

UDC
湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJXX/TXXX-2021

P 备 案 号 JXXXXX-2021

湖南省附着式升降脚手架安全技术标准

Safety Technical Specification for Attached Lifting

Scaffolding in Hunan Province

2021-XX-XX 发布-----2021-XX-XX 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

湖南省附着式升降脚手架安全技术标准

Safety Technical Specification for Attached Lifting Scaffolding in Hunan
Province

DBJ XX/TXXX-2021

批准部门:湖南省住房和城乡建设厅

施行日期:2021年X月X日

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于印发湖南省 2020 年建设科技计划项目(第一批)的通知》(湘建科函〔2020〕73 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要内容有:1.总则;2.术语和符号;3.一般规定;4.结构构造;5.构配件制作及性能要求;6.荷载与设计计算;7.安装、升降、使用和拆除;8.安全管理。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅管理,由长沙市建设工程质量安全监督站负责解释。本标准执行过程中如有意见和建议,请寄送长沙市建设工程质量安全监督站(地址:湖南省长沙市雨花区朝晖路 29 号,邮政编码:410016)。

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。

本标准主编单位:长沙市建设工程质量安全监督站

湖南省建设工程质量安全协会

本标准参编单位:湖南省第六工程有限公司

湖南中科富海建筑科技有限公司

湖南慧盛模板脚手架工程有限公司

湖南龙架施工设备有限责任公司

株洲中模绿建新材料有限公司

湖南正鑫机械设备有限公司

南通屹锐特科技发展有限公司

湖南远东建筑科技有限公司

湖南慧通检验检测有限公司

中国建筑第五工程局有限公司

中建五局第三建设有限公司

湖南省沙坪建设有限公司

国家建筑城建机械质量监督检验中心

湖南顺泰检验检测有限公司

湖南攀峰安防科技有限公司

湖南晨宇安全检测技术服务有限公司

湖南万力工程科技有限公司

湖南德仕脚手架有限公司

湖南创丰建工科技有限公司

本标准主要起草人员：李建方 崔建军 欧阳攀 鲁忠军 王 顺 刘屹东

汪加武 李 云 幸超群 钟花荣 谢剑平 鲁成胜

唐前亮 胡锦涛 张建君 刘 旭 袁步祥

本标准主要审查人员：彭琳娜 刘玉辉 张明亮 张 明 欧召华 杨建军

邓一兵

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	3
3 一般规定	5
4 结构构造	6
4.1 架体组成	6
4.2 架体结构	7
4.3 附着支承结构	8
4.4 升降机构	9
4.5 安全装置	9
4.6 防护设施	10
5 构配件制作及性能要求	11
6 荷载与设计计算	13
6.1 荷载分类	13
6.2 荷载取值	13
6.3 荷载组合	14
6.4 设计计算基本规定	15
6.5 设计计算内容	15
7 安装、升降、使用和拆除	19
7.1 安装	19
7.2 升降	20
7.3 使用	20
7.4 拆除	21
8 安全管理	22
8.1 基本要求	22
8.2 检查与验收	23
8.3 维护与保养	23
附录 A 附着式升降脚手架构配件及设备进场验收表	25
附录 B 附着式升降脚手架组装完毕自检表	26
附录 C 附着式升降脚手架检验报告	28
附录 D 附着式升降脚手架组装完毕使用前检查验收表	32
附录 E 附着式升降脚手架提升、下降作业前检查验收表	34
附录 F 附着式升降脚手架提升、下降作业完成后检查验收表	35
本标准用词说明	36
引用标准名录	37
附:条文说明	38

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 General Requirements	5
4 Structure	6
4.1 Scaffold Components	6
4.2 Scaffold Structure	7
4.3 Attached Supporting Structure	8
4.4 Lifting Mechanisms	9
4.5 Safety Devices	9
4.6 Protective Facilities	10
5 Fabrication and Performance Requirements for Components and Accessories	11
6 Loads and Design Calculation	13
6.1 Classification of Loads	13
6.2 Normal Values of Loads	13
6.3 Combinations of Loads	14
6.4 Basic Provisions of Design Calculation	15
6.5 Contents of design Calculation	15
7 Installation, Lifting, Usage, and Dismantlement	19
7.1 Installation	19
7.2 Lifting	20
7.3 Usage	20
7.4 Dismantlement	21
8 Safety Management	22
8.1 Basic Requirements	22
8.2 Check and Acceptance	23
8.3 Maintenance and Servicing	23
Appendix A Entry Acceptance Form of Components and Equipments of Attached Lifting Scaffold	25
Appendix B Self-inspection Form After Assembly of Attached Lifting Scaffold	26
Appendix C Inspection Report of Attached Lifting Scaffold	28
Appendix D Inspection and Acceptance Form Before Use of Attached Lifting Scaffold	32
Appendix E Inspection and Acceptance Form Before Lifting and Lowering Operations of Attached Lifting Scaffold	34
Appendix F Inspection and Acceptance Form After Completion of Lifting and Lowering Operations of Attached Lifting Scaffold	35
Explanation of Wording in This Standard	36
List of Quoted Standards	37
Addition:Explanation of Provisions	38

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家安全生产的法律法规,完善建筑施工安全技术标准,规范附着式升降脚手架的安全管理,结合湖南省具体实际,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省建筑施工中使用的全金属制作的附着式升降脚手架的设计、制作、安装、检验、升降、使用、拆除及安全管理。

1.0.3 附着式升降脚手架的设计、制作、安装、检验、升降、使用、拆除及安全管理除应符合本标准外,尚应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 附着式升降脚手架 attached lifting scaffold

搭设一定高度并附着于工程结构上,依靠自身的升降设备和装置,可随工程结构逐层爬升或下降,具有防倾覆、防坠落和同步升降控制装置的外脚手架,其架体构件采用全金属材料,由工厂定型制作。

2.1.2 竖向主框架 vertical main frame

垂直于建筑结构外立面,并与附着支承结构连接,主要承受和传递架体的竖向和水平荷载的竖向框架式结构件,由钢管或型钢制作,分为平面桁架、空间桁架、刚架三种结构形式。

2.1.3 水平支承桁架 horizontal supporting truss

设置在架体的下部,平行于建筑结构外立面,与竖向主框架和架体构架相连接,是附着式升降脚手架的组成部分。

2.1.4 架体构架 structure of scaffold body

安装于相邻两竖向主框架之间,是架体结构的基本组成部分,其作用为施工作业人员提供安全防护作业场所。

2.1.5 附着支承结构 attached shoring structure

直接附着于建筑结构上,并与架体竖向主框架导轨连接,承受并传递架体荷载的支承结构,对防倾、防坠功能起支承作用。

2.1.6 防倾覆装置 anti-overturning devices

防止架体在升降和使用工况下发生倾覆的装置。

2.1.7 防坠落装置 anti-falling devices

防止架体在升降和使用过程中发生意外坠落的制动装置。

2.1.8 升降机构 lifting mechanism

架体升降运行时的动力设备及配套构件,由升降支座、上吊点和下吊点、导轨及相关动力部件组成。

2.1.9 升降支座 lifting support

与建筑结构相连接,悬挂升降设备,承受并将升降荷载传递至建筑结构的支座。

2.1.10 上吊点 upper hanging point

安装于架体上,并与升降设备连接,承受并传递架体升降荷载的上部吊点。

2.1.11 下吊点 lower hanging point

安装于架体上,并与升降设备连接,承受并传递架体升降荷载的下部吊点。

2.1.12 导轨 guide rail

连接于附着支承结构和竖向主框架之间,受附着支承结构约束,引导脚手架上升和下降的竖向轨道。

2.1.13 停层装置 stopping equipment

架体使用工况时,承受并传递架体所有荷载至附着支承结构上的承力装置。

2.1.14 架体高度 height of scaffold body

架体最底层杆件轴线至架体最上层横杆(护栏)轴线间的距离。

2.1.15 架体宽度 width of scaffold body

架体内、外排立杆轴线之间的水平距离。

2.1.16 架体支承跨度 horizontal span of scaffold body

两相邻竖向主框架中心轴线之间的架体跨度。

2.1.17 架体步距 scaffold lift height

架体相邻走道板轴线之间的竖向间距。

2.1.18 悬臂高度 cantilever height

架体的附着支承结构中最高一个支承点以上的架体高度。

2.1.19 悬挑长度 overhanging length

架体竖向主框架中心轴线至架体端部立面之间的水平距离。

2.1.20 同步控制装置 synchronous control devices

在架体升降过程中,控制各升降点升降速度,将各升降点间的荷载或高度差值控制在设计范围内的装置。该装置具有超载、欠载、升降高度差值的监测功能和超限报警功能。

2.1.21 机位 operating position

能够独立承受主框架所分担空间荷载的基本架体单元。

2.1.22 走道板 passageway board

与架体构架连接,分层安装于架体内侧,为作业人员提供通行和操作平台的定型化脚手板;在架体安装初期,兼具固定构架立杆的作用。

2.1.23 防护网 protective mesh

起防护作用的带边框的金属冲孔网。

2.2 符 号

2.2.1 作用和作用效应

G_k —永久荷载标准值;

Q_k —可变荷载标准值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —最大弯矩设计值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —最大轴力设计值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —荷载效应组合的设计值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —恒荷载效应的标准值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢丝绳承受的最大静拉力;

S_{QK} —活荷载效应的标准值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢丝绳破断拉力;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —风荷载标准值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —基本风压值。

2.2.2 计算指标

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢材的抗剪强度设计值;

f_v^b —螺栓的抗剪强度设计值;

f_t^b —螺栓的抗拉强度设计值;

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —提升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值;

2.2.3 计算系数

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —受弯杆件计算跨度;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢立杆计算长度系数;
 μ_z —风压高度变化系数;
 μ_s —风荷载体型系数;
 β_z —风振系数;
 φ —挡风系数;
 γ_G —恒荷载分项系数;
 γ_Q —活荷载分项系数;
 γ_1 —附加安全系数;
 γ_2 —附加荷载不均匀系数;
 γ_3 —冲击系数;
 K —吊具/索具安全系数;
 β_b —螺栓孔混凝土受荷计算系数;
 β_l —混凝土局部承压强度提高系数。

2.2.4 几何参数

λ —长细比;
 $[\lambda]$ —容许长细比;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —螺栓直径;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —螺栓螺纹处有效截面直径;
 i —回转半径;
 I —毛截面惯性矩;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —钢管壁厚;
 v —挠度设计值;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —容许挠度值;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —受弯构件截面抵抗矩;
 $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ —构件的净截面抵抗矩;
 b —混凝土外墙的厚度;
 h_0 —混凝土的有效截面高度。

3 一般规定

3.0.1 附着式升降脚手架专业分包单位和总承包单位应建立健全安全生产管理的相关制度,配备专业的安全技术管理人员。

3.0.2 附着式升降脚手架专业分包单位应具有建设行政主管部门颁发的模板脚手架专业承包资质和安全生产许可证。

3.0.3 附着式升降脚手架专业分包单位应提供附着式升降脚手架出厂检验表及使用说明书。

3.0.4 附着式升降脚手架专业分包单位应根据工程结构、施工环境以及产品使用说明书等因素编制专项施工方案,专项施工方案应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 编制依据;
- 3 施工计划;
- 4 施工工艺;
- 5 施工安全保证措施;
- 6 特殊部位构造措施及验算;
- 7 施工管理及作业人员配备和分工;
- 8 安装、升降等各阶段验收要求;
- 9 检查、使用、维护保养规定;
- 10 应急管理措施;
- 11 计算书及相关施工图纸。

3.0.5 供电系统和防雷设计应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的规定。

3.0.6 附着式升降脚手架构配件及配套设备安装使用前,应组织进场验收,验收合格后方可使用(见本标准附录A)。

3.0.7 附着支承结构锚固处结构构件混凝土最小截面尺寸不宜小于200mm,提升时,附着支承结构锚固处构件的混凝土强度应按设计要求确定,且不得低于C15,升降支座处混凝土强度等级不得低于C20。

3.0.8 遇5级及以上大风、大雨、浓雾、雷暴、大雪、冰雹或冰冻等恶劣天气条件时,应禁止进行安装、升降和拆除等作业,并应预先对架体采取加固措施,禁止夜间进行安装、升降和拆除作业。

