

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T XXXX—2022

代替DGJ32/J150-2013

建筑施工附着式升降设施安全技术规程

Technical specification for safety of attached lifting facilities

(报批稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

江苏省市场监督管理局 江苏省住房和城乡建设厅 发 布



目 次

前言.....1

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....2

    3.1 术语.....2

    3.2 符号.....4

4 基本规定.....5

5 材料与构配件.....6

6 设计计算.....8

    6.1 一般规定.....8

    6.2 荷载.....10

    6.3 附着式升降脚手架.....12

    6.4 附着式升降卸料平台.....16

    6.5 附着式升降防护屏.....18

    6.6 附着式升降步梯.....19

    6.7 附着式升降防护棚.....19

7 构造要求.....20

    7.1 附着式升降脚手架.....20

    7.2 附着式升降卸料平台.....26

    7.3 附着式升降防护屏.....28

    7.4 附着式升降步梯.....29

    7.5 附着式升降防护棚.....31

8 同步控制装置与动力设备.....32

    8.1 同步控制装置.....32

    8.2 动力设备.....33

9 施工.....35

    9.1 施工准备.....35

    9.2 安装.....35

    9.3 升降.....37

    9.4 使用.....38

    9.5 拆除.....38

    9.6 维护保养.....39

10 验收与检查.....40

附录 A（资料性）江苏省各地市的 10 年一遇的基本风压与基本雪压.....42

附录 B（资料性）螺栓性能参数.....43

附录 C（资料性）管材外径、壁厚、外形允许偏差.....44

附录 D（资料性）附着式升降设施现场安装条件确认表.....45

附录 E（资料性）附着式升降脚手架使用前检查验收表.....46

附录 F（资料性）附着式升降卸料平台使用前检查验收表.....48

附录 G（资料性）附着式升降防护屏使用前检查验收表.....50

附录 H（资料性）附着式升降步梯使用前检查验收表..... 52

附录 I（资料性）附着式升降防护棚使用前检查验收表 ..... 54

附录 J（资料性）附着式升降脚手架升降前检查验收表 ..... 56

附录 K（资料性）附着式升降卸料平台升降前检查验收表..... 58

附录 L（资料性）液压顶升防护屏提升前检查验收表 ..... 60

附录 M（资料性）附着式升降步梯升降前检查验收表 ..... 62

附录 N（资料性）附着式升降防护棚升降前检查验收表..... 63

附录 O（资料性）附着式升降设施拆除条件确认表..... 64

图 1 平面桁架型附着式升降脚手架 ..... 20

图 2 空间桁架型附着式升降脚手架 ..... 21

图 3 架体各工况悬高 ..... 22

图 4 刚性支架布置方式 ..... 23

图 5 架体立杆设置 ..... 24

图 6 脚手板连接方法 ..... 25

图 7 附着式升降卸料平台 ..... 27

图 8 附着式升降防护屏 ..... 28

图 9 附着式升降步梯 ..... 30

图 10 附着式防护棚 ..... 31

表 1 材料设计强度 ..... 7

表 2 荷载效应组合 ..... 9

表 3 杆件的容许长细比限值 ..... 9

表 4 受弯构件挠度限值 ..... 10

表 5 永久荷载取值范围 ..... 10

表 6 附着式升降设施施工荷载标准值 ..... 11

表 7 附着式升降设施背靠建筑物状况风荷载体型系数..... 12

表 8 附着式升降脚手架各构件荷载设计值附加安全系数..... 13

表 9 荷载效应组合 ..... 17

## 前 言

本规程按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文代替DGJ32/J150-2013《建筑施工中心提升式附着升降脚手架安全技术规程》，与DGJ32/J150-2013相比，结构与内容有较大的改动，除编辑性改动外主要结构及技术变化如下：

- 更新了相关术语；
- 更改了规程名称；
- 增加了近年来新出现的附着式升降卸料平台、附着式升降防护屏、附着式升降步梯、附着式升降防护棚等设施的安全技术要求的相关内容；
- 增加了基本规定相关内容；
- 增加了材料与构配件相关内容；
- 增加了同步控制系统与驱动装置相关内容；
- 增加了常用材料的品类；
- 增加了对现行各种附着式升降设施的构造要求；
- 删除了管理相关要求；
- 修改了附录检查表格里的相关内容。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅提出。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本规程主要起草单位：江苏省建筑行业协会、江苏升捷易工程科技有限公司、无锡驰恒建设有限公司、江苏国智建筑科技有限公司、江苏航海建设有限公司、南通安恒智能科技发展有限公司

本规程主要起草人：陆志远、孙朋松、李明、时建民、汤剑、彭锡川、徐卫星、陈晓苏、王永泉、魏群、孙小军、李婷婷、余健平、张志明。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2013年2月6日首次发布为DGJ32/J150-2013；
- 本次为第二次修订。



# 建筑施工附着式升降设施安全技术规程

## 1 范围

本规程适用于江苏省行政区域内房屋建筑工程中使用的附着式升降设施，包括附着式升降脚手架、附着式升降卸料平台、附着式升降防护屏、附着式升降步梯和附着式升降防护棚的设计、制作、安装、升降、使用、拆除及维护保养。附着式升降设施的设计、制作、安装、升降、使用、拆除及安全管理除应符合本规程外，尚应符合国家与行业现行有关标准的规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 6728 《结构用冷弯空心型钢尺寸、外型、重量及允许偏差》
- GB 50009 《建筑结构荷载规范》
- GB 50010 《混凝土结构设计规范》
- GB 50017 《钢结构设计规范》
- GB 50018 《冷弯薄壁型钢结构设计规范》
- GB 5831 《钢管脚手架扣件》
- GB/T 700 《碳素结构钢》
- GB/T 3091 《低压流体输送用焊接钢管》
- GB/T 3811 《起重机设计规范》
- GB/T 5782 《六角头螺栓》
- GB/T 13793 《直缝电焊钢管》
- GB/T 699 《优质碳素结构钢》
- GB/T 706 《热轧型钢》
- GB/T 709 《热轧钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差》
- GB/T 3077 《合金结构钢》
- GB/T 5117 《非合金钢及细晶粒钢焊条》
- GB/T 5118 《热强钢焊条》
- GB 5226.1 《机械安全机械电气设备第一部分：通用技术条件》
- GB 50661 《钢结构焊接规范》
- GB/T 1591 《低合金高强度结构钢》
- GB/T 9440 《可锻铸铁件》
- GB/T 11352 《一般工程用铸造碳钢件》
- GB 5237 《铝合金建筑型材》
- GB/T 6892 《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》
- GB/T 20118 《钢丝绳通用技术条件》
- GB 8918 《重要用途钢丝绳》

