

陕西省工程建设标准



DB 61/T 5113-2024

备案号 J18014-2025

建筑施工全钢附着式升降脚手架 安全技术规程

Technical specification for safety operation of
all-steel attached lift scaffolding for construction

2024-11-14 发布

2025-01-10 实施

陕西省住房和城乡建设厅
陕西省市场监督管理局 联合发布

陕西省工程建设标准

建筑施工全钢附着式升降脚手架 安全技术规程

Technical specification for safety operation of
all – steel attached lift scaffolding for construction

DB 61/T 5113 – 2024

主编部门：陕西省住房和城乡建设厅

批准部门：陕西省住房和城乡建设厅

陕西省市场监督管理局

实施日期：2025 年 1 月 10 日

中国建筑工业出版社有限责任公司
China Construction Science and Technology Press Co., Ltd.

2024 北 京

本标准的版权受到法律保护，未经著作权人书面许可，任何人不得以任何方式或方法复制抄袭本标准的任何内容，违者承担全部法律责任。

建筑施工全钢附着式升降脚手架 安全技术规程

Technical specification for safety operation of
all-steel attached lift scaffolding for construction

DB 61/T 5113 – 2024

*

批准部门：陕西省住房和城乡建设厅

陕西省市场监督管理局

组织编制：陕西省建设标准设计站

地址：西安市金花北路32号 邮政编码：710032

电话：029 – 83235169

*

中国建设科技出版社有限责任公司

出版发行：China Construction Science and Technology Press Co., Ltd.

地址：北京市西城区白纸坊东街2号院6号楼

邮政编码：100054

印刷：陕西锦绣印务有限责任公司

开本：850mm × 1168mm 1/32 印张：2.5 字数：50千字

版次：2025年2月第1版 印次：2025年2月第1次印刷

*

统一书号：155160 · 5214

定价：36.00元

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可与陕西省建设标准设计站联系退换 029 – 83235169

陕西省住房和城乡建设厅
陕西省市场监督管理局

文件

陕建标发〔2024〕23号

陕西省住房和城乡建设厅
陕西省市场监督管理局
关于批准发布《建筑外保温工程防火安全技术规程》等8项陕西省工程建设标准的通知

按照《陕西省工程建设标准管理办法》规定,现批准《建筑外保温工程防火安全技术规程》《关中农村既有居住建筑绿色功能改造技术标准》《全装配式复合墙板结构技术规程》《既有建筑幕墙安全性评定技术规程》《建筑施工全钢附着式升降脚手架安全技术规程》《农村既有居住建筑能效提升技术导则》《轨道交通上盖综合利用车辆基地防火设计标准》《西安轨道交通工程湿陷性黄土地建设技术标准》等8项标准为陕西省工程建设地方标准,自2025年1月10日起实施。

附件:批准发布的8项陕西省工程建设地方标准目录

陕西省住房和城乡建设厅
陕西省市场监督管理局
2024年11月14日

附件：

批准发布的 8 项陕西省工程建设地方标准目录

序号	标准名称	主编单位	标准编号	条文解释单位	备注
1	建筑外保温工程防火安全技术规程	西安建筑科技大学、西安天风建安建设有限公司	DB 61/T 5109 - 2024	西安建筑科技大学	
2	关中农村既有居住建筑绿色功能改造技术标准	西安建筑科技大学	DB 61/T 5110 - 2024	西安建筑科技大学	
3	全装配式复合墙板结构技术规程	西安建筑科技大学、陕西凝远新材料科技股份有限公司	DB 61/T 5111 - 2024	西安建筑科技大学	
4	既有建筑幕墙安全性评定技术规程	陕西省建筑科学研究院有限公司、西安天幕实业有限公司	DB 61/T 5112 - 2024	陕西省建筑科学研究院有限公司	
5	建筑施工全钢附着式升降脚手架安全技术规程	陕西省建设工程质量安全监督总站、西安工业大学	DB 61/T 5113 - 2024	陕西省建设工程质量安全监督总站	
6	农村既有居住建筑能效提升技术导则	陕西省土木建筑设计研究院有限公司、陕西建工集团股份有限公司工程设计研究总院	DB 61/T 5114 - 2024	陕西省土木建筑设计研究院有限公司	
7	轨道交通上盖综合利用车辆基地防火设计标准	西安市轨道交通集团有限公司、陕西省建设工程消防技术服务中心、中铁第一勘察设计院集团有限公司	DB 61/T 5115 - 2024	陕西省建设工程消防技术服务中心	
8	西安轨道交通工程湿陷性黄土地建设技术标准	中铁第一勘察设计院集团有限公司、西安市轨道交通集团有限公司	DB 61/T 5116 - 2024	中铁第一勘察设计院集团有限公司	

前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达 2023 年度工程建设标准制定计划的通知》(陕建发〔2023〕1050 号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内相关标准,结合陕西省实际,在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程的主要技术内容:1 总则;2 术语和符号;3 基本规定;4 材料与构配件;5 结构与构造;6 荷载与设计计算;7 安装、升降、使用及拆除;8 检查与验收;9 安全管理与维护。

本规程由陕西省住房和城乡建设厅归口管理,陕西省建设标准设计站负责日常管理,陕西省建设工程质量安全监督总站负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议,请反馈给陕西省建设工程质量安全监督总站(地址:陕西省西安市龙首北路西段 7 号航天新都 5 层,邮编:710016,联系电话:029 - 86257004,邮箱:329071923@qq.com)。

本规程主编单位:陕西省建设工程质量安全监督总站
西安工业大学

本规程参编单位:西安市建设工程质量安全监督站
安康市建设工程质量安全监督中心站
汉中市建设工程服务和质量监督中心
陕西建工集团股份有限公司
陕西建工第三建设集团有限公司
陕西建工第五建设集团有限公司
陕西清坤建筑工程有限公司
陕西驰恒永顺建设有限公司
陕西建工新型建设有限公司

陕西秦天技术咨询有限公司
西安云端工程科技有限公司
陕西云端森德实业有限公司
陕西创鑫恒沔工程科技有限公司
睿晨(陕西)科技新材料有限公司
陕西伟立工程新技术有限公司
陕西祥安建筑科技有限公司
陕西金林建安科技有限公司
西安东奇智升工程科技有限公司
山东汇洋建筑设备有限公司
陕西华夏工程技术有限公司
河北祥鸿俊达精密机械制造有限公司
甘肃第六建设集团股份有限公司
汉中市汉台区建设工程服务和质量监督
中心

本规程主要起草人:彭 杰 王爱军 曾凡奎 蒋承飞
马义玲 王 毅 白继东 杨 林
李林岗 姚健伟 段恩朝 武 玮
郑才林 谢万生 万建璞 陈西锋
郭 君 李西寿 夏 杰 雷宝钧
黄 华 杨小林 张鸿斌 胡 元
郭建华 江文强 李学斌 王玉尚
程 毅 冯晓鹏 王 琦 吕俊杰
王天鑫 邓 亮 王增原 赖晓凌
崔 腾

本规程主要审查人:段军锁 张海涛 李运闯 郑 楠
冯 璐 刘东顺 李晓光 崔建明
李华龙

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
4	材料与构配件	7
5	结构与构造	10
6	荷载与设计计算	19
6.1	荷载	19
6.2	基本计算规定	23
6.3	构件计算	25
7	安装、升降、使用及拆除	30
7.1	施工准备	30
7.2	施工方案	30
7.3	安装	31
7.4	升降	33
7.5	使用	34
7.6	拆除	35
8	检查与验收	36
8.1	材料与构配件检查与验收	36
8.2	架体检查与验收	37
9	安全管理与维护	39
附录 A	全钢附着式升降脚手架材料进场验收表	40

附录 B 全钢附着式升降脚手架首次安装完成检查验收表	42
附录 C 全钢附着式升降脚手架升(降)前检查验收表	46
附录 D 全钢附着式升降脚手架升(降)后检查验收表	48
本规程用词说明	50
引用标准名录	51
附:条文说明	53

陕西省工程建设工程标准应用
陕全文公开浏览专用

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbol	4
3	Basic provisions	6
4	Materials and components	7
5	Structure and construction	10
6	Load and design calculation	19
6.1	Load	19
6.2	Basic calculation provisions	23
6.3	Member calculation	25
7	Installation, lifting, use and dismantling	30
7.1	Construction preparation	30
7.2	Construction scheme	30
7.3	Installation	31
7.4	Lifting	33
7.5	Use	34
7.6	Dismantling	35
8	Inspection and acceptance	36
8.1	Inspection and acceptance of materials and components	36
8.2	Inspection and acceptance of scaffold	37
9	Safety management and maintenance	39

Appendix A	Acceptance form of all – steel attached lifting scaffold	40
Appendix B	Inspection and acceptance form for first installation of all – steel attached lifting scaffold	42
Appendix C	Inspection and acceptance form of all – steel attached lifting scaffold before lifting (falling)	46
Appendix D	Inspection and acceptance form of all – steel attached lifting scaffold after lifting (falling)	48
List of quoted standards	50
Explanation of provisions	51
Addition; Explanation of provisions	53

陕西省工程建设工程网
陕西全文网

1 总 则

1.0.1 为加强全钢附着式升降脚手架设计、安装、升降、使用及拆除的管理,确保施工人员安全,做到技术先进、经济合理、安全适用,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于陕西省建筑施工全钢附着式升降脚手架的设计、安装、升降、使用、拆除、检查与验收、安全管理与维护。

1.0.3 全钢附着式升降脚手架的设计、安装、升降、使用、拆除、检查与验收、安全管理与维护,除应符合本规程外,尚应符合国家和陕西省现行有关标准和法律法规的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 附着式升降脚手架 attached lift 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,可沿工程结构逐层爬升或下降,具有防倾覆、防坠落装置的作业脚手架。

2.1.2 全钢附着式升降脚手架 all-steel attached lift scaffold

架体构配件全部采用金属材料,并由工厂加工制作,现场组装的附着式升降脚手架。由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、附着支承装置、防倾覆装置、防坠落装置、停层装置、升降机构及同步控制装置等组成。

