

湖南省地方标准

湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of energy-saving engineering for ultra-low energy
consumption residential buildings in Hunan province

(报批稿)

202×-××-×× 发布

202×-××-×× 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

湖南省工程建设地方标准

湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of energy-saving engineering for ultra-low energy
consumption residential buildings in Hunan province

DBJ 43/T XXX-202X

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

实施日期：202X年X月X日

X X X X X X X 出版社

202X XX

关于发布湖南省工程建设地方标准《湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准》的通知

湘建科〔202X〕XXX 号

各市州住房和城乡建设局（规划建设局）、湘江新区开发建设局，各有关单位：

《湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准》XXX，现批准为湖南省工程建设推荐性地方标准。

湖南湘建智科工程技术有限公司主编的《湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准》编号为 DBJ 43/T XXX-202X。

标准自 202X 年 X 月 X 日在全省范围内实施，由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位湖南湘建智科工程技术有限公司负责具体技术内容解释。

湖南省住房和城乡建设厅

202X 年 X 月 X 日

前 言

依据湖南省住房和城乡建设厅《关于公布 2022 年湖南省工程建设地方标准制（修）订计划项目的通知》（湘建科函〔2022〕40 号文件）要求，由湖南湘建智科工程技术有限公司为主编单位，会同有关单位共同编制了本标准。

在本标准编制过程中，编制组借鉴了省内外近年来超低能耗居住建筑节能工程经验，参考了国内超低能耗居住建筑节能工程有关施工质量验收技术规定，并在省内外广泛征求了有关单位的意见，经反复讨论、修改后定稿。

本标准共分 15 章和 4 个附录。其主要技术内容有：总则；术语和符号；基本规定；墙体节能工程；屋面节能工程；楼、地面节能工程；门窗节能工程；气密性措施工程；供暖、通风与空调系统节能工程；能耗监测节能工程；太阳能光热系统节能工程；太阳能光伏系统节能工程；地源热泵系统节能工程；空气源热泵系统节能工程；节能分部工程质量验收；附录 A 新风热回收装置热回收效率现场检测方法；附录 B 建筑外围护结构整体气密性能检测方法；附录 C 正常检验抽样判定；附录 D 超低能耗居住建筑节能分部、分项工程、检验批的质量验收表。根据住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标〔2017〕3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及到专利技术请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，湖南湘建智科工程技术有限公司负责具体内容的解释。

请各有关单位在本标准实施的过程中，注意总结经验，如发现需要修改和补充之处，请将意见和建议反馈给湖南湘建智科工程技术有限公司（地址：湖南省长沙市望城区腾飞路 16 号湖南湘建智科工程技术有限公司科研楼 4 楼），电话：0731-88208830，邮箱：xjzkyf@163.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：湖南湘建智科工程技术有限公司

本标准参编单位：湖南省建设工程质量检测中心有限责任公司

湖南省建设工程质量安全监督管理总站

湖南先启科技有限公司

湖南云天工程检测有限公司

常德市建设工程质量安全监督站

长沙市公共工程建设中心

湖南愿景住宅工业科技有限公司

湖南大潮绿建装饰有限公司

湖南梦同幕墙门窗有限公司

湖南建中工程咨询有限公司

本标准主要起草人员：安 帆 谭 云 王向东 唐向东 王勇飞 席超波
颜智勇 奉文辉 蒋欣达 唐华明 谢志鹏 黄河先
蔡卧斌 潘经高 曾靖威 李 强
本标准主要审查人员：江山红 杨红波 阳小华 彭琳娜 张明亮 余 俊
龚光彩

目 次

1 总则	11
2 术语和符号	12
2.1 术语	12
2.2 符号	13
3 基本规定	14
4 墙体节能工程	18
4.1 一般规定	18
4.2 主控项目	19
4.3 一般项目	23
5 屋面节能工程	25
5.1 一般规定	25
5.2 主控项目	25
5.3 一般项目	26
6 楼、地面节能工程	28
6.1 一般规定	28
6.2 主控项目	28
6.3 一般项目	31
7 门窗节能工程	33
7.1 一般规定	33
7.2 主控项目	33
7.3 一般项目	35
8 气密性措施工程	37
8.1 一般规定	37

8.2 主控项目	38
8.3 一般项目	39
9 供暖、通风与空调系统节能工程	41
9.1 一般规定	41
9.2 主控项目	42
9.3 一般项目	43
10 能耗监测节能工程	44
10.1 一般规定	44
10.2 主控项目	44
10.3 一般项目	46
11 太阳能光热系统节能工程	47
11.1 一般规定	47
11.2 主控项目	47
11.3 一般项目	49
12 太阳能光伏系统节能工程	50
12.1 一般规定	50
12.2 主控项目	50
12.3 一般项目	51
13 地源热泵系统节能工程	53
13.1 一般规定	53
13.2 主控项目	53
13.3 一般项目	55
14 空气源热泵系统节能工程	57
14.1 一般规定	57
14.2 主控项目	57

14.3 一般项目	58
15 节能分部工程质量验收	60
附录 A 新风热回收装置热回收效率现场检测方法	63
附录 B 建筑外围护结构整体气密性能检测方法	64
B.1 试验准备	64
B.2 测试	65
B.3 数据处理与分析	65
附录 C 正常检验抽样判定	68
附录 D 超低能耗居住建筑节能分部、分项工程、检验批的质量验收表	69
本标准用词说明	73
引用标准名录	74
条文说明	76

Contents

1	General Provisions	11
2	Terms and Symbols	12
2.1	Terms	12
2.2	Symbols	13
3	Basic Requirements	14
4	Wall Energy Efficient Project	18
4.1	General Requirements	18
4.2	Main Control Items	19
4.3	General Items	23
5	Roofs Energy Efficient Project	25
5.1	General Requirements	25
5.2	Main Control Items	25
5.3	General Items	26
6	Floor and Ground Energy Efficient Project	28
6.1	General Requirements	28
6.2	Main Control Items	28
6.3	General Items	31
7	Doors and Windows Energy Efficient Project	33
7.1	General Requirements	33
7.2	Main Control Items	33
7.3	General Items	35
8	Air Tightness Measures Project	37
8.1	General Requirements	37

8.2 Main Control Items	38
8.3 General Items	39
9 Heating, Ventilation and Air-conditioning System Energy Efficient Project	41
9.1 General Requirements	41
9.2 Main Control Items	42
9.3 General Items	43
10 Energy Consumption Monitoring Energy Efficient Project	44
10.1 General Requirements	44
10.2 Main Control Items	44
10.3 General Items	46
11 Solar Optic-Thermal System Energy Efficient Project	47
11.1 General Requirements	47
11.2 Main Control Items	47
11.3 General Items	49
12 Solar Photovoltaic System Energy Efficient Project	50
12.1 General Requirements	50
12.2 Main Control Items	50
12.3 General Items	51
13 Ground Source Heat Pump System Energy Efficient Project	53
13.1 General Requirements	53
13.2 Main Control Items	53
13.3 General Items	55
14 Air Source Heat Pump System Energy Efficient Project	57
14.1 General Requirements	57
14.2 Main Control Items	57

14.3 General Items	58
15 Acceptance for Branches of Energy Efficient Project	60
Appendix A Field Test Method for Heat Recovery Efficiency of Fresh Air Heat Recovery Unit	63
Appendix B Testing Method for Air Tightness Performance of Building Envelope ..	64
B.1 Preparation	64
B.2 Testing	65
B.3 Data Processing and Analysis	65
Appendix C Normal Inspection Sampling Judgment	68
Appendix D Quality Acceptance Table of Ultra-low Energy Residential Building Energy Saving Division, Sub-project and Inspection Batch	69
Explanation of Wording in This Standard	73
Normative Standards	74
Explanation of Provisions	76

1 总则

1.0.1 为加强湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量管理，规范湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收，确保超低能耗居住建筑的工程质量，根据湖南省气候特点和实际情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省新建、扩建和改建的住宅类超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收。

1.0.3 湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收除应符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 超低能耗居住建筑 ultra-low energy residential building

以高质量和高舒适度为目标,结合气候特征和场地条件,通过被动式建筑设计最大程度降低建筑供冷、供暖和照明需求,通过主动式技术措施最大程度提高能源设备和系统效率,合理利用可再生能源,以最少的能源消耗提供舒适室内环境,且其室内环境参数和能耗指标控制在《湖南省超低能耗居住建筑节能设计标准》DBJ43/T 017 规定范围内的居住建筑。

2.1.2 建筑气密性 building air tightness

建筑物在封闭状态下阻止空气渗漏的能力,表征建筑物或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量,通常采用压差实验检测建筑气密性,以换气次数 N_{50} ,即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

2.1.3 防水隔汽材料 anti-water and air tightness material

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封、防止水蒸气渗透的材料。

2.1.4 防水透汽材料 anti-water and breathe freely material

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封、防水但透出水蒸气的材料。

2.1.5 隔热附框 heat insulation sub frame

用于安装、固定外门窗,具有较高强度和热工性能满足标准要求材料。

2.1.6 带隔热附框的洞内安装 installation in tunnel with heat insulation sub frame

将隔热型材作为附框,门窗框嵌入附框洞口内安装,门窗框与附框洞口之间的缝隙采用防水隔汽材料和防水透汽材料进行密封的一种安装方式。

2.1.7 气密层 air tightness layer

位于外围护结构内侧,由防水隔气材料、抹灰层、气密性部件等形成的防止空气渗漏的连续构造层。

2.1.8 建筑能源管理系统 building energy management system

对建筑能源系统实施综合管理的系统。

2.1.9 建筑能源系统 building energy system

通过在建筑物内安装分类和分项能耗计量装置,采用远程传输等手段及时采集能耗数据,实现建筑能耗的在线监测、数据处理及数据远程传输和动态分析功能的硬件和软件系统的统称。

2.2 符号

L_{50}^{+} —室内外压差为 50Pa 下空气流量的平均值;

L_{50}^{-} —室内外压差为-50Pa 下空气流量的平均值;

N_{50}^{+} —室内外压差为 50Pa 下房间的换气次数;

N_{50}^{-} —室内外压差为-50Pa 下房间的换气次数。

3 基本规定

3.0.1 超低能耗居住建筑节能工程施工现场的质量管理，应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关规定。施工现场应建立健全的质量管理体系，制定施工质量检验制度、质量责任追溯等制度，明确人员管理、技术管理、材料管理、分包管理、施工管理、资料管理和验收管理的岗位职责的质量责任。

3.0.2 当工程设计变更时，建筑节能性能不得降低，且不得低于现行相关超低能耗居住建筑节能设计标准的规定，当设计变更涉及建筑节能效果、气密性效果时，应经原设计文件审查机构审查。

3.0.3 工程质量控制资料应准确齐全、真实有效，且具有可追溯性。

3.0.4 施工单位应就超低能耗居住建筑节能工程编制超低能耗专项施工方案。

3.0.5 超低能耗居住建筑节能工程质量验收的各项检测，均应由具备相应资质的检测机构承担。

3.0.6 当一栋建筑中仅部分为超低能耗居住建筑时，超低能耗居住建筑和其他部分分界处的保温隔热和气密性处理措施，应按照超低能耗居住建筑的相关规定和要求进行质量控制。

3.0.7 超低能耗居住建筑的围护结构其保温层应连续、完整，围护结构的传热系数、热桥控制及采用的保温和气密性材料的性能指标、构造做法等，均应符合设计要求，并应满足国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

3.0.8 超低能耗居住建筑围护结构施工期间，应对典型房间进行气密性抽查，外围护结构和气密层施工完成后应进行建筑物整体气密性检测。

3.0.9 超低能耗居住建筑节能工程所使用的材料、半成品、成品、构配件、器具和设备等，其性能指标应符合设计要求以及国家、行业和湖南省现行有关标准的规定，不得使用国家和湖南省明令禁止使用或淘汰的材料、构配件和设备，在运输和储存时应采取确保其质量和性能不受影响的措施。

