时设置。</p> <p>3.2.3 为保证视认性，同一地点需要设置两个以上标志时，可安装在一个支撑结构上，但最多不应超过四个；分开设置的标志，应先满足禁令、指示和警告标志的设置空间。</p> <p>3.2.4 原则上避免不同种类的标志并设。</p> <p>3.2.5 警告标志不宜多设。同一地点需要设置两个以上警告标志时，原则上只设置其中最需要的一个。</p> <p>《道路交通标志和标线 第3部分道路交通标线》GB 5768.3-2009</p> <p>3.2 各等级公路和城市快速路、主干路应按本部分规定设置反光交通标线。其他道路可根据需要按本部分设置标线。</p> <p>3.7 道路交通标线颜色的色度性能应符合《道路交通标线质量要求和检测方法》GB/T 16311-2009的规定。实际应用中，如需使用表1内容以外的道路交通标线，应遵循《道路交通标志和标线 第1部分：总则》GB5768.1-2009附录A的要求。</p> <p>3.8 设置与路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。连续设置的实线类标线，应每隔15m左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为3cm~5cm。</p>

序号	项目	审查内容
2	交通安全设施	<p>《城市道路交通设施设计规范》（2019版）GB 50688-2011</p> <p>5.1.5 交通标志不得侵入道路建筑限界。</p> <p>7.1.2 防护设施不得侵入道路建筑限界，且不应侵入停车视距范围内。</p> <p>7.1.3 不能提供足够路侧安全净距的快速路路侧，必须设置防撞护栏；当路基整体式断面中间带宽度小于或等于 12m 时，快速路的中央分隔带必须连续设置防撞护栏。</p>
3	交通信号监控	<p>《道路交通信号灯设置与安装规范》GB14886-2016</p> <p>4.3.1 在设置有方向指示信号灯的路口，方向指示信号灯所指挥的交通流与其他交通流的通行权不应冲突。</p> <p>7.1.7 设置的信号灯和灯杆不应侵入道路通行净空限界范围。</p> <p>7.5.3 人行横道信号灯安装高度为 2m-2.5m。</p> <p>8.4.3 信号灯杆保护接地电阻应小于 10Ω。</p> <p>8.4.4 信号灯灯杆安装时应保证杆体垂直，倾斜度不得超过±0.5°。</p> <p>9.1.1 每个信号灯发光单元应单独使用一根电缆导线连接到信号机。</p> <p>9.3.1 地下敷设的电缆线严禁有接头。</p>

六、城市桥隧工程审查要点

（一）城市桥隧工程——桥梁专业

序号	审查项目	审查内容														
1	计算书	1 是否进行了必要的结构受力计算？ 2 对于复杂结构，如平曲线半径 $\leq 250\text{m}$ 弯桥、异型桥、空间效应强的大跨桥应进行空间计算分析。														
2	桥涵设计标准（基本要求）															
2.1	设计工作年限	<p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019版）</p> <p>3.0.9 桥梁结构的设计工作年限应按表 3.0.9 的规定采用。</p> <p style="text-align: center;">表 3.0.9 桥梁结构的设计工作年限</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 40%;">设计工作年限（年）</th> <th style="width: 50%;">类别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">小桥</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">中桥、重要小桥</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">特大桥、大桥、重要中桥</td> </tr> </tbody> </table> <p>注： 对有特殊要求结构的设计工作年限，可在上述规定基础上经技术经济论证后予以调整</p>	序号	设计工作年限（年）	类别	1	30	小桥	2	50	中桥、重要小桥	3	100	特大桥、大桥、重要中桥		
序号	设计工作年限（年）	类别														
1	30	小桥														
2	50	中桥、重要小桥														
3	100	特大桥、大桥、重要中桥														
2.2	设计荷载	<p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019版）</p> <p>桥梁设计采用的作用应符合 10.0.1、10.0.2、10.0.3 三条中各项规定。 桥梁人行道的的设计人群荷载应符合10.0.5 中的规定。</p>														
2.3	净空	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016年版）</p> <p>3.4.3 道路最小净高不得小于表 3.4.3 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.4.3 道路最小净高</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">道路种类</th> <th style="width: 40%;">行驶车辆类型</th> <th style="width: 40%;">最小净高（m）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">机动车道</td> <td style="text-align: center;">各种机动车</td> <td style="text-align: center;">4.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">小客车</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">非机动车道</td> <td style="text-align: center;">自行车、三轮车</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">人行道</td> <td style="text-align: center;">行人</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015</p> <p>3.4.3 桥下净空应根据计算水位（设计水位计入壅水、浪高等）或最高流冰水位加安全高度确定，并符合本条规定。</p>	道路种类	行驶车辆类型	最小净高（m）	机动车道	各种机动车	4.5	小客车	3.5	非机动车道	自行车、三轮车	2.5	人行道	行人	2.5
道路种类	行驶车辆类型	最小净高（m）														
机动车道	各种机动车	4.5														
	小客车	3.5														
非机动车道	自行车、三轮车	2.5														
人行道	行人	2.5														

序号	审查项目	审查内容
		<p>3.4.5 立体交叉跨线桥桥下净空应符合本条规定。</p> <p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019版）</p> <p>3.0.5 桥梁的桥下净空应符合下列规定：</p> <p>1 通航河流的桥下净空应按批准的城乡规划的航道等级确定。通航海轮桥梁的通航水位和桥下净空应符合现行行业标准《通航海轮桥梁通航标准》JTJ311的规定。通航内河轮船桥梁的通航水位和桥下净空应符合现行国家标准《内河通航标准》GB50139的规定，并应充分考虑河床演变和不同通航水位航迹线的变化。</p> <p>2 不通航河流的桥下净空应根据计算水位或最高流冰面加安全高度确定。</p> <p>当河流有形成流冰阻塞的危险或有漂浮物通过时，应按实际调查的数据，在计算水位的基础上，结合当地具体情况酌留一定富余量，作为确定桥下净空的依据。对淤积的河流，桥下净空应适当增加。</p>
2.4	安全设施与防撞	<p>《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017</p> <p>6.3.2 桥梁护栏的防撞等级应按表 6.3.2 的规定选取。</p> <p>6.3.4.2 钢筋混凝土墙式护栏和组合式护栏未经试验验证，不得随意改变护栏迎撞面的截面形状，但其背面可根据实际情况采用合适的形状。护栏迎撞面混凝土的钢筋保护层厚度不得小于 4.5cm。</p> <p>6.3.7 桥梁护栏与桥面板应进行可靠连接。</p> <p>9.1.2 桥梁防落物网距桥面的高度不宜低于 1.8m。</p> <p>9.2.1 桥梁防落物网设置应符合下列要求：</p> <p>（1）上跨饮用水水源保护区、铁路、高速公路、需要控制出入的一级公路的车行或人行构造物两侧均应设置桥梁防落物网。</p> <p>（2）公路跨越通航河流、交通量较大的其他公路时，应设置防落物网。</p> <p>（3）需要设置防落物网的桥梁采用分离式结构时，应在桥梁内侧设置防落物网。</p> <p>（4）防落物网应进行防腐和防雷接地处理，防雷接地的电阻应小于 10Ω。</p> <p>（5）防落物网的设置范围为下穿铁路、公路等被保护区的宽度（当上跨构造物与公路斜交时，应取斜交宽度）并各向路外延长 10~20m，其中上跨铁路的防落物网的设置范围还应符合相关规定。</p> <p>《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017</p> <p>6.3.5. 位于桥梁人行道的栏杆的构造应符合本条规定。</p> <p>6.3.7 桥梁护栏与桥面板应进行可靠连接。</p> <p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019年版）</p> <p>9.5.1 人行道或安全带外侧的栏杆设计应满足本条规定。</p> <p>9.5.2 防撞护栏的防撞等级应按本规范第 10.0.8 条规定选择。</p> <p>9.5.4 护网设置应满足本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容																																		
		<p>《公路项目安全性评价规范》JTG B05 - 2015</p> <p>5.4.3.1 应根据上跨本项目桥梁的桥墩台与路侧净区的关系，评价其设置位置对交通安全的影响。当上跨桥梁墩台位于计算路侧安全净区之内时，需要进行有效的防护。</p>																																		
2.5	防洪标准、通航等级	<p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11 - 2011（2019年版）</p> <p>3.0.3 城市桥梁设计宜采用百年一遇的洪水频率，对特别重要的桥梁可提高到三百年一遇。</p> <p>城镇中防洪标准较低的地区，当按百年一遇或三百年一遇的洪水频率设计，导致桥面高程较高而引起困难时，可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计，但应确保桥梁结构在百年一遇或三百年一遇洪水频率下的安全。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 - 2015</p> <p>3.2.9 公路的设计洪水频率应符合表 3.2.9 的规定。</p> <p>表 3.2.9 桥涵设计洪水频率</p> <table border="1" data-bbox="632 907 1267 1261"> <thead> <tr> <th rowspan="2">公路等级</th> <th colspan="4">设计洪水频率</th> </tr> <tr> <th>特大桥</th> <th>大桥</th> <th>中桥</th> <th>小桥</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高速公路</td> <td>1/300</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> </tr> <tr> <td>一级公路</td> <td>1/300</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> </tr> <tr> <td>二级公路</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> <td>1/100</td> <td>1/50</td> </tr> <tr> <td>三级公路</td> <td>1/100</td> <td>1/50</td> <td>1/50</td> <td>1/25</td> </tr> <tr> <td>四级公路</td> <td>1/100</td> <td>1/50</td> <td>1/50</td> <td>1/25</td> </tr> </tbody> </table>	公路等级	设计洪水频率				特大桥	大桥	中桥	小桥	高速公路	1/300	1/100	1/100	1/100	一级公路	1/300	1/100	1/100	1/100	二级公路	1/100	1/100	1/100	1/50	三级公路	1/100	1/50	1/50	1/25	四级公路	1/100	1/50	1/50	1/25
公路等级	设计洪水频率																																			
	特大桥	大桥	中桥	小桥																																
高速公路	1/300	1/100	1/100	1/100																																
一级公路	1/300	1/100	1/100	1/100																																
二级公路	1/100	1/100	1/100	1/50																																
三级公路	1/100	1/50	1/50	1/25																																
四级公路	1/100	1/50	1/50	1/25																																
2.6	桥面纵横坡	<p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11 - 2011（2019年版）</p> <p>6.0.7 桥梁横断面布置除桥面净空应符合本规范第 5 章规定外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 桥梁人行道临空侧应设置人行道栏杆。 2 对主干路和次干路的桥梁，当两侧无人行道时，应设置保证检修人员及车辆安全的措施。设置检修道时，检修道临空侧应设置防撞护栏或人行道栏杆。 3 桥梁上路缘石与护栏的设置要求应符合表 6.0.7 的规定。 4 城市快速路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏。设计车速为 60km/h 的城市主干路上的桥梁应设置中央分隔带防撞护栏或 25cm 以上高路缘石，设置高路缘石时，中央分隔带宽度不得小于 2.0m，路缘石高度宜为 25cm~35cm。 5 防撞护栏应符合本规范第 9.5.2 条规定。 <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 - 2015</p> <p>3.5.1 桥上及桥头引道的线形应与路线布设相互协调，各项技术指标应符合路线布设的规定，桥上纵坡不宜大于 4%，桥头引道纵坡不宜大于 5%，桥头两端引道线形应与桥上线形相配合；位于市镇混合交通繁忙处，</p>																																		

序号	审查项目	审查内容
		<p>桥上纵坡和桥头引道纵坡均不得大于 3%；对于易结冰、积雪的桥梁，桥上纵坡不宜大于 3%。</p> <p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11－2011（2019 年版） 6.0.8 桥面车行道应按本条规定设置横坡。</p>
2.7	过桥管线	<p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11－2011（2019 年版） 9.7.5 对符合本规范第 3.0.19 条规定设置的各种管线，尚应符合本条规定。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60－2015 3.4.7 电讯线、电力线、电缆、管道等的设置不得侵入公路桥涵净空限界，不得妨害桥涵交通安全，并不得损害桥涵的构造和设施。 严禁易燃、易爆、高压等管线设施利用或通过公路桥梁。天然气输送管道离开特大、大、中桥的安全距离不应小于 100m，离开小桥的安全距离不应小于 50m。 高压线跨河塔架的轴线与桥梁的最小间距，不得小于一倍塔高。高压线与公路桥涵的交叉应符合现行《公路路线设计规范》JTGD20 的规定。</p>
3	设计文件其他要求和计算	<p>1 桥梁上部结构应按规范进行承载能力极限状态的验算，还应按规范进行正常使用极限状态的验算并满足规范的变形控制要求。 2 桥梁基础设计应依据勘察成果报告，对抗震不良地质及土层进行特别设计及处理。 3 台后高填土或相邻建筑物的附加荷载对桥梁基础安全性及使用条件的影响应满足规范要求。</p> <p>《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01—2020 5.1.4 设计应明确施工过程中结构体系转换的顺序及应采取的措施。 6.2.7 主梁横向连接系构造应符合本条规定。 6.2.8 主梁纵向连接构造应符合本条规定。 6.3.2 混凝土索塔的细部构造应符合本条规定。 6.3.3 钢索塔的细部构造应符合本条规定。 6.4 斜拉索的设计、材料及构造应符合本节相关规定。 6.5 斜拉桥气动稳定构造措施应符合本条规定。 6.6 斜拉桥锚固系统应符合本条规定。 6.7 斜拉桥附属工程构造应符合本条规定。 8.1.1 斜拉桥施工中应进行施工控制。施工控制应以设计的施工流程为基础，根据实际施工方案和材料，进行施工过程模拟分析，形成各施工步骤的控制目标，使大桥施工完成后线形、内力符合设计要求。 8.2 施工过程基本要求按本条执行。 8.3 施工过程控制精度按本条执行。 9.1.1 在斜拉桥施工图设计中应考虑运营期间的养护检修需求，并提出后期养护重点。 9.2.4 设计时应设置防雷系统、导航灯标、航空障碍标志灯的检修通</p>

序号	审查项目	审查内容
		道和工作平台。
4	基础部分	
4.1	基础埋置深度	《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 5.1.1 桥涵墩台基础(不包括桩基础)基底埋置深度应符合本条规定。
4.2	地基与基础计算	《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 5.2.1 桥梁墩台地基验算时,应考虑修建和使用期间可能发生的各项作用并应满足本条规定。 5.2.2 不考虑嵌固作用的基础底面岩土承载力应符合本条规定。 5.2.3、5.2.4 当设置在基岩上的墩台基底承受单向或双向偏心荷载时,宜仅按受压区计算基底最大压应力(不考虑基底承受拉力),并符合本条款规定。 5.2.5 桥涵墩台应验算作用于基底的合力偏心距,应符合本条规定。 5.2.6 在基础底面下或基桩桩端下有软弱地基或软土层时,应按本条验算软弱地基或软土层的承载力。
4.3	基础沉降	《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 5.3.4 墩台基础的最终沉降量,应按照本条计算。
4.4	基础稳定性计算	《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 5.4.1 桥涵墩台基础的抗倾覆稳定系数 k_0 ,按本规定计算。 5.4.2 桥涵墩台基础的抗滑动稳定系数 k_c ,按本规定计算。 9.2.7 湿陷性黄土地区的桥涵基础应根据湿陷性黄土的等级、结构物分类和水流特征,采取相应的设计措施和处理方案,并符合本条规定。
4.5	桩基础	《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 6.2.6 桩的布置和中距应符合本条的规定。 6.3.8 桩基按嵌岩设计时,其嵌入基岩中的有效深可按该条规定计算。 6.3.12 当桩基为端承桩或桩端平面内桩的中距大于桩径(或边长)的6倍时,桩基的总沉降量可取单桩的沉降量。在其他情况下,按本规范第5.3.4条的规定按墩台基础计算群桩的沉降量,并应计入桩身压缩量。
5	桥梁结构部分	
5.1	钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁结构	

序号	审查项目	审查内容
5.1.1	材料	<p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 - 2018</p> <p>3.1.2 公路桥涵受力构件的混凝土强度等级应按下列规定采用：</p> <p>1 钢筋混凝土构件不低于 C25，当用强度标准值 400MPa 及以上钢筋时，不低于 C30。</p> <p>2 预应力混凝土构件不低于 C40。</p> <p>《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01—2020</p> <p>3.1.2 混凝土主梁和索塔所采用的混凝土强度等级不应低于 C40。</p> <p>3.3.1 斜拉索用高强钢丝应符合本条规定。</p> <p>3.3.2 斜拉索用钢绞线应符合本条规定。</p> <p>3.3.3 斜拉索用锚具钢材应符合本条规定。</p> <p>3.3.4 斜拉索外防护材料应符合本条规定。</p>
5.1.2	计算的一般规定	<p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 - 2018</p> <p>4.2.4 当整体式斜板桥的斜交角（板的支承轴线的垂直线与桥纵轴线的夹角）不大于 15 度时，可按正交板计算，并符合本条规定。</p> <p>《公路斜拉桥设计规范》JTG/T 3365-01—2020</p> <p>7.1.1 斜拉桥应进行结构的静力分析、稳定分析和动力分析，施工阶段和成桥状态下结构的强度、刚度和稳定性应满足要求。</p> <p>7.1.2 斜拉桥的结构计算模型、几何特性、边界条件应反映实际结构状况和受力特征，并应符合本条规定。</p> <p>7.2.1 斜拉桥结构的总体静力分析应符合本条规定。</p> <p>7.2.2 斜拉桥结构的局部静力分析应符合本条规定。</p> <p>7.2.4 斜拉桥主要构件的强度计算应符合本条规定。</p> <p>7.2.5 主梁的刚度计算应符合本条规定。</p> <p>7.2.6 设计预拱度不宜小于主梁的混凝土收缩、徐变产生的竖向挠度及 1/2 汽车荷载产生的竖向挠度之和，并拟合成平顺曲线。</p> <p>7.2.8 在一根斜拉索更换、邻近更换斜拉索的车道封闭交通的正常换索工况下，索塔、主梁和斜拉索应满足成桥状态的强度、刚度和稳定性要求。</p> <p>7.3 施工阶段静力分析应符合本条规定。</p> <p>7.4.2 斜拉桥的整体稳定分析应符合本条规定。</p> <p>7.4.3 斜拉桥的局部稳定分析应符合本条规定。</p> <p>7.5.2 斜拉桥的抗震设计应符合本条规定。</p> <p>7.5.3 斜拉桥的抗风计算应符合本条规定。</p> <p>7.5.4 斜拉桥防船撞设计宜按现行《公路桥梁抗撞设计规范》JTG/T 3360-02 的要求执行。</p>
5.1.3	持久状况正常使用极限状态计算	<p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 - 2018</p> <p>6.4.2 各类环境中，钢筋混凝土构件和 B 类预应力混凝土构件的最大裂缝宽度计算值不应超过表 6.4.2 规定限值。</p> <p>6.4.3 钢筋混凝土构件和 B 类预应力混凝土构件，其最大裂缝宽度可</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>按本条计算。</p> <p>6.5.3 受弯构件在使用阶段的挠度应考虑荷载长期效应的影 响，即按荷载频遇组合和本规范第 6.5.2 条规定的刚度计算的挠度值，乘以挠度长期增长系数 η_{θ}。</p> <p>挠度长度增长系数可按下列规定取用。</p> <p>当采用 C40 以下混凝土时，$\eta_{\theta}=1.60$；</p> <p>当采用 C40 ~ C80 混凝土时，$\eta_{\theta}=1.45 \sim 1.35$，中间强度等级可按直线内插入取用。</p> <p>钢筋混凝土和预应力混凝土受弯构件按上述计算的长期挠度值，由汽车荷载（不计冲击力）和人群荷载频遇组合在梁式桥主梁产生的最大挠度不应超过计算跨径的 1/600；在梁式桥主梁悬臂端产生的最大挠度不应超过悬臂长度的 1/300。</p>
5.1.4	其他	<p>《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018</p> <p>4.5.2 公路桥涵混凝土结构及构件应根据其表面直接接触的环境按表 4.5.2 的规定确定所处环境类别。</p> <p>4.5.3 各类环境下混凝土强度等级最低要求应符合表 4.5.3 的规定。</p> <p>4.5.4 公路桥涵混凝土结构及构件应采取本条规定的耐久性技术措施。</p> <p>9.1.2 当纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度大于 50mm 时，宜对保护层采取有效的构造措施。当在保护层内配置防裂、防剥落的钢筋网片时，钢筋直径不小于 6mm、间距不大于 100mm，钢筋网片的混凝土保护层厚度不宜小于 25mm。</p>
5.2	圯工桥梁结构	
5.2.1	拱桥	<p>《公路圯工桥梁设计规范》JTG D61 - 2005</p> <p>5.1.4 拱桥应验算各阶段截面强度和拱的整体“强度 - 稳定”验算，应符合本条要求。</p> <p>5.1.11 拱桥应按《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015 规定的作用短期效应组合，在一个桥跨范围内的正负挠度的绝对值之和的最大值不应大于计算跨径的 1/1000。</p> <p>5.2.5 严寒地区修建拱桥应符合本条规定要求。</p> <p>5.2.6 当拱桥由预制构件或预制与现浇构件组成时，应保证其组合截面的横向和纵向整体性，并符合本条规定要求。</p> <p>5.3.1 拱桥应设置施工预拱度，并符合本条规定要求。</p> <p>5.3.2 安装或砌筑主拱圈及拱上建筑时，必须在纵横向保持对称均衡施工，多孔拱桥应考虑连拱影响，并应符合本条规定要求。</p> <p>5.3.3 采用缆索起吊构件时，应保证塔架、绳索和锚碇的整体性和稳定性。在正式施工前，应进行超载试吊，试吊重量不应小于最大吊重的</p>

序号	审查项目	审查内容
		1.2 倍。 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018 9.5.3 无铰拱拱圈或拱肋主钢筋伸入墩台内锚固应符合本条要求。 9.5.4 肋拱的拱肋间应设置横系梁，并应符合本条规定。 9.5.5 中承拱和系杆拱应设置横向联结系。
5.2.2	墩台	《公路圬工桥涵设计规范》JTG D61 - 2005 6.1.3 相邻墩台间均匀沉降差（不包括施工中的沉降）不应使桥面形成大于 2‰的纵坡。 6.2.6 轻型桥台的斜交角（台身与桥纵轴线的垂直线的交角）不应大于 15 度。轻型桥台下端，两外侧应设置平行于桥轴线的支撑梁，中间应设垂直于桥台的支撑梁。 6.3.3 组合式桥台适应于以桩基或沉井作为基础的中、小跨径拱桥，并应符合本条规定。 6.3.4 长度为 3~4 倍台高的台高的台背填土应在拱圈合拢前完成，并应符合本条规定。
5.3	钢桥结构	
5.3.1	材料	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 - 2015 3.1.2 钢材的选用应符合本条规定。 3.1.3 有关牌号钢材冲击韧性应符合本条规定。 3.1.4 当焊接结构采用 Z 向钢时，其材质应符合现行《厚度方向性能钢板》GB/T 5313 的规定。 3.1.5 钢铸件采用的铸钢材质应符合现行《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 的规定。 3.1.7 高强度螺栓、螺母、垫圈的技术条件应符合本条规定。 3.1.8 普通螺栓应符合现行《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 和《六角头螺栓》GB/T 5782 的规定。 3.1.9 铆钉应符合现行《标准件用碳素热轧圆钢》GB/T 715 的规定。 3.1.11 圆柱头焊钉的材料应符合现行《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB/T 10433 的规定。 3.1.12 焊接材料应与主体钢材相匹配，并应符合本条规定。 3.1.13 拉索、主缆和吊索等所用高强度钢丝、钢绞线及钢丝绳的技术性能应符合本条规定。 3.1.15 锚具、连接器、伸缩装置、阻尼器、鞍座等其他桥梁构件应满足国家和行业现行产品标准的规定。
5.3.2	计算与分析	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 - 2015 3.2.1 钢材的强度设计值应符合本条的规定。 3.2.2 铸钢和锻钢的强度设计值应符合本条的规定。 3.2.3 焊缝的强度设计值应符合本条的规定。 3.2.4 普通螺栓和锚栓连接的强度设计值应符合本条的规定。

序号	审查项目	审查内容
		3.2.5 高强度螺栓预应力设计值应符合本条的规定。 3.2.6 铆钉连接的强度设计值应符合本条的规定。 3.2.7 钢材和铸钢的物理性能指标应符合本条的规定。 3.2.8 拉索用钢丝、钢绞线的强度设计值应符合本条的规定。 3.2.9 钢丝绳的抗拉强度分项系数应符合本条的规定。 4.2.1 桥梁承载能力极限状态验算应符合本条的规定。 4.2.2 上部结构采用整体式截面的梁桥在持久状况下不发生改变，横桥向抗倾覆验算应符合本条的规定。 4.2.3 竖向挠度应符合本条的规定。 4.2.4 钢桥应设置预拱度，预拱度应符合本条的规定。
5.3.3	构件设计	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 – 2015 5.1.1 构件应按承载能力极限状态验算强度和稳定性，作用组合效应设计值按《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015 规定计算。疲劳计算按本章节抗疲劳设计与计算的有关规定执行。 5.1.4 构件最大长细比应符合本条的规定。
5.3.4	钢箱梁	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 – 2015 8.2.1 正交异性钢桥面板的最小厚度应符合本条的规定。 8.2.3 纵向加劲肋应符合本条的规定。 8.2.4 横向加劲肋应符合本条的规定。 8.5.1 支点处横隔板应符合本条的规定。
5.3.5	钢桁梁	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 – 2015 9.2.1 主桁杆件的计算应符合本条的规定。 9.3.5 拼接式节点构造应符合本条的规定。 9.3.6 整体节点构造应符合本条的规定。
5.3.6	钢-混凝土组合梁	《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64 – 2015 11.1.3 组合梁的整体分析应符合本条的规定。 11.2.1 抗弯计算应符合本条的规定。 11.2.2 抗剪计算应符合本条的规定。
5.4	天桥、地道	
5.4.1	计算的一般规定	《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ69 – 95 3.1.11 栏杆水平推力 水平荷载为 2.5kN/m，竖向荷载为 1.2kN/m，不与其他活载叠加。 2.5.2 天桥上部结构，由人群荷载计算的最大竖向挠度，不应超过下列允许值： 梁板式主梁跨中 $L/600$ 梁板式主梁悬臂端 $L_1/300$ 桁架、拱 $L/800$ 注： L 为计算跨径； L_1 为悬臂长度。

序号	审查项目	审查内容
5.4.2	构造及其他规定	<p>《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ69-95</p> <p>2.2.2 天桥与地道每端梯道或坡道的净宽之和应大于桥面（地道）的净宽 1.2 倍以上。梯（坡）道的最小净宽为 1.8m。</p> <p>2.3.2.1 地道通道的最小净高为 2.5m。</p> <p>2.3.2.2 地道梯道踏步中间位置最小垂直净高为 2.4m，坡道的最小垂直净高为 2.5m，极限为 2.2m。</p> <p>2.3.3 天桥桥面净高应符合本条规定。</p> <p>2.5.4 为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自震频率不应小于 3Hz。</p> <p>3.4.1 梯道坡度不得大于 1：2。</p> <p>3.4.3 残疾人坡度设置应符合本条要求。</p> <p>3.4.4 每个梯段踏步不应超过 18 级，否则必须加设缓步平台，改向平台深度不应小于桥梯宽度，直梯（坡）平台，其深度不应小于 1.5m；考虑自行车推行时，不应小于 2m。</p> <p>3.9.10 快速路机动车道范围，天桥两侧应设防护网罩。</p> <p>4.8.3 地道进出口应有比原地面高出 0.15m 以上的阻水措施，视当地地面积水情况定。</p>
5.5	涵洞	
5.5.1	材料	<p>《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>4.1.1 公路涵洞所使用的圬工材料的最低强度等级应符合本条规定。</p> <p>4.1.5 钢筋混凝土涵洞的混凝土强度等级不应低于 C25。普通钢筋宜选用热轧 HPB300、HRB400、HRB500、HRBF400 和 RRB400 钢筋。</p> <p>4.1.6 波纹钢管（板）主体结构材料应符合本条规定。</p>
5.5.2	涵洞结构设计	<p>《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>9.1.1 公路涵洞的结构设计应符合现行《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 中的作用及其组合、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 中的承载能力极限状态和正常使用极限状态设计、《公路桥涵地基与基础设计规范》JTGD63 中的地基承载力验算，以及《公路圬工桥涵设计规范》JTG D61 与《公路工程抗震规范》JTG B02 中的相关规定。</p>
5.5.3	涵洞构造	<p>《公路涵洞设计规范》JTG/T 3365-02-2020</p> <p>8.1 涵洞的一般构造应符合本条规定。</p> <p>8.2 圆管涵、盖板涵、拱涵、箱涵、钢波纹管涵的洞身构造应符合本条规定。</p> <p>8.3 涵洞的洞口构造应符合本条规定。</p>
5.6	桥梁抗风	<p>《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01-2018</p> <p>1.0.2 本规范适用于主跨跨径 350m 以下的梁桥、主跨跨径 600m 以下的拱桥、主跨跨径 1200m 以下的斜拉桥、主跨跨径 2000m 以下的悬索桥以及其他各类公路桥梁的抗风设计。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>1.0.3 在设计工作年限内桥梁结构及构件的抗风性能应满足本条要求。</p> <p>3.1.1 桥梁的抗风设计应考虑风的静力作用与动力作用并根据不同的抗风性能要求按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计和检验。</p> <p>《城市桥梁设计规范》CJJ 11 – 2011（2019年版）</p> <p>9.6.5 对桥面防噪声屏障结构及所依附构件应分别验算风荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性。当防噪声屏障采用封闭式结构时，尚应验算雪荷载作用下的强度和抗倾覆稳定性，雪荷载标准值可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 或相关行业标准选取。</p> <p>《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 – 2015</p> <p>4.3.8 风荷载标准值应按现行《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01 的规定计算。</p>
6	桥梁抗震	
6.1	桥梁设防目标、分类及标准	<p>《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01 – 2020</p> <p>1.0.2 本规范适用于单跨跨径不超过 150m 的圬工或混凝土拱桥、下部结构为混凝土结构的梁桥。斜拉桥、悬索桥、单跨跨径超过 150m 的梁桥和拱桥，除满足本规范要求外，还应进行专门研究。</p> <p>1.0.3 根据公路桥梁的重要性和修复（抢修）的难易程度，桥梁抗震设防分为 A 类、B 类、C 类和 D 类四个抗震设防类别，分别对应不同的抗震设防标准和设防目标。</p> <p>1.0.4 公路桥梁必须进行抗震设计，抗震设防烈度大于 IX 度地区的桥梁和有特殊要求的桥梁，其抗震设计应作专门研究。</p> <p>3.1.1 桥梁抗震设防类别应按表 3.1.1 确定。对抗震救灾以及在经济、国防上具有重要意义的桥梁或破坏后修复（抢修）困难的桥梁，应提高抗震设防类别。</p> <p>3.1.2 A 类、B 类和 C 类桥梁应采用两水准抗震设防，D 类桥梁可采用一水准抗震设防，在 E1 和 E2 地震作用下，桥梁抗震设防目标应符合表 3.1.2 的要求。</p> <p>3.1.3 桥梁的抗震措施等级和抗震重要性系数应符合本条要求。</p> <p>3.1.4 立体交叉的跨线桥梁的抗震设防标准应不低于其跨越的下线工程的抗震设防标准。</p> <p>3.2.1 公路桥梁抗震设计的地震作用，应采用桥梁所在地区的基本地震动峰值加速度和反应谱特征周期，按场地条件和本规范第 3.1.3 条第 2 款规定的抗震重要性系数调整确定。</p> <p>3.2.2 公路桥梁抗震设防烈度与现行《中国地震动参数区划图》GB 18306 基本地震动峰值加速度的对应关系，应按表 3.2.2 的规定确定。</p> <p>3.3.1 根据桥梁抗震设防分类及抗震设防烈度，桥梁抗震设计方法可本条规范分 3 类。</p> <p>3.3.2 桥梁抗震设计方法应按表 3.3.2 选用。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3.6.1 公路桥梁抗震设计应考虑以下作用效应：</p> <p>1 永久作用，包括结构重力（恒载）、预应力、土压力、水压力。</p> <p>2 地震作用，包括地震动的作用和地震土压力、动水压力等。</p> <p>3 在进行支座等墩梁连接构件抗震验算时，还应计入 50%的均匀温度作用效应。</p> <p>3.6.2 作用效应组合应包括本规范第 3.6.1 条的各种作用效应的最不利组合。作用效应的组合系数应取 1.0，当有特殊规定时，组合系数应按相关规定取值。</p>
6.2	桥梁场地和地基	<p>《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01 – 2020</p> <p>4.1.9 桥梁工程场地类别，应根据土层平均剪切波速和场地覆盖土层厚度，按表 4.1.9 的规定划分为四类，其中 I 类分为 I₀、I₁ 两个亚类。</p> <p>4.1.10 桥梁工程场地范围内有发震断裂时，应对断裂的工程影响进行评价，并符合本条规定要求。</p> <p>4.2.1 抗震设防烈度为Ⅶ度及以上地区，存在饱和砂土或饱和粉土（不含黄土）的地基，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的抗液化措施。</p> <p>4.3.1 地基抗震验算时，应采用地震作用效应与永久作用效应组合。</p> <p>4.3.2 地基抗震承载力容许值应按本条进行计算。</p> <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 – 2011</p> <p>4.2.5 地基抗液化措施应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况综合确定。并按本条规定要求选用抗液化措施。</p> <p>4.2.6 全部消除地基液化沉降的措施，应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.7 部分消除地基液化沉降的措施，应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.8 减轻液化影响的基础和上部结构处理，可综合采用本条措施。</p> <p>4.4.2 当地基内有液化土层时，液化土层的承载力（包括桩侧摩阻力）、土抗力（地基系数）、内摩擦角和黏聚力等，可根据液化抵抗系数 C_e 予以折减。并符合本条规定要求。</p>
6.3	桥梁地震作用	<p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 – 2011</p> <p>5.4.3 地震时作用于桥墩上的地震动水压力应分别按本条各式计算。</p>
6.4	桥梁抗震分析	<p>《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01 – 2020</p> <p>6.1.1 本章适用于单跨跨径不超过 150m 的圬工或混凝土拱桥、下部结构为混凝土结构的梁桥等常规桥梁的抗震分析。对于墩高超过 40m、墩身在计算方向第一阶振型质量参与系数小于 60%、且结构进入塑性的高墩桥梁应作专项研究。</p> <p>6.1.3 根据桥梁地震响应的复杂程度，常规桥梁可分为规则桥梁和非规则桥梁两类。表 6.1.3 限定范围内的梁桥属于规则桥梁，不在此表限定范围内的梁桥属于非规则桥梁，拱桥为非规则桥梁。</p> <p>6.1.4 根据第 6.1.3 条的规则桥梁和非规则桥梁分类，桥梁的抗震分析计算方法可按表 6.1.4 选用。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.7.3 当桥梁盖梁、基础、支座和墩柱抗剪作为能力保护构件设计时，其弯矩和剪力设计值应按能力保护原则计算，应取与墩柱塑性铰区域截面超强弯矩所对应的弯矩和剪力值。</p> <p>6.7.4 单柱墩塑性铰区域截面顺桥向和横桥向超强弯矩可按本规范第 6.7.2 条计算，计算 M_0 时最不利轴力可取为恒载轴力。单柱墩沿顺桥向和横桥向的剪力设计值应取与墩柱塑性铰区域截面超强弯矩所对应的剪力值，根据塑性铰区域截面超强弯矩来计算。</p> <p>6.7.5 双柱墩和多柱墩塑性铰区域截面顺桥向超强弯矩和剪力设计值可按本规范第 6.7.4 条计算，横桥向超强弯矩和剪力设计值可按本条计算。</p> <p>6.7.6 固定支座和板式橡胶支座所受地震水平力可按能力保护方法计算；当按能力保护方法计算时，支座在顺桥向和横桥向所受地震水平力可分别直接取本规范第 6.7.4 和 6.7.5 条计算出的各墩柱沿顺桥向和横桥向剪力值。</p> <p>6.7.8 梁桥基础的弯矩、剪力和轴力设计值应根据墩柱底部可能出现塑性铰处截面的超强弯矩、剪力设计值和墩柱恒载轴力，并考虑承台本身地震惯性力的贡献来计算。对双柱墩、多柱墩横桥向，梁桥基础的弯矩、剪力和轴力应由本规范式（6.7.5）计算出的各墩柱合剪力 Q 作用在盖梁质心处并与恒载轴力组合后在承台顶产生的弯矩、剪力和轴力来计算。</p>
6.5	墩柱及结点构造措施	<p>《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01 - 2020</p> <p>8.1.1 本章适用于采用延性抗震设计的常规桥梁的构造细节设计。</p> <p>8.2 墩柱结构构造细节设计，如：加密箍筋的配置；加密箍筋的最小体积含箍率；纵向钢筋的配置要求等应满足本条规定要求。</p> <p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 - 2011</p> <p>8.2.2、8.2.3 结点的竖向和水平箍筋配置按照本条规定要求执行。</p>
6.6	关于桥梁减隔震设计	<p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 - 2011</p> <p>9.4.2 减隔震装置应按本条规定要求进行验算。</p>
6.7	抗震措施	<p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 - 2011</p> <p>11.2 6 度区：梁端至墩、台帽或盖梁边缘的最小距离 a 应满足本节规定。</p> <p>11.3 7 度区：除应符合 6 度区的规定外，尚应符合本节各款规定。</p> <p>11.4 8 度区：除应符合 7 度区的规定外，尚应符合本节各款规定。</p> <p>11.5 9 度区：除应符合 8 度区的规定外，尚应符合本节各款规定。</p>

(二) 城市桥隧工程——隧道专业

序号	审查项目	审查内容
1	总体要求	<p>《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016年版）</p> <p>13.3.1 隧道设计应符合本条规定。</p> <p>13.3.3 隧道建筑限界应符合本条规定。</p> <p>13.3.5 隧道及其洞口两端的技术指标应符合本条规定。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>3.1.3 城市地下道路长度分类应符合本条规定要求。</p> <p>3.4.2 城市地下道路主体结构设计工作年限应为 100 年。</p> <p>4.1.2 城市地下道路横断面应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.3 城市地下道路不宜采用在同一通行孔布置双向交通。当条件困难时，应符合本条规定的要求。</p> <p>4.3.6 当城市地下道路内部不设检修道时，侧墙下部必须设置防撞设施，防撞设施的设置应符合现行国家标准《城市道路交通设施设计规范》GB 50688 的规定。</p> <p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>3.3.3.5 隧道通过有害气体或有害矿体的地层时应符合本条规定要求。</p> <p>3.3.4.2 当隧址区存在影响隧道方案的重大不良地质、特殊岩土情况时，应符合本条规定要求。</p> <p>4.2.1 隧道位置应选择在稳定的地层中，尽量避免穿越工程地质和水文地质 极为复杂以及严重不良地质地段；当必须通过时，应有切实可靠的工程措施。</p> <p>4.2.5 濒临水库、沿河、沿溪的隧道，其洞口路肩设计高程应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.1 隧道平面线形设计应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.2 分离式隧道布置应符合本条规定的规定。</p> <p>4.3.3 分离式隧道间的净距偏心距应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.4 隧道纵坡形式应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.5 隧道内纵断面线形应符合本条规定要求。</p> <p>4.3.6 隧道洞外连接线线形应符合本条规定要求。</p> <p>4.4.1 在建筑限界内不得有任何土建工程部件侵入。</p> <p>4.4.2 高速公路和一级公路隧道内应设置检修道。</p> <p>4.4.3 隧道内轮廓净空断面应符合本条的规定。</p> <p>4.4.5 特长隧道、长隧道内不设硬路肩或硬路肩宽度小于 2.5m 时，单洞两车道隧道应设紧急停车带，单洞三车道隧道宜设紧急停车带，单洞四车道隧道可不设紧急停车带。</p> <p>4.4.6 紧急停车带设置应符合本条规定。</p> <p>4.4.7 不设检修道、人行道的隧道，应在隧道两侧交错布置行人避车洞。行人避车洞同一侧间距不宜大于 500m，宽不应小于 1.5m、高不应小于 2.2m、</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>深不应小于 0.75m。</p> <p>4.4.8 四车道高速公路上的短隧道，独立设置的明洞或棚洞，城市出入口的中、短隧道，宜与路基同宽。</p> <p>4.4.9 洞口外相接路段应设置距洞口不小于 3s 设计速度行程长度且不小于 50m 的过渡段，保持横断面的顺适过渡。</p> <p>4.5.1 上、下行公路隧道之间应设横通道，并应符合本条规定。</p>
2	材料	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>5.1.4 混凝土和砌体所用的材料应符合本条规定。</p> <p>5.1.5 锚喷支护所用的材料应符合本条规定。</p>
3	隧道设计标准	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>6.1.4 明洞荷载组合时应符合本条规定。</p> <p>6.2.2 深埋隧道松散荷载垂直均布压力及水平均布压力，在不产生显著偏压及膨胀力的围岩条件下，可按本条规定计算。</p> <p>6.2.3 浅埋隧道围岩压力可按本规范附录 D 确定。</p> <p>6.2.4 隧道可能产生偏压时，应根据偏压的状态和程度采取相应的治理措施，并符合本条规定要求。</p> <p>6.3.3 变形受约束的结构，应考虑温度变化和混凝土收缩徐变对结构的影响。</p>
4	隧道结构部分	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>7.1.3 洞口边坡、仰坡顶面及其周围，应根据情况设置排水沟及截水沟，并和路基排水系统综合考虑布置。</p> <p>7.2.1 洞口位置的确定应符合本条规定要求。</p> <p>8.1.1 公路隧道应设置衬砌根据隧道围岩级别、施工条件和使用要求选择采用喷锚衬砌、整体式衬砌、复合式衬砌。</p> <p>8.1.4 衬砌设计应符合本条要求。</p> <p>8.2.1 喷射混凝土的强度等级不应低于 C20，厚度不应小于 50mm。</p> <p>8.2.2 喷射混凝土钢筋网设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.3 纤维喷射混凝土设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.5 系统锚杆应符合本条规定。</p> <p>8.2.7 在围岩条件较差地段、洞口段、浅埋段或地面沉降有严格限制地段，可在喷射混凝土层内增设钢架。并应符合本条规定要求。</p> <p>8.2.8 格栅钢架支护的一般规定要满足本条规定要求。</p> <p>8.3.2 在有明显偏压的地段，应采用抗偏压衬砌，并符合本条规定要求。</p> <p>8.5.1 属于本条所列情况的应设置明洞衬砌。</p> <p>8.5.4 明洞基础设计应符合本条规定要求。</p> <p>8.5.5 明洞洞顶回填、拱背处理应根据明洞设置的目的、作用，以及地形条件、边仰坡病害而定，并应符合本条规定要求。</p> <p>9.1.1 隧道应按破损阶段验算构件截面的强度.结构抗裂有要求时应符合本条规定。</p> <p>9.2.3 带仰拱的衬砌计算，应考虑仰拱对结构内力的影响。</p> <p>9.2.5 复合式衬砌的初期支护设计验算应符合本条规定要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>9.2.10 整体式衬砌的混凝土偏心受压构件，偏心距应符合本条规定要求。</p> <p>9.2.13 整体式衬砌的拱脚截面，当混凝土为间歇浇筑或边墙用砌体、拱圈用混凝土时，偏心距应符合本条规定要求。</p>
5	隧道防、排水部分	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>10.1.2 高速公路、一级公路、二级公路隧道防排水应满足本条规定要求。</p> <p>10.1.3 三级公路、四级公路隧道防排水应满足本条规定要求。</p> <p>10.2.2 隧道采用复合式衬砌时，在初期支护与二次衬砌之间应设置防水板及无纺布，并按本条规定要求执行。</p> <p>10.2.3 隧道模筑混凝土衬砌应满足抗渗要求，混凝土的抗渗等级不宜小于P8。</p> <p>10.2.4 隧道二次衬砌的施工缝、沉降缝、伸缩缝应采取可靠的防水措施。</p> <p>10.2.5 存在侵蚀性地下水时，应针对侵蚀类型，采用抗侵蚀混凝土，压注抗侵蚀浆液，或铺设抗侵蚀防水层，可适当提高混凝土防水等级。</p> <p>10.2.7 隧道预留洞室的防水构成宜与正洞防水一致。</p> <p>10.3.2 隧道内排水应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.3 路面结构层以下设中心水沟时，应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.4 路面结构底排水应符合本条规定要求。</p> <p>10.3.5 隧道衬砌排水设计应符合本条规定要求。</p>
6	隧道内道路部分	<p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015</p> <p>3.4.1 城市地下道路的沥青路面结构设计使用年限不应小于15年，水泥混凝土路面结构设计使用年限不应小于30年。</p> <p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>15.3.2 应根据隧道结构和地质条件确定隧道路面结构。不设仰拱的隧道路面应设置基层和面层，可根据需要增设整平层；设仰拱的隧道可只设基层和面层。</p> <p>15.3.3 路面基层设计应符合本条规定。</p> <p>15.3.8 洞内采用水泥混凝土路面而洞外采用沥青路面时，应设置与洞外路段保持一致的洞内过渡段，并应符合本条规定要求。</p> <p>15.3.9 隧道不同路面结构衔接应符合本条规定要求。</p>
7	其他	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>11.2.2 小净距隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>11.3.2 连拱隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>11.4.2 分岔隧道设计应符合本条规定要求。</p> <p>11.5.6 棚洞结构设计应符合本条规定要求。</p> <p>12.1.7 施工辅助通道应根据围岩地质条件，采用合适的衬砌结构，应满足施工期间围岩稳定和衬砌结构安全的要求。隧道主体工程竣工后不予利用的施工辅助通道，应符合本条规定要求。</p> <p>12.2.4 竖井衬砌结构形式应符合本条规定要求。</p> <p>12.3.2 斜井断面形状和尺寸应符合本条规定要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>12.4 平行通道与横通道应符合本条规定要求。</p> <p>12.5.1 风道设置应满足本条规定要求。</p> <p>13.1.1 当隧道通过浅埋、严重偏压、岩溶流泥地段、砂土层、砂卵（砾）石层、回填土、自稳性差的软弱破碎地层、断层破碎带以及大面积淋水或涌水地段时，应采用辅助工程措施。并符合本条规定要求。</p> <p>13.2.1 超前管棚设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.2 超前小导管设计应遵循本条规定原则。</p> <p>13.2.8 地表注浆加固设计应遵循本条规定原则。</p> <p>14.1.1 当隧道通过膨胀岩层、黄土地层、含水未固结围岩、溶洞、破碎带、岩爆、流沙以及瓦斯溢出地层时，应根据具体情况采用相应辅助工程措施。</p> <p>14.2.5 膨胀性围岩隧道应采用复合式衬砌，并应符合本条规定要求。</p> <p>14.6.1 隧道通过含瓦斯及有害气体地层的地段应根据气体含量、涌出量和气压，采取抽排、隔离、封闭与加固措施，进行超前探测、施工通风、气体检查等设计。</p> <p>14.6.2 隧道衬砌应采用带仰拱的复合式封闭结构并提高二次模筑混凝土衬砌的抗渗性能，复合式封闭结构应向不含瓦斯及有害气体地段延伸，延伸距离不应小于 20m。</p> <p>14.6.3 二次模筑混凝土衬砌的施工缝应进行气密性处理其封闭瓦斯性能不应低于混凝土衬砌。采用双层模筑混凝土衬砌时两层衬砌施工缝应错开设置，错开距离不应小于 2.0m。</p> <p>14.6.4 含瓦斯地层的喷射混凝土厚度不应小于 150mm 二次模筑混凝土衬砌厚度不应小于 400mm。</p> <p>14.7.2 黄土隧道宜采用曲墙带仰拱的复合式衬砌结构。不设系统锚杆时，应加强钢架支护，并增设锁脚锚杆。二次衬砌宜采用钢筋混凝土结构。</p> <p>14.7.7 黄土隧道洞口设计应符合本条规定原则。</p>
8	隧道抗震	<p>《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018（第一册 土建工程）</p> <p>16.1.2 各抗震设防类别隧道的抗震设防目标应符合本条规定。</p> <p>16.1.4 各类隧道抗震措施的设防标准，应符合本条规定。</p> <p>16.2.3 各类隧道的抗震重要性系数应符合本条规定。</p> <p>16.3.1 应根据抗震设防目标进行结构强度验算、变形验算和洞门稳定性验算，地震作用应与永久荷载和可变荷载进行组合。</p> <p>16.4.7 抗震设防地段衬砌结构构造应符合本条规定。</p> <p>16.5.1 洞内设施，包括洞内附属构造物和附属机电设备，自身及其与结构主体的连接，均应进行抗震设计。</p>