2.1.3 竖向主框架 vertical main frame

全钢附着式升降脚手架架体结构的主要组成部分,垂直于建筑物外立面,并通过导轨与附着支承装置连接,主要承受并传递竖向和水平荷载的竖向框架。

2.1.4 导轨 guide rail

设置在附着支承结构或者竖向主框架上,引导架体上升和下降的轨道。

2.1.5 水平支承桁架 horizontal supporting truss

全钢附着式升降脚手架架体结构的组成部分,主要承受架体竖向荷载,并将竖向荷载传递至竖向主框架的水平支承结构。

2.1.6 架体构架 structure of the scaffold body

位于相邻竖向主框架之间,由水平支承桁架支承,为施工作

业提供操作平台的架体。

2.1.7 附着支承装置 attached supporting device

附着在建筑结构上,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。

2.1.8 防倾覆装置 anti overturning device

防止架体在升降或使用过程中发生倾覆的装置。

2.1.9 防坠落装置 falling proof device

防止架体在升降或使用过程中发生意外坠落的制动装置。

2.1.10 停层装置 stopping device

当架体停在某一高度位置时,将架体的全部荷载传递到附着支承装置上的承力装置。

2.1.11 升降机构 lifting mechanism

控制架体升降的动力设备及其连接装置。

2.1.12 同步控制装置 synchronous control device

在架体升降过程中,控制各升降点的升降速度,将各升降点间的荷载或高度差值控制在设计容许范围内的装置。

2.1.13 架体高度 height of scaffold

架体结构最底层横杆轴线至架体结构最上层横杆(护栏)轴线间的距离。

2.1.14 架体宽度 width of scaffold

架体内、外排立杆轴线之间的水平距离。

2.1.15 架体支承跨度 supported span of the scaffold

两相邻竖向主框架中心轴线之间的距离。

2.1.16 悬臂高度 cantilever height

架体超过最高附着支承装置以上的高度。

2.1.17 悬挑长度 overhang 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。

2.1.18 架体步距 vertical spacing of the scaffold
架体相邻上、下纵向水平杆之间的轴线距离。

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 ——风荷载标准值；

w_0 ——基本风压值。

2.2.2 计算指标

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；

f_c ——提升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值；

f_t ——提升时混凝土龄期试块轴心抗拉强度设计值。

2.2.3 计算系数

μ_z ——风压高度变化系数；

μ_s ——风荷载体型系数；

ϕ ——挡风系数；

γ_G ——永久荷载分项系数；

γ_Q ——可变荷载分项系数；

γ_1 ——附加荷载不均匀系数；

γ_2 ——冲击系数；

K ——升降动力设备/吊具/索具安全系数；

β_b ——螺栓孔混凝土受荷计算系数；

β_1 ——混凝土局部承压提高系数。

2.2.4 几何参数

- A_n ——全钢附着式升降脚手架迎风面挡风面积；
- A_w ——全钢附着式升降脚手架迎风面面积；
- $[\lambda]$ ——容许长细比；
- L ——受弯构件的跨距；
- d ——穿墙螺栓直径；
- b ——混凝土外墙的厚度；
- μ_m ——冲切临界截面的周长；
- h_0 ——混凝土的有效截面高度。

3 基本规定

3.0.1 施工单位应建立全钢附着式升降脚手架施工的安全技术管理制度并制定安全操作规程。

3.0.2 全钢附着式升降脚手架专业承包单位应具备相应的资质。

3.0.3 全钢附着式升降脚手架安全等级均为 I 级,其结构重要性系数 γ_0 应取 1.1。

3.0.4 全钢附着式升降脚手架电气设施、线路及接地、避雷措施、外电防护应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的规定。

3.0.5 全钢附着式升降脚手架消防安全应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

4 材料与构配件

4.0.1 全钢附着式升降脚手架材料与构配件的性能指标应满足脚手架使用的需要,质量应符合国家现行相关标准的规定。脚手架材料与构配件应有产品质量合格证明文件、产品使用说明书。

4.0.2 脚手架架体用的钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中的普通钢管。其钢材质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q355 级钢的规定,且应符合下列规定:

- 1 用于导轨的圆管壁厚不应小于 3.6mm;
- 2 矩形钢管壁厚不应小于 3.0mm;
- 3 钢管应平直,其弯曲度不应大于管长的 1/500;
- 4 钢管在使用前应做防腐处理。

4.0.3 构配件所用型钢、钢板、圆钢的材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q355 级钢的规定。架体结构承力的附着支承装置、导轨、立杆、竖向主框架、水平支承桁架不应采用强度低于 Q235 级钢的钢材。

4.0.4 外立面防护网采用的钢板网应符合以下规定:

- 1 钢板网厚度不小于 0.6mm,孔径不大于 6mm,孔距不大于 12mm;
- 2 钢板网应能承受 1.0kN 偶然水平荷载;
- 3 钢板网加强框采用的方钢管规格不小于 20mm × 20mm × 2mm。

4.0.5 脚手板材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定,钢板厚度不应小于 2.0mm。

4.0.6 架体构架的连接材料应符合下列要求:

1 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 和《六角头螺栓》GB/T 5782 的规定,且不低于 4.8 级;

2 销轴应采用不低于现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699 中规定的 45 号钢,《低合金高强度结构钢》GB/T 1591、《销轴》GB/T 882 中规定的 Q355 级钢制成。

4.0.7 防坠落装置的制动构件应采用碳素结构钢制作,其材料性能不应低于 Q355 级钢的要求。防坠挡杆宜采用圆钢,直径不应小于 28mm,其材料性能不应低于 Q235 级钢的要求,其抗剪强度应满足承载力要求。

4.0.8 钢丝绳、索具应符合现行国家标准《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118、《重要用途钢丝绳》GB/T 8918、《钢丝绳用普通套环》GB/T 5974.1、《钢丝绳夹》GB/T 5976 的规定。

4.0.9 升降动力设备应有独立铭牌,标明产品型号、技术参数、出厂编号、出厂日期、标定日期及制造单位等。

4.0.10 脚手架材料与构配件在使用周期内,应及时检查、分类、维护、保养,对不合格品应及时报废,并应形成文件记录。

4.0.11 全钢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 焊缝出现开裂;

2 锈蚀、磨损和变形已经影响结构安全和使用功能;

3 防坠落装置出现变形、裂纹;

4 防坠落装置在架体坠落时动作,发挥防坠落作用后;

5 螺栓明显变形、裂纹、严重锈蚀、丝扣损伤或与连接件不匹配;

- 6 升降装置主要部件损坏；
- 7 低速环链电动提升机与电控系统的报废应按国家及行业相关标准执行。

陕西省工程建设标准
全文公开浏览专用

5 结构与构造

5.0.1 全钢附着式升降脚手架由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、附着支承装置、防倾覆装置、防坠落装置、停层装置、升降机构及同步控制装置等组成(图 5.0.1)。

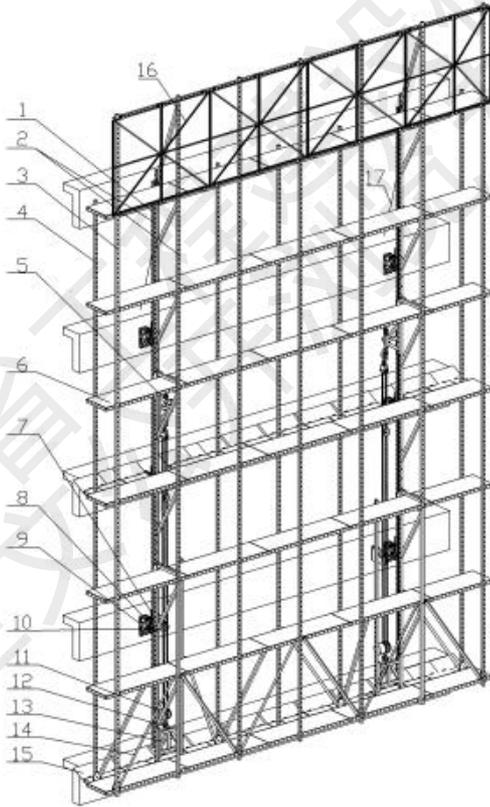


图 5.0.1-1 全钢附着式升降脚手架立体图

1—导轨;2—竖向主框架;3—外立杆;4—内立杆;5—上吊点;6—脚手板;7—停层装置

8—穿墙螺栓;9—附着支承装置(含防倾覆、防坠落装置);10—升降支座;11—电动葫芦
12—传感器;13—下吊点;14—水平支承桁架;15—翻板;16—防护网;17—临时拉结

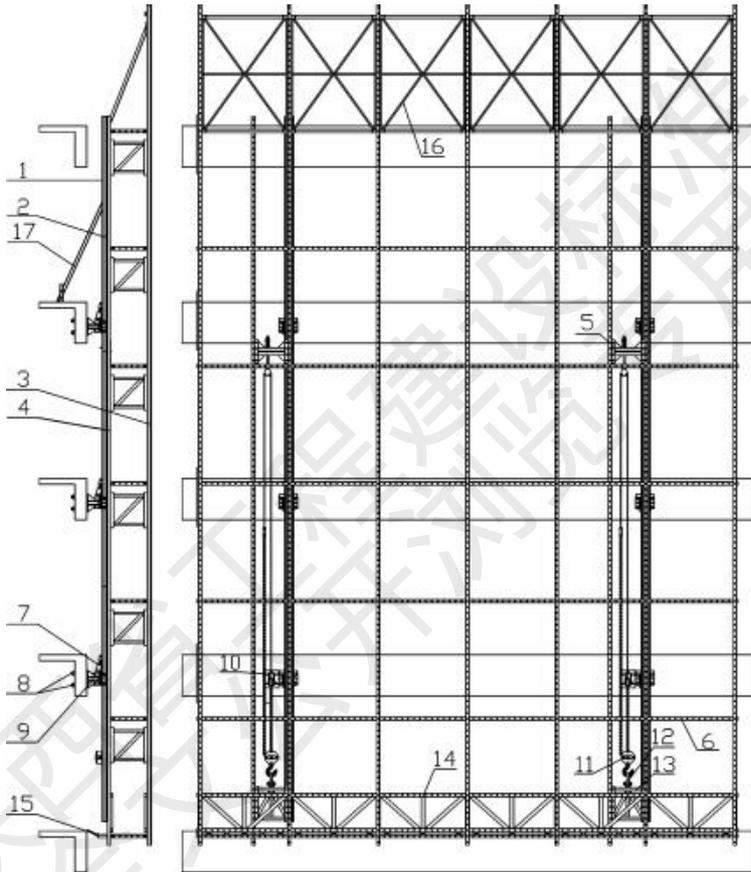


图 5.0.1-2 侧提升、矩形框式竖向主框架、片式水平支承桁架示意图

1—导轨;2—竖向主框架;3—外立杆;4—内立杆;5—上吊点;6—脚手板;7—停层装置
8—穿墙螺栓;9—附着支承装置(含防倾覆、防坠落装置);10—升降支座;11—电动葫芦
12—传感器;13—下吊点;14—水平支承桁架;15—翻板;16—防护网;17—临时拉结

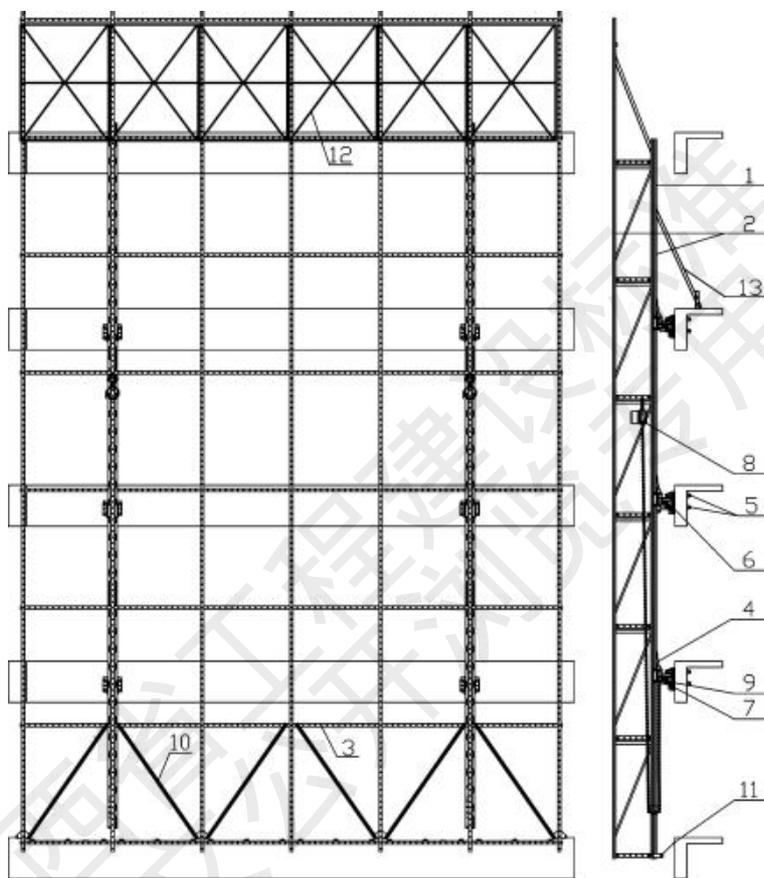


图 5.0.1-3 中心提升、斜杆式竖向主框架、斜杆式水平支承桁架示意图

- 1—导轨;2—竖向主框架;3—脚手板;4—停层装置;5—穿墙螺栓;
 6—附着支承装置(含防倾覆、防坠落装置);7—升降支座;8—电动葫芦
 9—传感器;10—水平支承桁架;11—翻板;12—防护网;13—临时拉结