3.0.10 材料、构配件和设备的进场验收应符合下列规定：

1 材料、构配件和设备的品种、规格、包装、外观和尺寸等应进行检查验收，并经监理工程师确认，形成相应的验收记录；

2 应对材料、构配件和设备的质量合格证明文件进行核查，并经监理工程师确认，核查记录纳入工程技术档案，所有进入施工现场用于超低能耗居住建筑

节能工程的材料、构配件和设备均应具有出厂合格证及相关性能检测报告；

3 所有材料、构配件和设备，应按照本标准及《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 附录 A 的规定进行随机抽样复验，复验应为见证取样送检，当复验结果不合格时，工程施工中该材料、构配件和设备不得使用；

4 在同一单位工程中，同一厂家的同类型、且相同规格的节能材料、构配件和设备，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

3.0.11 超低能耗居住建筑节能工程使用的材料应符合国家现行有关标准对材料有害物质限量的规定，不得对室内外环境造成污染。

3.0.12 超低能耗居住建筑节能工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按照有关规定进行评审、鉴定。施工前应对新采用的施工工艺进行评价，并制定专项施工方案。

3.0.13 超低能耗居住建筑节能工程应作为单位工程的一个分部工程，按本标准的规定和要求进行施工质量验收管理，其子分部工程和分项工程的划分应符合表 3.0.13 的规定，各分项工程可按其与生产施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按进场批次、楼层、施工段等划分为若干个检验批进行验收。

超低能耗居住建筑各子分部工程和分项工程的施工质量验收，除应按本标准各相关章节的规定执行外，还应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定和要求。

表 3.0.13 超低能耗居住建筑节能工程的子分部工程和分项工程划分

序号	子分部工程	分项工程	主要验收内容
1	围护结构节能工程	墙体节能工程	基层；室外侧防水层；保温构造；抹面层；饰面层；保温砌体；变形缝处节能构造等
2		屋面节能工程	基层；保温隔热构造；保护层；隔汽层；防水层；面层等
3		楼、地面节能工程	基层；保温构造；保护层；隔汽层；面层等

4		门窗节能工程	基层；防水层；保温构造；保护层；面层等； 门；窗；天窗；玻璃；遮阳设施；门窗外挂件； 门窗与洞口间隙等
5		气密性措施工程	气密层基层粘结面；外门窗与门窗洞口缝隙； 电气接线盒与墙体缝隙；穿气密层的管道、管 线；、不同围护结构的交界处、排风等和设备 与围护结构交界处；现浇混凝土构件模板支护 螺栓孔处理；建筑整体气密性、气密性材料粘 贴质量、气密性部品安装等；
6	供暖、通风与空调系统节能工程		系统形式；散热设备；通风与空调设备；自控 阀门与仪表；热力入口装置；绝热构造；保温 构造；调试等
7	监测控制系 统节能工程	监测系统节能工程	冷热源的监测系统；供暖与空调的监测系统； 监测与计量装置；供配电的监测系统
8		控制系统节能工程	冷热源设备的控制系统；供暖与空调设备的控 制系统；供配电的控制系统；照明控制系统； 调试等
9	可再生能源 节能工程	太阳能光热系统节 能工程	系统形式；机组安装；自控阀门与仪表；水箱、 水泵与管道；电气系统；调试等
10		太阳能光伏系统节 能工程	太阳能集热器；储热设备；控制系统；管路系 统；光伏组件；逆变器；配电系统；储能蓄电 池；充放电控制器；调试等
11		地源热泵系统节能 工程	岩土热响应试验；钻孔数量、位置及深度；管 材、管件；换热设备；自控阀门与仪表；绝热 材料；调试等
12		空气源热泵系统节 能工程	系统形式；机组安装；自控阀门与仪表；水箱、 水泵与管道；电气系统；调试等

3.0.14 当超低能耗居住建筑节能工程验收无法按本标准第 3.0.15 条的要求划分分项工程或检验批时，可由建设、监理、施工等各方协商划分检验批；其验收项目、验收内容、验收标准和验收记录均应符合本标准的规定。

3.0.15 检验批抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求，抽样数量应符合有关专业验收规范的规定。当采用计数抽样时，最小抽样数量应符合表 3.0.15 的要求。

表 3.0.15 检验批最小抽样数量

序号	检验批容量	最小抽样数量	序号	检验批容量	最小抽样数量
1	2~15	2	5	151~280	13
2	16~25	3	6	281~500	20
3	26~90	5	7	501~1200	32
4	91~150	8	8	1201~3200	50

3.0.16 同一单位工程中的超低能耗居住建筑节能工程,其分项工程和检验批的验收内容与相关专业的分部工程、分项工程或检验批的验收内容相同且验收结果合格并符合本标准相关规定时,可采用其验收结果。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 超低能耗居住建筑围护结构的墙体节能工程，其施工质量验收应按本章规定执行。

4.1.2 采用现浇混凝土预置保温系统的墙体节能工程，应与混凝土结构工程同时施工、同时验收。

4.1.3 采用粘贴固定的外保温系统，应在基层墙体及防水层、外门窗框或附框、基层墙体上的预埋件、连接件等安装完成并验收合格后方可施工。

4.1.4 墙体节能工程施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收、检验批和分项工程验收。

4.1.5 外墙外保温系统不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生裂缝出现渗水；外墙外保温系统拉伸粘结强度应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定，并且破坏部位应位于保温层内。

4.1.6 外墙外保温系统拉伸粘结强度应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定，并且破坏部位位于保温层内。

4.1.7 超低能耗建筑墙体节能工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有相应的验收记录和现场影像资料：

- 1 保温层附着的基层；
- 2 整窗或窗框固定连接节点做法；
- 3 锚固件及锚固节点做法，连接件节点做法及热桥部位处理；
- 4 保温板粘接与拼缝；
- 5 保温材料厚度；

6 现浇混凝土预置保温系统保温板、保温装饰板、预制保温墙板的位置、界面处理、板缝处理、构造节点及固定方式。连接件的规格、数量、安装位置、安装方式等；

- 7 门窗洞口角部位增强网铺设及整体玻纤网铺设;
- 8 防火隔离带的设置位置、高度、粘结锚固做法;
- 9 保温层托架的支座安装节点做法;
- 10 各种变形缝的节能施工构造;
- 11 管线穿越外墙的密封做法, 防水隔汽膜、防水透汽膜的粘贴做法。

4.1.8 墙体节能工程验收的检验批划分应符合下列规定:

- 1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面, 扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 1000 m² 划分为一个检验批;
- 2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则, 由施工单位与监理单位双方协商确定。

4.1.9 外墙外保温施工的防火隔离措施应符合设计要求以及现行国家标准《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和相关地方标准的规定。

4.2 主控项目

4.2.1 墙体节能工程使用的材料、构件应进行进场验收, 材料、构件的品种、规格、材质、性能应符合设计和相关标准的要求。并经监理工程师检查认可, 且形成相应的验收记录, 各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料齐全。

检验方法: 观察、尺量检查; 核查质量证明文件。

检查数量: 按照进场批次, 每批次随机抽取 3 个试样进行检查; 质量证明文件应按照出厂检验批进行核查。

4.2.2 墙体节能工程使用的材料、产品进场时, 应对其下列性能进行复验, 复验为见证取样检验:

- 1 保温材料的导热系数、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能;
- 2 复合保温板等墙体节能定型产品的传热系数、单位面积质量、拉伸粘接强度、燃烧性能;
- 3 粘接材料的拉伸粘接强度;

- 4 抹面材料的拉伸粘接强度、压折比；
- 5 增强网、耐碱玻纤网格布的力学性能、抗腐蚀性能；
- 6 保温系统采用金属焊接网片的力学性能，连接件的抗拉承载力标准值。

检验方法:核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告，其中:热工性能、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一报告中。

检查数量:同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000 m² 以内时应复检 1 次，面积每增加 5000 m² 应增加 1 次，同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。连接件按照进场批次，每批次随机抽取 3 个试样进行检查。

4.2.3 外墙保温工程应采用预制构件、定型产品或成套技术，并由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告中包括抗冻融、耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

检验方法:核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量:全数检查。

4.2.4 外墙外保温工程施工前应按照设计和专项施工方案的要求对基层进行处理，处理后的基层应符合要求。

检验方法:对照设计和相关标准观察检查。

检查数量:全数检查。

4.2.5 外墙和毗邻不供暖空间墙体上的门窗洞口四周的外侧面及墙体上凸窗四周的侧面，节能保温措施应符合设计要求。

检验方法:对照设计观察检查,采用热成像仪检查或必要时抽样剖开检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:每个检验批抽查 5%，并不少于 5 个洞口。

4.2.6 墙体节能工程各层构造做法应符合设计要求，并按照经过审批的专项施工方案施工。

检验方法:对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

4.2.7 墙体节能工程的质量，必须符合下列规定：

- 1 保温材料的厚度不得低于设计要求；

2 外墙外保温系统保温板材与基层表面防水层之间及各构造层之间的粘接或连接必须牢固。保温板材与基层表面防水层连接方式、拉伸粘接强度和粘接面积比应符合设计要求。保温板材与基层表面防水层之间的拉伸粘接强度应进行现场拉拔试验,且不得在界面破坏。粘接面积比应进行剥离检验;

3 采用锚固件固定时,锚固件数量、位置、锚固深度、锚固力应符合设计和施工方案的要求,锚固力应做现场拉拔试验;

4 连接件位置、数量、规格、锚固深度及拉拔力应符合设计要求。

检验方法:观察、手扳检查,保温材料厚度采用现场钢针插入或剖开后尺量检查;核查隐蔽工程验收记录和检验报告。拉伸粘接强度按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的检验方法进行检验;粘接面积比按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的检验方法进行检验;锚固力检验应按照《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的试验方法进行;锚栓拉拔力检验应按照《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的试验方法进行;连接件的抗拉拔承载力检验应按照《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》JG/T 561 的试验方法进行。

检查数量:锚固件的数量、位置应全数检查;连接件的数量、位置、规格、锚固深度每个检验批应抽查 10 处;其余项目每个检验批应抽查 3 处。

4.2.8 当墙体保温层采用不少于两层保温材料复合构造时,复合保温层的水蒸气渗透性能和复合界面的抗拉强度应符合设计要求。复合构造的保温板材应在工厂加工制作。

检验方法:核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量:全数检查。

4.2.9 外墙采用现浇混凝土预置保温系统时,保温板的安装位置应正确,接缝应严密;保温板应固定牢固,在浇筑混凝土过程中不应移位、变形;保温板表面应采取界面处理措施,与混凝土粘接应定固。

检验方法:观察、尺量检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数核查。

4.2.10 采用预制保温墙板现场安装的墙体,应符合下列规定:

1 保温墙板的结构性能、热工性能及与主体结构的连接方法应符合设计要求，与主体结构连接必须牢固；

2 保温墙板的板缝处理、防水保温构造节点及嵌缝做法应符合设计要求。

检验方法:核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录;对照设计观察检查。

检查数量:型式检验报告、出厂检验报告全数检查;板缝不得渗漏,可按照扣除门窗洞门后的保温墙面面积,在 5000 m² 以内时应检查 1 处,当面积每增加 5000 m² 应增加 1 处。

4.2.11 现场喷涂硬泡聚氨酯外保温的配合比,各层构造做法应符合设计和相关标准的要求。

检验方法:检查计量措施;对照设计和施工方案观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:配合比按进场批次;各层构造做法全数检查。

4.2.12 设置的防水层其位置、材料及构造做法应符合设计要求。防水层应完整、严密,穿透防水层处应采取密封措施。防水层凝结水排水构造应符合设计要求。

检验方法:对照设计观察检查,核查质量证明文件和隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

4.2.13 外墙保温板在使用挑板或托架固定时,保温层挑板或托架的位置、数量、构造应符合设计和专项施工方案的规定,并应锚固牢固。

检验方法:观察、质量检查,核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

4.2.14 穿墙管道热桥部位施工,管道与套管的固定,管道、套管和保温板之间的空隙低热桥构造处理措施应符合设计和相关标准的要求。

检验方法:对照设计和相关标准观察检查。

检查数量:全数检查。

4.2.15 外墙金属支架热桥部位施工,支架防腐处理、金属支架与墙体之间垫层设置、固定件与保温板之间的缝隙填充处理应符合设计和相关标准的要求。

检验方法:对照设计和相关标准观察检查。

检查数量:全数检查。

4.2.16 墙体节能工程各类饰面层的基层及面层施工，应符合设计及《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定，并应符合下列规定：