(三) 城市桥隧工程——供电、照明与监控专业

序号	审查项目	审查内容
1	供配电系统	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>11.2.1 隧道电力负荷应根据供电可靠性和中断供电对人身生命、生产安全造成的危害及对经济影响的程度确定负荷等级。公路隧道重要电力负荷的分级应符合表 11.2.1 的规定。</p> <p>11.2.2 隧道供电设计应符合下列规定：</p> <p>1 隧道一级负荷应由双重电源供电。一级负荷容量不大时，应优先从邻近的电力系统取得第二低压电源，也可采用应急发电机组作为备用电源。</p> <p>2 对于隧道一级负荷中特别重要负荷，应设置不间断电源装置（UPS）或应急电源装置（EPS）作为应急电源，并不得将其他负荷接入应急供电系统。</p> <p>3 隧道二级负荷的供电系统宜由两回路电源线路供电。</p> <p>4 两回路电源线路供电的隧道，宜采用同级电压供电。当一路电源中断供电时，另一路电源应能满足全部一级和二级负荷的供电要求。</p> <p>5 除一级负荷中特别重要负荷外，不应按设一个电源系统检修或发生故障的同时，另一电源也发生故障进行设计。</p> <p>11.3.1 隧道内配电箱、柜的防护等级应达到 IP55。</p> <p>11.3.2 隧道低压配电系统设计应符合下列规定：</p> <p>1 隧道各类电力负荷应根据性质、功能的不同，各自设置单独的配电回路。</p> <p>2 接地方式宜采用 TN-S 系统。</p> <p>3 由隧道配变电所至隧道内配电箱、柜或分配箱，宜采用树干式或放射式与树干式相结合的混合式配电。当用电负荷容量较大或用电负荷较重要时，宜采用放射式配电。</p> <p>4 隧道内宜设置供维修和养护作业用的配电回路，回路末端应设置漏电保护装置。</p> <p>5 隧道内用电设备端子处电压偏差允许值（以额定电压的百分数表示）宜按±5%验算。距隧道变配电所较远的电动机，当端电压低于额定值的 95%时仍能保证电动机温升符合有关规定，且堵转转矩、最小及最大转矩均能满足传动要求时，电动机的端电压可低于额定值的 95%，但不得低于额定值的 90%。</p> <p>11.4.1 不间断电源装置（UPS）设计应符合下列规定：</p> <p>1 当隧道用电负荷不允许中断供电或允许中断供电时间为毫秒级时，应采用在线式 UPS 供电，UPS 维持供电时间不应小于 30min。</p> <p>《数据中心设计规范》GB 50174—2017</p> <p>8.1.3 供配电系统应为电子信息系统的可扩展性预留备用容量。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>8.1.7 电子信息设备应由不间断电源系统供电。</p> <p>8.1.8 数据中心内采用不间断电源系统供电的空调设备和电子信息设备不应由同一组不间断电源系统供电；电子信息设备的测试电源和工作电源也不应由同一组不间断电源系统供电。</p> <p>《低压配电设计规范》GB50054-2011</p> <p>隧道配电线路的保护应符合第 6 章的相关规定。</p>
2	隧道照明设计	<p>《公路隧道照明设计细则》JGT/T D70/2-01-2014</p> <p>3.0.2 各级公路隧道照明设置条件应符合下列要求：</p> <p>1 长度 $L > 200\text{m}$ 的高速公路隧道、一级公路隧道应设置照明。</p> <p>2 长度 $100\text{m} < L \leq 200\text{m}$ 的高速公路光学长隧道、一级公路光学长隧道应设置照明。</p> <p>3 长度 $L > 1000\text{m}$ 的二级公路隧道应设置照明；长度 $500\text{m} < L \leq 1000\text{m}$ 的二级公路隧道宜设置照明；三级、四级公路隧道应根据实际情况确定。</p> <p>4 有人行需求的隧道，应根据隧道长度和环境条件设置满足行人通行需求的照明设施。</p> <p>5 不设置照明的隧道应设置视线诱导设施。</p> <p>3.0.13 隧道照明灯具性能应满足下列要求：</p> <p>1 防护等级应不低于 IP65。</p> <p>2 应具有适合公路隧道特点的防眩装置。</p> <p>3 光源和附件便于更换。</p> <p>4 灯具零部件具有良好的防腐性能。</p> <p>5 灯具安装角度易于调整。</p> <p>6 气体放电灯的灯具效率不应低于 70%，功率因数不应小于 0.85。</p> <p>7 LED 隧道的功率因数不应小于 0.95。</p> <p>4.1.1 入口段宜划分为 TH1、TH2 两个照明段，与之对应的亮度应分别按式（4.1.1-1）、式（4.1.1-2）计算。</p> <p>4.3.3 入口段 TH1、TH2 长度应按式（4.3.1）计算。</p> <p>5.0.1 过渡段宜按渐变递减原则亮度划分为 TR1、TR2、TR3 三个照明段，与之对应的亮度应分别按式（5.0.1-1）~式（5.0.1-3）计算。</p> <p>5.0.3 过渡段长度应按式（5.0.3-1）~式（5.0.3-3）计算。</p> <p>6.1.1 中间段照明亮度宜按表 6.1.1 取值。</p> <p>6.1.2 行人与车辆混合行通行的隧道，中间段亮度不应小于 $2.0\text{cd}/\text{m}^2$。</p> <p>6.2.1 当隧道内按设计速度行车时间超过 20s 时，照明灯具布置间距应满足闪烁频率低于 2.5Hz 或高于 15Hz。</p> <p>6.2.2 路面亮度总均匀度不应低于表 6.2.2 所示值。</p> <p>6.2.3 路面中线亮度纵向均匀度不应低于表 6.2.3 所示值。</p> <p>6.2.4 当中间段位于曲线时，照明灯具的布置应符合下列要求：</p> <p>1 平曲线半径不小于 1000m 的曲线段，照明灯具可参照直线段布置。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 平曲线半径小于 1000m 的曲线段,当采用两侧布灯方式时,宜采用对称布置;当采用中线侧偏布灯方式时,照明灯具应沿曲线外侧布置,间距宜为直线段照明灯具间距的 0.5~0.7 倍,半径越小布灯间距应越小,如图 6.2.4-1 所示。</p> <p>3 在反向曲线段上,宜在固定的一侧设置灯具;若有视线障碍,宜在曲线外侧增设灯具,如图 6.2.4-2 所示。</p> <p>6.2.5 隧道内交通分流段、合流段的亮度不宜低于中间段亮度的 3 倍。</p> <p>7.0.1 出口段宜划分为 EX1、EX2 两个照明段,每段长度宜取 30m,与之对应的亮度应按式(7.0.1-1)、式(7.0.1-2)计算。</p> <p>8.1.1 长度>500m 的高速公路隧道应设置应急照明系统,并应采用不间断供电系统;长度>1000m 的一级、二级公路隧道应设置应急照明系统,照明中断时间不应超过 0.3s;三级、四级公路隧道应根据实际情况确定。</p> <p>8.1.2 应急照明灯具可利用部分基本照明灯具;应急照明供电电源维持时间不应少于 30min。</p> <p>8.2.2 洞外引道设置亮度与长度不宜低于表 8.2.2 所示值。</p> <p>10.1.2 照明计算应包括下列方面:</p> <p>1 应结合各隧道工程特点选取合理的计算参数。</p> <p>2 应根据选用照明灯具类型、布置方式等按本细则第 9.2 节的要求考虑节能标准。</p> <p>3 应按本细则第 9.3.4、9.3.5 条的调光要求考虑灯具的布置。</p> <p>4 应根据确定的亮度、照明类型和布置方式,计算照明灯具的数量及其功率。</p> <p>《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)</p> <p>12.5.3 隧道两侧、人行横通道和人行疏散通道上应设置疏散照明和疏散指示标志,其设置高度不宜大于 1.5m。</p> <p>一、二类隧道内疏散照明和疏散指示标志的连续供电时间不应小于 1.5h;其它隧道,不应小于 1.0h。</p>
3	节能措施	<p>《公路隧道照明设计细则》JGT/T D70/2-01-2014</p> <p>9.1.2 公路隧道照明设计应根据交通量变化、洞外亮度变化、季节更替等多种工况制定调光及运营管理方案。</p>
4	防雷及接地	<p>《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010</p> <p>6.4.1 ~ 6.4.8 隧道供电系统应分级安装 SPD 装置。</p> <p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014</p> <p>13.1.1 接地与防雷设施设计内容应包括接地设施和防雷设施的设计。</p> <p>13.1.2 接地与防雷设施设计时应根据被保护设施的特点,综合采取接闪、分流、均压、屏蔽、合理布线和共用接地等防护措施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>《数据中心设计规范》GB 50174—2017</p> <p>8.4.1 数据中心的防雷和接地设计，应满足人身安全及电子信息系统正常运行的要求，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。</p> <p>8.4.2 保护性接地和功能性接地宜共用一组接地装置，其接地电阻应按其中最小值确定。</p> <p>《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 - 2012</p> <p>4.1 ~ 4.3 雷电防护分级应符合这几条规定。</p> <p>5.1.2 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。</p> <p>5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、电子设备防静电地板、安全保护接地、浪涌保护器（SPD）接地端等均应以最短的距离与等电位连接网络的接地端子连接。</p> <p>5.2.5 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p> <p>5.3 屏蔽及布线应符合本条规定。</p> <p>5.4 防雷与接地应符合本条规定。</p>
5	交通监控设施	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>7.1.1 交通监控设施设计内容应包括交通监测设施、交通控制及诱导设施的设计。</p> <p>7.1.2 交通监控设施应使管理者能及时掌握交通信息，有效地管理交通。</p> <p>7.2 交通监控设施的设计原则及控制要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》7.2.1~7 条要求。</p> <p>7.3 交通控制及诱导设施的设计原则及控制要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》7.3.1~10 条要求。</p> <p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ221-2015</p> <p>7.5 交通控制及诱导设施主要包括车辆检测器、交通信号灯、车道指示器、可变信息标志、可变限速标志以及交通区域控制单元等外场设备。</p> <p>7.5.1 交通控制及诱导设施的设计原则及控制要求应满足《城市地下道路工程设计规范》规范 7.5.2~4 点要求。</p>
6	紧急呼叫设施	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>8.1.1 紧急呼叫设施设计内容应包括紧急电话设施和隧道广播设</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>施的设计。</p> <p>8.1.2 紧急呼叫设施应为隧道管理提供快捷的紧急呼叫功能。</p> <p>8.2 紧急电话设施的设计原则及控制要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 8.2.1~8.2.3 点要求。</p> <p>8.3 隧道广播设施的设计原则及控制要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 8.3.1~8.3.4 点要求。</p>
7	火灾探测报警设施	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>9.1.1 火灾探测报警设施设计内容应包括报警区域和探测区域的划分、火灾探测器、自动报警按钮、火灾报警控制器、火灾声光报警器的设计等。</p> <p>9.1.2 火灾探测报警设施设计应注重火灾检测的灵敏性、准确性、实时性、可靠性。</p> <p>9.1.3 隧道内设置的火灾探测报警设备的防护等级不应低 IP65。</p> <p>《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）</p> <p>12.4.1 ~ 12.4.5 城市交通隧道火灾自动报警系统的设置。</p>
8	设备监控设施	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>11.5 电力监控系统的设计原则及监测要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 11.6.1~4 点要求。</p> <p>5.6 通风设备控制的设计原则及控制要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 5.6.1~7 点要求。</p>
9	中央控制管理系统	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>12.1.1 中央控制管理系统设计主要内容应包括管理体制、系统功能与控制方式、中央控制室设施及软件的设计。</p> <p>12.2 管理体制的设置应符合《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 12.2.1~2 条要求。</p> <p>12.3 系统功能与控制方式的设计应符合《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 12.3.1~2 条要求。</p> <p>12.4 中央控制室设施的设计应符合《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 12.4.1~12 条要求。</p> <p>12.5 中央控制管理软件的要求应符合《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 12.5.1~3 条要求。</p>
10	安全与运营管理设施	<p>《城市地下道路工程设计规范》CJJ221-2015</p> <p>8.1 城市地下道路的设计应符合《城市地下道路工程设计规范》规范 8.1.1~3 条要求。</p> <p>8.2 城市地下道路的机电及其它设施的设计应符合《城市地下道路工程设计规范》规范 8.2.12~20 条要求。</p> <p>8.3 城市地下道路的防灾设计应符合《城市地下道路工程设计规范》规范 8.3.9、8.3.16 条要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
11	<p>线缆及相关设施</p>	<p>《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2 - 2014</p> <p>14.1 线缆及相关设施的设计内容及设计原则应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 14.1.1~2 条要求。</p> <p>14.2 桥架、支架、线槽的设计选型及安装要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 14.2.1~5 条要求。</p> <p>14.3 线缆管道的设计选型及安装要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 14.3.1~5 条要求。</p> <p>14.4 线缆设计选型及敷设要求应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 14.4.1~6 条要求。</p> <p>14.5 洞室的设计及预留应满足《公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施》规范 14.5.1~2 条要求。</p>

(四) 城市桥隧工程——通风专业

序号	审查项目	审查内容
1	隧道分类	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018年版)</p> <p>12.1.2 单孔和双孔隧道应按其封闭段长度和交通情况分为一、二、三、四类，并应符合表 12.1.2 的规定。</p> <p>《公路工程技术标准》JTG B01-2014</p> <p>8.0.2 隧道分类应符合表 8.0.2 的规定。</p>
2	通风方式	<p>《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>4.1.2 隧道机械通风方式分为：纵向式、半横向式、全横向式以及在这三种基本方式基础上的组合通风方式。</p> <p>根据隧道长度、平曲线半径、纵坡、海拔高程、交通条件、气象条件、环境条件等选择较为安全、经济和营运维护方便的通风方式。</p> <p>4.1.4 采用纵向通风方式时，单向交通且长度 $L \leq 5000\text{m}$ 和双向交通且长度 $L \leq 3000\text{m}$ 的隧道可采用全射流纵向通风方案。</p> <p>4.2.1 单向交通隧道的设计风速不宜大于 10.0m/s，特殊情况不应大于 12m/s；双向交通隧道的设计风速不应大于 8.0m/s；设有专用人行道的隧道设风速不应大于 7.0m/s。</p>
3	通风标准	<p>《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>5.1.2 公路隧道通风设计的卫生标准应以稀释机动排放的一氧化碳(CO)为主必要时可考虑稀释二氧化氮(NO_2)。</p> <p>5.1.3 公路隧道通风设计的舒适性标准应以换气释机带来的异味为主，必要时可考虑稀释富余热量。</p> <p>5.4.1 隧道空间最小换气频率不应低于每小时 3 次</p> <p>5.4.2 采用纵向通风的隧道，隧道换气风速不应低于 1.5m/s。</p>
4	通风计算	<p>《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>6.1.1 需风量计算中，设计小时交通量以及相对应的机动等有害气体排放量均应与各设计目标年份相匹配。</p> <p>7.1.1 公路隧道通风设计应根据工程可行性研究、初设、施工图设计等阶段的要求进行相应的计算。</p> <p>7.1.2 通风系统中，风机及交通通风力提供的风量和风压应满足需风量和克服通风阻力的要求。</p>
5	火灾防烟与排烟	<p>《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>10.1.1 长度 $L > 1000\text{m}$ 的高速公路和一级公路隧道、长度 $L > 2000\text{m}$ 的二、三、四级公路隧道应设置火灾机械防烟与排烟系统。</p> <p>10.1.7 公路隧道内的下列场所应设置机械加压送风防烟设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 专用避难疏散通道及其前室； 2 独立避难所（洞室）；

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 火灾时暂时不能撤离的附属用房。</p> <p>10.1.8 隧道附属用房应设置机械排烟系统。</p> <p>10.1.9 隧道横通道门应具有防火、防烟功能, 并应具有耐风压性能。</p> <p>10.3.1 隧道排烟风机应符合下列规定:</p> <p>1 隧道排烟风机在 250℃环境条件下连续正常运行时间不应小于 60min; 排烟风机消声器应在 250℃的烟气中保持性能稳定。</p> <p>2 隧道排烟风机应设置备用风机。</p> <p>3 可逆式风机应能在 90s 内完成反向运转。</p> <p>10.4.1 专用避难疏散通道、独立避难所的前室余压值不应小于 30Pa, 专用避难疏散通道、独立避难所的余压值不应小于 50Pa。</p> <p>10.4.2 专用避难疏散通道的防烟设计应根据其长度和净空, 选择合理适用的机械正压送风方式; 其前室加压送风量和送风口尺寸, 应按其入口门洞风速不小于 1.2m/s 计算确定。</p> <p>10.4.3 独立避难所防烟设计的加压送风量应按地面面积每平方米不小于 30m³/h 计算, 新鲜空气供气时间不应小于火灾延续时间。</p> <p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018 年版)</p> <p>12.3.4 隧道内设置的机械排烟系统应符合下列规定:</p> <p>2 采用纵向排烟方式时, 应能迅速组织气流、有效排烟, 其排烟风速应根据隧道内的最不利火灾规模确定, 且纵向气流的速度不应小于 2m/s, 并应大于临界风速。</p> <p>3 排烟风机和烟气流经的风阀、消声器、软接等辅助设备, 应能承受设计的隧道火灾烟气排放温度, 并应能在 250℃下连续正常运行不应小于 1.0h。排烟管道的耐火极限不应低于 1.00h。</p> <p>12.3.5 隧道的避难设施内应设置独立的机械加压送风系统, 其送风的余压值应为 30Pa ~ 50Pa。</p> <p>12.3.6 隧道内用于火灾排烟的射流风机, 应至少备用一组。</p>
6	选型与布置	<p>《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014</p> <p>11.2 射流风机的选型与布置</p> <p>11.2.1 射流风机选型应满足下列要求:</p> <p>1 射流风机应采用具有消声装置的公路隧道专用风机。</p> <p>5 当隧道内发生火灾时, 在环境温度为 250℃情况下射流风机应能正常可靠运转 60min。</p> <p>7 射流风机电机防护等级不应低于 IP55, 绝缘等级不应低于 F 级。</p> <p>11.2.2 射流风机在隧道横断面上的布置应满足下列要求:</p> <p>1 射流风机不应侵入隧道建筑限界, 射流风机的边沿与隧道建筑限界的净距不宜小于 15cm。</p> <p>4 当同一断面布置 2 台及 2 台以上射流风机时, 相邻两台风机的净距不宜小于 1 倍风机叶轮直径, 该断面的各风机型号应完全相同。</p> <p>11.2.4 射流风机安装应注意下列事项:</p> <p>1 风机运转的正向应与隧道通风设计的主要气流方向一致。</p> <p>2 支承风机的结构承载力不应小于风机实际静荷载的 15 倍, 风机安</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>装前应做支承结构的荷载试验。</p> <p>3 风机应安装安全吊链，并保持适当的松弛度；滨海附近的隧道或洞内污染腐蚀严重的隧道，宜做好防盐雾腐蚀等处理。</p> <p>11.2.5 射流风机的运行应复核下列规定：</p> <p>1 射流风机宜成组启动；当一次需要运行多组射流风机时，应采用延时方式启动；</p> <p>2 日常通风时，应有限启动累计运行时间最短的机组。</p> <p>11.3 轴流风机选型及布置</p> <p>11.3.1 轴流风机选型应满足下列要求：</p> <p>2 宜选用大风量、低风压、静叶可调的轴流风机；应结合隧道设计风量、风压、功率及效率选择风机型号。</p> <p>11.3.3 轴流风机的设置应满足下列要求：</p> <p>2 轴流风机宜 2~3 台并联设置；采用 4 台并联运行时，应事先根据风机的规格和性能参数，进行必要的技术论证。并联运行的各风机型号和性能参数应完全一致。</p> <p>3 并联的各轴流风机宜设置防喘振装置。</p> <p>11.3.4 轴流风机的风量调节宜选用转速控制法和台数控制法相结合的方法，并应充分考虑风机的动力消耗。隧道通风的风量分档应根据交通量随时间的变化确定，宜按有级分档划分。</p>

(五) 城市桥隧工程——消防专业

序号	审查项目	审查内容
1	城市隧道消防设施	<p>《建筑设计防火规范》GB50016-2014</p> <p>8.1.8 消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。</p> <p>12.1.2 单孔和双孔 1 应按其封闭长度和交通情况分为一，二，三类，并应符合表 12.1.2 的规定。</p> <p>12.2.1 在进行城市交通隧道的规划与设计时，应同时设计消防给水系统。四类隧道和行人或通行非机动车辆的三类隧道，可不设置消防给水系统。</p> <p>12.2.2 消防给水系统的设置应符合本条规定</p> <p>12.2.3 除四类隧道外，隧道内应设置排水设施。排水设施除应考虑排除渗水、雨水、隧道清洗等水量外，还应考虑灭火时的消防用水量，并应采取防止事故时可燃液体或有害液体沿隧道漫流的措施。</p> <p>12.2.4 灭火器的设置应符合下列规定：</p> <p>1 二类隧道应在隧道两侧设置 ABC 类灭火器。每个设置点不应少于 4 具。</p> <p>2 通行机动车的四类隧道和人行或通行非机动车的三类隧道，应在隧道一侧设置 ABC 类灭火器。每个设置点不应少于 2 具。</p>
2	公路隧道消防设施	<p>《公路隧道交通工程设计规范》JTG/T D71-2004</p> <p>8.3.3 灭火器</p> <p>1 灭火器充装量各国规定不一，美国规定不大于 9.0kg，日本为 6.0kg，考虑到我国成年人的身材及隧道火灾的特点，规范规定最大为 8.0kg（实际总重达到 12.0kg 以上）。因为太重手提搬运不便，但太轻充装量少，喷射时间短，会影响灭火效果，一般可选择 5.0~8.0kg，以 6.0kg 为宜。</p> <p>2 灭火器是初起火灾灭火的重要器具，因其操作简单，对小规模火灾能起到一定的灭火作用。</p> <p>隧道内的灭火器选用与建筑灭火器选用不同，建筑灭火器配置是在已知建筑物内可能产生火灾种类的情况下选用的，而隧道由于来往车辆使用的燃料及运载货物的不同，可能产生各种类型的火灾，因此，选用灭火器须考虑其灭火性能及适用范围。灭火器一般可按下列条件选用：</p> <p>1) 要针对隧道火灾的特殊性，尤其对 B 类火灾的灭火能力要大，并能适应其它类型火灾；</p> <p>2) 搬运、操作容易；</p> <p>3) 不产生有害气体；</p> <p>4) 灭火剂不能因温、湿度而变质，且存放期长。</p> <p>从国内外使用情况来看，多数选用干粉灭火器，而以磷酸铵盐干粉灭火器为首选，它能够适用于 A、B、C 类火灾及电气火灾。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 灭火器的设置间距关系到灭火人员能否及时地取用灭火器，考虑到隧道与地面建筑物内有所不同，隧道内取用灭火器可以直线到达，参考日本规定，取间距最大为 50m。</p> <p>4 灭火器箱门上应注明“灭火器”字样。</p> <p>5 灭火器的其它配置要求应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的规定执行。</p> <p>8.3.4 消火栓</p> <p>1 消火栓间距计算可参照现行国家标准《建筑设计防火规范》的方法，但不应大于 50m。</p> <p>2 由于消防队通常所用的水带为 65mm，故隧道内所配置的消火栓栓口应为 65mm。</p> <p>3 为扑救大火的需要，应采用较大口径的水枪，所以规定水枪喷嘴口径不小于 19mm。</p> <p>4 国内规定水带每根长度不应超过 25m，是考虑在火场使用不便，而隧道与地面建筑不同，故取 30m 为限。</p> <p>5 隧道拱顶高一般在 7m 左右，由于消防人员在狭窄的空间内灭火需一定的安全距离，为有效地扑灭火灾，规定充实水柱不小于 10m。</p> <p>6 当消火栓栓口出水压力大于 50m 水柱时，由于水枪的反作用力，难以一人操作，为此应设减压装置。减压装置可采用减压灭火栓等，减压后消火栓处压力仍应满足水枪充实水柱的要求。</p> <p>7 消火栓门上应注明“消火栓”字样。</p> <p>8.3.5 固定式水成膜泡沫灭火系统</p> <p>1 水成膜泡沫浓度 3%为欧洲各国常用浓度，喷射时间不应小于 22min，主要考虑在消防队到场之前群众的灭火时间。</p> <p>2 固定式水成膜泡沫灭火装置箱内设有给水检修阀门及泡沫液开关阀门等。泡沫液的阀门平时是关闭的，由于火灾时操作者的心理原因，如不及时打开，会导致延误灭火的最佳时间，所以阀门应有明显的启闭标志。</p> <p>3 寒冷地区使用水成膜泡沫液，必须考虑其适用范围，可选用抗寒型泡沫。</p> <p>4 固定式水成膜泡沫灭火箱门上应注明“泡沫灭火栓”字样</p> <p>8.3.6 隧道消防给水</p> <p>1 水源</p> <p>公路隧道一般都远离城市，水源可采用溪水、河水、隧道涌水及地下水等。当取用地下水时可设管井取水，设备、管理较简单，造价也不高。采用管井取水应按现行国家标准《供水管井设计、施工及验收》规范执行。</p> <p>2 隧道同一时间内发生火灾次数的确定，为了节省投资，规范中定位一次。隧道内消火栓同时使用水枪数量，500~1000m 隧道规定为 3 支，大于 1000m 的隧道为 4 支，是为了安全起见。</p> <p>3 隧道火灾延续时间较难确定，从世界各国发生火灾来看，一场大中型火灾延续时间在几小时至几十小时不等，火灾的规模与延续时</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>间无一定规律可循，一般与隧道的管理、设施完善程度及驾乘人员的素质有关。</p> <p>4 隧道消防供水方式</p> <p>1) 当有地形可利用时，一般情况下将消防水池设于高处，利用重力流供水，对消防供水较为安全，也可减少用泵加压造成运行费用增加及维护工作量。当无地形可利用时可考虑采用自动加压供水方式。</p> <p>2) 消防水池内的水一经动用，应尽快补充，以供在短时间内可能发生的第二次火灾使用。</p> <p>8.3.7 消防给水管道</p> <p>1 镀锌钢管连接，首选为沟槽式连接件（卡箍），这种连接在国外使用较为普遍，特别用在消防管道上，不易漏水，承压大，安装方便，是消防管道连接的理想接头。</p> <p>2 相邻双孔隧道的消防管道布置成环状管网可增加管网供水的安全性。</p> <p>3 隧道内管道阀门（包括洞外的阀门）选用必须考虑长期使用开关自如，避免出现开关不灵、漏水现象。国内软密封闸阀生产技术已经成熟，可选用。</p> <p>4 隧道内的消防管道敷设国内各单位做法不一，有设在检修道下方沟内的，也有在检修道上方靠侧墙明设的。设在沟内往往会与其它管线（如通信电缆）争夺空间，要相互协调，合理布置；而对于明设管道，则应考虑火灾时管接头密封材料的适用温度。</p> <p>5 设置过滤器目的是排除水中杂质，避免堵塞水成膜泡沫灭火系统的比例混合器等配件。</p> <p>6 隧道内消防给水管道如为刚性连接须设置管道伸缩器，伸缩器选用应根据温差计算。</p> <p>7 消防管道穿越路面必须设套管等其它保护措施，以防车辆压坏，影响正常供水。</p> <p>8 寒冷地区的消防给水设施设防冻措施，目的是火灾能够正常工作。</p> <p>8.3.8 其他设施</p> <p>1 高位水池设水位遥测装置的目的，是使值班人员能随时直接观察到水池水位情况，避免由于管道、水池漏水，自动抽水失灵，造成水池无水的现象。可采用远距离水位显示仪等。</p> <p>2 通风竖井的联络风道口设火灾时热空气降温措施，可采用安装水喷淋头等方法，以保证通风机的正常运转。</p> <p>3 当隧道远离城市，且超过 5000m 的特长隧道，宜考虑配备专用消防车，专用消防车可选用干粉泡沫联用车。</p>
3	消防给水及消火栓系统技术规范	<p>《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014</p> <p>3.6.5 城市交通隧道的火灾延续时间不应小于表 3.6.5 的规定，一类城市隧道的火灾延续时间应根据火灾危险性分析确定，确有困难时可按不小于 3.0 小时记。</p> <p>4.3 消防水池的设置应符合本条规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		5.1.12 消防水泵的设置应符合本条规定。 5.4 消防水泵接合器的设置应符合本条规定。 7.3 室外消火栓的设置应符合本条规定。

七、燃气工程审查要点

(一) 燃气工程——工艺专业

序号	审查项目	审查内容
1	压力不大于1.6MPa的燃气管网设计	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）</p> <p>6.3.3 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距应符合表 6.3.3-1 和 6.3.3-2 的规定。</p> <p>6.3.4 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 埋在机动车道下时，不得小于 0.9m； 2 埋在非机动车车道（含人行道）下时，不得小于 0.6m； 3 埋在机动车不可能到达的地方时，不得小于 0.3m； 4 埋设在水田下时，不得小于 0.8m。 <p>注：当不能满足上述规定时，应采取有效的安全防护措施。</p> <p>6.3.5 输送湿燃气的燃气管道，应埋设在土壤冰冻线以下。</p> <p>6.3.7 地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，并不宜与其他管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时，必须采取有效的安全防护措施。</p> <p>6.3.9 燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道时应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 穿越铁路或高速公路的燃气管道，应加套管； <p>注：当燃气管道采用定向钻穿越并取得铁路或高速公路部门同意时，可不加套管。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 穿越铁路的燃气管道的套管，应符合下列要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 套管的埋设深度：铁路轨底至套管顶不应小于 1.20m，并应符合铁路管理部门的要求； 2) 套管宜采用钢管或钢筋混凝土管； 3) 套管的内径应比燃气管道外径大 100mm 以上； 4) 套管两端与燃气管的间隙应采用柔性的防腐、防水材料密封，其一端应装设检漏管； 5) 套管端部距路堤坡脚外的距离不应小于 2.0m。 3 燃气管道穿越电车轨道或城镇主要干道时宜敷设在套管或管沟内；穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越电轨道或城镇主要干道的燃气管道的套管或管沟，应符合下列要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 套管的内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或管沟两端应密封，在重要地段的套管或管沟端部宜安装检漏管； 2) 套管或管沟端部距电车道边轨不应小于 2.0m；距道路边缘不应小于 1.0m。 <p>6.3.10 燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可时，可利用道路桥梁跨越河流，并应符合下列要求：</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>1 随桥梁跨越河流的燃气管道,其管道的输送压力不应大于 0.4MPa。</p> <p>2 当燃气管道随桥梁敷设或采用管桥跨越河流时,必须采取安全防护措施。</p> <p>3 燃气管道随桥梁敷设,宜采取下列安全防护措施:</p> <p>1) 敷设于桥梁上的燃气管道应采用加厚的无缝钢管或焊接钢管,尽量减少焊缝,对焊缝进行 100%无损探伤;</p> <p>2) 跨越通航河流的燃气管道管底标高,应符合通航净空的要求,管架外侧应设置护桩;</p> <p>3) 在确定管道位置时,与随桥敷设的其他管道的间距应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB6222 支架敷管的有关规定;</p> <p>4) 管道应设置必要的补偿和减震措施;</p> <p>5) 对管道应做较高等级的防腐保护;</p> <p>对于采用阴极保护的埋地钢管与随桥管道之间应设置绝缘装置;跨越河流的燃气管道的支座(架)应采用不燃烧材料制作。</p> <p>6.3.11 燃气管道采用开挖方式穿越河底时,稳管措施应根据计算确定;</p> <p>6.3.12 穿越或跨越重要河流的燃气管道,在河流两岸均应设置阀门。</p> <p>6.3.15 室外架空的燃气管道,可沿建筑物外墙或支柱敷设,距住宅或公共建筑中不应敷设燃气管道的房门口、窗洞口的净距:中压管道不应小于 0.5m,低压管道不应小于 0.3m。</p> <p>10.2.4 室内燃气管道选用钢管时应符合下列规定:</p> <p>1 钢管的选用应符合下列规定:</p> <p>1) 低压燃气管道应选用热镀锌钢管(热浸镀锌),其质量应符合《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 的规定;</p> <p>2) 中压和次高压燃气管道宜选用无缝钢管,其质量应符合《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的规定;燃气管道的压力小于或等于 0.4MPa 时,可选用本款第 1) 项规定的焊接钢管。</p> <p>2 钢管的壁厚应符合下列规定:</p> <p>1) 选用符合 GB/T3091 标准的焊接钢管时,低压宜采用普通管,中压应采用加厚管;</p> <p>2) 选用无缝钢管时,其壁厚不得小于 3mm,用于引入管时不得小于 3.5mm;</p> <p>3) 在避雷保护范围以外的屋面上的燃气管道和高层建筑沿外墙架设的燃气管道,采用焊接钢管或无缝钢管时其管道壁厚均不得小于 4mm。</p> <p>3 钢管螺纹连接时应符合下列规定:</p> <p>室内低压燃气管道(地下室、半地下室等部位除外)、室外压力小于或等于 0.2MPa 的燃气管道,可采用螺纹连接;管道公称直径大于 DN100 时不宜选用螺纹连接。</p> <p>10.2.8 室内燃气管道采用软管时,应符合下列规定:</p> <p>1 燃气用具连接部位、实验室用具或移动式用具等处可采用软管连接。</p> <p>2 中压燃气管道上应采用符合现行国家标准《波纹金属软管通用技术</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>条件》GB/T 14525、《液化石油气(LPG)用橡胶软管和软管组合件散装运输用》GB/T 10546 或同等性能以上的软管。</p> <p>3 低压燃气管道上应采用符合国家现行标准《家用煤气软管》HG 2486 或国家现行标准《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》GB/T41317 规定的软管。</p> <p>4 软管最高允许工作压力不应小于管道设计压力的 4 倍。</p> <p>6 软管与移动式的工业燃具连接时，其长度不应超过 30m，接口不应超过 2 个。</p> <p>7 软管与管道、燃具的连接处应采用压紧螺帽(锁母)或管卡(喉箍)固定。在软管的上游与硬管的连接处应设阀门。</p> <p>10.2.14 燃气引入管敷设位置应符合下列规定：</p> <p>1 燃气引入管不得敷设在卧室、卫生间、易燃或易爆品的仓库、有腐蚀性介质的房间、发电间、配电间、变电室、不使用燃气的空调机房、通风机房、计算机房、电缆沟、暖气沟、烟道和进风道、垃圾道等地方。</p> <p>4 燃气引入管宜沿外墙地面上穿墙引入。室外露明管段的上端弯曲处应加不小于 DN15 清扫用三通和丝堵，并做防腐处理。寒冷地区输送湿燃气时应保温。</p> <p>10.2.16 燃气引入管穿过建筑物基础、墙或管沟时，均应设置在套管中，并应考虑沉降的影响，必要时应采取补偿措施。</p> <p>套管与基础、墙或管沟等之间的间隙应填实，其厚度应为被穿过结构的整个厚度。</p> <p>套管与燃气引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。</p> <p>10.2.17 建筑物设计沉降量大于 50mm 时，对燃气引入管应采取相关补偿措施。</p> <p>10.2.19 燃气引入管阀门宜设在建筑物内，对重要用户还应在室外另设阀门。</p> <p>10.2.21 8) 地下室内燃气管道末端应设放散管，并应引出地上。放散管的出口位置应保证吹扫放散时的安全和卫生要求。</p> <p>10.2.22 液化石油气管道和烹调用液化石油气燃烧设备不应设置在地下室、半地下室内。当确需要设置在地下一层、半地下室时，应针对具体条件采取有效的安全措施，并进行专题技术论证。</p> <p>10.2.27 燃气立管宜明设，当设在便于安装和检修的管道竖井内时，应符合下列要求：</p> <p>1 燃气立管可与空气、惰性气体、上下水、热力管道等设在一个公用竖井内，但不得与电线、电气设备或氧气管、进风管、回风管、排气管、排烟管、垃圾道等共用一个竖井；</p> <p>2 竖井内的燃气管道应符合本规范第 10.2.23 条的要求，并尽量不设或少设阀门等附件。竖井内的燃气管道的最高压力不得大于 0.2MPa；燃气管道应涂黄色防腐识别漆。</p> <p>3 竖井应每隔 2~3 层做相当于楼板耐火极限的不燃烧体进行防火分隔，且应设法保证平时竖井内自然通风和火灾时防止产生“烟囱”作用的措施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>10.2.28 高层建筑的燃气立管应有承受自重和热伸缩推力的固定支架和活动支架。</p> <p>10.2.29 燃气水平干管和高层建筑立管应考虑工作环境温度下的极限变形，当自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器；补偿器宜采用Π形或波纹管形，不得采用填料型。</p> <p>10.2.30 当燃气支管穿过卫生间、阁楼或壁柜时，燃气管道应采用焊接连接（金属软管不得有接头），并应设在钢套管内。</p> <p>10.2.34 民用建筑室内燃气水平干管，不得暗埋在地下土层或地面混凝土层内。</p> <p>工业和实验室的室内燃气管道可暗埋在混凝土地面中，其燃气管道的引入和引出处应设钢套管。钢套管应伸出地面 5~10cm。钢套管两端应采用柔性的防水材料密封；管道应有防腐绝缘层。</p> <p>10.2.36 室内燃气管道与电气设备、相邻管道之间的净距不应小于规范中表 10.2.36 的规定。</p> <p>10.2.37 沿墙、柱、楼板和加热设备构件上明设的燃气管道应采用管支架、管卡或吊卡固定。</p> <p>管支架、管卡或吊卡等固定件的安装不应妨碍管道的自由膨胀和收缩。</p> <p>10.2.38 室内燃气管道穿过承重墙、地板或楼板时必须加钢套管，套管内管道不得有接头，套管与承重墙、地板或楼板之间的间隙应填实，套管与燃气管道之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。</p> <p>10.2.39 工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m 以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。</p> <p>当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于 10Ω。</p> <p>10.2.40 室内燃气管道的下列部位应设置阀门：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 燃气引入管； 2 调压器前和燃气表前； 3 燃气用具前； 4 测压计前； 5 放散管起点。 <p>10.6.8 阀门设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 各用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管； 2 每个燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门； 3 每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门； 4 大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门； 5 放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。 <p>10.8.1 在下列场所应设置燃气浓度检测报警器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间；

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 地下室、半地下室和地上密闭的用气房间；</p> <p>3 燃气管道竖井；</p> <p>4 地下室、半地下室引入管穿墙处；</p> <p>5 有燃气管道的管道层。</p> <p>10.8.4 燃气紧急自动切断阀的设置应符合下列要求：</p> <p>1 紧急自动切断阀应设在用气场所的燃气入口管、干管或总管上；</p> <p>3 紧急自动切断阀前应设手动切断阀。</p> <p>《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018</p> <p>1.0.3 聚乙烯燃气管道严禁明设。</p> <p>3.1.1 聚乙烯管材、管件和阀门等应符合下列规定：</p> <p>1 聚乙烯管材应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材》GB/T 15558.1的有关规定。</p> <p>2 聚乙烯管件应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管件》GB/T 15558.2的有关规定。</p> <p>3 聚乙烯阀门应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：阀门》GB/T 15558.3的有关规定。</p> <p>4 钢塑转换 管件应符合现行国家标准《燃气用聚乙烯（PE）管道系统的钢塑转换管件》GB/T26255的有关规定。</p> <p>4.1.3 聚乙烯燃气管道应沿管道走向设置有效的示踪、警示装置。警示带、地面标志的设置应符合现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455和《城镇燃气标志标准》CJJ/T153的有关规定。</p> <p>4.1.4 设计压力大于0.4MPa的聚乙烯燃气管道上方应设置保护板，保护板上应具有警示标识。设置保护板的聚乙烯燃气管道，可不敷设警示带。</p> <p>4.3.1 聚乙烯燃气管道不得从建筑物或大型构筑物的下面穿越(不包括架空的建筑物和立交桥、城市轨道交通的高架桥等大型构筑物)；不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越；不得与非燃气管道或电缆同沟敷设。</p> <p>4.3.2 聚乙烯管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距，不应小于规范中表4.3.2-1和表4.3.2-2的规定，并应保证燃气管道外壁温度不大于40℃；与建筑物、构筑物或其他相邻管道之间的水平净距和垂直净距，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的规定。当直埋蒸汽热力管道保温层外壁温度不大于60℃时，聚乙烯管道采取有效的隔热措施，表4.3.2-1中水平净距可减少50%。</p> <p>4.3.3 聚乙烯燃气管道埋设的最小覆土深度(地面至管顶)应符合《城镇燃气设计规范》GB50028的规定，同时满足当埋设在机动车不可能到达的地方时，不得小于0.5m。</p> <p>4.3.6 聚乙烯燃气管道不得进入和穿过热力管沟。当聚乙烯管道穿越排水管沟、联合地沟、隧道及其他各种用途沟槽(不含热力管沟)时，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的规定。</p> <p>4.3.9 中压及以上聚乙烯燃气管道干管上应设置分段阀门，并应在阀</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>门两侧设置放散管；支管的起点应设置阀门。低压聚乙烯燃气管道支管的起点处，宜设置阀门。</p> <p>4.3.11 聚乙烯燃气管道出地面应采取防止外力破坏和管道直接裸露在大气环境中的措施，且不应直接引入建筑物内。当受条件限制，聚乙烯管道必须穿越建(构)筑物基础、外墙时，应采用硬质套管保护，并应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的有关规定。</p> <p>6.1.4 聚乙烯管道敷设时，管道允许弯曲半径不应小于25倍公称直径；当弯曲管段上有承口管件(和钢塑转换管件)时，管道允许弯曲半径不应小于125倍公称直径。</p>
2	压力大于1.6MPa但小于等于4.0MPa的燃气管网设计	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）</p> <p>6.4.2 城镇燃气管道通过的地区，应按沿线建筑物的密集程度划分为四个管道地区等级，并依据管道地区等级作出相应的管道设计。地区等级的划分按6.4.3条执行</p> <p>6.4.4 高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合下列要求：</p> <p>1 燃气管道所用钢管、管道附件材料的选择，应根据管道的使用条件（设计压力、温度、介质特性、使用地区等）、材料的焊接性能等因素，经技术经济比较后确定。</p> <p>2 燃气管道选用的钢管，应符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163的规定，或符合不低于上述两项标准相应技术要求的其他钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级不应低于L245。</p> <p>3 燃气管道所采用的钢管和管道附件应根据选用的材料、管径、壁厚、介质特性、使用温度及施工环境温度等因素，对材料提出冲击试验和（或）落锤撕裂试验要求。</p> <p>4 当管道附件与管道采用焊接连接时，两者材质应相同或相近。</p> <p>5 管道附件中所用的锻件，应符合国家现行标准《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》JB4726、《低温压力容器用低合金钢锻件》JB4727的有关规定。</p> <p>6 管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作，严禁采用铸铁制作。</p> <p>6.4.10 下列计算或要求应符合现行的国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251的相应规定：</p> <p>1 受约束的埋地直管段轴向应力计算和轴向应力与环向应力组合的当量应力校核；</p> <p>2 受内压和温差共同作用下弯头的组合应力计算；</p> <p>3 管道附件与没有轴向约束的直管段连接时的热膨胀强度校核；</p> <p>4 弯头和弯管的管壁厚度计算；</p> <p>5 燃气管道径向稳定校核。</p> <p>6.4.12 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）表6.4.12的规定。</p> <p>6.4.13 高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表6.3.3-1和表6.3.3-2次高压A的规定。高压A和高压B</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>地下燃气管道与铁路坡脚和有轨电车的水平净距应符合 6.4.13 条规定</p> <p>6.4.15 高压燃气管道的布置应符合下列要求：</p> <p>1 高压燃气管道不宜进入四级地区；当受条件限制需要进入或通过四级地区时，应遵守下列规定：</p> <p>1) 高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m（当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于 15m）；</p> <p>2) 高压 B 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16m（当管壁厚度 $\delta \geq 9.5\text{mm}$ 或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于 10m）；</p> <p>3) 管道分段阀门应采用遥控或自动控制。</p> <p>2 高压燃气管道不应通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头。当受条件限制管道必须在本款所列区域内通过时，必须采取安全防护措施。</p> <p>3 高压燃气管道宜采用埋地方式敷设。当个别地段需要采用架空敷设时，必须采取安全防护措施。</p> <p>6.4.17 焊接支管连接口的补强应符合下列规定：</p> <p>1 补强的结构型式可采用增加主管道或支管道壁厚或同时增加主、支管道壁厚、或三通、或拔制扳边式接口的整体补强型式，也可采用补强圈补强的局部补强型式。</p> <p>2 当支管道公称直径大于或等于 1/2 主管道公称直径时，应采用三通。</p> <p>3 支管道的公称直径小于或等于 50mm 时，可不作补强计算。</p> <p>4 开孔削弱部分按等面积补强，其结构和数值计算应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251 的相应规定。其焊接结构还应符合下述规定：</p> <p>1) 主管道和支管道的连接焊缝应保证全焊透，其角焊缝腰高应大于或等于 1/3 的支管道壁厚，且不小于 6mm；</p> <p>2) 补强圈的形状应与主管道相符，并与主管道紧密贴合。焊接和热处理时补强圈上应开一排气孔，管道使用期间应将排气孔堵死，补强圈宜按国家现行标准《补强圈》JB/T4736 选用。</p> <p>6.4.18 燃气管道附件的设计和选用应符合下列规定：</p> <p>1 管件的设计和选用应符合国家现行标准《钢制对焊无缝管件》GB12459、《钢板制对焊管件》GB/T 13401、《钢制法兰管件》GB/T17185、《钢制对焊管件》SY/T0510 和《钢制弯管》SY/T 5257 等有关标准的规定。</p> <p>2 管法兰的选用应符合国家现行标准《钢制管法兰》GB/T9112 ~ GB/T9124、《大直径碳钢法兰》GB/T13402 或《钢制法兰、垫片、紧固件》HG20592 ~ HG20635 的规定。法兰、垫片和紧固件应考虑介质特性配套选用。</p> <p>3 绝缘法兰、绝缘接头的设计应符合国家现行标准《绝缘法兰设计技术规定》SY/T 0516 的规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4 非标钢制异径接头、凸形封头和平封头的设计,可参照现行国家标准《钢制压力容器》GB150的有关规定。</p> <p>5 除对焊管件之外的焊接预制单体(如集气管、清管器接收筒等),若其所用材料、焊缝及检验不同于本规范所列要求时,可参照现行国家标准《钢制压力容器》GB150进行设计、制造和检验。</p> <p>6 管道与管件的管端焊接接头型式宜符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251的有关规定。</p> <p>7 用于改变管道走向的弯头、弯管应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB50251的有关规定,且弯曲后的弯管其外侧减薄处应不小于按式(6.4.6)计算得到的计算厚度。</p> <p>6.4.19 燃气管道阀门的设置应符合下列要求:</p> <p>1 在高压燃气干管上,应设置分段阀门;分段阀门的最大间距:以四级地区为主的管段不应大于8km;以三级地区为主的管段不应大于13km;以二级地区为主的管段不应大于24km;以一级地区为主的管段不应大于32km。</p> <p>2 在高压燃气支管的起点处,应设置阀门。</p> <p>3 燃气管道阀门的选用应符合国家现行有关标准,并应选择适用于燃气介质的阀门。</p> <p>4 在防火区内关键部位使用的阀门,应具有耐火性能。需要通过清管器或电子检管器的阀门,应选用全通径阀门。</p> <p>6.4.23 市区外地下高压燃气管道沿线应设置里程机、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。</p> <p>市区内地下高压燃气管道应设立管位警示标志。在距管顶不小于500mm处应埋设警示带。</p>
3	城镇燃气穿越工程	<p>《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T250-2016</p> <p>3.0.4 穿跨越河流两岸上、下游及穿跨越铁路、公路、城市道路等处应设立标志,并应符合现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T 153的有关规定。</p> <p>3.0.5 穿跨越燃气管道的材料应根据输送介质、设计压力、设计温度、设计使用寿命以及环境条件等因素确定,并应符合下列规定:</p> <p>1 高压、次高压燃气管道应采用钢管,管材性能应符合现行国家标准《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GB/T 9711,三级和四级地区,高压燃气管道材料钢级不应低于L245。管径小于等于DN300的钢管,可采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479和《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310规定的无缝钢管。</p> <p>2 当中压和低压燃气管道采用钢管时,管材性能应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479、《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091的有关规定。</p> <p>3 当中压和低压燃气管道采用PE管时,管材性能应符合现行国家标</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材》GB 15558.1 的有关规定。</p> <p>3.0.6 穿跨越段燃气管道通过地区等级的划分和强度设计系数的选取应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。强度设计应根据管段所处地区等级和运行条件,按可能同时出现的永久荷载和可变荷载的组合进行设计。</p> <p>3.0.7 穿跨越工程所采用钢管的壁厚应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定, 穿越管道的强度和稳定性计算应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定。跨越管道的强度和稳定性计算应符合现行国家标准《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 的有关规定, 且钢管的径厚比不应大于 100。</p> <p>3.0.8 当穿跨越管段位于抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区时, 燃气管道、管道附件及支撑结构等设施应进行抗震设计, 并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 的有关规定。</p> <p>3.0.11 穿跨越钢制燃气管道的焊缝检验应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 焊缝的外观质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683 规定的 II 级质量要求。 2 焊缝应进行 100%超声检测和 100%射线检测。 3 焊缝无损检测合格等级应符合设计要求。当设计无要求时, 射线检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第 2 部分: 射线检测》NB/T 47013.2 中的 II 级质量要求; 超声检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第 3 部分: 超声检测》NB/T 47013.3 中的 I 级质量要求。 <p>4.1.2 燃气管道穿越铁路、高速公路时, 应加设套管。当采用水平定向钻穿越时, 在征得铁路或高速公路管理部门同意后, 可不加设套管。</p> <p>4.1.4 燃气管道穿越采用的套管宜为钢管或钢筋混凝土管, 套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上。</p> <p>4.1.6 燃气管道不得在铁路站场、有人值守道口、变电所、隧道设施的下方穿越。穿越铁路、道路应避开土石方区、高填方区、路堑、道路两侧为同坡向的陡坡等地段。</p> <p>4.1.7 燃气管道穿越铁路、公路、城市道路、河流时, 与周围建筑物、构筑物或其他管线的水平和垂直净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。</p> <p>4.1.9 当燃气管道穿越公路时, 燃气管道或套管最小覆土厚度应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 距路面不得小于 1.2m; 2 距公路边沟底不得小于 1.0m; 3 当不能满足以上要求时, 应采取有效的防护措施。 <p>4.1.10 当燃气管道穿越铁路、地面轨道交通设施时, 燃气管道或套管顶部最小覆土厚度应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 距铁路路肩、地面轨道交通设施轨底不得小于 1.7m;

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 距自然地面或者边沟底不得小于 1.0m；</p> <p>3 当不能满足以上要求时，应采取有效的防护措施。</p> <p>4.1.11 当燃气管道采用加设套管穿越铁路、电车轨道、城镇主要干道时，套管端部距铁路堤坡脚、电车道边轨的净距不应小于 2m，距路边缘的净距不应小于 1m。套管两端应密封，重要地段，套管宜安装检漏管。</p> <p>4.1.13 当穿越段燃气管道采用钢质管道时，应核算无内压状态下管道的径向稳定性，并应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定。</p> <p>4.1.14 燃气管道不得在穿越管段上设置弯头或弯管。</p> <p>4.2.1 燃气管道水域开挖法穿越工程等级划分应符合规程中表 4.2.1 的规定，并应采用与工程等级相应的设计洪水频率。</p> <p>4.2.2 采用非大型机具开挖法穿越水域时，应符合本规程第 4.2.1 条中、小型等级的要求，且穿越管段与桥梁的水平净距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高压 A 燃气管道与桥梁基础之间的水平净距不应小于 30.0m； 2 高压 B 燃气管道与桥梁基础之间的水平净距不应小于 16.0m； 3 次高压 A 与燃气管道与桥梁基础之间的水平净距不应小于 13.5m； 4 次高压 B 与燃气管道与桥梁基础之间的水平净距不应小于 5.0m； 5 中压和低压燃气管道与桥梁基础之间的水平净距不应小于 1.5m； 6 应满足桥梁检修和燃气管线施工、维修所需空间，且不应影响桥梁墩台安全； 7 除满足上述要求外，还应征得桥梁等管理部门的批准。 <p>4.2.3 穿越水域的燃气管道的最小覆土厚度，应根据工程等级与相应设计洪水冲刷深度或疏浚深度要求确定，并符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 穿越水域的燃气管道的最小覆土厚度应符合规程中表 4.2.3 的规定。 <p>4.2.5 穿越水域的燃气管道的稳定和防护工程应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 的有关规定。</p> <p>4.3.2 采用水平定向钻法穿越时，穿越管段与桥梁的水平净距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 穿越管段与桥梁墩台冲刷坑外边缘的水平净距不宜小于 10m，且不应影响桥梁墩台安全； 2 当穿越小型水域（水沟），且燃气管道设计压力小于等于 0.4MPa 时，在保证桥梁和燃气管道安全情况下，穿越管段与城市桥梁墩台冲刷坑外边缘不应小于 4.5m，并应征得桥梁等管理部门的同意。 <p>4.3.3 水平定向钻穿越的管材选择应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当穿越管道的管径大于 DN400 或长度大于 300m 时，宜采用钢管，并应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定； 2 当采用 PE 管材时，应采用 SDR11 系列管材，并应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 1 部分：管材》GB 15558.1 的有关规定。 <p>4.3.4 水平定向钻穿越时，燃气管道至规划河床的覆土厚度不宜小于 3m。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4.3.8 水平定向钻穿越的入土角和出土角，应根据穿越长度、穿越深度和管道弹性敷设条件等综合确定。入土角宜为 $8^{\circ} \sim 18^{\circ}$，出土角宜为 $4^{\circ} \sim 12^{\circ}$。</p> <p>4.3.10 水平定向钻穿越的曲率半径应符合下列规定： 1 当采用钢管时，曲率半径不宜小于钢管管径的 1500 倍，且不应小于 1200 倍； 2 当采用 PE 管时，曲率半径不应小于 PE 管管径的 500 倍。</p> <p>4.3.11 水平定向钻穿越的入土直线段和出土直线段的长度不宜小于 10m。</p> <p>4.3.12 当采用钢管穿越时，应对管道外防腐层进行防护，并应符合下列规定： 1 防护层材料宜与管道防腐层兼容； 2 当防腐层为三层聚烯烃类材料时，防护层宜采用改性环氧玻璃钢或玻璃纤维增强类材料； 3 当防腐层为环氧粉末材料时，防护层宜采用改性耐磨环氧类涂料。</p> <p>4.4.4 顶管法穿越顶进轨迹的曲率半径不宜小于管道直径的 1200 倍。</p> <p>4.4.5 顶进管道上部的覆土层厚度，应根据建（构）筑物、地下管线、水文地质条件等因素确定，不宜小于管道外径的 3 倍，且应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。</p> <p>6.1.1 燃气管道跨越工程等级应按规程中表 6.1.1 的规定划分。</p> <p>6.1.2 跨越工程燃气管道的管材应选用钢管，并应符合本规程第 3.0.5 条的有关规定。</p> <p>6.1.3 燃气管道的最大允许跨距，应同时满足管道刚度和强度的要求。</p> <p>6.1.4 燃气管道跨越工程设计应考虑温度引起变形的补偿。</p> <p>6.1.7 高压、次高压燃气管道跨越弯管的曲率半径不得小于管道直径的 4 倍。</p> <p>6.1.9 跨越通航河流时，管桥跨越结构最下缘的净空高度应符合现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 的有关规定，管桥桥墩的设置不得影响通航、泄洪要求，并应设置夜间通航指示灯。</p> <p>6.1.11 设置阴极保护的埋地钢管和与之相接的随桥敷设管道之间、随桥敷设管道与桥梁金属支座（架）间均应设置绝缘装置，且宜设置在桥梁范围外。当随桥梁敷设的燃气管道与桥梁两端的燃气管道之间设有钢塑接头或绝缘接头时，跨越管道应设置防静电接地设施，并应符合现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的有关规定。</p> <p>6.1.13 跨越管道两端出入地面的位置宜设置保护隔离和防船撞设施，并应设置安全警示标志。管桥跨越通航河流时应采取防船撞措施，并应设置安全警示标志。</p> <p>6.2.3 管桥跨越的高度应根据燃气管道使用、检修的要求确定，且不得妨碍交通。管桥（架）底与铁路、道路、其他管线交叉时的垂直净距应符合规程中表 6.2.3 的规定。</p> <p>6.3.4 当燃气管道随桥敷设跨越大型或重要河流时，应设置检修通道，并应在河流的两岸设置阀门。</p>