5.0.2 全钢附着式升降脚手架结构构造的尺寸应符合下列规定:

- 1 架体高度不大于 5 倍楼层高;
- 2 架体宽度不大于 1.2m,且不小于 0.6m;

- 3 架体立杆纵距不大于 2m;
- 4 架体步距不大于 2m;
- 5 直线布置的架体支承跨度不大于 6m;
- 6 架体沿建筑阳角或外凸型折线或曲线结构布置时,相邻竖向主框架支承点处架体外侧距离不大于 5.4m;架体沿建筑阴角或内凹型折线或曲线结构布置时,相邻竖向主框架支承点处架体内侧距离不大于 5.4m;
- 7 架体的水平悬挑长度不大于 2m,且不大于相邻架体支承跨度的 1/2;
- 8 架体全高与支承跨度的乘积不应大于 100m^2 ;
- 9 架体悬臂高度不大于架体高度的 2/5,且不大于 6m。

5.0.3 竖向主框架构造应符合下列规定:

- 1 竖向主框架为桁架或刚架结构,可采用整体或分段结构,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变体系的稳定结构;
- 2 竖向主框架各杆件轴线交汇于节点处,并采用焊接或螺栓连接,如不能交汇于一点,应进行附加弯矩验算;
- 3 杆件对接处的连接强度不低于杆件强度。

5.0.4 导轨的构造应符合下列规定:

- 1 当选用钢管形式的导轨时,钢管壁厚不小于 3.6mm;
- 2 当选用槽钢形式的导轨时,不应小于 6.3 号槽钢;
- 3 防坠挡杆的间距与防坠落装置匹配,宜采用实心钢材,采用钢管作为防坠梯挡,钢管壁厚不应小于 6mm。

5.0.5 水平支承桁架构造应符合下列规定:

- 1 水平支承桁架各杆件的轴线应交汇于一点,桁架构件采用节点板构造连接的,其节点应满足设计要求,且板厚度不小于 6mm;

2 水平支承桁架应在架体内、外排等高连续设置,并与架体竖向主框架及立杆可靠连接,特殊部位无法连续设置时,应采取不低于水平支承桁架强度和刚度的加强措施,且连接长度不大于 2.0m;

3 水平支承桁架采用片式结构时,其高度不应小于 600mm,宜设置侧向支承。

5.0.6 脚手板应符合下列规定:

1 脚手板承载力应满足设计要求且不小于 $3\text{kN}/\text{m}^2$;

2 脚手板应具有足够的强度、刚度和防滑功能,且无裂纹、开焊、硬弯等缺陷,板面挠曲不大于 10mm,任意一角翘起不大于 5mm;

3 在架体结构底部与防护层设置翻板,翻板一侧与架体脚手板固定,另一侧搭靠在建筑结构上,无法搭靠时需采取可靠措施。翻板宜设置为可翻转或抽拉的方式,并铺设严密且与建筑物无缝隙;

4 当用脚手板龙骨替代架体纵、横向水平杆时,脚手板的龙骨规格应满足计算要求,其对接处连接强度不应低于脚手板龙骨强度。

5.0.7 外立面防护网构造与设置应符合下列规定:

1 钢板网加强框的边框内应设置斜撑杆;

2 钢板网加强框应与架体主要受力杆件可靠连接,防护网应能承受 1.0kN 偶然水平荷载的作用。

5.0.8 附着支承装置应符合下列规定:

1 竖向主框架所覆盖的每个已建楼层处应设置一道附着支承装置,每个附着支承装置均设置有防倾覆及防坠落装置,各装置均应独立发挥作用;

2 附着支承装置可按其升降、防坠落、防倾覆等功能合并设

置成一个或分别单独设置；合并设置时，起升降作用的升降支座与起防坠落作用的附着支承装置分开设置；

3 附着支承装置采用双螺栓与建筑结构连接，螺栓宜上下布置，当建筑结构不能满足螺栓上下布置时，需有限制附着支承装置抬头或低头的措施，螺杆的直径不小于 30mm，螺杆露出螺母端部的长度不小于 3 倍螺距且不小于 10mm，垫板尺寸不小于 100mm × 100mm × 10mm；

4 附着支承装置连接处要求的建筑结构强度应由计算确定，且混凝土抗压强度不小于 7.2MPa；

5 不宜在结构板上安装或卸荷，在结构板上安装或卸荷时，应对结构板进行设计验算。

5.0.9 防倾覆装置的设置应符合下列规定：

1 每一竖向主框架处设置防倾覆装置且不少于 2 道；

2 在升降工况下，最上和最下部位的防倾覆导向件之间的间距不小于 2.8m 或架体高度的 1/4；

3 在使用工况下，最上和最下部位的防倾覆导向件之间的间距不小于 5.6m 或架体高度的 2/5；

4 防倾覆装置应有足够的强度和刚度，其导向件与导轨间隙不大于 5mm。

5.0.10 防坠落装置应符合下列规定：

1 不得用停层装置替代；

2 不得使用夹持式防坠落装置；

3 设置在竖向主框架处的附着支承装置上，且在使用和升降工况下都能起作用；

4 当竖向主框架处仅有一个防坠落装置时，防坠落装置不得与升降设备设置于同一附着支承装置上；

5 采用全自动装置，灵敏可靠，且具有防污染措施；

- 6 技术性能满足承载力设计要求,制动距离不大于 150mm。
- 5.0.11** 停层装置应符合下列规定:
- 1 不得用防坠落装置替代;
 - 2 不得采用扣件、钢丝绳等作为停层装置;
 - 3 与附着支承装置可靠连接,具有足够的强度和刚度。
- 5.0.12** 电动升降设备连续升降距离应不大于一个楼层高度,且应符合以下规定:
- 1 升降动力设备宜选用低速环链电动提升机,同一单体建筑应采用同厂家、同一规格型号设备,且运转正常;
 - 2 当升降机构采用钢丝绳、滑轮组传动方式时,滑轮直径应与钢丝绳直径匹配,钢丝绳的选用、端部固定和使用应符合现行国家标准《起重机械 滑轮》GB/T 27546、《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972 等相关标准;
 - 3 升降机构设置在竖向主框架处,升降支座与竖向主框架中心线水平距离不大于 500mm,升降支座挂点采用闭孔构造;
 - 4 升降支座与建筑结构连接螺栓直径尺寸由设计确定,宜采用直径不小于 30mm 的双螺栓固定,当采用单螺栓连接时直径不小于 36mm;
 - 5 升降设备应具有防水、防砸、防污染等措施。
- 5.0.13** 同步控制装置应符合下列规定:
- 1 架体在升降作业时,配备有限制荷载或水平高差的同步控制系统;
 - 2 由荷载或高差检测单元、总控柜、分控箱、通信电缆和动力电缆组成;
 - 3 分控箱、荷载或高差检测单元能实时采集各机位的荷载或高差数据,并通过通信电缆传送到总控柜,总控柜可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;

4 总控柜具有急停、单机手动和多机手动控制功能,能实时显示和记录各机位的荷载或高差值、故障信息和运行状态,并能自动下达指令;

5 同步控制装置宜具备升降声、光提示功能及远程监测功能;

6 同一单体工程采用同厂家、同规格型号且运转正常的同步控制装置并具有独立铭牌,标明产品型号、技术参数、制造单位等信息。

5.0.14 限制荷载自控系统应具有下列功能:

1 当某一机位的荷载超过设计值的 15% 时,能以声、光形式自动报警和显示报警机位,当超过 30% 时,能使该升降设备自动停机;

2 对超载、失载具有报警及紧急停机的功能;

3 具有自身故障报警功能,并能适应施工现场环境;

4 性能可靠、稳定,控制精度在 5% 以内。

5.0.15 水平高差同步控制系统应具有下列功能:

1 当水平支承桁架两端高差达到 30mm 时,能自动停机;

2 具有显示各提升点的实际高度和超高的数据;

3 不得采用附加重量的措施控制同步。

5.0.16 电源、电缆及总控柜等布设应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的有关规定。

5.0.17 全钢附着式升降脚手架应对下列部位采取可靠的构造加强措施:

1 架体临时固定点设置处;

2 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;

- 3 架体平面的转角处；
- 4 架体局部结构改变时；
- 5 其他需要加强的部位。

陕西省工程建设标准
全文公开浏览专用

6 荷载与设计计算

6.1 荷载

6.1.1 作用于全钢附着式升降脚手架的荷载分为永久荷载和可变荷载。

6.1.2 全钢附着式升降脚手架的永久荷载应包括下列内容：

- 1 竖向主框架自重；
- 2 水平支承结构自重；
- 3 导轨自重；
- 4 架体构架自重；
- 5 防护栏杆、脚手板、翻板、挡脚板、钢板网等防护设施自重；
- 6 固定在架体上的升降机构与升降设备自重；
- 7 其他永久荷载。

6.1.3 全钢附着式升降脚手架的可变荷载应包括下列内容：

- 1 施工荷载：包括施工人员、施工人员手持小型工具、作业层上临时荷载；
- 2 风荷载；
- 3 其他可变荷载。

6.1.4 全钢附着式升降脚手架的永久荷载标准值应符合下列规定：

- 1 材料和构配件按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009规定的自重值取为荷载标准值；
- 2 升降设备按通用理论重量或产品说明书的规定取其荷载

标准值；

3 脚手板和钢板网按其实际自重值取为荷载标准值。

6.1.5 全钢附着式升降脚手架的可变荷载标准值应符合下列规定：

1 可变荷载 Q_k 中的施工荷载标准值应按使用、升降、坠落三种工况确定荷载标准值，设计计算时施工活荷载标准值应按照表 6.1.5-1 的规定选取；

表 6.1.5-1 施工活荷载标准值

工况类别		同时作业层数	每层可变荷载标准值 (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 $3.0\text{kN}/\text{m}^2$ ；升降工况下坠落时标准值为 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$
	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 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ ；升降工况下坠落时标准值为 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$

2 当全钢附着式升降脚手架存在 2 个及以上作业层同时作业时，在同一跨距内各操作层的施工荷载标准值总和取值不应小于 $5.0\text{kN}/\text{m}^2$ ；