4 结构构造

4.1 架体组成

4.1.1 附着式升降脚手架应由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、附着支承结构、升降机构、防倾装置、防坠装置、同步控制装置等组成,形成封闭稳定的结构体系,为建筑施工提供安全的防护及作业环境,见图 4.1.1-1 和图 4.1.1-2 所示。

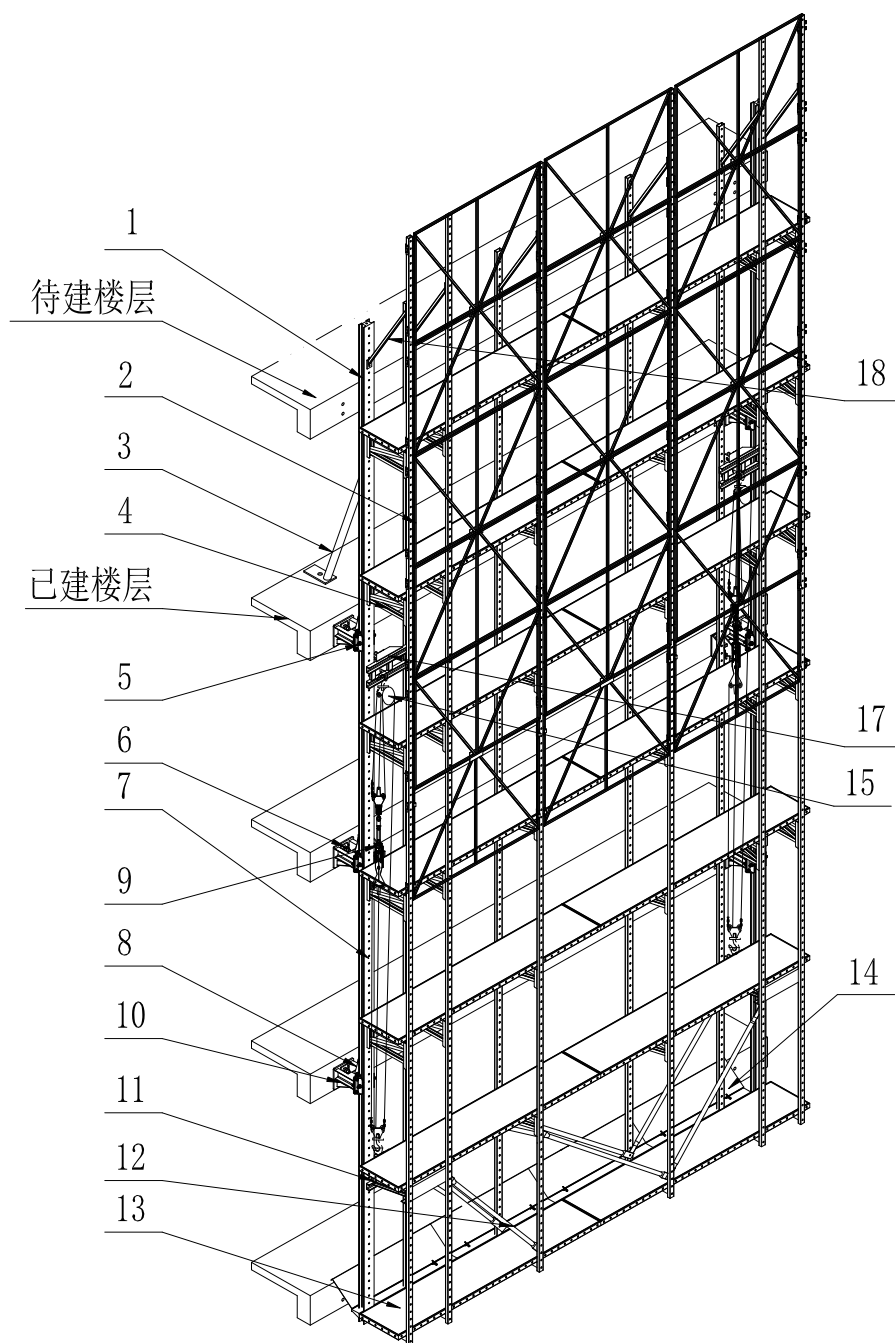


图 4.1.1-1 架体构造示意图

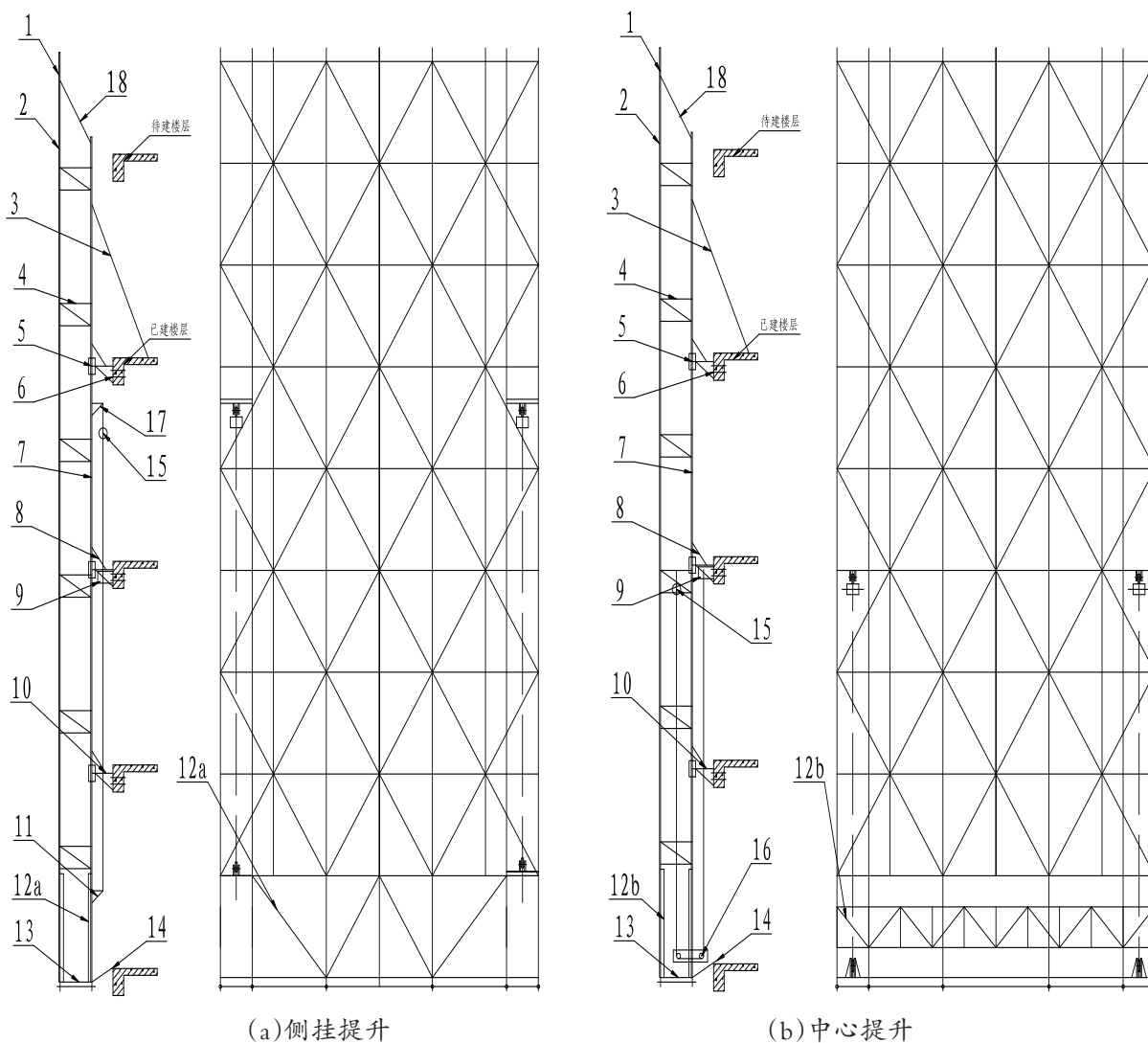


图 4.1.1-2 竖向主框架示意图

- 1-竖向主框架 2-防护网 3-临时拉结 4-加强框 5-防倾覆、防坠落装置
6-附着螺栓 7-导轨 8-停层装置 9-升降支座 10-附着支承结构 11-下吊点
12a-水平支承桁架(斜撑杆结构) 12b-水平支承桁架(片式结构)
13-走道板 14-封闭翻板 15-升降机构 16-滑轮组 17-上吊点 18-顶部斜杆

4.2 架体结构

4.2.1 附着式升降脚手架结构构造的尺寸应符合下列规定：

- 1 架体高度不得大于5倍楼层高；
- 2 架体宽度不得大于1.2m；
- 3 架体立杆纵距不得大于2.5m；
- 4 架体步距不得大于2m；
- 5 直线布置的架体支承跨度不得大于7m,折线或曲线布置的架体,相邻竖向主框架支承点处架体外侧距离不得大于5.4m；
- 6 架体的水平悬挑长度不得大于2m,且不得大于跨度的1/2；
- 7 架体全高与支承跨度的乘积不得大于110m²；

8 架体悬臂高度不得大于架体高度的 $\frac{2}{5}$,且不得大于6m。

4.2.2 竖向主框架与架体导轨、附着支承结构相连接,将架体荷载传递于既有建筑结构上,是附着式升降脚手架最重要的受力构件之一,其构造应符合下列规定:

1 竖向主框架应是桁架或刚架结构,可采用整体或分段结构,应与水平支承桁架和架体构架形成有足够强度和支撑刚度的空间几何不可变体系的稳定结构;

2 竖向主框架各杆件轴线应交汇于节点处,并应采用螺栓或焊接连接,如不能交汇于一点,应进行附加弯矩验算;

3 内外立杆间应采用Z形撑或三角撑或其它可靠方式加强连接;

4 对接处的连接构件应采用等强度连接。

4.2.3 水平支承桁架构造应符合下列规定:

1 水平支承桁架应连续设置,且与竖向主框架及构架立杆可靠连接,特殊部位无法连续设置时,应采取不低于水平支承结构强度和刚度的加强措施;

2 水平支承桁架的各杆件的轴线应交汇于一点,桁架构件如采用节点板构造连接的,其节点板厚度不得小于6mm;

3 水平支承桁架采用片式结构时,其高度不得小于600mm;

4 水平支承桁架宜设置在架体最底层,采用内、外两侧对称连续布置。

4.2.4 导轨设置于主框架内侧,并连接于附着支承结构和竖向主框架之间,引导架体升降,其上设有与防坠、防倾覆装置相互配合的构造措施。导轨的构造应符合下列规定:

1 当选用槽钢形式的导轨时,尺寸不得小于6.3#槽钢,宜选用8#槽钢;

2 当选用钢管形式的导轨时,钢管不得小于 $\phi 48.3 \times 3.6$ mm;

3 防坠横杆间距应与防坠装置匹配,且不应大于150mm;

4 防坠横杆宜采用圆钢,直径不得小于 $\phi 25$ mm。

4.2.5 走道板与架体构架采用螺栓连接,提供人员通行的通道,其构造应符合下列规定:

1 走道板应具有足够的强度、刚度和防滑功能,且不得有裂纹、开焊、硬弯等缺陷,板面挠曲不得大于12mm,任一角翘起不得大于5mm;

2 如采用金属钢板网,其网孔内切圆直径应小于25mm。

3 走道板对接时,连接处应设置加强板。

4.2.6 架体应在以下部位采取可靠的加强措施:

1 与附着支承结构的连接处;

2 架体上提升机构的设置处;

3 架体上防坠、防倾装置的设置处;

4 架体吊拉点设置处;

5 架体平面的转角处;

6 架体因遇到塔吊、施工升降机、物料平台等设施需要断开或开洞处;

7 其他需要加强的部位。

4.3 附着支承结构

4.3.1 竖向主框架所覆盖的每个楼层处应设置一道附着支承结构,有效附着支承结构不应少于3个。

4.3.2 附着支承结构必须同时具备停层卸荷、防倾、防坠功能,各装置应独立发挥作用。

4.3.3 附着支承结构应采用螺栓与建筑结构连接,每个附着支承结构应设有2个及以上螺栓。附着螺栓应采用双螺母或弹簧垫圈加单螺母,螺杆露出螺母端部的长度不应少于3扣且不得小于10mm。垫板尺寸应经设计确定,且不得小于100mm $\times$ 100mm $\times$ 10mm。