GB/T 5974.1 《钢丝绳用普通套环》  
 GB/T 5976 《钢丝绳夹》  
 GB/T 14957 《熔化焊用钢丝》  
 GB/T 8110 《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》  
 GB/T 10045 《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》  
 GB/T 17493 《热强钢药芯焊丝》  
 GB/T 3669 《铝及铝合金焊条》  
 GB 10858 《铝及铝合金焊丝》  
 GB/T 5780 《六角头螺栓C级》  
 GB/T 3098.10 《紧固件机械性能有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母》  
 GB/T 1228 《钢结构用高强度大六角螺母》  
 GB/T 1231 《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》  
 GB/T 20946 《起重用短环链 验收总则》  
 GB/T 20947 《起重用短环链 T 级(T、DAT 和 DT 型)高精度葫芦链》  
 GB/T 10051.1 《起重吊钩 第 1 部分:力学性能、起重量、应力及材料》  
 JGJ 46 《施工现场临时用电安全技术规范》  
 JGJ 59 《建筑施工安全检查标准》  
 JGJ 202 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》  
 JG/T 546 《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》  
 JGJ 130 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》  
 JB/T 10843 《无衬套拉曳链》  
 DGJ32-J65 《建筑工程施工机械安装质量检验规程》

### 3 术语和符号

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 术语

##### 3.1.1 附着式升降设施 attached lift facilities

具有为施工人员提供作业、卸料、通行或防护等功能,主要构件为工厂标准化制作的金属结构产品,在施工现场按特定程序模块化组装而成的架设设施,随建筑工程进度逐层升降,包括附着式升降脚手架、附着式升降防护屏、附着式升降卸料平台、附着式升降步梯和附着式升降防护棚等。

##### 3.1.2 附着式升降脚手架 attached lift scaffold

附着于建筑结构上,依靠自身的升降设备和装置,可随工程结构施工需要,逐层爬升或下降的外脚手架,主要由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置、升降机构和同步控制装置等组成。

##### 3.1.3 附着式升降卸料平台 attached lift discharging platform

附着于工程结构上,依靠自身的升降设备和装置,可随建筑结构逐层升降的物料转运平台,由物料平台、导轨、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置及升降机构等组成。

##### 3.1.4 附着式升降防护屏 attached lift protective screen

附着在建筑结构上,通过自身的设备升降的外防护设施,主要由竖向主框架、屏体构架、作业平台、附着支座、防坠落装置、防倾覆导轨、升降机构等组成。

##### 3.1.5 附着式升降步梯 attached lift stairs



附着在建筑结构上,可依靠自身动力设备提升的临时竖向人行通道,由梯架导轨、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置、提升机构和同步控制装置等组成。

### 3.1.6 附着式升降防护棚 attached lift canopy

附着在建筑外围结构上,可依靠自身动力设备提升的水平防护棚,主要由竖向主框架、水平支承桁架、棚体、导轨、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置、提升机构和同步控制装置等组成。