3 可变荷载 Q_k 中的风荷载标准值 w_k 应按式(6.1.5)计算：

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (6.1.5)$$

式中： w_k ——风荷载标准值(kN/m²)；

β_z ——高度处的风振系数，一般取 1.0，也可按实际情况选取；

μ_z ——风压高度变化系数，应根据全钢附着式升降脚手架爬升的最大高度，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取值；

μ_s ——全钢附着式升降脚手架风荷载体型系数，应按表 6.1.5-2 的规定取值；

w_0 ——基本风压值(kN/m²)，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定，取重现期 $n = 10$ 对应的风压值，最低不低于 0.3。

表 6.1.5-2 全钢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， $\phi = 1.2A_n/A_w$ 。其中 A_n 为全钢附着式升降脚手架迎风面挡风面积(m²)， A_w 为全钢附着式升降脚手架迎风面面积(m²)。

6.1.6 结构、构件和连接的承载力，应根据概率理论为基础的极限状态设计法，采用分项系数设计表达式进行计算。当计算结构和构件的强度、稳定承载力及连接强度时，应采用荷载设计值，即荷载标准值乘以荷载分项系数。当计算结构、构件的变形时，应采用荷载标准值。

全钢附着式升降脚手架应按最不利荷载组合进行计算，其荷载效应组合应按表 6.1.6 的规定采用。

荷载效应组合应按表 6.1.6 的规定采用，荷载效应组合设计值 S 应按下式进行计算：

$$\text{不考虑风荷载: } S = \gamma_G S_{GK} + \gamma_Q S_{QK} \quad (6.1.6-1)$$

$$\text{考虑风荷载: } S = \gamma_G S_{GK} + 0.9(\gamma_Q S_{QK} + \gamma_Q S_{WK}) \quad (6.1.6-2)$$

式中： S ——荷载效应组合设计值；

γ_G ——永久荷载分项系数，取 1.3；

γ_Q ——可变荷载分项系数，取 1.5；

S_{GK} ——永久荷载的效应标准值(kN)；

S_{QK} ——可变荷载的效应标准值(kN)；

S_{WK} ——风荷载的效应标准值(kN)。

表 6.1.6 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
纵、横向水平杆水平支承桁架、附着支座、防倾覆及防坠落装置	永久荷载 + 施工荷载
竖向主框架、架体立杆的强度、稳定性、承载力	①永久荷载 + 施工荷载 ②永久荷载 + 0.9(施工荷载 + 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 + 升降过程的可变荷载

6.1.7 架体承载力计算应按临时工况进行计算，并应符合下式要求：

$$\gamma_0 S \leq \frac{R}{\gamma_R} \quad (6.1.7)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，安全等级为 I 级，取 1.1；

S ——架体按荷载基本组合计算的效应设计值；

R ——架体的抗力设计值，取 ≤ 1 ；

γ_R ——承载力设计值调整系数，根据架体重复使用情况取值，不小于 1.0。

6.1.8 计算全钢附着式升降脚手架的架体构件的强度、稳定性和节点连接强度时，荷载设计值应采用荷载标准值乘以荷载分项系数，荷载分项系数取值应符合表 6.1.8 的规定。

表 6.1.8 架体荷载分项系数

验算项目		荷载分项系数	
		永久荷载分项系数 γ_G	可变荷载分项系数 γ_Q
强度、稳定性		1.3	1.5
挠度		1.0	1.0
倾覆	有利	0.9	0
	不利	1.3	1.5

6.1.9 当可靠度设计法对索具和吊具进行设计时,应采用荷载标准值。

6.1.10 竖向主框架在使用工况下,其设计荷载值应乘以附加荷载不均匀系数 $\gamma_1 = 1.3$;在升降、坠落工况时,其设计荷载值应乘以坠落冲击系数 $\gamma_2 = 2.0$ 。

6.1.11 计算附着支座时,应按使用工况进行,每一附着支座均应能承受该机位范围内全部荷载的设计值,并乘以坠落冲击系数 $\gamma_2 = 2.0$ 。

6.2 基本计算规定

6.2.1 全钢附着式升降脚手架的设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 以及其他相关行业标准的规定。

6.2.2 在受力分析的基础上,全钢附着式升降脚手架应进行下列设计计算:

- 1 竖向主框架结构和构件强度、稳定、变形计算;
- 2 水平支承桁架结构和构件强度、稳定、变形计算;

- 3 架体构架构件强度、稳定、变形计算；
 - 4 导轨构件强度、稳定、变形计算；
 - 5 附着支座、防倾覆装置的强度和稳定计算；
 - 6 停层装置构件强度、稳定性计算；
 - 7 防坠落装置构件强度、焊缝计算；
 - 8 穿墙螺栓的强度计算,螺栓孔处混凝土局部承压和抗冲击计算；
 - 9 升降机构强度、稳定计算；
 - 10 焊缝计算；
 - 11 螺栓强度计算；
 - 12 销轴验算；
 - 13 混凝土承压板验算/混凝土承载力计算。
- 6.2.3** 全钢附着式升降脚手架的升降动力设备、吊具、索具,可按容许应力法设计,同时应符合下列规定：
- 1 升降动力设备安全系数 K 应取 2；
 - 2 吊具安全系数 K 应取 5；
 - 3 钢丝绳索具安全系数 K 应取 9。
- 6.2.4** 全钢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、水平支承桁架压杆： $[\lambda] \leq 150$ ；
 - 2 架体立杆： $[\lambda] \leq 210$ ；
 - 3 横向斜撑、剪刀撑中的压杆： $[\lambda] \leq 250$ ；
 - 4 竖向主框架拉杆： $[\lambda] \leq 300$ ；
 - 5 其他拉杆： $[\lambda] \leq 350$ 。
- 6.2.5** 受弯构件的挠度限值应符合表 6.2.5 的规定：

表 6.2.5 受弯构件的挠度限值

构件类别	挠度限值
脚手板和纵、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。

6.2.6 螺栓连接强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的要求。

6.3 构件计算

6.3.1 受弯构件设计计算应符合下列规定:

1 受弯构件强度应按式(6.3.1-1)计算:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_n} \leq f \quad (6.3.1-1)$$

式中: M_{\max} ——最大弯矩设计值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$);

f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值 (N/mm^2);

W_n ——构件的净截面抵抗矩 (mm^3)。

2 受弯构件挠度应按本式(6.3.1-2) ~ 式(6.3.1-4)验算:

$$v \leq [v] \quad (6.3.1-2)$$

当构件仅受均布荷载作用时:

$$v = \frac{5q_k l^4}{384EI_x} \quad (6.3.1-3)$$

当构件同时受均布荷载和集中荷载作用时:

$$v = \frac{5q_k l^4}{384EI_x} + \frac{P_k l^3}{48EI_x} \quad (6.3.1-4)$$

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(mm)。

6.3.2 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式(6.3.2-1)计算：

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \leq f \quad (6.3.2-1)$$

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 受压杆件稳定性应满足式(6.3.2-2)、式(6.3.2-3)的要求：

无弯矩作用时：

$$\frac{N}{\varphi A} \leq f \quad (6.3.2-2)$$

有弯矩作用时：

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{M_x}{W_x} \leq f \quad (6.3.2-3)$$

式中： A ——压杆的截面面积(mm²)；

φ ——轴心受压构件的稳定系数，根据截面类型和长细比选取；

M_x ——压杆的弯矩设计值(N·mm)；

W_x ——压杆的截面抗弯模量(mm³)；

f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值(N/mm^2)。

6.3.3 竖向主框架进行计算时,应符合下列规定:

1 应按竖向主框架处于使用状态和升降状态两种工况进行受力分析计算;

2 竖向主框架的水平位移应按照竖向主框架在最大允许悬臂高度状态下进行计算;

3 竖向主框架各杆件的轴线如不交汇于一点,应考虑附加弯矩的影响。

6.3.4 水平支承桁架进行计算时,应符合下列规定:

1 水平支承桁架应选用使用工况中的最大跨度进行计算;

2 应分别按内排桁架、外排桁架计算水平支承桁架承担的荷载,然后进行荷载比较,选取最不利的工况进行构件的强度、稳定计算和连接计算;

3 当水平支承桁架的立杆、横杆及斜杆未交于主节点上或片式结构的水平支承桁架立杆未与架体立杆重合时,应考虑附加弯矩的影响。

6.3.5 脚手板和纵、横向水平杆及架体立杆的强度验算、稳定验算、挠度验算应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定进行计算。

6.3.6 附着支座构件的强度、稳定及连接强度,应根据附着支座的结构和构造对其内部构件进行详细的受力分析计算,并按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定进行设计,且应符合下列规定:

1 单个附着支座应能承受最大跨度机位的全部荷载设计值;

2 应按单个附着支座所承受的竖向荷载、水平荷载及相应的弯矩,计算附着支座构件的强度、稳定、连接强度及变形;

3 在验算防坠落装置时,横挑式防坠块应按照单剪切面计算,防坠杆应按照双剪切面计算,防坠杆与导轨之间的焊缝应按双焊缝进行验算;

4 在验算防倾覆装置时,导向件轴在两端固定时应按照双剪切面计算,在单端固定时应按照单剪切面计算。

6.3.7 附着支座穿墙螺栓及螺栓孔处混凝土局部承压计算应符合下列规定:

1 穿墙螺栓应同时承担剪力和拉力,应按式(6.3.7-1)~式(6.3.7-3)计算:

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad (6.3.7-1)$$

$$N_v^b = \frac{\pi d^2}{4} f_v^b \quad (6.3.7-2)$$

$$N_t^b = \frac{\pi d_e^2}{4} f_t^b \quad (6.3.7-3)$$

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、抗拉承载力设计值(N);

d ——螺栓直径(mm);

f_v^b ——螺栓抗剪强度设计值,按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 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,按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定选用。

2 穿墙螺栓的螺栓孔处混凝土受压状况如图 6.3.7 所示,其承载力应符合式(6.3.7-4)的要求:

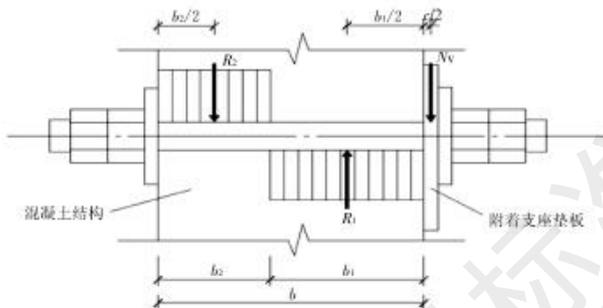


图 6.3.7 穿墙螺栓孔处混凝土受压状况图

$$N_v < N_{vb} = 1.35\beta_b\beta_1f_cbd \quad (6.3.7-4)$$

式中： N_v ——单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_1 ——混凝土局部承压提高系数，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 ——混凝土外墙的厚度(mm)；

d ——穿墙螺栓的直径(mm)。

6.3.8 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验算应按式(6.3.8)计算：

$$\tau = \frac{N_x}{A} \leq f_v \quad (6.3.8)$$

式中： N_x ——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)。

6.3.9 在对焊缝和螺栓进行强度计算时，应根据实际工况参照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定进行验算。