- 1 饰面层施工前应对基层进行隐蔽工程验收。基层应无脱层、空鼓和裂缝，并应平整、洁净，含水率应符合饰面层施工的要求；
- 2 外墙外保温系统的饰面层不得渗漏；
- 3 外墙外保温系统保温层及饰面层与其他部位交接的收口处，应采取防水构造措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。

检查数量：全数检查。

4.2.17 外墙热桥部位，应按照设计要求采取防结露和低热桥构造措施。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。防结露和低热桥构造措施按照不同种类，每种抽查 20%，并不少于 5 处。

4.2.18 外墙变形缝部位，应按照设计要求采取防止两侧墙体结露及减少热损失的构造措施。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

4.3 一般项目

4.3.1 当节能保温材料及配套材料与构配件进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

4.3.2 当采用增强网作为防止开裂的措施时，增强网的铺贴和搭接应符合设计和专项施工方案的要求，砂浆抹压应密实，不得空鼓，增强网应铺贴平整，不得褶皱、外露。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2 m²。

4.3.3 施工产生的墙体热桥部位，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的缝隙等，应按照专项施工方案采取低热桥构造措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法:对照专项施工方案检查施工记录。

检查数量:全数检查。

4.3.4 墙体上的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位,其保温层应依据设计要求采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:按照不同部位,每类抽查 10%,并不少于 5 处。

4.3.5 外墙采用预制保温板现场浇筑混凝土墙体时,保温材料应达到陈化时间并已按照相关标准要求对表面进行界面处理后方可进行下道工序施工。

检验方法:对照专项施工方案和产品说明书进行检查。

检查数量:全数检查。

4.3.6 保温板安装允许偏差和检验方法应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 保温板安装允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺和楔形尺检查
2	立面垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 垂直检测尺检查
4	阳角方正	4	用直角检测尺检查
5	接茬高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

检查数量:每 100m² 应至少抽查一处,每处不得小于 10m²。

5 屋面节能工程

5.1 一般规定

5.1.1 超低能耗居住建筑的屋面节能工程，其施工质量验收应按本章规定执行。

5.1.2 屋面节能工程施工应在基层质量验收合格后进行，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行屋面节能分项工程验收。

5.1.3 屋面保温层施工完成后，应及时进行后续施工或加以覆盖。

5.1.4 屋面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有相应的验收记录和现场影像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；保温板间的缝隙处理；
- 3 屋面低热桥构造部位处理；
- 4 隔汽层；
- 5 防火隔离带的材质、厚度、敷设方式，板材缝隙处理。

5.1.5 屋面节能工程施工质量验收的检验批划分，除另有规定外应符合下列规定：

- 1 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面，扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每 1000m² 面积划分为一个检验批；
- 2 检验批的划分也可根据与施工做法相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位协商确定。

5.2 主控项目

5.2.1 屋面节能工程使用的保温材料、构件应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按照进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

5.2.2 屋面节能工程所用材料进场时，应对保温材料的导热系数、干密度或表观

密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能进行见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样检验，核查复检报告，其中：导热系数、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，扣除天窗、采光顶后的屋面面积在 1000 m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 1000 m² 应增加复验 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

5.2.3 屋面防水层和隔汽层的位置、材料及构造做法应符合设计要求；屋面防水层和隔汽层应完整、严密，穿透防水层和隔汽层处应采取密封措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m²。

5.2.4 屋面保温层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温做法，应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m。

5.2.5 当工程设置防火隔离带时，其设置方式、宽度、粘接面积应符合设计和相关标准要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.2.6 出屋面管道、雨水口穿女儿墙部位、女儿墙保温节点处、设备基础、变形缝等部位保温及低热桥构造措施应符合设计和本标准的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

5.2.7 坡屋面保温层及防滑措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查复验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m。

5.3 一般项目

5.3.1 屋面保温层应按照专项施工方案施工，板材应粘贴牢固、缝隙严密、平整。

检验方法：观察、尺量，检查施工记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m。

5.3.2 坡屋面当采用内保温时，保温层应设有防潮措施，其表面应有保护层，保护层的做法应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m。

6 楼、地面节能工程

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗居住建筑中接触土壤或室外空气的楼、地面，毗邻不供暖空间的楼、地面，层间楼板以及与土壤接触的地下室外墙等节能工程，包括板材保温层、保温浆料保温层及陶粒混凝土保温层等，其施工质量验收应按本章规定执行。

6.1.2 施工应在基层质量验收合格后进行，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行楼、地面节能分项工程验收。当楼、地面采用两种以上保温型式时，应按照相应保温型式的检验批分别进行验收。

6.1.3 构造做法及防水层、面层、填充层、隔离层、找平层、垫层材料的热工性能应符合设计要求。

6.1.4 施工中应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有相应的验收记录和现场影像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料种类和厚度；
- 3 保温材料粘接或铺设；
- 4 楼、地面热桥部位处理；
- 5 与土壤接触的楼、地面保温层，防止生物侵害的构造措施。

6.1.5 检验批划分应符合下列规定：

1 检验批可按照施工段或变形缝划分；也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位协商确定；

2 采用相同材料、工艺和施工做法的楼、地面，每 1000m² 面积划分为一个检验批，不足 1000m² 面积也应划分为一个检验批；

3 不同构造做法的楼、地面节能工程应单独划分检验批。

6.1.6 采用楼、地面辐射供暖的工程，其楼、地面节能做法应符合设计要求，并应符合相关标准的规定。

6.2 主控项目

6.2.1 保温材料、粘接材料，其品种、规格和性能应符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量或称重检查；核查质量证明文件。

检查数量：按照进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

6.2.2 保温材料进场时，应对其导热系数、密度、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能等性能进行复验，复验应为见证取样检验，结果应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样送检，核查复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积在 1000 m²以内时应复验 1 次；面积每增加 1000 m²应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。当符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 第 3.2.3 条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

6.2.3 施工前，基层处理应符合设计和专项施工方案的相关要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查，

检查数量：全数检查。

6.2.4 保温层、隔离层、保护层等各层的设置和构造做法应符合设计要求，并应按照施工方案施工。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 2 处，每处 10 m²，整个屋面抽查不得少于 2 处。

6.2.5 有防水要求的楼、地面，其节能保温做法不得影响楼、地面排水坡度，保温层面层不得渗漏。

检验方法：观察，质量检查，检查防水层试验记录。

检查数量：全数检查。

6.2.6 建筑首层直接与土壤接触的周边楼、地面、供暖地下室与接触的外墙、毗邻不供暖空间的楼、地面以及底面直接接触室外空气的楼、地面应按照设计要求采取保温措施。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

6.2.7 当地下室顶板和架空楼板下表面采用保温板进行保温处理时，其保温材料应采用粘结加辅助锚固的方式固定，拉伸粘结强度和锚固抗拉承载力应符合设计

要求。

检验方法：观察检查。核查质量证明文件或施工前进行样板件现场拉伸粘结强度检验和锚栓抗拉承载力检验，施工过程中检查保温材料粘结面积比或连接情况。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

6.2.8 陶粒混凝土楼、地面节能工程的施工质量应符合下列规定：

1 水泥进场时，应对其品种、代号、强度等级、包装或散装编号、出厂日期等进行检查，并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验，检验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的相关规定；

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一代号、同一强度等级、同一批号且连续进场的散装水泥，不超过 500 t 为一批，每批抽样数量不应少于一次。

2 陶粒、陶砂进场时，应对其品种、性能、出厂日期等进行检查，并应对轻集料的颗粒级配、筒压强度、堆积密度和吸水率进行检验，检验结果应符合本规程和现行行业标准《轻集料及其试验方法 第 1 部分:轻集料》GB/T 17431.1 的规定；

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一性能、同一批号且连续进场的陶粒、陶砂，每 200 m³ 为一批，不足 200 m³ 也为一批，每批抽样数量不应少于一次。

3 混凝土外加剂进场时，应对其品种、性能、出厂日期等进行检查，并对外加剂的相关性能指标进行检验，检验结果应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定；

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一性能、同一批号且连续进场的混凝土外加剂，不超过 50t 为一批，每批抽样数量不应少于一次。

4 预拌陶粒混凝土进场时，其质量应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定；

检验方法：检查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

5 现浇陶粒混凝土的强度、干表观密度、导热系数应符合设计要求；

检验方法：检查质量检验报告和现场抽样复检。

检查数量：同一厂家、同一品种、同一性能的产品，每个单位工程 1 组。

6 陶粒混凝土保温层的平均厚度应符合设计要求，最大偏差不能超过设计值的 10%；

检验方法：针测或钢钎探孔或钻孔检测。

检查数量：每个检验批检查不少于 10 处。

7 陶粒混凝土楼、地面保温层与其下一层应结合牢固，不应有空鼓。当出现空鼓时，空鼓面积不应大于 400 cm^2 ，且每自然间或标准间不应多于两处；

检验方法：小锤轻击检查。

检查数量：每个检验批检查不少于 10 处。

8 有坡度要求的楼、地面，保温层坡度应符合要求；

检验方法：用水平仪(水平尺)、拉线、尺量或坡度尺检查。

检查数量：全数检查。

9 陶粒混凝土拌合物不应离析；

检验方法：观察检验。

检查数量：全数检查。

6.3 一般项目

6.3.1 基层表面应平整、洁净。

检验方法：观察检查。

检查数量：每 100 m^2 抽查一处，每处 10 m^2 ，整个楼、地面抽查不应少于 3 处。

6.3.2 保温浆料应连续施工，接搓应密实、表面应顺平。

检验方法：观察检查。

检查数量：每 100 m²抽查一处，每处不应小于 10 m²。

6.3.3 现浇陶粒混凝土楼、地面保温层外观质量应符合表 6.3.3 的要求。

检验方法：目视检查、现场量测。

检查数量：全数检查。

表 6.3.3 现浇陶粒混凝土楼、地面保温层外观质量要求

序号	项目	要求
1	裂纹	不得有从表面至底部的贯通性裂纹；不得有宽度>1mm、长度>500 mm 的裂缝;宽度在 0.5~1mm、长度≤800 mm 的裂纹，每平方米不得多于 4 处
2	表面缺陷	单块不得大于 0.2 m ² ，且不能超过总面积的 1/10
3	平整度	不允许有明显的凹坑和凸起，平整度不应超过 6 mm
4	表面密实	不得有起砂、蜂窝和裂缝等缺陷

7 门窗节能工程

7.1 一般规定

7.1.1 超低能耗居住建筑的塑料门窗、金属门窗、木门窗、各种复合门窗、特种门窗及天窗等，其施工质量验收应按本章规定执行。

7.1.2 门窗节能工程宜优先选用具有建筑门窗节能性能标识或绿色建材认证的产品。

7.1.3 门窗节能工程在主体结构完成后进行施工的，其门窗框或门窗附框与墙体接缝处的固定、保温填充和气密膜粘贴等工序，应在外墙质量验收合格后方可进行施工。

7.1.4 超低能耗居住建筑外门窗应采用整窗进场安装。

7.1.5 外门窗及配套材料应由系统供应商统一供应。

7.1.6 外门窗固定件的位置和数量应满足设计要求，并符合相关标准的规定。

7.1.7 金属披水板与窗框之间应有结构性连接，并采取密封措施。

7.1.8 施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应形成相应的验收记录和现场影像资料：

1 外门窗与墙体的连接节点构造；

2 门窗框与墙体接缝处的气密性处理措施，包括采用发泡剂或膨胀密封带对缝隙填塞处理和室内侧防水隔汽材料、室外侧防水透汽材料的粘贴。

7.1.9 检验批的划分应符合以下规定：

1 同一厂家的品种、类型、规格均相同的门窗每 200 樘划分为一个检验批，不足 200 樘也为一个检验批；

2 同一厂家的品种、类型、规格均相同的特种门每 50 樘划分为一个检验批，不足 50 樘也为一个检验批；

3 异形或有特殊要求的门窗检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位和监理单位协商确定。

7.2 主控项目

7.2.1 建筑门窗节能工程使用的部品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可。且应形成相应的验收记录。各种材料和构件质量证明文件和相关技术