### 3.1.7 竖向主框架 vertical main frame

附着式升降设施中垂直于建筑结构外立面,与附着支座连接,是承受架体荷载,并将荷载传递至附着支座的主要构件,其结构主要有定型或组装桁架片或格构式框架柱等型式。

### 3.1.8 水平支承桁架 horizontal supporting structure

附着式升降设施中用于支承架体构架,并将其竖向荷载传递至竖向主框架的水平梁式构件,其构造主要分为刚架片、桁架梁等型式。

### 3.1.9 架体构架 structure of scaffold body

附着式升降设施中位于相邻两竖向主框架之间,由水平支承桁架支承,作为施工作业操作平台的多步双排架体。

### 3.1.10 附着支座 attached support

附着在建筑结构上,与升降设施导轨连接,承受并传递升降设施的荷载,具有导向、防倾覆、防坠落、卸荷等综合功能的支座。

### 3.1.11 提升支座 lifting support

独自附着在建筑结构上,用于升降工况中承受架体全部垂直荷载的支座。

### 3.1.12 吊拉系统 lifting system

附着在建筑结构上,通过拉杆吊拉承受并传递升降设施荷载的装置。

### 3.1.13 导轨 slideway

安装在竖向主框架内侧,通过附着支座引导升降设施上升和下降的竖向轨道。

### 3.1.14 卸荷装置 unloading equipment

当升降设施附着在建筑结构上时,用于承受升降设施使用状态的各种荷载,并传递到建筑结构上的装置。

### 3.1.15 防倾覆装置 prevent overturn equipment

防止升降设施在升降和使用过程中发生倾斜及意外倾覆的限位装置。

### 3.1.16 防坠落装置 prevent falling equipment

防止升降设施在升降或使用过程中发生意外坠落的制动装置。

### 3.1.17 升降机构 lift mechanism

控制升降设施升降运行的动力设备及其连接装置。

### 3.1.18 同步控制装置 synchronous control equipment

在升降设施升降运行中,通过控制各升降点的荷载或升降高度,将各升降点间的荷载或相对位移偏差控制在设计容许范围内的电气控制系统。

### 3.1.19 架体高度 height of scaffold

架体最底层水平杆件轴线至架体顶部水平杆件轴线的距离。

### 3.1.20 架体宽度 width of scaffold

架体内、外排立杆轴线的水平距离。

### 3.1.21 架体支承跨度 supportrd span of scaffold

两相邻竖向主框架纵向中心轴线的水平距离。

### 3.1.22 悬臂高度 cantilever height

架体附着支承结构中最高或最低附着支承点至架体顶端或底端的距离。

### 3.1.23 悬挑长度 overhang length

架体竖向主框架中心轴线至架体端部立面的水平距离。

### 3.1.24 机位 location of the machine

安装升降机构或顶升装置的位置。

### 3.1.25 屏体 scaffolding screen

附着式升降防护屏在一跨内由若干张防护网片和防护结构组成的整体。

## 3.2 符号

### 3.2.1 作用和作用效应

$S$ ——荷载组合效应；

$S_{Gik}$ ——永久荷载；

$S_{Qik}$ ——施工荷载；

$S_{wk}$ ——风荷载；

$w_k$ ——风荷载标准值；

$w_0$ ——基本风压；

$N$ ——轴向力设计值；

$q$ ——均布荷载设计值；

$q_k$ ——均布线荷载标准值；

$M$ ——弯矩设计值；

$U$ ——受弯构件挠度；

$[U]$ ——受弯构件挠度变形容许值；

$P_k$ ——集中荷载标准值；

$N_v$ ——单个螺栓承受的最大剪力设计值；

$N_t$ ——单个螺栓承受的最大拉力设计值；

### 3.2.2 计算指标

$f_c$ ——上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；

$f$ ——钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值；

$E$ ——弹性模量；

$f_v^b$ ——螺栓、销轴钢材抗剪强度设计值；

$f_t^b$ ——螺栓、销轴钢材抗拉强度设计值；

$N_v^b$ ——螺栓抗剪承载力设计值；

$N_t^b$ ——螺栓抗拉承载力设计值；

### 3.2.3 计算系数

$\gamma_0$ ——结构重要性系数；

$\gamma_G$ ——永久荷载分项系数；

$\gamma_Q$ ——可变荷载分项系数；

$\gamma_w$ ——风荷载分项系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数；

$\mu_s$ ——风荷载体型系数；

$\phi$ ——挡风系数；

$\beta_b$ ——螺栓孔混凝土受荷计算系数；

$\beta_c$ ——混凝土局部承压强度提高系数；

### 3.2.4 几何参数

$[\lambda]$ ——容许长细比；

$A_d$ ——挡风面积；

$A_w$ ——迎风面积；

$W_n$ ——构件抗弯截面模量；

$\ell$ ——计算跨度；

$A_c$ ——螺杆受剪处有效截面积；

$A_0$ ——螺杆螺纹处有效截面积；

$d_c$ ——穿墙螺栓公称直径；

$u_m$ ——冲切临界截面的周长；

$A$ ——受压杆件截面面积；

$A_n$ ——净截面面积；

## 4 基本规定

4.1.1 附着式升降设施安装、使用单位应建立健全安全生产管理制度，制订安全操作规程，专业承包单位应具有模板脚手架专业资质证书，并充分配备专业技术人员、安全管理人员，相应的作业人员持证上岗。

4.1.2 附着式升降设施安装、使用和拆除施工前，应根据国家和江苏省现行相关标准规范，根据附着式升降设施的种类及性能参数，并结合施工现场建筑结构状况与其他施工机械实际情况编制专项施工方案。附着式升降设施专项施工方案应包括但不限于下列内容：

- a) 工程概况；工程体量、构造特点、场地及周边环境情况、施工平面布置、施工要求和技术保证等基本情况；
- b) 编制依据；相关法律、法规、标准、规范、规范性文件及施工图设计文件、专项设计方案、产品设计介绍、施工组织设计等；
- c) 施工计划；包括施工进度计划、材料与设备计划等；
- d) 施工工艺技术；技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等；
- e) 施工安全保证措施；组织和技术保障措施、监测监控措施等；
- f) 施工管理及作业人员配备和分工；包括施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等的配备和分工；
- g) 验收要求；验收节点、验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- h) 应急处置措施；应急救援目的、重大危险源及相应的预防措施、应急救援组织机构及职责分工、应急救援设备、物资准备、应急救援医院及联系电话、行车路线等；

- i) 施工图纸及相关计算书：专项工程施工平面图、立面图、剖面图及关键节点大样图、主要构件结构图、驱动与控制机构工作原理图、附着点预埋图、组装单元分块与组装顺序，主要构件与部件应注明技术参数及质量验收指标。

- 4.1.3 施工现场使用的附着式升降设施高度、相邻两机位的跨度与架体高度的乘积超过产品检测报告的范围，架体结构强度应重新计算，其施工方案应进行专家论证。
- 4.1.4 附着式升降设施在安装、升降和拆除前，应对作业人员进行书面安全技术交底，并形成由各方签署的交底记录。
- 4.1.5 附着式升降设施安装完成后应经具有相应检测资质的检测机构现场检验，检验合格并出具安装检验报告后，方可使用。
- 4.1.6 附着式升降设施应严格按照专项施工方案要求施工，不得擅自变更施工方案。
- 4.1.7 附着式升降设施不得在 5 级及以上大风或大雨、大雪、浓雾、雷雨等恶劣天气时进行安装、升降和拆卸作业。
- 4.1.8 安装、升降、拆除附着式升降设施时，应有防止坠落物伤人的防护措施。总承包单位应在作业范围下方设置围栏及警戒标志，并派专人值守，严禁人员入内。
- 4.1.9 附着式升降设施升降过程中，任何人员不得在附着式升降设施上作业或停留。
- 4.1.10 当附着式升降设施发生故障或存在安全隐患时，应停止作业，由专业人员排除故障或安全隐患，验收合格后方可继续使用。
- 4.1.11 附着式升降设施所用电气设施、线路及接地、避雷措施等应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的相关规定。
- 4.1.12 总承包单位应对附着式升降设施使用情况进行记录并归档。
- 4.1.13 专业分包单位应具有针对施工现场实际情况进行专项方案设计、施工、维修、保养的条件。