7 安装、升降、使用及拆除

7.1 施工准备

7.1.1 全钢附着式升降脚手架在专项施工方案审批后现场施工前,编制人员或项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行方案交底。在现场施工至每一个节点前,施工现场管理人员应当向作业人员进行安全技术交底,并形成由各方签字的交底记录。

7.1.2 全钢附着式升降脚手架的安装、升降、拆除作业应由专业承包单位负责实施,施工总承包单位专职安全管理人员应现场监督,监理人员应巡视检查。

7.1.3 全钢附着式升降脚手架安装、升降、拆除作业时,施工总承包单位应在作业影响范围内设置警戒区域,并派专人值守,严禁人员入内。

7.2 施工方案

7.2.1 全钢附着式升降脚手架安装、升降、使用和拆除施工前,结合工程项目的种类、工程结构、施工环境等特点以及产品使用说明书,编制专项施工方案并经审批后组织实施。专项施工方案应包括下列主要内容:

1 工程概况:全钢附着式升降脚手架工程概况和特点、施工平面布置图及立面布置图、施工要求、施工地的气候特征和季节性天气、风险辨识与分级、参建各方责任主体单位;

2 编制依据:法律依据、项目文件、施工组织设计等;

- 3 施工计划:施工进度计划、材料与设备计划、劳动力计划;
- 4 施工工艺技术:技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求;
- 5 施工保证措施:组织保证措施、技术措施、检测监控措施;
- 6 施工管理及作业人员配备和分工:施工管理人员、专职安全人员、特种作业人员、其他作业人员;
- 7 验收要求:验收标准、验收程序、验收内容;
- 8 应急处置措施;
- 9 计算书及相关施工图纸。

7.3 安 装

7.3.1 安装场地应坚实、平整,当需在安装平台上安装时,安装平台应符合下列规定:

- 1 满足承载力和整体稳定性要求,设计荷载不小于 $6\text{kN}/\text{m}^2$;
- 2 满足平整度要求,水平度误差不大于 15mm ;
- 3 有保障施工人员安全的防护措施。

7.3.2 全钢附着式升降脚手架宜在地面按施工方案分单元组装,单元的重量应符合现场起重机械的起重能力;按照方案设计的组装顺序吊运至安装平台后,应采取有效的防倾覆措施。

7.3.3 竖向主框架安装时应符合下列规定:

- 1 相邻竖向主框架的高差不大于 20mm ;
- 2 竖向主框架垂直偏差不大于 5% ,且不大于 60mm ;
- 3 导轨拼接保持垂直对正、对接平直,导轨对接缝隙不大于 3mm ,对接错台不大于 2mm 。

7.3.4 水平支承桁架安装时应符合下列规定:

- 1 在架体内外排等高连续设置,当无法连续设置时,需采取

不低于水平支承桁架强度和刚度的加强措施,且连接长度不大于 2.0m;

2 水平支承桁架安装后应保证人员正常通行、出入。

7.3.5 架体构架安装时应符合下列规定:

1 除转角位置外,架体内外排立杆对应设置;

2 伸出立杆以外的悬挑脚手板,伸出长度不大于 200mm;

3 立杆设置在水平支承桁架的节点上,最大立杆间距不大于 2.0m,立杆不能内外对应设置时需采取加强措施;

4 架体底部与防护层各设置一道翻板,底部翻板铺设严密,防护层翻板除预留不影响架体正常升降的洞口外,其余部位铺设严密,两道翻板垂直间距不大于 10m。

7.3.6 附着支承装置安装时应符合下列规定:

1 与建筑结构连接处要求的混凝土强度由计算确定,且混凝土抗压强度不小于 7.2MPa;

2 预留孔设置在建筑外墙、梁等部位时,垂直于建筑结构外表面,内外水平度偏差不大于 10mm,预留孔中心位移偏差不大于 15mm,且螺栓孔中心距结构梁底不小于 150mm。

7.3.7 脚手板安装应符合下列规定:

1 脚手板、翻板应安装牢固,且架体底部应封闭严密;

2 当脚手板距楼面高度大于 2.0m 时,架体内侧应加设防护措施;

3 当用脚手板龙骨替代架体纵、横向水平杆时,脚手板的龙骨规格应满足计算要求,脚手板龙骨与竖向主框架、立杆连接牢固。

7.3.8 防护网安装应符合下列要求:

1 每张防护网框不少于 4 个固定点,通过螺栓固定于架体上;

2 立面平整,防护网之间拼接缝隙不大于 10mm;

- 3 安装后需保证其在外力作用下不能有任何方向的移动；
- 4 防护网断开或开洞时，有可靠的防护措施并设置安全警示。

7.3.9 同步控制装置安装应符合下列规定：

- 1 电缆线采用绝缘保护，固定在架体上；
- 2 电源、电缆及控制柜的线路接头不得裸露，配电装置符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46。

7.3.10 卸料平台不应与架体构架等设施相连接，荷载应直接传递至建筑结构。

7.3.11 架体安装过程中不得利用已安装部位的构件起吊物料，安装过程中架体与建筑结构之间应采取可靠的临时固定措施。

7.4 升降

7.4.1 升降作业前，升降支座与建筑结构连接处要求的混凝土强度由计算确定，且混凝土抗压强度不小于 9.6MPa。

7.4.2 升降作业前，防坠落装置、防倾覆装置、同步控制装置应齐全、灵敏、有效。

7.4.3 升降作业应符合下列规定：

- 1 架体上不得有人员和荷载；
- 2 影响提升、下降的约束及障碍已排除；
- 3 各相邻升降点的高差不大于 30mm，整体最大升降高度误差不大于 60mm。

7.4.4 升降作业应统一指挥、统一信号，升降指令由指挥人员下达，作业人员服从指挥，按照操作规程作业，相关人员应严密监控，并保持可靠联络。

7.4.5 当有异常情况出现时,立即停止升降作业,待查明原因,排除故障,检查合格后方可继续升降作业。

7.4.6 如遇5级及以上大风、雷电、暴雨等恶劣天气时,及时停止升降作业,并做好防倾覆及停层加固措施。

7.4.7 架体提升或下降到位后,应及时切断电源,并按使用工况要求对架体进行附着固定,且停层装置有效作用。

7.5 使用

7.5.1 全钢附着式升降脚手架应按设计性能指标进行使用,不应随意扩大使用范围。

7.5.2 架体上的施工荷载应符合设计规定,不应放置影响局部构件安全的集中荷载。

7.5.3 全钢附着式升降脚手架在使用过程中不得进行下列作业:

- 1 利用架体吊运物料;
- 2 堆载与架体无关的材料;
- 3 在架体上拉结吊装缆绳或缆索;
- 4 任意拆除结构件或松动连接件;
- 5 拆除或移动架体上的安全防护设施;
- 6 利用架体支承模板、卸料平台、混凝土泵管、塔吊通道等;
- 7 在架体上增加其他设施;
- 8 其他影响架体安全的作业。

7.5.4 全钢附着式升降脚手架防倾覆、防坠落装置应齐全有效,架体在塔吊附着杆、卸料平台等部位需要临时拆除杆件时安全防护应严密可靠。

7.5.5 全钢附着式升降脚手架停用超过3个月,应采取加固

措施。

7.5.6 当出现6级及以上大风恶劣天气前,应采取加固措施。

7.5.7 当全钢附着式升降脚手架停用超过1个月或遇6级及以上大风后复工前,应进行检查,确认合格后方可使用。

7.5.8 当全钢附着式升降脚手架未被其他防雷装置有效覆盖时,应将架体有效连接至结构避雷系统且接地电阻不应大于 4Ω 。

7.6 拆除

7.6.1 拆除作业前,应切断电源,清除架体上的堆放物。

7.6.2 拆除作业时,应符合下列规定:

1 拆除作业应按自上而下的顺序按步逐层进行,不应上下同时作业;

2 同层杆件和构配件应按先外后内的顺序拆除;

3 附着支承装置及连墙件应随架体单元逐层、同步拆除,不应先将附着支承装置及连墙件整层或多层拆除后再拆架体;

4 当架体悬臂高度超过2步时,应加设临时拉结;

5 在危险部位作业时,应设置作业平台;

6 采用起重机械起吊架体单元作业时,单元的重量应符合起重机械的起重能力;

7 架体单元吊离前,应对未拆除部分采取加固措施;

8 不得高空抛掷拆除后的材料及构配件;

9 单元架体在地面解体时应做好临时支撑。

8 检查与验收

8.1 材料与构配件检查与验收

8.1.1 全钢附着式升降脚手架进场前应查验以下证明文件：

- 1 产品制造商、出厂检验日期、产品编号等信息文件；
- 2 产品型式检验报告；
- 3 产品出厂合格证；
- 4 使用说明书；
- 5 其他证明文件。

8.1.2 对全钢附着式升降脚手架的材料、构配件质量，应按进场批次分品种、规格进行检验，检验合格后方可使用。

8.1.3 对入场的材料与构配件按本规程附录 A 的要求进行检查与验收，并应符合下列规定：

- 1 有产品质量合格证明；
- 2 管材或型钢构件表面平直光滑，无裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划痕；
- 3 焊接件的焊缝饱满，符合焊接质量要求，焊渣清除干净，无焊接缺陷；
- 4 电气设施应具有生产厂家的产品合格证，电源线、控制线应无破损、裂纹，线路连接牢固、绝缘良好并无裸露；
- 5 材料及构配件已进行防腐、防锈处理，转动部件已做润滑处理；
- 6 材料与构配件进场后，做好防砸、防碰撞、防水、防污染等措施。

8.1.4 进场验收的材料发现以下情况时,视为不合格:

- 1 槽钢制作的导轨,槽钢的截面尺寸不符合国家标准;
- 2 钢管制作的导轨,钢管的壁厚小于 3.6mm;
- 3 横挑式防坠落结构,防坠梯挡圆钢直径小于 28mm,圆管壁厚小于 6mm;斜顶式防坠落结构,防坠梯档的方钢截面尺寸小于 20mm × 20mm;
- 4 防坠摆块为翻砂铸造件;
- 5 用于固定防坠摆块的销轴,其直径小于 24mm;
- 6 立杆的壁厚小于 3.0mm;
- 7 桁架斜杆规格小于 5 号角钢或 40mm 方钢管;
- 8 停层装置调节螺杆的直径小于 30mm 或调节范围小于导轨上防坠挡杆或防坠齿的标准间距。

8.2 架体检查与验收

8.2.1 全钢附着式升降脚手架安装前,应检查是否具备下列资料:

- 1 经审批通过的专项施工方案;
- 2 相关资质证书及安全生产许可证;
- 3 现场管理人员和特种作业人员的相关资格证书;
- 4 与全钢附着式升降脚手架型号相对应的型式检验报告;
- 5 产品进场前的检验记录;
- 6 各种材料的质量合格证、材质单、检验报告;
- 7 主要部件及升降机构的合格证。

8.2.2 全钢附着式升降脚手架施工过程中应按相关规定开展安全检查活动,并应记录存档,安全检查应包括下列内容:

- 1 日常检查:班前检查、日常巡查;