序号	审查项目	审查内容
		6.3.6 随桥敷设的管道应采取减振措施。
4	液态液化石油气管道	<p>《液化石油气供应站工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>4.1.1 输送液态液化石油气管道的选线应符合下列规定：</p> <p>3 不得穿过居住区和公共建筑群等人员集聚的地区及仓库区、危险物品场区等；不得穿越与其无关的建筑物。</p> <p>4 不得穿过水源保护区、工厂、大型公共场所和矿产资源区等。</p> <p>6 应避免或减少穿跨越河流、铁路、公路和地铁等障碍和设施。</p> <p>4.1.3 敷设液态液化石油气管道地区等级划分应符合下列规定：</p> <p>1 管道地区等级应根据地区分级单元内建筑物的密集程度划分。</p> <p>2 确定液化石油气管道穿过的地区等级，应以城镇规划为依据。</p> <p>3 沿管道中心线两侧各 200m 范围内，任意划分为 1.6km 长，划分等级的边界线应垂直于管道，并能包括最多供人居住的独立建筑物数量的地段，作为地区分级单元。在多单元住宅建筑物内，每个独立住宅单元按一个供人居住的独立建筑物计算。</p> <p>4 二、三级地区的边界线距该级地区最近建筑物不应小于 200m。</p> <p>5 划分四级地区与其他等级地区边界线时，距下一地区等级边界线最近地上 4 层或 4 层以上建筑物不应小于 200m。</p> <p>4.1.4 液态液化石油气管道的强度设计系数应符合表 4.1.4 的规定。</p> <p>4.1.6 管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，不得与其他管道或电缆同沟敷设，且不得穿过各种设施的阀井、阀室、地下涵洞、沟槽等地下空间。</p> <p>4.2.1 液态液化石油气管道的材料、壁厚及管道附件的选择、计算应符合本规范第 9.1 节的规定。</p> <p>4.2.3 液态液化石油气管道装有安全泄放装置时，设定压力或最大标定爆破压力应小于管道的设计压力。</p> <p>4.2.7 液态液化石油气在管道内的平均流速，应经技术经济比较后确定，可取 0.8m/s ~ 1.4m/s，且不得大于 3m/s；平均输送温度可取管道中心埋深处最冷月的平均地温。</p> <p>4.2.8 液态液化石油气管道的连接应采用焊接，管道与设备、阀门等可采用法兰连接或螺纹连接。</p> <p>4.2.10 液态液化石油气管道宜采用自然补偿或Ⅱ形补偿器，不得采用填料型补偿器。</p> <p>4.2.12 液态液化石油气管道应采用外防腐层加阴极保护联合防护，并应符合本规范第 9.4 节的规定。</p> <p>4.2.13 液态液化石油气管道阀门的设置应符合下列规定：</p> <p>1 应采用专用阀门，其性能应符合国家现行标准的有关规定；</p> <p>2 阀门应根据管段长度、管段所处位置的重要性和检修的需要，并应考虑发生事故时能将事故管段及时切断等因素进行设置；</p> <p>3 管道的起点、终点和分支点应设置阀门；</p> <p>4 穿越铁路、公路、高速公路、城市快速路、大型河流和地上敷设的液态液化石油气管道两侧应设置阀门；管道沿线每隔 5000m 处应设置分</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>段阀门，阀门宜具有远程控制功能；</p> <p>5 使用清管器或电子检管器管段的阀门应选用全通径阀门。</p> <p>4.2.14 管道分段阀门之间应设置放散阀，地上敷设管道两阀门之间应设置管道安全阀，管道安全阀与管道之间应设置阀门。</p> <p>4.2.15 液化石油气管道的阀门不宜设置在地下阀门井内。</p> <p>4.3.1 液态液化石油气管道应采用埋地敷设；当受到条件限制时，可采用地上敷设并应考虑温度补偿。</p> <p>4.3.2 液态液化石油气管道不得在城市道路、公路和高速公路路面下敷设（交叉穿越管道除外）。管道埋设深度应根据管道所经地段的冻土深度、地面载荷、地形和地质条件、地下水深度、管道稳定性要求及管线穿过地区的等级综合确定。管道埋设的最小覆土深度应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应埋设在土壤冰冻线以下； 2 当埋设在机动车经过的地段时，不得小于 1.2m； 3 当埋设在机动车不可能到达的地段时，不得小于 0.8m； 4 当不能满足上述规定时，应采取有效的安全防护措施。 <p>4.3.3 埋地管道沿途应设置里程桩、转角桩、交叉桩和警示牌等永久性标志，并应符合国家现行标准的有关规定。</p> <p>4.3.4 埋地管道穿越铁路、公路时，除应符合国家现行标准的有关规定外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道垂直穿铁路、公路。 2 穿越铁路、高速公路和 I、II 级公路的管道应敷设在套管或涵洞内。当采用定向钻穿越时，应进行技术论证，在保证铁路和公路安全运行的前提下，可不加套管。 3 当穿越电车轨道或城镇主要干道时，管道宜敷设在套管或管沟内，且管沟内应填满中性砂。 4 当穿越 III 级及 III 级以下公路时，管道可采用明挖埋设。 <p>4.3.5 套管的敷设应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 宜采用钢管或钢筋混凝土管； 2 套管内径应大于液态液化石油气管道外径 100mm； 3 套管两端与液态液化石油气管道的间隙应采用柔性的防腐、防水、绝缘材料密封。套管或管沟一端应装设检漏管，检漏管应引出地面，且管口距地面高度不应小于 2.5m，当套管内充满细土、细砂时，可不设检漏管及两端的严密封堵。 4 套管端部距铁路线路路堤坡角的距离不应小于 2.0m；距高速公路、公路边缘不应小于 1.0m。 <p>4.3.6 埋地液态液化石油气管道的法兰、阀门与污水、雨水、电缆等井室的净距不应小于 5.0m。</p> <p>4.3.7 液化石油气管道与重力流管道、沟、涵、暗渠等交叉时，交叉处应加套管，或采取其他有效的防护措施。</p> <p>4.3.8 埋地液态液化石油气管道与建筑或相邻管道等之间的水平净距不应小于表 4.3.8-1 的规定；埋地管道与相邻管道或道路之间的垂直净距不应小于表 4.3.8-2 的规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4.3.9 采用开挖施工方式穿越时,埋地管道与铁路、有轨电车的垂直净距可适当减少,且不得小于 1.2m。</p> <p>4.3.10 埋地液态液化石油气管道与交流电力线接地体的水平净距不应小于表 4.3.10 的规定。</p>
5	储配站、门站	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>6.5.6 当燃气无臭味或臭味不足时,门站或储配站内应设置加臭装置。加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的有关规定。</p> <p>6.5.7 门站和储配站的工艺设计应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 功能应满足输配系统输气调度和调峰的要求; 2 站内应根据输配系统调度要求分组设置计量和调压装置,装置前应设过滤器;门站进站总管上宜设置分离器; 3 调压装置应根据燃气流量、压力降等工艺条件确定设置加热装置; 4 站内计量调压装置和加压设备应根据工作环境要求露天或在厂房内布置,在寒冷或风沙地区宜采用全封闭式厂房; 6 储配站内进罐管线上宜设置控制进罐压力和流量的调节装置; 7 当长输管道采用清管工艺时,其清管器的接收装置宜设置在门站内; 8 站内管道上应根据系统要求设置安全保护及放散装置; 9 站内设备、仪表、管道等安装的水平间距和标高均应便于观察、操作和维修。 <p>6.5.13 站内工艺管道应采用钢管。燃气管道设计压力大于 0.4MPa 时,其管材性能应分别符合现行的国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T 9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定;设计压力大于 0.4MPa 时,其管材性能应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。</p> <p>6.5.15 压缩机室的工艺设计应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 压缩机宜按独立机组配置进、出气管及阀门、旁通、冷却器、安全放散、供油和供水等各项辅助设施; 2 压缩机的进、出气管道宜采用地下直埋或管沟敷设,并宜采取减振降噪措施; 3 管道设计应设有能满足投产置换,正常生产维修和安全保护所必需的附属设备; 4 压缩机及其附属设备的布置应符合下列要求: <ol style="list-style-type: none"> 1) 压缩机宜采取单排布置; 2) 压缩机之间及压缩机与墙壁之间的净距不宜小于 1.5m; 3) 重要通道的宽度不宜小于 2m; 4) 机组的联轴器及皮带传动装置应采取安全防护措施; 5) 高出地面 2m 以上的检修部位应设置移动或可拆卸式的维修平台或扶梯; 6) 维修平台及地坑周围应设防护栏杆;

序号	审查项目	审查内容
		<p>5 压缩机室宜根据设备情况设置检修用起吊设备；</p> <p>6 当压缩机采用燃气为动力时，其设计应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 和《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定；</p> <p>7 压缩机组前必须设有紧急停车按钮。</p> <p>6.5.16 压缩机的控制室宜设在主厂房侧的中部或主厂房的一端。控制室与压缩机室之间应设有能观察各台设备运转的隔声耐火玻璃窗。</p>
6	调压站（箱、柜）与调压装置	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）</p> <p>6.6.2 调压装置的设置应符合下列要求：</p> <p>2 设置在地上单独的调压箱（悬挂式）内时，对居民和商业用户燃气进口压力不应大于 0.4MPa；对工业用户(包括锅炉房)燃气进口压力不应大于 0.8 MPa；</p> <p>3 设置在地上单独的调压柜（落地式）内时，对居民、商业用户和工业用户(包括锅炉房)燃气进口压力不宜大于 1.6MPa；</p> <p>4 设置在地上单独的建筑物内时，应符合本规范第 6.6.12 条的要求；</p> <p>5 当受到地上条件限制，且调压装置进口压力不大于 0.4MPa 时，可设置在地下单独的建筑物内或地下单独的箱体内，并应分别符合本规范第 6.6.14 条和第 6.6.5 条的要求；</p> <p>6.6.4 地上调压箱和调压柜的设置应符合下列要求：</p> <p>1 调压箱（悬挂式）</p> <p>2)调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：</p> <p>当调压器进口燃气压力不大于 0.4MPa 时，不应小于 1.5m；</p> <p>当调压器进口燃气压力大于 0.4MPa 时，不应小于 3.0m；</p> <p>调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上；不应安装在室内通风机进风口墙上。</p> <p>3)安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级；</p> <p>4)调压箱上应有自然通风孔。</p> <p>2 调压柜（落地式）</p> <p>1)调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m；</p> <p>2)距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定；</p> <p>3)体积大于 1.5m³的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%(以较大者为准)；爆炸泄压口宜设在上盖上；通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内；</p> <p>4)调压柜上应有自然通风口，其设置应符合下列要求：</p> <p>当燃气相对密度大于 0.75 时，应在柜体上、下各设 1%柜底面积通风口；调压柜四周应设护栏；</p> <p>当燃气相对密度不大于 0.75 时，可仅在柜体上部设 4%柜底面积通风口；调压柜四周宜设护栏。</p> <p>3 调压箱（或柜）的安装位置应能满足调压器安全装置的安装要求。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4 调压箱（或柜）的安装位置应使调压箱（或柜）不被碰撞，在开箱（或柜）作业时不影响交通。</p> <p>6.6.5 地下调压箱的设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地下调压箱不宜设置在城镇道路下，距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合本规范表 6.6.3 的规定； 2 地下调压箱上应有自然通风口，其设置应符合本规范第 6.6.4 条第 2 款 4)项规定； 3 安装地下调压箱的位置应能满足调压器安全装置的安装要求； 4 地下调压箱设计应方便检修； 5 地下调压箱应有防腐保护。 <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2 和 6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当商业用户调压装置进口压力不大于 0.4MPa，或工业用户（包括锅炉）调压装置进口压力不大于 0.8MPa 时，可设置在用气建筑物专用单层毗连建筑物内： <ol style="list-style-type: none"> 1) 该建筑物与相邻建筑应用无门窗和洞口的防火墙隔开，与其他建筑物、构筑物水平净距应符合本规范表 6.6.3 的规定； 2) 该建筑物耐火等级不应低于二级，并应具有轻型结构屋顶爆炸泄压口及向外开启的门窗； 3) 地面应采用撞击时不会产生火花材料； 4) 室内通风换气次数每小时不应小于 2 次； 5) 室内电气、照明装置应符合现行的国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的“1 区”设计的规定； 2 当调压装置进口压力不大于 0.2MPa 时，可设置在公共建筑的顶层房间内： <ol style="list-style-type: none"> 1) 房间应靠建筑外墙，不应布置在人员密集房间的上部或贴邻，并满足本条第 1 款 2)、3)、5) 项要求； 2) 房间内应设有连续通风装置，并能保证通风换气次数每小时不小于 3 次； 3) 房间内应设置燃气浓度检测监控仪表及声、光报警装置。该装置应与通风设施和紧急切断阀连锁，并将信号引入该建筑物监控室； 4) 调压装置应设有超压自动切断保护装置； 5) 室外进口管道应设有阀门，并能在地面操作； 6) 调压装置和燃气管道应采用钢管焊接和法兰连接。 3 当调压装置进口压力不大于 0.4MPa，且调压器进出口管径不大于 DN100 时，可设置在用气建筑物的平屋顶上，但应符合下列条件： <ol style="list-style-type: none"> 1) 应在屋顶承重结构受力允许的条件下，且该建筑物耐火等级不应低于二级； 2) 建筑物应有通向屋顶的楼梯； 3) 调压箱、柜（或露天调压装置）与建筑物烟囱的水平净距不应小于 5m。 4 当调压装置进口压力不大于 0.4MPa 时，可设置在生产车间、锅炉

序号	审查项目	审查内容
		<p>房和其他工业生产用气房间内,或当调压装置进口压力不大于0.8MPa时,可设置在独立、单层建筑的生产车间或锅炉房内,但应符合下列条件:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 应满足本条第1款2)、4)项要求; 2) 调压器进出口管径不应大于DN80; 3) 调压装置宜设不燃烧体护栏; 4) 调压装置除在室内设进口阀门外,还应在室外引入管上设置阀门。 <p>6.6.7 调压箱(柜)或调压站的噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096的规定。</p>
7	汽车加气站 (不含加油和加氢部分)	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>3.1 各类加油、加气和加氢站及各类合建站的等级划分应符合3.0.9、3.0.10、3.0.12、3.0.13、3.0.14、3.0.15、3.0.16、3.0.17、3.0.18、3.0.19、3.0.20、3.0.21、3.0.22、3.0.23的规定。</p> <p>7 LPG 加气工艺及设施</p> <p>7.1 LPG 储罐</p> <p>7.1.3 储罐的管路系统和附属设备的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 管路系统的设计压力不应小于2.5MPa。 3 在储罐外的排污管上应设两道切断阀。在寒冷和严寒地区,从储罐底部引出的排污管的根部管道应加装伴热和保温装置。 4 对储罐内未设置控制阀门的出液管道和排污管道,应在储罐的第一道法兰处配备堵漏装置。 5 储罐应设置检修用的放散管,其公称直径不应小于40mm。 <p>7.1.4 LPG 罐测量仪表的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐必须设置就地指示的液位计、压力表和温度计,以及液位上、下限报警装置; 2 储罐应设置液位上限限位控制和压力上限报警装置。 <p>7.1.6 地上 LPG 储罐的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐应集中单排布置,储罐与储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径。 2 罐组四周应设置高度为1m的防护堤,防护堤内堤脚线至罐壁净距不应小于2m。 3 储罐的支座应采用钢筋混凝土支座,其耐火极限不应低于5h。 <p>7.1.7 埋地 LPG 储罐的设置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐之间距离不应小于2m,且应采用防渗混凝土墙隔开。 2 直接覆土埋设在地下的LPG储罐罐顶的覆土厚度,不应小于0.5m;罐周围应回填中性细沙,其厚度不应小于0.5m。 3 LPG 储罐应采取抗浮措施。 <p>7.1.8 埋地 LPG 储罐采用地下罐池时,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 罐池内壁与罐壁之间的净距不应小于1m。 2 罐池底和侧壁应采取防漏措施,池内应用中性细沙或沙包填实。 3 罐顶的覆土厚度(含盖板)不应小于0.5m,周边填充厚度不应小于0.9m。

序号	审查项目	审查内容
		<p>4 池底一侧应设排水沟，池底面坡度宜为 3‰。抽水井内的电气设备应符合防爆要求。</p> <p>7.1.9 储罐应坡向排污端，坡度应为 3‰~5‰。</p> <p>7.1.10 埋地 LPG 储罐外表面的防腐设计，应符合现行行业标准《石油化设备和管道涂料防腐设计标准》SH/T 3022 的有关规定，并应采用最高级别防腐绝缘保护层，同时应采取阴极保护措施。在 LPG 储罐根部阀门后应安装绝缘法兰。</p> <p>7.2.2 向燃气汽车加气应选用充装泵。充装泵的计算流量应依据其所供应的加气枪数量确定。</p> <p>7.2.5 LPG 储罐的出液管设置在罐体底部时，充装泵的管路系统设计应符合下列规定：</p> <p>2 从储罐引至泵进口的液相管道，应坡向泵的进口，且不得有窝存气体的地方。</p> <p>3 在泵的出口管路上应安装回流阀、止回阀和压力表。</p> <p>7.2.6 LPG 储罐的出液管设在罐体顶部时，抽吸泵的管路系统设计应符合本规范第 7.2.5 条第 1 款、第 3 款的规定。</p> <p>7.2.9 LPG 压缩机进、出口管道阀门及附件的设置，应符合下列规定：</p> <p>1 进口管道应设过滤器。</p> <p>2 出口管道应设止回阀和安全阀。</p> <p>3 进口管道和储罐的气相之间应设旁通阀。</p> <p>7.4.1 LPG 管道选用 10 号、20 号钢火具有同等性能材料的无缝钢管，其技术性能应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定。管件应与管子材质相同。</p> <p>7.4.3 LPG 管道组成件的设计压力不应小于 2.5MPa。</p> <p>7.4.4 管子与管子、管子与管件的连接应采用焊接。</p> <p>7.4.6 管道系统上的胶管应采用耐 LPG 腐蚀的钢丝缠绕高压胶管，压力等级不应小于 6.4MPa。</p> <p>7.4.7 LPG 管道宜埋地敷设，当需要管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。</p> <p>7.4.8 埋地管道应埋设在土壤冰冻线以下，且覆土厚度不得小于 0.8m，穿越车行道处宜加设套管。</p> <p>7.4.9 埋地管道防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的有关规定。</p> <p>7.5.3 在 LPG 储罐或卸车泵的进口管道上应设过滤器。过滤器滤网的流通面积不应小于管道截面积的 5 倍，并应能阻止粒度大于 0.2mm 的固体杂质通过。</p> <p>7.5.4 LPG 卸车应采用具备自动锁定、脱落和拉断能自封闭的专用接头。</p> <p>8 CNG 气站工艺及设施</p> <p>8.1 CNG 常规加气站和加气母站工艺设施</p> <p>8.1.1 天然气进站管道设置调压器时，调压器应设置在天然气进站管</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>道上紧急关断阀之后。</p> <p>8.1.2 天然气进站管道上应设计量装置。计量准确度不应低于 1.0 级。体积流量计量的基准状态，压力应为 101.325kPa，温度应为 20℃。</p> <p>8.1.3 进站天然气硫化氢含量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 的有关规定时，应在站内进行脱硫处理。脱硫系统的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 脱硫应在天然气增压前进行。 2 脱硫设备应设在室外。 5 脱硫塔前后的工艺管道上应设置硫化氢含量检测取样口，也可设置硫化氢含量在线检测分析仪。 <p>8.1.4 进站天然气含水量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 的有关规定时，应在站内进行脱水处理。脱水系统的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 脱水设备的出口管道上应设置露点检测取样接口，站内应设置露点检测仪。 <p>8.1.5 进入压缩机的天然气不应含游离水，含尘量和微尘直径等质量指标应符合所选用的压缩机的有关规定。</p> <p>8.1.6 压缩机排气压力不应大于 CNG 储存容器的最大工作压力。</p> <p>8.1.7 压缩机组进口前应设分离缓冲罐，机组出口后宜设排气缓冲罐。缓冲罐的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分离缓冲罐应设在进气总管上或每台机组的进口位置处。 2 分离缓冲罐内应有凝液捕集分离结构。 5 分离缓冲罐及容积大于 0.3m³ 的排气缓冲罐，应设压力指示仪表，并应有超压安全泄放措施。 <p>8.1.8 设置压缩机组的吸气、排气管道时，应避免振动对管道系统、压缩机和建（构）筑物造成有害影响。</p> <p>8.1.11 压缩机的卸载排气不应对外放空。</p> <p>8.1.12 压缩机组排出的冷凝液应集中处理。</p> <p>8.1.13 固定储气设施的最大工作压力不应大于 40MPa，且不应超过相对应加气设备额定工作压力 5MPa 及以上。</p> <p>8.1.14 CNG 加气站内所设置的固定储气设施应选用瓶式容器或储气井。</p> <p>8.1.16 储气瓶（组）应固定在独立支架上。</p> <p>8.1.17 固定储气设施应有积液收集处理措施。</p> <p>8.1.22 CNG 加（卸）气设备设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 加气设备额定工作压力不应大于 35MPa。 3 加气机流量不应大于 0.25m³/min（工作状态）。 4 加（卸）气柱流量不应大于 0.5m³/min（工作状态）。 5 加气（卸气）枪软管上应设安全拉断阀。软管的长度不应大于 6m。 <p>8.1.23 储气瓶（组）的接口端不可避免朝向办公区、加气岛和临近的站外建筑物时，储气瓶（组）的接口端与办公区、加气岛和临近的站外建筑物之间应设厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土实体墙，并应符合下列规</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>定：</p> <p>1 固定储气瓶（组）的接口端与办公区、加气岛和临近的站外建筑物之间设置的隔墙，其高度应高于储气瓶（组）顶部 1m 及以上，隔墙长度应为储气瓶（组）宽度两端各加 2m 及以上。</p> <p>2 车载储气瓶组的接口端与办公区、加气岛和临近的站外建筑物之间设置的隔墙，其高度应高于储气瓶组拖车的高度 1m 及以上，长度不应小于车宽两端各加 1m 及以上。</p> <p>8.1.24 加气设施的计量准确度不应低于 1.0 级。</p> <p>8.2 CNG 加气子站工艺设施</p> <p>8.2.1 当加气子站采用液压设备增压的加气工艺时，液压油不得影响 CNG 的质量。</p> <p>8.2.3 CNG 加气子站的液压设施应采用防爆电气设备。</p> <p>8.3 CNG 工艺设施安全保护</p> <p>8.3.2 站内天然气调压计量、增压、储存、加气各工段，应分段置切断气源的切断阀。</p> <p>8.3.3 储气瓶（组）、储气井与加气机或加气柱之间的总管上应设主切断阀。每个储气瓶（井）出口应设切断阀。</p> <p>8.3.4 储气瓶（组）、储气井进气总管上应设安全阀及紧急放散管、压力表及超压报警器。</p> <p>8.3.5 加气站内设备和各级管道应设置安全阀。安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 的有关规定。</p> <p>8.3.6 加气站内所有设备和管道组成件的设计压力，应高于最大工作压力 10% 及以上，且不应低于安全阀的定压。</p> <p>8.3.8 加气站的天然气放散管设置应符合下列规定：</p> <p>2 放散管管口应高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上。</p> <p>3 放散管应垂直向上。</p> <p>8.3.10 CNG 加气站内的设备及管道，凡经增压、输送、储存、缓冲或有较大阻力损失需显示压力的位置，均应设压力测点，并应设供压力表拆卸时高压气体泄压的安全泄气孔。压力表量程范围宜为工作压力的 1.5 倍~2.0 倍。</p> <p>8.3.11 CNG 加气站内下列位置应设高度不小于 0.5m 的防撞柱（栏）；</p> <p>1 固定储气瓶（组）或储气井与站内汽车通道相邻一侧。</p> <p>2 加气机、加气柱和卸气柱的车辆通过侧。</p> <p>8.4 CNG 管道及其他组成件</p> <p>8.4.1 天然气管道应选用无缝钢管。设计压力低于 4.0MPa 的天然气管道，应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的有关规定；设计压力等于或高于 4.0MPa 的天然气管道，应符合现行国家标准《输送流体用不锈钢无缝钢管》GB/T14976 或《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310 的有关规定。</p> <p>8.4.5 埋地管道防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的有关规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>9 LNG 和 L-CNG 加气工艺及设施</p> <p>9.1 LNG 储罐、泵和气化器</p> <p>9.1.2 在城市中心区, 各类 LNG 加气站及加油加气合建站, 应采用埋地 LNG 储罐, 地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。</p> <p>9.1.3 地上 LNG 储罐等设备和非箱式 LNG 橇装设备的设置, 应符合下列规定:</p> <p>1 LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 1/2, 且不应小于 2m。</p> <p>2 LNG 储罐四周应设防护堤, 堤内的有效容积不应小于其中一个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m, 防护堤顶面应至少高于堤内地面 0.8m, 且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造, 应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响, 且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。</p> <p>3 防护堤内不应设置其它可燃液体储罐、CNG 储气瓶(组)或储气井。</p> <p>9.1.4 箱式 LNG 橇装设备的设置, 应符合下列规定:</p> <p>1 LNG 橇装设备的主箱体内侧应设拦蓄池, 拦蓄池内的有效容量不应小于 LNG 储罐的容量, 且拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2m, LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3m。</p> <p>2 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料, 并应保证拦蓄池有足够的强度和刚度能满足容纳泄漏的 LNG 的需要。</p> <p>3 LNG 橇装设备主箱体应能容纳橇体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统/计量与防爆控制系统等设备, 主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗, 叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部。</p> <p>4 LNG 橇装设备的主箱体应采取通风措施, 并应符合本规范第 14.1.4 条的规定。</p> <p>5 箱体材料应为金属材料, 不得采用可燃材料。</p> <p>9.1.5 地下或半地下 LNG 储罐的设置, 应符合下列规定:</p> <p>2 储罐应安装在罐池中, 罐池应为不燃烧实体防护结构, 应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响, 且不应渗漏。</p> <p>3 储罐的外壁距罐池内壁的距离不应小于 1m, 同池内储罐的间距不应小于 1.5 m。</p> <p>4 罐池深度大于或等于 2m 时, 池壁顶应至少高出罐池外地面 1m。</p> <p>5 半地下 LNG 储罐的池壁顶应至少高出罐顶 0.2m。</p> <p>6 储罐应采取抗浮措施。</p> <p>9.1.6 储罐基础的耐火极限不应低于 3h。</p> <p>9.1.7 LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定:</p> <p>1 储罐应设置全启封闭式安全阀, 且不应少于 2 个, 其中 1 个应为备用。安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 的有关规定。</p> <p>2 安全阀与储罐之间应设切断阀, 切断阀在正常操作时应处于铅封开</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>启状态。</p> <p>3 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀。</p> <p>5 LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接，阀体材质应与管子材质相适应。</p> <p>9.1.9 充装 LNG 汽车系统使用的潜液泵宜安装在泵池内。潜液泵罐的设计应符合本标准第 9.1.1 条的规定。LNG 潜液泵罐的管路系统和附属设备的设置应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐的底部（外壁）与潜液泵罐的顶部（外壁）的高差，应满足 LNG 潜液泵的性能要求。</p> <p>3 潜液泵罐应设置温度和压力检测仪表。温度和压力检测仪表应能就地显示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>4 在泵出口管道上应设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀。</p> <p>9.1.10 L-CNG 系统采用柱塞泵输送 LNG 时，柱塞泵的设置应符合下列规定：</p> <p>1 柱塞泵的设置应满足泵吸入压头要求。</p> <p>2 泵的进、出口管道应设置防振装置。</p> <p>3 在泵出口管道上应设置止回阀和全启封闭式安全阀。</p> <p>4 在泵出口管道上应设置压力检测仪表。压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>5 应采取防噪声措施。</p> <p>9.1.11 气化器的设置应符合下列规定：</p> <p>1 气化器的选用应符合当地冬季气温条件下的使用要求。</p> <p>2 气化器的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍。</p> <p>3 高压气化器出口气体温度不应低于 5℃。</p> <p>4 高压气化器出口应设置温度和压力检测仪表，并与柱塞泵连锁。温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>9.2 LNG 卸车</p> <p>9.2.1 连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。</p> <p>9.2.2 LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。</p> <p>9.3 LNG 加气区</p> <p>9.3.2 LNG 加气机应符合下列规定：</p> <p>1 加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力。</p> <p>3 加气机加气软管应设安全拉断阀。</p> <p>4 加气机配置的软管应符合本规范第 9.2.2 条的规定，软管的长度不应大于 6m。</p> <p>9.4 LNG 管道系统</p> <p>9.4.1 LNG 管道和低温气相管道的设计，应符合下列规定：</p> <p>1 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍，且不应小于</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>所连接设备（或容器）的设计压力与静压头之和。</p> <p>2 管道的设计温度不应高于-196℃。</p> <p>3 管道和管件材质应采用耐低温不锈钢，管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T 38810 的有关规定，管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件类型与参数》GB/T12459 的有关规定。。</p> <p>9.4.2 阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T 24925 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T 24918 的有关规定。</p> <p>9.4.3 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。</p> <p>9.4.4 低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料或外层为不燃材料，里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定。</p> <p>9.4.5 LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入放散管。</p> <p>9.4.6 LNG 设备及管道的天然气放散应符合下列规定：</p> <p>1 加气站内应设集中放散管。LNG 储罐的放散管应接入集中放散管。</p> <p>2 放散管管口应高出 LNG 储罐及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且距地面不应小于 5m。</p> <p>3 低温天然气系统的放散应经加热器加热后放散。</p> <p>9.4.7 当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。</p>
8	压缩天然气 加气站	<p>《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>3.0.10 压缩天然气供应站的等级划分应符合表 3.0.10 的规定</p> <p>6.2 工艺及设备</p> <p>6.2.6 放散装置的设置应符合下列规定：</p> <p>1 压缩天然气供应站进（出）站管道事故放散、总几何容积大于 18m³ 固定式储气瓶组事故放散、压缩天然气供应站与天然气储配站合建站内储气罐检修及事故放散应设置集中放散装置。集中放散装置的放散口应高出距其 25m 范围内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面高度不得小于 10m。</p> <p>2 压缩机、加气、卸气、脱水、脱硫、减压等工艺设备操作放散、检修放散、安全放散的放散口和储气井、总几何容积不大于 18m³ 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散口应高出距其 10m 范围内的建（构）筑物或露天设施平台 2m 以上，且距地面高度不得小于 5m。</p> <p>6.2.9 压缩天然气加气站内的加气柱应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。</p> <p>6.2.10 压缩天然气加气站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于 25MPa（表压），设计温度应满足最高和最低工作温度要求。</p> <p>6.2.11 压缩天然气加气站的进（出）站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。进站天然气管道应设置紧急切断阀，紧急</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>切断阀前应设置安全阀。</p> <p>6.2.12 当进站天然气硫化氢含量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 的有关规定时，应对进入生产压缩天然气环节的天然气进行脱硫。脱硫系统设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 脱硫装置应设置在压缩机前。 3 脱硫装置的配置数量应能满足系统在检修周期内不间断工作的需要。 5 寒冷地区的脱硫设备应采取保温措施。 6 应设置脱硫后天然气硫化氢含量的检测设施。 <p>6.2.13 当进站天然气含水量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 对压缩天然气含水量的规定时，应对进入生产压缩天然气环节的天然气进行脱水。脱水系统设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 脱水装置的设置和选型应根据压缩机的性能和天然气的含水量确定。 2 脱水装置的配置数量应能满足系统在检修周期内不间断工作的需要。 5 应设置脱水后的天然气含水量的检测设施。 <p>6.2.16 压缩机室的工艺设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 压缩机进气管道应设置手动和电动（或气动）控制阀门；压缩机储气管道上应设置安全阀、止回阀和手动切断阀。出口管道安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。安全阀放散管的设置应符合本规范第 6.2.6 条的规定。 4 应设置用于投产置换、生产维修和安全保护的附属设备。 5 压缩机及附属设备的布置应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 4) 机组联轴器及皮带传动装置应采取安全防护措施； 5) 高出地面 2m 以上的检修部位应设置移动或可拆卸式维修平台或扶梯； 6) 维修平台及地坑周围应设置防护栏。 7 压缩机紧急停车启动装置应设置在机组近旁。 <p>6.2.22 压缩机、冷却器、分离器排出冷凝液的处理应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 冷凝液应集中收集，不得直接排入下水道； 2 共用冷凝液汇总管道的设备应设置避免冷凝液排放相互影响的装置； 4 密闭式冷凝液收集分离罐的设计压力应为冷凝系统最高工作压力的 1.2 倍。 <p>6.3 管道及附件</p> <p>6.3.2 压缩天然气管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于相应的系统设计压力，其材质应与天然气介质相适应。</p> <p>6.3.3 压缩天然气管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。</p> <p>6.3.4 压缩天然气管道连接应符合下列规定：</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB/T 3765 的有关规定。</p> <p>3 管接头的密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。</p> <p>4 当管道附件和管道焊接连接时，二者的材质应满足焊接工艺要求。</p> <p>6.3.6 压缩天然气的加气应采用适应天然气介质的气体承压软管，最高允许工作压力不应小于4 倍的系统设计压力。软管长度不应大于6m，有效作用半径不应小于2.5m。</p>
9	压缩天然气储配站	<p>《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>6.1.2 压缩天然气储配站的设计规模应根据城镇天然气用户的总用气量和供应本站的天然气管道输送能力及气瓶车运输条件等综合确定。</p> <p>6.1.3 压缩天然气储配站的总储气量应根据气源、运输和气候等条件确定，且不应小于本站计算月平均日供气量的1.5 倍。</p> <p>6.1.4 压缩天然气储配站内气瓶车在固定车位的最大总储气容积不应大于30000m³，总几何容积不应大于120m³。</p> <p>6.2.1 压缩天然气供应站的工艺及设备能力应适应输配系统的输配气能力和调度、调峰的要求。</p> <p>6.2.2 压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于系统最高工作压力的1.1 倍。</p> <p>6.2.3 向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组，在充装温度为20℃时，充装压力不应大于20.0MPa（表压）。</p> <p>6.2.4 压缩天然气储气井的工艺设计应符合下列规定：</p> <p>1 储气井的设计应符合现行行业标准《高压气地下储气井》SY/T 6535 的有关规定。</p> <p>2 储气井应设置进、出气管道，不同时工作的进、出气管道可合并设置。</p> <p>3 储气井应设置排污装置、压力监测装置和安全放散装置。排污管道应设置限位和支撑装置。</p> <p>4 储气井进、出气管道上应设置根部切断阀，独立工作储气井进、出气管道和组成工作储气井的进、出气总管道应设置操作作用切断阀和紧急切断阀。</p> <p>5 储气井的排污管道上应设置根部切断阀和操作作用切断阀。多个储气井排污汇总管道的排放管口应引至安全地点。</p> <p>6 井口应采用便于对储气井进行无损检测的可开启形式。</p> <p>7 井口应高出地面300mm~500mm。在土质疏松的地表应设置导管，并应注入水泥浆封固。</p> <p>8 井管之间及井管与封头之间螺纹连接的密封材料应性能可靠，且应耐天然气及土壤腐蚀。井管与井底、井壁的间隙应采用硅酸盐水泥填充。</p> <p>6.2.6 放散装置的设置应符合下列规定：</p> <p>1 压缩天然气供应站进（出）站管道事故放散、总几何容积大于18m³固定式储气瓶组事故放散、压缩天然气供应站与天然气储配站合建站内储</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>气罐检修及事故放散应设置集中放散装置。集中放散装置的放散口应高出距其 25m 范围内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面高度不得小于 10m。</p> <p>2 压缩机、加气、卸气、脱水、脱硫、减压等工艺设备操作放散、检修放散、安全放散的放散口和储气井、总几何容积不大于 18m³ 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散口应高出距其 10m 范围内的建（构）筑物或露天设施平台 2m 以上，且距地面高度不得小于 5m。</p> <p>6.2.7 压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合下列规定：</p> <p>1 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不应大于管道系统的设计压力。</p> <p>2 当安全阀采用集中放散时，应符合本规范第 4.2.4 条、第 5.2.7 条和第 6.2.6 条的规定。</p> <p>3 安全阀进口管道应设置切断阀。</p> <p>6.2.8 压缩天然气供应站内属于压力容器的储气设施及工艺设备的设计应符合现行国家标准《压力容器》GB 150 及有关安全技术规定。</p> <p>6.2.9 压缩天然气储配站内的卸气柱应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。</p> <p>6.2.10 压缩天然气储配站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于 25MPa（表压），设计温度应满足最高和最低工作温度要求。</p> <p>6.2.11 压缩天然气储配站的进（出）站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。进占天然气管道应设置紧急切断阀，紧急切断阀前应设置安全阀。</p> <p>6.2.16 压缩机室的工艺设计应符合下列规定：</p> <p>2 压缩机进气管道应设置手动和电动（或气动）控制阀门；压缩机储气管道上应设置安全阀、止回阀和手动切断阀。出口管道安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。安全阀放散管的设置应符合本规范第 6.2.6 条的规定。</p> <p>4 应设置用于投产置换、生产维修和安全保护的附属设备。</p> <p>5 压缩机及附属设备的布置应符合下列规定：</p> <p>4) 机组联轴器及皮带传动装置应采取安全防护措施；</p> <p>5) 高出地面 2m 以上的检修部位应设置移动或可拆卸式维修平台或扶梯；</p> <p>6) 维修平台及地坑周围应设置防护栏。</p> <p>7 压缩机紧急停车启动装置应设置在机组近旁。</p> <p>6.2.18 压缩机进、出口应设置缓冲罐。</p> <p>6.2.22 压缩机、冷却器、分离器排出冷凝液的处理应符合下列规定：</p> <p>1 冷凝液应集中收集，不得直接排入下水道；</p> <p>2 共用冷凝液汇总管道的设备应设置避免冷凝液排放相互影响的装置；</p> <p>4 密闭式冷凝液收集分离罐的设计压力应为冷凝系统最高工作压力的 1.2 倍。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.2.24 压缩天然气储配站的压缩天然气供气系统应根据工艺要求分级调压，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 不得采用手动装置节流减压； 2 应根据工艺要求设置紧急切断阀和安全放散装置，安全放散装置的设置应符合本规范第 6.2.6 条、第 6.2.7 条的规定； 3 一级调压器进口管道应设置快速切断阀。 <p>6.2.25 压缩天然气储配站应根据燃气流量、压力降等工艺条件设置天然气加热装置。加热能力应保证燃气设备、管道及附件正常运行。</p> <p>6.2.26 压缩天然气储配站与液化石油气混气站合建时，站内液化石油气系统应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 的有关规定。</p> <p>6.3 管道及附件</p> <p>6.3.1 压缩天然气供应站内工艺管道的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。当属于压力管道时还应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801 及有关安全技术规范。</p> <p>6.3.2 压缩天然气和天然气管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于相应的系统设计压力，其材质应与天然气介质相适应。</p> <p>6.3.3 压缩天然气管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。</p> <p>6.3.3 压缩天然气管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。</p> <p>6.3.4 压缩天然气管道连接应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB/T 3765 的有关规定。 3 管接头的密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。 4 当管道附件和管道焊接连接时，二者的材质应满足焊接工艺要求。 <p>6.3.5 压缩天然气供应站内的管道应采用钢管。</p> <p>6.3.7 压缩天然气供应站内工艺管道在室外埋地敷设时，埋深不应小于 0.6m，穿越车行道路的埋深不应小于 0.9m，冰冻地区应敷设在冰冻线以下。</p> <p>6.3.8 压缩天然气供应站内架空敷设的工艺管道与道路、其他管线交叉的垂直净距不应小于表 6.3.8 的规定。</p> <p>6.3.9 压缩天然气供应站内埋地钢质管道的防腐设计应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的有关规定。</p> <p>6.3.10 压缩天然气供应站的进（出）站管道应根据需要设置电绝缘装置。</p>

序号	审查项目	审查内容
10	压缩天然气瓶组站	<p>《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>6.1.5 压缩天然气瓶组供气站内气瓶组最大总储气容积不应大于1000m³，总几何容积不应大于4m³。</p> <p>6.1.6 供应居民用户压缩天然气瓶组供气站内气瓶组的总储气容积应按1.5倍计算月平均日供气量确定。</p> <p>6.2.5 压缩天然气瓶组的工艺设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 气瓶应集中设置在瓶框上，并应采取可靠固定和限位措施。 2 在一个储气瓶组内，气瓶的进、出气口应根据需要分别采用管道相连，并应汇总至一个和多个进、出气汇气管道；汇气管道应分别设置切断发阀、安全阀、放散管及压力检测装置。 3 应具有排污功能，气瓶的排污管道应汇总连接至储气瓶组排污总管道。 4 站内储气瓶组的几何容积和总储气容积应符合本规范第3.0.10条、第6.1.5条、第6.1.6条、第6.1.7条对相应等级压缩天然气供应站的有关规定。 6 移动式储气瓶组应采用钢制气瓶或具有防火功能的树脂纤维缠绕气瓶，并应符合现行国家标准《汽车用压缩天然气钢瓶》GB 17258和《车用压缩天然气钢质内胆环向缠绕气瓶》GB 24160的有关规定。 8 移动式储气瓶组中连接各气瓶进、出气口的短管应具有一定的伸缩性，管道连接形式应考虑对气瓶震动、晃动所产生位移的补偿。 <p>6.2.9 压缩天然气瓶组供应站内的卸气装置应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。</p> <p>6.2.24 压缩天然气瓶组供应站的压缩天然气供气系统应根据工艺要求分级调压，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 不得采用手动装置节流减压； 2 应根据工艺要求设置紧急切断阀和安全放散装置，安全放散装置的设置应符合本规范第6.2.6条、第6.2.7条的规定； 3 一级调压器进口管道应设置快速切断阀。 <p>6.2.25 压缩天然气气瓶组供气站应根据燃气流量、压力降等工艺条件设置天然气加热装置。加热能力应保证燃气设备、管道及附件正常运行。</p>
11	液化石油气供应站	<p>《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>3.0.3 当液化石油气与空气混合气作为气源时，液化石油气的体积分数应大于其爆炸上限的2倍，混合气的露点温度应低于管道外壁温度5℃，其质量应符合国家现行标准的有关规定，且应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 混合气中硫化氢含量不应大于20mg/m³； 2 向用户供应的混合气应具有可以察觉的警示性臭味；混合气中加臭剂的添加量应使得当混合气泄漏到空气中，达到爆炸下限的20%时，嗅觉正常的人应能察觉； 3 加臭剂的质量、添加量及检测应符合现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T148的有关规定。 <p>3.0.4 当采用液化石油气与空气混合气作为城镇燃气调峰气源或补充</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>气源时，应与主气源有良好的互换性。</p> <p>3.0.12 液化石油气供应站按储气规模分为 8 级，等级划分应符合表 3.0.12 的规定。</p> <p>5 液化石油气储存站、储配站和灌装站</p> <p>5.3.3 地上储罐应设置钢梯平台，并宜符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 卧式储罐组宜设置联合钢梯平台。当组内储罐超过 4 台时，宜设置 2 个斜梯； 2 球形储罐组宜设置联合钢梯平台。 <p>5.3.5 液化石油气储存站、储配站和灌装站应具有泵、机联合运行功能，液化石油气压缩机不宜少于 2 台。</p> <p>5.3.6 液化石油气压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 进、出口管段应设置阀门； 2 进口管段应设置过滤器； 3 出口管段应设置止回阀和安全阀(设备自带除外)； 4 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。 <p>5.3.7 液化石油气压缩机室的布置宜符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 压缩机机组间的净距不宜小于 1.5m； 2 机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2.0m，其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m； 3 安全阀应设置放散管。 <p>5.3.8 液化石油气气液分离器、缓冲罐和气化器的设置应符合本规范第 9.3.9 条的规定。</p> <p>5.3.9 液态液化石油气泵宜采用屏蔽泵，泵的安装高度应保证系统不发生气蚀，并应采取防止振动的措施。</p> <p>5.3.10 液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀； 2 泵进口管段应设置过滤器； 3 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。 <p>5.3.12 采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌装作业线应设置灌瓶质量复检装置、检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置检斤秤，并应采取检漏措施。灌瓶间应设置钢瓶灌装标识码检测系统，并应对钢瓶灌装及进、出库信息进行记录。</p> <p>5.3.13 储配站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。</p> <p>5.3.14 汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头，接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置拉断力为 800N ~ 1400N 的拉断阀。</p> <p>5.3.16 铁路槽车装卸栈桥应采用不燃烧材料，栈桥长度宜为铁路槽车装卸车位数与车身长度的乘积，宽度不宜小于 1.2m，两端应设置宽度不小于 0.8m 的斜梯。</p> <p>5.3.17 铁路槽车装卸栈桥上的液化石油气装卸鹤管应设置便于操作</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>的机械吊装设施。</p> <p>5.3.19 站内室外液化石油气管道的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0.3m； 2 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4.5m； 3 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿； 4 液相管道两阀门之间应设置管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀； 5 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB150.1~GB150.4 的有关规定。 <p>5.3.20 当液化石油气管道埋地敷设时，应符合本规范第 4.3 节的规定。</p> <p>5.3.22 液化石油气灌装站应建立钢瓶充装销售信息管理系统。</p> <p>5.3.23 新瓶库和真空泵房应设置在辅助区。</p> <p>6 液化石油气气化站和混气站</p> <p>6.1.6 工业企业内液化石油气气化站储罐总容积小于或等于 10m³时，可设置在独立建筑物内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐之间及储罐与外墙的净距，均不应小于相邻较大罐的半径（外径），且不应小于 1m； 2 储罐室与相邻厂房之间的防火间距不应小于表 6.1.6 的规定； 3 储罐室与相邻厂房室外设备之间的防火间距不应小于 12m； 4 当非直火式气化器的气化间与储罐室毗连设置时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。 <p>6.2 工艺及设备</p> <p>6.2.4 当需要连续供气时，气化、混气装置不应少于 2 台，且备用装置不得少于 1 台。</p> <p>6.2.6 当液化石油气与空气或其他燃气混气时，除应符合本规范第 3.0.4 条和第 3.0.5 条的规定外，尚应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 混气装置应设置切断气源的安全连锁装置，当参与混合的任何一种气体突然中断或者液化石油气体积分数接近爆炸上限的 2 倍时，应自动报警。 2 混气装置的出口总管道应设置检测混合气热值的取样管。热值仪应与混气装置连锁，并能实时调节其混气比例。 3 混气装置的出口管段宜设置在线监测混合气氧含量的装置。 <p>6.2.7 热值仪应靠近取样点，且应设置在混气间内的专用隔间或附属房间内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设置热值仪的房间应设置直接通向室外的门，与混气间的隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。 2 应配置可燃气体浓度检测、报警装置。 3 应设置事故排风装置，并与泄漏报警装置连锁；当室内可燃气体浓度达到爆炸下限的 20%时，应启动。 4 设置热值仪的房的门窗洞口与混气间门窗洞口的距离不应小于 6m。

序号	审查项目	审查内容
		<p>5 设置热值仪的房间的地面应高出室外地面 0.6m。</p> <p>7 液化石油气瓶组气化站</p> <p>7.0.1 气化装置的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。气化装置不应少于 2 台，备用设备不得少于 1 台。</p> <p>7.0.3 当采用天然气化方式供气，且瓶组气化站配置钢瓶的总容积小于 1m³时，瓶组间可设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外与用气建筑物外墙毗连的单层专用房间内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 耐火等级不应低于二级； 2 应通风良好，并应设置直通室外的门； 3 与其他房间相邻的墙应采用无门窗洞口的防火墙； 4 应配置可燃气体泄漏报警装置； 5 室温不应高于 45℃，且不应低于 0℃； 6 当瓶组间独立设置，且邻向建筑的外墙为无门窗洞口的防火墙时，间距可不限； 7 与其他建筑的防火间距应符合本规范表 7.0.4 的规定。 <p>7.0.4 当瓶组气化站配置钢瓶的总容积大于 1m³或采用强制气化钢瓶的总容积小于 1m³时，应将其设置在高度不低于 2.2m 的独立建筑内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 独立钢瓶间的设计应符合本规范第 7.0.3 条第 1~5 款的规定； 2 独立钢瓶间与建筑的防火间距应符合本规范表 7.0.4 的规定； 3 当瓶组间的钢瓶总容积大于 4m³时，宜采用储罐，防火间距应符合本规范第 6.1.3 和第 6.1.4 条的规定； 4 瓶组间、气化间与值班室的防火间距不限；当两者毗连时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙并应符合本规范附录 A 的规定或值班室内的用电设备采用防爆型； 5 独立钢瓶间与其他民用建筑的防火间距除应符合本规范表 7.0.4 的规定外，还应符合本规范附录 A 的规定。 <p>7.0.6 瓶组气化间与瓶组间毗连时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，且隔墙的耐火极限不应低于 3.00h；与建筑物的防火间距按本规范第 7.0.4 条执行。</p> <p>7.0.9 当采用瓶组气化供气时，应设置自动切换装置。</p> <p>8 液化石油气瓶装供应站</p> <p>8.0.1 液化石油气瓶装供应站按钢瓶总容积应分为三类，并应符合表 8.0.1 的规定。</p> <p>8.0.2 液化石油气钢瓶不得露天存放。I、II 类液化石油气瓶装供应站的瓶库宜采用敞开或半敞开式建筑。瓶库内的钢瓶应按实瓶区和空瓶区分区存放。</p> <p>8.0.3 I 类液化石油气瓶装供应站出入口一侧可设置高度不低于 2m 的不燃烧体围墙，围墙下部 0.6m 应为实体；其余各侧应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。II 类液化石油气瓶装供应站的四周宜设置非实体围墙，围墙应采用不燃材料，且围墙下部 0.6m 应为实体。</p> <p>9 管材及管道附件、储罐及其他容器和防腐</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>9.1.1 液化石油气供应站内工艺管道的设计应符合压力管道有关安全技术要求和现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316的有关规定。</p> <p>9.1.3 液态液化石油气管道和站内液化石油气储罐、其他容器、设备、管道配置的阀门及附件的公称压力（等级）应高于输送系统的设计压力。</p> <p>9.1.8 液态液化石油气管道的强度校核、管道的刚度和稳定校核及管道附件结构设计应符合现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB50253的有关规定。</p> <p>9.1.9 液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装管道系统。</p> <p>9.2.2 焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236的有关规定。</p> <p>9.3.4 液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的设计应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592~HG/T 20635，并应采用带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹螺柱与Ⅱ型六角螺母的组合。</p> <p>9.3.5 液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应设置安全阀和检修用的放散管； 2 液相进口管应设置止回阀； 3 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀； 4 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门；排污口两道阀间应采用短管连接，并应采取防冻措施。 <p>9.3.6 全压力式液化石油气储罐底部宜加装注胶装置或加装高压注水连接装置，罐区应备有高压注水设施，注水管道应与独立的消防水泵相连接。消防水泵的出口压力应大于储罐的最高工作压力。正常情况下，注水口的控制阀门应保持关闭状态。</p> <p>9.3.7 液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行标准《压力容器》GB150.1~GB150.4的有关规定。 2 容积大于或等于100m³的储罐应设置2个或2个以上安全阀。 3 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。 4 地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台2.0m以上，且应高出地面5.0m以上；地下储罐安全阀放散管管口应高出地面2.5m以上。 5 安全阀与储罐之间应设置阀门。 6 当储罐设置2个或2个以上安全阀时，其中1个安全阀的整定压力应按本条第1款的规定执行，其余安全阀的整定压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的1.05倍。 7 安全阀的整定压力应符合国家现行标准《压力容器》GB150.1~GB150.4的有关规定。 <p>9.3.8 液化石油气储罐检修用放散管的管口高度应符合本规范第9.3.7条第4款的规定。</p> <p>9.3.9 液化石油气气液分离器、缓冲罐和气化器应设置弹簧封闭式安</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>全阀。安全阀应设置放散管。当上述容器露天设置时，放散管管口高度应符合本规范第 9.3.7 条第 4 款的规定。当室内设置时，放散管管口应高出屋面 2.0m 以上。</p> <p>9.4.4 地下液化石油气储罐外壁除采用防腐层保护外，尚应采用牺牲阳极保护或强制电流阴极保护。地下液化石油气储罐牺牲阳极阴极保护设计应符合现行国家标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448 的有关规定。</p>
12	液化天然气 气化站	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>9.2.10 液化天然气储罐和储罐区的布置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4，且不应小于 1.5m；储罐组内的储罐不应超过两排； 2 储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏； 3 防护墙内的有效容积（V）应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 1）对因低温或因防护墙内一储罐泄漏着火而可能引起防护墙内其他储罐泄漏，当储罐采取了防止措施时，V 不应小于防护墙内最大储罐的容积； 2）当储罐未采取防止措施时，V 不应小于防护墙内所有储罐的总容积； 4 防护墙内不应设置其他可燃液体储罐； 5 严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口； 6 容积大于 0.15m³ 的液化天然气储罐（或容器）不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气容器均不应永久地安装在建筑物内。 <p>9.2.11 气化器、低温泵设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 环境气化器和热流媒体为不燃烧体的远程间接加热气化器、天然气气体加热器可设置在储罐区内，与站外建、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中甲类厂房的规定。 2 气化器的布置应满足操作维修的要求。 3 对于输送液体温度低于-29℃的泵，设计中应有预冷措施。 <p>9.2.12 液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。</p> <p>9.2.13 液化天然气气化后向城镇管网供应的天然气应进行加臭，加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的规定。</p> <p>9.4 管道及附件、储罐、容器、气化器、气体加热器和检测仪表</p> <p>9.4.3 管道宜采用焊接连接。公称直径不大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰、螺纹连接；公称直径大于 50mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接；法兰连接采用的螺栓、弹性垫片等紧固件应确保连接的紧密度。阀门应能适用于液化天然气介质并应采用加长阀杆和能在线检修结构的阀门(液化天然气钢瓶自带的阀门除外)，连接宜采用焊接。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>9.4.4 管道应根据设计条件进行柔性计算，柔性计算的范围和方法应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的规定。</p> <p>9.4.7 液态天然气管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀，放散气体宜集中放散。</p> <p>9.4.8 液化天然气卸车口的进液管道应设置止回阀。液化天然气卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍。</p> <p>9.4.11 液化天然气储罐安全阀的设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 必须选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式； 2 单罐容积为 100m³ 或 100m³ 以上的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀； 3 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径，放散管宜集中放散； 4 安全阀与储罐之间应设置切断阀。 <p>9.4.16 液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。 2 加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。 <p>9.4.17 液化天然气气化器和天然气气体加热器的天然气出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁；热媒的进口应设置能遥控和就地控制的阀门。</p>
13	液化天然气瓶组气化站	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>9.3.1 液化天然气瓶组气化站采用气瓶组作为储存及供气设施，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 气瓶组总容积不应大于 4m³。 2 单个气瓶容积宜采用 175L 钢瓶，最大容积不应大于 410L，灌装量不应大于其容积的 90%。 <p>9.3.4 气化装置的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。气化装置的配置台数不应少于 2 台，且应有 1 台备用。</p>