4.3.4 在使用工况时,应采用停层装置将竖向主框架固定于附着支承结构上。停层装置应为专门设计制作的定型构件,设置在附着支承结构上,与竖向主框架可靠连接。停层装置应具有足够的刚度和强度,且宜具有高低调节装置,不得将扣件、钢丝绳等用于停层装置。

4.4 升降机构

4.4.1 升降动力设备应选用低速环链电动葫芦,不得采用手动葫芦。

4.4.2 电动提升机在升降过程中,应具有制动和定位的功能。电动葫芦使用时,上、下吊点应在同一铅垂线上,其水平投影偏差不应大于150mm,起重链条与铅垂线夹角不应大于10°。电动葫芦连续升降距离应大于1个楼层高度。

4.4.3 电动葫芦在吊钩与横梁之间宜采用轴销传感器连接,轴销传感器的强度应大于或等于上吊钩与横梁之间的连接轴的强度。

4.4.4 电动葫芦的上、下吊点宜分别设置在竖向主框架上,上下吊钩应与刚性吊环连接,吊钩应有闭锁装置。

4.4.5 升降支座挂点宜采用闭孔构造。

4.5 安全装置

4.5.1 附着式升降脚手架必须具有防倾覆、防坠落和同步升降控制等安全装置。

4.5.2 防倾覆装置应符合下列规定:

1 防倾覆装置中应包括导轨和两个以上与导轨连接的可滑动的导向构件,每道附着支承结构上的防倾导向构件不少于2个,且应左右对称布置;

2 在升降工况下,最上和最下部位的防倾导向构件之间的最小间距不应小于 2.8m 或架体高度的 1/4;在使用工况下,最上和最下部位的防倾导向构件之间的最小间距不应小于 5.6m 或架体高度的 1/2;

3 应具有防止竖向主框架倾斜的功能;

4 防倾导向构件与导轨之间的间隙应小于5mm。

4.5.3 防坠落装置必须符合下列规定:

1 防坠落装置应设置在附着支承结构处,每个附着支承结构必须配置防坠落装置,且在升、降和使用工况下均必须保证齐全有效;

2 防坠落装置必须采用机械式的全自动装置,严禁使用每次升降需要手动复位的装置;

3 防坠落装置技术性能应满足承载能力要求;

4 防坠落装置应具有防尘、防污染的措施,并应灵敏可靠和运转自如;

5 防坠落装置与升降设备必须分别独立固定在建筑结构上。

4.5.4 同步控制装置应符合下列规定:

1 架体升降时应配置限制荷载或限制水平高差的同步控制系统。当只有两个机位同时升降时,可采用两机位间限制水平高差的同步控制系统;当多机位同时提升时,应采用荷载限制控制系统对架体进行超载控制。

2 荷载限制控制系统应具有以下功能:

1) 应具有荷载自动监测和超载自动报警、自动停机的功能,并应具有储存和记忆显示功能;

2) 在升降过程中,当某一机位的荷载变化值超过初始值的 $\pm 15\%$ 时,应采用声光报警和显示报警机位;当超过 $\pm 30\%$ 时,应能使升降设备自动停机;

- 3) 应具有自身故障报警,并能适应施工现场环境;
- 4) 性能应可靠,控制精度在5%以内。
- 3 水平高差同步控制系统应具有以下功能:
 - 1) 应具有各提升点实际提升高度自动监测功能,并应具有储存和记忆显示功能;
 - 2) 在升降过程中,当相邻两机位的高差达到30mm时,应能自动停机;
 - 4 同步控制装置应由荷载检测单元、总控箱、分控箱、通讯电缆、监控软件和动力电缆组成。
 - 5 分控箱和荷载检测单元应能实时采集各机位的荷载数据,并应能通过通讯电缆传送到上机位或总控制柜,上机位或总控制柜应能对各机位数据实时分析处理,发出控制指令,自动控制各机位的运行状态。
 - 6 分控箱应能显示机位编号,并应设有能记录和显示机位信息的装置。
 - 7 总控制箱应具有急停、单机手动和多机手动控制功能,应能实时记录和显示各机位的荷载值、故障信息和运行状态,并应能自动下达指令。

4.6 防护设施

4.6.1 防护设施应符合下列规定:

- 1 整个架体外立面应设置全封闭防护网,架体内侧水平最底层和作业层应设置防护翻板;
- 2 翻板承载力不得小于 3kN/m^2 ;翻板一侧与架体走道板可靠连接,另一侧应搭靠在建筑结构上,当无法搭靠时应采取防下翻加强措施。底部翻板应铺设严密,作业层翻板除预留不影响架体正常升降的洞口外,其余部位密封严密。

4.6.2 防护网应符合下列规定:

- 1 架体防护网宜采用金属钢板冲孔网;
- 2 防护网冲孔网片的厚度不得小于0.6mm,应能承受1.0kN水平荷载;
- 3 防护网应与架体采用可靠连接,当防护网兼有剪刀撑作用时,防护网应设有金属加强框;
- 4 防护网网片与网框之间应固定可靠、平整美观,防护网之间拼缝处应密封良好。

5 构配件制作及性能要求

5.0.1 附着式升降脚手架主受力构件采用钢材加工时,材料质量等级不低于 Q235 级,型材壁厚不应小于 3.0mm。

5.0.2 附着式升降脚手架的水平支承桁架、竖向主框架、附着支承结构、架体构架等使用型钢、钢板和圆钢制作时,其材质应符合《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定或《低合金高强度结构钢》GB/T1591 中 Q355 级钢的规定。

5.0.3 架体结构的连接材料应符合下列要求:

1 手工焊接所采用的焊条,应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 或《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定,焊条型号应与母材金属力学性能相适应,对于承受动力荷载或振动荷载的桁架结构宜采用低氢型焊条;

2 自动焊接或半自动焊接采用的焊丝和焊剂,应与结构主体金属力学性能相适应,并应符合国家现行有关标准的规定;

3 普通螺栓可采用《六角头螺栓 C 级》GB/T5780 和《六角头螺栓》GB/T5782 的规定;

4 锚栓可采用《碳素结构钢》GB/T700 中规定的 Q235 级钢或《低合金高强度结构钢》GB/T1591 中规定的 Q355 级钢制成。

5.0.4 架体构配件采用铝合金材质时,其材质应符合《铝合金建筑型材》GB 5237 等相关规范标准的规定。

5.0.5 附着式升降脚手架全部金属构配件及零部件应进行防腐、防锈处理,油漆外观不应有皱皮、脱漆、漏漆、流痕、气泡等缺陷。

5.0.6 金属结构件焊缝应饱满、平整,不应有漏焊、裂缝、弧坑、气孔、夹渣、烧穿、咬肉及未焊透等缺陷,焊渣、飞溅等应清除干净。

5.0.7 架体防坠装置材料应符合下列要求:

1 防坠装置的制动构件材料性能不低于 Q235 级钢的要求,如采用 45# 钢等中碳钢加工时,应经调质处理,其表面硬度应为 30HRC ~ 40HRC;

2 当采用卡阻式防坠方式时,防坠横杆应采用不低于 Q235 级钢制作,其强度应满足承载力要求,宜采用圆钢。

5.0.8 附着式升降脚手架的构配件,当出现下列情况之一时,应更换或报废:

1 构配件出现可见塑性变形的;

2 主要结构件由于腐蚀、磨损,导致结构计算应力超过原计算应力的 15% 时。对无计算条件的当腐蚀深度达原厚度的 10% 时,则应予报废;

3 防坠落装置的组成部件发生任何可见塑性变形或回位卡滞的;

4 连接螺栓发生变形、磨损、锈蚀、滑丝的;

5 钢拉杆上端连接板出现变形和裂缝的;

6 电动葫芦链条出现深度超过 0.5mm 咬伤的;

7 钢丝绳表面磨损、腐蚀、断丝严重或打死弯、断股、油芯外露达到报废规定的;

8 吊钩不符合《起重机械安全规程》GB6067 相关规定时,应予以报废;

9 销轴应进行润滑,开口销应使用标准件,销轴直径磨损超过原直径 3%~5% 时,应予报废。

5.0.9 低速环链电动提升机荷载同步控制系统应符合《附着式升降脚手架升降及同步控制系统应用技术规程》CECS 373 的规定。

5.0.10 附着式升降脚手架宜选用电动升降设备,选用低速环链电动提升机应符合《环链电动葫芦》JB/

T 5317 的要求

5.0.11 同一栋号架体上的升降设备、防坠装置、防倾装置及同步控制系统等设备,应分别采用同一厂家、同一规格的产品。

5.0.12 附着式升降脚手架构配件性能尚应符合《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202和《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546 的相关要求。

6 荷载与设计计算

6.1 荷载分类

6.1.1 作用于附着式升降脚手架的荷载应包括永久荷载(即恒荷载)和可变荷载(即活荷载),可变荷载应包括施工活荷载和风荷载。

6.2 荷载取值

6.2.1 附着式升降脚手架的荷载标准值应符合下列规定:

1 永久荷载标准值(G_k)应包括整个架体结构、防护设施、作业层设施及固定于架体结构上的升降机构和其他设备、装置的自重,材料和构配件的自重按《建筑结构荷载规范》GB50009中的规定确定,设置于架体结构上的升降机构的自重按通用理论重量及相关标准的规定确定。

2 可变荷载中的施工活荷载(Q_k)应包括施工人员、材料及施工机具,应根据施工具体情况,按使用、升降及坠落三种工况确定控制荷载标准值,设计计算时施工活荷载标准值应按照表 6.2.1-1 的规定选取。

表 6.2.1-1 施工活荷载标准值

工况类别		同时作业层数	每层活荷载标准值(kN/m ²)	备 注
使用工况	结构施工	2	3.0	
	装修施工	3	2.0	
升降工况	结构和装修施工	2	0.5	施工人员、材料、机具全部撤离
坠落工况	结构施工	2	3.0;0.5	在使用工况下坠落时,其瞬间标准荷载为 3.0kN/m ² ;升降工况下坠落时标准值为 0.5kN/m ²
	装修施工	3	2.0;0.5	在使用工况下坠落时,其瞬间标准荷载为 2.0kN/m ² ;升降工况下坠落时标准值为 0.5kN/m ²

3 可变荷载中的风荷载标准值(w_k)应按式 6.2.1 计算:

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (6.2.1)$$

式中: w_k ——风荷载标准值(kN/m²);

μ_z ——风压高度变化系数,应根据附着式升降脚手架爬升的最大高度,按《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定取值;

μ_s ——附着式升降脚手架风荷载体型系数,应按表 6.2.1-2 的规定取用;

w_0 ——基本风压值(kN/m²),应按《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定,取 $n = 10$ 对应的风压值,其中湖南地区按 0.25kN/m²取值,升降工况时按 0.15kN/m²取值;

β_z ——风振系数,一般取 1,也可按实际情况选取。

表 6.2.1-2 附着式升降脚手架风荷载体型系数

背靠建筑物状况	全封闭	敞开、框架和开洞墙
μ_s	1.0 φ	1.3 φ

注： φ 为挡风系数， $\varphi = \frac{1.2A_n}{A_w}$ 。其中 A_n 为附着式升降脚手架迎风面挡风面积(m^2)， A_w 为附着式升降脚手架迎风面面积(m^2)。

6.3 荷载组合

6.3.1 附着式升降脚手架应按最不利荷载组合进行计算，其荷载效应组合($w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$)应按表 6.3.1 的规定采用。荷载效应组合设计值($w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$)应按式(6.3.1-1)、式(6.3.1-2)计算。

表 6.3.1 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
走道板、纵、横向水平杆、水平支承桁架、防坠落装置	永久荷载+施工活荷载
防倾覆装置	永久荷载+0.9(施工活荷载+风荷载)
竖向主框架、附着支承结构、架体立杆	①永久荷载+施工活荷载 ②永久荷载+0.9(施工活荷载+风荷载) 取两种组合，按最不利的计算
升降动力设备、钢丝绳及索具、吊具	永久荷载+升降过程的活荷载

不考虑风荷载

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 = \gamma_G w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 + \gamma_Q S Q K \quad (6.3.1-1)$$

考虑风荷载

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 = \gamma_G w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 + 0.9(\gamma_Q S Q K + \gamma_Q S \omega K) \quad (6.3.1-2)$$

式中： $w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ ——荷载效应组合设计值

γ_G ——恒荷载分项系数(取值 1.3)