资料应齐全并应符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按照进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查，质量证明文件应按照其出厂检验批进行核查。

7.2.2 外门窗节能工程使用的材料、构件进场时，应核查质量证明文件、产品检验报告，并应对下列热工性能进行复验：

1 门窗的传热系数、气密性能、水密性能以及抗风压性能；

2 透光、部分透光遮阳材料的可见光透射比、传热系数、玻璃太阳得热系数，中空玻璃的密封性能。

检验方法：具有建筑门窗节能性能标识的门窗产品，验收时应对照标识证书和计算报告，核查标识证书与门窗的一致性，核查标识的热工性能指标，并按照门窗节能性能标识模拟计算报告核对门窗的材料、附件、节点构造，符合设计要求时可不再进行产品热工性能复验。

检查数量：质量证明文件、复验报告和计算报告等全数核查；按照同厂家、同材质、同开启方式、同型材系列的产品各抽查一次；对于有节能性能标识的门窗产品，复验时可仅核查标识证书和玻璃的检测报告。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检数量。

7.2.3 外门窗所用防水透汽材料、防水隔汽材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：每个检验批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其厂家和品种进行核查。

7.2.4 外门窗安装连接件的位置、降低热桥措施、气密性措施应符合设计和相关标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.2.5 外门窗框与洞口之间，室外侧的防水透汽膜和室内侧的防水隔汽膜应封闭严密，粘贴方法、粘贴宽度、搭接方式应符合本标准要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.2.6 外门窗框或附框与洞口之间的间隙应按照设计要求填充饱满，并进行防水密封。外门窗框与附框之间的缝隙使用密封材料密封。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.7 外窗外遮阳设施的性能、位置、尺寸应符合设计和产品标准要求，遮阳设施的安装应位置正确、牢固，满足安全和使用功能的要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、尺量、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或性能检测报告。

检查数量：每个检验批按照应由建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收要求。涉及安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求应由建设单位组织专家论证，进行抽检，安装牢固程度全数检查。

7.2.8 天窗安装的位置、坡向、坡度应符合设计要求，封闭严密，不得渗漏。

检验方法：观察检查；用水平尺(坡度尺)检查；淋水检查。

检查数量：每个检验批按照本标准表 3.0.15 中规定的最小抽样数量的两倍抽检。

7.3 一般项目

7.3.1 门窗扇密封条和玻璃镶嵌的密封条，其物理性能应符合设计和相关标准中的要求。密封条安装的位置应正确，镶嵌牢固，不得脱槽。接头处不得开裂。关闭门窗时密封条应接触严密。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件以及复验报告。

检查数量：全数检查。

7.3.2 门窗镀(贴)膜玻璃的镀膜位置应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

7.3.3 外窗、遮阳设施调节应灵活、调节到位。

检验方法：现场调节试验检查。

检查数量：全数检查。

7.3.4 外门窗开启扇的锁闭点个数及锁闭点位置应符合设计要求，且每个开启窗

扇的锁闭点数量不得少于 3 个。

检验方法：观察检查。

检验方法：全数检查。

8 气密性措施工程

8.1 一般规定

8.1.1 超低能耗居住建筑的气密性措施工程，其施工质量验收应按本章规定执行。

8.1.2 施工单位编制的超低能耗气密性保障专项施工方案应包括建筑气密层位置、处理措施施工详图和施工工艺等，建筑气密层应连续并包围整个外围护结构内侧。

8.1.3 气密性措施施工中应对外门窗、管道、管线贯穿处、不同围护结构的交界处、排风等和设备与围护结构交界处、固定模板用螺栓孔等部位粘贴的防水隔气材料进行隐蔽工程验收并应有隐蔽工程验收记录和现场影像资料。

8.1.4 防水隔汽膜与透汽膜施工前，基层墙面应验收合格，穿墙部分的管道已经安装并已完成断热桥处理。

8.1.5 防水隔汽膜的材质应根据粘贴位置基层的材质和是否需要抹灰覆盖防水隔汽膜进行选择。当基层为混凝土、砂浆等材料且需抹灰覆盖防水隔汽膜时，宜采用无纺布基底的防水隔汽膜，发泡聚氨酯、普通胶带等材料不得作为防水隔汽膜使用。

8.1.6 检验批的划分应符合以下规定：

1 同一厂家的品种、类型、规格均相同的防水隔汽膜、防水透汽膜每 500 m²划分为一个检验批，不足 500 m²也为一个检验批；

2 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，外墙内侧气密性抹灰面积扣除门窗洞口后，每 1000 m²划分为一个检验批，不足 1000 m²也应划分为一个检验批。

8.1.7 围护结构及气密层施工完成后，应进行建筑物整体气密性检测，检测方法按照附录 B 进行，且应符合以下规定：

1 只有待测建筑的围护结构或其中部分完工后才能进行建筑气密性能检测；

2 测试期间，室外风速不应大于 3m/s，且测试空间室内外温差与测试空间净高的乘积不应大于 250m·K；

3 建筑气密性能检测以单个建筑空间为检测对象，多空间建筑可通过打开内门使相邻空间等压，视为等同于单个空间的情况。

8.2 主控项目

8.2.1 气密性材料进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能必须符合设计和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查。

8.2.2 气密性材料进场时，应进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求，复验项目见表 8.2.2。

表 8.2.2 现场见证取样复验项目

序号	材料名称	现场复验项目	批量
1	防水隔汽膜	180° 剥离强度（与混凝土基材的原强）、拉伸力、撕裂强度、不透水性、透气率	同一生产厂家，同一类型的防水隔汽膜，每 500m 为一批，不足 500m 时，应按一个检验批计
2	防水透汽膜	180° 剥离强度（与混凝土基材的原强）、拉伸力、撕裂强度、不透水性、透气率	同一生产厂家，同一类型的防水透汽膜，每 500m 为一批，不足 500m 时，应按一个检验批计

8.2.3 气密性措施施工前应按设计和施工方案的要求对基层粘结面进行清理，处理后的基层应符合气密性施工的规定。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.4 超低能耗居住建筑对外门窗与门窗洞口之间的连接缝隙、电气接线盒、管道、管线贯穿处、不同围护结构的交界处、排风等和设备与围护结构交界处等易影响气密性的部位，其气密性措施应符合下列规定：

1 外门窗、穿气密层的管道、管线与结构墙之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔气材料，室外一侧使用防水透汽膜；当穿围护结构管道采用气密性专用部品时，气密性专用部品与管道应密封密实，与墙体基面粘贴应平整密实、不留孔隙；

2 当电气接线盒采用气密性专用部品时，气密性专用部品与电线盒和墙体基面应密封密实、不留孔隙；

3 不同围护结构的交界处、排风等和设备与围护结构交界处应使用防水隔汽膜与基层粘贴紧密，粘贴长度超出交界处的距离应不小于 50mm，交界处两侧的粘贴宽度均应不小于 30mm；

4 防水隔汽膜、防水透汽膜与门窗框、穿气密层的管道、管线有效粘贴宽度不应小于 15mm，粘贴应紧密，无起鼓漏气现象；防水隔汽膜、防水透汽膜与基层墙体粘贴防水隔汽膜前应清理基面，粘结基面应平整干燥，不得有灰尘、油污，且有效粘贴宽度不应小于 50mm，粘贴密实，无起鼓漏气现象；

5 当防水隔汽膜、防水透汽膜存在搭接时，两段防水隔汽（透汽）材料最小搭接宽度不应小于 10mm，且粘贴应平整密实、宽度均匀、不留孔隙。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.5 现浇混凝土构件模板支护螺栓孔处，应先去除螺栓孔内的塑料管并填充微膨胀水泥砂浆，微膨胀水泥砂浆应将螺栓孔密封严实。施工过程中的穿墙孔、吊装孔等围护结构孔洞，应根据孔洞大小采取砌筑加水泥砂浆抹灰或水泥砂浆填充的方式。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.6 建筑整体气密性应满足换气次数小于等于 1.0 的要求。

检验方法：按照附录 B 进行现场检测。

检查数量：在每栋建筑的底层、中间层、顶层各选择一个典型户型进行；也可对建筑单元进行整体气密性检验，测试数量每栋不少于 1 个单元。

8.2.7 气密性材料粘贴后，应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.2.8 气密性部品应安装到位，密封部位无孔隙。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

8.3 一般项目

8.3.1 防水隔汽膜、防水透汽膜粘贴时应铺压严实，不得虚粘。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

8.3.2 墙体抹灰应密实，无空鼓，面层无裂缝。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

9 供暖、通风与空调系统节能工程

9.1 一般规定

9.1.1 超低能耗建筑的供暖、通风与空调系统，其施工质量验收应按本章规定执行。

9.1.2 超低能耗建筑的供暖、通风与空调系统应按设计文件进行施工，未经设计许可不得改变相关技术参数。

9.1.3 超低能耗建筑的供暖、通风、冷热源与空调系统的施工与质量验收除符合本标准外，并应满足国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

9.1.4 新风热回收装置或空调冷凝热回收装置安装前应核对热回收效率是否满足设计要求，设备功率不应大于设计要求。

9.1.5 通风和空调系统安装完毕后应进行系统试运行与调试，风管、送风口和回风口的空气流速应符合设计要求。

9.1.6 厨房补风口应设保温密闭型电动风阀，风阀应与吸油烟机联动，风阀关闭状态下应严密不漏风，补风管道保温材料及厚度应符合设计要求。

9.1.7 供暖系统管道与设备应按设计要求做保温处理；未经设计许可不得改变末端散热设备的类型、规格、数量和位置。

9.1.8 风管的制作和安装应符合设计要求。

9.1.9 风管制作完成后应采用塑料膜密封风管端口，风管运输、现场堆放过程中应保护好密封塑料膜，发现破损应及时清洁风管内部并修补密封塑料膜。风管现场堆放应存放在清洁的房间内。

9.1.10 风管安装应符合下列要求：

- 1 安装场地及使用机具应保持清洁；
- 2 经清洗干净包装密封的风管、静压箱及其部件，在安装前不应拆封。安装时，拆开端口封膜后应随即连接，安装中途停顿时，应将端口重新封好；
- 3 法兰垫料应采用不产尘、不易老化并具有一定强度和弹性的材料，厚度宜为5mm~8mm，不应采用乳胶海绵、厚纸板、石棉橡胶板、铅油麻丝及油毡纸等，法兰垫料表面严禁涂刷涂料；
- 4 法兰垫料接口应采用阶梯形或榫形，并应涂密封胶。

9.2 主控项目

9.2.1 供暖、通风与空调系统应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收,如外墙部位断热桥措施和外门窗与门窗洞口之间的连接缝隙处气密性处理,并应有详细的文字记录和影像资料。

检验方法:观察、核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

9.2.2 新风口的高度、新风口与排风口的位置和间距应符合设计要求。

检验方法:观察、尺量检查。

检查数量:全数检查。

9.2.3 风管穿过屋面或有保温层的外墙时,应符合下列要求:

1 风管与洞口间应采用保温材料填充,保温材料应与室内、外保温层衔接紧密;

2 风管室内侧应粘贴防水隔汽膜,防水隔汽膜一侧粘贴在风管上,另一侧粘贴在屋面板或墙体上;

3 风管室外侧应设防雨装置,风管与屋面或墙面交界处应有防渗水措施。

检验方法:观察。

检查数量:全数检查。

9.2.4 风管穿过屋面或有保温层的外墙部位应做好气密和断热桥处理,预留洞尺寸应能保证管道保温层厚度。

检验方法:观察、尺量检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

9.2.5 新风进风口与排风口位置及间距应符合设计要求。

检验方法:观察、尺量检查。

检查数量:全数检查。

9.2.6 风管系统安装完成后应进行严密性检验,允许漏风量应按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 对高压系统风管的规定执行。