(二) 燃气工程——总图专业

序号	审查项目	审查内容
1	厂站总布置图	<p>1 总平面图</p> <p>1) 保留的地形和地物, 描述周边现状道路、河流、建构筑物、山林、农田、输变电路、地理管线等基本情况, 必要时标注名称、坐标、高度和定位尺寸; 场地四邻原有及规划的道路、绿化带等的位置(主要坐标或定位尺寸), 周边场地用地性质以及主要建筑物、构筑物、地下建筑物等的位置、名称、性质、层数;</p> <p>2) 指北针或风玫瑰图、制图比例、图例;</p> <p>3) 各构筑物编号及名称、建筑高度、层数等, 标明场地出入口位置以及厂区其它各主要部位的名称;</p> <p>3) 用地红线、近远期分界线、道路中心线、围墙、建构筑物四角、边坡、挡墙、排水沟、水体等控制点的坐标;</p> <p>4) 各构筑物、围墙、绿地、道路、广场、停车场、运动场地、挡土墙、护坡、排水沟等的平面尺寸及间距; 建议按照《建筑设计防火规范》相关内容或各专业规范防火间距篇章的要求, 列表或文字说明场站内、外的各构筑物、气体储罐(区)和可燃材料堆场以及相关生产设备(用房)的防火间距要求, 并与规范设计要求进行对比, 确保防火间距满足要求;</p> <p>5) 道路宽度、断面形式、道路纵坡坡向、坡度、坡长、转弯半径等;</p> <p>6) 各构筑物散水、室外地坪、道路控制点、挡墙、边坡等处的标高;</p> <p>7) 场地排水组织方式, 场地及排水沟的排水坡向、道路或广场的雨水口布置等, 并描述雨水最终排向;</p> <p>8) 标注室外工程做法或索引。</p> <p>9) 注明尺寸单位、比例、建筑正负零的绝对标高、坐标及高程系统(如为场地建筑坐标网时, 应注明与测量坐标网的相互关系)、补充图例等。</p> <p>2 竖向布置图(一般项目可与总平面图合并)</p> <p>1) 保留的地形和地物, 描述周边现状道路、河流、建构筑物、山林、农田、输变电路、地理管线等基本情况, 必要时标注名称、坐标、高度和定位尺寸; 场地四邻原有及规划的道路、绿化带等的位置(主要坐标或定位尺寸), 周边场地用地性质以及主要建筑物、构筑物、地下建筑物等的位置、名称、性质、层数;</p> <p>2) 指北针或风玫瑰图、制图比例、图例;</p> <p>3) 场地四邻的道路、水面、地面的关键性标高;</p> <p>4) 各构筑物编号及名称、建筑高度、层数等, 标明场地出入口位置以及厂区其它各主要部位的名称;</p> <p>5) 各构筑物散水、室外地坪、道路控制点、挡墙、边坡等处的标高;</p> <p>6) 道路宽度、断面形式、道路纵坡坡向、坡度、坡长、转弯半径等;</p> <p>7) 注明尺寸单位、比例、建筑正负零的绝对标高、坐标及高程系统(如为场地建筑坐标网时, 应注明与测量坐标网的相互关系)、补充图例等。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 土石方工程图（可根据建设单位或设计需要确定是否出图）</p> <p>1）保留原始地形、计算范围四界坐标、设计控制标高点；</p> <p>2）一般用方格网法（也可采用断面法），选择合适的方格网计算尺寸；</p> <p>3）各方格点的原始地面标高、设计标高、填挖高度、填挖分界线、各方格土方量、总土方量；</p> <p>4）边坡放坡线、坡比坡向及各控制点坐标；</p> <p>4 管线综合图（该项和工艺施工图是否重复，重复可删除）</p> <p>1）保留、新建的各管线、管沟、检查井、化粪池、储罐等的平面位置，注明各管线、沟、储罐等与建筑物、构筑物的距离以及管线间距离。</p> <p>2）场外管线接入点的位置；</p> <p>3）管线密集的地段宜适当增加断面图，表明管线与建、构筑物、绿化之间及管线之间的距离，并注明主要交叉点上下管线的标高或间距；</p> <p>5 各种详图</p> <p>本项目中道路、人行道、围墙、护坡、挡土墙、排水沟等室外设施的做法详图。</p>
2	储配站、门站	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）</p> <p>4.1.4 甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场，应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置。</p> <p>4.1.5 甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐和可燃材料堆垛，与架空电力线的最近水平距离应符合本规范第 10.2.1 条的规定。</p> <p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>6.5.3 储配站内的储气罐与站内建、构筑物的防火间距应符合表 6.5.3 的规定</p> <p>6.5.5 门站和储配站总平面布置应符合下列要求：</p> <p>1 总平面应分区布置，即分为生产区(包括储罐区、调压计量区、加压区等)和辅助区。</p> <p>2 站内的各建构筑物之间以及与站外建构筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。站内建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 “二级”的规定。</p> <p>3 站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于 20m，距办公、生活建筑不应小于 18m，距围墙不应小于 10m。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。</p> <p>4 储配站生产区应设置环形消防车通道，消防车通道宽度不应小于 3.5m。</p> <p>6.5.12 门站内当高压储气罐设置集中放散管时，放散管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 6.5.12-1 的规定，与站内建、构筑物防火间距不应小于表 6.5.12-2 的规定；放散管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且不得小于 10m。</p>

序号	审查项目	审查内容
3	调压站（箱、柜）与调压装置	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）</p> <p>6.6.2 调压装置的设置应符合下列要求：</p> <p>1 自然条件和周围环境许可时，宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或车挡；</p> <p>6.6.3 调压站(含调压柜)与其他建、构筑物的水平净距应符合表 6.3.3 的规定。</p> <p>6.6.4 地上调压箱和调压柜的设置应符合下列要求：</p> <p>1 调压箱（悬挂式）</p> <p>2) 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：</p> <p>当调压器进口燃气压力不大于 0.4MPa 时，不应小于 1.5m；</p> <p>当调压器进口燃气压力大于 0.4MPa 时，不应小于 3.0m；</p> <p>调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上；不应安装在室内通风机进风口墙上。</p> <p>3) 安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 调压柜（落地式）</p> <p>2) 距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定；</p> <p>4 调压箱（或柜）的安装位置应使调压箱（或柜）不被碰撞，在开箱（或柜）作业时不影响交通。</p> <p>6.6.5 地下调压箱的设置应符合下列要求：</p> <p>1 地下调压箱不宜设置在城镇道路下，距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合本规范表 6.6.3 的规定；</p> <p>2 地下调压箱上应有自然通风口，其设置应符合本规范第 6.6.4 条第 2 款 4)项规定；</p> <p>3 安装地下调压箱的位置应能满足调压器安全装置的安装要求；</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2 和 6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合下列要求：</p> <p>1 当商业用户调压装置进口压力不大于 0.4MPa，或工业用户（包括锅炉）调压装置进口压力不大于 0.8MPa 时，可设置在用气建筑物专用单层毗连建筑物内：</p> <p>1) 该建筑物与相邻建筑应用无门窗和洞口的防火墙隔开，与其他建筑物、构筑物水平净距应符合本规范表 6.6.3 的规定；</p> <p>2) 该建筑物耐火等级不应低于二级，并应具有轻型结构屋顶爆炸泄压口及向外开启的门窗；</p> <p>2 当调压装置进口压力不大于 0.2MPa 时，可设置在公共建筑的顶层房间内：</p> <p>1) 房间应靠建筑外墙，不应布置在人员密集房间的上面或贴邻，并满足本条第 1 款 2)、3)、5) 项要求；</p> <p>2) 房间内应设有连续通风装置，并能保证通风换气次数每小时不小于 3 次；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3) 房间内应设置燃气浓度检测监控仪表及声、光报警装置。该装置应与通风设施和紧急切断阀连锁,并将信号引入该建筑物监控室;</p> <p>4) 调压装置应设有超压自动切断保护装置;</p> <p>5) 室外进口管道应设有阀门,并能在地面操作;</p> <p>6) 调压装置和燃气管道应采用钢管焊接和法兰连接。</p> <p>3 当调压装置进口压力不大于 0.4MPa,且调压器进出口管径不大于 DN100 时,可设置在用气建筑物的平屋顶上,但应符合下列条件:</p> <p>1) 应在屋顶承重结构受力允许的条件下,且该建筑物耐火等级不应低于二级;</p> <p>2) 建筑物应有通向屋顶的楼梯;</p> <p>3) 调压箱、柜(或露天调压装置)与建筑物烟囱的水平净距不应小于 5m。</p> <p>4 当调压装置进口压力不大于 0.4MPa 时,可设置在生产车间、锅炉房和其他工业生产用气房间内,或当调压装置进口压力不大于 0.8MPa 时,可设置在独立、单层建筑的生产车间或锅炉房内,但应符合下列条件:</p> <p>1) 应满足本条第 1 款 2)、4) 项要求;</p> <p>2) 调压器进出口管径不应大于 DN80;</p> <p>3) 调压装置宜设不燃烧体护栏;</p> <p>4) 调压装置除在室内设进口阀门外,还应在室外引入管上设置阀门。</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合下列要求:</p> <p>8 重要调压站宜设保护围墙;</p>
4	汽车加气站 (不含加油和加氢部分)	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018 版)</p> <p>4.1.5 甲、乙、丙类液体储罐,液化石油气储罐,可燃、助燃气体储罐和可燃材料堆垛,与架空电力线的最近水平距离应符合本规范第 10.2.1 条的规定。</p> <p>《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>3.1 各类加油、加气和加氢站及各类合建站的等级划分应符合 3.0.9、3.0.10、3.0.12、3.0.13、3.0.14、3.0.15、3.0.16、3.0.17、3.0.18、3.0.19、3.0.20、3.0.21、3.0.22、3.0.23 的规定。</p> <p>4.0.2 在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。</p> <p>4.0.5 LPG 加气站、加油加气合建站中的 LPG 工艺设备与站外建、构筑物的安全间距不应小于表 4.0.5 的规定。</p> <p>4.0.6 CNG 加气站、各类合建站中的 CNG 工艺设备与站外建、构筑物的安全间距不应小于表 4.0.6 的规定。</p> <p>4.0.7 LNG 加气站、各类合建站中的 LNG 工艺设备与站外建、构筑物的安全间距不应小于表 4.0.7 的规定。</p> <p>4.0.12 架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设备的作业区。</p> <p>4.0.13 与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>油加气加氢站用地范围</p> <p>5.0.1 车辆入口和出口应分开设置。</p> <p>5.0.2 站区内停车位和道路应符合下列规定：</p> <p>1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。</p> <p>2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。</p> <p>3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。</p> <p>4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。</p> <p>5.0.3 作业区与辅助服务区之间应有界线标识。</p> <p>5.0.5 加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。</p> <p>5.0.7 电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内。</p> <p>5.0.8 加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。</p> <p>5.0.9 站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条的规定。</p> <p>5.0.10 站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，等同于“明火地点”或“散发火花地点”。</p> <p>5.0.12 汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建(构)筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。</p> <p>5.0.13 加油加气站内设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。</p>
5	压缩天然气供应站	<p>《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>3.0.10 压缩天然气供应站的等级划分应符合表 3.0.10 的规定</p> <p>4.2.1 压缩天然气加气站和储配站内储气井与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.1 的规定。</p> <p>4.2.2 压缩天然气加气站和储配站内气瓶车固定车位与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.2 的规定。</p> <p>4.2.4 压缩天然气加气站和储配站内集中放散装置与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。</p> <p>4.2.5 压缩天然气加气站和储配站内露天工艺装置与站外建（构）筑物的防火间距按现行 GB50016 规定的甲类生产厂房与站外建（构）筑物的防火间距执行。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4.2.6 压缩天然气瓶组供应站气瓶组、天然气放散管口及调压装置与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.6 的规定。</p> <p>4.2.7 压缩天然气供应站内其他建(构)筑物与站外建(构) 筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。</p> <p>4.2.8 压缩天然气储配站、压缩天然气瓶组供气站与液化石油气混气站合建时，应按本规范和现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 对压缩天然气储气设施、液化石油气储存设施分别进行等级划分。压缩天然气储气设施、液化石油气储存设施与站外建(构)筑物的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 一级、二级压缩天然气供应站应按本规范规定的防火间距执行；三级、四级、五级压缩天然气供应站的储气井应按将本规范表 4.2.1 中总储气容积的划分区间提高一档的规定执行；三级、四级压缩天然气供应站的气瓶车和容积大于 4m³ 且不大于 18m³ 固定式储气瓶组应按本规范表 4.2.2 中总储气容积大于 10000m³ 且小于等于 45000m³ 的规定执行；三级、四级、五级压缩天然气供应站容积不大于 4m³ 的储气瓶组应按本规范表 4.2.2 中总储气容积小于等于 10000m³ 的规定执行。</p> <p>2 液化石油气储存设施应按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142 中合建站防火间距的规定执行。</p> <p>5.1.1 压缩天然气加气站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。</p> <p>5.1.2 一级、二级压缩天然气供应站应设 2 个对外出入口；三级压缩天然气供应站宜设 2 个对外出入口。</p> <p>5.1.3 压缩天然气加气站的四周边界应设置不燃烧体围墙。生产区围墙应采用高度不小于 2m 的不燃烧体实体围墙。</p> <p>5.1.4 压缩天然气瓶组供应站的四周边界应设置不燃烧体围墙，当采用非实体围墙时，底部实体部分高度不应小于 0.6m。</p> <p>5.1.8 压缩天然气供应站内生产区应设有满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。固定车位前应设有满足压缩天然气运输车辆运行的回车场地。当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积不小于 500m³ 时，应设环形消防车道；当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场地。消防车道宽度不应小于 4.0m。</p> <p>5.1.10 当压缩天然气加气站与压缩天然气汽车加气站合建时，应采用围墙将压缩天然气汽车加气区、加气服务用站房与站内其他设施分隔开。</p> <p>5.2 站内防火间距</p> <p>5.2.1 压缩天然气加气站内储气井与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定。</p> <p>5.2.2 当压缩天然气加气站与天然气储配站合建时，站内天然气储罐或储气井之间的防火间距应符合下列规定：</p> <p>4 天然气储罐与储气井之间的防火间距不应小于 20m。</p> <p>5.2.3 压缩天然气加气站内储气井与气瓶车固定车位的防火间距不</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>应小于表 5.2.3 的规定。总几何容积不大于 18m³ 固定式储气瓶组与气瓶车固定车位的防火间距不应小于 15m。</p> <p>5.2.4 当压缩天然气加气站与液化石油气混气站合建时，站内储气井或气瓶车固定车位与液化石油气储罐的防火间距不应小于表 5.2.4 的规定。</p> <p>5.2.5 压缩天然气加气站内气瓶车固定车位与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.5 的规定。</p> <p>5.2.6 压缩天然气供应站内加气柱、卸气柱与气瓶车固定车位的距离宜为 2m~3m。加气柱、卸气柱距围墙不应小于 6m，距压缩机室、调压室、计量室不应小于 6m，距燃气热水炉间不应小于 12m。</p> <p>5.2.7 压缩天然气加气站内集中放散装置的放散管口、露天工艺装置区与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.7 的规定。</p> <p>5.2.8 压缩天然气瓶组供气站的气瓶组应设置在固定地点，其与围墙的间距不应小于 4.5m，与站内其他建(构)筑物的防火间距可按本规范表 5.2.7 中露天工艺装置区的规定执行。</p> <p>5.2.9 压缩天然气瓶组供应站的气瓶组与调压计量装置之间的防火间距应按工艺要求确定。</p> <p>5.2.10 当本规范未作规定时，压缩天然气供应站内建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。</p>
6	液化石油气供应站	<p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）</p> <p>4.4.6 I 级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃烧体的实体围墙，但面向出入口一侧可设置不燃烧体非实体围墙。</p> <p>II 级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃烧体的实体围墙，或其底部实体部分高度不应低于 0.6m 的围墙。</p> <p>《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>3.0.12 液化石油气供应站按储气规模分为 8 级，等级划分应符合表 3.0.12 的规定。</p> <p>3.0.13 二级及以上的液化石油气供应站不得与其他燃气厂站及设施合建。五级及以上液化石油气气化站和混气站、六级及以上液化石油气储存站、储配站和灌装站，不得建在城市中心城区。</p> <p>3.0.14 液化石油气供应站与压缩天然气供应站合建时，应符合下列规定：</p> <p>1 在城市中心城区内，六级及以上液化石油气供应站不得与压缩天然气供应站合建；</p> <p>2 当液化石油气供应站与压缩天然气供应站合建时，其储罐与站外建筑的防火间距应按本规范表 3.0.12 相对应等级划分提高一级的规定执行，且应符合现行国家标准《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102 的有关规定。</p> <p>3.0.15 七级及以上液化石油气供应站设置液化石油气汽车加气功能时，应符合下列规定：</p> <p>1 汽车加气区域与液化石油气供应站的工艺装置区应分开布置，中</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>间应用实体围墙隔开；</p> <p>2 汽车加气区域平面布置及工艺设计应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的有关规定；</p> <p>3 汽车加气区域应设置专用的对外出入口，并应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的有关规定；</p> <p>4 加气机与液化石油气供应站内液化石油气储罐的防火间距不得小于本规范表 5.2.10 中汽车槽车装卸台柱(装卸口)与液化石油气储罐的防火间距；</p> <p>5 汽车加气区域独立设置的液化石油气储罐与液化石油气供应站的防火间距不应小于本规范表 5.2.8 的规定；</p> <p>6 汽车加气区域内的建筑与液化石油气供应站内液化石油气储罐的防火间距不应小于本规范表 5.2.10 中办公用房的规定。</p> <p>3.0.16 液化石油气供应站不得设置在地下或半地下建筑上。</p> <p>5.2.1 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应分区布置，并应分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区；生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧；</p> <p>5.2.2 液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。</p> <p>5.2.3 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应各至少设置 1 个对外出入口；当液化石油气储罐总容积大于 1000m³ 时，生产区应至少设置 2 个对外出入口，且其间距不应小于 50m。对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散，宽度均不应小于 4m。</p> <p>5.2.4 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区内严禁设置地下和半地下建筑，但下列情况除外：</p> <p>1 储罐区的地下排水管沟，且采取了防止液化石油气聚集措施；</p> <p>2 严寒和寒冷地区的地下消火栓。</p> <p>5.2.5 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于 12m×12m。消防车道宽度不应小于 4m。</p> <p>5.2.8 全压力式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于表 5.2.8 的规定。半冷冻式储罐与站外建筑、堆场的防火间距可按表 5.2.8 的规定执行。</p> <p>5.2.9 单罐容积大于 5000m³，且设有防液堤的全冷冻式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于表 5.2.9 的规定。当单罐容积等于或小于 5000m³ 时，防火间距可按本规范表 5.2.8 条中总容积相对应的全压力式液化石油气储罐的规定执行。</p> <p>5.2.10 储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 全压力式储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.10 的规定；</p> <p>2 半冷冻式储罐与站内建筑的防火间距应符合表 5.2.10 的规定；</p> <p>3 全冷冻式储罐与站内道路和围墙的防火间距应符合表 5.2.10 的规定。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.2.14 液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑之间的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中甲类仓库的有关规定执行。液化石油气灌瓶间和瓶库内的钢瓶应按实瓶区、空瓶区分开布置。</p> <p>5.2.15 液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.15 的规定； 2 瓶库与灌瓶间之间的距离不限； <p>5.2.16 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距不应小于表 5.2.16 的规定； 2 汽车槽车装卸台柱与站外民用建筑地下室、半地下室的出入口、门窗的距离，应按表 5.2.16 其他民用建筑的防火间距增加 50%； 3 当民用建筑耐火等级为一、二级，且面向汽车槽车装卸台柱一侧的墙采用无门窗洞口实体墙时，与其他民用建筑物的防火间距可按表 5.2.16 规定的距离减少 30% 执行。 <p>5.2.19 与各表规定以外的其他建筑的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。</p> <p>5.3.23 新瓶库和真空泵房应设置在辅助区。</p> <p>6.1.3 液化石油气气化站和混气站储罐与站外建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 总容积小于或等于 50m³ 且单罐容积小于或等于 20m³ 的储罐与站外建筑的防火间距不应小于表 6.1.3 的规定； 2 总容积大于 50m³ 或单罐容积大于 20m³ 储罐与站外建筑的防火间距不应小于本规范第 5.2.8 条的规定； 3 气化能力不大于 150kg/h 的瓶组气化装置、混气站的瓶组间、气化混气间与站外建筑的防火间距可按本规范第 7.0.4 条的规定执行。 <p>6.1.4 液化石油气气化站和混气站储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 液化石油气气化站和混气站储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 6.1.4 的规定； 2 当设置其他燃烧方式的燃气热水炉时，与燃气热水炉间的防火间距不应小于 30m； 3 与空温式气化器的防火间距不应小于 4m，应从地上储罐区的防护堤或地下储罐室外侧算起。 <p>6.1.6 工业企业内液化石油气气化站储罐总容积小于或等于 10m³ 时，可设置在独立建筑物内，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 储罐之间及储罐与外墙的净距，均不应小于相邻较大罐的半径（外径），且不应小于 1m； 2 储罐室与相邻厂房之间的防火间距不应小于表 6.1.6 的规定； 3 储罐室与相邻厂房室外设备之间的防火间距不应小于 12m；

序号	审查项目	审查内容
		<p>4 当非直火式气化器的气化间与储罐室毗连设置时, 隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。</p> <p>6.1.7 气化间、混气间与站外建筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的有关规定。</p> <p>6.1.8 气化间、混气间与站内建筑物的防火间距应符合表 6.1.8 的规定。</p> <p>6.1.12 液化石油气汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距可按本规范第 5.2.16 条的规定执行。</p> <p>7.0.3 当采用天然气化方式供气, 且瓶组气化站配置钢瓶的总容积小于 1m³ 时, 瓶组间可设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外与用气建筑物外墙毗连的单层专用房间内, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 耐火等级不应低于二级; 2 应通风良好, 并应设置直通室外的门; 3 与其他房间相邻的墙应采用无门窗洞口的防火墙; 4 应配置可燃气体泄漏报警装置; 5 室温不应高于 45℃, 且不应低于 0℃; 6 当瓶组间独立设置, 且邻向建筑的外墙为无门窗洞口的防火墙时, 间距可不限; 7 与其他建筑的防火间距应符合本规范表 7.0.4 的规定。 <p>7.0.4 当瓶组气化站配置钢瓶的总容积大于 1m³ 或采用强制气化钢瓶的总容积小于 1m³ 时, 应将其设置在高度不低于 2.2m 的独立建筑内, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 独立钢瓶间的设计应符合本规范第 7.0.3 条第 1~5 款的规定; 2 独立钢瓶间与建筑的防火间距应符合本规范表 7.0.4 的规定; 3 当瓶组间的钢瓶总容积大于 4m³ 时, 宜采用储罐, 防火间距应符合本规范第 6.1.3 和第 6.1.4 条的规定; 4 瓶组间、气化间与值班室的防火间距不限; 当两者毗连时, 隔墙应采用无门窗洞口的防火墙并应符合本规范附录 A 的规定或值班室内的用电设备采用防爆型; 5 独立钢瓶间与其他民用建筑的防火间距除应符合本规范表 7.0.4 的规定外, 还应符合本规范附录 A 的规定。 <p>7.0.6 瓶组气化间与瓶组间毗连时, 隔墙应采用无门窗洞口的防火墙, 且隔墙的耐火极限不应低于 3.00h; 与建筑物的防火间距按本规范第 7.0.4 条执行。</p> <p>7.0.7 设置在露天的空温式气化器与瓶组间的防火间距可不限, 与明火、散发火花地点和其他建筑的防火间距可按本规范第 7.0.4 条中钢瓶总容积小于或等于 2m³ 的规定执行。</p> <p>7.0.8 瓶组气化站的四周围墙上部宜设置非实体围墙, 围墙下部实体部分高度不应低于 0.6m。围墙应采用不燃烧材料。</p> <p>8.0.3 I 类液化石油气瓶装供应站出入口一侧可设置高度不低于 2m 的不燃烧体围墙, 围墙下部 0.6m 应为实体; 其余各侧应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。II 类液化石油气瓶装供应站的四周宜设置非实</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>体围墙，围墙应采用不燃材料，且围墙下部 0.6m 应为实体。</p> <p>8.0.4 I、II 类液化石油气瓶装供应站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距应符合下列规定：</p> <p>1 I、II 类站的瓶库与站外建筑及道路的防火间距不应小于表 8.0.4 的规定。</p> <p>2 I 类站的瓶库与高速公路、I、II 级公路、城市快速路、铁路、架空电力线和架空通信线的距离应符合本规范表 6.1.3 的规定。</p> <p>3 I 类站的瓶库与修理间或办公用房的防火间距不应小于 10m。当营业室可与瓶库的空瓶区毗连设置时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>4 当 II 类站由瓶库和营业室组成时，两者可合建成一幢建筑，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。</p> <p>8.0.5 III 类液化石油气瓶装供应站可将瓶库设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑及裙房外的与建筑物外墙毗连的单层专用房间，隔墙应为无门窗洞口的防火墙，并应符合本规范附录 A 的规定。瓶库与主要道路的防火间距不应小于 8m，与次要道路不应小于 5m。</p> <p>《湖南省气瓶充装许可实施细则》（湘质监发[2011]109 号，2011.6.15） 附件 3</p> <p>一、气体储存（生产）能力</p> <p>1、液化石油气充装单位：储存能力 $\geq 100\text{m}^3$，至少应有 2 台储罐和 1 台残液罐。</p>
6	液化天然气供应站	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>9.2.4 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.4 的规定。</p> <p>9.2.5 液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.5 的规定。</p> <p>9.2.6 站内兼有灌装液化天然气钢瓶功能时，站区内设置储存液化天然气钢瓶（实瓶）的总容积不应大于 2m^3。</p> <p>9.2.7 液化天然气气化站内总平面应分区布置，即分为生产区（包括储罐区、气化及调压等装置区）和辅助区。 生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。 液化天然气气化站应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。</p> <p>9.2.8 液化天然气气化站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m^3 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$ 的回车场。</p> <p>9.2.9 液化天然气气化站的生产区和辅助区至少应各设 1 个对外出入口。当液化天然气储罐总容积超过 1000m^3 时，生产区应设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m。</p> <p>9.2.12 放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。</p>

序号	审查项目	审查内容
7	液化天然气 瓶组气化站	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）</p> <p>9.3.2 气瓶组应在站内固定地点露天（可设置罩棚）设置。气瓶组与建、构筑物的防火间距不应小于表 9.3.2 的规定。</p> <p>9.3.3 设置在露天（或罩棚下）的空温式气化器与气瓶组的间距应满足操作的要求，与明火、散发火花地点或其他建、构筑物的防火间距应符合本规范第 9.3.2 条气瓶总容积小于或等于 2m³一档的规定。</p> <p>9.3.5 瓶组气气化站的四周宜设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。</p>

(三) 燃气工程——暖通专业

序号	审查项目	审查内容
1	调压站(箱、柜)与调压装置	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第6.6.2和6.6.3条设置外,尚可按下列形式设置,但应符合下列要求:</p> <p>1 当商业用户调压装置进口压力不大于0.4MPa,或工业用户(包括锅炉)调压装置进口压力不大于0.8MPa时,可设置在用气建筑物专用单层毗连建筑物内:</p> <p>4)室内通风换气次数每小时不应小于2次。</p> <p>2 当调压装置进口压力不大于0.2MPa时,可设置在公共建筑的顶层房间内:</p> <p>2)房间内应设有连续通风装置,并能保证通风换气次数每小时不小于3次。</p> <p>6.6.12 地上式调压站的建筑物设计应符合下列要求:</p> <p>3 调压器室及其他有漏气危险的房间,应采取自然通风措施,换气次数每小时不应小于2次;</p> <p>6.6.13 燃气调压站采暖应根据气象条件、燃气性质、控制测量仪表结构和人员工作的需要等因素确定。当需要采暖时严禁在调压室内用明火采暖,但可采用集中供热或调压站内设置燃气、电气采暖系统,其设计应符合下列要求:</p> <p>2 采暖系统宜采用热水循环式;采暖锅炉烟囱排烟温度严禁大于300℃;烟囱出口与燃气安全放散管出口的水平距离应大于5m。</p> <p>二、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012</p> <p>6.2.4 采用自然通风的生活、工作的房间的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的5%;厨房的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的10%,并不得小于0.60m²。</p> <p>三、《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>10.1.12 采用高位膨胀水箱作恒压装置时,应符合下列规定:</p> <p>1 高位膨胀水箱与热水系统连接位置宜设置在循环水泵进口母管上;</p> <p>2 高位膨胀水箱的最低水位应高于热水系统最高点1m以上,并宜使循环水泵停止运行时系统内水不汽化;</p> <p>3 设置在露天的高位膨胀水箱及其管道应采取防冻措施;</p> <p>4 高位膨胀水箱与热水系统的连接管上不应装设阀门;</p> <p>5 膨胀水箱的容积应满足系统补水和泄压要求。</p> <p>四、《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014</p> <p>4.5 每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱,烟囱高度应根据锅炉房装机总容量,按表4规定执行,燃油、燃气锅炉烟囱不低于8m,锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。新建锅炉房的烟囱周围半</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。</p> <p>五、《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022</p> <p>8.3.5 供热管道应采用钢制阀门及附件。</p> <p>8.5.3 热水、凝结水管道的高点（包括分段阀门划分的每个管段的高点）应设置放气装置。</p> <p>六、《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019</p> <p>7.2.4 厨房、卫生间的门下应设进风固定百叶或留进风缝隙。</p> <p>7.2.6 无外窗的浴室、厕所、卫生间应设机械通风换气设施。</p>
2	液化天然气 气化站	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）</p> <p>9.6.2 设有液化天然气工艺设备的建、构筑物应有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不应小于 6 次。在蒸发气体比空气重的地方，应在蒸发气体聚集最低部位设置通风口。</p> <p>二、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015</p> <p>6.9.15 在下列任一情况下，供暖、通风与空调设备均应采用防爆型：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 直接布置在爆炸危险性区域内时； 2 排除输送或处理有甲、乙类物质其浓度为爆炸下限 10%及以上时； 3 排除、输送或处理含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等物质其含尘浓度为其爆炸下限的 25%及以上时。 <p>6.9.30 可燃气体管道、可燃液体管道和电缆线等不得穿过风管的内腔，并不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道不得穿过与其无关的通风机房。</p> <p>三、《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>10.1.12 采用高位膨胀水箱作恒压装置时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高位膨胀水箱与热水系统连接位置宜设置在循环水泵进口母管上； 2 高位膨胀水箱的最低水位应高于热水系统最高点 1m 以上，并宜使循环水泵停止运行时系统内水不汽化； 3 设置在露天的高位膨胀水箱及其管道应采取防冻措施； 4 高位膨胀水箱与热水系统的连接管上不应装设阀门； 5 膨胀水箱的容积应满足系统补水和泄压要求。 <p>四、《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014</p> <p>4.5 每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量，按表 4 规定执行，燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8m，锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。</p> <p>五、《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022</p> <p>8.3.5 供热管道应采用钢制阀门及附件。</p>

序号	审查项目	审查内容
		8.5.3 热水、凝结水管道的低点（包括分段阀门划分的每个管段的低点）应设置放气装置。
3	压缩天然气供应站	<p>一、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>7.2.3 压缩天然气供应站内具有爆炸危险的封闭式建筑物应采取通风措施。工作通风的换气次数不应少于6次/h，事故通风的换气次数不应少于12次/h。</p> <p>7.2.4 压缩天然气储配站内天然气加热装置宜采用热水或蒸汽间壁换热形式，压缩天然气瓶组供气站内天然气加热装置宜采用热水间壁换热形式，换热能力不应小于计算换热量的1.25倍。加热装置应具有温度自动控制功能，热水和蒸汽供热系统应设超压泄放装置。</p> <p>二、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015</p> <p>6.9.15 在下列任一情况下，供暖、通风与空调设备均应采用防爆型：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 直接布置在爆炸危险性区域内时； 2 排除输送或处理有甲、乙类物质其浓度为爆炸下限10%及以上时； 3 排除、输送或处理含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等物质其含尘浓度为其爆炸下限的25%及以上时。 <p>6.9.30 可燃气体管道、可燃液体管道和电缆线等不得穿过风管的内腔，并不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道不得穿过与其无关的通风机房。</p> <p>三、《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>10.1.12 采用高位膨胀水箱作恒压装置时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 高位膨胀水箱与热水系统连接位置宜设置在循环水泵进口母管上； 2 高位膨胀水箱的最低水位应高于热水系统最高点1m以上，并宜使循环水泵停止运行时系统内水不汽化； 3 设置在露天的高位膨胀水箱及其管道应采取防冻措施； 4 高位膨胀水箱与热水系统的连接管上不应装设阀门； 5 膨胀水箱的容积应满足系统补水和泄压要求。 <p>四、《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2014</p> <p>4.5 每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量，按表4规定执行，燃油、燃气锅炉烟囱不低于8m，锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。新建锅炉房的烟囱周围半径200m距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物3m以上。</p> <p>五、《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022</p> <p>8.3.5 供热管道应采用钢制阀门及附件。</p> <p>8.5.3 热水、凝结水管道的低点（包括分段阀门划分的每个管段的低点）应设置放气装置。</p>
4	液化石油气供应站	一、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015

序号	审查项目	审查内容
		<p>6.2.7 热值仪应靠近取样点，且应设置在混气间内的专用隔间或附属房间内，并应符合下列规定：</p> <p>3 应设置事故排风装置，并与泄漏报警装置联锁；当室内可燃气体浓度达到爆炸下限的 20%时，应启动。</p> <p>7.0.10 瓶组间采用自然通风时，每个自然间应设 2 个或 2 个以上连通室外的下通风式百叶窗，瓶组间通风口的总有效面积不应小于该房间地面面积的 3%。通风口下沿距室内地坪宜小于 0.2 m。当不能满足自然通风条件时，应设置独立的机械送、排风系统，并应采用防爆轴流风机，通风量应符合下列规定：</p> <p>1 正常工作时，通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定；</p> <p>2 事故通风时，事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定；</p> <p>3 不工作时，通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定。</p> <p>10.2.2 具有爆炸危险的封闭式建筑应采取通风措施。通风口不应少于 2 个，并应靠近地面设置。事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。当采用自然通风时，通风口总有效面积不应小于该房屋地面面积的 3%。</p>
5	汽车加气站 (不含加油和加氢部分)	<p>一、《汽车加油加气站加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>14.1.3 设置在站房内的热水锅炉房(间)，应符合下列规定：</p> <p>2 当采用燃煤锅炉时，宜选用具有除尘功能的自然通风型锅炉。锅炉烟囱出口应高出屋顶 2m 及以上，且应采取防止火星外逸的有效措施。</p> <p>3 当采用燃气热水器采暖时，热水器应设有排烟系统和熄火保护等安全装置。</p> <p>14.1.4 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域中的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定：</p> <p>1 采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆，并应与可燃气体浓度报警器联锁。</p> <p>2 采用自然通风时，通风口总面积不应小于 300 cm²/m² (地面)，通风口不应少于 2 个，且靠近可燃气体体积聚的部位设置。</p>

(四) 燃气工程——电气专业

序号	审查项目	审查内容
1	供配电设计	<p>一、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>9.1.1 压缩天然气加气站和作为可间断供气用户气源的压缩天然气储配站内生产用电、生活用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“三级负荷”的规定，站内消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。</p> <p>9.1.2 当压缩天然气储配站作为不可间断供气用户的气源时，生产用电、消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。</p> <p>9.1.4 压缩天然气供应站内 6kV 以下的变配电装置应采用干式设备，6kV 及以上的变配电装置宜采用干式设备，20kV 及以上的配电变压器应采用干式变压器。</p> <p>9.1.5 压缩天然气供应站内供配电及控制电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217 的有关规定。配电电缆应采用阻燃型，控制电缆宜采用阻燃型，消防系统的配电及控制电缆宜采用耐火型。</p> <p>二、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>13.1.1 加油加气站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。</p> <p>三、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>12.1.1 液化石油气储存站、储配站和灌装站内消防泵及消防应急照明和液化石油气气化站、混气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中二级负荷的有关规定。液化石油气储存站、储配站和灌装站其他电气设备的供电系统可为三级负荷。</p> <p>12.1.2 重要消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。消防系统的配电及控制线路应采用耐火电缆。</p>
2	电气防爆设计	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）</p> <p>6.5.21 门站和储配站电气防爆设计符合下列要求：</p> <p>1 站内爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。</p> <p>2 其爆炸危险区域等级和范围的划分宜符合本规范附录 D 的规定。</p> <p>3 站内爆炸危险厂房和装置区内应装设可燃气体浓度检测报警装置。</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2 ~ 6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合下列要求：</p> <p>1 当商业用户调压装置进口压力不大于 0.4MPa，或工业用户（包括锅炉）调压装置进口压力不大于 0.8 MPa 时，可设置在用气建筑物专用单层</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>毗连建筑物内：</p> <p>（5）室内电气、照明装置应符合现行的国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的“1区”设计的规定。</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合下列要求：</p> <p>4 城镇无人值守的燃气调压室电气防爆等级应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058“1区”设计的规定（见附录图D-7）；</p> <p>9.6.4 液化天然气气化站爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。</p> <p>二、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>9.1.3 压缩天然气供应站电气防爆设计应符合下列规定：</p> <p>1 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。</p> <p>2 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录A的规定。本规范附录A未规定的情况，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。</p> <p>三、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>12.1.3 液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定，爆炸危险区域等级和范围的划分宜符合本规范附录A的规定。</p>
3	防雷接地设计	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）</p> <p>6.5.23 门站和储配站的静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地装置设计规范》HGJ28的规定。</p> <p>6.6.12 地上调压站的建筑物设计应符合下列要求：</p> <p>9 设于空旷地带的调压站或采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置，其接地电阻值应小于10Ω。</p> <p>6.6.15 当调压站内、外燃气管道为绝缘连接时，调压器及其附属设备必须接地，接地电阻应小于100Ω。</p> <p>9.6.5 液化天然气气化站的防雷和静电接地设计，应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015第12.2节有关规定。</p> <p>当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于10Ω。</p> <p>10.2.39 工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。</p> <p>当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于10Ω。</p> <p>10.5.9 屋顶上设置燃气设备时应符合下列要求：</p> <p>4 应有防雷和静电接地措施。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>10.8.5 燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合下列要求：</p> <p>1 进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施；</p> <p>2 防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的规定；</p> <p>3 防静电接地设施的设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计技术规程》HGJ28 的规定。</p> <p>二、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>13.2.2 汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置。接地电阻不应大于 4Ω。</p> <p>13.2.3 当 LPG 储罐的阴极防腐符合下列规定时，可不另设防雷和防静电接地装置：</p> <p>1 LPG 储罐采用牺牲阳极法进行防阴极防护时，牺牲阳极的接地电阻不应大于 10Ω，阳极与储罐的铜芯连线横截面不应小于 16mm^2；</p> <p>2 LPG 储罐采用强制电流法进行阴极防护时，接地电极应采用锌棒或镁锌复合棒，其接地电阻不应大于 10Ω，接地电极与储罐的铜芯连线横截面不应小于 16mm^2。</p> <p>13.2.6 当加油加气站的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用避雷带(网)保护。</p> <p>13.2.7 加油加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。</p> <p>13.2.9 380 / 220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。</p> <p>13.2.16 油品罐车、LPG 罐车、LNG 罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置，不应设置在爆炸危险 1 区。</p> <p>三、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>12.2.4 液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置及低支架和架空敷设的管道应采取静电接地。</p> <p>12.2.5 液化石油气供应站静电接地设计应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《石油化工静电接地设计规范》SH3097 的有关规定。</p> <p>12.2.6 在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。</p> <p>四、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>9.2.1 压缩天然气供应站内建筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。</p> <p>9.2.2 压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的橇装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地措施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 中“第二类防雷建</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>筑物”的有关规定。</p> <p>9.2.3 压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地（独立接闪装置的接地装置除外）、防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其中最小值，且不宜大于 4Ω。单独设置的工艺装置，接地电阻不宜大于 10Ω。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于 10Ω。</p> <p>9.2.4 压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电措施。站内各类接地系统的接地装置（独立接闪装置的接地装置除外）均可用于防静电接地。</p> <p>9.2.5 加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，并应与就近的接地装置可靠连接。</p> <p>9.2.6 压缩天然气供应站内爆炸危险区域内的所有钢制法兰及金属管道上良好导电性连接管道的两端应采用金属导体跨接。</p>
4	照明设计	<p>一、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>13.1.3 汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设置应急照明，连续供电时间不应少于 90min。</p> <p>二、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015</p> <p>12.1.2 消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于 3h，照度应维持正常照度（JGJ16-2008 第 13.8.6 条）。</p> <p>三、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016</p> <p>9.1.6 压缩天然气供应站内建筑物的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。站内消防泵房、变配电室、控制室、加气柱及卸车柱等应设置应急照明，应急照明和疏散指示标志的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。</p>

（五）燃气工程——给排水专业

序号	审查项目	审查内容
1	排水系统设计	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）</p> <p>9.5.5 液化天然气气化站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。</p> <p>二、《汽车加油加气加氢技术标准》GB50156-2021</p> <p>12.3.2 汽车加油加气加氢站的排水应符合下列规定：</p> <p>1 站内地面雨水可散流排出站外，当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置；</p> <p>2 加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井，水封井的水封高度不应小于 0.25m，水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m；</p> <p>3 清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道，LPG 储罐的排污(排水)应采用活动式回收桶集中收集处理，不应直接接入排水管道；</p> <p>4 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定；</p> <p>5 加油站、LPG 加气站不应采用暗沟排水。</p> <p>12.3.3 排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。</p> <p>三、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015（2016版）</p> <p>11.2.2 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施，并应符合下列规定：</p> <p>1 生产区内地面雨水可散流排出站外。在排出围墙之前，应设置水封和隔油装置。</p> <p>2 储罐区雨水可采用管道排至站外。在排出储罐区防护堤和围墙之前应分别设置水封装置。</p> <p>3 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。水封井的水封高度应为 0.30m~0.50m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。</p> <p>四、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016（2016版）</p> <p>8.1.4 当设置消防水池时，消防水池的容量应按火灾延续时间不小于 3h 计算确定。当消防水池采用两路供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积可减去火灾延续时间内补充的水量，但消防水池的有效容积不应小于 100m³；当仅设有消火栓时，不应小于 50m³。</p> <p>8.1.7 压缩天然气供应站内储气井应根据储气规模配置干粉灭火器，每 25 个储气井配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；工艺装置区配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；加气柱、卸气柱配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个。建筑物灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。</p>

序号	审查项目	审查内容																																																																																			
		<p>8.2.2 压缩天然气供应站的生产生活用水量应按生产用水量、生活用水量、浇洒及绿化用水量之和计算。用水指标应根据生产设备和现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的有关规定确定。</p> <p>五、《水喷雾灭火系统设计规范》GB50219-2014</p> <p>3.1.2 系统的供给强度和持续供给时间不应小于表 3.1.2 的规定，响应时间不应大于表 3.1.2 的规定。</p> <p>表 3.1.2 系统的供给强度、持续供给时间和响应时间</p> <table border="1" data-bbox="475 562 1396 1814"> <thead> <tr> <th>防护目的</th> <th colspan="2">保护对象</th> <th>供给强度 (L/min·m²)</th> <th>持续供给时间 (h)</th> <th>响应时间 (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">灭火</td> <td colspan="2">固体物质火灾</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">输送机皮带</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">液体火灾</td> <td>闪点 60C° ~120 C°</td> <td>20</td> <td rowspan="3">0.5</td> <td rowspan="3">60</td> </tr> <tr> <td>闪点 60C° ~120 C°</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>饮料酒</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">电气火灾</td> <td colspan="2">油浸式电力变压器、油断路器</td> <td>20</td> <td rowspan="3">0.4</td> <td rowspan="3">60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">油浸式电力变压器的集油坑</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">电缆</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">防护冷却</td> <td rowspan="3">甲、乙、丙类液体储罐</td> <td colspan="2">固定顶罐</td> <td>2.5</td> <td rowspan="3">直径大于 20m 的固定顶罐为 6h, 其他为 4h</td> <td rowspan="3">300</td> </tr> <tr> <td colspan="2">浮顶罐</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">相邻罐</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">液化烃或类似液体储罐</td> <td colspan="2">全压力、半冷冻式储罐</td> <td>9</td> <td rowspan="6">6</td> <td rowspan="6">120</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">全冷冻式储罐</td> <td rowspan="2">单、双容罐</td> <td>罐壁</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>罐顶</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">全容罐</td> <td colspan="2">罐顶泵平台、管道进出口等局部危险部位</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td colspan="2">管带</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">液氮储罐</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">甲、乙类液体及可燃气体生产、输送、装卸设施</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2">液化石油气灌装间、瓶库</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 添加水雾灭火剂的系统，其供给强度应由试验确定。 2 钢制单盘式、双盘式、敞口隔舱式内浮顶罐应按浮顶罐对待，其他内浮顶罐应按固定顶罐对待。</p> <p>3.1.3 水雾喷头的工作压力，当用于灭火时不应小于 0.35MPa；当用于防护冷却时不应小于 0.2MPa，但对于甲 B、乙、丙类液体储罐不应小于</p>	防护目的	保护对象		供给强度 (L/min·m ²)	持续供给时间 (h)	响应时间 (s)	灭火	固体物质火灾		15	1	60	输送机皮带		10	1	60	液体火灾	闪点 60C° ~120 C°	20	0.5	60	闪点 60C° ~120 C°	13	饮料酒	20	电气火灾	油浸式电力变压器、油断路器		20	0.4	60	油浸式电力变压器的集油坑		6	电缆		13	防护冷却	甲、乙、丙类液体储罐	固定顶罐		2.5	直径大于 20m 的固定顶罐为 6h, 其他为 4h	300	浮顶罐		2.0	相邻罐		2.0	液化烃或类似液体储罐	全压力、半冷冻式储罐		9	6	120	全冷冻式储罐	单、双容罐	罐壁	2.5	罐顶	4	全容罐	罐顶泵平台、管道进出口等局部危险部位		20	管带		10	液氮储罐		6	甲、乙类液体及可燃气体生产、输送、装卸设施		9	6	120	液化石油气灌装间、瓶库		9	6	60
防护目的	保护对象		供给强度 (L/min·m ²)	持续供给时间 (h)	响应时间 (s)																																																																																
灭火	固体物质火灾		15	1	60																																																																																
	输送机皮带		10	1	60																																																																																
	液体火灾	闪点 60C° ~120 C°	20	0.5	60																																																																																
		闪点 60C° ~120 C°	13																																																																																		
		饮料酒	20																																																																																		
	电气火灾	油浸式电力变压器、油断路器		20	0.4	60																																																																															
		油浸式电力变压器的集油坑		6																																																																																	
电缆		13																																																																																			
防护冷却	甲、乙、丙类液体储罐	固定顶罐		2.5	直径大于 20m 的固定顶罐为 6h, 其他为 4h	300																																																																															
		浮顶罐		2.0																																																																																	
		相邻罐		2.0																																																																																	
	液化烃或类似液体储罐	全压力、半冷冻式储罐		9	6	120																																																																															
		全冷冻式储罐	单、双容罐	罐壁			2.5																																																																														
				罐顶			4																																																																														
			全容罐	罐顶泵平台、管道进出口等局部危险部位			20																																																																														
				管带			10																																																																														
		液氮储罐		6																																																																																	
	甲、乙类液体及可燃气体生产、输送、装卸设施		9	6	120																																																																																
液化石油气灌装间、瓶库		9	6	60																																																																																	

序号	审查项目	审查内容
		<p>0.15MPa。</p> <p>3.1.4 保护对象的保护面积除本规范另有规定外，应按其外表面面积确定，并应符合下列要求：</p> <p>1 当保护对象外形不规则时，应按包容保护对象的最小规则形体的外表面面积确定。</p> <p>2 变压器的保护面积除应按扣除底面面积以外的变压器油箱外表面面积确定外，尚应包括散热器的外表面面积和油枕及集油坑的投影面积。</p> <p>3 分层敷设的电缆的保护面积应按整体包容电缆的最小规则形体的外表面面积确定。</p> <p>3.2.3 水雾喷头与保护对象之间的距离不得大于水雾喷头的有效射程。</p> <p>3.2.6 当保护对象为甲、乙、丙类液体和可燃气体储罐时，水雾喷头与保护储罐外壁之间的距离不应大于 0.7m。</p> <p>3.2.7 当保护对象为球罐时，水雾喷头的布置应符合下列规定：</p> <p>1 水雾喷头的喷口应朝向球心；</p> <p>2 水雾锥沿纬线方向应相交，沿经线方向应相接；</p> <p>3 当球罐的容积不小于 1000m³ 时，水雾锥沿纬线方向应相交，沿经线方向宜相接，但赤道以上环管之间的距离不应大于 3.6m；</p> <p>4 无防护层的球罐钢支柱和罐体液位计、阀门等处应设水雾喷头保护。</p>

(六) 燃气工程——仪表自控专业

序号	审查项目	审查内容
1	场站自控 仪表设计	<p>一、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）</p> <p>9.4.14 液化天然气储罐仪表的设置，应符合下列要求：</p> <p>1 应设置两个液位计，并应设置液位上、下限报警和联锁装置。 注：容积小于 3.8m³的储罐和容器，可设置一个液位计（或固定长度液位管）。</p> <p>2 应设置压力表，并应在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点应位于储罐最高液位以上。</p> <p>9.4.19 储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的联锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。</p> <p>9.4.20 爆炸危险场所应设置可燃气体浓度检测器。报警浓度应取爆炸下限的 20%，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。</p> <p>9.4.21 液化天然气气化站内应设置事故切断系统，事故发生时，应切断或关闭液化天然气或可燃气体来源，还应关闭正在运行可能使事故扩大的设备。</p> <p>液化天然气气化站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的性能，手动启动器应设置在事故时方便到达的地方，并与所保护设备的间距不小于 15m。手动器应具有明显的功能标志。</p> <p>二、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021</p> <p>13.4.2 可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。</p> <p>13.4.3 LPG 储罐和 LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。</p> <p>13.4.4 报警器宜集中设置在控制室或值班室内。</p> <p>13.4.5 报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。</p> <p>13.4.6 可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。</p> <p>13.4.7 LNG 泵应设超温、超压自动停泵保护装置。</p> <p>13.5.2 紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：</p> <p>1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；</p> <p>2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。</p> <p>13.5.3 工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。</p> <p>13.5.4 紧急切断系统应只能手动复位。</p> <p>三、《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102—2016</p>

序号	审查项目	审查内容																							
		<p>10.1.1 仪表选型应根据工艺参数、安装环境、自动控制水平等确定，并应符合现行行业标准《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T 3005 或《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507 的有关规定。设置在爆炸危险区域的仪表应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。</p> <p>10.1.2 压缩天然气供应站内流量、压力、温度仪表的设置应符合表 10.1.2 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 10.1.2 压缩天然气供应站内流量、压力、温度仪表的设置要求</p> <table border="1" data-bbox="529 595 1327 990"> <thead> <tr> <th rowspan="2">参数</th> <th rowspan="2">位置</th> <th colspan="3">功能</th> </tr> <tr> <th>指示</th> <th>记录</th> <th>累计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流量</td> <td>进（出）站管道及需要作为参数控制处</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> </tr> <tr> <td>压力</td> <td>进（出）站管道、容器、进出设备压力控制及所有压力调节处</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>温度控制处</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：表中“+”表示应设置，“-”表示没有要求设置。</p> <p>10.1.4 测量压缩天然气和压力大于 4.0MPa 天然气的压力表，正常操作压力值不应超过其测量范围上限值的 1/2。</p> <p>10.2.1 压缩天然气供应站应设置自控系统，并宜作为燃气输配数据采集监控系统的远端站。自控系统应包括工艺过程控制系统、可燃气体检测报警系统和紧急切断系统。</p> <p>10.2.2 压缩天然气供应站的自控系统应采用不间断供电回路供电。</p> <p>10.2.3 自控系统的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应采用故障安全型设计。 2 操作模式应包括自动控制、半自动控制、手动控制。 3 应具有针对全站和特定设备的紧急切断功能。 4 应对工艺控制参数、设备状态和报警信息等进行存储，并支持查询、打印输出和声光报警。 5 电路和接口的设计应具有通用性和兼容性，系统应具有可扩展性。 6 软件和关键的硬件应采用冗余技术，系统应有自诊断功能。 7 远程通信网络配置应满足数据采集系统的统一要求，通信方式可利用城市公共数据通信网络。 <p>10.2.4 压缩天然气供应站的监测和控制应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应对管道天然气的进（出）站压力、温度、流量进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。进站压力信号应与进站紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。 2 应对脱水装置工作压力、温度、再生温度、再生压力、含水量进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。 3 应对压缩机的天然气各级进、出口压力和温度、冷却水温度、油 	参数	位置	功能			指示	记录	累计	流量	进（出）站管道及需要作为参数控制处	+	+	+	压力	进（出）站管道、容器、进出设备压力控制及所有压力调节处	+	+	-	温度	温度控制处	+	+	-
参数	位置	功能																							
		指示	记录	累计																					
流量	进（出）站管道及需要作为参数控制处	+	+	+																					
压力	进（出）站管道、容器、进出设备压力控制及所有压力调节处	+	+	-																					
温度	温度控制处	+	+	-																					