γ_Q ——活荷载分项系数(取值 1.5)

$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0$ ——恒荷载效应标准值(kN)

$S Q K$ ——活荷载效应标准值(kN)

$S \omega K$ ——风荷载效应标准值(kN)

6.3.2 当采用容许应力法计算时，应采用荷载标准值作为计算依据。

6.3.3 水平支承桁架应选用使用工况中最大跨度进行计算，其竖向荷载设计值应考虑附加安全系数 $\gamma_1=1.1$ 。

6.3.4 竖向主框架和导轨在使用工况下，其竖向荷载设计值应考虑附加荷载不均匀系数

$\gamma_2=1.3$ ；在升降工况下，其荷载设计值应乘以荷载不均匀系数 $\gamma_3=2.0$ 。

6.3.5 计算附着支承结构时，应按使用工况进行，每一附着支承结构均应能承受该机位范围内全部竖向荷载的设计值和各附着支承结构承受的水平荷载设计值的最大值，且竖向荷载应乘以冲击系数 $\gamma_4=2.0$ 。

6.3.6 计算升降支座时，应按升降工况进行，每一升降支座应能承受该机位范围内的全部竖向荷载设计值，且竖向荷载应乘以冲击系数 $\gamma_4=2.0$ 。

6.3.7 升降系统中的升降动力设备、吊具、索具在升降工况下，其竖向荷载标准值应乘以荷载不

均匀系数 $\gamma_3=2.0$ 。

6.4 设计计算基本规定

6.4.1 附着式升降脚手架的设计应符合《钢结构设计标准》GB50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018、《混凝土结构设计规范》GB50010以及其他相关标准的规定。

6.4.2 附着式升降脚手架的设计宜采用有限元计算分析方法进行结构构件的应力和变形计算。

6.4.3 附着式升降脚手架按概率极限状态设计法的要求采用分项系数设计表达式进行设计时,应进行下列设计计算:

- 1 竖向主框架构件、水平支承桁架构件、架体构架构件、导轨构件的强度、稳定性、变形计算;
- 2 附着支承结构及升降支座构件强度、稳定性计算;
- 3 附着支承结构及升降支座附着螺栓及螺栓孔处混凝土局部承压强度计算;
- 4 连接节点焊缝和螺栓强度计算;
- 5 走道板的强度验算;
- 6 各承力销轴强度验算:包括顶撑销轴、防坠销轴、防倾销轴及起重吊点销轴的强度验算。

6.4.4 附着式升降脚手架的索具、吊具应根据有关机械设计的规定,按容许应力法进行设计,同时应符合下列规定:

- 1 荷载值应小于升降动力设备的额定值;
- 2 吊具安全系数 $K=5$;
- 3 钢丝绳索具安全系数 $K=6\sim 8$,当建筑物层高 3m (含)以下时应取 6 , 3m 以上时应取 8 。

6.4.5 附着式升降脚手架结构构件的容许长细比应符合下列规定:

- 1 竖向主框架压杆: $[\lambda] \leq 150$;
- 2 架体立杆、水平支承结构压杆: $[\lambda] \leq 210$;
- 3 竖向主框架受拉杆件: $[\lambda] \leq 300$;
- 4 其他拉杆: $[\lambda] \leq 350$ 。

6.4.6 受弯构件的挠度变形限值应符合表6.4.6的规定:

表6.4.6 变形限值

构件类别	挠度限值
走道板和纵、横向水平杆	$\leq L/150$ 且 $\leq 10\text{mm}$
水平支承桁架	$\leq L/250$ 且 $\leq 20\text{mm}$
悬臂受弯杆件	$\leq L/400$ 且 $\leq 40\text{mm}$
竖向主框架	$\leq L/400$ 且 $\leq 40\text{mm}$

注: L 为受弯构件的跨度。当为悬臂受弯构件时, L 取2倍悬臂高度值。

6.4.7 螺栓连接强度设计值应按《钢结构设计标准》GB50017的相关规定选用。

6.5 设计计算内容

6.5.1 受弯构件计算应符合下列规定:

- 1 抗弯强度应按下式计算:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_n} \leq f \quad (6.5.1-1)$$

式中: $M_{\max}$ ——最大弯矩设计值(N·m)

f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值(N/mm²)

W_n ——构件的净截面抵抗矩(mm³);

2 挠度应按下式验算:

$$v \leq [v] \quad (6.5.1-2)$$

$$v \leq \frac{5q_k l^4}{384EI_x} \quad (6.5.1-3)$$

$$\text{或 } v \leq \frac{5q_k l^4}{384EI_x} + \frac{P_k l^3}{48EI_x} \quad (6.5.1-4)$$

式中: v ——受弯构件的挠度计算值(mm);

$[v]$ ——受弯构件的容许挠度值(mm);

q_k ——均布线荷载标准值(N/mm);

p_k ——跨中集中荷载标准值(N);

E ——钢材弹性模量(N/mm²);

I_x ——毛截面惯性矩(mm⁴);

l ——计算跨度(m)。

6.5.2 受拉和受压杆件计算应符合下列规定:

1 轴心受拉和受压杆件强度应按下式计算

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \leq f \quad (6.5.2-1)$$

式中: N ——拉杆或压杆最大轴力设计值(N);

A_n ——拉杆或压杆的净截面面积(mm²);

f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值(N/mm²)。

2 压弯杆件稳定性应满足下式要求:

无弯矩作用时

$$\frac{N}{\phi A} \leq f \quad (6.5.2-2)$$

有弯矩作用时

$$\frac{N}{\phi A} + \frac{M_x}{W_x} \leq f \quad (6.5.2-3)$$

式中: A ——压杆的截面面积(mm²);

ϕ ——轴心受压构件的稳定系数,从《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018选取;

M_x ——压杆的弯矩设计值(N·m);

W_x ——压杆的截面抗弯模量(mm³);

f ——杆件的抗拉、抗压和抗弯强度设计值(N/mm²)。

6.5.3 各承力销轴强度验算应符合下列规定:

各承力销轴的抗剪强度应按下式计算:

$$\tau = \frac{N}{A} \leq f_v \quad (6.5.3-1)$$

式中: N ——销轴最大剪力设计值(N);

A ——销轴的截面面积(mm²);

f_v ——抗剪强度设计值(N/mm²)

6.5.4 竖向主框架设计计算应包括下列内容:

- 1 节点荷载标准值的计算;
- 2 分别计算风荷载与垂直荷载作用下,竖向主框架杆件的内力设计值;
- 3 将风荷载与竖向荷载组合计算最不利杆件的内力设计值;
- 4 最不利杆件强度和压杆稳定性以及受弯构件的变形计算;
- 5 节点焊缝或螺栓连接时螺栓强度。

6.5.5 附着支承结构设计计算应包括下列内容:

- 1 停层装置承载力验算;
- 2 停层装置销轴承载力验算;
- 3 附着支承结构抗弯、抗压、抗剪、焊缝和变形验算。

6.5.6 升降支座设计计算应包括下列内容:

- 1 升降支座销轴承载力验算;
- 2 升降支座抗弯、抗压、抗剪、焊缝强度验算和变形计算。

6.5.7 附着螺栓计算应符合下列规定:

附着螺栓应同时承受剪力和轴向拉力,其强度应按式计算:

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad (6.5.7-1)$$

$$N_v^b = \frac{\pi d^2}{4} f_v^b \quad (6.5.7-2)$$

$$N_t^b = \frac{\pi d_e^2}{4} f_t^b \quad (6.5.7-3)$$

式中: N_v 、 N_t ——一个螺栓所承受的剪力和拉力设计值(N);

N_v^b 、 N_t^b ——一个螺栓抗剪、抗拉承载能力设计值(N);

d ——螺栓直径(mm);

f_v^b ——螺栓抗剪强度设计值,按《钢结构设计标准》GB50017的相关规定选用;

d_e ——螺栓螺纹处有效截面直径(mm);

f_t^b ——螺栓抗拉强度设计值,按《钢结构设计标准》GB50017的相关规定选用。

6.5.8 附着螺栓孔处混凝土承压设计计算应符合下列规定:

附着螺栓孔处混凝土承压状况如图6.5.8所示,其承载能力应符合下式要求:

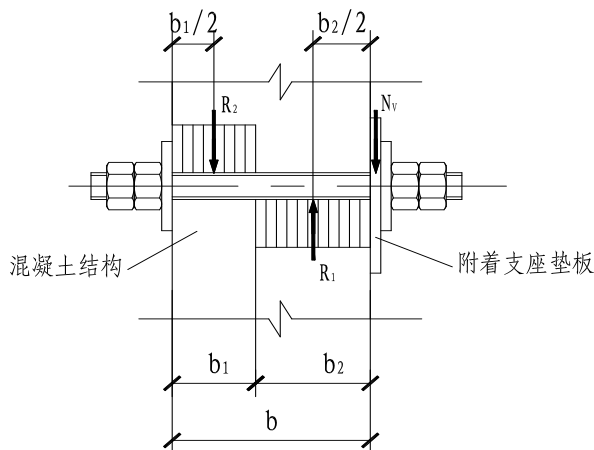


图6.5.8 附着螺栓孔处混凝土受压状况图

$$N_v \leq 1.35\beta_b\beta_l f_c b d \quad (6.5.8)$$

式中： N_v ——一个螺栓所承受的剪力设计值(N)；

β_b ——螺栓孔混凝土受荷计算系数，取0.39；

β_l ——混凝土局部承压强度提高系数，取1.73；

f_c ——提升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值(N/mm²)；

b ——混凝土结构的厚度(mm)；

d ——附着螺栓的直径(mm)。

6.5.9 导轨(或导向柱)设计计算应符合下列规定：

- 1 荷载设计值应根据不同工况分别乘以相应的荷载不均匀系数；
- 2 应进行抗弯、抗压、抗剪、焊缝、防坠挡杆强度、平面内外稳定、连接螺栓计算和变形验算。

6.5.10 防坠装置设计计算应符合下列规定：

- 1 荷载的设计值应乘以相应的冲击系数，并应在一个机位内分别按升降工况和使用工况的荷载取值进行验算；
- 2 应依据实际情况分别进行强度和变形验算。

6.5.11 升降动力设备选择应符合下列规定：

- 1 应按升降工况一个机位范围内的总荷载，并乘以荷载不均匀系数2.0选取荷载设计值；
- 2 升降动力设备荷载设计值 N_s 不得大于其额定值 N_c 。

6.5.12 其他设计计算应符合下列规定：

- 1 对位于建筑物凸出或凹进结构处的附着式升降脚手架，应进行专项设计，如垫高结构及悬挑附着装置等。
- 2 项目架体超过评估报告中架体高度的，应进行架体受力的专项设计计算，并符合相关标准的规定。

7 安装、升降、使用和拆除

7.1 安 装

7.1.1 附着式升降脚手架安装前应符合下列规定：

1 附着式升降脚手架安装前,专业分包单位应按规定编制专项施工方案并履行审批程序,超过一定规模或结构形式特殊的项目,应按照本标准8.1.2要求组织进行专家论证。施工现场管理人员应当对作业班组进行安全技术交底,并由双方和项目专职安全员共同签字确认。

2 安装作业前,专业分包单位应对零部件进行检查、清点,对主要受力结构件进行重点检查,对附着支承装置安装的建筑结构部位及预埋件进行查验。

7.1.2 附着式升降脚手架在首层安装前应设置安装平台,由施工总承包单位组织专业分包单位、监理单位对安装平台的搭设进行验收,并应满足以下规定：

- 1 安装平台承载面水平误差应小于15mm。
- 2 安装平台应设置有防滑、抗倾覆和安全防护等措施,与工程结构有可靠拉结。
- 3 安装平台承载力应满足架体搭设要求且不小于 6kN/m^2 。
- 4 安装平台的构造应满足架体搭设作业要求。
- 5 安装平台搭设完毕后,应经验收合格方可投入使用。

7.1.3 走道板安装应符合下列规定：

- 1 走道板对接安装时,纵向、横向边框处应连接可靠。
- 2 首层走道板安装成型后,应与下部安装平台进行临时连接。
- 3 走道板对接处的连接螺栓不应少于2根。

7.1.4 构架立杆安装应符合下列规定：

- 1 内外立杆应与走道板采用螺栓连接。
- 2 直线段架体内外立杆应对称设置,且应安装连接撑。折线布置的架体在转角位置的内外侧均应设置立杆。
- 3 构架立杆应与工程结构有可靠临时固接措施。