检验方法:核查检测报告。

检查数量:全数检查。

9.2.7 新风系统安装完成后应进行单机试运转和调试, 并应进行风系统的风量平衡调试。单机试运转和调试结果应符合设计要求, 系统的总风量与设计风量的允许偏差应为 0~10%, 变风量末端装置的最大风量调试结果与设计风量的允许偏差应为 0~15%。风管、送风口、回风口的空气流速应符合设计要求。

检验方法: 核查试运行和调试记录。

检查数量: 全数检查。

9.2.8 新风热回收装置热回收效率及功率应符合设计要求。

检验方法: 核查质量证明文件; 核查检测报告。新风热回收装置热回收效率现场检测按附录 A 方法进行。

检查数量: 全数检查。

9.2.9 新风机组过滤器应清洁无灰尘。

检验方法: 观察检查。

检查数量: 全数检查。

9.3 一般项目

9.3.1 通风与空调系统在设备运行状态下, 房间噪声级应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 对高要求房间的规定, 并应符合设计要求。

检验方法: 通风与空调系统调试完成后, 在设备运行状态下, 分别对昼间(6:00 至 22:00)和夜间(22:00 至 6:00), 按《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 方法进行等效 A 声级检测。

检查数量: 按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中抽样数量的规定。

10 能耗监测节能工程

10.1 一般规定

10.1.1 超低能耗建筑的能耗监测工程，其施工质量验收应按本章规定执行。

10.1.2 隐蔽部位应在隐蔽前进行验收，并应有相应的验收记录和现场影像资料。

10.1.3 能耗监测工程安装完成后应进行系统试运行，对安装质量、监控功能及建筑能源管理等进行检测，并应进行监测与控制分项工程验收。

10.1.4 能耗监测工程验收可按照本标准第 3.0.13 条进行检验批划分，也可按照系统、楼层、建筑分区，由施工单位与监理单位协商确定。

10.2 主控项目

10.2.1 能耗监测工程使用的设备、材料应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。并应对下列主要产品的技术性能参数和功能进行核查：

1 系统集成软件的功能及系统接口兼容性；

2 自动控制阀门和执行机构的设计计算书；控制器、执行器、变频设备以及阀门等设备的规格参数；

3 变风量（VAV）末端控制器的自动控制和运算功能。

检验方法：观察、尺量检查；对照设计文件核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

10.2.2 能耗监测工程的传感器、执行机构，其安装位置、方式应符合设计要求；预留的检测孔位置正确，管道保温时应做明显标识；监测计量装置的测量数据应准确并符合设计要求。

检验方法：观察检查；用标准仪器仪表实测监测计量装置的实测数据，分别与直接数字控制器和中控室显示数据对比。

检查数量：按本标准表 3.0.15 最小抽样数量抽样，不足 10 台应全数检查。

10.2.3 能耗监测工程的系统集成软件安装并完成系统地址配置后，在软件加载到现场控制器前，应对中控室软件功能进行逐项测试，测试结果应符合设计文件要求。测试项目包括：系统集成功能、数据采集功能、报警连锁控制、设备运行状

态显示、远动控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等。

检验方法：观察检查；根据软件安装使用说明书提供的检测案例及检测方法逐项核查测试报告。

检查数量：全数检测。

10.2.4 监测与控制系统和供暖通风与空调系统应同步进行试运行与调试，系统稳定后，进行不少于 120h 的连续运行，系统控制及故障报警功能应符合设计要求。当不具备条件时，应以模拟方式进行系统试运行与调试。

检验方法：观察检查；核查调试报告和试运行记录。

检查数量：全数检查。

10.2.5 能耗监测计量装置宜具备数据远传功能和能耗核算功能，其设置应符合下列规定：

1 按分区、分类、分系统、分项进行设置和监测；

2 对主要能耗系统、大型设备的耗能量（含燃料、水、电、汽）、输出冷（热）量等参数进行监测；

3 利用互联网、物联网、云计算及大数据等创新技术构建的新型建筑节能平台，具备建筑节能管理功能。

检验方法：对检测点逐点调出数据与现场测点数据核对，观察检查，并在中控室调用监测数据统计分析结果及能耗图表。

检查数量：全数检查。

10.2.6 供配电系统的监测与数据采集应符合设计要求。

检验方法：观察检查，检查中控室供配电系统的运行数据显示和报警功能。

检查数量：全数检查。

10.2.7 建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析功能、设备管理和运行管理功能、优化能源调度功能、数据集成功能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，对各项功能逐项测试，核查测试报告。

检查数量：全数检查。

10.2.8 建筑能源系统的协调控制及供暖、通风与空调系统的优化监控等节能控制系统应满足设计要求。

检验方法：输入仿真数据，进行模拟测试，按不同的运行工况监测协调控制和优化监控功能。

检查数量：全数检查。

10.2.9 能耗监测工程应对下列可再生能源系统参数进行监测：

1 地源热泵系统：室外温度、典型房间室内温度、系统热源侧与用户侧进出水温度和流量、机组热源侧与用户侧进出水温度和流量、热泵系统耗电量；

2 太阳能热水供暖系统：室外温度、典型房间室内温度、辅助热源耗电量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐射量；

3 太阳能光伏系统：室外温度、太阳总辐射量、光伏组件背板表面温度、发电量。

检验方法：将现场实测数据与工作站显示数据进行比对，偏差应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

10.3 一般项目

10.3.1 应对监测与控制系统的可靠性、实时性、可操作性、可维护性等系统性能进行检测，并应符合下列规定：

1 执行器动作应与控制系统的指令一致；

2 控制系统的采样速度、操作响应时间、报警反应速度；

3 冗余设备的故障检测，切换时间和切换功能；

4 应用软件的在线编程(组态)、参数修改、下载功能，设备及网络故障自检测功能；

5 故障检测与诊断系统的报警和显示功能；

6 被控设备的顺序控制和连锁功能；

7 自动控制、远程控制、现场控制模式下的命令冲突检测功能；

8 人机界面可视化功能。

检验方法：分别在中控室、现场控制器上和现场，利用参数设定、程序下载、故障设定、数据修改和事件设定等方法，通过与设定的参数要求对照，进行上述系统的性能检测。

检查数量：全数检查。

11 太阳能光热系统节能工程

11.1 一般规定

11.1.1 超低能耗居住建筑的太阳能光热系统，其施工质量验收应按本章规定执行。

11.1.2 循环水泵应按照生产厂规定的方式安装，并应符合现行国家标准《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。水泵运行能耗或耗电输热比应满足设计要求。

11.1.3 太阳能光热系统中的水泵、管线、部件、阀门等配件选用的材料应耐受系统的最高工作温度和工作压力，并应有产品合格证。

11.1.4 太阳能光热系统所用集热设备、贮热设备等材料的安全及性能均应满足设计要求，还应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《建筑给水排水设计标准》GB 50015 及相关国家、行业、地方标准的规定。

11.1.5 太阳能集热器的相互连接以及真空管与联箱的密封应按产品说明书进行。

11.2 主控项目

11.2.1 太阳能光热系统节能工程采用的集热设备、保温材料进场时，应对其下列性能进行复验，结果应符合设计要求：

- 1 集热设备的安全性能及热性能；
- 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：现场随机见证取样送检；核查复验报告。

检查数量：同一厂家生产的同一型号规格太阳能集热器或太阳能热水器数量在 200 台及以下时，抽检 1 台（套）；200 台以上抽检 2 台（套）。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。同一工程项目中同厂家、同材质、同规格的保温材料复验次数不得少于 2 次。

11.2.2 太阳能光热系统节能工程安装应符合下列规定：

- 1 太阳能光热系统节能工程安装不应破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层、气密层和附属设施；

2 安装应做好防冻、防结露、防过热、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.3 当基座与屋面结构采用一体化构筑时，基座与支架之间应按设计要求进行阻断热桥处理，构造应满足设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.4 太阳能光热系统管线穿超低能耗围护结构边界处应进行阻断热桥处理，构造应满足设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.5 太阳能集热设备作为建筑构件，并安装在建筑主体结构上时，太阳能集热设备与主体结构之间应设置阻断热桥措施，构造应满足设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.6 太阳能集热设备的规格、数量、安装方式、倾角及定位应符合设计要求，平板型和真空管型集热器的安装倾角和定位的误差不应超过 $\pm 2^\circ$ 。聚焦型光热系统太阳能收集装置在焦线或焦点上，焦线或焦点的允许偏差不应超过 $\pm 2\text{mm}$ 。

检查方法：观察检查。

检查数量：按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定执行。

11.2.7 贮热设备的选型、安装和施工应符合设计要求，放置在室外的贮热设备应与底座固定牢固，底座与基础、屋面之间的连接部位应覆盖连续的保温层。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.8 太阳能光热系统的管道和贮热设备的检验应满足下列规定：

1 太阳能光热系统管道在额定工作压力 1.5 倍的试验压力下，无渗透、泄漏、开裂。当设计未注明时，开式太阳能集热系统应以系统顶点工作压力加 0.1

MPa 作水压试验；闭式太阳能集热系统和采暖系统应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定进行；

2 敞口贮热设备的满水试验和密闭贮热设备的水压试验应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

11.2.9 太阳能光热系统安装辅助加热设备为电直接加热器时，接地保护必须可靠固定，并应加装防漏电、防干烧等保护装置。

检验方法：观察、测试检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

11.2.10 太阳能光热系统效率应符合设计要求；当设计无明确要求时，太阳能热水系统的集热效率不应低于 50%，太阳能供暖系统的集热效率不应低于 45%，太阳能驱动吸收式制冷空调系统的集热效率不应低于 35%。

检验方法：按照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定进行实验检查。

检查数量：同一类型太阳能供热水系统被测试数量应为该类型系统总数量的 2%，且不得少于 1 套；同一种太阳能采暖空调系统被测试数量应为该种系统总数量的 5%，且不得少于 1 套。

11.3 一般项目

11.3.1 太阳能光热系统在建筑中的安装，应符合太阳能建筑一体化设计要求。

检验方法：观察检查；核查相关资料。

检查数量：全数检查。

12 太阳能光伏系统节能工程

12.1 一般规定

12.1.1 超低能耗居住建筑的太阳能光伏系统,其施工质量验收应按本章规定执行。

12.1.2 光伏系统所用光伏组件、电气设备等材料的安全及性能均应满足设计要求,并应符合现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 和现行行业标准《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203 及相关标准的规定。

12.1.3 太阳能光伏系统不提倡采用带储能的光伏系统。

12.1.4 光伏组(构)件安装前应对主体结构进行测量放线,并应对预埋件和转接件位置进行校核,超出设计要求偏差范围的应进行调整或补打后置埋件。

12.1.5 系统安装前应按照设计文件的要求,根据光伏组(构)件的标称功率、电流、电压参数进行分类和编号。

12.1.6 安装场地周边应无隐患电气线路及其它高温热源、易燃易爆品、腐蚀性化学物品。

12.1.7 光伏系统施工前,安装场所上空的架空电线应采取隔离措施。

12.1.8 太阳能光伏系统管线穿超低能耗围护结构边界处应进行阻断热桥及气密性处理。

12.1.9 进行下道工序前,应断开前道工序的电气主控开关。

12.1.10 汇流箱、储能设备、逆变器、配电箱等电气设备宜安装在常温、通风、干燥、无阳光直射的室内且便于正常操作和维修。当需要安装于室外时,还应具有防雨防晒功能。

12.2 主控项目

12.2.1 太阳能光伏系统建筑节能工程所采用的光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池、电网接入单元、主控和监视系统、触电保护和接地、配电设备及配件等产品应进行进场验收,验收结果应经监理工程师检查认可,并应形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件和相关资料应齐全,并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检验方法:观察、尺量检查;核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

12.2.2 太阳能光伏系统与主体结构连接处应按设计要求进行阻断热桥处理，保温材料的材质、密度、厚度、安装位置、安装方式均应满足设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