序号	审查项目	审查内容
		<p>压、油温、电机运行状态进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。</p> <p>4 应对每个成组工作储气瓶组（储气井）的运行压力进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。运行压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。</p> <p>5 应对加气、卸气气瓶车的压力、流量（累计、瞬时、车次）进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。加气压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。</p> <p>6 应对各级调压后的压力、温度进行监控，并应具有记录、显示、报警功能；压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。</p> <p>7 应对天然气加热装置的进出口水温、水压进行监控，并应具有记录、显示、报警功能；出口水温宜与加热炉连锁，进行水温自动调控。</p> <p>8 应对出站管道内天然气的加臭量进行监测，并应具有记录、显示功能；加臭设备控制器应与天然气流量信号连锁，实现加臭量的自动调控。</p> <p>9 根据工艺控制要求，应能实现全站紧急切断。</p> <p>10 紧急切断系统应只能手动复位。</p> <p>10.2.5 可燃气体探测报警系统的设计应符合下列规定：</p> <p>1 在生产、使用可燃气体的场所和有可燃气体产生的场所应设置可燃气体探测报警系统，并应符合国家现行标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。</p> <p>2 可燃气体探测报警浓度应为天然气爆炸下限的 20% (体积百分数)。</p> <p>3 可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。</p> <p>4 报警控制器应设置在有人值守的监控室内，并与自控系统连接。</p> <p>10.2.6 紧急切断系统启动装置的设置应符合下列规定：</p> <p>1 加气柱、卸气柱(卸气装置)紧急切断阀的启动装置应在就地和控制室设置，且可与全站紧急切断启动装置合并设置，三级以下的压缩天然气供应站宜与全站紧急切断启动装置合并设置。加气柱的紧急切断启动装置应同时连锁对应工作压缩机紧急停机。</p> <p>2 独立或成组工作的固定式储气设施的紧急切断阀应在就地和控制室设置启动装置，并应同时连锁对应工作压缩机紧急停机。</p> <p>3 每台压缩机的紧急停机启动装置应在就地和控制室设置。</p> <p>4 进站天然气管道的紧急切断阀应在控制室设置启动装置。</p> <p>5 全站紧急切断启动装置应在控制室、加气柱、卸气柱(卸气装置)设置。</p> <p>10.2.7 自控系统的防雷措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。</p> <p>四、《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142—2015</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>12.3.1 液化石油气储罐检测仪表的设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应设置就地显示的液位计、压力表； 2 当全压式储罐小于 3000m³时，就地显示液位计宜采用能直接观测储罐全液位的液位计； 3 应设置远传显示的液位计和压力表，且应设置液位上，下限报警装置和压力上限报警装置； 4 应设置温度计； <p>12.3.2 液化石油气汽液分离器和容积式汽化器应设置直观式液位计和压力表。</p> <p>12.3.3 液化石油气储罐，泵，压缩机，气化，混气和调压，计量装置的进，出口应设置压力表。</p> <p>12.3.4 液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。</p> <p>12.3.5 液化石油气供应站爆炸危险场所应设置可燃气体泄漏报警控制系统，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 可燃气体探测器和报警控制器的选用和安装应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 和《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定； 2 瓶组气化站和瓶装液化石油气供应站课采用手提式可燃气体泄漏报警装置，可燃气体探测器的报警设定值应按可燃气体爆炸下限的 20%确定； 3 可燃气体报警控制器宜与控制系统连锁； 4 可燃气体报警控制系统的指示报警设备应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所；
2	燃气应用 监控设施	<p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）</p> <p>6.6.6 单独用户的专用调压装置除按本规范第 6.6.2、6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 当调压装置进口压力不大于 0.2MPa 时，可设置在公共建筑的顶层房间内； 3) 房间内应设置可燃气体浓度检测监控仪表及声、光报警装置。该装置应与通风设施和紧急切断阀连锁，并将信号引入该建筑物监控室； <p>10.8.1 在下列场所应设置燃气浓度检测报警器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间； 2 地下室、半地下室和地上密闭的用气房间； 3 燃气管道竖井； 4 地下室、半地下室引入管穿墙处； 5 有燃气管道的管道层。 <p>10.8.2 燃气浓度检测报警器的设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当检测比空气轻的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于 8m，安装高度应距顶棚 0.3m 以内，且不得设在燃具上方。 2 当检测比空气重的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离

序号	审查项目	审查内容
		<p>不得大于 4m，安装高度应距地面 0.3m 以内。</p> <p>3 燃气浓度检测报警器的报警浓度应按国家现行标准《家用燃气泄露报警器》CJ3057 的规定确定。</p> <p>4 燃气浓度检测报警器宜与排风扇等排气设备连锁。</p> <p>5 燃气浓度检测报警器宜集中管理监视。</p> <p>6 报警器系统应有备用电源。</p>

八、热力工程审查要点

（一）热力工程——工艺专业

序号	审查项目	审查内容
1	热力管网	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>18.3.8 给水管敷设在热力管沟内时，应单排布置或安装在热力管道下方。</p> <p>18.3.11 蒸汽管道的直线段，当蒸汽与凝结水流向相同时，应每隔400m~500m设置启动疏水；当蒸汽与凝结水流向相反时，应每隔200m~300m设置启动疏水；在蒸汽管道的低点和垂直升高之前，应设置经常疏水装置及启动疏水装置。</p> <p>《城镇供热管网设计标准》CJJ34-2022</p> <p>8.1.3 管道穿越建筑时，当采用开槽施工法敷设在专用通行管沟内时管径不应大于300mm。</p> <p>8.1.4 供热管道设置在综合管廊内应符合下列规定： 2 蒸汽管道应在独立舱室内设置； 3 供热管道不应与电力电缆同舱设置。</p> <p>8.2.3 地上敷设的供热管道不得敷设在腐蚀性介质管道的下方。</p> <p>8.2.11 地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁区域时，管道保温结构或跨越设施的下表面距地面的净距不应小于2.5m；在不影响交通的区域，应采用低支架，管道保温结构下表面距地面的净距不应小于0.3m。</p> <p>8.2.13 供热管道同河流、铁路、公路等交叉时管道与铁路或地下铁路交叉角度不得小于60°；管道与河流或公路交叉角度不得小于45°。</p> <p>8.2.19 燃气管道不得穿过供热管沟。</p> <p>8.3.5 供热管道应采用钢制阀门及附件。</p> <p>8.4.3 选用套筒补偿器时，应计算补偿器安装长度，补偿器应留有不小于50mm的补偿裕量。</p> <p>8.4.4 管沟或地上敷设的管道采用轴向型补偿器时，管道上应设置防止管道偏心、扭转的导向支架。采用其他形式补偿器，补偿管段过长时应设置导向支架。</p> <p>8.5.1 供热管网阀门的设置应符合下列规定： 1 热水、蒸汽管网干线、支干线、支线的起点应安装关断阀门。 4 管道在进出综合管廊时，应在综合管廊外设置阀门。</p> <p>8.5.2 热水供热管网的关断阀和分段阀均应采用双向密封阀门。</p> <p>8.5.3 热水、凝结水管道的高点（包括分段阀门划分的每个管段的高点）应设置放气装置。</p> <p>8.5.4 热水、凝结水管道的放水装置应符合下列规定： 3 当管线在穿越河流、池塘等设施的低点设置除污及放水装置有困难时，应在穿越管段介质流向上游的管道上设置除污及放水装置；</p>

序号	审查项目	审查内容												
		<p>8.5.5 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设置启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡每隔 400m~500m，逆坡每隔 200m~300m，应设置启动疏水和经常疏水装置。</p> <p>8.5.6 经常疏水装置与管道连接处应设聚集凝结水的短管，短管直径应为管道直径的 1/3~1/2。经常疏水管应连接在短管侧面。</p> <p>8.5.8 工作压力大于或等于 1.6MPa，且公称直径不小于 500mm 的热水管道或公称直径不小于 300mm 的蒸汽管道的阀门应设置旁通阀。</p> <p>9.0.1 管道应力计算应采用应力分类法。管道由内压、持续外荷载引起的一次应力验算应采用弹性分析和极限分析；管道由热胀冷缩及其他位移受约束产生的二次应力和管件上的峰值应力应采用满足必要疲劳次数的许用应力范围进行验算。</p> <p>9.0.5 计算供热管道对固定点的作用力时，应根据升温或降温，选择最不利的工况和最大温差进行计算。当管道安装温度低于工作循环最低温度时，应选用安装温度进行计算。</p> <p>9.0.6 管道对固定点的作用力计算应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道热胀冷缩受约束产生的作用力； 2 内压产生的不平衡力； 3 活动端位移产生的作用力。 <p>《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81-2013</p> <p>4.2.8 公称直径小于或等于 500mm 的支管可从干管直接引出，在支管上应设固定墩或轴向补偿器或弯管补偿器，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 分支点至支线上固定墩或弯管补偿器的距离不应小于支管的弯头变形段长度； 4 分支点至支线上轴向补偿器的距离不应小于 12m。 <p>4.2.9 轴向补偿器和管道轴线应一致，轴向补偿器与分支点、转角、变坡点的距离不应小于管道弯头变形段长度的 1.5 倍，且不应小于 12m。</p> <p>4.3.2 阀门应采用能承受管道轴向荷载的钢制焊接阀门。</p> <p>4.3.3 补偿器、异径管等管道附件应采用焊接连接。</p> <p>4.3.5 异径管或壁厚变化处，应设补偿器或固定墩，固定墩应设在大管径或壁厚较大一侧。</p> <p>《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014</p> <p>3.2.5 当管道由地下转至地上时，外护管应一同引出地面，并应设防水帽和采取隔热措施。</p> <p>《压力管道规范 公用管道》GB/T 38942-2020</p> <p>4.4.1.1 常用工作钢管和热力塑料工作管的材质及适用范围应符合表 6 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 6 供热管道材料及适用范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">材料</th> <th style="width: 33%;">设计参数</th> <th style="width: 33%;">管壁厚度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q235B</td> <td>$P \leq 2.5\text{MPa}$, $T \leq 300^\circ\text{C}$</td> <td>$\leq 20\text{mm}$</td> </tr> <tr> <td>L290、L360</td> <td>$T \leq 200^\circ\text{C}$</td> <td>不限</td> </tr> <tr> <td>20、Q345B、低合金钢</td> <td>可用于本标准使用范</td> <td>不限</td> </tr> </tbody> </table>	材料	设计参数	管壁厚度	Q235B	$P \leq 2.5\text{MPa}$, $T \leq 300^\circ\text{C}$	$\leq 20\text{mm}$	L290、L360	$T \leq 200^\circ\text{C}$	不限	20、Q345B、低合金钢	可用于本标准使用范	不限
材料	设计参数	管壁厚度												
Q235B	$P \leq 2.5\text{MPa}$, $T \leq 300^\circ\text{C}$	$\leq 20\text{mm}$												
L290、L360	$T \leq 200^\circ\text{C}$	不限												
20、Q345B、低合金钢	可用于本标准使用范	不限												

序号	审查项目	审查内容		
			围的全部参数	
		耐热聚乙烯(PE-RT II)、 聚丁烯(PB)、钢塑复合管	P≤1.0MPa, T≤75℃	详见附录 A
		<p>4.4.2.1 钢制管件的壁厚应符合设计规定,最小壁厚不应低于工作钢管直管壁厚。</p> <p>4.4.3.1 蒸汽管道和热水管道的阀门均应采用钢制阀门。</p> <p>4.4.3.2 直埋热水管道阀门应采用能承受轴向荷载的钢制全焊接式球阀或三偏心双向密封蝶阀,旁通阀门应采用球阀。</p> <p>4.4.3.4 管道的放气阀和泄水阀应采用球阀。</p> <p>4.4.8.1 直埋热水管道的外护材料应选用高密度聚乙烯或玻璃钢。</p> <p>4.4.8.2 直埋蒸汽管道的外护管应选用钢管。</p> <p>5.5.1.1.2 管道组成件的设计压力,不应低于运行中可能出现的最大工作压力,且应不小于管内介质静止时的静态压力。</p> <p>5.2.6.1.2 支、吊架间距应根据管道荷载的合理分布,并满足管道强度、刚度和防止振动等要求。</p> <p>5.2.6.3.1 支、吊架应能承受管道和相关设备在可能出现的各种工况下所施加的静荷载和规定的动力荷载。支、吊架零部件应按对其结构最不利的组合荷载进行选择和设计。</p>		
2	锅炉房工艺	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>6.1.7 燃油锅炉房室内油箱的总容量,重油不应超过 5m³,轻柴油不应超过 1m³;室内油箱及其附属设施应安装在单独的房间内。</p> <p>8.0.3 锅炉风道、烟道系统设计,应符合下列规定:</p> <p>3 每台锅炉支烟道出口应安装密封可靠的烟道门;</p> <p>4 对烟道和热风道的热膨胀,应采取补偿措施;</p> <p>8.0.4 燃油、燃气和粉煤锅炉烟道和烟囱的设计除应符合本标准第 8.0.3 条的规定外,尚应符合下列要求:</p> <p>1 在烟气容易集聚的地方,以及当多台锅炉共用 1 座烟囱或 1 条总烟道时,每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置,其位置应有利于泄压。当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时,防爆装置上应装设泄压导向管;</p> <p>2 燃油、燃气锅炉烟囱和烟道应采用钢制或钢筋混凝土构筑,燃气锅炉的烟道和烟囱最低点应设置冷凝水排水设施;</p> <p>3 燃油、燃气锅炉不得与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱;</p> <p>4 水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定,并使燃油、燃气锅炉能维持微正压燃烧的要求;</p> <p>5 水平烟道应有不小于 1%坡向锅炉或排水点的坡度;</p> <p>6 排烟温度低于烟气露点时,烟道及烟囱内壁应采取相应的防腐措施。</p> <p>10.1.1 热水锅炉的出口水压不应小于锅炉最高供水温度加 20℃相应的饱和压力。</p> <p>10.1.3 热水系统循环水泵进、出口母管之间应装设带止回阀的旁通管;在进口母管上应装设除污器和安全阀,安全阀应安装在除污器出水一侧。</p> <p>13.1.4 每台蒸汽(热水)锅炉与蒸汽(热水)母管或分汽(分水)缸之间的锅炉主蒸汽(供水)管上,均应装设 2 个阀门,其中 1 个应紧靠锅炉汽</p>		

序号	审查项目	审查内容
		<p>包或过热器（供水集箱）出口。</p> <p>13.1.5 蒸汽锅炉房的锅炉给水母管应采用单母管。</p> <p>13.1.8 热水锅炉房内与热水锅炉、水加热装置和循环水泵相连接的供水和回水母管应采用单母管。</p> <p>13.1.9 每台热水锅炉与热水供、回水母管连接时，在锅炉的进水管和出水管上应装设切断阀。</p> <p>13.1.10 当几台锅炉合用排污母管时，在每台锅炉接至排污母管的干管上应装设切断阀，在切断阀前尚应装设止回阀。</p> <p>13.1.11 在锅炉出口的连续排污管道上，应装设节流阀；在锅炉出口和连续排污膨胀器进口处，应各设1个切断阀；连续排污膨胀器上应装设安全阀。</p> <p>13.1.12 锅炉的排污阀及其管道不应采用螺纹连接，锅炉排污管道应减少弯头。</p> <p>13.1.14 锅炉本体、除氧器和减压减温器上的放汽管、安全阀的排汽管应接至室外安全处，2个独立安全阀的排汽管不应相连。</p> <p>16.1.10 选用的煤粉、燃油、燃气锅炉，均应采用低氮燃烧技术。</p>
3	锅炉房布置	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>4.1.1 锅炉房位置的选择应根据下列因素确定：</p> <p>1 应靠近热负荷比较集中的地区，并使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理，其所在位置应与所服务的主体项目相协调；</p> <p>2 应便于燃料贮运和灰渣的排送，并宜使人流和燃料、灰渣运输的物流分开；</p> <p>4 应有利于自然通风和采光；</p> <p>5 应位于地质条件较好的地区；</p> <p>6 应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响，全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧，季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求；</p> <p>8 应有利于凝结水的回收；</p> <p>9 区域锅炉房尚应符合城市总体规划、区域供热规划的要求；</p> <p>10 危险化学品生产企业锅炉房的位置，除应满足本条上述要求外，还应符合有关技术要求。</p> <p>4.3.7 锅炉间出入口的设置应符合下列规定：</p> <p>1 出入口不应少于2个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于12m，且总建筑面积小于200m²时，其出入口可设1个；</p> <p>2 锅炉间人员出入口应有1个直通室外；</p> <p>3 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于2个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。</p> <p>4.3.8 锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。</p> <p>4.4.5 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于2m，并应符合起吊设备操作高度的要求；在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通</p>

序号	审查项目	审查内容																													
		<p>行时，其净空高度可为 0.70m。</p> <p>4.4.6 锅炉与建筑物的净距不应小于表 4.4.6 的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 当需在炉前更换锅管时，炉前净距应能满足操作要求；大于 6t/h 的蒸汽锅炉或大于 4.2MW 的热水锅炉，当炉前设置仪表控制室时，锅炉前端到仪表控制室的净距可减为 3m；</p> <p>表 4.4.6 锅炉与建筑物的净距</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">单台锅炉容量</th> <th colspan="3">炉前 (m)</th> <th rowspan="2">锅炉两侧和背部通道 (m)</th> </tr> <tr> <th>蒸汽锅炉 (t/h)</th> <th>热水锅炉 (MW)</th> <th>链条锅炉</th> <th>煤粉炉、循环流化床锅炉</th> <th>燃气(油)锅炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~4</td> <td>0.7~2.8</td> <td>3.00</td> <td>2.50</td> <td>2.50</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>6~20</td> <td>4.2~14.0</td> <td>4.00</td> <td>3.00</td> <td>3.00</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>≥35</td> <td>≥29.0</td> <td>5.00</td> <td>4.00</td> <td>4.00</td> <td>1.80</td> </tr> </tbody> </table>	单台锅炉容量		炉前 (m)			锅炉两侧和背部通道 (m)	蒸汽锅炉 (t/h)	热水锅炉 (MW)	链条锅炉	煤粉炉、循环流化床锅炉	燃气(油)锅炉	1~4	0.7~2.8	3.00	2.50	2.50	0.80	6~20	4.2~14.0	4.00	3.00	3.00	1.50	≥35	≥29.0	5.00	4.00	4.00	1.80
单台锅炉容量		炉前 (m)			锅炉两侧和背部通道 (m)																										
蒸汽锅炉 (t/h)	热水锅炉 (MW)	链条锅炉	煤粉炉、循环流化床锅炉	燃气(油)锅炉																											
1~4	0.7~2.8	3.00	2.50	2.50	0.80																										
6~20	4.2~14.0	4.00	3.00	3.00	1.50																										
≥35	≥29.0	5.00	4.00	4.00	1.80																										
4	锅炉房环保	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>8.0.5 锅炉房在机场附近时，烟囱高度应符合航空净空要求。</p> <p>《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014</p> <p>4.5 每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量，按表 4 规定执行。燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8 米，锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。</p> <p>表 4 燃煤锅炉房烟囱最低允许高度</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2">锅炉房装机总容量</td> <td>MW</td> <td><0.7</td> <td>0.7~<1.4</td> <td>1.4~<2.8</td> <td>2.8~<7</td> <td>7~<14</td> <td>≥14</td> </tr> <tr> <td>t/h</td> <td><1</td> <td>1~<2</td> <td>2~<4</td> <td>4~<10</td> <td>10~<20</td> <td>≥20</td> </tr> <tr> <td>烟囱最低允许高度</td> <td>m</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	锅炉房装机总容量	MW	<0.7	0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	≥14	t/h	<1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	≥20	烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45						
锅炉房装机总容量	MW	<0.7		0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	≥14																							
	t/h	<1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	≥20																								
烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45																								

(二) 热力工程——管网结构专业

序号	审查项目	审查内容
1	格式深度	送审施工图设计文件包含图纸目录、设计说明、设计图纸、计算书,深度满足《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016版)及《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013版)相关规定。
2	计算书	<p>1 当采用计算机程序计算时,应注明所采用计算程序名称、代号、版本及编制单位,该程序必须经过鉴定。计算输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况。</p> <p>2 所有计算程序计算结果,应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满足规范要求时应做必要的调整,当确有依据可不调整时,应说明其理由。</p>
3	结构设计总说明	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)</p> <p>4.4.3 结构设计总说明:</p> <p>每一单项工程应编写一份结构设计总说明,对多子项工程应编写统一的结构设计总说明。当工程以钢结构为主或包含较多的钢结构时,应编制钢结构设计总说明。</p> <p>混凝土耐久性要求、材料选用、强度等级、材料性能(包括钢材强屈比等性能指标)和施工质量的特别要求等。</p> <p>建筑物的耐火等级、构件耐火极限、钢结构防火、防腐蚀及施工安装要求等。</p> <p>施工注意事项,如后浇带设置、封闭时间及所用材料性能、施工程序、专业配合及施工质量验收的特殊要求等。</p> <p>危险性较大的分部分项工程设计说明</p> <p>注:结构设计总说明内容要求见《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016版)第4.4.3款之1~16条</p> <p>对地面式盛水构筑物尚应说明设计采用的温、湿度作用。</p>
4	抗震设计	<p>《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008</p> <p>5.1.6 热力建筑中,50万人口以上城镇的主要热力厂主厂房、调度楼、中继泵站及相应的主要设施用房,抗震设防类别应划为重点设防类。</p> <p>编者注:根据规范条文说明的解释,相应的主要设施指主干线管道。</p> <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003</p> <p>1.0.3 抗震设防烈度为6度及高于6度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施,必须进行抗震设计。</p> <p>1.0.5 本规范适用于抗震设防烈度为6度至9度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施的抗震设计。</p> <p>对抗震设防烈度高于9度或有特殊抗震要求的工程抗震设计,应按专门研究的规定设计。</p> <p>1.0.7 对室外给水、排水和燃气、热力工程系统中的下列建、构筑物(修复困难或导致严重次生灾害的建、构筑物),宜按本地区抗震设</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>防烈度提高一度采取抗震措施（不作提高一度抗震计算），当抗震设防烈度为9度时，可适当加强抗震措施。</p> <p>1.0.8 对位于设防烈度为6度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，可不做抗震计算；当本规范无特别规定时，抗震措施应按7度设防的有关要求采用。</p> <p>1.0.9 室外给水、排水和燃气、热力工程中的房屋建筑的抗震设计，应按现行的《建筑抗震设计规范》GB50011执行；</p> <p>3.1.1 位于地震区的大、中城市中的给水水源、燃气气源、集中供热热源和排水系统，应符合下列要求：</p> <p>1 水源、气源和热源的设置不宜少于两个，并应在规划中确认布局在城市的不同方位。</p> <p>3.1.2 地震区的大、中城市中给水、燃气和热力的管网和厂站布局，应符合下列要求：</p> <p>2 热源的主干线之间应尽量连通。</p> <p>3.2.2 建设场地的选择、应符合下列要求：</p> <p>2 应尽量避免避开不利地段；当无法避开时，应采取有效的抗震措施；</p> <p>3 不应在危险地段建设。</p> <p>3.2.4 对地基和基础的抗震设计，应符合下列要求：</p> <p>1 当地基受力层范围内存在液化土或软弱土层时，应采取措施防止地基承载力失效、震陷和不均匀沉降导致构筑物或管网结构损坏。</p> <p>4 当构筑物基底受力层内存在液化土、软弱黏性土或严重不均匀土层时，虽经地基处理，仍应采取措施加强基础的整体性和刚度。</p> <p>3.4.3 构筑物的平面、竖向布置，应符合下列要求：</p> <p>1 应具有明确计算简图和合理的地震作用传递路径；</p> <p>2 应避免部分结构或构件破坏而导致整个体系丧失承载能力。</p> <p>3 同一结构单元应具有良好的整体性；对局部削弱或突变形成的薄弱部位，应采取加强措施。</p> <p>3.4.4 构筑物和管道的结构体系，应符合下列要求：</p> <p>2 对体型复杂的构筑物，宜设置防震缝将结构分成规则的结构单元；当设置防震缝有困难时，应对结构进行整体抗震计算，针对薄弱部位，采取有效的抗震措施。</p> <p>3 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型及材质、结构单元间的高差留有足够宽度，其两侧上部结构应完全分开，基础可不分；当防震缝兼作变形缝（伸缩、沉降）时，基础亦应分开。变形缝的缝宽，应符合防震缝的要求。</p> <p>3.6.5 毗连构筑物及与构筑物连接的管道，当坐落在回填土上时，回填土应严格分层夯实，其压实密度应达到该回填土料最大压实密度的95%~97%。</p> <p>10.1.1 埋地管道应计算在水平地震作用下，剪切波所引起管道的变位或应变。</p> <p>10.3.2 地下直埋或架空敷设的热力管道，当设防烈度为8度（含8度）以下时，管外保温材料应具有良好的柔性；当设防烈度为9度时，</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>宜采取管沟内敷设。</p> <p>10.3.8 管道穿过建（构）筑物的墙体或基础时，应符合下列要求：</p> <p>1 在穿管的墙体或基础上应设置套管，穿管与套管间的缝隙内应填充柔性材料。</p> <p>2 当穿越的管道与墙体或基础嵌固时，应在穿越的管道上就近设置柔性连接。</p> <p>10.3.12 当设防烈度为7度、8度且地基土为可液化土地段或设防烈度为9度时，管网的阀门井、检查井等附属构筑物不宜采用砌体结构。如采用砌体结构时，砖不应低于MU10，块石不应低于MU20，砂浆不应低于M10，并应在砌体内配置水平封闭钢筋，每500mm高度内不应少于2ϕ6。</p> <p>10.3.13 架空管道的活动支架上，应设置侧向挡板。</p> <p>10.3.14 当输水、输气等埋地管道不能避开活动断裂带时，应采取下列措施：</p> <p>1 管道宜尽量与断裂带正交；</p> <p>2 管道应敷设在套筒内，周围填充砂料；</p> <p>3 管道及套筒应采用钢管。</p>
5	地基基础	<p>应按《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011执行；应执行现行地方标准和行业标准的相关规定。</p> <p>《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81-2013</p> <p>1.0.3 在地震、湿陷性黄土、膨胀土等地区，供热直埋热水管道工程除应符合本规程外，还应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032、《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025和《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112的相关规定。</p> <p>6.2.1 固定墩应进行抗滑移和抗倾覆的稳定性验算。（公式及算法见规范）</p> <p>6.2.2 回填土与固定墩的摩擦系数应按表6.2.2选取。</p> <p>6.2.3 固定墩的强度及配筋计算应根据受力特点按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定执行。</p> <p>6.2.4 固定墩应采用钢筋混凝土材料结构，并应符合下列规定：</p> <p>1 混凝土强度等级不应低于C30；</p> <p>2 钢筋应采用HPB300，直径不应小于10mm；</p> <p>3 钢筋应采用双层布置，保护层不应小于40mm，钢筋间距不应大于250mm；</p> <p>4 当地下水对钢筋混凝土有腐蚀作用时，应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的规定对固定墩进行防腐处理。</p> <p>6.2.5 供热管道穿过固定墩处，除管道固定节两边应设置抗挤压加强筋外，对于局部混凝土高热区应采取隔热或耐热措施。</p>
5.1	建筑物（地基）安全等	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>3.0.1 地基基础设计应根据地基复杂程度、建筑物规模和功能特征以及由于地基问题可能造成建筑物破坏或影响正常使用的程度分为三</p>

序号	审查项目	审查内容								
	级	<p>个设计等级，设计时应根据具体情况，按表 3.0.1 选用。</p> <p style="text-align: center;">表 3.0.1 地基基础设计等级</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">设计等级</th> <th>建筑和地基类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">甲级</td> <td> 重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">乙级</td> <td> 除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">丙级</td> <td> 场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程 </td> </tr> </tbody> </table>	设计等级	建筑和地基类型	甲级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程	乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程	丙级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程
设计等级	建筑和地基类型									
甲级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程									
乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程									
丙级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程									
5.2	地基埋置深度	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.1.2 在满足地基稳定和变形要求的前提下，当上层地基的承载力大于下层土时，宜利用上层土做持力层。除岩石地基外，基础埋深不宜小于 0.5m。</p> <p>5.1.6 当存在相邻建筑物时，新建建筑物的基础埋深不宜大于原有建筑基础。当埋深大于原有建筑基础时，两基础间应保持一定净距，其数值应根据建筑荷载大小、基础形式和土质情况确定。</p>								
5.3	地基承载力	<p>应符合《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 第 5.2.1、5.2.2 及 5.2.7 的要求。</p>								
5.4	地基变形计算	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.3.2 地基变形特征可分为沉降量、沉降差、倾斜、局部倾斜。</p> <p>5.3.3 在计算地基变形时，应符合下列规定：</p> <p>1 由于建筑地基不均匀、荷载差异很大、体型复杂等因素引起的地基变形，对于砌体承重结构应由局部倾斜值控制；对于框架结构和单层排架结构应由相邻柱基的沉降差控制；对于多层或高层建筑和高耸结构应由倾斜值控制；必要时尚应控制平均沉降量。</p> <p>2 在必要情况下，需要分别预估建筑物在施工期间和使用期间的地基变形值，以便预留建筑物有关部分之间的净空，选择连接方法和施工</p>								

序号	审查项目	审查内容
		<p>顺序。</p> <p>5.3.9 当存在相邻荷载时，应计算相邻荷载引起的地基变形，其值可按应力叠加原理，采用角点法计算。</p>
5.5	地基稳定性计算	应符合《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 第 5.4 节的要求。
5.6	基本规定	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>3.0.4 地基基础设计前应进行岩土工程勘察，并应符合下列规定：</p> <p>1 岩土工程勘察报告应提供下列资料：</p> <p>1) 有无影响建筑场地稳定性的不良地质作用，评价其危害程度；</p> <p>2) 建筑物范围内的地层结构及其均匀性，各岩土层的物理力学性质指标，以及对建筑材料的腐蚀性；</p> <p>3) 地下水埋藏情况、类型和水位变化幅度及规律，以及对建筑材料的腐蚀性；</p> <p>4) 在抗震设防区应划分场地类别，并对饱和砂土及粉土进行液化判别；</p> <p>5) 对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析，提出经济合理、技术先进的设计方案建议；提供与设计要求相对应的地基承载力及变形计算参数，并对设计与施工应注意的问题提出建议；</p> <p>6) 当工程需要时，尚应提供：深基坑开挖的边坡稳定计算和支护设计所需的岩土技术参数，论证其对周边环境的影响；基坑施工降水的有关技术参数及地下水控制方法的建议；用于计算地下水浮力的设防水位；</p> <p>2 地基评价宜采用钻探取样、室内土工试验、触探、并结合其他原位测试方法进行。设计等级为甲级的建筑物应提供载荷试验指标、抗剪强度指标、变形参数指标和触探资料；设计等级为乙级的建筑物应提供抗剪强度指标、变形参数指标和触探资料；设计等级为丙级的建筑物应提供触探及必要的钻探和土工试验资料。</p> <p>3 建筑物地基均应进行施工验槽。当地基条件与原勘察报告不符时，应进行施工勘察。</p> <p>《供热工程项目规范》GB55010-2021</p> <p>2.2.4 供热工程主要建(构)筑物结构设计工作年限不应小于 50 年，安全等级不低于二级。</p>
5.7	扩展基础	应符合《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 第 8.2.3 及 8.2.8 条的规定。
5.8	条形基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.3.1 柱下条形基础的构造，除满足本规范第 8.2.2 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>4 条形基础梁顶部和底部的纵向受力钢筋除满足计算要求外，顶部钢筋按计算配筋全部贯通，底部通长钢筋不应少于底部受力钢筋截面总面积的 1/3。</p>

序号	审查项目	审查内容
5.9	筏基	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.4.5 采用筏形基础的地下室，钢筋混凝土外墙厚度不应小于250mm，内墙厚度不宜小于200mm。墙的截面设计除满足承载力要求外，尚应考虑变形、抗裂及外墙防渗等要求。墙体内应设置双面钢筋，钢筋不宜采用光面圆钢筋，水平钢筋的直径不应小于12mm，竖向钢筋的直径不应小于10mm，间距不应大于200mm。</p> <p>8.4.8 平板式筏基内筒下的板厚应满足受冲切承载力的要求，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 受冲切承载力应按（8.4.8）进行计算； 2 当需要考虑内筒根部弯矩的影响时，距内筒外表面 $h_0/2$ 处冲切临界截面的最大剪应力可按公式(8.4.7-1)计算，此时 $\tau_{\max} \leq 0.7 \beta_h p_f / \eta$。 <p>8.4.14 当地基土比较均匀、地基压缩层范围内无软弱土层或可液化土层、上部结构刚度较好，柱网和荷载较均匀、相邻柱荷载及柱间距的变化不超过20%，且梁板式筏基梁的高跨比或平板式筏基板的厚跨比不小于1/6时，筏形基础可仅考虑局部弯曲作用。筏形基础的内力，可按基底反力直线分布进行计算，计算时基底反力应扣除底板自重及其上填土的自重。当不满足上述要求时，筏基内力可按弹性地基梁板方法进行分析计算。</p> <p>8.4.15 按基底反力直线分布计算的梁板式筏基，其基础梁的内力可按连续梁分析，边跨跨中弯矩以及第一内支座的弯矩值宜乘以1.2的系数。梁板式筏基的底板和基础梁的配筋除满足计算要求外，纵横方向的底部钢筋尚应有不少于1/3贯通全跨，顶部钢筋按计算配筋全部连通，底板上下贯通钢筋的配筋率不应小于0.15%。</p> <p>8.4.16 按基底反力直线分布计算的平板式筏基，可按柱下板带和跨中板带分别进行内力分析。柱下板带中，柱宽及其两侧各0.5倍板厚且不大于1/4板跨的有效宽度范围内，其钢筋配置量不应小于柱下板带钢筋数量的一半，且应能承受部分不平衡弯矩 $\alpha_m M_{unb}$。 M_{unb} 为作用在冲切临界截面重心上的不平衡弯矩， α_m 应按式(8.4.17)进行计算。平板式筏基柱下板带和跨中板带的底部支座钢筋应有不少于1/3贯通全跨，顶部钢筋应按计算配筋全部连通，上下贯通钢筋的配筋率不应小于0.15%。</p>
5.10	桩基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.5.3 桩和桩基的构造，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 扩底灌注桩的扩底直径，不应大于桩身直径的3倍。 5 设计使用年限不少于50年时，非腐蚀环境中预制桩的混凝土强度等级不应低于C30，预应力桩不应低于C40，灌注桩的混凝土强度等级不应低于C25；二b类环境及三类及四类、五类微腐蚀环境中不应低于C30；在腐蚀环境中的桩，桩身混凝土的强度等级应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定。设计使用年限不少于100年的桩，桩身混凝土的强度等级宜适当提高。 8 桩身纵向钢筋配筋长度应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> 1) 受水平荷载和弯矩较大的桩，配筋长度应通过计算确定；

序号	审查项目	审查内容
		<p>2) 桩基承台下存在淤泥、淤泥质土或液化土层时, 配筋长度应穿过淤泥、淤泥质土层或液化土层;</p> <p>3) 坡地岸边的桩、8度及8度以上地震区的桩、抗拔桩、嵌岩端承桩应通长配筋;</p> <p>10 桩顶嵌入承台内的长度不应小于 50mm。主筋伸入承台内的锚固长度不应小于钢筋直径(HPB300)的 30 倍和钢筋直径(HRB400)的 35 倍。对于大直径灌注桩, 当采用一柱一桩时, 可设置承台或将桩和柱直接连接。桩和柱的连接可按本规范第 8.2.5 条高杯口基础的要求选择截面尺寸和配筋, 柱纵筋插入桩身的长度应满足锚固长度的要求;</p> <p>8.5.9 当桩基承受拔力时, 应对桩基进行抗拔验算。单桩抗拔承载力特征值应通过单桩竖向抗拔静载荷试验确定, 并应加载至破坏。</p> <p>8.5.17 桩基承台的构造, 除满足抗冲切、抗剪切、抗弯承载力和上部结构的要求外, 尚应符合下列要求:</p> <p>1 承台的宽度不应小于 500mm。边桩中心至承台边缘的距离不宜小于桩的直径或边长, 且桩的外边缘至承台边缘的距离不小于 150mm。对于条形承台梁, 桩的外边缘至承台梁边缘的距离不小于 75mm;</p> <p>2 承台的最小厚度不应小于 300mm;</p> <p>《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008、相关地方标准及其他现行行业标准要求</p>
5.11	地基处理	<p>按《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 第七章要求执行。</p> <p>根据设计采用的地基处理方法, 应按现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ79 的要求进行。</p>
5.12	地基基础抗震设计	<p>地基基础抗震设计及措施, 按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)及地方标准的要求进行审查。</p> <p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003</p> <p>4.3.6 未经处理的液化土层一般不宜作为天然地基的持力层。对地基的抗液化处理措施, 应根据建(构)筑物和管道工程的使用功能、地基的液化等级, 按表 4.3.6 的规定选择采用。</p> <p>4.3.12 厂站建(构)筑物或地下管道傍故河道、现代河滨、海滨、自然或人工坡边建造, 当地基内存在液化等级为中等或严重的液化土层时, 宜避让至距常时水线 150m 以外; 否则应对地基做有效的抗滑加固处理, 并应通过抗滑动验算。</p> <p>4.4.3 当地基内存在液化土层时, 低承台的抗震验算, 应符合本条规定。</p> <p>4.4.6 存在液化土层的桩基, 桩的箍筋间距应加密, 宜与桩顶部相同, 加密范围应自桩顶至液化土层下界面以下 2 倍桩径处; 在此范围内, 桩的纵向钢筋亦应与桩顶保持一致。</p>
6	其他	<p>供热工程厂站各类建筑物的结构专业审查内容尚应参照《建筑工程施工图设计文件审查要点》的相应内容执行。</p>

(三) 热力工程——厂站建筑专业（同给水工程）

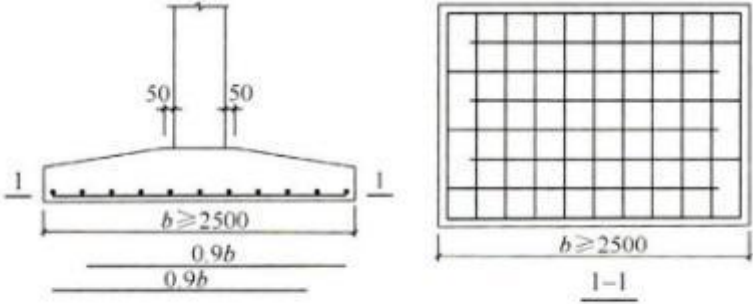
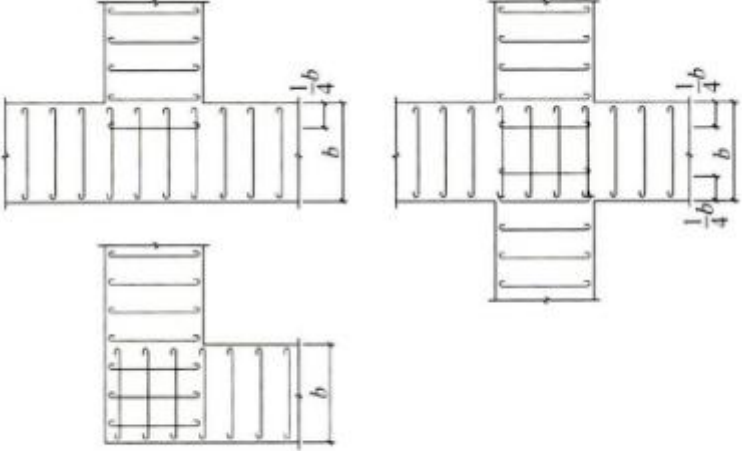
(四) 热力工程——厂站结构专业

序号	审查项目	审查内容
1	格式深度	送审施工图设计文件包含图纸目录、设计说明、设计图纸、计算书，深度满足《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016版）及《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013版）相关规定。
2	计算书	<p>1 当采用计算机程序计算时，应注明所采用计算程序名称、代号、版本及编制单位，该程序必须经过鉴定。计算输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况。</p> <p>2 所有计算程序计算结果，应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满足规范要求时应做必要的调整，当确有依据可不调整时，应说明其理由。</p> <p>3 计算书应经过校审，封面上有相关责任人（总计不少于三人）签字，盖设计单位章和注册结构师章。</p>
3	结构设计总说明	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）</p> <p>4.4.3 结构设计总说明。</p> <p>每一单项工程应编写一份结构设计总说明，对多子项工程应编写统一的结构设计总说明。当工程以钢结构为主或包含较多的钢结构时，应编制钢结构设计总说明。</p> <p>混凝土耐久性要求、材料选用、强度等级、材料性能（包括钢材强屈比等性能指标）和施工质量的特别要求等。</p> <p>建筑物的耐火等级、结构构件耐火极限、钢结构防火、防腐蚀及施工安装要求等。</p> <p>施工注意事项，如后浇带设置、封闭时间及所用材料性能、施工程序、专业配合及施工质量验收的特殊要求等。</p> <p>危险性较大的分部分项工程设计说明</p> <p>对地面式盛水构筑物尚应说明设计采用的温、湿度作用。</p>
4	抗震设计	<p>一、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008</p> <p>5.1.6 热力建筑中，50万人口以上城镇的主要热力厂主厂房、调度楼、中继泵站及相应的主要设施用房，抗震设防类别应划为重点设防类。</p> <p>编者注：根据规范条文说明的解释，相应的主要设施指主干线管道。</p> <p>二、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003</p> <p>1.0.3 抗震设防烈度为6度及高于6度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，必须进行抗震设计。</p> <p>1.0.4 抗震设防烈度应按国家规定的权限审批、颁发的文件(图件)确定。</p> <p>1.0.5 本规范适用于抗震设防烈度为6度至9度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施的抗震设计。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>对抗震设防烈度高于 9 度或有特殊抗震要求的工程抗震设计，应按专门研究的规定设计。</p> <p>1.0.7 对室外给水、排水和燃气、热力工程系统中的下列建、构筑物（修复困难或导致严重次生灾害的建、构筑物），宜按本地区抗震设防烈度提高一度采取抗震措施（不作提高一度抗震计算），当抗震设防烈度为 9 度时，可适当加强抗震措施。</p> <p>1.0.8 对位于设防烈度为 6 度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，可不作抗震计算；当本规范无特别规定时，抗震措施应按 7 度设防的有关要求采用。</p> <p>1.0.9 室外给水、排水和燃气、热力工程中的房屋建筑的抗震设计，应按现行的《建筑抗震设计规范》GB50011 执行；</p> <p>3.1.1 位于地震区的大、中城市中的给水水源、燃气气源、集中供热热源和排水系统，应符合下列要求；</p> <p>1 水源、气源和热源的设置不宜少于两个，并应在规划中确认布局在城市的不同方位。</p> <p>3.2.2 建设场地的选择、应符合下列要求：</p> <p>2 应尽量避免不利地段；当无法避开时，应采取有效的抗震措施；</p> <p>3 不应在危险地段建设。</p> <p>3.2.4 对地基和基础的抗震设计，应符合下列要求：</p> <p>1 当地基受力层范围内存在液化土或软弱土层时，应采取防止地基承载力失效、震陷和不均匀沉降导致构筑物或管网结构损坏。</p> <p>4 当构筑物基底受力层内存在液化土、软弱黏性土或严重不均匀土层时，虽经地基处理，仍应采取加强基础的整体性和刚度。</p> <p>3.4.3 构筑物的平面、竖向布置，应符合下列要求：</p> <p>2 对体型复杂的构筑物，宜设置防震缝将结构分成规则的结构单元；当设置防震缝有困难时，应对结构进行整体抗震计算，针对薄弱部位，采取有效的抗震措施。</p> <p>3 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型及材质、结构单元间的高差留有足够宽度，其两侧上部结构应完全分开，基础可不分；当防震缝兼作变形缝（伸缩、沉降）时，基础亦应分开。变形缝的缝宽，应符合防震缝的要求。</p> <p>3.4.4 构筑物和管道的结构体系，应符合下列要求：</p> <p>2 对体型复杂的构筑物，宜设置防震缝将结构分成规则的结构单元；当设置防震缝有困难时，应对结构进行整体抗震计算，针对薄弱部位，采取有效的抗震措施。</p> <p>3 防震缝应根据抗震设防烈度、结构类型及材质、结构单元间的高差留有足够宽度，其两侧上部结构应完全分开，基础可不分；当防震缝兼作变形缝（伸缩、沉降）时，基础亦应分开。变形缝的缝宽，应符合防震缝的要求。</p> <p>3.6.5 毗连构筑物及与构筑物连接的管道，当坐落在回填土上时，回填土应严格分层夯实，其压实密度应达到该回填土料最大压实密度的 95%~97%。</p>

序号	审查项目	审查内容								
		<p>4.2.3、4.2.4 对地基承载力的验算应符合相应条款规定。</p> <p>6.2.1~6.2.5 在地震作用下，结构自重惯性力、动水压力、动土压力应按相应条款规定计算确定。</p> <p>6.2.7 有盖矩形水池在水平地震作用下的抗震验算，应符合本条规定。</p> <p>6.3.3 有盖水池内部立柱的构造要求应符合本条规定。</p> <p>6.3.5 矩形水池的构造应符合本条规定。</p> <p>9.2.1 水塔的地震作用应按本条规定确定。</p> <p>10.3.13 架空管道的活动支架上，应设置侧向挡板。</p> <p>10.3.14 当输水、输气等埋地管道不能避开活动断裂带时，应采取下列措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 管道宜尽量与断裂带正交； 2 管道应敷设在套筒内，周围填充砂料； 3 管道及套筒应采用钢管 								
5	地基基础									
5.1	建筑物（地基）安全等级	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>3.0.1 地基基础设计应根据地基复杂程度、建筑物规模和功能特征以及由于地基问题可能造成建筑物破坏或影响正常使用的程度分为三个设计等级，设计时应根据具体情况，按表 3.0.1 选用。</p> <p style="text-align: center;">表 3.0.1 地基基础设计等级</p> <table border="1" data-bbox="517 1144 1374 1921"> <thead> <tr> <th data-bbox="517 1144 651 1200">设计等级</th> <th data-bbox="651 1144 1374 1200">建筑和地基类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="517 1200 651 1666">甲级</td> <td data-bbox="651 1200 1374 1666"> 重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1666 651 1749">乙级</td> <td data-bbox="651 1666 1374 1749"> 除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="517 1749 651 1921">丙级</td> <td data-bbox="651 1749 1374 1921"> 场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程 </td> </tr> </tbody> </table>	设计等级	建筑和地基类型	甲级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程	乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程	丙级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程
设计等级	建筑和地基类型									
甲级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡） 对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的 2 层及 2 层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程									
乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程									
丙级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的 7 层及 7 层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程									
5.2	地基埋置深	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.1.6 当存在相邻建筑物时，新建建筑物的基础埋深不宜大于原有建</p>								

序号	审查项目	审查内容
	度	筑基础。当埋深大于原有建筑基础时，两基础间应保持一定净距，其数值应根据建筑荷载大小、基础形式和土质情况确定。
5.3	地基变形计算	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.3.2 地基变形特征可分为沉降量、沉降差、倾斜、局部倾斜。</p> <p>5.3.3 在计算地基变形时，应符合下列规定：</p> <p>1 由于建筑地基不均匀、荷载差异很大、体型复杂等因素引起的地基变形，对于砌体承重结构应由局部倾斜值控制；对于框架结构和单层排架结构应由相邻柱基的沉降差控制；对于多层或高层建筑和高耸结构应由倾斜值控制；必要时尚应控制平均沉降量。</p> <p>2 在必要情况下，需要分别预估建筑物在施工期间和使用期间的地基变形值，以便预留建筑物有关部分之间的净空，选择连接方法和施工顺序。</p> <p>5.3.9 当存在相邻荷载时，应计算相邻荷载引起的地基变形，其值可按应力叠加原理，采用角点法计算。</p>
5.4	基本规定	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>3.0.4 地基基础设计前应进行岩土工程勘察，并应符合下列规定：</p> <p>1 岩土工程勘察报告应提供下列资料：</p> <p>1) 有无影响建筑场地稳定性的不良地质作用，评价其危害程度；</p> <p>2) 建筑物范围内的地层结构及其均匀性，各岩土层的物理力学性质指标，以及对建筑材料的腐蚀性；</p> <p>3) 地下水埋藏情况、类型和水位变化幅度及规律，以及对建筑材料的腐蚀性；</p> <p>4) 在抗震设防区应划分场地类别，并对饱和砂土及粉土进行液化判别；</p> <p>5) 对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析，提出经济合理、技术先进的设计方案建议；提供与设计要求相对应的地基承载力及变形计算参数，并对设计与施工应注意的问题提出建议；</p> <p>6) 当工程需要时，尚应提供：深基坑开挖的边坡稳定计算和支护设计所需的岩土技术参数，论证其对周边环境的影响；基坑施工降水的有关技术参数及地下水控制方法的建议；用于计算地下水浮力的设防水位；</p> <p>2 地基评价宜采用钻探取样、室内土工试验、触探、并结合其他原位测试方法进行。设计等级为甲级的建筑物应提供载荷试验指标、抗剪强度指标、变形参数指标和触探资料；设计等级为乙级的建筑物应提供抗剪强度指标、变形参数指标和触探资料；设计等级为丙级的建筑物应提供触探及必要的钻探和土工试验资料。</p> <p>3 建筑物地基均应进行施工验槽。当地基条件与原勘察报告不符时，应进行施工勘察。</p>
5.5	扩展基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.2.1 扩展基础的构造，应符合下列规定：</p> <p>1 锥形基础的边缘高度不宜小于 200mm，且两个方向的坡度不宜大</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>于 1: 3; 阶梯形基础的每阶高度, 宜为 300mm~500mm。</p> <p>2 垫层的厚度不宜小于 70mm, 垫层混凝土强度等级不宜低于 C10。</p> <p>3 扩展基础受力钢筋最小配筋率不应小于 0.15%, 底板受力钢筋的最小直径不应小于 10mm, 间距不应大于 200mm, 也不应小于 100mm。墙下钢筋混凝土条形基础纵向分布钢筋的直径不应小于 8mm; 间距不应大于 300mm; 每延米分布钢筋的面积不应小于受力钢筋面积的 15%。当有垫层时钢筋保护层的厚度不应小于 40mm; 无垫层时不应小于 70mm。</p> <p>4 混凝土强度等级不应低于 C20。</p> <p>5 当柱下钢筋混凝土独立基础的边长和墙下钢筋混凝土条形基础的宽度大于或等于 2.5m 时, 底板受力钢筋的长度可取边长或宽度的 0.9 倍, 并宜交错布置 (图 8.2.1-1)。</p> <p>6 钢筋混凝土条形基础底板在 T 形及十字形交接处, 底板横向受力钢筋仅沿一个主要受力方向通长布置, 另一方向的横向受力钢筋可布置到主要受力方向底板宽度 1/4 处 (图 8.2.1-2)在拐角处底板横向受力钢筋应沿两个方向布置(图 8.2.1-2)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 8.2.1-1 柱下独立基础底板受力钢筋布置</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 8.2.1-2 墙下条形基础纵横交叉处底板受力钢筋布置</p>
5.5	条形基础	《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