7.1.5 竖向主框架安装应符合下列规定：

- 1 相邻竖向主框架的底部高差不应大于20mm。
- 2 竖向主框架和防倾导向装置的垂直偏差不应大于5‰,且不得大于60mm。
- 3 未安装防倾导向装置前,竖向主框架应与工程结构有可靠临时固接措施。

7.1.6 水平支承桁架安装应符合下列规定：

- 1 水平支承桁架与立杆交接处均应采用螺栓连接。
- 2 水平支承桁架在架体转角处应连接成整体。

7.1.7 立面防护网安装应符合下列规定：

- 1 立面防护网安装应垂直、平整,固接点应牢固可靠。
- 2 架体断开或预留门洞的开口位置,防护网应封闭严密。

7.1.8 附着支承结构安装应符合下列规定：

- 1 安装附着支承结构的预留穿墙螺栓孔应垂直于建筑结构外表面,预留螺栓孔中心误差应小于15mm;
- 2 竖向主框架所覆盖的每个楼层,应及时安装附着支承装置。在建楼层不具备附着支承装置安装条件的,应设置防止架体倾覆的刚性拉结措施。

3 停层装置与附着支座应可靠连接。

7.1.9 升降机构安装应符合下列规定：

- 1 升降支座应与建筑结构采用穿墙螺栓稳固连接,吊点与架体应连接可靠。
- 2 按照设计方案选用配套的电动葫芦或其他提升设备,并与上、下吊点分别进行可靠连接。

7.1.10 同步控制装置安装应符合下列规定：

- 1 电缆线应采用穿管保护,并固定在防护网和外排立杆上,沿架体周长布置。
- 2 电源、电缆及控制柜的线路接头不得裸露,配电设置应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46有关规定。

7.2 升 降

7.2.1 附着式升降脚手架每次升降作业前,应进行升降作业交底,留存书面交底记录,并对架体进行检查。

7.2.2 提升作业前,升降支座处混凝土抗压强度不得小于C20。

7.2.3 架体下方地面危险区域应设置安全隔离措施和警示标志,并配备专人看护。

7.2.4 附着式升降脚手架的升降操作应符合下列规定：

- 1 任何人员不得停留在架体上,架体上不得有施工荷载。
- 2 所有妨碍升降的障碍物应已拆除。
- 3 所有影响升降作业的约束已解除。
- 4 各相邻提升点间的高差不得大于30mm,整体最大升降差不得大于80mm。

7.2.5 升降过程中应实行统一指挥、规范指令,出现异常情况时,任何人都可发出停止指令。

7.2.6 同步控制装置的数据显示、储存功能应正常、有效,升降作业时应能实时显示和储存监测数据。

7.2.7 升降过程中,应严密监控架体状况、提升设备运行情况,发现问题及时排除。

7.2.8 架体升降到位后,应及时按使用状况要求进行附着固定,且停层装置有效。

7.2.9 架体升降到位固定后,应进行联合检查验收,验收合格后方可使用。

7.2.10 遇5级及以上大风、雷电、暴雨等恶劣天气,禁止架体提升和下降,并做好防倾覆加固措施。

7.3 使 用

7.3.1 附着式升降脚手架应按设计性能指标进行使用,架体上的施工荷载不得超过设计规定。

7.3.2 架体内的建筑垃圾和杂物应及时清理干净。

7.3.3 附着式升降脚手架在使用过程中不得进行下列作业：

- 1 利用架体升降进行物料运输。
- 2 在架体上拉结吊装缆绳、缆索。
- 3 任意拆除结构件或松动连接件。
- 4 拆除或移动架体上的安全防护设施。
- 5 利用架体支撑模板、搭设和拉接卸料平台、连接和固定混凝土泵管等。
- 6 其他影响架体安全的作业。

7.3.4 遇5级及以上大风或大雨、雷暴等恶劣天气时,架体上不得有人员作业;架体停用超过1个月或5级及以上大风后,施工总承包单位应组织专业分包单位、监理单位对架体进行全面检查,确认合格后方可恢复使用。

7.3.5 升降设备、防坠装置、防倾装置、电气控制及同步控制装置等主要零部件应每月进行维护、保养。

7.4 拆除

7.4.1 附着式升降脚手架的拆除作业应按专项施工方案及安全操作规程的有关要求进行。拆除作业前,应对拆除作业人员进行安全技术交底,并留存书面交底记录。

7.4.2 拆除作业时,应符合下列规定:

- 1 施工作业人员必须正确佩戴安全防护用品。
- 2 架体下方地面危险区域应设置安全隔离措施和警示标志,并配备专人看护。
- 3 拆除作业前,应对架体进行全面的检查,清除杂物。
- 4 危险部位拆除作业时,应设置临时安全作业平台。
- 5 采用起重机械吊运附着式升降脚手架单元时,要确认起重机械的起重量、起重力矩、起吊点满足要求,并确保架体与建筑结构全面脱离。
- 6 吊运作业时,严禁作业人员站在架体上,起落点均应配备起重司索信号指挥人员。
- 7 吊运钢丝绳索未捆绑牢靠前,架体不得提前拆卸松动;起吊时必须保证架体平衡,必要时应设置牵拉导向绳保护。
- 8 架体单元断开前,应对拟吊离架体的构件及螺栓进行检查,确保架体结构安全。
- 9 架体单元吊离后,应对相邻待拆除架体进行临时加固处理。
- 10 当架体与附着支承装置一同拆除时,应先确认起重吊绳受力后,方可拆除附着支承装置,同步拆除的附着支承装置应有防滑脱措施。
- 11 应按照架体拆除方案设置架体分片点和起吊点。
- 12 架体拆除时应采取防坠落措施,拆除的材料及设备严禁抛掷。
- 13 拆除后的架体应平稳放置,须采取可靠的防倾倒措施。
- 14 拆除作业应在白天进行,当遇5级及以上强风或大雨、大雪、浓雾、冰冻等恶劣天气时,严禁进行拆除作业。
- 15 拆除吊装作业应满足《建筑施工起重吊装安全技术规范》JGJ276中的规定。

8 安全管理

8.1 基本要求

8.1.1 附着式升降脚手架安装前应编制专项施工方案,并经审核后方可实施,方案应符合本标准3.0.4的要求。施工总承包单位和监理单位应对附着式升降脚手架工程实施开工前安全生产条件审查。

8.1.2 架体提升高度超过150m、架体高度大于鉴定评估证书(或检验检测报告)高度以及特殊部位等情形,施工总承包单位应组织专家论证,专家应对架体计算书进行核算,论证通过后方可实施。

8.1.3 每次安装、提升、下降、拆除前应当向作业人员进行安全技术交底,交底资料应有交底人和被交底人签字记录。

8.1.4 总承包单位和专业分包单位应建立附着式升降脚手架安全技术档案。

8.1.5 总承包单位可将附着式升降脚手架专业工程发包给具有相应资质的专业分包单位,并应签订专业承包合同和安全生产协议,明确总包、分包双方的安全生产责任。

8.1.6 施工现场使用附着式升降脚手架应由总承包单位统一管理和监督,并应符合下列规定:

1 安装、提升、下降、拆除等作业前,应向有关作业人员进行安全教育;并应监督对作业人员的安全技术交底;

2 应对专业分包单位人员的配备和特种作业人员的资格进行审查;

3 安装、提升、下降、拆卸等作业时,应派专人进行监督;

4 应组织附着式升降脚手架的检查验收;

5 应定期对附着式升降脚手架使用情况进行安全巡检。

8.1.7 附着式升降脚手架专业分包单位负责架体的设计、制作、安装、提升、下降、拆除、检查、维修保养的管理,具体应履行以下职责:

1 配备项目负责人、专业技术人员、安全管理人员及相应的特种作业人员,特种作业人员应经建设行政主管部门考核合格,取得建筑施工特种作业操作资格证书后,方可上岗作业;

2 制定安全生产应急救援预案并组织实施;

3 定期做好架体的维护保养、定期巡检和日常检查,发现隐患及时整改。

8.1.8 监理单位应对施工现场的附着式升降脚手架使用状况进行安全监理并应记录,出现隐患应要求及时整改,并应符合下列规定:

1 应对专业分包单位的资质及有关人员的资格进行审查;

2 在附着式升降脚手架的安装、提升、下降、拆除等作业时应进行监理;

3 应参加附着式升降脚手架的检查验收;

4 应定期对附着式升降脚手架使用情况进行安全巡检;

5 发现存在隐患时,应要求限期整改,对拒不整改的,应及时向建设单位和建设行政主管部门报告。

8.1.9 临街搭设时,外侧应有防止坠物伤人的防护措施。

8.1.10 安装、提升、下降、拆除时,在地面应设围栏和警戒标志,并应派专人看守,非操作人员不得入内。

8.1.11 当施工中发现附着式升降脚手架故障和存在安全隐患时,应及时排除,对可能危及人身安全时,应立即停止作业,安排专业人员及时整改。整改后的附着式升降脚手架应重新进行检查验收,合格后方可使用。

8.1.12 附着式升降脚手架作业人员在施工过程中应戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋,酒后不得上岗

作业。

8.1.13 架体内应悬挂操作规程,张贴机位标识,重点部位应设置醒目的安全警示标识。

8.1.14 附着式升降脚手架在施工现场安装完成后专业分包单位应进行自检(见本标准附录B),自检合格后委托第三方检验检测机构进行检验(见本标准附录C)。检验合格后,经总承包单位、建设单位、监理单位及专业分包单位联合验收,合格后方可投入使用。

8.1.15 总承包单位宜自附着式升降脚手架验收合格之日起30日内,向县级以上人民政府建设行政主管部门或其委托的建设工程质量安全监督机构办理使用登记。

8.2 检查与验收

8.2.1 总承包单位、专业分包单位、监理单位对附着式升降脚手架的安装、拆除、提升、下降作业时等重要环节进行检查验收,检查工作应有记录,并应存入安全档案(见本标准附录E-F)。

8.2.2 附着式升降脚手架进场安装前对部件进行验收,并查验下列文件资料,不合格产品严禁投入使用:

- 1 专业分包单位的资质证书及安全生产许可证;
- 2 附着式升降脚手架的鉴定验收或评估证书、产品性能检验报告;
- 3 特种作业人员和管理人员岗位证书;
- 4 架体构配件的出厂检验表和质量合格证明文件。

8.2.3 附着式升降脚手架应在下列阶段进行检查与验收:

- 1 首次安装完毕;
- 2 提升、下降前;
- 3 提升、下降到位,投入使用前。

8.2.4 附着式升降脚手架提升、下降作业前,施工总承包单位应组织专业分包单位、监理单位进行检查和验收,合格后方可实施升降作业。

8.2.5 在附着式升降脚手架使用、提升和下降阶段均应对防坠、防倾装置进行检查,合格后方可作业。

8.2.6 附着式升降脚手架在使用过程中,应每月进行一次全面安全检查,发现问题及时整改。

8.2.7 附着式升降脚手架停用超过一个月或遇5级以上大风、大雨或大雪后复工时,应进行检查和验收。

8.2.8 附着式升降脚手架的防坠落装置应经法定检测机构标定后方可使用;使用过程中,专业分包单位应定期对其有效性和可靠性进行检测。安全装置受冲击载荷后应进行解体检验。

8.2.9 在检验过程中有不合格项目时,检验检测机构应向委托单位出具检验意见整改通知书,委托单位相关人员需签字确认。发现重大安全隐患的应报告建筑工程质量安全监督机构。专业分包单位对安全隐患应及时进行整改,整改后由具备相应资质的检验检测机构重新检验。