## 5 材料与构配件

- 5.1.1 附着式升降设施所用钢管宜采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中规定的普通钢管和《结构用冷弯空心型钢尺寸、外型、重量及允许偏差》GB/T 6728 中规定的方管，其材质应不低于现行国家标准《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。钢管外径、壁厚、外形允许偏差应符合附录 C 中表 C1、C2 的规定。
- 5.1.2 附着式升降设施所使用的型钢、钢板、圆钢应符合国家现行相关标准的规定，其材质应不低于现行国家标准《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、Q420 级钢等的规定。
- 5.1.3 铸造制作的构配件的材质与铸造质量应符合现行国家标准《可锻铸铁件》GB/T 9440 中 KTH-330-08 或《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 的规定。
- 5.1.4 当室外温度低于或等于-20℃时，宜采用 Q235B 钢或 Q355B 钢。水平支承桁架或承受冲击荷载作用的结构，应具有 0℃冲击韧性的合格保证。当冬季室外温度低于-20℃时，尚应具有-20℃冲击韧性的合格保证。
- 5.1.5 防坠落装置的制动构件应采用铸钢制作，其材质不低于 Q355 级钢的要求，铸造质量应符合《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 的要求。
- 5.1.6 附着式升降设施构配件所用铝合金的材料性能应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB 5237 和《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》GB/T 6892 的规定，材质不低于 6061-T6 或 6082-T6 的要求；铝合金板材可采用 3003 或 3004 牌号的系列产品，其材料性能应符合现行国家标准《一般工业用铝及铝合金轧制板材》GB/T 3880 的规定。

5.1.7 附着式升降设施所使用钢丝绳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 8918、《钢丝绳用普通套环》GB/T 5974.1 和《钢丝绳夹》GB/T 5976 的规定。

5.1.8 结构连接材料应符合下列规定：

- a) 手工焊接钢构件所采用的焊条应符合现行国家标准《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，选择的焊条型号应与所焊接金属物理性能相适应。自动焊接或半自动焊接钢构件所采用的焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110、《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045 和《热强钢药芯焊丝》GB/T 17493 的规定，选择的焊丝和焊剂应与被焊金属物理性能相适应。
- b) 手工焊接 6061 铝合金构件所采用的 WE53 型高强度焊丝、交流氩弧焊自动或半自动焊接 6061 铝合金构件所采用的 ER5183 型焊丝，应符合《铝及铝合金焊条》GB/T 3669、《铝及铝合金焊丝》GB 10858 的规定，选择的焊丝和焊剂应与被焊金属物理性能相适应。
- c) 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母》GB/T 3098.10 的规定。高强度螺栓副的应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231 的规定。
- d) 销轴宜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#钢或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中规定的 Q355 钢制成。
- e) 铝合金构件宜挤压成型、螺栓连接。铝合金构件不应与未做表面处理的钢构件长期接触或连接。

5.1.9 附着式升降设施构配件出厂质量应符合国家现行相关产品标准的要求，杆件、构配件的外观质量应符合下列规定：

- a) 不得使用带有裂纹、折痕、表面明显凹陷、严重锈蚀的管件；
- b) 铸件表面应光滑，不得有砂眼、气孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面粘砂应清除干净；
- c) 冲压件不得有毛刺、裂纹、明显变形、氧化皮等缺陷；
- d) 焊接件的焊缝应饱满，焊渣应清除干净，不得有未焊透、夹渣、咬肉、裂纹等缺陷。

5.1.10 采用钢或铝合金等金属材料制作构配件应符合下列规定：

- a) 钢立杆、水平桁架弦杆、脚手板纵向杆所用金属管材的壁厚不应小于 3mm，挤压铝型材脚手板纵向杆的壁厚不应小于 5mm，端部连接板厚度不应小于 4mm，材料强度应符合表 1 要求；

表1 材料设计强度 (N/mm²)

材质 指标		型材		焊缝				
		抗拉、抗压及抗弯	抗剪	焊条系列	对接焊缝		贴角焊缝	
					自动焊缝	手工焊缝	自动焊缝	手工焊缝
锻钢	Q235	215	130	E43	200	170	150	120
	Q355	305	175	E50	300	240	210	170
	Q420	375	215	E55/E60	360	290	255	200
	Q500	455	260	J60/J70	420	340	300	240
铸钢	ZG45	210	120	E50	300	240	210	170
铝材	6061-T6	215	125	ER51	200	170	150	120
	6082-T6	230	130	ER50	220	180	160	130
说明：(1)表中数字用于概率法计算；(2)型材承压设计强度 1.5；(3)钢材弹性模量为 2.1×10 <sup>5</sup> MPa，铝合金弹性模量为 0.72×10 <sup>5</sup> MPa。								

- b) 冲压钢脚手板的钢板厚度不应小于 1.5mm，肋板厚度不应小于 3mm；焊接花纹钢板厚度不应小于 2mm，焊接菱形孔钢板网面板厚度不应小于 5mm，且网孔内切圆直径不应大于 25mm；钢筋网脚手板所用钢筋直径不小于 6mm；铝质脚手板的面板厚度不应小于 3mm，肋板厚度不应小于 2mm，铝材焊缝强度应不小于母材强度。
- c) 防护网网框所用钢矩形管壁厚不应小于 2.0mm，钢网板厚度不应小于 0.7mm，铝合金网板厚度不应小于 1.0mm，冲压网孔直径不应大于 6mm；钢丝编织防护网的钢丝直径不应小于 2.5mm，网孔净尺寸不应大于 5mm×5mm；
- d) 脚手板板面的平面度偏差不得大于 12mm，且任一角翘起不得大于 5mm，各处不得有裂纹、开焊和硬弯；钢脚手板使用前应进行防锈处理。

5.1.11 动力设备应有独立铭牌，标明产品名称、型号规格、技术参数、出厂编号、出厂日期、标定日期、制造单位等。

5.1.12 附着式升降设施的关键零部件(附着支座、防坠落装置等)在外部明显的部位应设置标识。

## 6 设计计算

### 6.1 一般规定

6.1.1 附着式升降设施的设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以分项系数设计表达式进行计算。

6.1.2 附着式升降设施结构及构配件设计计算应分别考虑使用工况、升降工况和坠落工况。

6.1.3 作用于附着式升降设施的荷载分为永久荷载（恒荷载）和可变荷载（活荷载）两类。

6.1.4 附着式升降设施结构及构配件按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，并应取各工况下最不利的荷载组合进行设计计算。荷载效应组合应符合表 2 的规定。

表2 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
导轨、附着支座、提升支架、连梁及连接	①永久荷载+施工荷载+风荷载 ②永久荷载+风荷载
主体结构及构件	永久荷载+施工荷载+风荷载
侧围护板及构件	侧围护板荷载+风荷载
斜拉杆、斜撑架	永久荷载+施工荷载+其他活荷载
升降动力设备、钢丝绳、索具、吊具	永久荷载+施工荷载
注：附着式升降卸料平台料台、附着式升降防护棚主体结构荷载效应组合中应包括竖向风荷载。	