12.2.3 太阳能光伏系统的试运行与调试应包括下列内容：

- 1 保护装置和等电位体的连接匹配性；
- 2 极性；
- 3 光伏组串电流；
- 4 系统主要电气设备功能；
- 5 光伏方阵绝缘阻值；
- 6 触电保护和接地；
- 7 光伏方阵标称功率；
- 8 电能质量。

检验方法：观察检查；并采用万用表、光照测试仪等仪器测试。

检查数量：根据项目类型，每个类型抽取不少于 2 个点进行检查。

12.2.4 光伏组件的光电转换效率应符合设计文件的规定。

检验方法：光电转换效率使用便携式测试仪现场检测，测试参数包括：光伏组件背板温度、室外环境平均温度、平均风速、太阳辐照强度、电压、电流、发电功率、光伏组件光照面积，其余项目为观察检查。

检查数量：同一类型太阳能光伏系统被测试数量为该类型系统总数量的 5%，且不得少于 1 套。

12.2.5 太阳能光伏组件的规格、数量、总光伏板面积、安装方位和安装倾角应符合设计要求，太阳能组件的安装倾角的误差不应超过 $\pm 2^\circ$ 。相邻光伏组件间的光伏组件边缘高差 $\leq 2\text{mm}$ ，同组光伏组件间的光伏组件边缘高差 $\leq 5\text{mm}$ 。

检查方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

12.3 一般项目

12.3.1 太阳能光伏系统安装完成后，应按设计要求或相关标准规定进行标识。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

13 地源热泵系统节能工程

13.1 一般规定

13.1.1 超低能耗居住建筑的地源热泵系统节能工程，其施工质量验收应按本章规定执行。

13.1.2 地源热泵系统施工中应及时进行质量检查，对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应有详细的文字记录和必要的影像资料，施工完成后应进行地源热泵系统节能分项工程验收。

13.1.3 地源热泵系统节能工程的验收，可按照本标准第 3.0.13 条进行检验批划分，也可按照不同系统、不同的热能交换形式，由施工单位与监理单位协商确定。

13.2 主控项目

13.2.1 地源热泵系统节能工程使用的管材、管件、水泵、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，进场验收的结果应经监理工程师检查认可，并形成相应的验收记录。各种材料和设备的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

13.2.2 地源热泵地埋管换热系统方案设计前，应由有资质的第三方检验机构在建设项目地点进行岩土热响应试验，并应符合下列规定：

- 1 地源热泵系统的应用建筑面积小于 5000m^2 时，测试孔不应少于 1 个；
- 2 地源热泵系统的应用建筑面积大于或等于 5000m^2 ，测试孔不应少于 2 个。

检验方法：核查热响应试验测试报告。

检查数量：全数检查。

13.2.3 地源热泵地埋管换热系统的安装应符合下列规定：

- 1 竖直钻孔的位置、间距、深度、数量应符合设计要求；
- 2 埋管的位置、间距、深度、长度以及管材的材质、管径、厚度，应符合设计要求；
- 3 回填料及配比应符合设计要求，回填应密实；
- 4 地埋管换热系统应进行水压试验，并应合格。

检验方法：尺量和观察检查；核查相关检验与试验报告。

检查数量：全数检查。

13.2.4 地源热泵地埋管换热系统管道的连接应符合下列规定：

- 1 埋地管道与环路集管连接应采用热熔或电熔连接，连接应严密、牢固；
- 2 竖直地埋管换热器的 U 形弯管接头应选用定型产品；
- 3 竖直地埋管换热器 U 形管的组对，应能满足插入钻孔后与环路集管连接的要求，组对好的 U 形管的开口端部应及时密封保护。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

13.2.5 地源热泵地下水换热系统的施工应符合下列规定：

- 1 施工前应具备热源井及周围区域的工程地质勘查资料、设计文件、施工图纸和专项施工方案；
- 2 热源井的数量、井位分布及取水层位应符合设计要求；
- 3 井身结构、井管配置、填砾位置、滤料规格、止水材料及抽灌设备选用均应符合设计要求；
- 4 热源井应进行抽水试验和回灌试验并应单独验收，其持续出水量和回灌量应稳定，并应满足设计要求；抽水试验结束前应在抽水设备的出口处采集水样进行水质和含砂量的测定，水质和含砂量应满足系统设备的使用要求；
- 5 地下水换热系统验收后，施工单位应提交热源成井报告。报告应包括文字说明，热源井的井位图和管井综合柱状图，洗井、抽水和回灌试验、水质和含砂量检验及管井验收资料。

检验方法：观察检查；核查相关资料文件、验收记录及检测报告。

检查数量：全数检查。

13.2.6 地源热泵地表水换热系统的施工应符合下列规定：

- 1 施工前应具备地表水换热系统所用水源的水质、水温、水量的测试报告等勘察资料；
- 2 地表水塑料换热盘管的长度和布置方式及管沟设置，换热器与过滤器及防堵塞等设备的安装，均应符合设计要求；

3 海水取水口与排水口设置应符合设计要求,并应保证取水防护外网的布置不影响该区域的海洋景观或船舶航运;与海水接触的设备、部件及管道应具有防腐、防生物附着的能力;

4 地表水换热系统应进行水压试验,并应合格。

检验方法:观察检查;核查相关资料、文件、验收记录及检测报告。

检查数量:全数检查。

13.2.7 地源热泵系统交付使用前的整体运转、调试应符合设计要求。

检验方法:按照《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的相关要求进行整体运转、调试。检查系统试运行与调试记录。

检查数量:全数检查。

13.2.8 地源热泵系统整体验收前,应进行冬、夏两季运行测试,并对地源热泵系统的实测性能作出评价。

检验方法:检查评价报告。

检查数量:全数检查。

13.2.9 地源热泵换热系统应随施工进度对与超低能耗相关的隐蔽部位或内容进行验收,并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

13.3 一般项目

13.3.1 地埋管换热系统在安装前后均应对管路进行冲洗,并应符合下列规定:

1 竖直埋管插入钻孔后,应进行管道冲洗;

2 环路水平地埋管连接完成,在与分、集水器连接之前,应进行管道二次冲洗;

3 环路水平管道与分、集水器连接完成后,地源热泵换热系统应进行第三次管道冲洗。

检验方法:观察检查,核查管道冲洗记录等相关资料。

检查数量:全数检查。

13.3.2 地埋管区域应做出标志或标明管线定位带。

检验方法:观察检查。

检查数量：全数检查。

13.3.3 阀门井施工质量应符合设计要求和《给水排水管道工程施工及验收规范》

GB 50268 的规定。

检验方法：观察检查，核查阀门井验收记录。

检查数量：全数检查。

14 空气源热泵系统节能工程

14.1 一般规定

14.1.1 超低能耗居住建筑的空气源热泵系统，其施工质量验收应按本章规定执行。

14.1.2 空气源热泵热水机连接管道宜采用柔性连接，进、出水管道之间宜预留旁通管道，并应做好防水、密封和排水构造。

14.1.3 系统安装完毕、管道和设备保温之前，各种承压管道和设备应做水压试验，非承压管道和设备应做灌水试验，水压试验和灌水试验应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

14.1.4 当环境温度低于 5℃ 进行水压试验或灌水试验时，应采取可靠的防冻措施，试验完毕，应及时排空系统内的水。

14.1.5 系统水压试验、灌水试验合格后，应对系统进行冲洗直至排出的水不含泥沙、铁屑等杂质，且不浑浊为止，管道冲洗前应拆下滤网，储热水箱等通水设备也应进行冲洗。

14.2 主控项目

14.2.1 主要配件、设备的质量均应进场验收合格，系统主要性能参数以及调试和试运行应符合设计要求和相关专业验收规范的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

14.2.2 热泵主机到水箱之间循环水管路的连接，补水管的连接，热水管的连接方式应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件，观察。

检查数量：全数检查。

14.2.3 对各种承压管道和设备进行的水压试验、对非承压管道和设备进行的灌水试验均应应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件，核查水压试验和灌水试验记录。

检查数量：全数检查。

14.2.4 电气系统的安装应符合下列规定：

1 机电设备及材料的防护及验证应符合设计和施工要求；电源应与铭牌及产品安装说明书要求的电源一致；

2 设备的保护器件选择及接地安装应按产品及设计要求进行整定和接线到位；

3 导线参数应符合设计要求；

4 除现行国家标准允许的插座连接外，所有线路导体两端均应直接固定在设备相应的接线端子上，接线端连接应可靠；

5 传感器的选择与安装应符合产品、设计及施工验收规定；控制面板和室温控制器应避免振动，并牢固固定在墙面上。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

14.2.5 空气源热泵系统投入使用前应进行联合调试和试运行，检测结果应符合设计标准。

检验方法：对照设计文件，观察。

检查数量：全数检查。

14.2.6 验收时应提交下列资料：

1 图纸会审记录、设计变更证明文件和竣工图；

2 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备的出厂合格证明或检验资料；

3 隐蔽工程验收记录和中间验收记录；

4 系统水压试验记录；

5 系统调试和试运行记录；

6 分项工程质量验收记录；

7 工程使用维护说明书。

检验方法：核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

14.3 一般项目

14.3.1 空气源热泵热水机管道连接方式应符合设计要求，进、出水管道之间预留的旁通管道应做好防水、密封和排水构造。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

15 节能分部工程质量验收

15.0.1 超低能耗居住建筑的节能分部工程,应在其包含的检验批、分项工程均验收合格后,按本章规定进行质量验收。

15.0.2 超低能耗居住建筑节能分部工程的质量验收,应在围护结构节能工程施工完成后,施工单位自检合格,且检验批、分项工程全部验收合格的基础上,进行外墙节能构造取芯及外窗气密性能现场实体检验、设备系统节能性能检测、建筑围护结构热工性能检测、建筑物整体气密性能检测和新风热回收装置热回收效率现场检测。

15.0.3 超低能耗居住建筑节能分部工程的质量验收时应对下列资料进行核查:

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商;
- 2 主要材料、设备、构件的质量证明文件、进场检验记录、进场复验报告、见证试验报告;
- 3 隐蔽工程验收记录和相关图像资料;
- 4 分项工程质量验收记录;
- 5 建筑外墙节能构造现场实体检验报告;
- 6 外窗气密性能现场实体检验报告;
- 7 风管系统严密性检验记录;
- 8 室内温度、湿度检测报告;
- 9 新风量检测报告;
- 10 室内空气质量检测报告;
- 11 室内噪声与隔声性能检测报告;
- 12 建筑围护结构热工性能检测报告(包括非透光围护结构热工缺陷检测报告);
- 13 建筑能耗检测报告;
- 14 现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录;
- 15 设备单机试运转及调试记录;
- 16 设备系统联合试运转及调试记录;
- 17 设备系统节能性能检测报告;
- 18 建筑气密性能检测报告;

- 19 热回收新风装置热回收效率检测报告；
- 20 可再生能源系统性能检测报告；
- 21 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

15.0.4 超低能耗居住建筑节能分部工程中各检验批的质量验收，应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验应全部合格；
- 2 一般项目的质量应经抽样检验合格。当采用计数抽样时，正常检验一次、二次抽样的合格点率按本标准附录C进行合格判定，且不得存在严重缺陷；
- 3 应具有完整的施工过程质量控制记录和质量验收记录。

15.0.5 超低能耗居住建筑节能分部工程中各分项工程的质量验收，应符合下列规定：

- 1 分项工程所含检验批的质量应全部合格；
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

15.0.6 超低能耗居住建筑节能分部工程的质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 外墙节能构造现场实体检验结果应对照设计图纸进行核查，并符合要求；
- 4 建筑外窗气密性能现场实体检验结果应对照设计图纸进行核查，并符合要求；
- 5 室内温度、湿度检测结果应符合设计要求；
- 6 新风量检测结果应符合设计要求；
- 7 室内空气质量检测结果应符合设计要求；
- 8 室内噪声与隔声性能检测结果应符合设计要求；
- 9 建筑围护结构热工性能检测应符合设计要求；
- 10 建筑能耗检测应符合设计要求；
- 11 建筑设备系统节能性能检测结果应合格；
- 12 建筑气密性能检测结果应合格；
- 13 热回收新风装置热回收效率现场检测结果应符合设计要求；
- 14 可再生能源系统性能检测结果应合格；