序号	审查项目	审查内容
		<p>8.3.1 柱下条形基础的构造，除满足本规范第 8.2.2 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>4 条形基础梁顶部和底部的纵向受力钢筋除满足计算要求外，顶部钢筋按计算配筋全部贯通，底部通长钢筋不应少于底部受力钢筋截面总面积的 1/3。</p>
5.6	筏基	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.4.5 采用筏形基础的地下室，钢筋混凝土外墙厚度不应小于 250mm，内墙厚度不宜小于 200mm。墙的截面设计除满足承载力要求外，尚应考虑变形、抗裂及外墙防渗等要求。墙体内应设置双面钢筋，钢筋不宜采用光面圆钢筋，水平钢筋的直径不应小于 12mm，竖向钢筋的直径不应小于 10mm，间距不应大于 200mm。</p> <p>8.4.8 平板式筏基内筒下的板厚应满足受冲切承载力的要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 受冲切承载力应按公式（8.4.8）进行计算；</p> <p>2 当需要考虑内筒根部弯矩的影响时，距内筒外表面 $h_0/2$ 处冲切临界截面的最大剪应力可按公式(8.4.7-1)计算，此时 $\tau_{\max} \leq 0.7 \beta_h p_f / \eta$。</p> <p>8.4.14 当地基土比较均匀、地基压缩层范围内无软弱土层或可液化土层、上部结构刚度较好，柱网和荷载较均匀、相邻柱荷载及柱间距的变化不超过 20%，且梁板式筏基梁的高跨比或平板式筏基板的厚跨比不小于 1/6 时，筏形基础可仅考虑局部弯曲作用。筏形基础的内力，可按基底反力直线分布进行计算，计算时基底反力应扣除底板自重及其上填土的自重。当不满足上述要求时，筏基内力可按弹性地基梁板方法进行分析计算。</p> <p>8.4.15 按基底反力直线分布计算的梁板式筏基，其基础梁的内力可按连续梁分析，边跨跨中弯矩以及第一内支座的弯矩值宜乘以 1.2 的系数。梁板式筏基的底板和基础梁的配筋除满足计算要求外，纵横方向的底部钢筋尚应有不少于 1/3 贯通全跨，顶部钢筋按计算配筋全部连通，底板上下贯通钢筋的配筋率不应小于 0.15%。</p> <p>8.4.16 按基底反力直线分布计算的平板式筏基，可按柱下板带和跨中板带分别进行内力分析。柱下板带中，柱宽及其两侧各 0.5 倍板厚且不大于 1/4 板跨的有效宽度范围内，其钢筋配置量不应小于柱下板带钢筋数量的一半，且应能承受部分不平衡弯矩 $\alpha_m M_{unb}$。M_{unb} 为作用在冲切临界截面重心上的不平衡弯矩，α_m 应按公式(8.4.16)进行计算。平板式筏基柱下板带和跨中板带的底部支座钢筋应有不少于 1/3 贯通全跨，顶部钢筋应按计算配筋全部连通，上下贯通钢筋的配筋率不应小于 0.15%。</p>
5.7	桩基础	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.5.3 桩和桩基的构造，应符合下列要求：</p> <p>2 扩底灌注桩的扩底直径，不应大于桩身直径的 3 倍。</p> <p>5 设计使用年限不少于 50 年时，非腐蚀环境中预制桩的混凝土强度等级不应低于 C30，预应力桩不应低于 C40，灌注桩的混凝土强度等级</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>不应低于 C25；二 b 类环境及三类及四类、五类微腐蚀环境中不应低于 C30；在腐蚀环境中的桩，桩身混凝土的强度等级应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。设计使用年限不少于 100 年的桩，桩身混凝土的强度等级宜适当提高。</p> <p>8 桩身纵向钢筋配筋长度应符合下列规定：</p> <p>1) 受水平荷载和弯矩较大的桩，配筋长度应通过计算确定；</p> <p>2) 桩基承台下存在淤泥、淤泥质土或液化土层时，配筋长度应穿过淤泥、淤泥质土层或液化土层；</p> <p>3) 坡地岸边的桩、8 度及 8 度以上地震区的桩、抗拔桩、嵌岩端承桩应通长配筋；</p> <p>10 桩顶嵌入承台内的长度不应小于 50mm。主筋伸入承台内的锚固长度不应小于钢筋直径(HPB300)的 30 倍和钢筋直径(HRB400)的 35 倍。对于大直径灌注桩，当采用一柱一桩时，可设置承台或将桩和柱直接连接。桩和柱的连接可按本规范第 8.2.5 条高杯口基础的要求选择截面尺寸和配筋，柱纵筋插入桩身的长度应满足锚固长度的要求；</p> <p>8.5.9 当桩基承受拔力时，应对桩基进行抗拔验算。单桩抗拔承载力特征值应通过单桩竖向抗拔静载荷试验确定，并应加载至破坏。</p> <p>8.5.17 桩基承台的构造，除满足抗冲切、抗剪切、抗弯承载力和上部结构的要求外，尚应符合下列要求：</p> <p>1 承台的宽度不应小于 500mm。边桩中心至承台边缘的距离不宜小于桩的直径或边长，且桩的外边缘至承台边缘的距离不小于 150mm。对于条形承台梁，桩的外边缘至承台梁边缘的距离不小于 75mm；</p> <p>2 承台的最小厚度不应小于 300mm；</p> <p>《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008、相关地方标准及其他现行行业标准要求</p>
5.8	地基基础抗震设计	<p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003</p> <p>4.3.6 未经处理的液化土层一般不宜作为天然地基的持力层。对地基的抗液化处理措施，应根据建（构）筑物和管道工程的使用功能、地基的液化等级，按表 4.3.6 的规定选择采用。</p> <p>4.3.12 厂站建（构）筑物或地下管道傍故河道、现代河滨、海滨、自然或人工坡边建造，当地基内存在液化等级为中等或严重的液化土层时，宜避让至距常时水线 150m 以外；否则应对地基做有效的抗滑加固处理，并应通过抗滑动验算。</p> <p>4.4.3 当地基内存在液化土层时，低承台的抗震验算，应符合本条规定。</p> <p>4.4.6 存在液化土层的桩基，桩的箍筋间距应加密，宜与桩顶部相同，加密范围应自桩顶至液化土层下界面以下 2 倍桩径处；在此范围内，桩的纵向钢筋亦应与桩顶保持一致。</p>

(五) 热力工程——电气专业

序号	审查项目	审查内容
1	供配电设计	<p>《城镇供热管网设计标准》CJJ34-2022</p> <p>12.2.2 供热管网中按一级负荷要求供电的场站,当主电源电压下降或消失时应投入备用电源, 并应采用有延时的自动切换装置。</p> <p>《锅炉房设计规范》GB50041-2020</p> <p>15.2.7 电气线路宜采用穿金属管或电缆布线, 且不应沿锅炉热风道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设; 当需要沿载热体表面敷设时, 应采取隔热措施; 在煤场(库)下不应有电缆通过。</p> <p>15.2.8 控制室、变压器室和高低压配电室, 不应设在潮湿的生产房间、淋浴间、卫生间、用热水加热空气的通风室和输送有腐蚀性介质的管道下面。</p> <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014</p> <p>5.1.1 爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定:</p> <p>1 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路, 特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时, 应布置在爆炸危险性较小的地点。</p> <p>2 在满足工艺生产及安全的前提下, 应减少防爆电气设备的数量。</p> <p>3 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。</p> <p>4 在爆炸性粉尘环境内, 不宜采用携带式电气设备。</p> <p>5 爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机应在生产发生事故的情况下, 在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备。</p> <p>6 在爆炸性粉尘环境内, 应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时, 插座宜布置在爆炸性粉尘不易积聚的地点, 局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。</p> <p>粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下, 且与垂直面的角度不应大于 60°。</p>
2	防雷接地设计	<p>《城镇供热管网设计标准》CJJ34-2022</p> <p>12.2.9 架空敷设的供热管道同架空输电线或电气化铁路交叉时, 交叉点两侧 5m 范围内的管道、支架、结构钢筋等导体均应接地, 接地电阻不应大于 10Ω。</p> <p>《锅炉房设计规范》GB50041-2020</p> <p>15.2.14 砖砌或钢筋混凝土烟囱应设置接闪(避雷)针或接闪带, 可利用烟囱爬梯作为其引下线, 但必须有可靠的接地。</p> <p>15.2.16 燃油锅炉房贮存重油和柴油的金属油罐, 当其顶板厚度不小于 4mm 时, 可不装设接闪针, 但必须接地, 接地点不应少于 2 处。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>覆土在 0.5m 以上的地下油罐，可不设防雷设施。但当有通气管引出地面时，在通气管处应做局部防雷处理。</p> <p>15.2.17 气体和液体燃料管道应有静电接地装置。当其管道为金属材料时，且与防雷或电气系统接地保护线相连时，可不设静电接地装置。</p> <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014</p> <p>5.5.2 爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的装置不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。</p> <p>5.5.3 爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：</p> <p>1 下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地：</p> <p>1)在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；</p> <p>2)在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；</p> <p>3)安装在已接地的金属结构上的设备。</p> <p>2 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。</p> <p>3 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。</p> <p>5.5.4 设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。</p> <p>5.5.5 0 区、20 区场所的金属部件不宜采用阴极保护，当采用阴极保护时，应采取特殊的设计。阴极保护所要求的绝缘元件应安装在爆炸性环境之外。</p>
3	照明设计	<p>《城镇供热管网设计标准》CJJ34-2022</p> <p>12.3.2 在综合管廊、管沟和地下、半地下检查室内的照明灯具应采用防水防潮的密封型灯具，其防护等级不宜低于 IP54。</p> <p>12.3.3 在综合管廊、管沟、检查室等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2m 时，应采用 24V 及以下的安全电压。</p> <p>《锅炉房设计规范》GB50041-2020</p> <p>15.2.11 在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道，宜设置事故照明。事故照明的电源选择，应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。</p> <p>15.2.12 照明装置电源的电压，应符合下列要求：</p> <p>1 地下凝结水箱间、出灰渣地点和安装热水箱、锅炉本体、金属平台</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>等设备和构件处的灯具，当距地面和平台工作面小于 2.5m 时，应有防止触电的措施或采用不超过 36V 的电压；</p> <p>2 手提行灯的电压不应超过 36V，在本条第一款中所述场所的狭窄地点和接触良好接地的金属面（如在煤粉制粉设备和锅筒内）上工作时，所用手提行灯的电压不应超过 12V。</p>

(六) 热力工程——仪表自控专业

序号	审查项目	审查内容
1	供热管网仪表自控设计	<p>《城镇供热管网设计标准》CJJ 34-2022</p> <p>13.2.1 热水管网在热源与供热管网分界处的参数监测及记录应符合下列规定：</p> <p>1 应监测并记录供水压力、回水压力、供水温度、回水温度、供水流量、回水流量、热功率和累计热量以及热源处供热管网补水的瞬时流量、累计流量、温度和压力；</p> <p>2 供回水压力、温度和流量应采用记录仪表连续记录瞬时值，其他参数应定时记录。</p> <p>13.2.2 蒸汽管网在热源与供热管网分界处的参数监测及记录应符合下列规定：</p> <p>1 应检测并记录供汽压力、供汽温度、供汽瞬时流量和累计流量(热量)、返回热源的凝结水温度、压力、瞬时流量和累计流量；</p> <p>2 供汽压力和温度、供汽瞬时流量应采用记录仪表连续记录瞬时值，其他参数应定时记录。</p> <p>13.2.3 供热介质流量的监测应包括压力和温度补偿。流量监测仪表应适应不同季节流量的变化，必要时应设置适应不同季节负荷的两套仪表。</p> <p>13.2.4 用于供热企业与热源企业进行贸易结算的流量仪表的系统准确度：热水流量仪表不应低于 1%，蒸汽流量仪表不应低于 2%。</p> <p>13.2.8 供热管网干线的分段阀门处、除污器的前后以及重要分支节点处，应设置压力检测点。监控系统应实时监测供热管网干线运行的压力工况。</p>
2	锅炉房仪表自控设计	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>11.1.1 蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：</p> <p>1 锅筒蒸汽压力；</p> <p>2 锅筒水位；</p> <p>3 锅筒进口给水压力；</p> <p>4 过热器出口蒸汽压力和温度；</p> <p>5 省煤器进出口水温和水压。</p> <p>11.1.3 热水锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：</p> <p>1 锅炉进出口水温和水压；</p> <p>2 锅筒(锅壳)压力，出水集箱压力；</p> <p>3 锅炉循环水泵运行和故障。</p> <p>11.1.7 锅炉房应装设下列经济核算用的仪表：</p> <p>1 蒸汽量指示和积算；</p> <p>2 过热蒸汽温度指示和记录；</p> <p>3 供热量指示和积算；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>4 煤、油、燃气和脱硫剂、脱硝剂总耗量记录和积算；</p> <p>5 原水总耗量指示和积算；</p> <p>6 凝结水回收量指示和积算；</p> <p>7 热水系统补给水量指示和积算；</p> <p>8 总电耗量指示和积算。</p> <p>11.1.9 液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间及油泵间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并与燃气供气管或燃油供油母管的总切断阀联动；设有防灾中心时，应将信号传至防灾中心。</p> <p>11.2.1 蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，单台额定蒸发量小于或等于 4t/h 的蒸汽锅炉可设置位式给水自动调节装置，大于或等于 6t/h 的蒸汽锅炉宜设置连续给水自动调节装置；采用给水自动调节时，备用电动给水泵宜装设自动投入装置。</p> <p>11.2.2 汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置，当单台额定蒸发量大于或等于 6t/h 时，尚应设置蒸汽超压保护装置。</p> <p>11.2.3 热水锅炉应设置当锅炉压力降低到热水可能发生汽化、水温升高超过规定值，或循环水泵突然停止运行时的自动切断燃料供应和停止鼓风机、引风机运行的保护装置。</p> <p>11.2.12 燃用油或气体的锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。</p> <p>11.2.14 燃用油或气体的锅炉应设置下列电气连锁装置：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当引风机故障时，应自动切断鼓风机和燃料供应； 2 当鼓风机故障时，应自动切断燃料供应； 3 当燃油、燃气压力低于规定值时，应自动切断燃油、燃气供应； 4 当室内空气中可燃气体浓度高于规定值时，应自动切断燃气供应和开启事故通风机。 <p>11.2.23 控制系统应采用不间断电源（UPS）供电，蓄电池后备供电时间不应小于 30min，并应留有 20%裕量。</p> <p>《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2014</p> <p>5.1.4 20 t/h 及以上蒸汽锅炉和 14MW 及以上热水锅炉应安装污染物排放自动监控设备，与环保部门的监控中心联网，并保证设备正常运行。</p>

(七) 热力工程——给水排水专业

序号	审查项目	审查内容
1	水处理设计	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>9.2.1 水处理设计应符合锅炉安全和经济运行的要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 水处理方法的选择应根据原水水质、对锅炉给水和锅水的质量要求、补给水量、锅炉排污率和水处理设备的设计出力等因素确定；</p> <p>2 经处理后的锅炉给水不应使锅炉的蒸汽对生产和生活造成有害的影响。</p> <p>9.2.15 磷酸盐溶液的制备设施宜采用溶解器和溶液箱。溶解器应设置搅拌和过滤装置。溶液箱的有效容量不宜小于锅炉房 1d 的药液消耗量。磷酸盐可采用干法贮存。磷酸盐溶液制备用水应采用软化水或除盐水。</p> <p>9.2.17 氨溶液制备和输送的设备、管道、阀门及其附件不应采用铜质材料制品。</p> <p>16.3.3 湿式除尘脱硫装置、水力除灰渣系统和锅炉清洗废水应经过沉淀、重复利用或中和处理达标后排放，锅炉排污水宜回收利用或降温至 40℃以下排放，软化或除盐水处理酸、碱废水应经过中和处理达标后排放。</p> <p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>9.3.3 混凝剂和助凝剂的投配应采用溶液投加方式。有条件的水厂应采用液体原料经稀释配置后或直接投加。</p> <p>9.12.39 废水池出水提升设备应满足后续回用或排放处理设施连续均匀进水的要求，并应设备用。</p> <p>9.12.43 化学处理池内壁应做防腐处理，池内与清洗废液接触的设备应采用耐腐蚀材料；化学处理池边宜设防护设备及冲洗与洗眼设施。</p>
2	给水排水设计	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>15.4.3 化学水处理的贮存酸、碱设备处应有人身和地面沾溅后简易的冲洗措施。</p> <p>15.4.5 锅炉房冷却用水量大于或等于 8m³/h 时，应循环使用。</p> <p>《室外给水设计标准》GB50013-2018</p> <p>6.3.2 离心泵进水管在平面布置上靠近水泵入口段应顺直，在高程布置上应避免局部隆起。</p> <p>7.1.8 配水管网宜采用环状布置。当允许间断供水时，可采用枝状布置，但应考虑将来连成环状管网的可能。</p> <p>《室外排水设计标准》GB50014-2021</p> <p>3.2.6 受有害物质污染场地的雨水径流应单独收集处理，并应达到国家现行相关标准后方可排入排水管渠。</p> <p>3.3.4 工业园区的污、废水应优先考虑单独收集、处理，并应达标后</p>

序号	审查项目	审查内容
		排放。
3	消防设计	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020 17.0.8 锅炉房、运煤栈桥、转运站、碎煤机室等处宜设置室内消防给水设施，其相连接处并宜设置水幕防火隔离设施。</p> <p>《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229-2019 6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。 贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。 7.6.5 消防水泵应设备用泵，备用泵的流量和扬程不应小于最大一台消防泵的流量和扬程。 消防水泵宜采用柴油机驱动消防泵作为备用泵。 11.5.4 单台容量为 125MV·A 及以上的油浸变压器、200Mvar 及以上的油浸电抗器应设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置。其他带油电气设备，宜配置干粉灭火器。</p>

(八) 热力工程——通风专业

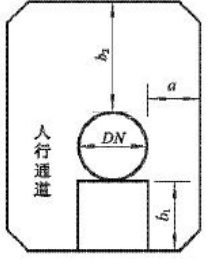
序号	审查项目	审查内容
1	通风系统设计	<p>《锅炉房设计标准》GB50041-2020</p> <p>15.3.2 锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的余热宜采用有组织自然通风排除；当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风。</p> <p>15.3.8 燃气调压间等有爆炸危险的房间，应有每小时不少于6次的换气量；当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风装置，并应设每小时换气不少于12次的事故通风装置；通风装置应防爆。</p> <p>15.3.9 油泵间和贮存闪点小于或等于45℃的易燃油品的地下油库，除采用自然通风外，应设置机械通风装置，每小时换气不应小于6次/h，事故排风换气不应小于12次/h；计算换气量时，房间高度可按4m计算；环境温度或燃油运行温度大于或等于燃油闪点的油泵间和易燃油库的通风装置应防爆。</p> <p>15.3.10 机械通风房间内吸风口的位置应按下列规定设置：</p> <p>1 当燃气或油气的相对密度小于或等于0.75时，吸风口位置宜设置在上部区域，吸风口上边缘至顶棚平面或屋顶的距离不应大于0.1m；</p> <p>2 当燃气或油气的相对密度大于0.75时，吸风口位置宜设置在下部区域，吸风口下边缘至地板距离不应大于0.3m。</p>

九、城市综合管廊工程审查要点

(一) 城市综合管廊工程——总体专业

序号	审查项目	审查内容
1	基本要求	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>3.0.2 综合管廊工程建设应以综合管廊工程规划为依据。</p> <p>3.0.3 综合管廊工程应结合新区建设、旧城改造、道路新(扩、改)建,在城市重要地段和管线密集区规划建设。</p> <p>3.0.4 城市新区主干路下的管线宜纳入综合管廊,综合管廊应与主干路同步建设。城市老(旧)城区综合管廊建设宜结合地下空间开发、旧城改造、道路改造、地下主要管线改造等项目同步进行。</p> <p>3.0.6 综合管廊应统一规划、设计、施工和维护,并应满足管线的使用和运营维护要求。</p> <p>3.0.7 综合管廊应同步建设消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等设施。</p> <p>3.0.9 综合管廊工程设计应包含总体设计、结构设计、附属设施设计等。纳入综合管廊的管线应进行专项管线设计。</p> <p>4.1.1 综合管廊工程规划应符合城市总体规划要求,规划年限应与城市总体规划一致,并应预留远景发展空间。</p> <p>4.1.2 综合管廊工程规划应与城市地下空间规划、工程管线专项规划及管线综合规划相衔接。</p> <p>4.1.5 综合管廊工程规划应包含平面布局、断面、位置、近期建设计划等内容。</p> <p>4.2.1 综合管廊布局应与城市功能分区、建设用地布局和道路网规划相适应。</p> <p>4.2.2 综合管廊工程规划应结合城市地下管线现状,在城市道路、轨道交通、给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等专项规划以及地下管线综合规划的基础上,确定综合管廊的布局。</p> <p>4.2.3 综合管廊应与地下交通、地下商业开发、地下人防设施及其他相关建设项目协调。</p>
2	平面布局	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>4.2.6 综合管廊应设置监控中心,监控中心宜与临近公共建筑合建,建筑面积应满足使用要求。</p> <p>5.1.1 综合管廊平面中心线宜与道路、铁路、轨道交通、公路中心线平行。</p> <p>5.1.2 综合管廊穿越城市快速路、主干路、铁路、轨道交通、公路时,宜垂直穿越;受条件限制时可斜向穿越,最小交叉角不宜小于60°。</p> <p>5.1.4 综合管廊管线分支口应满足预留数量、管线进出、安装敷设作业的要求。相应的分支配套设施应同步设计。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>5.1.5 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建构筑物合建。</p> <p>5.1.6 天然气管道舱室与周边建（构）筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。</p>
3	舱室布置	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>4.3.4 天然气管道应在独立舱室内敷设。</p> <p>4.3.5 热力管道采用蒸汽介质时应在独立舱室内敷设。</p> <p>4.3.6 热力管道不应与电力电缆同舱敷设。</p> <p>4.3.7 110kV 及以上电力电缆，不应与通信电缆同侧布置。</p> <p>4.3.8 给水管道与热力管道同侧布置时，给水管道宜布置在热力管道下方。</p> <p>4.3.9 进入综合管廊的排水管道应采用分流制，雨水纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道排水方式。</p> <p>4.3.10 污水纳入综合管廊应采用管道排水方式，污水管道宜设置在综合管廊的底部。</p> <p>国家电网《综合管廊电力舱室设计技术导则》Q/GQW11690-2017</p> <p>4.9 电力舱原则上不与热力管道、燃气管道邻舱设置；必须邻舱时，相邻墙体应采取有效的隔热、降温、防爆措施。</p> <p>4.10 110(66)kV 及以上电力电缆与 35kV 及以下电力电缆间宜采取安全隔离措施。</p> <p>4.11 综合管廊单个电力舱中规划敷设的 10kV 及以上电力电缆不应多于 42 根，其中 110（66）kV 及以上电力电缆不应多于 24 根，否则应增设电力舱。</p> <p>6.1.3 电力专用的弱电电缆、控制电缆及光缆应布置在最上层；10kV 及低压电缆应单独布置，并在与 35kV 及以上电缆相邻处设置防火隔板等防护措施。</p> <p>6.2.2 电力舱内 110kV 及以上电缆应采用蛇形敷设。</p> <p>6.2.3 电缆支架的层间净距，应满足电缆敷设及其固定、电缆接头安置的要求，且在多根电缆同置于一层情况下，可更换或增设任一根电缆及其接头。电缆支架的层间允许最小净距见表 2，且当每层放置 1 根电缆，层间净距不应小于 1 倍电缆外径加 50mm，多于 1 根时不应小于 2 倍电缆外径加 50mm。</p> <p>6.3.4 电缆支架在用于支持工作电流大于等于 1500A 的交流系统单芯电缆时应选用非铁磁材料，在用于支持工作电流小于 1500A 的交流系统单芯电缆时宜选用钢制。</p>
4	断面布局	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>4.3.1 综合管廊断面形式应根据纳入管线的种类及规模、建设方式、预留空间及周边用地功能等确定。</p> <p>4.3.2 综合管廊断面应满足管线安装、检修、维护作业所需要的空间要求。</p> <p>4.4.1 综合管廊位置应根据道路横断面、地下管线和地下空间利用</p>

序号	审查项目	审查内容																																																
		<p>情况等确定。</p> <p>4.4.2 干线综合管廊宜设置在机动车道、道路绿化带下。</p> <p>4.4.5 综合管廊的覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素综合确定。</p> <p>5.3.1 综合管廊标准断面内部净高应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求等综合确定，不宜小于 2.4m。</p> <p>5.3.2 综合管廊标准断面内部净宽应根据容纳的管线种类、数量、运输、安装、运行、维护等要求综合确定。</p> <p>5.3.3 综合管廊通道净宽，应满足管道、配件及设备运输的要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 综合管廊内两侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 1.0m；单侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 0.9m。</p> <p>2 配备检修车的综合管廊检修通道宽度不宜小于 2.2m。</p> <p>5.3.4 电力电缆的支架间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 及的有关规定。</p> <p>5.3.5 通信线缆的桥架间距应符合现行行业标准《光缆进线室设计规定》YD/T 5151 的有关规定。</p> <p>5.3.6 综合管廊的管道安装净距（图 5.3.6）不宜小于表 5.3.6 的规定。</p> <div style="text-align: center;"> <p>表 5.3.6 综合管廊的管道安装净距</p>  <table border="1" data-bbox="762 1137 1292 1429"> <thead> <tr> <th rowspan="3">DN</th> <th colspan="6">综合管廊的管道安装净距(mm)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">铸铁管、螺栓连接钢管</th> <th colspan="3">焊接钢管、塑料管</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b₁</th> <th>b₂</th> <th>a</th> <th>b₁</th> <th>b₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN<400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td rowspan="3">800</td> <td rowspan="2">500</td> <td rowspan="2">500</td> <td rowspan="3">800</td> </tr> <tr> <td>400≤DN<800</td> <td>500</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>800≤DN<1000</td> <td></td> <td></td> <td>600</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>1000≤DN<1500</td> <td>600</td> <td>600</td> <td></td> <td>700</td> <td>700</td> <td></td> </tr> <tr> <td>≥DN1500</td> <td>700</td> <td>700</td> <td></td> <td>700</td> <td>700</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>图 5.3.6 管道安装净距</p> </div>	DN	综合管廊的管道安装净距(mm)						铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、塑料管			a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂	DN<400	400	400	800	500	500	800	400≤DN<800	500	500	800≤DN<1000			600	600	1000≤DN<1500	600	600		700	700		≥DN1500	700	700		700	700	
DN	综合管廊的管道安装净距(mm)																																																	
	铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、塑料管																																														
	a	b ₁	b ₂	a	b ₁	b ₂																																												
DN<400	400	400	800	500	500	800																																												
400≤DN<800	500	500																																																
800≤DN<1000				600	600																																													
1000≤DN<1500	600	600		700	700																																													
≥DN1500	700	700		700	700																																													
5	节点布置	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>5.4.1 综合管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等。</p> <p>5.4.2 综合管廊的人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口等露出地面的构筑物应满足城市防洪要求，并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。</p> <p>5.4.3 综合管廊人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合设置，且不应少于 2 个。</p> <p>5.4.4 综合管廊逃生口的设置应符合下列规定：</p> <p>1 敷设电力电缆的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。</p> <p>2 敷设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。</p> <p>3 敷设热力管道的舱室，逃生口间距不应大于 400m。当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口间距不应大于 100m。</p>																																																

序号	审查项目	审查内容																								
		<p>4 敷设其他管道的舱室，逃生口间距不宜大于 400m。</p> <p>5 逃生口尺寸不应小于 1m×1m，当为圆形时，内径不应小于 1m。</p> <p>5.4.5 综合管廊吊装口的最大间距不宜超过 400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。</p> <p>5.4.6 综合管廊进、排风口的净尺寸应满足通风设备进出的最小尺寸要求。</p> <p>5.4.7 天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于 10m。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。</p> <p>5.4.8 露出地面的各类孔口盖板应设置在内部使用时易于人力开启，且在外使用时非专业人员难以开启的安全装置。</p>																								
6	消防系统	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.1.1 含有下列管线的综合管廊舱室火灾危险性分类应符合表 7.1.1 的规定：</p> <p style="text-align: center;">表 7.1.1 综合管廊舱室火灾危险性分类</p> <table border="1" data-bbox="600 947 1287 1279"> <thead> <tr> <th colspan="2">舱室内容纳管线种类</th> <th>舱室火灾危险性类别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">天然气管道</td> <td>甲</td> </tr> <tr> <td colspan="2">阻燃电力电缆</td> <td>丙</td> </tr> <tr> <td colspan="2">通信线缆</td> <td>丙</td> </tr> <tr> <td colspan="2">热力管道</td> <td>丙</td> </tr> <tr> <td colspan="2">污水管道</td> <td>丁</td> </tr> <tr> <td>雨水管道、给水管道、再生水管道</td> <td>塑料管等难燃管材</td> <td>丁</td> </tr> <tr> <td></td> <td>钢管、球墨铸铁管等不燃管材</td> <td>戊</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.1.2 当舱室内含有两类及以上管线时，舱室火灾危险性类别应按火灾危险性较大的管线确定。</p> <p>7.1.3 综合管廊主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。</p> <p>7.1.4 综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。</p> <p>7.1.5 除嵌缝材料外，综合管廊内装修材料应采用不燃材料。</p> <p>7.1.6 天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200m 采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔。防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>7.1.7 综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔，当有人员通行需求时，防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>7.1.8 综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材，灭火器材的设置间距不应大于 50m，灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。</p>	舱室内容纳管线种类		舱室火灾危险性类别	天然气管道		甲	阻燃电力电缆		丙	通信线缆		丙	热力管道		丙	污水管道		丁	雨水管道、给水管道、再生水管道	塑料管等难燃管材	丁		钢管、球墨铸铁管等不燃管材	戊
舱室内容纳管线种类		舱室火灾危险性类别																								
天然气管道		甲																								
阻燃电力电缆		丙																								
通信线缆		丙																								
热力管道		丙																								
污水管道		丁																								
雨水管道、给水管道、再生水管道	塑料管等难燃管材	丁																								
	钢管、球墨铸铁管等不燃管材	戊																								

序号	审查项目	审查内容
		<p>7.1.9 干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳6根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。</p> <p>7.1.10 综合管廊内的电缆防火与阻燃应符合国家现行标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217和《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484及《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第1部分：阻燃电缆》GA 306.1和《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第2部分：耐火电缆》GA 306.2的有关规定。</p>
7	入廊管线	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>5.1.7 压力管道进出综合管廊时，应在综合管廊外部设置阀门。</p> <p>5.1.8 综合管廊设计时，应预留管道排气阀、补偿器、阀门等附件安装、运行、维护作业所需要的空间。</p> <p>5.1.9 管道的三通、弯头等部位应设置支撑或预埋件。</p> <p>6.1.1 管线设计应以综合管廊总体设计为依据。</p> <p>6.1.2 纳入综合管廊的金属管道应进行防腐设计。</p> <p>6.1.3 管线配套检测设备、控制执行机构或监控系统应设置与综合管廊监控与报警系统联通的信号传输接口。</p> <p>6.2 给水、再生水管道</p> <p>6.2.1 给水、再生水管道设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013-2018和《污水再生利用工程设计规范》GB 50335的有关规定。</p> <p>6.2.2 给水、再生水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。接口宜采用刚性连接，钢管可采用沟槽式连接。</p> <p>6.2.3 管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的有关规定。</p> <p>6.3 排水管渠</p> <p>6.3.1 雨水管渠、污水管道设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014-2021的有关规定。</p> <p>6.3.2 雨水管渠、污水管道应按规划最高日最高时设计流量确定其断面尺寸，并应接近期流量校核流速。</p> <p>6.3.3 排水管渠进入综合管廊前，应设置检修闸门或闸槽。</p> <p>6.3.4 雨水、市水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。压力管道宜采用刚性接口，钢管可采用沟槽式连接。</p> <p>6.3.5 雨水、污水管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的有关规定。</p> <p>6.3.6 雨水、污水管道系统应严格密闭。管道应进行功能性试验。</p> <p>6.3.7 雨水、污水管道的通气装置应直接引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。</p> <p>6.3.8 雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>运行和维护的要求。重力流管道应考虑外部排水系统水位变化、冲击负荷等情况对综合管廊内管道运行安全的影响。</p> <p>6.3.9 利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱结构空间应完全独立和严密，并应采取防止雨水倒灌或渗漏至其他舱室的措施。</p> <p>6.4 天然气管道</p> <p>6.4.1 天然气管道设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2020 的有关规定。</p> <p>6.4.2 天然气管道应采用无缝钢管。</p> <p>6.4.3 天然气管道的连接应采用焊接，焊缝检测要求应符合专业设计规定。</p> <p>6.4.4 天然气管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2020 的有关规定。</p> <p>6.4.5 天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。</p> <p>6.4.6 天然气调压装置不应设置在综合管廊内。</p> <p>6.4.7 天然气管道分段阀宜设置在综合管廊外部，当分段阀设置在综合管廊内部时，应具有远程关闭功能。</p> <p>6.4.8 天然气管道进出综合管廊时应设置具有远程关闭功能的紧急切断阀。</p> <p>6.4.9 天然气管道进出综合管廊附近的埋地管线、放散管、天然气设备等均应满足防雷、防静电接地的要求。</p> <p>6.5 热力管道</p> <p>6.5.1 热力管道应采用钢管、保温层及外护管紧密结合成一体预制管，并应符合国家现行标准《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047 和《玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》CJ/T 129 的有关规定。</p> <p>6.5.2 管道附件必须进行保温。</p> <p>6.5.3 管道及附件保温结构的表面温度不得超过 50℃。保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 和《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。</p> <p>6.5.4 当同舱敷设的其他管线有正常运行所需环境温度限制要求时，应按舱内温度限定条件校核保温层厚度。</p> <p>6.5.5 当热力管道采用蒸汽介质时，排气管应引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。</p> <p>6.5.6 热力管道设计应符合现行行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34 和《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105 的有关规定。</p> <p>6.5.7 热力管道及配件保温材料应采用难燃材料或不燃材料。</p> <p>6.6 电力电缆</p> <p>6.6.1 电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。</p> <p>6.6.2 应对综合管廊内的电力电缆设置电气火灾监控系统。在电缆</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>接头处应设置自动灭火装置。</p> <p>6.6.3 电力电缆敷设安装应按支架形式设计, 并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 和《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。</p> <p>6.7 通信线缆</p> <p>6.7.1 通信线缆应采用阻燃线缆。</p> <p>6.7.2 通信线缆敷设安装应按桥架形式设计, 并应符合国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 和《光缆进线室设计规定》YD/T 5151 的有关规定。</p>

(二) 城市综合管廊工程——结构专业

序号	审查项目	审查内容
1	对设计文件的要求	
1.1	基本要求	<p>1、设计图纸、设计计算书应齐全完整，符合《建筑工程设计文件编制深度规定 2016 版》和《湖南省房屋建筑工程施工图设计文件编制技术规定》（试行）的要求。</p> <p>2、设计内容应与审查批准的初步设计一致；如有重大更改，应有相应的批准文件。</p> <p>3、设计内容应与管廊工艺条件一致。</p> <p>4、所有说明、图纸及计算书均应至少有三名人员（设计、校对、审核或审定）签字，并加盖设计单位出图章和注册结构工程师章（基坑支护可盖注册岩土工程师章）。</p>
1.2	说明及图纸	<p>1、每一单项工程应编写一份结构设计总说明，对多子项工程应编写统一的结构设计总说明。</p> <p>2、采用的新技术、新工艺、新材料，应有正式的由政府职能部门颁发的批文或专家论证资料，并符合规范中有关性能的要求。</p> <p>3、应对施工阶段的注意事项提出相应的说明或要求。</p> <p>4、配筋复杂的详图，应对主要受力钢筋抽样。</p> <p>5、引用的标准图（现行有效版本）、大样图应明确。</p>
1.3	计算书	<p>1、计算软件应可靠，计算模型应与实际结构的受力情况相符，荷载（作用）及工况组合的确定应正确，复杂的荷载取值应有具体的计算过程。</p> <p>2、钢筋混凝土结构构件应进行承载力计算和裂缝宽度验算，跨度大的梁板应进行挠度验算，必要时应进行整体稳定性（滑移及倾覆、上浮）验算。</p> <p>3、对高边坡、深基坑应进行承载力及变形、稳定性计算。</p>
2	管廊主体结构设计	
2.1	一般规定	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.1.4 综合管廊结构应根据设计使用（工作）年限和环境类别进行耐久性设计，并应符合现行国家标准《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 的有关规定。</p> <p>8.1.5 综合管廊工程应按乙类建筑物进行抗震设计，并应满足国家现行标准的有关规定。</p> <p>8.1.6 综合管廊的结构安全等级应为一级，结构中各类构件的安全等级宜与整个结构的安全等级相同。</p> <p>8.1.7 综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三级，结构构件的最大裂缝宽度限值应小于或等于 0.2mm，且不得贯通。</p> <p>8.1.10 预制综合管廊纵向节段的长度应根据节段吊装、运输等施工</p>

序号	审查项目	审查内容
		过程的限制条件综合确定。
2.2	主要材料	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.2.1 综合管廊工程中所使用的材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境等选用，并应考虑耐久性、可靠性和经济性。主要材料宜采用高性能混凝土、高强钢筋。</p> <p>8.2.2 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C30。预应力混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C40。</p>
2.3	作用及荷载	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.3.2 结构设计时，对不同的作用应采用不同的代表值。永久作用应采用标准值作为代表值；可变作用应根据设计要求采用标准值、组合值或准永久值作为代表值。作用的标准值应为设计采用的基本代表值。</p> <p>8.3.3 当结构承受两种或两种以上的可变作用时，在承载力极限状态设计或正常使用极限状态按短期效应标准值设计时，对可变作用应取标准值和组合值作为代表值。</p> <p>8.3.4 当正常使用极限状态按长期效应准永久组合设计时，对可变作用应采用准永久值作为代表值。</p> <p>8.3.5 结构主体及收容管线自重可按结构构件及管线设计尺寸计算确定。常用材料及其制作件的自重可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定采用。</p>
2.4	计算内容	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.1.1 综合管廊土建工程设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，应以可靠指标度量结构构件的可靠度。除验算整体稳定外，均应采用含分项系数的设计表达式进行设计。</p> <p>8.1.2 综合管廊结构设计应对承载能力极限状态和正常使用极限状态进行计算。</p> <p>8.1.9 对埋设在历史最高水位以下的综合管廊，应根据设计条件计算结构的抗浮稳定。计算时不应计入管廊内管线和设备的自重，其他各项作用应取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05。</p> <p>注：当根据现行的建筑抗浮技术标准确定其抗浮安全等级为甲级时，应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.10。</p>
2.5	计算方法	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>1、现浇混凝土综合管廊结构，应按 8.4 中的要求进行截面内力计算，计算模型宜采用闭合框架模型。</p> <p>2、预制拼装综合管廊结构，应按 8.5 中的要求进行截面内力计算。不仅要管廊各个构件本身进行计算，还应对各种拼缝接头进行计算。</p> <p>3、对于形状复杂的管廊节点，如吊装口、交叉口、通风口、端部井、人员出入口等，还应采用空间模型进行计算，且计算模型应与实际受力情况相符。</p> <p>4、管廊标准段应进行整体抗浮的计算，管廊节点（尤其是净空尺寸</p>

序号	审查项目	审查内容
		较大时)应进行整体抗浮和局部抗浮计算。 5、计算所采用的软件应是经过国家权威部门批准的有效软件。
2.6	构造要求	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.6.1 综合管廊结构应在纵向设置变形缝，变形缝的设置应符合下列规定：</p> <p>1 现浇混凝土综合管廊结构变形缝的最大间距应为 30m；</p> <p>2 结构纵向刚度突变处以及上覆荷载变化处或下卧土层突变处，应设置变形缝；</p> <p>3 变形缝的缝宽不宜小于 30mm；</p> <p>4 变形缝应设置橡胶止水带、填缝材料和嵌缝材料等止水构造。</p> <p>8.6.3 混凝土综合管廊结构中钢筋的混凝土保护层厚度，结构迎水面不应小于 50mm，结构其他部位应根据环境条件和耐久性要求并按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定。</p> <p>8.6.4 综合管廊各部位金属预埋件的锚筋面积和构造要求应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 第 9.7.1~9.7.7 条确定。预埋件的外露部分，应采取防腐保护措施。</p>
2.7	抗震设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.1.5 综合管廊工程应按乙类建筑进行抗震设计，并应满足国家现行标准的有关规定。</p>
2.8	防水设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.1.8 综合管廊应进行防水设计，防水等级标准应为二级，并应满足结构的安全、耐久性和使用要求。综合管廊的变形缝、施工缝和预制构件接缝等部位应加强防水和防火措施。</p> <p>8.2.3 地下工程部分宜采用自防水混凝土，设计抗渗等级应符合表 8.2.3 的规定。</p> <p>对防水混凝土中的水泥、砂、石、水等要求见 8.2.4~8.2.9。</p> <p>8.2.16 弹性橡胶密封垫的主要物理性能应符合表 8.2.16 的规定。</p> <p>8.2.17 遇水膨胀橡胶密封垫的主要物理性能应符合表 8.2.17 的规定。</p>
2.9	消防设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.1.3 综合管廊主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。</p> <p>7.1.4 综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。</p> <p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）</p> <p>6.3.4 变形缝内的填充材料和变形缝的构造基层应采用不燃材料。</p>
3	地基基础	

序号	审查项目	审查内容
3.1	一般规定	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>8.3.7 建设场地地基土有显著变化段的综合管廊结构，应计算地基不均匀沉降的影响，其标准值应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 第 3.0.5、3.0.6 计算确定。</p> <p>8.4.1 现浇混凝土综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用闭合框架模型。作用于结构底板的基底反力分布应根据地基条件确定，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地层较为坚硬或经加固处理的地基，基底反力可视为直线分布； 2 未经处理的软弱地基，基底反力应按弹性地基上的平面变形截条计算确定。
3.2	基础设计	<p>与本节内容相关的规范《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑桩基技术规范》JGJ94 等。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、设计参数应与工程地质勘察报告符合。 2、基础选型、布置应合理，处理措施应得当，检测及验收要求应明确。 3、天然地基上的浅基础，应注明持力层名称及其相应的地基承载力特征值，基础配筋应满足最小配筋率要求。土层与岩层交界面处，应有防止不均匀沉降的处理措施。当出现软弱下卧层或软土层时，应验算软弱地基或软土层的承载力。 4、桩基础，应注明桩端持力层、桩端进入持力层的最小尺寸、最小桩长及单桩承载力特征值；若兼抗拔桩，应注明单桩抗拔承载力特征值；若需要抵抗水平力，应进行水平承载力计算。应注明对桩基的检测要求。 5、地基基础的设计工作年限不应小于综合管廊结构的设计工作年限。
3.3	地基处理	<p>《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012</p> <p>当管廊底板下的地基土的承载力或变形不能满足设计要求时，应对其进行地基处理：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、说明或图纸中应注明管廊标准段及管廊节点所要求的地基承载力特征值。 2、应明确地基处理的方式，并考虑是否对基坑支护有不利影响。 3、应提出经处理后的地基，需进行承载力检测的要求。
4	地面以上建筑的结构设计	<p>位于地面以上的建筑（如分控制中心、人员出入口出地面部分等），其结构专业审查内容应参照《建筑工程施工图设计文件审查要点》的相应内容执行。</p>
5	基坑支护	
5.1	一般规定	<p>《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012</p> <p>3.1.1 基坑支护设计应规定其设计使用（工作）期限。基坑支护的设计使用（工作）期限不应小于一年。</p> <p>3.1.3 基坑支护设计时，应综合考虑基坑周边环境和地质条件的复杂程度、基坑深度等因素，按表 3.1.3 采用支护结构的安全等级。对同一基</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>坑的不同部位，可采用不同的安全等级。</p> <p>3.2.2 基坑支护设计前，应查明基坑周边环境条件。</p> <p>8.2.1 基坑支护设计应根据支护结构类型和地下水控制方法，按表 8.2.1 选择基坑监测项目，并应根据支护结构构件、基坑周边环境的重要性及地质条件的复杂性确定监测点部位及数量。</p>
5.2	其他要求	<p>《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120-2012</p> <p>1、土压力及水压力计算、土的各类稳定性验算时，土、水压力的分、合算方法及相应的土的抗剪强度指标类别应符合 3.1.14 条的规定。</p> <p>2、支护结构的选择应符合 3.3 节的规定。</p> <p>3、基坑稳定性验算、支护结构构件承载能力计算以及支护结构构件正常使用极限状态计算的荷载效应组合及采用的分项系数应符合 3.1.5、3.1.6 及 3.1.8 条的规定。</p> <p>4、基坑的审查内容还应参照《湖南省房屋建筑和市政基础设施工程基坑和边坡支护工程施工图设计审查要点》的相应内容执行。</p>
6	建筑垃圾源头减量	<p>1、根据《湖南省建筑垃圾源头减量施工图设计文件技术审查要点(试行)》，施工图设计中应包含建筑垃圾源头减量的内容及相关措施。</p> <p>2、结构设计说明中，对混凝土结构项目应根据结构、构件工作年限、所处环境提出符合规范的耐久性措施。</p> <p>3、混凝土结构中 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例应达到 85%。</p>
7	危险性较大的分部分项工程	<p>1、根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号)第二章第六条，设计单位应当在设计文件中注明涉及危大工程的重点部位和环节，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见，必要时进行专项设计。</p> <p>2、根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号)第三章第十二条，对于超过一定规模的危大工程，危险性较大的分部分项工程设计说明中应提供专家论证会的论证报告。</p>

(三) 城市综合管廊工程——给排水专业

序号	审查项目	审查内容
1	基本规定	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.6.1 综合管廊内应设置自动排水系统。</p> <p>7.6.2 综合管廊的排水区间长度不宜大于 200m。</p> <p>7.6.3 综合管廊的低点应设置集水坑及自动水位排水泵。</p> <p>7.6.4 综合管廊的底板宜设置排水明沟, 并应通过排水明沟将综合管廊内积水汇入集水坑, 排水明沟的坡度不应小于 0.2% 。</p> <p>7.6.5 综合管廊的排水应就近接入城市排水系统, 并应设置逆止阀。</p> <p>7.6.6 天然气管道舱应设置独立集水坑。</p> <p>7.6.7 综合管廊排出的废水温度不应高于 40℃。</p>
2	消防灭火	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.1.8 综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材, 灭火器材的设置间距不应大于 50m, 灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。</p>
3	主材选用规定	<p>1.设计文件中选用主要材料应当注明规格、型号、性能等技术指标, 其质量必须符合国家规定的标准。</p> <p>2.除有特殊要求外, 设备及主要材料不得指定生产厂、供应商。</p> <p>3.不得使用国家明确颁布的淘汰产品、设备及材料。</p>

(四) 城市综合管廊工程——电气专业

序号	审查项目	审查内容
1	供配电系统	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.3.1 综合管廊供配电系统接线方案、电源供电电压、供电点、供电回路数、容量等应依据综合管廊建设规模、周边电源情况、综合管廊运行管理模式，并经技术经济比较后确定。</p> <p>7.3.2 综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备应按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 规定的二级负荷供电。天然气管道舱的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电，且宜采用两回线路供电；当采用两回线路供电有困难时，应另设置备用电源。其余供电设备可按三级负荷供电。</p> <p>7.3.3 综合管廊附属设备配电系统应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 综合管廊内的低压配电应采用交流 220V/380V 系统，系统接地型式应为 TN-S 制，并宜使三相负荷平衡； 2 综合管廊应以防火分区作为配电单元，各配电单元电源进线截面应满足该配电单元内设备同时投入使用时的用电需要； 3 设备受电端的电压偏差：动力设备不宜超过供电标称电压的 $\pm 5\%$，照明设备不宜超过 $+5\%$、-10%； 4 应采取无功功率补偿措施； 5 应在各供电单元总进线处设置电能计量测量装置。 <p>7.3.5 综合管廊内应设置交流 220V/380V 带剩余电流动作保护装置的检修插座，插座沿线间距不宜大于 60m。检修插座容量不宜小于 15kW，安装高度不宜小于 0.5m。天然气管道舱内的检修插座应满足防爆要求，且应在检修环境安全的状态下送电。</p> <p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GBT51274-2017</p> <p>3.3.1 综合管廊监控与报警系统中环境与设备监控系统、安防系统、通信系统、统一管理平台的供电应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应由在线式不间断电源装置供电； 2 各系统可共用不间断电源装置，共用的不间断电源装置至各系统的供电应采用专用回路； 3 不间断电源应有自动和手动旁路装置； 4 不间断电源装置的容量不应小于接入设备计算负荷总和的 1.3 倍，且后备蓄电池连续供电时间不宜小于 60min。 <p>3.3.2 监控与报警系统中火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 火灾自动报警系统交流电源应采用消防电源，备用电源可采用火灾报警控制器自带的蓄电池电源； 2 可燃气体探测报警系统应采用专用的供电回路，当综合管廊具备消防电源时，可由消防电源供电；备用电源可采用可燃气体报警控制器自带的蓄电池电源。

序号	审查项目	审查内容
		<p>《低压配电设计规范》GB50054-2011 管廊配电线路的保护应符合第6章的相关规定。</p> <p>《综合管廊电力舱设计技术导则》Q/GDW 11690-2017 7.4.2 应为电缆在线监测系统设置满足供电容量需求的专用电源点。</p>
2	管廊照明	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 7.4.1 综合管廊内应设正常照明和应急照明，并应符合下列规定： 1 综合管廊内人行道上的一般照明的平均照度不应小于15lx，最低照度不应小于5lx；出入口和设备操作处的局部照度可为100lx。监控室一般照明照度不宜小于300lx。 2 管廊内疏散应急照明照度不应低于5lx，应急电源持续供电时间不应小于60min。 3 监控室备用应急照明照度应达到正常照明照度的要求。 4 出入口和各防火分区防火门上方应设置安全出口标志灯，灯光疏散指示标志应设置在距地坪高度1.0m以下，间距不应大于20m。 7.4.2 综合管廊照明灯具应符合下列规定： 1 灯具应为防触电保护等级I类设备，能触及的可导电部分应与固定线路中的保护(PE)线可靠连接。 2 灯具应采取防火防潮措施，防护等级不宜低于IP54，并应具有防外力冲撞的防护措施。 3 灯具应采用节能型光源，并能快速启动点亮。 4 安装高度低于2.2m的照明灯具应采用24V及以下安全电压供电。当采用220V电压供电时，应采取防止触电的安全措施，并应敷设灯具外壳专用接地线。 7.4.3 照明回路导线应采用硬铜导线，截面面积不应小于2.5mm²。线路明敷时宜采用保护管或线槽穿线方式布线。天然气管线舱内的照明线路应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管配线，并应进行隔离密封防爆处理。</p> <p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 3.2.2-5 监控中心控制区、设备区照度宜符合表3.2.2的规定。</p> <p>《综合管廊电力舱设计技术导则》Q/GDW 11690-2017 7.5.2 电力舱照明灯具应符合下列规定： a) 灯具应为防触电保护等级I类设备，能触及的可导电部分应与固定线路中的保护PE线应可靠连接。 c) 灯具应采用节能型光源，并能快速启动点亮。光源的显色指数(R_q)不应小于60。</p> <p>《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018 管廊内消防应急照明和疏散指示系统灯具、系统配电、应急照明控制器、系统线路、系统控制、备用照明等设计应满足本规范3.1~3.8</p>

序号	审查项目	审查内容
		之规定。
3	设备控制	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.3.7 综合管廊每个分区的人员进出口处宜设置本分区通风、照明的控制开关。</p>
4	防雷接地	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.3.8 综合管廊接地应符合下列规定：</p> <p>1 综合管廊内的接地系统应形成环形接地网，接地电阻不应大于1Ω；</p> <p>2 综合管廊的接地网宜采用热镀锌扁钢，且截面面积不应小于$40\text{mm}\times 5\text{mm}$。接地网应采用焊接搭接，不得采用螺栓搭接；</p> <p>3 综合管廊内的金属构件、电缆金属套、金属管道以及电气设备金属外壳均应与接地网连通；</p> <p>4 含天然气管道舱室的接地系统尚应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。</p> <p>7.3.9 综合管廊地上建（构）筑物部分的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定；地下部分可不设置直击雷防护措施，但应在配电系统中设置防雷电感应过电压的保护装置，并应在综合管廊内设置等电位联结系统。</p> <p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017</p> <p>3.4.1 监控与报警系统应采取可靠的等电位联结与接地措施。</p> <p>3.4.2 监控与报警系统功能接地与防雷接地、保护接地宜与综合管廊电气系统共用接地网，接地装置的接地电阻应按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>3.4.3 监控与报警系统应设置电子信息系统防雷与接地保护，并应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343的有关规定，天然气管道舱室内应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。</p> <p>《综合管廊电力舱设计技术导则》Q/GDW 11690-2017</p> <p>6.5.1 电力舱应设置接地装置及接地引出点，接地引出点设置间距应不大于500m。综合管廊中其他设备设施有特殊要求，需要与电力舱接地隔离的，应设置与电力舱相对独立的接地网。</p> <p>6.5.2 综合管廊内的接地系统应形成环形接地网，接地电阻不应大于1Ω。应按GB/T50065-2011校验接触电位差和跨步电位差。</p> <p>6.5.3 综合管廊的接地网宜采用热镀锌扁钢，且截面面积不应小于$60\text{mm}\times 60\text{mm}$。接地网宜采用焊接搭接，不得采用螺栓搭接。</p> <p>6.5.4 电力舱内的高压电缆接头、接地箱的接地应以独立的接地线与专用接地汇流排或接地干线可靠连接。</p> <p>6.5.5 电力舱内的电缆支架、金属构件、电缆金属套、金属管道以及电气设备金属外壳均应与接地网连通。</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012</p> <p>5.1.2 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。</p> <p>5.2.1 机房内电子信息设备应作等电位连接。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、电子设备防静电地板、安全保护接地、浪涌保护器（SPD）接地端等均应以最短的距离与等电位连接网络的接地端子连接。</p> <p>5.2.5 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。</p> <p>5.2.6 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。</p> <p>5.3 屏蔽及布线应符合本条规定。</p> <p>5.4 防雷与接地应符合本条规定。</p> <p>《城镇燃气设计规范》GB50028-2006</p> <p>10.8.5 燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合下列要求：</p> <p>1 进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施；</p> <p>2 防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的规定；</p> <p>3 防静电接地设施的设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计技术规程》HGJ28 的规定。</p> <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014</p> <p>5.5 爆炸性环境接地设计应符合本规范 5.5.1~5.5.5 之规定。</p>
5	设备选型及线路敷设	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>6.6.1 电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。</p> <p>6.6.3 电力电缆敷设安装应按支架形式设计，并应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 和《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定。</p> <p>6.7.1 通信线缆应采用阻燃线缆。</p> <p>6.7.2 通信线缆敷设安装应按桥架形式设计，并应符合国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB50311 和《光缆进线室设计规定》YD/T5151 的有关规定。</p> <p>7.3.4 综合管廊内电气设备应符合下列规定：</p> <p>1 电气设备防护等级应适应地下环境的使用要求，应采取防水防潮措施，防护等级不应低于 IP54；</p> <p>2 电气设备应安装在便于维护和操作的地方，不应安装在低洼、可能受积水浸入的地方；</p> <p>3 电源总配电箱宜安装在管廊进出口处；</p> <p>7.3.6 非消防设备的供电电缆、控制电缆应采用阻燃电缆，火灾</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>时需继续工作的消防设备应采用耐火电缆或不燃电缆。天然气管道舱内的电气线路不应有中间接头，线路敷设应符合现有国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> <p>《民用建筑电气设计标准》GB51348 – 2019</p> <p>13.8.5 线路敷设应符合下列规定：</p> <p>2 对于综合管廊大型布线场所，当消防配电线路与非消防配电线路布置在同侧时，消防配电线路应敷设在非消防配电线路的下方，并应保持 300mm 及以上的净间距；</p>
6	电气防爆设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838 – 2015</p> <p>7.3.4 -4 天然气管道舱内的电气设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 有关爆炸性气体环境 2 区的防爆规定。</p> <p>7.4.2-5 安装在天然气管道舱内的灯具应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。</p> <p>《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 – 2014</p> <p>5.1.1 爆炸性环境的电力装置设计应符合本条规定。</p> <p>5.2 爆炸性环境电气设备的选择应符合本规范 5.2.1~5.2.4 之规定。</p> <p>5.3 爆炸性环境电气设备的安装应符合本规范 5.3.1~5.3.5 之规定。</p> <p>5.4 爆炸性环境电气线路的设计应符合本规范 5.4.1~5.4.3 之规定。</p>