6.1.5 附着式升降设施承载力计算时，荷载基本组合的效应设计值应按下式计算：

不考虑风荷载：  $S = \gamma_G S_{Gik} + \gamma_Q S_{Qik}$  ... .. (6.1.5-1)

考虑风荷载：  $S = \gamma_G S_{Gik} + 0.9(\gamma_Q S_{Qik} + \gamma_W S_{wk})$  ... .. (6.1.5-2)

式中：

$S$  — 荷载组合效应；

$\gamma_G$  — 永久荷载分项系数， $\gamma_G = 1.2$ ；

$S_{Gik}$  — 永久荷载；

$\gamma_Q$  — 可变荷载分项系数， $\gamma_Q = 1.4$ ；

$S_{Qik}$  — 施工荷载；

$\gamma_W$  — 风荷载分项系数， $\gamma_W = 1.4$ ；

$S_{wk}$  — 风荷载。

6.1.6 附着式升降设施刚度计算应符合下列规定：

a) 附着式升降设施杆件的容许长细比 $[\lambda]$ 应符合表3的规定：

表3 杆件的容许长细比限值

构件类别	容许长细比 $[\lambda]$
竖向主框架、水平支承桁架受压杆件及架体构架立杆	$\leq 150$
斜杆	$\leq 180$

b) 附着式升降设施受弯构件挠度限值 $[\nu]$ 应符合表 4 的规定。

表4 受弯构件挠度限值

构件类别	挠度限值 $[\nu]$
脚手板、水平杆	$\leq l/150$ 且 $\leq 10\text{mm}$
水平支承桁架、竖向主框架	$\leq l/250$ 且 $\leq 20\text{mm}$
悬臂受弯构件	$\leq l/400$ 且 $\leq 40\text{mm}$
附着式升降防护屏屏体	$\leq l/150$
注： $l$ 为受弯构件的计算跨度。当为悬臂受弯构件时， $l$ 取2倍悬臂高度（或长度）值。	

6.1.7 附着式升降设施提升系统按容许应力法进行设计，应符合下列规定：

- a) 荷载标准值的 2 倍不大于升降动力设备的额定起重量；
- b) 钢丝绳破断拉力与最大使用荷载标准值之比不应小于 6，链条的破断拉力与最大使用荷载标准值之比不应小于 4；
- c) 吊钩、绳夹、鸡心环、卸扣等起重索具的使用荷载标准值应小于额定荷载。

6.1.8 附着式升降设施每个附着支座应能承受该机位全部荷载设计值。

6.2 荷载

6.2.1 附着式升降设施的永久荷载标准值应包括升降设施主体结构、作业平台、围护设施、安装在架体结构上的升降机构与电控系统等运动部件的自重荷载标准值，详见表 5。

表5 永久荷载取值范围

升降设施	永久荷载取值范围	备注
附着式升降脚手架	竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、防倾覆导轨及连接构件、同步控制装置、防护设施（栏杆、副板、翻板、挡脚板、安全网等）	1、金属安全网按实际计算，栏杆、挡脚板自重为 $0.11\text{kN/m}^2$ 2、升降步梯平台和踏步当采用冲压钢板时，自重荷载标准值可取 $0.3\text{kN/m}^2$
附着式升降卸料平台	导轨、平台、防倾导轨及连接构件、防护设施（栏杆、副板、翻板、挡脚板、安全网等）	
附着式升降步梯	步梯、外防护网、导轨、框架、提升装置、转弯平台、步梯栏杆、连接配件	
附着式升降防护棚	导轨、竖向主框架、脚手板、斜拉杆、护栏板、防护棚、防护设施（栏杆、副板、翻板、挡脚板、安全网等）	

6.2.2 附着式升降设施的施工荷载为施工人员、作业工具、作业层上堆载的荷载标准值。使用工况施工荷载标准值应根据施工内容确定，升降机坠落工况为施工荷载，见表 6。



表6 附着式升降设施施工荷载标准值

升降设施	工况	施工内容	允许承载步数	每层施工荷载标准值(kN/m²)	备注
附着式升降脚手架	使用工况	主体结构浇筑、砌筑	2	3.0	
		外装饰	3	2.0	
	升降工况	主体结构或外装饰	3	0.5	清空人员、材料
附着式升降防护屏	使用工况	主体结构或外装饰	3	1.5	
	升降工况		2	0.5	清空人员、材料
附着式升降卸料平台	升降工况	主体结构浇筑	/	1.0	或总荷载不超过20kN
	升降工况			0.5	清空人员、材料
附着式升降步梯	使用工况	主体结构浇筑、外装饰		1.6	每节步梯梯段上的通行人员应不超过2人，每个通行人员和随身工具重量的可变荷载标准值可取0.8kN；转弯平台上的活荷载可取1.6kN/m²。
	升降工况		/	0.5	清空人员、材料
附着式升降防护棚	使用工况	主体结构浇筑、外装饰	/	2.0	1. 操作通道上的作业人员、随身工具的重量，取两层承受0.8kN/m²的荷载； 2. 坠物荷载或检修活荷载，取0.5kN/m²； 3. 防护棚应能承受集中荷载5kN
	升降工况			1.0	清空人员、材料
注1：坠落工况活荷载按升降工况取值。					
注2：计算书选取每层施工荷载标准值不小于本表数值。					

6.2.3 附着式升降设施的风荷载标准值按下式计算：

$$W_k = \mu_z \mu_s \cdot w_0 \dots \dots \dots (6.2.3-1)$$

式中：

$W_k$  — 风荷载标准值（kN/m²）；

$\mu_z$  — 风压高度变化系数，应根据附着式升降设施上升的最大高度，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定取值；

$\mu_s$  — 附着式升降设施的风荷载体型系数，应按表 6.2.3-1 的规定选用。

$w_0$  — 基本风压值（kN/m²），升降工况基本风压可取为 0.25 kN/m²，使用工况应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定，取工程地点重现期 n=10 对应的风压值，见附件 A。