8.2.10 严禁使用未经检验或检验不合格的附着式升降脚手架。

8.3 维护与保养

8.3.1 附着式升降脚手架的螺栓连接件、升降动力设备、防倾装置、防坠装置、电控设备等应至少每月维护保养一次,专业分包单位对维护保养内容做好记录,建立管理台账。

8.3.2 每班作业完成后,应及时清理附着脚手架上的建筑垃圾及杂物。

8.3.3 施工期间每次混凝土浇注完成后,应及时对架体进行清理、清洁。

8.3.4 升降动力设备在使用、保管过程中应有防水、防锈措施,电控箱应有防雨、防潮、接地等保护措施。

8.3.5 导向防倾件和卸荷装置表面应定期清理、润滑。

8.3.6 附着式升降脚手架的材料、构配件及设备达到报废标准应及时报废。

附录A 附着式升降脚手架构配件及设备进场验收表

工程名称				结构形式/栋号				
架体型号				机位数量				
验收内容								
序号	构配件/设备	数量	单位	规格型号	结构性能/材质	观感质量	出厂检验表及质量合格证明	验收结论
1	竖向主框架							
2	水平支承桁架							
3	附着支承结构							
4	防坠装置							
5	防倾装置							
6	同步控制装置							
7	升降设备							
8	钢丝绳							
9	附墙螺栓							
10	走道板							
11	配电箱及电缆							
12	其他							
检验结果	抽查：_____套； 合格：_____套； 不合格：_____套 检验日期：_____							
验收人员	施工总承包单位：_____			专业分包单位：_____			监理单位：_____	

备注：

- 1、进场构配件的规格型号、材质、截面尺寸与壁厚及设备型号应符合评估证书和设计要求。
- 2、构配件表面应无开焊、漏焊、锈蚀和无明显的影响性能和使用的缺陷和变形。
- 3、防坠、防倾等装置的活动部件应灵敏可靠、运转有效。
- 4、参加验收的人员应具有相应岗位资格证书和单位任命文件。

附录B 附着式升降脚手架组装完毕自检表

工程名称		施工总承包单位	
专业分包单位		栋号	
架体型号		机位数量	
架体高度		架设总高度	
序号	检查项目	检查内容和要求	检查结果
1	竖向主框架	竖向主框架与架体等高设置,各杆件的轴线汇交于节点处,各节点采用焊接或螺栓连接	
2		主框架内侧应设置导轨,主框架与导轨采用刚性连接	
3		相邻竖向主框架的高差 $\leq 20\text{mm}$	
4		导轨的垂直度偏差小于 5‰ ,且不大于 60mm	
5	水平支承桁架	水平支承桁架应连续设置,各连接节点应采用焊接或螺栓连接牢固	
6		采用片式结构时,其高度不应小于 0.6 m	
7		宜连续设置在架体下部,且内、外两侧对称布置	
8	构架	内外立杆宜对称布置,应有连接撑	
9		立杆纵距不大于 2.5m	
10	附着支承结构	每个机位不少于三个附着支承结构,并有完整的防坠、防倾导向、停层装置	
11		应由两根或以上螺栓与建筑物可靠连接,连接螺母不得少于两个或采用单螺母加弹簧垫圈,螺杆应露出螺母端部的长度少于3扣,且不得小于 10mm	
12		连接螺栓垫板规格不得小于 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 10\text{mm}$	
13		附着支承结构与建筑物连接处的混凝土强度应达到设计要求,且不小于 C15	
14		停层装置与主框架安装可靠	
15	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架部位,并与附着支承结构可靠连接	
16		每个防坠部件的部位设置正确,在使用和升降工况下都能起作用	
17		应采用机械式的全自动装置,严禁使用每次升降需要手动复位的装置	
18		应具有防尘防污染的措施,并灵敏可靠和运转自如	
19	防倾覆装置	防倾覆导轨应与竖向主框架可靠连接,有两个以上在导轨内可滑动的导向件	
20		在升降工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于 2.8m 或架体高度的 $1/4$;在使用工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不应小于 5.6m 或架体高度的 $1/2$	
21		应用螺栓与附着支承结构可靠连接,防倾导向件与导轨之间的间隙应小于 5mm	
22	升降机构	升降设备应有铭牌标识,与升降支座和架体都连接可靠	
23		电动升降设备的连续升降距离应大于一个楼层高度	
24		升降支座应与建筑物连接可靠	

25		钢丝绳符合 GB/T5972 的规定	
26		升降时应有限制荷载或水平高差的同步控制装置	
27	同步控制装置	同步控制装置应能在荷载或高差超过限值时自动停机。采用荷载控制时,当机位荷载变化超过 $\pm 15\%$ 时,自动报警,当机位荷载变化超过 $\pm 30\%$ 时,自动停机;采用高差控制时,任意两点间的水平高差超过 30mm 时,自动停机	
28	电气控制系统	设置专用开关箱,主控箱应有漏电、短路、错相、断相保护装置	
29		电缆在架体上敷设时应穿管走线	
30		绝缘电阻不应小于 $0.5M\Omega$	
31	架体构造	架体高度 ≤ 5 倍层高	
32		架体宽度 $\leq 1.2m$	
33		架体全高 $\times$ 支承跨度 $\leq 110m^2$	
34		直线布置的架体支承跨度 $\leq 7m$	
35		折线或曲线型布置的架体,相邻两主框架支撑点处的架体外侧距离 $\leq 5.4m$	
36		水平悬挑长度不大于 $2m$,且不大于跨度的 $1/2$	
37		升降和使用工况下,架体悬臂高度不大于架体高度的 $2/5$,且不大于 $6m$	
37	防护设施	设置两道全封闭的水平防护,底部与建筑物的防护铺设严密,翻板应有可靠的固定措施。	
39		架体外侧用金属防护网全封闭,应与架体主要受力杆件可靠连接	
40		架体分组或预留门洞时,断开处应沿架体全高设置防护网且封闭严密	
41		顶部操作层外侧防护高度不得小于 $1.2m$	
检查结论:			
检查人(签字):		专业分包单位:	
年 月 日		项目负责人(签字)	
		单位盖章 年 月 日	

附录C 附着式升降脚手架检验报告

检验编号：

设施名称	附着式升降脚手架	设施型号						
委托检验单位		检验类别	委托检验					
联系人		联系电话						
工程名称		施工地点						
总承包单位		监理单位						
专业分包单位		架体鉴定(评估)部门 及证书编号						
单体工程高度		架体分布楼层						
使用机位数		架体宽度	m					
架体支承最大跨度	m	架体高度	m					
升降设备 额定起重量	t	提升速度	cm/min					
检验人员		检验日期	年 月 日					
检验环境条件	天气： 温度： ℃ 风速： m/s							
检验依据								
主要 检验 仪器 设备	仪器(工具) 名称	型号	编号	仪器 状况	仪器(工具) 名称	型号	编号	仪器 状况
	绝缘电阻测 试仪				游标卡尺			
	经纬仪				温湿度计			
	钢直尺							
	风速仪							
	钢卷尺							
检 验 结 果	保证项目 不合格数				一般项目 不合格数			
	检验单位(章) 签发日期:年 月 日							

批准：

审核：

检验：

续表C

序号	项目类别	检验内容及要求	检验方法	检验结果	结论
*1	资料复验	模板脚手架专业承包资质、专业分包合同及安全协议	查阅资料		
2		专项施工方案	查阅资料		
3		产品合格证、使用说明书、架体鉴定评估证书	查阅资料		
4		提升设备的合格证书	查阅资料		
5		安装、调试自检记录	查阅资料		
6		提升(下降)前、后自检记录	查阅资料		
*7	架体结构	所有主要承力构件应无明显塑性变形、裂纹、严重锈蚀等缺陷	目测		
*8		架体主要承力构件结构形式、材质、尺寸应与架体鉴定评估证书和专项施工方案一致	目测、测量并核对方案和架体鉴定评估证书		
*9		架体总高度应与施工方案相符,且不应大于所附着建筑物的5倍楼层高	测量并核对专项施工方案		
10		架体宽度不应大于1.2m	测量		
11		主框架步距不大于2m,立杆纵向间距不大于2.5m	测量		
*12		架体支承跨度应符合设计要求,直线布置的架体支承跨度不应大于7m,折线或曲线布置的架体支承跨度不应大于5.4m	测量		
*13		架体的水平悬挑长度不应大于1/2水平支承跨度,并不应大于2m	测量		
*14		架体全高与支承跨度的乘积不应大于110m ²	测量、计算		
15	竖向主框架	竖向主框架应设置在附着支承结构部位与架体高度相等,并与墙面垂直,竖向主框架应为桁架或刚架结构,各杆件轴线应交汇于节点处,采用焊接或螺栓连接,并应与水平支承桁架和构架构成空间几何不可变体系的稳定结构	目测与产品说明书和施工方案的符合性		
*16		相邻竖向主框架的底部高差不得大于20mm,整体架最大升降差不得大于80mm	测量		
*17		主框架内侧应设置导轨,主框架与导轨应采用刚性连接	目测		
18		主框架内外立杆间应采用Z形撑或其他可靠方式加强连接	目测		
19		竖向主框架的垂直偏差不应大于5‰,且不应大于60mm	测量		
20	水平支承桁架	水平支承桁架杆件的轴线应相交于节点上,各节点应采用焊接或螺栓连接,且应为定型桁架结构。	目测 外观检查		
21	水平支承桁架	水平支承桁架采用片式结构时,其高度不应小于0.6m	测量		
22		应连续设置在架体的下部,且内外两侧对称布置	目测 外观检查		
23	架体构架	架体应在下列部位采取可靠的加强构造措施:1)与附着支承结构的连接处;2)架体上提升机构的设置处;3)架体上防坠、防倾装置的设置处;4)架体吊拉点设置处;5)架体平面的转角处;6)架体因遇到塔吊、施工升降机、物料平台等设施需要断开或开洞处	目测 外观检查		

序号	项目类别	检验内容及要求	检验方法	检验结果	结论
24		走道板之间对接、走道板与立杆连接的各螺栓、销轴安装符合使用说明书要求	目测		
25		架体内外立杆宜对称布置,立杆纵距不大于2.5m	测量		
26		架体悬挑端应以竖向主框架为中心成对设置对称斜拉杆,其水平夹角不应小于45°	目测 测量		
*27		使用和升降工况下,架体悬臂高度均不应大于架体高度的2/5,并不应大于6m	测量		
*28		物料平台不得与附着式升降脚手架各部位和各结构构件相连或干涉,其荷载应直接传递给建筑工程结构	目测		
*29	附着 支承 结构	每个机位处应不少于3道有效附着支承结构,并有完整的防坠、防倾导向、停层卸荷装置	目测		
30		附着支承结构锚固处的混凝土强度应达到专项方案设计值,且应大于C15,提升支座处应大于C20	查阅资料		
31		附着支承结构锚固螺栓孔应垂直于工程结构外表面	目测		
32		附着支承结构锚固螺栓应采取防松措施,螺栓露出螺母端部的长度不应少于3倍螺距,并不应小于10mm	目测、测量		
33		锚固螺栓垫板规格不应小于100mm×100mm×10mm	目测 外观检查		
34		附着支承结构锚固处应采用两根或以上的连接螺栓	目测		
*35	防倾 装置	每一个竖向主框架处均应有防倾装置,包括导轨和两个以上在导轨内可滑动的导向件	目测		
36		防倾装置应采用螺栓、焊接或销轴与附着支承结构连接	目测		
37		在升降工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于2.8m或架体高度的1/4;在使用工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不应小于5.6m或架体高度的1/2	目测, 卷尺测量		
38	防倾 装置	防倾导轨与导向件之间的间隙不大于5mm	测量		
39	附着停 层装置	架体升降到位后,每一道附着支承结构与竖向主框架应可靠固定,停层装置为定型构件,具有可调功能	目测		
*40	防坠 装置	防坠装置应设置在竖向主框架部位,并应与附着支承结构可靠连接,每一个升降机位不应少于一处,防坠落装置在使用和升降工况下都必须起作用	目测		
*41		防坠装置采用机械式的全自动装置,不能使用每次升降都需要重新组装的手动装置	目测		
*42		防坠落装置与提升设备严禁设置在同一个附着支承结构上,组合设置时,应区分明确	目测		
*43	架体安 全防护	架体外侧应设置全封闭防护网,采用冲孔钢板网的,钢板的厚度不得小于0.6mm	目测 外观检查		
44		架体最底层及作业层设置两道与建筑物外墙之间全封闭水平防护翻板,翻板应有可靠的固定措施。	目测 外观检查		
45		当整体式附着升降脚手架中间断开时,其断开处必须封闭,并应加设防护栏杆	外观检查 查阅资料		