(五) 城市综合管廊工程——监控与报警专业

序号	审查项目	审查内容
1	总体要求	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>3.1.1 干线综合管廊、支线综合管廊应建立综合管廊监控与报警系统。</p> <p>3.1.2 监控与报警系统应设置环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统和统一管理平台。预警与报警系统应根据入廊管线的种类设置火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统。</p> <p>3.1.3 监控与报警系统的架构、系统配置应根据综合管廊的建设规模、入廊管线的种类、综合管廊运行维护管理模式等确定。</p> <p>3.1.4 监控与报警系统应根据综合管廊运行管理需求，预留与各专业管线配套检测设备、控制执行机构或专业管线监控系统联通的信号传输接口。</p> <p>3.1.5 综合管廊应根据规划、所属区域划分、运行管理要求设置监控中心。监控中心与综合管廊之间宜设置线路连接通路，监控、报警和联动反馈信号应传送至监控中心。</p>
2	配套用房	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>3.2.1 建立监控与报警系统的综合管廊应设置监控中心用房，宜设置现场设备间等其他配套用房或构筑物。</p> <p>3.2.2 监控中心用房应符合下列规定：</p> <p>2 设备区设备的排列布置应便于操作与维护；火灾自动报警系统设备应集中设置，并应与其他系统设备有明显间隔；</p> <p>3 控制区、设备区内不应穿越和监控与报警系统无关的管线；</p> <p>4 控制区、设备区不应设置在电磁干扰较强及其他影响监控与报警系统设备正常工作的场所附近；</p> <p>3.2.3 现场设备间的设置应符合下列规定：</p> <p>2 服务于两个及以上防火分区或通风分区的设备集中安装处，应设置现场设备间，且应与综合管廊舱室防火分隔；</p> <p>3.2.4 现场设备间的环境及设备布置应符合下列规定：</p> <p>1 现场设备间的空间应满足内置设备的运输、安装、操作、维护的要求；</p> <p>2 现场设备间的环境应满足设备运行、人员安全的要求；</p> <p>4 现场设备间应具有防止积水侵入的措施。</p>
3	设备与线路	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>3.5.1 安装在综合管廊内的监控与报警系统设备应满足地下潮湿及腐蚀环境的使用要求，设备防护等级不宜低于 IP65。</p> <p>3.5.2 监控与报警系统线缆与安装敷设应符合下列规定：</p> <p>1 信号回路与超过 50V 的电源回路不应共用同一电缆；</p> <p>4 监控与报警系统配电、控制、通信等线路应采用阻燃线缆；在火灾时需继续工作的消防线路应采用阻燃耐火线缆，并应在敷设线路上采取防火保护措施。</p> <p>3.5.3 安装在天然气管道舱室内的监控与报警设备与线路应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 和《爆炸危险环境电力装</p>

序号	审查项目	审查内容
		置设计规范》GB 50058 的有关规定。
4	统一管理平台	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GBT51274-2017</p> <p>4.1.1 统一管理平台应满足综合管廊监控管理、信息管理、现场 巡检、安全报警、应急联动等要求，其架构和功能应与综合管廊的管理模式相适应。</p> <p>4.1.2 统一管理平台应将综合管廊监控与报警各系统进行有机集成，实现各系统的关联协同、统一管理、信息共享和联动控制。</p> <p>4.1.3 统一管理平台应具备与入廊管线管理单位、相关管理部门信息平台之间信息互通的功能。</p> <p>4.1.4 统一管理平台应具有可靠性、安全性、先进性、易用性、易维护性、可扩展性和开放性。</p> <p>4.2.2 统一管理平台应符合下列规定：</p> <p>1 应包括操作系统、数据库、平台应用程序及信息通信接口；</p> <p>3 应采取防病毒、防攻击、防入侵等安全措施；</p> <p>4.2.3 统一管理平台应包括下列信息通信接口：</p> <p>1 与监控与报警系统各组成系统的通信接口；</p> <p>2 与入廊管线管理、相关应急指挥单位信息平台或专业管线监控系统的通信接口；</p> <p>3 与相关管理部门、相关应急指挥信息平台的通信接口。</p> <p>4.2.4 统一管理平台的信息通信接口应采用标准的接口形式并应具有兼容性，协议应采用标准协议或公开的非标准协议。</p> <p>4.2.6 统一管理平台应支持多用户同时操作并应具备单点登录及权限管理功能。</p> <p>4.2.7 统一管理平台系统技术指标应符合下列规定：</p> <p>1 冗余热备设备的切换时间不应大于 5s；</p> <p>2 画面刷新时间不应大于 2s；</p> <p>3 系统平均无故障时间应大于 17000h；</p> <p>4 系统平均修复时间不应大于 0.5h。</p> <p>4.3.1 统一管理平台的功能应符合下列规定：</p> <p>1 应具有监视监测及控制、报警管理、数据采集存储等功能，宜具有数据挖掘趋势分析等功能；</p> <p>2 应具有应急方案预设、入廊管线数据管理、系统维护和诊断等功能，宜具有运维管理功能；</p> <p>3 应具有权限管理、系统组态等功能，宜具有报表生成及打印、档案管理等功能。</p> <p>4.3.2 统一管理平台应具备实现监控与报警系统各组成系统之间跨系统联动的综合处理能力。</p> <p>4.3.3 统一管理平台人机界面应具备下列基本功能：</p> <p>1 通过监控界面对各系统参数、设备的状态、仪表信号、视频画面进行监视，对必要系统、设备进行远程控制；</p> <p>2 对各类报警分级提供画面和声光警报；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>3 对入廊管线在舱室内的空间位置、空间关系进行显示及管理；</p> <p>4 对应急预案进行显示及演练。</p> <p>4.3.4 统一管理平台与管线管理单位应具备互通下列信息的功能：</p> <p>1 监控与报警系统监测到的与各入廊管线运行安全有关的环境信息；</p> <p>2 管线管理单位监测到的本专业管线会影响到人身安全、综合管廊本体安全、其他人廊管线安全的信息。</p> <p>4.3.5 统一管理平台应具备将综合管廊管线信息和综合管廊运行安全信息上传至相关管理部门信息平台的功能。</p>
5	环境与设备监控系统	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GBT51274-2017</p> <p>5.1.2 环境与设备监控系统应对综合管廊环境质量进行监测，并应对通风系统、排水系统、供配电系统、照明系统的设备进行监控和集中管理。</p> <p>5.1.3 环境与设备监控系统应按集中监控和管理、分层分布式控制的原则设置。</p> <p>5.1.4 环境与设备监控系统应具有接入入廊管线配套检测设备、控制执行机构信号的可扩展功能。</p> <p>5.1.5 安装在综合管廊内的环境与设备监控系统设备应采用工业级产品。</p> <p>5.1.6 环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议。</p> <p>5.2.5 综合管廊各类舱室的环境参数检测内容、报警设定值应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。环境质量参数检测装置的设置应符合下列规定：</p> <p>1 综合管廊沿线舱室内氧气、温度、湿度检测仪表设置间距不宜大于200m，且每一通风区间内应至少设置一套；</p> <p>2 含热力管线的舱室顶部宜设置具有实时温度检测功能的线型分布式光纤探测器；</p> <p>3 设置硫化氢（H₂S）、甲烷（CH₄）气体检测仪表的舱室，检测仪表应设置在舱室每一通风区间内人员出入口和通风回风口气流经过处；</p> <p>4 甲烷（CH₄）传感器距舱室顶部不应超过 0.3m，硫化氢（H₂S）传感器距舱室地坪的高度应为 0.3m~0.6m，氧气检测传感器距舱室地坪的高度宜为 1.6m~1.8m；</p> <p>5 集水坑处应设置用于启停泵控制及报警液位测量的水位检测装置；</p> <p>6 排水区间地势最低处应设置危险水位检测装置；</p> <p>7 各类现场检测仪表的安装应有避免凝露、碰撞等影响的防护措施。</p> <p>5.3.1 环境与设备监控系统的中央层应具备下列功能：</p> <p>1 应对整个综合管廊内的环境参数进行监视和超阈值报警；</p> <p>2 应对附属设备等进行远程监测、远程操作和管理；</p> <p>3 应能提供环境监测测量数据、系统设备状态等历史数据的报表。</p> <p>5.3.2 对附属设备控制方式宜采用就地手动、就地自动和远程控制，并应以就地手动控制为最高控制优先级。</p> <p>5.3.3 通风系统的监控应符合下列规定：</p> <p>1 应对通风机组电源状态、运行状态、故障信号进行监测；</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>2 当风机分主、备用设置时，应具备主、备用风机轮换功能；</p> <p>3 当正常工况且舱室内无人员时，综合管廊通风系统应根据综合管廊内外温湿度的情况、管线正常运行所需环境温度限值要求进行控制；</p> <p>4 当工作人员进入舱室前或舱室内有人员，且综合管廊内氧气含量低于 19.5%(V/V)时，应启动通风设备直至氧气含量恢复至正常值；</p> <p>5 当舱室内硫化氢(H₂S)含量高于 10mg/m³ 时或甲烷 (CH₄) 量高于 1%(V/V)时，应启动通风设备；</p> <p>6 应定时启停控制。</p> <p>5.3.4 排水系统的监控应符合下列规定：</p> <p>1 应对排水泵电源状态、运行状态、故障信号进行监测；</p> <p>2 应根据集水坑水位高低自动控制排水泵的启停；</p> <p>3 当排水泵分主、备用设置时，应具备主、备用排水泵轮换 功能。</p> <p>5.3.5 照明系统的监控应符合下列规定：</p> <p>1 应对照明系统的电源状态、开关状态信号进行监测；</p> <p>2 应根据人员巡检、应急处置等要求进行远程控制；</p> <p>3 应根据安全防范系统联动要求进行远程控制；</p> <p>5.3.6 附属设备供配电系统的监测应符合下列规定：</p> <p>1 应对变配电所、配电单元的进线开关、电源切换开关、主要馈线开关的状态信号进行监测；</p> <p>2 应对变配电所、配电单元的进线电流、电压、电度和失压、过电流报警信号进行监测；</p> <p>4 应对不间断电源装置（UPS）运行状态及故障报警信号进行监测；</p> <p>5 应对应急配电箱、应急电源装置（EPS）的运行状态及故障报警信号进行监测。</p> <p>5.3.7 当综合管廊内发生以下异常情况时，应启动监控中心及人员出入口的警报装置.并向视频安防监控系统发送联动信号：</p> <p>1 热力舱温度超高异常；</p> <p>2 危险水位报警；</p> <p>3 氧气、硫化氢（H₂S）、甲烷（CH₄）等气体越限报警。</p>
6	安全防范系统	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>6.1.2 安全管理系统应实现对各安全防范子系统的有效监控、联动和管理，其功能宜由统一管理平台融合。</p> <p>6.2.1 对综合管廊有人员非法入侵风险的部位，应设置入侵报警探测装置和声光警报器。</p> <p>6.2.3 入侵报警控制主机应设置在监控中心，并应具有分区远程布防、远程撤防、远程报警复位等功能。</p> <p>6.3.1 综合管廊视频安防监控系统应采用数字化技术。</p> <p>6.3.2 综合管廊内沿线舱室、设备集中安装处或现场设备间、人员出入口、变配电间及监控中心控制区、设备区等场所应设置摄像机。综合管廊沿线舱室内摄像机设置间距不应大于 100m,且每个防火分区不应少于 1 台。</p> <p>6.3.4 视频图像记录应选用数字存储设备，单路图像的存储分辨率不应</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>小于 1280X720 像素，存储记录时间不应小于 30d。</p> <p>6.3.6 由报警信号联动触发的视频图像应存储在监控中心，且严禁被系统自动覆盖。</p> <p>6.3.8 视频安防监控系统应具有视频移动侦测功能，并提供移动侦测报警。</p> <p>6.4.1 综合管廊人员出入口应设置出入口控制装置。</p> <p>6.4.3 系统应具有对出入口非正常开启、出入口长时间不关闭、通信中断、设备故障等非正常情况实时报警的功能。</p> <p>6.4.4 出入口控制管理主机应设置在监控中心，并应具有远程控制功能。</p> <p>6.6.1 人员定位系统应能将入廊人员定位于单个舱室，在单个舱室内定位精度不宜大于 100m。</p> <p>6.6.2 设置有人定位系统的综合管廊，监控中心应能实时显示综合管廊内人员位置。</p> <p>6.7.1 安全防范系统和环境与设备监控系统、火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统以及专业管线监控系统之间应具有联动功能，并应符合下列规定：</p> <p>1 当安全防范系统任一子系统报警或接收到其他系统的联动信号时，视频安防监控系统应能将报警现场画面切换到指定的图像显示设备显示；</p> <p>2 除可燃气体报警系统、天然气管线监控系统报警之外的其他联动，应同时通过环境与设备监控系统配合打开报警现场照明。</p> <p>6.7.2 出入口控制装置应与环境与设备监控系统、火灾自动报警系统联动，在紧急情况下应具备联动解除相应出入口控制装置的锁定状态的功能。</p>
7	火灾自动报警系统	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>7.1.2 综合管廊内下列场所应设置火灾自动报警系统：</p> <p>1 干线综合管廊含电力电缆的舱室；</p> <p>2 支线综合管廊含电力电缆的舱室；</p> <p>3 其他有火灾风险的舱室。</p> <p>7.1.3 监控中心、变配电所等配套用房应设置火灾自动报警系统，系统的设计和设置应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。</p> <p>7.1.4 综合管廊应设置消防控制室，且消防控制室应与监控中心控制区合用。</p> <p>7.1.5 火灾自动报警系统应与综合管廊统一管理平台联通。</p> <p>7.2.3 火灾自动报警系统现场部件的设置应符合下列规定：</p> <p>1 设有火灾自动报警系统的舱室应设置感烟火灾探测器；</p> <p>2 需要联动触发自动灭火系统启动的舱室应设置感温火灾探测器；</p> <p>3 设有火灾自动报警系统的舱室应在每个防火分区的人员出入口、逃生口、防火门处设置手动火灾报警按钮和火灾声光报警器，且每个防火分区不应少于 2 套；</p> <p>4 当综合管廊具有多个舱室且共用出入口时，设置有火灾报警系统的</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>舱室在进入共用出入口的防火门外侧应设置火灾声光报警器。</p> <p>7.2.5 设有火灾自动报警系统舱室的防火门应接入防火门监控系统，消防控制室应设置防火门监控器。</p> <p>7.2.6 消防专用电话可与综合管廊内设置的固定语音通信系统合用，应为独立的网络。</p> <p>7.2.7 消防控制室应能接收并显示综合管廊内消防设备电源的工作状态和欠压报警信息。</p> <p>7.3.1 自动灭火系统、防火门监控系统、火灾声光报警器、消防应急照明和疏散指示标志系统的联动控制设计，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 应由同一报警区域任意两只火灾探测器组合信号或由任意一只火灾探测器和手动火灾报警按钮的组合信号，作为联动触发信号，并应由消防联动控制器联动执行下列联动控制：</p> <p>关闭着火分区及同舱室相邻防火分区通风机及防火阀；</p> <p>启动着火分区及同舱室相邻防火分区，及其进入共用出入口防火门外侧的火灾声光报警器；</p> <p>启动着火分区及同舱室相邻防火分区的应急照明及疏散指示标志，并应关闭火灾确认防火分区防火门上方的安全出口标志灯；</p> <p>联动出入口控制系统解除着火分区及同舱室相邻防火分区出入口控制装置的锁定状态；</p> <p>控制防火门监控器关闭着火分区所有常开防火门。</p> <p>2 应由同一防火分区任意一只感烟火灾探测器与任意一只感温火灾探测器的报警信号，或一只手动报警按钮与任意一只感温火灾探测器的报警信号，作为自动灭火系统的联动触发信号，并应由消防联动控制器或气体灭火控制自动灭火系统的启动。</p> <p>3 应由防火分区内任意一只火灾探测器或手动报警按钮的报警信号，作为自视频安防监控系统发出的联动触发信号。</p> <p>4 消防控制室应能手动启动自动灭火系统。</p> <p>5 应根据需要切除火灾区域的非消防负荷电源。</p> <p>7.3.2 消防控制室应能手动直接控制消防水泵等重要消防设备，当设备距离消防控制室超过 1000m 时，可经火灾自动报警系统网络与总线远程控制。</p>
8	可燃气体探测报警系统	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274-2017</p> <p>8.1.1 综合管廊含天然气管道的舱室应设置固定式可燃气体探测报警系统。</p> <p>8.1.2 可燃气体探测报警系统应接入综合管廊统一管理平台。</p> <p>8.1.3 可燃气体探测报警系统的设计除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。</p> <p>8.2.3 含天然气管道的舱室天然气探测器的设置应符合下列规定：</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>1 在舱室的顶部、管道阀门安装处及其他易聚积天然气的节点处应设置天然气探测器；</p> <p>2 舱室内沿线天然气探测器设置间隔不宜大于 15m，安装距舱室顶部不宜大于 0.3m；</p> <p>3 当天然气探测器安装于管道阀门处时，探测器的安装高度应高出释放源 0.5m~2.0m。</p> <p>8.2.4 可燃气体探测报警系统声光报警器的设置应符合下列规定：</p> <p>1 含天然气管道的舱室内每个防火分区的人员出入口、逃生口和防火门处应设置声光报警器且每个防火分区不应少于 2 个；</p> <p>2 监控中心人员值班的场所应设置声光报警器。</p> <p>8.3.1 天然气报警一级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 20%。当含天然气管道的舱室内任意一只天然气探测器超过一级报警浓度设定值时，可燃气体报警联动应符合下列规定：</p> <p>1 应由可燃气体报警控制器启动事故段防火分区和监控中心的声光报警器；</p> <p>2 应由可燃气体报警控制器或火灾报警控制器联动启动含天然气管道舱室事故段防火分区及同舱室相邻防火分区的事事故通风设备；</p> <p>3 应由可燃气体报警控制器或火灾报警控制器联动切除事故段防火分区非相关设备的电源；</p> <p>4 应向视频安防监控系统发出联动触发信号。</p> <p>8.3.2 天然气报警二级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 40%。当天然气管道舱内任意一只天然气探测器超过二级报警浓度设定值时，应发出关闭天然气管道紧急切断阀联动信号。</p> <p>8.3.3 监控中心可燃气体声光报警器发出报警后，应符合下列规定：</p> <p>1 应能记录报警的具体时间和位置；</p> <p>2 声报警可手动关闭，光报警应持续至人员现场确认并采取措施后复位。</p>
9	通信系统	<p>《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GBT51274-2017</p> <p>9.1.1 综合管廊应设置固定语音通信系统，根据管理需求可设置无线通信系统。监控中心宜设置对外通信的直线电话。</p> <p>9.1.2 综合管廊通信系统应能满足监控中心与综合管廊内工作人员之间互相语音通信联络的需求。</p> <p>9.2.1 固定语音通信系统应由安装在监控中心的通信控制设备、安装在综合管廊现场的固定语音通信终端设备及沟通两者的传输链路组成，宜设置录音装置。</p> <p>9.2.2 综合管廊固定语音通信系统应符合下列规定：</p> <p>1 应具有综合管廊现场固定语音通信终端与监控中心通信的功能；</p> <p>2 应具有监控中心对综合管廊现场固定语音通信终端呼叫的功能；</p> <p>3 应具有与综合管廊外公共通信网络通信的功能。</p> <p>9.2.3 综合管廊固定语音通信终端的设置应符合下列规定：</p> <p>1 监控中心、变配电所、设备间、其他重要设备用房应设置固定语音</p>

序号	审查项目	审查内容
		<p>通信终端；</p> <p>2 综合管廊各舱室内应设置固定语音通信终端，通信终端间距不宜大于100m，且每个防火分区不应少于1台；</p> <p>3 固定语音通信终端底边距地坪高度宜为1.4m~1.6m，且不应被其他管线和设备遮挡。</p> <p>9.2.4 当固定语音通信系统兼做消防电话时，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定。</p> <p>9.3.2 无线通信系统的功能应符合下列规定：</p> <p>1 应支持语音通信，并应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信功能；</p> <p>9.3.3 无线通信系统应根据系统功能、现场环境状况，选择天线形式、位置和输出功率。含天然气管道舱室的无线通信设备发射功率应符合爆炸危险环境本质安全的有关规定。</p> <p>9.3.4 无线通信系统设计应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702的有关规定。</p> <p>《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013</p> <p>6.7.1 消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。</p>
10	信息安全系统	<p>《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354-2019</p> <p>3.3.6 信息安全管理应符合下列规定：</p> <p>1 涉密图纸、资料、文件、数据等，应按国家保密工作相关规定进行管理；</p> <p>2 信息系统及其设备配置应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239的有关规定；</p> <p>3 信息系统中涉及的安全路由器、防火墙等应通过国家信息安全测评认证机构的认证；</p> <p>4 入廊管线信息安全应符合现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269的有关规定。</p>

(六) 城市综合管廊工程——通风专业

序号	审查项目	审查内容
1	通风方式	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.2.1 综合管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。天然气管道舱和含有污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式。</p> <p>7.2.6 当综合管廊内空气温度高于 40℃或需进行线路检修时，应开启排风机，并应满足综合管廊内环境控制的要求。</p>
2	通风量计算	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.2.2 综合管廊的通风量应根据通风区间、截面尺寸并经计算确定，且应符合下列规定：</p> <p>1 正常通风换气次数不应小于 2 次/h，事故通风换气次数不应小于 6 次/h。</p> <p>2 天然气管道舱正常通风换气次数不应小于 6 次/h，事故通风换气次数不应小于 12 次/h。</p>
3	选型与布置	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.2.3 综合管廊的通风口出风风速不宜大于 5m/s。</p> <p>7.2.4 综合管廊的通风口应加设防止小动物进入的金属网格，网孔净尺寸不应大于 10mm × 10mm。</p> <p>7.2.5 综合管廊的通风设备应符合节能环保要求。天然气、污水舱管道舱风机应采用防爆风机。</p> <p>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）</p> <p>6.3.5 防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。</p> <p>风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。</p> <p>9.3.9 排除有燃烧或爆炸危险气体、蒸气、和粉尘的排风系统，应符合下列规定：排风系统应设置导除静电的接地装置。</p>
4	系统控制	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015</p> <p>7.2.2 综合管廊的通风量应根据通风区间、截面尺寸并经计算确定，且应符合下列规定：</p> <p>3 舱室内天然气浓度大于其爆炸下限浓度值（体积分数）20%时，应启动事故段分区及其相邻分区事故通风设备。</p> <p>7.2.6 当综合管廊内空气温度高于 40℃或需进行线路检修时，应开启排风机，并应满足综合管廊内环境控制的要求。</p> <p>7.2.7 综合管廊舱室内发生火灾时，发生火灾的防火分区及相邻分区的通风设备应能够自动关闭。</p>

序号	审查项目	审查内容
5	环保节能	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015 7.2.4 综合管廊的通风口应加设防止小动物进入的金属网格,网孔净尺寸不应大于 10mm×10mm。</p> <p>《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 4.3.22 空调风系统和通风系统的风量大于 10000m³/h 时,风道系统单位风量耗功率(Ws)不宜大于表 4.3.22 的数值。</p> <p>《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 3.2.16 风机选型时,风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB19761 规定的通风机能效等级的 2 级。</p>
6	主材选用规定	<p>1、设计文件中选用主要材料应当注明规格、型号、性能等技术指标,其质量必须符合国家规定的标准。</p> <p>2、除有特殊要求外,设备及主要材料不得指定生产厂、供应商。</p> <p>3、不得使用国家明确颁布的淘汰产品、设备及材料。</p>

(七) 城市综合管廊工程——建筑专业

序号	审查项目	审查内容
1	单体设计	涉及房屋建筑部分按照建筑工程施工图设计文件技术审查要点进行审查
2	消防设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>5.1.6 天然气管道舱室与周边建(构)筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定。</p> <p>5.1.11 天然气管道舱室地面应采用撞击时不产生火花材料。</p> <p>7.1.2 当舱室内含有两类及以上管线时, 舱室火灾危险性类别应按火灾危险性较大的管线确定。</p> <p>7.1.3 综合管廊主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。</p> <p>7.1.4 综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。</p> <p>7.1.5 除嵌缝材料外综合管廊内装修材料应采用不燃材料。</p> <p>7.1.6 天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200m 采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔。防火分隔处的门应采用甲级防火门, 管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p> <p>7.1.7 综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔, 当有人员通行需求时, 防火分隔处的门应采用甲级防火门, 管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。</p>
3	标识系统	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>7.7.1 综合管廊的主出入口内应设置综合管廊介绍牌, 并应标明综合管廊建设时间、规模、容纳管线。</p> <p>7.7.2 纳入综合管廊的管线, 应采用符合管线管理单位要求的标识进行区分, 并应表明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话。标识应设置在醒目位置, 间隔距离不应大于 100m。</p> <p>7.7.3 综合管廊的设备旁边应设置设备铭牌, 并应标明设备的名称、基本数据、使用方式及紧急联系电话。</p> <p>7.7.4 综合管廊内应设置“禁烟”、“注意碰头”、“注意脚下”、“禁止触摸”、“防坠落”等警示、警告标识。</p> <p>7.7.5 综合管廊内部应设置里程标识, 交叉口处应设置方向标识。</p> <p>7.7.6 人员出入口、逃生口、管线分支口、灭火器材设置处等部位, 应设置带编号的标识。</p> <p>7.7.7 综合管廊穿越河道时, 应在河道两侧醒目位置设置明确的标识。</p> <p>5.4.7 天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建(构)筑物口部距离不应小于 10m。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通, 并应设置明显的安全警示标识。</p>
4	防水设计	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>5.4.2 综合管廊的人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口等</p>

序号	审查项目	审查内容
		露出地面的构筑物应满足城市防洪要求，并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。
5	其他	<p>《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015</p> <p>5.1.5 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建(构)筑物合建。</p> <p>5.1.10 综合管廊顶板处，应设置供管道及附件安装用的吊钩、拉环或导轨。</p> <p>5.2.4 综合管廊的监控中心与综合管廊之间宜设置专用连接通道，通道的净尺寸应满足日常检修通行的要求。</p> <p>5.2.5 综合管廊与其他方式敷设的管线连接处，应采取密封和防止差异沉降的措施。</p> <p>5.2.6 综合管廊内纵向坡度超过 10%时，应在人员通道部位设置防滑地坪或台阶。</p> <p>5.3.2 综合管廊标准断面内部净宽应根据容纳的管线种类、数量、运输、安装、运行、维护等要求综合确定。</p> <p>5.4.3 综合管廊人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合设置，且不应少于 2 个。</p> <p>5.4.4.3 敷设热力管道的舱室，逃生口间距不应大于 400m。当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口间距不应大于 100m。</p> <p>5.4.4.5 逃生口尺寸不应小于 1m x 1m，当为圆形时，内径不应小于 1m。</p> <p>5.4.6 综合管廊进、排风口的净尺寸应满足通风设备进出的最小尺寸要求。</p> <p>5.4.8 露出地面的各类孔口盖板应设置在内部使用时易于人力开启，且在外使用时非专业人员难以开启的安全装置。</p>

十、风景园林工程审查要点

(一) 园林专业

序号	审查项目	审查内容																																			
1	总体设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>3.1.4 沿城市主、次干道的公园主要出入口的位置和规模，应与城市交通和游人走向、流量相适应。</p> <p>3.1.7 公园应急避险功能的确定和相应场地、设施的设置，应以城市综合防灾要求、公园的安全条件和资源保护价值要求为依据。</p> <p>3.3.1 公园用地面积包括陆地面积和水体面积，其中陆地面积应分别计算绿化用地、建筑占地、园路及铺装场地用地的面积及比例，公园用地面积及用地比例应按表 3.3.1 的规定进行统计。</p> <p>表 3.3.1 公园用地面积及用地比例表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>公园总面积 (m²)</th> <th colspan="3">用地类型</th> <th>面积 (m²)</th> <th>比例 (%)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="4">陆地</td> <td>绿化用地</td> <td>m²</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>建筑占地</td> <td>m²</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>园路及铺装场地用地</td> <td>m²</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>其他用地</td> <td>m²</td> <td>%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">水体</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：如有“其他用地”，应在“备注”一栏中注明内容。</p> <p>3.5.7 公园内的用火场所应设置消防设施，建筑物的消防设施应依据建筑规模进行设置。</p> <p>4.1.6 有文物价值的建筑物、构筑物、遗址绿地，应加以保护并结合到公园内景观之中。</p> <p>4.1.8 古树名木的保护应符合下列规定： 1 古树名木保护范围的划定应符合下列规定： 1) 成林地带为外缘树树冠垂直投影以外 5m 所围合的范围； 2) 单株树应同时满足树冠垂直投影以外 5m 宽和距树干基部外缘水平距离为胸径 20 倍以内。 2 保护范围内，不应损坏表土层和改变地表高程，除树木保护及加固设施外，不应设置建筑物、构筑物及架(埋)设各种过境管线，不应栽植缠绕古树名木的藤本植物。</p> <p>4.2.16 公园内建筑物与穿越公园架空电力线路的安全距离应符合下列规定： 1 建筑物与架空电力线路导线之间的最小垂直距离(在导线最大计算弧垂情况下)应符合表 4.2.16-1 规定的数值。</p>	公园总面积 (m ²)	用地类型			面积 (m ²)	比例 (%)	备注		陆地	绿化用地	m ²	%			建筑占地	m ²	%			园路及铺装场地用地	m ²	%			其他用地	m ²	%			水体					
公园总面积 (m ²)	用地类型			面积 (m ²)	比例 (%)	备注																															
	陆地	绿化用地	m ²	%																																	
		建筑占地	m ²	%																																	
		园路及铺装场地用地	m ²	%																																	
		其他用地	m ²	%																																	
	水体																																				

序号	审查项目	审查内容																																																																																					
		<p>表 4.2.16-1 建筑物与架空电力线路导线之间的最小垂直距离</p> <table border="1"> <tr> <td>线路电压 (KV)</td> <td>1~10</td> <td>35</td> <td>110 (66)</td> <td>220</td> <td>330</td> <td>500</td> <td>750</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>垂直距离 (m)</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>7.0</td> <td>9.0</td> <td>11.5</td> <td>15.5</td> </tr> </table> <p>2 建筑物与架空电力线路导线之间的最小水平距离(在最大计算风偏情况下)应符合表 4.2.16-2 规定的数值。</p> <p>表 4.2.16-2 建筑物与架空电力线路导线之间的最小水平距离</p> <table border="1"> <tr> <td>线路电压 (KV)</td> <td><3</td> <td>3~10</td> <td>35</td> <td>110 (66)</td> <td>220</td> <td>330</td> <td>500</td> <td>750</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>水平距离 (m)</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>10.0</td> <td>12.0</td> <td>14.0</td> </tr> </table> <p>4.2.19 公园内连续植被面积大于 100hm²时,应对防火安全作出设计。</p> <p>4.3.3 公园地面与架空电力线路导线的最小垂直距离应符合表 4.3.3 规定的数值。</p> <p>表 4.3.3 公园地面与架空电力线路导线的最小垂直距离(在最大计算导线弧垂情况下)</p> <table border="1"> <tr> <td>线路电压 (KV)</td> <td><1</td> <td>1~10</td> <td>35~110</td> <td>220</td> <td>330</td> <td>500</td> <td>750</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>最小垂直距离 (m)</td> <td>6.0</td> <td>6.5</td> <td>7.5</td> <td>7.5</td> <td>8.5</td> <td>14.0</td> <td>19.5</td> <td>27.0</td> </tr> </table> <p>6.1.3 园路宽度应根据通行要求确定,并应符合表 6.1.3 的规定。</p> <p>表 6.1.3 园路宽度 (m)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">园路级别</th> <th colspan="4">公园总面积 A (hm²)</th> </tr> <tr> <th>A < 2</th> <th>2 ≤ A < 10</th> <th>10 ≤ A < 50</th> <th>A ≥ 50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主路</td> <td>2.0~4.0</td> <td>2.5~4.5</td> <td>4.0~5.0</td> <td>4.0~7.0</td> </tr> <tr> <td>次路</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3.0~4.0</td> <td>3.0~4.0</td> </tr> <tr> <td>支路</td> <td>1.2~2.0</td> <td>2.0~2.5</td> <td>2.0~3.0</td> <td>2.0~3.0</td> </tr> <tr> <td>小路</td> <td>0.9~1.2</td> <td>0.9~2.0</td> <td>1.2~2.0</td> <td>1.2~2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>6.1.4 园路平面线形设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 园路应与地形、水体、植物、建筑物、铺装场地及其他设施结合,满足交通和游览需要并形成完整的风景构图; 2 园路应创造有序展示园林景观空间的路线或欣赏前方景物的透视线; 3 园路的转折、衔接应通顺; 4 通行机动车的主路,其最小平曲线半径应小于 12m。 <p>6.1.10 园路面层材料应与公园风格和使用功能相协调,不应采用抛光面材,并宜与城市车行路有所区别。</p>	线路电压 (KV)	1~10	35	110 (66)	220	330	500	750	1000	垂直距离 (m)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5	15.5	线路电压 (KV)	<3	3~10	35	110 (66)	220	330	500	750	1000	水平距离 (m)	1.0	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	10.0	12.0	14.0	线路电压 (KV)	<1	1~10	35~110	220	330	500	750	1000	最小垂直距离 (m)	6.0	6.5	7.5	7.5	8.5	14.0	19.5	27.0	园路级别	公园总面积 A (hm ²)				A < 2	2 ≤ A < 10	10 ≤ A < 50	A ≥ 50	主路	2.0~4.0	2.5~4.5	4.0~5.0	4.0~7.0	次路	-	-	3.0~4.0	3.0~4.0	支路	1.2~2.0	2.0~2.5	2.0~3.0	2.0~3.0	小路	0.9~1.2	0.9~2.0	1.2~2.0	1.2~2.0
线路电压 (KV)	1~10	35	110 (66)	220	330	500	750	1000																																																																															
垂直距离 (m)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5	15.5																																																																															
线路电压 (KV)	<3	3~10	35	110 (66)	220	330	500	750	1000																																																																														
水平距离 (m)	1.0	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	10.0	12.0	14.0																																																																														
线路电压 (KV)	<1	1~10	35~110	220	330	500	750	1000																																																																															
最小垂直距离 (m)	6.0	6.5	7.5	7.5	8.5	14.0	19.5	27.0																																																																															
园路级别	公园总面积 A (hm ²)																																																																																						
	A < 2	2 ≤ A < 10	10 ≤ A < 50	A ≥ 50																																																																																			
主路	2.0~4.0	2.5~4.5	4.0~5.0	4.0~7.0																																																																																			
次路	-	-	3.0~4.0	3.0~4.0																																																																																			
支路	1.2~2.0	2.0~2.5	2.0~3.0	2.0~3.0																																																																																			
小路	0.9~1.2	0.9~2.0	1.2~2.0	1.2~2.0																																																																																			

序号	审查项目	审查内容										
		<p>《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016年版）</p> <p>3.0.6 不同性质、类型的城市绿地内绿色植物种植面积占用地总面积（陆地）比例，应符合国家现行有关标准的规定。城市绿地设计应以植物为主要元素，植物配置应注重植物生态习性、种植形式和植物群落的多样性、合理性。</p> <p>3.0.7 城市绿地范围内原有树木宜保留、利用。如因特殊需要在非正常移栽期移植，应采取相应技术措施确保成活，胸径在250mm以上的慢长树种，应原地保留。</p>										
2	竖向设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>4.3.2 竖向控制应对下列内容作出规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 山顶或坡顶、坡底标高； 2 主要挡土墙标高； 3 最高水位、常水位、最低水位标高； 4 水底、驳岸顶部标高； 5 园路主要转折点、交叉点和变坡点标高，桥面标高； 6 公园各出入口内、外地面标高； 7 主要建筑的屋顶、室内和室外地坪标高； 8 地下工程管线及地下构筑物的深度； 9 重要景观的地面标高。 <p>5.1.2 绿化用地宜做微地形起伏，应有利于雨水收集，以增加雨水的滞蓄和渗透。</p> <p>5.1.4 构筑地形应同时考虑园林景观和地表水排放，各类地表排水坡度宜符合表 5.1.4 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 5.1.4 各类地表排水坡度（%）</p> <table border="1" data-bbox="576 1290 1382 1509"> <thead> <tr> <th>地表类型</th> <th>最小坡度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>草地</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>运动草地</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>栽植地表</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>铺装场地</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.1.5 游憩绿地适宜坡度宜为 5.0%~20.0%。</p> <p>6.1.5 园路纵断面设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 主路不应设台阶； 2 主路、次路纵坡宜小于 8%，同一纵坡坡长不宜大于 200m；山地区域的主路、次路纵坡应小于 12%，超过 12%应作防滑处理；积雪或冰冻地区道路纵坡不应大于 6%； 3 支路和小路，纵坡宜小于 18%；纵坡超过 15%路段，路面应作防滑处理；纵坡超过 18%，宜设计为梯道； 4 与广场相连接的纵坡较大的道路，连接处应设置纵坡小于或等于 2.0%的缓坡段； 5 自行车专用道的坡度宜小于 2.5%；当大于或等于 2.5%时，纵坡最大坡长应符合现行行业标准《城市道路工程设计规范》 	地表类型	最小坡度	草地	1.0	运动草地	0.5	栽植地表	0.5	铺装场地	0.3
地表类型	最小坡度											
草地	1.0											
运动草地	0.5											
栽植地表	0.5											
铺装场地	0.3											

序号	审查项目	审查内容																														
		<p>CJJ37-2012（2016年版）的有关规定。</p> <p>6.1.6 园路横坡以1.0%~2.0%为宜，最大不应超过4.0%。降雨量大的地区，宜采用1.5%~2.0%。积雪或冰冻地区园路、透水路面横坡以1.0%~1.5%为宜。纵、横坡坡度不应同时为零。</p> <p>《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016年版）</p> <p>4.0.3 基地内原有的地形地貌、植被、水系宜保护、利用，必要时可因地制宜作适当改造，宜就地平衡土方。</p> <p>4.0.4 对原地表层适宜栽植的土壤，应加以保护并有效利用，不适宜栽植的土壤，应以客土更换。</p> <p>4.0.9 绿地中的水体应有充足的水源和水量，除雨、雪、地下水等水源外，小面积水体也可以人工补给水源。水体的常水位与池岸顶边的高差宜在0.3m，并不宜超过0.5m。水体可设闸门或溢水口以控制水位。</p> <p>4.0.10 水体深度应随不同要求而定，栽植水生植物及营造人工湿地时，水深宜为0.1m~1.2m。</p>																														
3	种植设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>7.1.4 植物配置应考虑管理及使用功能的需求，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应合理预留养护通道； 2 公园游憩绿地宜设计为疏林或疏林草地。 <p>7.1.5 植物配置应确定合理的种植密度，为植物生长预留空间。种植密度应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 树木郁闭度应符合表7.1.5的规定； 2 观赏树丛、树群近期郁闭度应大于0.50。 <p style="text-align: center;">表7.1.5 树木郁闭度</p> <table border="1" data-bbox="576 1335 1382 1509"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>种植当年标准</th> <th>成年期标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>密林</td> <td>0.30~0.70</td> <td>0.70~1.00</td> </tr> <tr> <td>疏林</td> <td>0.10~0.40</td> <td>0.40~0.60</td> </tr> <tr> <td>疏林草地</td> <td>0.07~0.20</td> <td>0.10~0.30</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.1.6 植物与架空电力线路导线之间最小垂直距离（考虑树木自然生长高度）应符合表7.1.6的规定。</p> <p style="text-align: center;">表7.1.6 植物与架空电力线路导线之间最小垂直距离</p> <table border="1" data-bbox="576 1637 1382 1812"> <thead> <tr> <th>线路电压 (KV)</th> <th><1</th> <th>1~10</th> <th>35~110</th> <th>220</th> <th>330</th> <th>500</th> <th>750</th> <th>1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最小垂直距离 (m)</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>4.5</td> <td>7.0</td> <td>8.5</td> <td>16.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.1.10 种植土厚度应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T340-2016的规定。</p> <p>7.1.13 游人通行及活动范围内的树木，其枝下净空应大于2.2m。</p> <p>7.1.17 园路两侧的种植应符合下列规定：</p>	类型	种植当年标准	成年期标准	密林	0.30~0.70	0.70~1.00	疏林	0.10~0.40	0.40~0.60	疏林草地	0.07~0.20	0.10~0.30	线路电压 (KV)	<1	1~10	35~110	220	330	500	750	1000	最小垂直距离 (m)	1.0	1.5	3.0	3.5	4.5	7.0	8.5	16.0
类型	种植当年标准	成年期标准																														
密林	0.30~0.70	0.70~1.00																														
疏林	0.10~0.40	0.40~0.60																														
疏林草地	0.07~0.20	0.10~0.30																														
线路电压 (KV)	<1	1~10	35~110	220	330	500	750	1000																								
最小垂直距离 (m)	1.0	1.5	3.0	3.5	4.5	7.0	8.5	16.0																								

序号	审查项目	审查内容
		<p>1 乔木种植点距路缘应大于 0.75m；</p> <p>2 植物不应遮挡路旁标识；</p> <p>3 通行机动车辆的园路，两侧的植物应符合下列规定：</p> <p>1) 车辆通行范围内不应有低于 4.0m 高度的枝条；</p> <p>2) 车道的弯道内侧及交叉口视距三角形范围内，不应种植高于车道中线处路面标高 1.2m 的植物，弯道外侧宜加密种植以引导视线；</p> <p>3) 交叉路口处应保证行车视线通透，并对视线起引导作用。</p> <p>湖南省住房和城乡建设厅《关于进一步明确大树移植有关事项的通知》</p> <p>二、根据《湖南省园林城市（县城）标准》中关于大树移植的要求，已获命名或正在创建园林城市（县城）的城市（县城）严禁在公园绿地、道路绿化建设或改扩建中群植 10 株以上且胸径达 20cm 以上的落叶乔木或胸径在 15cm 以上的常绿乔木及高度超过 6 米的针叶树，鼓励多运用乡土适生植物和规格在 10 到 15 公分的全冠落叶乔木进行城市园林绿化。</p> <p>三、严禁随意砍伐和移植行道树。推荐选择悬铃木、香樟、复羽叶栾树、黄山栾、女贞、无患子、朴树等乡土适生树种作为行道树，不鼓励选择银杏、桂花作为行道树，并做到胸径、冠幅、分支点相统一，常绿乔木与落叶乔木相搭配。</p>
4	园林建筑与景观小品设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>8.1.5 建筑物的层数与高度应符合下列规定：</p> <p>1 游憩和服务建筑层数以 1 层或 2 层为宜，起主题或点景作用的建筑物或构筑物的高度和层数应服从功能和景观的需要；</p> <p>2 管理建筑层数不宜超过 3 层，其体量应按不破坏景观和环境的原则严格控制；</p> <p>3 室内净高不应小于 2.4m，亭、廊、敞厅等的楣子高度应满足游人通过或赏景的要求。</p> <p>8.1.6 游人通行量较多的建筑室外台阶宽度不宜小于 1.5m；踏步宽度不宜小于 30cm，踏步高度不宜大于 15cm 且不宜小于 10cm；台阶踏步数不应少于 2 级。</p> <p>8.1.8 建筑物供游人坐憩之处，不应采用粗糙饰面材料，也不应采用易刮伤肌肤和衣物的构造。</p> <p>8.6.8 未采用安全低电压供电的水景水池应设计阻挡设施，防止游人进入。</p> <p>8.6.9 游戏沙坑选用沙材应安全、卫生，沙坑内不应积水。</p> <p>《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 年版）</p> <p>7.2.1 城市绿地不宜设置围墙，可因地制宜选择沟渠、绿墙、花篱或栏杆等替代围墙。必须设置围墙的城市绿地宜采用透空花墙或围栏，其高度宜在 0.80~2.20m。</p> <p>7.3.1 城市开放绿地内厕所的服务半径不应超过 250m。节假日</p>

序号	审查项目	审查内容																		
		<p>厕位不足时，可设活动厕所补充。厕所位置应便于游人寻找，厕所的外型应与环境相协调，不应破坏景观。</p> <p>7.4.3 城市绿地内应设置废物箱分类收集垃圾，在主路上每100m 应设 1 个以上，游人集中处适当增加。</p>																		
5	无障碍设计	<p>《无障碍设计规范》GB50763-2012</p> <p>3.4.3 轮椅坡道的高度超过 300mm 且坡度大于 1: 20 时，应在两侧设置扶手，坡道与休息平台的扶手应保持连贯，扶手应符合本规范第 3.8 节的相关规定。</p> <p>3.4.4 轮椅坡道的最大高度和水平长度应符合表 3.4.4 的规定。</p> <p>表 3.4.4 轮椅坡道的最大高度和水平长度</p> <table border="1" data-bbox="576 678 1348 808"> <thead> <tr> <th>坡度</th> <th>1: 20</th> <th>1: 16</th> <th>1: 12</th> <th>1: 10</th> <th>1: 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大高度 (m)</td> <td>1.20</td> <td>0.90</td> <td>0.75</td> <td>0.60</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>水平长度 (m)</td> <td>24.00</td> <td>14.40</td> <td>9.00</td> <td>6.00</td> <td>2.40</td> </tr> </tbody> </table> <p>6.2.1 公园绿地停车场的总停车数在 50 辆以下时应设置不少于 1 个无障碍机动车停车位，100 辆以下时应设置不少于 2 个无障碍机动车停车位，100 辆以上时应设置不少于总停车数 2% 的无障碍机动车停车位。</p>	坡度	1: 20	1: 16	1: 12	1: 10	1: 8	最大高度 (m)	1.20	0.90	0.75	0.60	0.30	水平长度 (m)	24.00	14.40	9.00	6.00	2.40
坡度	1: 20	1: 16	1: 12	1: 10	1: 8															
最大高度 (m)	1.20	0.90	0.75	0.60	0.30															
水平长度 (m)	24.00	14.40	9.00	6.00	2.40															
6	景观给排水设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>9.1.2 给水系统应采用节水型器具，并配置必要的计量设备。</p> <p>9.1.8 人工水体和喷泉水景的水源水质应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人体非全身性接触的娱乐性景观用水水质，不应低于现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 中规定的Ⅲ类标准； 2 人体非直接接触的观赏性景观用水水质，不应低于现行国家标准《地表水环境质量标准》GB3838 中规定的Ⅳ类标准； 3 高压人工造雾系统水源及出水水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求； 4 游人可接触的喷泉初次充水和使用过程中补充水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求； 5 采用再生水作为水源时，其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的有关规定。 <p>9.1.9 人工水体和喷泉水景的水应循环重复利用。</p> <p>9.2.6 公园门区、游人集中场所、重要景观点和主要道路，应做有组织排水。</p> <p>《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 年版）</p> <p>8.1.4 绿化灌溉给水管网从地面算起最小服务水压应为 0.10MPa，当绿地内有堆山和地势较高处需供水，或所选用的灌溉喷头和洒水栓有特定压力要求时，其最小服务水压应按时间要求计算。</p> <p>8.1.6 景观水池应有补水管、放空管和溢水管。当补水管的水源为自来水时，应有防止给水管被回流污染的措施。</p>																		

序号	审查项目	审查内容
7	景观照明设计	<p>《公园设计规范》GB51192-2016</p> <p>10.3.2 戏水池和喷水池的安全防护应符合现行国家标准《建筑物电气装置 第7部分：特殊装置或场所的要求 第702节：游泳池和其他水池》GB16895.19的相关规定。</p> <p>10.3.5 树冠高于文物建筑的古树名木或树冠离建筑物距离小于2m的高大树木，应采取防雷措施。</p> <p>10.4.2 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于IP54；埋地灯具外壳防护等级不应低于IP67；水下灯具外壳防护等级不应低于IP68；室外灯具的接线盒防护等级不应低于IP54。</p> <p>10.4.4 公园内的室外配电箱应选用防雨型并加锁，配电箱不宜设在低洼易积水处，箱底距地不宜小于200mm，并应设在非游览地段。</p> <p>《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016年版）</p> <p>8.3.2 城市绿地用电应为三级负荷，绿地中游人较多的交通广场的用电应为二级负荷；低压配电宜采用放射式和树干式相结合的系统，供电半径不宜超过0.3km。</p>

第三篇 常见问题及解析

一、给水、排水工程

1.设计说明的设计依据不完整。

答：市政给水排水工程设计依据中往往缺少初步设计批复（批准的机关、文号、日期及主要审批内容）、工程地质详细勘察报告及主要的设计规范、标准。

设计说明应补充上述设计依据的内容。同时，市政给水、排水项目涉及到的现行国家标准、通用规范和工程项目规范、湖南省住房和城乡建设厅发布的地方标准、技术规程也应列入。

2.设计文件采用的设计规范、标准或标准图为作废版本，选用的标准图不合适，有的只写标准图号不写页次。

答：部分设计人员不核对选用的设计规范、标准或标准图版本的有效性，采用作废版本。同时由于很多给水排水构筑物标准图（国标或省标）实施时间较长，其中设计参数取值、材料选型已不符合现行结构设计规范和通用规范，国家还没有进行标准图修改，设计人员往往容易忽略，照抄标准图号。选用标准图只写标准图号不写页次，无法看出做法。

设计说明、工程量或材料表采用标准图时应按现行有效版本，并列明标准图号及其页次。

给排水专业人员选用标准图后，可提交结构专业设计人员根据现行《工程结构通用规范》GB55001-2021、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021等现行结构专业规范对标准图中设计参数、材料进行复核，并提供复核计算书。

如选用 20S515 时，根据《工程结构通用规范》GB55001-2021，3.1.13，应对分项系数进行调整后进行结构核算；20S515 标准图抗浮计算地下水位在地面以下 0.5m，如果地下水位高于地面以下 0.5m 的，还应对标准图进行抗浮计算。

如选用《室外给水管道附属构筑物》07MS101-2 中砖砌构筑物时，如环境类别为 2 类，根据《砌体结构通用规范》GB55007-2021，3.2.4 规定，应对其中 MU10 砖替换为 MU15。07MS101-2 钢筋混凝土构筑物应按《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 年版)4.2.1 规定替换钢筋。

3.抗震设计内容空洞甚至缺项，管道穿池壁抗震措施不合理。

答：给排水工艺设计说明中没有抗震设计内容，或抗震设计说明没有体现项目设计，大多是抄规范条文，没有针对性。工艺设计应明确：

(1) 抗震类别：城市给水工程的主要设施的抗震设防类别应为重点设防类。服务人口大于 20 万人的城镇排水工程的主要设施的抗震设防类别应为重点设防类。

(2) 抗震构造：抗震构造应根据项目情况说明给排水管道与池壁抗震措施，不能照抄与本项目无关的规范条文。

(3) 根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021，6.2.4 承插式连接埋地管道应进行抗震变位验算，并提供计算书。

(4) 刚性防水套管标准图 02S404/15-17，套管与穿管之间采用油麻填充，符合《室外给水排水和燃气热力管道抗震设计规范》GB50032-2003，10.3.8，但采用石棉水泥密封已不符合《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021，6.2.9 第 1 点规定，设计人员不能直接选用 02S404/15 刚性防水套管，应对其中密封材料做出说明，可采用无毒油膏密封，或补充防水套管与穿管安装大样图，或说明选用中南标 21ZZ06 页 36 做

法。

4.工艺设计总说明缺少施工质量验收要求和运行安全注意事项。

答：为保证给水排水工程施工完后工程运行和水质安全，设计总说明中应包含《城市给水工程项目规范》GB55026-2022、《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022 中竣工验收、运行安全注意事项：