表7 附着式升降设施背靠建筑物状况风荷载体型系数

设施类型	全封闭	敞开、框架和开洞墙
附着式升降脚手架	1.0Φ	1.3Φ
附着式升降卸料平台	1.3Φ	
附着式升降防护屏	1.0Φ	1.3Φ
附着式升降步梯	1.0Φ	1.3Φ
附着式升降防护棚	1.3Φ	

注1：挡风系数 $\Phi=1.2\frac{A_n}{A_w}$ ，其中 $A_n$ 为附着式升降设施迎风面挡风面积， $A_w$ 为附着式升降设施迎风面面积。

注2：当采用密目安全网时，取 $\Phi=0.8$ ，则 $\mu_s$ 取1.0。

注3：十年一遇基本风压大于0.3kN/m²的地市，或附着式升降设施使用作高度超过150m时，架体挡风系数宜设计为小于 $\Phi=0.7$ 。

注4：向上的风荷载，基本风压应取相应地区R=10年的规定值；风振系数取1.0；风荷载体型系数取相应防护网的体型系数的2倍。

### 6.3 附着式升降脚手架

#### 6.3.1 附着式升降脚手架设计计算应包含下列项目：

- 桁架或刚架片式竖向主框架各杆件的强度、稳定性、连接强度及竖向主框架悬臂顶端挠度；
- 桁架或刚架片式水平支承桁架各杆件的强度、稳定性、连接强度及跨中挠度；
- 架体构架立杆稳定性及水平构件强度、连接强度及跨中挠度；
- 外防护网网片、框架结构强度及连接强度；
- 附着支座结构件强度、稳定性、连接强度及支座锚固件强度；
- 动力设备提升能力复核、升降构件及其连接件、附着锚固件强度；
- 防倾覆装置及其连接件强度；
- 防坠落装置及其连接件强度。

#### 6.3.2 在建筑外墙悬挑或退缩结构（阳台、空调板、装饰件等外伸或退层等回缩结构）处以非标准型式安装的附着装置，应按实际安装尺寸与荷载计算下列项目：

- 悬挑、吊拉或支撑结构件的强度、稳定性；
- 连接件（螺栓、销轴）及锚固件（穿墙螺栓或预埋螺栓）的强度；
- 附着装置安装处建筑结构的承载力。

#### 6.3.3 附着式升降脚手架承载力计算时，荷载基本组合的效应设计值应按 6.1.5 计算：

#### 6.3.4 附着式升降脚手架各构件的附加系数应按符合表 8 的规定。

表8 附着式升降脚手架各构件荷载设计值附加安全系数

构件	附加安全系数
竖向主框架	(1) 使用工况：荷载不均匀系数 $\gamma_1 = 1.3$ (2) 升降、坠落工况：坠落冲击系数 $\gamma_2 = 2.0$
水平支承桁架	荷载不均匀系数 $\gamma_1 = 1.3$
架体构架	附加安全系数 $\gamma_3 = 1.43$
附着支座	坠落冲击系数 $\gamma_2 = 2.0$
防倾覆导轨	
防坠落装置	
升降机构	(1) 升降工况：附加荷载不均匀系数 $\gamma_1 = 1.3$ (2) 使用、坠落工况：附加荷载不均匀系数 $\gamma_4 = 2.0$

6.3.5 附着式升降脚手架构件计算应符合下列规定：

a) 构件抗弯强度应按下式计算：

$$\sigma = \frac{\gamma_0 M_{\max}}{W_n} \leq f \quad \dots \dots \dots (6.3.5-1)$$

式中：

$\gamma_0$  — 结构重要性系数，当架体使用高度低于 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.0$ ，当架体使用高度超过 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.1$ 。

$M_{\max}$  — 构件所承受的最大弯矩设计值（N·mm）；

$W_n$  — 构件抗弯截面模量（mm<sup>3</sup>）；

$f$  — 钢材抗弯强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）

b) 中心受拉和受压杆件的强度应按下式计算：

$$\sigma = \frac{\gamma_0 N}{A_n} \leq f \quad \dots \dots \dots (6.3.5-2)$$

式中：

$\gamma_0$  — 结构重要性系数，当架体使用高度低于 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.0$ ，当架体使用高度超过 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.1$ 。

$N$  — 杆件最大轴向力设计值 (N)；

$A_n$  — 杆件净截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$f$  — 钢材抗拉、抗压强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

c) 拉弯构件强度应按下列式计算：

$$\sigma = \frac{\gamma_0 N}{A_n} + \frac{\gamma_0 M_x}{W_x} \leq f \quad \dots \dots \dots (6.3.5-3)$$

式中：

$\gamma_0$  — 结构重要性系数，当架体使用高度低于 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.0$ ，当架体使用高度超过 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.1$ 。

$N$  — 杆件最大轴向力设计值 (N)；

$A_n$  — 杆件净截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$M_x$  — 压杆的弯矩设计值 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )；

$W_x$  — 压杆抗弯截面模量，( $\text{mm}^3$ )；

$f$  — 钢材抗拉、抗压强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

d) 受压杆件稳定性应按下列式计算：

轴心受压杆件：

$$\sigma = \frac{\gamma_0 N}{\varphi A} \leq f \quad \dots \dots \dots (6.3.5-4)$$

压弯杆件：

$$\sigma = \frac{\gamma_0 N}{\varphi A} + \frac{\gamma_0 M_x}{W_x} + \frac{\gamma_0 M_y}{W_y} \leq f \quad \dots \dots \dots (6.3.5-5)$$

式中：

$\gamma_0$  — 结构重要性系数，当架体使用高度低于 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.0$ ，当架体使用高度超过 150m 时，取  $\gamma_0 = 1.1$ 。

$N$  — 受压杆件最大轴向压力设计值 (N)；

$\varphi$  — 轴心受压构件弱轴的稳定系数；

$A$  — 受压杆件截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$f$  — 钢材抗拉、抗压强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

$M_x$ 、 $M_y$  — 受压杆件承受的弯矩设计值 (N·mm);