序号	项目类别	检验内容及要求	检验方法	检验结果	结论
*46		使用工况下架体与工程结构表面之间应采取可靠的防止人员和物料坠落的防护措施	目测 局部实验		
*47		当附着式升降脚手架升降时,应配备有限制荷载自控系统或水平高差的同步控制系统	目测 局部实验		
48		限制荷载自控系统应具有超载 15% 时的声光报警和显示报警机位,超载 30% 时,应具有自动停机的功能	目测 局部实验		
49	同步控制装置	水平高差同步控制系统应具有当水平支承桁架两端高差达到 30mm 时能自动停机功能	目测 局部实验		
50		总控制箱应有急停、单机手动和多机手动控制功能	目测 局部实验		
51		分控箱应能显示机位编号,显示各机位即时荷载值及状态的功能	目测 局部实验		
*52		提升设备应与建筑结构和架体有可靠连接,电动升降设备连续升降距离应大于一个楼层高度	目测 外观检查		
*53	升降设备	吊钩不应有裂纹、剥裂,不得补焊,吊钩防脱钩装置应可靠	目测 外观检查		
54		钢丝绳应符合《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 的规定	目测 外观检查		
55		供电系统应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定	目测判断		
56	电气系统	应设置专用开关箱	目测 外观检查		
57		绝缘电阻不应小于 0.5MΩ	测量		
注:1 表中打*的为保证项目,其他为一般项目; 2 要求量化的参数应按实测数据填在检验结果中,无实测数据的填写观测到的状况; 3 保证项目全部合格,一般项目有 3 项以下(含 3 项)不合格时,综合判定为合格;否则,判定为不合格。					

附录D 附着式升降脚手架组装完毕使用前检查验收表

工程名称		栋号		
建筑面积		结构形式		
架体型号/机位数量		架体高度/爬升高度		
序号	检查项目	标准	检查结果	结论
1	资料复验	专业分包合同及安全协议		
2		专项施工方案审批及专家论证情况		
3		产品合格证、使用说明书		
4		提升设备合格证书		
5		进场材料、构配件验收记录		
6		安装安全技术交底、安全教育		
7		安装、调试自检记录		
8		本栋架体检验报告		
9	架体构造尺寸	架体高度 ≤ 5 倍楼层高		
10		架体宽度 $\leq 1.2\text{m}$		
11		直线布置的架体支承跨度 $\leq 7\text{m}$		
12		折线或曲线型布置的架体,相邻两主框架支撑点处的架体外侧距离 $\leq 5.4\text{m}$		
13		水平悬挑长度不大于 2m ,且不大于跨度的 $1/2$		
14		架体全高 $\times$ 支承跨度 $\leq 110\text{m}^2$		
15		升降和使用工况下,架体悬臂高度均不应大于架体高度的 $2/5$,且不大于 6m		
16	竖向主框架	竖向主框架与架体等高设置,各杆件的轴线汇交于节点处,各节点应采用焊接或螺栓连接		
17		主框架内侧应设置导轨,主框架与导轨采用刚性连接		
18		相邻竖向主框架的高差应不大于 20mm		
19		导轨的垂直度偏差小于 5% ,且不大于 60mm		
20	水平支承桁架	水平支承桁架应连续设置,各连接节点应采用焊接或螺栓连接牢固		
21		采用片式结构时,其高度不应小于 0.6m		
22		宜连续设置在架体下部,且内、外两侧对称布置		
23	构架	内外立杆宜对称布置,应有连接撑		
24		立杆纵距不大于 2.5m		
25	附着支承结构	每个机位不少于三个附着支承结构,并有完整的防坠、防倾导向、停层装置		
26		附着支承结构应由两根或以上螺栓与建筑物可靠连接		
27		连接螺母不得少于两个或采用单螺母加弹簧垫圈,螺杆应露出螺母端部的长度少于3扣,且不得小于 10mm		
28		连接螺栓垫板规格不得小于 $100\text{mm}\times 100\text{mm}\times 10\text{mm}$		

29		附着支承结构与建筑物连接处的混凝土强度应达到设计要求,且不小于C15		
30		停层装置应为设置于附着支承结构上与主框架连接的定型构件,并具有可调功能		
31	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架部位,并与附着支承结构可靠连接		
32		每个防坠落装置在使用和升降工况下都应齐全有效		
33		应采用机械式的全自动装置,严禁使用每次升降需要手动复位的装置		
34		应具有防尘防污染的措施,并灵敏可靠和运转自如		
35	防倾覆装置	防倾覆装置必须包括导轨和两个以上与导轨连接的可滑动的导向件,导轨应与竖向主框架可靠连接		
36		在升降工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于2.8m或架体高度的1/4;在使用工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不应小于5.6m或架体高度的1/2		
37		应用螺栓与附着支座可靠连接,防倾导向件与导轨之间的间隙应小于5mm		
38	升降机构	升降设备应有铭牌标识,与建筑物和架体都连接可靠		
39		电动升降设备的连续升降距离应大于一个楼层高度		
40		升降支座应与建筑物连接可靠		
41		钢丝绳应符合GB/T5972的规定		
42	电气控制及同步控制装置	架体升降时应有限制荷载或水平高差的同步控制装置		
43		供电系统符合JGJ46的规定,设置专用开关箱,主控箱应有漏电、短路、错相、断相保护装置		
44		电缆在架体上敷设时应穿管走线或固定		
45	防护设施	底部及作业层与建筑物的水平防护应铺设严密,与墙体无间隙,翻板有可靠的固定措施,承载力不得小于3kN/m²		
46		架体外侧用金属防护网全封闭,应与架体主要受力杆件可靠连接		
47		架体分组或预留门洞时,断开处应沿架体全高设置防护网且封闭严密		
48		顶部操作层外侧防护高度不得小于1.2m		
专业分包单位验收意见: 符合要求,同意使用() 不符合要求,不同意使用()			施工总承包单位验收意见: 符合要求,同意使用() 不符合要求,不同意使用()	
检查人员: 检查单位盖章 日期:			检查人员: 检查单位盖章 日期:	
监理验收意见: 符合要求,同意使用() 不符合要求,不同意使用()			建设单位验收意见: 符合要求,同意使用() 不符合要求,不同意使用()	
检查人员: 检查单位盖章 日期:			检查人员: 检查单位盖章 日期:	

附录E 附着式升降脚手架提升、下降作业前检查验收表

工程名称		总承包单位	
专业分包单位		栋号	
架体型号/机位数量		运行楼层/升降次数	
序号	检查项目	标 准	检查结果
1	混凝土强度	附着支承结构处建筑物混凝土强度达到专项施工方案设计值,且不得低于C15	
2		升降支座处建筑物混凝土强度不得低于C20	
3	架体状态	相邻竖向主框架水平高差 $\leq 20\text{mm}$	
4		导轨的垂直度偏差小于5‰,且不大于60mm	
5	附着支承结构	每机位不少于三个附着支座	
6		设有完整的防坠、防倾导向、停层装置	
7	升降机构	升降设备应启动灵敏、运转可靠,电机运转方向正确,控制柜工作正常、功能齐全	
8		升降支座与建筑物连接可靠	
9		升降设备与升降支座及架体连接可靠	
10	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架部位,并与附着支承结构可靠连接	
11		每个防坠落装置在使用和升降工况下都应齐全有效	
12		应采用机械式的全自动装置,严禁使用每次升降需要手动复位的装置	
13		应具有防尘防污染的措施,并应灵敏可靠和运转自如	
14	防倾覆装置	防倾覆导轨应与竖向主框架可靠连接,有两个以上在导轨内可滑动的导向件	
15		在升降工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于2.8m或架体高度的1/4;在使用工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不应小于5.6m或架体高度的1/2	
16		防倾导向件与导轨之间的间隙应小于5mm	
17	障碍物的清理情况	无障碍物阻碍架体的正常升降,连墙件全部拆除,垃圾已清理	
18	人员到位情况	操作人员经过安全技术交底并持证上岗	
		指挥人员已到位,通讯设备工作正常	
21		总包单位和监理单位人员已到场	
22	电控装置	设置专用的开关箱,现场电力负荷满足要求	
检查结论:			
年 月 日			
专业分包单位:		施工总承包单位:	监理单位:
检查人员:		检查人员:	检查人员:
检查单位盖章	日期:	检查单位盖章	日期:

附录 F 附着式升降脚手架提升、下降作业完成后检查验收表

工程名称		总承包单位	
专业分包单位		栋号	
架体型号/机位数量		运行楼层/升降次数	
序号	检查项目	标 准	检查结果
1	附着支承结构	每机位不少于三个附着支承结构	
2		附着支承结构应由两根或以上螺栓与建筑结构连接,且螺母不得少于两个或采用单螺母加弹簧垫圈	
3		每个停层装置已与竖向主框架可靠安装	
4	架体状态	相邻竖向主框架的高差 $\leq 20\text{mm}$	
5		导轨的垂直度偏差小于 5% ,且不大于 60mm	
6	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架部位,并与附着支承结构可靠连接	
7		每个防坠落装置在使用和升降工况下都应齐全有效	
8		应采用机械式的全自动装置,严禁使用每次升降需要手动复位的装置	
9		应具有防尘防污染的措施,并应灵敏可靠和运转自如	
10	防倾覆装置	防倾覆导轨应与竖向主框架可靠连接,有两个以上在导轨内可滑动的导向件	
11		在升降工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于 2.8m 或架体高度的 $1/4$;在使用工况下,最上和最下两个导向件之间的最小间距不应小于 5.6m 或架体高度的 $1/2$	
12		应用螺栓与附着支座可靠连接,防倾导向轮与导轨之间的间隙已调整,应小于 5mm	
13	拉结、连接	拆除的连墙件及杆件已及时恢复	
14	防护设施	底部及中部与建筑物的水平防护已铺设严密,与墙体无间隙	
15		架体分组或预留门洞位置已防护到位	
16	电控装置	升降设备已卸载,电源已断开,开关箱已上锁	
检查结论: 年 月 日			
专业分包单位:		施工总承包单位:	监理单位:
检查人员: 检查单位盖章 日期:		检查人员: 检查单位盖章 日期:	检查人员: 检查单位盖章 日期:

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,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

2 条文中指明应按其他有关标准规范执行时的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。

引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
《混凝土结构设计规范》GB 50010
《钢结构设计标准》GB 50017
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068
《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972
《起重机械安全规程》GB6067
《碳素结构钢》GB/T 700
《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
《热强钢焊条》GB/T 5118
《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780
《六角头螺栓》GB/T 5782
《铝合金建筑型材》GB/T 5237
《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ276
《建筑施工升降设备设施检验标准》JGJ305
《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546
《环链电动葫芦》JB/T 5317

湖南省工程建设地方标准

湖南省附着式升降脚手架安全技术标准 DBJ 43/TXXX-2021

条文说明

目 录

1	总 则	40
2	术语和符号	42
3	一般规定	43
4	结构构造	44
5	构配件制作及性能要求	45
6	荷载与设计计算	46
7	安装、升降、使用和拆除	47
8	安全管理	48

1 总 则

1.0.1 党的十九届五中全会提出,要统筹发展和安全,建设更高水平的平安中国,要把安全发展贯穿国家发展的各个领域和全过程,防范和化解影响我国现代化进程的各种风险,筑牢国家安全屏障。全会也提出,要推动绿色发展,坚持“绿水青山就是金山银山”理念,深入实施可持续发展战略,促进经济社会发展全面绿色转型,推动绿色低碳发展,提高资源利用效率。

建筑施工作为四大高危行业之一,长期以来一直是事故多发行业,也是被重点关注、重点检查的行业。而附着式升降脚手架工程,既是建筑施工的重大危险源之一,被住建部等各级建设行政主管部门进行重点监管,同时也是发展绿色施工、提高资源利用率的建筑行业新技术。

在湖南省住建厅和湖南省质安总站的鼓励和推动下,全省高层建筑所使用的铝模和附着式升降脚手架分别作为现浇混凝土的模板体系和外脚手架操作平台,已成为一种固定模式,对提高建设工程混凝土结构施工质量、提升施工现场安全生产标准化水平都有很大帮助。

近几年来,在住建部科技与产业化发展中心及全国各省市专家的大力支持下,本省附着式升降脚手架企业像雨后春笋般发展,每年都有多家企业申请架体评估鉴定,本省企业在外省建筑市场开疆拓土,并占领了较大市场份额。

相比之前,现阶段的附着式升降脚手架出现一些新情况。首先,一些架体形式发生了很大改变,如在长沙地区,2015年前建筑工地所使用的附着式升降脚手架形式普遍为普通架体,少量为半钢架,基本没有全钢架。到2017年,所使用的普通架、半钢架、全钢架各占三分之一,到2020年,已经全面使用全钢架。其次,附着式升降脚手架租赁价格出现大幅度下降,经济效益凸显,总承包企业愿意在高层建筑、超高层建筑中大量使用附着式升降脚手架。