（1）给水管道设计应按《城市给水工程项目规范》GB55026-2022，7.1.6 说明：给水管道竣工验收前应进行试压、生活饮用水管道还应进行冲洗、消毒，经检验合格后方可并网通水投入运行。并按《室外给水排水管道施工及验收规范》GB50268-2008，9.2.10 规定说明各种不同材质的管道工作压力及试验压力，按 GB50268-2008，9.5.3 规定说明管道冲洗与消毒要求。

（2）给水工程构筑物设计应按《城市给水工程项目规范》GB55026-2022，5.4.4 说明给水厂所有盛水构筑物施工完毕后必须经过满水试验。排水工程构筑物设计应按《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022，2.2.18 说明排水工程的贮水构筑物施工完毕应进行满水试验，试验合格后方可投入运行，按 GB55027-2022，4.2.12 说明污水管道及其附属构筑物应经严密性试验合格后方可投入运行。

（3）给水工程应按《城市给水工程项目规范》GB55026-2022，2.2.6 说明：城市给水工程中涉水的材料、设备和药剂应满足卫生安全要求。

（4）给水工程应按《城市给水工程项目规范》GB55026-2022，说明水源保护、水质安全保障措施。

（5）排水工程应按《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022 说明污水、雨污水合流管道及湿陷性黄土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物必须进行严密性

试验合格后方可投入使用。

(6) 排水管道、泵站和污水处理厂构筑物中存在有毒有害气体的场所应按《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022，2.3 说明安全措施。

5.长距离输水管道设计水力计算不详。

答：长距离输水管道设计文件未提供各种工况水力计算书、水锤分析，管材、阀门等压力等级缺少依据，水锤防护空气阀的位置、型式和口径是否合适，无法复核。

长距离输水管道包括给水工程原水管道、输配水管道，污水厂尾水排放管道或再生水输配水管道。应根据《室外给水设计标准》GB50013-2018，7.3.4 补充完善水力计算书，总体纵断面图上画出各种工况水力坡降线、计算节点压力管道（含重力有压管道）静压水头和动压水头，核算管材公称压力等级选型，布置各种水锤消除设施。

高位水池重力有压输送管道，管道节点设计最大工作压力应按水池最高水位计算静压。

6.厂区管线综合设计深度不足。

答：管线与建构筑物、管线与管线之间水平净距及垂直净距，设计应满足《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016，4.1.9 要求。标注管线与建构筑物、管线与管线之间水平净距，管线交叉处应补充节点大样或节点管线标高一览表。给水管和再生水管应布置在污水管、合流管的上面，设计图纸应满足《室外排水设计标准》GB50014-2021 的 5.15.3 与 5.15.4。

7.厂区道路转弯半径不够，建筑物之间间距标注不全。

答：有液氧储罐的给水厂厂区，设计人员往往没有考虑液氧槽车通行、转弯和回

车要求的道路和场地，车行道转弯半径设计一般采用 6~9m。由于运氧槽车一般吨位较大车身较长，设计中对有液氧槽车通行的至少有一条可回车通向储氧罐的路，道路宽不小于 4.0m，转弯半径不小于 10m。厂区建筑物之间的间距应标注，满足防火间距要求。

8.乡镇污水处理厂区未设消防车道，也未画出周边道路及进厂道路。

答：根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)7.1.9 规定，消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。设计文件应补充厂区周边道路及进场道路，标注道路宽度，应满足消防车通行要求。

9.清水池（或再生水池）中溢流、放空管设计存在水质污染风险。

答：清水池（或再生水池）溢流排水设计采用溢流井排水，溢流井排水管接入雨水管道，溢流井溢流堰低于地面，存在雨污水倒灌污染清水池水质安全隐患。

根据《城镇给水工程项目规范》GB55026-2022 的 2.2.13 规定，生活饮用水调蓄设施的排空、溢流等管道严禁直接与排水管道连通，四周应排水畅通，严禁污水倒灌和渗漏。根据《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022，4.3.13 规定，城镇再生水储存设施的排空管道、溢流管道严禁直接和污水管道或雨水管渠连接，并应做好卫生防护工作，保障再生水质安全。因此，设计人员在清水池（或再生水池）高程设计时，可采取清水池（或再生水池）的溢流堰堰顶标高应不低于厂区防洪标准，且高于溢流井周围地面 300mm，不低于排水管道处的百年一遇防洪标高。建议溢流水通过溢流管或溢流口散排到地面措施，比较安全。

清水池不能重力放空的情况下，设计人员常常采用放空管和放空阀门井，从阀门

井再用泵提升放空。由于随着清水池水位变化，阀门受压波动也容易产生泄露，同时阀门井容易积水发臭，管道与阀门井死水接触易产生清水池水质污染。

放空方式建议：可采用重力散排至地面，按《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019，4.4.13，4.4.14 规定执行，管道排放口与排水地面保持一定的空气间隙。也可直接从清水池集水坑用泵临时抽空。

10.检查井采用砖砌构筑物，不合理。

答：有些设计图纸污水检查井采用砖砌检查井，不符合《房屋建筑和市政基础设施工程危及生产安全施工工艺、设备和材料淘汰目录（第一批）》，其中 2.1.3 明确规定：污水检查井砖砌工艺为禁止类型，替代为检查井钢筋混凝土现浇工艺或一体式成品检查井等。

《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022 中 2.2.9 规定，地下水位较高地区，禁止使用砖砌井。该处理解，雨水可使用砖砌井，但是地下水位较高处，禁止使用砖砌井。地下水位较高如何界定，根据标准图 20S515 规定：地下水位于地面以下 0.50m 为有地下水，地下水位于底板以下为无地下水。

11.井盖选用不明确，分类不符合井盖标准。

答：检查井或阀门井盖选型沿用老的标准和标准图，仍然采用重型井盖和轻型井盖区分，不符合《检查井盖 GB/T23858-2009》。

根据《检查井盖 GB/T23858-2009》，井盖按承载能力划分为 A15，B125，C250，D400，E600，F900。按使用场所划分为 6 组：第一组（最低选用 A15 类型）：绿化带、人行道等禁止机动车驶入的区域；第二组（最低选用 B125 类型）：人行道、非机动车

道、小车停车场及地下停车场；第三组（最低选用 C250 类型），住宅小区、背街小巷、仅有机动车或小车行驶的区域，道路两边路缘石开始 0.50m 以内。第四组（最低选用 D400 类型）：城市主路、公路、高等级公路、高速公路等区域。第五组（最低选用 E600 类型）：货运站、码头、机场等区域；第六组（最低选用 F900 类型）：机场跑道等区域。

市政工程、建筑小区及厂区中地面车辆荷载不大于城-A 级，井盖直径 500-900 的检查井井盖选型可按 14S501 选用。

根据《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 中 2.0.13 规定，室外检查井井盖（包括阀门井、排水检查井）应有防盗防坠落措施，井盖应根据功能分别具有给水、污水、雨水等属性标识。如果没有选用标准图，设计说明中应补充说明，同时还应根据项目要求，采用“五防”井盖（防异响、防滑、防盗、防坠落、防沉降）。

12.忽视建筑给排水和消防设计。

答：（1）生产用水和消防用水接生活给水管未考虑水质污染防治措施

加药加氯间、污泥脱水间生产用水接自生活给水管，应按《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 的 3.2.10 设置防止回流措施。

从生活饮用水管网向非生活饮用水池（箱）补水或充水，补水管应从水池（箱）顶部接入，出水口最低点与溢流边缘保留空气间隙，按《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 的 3.2.8 设计。

生活饮用水管接至消防卷盘、轻便消防水龙及接软管的冲洗水嘴的给水管道连接处，均应设置真空破坏器。设计按《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 的 3.2.11 执行。

（2）空气间隙、倒流防止器和真空破坏器的选择不合理，倒流防止器安装高度不

符合要求

防污染措施按可靠顺序排列是：空气间隙、倒流防止器和真空破坏器。因此，防虹吸回流污染优先采用空气间隙。倒流防止器分为减压型倒流防止器、低阻力倒流防止器和双止回阀倒流防止器，应根据回流性质和回流污染的危害程度，按《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 附录 A 选定。加药间、污泥脱水间选用的倒流防止器采用减压型比较可靠，可防污染程度高的虹吸回流和背压回流。

低压倒流防止器和减压倒流防止器都是带有排水功能的，安装要求应符合 GB50015-2019 的 3.5.8 规定。不能安装在阀门井，防止水淹，也不能将倒流防止器排水管与排水管道连接，应保留空气间隙排放。

（3）建筑灭火器布置不合理

水厂中控楼设有中控室和化验室，设计人员将中控楼定性为民用建筑，配置灭火器为 MF/ABC3 的灭火级别为 2A，低于了 3A，不能满足《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的 6.2.1 要求。

给水厂作为一个工厂，中控室是水厂的指挥中心，无论放在综合楼还是中控楼，火灾危险等级均应按严重危险级布置灭火器，与所在建筑属性为民用建筑无关。根据《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 附录 C，水厂的中控室灭火器配置场所的危险等级应为严重危险级。

二、城市环境卫生工程

1.设计文件中引用了已废止的规范与标准。

答：设计文件中的所有规范与标准均应引用现行版本。

2.填埋气收集管道未设置排冷凝水装置，或未设置排冷凝水坡度。

答：根据《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）中第 6.1.1 条规定要求，填埋气体输送管应设不小于 1% 的坡度，管段最低点处应设凝结水排水装置，排水装置应考虑防止空气吸入的措施，并应设抽水装置。

3.设计说明中未提出生活垃圾填埋场日常运营中甲烷浓度限值。

答：根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）中第 11.6.4 条规定要求，填埋场上方甲烷气体含量必须小于 5%，填埋场建（构）筑物内甲烷气体含量严禁超过 1.25%。

4.设计说明中未按规定提出生活垃圾处理处置工程需要配置的标志标牌。

答：根据《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）第 2.3.2 条要求，生活垃圾处理处置工程应设置道路行车指示、安全标识、防火防爆及环境卫生设施设置标志。各检测点以及易燃易爆物、化学品、药品等储放点应设置醒目的安全标志。

5.填埋气体抽气设备未按规定选用耐腐蚀和防爆型设备。

答：根据《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）

中第 7.2.1 条要求，填埋气体抽气设备应选用耐腐蚀和防爆型设备。

6.填埋气收集管道未设置氧含量监测报警设备。

答：根据《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）第 4.8.5 条要求，填埋气收集与利用系统应符合下列规定：1 填埋气抽气设备前的进气管道上应设置氧含量监测报警设备，并与沼气控制系统连接。4 导气井井口氧气浓度超过 2%时，应减少阀门开度。当查明存在进氧点时，应视情况关闭导气井阀门直至进氧故障排除。

7.填埋气火炬系统未说明具有点火、熄火保护功能，未配置阻火装置等。

答：根据《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）第 4.8.2 条要求，填埋气火炬系统应有点火、熄火保护功能，火炬的进气管路上应设置与填埋气燃烧特性相匹配的阻火装置。

三、城市道路工程

1.设计文件中没有采用最新的主要规范和标准，或引用了已废止的规范与标准。

答：近几年，工程建设标准规范、规程更新多、新规范多，地方标准也在不断更新或出新的标准，设计采用的规范应为有效版本并有针对性，设计技术标准取值正确。采用标准图和通用图，要注明图集号、审批单位、出版时间。规范、标准图集是设计的法律依据，从事设计工作人员应及时掌握最新情况。

2.设计说明中缺少主要工程内容的描述。

答：《市政公用工程设计文件深度规定》建设部（2013版）第三篇第三章的1.4.1规定：应对工程范围、工程规模、主要工程内容（包括的专业）及施工标段划分情况进行说明。

3.双向6车道及以上的城市主干路道路交叉口，没有设置过街人行天桥或地下通道的，未设置行人二次过街安全岛。

答：根据《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）第4.0.9条，双向6车道及以上的城市主干路道路交叉口，没有设置过街人行天桥或地下通道的，应在人行横道设置安全岛。

4.设计速度大于40km/h的道路，非机动车道与机动车道之间未设置物理隔离设施。

答：根据《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）第3.4.6条，设计速度大于40km/h的道路，非机动车道与机动车道之间应设置物理隔离设施。

5.计算书内容不全，有漏项。例如：高边坡缺少稳定性计算；挡土墙计算内容不全

等。

答：设计单位应根据相关规范条文补充完善计算书。结构计算书是施工图设计文件的重要组成部分，计算内容应全面、完整，根据路基地基特性、结构特性计算安全、稳定性，并满足规范要求。同时，计算书应有设计、校核、审核签字齐全并有设计单位盖章。

6.人行道有效通行宽度不应小于 1.5m，高度不小于 2.5 米（障碍物遮挡净高上部），设计经常违反。

答：根据《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）第 3.4.5 条，城市道路应设置安全便捷的行人和非机动车设施，人行道有效通行宽度不应小于 1.5m。根据《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）第 3.1.4 条，人行道的最小净高不小于 2.5 米。

7.对毗邻江河兼做城市防洪功能的城市道路工程，为满足城市防洪的需求和道路路基的安全，应根据城市总体规划、城市综合交通规划，建议在设计文件中明确路基设计洪水频率的设防标准。

答：根据《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）第 7.9.1 条，路基边缘标高不应低于路基设计洪水频率的水位加壅水高、波浪侵袭高度和 0.5m 的安全高度。路基设计洪水频率应符合现行国家标准《防洪标准》（GB 50201-2014）的规定。

8.道路设计时应重视对河道桥涵设计依据的收集，如河道规划宽度、走向、河底标高、防洪标高和通航要求以及水利、航道部门的批复文件等，目前不少设计单位仅按河道的现状进行设计，也未加以说明。

答：设计应收集河道、河堤规划、通航规划等与设计防洪频率、洪水位及桥梁布跨密切相关的基础资料。

9.《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）第 6.2.3 条和第 6.2.4 条和《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）第 6.3.4 条，都同时规定了平曲线与圆曲线的最小长度，而第 6.2.4 条中 40km/h 车速以下未给出不设缓和曲线的最小圆曲线半径，造成 < 40km/h 设计车速的道路曲线设置不明确。是否需同时满足平曲线和圆曲线最小长度，仅满足圆曲线长度而不满足平曲线长度时是否需要加设缓和曲线。

答：CJJ 37-2012 第 6.2.3 条与第 6.2.4 条之间的关系是不够严谨，极端情况下是允许只设缓和曲线而毋需圆曲线过渡的。建议将规范圆曲线最小长度仅作为推荐值。道路设计规范控制的基本要素是平曲线半径及总长度两项指标。故仅满足圆曲线长度而不满足平曲线长度时，是需要加设缓和曲线的。

10.在道路工程中，一部分工程项目系市政道路改造，旧路改造中纵坡因自然条件限制，设计要符合该规定的话，道路的调平层过厚，造价较大，且与排水条件常常不符合，需要重做排水系统，希望明确旧路改造的设计能否放宽最小纵坡的长度。

答：参见《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）第 7.3.1 条第 4 款，可按降低一级的设计速度控制最小坡长，且应满足相邻纵坡坡差小于或等于 5‰的要求。

11.尚无初步设计的批复及无对批复意见执行情况的说明，当有重大变更时未说明变更的原因和变更的依据。

答：《市政公用工程设计文件编制深度规定》建设部（2013 年版）第三篇第三章：
1.1 初步设计批复等依据文件；1.2 执行初步设计批复情况，如有改变初步设计的内容

时须说明改变部分的内容、原因和依据。

12.道路视距不满足规范要求。

答：路段视距应满足《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016 年版）6.2.7 的要求，交叉口视距应满足《城市道路交通工程项目规范》GB55011-2021 第 4.0.5 条要求。平面交叉口应符合视距三角形停车视距的规定。视距三角形范围内，不应有妨碍机动车驾驶员识别与判断的障碍物。跨线桥凸曲线的顶部、下穿地道与上跨物之间、设置中央分隔物的曲线内侧、曲线地道的曲线内侧应特别注意验算停车视距长度是否满足规范要求。

13.道路缘石坡道高出车行道路面；人行天桥及地道、公交站无障碍设施不完善；无障碍设施的位置不满足安全距离要求。

答：根据《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021 第 2.10.2 条规定：缘石坡道的坡口与车行道之间应无高差。根据《无障碍设计规范》GB 50763-2012 第 4.1.3 条规定：人行系统中的 无障碍设计主要包括人行道、人行横道、人行天桥及地道、公交车站，具体应满足 4.2 ~ 4.6 规定。行进盲道的宽度，距围墙、花台、绿化带、树穴、缘石的距离应满足《无障碍设计规范》GB 50763-2012 第 3.2.2 条规定。

14.部分设计对规范要求不清楚、理解不深入，防护设施设置不足。

答：应满足《城市道路交通设施设计规范》GB 50688-2011（2019 版）第 4 章 4.2 交通设施分级、第 7 章防护设施的要求；《城市地下道路设计规范》CJJ 221-2015 第 4.3.2 ~ 4.3.6 及 7.4.2、7.4.3 条的规定。

15.《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）明确废止《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015 第 7.1.2 条，道路照明设计时是否需要执行《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015 第 7.1.2 条。

答：《城市道路交通工程项目规范》GB55011-2021 仅废止了《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015 第 7.1.2 条的“强制性”，道路照明设计时应将其作为一般性条文执行。

三、城市桥隧工程

(一) 桥梁工程

1. 桥梁、结构工程，钢筋净保护层厚度经常表述不明确。

答：桥涵结构中钢筋的混凝土净保护层厚度，应按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 9.1.1 条的规定明确。

2. 桥梁计算书，经常缺计算输入项情况，部分荷载取值不满足规范要求。

答：设计单位应根据相关规范条文补充完善计算书。

3. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 9.1.12 条：钢筋混凝土构件中纵向受力钢筋的最小配筋率应符合本条规定。在此条文中，桥梁的承台是否符合此条规定？若要，那个别桥台、桥墩的承台将需要设置相当大数量的钢筋，尤其是拱桥的桥台，为抵抗水平力，通常桥台的尺寸较大，如按此要求，承台钢筋数量非常惊人。

答：对于桥梁承台或拱桥承台，一般需按合理设计与优化的原则确定体量大小，但如需跨越大型构筑物或方便施工等原因而设计体量较大的承台或桥台时，可根据结构受力的需要进行配筋，而不必强求按规范第 9.1.12 条要求的最小配筋率配筋。而对个别体量超大的桥台承台及拱桥桥台等，则可按圬工构件考虑，适用《公路圬工桥涵设计规范》。

4. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 9.1.2 条规定，当受拉区主筋混凝土净保护层大于 5cm 时，宜在保护层内设置钢筋网；而设

置钢筋网造价增加较多，执行有难度。

答：桥涵结构中钢筋的混凝土净保护层厚度，应执行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 9.1.2 条的规定，当受拉区主筋混凝土净保护层厚度大于 5cm 时，宜在保护层内设置钢筋网。

5.高架桥、人行天桥未设限高标志或限高警示横梁。

答：《城市人行天桥与人行地道技术规范》第 2.6.1 条规定：天桥必须设桥下限高的交通标志。《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）第 6.16.6 条，在道路建筑限界净高受限制的地方，易发生车辆碰撞事故，且碰撞可能危及结构安全时，应设置立面标记和限高警示横梁。对于桥下净空，规范有明确的规定。但超限车辆屡禁不止，轻者对桥梁结构刮蹭，造成梁底钢筋保护层脱落，使钢筋外露，直接影响桥梁的使用寿命。重者车辆直接撞击桥梁而导致桥毁、车毁甚至人亡，并阻塞交通。为确保桥梁不被超高车辆撞击，应在驾驶人员最容易看到的位置放置醒目的限高标志，易被桥梁撞击的桥梁应设置限高架。

6.位于路中分隔带上的桥墩或人行天桥的墩柱边未设防护设施。

答：根据《城市人行天桥与人行地道技术规范》第 3.9.1 条规定：天桥的墩、柱应在墩边设防撞护栏。桥梁墩柱时常有设置在道路分隔带上或离路缘较近处，因而有被车辆撞击的危险，有必要设置防撞设施，以减轻结构被撞的损坏程度及车辆的毁坏程度。

7.位于道路分隔带上的立交桥桥墩、高架桥桥墩安全带宽度不足。

答：《城市桥梁设计规范》CJJ11-2011（2019 版）第 8.1.4 条规定：当立交、高架

道路桥梁的下穿道路紧靠柱式墩或薄壁墩台、墙时，所需的安全带宽度应符合下列规定：（1）当道路设计行车速度大于或等于 60km/h，安全带宽度不应小于 0.5m，当道路设计行车速度小于 60km/h，安全带宽度不应小于 0.25m。

该安全宽度依据《城市道路路线设计规范》CJJ193-2012（2016 版）制定，属于保证道路断面设计的要求，是为了满足道路交通的需要。城市内存在大量跨越现状道路的桥梁，既有道路在早期设计时中分带一般不大，为上跨桥梁的墩柱布置带来困难。

8.位于主航道的桥墩，未作防撞设施的设计。

答：《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015 第 4.4.1-4 条：要求对可能遭受大型船舶撞击作用的桥墩，应根据桥墩的自身抗撞击能力、桥墩的位置和外形、水流流速、水位变化、通航船舶类型和碰撞速度等因素作桥墩防撞设施的设计。跨越通航河道的桥梁，必须考虑船舶或漂流物对桥墩的偶然作用。除结构设计要进行撞击力计算外，对易受到撞击的相关部位更应采取保护措施，以防止或减少因撞击而产生的破坏。

9.独柱单支点梁桥及小间距双支点宽桥桥梁的横向倾覆稳定问题。为开阔视野和桥型美观，互通式立交桥下部墩柱采用独柱支撑形式较多。此类桥梁在使用过程中出现梁体横向位移、连续梁内侧端支点一侧脱空、中墩顶部产生水平环形裂缝等问题。更严重的是此类匝道桥在巨大超载、偏载的作用下发生了主梁侧翻、桥体垮塌的恶性事故。一般情况下，双支点桥梁横向倾覆稳定不太严重，但近几年为适应桥下行驶的需要，墩柱间距及尺寸调整，造成支点间距变小，桥梁悬臂加大，横向倾覆稳定也逐渐成为突出问题。

答：随着我国经济的快速发展，车辆载重能力不断提高，不可预见的因素防不胜防。

这就要求设计在考虑结构美观的同时首先要保证结构稳定、安全，《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 4.1.8 条、《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64-2015）第 4.2 条、《钢-混凝土组合桥梁设计规范》（GB 50917-2013）第 4.5 条均规定桥梁应进行抗倾覆稳定验算。

结构计算在满足规范的同时要有一定的安全储备。对箱梁匝道桥可明确规定：中墩不得连续采用单柱单支点型式，同时要考虑横向限位装置；边墩支座间距要尽量拉大，必要时设置拉力支座。加大结构横向抗倾覆能力的安全储备，最大限度的避免结构在突发状况时瞬间破坏。

10.人行天桥振动性能设计不足。

答：根据《城市人行天桥与人行地道技术规范》第 2.5.4 条规定：为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz。

现在的天桥多采用钢结构，而且跨度较大，桥梁结构轻柔，自振频率较小，人致振动问题突出。大型人行天桥结构设计往往由桥梁的自振频率控制。从控制人致共振的要求出发，一般可以采用加大梁高、改变桥梁结构体系或采用减隔振控制措施进行设计。

11.预制板梁吊环钢筋的设置不满足要求。

答：根据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018 第 9.8.2 条规定：吊环应采用 HPB300 钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。吊环埋入混凝土的深度不应小于 35 倍吊环直径，端部应做成 180°弯钩，且应与构件内钢筋焊接或绑扎。

板梁吊环钢筋的选材、强度计算、钢筋形式及长度尺寸必须同时满足上述规范条款

的要求，且应在图纸中明确其与构件钢筋的连接方式，才能保证预制构件在搬运、安装过程中的安全。

12.整体宽板桥结构横向配筋不足。

答：根据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018 第 9.2.4 条规定：行车道板内应设置垂直于主钢筋的分布钢筋。分布钢筋设在主钢筋的内侧，其直径不应小于 8mm，间距不应大于 200mm，截面面积不宜小于板的截面面积的 0.1%。

预制梁板单板尺寸较小，其横向受力不大，可按照规范构造要求布置横向分布钢筋。现浇整体板梁宽较大时，根据板单元分析结果及实桥病害调研情况，梁板横向受力较大，横向钢筋除满足规范构造要求外，还需要分析核算，适当加大横向配筋。

13.天桥主梁设计未计算最大挠度，同时也未设置相应的预拱度。

答：根据《城市人行天桥与人行地道技术规范》第 2.5.2 条规定：天桥上部结构，由人群荷载计算的最大竖向挠度，不应超过下列允许值：梁板式主梁跨中 $L/600$ ，梁板式主梁悬臂端 $L/300$ ，桁架、拱 $L/800$ 。

主梁在结构重力及活载的作用下会产生一定的挠度，设置预拱度是为了补偿结构重力挠度，同时要求在无荷载时有拱度，以增加舒适感和美观，所以预拱度应根据结构重力挠度加活载挠度设置，并应在结构重力作用下足以抵消结构重力产生的挠度，使桥面保持平顺。

14.承台厚度不满足要求。

答：根据《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 第 6.2.7-1 条，承台的厚度不宜小于桩直径的 1.5 倍，且不小于 1.5m。

桥梁承台应有足够的刚度才能使台下桩基受力均匀。承台厚度一般应按受力确定。设计应根据承台以上全部荷载重量合理布置桩基、选择桩径、确定承台厚度并使其同时满足桩径倍数及最小厚度要求，并根据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362-2018 第 8.5 条计算，保证承台有足够的刚度限制桩顶位移。

15.系梁尺寸不满足要求。

答：根据《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363-2019 第 6.2.7-3 条：当用横系梁加强桩之间的整体性时，横系梁的高度可取为 0.8~1.0 倍桩的直径，宽度可取为 0.6~1.0 倍桩的直径。

横系梁是用来加强桩间横向联系、使其形成整体，避免单桩受力的有效措施之一。设计必须按桩径选定系梁的截面尺寸，才能保证其有足够的刚度起到连接的作用。

16.对于墩台等大体积混凝土浇筑缺少技术要求。

答：由于墩台体积大，混凝土水化热较高，收缩也大，设计除按规定配置构造钢筋外，还应提出施工技术要求。在混凝土浇筑时按《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020 第 6.13 条规定分块进行浇筑，控制混凝土的水化热温度。

17.未对桩基检测提出要求。

答：根据《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020 第 9.7.4 条规定：灌注桩的混凝土质量检测，宜选有代表性的桩用无破损法进行检测，重要工程或重要部位的桩宜逐根进行检测。根据《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2-2008 第 10.7.4 条：规定灌注桩应全部进行桩基完整性检验。

桩基础是桥梁的重要组成部分，每个墩位上的桩基布置都是根据单桩轴向受压承载

力容许值确定的，所以各墩位的每一根桩都很重要，必须逐根经无破损检验后方可使用，不让隐蔽工程留下安全隐患。具体检测方法和技术要求可参照《公路工程基桩检测技术规程》JTG-3512-2020-T 的相关规定。

18.桥面泄水孔直径小，极易堵塞。桥面防水材料没有技术指标要求，而是提出由业主与施工单位选择。

答：根据《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019年版）第 9.2 条桥面及地下通道防水、排水中对桥面铺装和桥面排水设施的设置等做了明确规定。

桥面泄水孔的布置及孔径，应根据桥梁纵、横坡及收水面积而确定。桥面防水材料性能技术要求应符合国家现行相关标准的规定，并提出施工技术要求和质量验收标准。

19.桥梁防护栏杆的防撞等级不明确。

答：根据《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011（2019年版）第 10.0.8 条规定：防撞护栏的防撞等级与相应作用于桥梁护栏上的碰撞荷载大小应按现行国家标准《城市道路交通设施设计规范》GB 50688 和现行行业标准《公路交通安全设施设计规范》JTG D81 的规定确定。

选择桥梁护栏型式时，应考虑《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017 第 6.3.3 条所列因素：①桥梁护栏的防撞性能；②受碰撞后的护栏变形程度；③环境和景观要求；④护栏的全寿命周期成本等。一般情况下，车辆越出桥外的事故严重度很高，因此桥梁应选择等级高的护栏，设计应有护栏防撞的内容，以最大限度的避免桥梁落车事故的发生。

20.部分桥梁的抗震设施不完善。如小箱梁未设置抗震措施 或抗震挡高度低于横隔

板高度，起不到抗震作用；有些连续曲梁未设置防止边墩落梁的锚栓或抗震槽钢及防止桥梁产生较大横向位移的措施。

答：根据《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011 中规定：简支梁梁端至墩、台帽或盖梁边缘应有一定的距离，其最小值按 $a \geq 70 + 0.5L$ 计算。在梁与梁之间和梁与桥台胸墙之间应加装橡胶垫或其他弹性衬垫。应设置限位装置控制梁墩位移，宜采用使桥梁上部结构所产生的水平地震荷载由各个墩台共同承担的措施。

由于工程场地可能遭受的地震的不确定性，桥梁抗震实际上还不能完全依靠定量的计算方法。历次大地震的震害表明：加强构造上的抗震措施被证明可以有效地减轻桥梁的震害，因此处于高烈度区的桥梁结构需特别重视构造措施的使用。

21.人行天桥下面的三角空间区，未安装防护栅栏，未设提示盲道。

答：根据《无障碍设计规范》第 4.4.5 条规定：人行天桥桥下的三角区净空高度小于 2m 时，应安装防护设施，并应在防护设施外设置提示盲道。坡道、盲道、防护栅栏的设置都是无障碍设计中的重要内容。新建、改建、扩建项目无障碍设施，应与建设项目同步设计、同步施工、同步交付使用，并与建设项目周边已有的无障碍设施相衔接。

(二) 隧道工程

1.设计中未对隧道及附属建筑的耐火等级、耐火极限、设计使用年限等进行详尽明确的描述。

答：隧道分类、隧道及设备用房的耐火等级、耐火极限应根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 第 12.1.2 条确定，设计使用年限应根据隧道功能、依据规范要求共同

确定。附属建筑类别、设计使用年限可根据《民用建筑设计统一标准》GB 50352 确定。

(1) 耐火等级：城市地下道路、地下附属设备用房、风井、消防救援出入口的耐火等级应为一级，地面重要设备用房、运营管理中心及其他地面附属用房的耐火等级不应低于二级。

(2) 耐火极限：单孔和双孔隧道应按其封闭段长度及交通情况分为一、二、三、四类，并应符合《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) 表 12.1.2、《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221-2015、《公路隧道设计规范》JTG 3370.1-2018 (第一册 土建工程) 的规定。附属建筑应根据《民用建筑设计统一标准》GB 50352 相关规定进行设计，并满足隧道使用功能及规划要求，必要时可与建设单位协商。

(3) 设计使用年限：城市地下道路的沥青路面结构设计使用年限不应小于 15 年，水泥混凝土路面结构设计使用年限不应小于 30 年。城市地下道路的主体结构设计使用年限应为 100 年。

2.隧道出入口、风机房、风塔距离周边建筑不满足环评要求，噪声、排风影响周边环境。

答：隧道、地面附属工程与周边建筑间距应满足环评要求。

四、燃气工程

（一）总图布置

1、站外道路性质不明确。

答：要明确站外道路性质，站外道路可能属于公路性质，也可能属于市政道路性质。对于燃气储存类厂站，如为公路性质（国道、省道、县道和乡道），则储存设施与公路的间距要求应执行《公路安全保护条例》第十八条。如为市政道路，则按相关的专业规范控制间距。

2、总平面布置图中缺失内容较多，特别是工艺设施与站、内外建（构）筑物防火间距表示不全。

答：必须在总平面布置图中明确工艺设施与站内、外建（构）筑物的防火间距，按现行标准补全消防道路宽度、道路与建筑物的坐标及标高、消防道路拐弯半径、排水方向及防火间距与现行标准规范符合性对照表。

3、燃气厂站出入口设置不能满足应急处置和紧急疏散的要求，生产区的出入口设置常常通过辅助区才能进出。

答：对于可燃介质的总平面布置，生产区与辅助区应分区布置，对于储存类厂站，应严格按 GB55009-2021 第 4.1.8 条设置厂站出入口，生产区至少设置一个直接对外的出入口。

4、门站放散管与分输散管混淆。

答：门站放散管与分输站放散管放散量不同，分输站放散管常带有线路放散量：（1）核实放散管是否带线路放散，（2）计算放散量，（3）按厂站性质和放散量执行相应规范，并明确放散管设置与周边建构筑物的防火间距。

5、对于具有装卸功能的燃气厂站，缺少固定车位标识、防撞装置及防止车辆移动的措施

答：根据 GB55009-2021 第 4.2.8 条：压缩天然气、液化天然气和液化石油气运输车辆在充装或卸车作业时，应停靠在设有固定防撞装置的固定车位处，并应采取防止车辆移动的措施。

6、燃气厂站缺少应急疏散线路图标示说明

答：根据 GB55009-2021 第 4.2.20 条：燃气厂站应在明显位置标示应急疏散线路图，总图中应给出应急疏散线路图标示的位置。

（二）厂站工艺

1、普遍在设计文件中引用已废止的标准、规范或者引用未更新的法律、法规。

答：设计文件中的所有法律、法规、标准、规范均应引用现行版本，特别应执行现行的《燃气工程项目规范》GB55009-2021。设计未引用并未按现行规范设计的一律计违反强规。

2、厂站的工艺系统缺少必要的紧急切断停车系统。

答：根据《燃气工程项目规范》GB55009-2021 的规定，燃气厂站应根据应急需要并结合工艺条件设置全站紧急停车切断系统。

3、调压站（柜）放散管壁厚小于 4.0mm，不满足防雷接地要求且放散管的高度不满足规范要求。

答：放散管高度应离地面不小于 4 米。放散管如作为避雷设施接闪器，侧壁厚不应小于 4.0mm。如放散管不作为避雷设施接闪器，壁厚可小于 4.0mm，则调压柜必须在建筑物的避雷范围内或单独设置避雷针。

4、厂站内外的钢制管道之间未设置绝缘装置。

答：厂站内外钢制地上管道与埋地钢管之间应设置绝缘接头。

5、燃气管道的紧固件、法兰未明确规格型号。

答：应按紧固件、法兰标准选择易燃易爆场所使用的紧固件、法兰类别、型号及材料等级。

6、液化天然气、液化石油气充装设置软管设施。

答：液化天然气、液化石油气充装应采用固定万向装卸臂。

7、燃气储罐进出口管道未设置防止基础沉降和振动措施。

答：燃气储罐进出口管道应按要求设置防止基础沉降和振动设施。

8、液化天然气和液化石油气储罐的液相进出口紧急切断阀未与罐的高低液位联锁。

答：液化天然气和液化石油气储罐的液相进出口紧急切断阀应与储罐的高低液位报

警装置连锁切断。

（三）线路工艺

1、高压燃气管道路由地区等级划分及防护间距未考虑城市总体规划和城乡管道的综合布局。

答：燃气输配管道应结合城乡道路和地形条件，按满足燃气可靠供应的原则布置，并应符合城乡管线综合布局的要求。地区等级划分除了按规范标准考虑环境现状外，要结合规划考虑将来地区等级是否存在升级的可能，如存在地区等级升级的可能，则管道强度设计系数要按升级后的地区等级标准取值。

2、压力管道（输气管道和城镇燃气管道）的分类错误。

答：应按《城镇燃气管理条例》、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）、《压力管道规范 公用管道》GB/T38942-2020及《压力管道规范 长输管道》GB/T37245-2017进行分类。

3、燃气管道敷设在公路边缘

答：燃气管道应敷设在公路用地范围3.0米以外，如受地形限制敷设在3.0m以内，应征得公路管理部门同意并加大管道埋深，防止交通事故产生次生灾害。

4、高压燃气管道线路放散未设置固定放空管。

答：对于高压燃气管道的线路放散，应尽量设置固定的放空立管，受征地限制的情况下可预留放空接口。

5、在已经确认的供气规模下，管径偏小，流速过大，影响燃气的安全稳定供气。

答：城镇燃气管网应根据供气的规模进行水力平衡计算，并考虑留有一定的发展余

地，确保管道的稳定安全运行。

（四）消防

1、对 GB50183-2004 中第 8.1.2 条关于五级厂站可不设消防给水设施的理解错误。

答：无论是 GB50183 还是 GB50028，对于可不设消防给水设施的要求是针对工艺装置区以及为工艺装置配套的辅助用房，并不针对厂站内其他建（构）筑物，消防专业执行的规范应是 GB50016 和 GB50974，应按照 GB50016 中第 8.1.2 条和 GB50974 中第 3.3.2 条设置相应的消防给水设施。

2、液化烃类厂站特别是液化石油气厂站的消防喷淋系统启动响应时间不能满足小于 120 S 的要求。

答：液化烃类厂站及液化石油气厂站的消防应设置消防喷淋系统，其消防启动响应时间应小于 120S，消防喷淋阀建议采用气动阀或雨淋阀系统。如采用电动阀，则应确保消防启动响应时间小于 120S。

3、消防设计文件格式未按要求编制，设计深度严重不够。

答：消防设计文件应按《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住房和城乡建设部 51 号（2021 年）和《建设工程消防设计审查验收细则》要求编写。杜绝设计文本与设计图纸不一致，形成两张皮的现象。

五、城市综合管廊工程

(一) 总体专业

1.项目所在片区没有综合管廊上位规划，就启动综合管廊项目建设和设计。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 3.0.2 条，按“必须修改（强制性条文）”处理。综合管廊工程建设应以综合管廊工程规划为依据。

2.综合管廊项目建设和设计前期，其他综合管线尚未开展专业管线设计。各管线的规模、管径、分支口等需求尚未明确。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 3.0.2 条，按“必须修改（强制性条文）”处理。纳入综合管廊的管线应进行专项管线设计。各管线的规模、管径、分支口等技术要求应该有权属单位的设计方案图纸或文字等材料。综合管廊管线分支口应满足预留、管线进出、安装敷设作业的要求，相应的分支配套设施应同步设计。

3.管廊内110KV及以上的高压电缆支架体系缺乏结构计算结论

答：对于管廊内 110KV 以上的高压电缆支架，在考虑支架材料性能、布置间距、电缆自重、施工荷载等因素的前提下，应对支架体系（立柱、托臂、锚固点等部位）进行结构变形、稳定性、安全性等方面的分析和计算，并在图中体现结构计算结论。

4.管廊内各类缆线支架的间距没有考虑缆线敷设方式（如蛇形、一字型、品字形、水平、垂直等）的具体要求。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 5.3 条，电力电缆的支架

间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 及的有关规定；通信线缆的桥架间距应符合现行行业标准《光缆进线室设计规定》YD/T 5151 的有关规定。

5.管廊露出地面的孔口盖板没有考虑开启方式的不同。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 5.4.8 条，露出地面的各类孔口盖板应设置在内部使用时易于人力开启，且在外部使用时非专业人员难以开启的安全装置。

6.天然气管道舱室及其排风口和周边建构筑物及其口部距离小于10米,且天然气管道舱室有孔口和其他舱室连通的现象。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 5.1.6 条，天然气管道舱室与周边建（构）筑物间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 5.4.7 条，天然气管道舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于 10 m。天然气管道舱室各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

7.天然气或电力电缆舱室的防火区间一般为200m，当通风单元跨防火区且长度大于200m时，是否可行，有什么技术措施？

答：由于管廊局部节段受地面条件的限制，经常出现上述防火分区和通风单元不一致的现象，应有必要的技术措施（如设常开防火门和火灾联动机构等）以保证正常和事故时的通风和排烟功能。同时设计方案需得到当地消防和住房和城乡建设部门的认可。

（二）结构专业

1：管廊的抗震等级要求较高，而管廊节点（如交叉口、人员出入口等）与标准段相比复杂很多，当根据需要设有独立的结构柱和结构梁时，这些柱和梁的配筋除了满足计算值外，如何保证其构造措施能满足相应的抗震等级要求？

答：应按国家建筑标准设计图集《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）22G101-1》中的要求，将结构柱编为 KZ（或 LZ、QZ），将支座为砼墙或框架柱的梁编为 KL，并注明其构造做法按图集 22G101-1；这样结构柱和结构梁的钢筋做法（箍筋的弯钩做法及箍筋加密范围、纵筋的连接及锚固等）才能满足管廊对应的抗震等级的构造要求。

2：管廊节点各结构构件最小截面尺寸是否需要满足现行《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021及现行建筑防火规范的要求？

答：应当满足。

3：管廊结构构件的截面厚度应同时满足哪些要求？

答：管廊结构构件的截面厚度除满足强度计算外，还应满足挠度、裂缝及抗渗要求。

4：管廊节点中，有部分节点的中间层板或顶板沿管廊长度方向的开洞尺寸很大（如吊装口、人员出入口楼梯间处、引出端洞口、自然进风口等），导致该处的中间层板或顶层板不能作为该处外墙的有效水平支座，如何处理？

答：应根据外墙的实际支承情况来计算开大洞口位置的外墙及与该外墙相连的底板的配筋，且注意该处外墙的竖向筋规格应统一，并应按通长受力筋设置，同时应对长洞口两侧边的梁板作加强。

5: 当管廊节点的顶板、底板跨度比标准段增大较多时, 设计上需要注意哪些问题?

答: 管廊节点的顶、底板板厚应比标准段有所增加; 如未增加, 应审查其挠度、裂缝是否满足要求。

6: 管廊节点抗浮设计时需注意哪些问题?

答: 管廊节点抗浮计算时, 若横截面左右两边的空腔尺寸相差较大, 虽然整体抗浮(结构自重+底板外挑)通过计算能满足要求, 但空腔尺寸大的那一侧可能不满足局部抗浮要求, 应复核。

7: 管廊节点的中间层板和顶板结构平面图中, 当设有主次梁且次梁底接近主梁底、或者次梁底与主梁底齐平时, 是否需要在主梁上附加吊筋?

答: 当次梁传给主梁的荷载较大时, 应在主梁上的次梁作用处设附加吊筋。

8: 管廊节点中, 当内部设有框架柱时, 除框架柱自身的设计应满足相关规范要求外, 还应注意哪些问题?

答: 当内部框架柱的柱底或柱顶为无梁板时, 应验算柱底对底板或柱顶对顶板的冲切。

9: 管廊顶板一定范围内的回填要求应如何明确?

答: 应明确管廊顶板上部 1000mm 范围内回填材料采用人工分层夯实。

10: 管廊顶活荷载取值应满足哪些要求?

答：管廊顶活荷载取值要考虑其上道路的实际行车荷载；尤其当其上为公路时，管廊顶板活荷载要严格按照不同的公路等级对应取值。

11：管廊结构设计时，对管廊内部净空要求的把控。

答：标准段管廊的净空应满足总体专业的要求，管廊节点的净高不应因中间层板或顶板的梁高而受影响。

12：管廊在施工期间的抗浮措施是否需明确？

答：应对管廊标准段及管廊节点在施工期间（顶板上的覆土厚度还未达到靠自重能抗浮的要求前）的抗浮措施进行说明。

（三）给排水专业

1.管廊内集水坑少设或设置位置不对。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 7.6 条，管廊内排水区间长度不宜大于 200m，综合管廊的低点应设置集水坑，天然气管道舱应独立设置集水坑。

2.管廊内灭火器少设或配置标准未按灭火器规范。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 7.1.8 条，综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置消防器材，消防器材的设置间距不应大于 50m。灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定，如：燃气舱按严重危险级 C 类火灾配置灭火器，最大保护距离应为 9 米，单具灭火器最低配置基准应为 89B，灭火器灭火剂充装量应为 5 公斤及以上。

3.管廊露出地面的孔口盖板在关闭状态下存在漏水现象。

答：在采购或定制露出地面的孔口盖板时，在关闭状态下，盖板及配件应有 1.5~3m 水头的密封性。

（四）电气专业

1.综合管廊各节点低于2.5m空间照明设置未采取安全措施。

答：在综合管廊设计中，经常遇到节点上部夹层设备用房高度低于 2.5m 的情况，根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 7.4.2 条，安装高度低于 2.2m 的照明灯具应采用 24V 及以下安全电压供电；当采用 220V 电压供电时，应采取防止触电的安全措施，并应敷设灯具外壳专用接地线。因此当灯具安装高度距离平台工作面小于 2.5m 时，应有防止触电的措施或者采用安全电压（当安装高度低于 2.2m 时，应采用 24V 及以下安全电压）。

2.燃气舱电缆敷设不满足爆炸性气体危险场所的相关规定。

答：燃气舱燃气一般比空气轻，根据《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 之 5.1.10 条，爆炸性气体环境敷设电缆应符合下列规定：在可能范围宜保证电缆距爆炸释放源较远，敷设在爆炸危险较小的场所，当可燃气体比空气轻时，电缆宜敷设在较低处的管、沟内，电缆在空气中沿输送可燃气体的管道敷设时，宜配置在危险程度较低的管道一侧，可燃气体比空气轻时，电缆宜配置在管道下方。燃气舱电缆建议在燃气管道对侧较低位置敷设，线缆穿管时应采用穿低压流体用焊接钢管敷设，电缆穿过防火分区之间孔洞应进行隔离密封防爆处理，电缆线路中间不应有接头，如采用接头时，必须具有防爆性。

3.廊内电气设备安装未设置现场设备间。

答：根据《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T51274-2017 之 3.2.3 条规定，对于服务于两个及以上防火分区或通风分区的设备集中安装处，应设置现场设备间，且监控与报警设备与配电设备宜共用设备间；同时按照《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019 之 13.7.4 条规定，消防末端设备应设置在各防火分区的配电小间内。廊内电气设备应设置现场设备间，且应与管廊舱室防火分隔，现场设备间的环境及设备布置应符合 GB/T51274-2017 之 3.2.4 条规定。

（五）监控与报警专业

1.设计文件中缺少对监控与报警专业的描述或描述内容不清。

答：根据《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T51274-2017 中第 3.1.3 条 监控与报警系统的组成及其系统架构、系统配置应根据综合管廊建设规模、纳入管线的种类、综合管廊运营维护管理模式等确定。所以设计文件中需有监控与报警专业的相关内容并描述清晰。

2.设计文件中是否需考虑信息安全系统的设计。

答：根据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354-2019 中第 3.3.6 条，信息安全管理应符合下列规定：2 信息系统及其设备配置应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的有关规定；3 信息系统中涉及的安全路由器、防火墙等应通过国家信息安全测评认证机构的认证；4 入廊管线信息安全应符合现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269 的有关规定。在管廊设计文件中需考虑信息安全系统的设计，设计需确定信息系统安全保护等级，安全设备的测评认证要求等。

3.综合管廊内哪些场所需设置火灾自动报警系统。

答：根据《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T51274-2017 中第 7.1.2 条和 7.1.3 条规定：在干线综合管廊含电力电缆的舱室；支线综合管廊含电力电缆的舱室；其他有火灾风险的舱室；监控中心、变配电所等配套用房都应设置火灾自动报警系统。

4.综合管廊内环境与设备监控系统设备未注明参数规格等要求。

答：根据《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T51274-2017 中第 5.1.5 条规定：安装在综合管廊内的环境与设备监控系统设备应采用工业级产品。第 5.1.6 条规定环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议。所以在设计说明中需注明设备的规格参数要求。

(六) 通风专业

1.设计文件中缺少对通风系统设置及通风自控的描述或描述不清。

答：通风设计说明应有管廊通风系统设计概况、设置原则、设计标准等文字描述，和在不同工况下的通风自控的文字描述。

2.污水舱室内未考虑有效排除有害气体的措施。

答：由于污水舱室内可能存在易燃易爆有毒 H₂S 气体，且密度比空气大，应设置下排风口和防爆风机。

3.管廊通风设计中易出现缺失和深度不够的常见现象。

答：管廊通风总平面图应包括全线所有通风节点，不能只绘制典型通风单元；通风

节点图中应注明各舱室名称。

（七）建筑专业

1.天然气管道舱室地面材料未标明材料性能。

答：根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 中第 5.1.11 条及参照国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）中第 6.6.14 条第 5 款要求，天然气管道舱室地面应采用撞击时不产生火花材料，并注明具体做法。

2.涉及管理用房及其它单体建筑部分如何审查。

答：涉及管理用房及其它单体建筑部分按照“湖南省房屋建筑工程施工图设计文件技术审查要点”中建筑专业审查要点进行审查。

六、热力工程

(一) 工艺专业

1.设计文件中，蒸汽管道设计压力为2.6MPa，设计温度为400℃，压力管道等级不应采用GB2，而应采用GC2。

答：根据主要公用管道规范《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022）1.0.2条的规定：本标准适用于设计压力小于或等于2.5MPa，热水介质设计温度小于或等于200℃、蒸汽介质设计温度小于或等于350℃的热源出口至建筑热力入口的新建、扩建或改建的城镇供热管网的设计。以及根据《压力管道规范 公用管道》（GB/T 38942-2020）1.2(b)热力管道的划分：由热源出口分界点至热用户（民用或工业）进口分界点之间，敷设在城镇范围内的蒸汽管道和热水管道及其附属设施。其中蒸汽介质设计压力小于或等于2.5MPa，设计温度小于或等于350℃；热水介质设计压力小于或等于2.5MPa，设计温度小于或等于200℃。

因此，当设计参数超过以上条文规定的范围时，不应将管道压力等级划分为公用管道，而建议划分为工业管道。

2.设计文件中，供热蒸汽管网沿防洪大堤敷设，应取得相关主管部门的批准，且不得影响防洪大堤的功能和安全性。

答：须取得批复文件。如不能取得相关主管部门的批准，应修改供热管线路径，避开防洪大堤。

防洪大堤等重要设施是否允许敷设热力管道，规范中并没有明确规定，但是应取得相关主管部门的批复。

3.设计文件中供热蒸汽工作压力1.6MPa，工作温度250℃，DN500的蒸汽管道阀门未设置旁通阀。

答：根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022）8.5.8条规定：工作压力大于或等于1.6MPa，且公称直径不小于500mm的热水管道或公称直径不小于300mm的蒸汽管道的阀门应设置旁通阀。

蒸汽管道系统上较大的阀门应设置旁通阀，主要考虑以下因素：

- 1) 降低阀门开启力矩；
- 2) 热水供热系统用软化除氧水补水，一般受制水能力的限制，补水能力不是很大，系统补水能力有限时需控制管道充水流量。
- 3) 蒸汽管道启动暖管时需控制汽量，管道阀门装设口径较小的旁通阀作为控制阀门。气候较暖地区为缩短暖管时间，可适当加大旁通阀直径。

4.设计文件中应提供管道强度计算书，支吊架间距计算书。

答：设计单位应根据《压力管道规范 工业管道》（GB/T 20801.3-2020）第6.1.2条计算要求补充管道强度计算书，根据《压力管道规范 公用管道》（GB/T 38942-2020）第5.2.6.2条计算要求补充支吊架间距计算书。

5.设计文件中，疏水示意图要求“主管开口至疏水器前的管段长度小于1米”，对于高支架管道来说，疏水阀组既不方便固定安装也不便于日常维护检修。

答：将疏水示意图要求中“主管开口至疏水器前的管段长度小于1米”修改为“疏水阀组阀门应安装在方便操作位置，并应尽量缩短主管开口至疏水阀前的管段长度”。

一方面，对于疏水阀组应安装于便于操作检修的位置；另一方面，经验表明，疏水阀前入口过长的疏水管容易造成汽锁，因为疏水阀前管道内是汽水混合物，蒸汽会率先到达疏水阀，由于疏水阀具有排水阻汽功能，当蒸汽到达时，疏水阀关闭，管道的积水便无法排除，只有等到疏水阀内蒸汽冷凝后，冷凝水才能进入疏水阀，所以应尽量缩短主管开口至疏水阀前的管段长度。

6.设计文件中，蒸汽管道的弯头仅注明了压力等级，但是未标明最小壁厚。

答：根据《压力管道规范 公用管道》GB/T 38942-2020，4.4.2.1 条规定：钢制管件的壁厚应符合设计规定，最小壁厚不应低于工作钢管直管的壁厚。

例如弯管最小壁厚限定不小于工作钢管直管的壁厚。弯管是由直管弯制成的，为了补偿弯曲面最外侧的减薄量，选用的直管壁厚就应有一定的裕度，即弯制前的直管上任何一点都有这个裕度。对外半侧而言，靠这个裕度来补偿各处的减薄量；对内半侧而言，靠这个裕度来补偿应力的增加。

7.设计文件中，埋地供水回水管道不应采用上下平行重叠布置。

答：根据《城市工程管线综合规划规范》GB 50289-2016，4.1.6 的规定：各种工程管线不应在垂直方向上重叠敷设。

各专业工程管线权属单位不同，重叠敷设影响管线检修及运行安全。调研中发现，历史文化街区、旧城区等由于道路狭窄以及宽窄不一等特殊性的地区，将工程管线引入这些地区，不能完全避免管线的重叠敷设，但要尽可能减少重叠的长度，并采取加套管、斜交等技术措施保证管线安全，利于维护。

湖南省房屋建筑和市政基础设施工程 施工图设计文件审查要点(2023 年版)

第一册 房屋建筑工程施工图设计文件审查要点

第二册 市政基础设施工程施工图设计文件审查要点

第三册 岩土工程勘察文件、基坑和边坡支护施工图设计文件
审查要点