$W_x$ 、 $W_y$  — 受压杆件弱轴的抗弯截面模量 (mm<sup>3</sup>)。

e) 单跨受弯构件的挠度验算应按下式计算:

$$v \leq [v] \quad \dots \dots \dots (6.3.5-6)$$

$$v = \frac{5q_k \ell^4}{384EI_x} \quad \dots \dots \dots (6.3.5-7)$$

$$\text{或: } v = \frac{5q_k \ell^4}{384EI_x} + \frac{P_k \ell^3}{48EI_x} \quad \dots \dots \dots (6.3.5-8)$$

式中:

$v$  — 受弯构件挠度 (mm);

$[v]$  — 受弯构件挠度变形容许值, 见表 6.1.6-2 (mm);

$q_k$  — 受弯构件均布线荷载标准值 (N/mm);

$\ell$  — 受弯构件计算跨度 (mm);

$E$  — 钢材弹性模量 (N/mm<sup>2</sup>);

$I_x$  — 受弯构件截面惯性矩 (mm<sup>4</sup>)。

$P_k$  — 受弯构件跨中集中荷载标准值 (N);

6.3.6 附着式升降脚手架附着支座穿墙螺与建筑结构单个螺栓强度应满足下列计算公式:

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad \dots \dots \dots (6.3.6-1)$$

$$N_v^b = A_c f_v^b \quad \dots \dots \dots (6.3.6-2)$$

$$N_t^b = A_0 f_t^b \quad \dots \dots \dots (6.3.6-3)$$

式中:

$N_v$  — 单个螺栓承受的最大剪力设计值 (N);

$N_v^b$  — 单个螺栓抗剪承载力设计值 (N);

$N_t$  — 单个螺栓承受的最大拉力设计值 (N);

$N_t^b$  — 单个螺栓抗拉承载力设计值 (N);

$A_c$  — 螺杆受剪处有效截面积 (mm<sup>2</sup>), 见附 B 表 B2;

$f_v^b$  — 钢材抗剪强度设计值, Q235 级钢取  $f_v^b = 140$  MPa, 高强度螺栓按

$A_0$  — 螺杆螺纹处有效截面积( $\text{mm}^2$ )，见附录 B 表 B2；

附录 B 表 B2 取值；

$f_t^b$  — 钢材抗拉强度设计值，Q235 级钢取  $f_t^b = 170$  MPa，高强度螺栓按

附录 B 表 B2 取值。

6.3.7 附着支座与建筑结构连接处混凝土结构件承载能力及穿墙螺栓处混凝土结构件局部承压强度，应按下列规定计算：

a) 穿墙螺栓处混凝土结构件局部承压强度应按下列式计算：

$$N_v \leq 1.35\beta_b\beta_cf_cb d_c \dots \dots \dots (5.3.7-1)$$

式中：

$\beta_b$  — 螺栓孔混凝土受荷计算系数，取 0.39；

$\beta_c$  — 混凝土局部承压强度提高系数，取 1.73；

$f_c$  — 上升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值 (MPa)；

$b$  — 混凝土外墙厚度 (mm)；

$d_c$  — 穿墙螺栓公称直径 (mm)。

b) 当穿墙螺栓承受轴向拉力时，螺栓孔处混凝土受冲切时，其承载能力应符合以下要求：

$$N_t \leq 0.7u_m h_0 f_t \dots \dots \dots (5.3.7-2)$$

式中：

$N_t$  — 单个螺栓所承受的拉力设计值 (N)；

$l$  — 冲切临界截面的周长，可取螺栓垫板周长+4h<sub>0</sub>；

$h_0$  — 混凝土的有效截面高度 (mm)；

$f_t$  — 提升时混凝土龄期试块轴心抗拉强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)。

c) 附着支座与建筑结构连接处混凝土结构件的承载能力，应按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定复核计算。

## 6.4 附着式升降卸料平台

6.4.1 料平台设计计算应包括下列项目：

- 平台梁、板的结构强度、刚度和连接强度；
- 侧面围护板、栏杆的结构强度、刚度和连接强度；
- 拉杆及其张紧装置的结构强度和连接强度；
- 斜撑结构的结构强度、刚度、稳定性和连接强度；
- 导轨的结构强度、刚度、稳定性和连接强度；

- f) 导轨与竖向主框架联系构件的结构强度、刚度、稳定性和连接强度;
  - g) 附着支座的结构强度、刚度、连接强度及锚固件强度;
  - h) 防倾覆导向装置、防坠落装置的结构强度;
  - i) 提升钢丝绳、索具、吊具的强度;
  - j) 升降机构构件结构强度与连接强度;
  - k) 动力设备提升能力复核。
- 6.4.2 附着式升降卸料平台的可变荷载应包括卸料平台上停放的物料自重荷载、施工荷载、侧围护板的水平荷载、风荷载。附着式升降卸料平台的荷载标准值应符合下列要求:
- a) A) 料台、物料自重荷载应按实际计算;
  - b) 施工荷载标准值应按实际计算,且不应小于  $1.0\text{kN/m}^2$ ,尚应考虑荷载不均匀系数 1.2;
  - c) 侧围护板的水平集中荷载作用在其顶部,取  $1.0\text{kN/m}$ ;
  - d) 附着式升降卸料平台的风荷载标准值按本标准第 5.2.3 条计算。在使用工况、升降工况中,除考虑风荷载水平作用外,尚应考虑垂直方向作用。
- 6.4.3 附着式升降卸料平台应根据正常安装和使用过程中可能同时出现的荷载,取其最不利者组合计算。荷载效应组合应符合表 9 的规定。

表9 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
导轨、附着支座、提升支架、连梁及连接	①永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他活荷载+风荷载 ②永久荷载+风荷载
主体结构及构件	永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他活荷载+风荷载
侧围护板及构件	侧围护板荷载+风荷载
斜拉杆、斜撑架	永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他活荷载
升降动力设备、钢丝绳、索具、吊具	永久荷载+施工荷载

6.4.4 附着式升降卸料平台承载力计算时,荷载基本组合的效应设计值为:

$$S = \gamma_G \cdot S_G + \gamma_Q (\gamma_1 \cdot S_{Q_1} + 0.7 \sum_{i=2}^n S_{Q_i}) + 0.6 \cdot \gamma_w S_{Q_w}$$
 (6.4.4-1)