但是,由于附着式升降脚手架行业存在发展速度过快、市场竞争激烈、安全管理措施未及时跟进,在附着式升降脚手架监督管理中,发现附着式升降脚手架存在不少问题,主要有:

1 架体结构及构造措施设置不规范

架体竖向主框架未全高设置,现场组装不规范,未有效形成产品所要求的门型刚架,竖向主框架刚度差。水平支承桁架未设置或仅一侧设置等问题较为普遍,一些架体还存在水平支承桁架高度不足,水平支承桁架的杆件未交汇于节点处,与桁架受力体系不一致等问题。架体材质、节点连接设置不到位,如部分架体受力杆件规格尺寸与产品设计不一致,主要受力杆件截面减小、擅自更改部分构配件,未按要求安装防坠装置。

2 架体安拆、升降及维护管理不到位

部分附墙支座安装不及时,架体悬臂高度超过规范要求,未设置临时拉结;在使用中,一些架体违规堆载,架体的卸荷顶撑复位弹簧、防坠装置污损严重导致失效,防倾导轮与导轨间混凝土垃圾未清理;部分架体结构及提升机构锈蚀严重;架体安全防护不严密。

3 架体安全管理责任不落实

部分专业分包单位违规使用未经鉴定评估的附着式升降脚手架;专业分包单位安全管理体系不健全,专业分包单位的管理人员到岗履职差,部分特种作业人员未持架子工证件上岗作业;专项施工

方案无针对性,计算书不完整;关键部位和环节的检查验收把关不严格;部分项目未严格履行架体提升(下降)前后的检查验收,在不具备提升条件违规进行升架作业。

近年来,附着式升降脚手架事故时有发生,在业内影响很大,如何加强对附着式升降脚手架的管理,提高建筑施工技术水平,防范生产安全事故的发生,全国各地建设行政主管部门出台了不同的政策,很多省市编制了地方标准,规范附着式升降脚手架的管理,取得了良好的效果。因此,我省根据国内相关法律法规及技术标准,借鉴其他省市经验,结合自身实际,制定适用于本省的附着式升降脚手架地方标准。

1.0.2 从近几年的发展来看,全钢、铝合金等类型附着式升降脚手架发展迅速,为了适应发展形势,本标准主要适用于本省内建筑施工中使用的全金属型附着式升降脚手架。

2 术语和符号

2.1.2 竖向主框架应按下表进行分类

序号	构件类别		构造	示意图
1	竖 向 主 框 架	平面桁架结构	由立杆、水平杆、斜腹杆组成,其各杆件的连接点均应为焊接或螺栓连接,斜腹杆的设置 有拉杆式(见图①)和之字型式(见图②)两种	 ① ②
2		平面钢架结构	由立杆、水平杆、斜腹杆组成,采用钢管制作时,如图③所示,采用型钢制作时,如图④、图⑤、图⑥所示	 ③ ④ ⑤ ⑥
3		空间桁架结构	由立杆、水平杆、斜腹杆组成空间六面体结构,如图⑦所示	 ⑦

3 一般规定

3.0.1 专业分包单位应加强对附着式升降脚手架的安全管理,应配备项目负责人、技术负责人和安全员。项目负责人、技术负责人应具备中级工程师及以上技术职称,安全员应为专职安全管理人员,每个项目不少于1名。附着式升降脚手架安装、拆卸、提升和下降过程中安全员必须到现场履职并实施具体的安全管理工作,项目负责人应按相关文件要求进行带班生产。

3.0.2 附着式升降脚手架专业分包单位应具备相应的资质,具备附着式升降脚手架设计、制作、施工和安全生产管理能力,且必须使用本单位自主研发或联合研发的附着式升降脚手架产品,产品应经专业机构检验合格,具有附着式升降脚手架鉴定验收(评估)合格证书。省外附着式升降脚手架专业分包单位进入湖南省开展业务前,需到湖南省住房和城乡建设厅部门办理入湘登记手续。

3.0.3 为了保证附着式升降脚手架所使用的构配件质量满足使用要求,在新产品出厂投入使用时、历次使用完返厂维保并再次投入使用时,专业分包单位需要提供出厂检验表。出厂检验表应包括架体主要构件、电动提升设备、控制系统、防坠防倾装置等构配件,出厂检验表内容应包括构件名称、数量、制造厂家、产品质量是否合格等。

3.0.4 本条对专项施工方案内容进行规定,在专项施工方案中关于架体构配件材质、性能等应满足附着式升降脚手架的鉴定验收或评估证书相关要求。

3.0.6 附着式升降脚手架构配件进场时,监理单位、施工总承包单位应根据验收(评估)合格证书、专项施工方案、构配件的产品标准等对所有构配件进行进场验收,如竖向主框架杆件的规格和材质、焊缝、连接件、防坠落装置、附着支承结构、电动葫芦、构配件是否锈蚀等进行验收,验收要仔细、全面,确保安装使用的每一个构配件都符合要求。

3.0.7 附着式升降脚手架安装时,若由于结构原因,附着支承结构需锚固在悬挑阳台等外挑结构部位,应由原设计单位对锚固处构件的承载力进行结构复核。

4 结构构造

4.1.1 本条中图 4.1.1-2 竖向主框架断面构造示意图中包含斜撑杆和片式两种不同方式的水平支承桁架结构。

4.2.4 本条的“当选用钢管形式的导轨时,钢管不得小于 $\phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ ”,此处选材按《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202 的第 3 大条构配件性能中 3.0.1 的第 1 小条规定。防坠杆宜采用圆钢,在其强度、稳定性、变形要求能达到使用要求时,也可选用圆钢管。

4.2.6 在机位平面布置及施工方案编制时应考虑特殊部位加强要求。

4.5 将原来防倾覆、防坠落、同步控制装置合并为安全装置,并参照《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202 和《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T546 对其进行综合描述。

4.6.1 第 1 小条“整个架体外立面全封闭防护网,架体内侧水平最底层和作业层应设置防护翻板”,特别强调架体内侧最底层和作业层采用 2 层的全封闭翻板。

5 构配件制作及性能要求

5.0.7 防坠横杆两端焊缝强度不应小于防坠横杆自身强度。本条的“调质”是指一种用以改善钢铁材料综合力学性能的热处理工艺。即在淬火后再经高温回火处理。其目的在于使钢铁零部件获得强度与韧性的良好配合,既有较高的强度,又有优良的韧性、塑性、切削性能等。5.0.8 钢丝绳报废参考《起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废》GB/T 5972。

5.0.11 本条是强调在同一架体上,分别指升降设备、防坠装置、防倾装置及荷载同步控制系统等应为同一厂家生产的同一规格产品,可以不是附着式升降脚手架专业分包单位生产,但在同一架体内应采用同一厂家、同一规格的产品,以确保产品匹配和架体的安全性。

5.0.12 附着式升降脚手架的构件制作,如构件材质、规格、性能还需满足架体鉴定验收或评估证书相关要求。

6 荷载与设计计算

6.1~6.2 6.1条荷载分类与6.2条相关内容与取值均以《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202相关要求制定。其中6.2.1的第3项中基本风压值按《建筑结构荷载规范》GB50009的规定,取 $n=10$ 对应的风压值,其中湖南地区按 0.25kN/m^2 取值,升降工况时按 0.15kN/m^2 取值。

6.3 荷载组合中表6.3.1中对架体立杆计算不限于《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202要求的稳定性计算,对其强度及变形同时提出计算要求。

6.3.1~6.3.7 各工况及部件设计计算时系数的取值,依照《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068的相关规定进行调整。

①恒荷载分项系数 γ_c 取值1.3,活荷载分项系数 γ_q 取值1.5。而不是《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202及《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T546中规定的恒荷载分项系数 γ_c 取值1.2,活荷载分项系数 γ_q 取值1.4。

②水平支承桁架应选用使用工况中最大跨度进行计算,其竖向荷载设计值应考虑附加安全系数 γ_1 ,取值1.1。

③竖向主框架和导轨在使用工况下,其竖向荷载设计值应考虑附加荷载不均匀系数 γ_2 ,取值1.3;在升降工况下,其荷载设计值应乘以荷载不均匀系数 γ_3 ,取值2.0。

④计算附着支承结构时,应按使用工况进行,每一附着支承结构均应能承受该机位范围内全部竖向荷载设计值和各附着支承结构承受的水平荷载设计值的最大值,且竖向荷载设计值应乘以冲击系数 γ_4 ,取值为2.0,

⑤计算升降支座时,应按升降工况进行,每一升降支座应能承受该机位范围内全部竖向荷载设计值,且竖向荷载设计值应乘以冲击系数 γ_4 ,取值2.0。

⑥升降系统中的升降动力设备、吊具、索具在升降工况下,其竖向荷载标准值应乘以荷载不均匀系数 γ_3 ,取值2.0。

6.4.3 第6小条包含了各承力销轴强度验算:包括顶撑销轴,防坠销轴、防倾销轴及起重吊点销轴的强度验算。

6.4.4 第3小条,按照《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202相关要求规定,对钢丝绳索具安全系数 K 依照建筑物层高来区分,即当建筑物层高3m(含)以下时应取6,3m以上时应取8。

6.4.5~6.4.6本条及表格6.4.6按照《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T546标准的相关要求修订。

附着式升降脚手架的各种杆件受力计算分别为:

- 1)受弯构件:脚手板、纵横向水平件等;
- 2)轴心受拉和受压杆件主要有:主副框架内外立杆、水平支承桁架斜撑杆,停层装置顶撑杆等;
- 3)其他未明确规定的均按6.5.4~6.5.10中相关说明。

6.5.3~6.5.6 本条对升降支座销轴承载力验算,增加了各承力销轴的抗剪强度计算内容和升降支座抗弯、抗压、抗剪、焊缝强度验算和变形计算相关计算内容进行了规定。

6.5.7 穿墙螺栓及后述的锚固螺栓全部统称为附着螺栓,对公式6.5.7-2、6.5.7-3中的螺栓抗剪强度设计值 f_v^b ,螺栓抗拉强度设计值 f_t^b ,均按《钢结构设计标准 GB50017》的相关规定选用。在《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ202中只是选取了Q235材料值。

7 安装、升降、使用和拆除

7.1.1 本条第1款专项施工方案编制包括安装平台施工和附着式升降脚手架施工,安装平台施工需单独编制专项施工方案,或在附着式升降脚手架专项施工方案中进行专篇设计;“超过一定规模或结构形式特殊的项目”是指本标准8.1.2 条文说明中所述情形。

7.2.9 架体升降到位固定后,专业分包单位自检合格,经总承包单位、监理单位联合检查验收合格后方可使用。

8 安全管理

8.1.1 本条是依据住建部令第37号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》第十条 第十一条 的规定和国务院第393号令《建设工程安全生产管理条例》中的第十七条、二十六条的规定提出的,实行分包并由专业分包单位编制专项施工方案的,专项施工方案应当由总承包单位技术负责人及专业分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。

8.1.2 本条是依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》住建部令第37号及建办质〔2018〕31号文件提出,同时针对在实际施工中影响结构安全和风险较大的情形,如架体搭设高度高于评估(或检验检测报告)(建筑物层高4.5m以上的)、奇偶层、装配式建筑导致附墙支座无法正常安装的情形都应进行专项设计计算并组织专家论证,专家对专项施工方案是否满足现场实际情况,计算书和验算依据、设计图是否符合有关标准规范等内容进行论证。

8.1.4 总承包单位和专业分包单位应建立附着式升降脚手架安全技术档案。

其主要内容应包含:产品型号、主要构配件及提升设备出厂日期、施工方案、检查验收、试验、检修记录及故障隐患情况。

8.1.14 本条规定了附着式升降脚手架应委托有相应资质的检验检测机构进行检验和相关单位联合验收要求,参考《建筑施工升降设备设施检验标准》(JGJ305)4.1.1条的内容,委托单位检测时需提供以下资料:

- 1 模板脚手架专业承包资质、专业分包合同及安全协议
- 2 专项施工方案
- 3 使用说明书、架体鉴定评估证书
- 4 主要构配件及提升设备的合格证书
- 5 安装、调试自检记录
- 6 其他需要的资料