15 观感质量应符合要求。

15.0.7 超低能耗居住建筑节能工程分部、分项工程和检验批的质量验收应按本标准附录 D 的要求填写。

- 1 检验批质量验收应按本标准附录 D 表 D.0.1 的要求填写；
- 2 分项工程质量验收应按本标准附录 D 表 D.0.2 的要求填写；
- 3 分部工程质量验收应按本标准附录 D 表 D.0.3 的要求填写。

15.0.8 超低能耗居住建筑节能分部工程验收合格后，应按有关规定将验收文件存档备案和移交。

附录 A 新风热回收装置热回收效率现场检测方法

A. 0. 1 风热回收装置热回收性能检测应在系统实际运行状态下进行。

A. 0. 2 风热回收装置热回收性能现场检测应符合下列规定：

1 检测前应分别在进出新风热回收装置的新风管和排风管上布置有自动记录功能的温湿度检测仪器；

2 检测期间新风热回收机组的排风系统总风量和新风系统总风量比值应为 90%~100%，风量的检测应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177 的有关规定进行；

3 检测应在系统稳定运行后进行，检测时间不宜少于 2h。

A. 0. 3 回装的温度交换效率、湿度交换效率及焓交换效率应分别按下式计算：

$$\eta = \frac{X_{xj} - X_{xc}}{X_{xj} - X_{pj}} * 100\% \quad (\text{A. 0. 3})$$

式中： η —交换效率[温度(℃)、湿度(%) 焓(H)]；

X_{xj} —新风进风参数；

X_{xc} —新风出风参数；

X_{pj} —排风进风参数。

附录 B 建筑外围护结构整体气密性能检测方法

B.1 试验准备

B.1.1 建筑的测试空间容积 (V_t)、围护结构表面积 (A_E) 的计算应符合下列规定:

1 测试空间容积 (V_t) 应取地板净面积 (A_F) 与空间净高 (H) 的乘积。计算时, 应减去空间中结构构件的体积; 不应减去围护结构中的孔洞体积; 不应减去空间中家具的体积;

2 围护结构表面积 (A_E) 应为分隔测试空间和非测试空间 (包括室外、相邻房间等) 的所有围护结构的总面积。计算时, 应包括所有与测试空间接触的墙面、地面、楼屋面的面积; 包括室外地坪以下的墙面和地面的面积; 计算采用围护结构内部尺寸, 不应减去其中内围护结构与外围护结构连接处的尺寸。

B.1.2 建筑构件的启闭状态应按表 B.1.2 的要求进行调整。

表 B.1.2 建筑构件的启闭状态

构件部位	方法
外门、窗、天窗	关闭
测试空间内部的门、窗	打开
测试空间与非测试空间连通的门、窗、孔洞	封闭
与测试空间相邻的非测试空间的门、窗	关闭
空调、通风系统的风口	封闭
未使用的预留孔或预留管道	封闭

B.1.3 检测设备应安装在测试空间的建筑开口处, 并应对设备与建筑的连接部位进行密封。

B.1.4 室内外温度和压力测点的布置应符合下列规定:

- 1 测点应避免阳光直射和风机气流干扰, 距离风机 2m 以上;
- 2 应在被测空间中部布置室内温度测点;
- 3 应在被测空间外侧并联布置室外压力测点。

B.1.5 室内外压差应调到 60Pa 以上, 利用红外热像仪或烟雾发生器等对第 B.1.2 条中需要封闭的建筑构件的密封情况进行检查。当发现密封缺陷时, 应重新密封。

B.2 测试

B.2.1 测试前,应测试零风量下设备安装处的室内外压差,当 30s内正负压差的平均值均不超过 $\pm 5\text{Pa}$ 时,记录测试开始时零风量正压差平均值($\Delta P_{0.s}^+$)、负压差平均值($\Delta P_{0.s}^-$)、压差平均值($\Delta P_{0.s}$)、室内(外)温度 $[T_{i.s} (T_{e.s})]$ 、室外风速($v_{e.s}$)及室外大气压力(P_s)。

B.2.2 测试应以室内外压差 50Pa为中心点,选取 5 个测试工况,相邻测试工况室内外压差的差值不应小于 5Pa,且不宜大于 10Pa。应记录每个工况的测试压差(ΔP_m)、空气流量(q_r)、室内(外)温度 $[T_i (T_e)]$ 、室外风速(v_e)。

B.2.3 5 个工况测试完成后,应再次测试零风量下室内外压差,当 30s内正负压差的平均值均不超过 $\pm 5\text{Pa}$ 时,记录测试结束时零风量正压差平均值($\Delta P_{0.e}^+$)、负压差平均值($\Delta P_{0.e}^-$)、压差平均值($\Delta P_{0.e}$)、室内(外)温度 $[T_{i.e} (T_{e.e})]$ 及室外风速($v_{e.e}$)。

B.2.4 第一次测试结束后,应按第B.2.1~B.2.3 条再进行一次反向压差测试。

B.2.5 当正、负压测试结果相差超过 10%时,应重新进行测试。

B.3 数据处理与分析

B.3.1 压差测试时,各测试工况的实际压差(ΔP)和通过围护结构的空气渗流量(q_{env})应按下式计算:

$$\Delta P = \Delta P_m - \frac{\Delta P_{0.s} + \Delta P_{0.e}}{2} \quad (\text{B.3.1-1})$$

$$q_{env}^- = q_m \frac{T_{0.e}}{T_{0.i}} \quad (\text{B.3.1-2})$$

$$q_{env}^+ = q_m \frac{T_{0.i}}{T_{0.e}} \quad (\text{B.3.1-3})$$

$$q_m = q_r \frac{\rho_c}{\rho_m} \quad (\text{B.3.1-4})$$

式中: ΔP —测试工况的实际压差 (Pa);

ΔP_m —测试工况的测试压差 (Pa);

$\Delta P_{0.s}$ —测试开始时, 30s零风量压差的平均值 (Pa);

$\Delta P_{0.e}$ —测试结束时, 30s零风量压差的平均值 (Pa);

q_{env}^- —负压测试时,通过围护结构的空气流量 (m^3/h);

q_{env}^+ —正压测试时,通过围护结构的空气流量 (m^3/h);

$T_{0.e}$ —室外空气的绝对温度 (K);

$T_{0.i}$ —室内空气的绝对温度 (K) ;

q_m —在规定的温度和压力下的测量空气流量 (m³/h) , 按式B.3.1-4 计算;

q_r —与测试压差对应的空气流量 (m³/h) ;

ρ_c —标定时通过风机的空气密度 (kg/m³) ;

ρ_m —测试时通过风机的空气密度 (kg/m³) 。

B.3.2 压差测试的气流系数 (C_{env})、气流指数 (n) 和相关系数 (r^2) 可按下式计算:

$$C_{env} = \exp (\bar{y} - n\bar{x}) \quad (B.3.2-1)$$

$$n = \frac{S_{xy}}{S_x^2} \quad (B.3.2-2)$$

$$r^2 = \frac{S_{xy}^2}{S_x^2 \cdot S_y^2} \quad (B.3.2-3)$$

$$x_i = \ln (\Delta P_i), \quad y_i = \ln (q_{env.i}) \quad (B.3.2-4)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (B.3.2-5)$$

$$S_x^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2, \quad S_y^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 \quad (B.3.2-6)$$

$$S_{xy} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y}) \quad (B.3.2-7)$$

式中: N —测试工况的个数, 无量纲;

C_{env} —正 (负) 压测试的气流系数 [$m^3 / (h \cdot Pa^n)$] ;

n —正 (负) 压测试的气流指数, 无量纲;

r^2 —回归公式的相关系数, 无量纲。

B.3.3 压差测试的渗漏系数 (C_L) 和渗漏量 (q_L) 可按下式计算:

$$C_L^- = C_{env} \cdot (T_0/T_e)^{1-n} \quad (B.3.3-1)$$

$$C_L^+ = C_{env} \cdot (T_0/T_i)^{1-n} \quad (B.3.3-2)$$

$$q_L^- = C_L^- (\Delta P)^n \quad (B.3.3-3)$$

$$q_L^+ = C_L^+ (\Delta P)^n \quad (B.3.3-4)$$

式中: C_L^- —负压测试时的渗漏系数 [$m^3 / (h \cdot Pa^n)$] ;

C_L^+ —正压测试时的渗漏系数 [$m^3/(h \cdot Pa^n)$]；

T_0 —标准状态下空气的绝对温度，取 293.15K；

q_L^- —负压测试时， ΔP 压差下的渗漏量 (m^3/h)；

q_L^+ —正压测试时， ΔP 压差下的渗漏量 (m^3/h)。

B.3.4 测试空间在 50Pa 压差下，围护结构单位面积的渗漏量 ($q_{a,50}$) 可按下列式计算：

$$q_{a,50} = \frac{q_{50}^- + q_{50}^+}{2 \cdot A_E} \quad (B.3.4-1)$$

B.3.5 测试空间在 50Pa 压差下，正负压测试的换气次数 (N_{50}^+ 、 N_{50}^-) 应按下列式计算：

$$N_{50}^+ = q_{50}^+ / V_t \quad (B.3.5-1)$$

$$N_{50}^- = q_{50}^- / V_t \quad (B.3.5-2)$$

式中： N_{50}^+ 、 N_{50}^- —测试空间内外压差为 50Pa、-50Pa 下的换气次数 (h^{-1})；

q_{50}^+ 、 q_{50}^- —测试空间内外压差为 50Pa、-50Pa 下的渗漏量 (m^3/h)，按式 (B.3.3-3)、(B.3.3-4) 计算；

V_t —测试空间容积 (m^3)。

B.3.6 测试空间在 50Pa 压差下的换气次数 (N_{50}^s) 应按下列式计算：

$$N_{50}^s = (N_{50}^+ + N_{50}^-) / 2 \quad (B.3.6-1)$$

式中： N_{50}^s —测试空间在 50Pa 压差下的换气次数 (h^{-1})。

B.3.7 整栋建筑的换气次数 (N_{50}) 的计算应符合下列规定：

1 当采用 I 类测试方法时，整栋建筑的换气次数应按下列式计算：

$$N_{50} = N_{50}^s \quad (B.3.7-1)$$

式中： N_{50} —整栋建筑在 50Pa 压差下的换气次数 (h^{-1})。

2 当采用 II 类测试方法时，整栋建筑的换气次数应按下列式计算：

$$N_{50} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{50,i}^s \cdot V_{t,i}}{\sum_{i=1}^n V_{t,i}} \quad (B.3.7-2)$$

式中： $N_{50,i}^s$ —第 i 个测试空间的换气次数 (h^{-1})，按式 (B.3.6-1) 计算；

$V_{t,i}$ —第 i 个测试空间的容积 (m^3)。

附录 C 正常检验抽样判定

C.0.1 对于计数抽样的一般项目，正常检验一次抽样可按表 C.0.2-1 判定，正常检验二次抽样可按表 C.0.2-2 判定。抽样方案应在抽样前确定。

C.0.2 样本容量在表 C.0.2-1 或表 C.0.2-2 给出的数值之间时，合格判定数可通过插值并四舍五入取整确定。

表 C.0.2-1 一般项目正常检验一次抽样判定

样本容量	合格判定数	不合格判定数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
5	1	2	32	7	8
8	2	3	50	10	11
13	3	4	80	14	15
20	5	6	125	21	22

表 C.0.2-2 一般正常检验二次抽样判定

抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数	抽样次数	样本容量	合格判定数	不合格判定数
(1)	3	0	2	(1)	20	3	6
(2)	6	1	2	(2)	40	9	10
(1)	5	0	3	(1)	32	5	9
(2)	10	3	4	(2)	64	12	13
(1)	8	1	3	(1)	50	7	11
(2)	16	4	5	(2)	100	18	19
(1)	13	2	5	(1)	80	11	16
(2)	26	6	7	(2)	160	26	27