- 2 定期检查:周检查、月检查;
 - 3 停用超过 1 个月检查;
 - 4 遇 6 级及以上大风、大雨或大雪后检查;
 - 5 承受偶然荷载后、架体部分拆除;
 - 6 其他专项检查。
- 8.2.3** 全钢附着式升降脚手架应在下列阶段进行检查与验收:
- 1 搭设、安装完成后;
 - 2 每次提升或下降前;
 - 3 每次提升或下降到位,投入使用前。
- 8.2.4** 全钢附着式升降脚手架安装完成,自检合格后,应按本规程附录 B 进行验收,合格后方可使用。
- 8.2.5** 全钢附着式升降脚手架提升或下降作业前,应按本规程附录 C 进行验收,合格后方可进行提升或下降作业。
- 8.2.6** 全钢附着式升降脚手架提升或下降到位后,应按本规程附录 D 进行验收,合格后方可使用。
- 8.2.7** 全钢附着式升降脚手架安装及使用过程中遇到下列情况之一时,应按照本规程附录 B 和附录 D 进行全面检查验收,合格后方可继续使用:
- 1 遇 6 级及以上大风、大雨或大雪后;
 - 2 架体停用时间超过 1 个月;
 - 3 架体承受偶然荷载后;
 - 4 架体部分拆除;
 - 5 其他特殊情况。

9 安全管理与维护

9.0.1 全钢附着式升降脚手架的安全管理应符合现行国家标准《施工企业安全生产管理规范》GB 50656、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《施工脚手架通用规范》GB 55023 及现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 等的有关规定。

9.0.2 施工现场使用全钢附着式升降脚手架应统一管理,并应符合下列规定:

- 1 在安装、升降、使用、拆除作业前,向作业人员进行安全教育及安全技术交底;
- 2 安装、升降、拆除作业时,派专人进行监督;
- 3 定期对全钢附着式脚手架的使用情况进行安全巡检,并建立安全管理档案。

9.0.3 维护与保养应符合下列规定:

- 1 每班作业完成后及时清理架体上的建筑垃圾及杂物;
- 2 每次混凝土浇筑完成后,及时对架体进行清理;
- 3 螺栓连接件、升降设备、防倾覆装置、防坠落装置、电气设施、同步控制装置等,每月进行维护保养;
- 4 材料或构配件出现损坏变形及时修复或更换;
- 5 工程结束后,需返厂进行全面维修保养。

附录 A 全钢附着式升降脚手架材料进场验收表

表 A 全钢附着式升降脚手架材料进场验收表

工程名称		楼栋号	
施工总承包单位			
专业承包单位			
监理单位			
产品型号		入场日期	
序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
1	竖向主框架	无变形、焊缝缺陷、锈蚀及其他缺陷	
2	导轨	导轨表面平整、光滑,无凹凸现象,导轨的直线度误差 $\leq 1/100$,防坠横挡的焊缝饱满无缺陷	
3	立杆	无变形、锈蚀及其他缺陷;立杆的直线度误差 $\leq 1/100$	
4	脚手板	无变形、锈蚀、焊缝缺陷及其他缺陷;具有防滑功能,板面挠曲 $\leq 10\text{mm}$,任一角翘起 $\leq 5\text{mm}$;面板厚度 $\geq 2.0\text{mm}$	
5	翻板	外观无变形、锈蚀、焊缝缺陷及其他缺陷,旋转灵活,可靠	
6	水平支承桁架	无变形、锈蚀、焊缝缺陷及其他缺陷;片式桁架的高度 $\geq 600\text{mm}$	
7	附着支承装置 升降支座	无变形、锈蚀、焊缝缺陷及其他缺陷	
8	穿墙螺栓	螺纹表面无损伤,螺母转动灵活自如	
9	防倾装置	导向轮转动灵活、无异常	

续表 A 全钢附着式升降脚手架材料进场验收表

序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
10	防坠落装置	零部件完整、齐全,动作灵敏、有效	
11	停层装置	能正常伸缩、调节,无明显变形、锈蚀等缺陷	
12	防护网	表面平整,无变形、锈蚀、裂纹、脱焊	
13	升降设备	电动提升机的挂钩、机壳、接线完好、齐全,链条无伤痕	
14	同步控制装置	外观无变形、锈蚀等缺陷;相关操作按钮齐全且粘贴铭牌说明	
15	电缆	无断裂、起包等缺陷	
16	连接螺栓	螺纹无损伤,螺母转动应灵活自如	
施工总承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日		专业承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日	监理单位验收意见: 总监理工程师签章: 年 月 日

附录 B 全钢附着式升降脚手架 首次安装完成检查验收表

表 B 全钢附着式升降脚手架首次安装完成检查验收表

工程名称		产品型号	
结构形式		建筑层数	
标准层数		最大层高 (m)	
升降分组		标准层高 (m)	
架体高度 (m)		架体所在层	
施工总承包单位		项目经理	
专业承包单位		项目经理	
序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
1	架 体 构 造	架体高度 ≤ 5 倍楼层高度	
2		架体宽度 $\geq 0.6\text{m}$ 且 $\leq 1.2\text{m}$	
3		架体步距 $\leq 2\text{m}$	
4		架体立杆纵距 $\leq 2\text{m}$	
5		直线布置的架体支承跨度 $\leq 6\text{m}$, 折线或曲线布置的架体支承跨度 $\leq 5.4\text{m}$	
6		架体的水平悬挑长度 $\leq 2\text{m}$, 且 \leq 相邻支承跨度的 $1/2$	
7		架体全高与支承跨度的乘积 $\leq 100\text{m}^2$	
8		架体顶部防护高度高出作业层 $\geq 1.5\text{m}$	
9		脚手板伸出立杆以外 $\leq 200\text{mm}$	
10		物料平台不得与架体各部位和各结构构件相连	
11	竖 向 主 框 架	竖向主框架与架体内排等高, 各杆件的轴线应汇交于节点处, 节点采用焊接或螺栓连接; 竖向主框架对接缝隙 $\leq 3\text{mm}$	
12		竖向主框架内侧设置有导轨, 导轨与竖向主框架刚性连接, 导轨对接缝隙 $\leq 3\text{mm}$, 对接错台 $\leq 2\text{mm}$	
13		竖向主框架垂直偏差 $\leq 5\%$, 且 $\leq 60\text{mm}$; 相邻竖向主框架的高差 $\leq 30\text{mm}$	

续表 B 全钢附着式升降脚手架首次安装完成检查验收表

序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
14	水平支承桁架	各杆件的轴线交汇于一点,节点采用焊接或螺栓连接	
15		在架体内外两侧底部等高且连续设置;片式水平支承桁架的高度 $\geq 600\text{mm}$	
16		如遇塔吊附着杆、施工升降机、物料平台等不能连续设置时采取加强措施,且其长度 $\leq 2\text{m}$	
17	附着支承装置	竖向主框架所覆盖的每个已建楼层处设置一道附着支承装置,每个附着支承装置均有防倾覆及防坠落装置,各装置可独立发挥作用	
18		每个附着支座采用 2 根穿墙螺栓与建筑结构固定,穿墙螺栓的直径 $\geq 30\text{mm}$,螺杆露出螺母端部的长度 ≥ 3 倍螺距且 $\geq 10\text{mm}$,垫板尺寸 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$	
19		附着支承装置处混凝土强度符合方案要求且 $\geq 7.2\text{MPa}$	
20		附着支承装置的预留孔中心误差 $\leq 15\text{mm}$,距建筑结构梁底 $\geq 150\text{mm}$	
21	防倾覆装置	防倾覆装置中包括导轨和 2 道以上与导轨配合的导向件	
22		防倾覆导向件与导轨滑槽之间的间隙 $\leq 5\text{mm}$	
23	停层装置	每一竖向主框架处不少于 2 个停层装置	
24		停层装置与附着支座可靠连接	
25	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上	
26		每一升降点不少于一个防坠落装置,在使用和升降工况下都能起作用	
27		防坠落装置有防污染措施,并灵敏可靠、运转自如	

续表 B 全钢附着式升降脚手架首次安装完成检查验收表

序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
28	升降机构	升降机构的上、下吊点设置在竖向主框架处,且吊点中心位置与竖向主框架中心线水平距离 $\leq 500\text{mm}$	
29		同一栋楼采用同一厂家、同一规格型号的提升设备,且运转正常	
30		提升设备有独立铭牌,标明产品型号、技术参数、出厂编号、出厂日期、标定日期、制造单位等,具有防污染措施	
31	同步控制装置	每一栋楼配备有一套总控柜,每一升降点均配备有分控箱、荷载传感器或水平高差传感器	
32	架体防护	架体外立面采用金属防护网,防护网与架体主要受力杆件可靠连接	
33		架体外立面金属钢板网厚度 $\geq 0.6\text{mm}$,网孔直径 $\leq 6\text{mm}$,防护网拼接缝隙 $\leq 10\text{mm}$	
34		脚手板具有足够的强度、刚度和防滑功能,面板厚度 $\geq 2\text{mm}$;无裂纹、开焊、硬弯等缺陷,板面挠曲 $\leq 10\text{mm}$,任一角翘起 $\leq 5\text{mm}$	
35		架体底层、防护层设置翻板,翻板一侧与架体金属脚手板可靠连接,另一侧搭靠在建筑结构上	
36		当脚手板距楼面高度 $> 2.0\text{m}$ 时,架体内侧安装 1.2m 高的防护栏杆	
37	电气设施	符合国家标准行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 中的规定,设置专用的开关箱	
38	防雷接地	符合行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 中的规定	

续表 B 全钢附着式升降脚手架首次安装完成检查验收表

施工总承包单位验收意见： 	专业承包单位验收意见： 	监理单位验收意见：
负责人签章： 年 月 日	负责人签章： 年 月 日	总监理工程师签章： 年 月 日

陕西省工程建设工程资料库

附录 C 全钢附着式升降脚手架 升(降)前检查验收表

表 C 全钢附着式升降脚手架升(降)前检查验收表

工程名称			产品型号	
结构形式			建筑层数	
标准层数			最大层高(m)	
升降分组			标准层高(m)	
架体高度(m)			架体所在层	
施工总承包单位			项目经理	
专业承包单位			项目经理	
序号	检查项目	检查内容与要求		检查结果
1	附着 支 承 装 置	附着支承装置处混凝土强度满足设计要求,且 $\geq 7.2\text{MPa}$		
2		竖向主框架所覆盖的每一个在建楼层都设置一道附着支承装置		
3		每个附着支座采用 2 根穿墙螺栓与建筑结构固定,穿墙螺栓的直径 $\geq 30\text{mm}$,螺杆露出螺母端部的长度不小于 3 倍螺距且 $\geq 10\text{mm}$,垫板尺寸 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$		
4	升降支座	升降支座处混凝土强度 $\geq 9.6\text{MPa}$,升降支座固定牢固		
5	防倾覆 装置	防倾覆装置中包括导轨和 2 道以上与导轨配合的导向件		
6		在升降工况下,最上和最下部位的防倾覆导向件之间的最小间距 $\geq 2.8\text{m}$		
7		防倾覆导向件与导轨滑槽之间的间隙 $\leq 5\text{mm}$		

续表 C 全钢附着式升降脚手架(降)前检查验收表

序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
8	防坠落装置	防坠落装置设置在竖向主框架部位并附着在建筑物上, 每一个升降点不少于 1 个防坠落装置且能起作用	
9		防坠落装置具有防污染措施, 并灵敏可靠、运转自如	
10	升降机构	同一栋楼采用同一厂家、同一规格型号的提升设备, 且运转正常	
11	同步控制装置	限制荷载控制系统具有超载 15% 的声光报警和显示报警机位, 荷载变化超过 30% 自动停机的功能	
12		水平高差同步控制装置, 当水平支承结构两端高差达到 30mm 时能自动停机	
13		分控箱能显示机位荷载或高度, 并具有单点超欠载或超高差声光报警和手动控制功能; 总控柜具有单机手动、多机手动、多机遥控控制、急停、报警等功能	
14		电源、电缆及控制柜符合用电安全要求	
15	障碍排除	翻板全部翻离建筑结构, 与塔吊附着杆干涉的手脚板、防护网均已处置妥当, 停层装置全部脱离竖向主框架, 连墙件全部拆除, 无阻碍架体正常升降的障碍物	
16	操作人员	经过安全技术交底并持证上岗	
17	指挥、通信	指挥人员已到位, 通信设备工作正常	
18	监督检查人员	施工总承包单位和监理单位人员已到位	
19	警戒区	可能出现坠物范围已设置警戒区并有专人值守	
施工总承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日		专业承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日	监理单位验收意见: 总监理工程师签章: 年 月 日

附录 D 全钢附着式升降脚手架 升(降)后检查验收表

表 D 全钢附着式升降脚手架升(降)后检查验收表

工程名称			产品型号	
结构形式			建筑层数	
标准层数			最大层高(m)	
升降分组			标准层高(m)	
架体高度(m)			架体所在层	
施工总承包单位			项目经理	
专业承包单位			项目经理	
序号	检查项目	检查内容与要求		检查结果
1	竖向主框架	相邻竖向主框架的高差 $\leq 30\text{mm}$,整体高差 $\leq 60\text{mm}$		
2	附着支承装置	附着支承装置附着处混凝土强度满足设计要求,且 $\geq 7.2\text{MPa}$		
3		每个机位安装不少于3个附着支承装置,且与建筑结构可靠连接		
4	防倾覆装置	在使用工况下,最上和最下部位的防倾覆导向件之间的最小间距 $\geq 5.6\text{m}$		
5		防倾覆导向件与导轨滑槽之间的间隙 $\leq 5\text{mm}$		
6	悬臂端控制	架体悬臂高度 \leq 架体高度的 $2/5$,且 $\leq 6\text{m}$		
7	停层装置	每一竖向主框架处不少于2个停层装置		
8		每个停层装置均已限制了竖向主框架向下位移		
9	防坠落	每一竖向主框架处不少于1个防坠落装置且能起作用		
10	装置	防坠落装置具有防污染措施,并灵敏可靠、运转自如		

续表 D 全钢附着式升降脚手架(降)后检查验收表

序号	检查项目	检查内容与要求	检查结果
11	升降机构	升降动力设备全部卸荷	
12	控制装置	总控柜、分控箱全部断电上锁	
13	架体构造	塔吊附着杆处的脚手板、防护网等恢复到位	
14		架体开口和分片处防护到位,翻板恢复到位	
15	连墙件设置	连墙件设置符合国家标准《施工脚手架通用规范》GB 55023 的要求,连墙件之上架体的自由端高度不超过 2 步架	
施工总承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日		专业承包单位验收意见: 负责人签章: 年 月 日	监理单位验收意见: 总监理工程师签章: 年 月 日

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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:

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,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 《重要用途钢丝绳》 GB 8918
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 4 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 5 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018
- 6 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 7 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》 GB 51210
- 8 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 9 《施工脚手架通用规范》 GB 55023
- 10 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》
GB 55034
- 11 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 12 《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T 5117
- 13 《热强钢焊条》 GB/T 5118
- 14 《六角头螺栓》 GB/T 5782
- 15 《钢丝绳夹》 GB/T 5976
- 16 《一般工程用铸造碳钢件》 GB/T 11352
- 17 《起重机械滑轮》 GB/T 27546
- 18 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》 JGJ/T 46
- 19 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 20 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 21 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》 JGJ 202
- 22 《建筑施工升降设备设施检验标准》 JGJ 305

23 《建筑施工易发事故防治安全标准》 JGJ/T 429

24 《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》 JG/T 546

陕西省工程建设项目标准
陕西省公文公开浏览专用

陕西省工程建设标准

建筑施工全钢附着式升降脚手架 安全技术规程

DB 61/T 5113 - 2024

条 文 说 明

目 次

1	总则	55
4	材料与构配件	56
5	结构与构造	57
6	荷载与设计计算	61
6.1	荷载	61
6.2	基本计算规定	61
6.3	构件计算	63
7	安装、升降、使用及拆除	66
7.1	施工准备	66
7.2	施工方案	66
7.3	安装	67
7.4	升降	67
7.5	使用	67
8	检查与验收	68
8.1	材料与构配件检查与验收	68

1 总 则

1.0.1 近年来,全钢附着式升降脚手架在我省得到较为迅速的发展,使用范围逐渐加大,但在实际应用中,仍存在架体安全管理责任不清晰,架体结构及构造措施设置不规范,架体安装与拆除、升降、使用及维护管理不到位等情况,为提高全钢附着式升降脚手架的安全技术标准化水平,防范生产安全事故的发生,根据国内相关法律法规及技术标准,借鉴其他省市优秀的管理经验,结合我省实际情况,特制定本规程。

1.0.2 全钢附着式升降脚手架的设计、安装、升降、使用、拆除及安全管理涉及面广,包括原材料、半成品、成品等,也与其他施工技术和质量评定方面的标准密切相关。

4 材料与构配件

4.0.6 本条规定了金属构件的连接方式主要有焊接(分为手工焊接和自动焊接或半自动焊接)、螺栓连接、销轴连接等。根据钢结构设计有关规定,确定连接件的材料性能、强度、防腐蚀要求等。

5 结构与构造

5.0.1 本条列出了全钢附着式升降脚手架基本组成,列举了目前市场最常见的架体构造示意图。

5.0.2 本条对全钢附着式升降脚手架结构构造的尺寸进行了规定。

6 此条对折线或曲线位置架体长度计算进行了定义,相邻两竖向主框架①-②机位的支承跨度均为 $2a + b + c$ 。

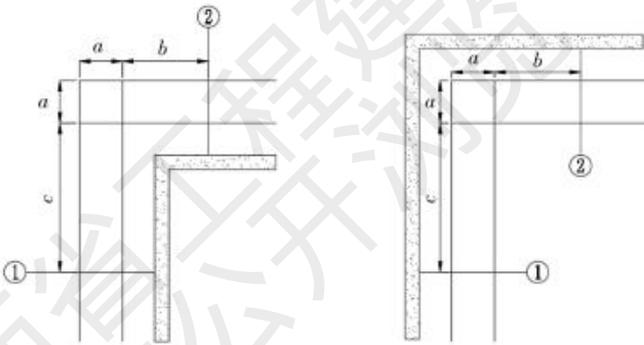


图1 折线位置架体支承跨度计算示意图

5.0.3 竖向主框架是全钢附着式升降脚手架重要的承力和稳定构件,架体所有荷载均由其传递给附着支承装置,竖向主框架要求设计为具有足够强度和支撑刚度的空间几何不变体系的稳定结构。

5.0.4 导轨是固定在竖向主框架上,引导架体提升和下降的轨道,是全钢附着式升降脚手架的重要组成部分,因此,本条对导轨结构构造做出了规定。

1.2 对导轨规格做出了规定,可由钢管或槽钢制作,当采用

其他金属制作时,可参照此标准。

5.0.5 水平支承桁架是作为承载全钢附着式升降脚手架架体荷载并将荷载传递给竖向主框架的构件,因此,对水平支承桁架形式、杆件的材料和规格、接头位置和连接接头的强度和刚度明确了相关规定。防护网框选用角钢与立杆上的连接板通过螺栓固定时,防护网框可以代替水平支承桁架的外排斜腹杆。

5.0.6 本条对全钢附着式升降脚手架的脚手板构造与质量进行了规定,明确了架体底部翻板设置、使用工况下架体与工程结构表面之间等应有可靠的封堵措施,以防止人员或物料从架体坠落。特别强调架体内侧最底层和防护层采用两层的全封闭。

5.0.7 本条是对全钢附着式升降脚手架立面安全防护的基本规定,且强度应满足要求。目前市场上架体立面全封闭普遍采用钢板网。

5.0.8 附着支承装置是全钢附着式升降脚手架与建筑结构之间的连接件,是将架体荷载传递至建筑结构的承力构件,本条是对附着支承装置的结构构造、设置、附着方式等提出的具体规定。每个附着支承结构应设有2个及以上螺栓,螺栓宜上下布置。

5.0.9 本条是对防倾覆装置的构造、设置做出的具体规定要求。

5.0.10 防坠落装置是限制全钢附着式升降脚手架发生意外坠落的一种安全装置,是架体安全的最后一道防线,应保证该装置安全可靠。本条是对防坠落装置的设置、结构、功能做出的规定。防坠落装置种类较多,但防坠功能要求应是一致的。

1 防坠落装置应与全钢附着式升降脚手架可靠连接,其连接处的刚度和强度应满足设计要求,由于架体坠落时冲击荷载较大,而竖向主框架承受冲击荷载的能力相对较好,故规定防坠落装置应设置在竖向主框架处,且每一升降动力设备处不得少于一个防坠落装置,防坠落装置在使用和升降工况下均应起作用。

2 对于每个提升机位仅设置一个防坠落装置的架体,如果出现提升过程中悬挂升降设备的附着支承装置出现损坏导致架体坠落时,防坠落装置也就同时失效,所以对于此种情况,规定将防坠落装置与升降设备不能设置在同一附着支承装置上。单机位设置多个防坠落装置时,不受此条限制。

4 防坠落装置是一个灵敏可靠的机构,容易受污染而导致失效,而使用过程中极易受到混凝土、砂浆等建筑垃圾的污染,本款规定防坠落装置应具有防止污染的措施,确保其灵敏可靠。

5.6 防坠落装置制动距离大小决定了与它相邻的升降动力设备和附着支承装置产生的附加冲击荷载的大小,因此针对防坠落装置的特点提出了技术要求。

7 由于架体每升降一层楼,夹持式防坠落装置的吊杆需要周转一次,其周转过程就失去了防坠落功能,所以,本条对夹持式防坠落装置进行了限制使用。

5.0.11 停层装置是设置于附着支承装置上的定型构件,具有高低调节功能,本条是对停层装置做出的具体规定要求,由于扣件拧紧后的摩擦力不能可靠地将架体在空中锁住,而钢丝绳具有一定的弹性,且钢丝绳内的油绳遇到火会迅速燃烧,所以,不得采用扣件、钢丝绳等作为停层装置。

5.0.12 本条针对升降系统做出了规定。

1.2 对升降动力设备的使用做出了规定。低速环链电动提升机是目前广泛使用的升降设备,由于不同生产厂家生产的升降动力设备不同,如果同一栋楼采用不同厂家产品,容易造成升降不同步。本条要求同一栋楼采用同厂家、同一规格型号设备且运转正常,标明产品型号、技术参数、出厂编号、出厂日期、标定日期、制造单位等,以方便检查核对,还要求升降设备具有防污染的措施。

3 竖向主框架部位是架体主要承载构件,升降系统的固定点设置在竖向主框架上或靠近竖向主框架处受力状态较好,本条规定升降系统的固定点如果未设置在竖向主框架上,应在距离竖向主框架旁水平距离 500mm 之内设置,目的是从构造上确保升降机构安全可靠。