注：（1）和（2）表示抽样次数，（2）对应的样本容量为二次抽样的累计数量。

附录 D 超低能耗居住建筑节能分部、分项工程、检验批的质量验收表

D.0.1 超低能耗居住建筑节能工程检验批质量验收应按表 D. 0. 1 填写。

表 D.0.1 _____ 检验批质量验收表

编号: _____

单位（子单位）工程名称			分部（子分部）工程名称			分项工程工程名称		
施工单位			项目负责人			检验批容量		
分包单位			分包单位 项目负责人			检验批部位		
施工依据					验收依据			
验收项目			设计要求及 标准规定		最小/实际 抽样数量		检查记录	
主 控 项 目	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
一 般 项 目	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
施工单位 检查结果			专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日					
监理单位 验收结论			专业监理工程师： 年 月 日					

D.0.2 超低能耗居住建筑节能分项工程质量验收应按表 D.0.2 填写。

表 D.0.2 分项工程质量验收表

编号: _____

单位（子单位）工程名称			检验批数量		
设计单位			监理单位		
施工单位			项目经理		项目技术负责人
分包单位			分包单位 项目负责人		分包内容
序号	检验批部位、区段、系统		施工单位检查评定结果		监理单位验收结论
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
施工单位检查结论：			监理单位验收结论		
项目专业技术负责人：			专业监理工程师：		
年 月 日			年 月 日		

D.0.3 超低能耗居住建筑节能分部工程质量验收应按表 D. 0. 3 填写。

表 D.0.3 建筑节能分部工程质量验收

编号: _____

单位（子单位） 工程名称			结构类型		层数	
分部（子分部） 工程名称			子分部工程数量		分项工程数量	
施工单位			项目负责人		技术负责人	
			项目经理		质量负责人	
分包单位			分包单位负责人		分包技术负责人	
			分包内容			
分包单位			分包单位负责人		分包技术负责人	
			分包内容			
序号	子分部 工程名称	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查评定结果		监理单位 验收结论
1	围护结构节 能工程	墙体节能工程				
2		屋面节能工程				
3		地面节能工程				
4		门窗节能工程				
5		气密性措施工程				
6	供暖、通风与空调系统节能工程					
7	监测控制系 统节能工程	监测系统节能工程				
8		控制系统节能工程				
9	可再生能源 节能工程	太阳能光热系统节 能工程				
10		太阳能光伏系统节 能工程				
11		地源热泵系统节能 工程				
12		空气源热泵系统节 能工程				
质量控制资料						
安全和功能检验结 果		外墙节能构造取芯现场实体检测				
		外窗气密性能现场实体检测				
		建筑设备系统节能性能检测				
		建筑围护结构热工性能检测				
		建筑物整体气密性能检测				

	热回收新风装置热回收效率现场检测			
	可再生能源系统性能检测			
观感质量检验结果				
综合验收 结论				
其他参加验收人员				
施工单位 项目负责人： 年 月 日	施工单位 项目负责人： 年 月 日	施工单位 项目负责人： 年 月 日	施工单位 项目负责人： 年 月 日	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 2 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 3 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 4 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 5 《建筑装饰工程施工及验收规范》 GB 50210
- 6 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 7 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 8 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 9 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》 GB 50275
- 10 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 11 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》 GB 50364
- 12 《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366
- 13 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 14 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032
- 15 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 16 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
- 17 《建筑光伏系统应用技术标准》 GB/T 51368
- 18 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》 JGJ 203
- 19 《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287
- 20 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 21 《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》 JG/T 56122
- 22 《湖南省超低能耗居住建筑评价标准》 DBJ43/T 544

- 23 《湖南省超低能耗居住建筑节能设计标准》 DBJ43/T 017
- 24 《湖南省超低能耗居住建筑节能检测标准》 DBJ43/T 503

湖南省工程建设地方标准

湖南省超低能耗居住建筑节能工程施工质量验收标准

DBJ 43/T XXX-202X

条文说明

目 次

1 总则	78
3 基本规定	79
4 墙体节能工程	80
4.1 一般规定	80
5 屋面节能工程	81
5.1 一般规定	81
6 楼、地面节能工程	82
6.1 一般规定	82
7 门窗节能工程	83
7.1 一般规定	83
9 供暖、通风与空调系统节能工程	84
9.1 一般规定	84
9.3 一般项目	84
15 节能分部工程质量验收	85

1 总则

1.0.1 超低能耗居住建筑中有大量的断热桥、气密性处理、遮阳及保温隔热等措施，这些措施在实施过程中与传统的施工方法存在很大差异，为统一超低能耗居住建筑质量控制，规范施工质量验收工作，制定本标准。

1.0.2 根据现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352，民用建筑按使用功能可分为居住建筑和公共建筑两大类。其中，居住建筑可分为住宅建筑和宿舍建筑。本标准适用于居住建筑中的住宅建筑，宿舍建筑在用能时间和在室人员等方面都与住宅建筑有较大的不同，能耗技术指标有一定的差异，因此本标准适用于住宅建筑，宿舍建筑可参照本标准执行。

1.0.3 本条强调的湖南省超低能耗建筑节能工程施工质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 以及其他相关标准的规定。

3 基本规定

3.0.3 当部分资料缺失时，应委托有资质的检验检测机构进行相应的实体检验或抽样试验，并应出具检测报告，作为工程质量验收资料的一部分。

3.0.4 专项施工方案应包括：建筑围护结构的保温隔热、热桥控制、遮阳设施、气密性保障措施、供暖、通风与空调系统、能耗监测系统、可再生能源工程的关键环节。针对围护结构的保温隔热、热桥控制、遮阳设施、气密性保障措施等关键环节制定专项施工方案是为了确保精细化施工，保障施工质量。

超低能耗建筑的施工不同于传统做法，施工工艺更加复杂，对施工程序和质量的要求也更加严格，应选择施工经验丰富、技术能力强的专业队伍承担；施工前，应对现场施工、监理、检测和运行管理人员进行专项培训，转变传统观念，全面掌握超低能耗建筑的技术要求，提升相应技术水平。培训内容应包括超低能耗建筑的理念和原则、设计方法、关键节点做法、施工工艺及过程控制、日常维护要求等内容。

3.0.7 热桥控制的重点应包括：外墙和屋面保温做法、外门窗安装方法及其与墙体连接部位的处理方法，以及外挑结构、女儿墙、穿外墙和屋面的管道、套管等空气渗漏部位、外围护结构上固定件的安装等部位的处理措施。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 墙体节能工程所采用保温材料的性能除符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

1 当保温材料为模塑聚苯板时，系统、保温材料及配套材料的性能应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 及相关地方标准的规定；

2 当保温材料为硬泡聚氨酯板时，系统、保温材料及配套材料的性能应符合现行行业标准《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420 及相关地方标准的规定；

3 当保温材料为挤塑聚苯板时，保温材料的性能应符合现行国家标准《挤塑聚苯板（XPS）薄抹灰外墙保温系统材料》GB/T 30595 及相关地方标准的规定；

4 当保温材料为真空绝热板时，保温材料的性能应符合现行国家标准《真空绝热板》GB/T 37608 及相关地方标准的规定；

5 当设计有防火隔离带时，其性能应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 及相关地方标准的规定；

6 内置保温、钢丝网喷涂砂浆复合保温板等系统中的桁架腹筋、穿透保温层的斜插丝，均应采用热导率低、耐久性好的不锈钢丝，其材质应符合《不锈钢丝》GB/T4240 的相关规定。且混凝土中酸溶性氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；

7 其他配套材料的性能应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

5 屋面节能工程

5.1 一般规定

5.1.2 本条对屋面保温隔热工程施工条件提出了明确的要求。要求敷设保温隔热层的基层质量必须达到合格,基层的质量不仅影响屋面工程质量,而且对保温隔热层的质量也有直接的影响,基层质量不合格,将无法保证保温隔热层的质量。

5.1.3 屋面保温隔热层施工完成后的防潮处理非常重要,特别是易吸潮的保温隔热材料。因为保温材料受潮后,其孔隙中存在水蒸气和水,而水的导热系数(约为 0.5)比静态空气的导热系数(约为 0.02)要大 20 多倍,因此材料受潮后导热系数也必然增大。若材料孔隙中的水分受冻成冰,冰的导热系数(约为 2.0)相当于水的 4 倍,则会导致材料导热系数变大。我国相关科研机构对加气混凝土导热系数与含水率的关系进行测试,其结果见表 1。

上述情况说明,当材料的含水率增加 1%时、其导热系数则相应增大 5%左右;而当材料从干燥状态到含水率达 20%时,其导热系数则几乎增大一倍。还需特别指出的是,材料在干燥状态下,其导热系数是随着温度的降低而变小;而材料在潮湿状态下,当温度降到 0℃以下,其中的水分冷却成冰,则材料的导热系数必然增大。

表 1 加气混凝土导热系数与含水率的关系

含水率 ω (%)	导热系数 λ [W/(m·K)]	含水率 ω (%)	导热系数 λ [W/(m·K)]
0	0.13	15	0.21
5	0.16	20	0.24
10	0.19	—	—

含水率对导热系数的影响颇大,特别是负温度下更使导热系数增大,为保证建筑物的保温效果,在保温隔热层施工完成后,应尽快进行防水层施工,在施工过程中应防止保温层受潮。

6 楼、地面节能工程

6.1 一般规定

6.1.1 本条明确了建筑地面节能工程的适用范围,包括供暖空调房间接触土壤的地面、毗邻不供暖空调房间的楼地面、供暖地下室与土壤接触的外墙、不供暖地下室上面的楼板、不供暖车库上面的楼板、接触室外空气或外挑楼板的地面。

7 门窗节能工程

7.1 一般规定

7.1.1 与围护结构节能密切相关的门窗主要是外围护结构上的门窗,包括普通门窗、凸窗、天窗、倾斜窗以及不封闭阳台的门连窗。这些门窗的保温隔热的节能验收均在本章作出了明确规定。

9 供暖、通风与空调系统节能工程

9.1 一般规定

9.1.3 超低能耗建筑的供暖、通风与空调系统的施工与质量验收除符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

1 超低能耗建筑通风与空调系统的施工应符合《通风与空调工程施工规范》GB 50738 的规定；

2 超低能耗建筑供暖系统的施工质量应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；通风与空调系统的施工质量应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定；

3 供暖系统采用太阳能供热时，其施工及质量验收应符合《太阳能供热采暖工程技术标准》GB 50495 的规定；

4 住宅新风系统的施工及质量验收应符合《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的规定，直接对室内空气进行冷却或加热的家用和类似用途空调器的施工及质量验收应符合《家用和类似用途空调器安装规范》GB 17790 的规定。

9.3 一般项目

9.3.1 通风与空调系统的噪声检测应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的规定。

1 室内允许噪声级应为关窗状态下昼间和夜间时段的标准值；

2 医院建筑中应开窗使用的房间，开窗时室内允许噪声级的标准值宜与关窗状态下室内允许噪声级的标准值相同；

3 对于昼间、夜间的定义为：昼间：6:00～22:00 时；夜间 22:00～6:00 时；或者按照当地人民政府的规定。

15 节能分部工程质量验收

15.0.2 本条提出了建筑节能分部工程质量验收的条件。这些要求与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032-2022 保持一致，即共有两个条件：第一，检验批、分项、子分部工程应全部验收合格；第二，应通过围护结构墙体节能构造取芯现场实体检验、外窗气密性能现场实体检验、室内温度、湿度检测、新风量检测、室内空气质量检测、室内噪声与隔声性能检测、建筑围护结构热工性能检测、设备系统节能性能检测、建筑围护结构热工性能检测、建筑物整体气密性能检测，确认节能分部工程质量达到可以进行验收的条件。

围护结构的外墙节能构造取芯和外窗气密性能现场实体检验、设备系统节能性能检测应依据《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 进行检验。

室内温度、湿度检测、新风量检测、室内空气质量检测、室内噪声与隔声性能检测、建筑围护结构热工性能检测应依据《湖南省超低能耗居住建筑节能检测标准》DBJ43/T 503-2024 进行检验。

对建筑物整体气密性能检测、新风热回收装置热回收效率检测、可再生能源系统性能检测应依据本标准的相关规定进行检验。