5.0.17 本条对全钢附着式升降脚手架一些需要采取加强措施及防护措施的部位进行了规定。

1 架体结构临时固定的设置处因承受较大集中荷载,容易变形或损坏,如架体结构与附着支承装置的连接处、升降机构的设置处、防倾覆装置及防坠落装置的设置处、上下吊点设置处等,应采取构造加强措施。

2 架体与塔吊、施工升降机、物料平台等设施空间位置冲突而需要断开或开洞时,规定应采取构造加强措施,如斜拉、斜撑或局部加强等。

3 架体平面转角处由于受力比较复杂,传力效果较差,容易出现变形,应采取构造加强措施。

4 架体在遇到特殊楼型导致架体构造发生变化时,应进行结构受力计算,并采取构造加强措施。

5 其他需要加强的部位是指架体遇到飘窗、空调板、结构外立面凹凸等部位。

6 荷载与设计计算

6.1 荷载

6.1.1 本条对作用于全钢附着式升降脚手架的计算荷载进行分类。

6.1.6 荷载效应组合及附加安全系数。

计算结构极限状态的承载能力,其荷载基本组合按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中第 3.2.3 条的规定选取。

附加荷载不均匀系数及冲击系数取值参照现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202。

6.2 基本计算规定

6.2.2 本条明确规定了全钢附着式升降脚手架必须计算的项目。

1 竖向主框架应对竖向主框架结构的内力和变形进行计算,对竖向主框架立杆的强度、稳定性及变形,刚性支撑的强度、稳定性进行验算;

2 水平支承桁架应对水平支承桁架的内力和变形进行计算,对拉杆的强度、压杆的稳定性进行验算;

3 架体构架应对立杆的强度、稳定及变形,脚手板、纵向水平杆和横向水平杆的强度、稳定性及变形进行验算;

4 导轨应对组成导轨的槽钢或钢管的强度、稳定性和变形,防坠挡杆的抗剪强度进行验算;

5 附着支座应对组成支座的构件强度、稳定性,防倾导向件及轮轴的抗剪强度进行验算;

6 停层装置应对顶撑杆的强度、稳定性进行验算以及顶撑销轴强度验算;

7 防坠落装置应对防坠制动块的强度,防坠杆、防坠轴的抗剪强度进行验算;

8 穿墙螺栓应进行抗拉和抗剪验算,对螺栓孔处混凝土应进行局部承压验算;

9 提升系统应对电动葫芦提升能力、钢丝绳强度、滑轮轴强度、提升梁或提升桁架强度、稳定性及变形、提升支座强度进行验算;

10 对于焊缝验算,主要指的是横向水平杆和纵向水平杆连接焊缝、桁架杆件与连接板连接焊缝、桁架杆件间连接焊缝、刚性支撑与立杆连接板处连接焊缝、立杆与导轨连接焊缝、防坠挡杆与导轨连接焊缝、吊挂件处钢板连接焊缝、附着支座连接焊缝等的验算;

11 螺栓验算,主要指的是横向水平杆连接螺栓、纵向水平杆与立杆连接螺栓、水平支承桁架与立杆连接螺栓、刚性支撑与立杆连接螺栓、立杆与导轨连接螺栓、导轨间连接螺栓等的验算。

6.2.3 钢丝绳等吊具以及升降动力设备的承载能力计算应根据有关机械设计计算方法进行。

6.2.5 根据相关的结构设计规范,规定了架体结构构件的容许长细比及受弯构件的容许变形。

6.2.6 对螺栓连接强度做出相应规定,并应符合《钢结构设计标准》GB 50017 中螺栓连接的强度指标要求。

表 1 螺栓连接的强度指标 (N/mm²)

螺栓的性能等级、 锚栓和构件钢材 的牌号		强度设计值										高强度螺 栓的抗拉 强度 f_u^b
		普通螺栓						锚 栓	承压型连 接或网架 用高强度 螺栓			
		C 级螺栓			A、B 级螺栓				抗拉	抗剪	承压	
		抗拉	抗剪	承压	抗拉	抗剪	承压	f_t^a				
		f_t^b	f_v^b	f_c^b	f_t^b	f_v^b	f_c^b	f_t^a	f_t^b	f_v^b	f_c^b	
普通 螺栓	4.6 级	170	140	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4.8 级	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5.6 级	—	—	—	210	190	—	—	—	—	—	
	8.8 级	—	—	—	400	320	—	—	—	—	—	
锚栓	Q235	—	—	—	—	—	—	140	—	—	—	
	Q355	—	—	—	—	—	—	180	—	—	—	
承压型 连接高 强度螺 栓	8.8 级	—	—	—	—	—	—	—	400	250	—	
	10.9 级	—	—	—	—	—	—	—	500	310	—	
构件钢 材牌号	Q235	—	—	305	—	—	405	—	—	—	470	
	Q355	—	—	385	—	—	510	—	—	—	590	

注:1. A 级螺栓用于 $d \leq 24\text{mm}$ 和 $L \leq 10d$ 或 $L \leq 150\text{mm}$ (按较小值)的螺栓;B 级螺栓用于 $d > 24\text{mm}$ 和 $L > 10d$ 或 $L > 150\text{mm}$ (按较小值)的螺栓; d 为公称直径, L 为螺栓公称长度;

2. A、B 级螺栓孔的精度和孔壁表面粗糙度,C 级螺栓孔的允许偏差和孔壁表面粗糙度,均应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的要求。

6.3 构件计算

6.3.1 竖向主框架应按照其处于升降工况和使用工况下进行计

算,同时考虑正向风荷载和反向风荷载作用,在升降工况时,应考虑竖向主框架处于顶部悬臂长度最大的状态。

6.3.2 水平支承桁架实际是由内外桁架通过上下弦水平杆件组合而成的空间结构,计算时应按内、外两片平面桁架计算,因为作业时内、外立杆传递的轴力不同,内外两片桁架的荷载也就不同,因此应分别计算内外两片桁架的节点荷载。全钢附着式升降脚手架的自重内外排有所不同,外排有防护网,内排有导轨,但是操作层的脚手板及活荷载是内排较大,因为脚手架与墙面的空隙处,小横杆一般外挑约 300mm,因此操作层内外排立杆的荷载分配,应该通过小横杆的支座反力求得。水平支承桁架的详细计算参照现行行业标准《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546。

6.3.5 脚手板及水平杆应进行强度、稳定和变形计算,根据现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 中的规定进行计算;在验算架体立杆时,采用现行行业标准《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546 中相关公式计算立杆竖向荷载设计值及水平风荷载作用下引起的弯矩,并根据现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 中的规定对其强度和稳定性进行验算。

6.3.6 针对附着支座及其加高件的受力特点,提出荷载和结构计算的要求。

6.3.7 全钢附着式升降脚手架所有的螺栓和焊缝处均应按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定进行验算。

穿墙螺栓的强度是按照现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定进行计算的,螺栓孔壁混凝土承压公式出自现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202,具体是根据现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中对局部承

压承载力计算公式计算的,根据升降时混凝土螺栓孔壁的局部承压承载力和穿墙螺栓受力的静力平衡原理建立三元一次方程组,求得螺栓对孔壁的局部压力。

$$\begin{cases} R_2 b - N_v (b_1 + c) = 0 \\ R_1 - R_2 - N_v = 0 \\ R_1 (b - b_1) - R_2 b_1 = 0 \end{cases}$$

求解结果如下:

$$\begin{cases} b_1 = \frac{\sqrt{b^2 + (b+c)^2} - c}{2} \\ R_2 = \frac{b_1 + c}{b} N_v \\ R_1 = R_2 + N_v \end{cases}$$

取 R_2 进行验算:

由 $R_2 \leq 1.35\beta_f f_c A_m$ 得

$$\frac{b_1 + c}{b} N_v \leq 1.35\beta_f f_c (b - b_1) d$$

$$N_v \leq 1.35 \frac{b - b_1}{b_1 + c} \beta_f f_c b d$$

引入螺栓孔混凝土受荷计算系数 $\beta_b = \frac{b - b_1}{b_1 + c}$

综合施工现场多数情况下的计算值, β_b 在 0.39 ~ 0.41 间,为偏于安全计,取 $\beta_b = 0.39$ 。

升降时混凝土强度参照现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术标准》JGJ 202 的相关规定,采用龄期试块强度设计值。

7 安装、升降、使用及拆除

7.1 施工准备

7.1.3 规定了全钢附着式升降脚手架的安装、升降及拆除作业是技术性很强的施工作业过程,必须由具有相应资质的单位负责实施。任何情况下都严禁施工总承包单位或其他单位擅自进行安装、升降及拆除作业。在安装、升降及拆除作业过程中,施工总承包单位安全管理人员应全程参与、旁站监督,监理人员按专项施工方案和相关标准规定应做好巡视检查工作。明确了在架体作业过程中,施工总承包单位应在作业范围下设置警戒区域,并派专人值守,严禁人员入内。

7.2 施工方案

7.2.1 全钢附着式升降脚手架的安装、升降、使用和拆除作业是一项技术性、安全性要求很高的工作,专项施工方案是指导施工作业的技术文件,如果无专项施工方案而盲目进行作业,极易引发安全事故。

编写内容根据住房和城乡建设部办公厅关于印发《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》的通知(建办质[2021]48号)和《施工脚手架通用规范》GB 55023的要求,并结合工程实际情况进行编制。专项施工方案满足施工要求和安全承载、安全防护要求。编制专项施工方案的目的,是要求在全钢附着式升降脚手架作业前,根据工程的特点进行设计和计算,编制出指导施

工作业的技术文件,并按其组织实施。强调对专项施工方案进行审核把关,按专项施工方案的审批程序进行审查批准。对于按住房城乡建设部《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)和《住房城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质〔2018〕31号)的规定需进行审核论证的专项施工方案,应组织专家审核论证,并按专家的意见对专项施工方案进行修改。

7.3 安 装

7.3.1 全钢附着式升降脚手架专项施工方案应确定安装起始层,明确组装场地情况及符合性确认。如果在安装平台上安装时,本条对安装平台的承载力、平整度、防护设施提出了具体要求。

7.4 升 降

7.4.5 异常情况包括架体碰到障碍物、控制装置报警、电葫芦链条扭转打结等。

7.5 使 用

7.5.3 从架体安全考虑,明确了全钢附着式升降脚手架使用过程中禁止作业的事项。

8 检查与验收

8.1 材料与构配件检查与验收

8.1.1 使用说明书,内容应包括产品型号、技术参数、构配件材料表、架体构造、适用条件和范围、安装、升降、拆除施工工艺、安全技术操作规程、安全使用、检查、验收及维护保养等内容。

8.1.4 规定了全钢附着式升降脚手架材料进场检验时的验收内容和关键构配件、材料的验收标准。

3~5 主要规定了防坠落装置材料的要求。防坠落装置是保证全钢附着式升降脚手架在升降和使用过程中重要的安全装置,当发生意外时,确保架体不坠落等事故。根据受力的结构形式的不同分别规定了与之配套的防坠挡杆的尺寸要求。因钢材材质不同,其所承受荷载的大小不同,因此规定了当用于固定防坠摆块销轴的直径小于24mm且大于或等于20mm时,其材质不应低于40Cr并提供材质合格报告。