附着式升降卸料平台结构挠度计算时,荷载标准组合的效应设计值为:

$$S = S_G + S_{Q_1} + 0.7 \sum_{i=2}^n S_{Q_i} + S_{Q_w}$$
 ... .. (6.4.4-2)

式中:

$\gamma_G$  — 永久荷载分项系数  $\gamma_G = 1.2$ ;

$S_G$ —按永久荷载标准值  $G$  计算的荷载效应值；

$\gamma_Q$ —可变荷载分项系数  $\gamma_Q = 1.4$ ；

$\gamma_1$ —卸载冲击系数  $\gamma_1 = 1.25$ ；

$\gamma_w$ —风荷载分项系数  $\gamma_w = 1.4$ 。

$S_{Q_w}$ —风荷载标准值  $Q_w$  的计算荷载效应值。

$S_{Q_1}$ —可变荷载中起控制作用的荷载效应值，即堆载物料的荷载；

$S_{Q_i}$ —非主要可变荷载效应值，即作业人员、作业工具、吊索具等荷载；

6.4.5 卸料平台结构强度应每侧按单道拉杆或撑杆承受全部荷载建模计算。

6.4.6 卸料平台与导轨的连接、导轨、防倾覆装置和附着支座等构件计算时应考虑侧向风荷载作用的影响。

6.4.7 每个附着支座应能单独承受该侧导轨的全部竖向荷载设计值。

6.4.8 安装附着支座的穿墙螺栓应按本标准第 6.3.6 条的规定计算。

6.4.9 附着支座处的建筑结构强度计算应按《混凝土结构设计规范》GB50010 的相关规定复核。

## 6.5 附着式升降防护屏

6.5.1 附着式升降防护屏设计计算应包含下列项目：

- a) 竖向主框架的结构强度、刚度、稳定性及连接强度；
- b) 架体构架各竖向构件与水平构件的强度、刚度、稳定性及连接强度；
- c) 附着支座构件强度、稳定性、连接强度及附着锚固件强度；
- d) 防倾覆装置强度、刚度及其连接件强度；
- e) 防坠落装置强度及其连接件强度；
- f) 动力设备提升能力复核；
- g) 升降机构结构件的强度与连接强度；
- h) 采用顶撑、加长、吊拉等非标附着支座构件的强度、刚度与连接强度。

6.5.2 附着式升降防护屏使用工况、升降工况的施工荷载按本标准表 6.2.2 取值。

6.5.3 附着式升降防护屏附着式升降卸料平台的风荷载标准值按本标准第 6.2.3 条计算。

6.5.4 屏体上任意位置应能承受的水平荷载设计值不小于 1kN。

6.5.5 附着式升降防护屏的计算荷载应按本标准第 6.1.5 条考虑荷载分项系数，其竖向主框架、附着

支座尚应考虑附加系数  $\gamma_2 = 2.0$ ；各种荷载按本标准第 6.1.5 条的方法组合。

6.5.6 每个附着支座应能单独承受该侧导轨的全部竖向荷载设计值。

6.5.7 附着式升降防护屏的钢结构强度、刚度及连接强度可参照本标准第 6.3.5-6.3.6 条的方法计算。

6.5.8 附着式升降步梯与导轨的连接、导轨、防倾覆装置和附着支承等计算时应考虑侧向风荷载作用



的影响

## 6.6 附着式升降步梯

### 6.6.1 附着式升降步梯设计计算内容为：

- a) 竖向主框架、梯段、转弯平台、导轨、附着支座等构件的强度和稳定性；
- b) 吊拉或下撑卸荷构件的强度、稳定性；
- c) 楼梯踏步及封底板的强度、刚度；
- d) 防倾覆装置、防坠落装置、卸载装置的强度；
- e) 节点焊缝及连接螺栓的强度；
- f) 锚固螺栓及其在建筑结构上附着点的强度；
- g) 提升动力设备提升能力的计算；
- h) 提升机构构件及钢丝绳、索具、吊具的强度。

### 6.6.2 附着式升降步梯使用工况、升降工况的施工荷载按本标准表 6.2.2 取值。

### 6.6.3 附着式升降步梯的风荷载标准值按本标准第 6.2.3 条计算。

### 6.6.4 附着式升降步梯外防护网上任意位置应能承受的水平荷载设计值不小于 1kN。

### 6.6.5 附着式升降步梯的计算荷载应按本标准第 6.1.5 条考虑荷载分项系数，其竖向主框架、附着支座尚应考虑附加系数 $\gamma_2 = 2.0$ ；各种荷载按本标准第 6.1.5 条的方法组合。

### 6.6.6 每个附着支座应能单独承受该侧导轨的全部竖向荷载设计值。

### 6.6.7 附着式升降步梯的钢结构强度、刚度及连接强度可参照本标准第 6.3.5-6.3.6 条的方法计算。

### 6.6.8 附着式升降步梯与导轨的连接、导轨、防倾覆装置和附着支承等计算时应考虑侧向风荷载作用的影响。

### 6.6.9 附着支座穿墙螺栓应按本标准第 6.3.6 条的规定计算。

### 6.6.10 附着支座与建筑结构连接处混凝土结构件承载能力及穿墙螺栓处混凝土结构件局部承压强度，应按本标准第 6.3.7 条的规定计算。

## 6.7 附着式升降防护棚

### 6.7.1 附着式升降防护棚的设计计算内容为：

- a) 导轨、竖向主框架、水平支承桁架、防护棚等的构件强度、稳定性；
- b) 斜拉杆的强度；
- c) 节点的连接螺栓和焊缝的强度；
- d) 防倾覆导向装置、防坠落装置与卸载装置的强度；
- e) 穿墙螺栓及其附着支座安装处墙体的强度；
- f) 各构件的变形验算；
- g) 升降机构及钢丝绳、索具、吊具的强度；
- h) 升降动力设备的提升能力。

### 6.7.2 附着式升降防护棚使用工况、升降工况的施工荷载按本标准表 6.2.2 取值。

### 6.7.3 附着式升降防护棚的风荷载标准值按本标准第 6.2.3 条计算。在使用工况、升降工况中，除考虑风荷载水平作用外，尚应考虑垂直方向作用。

### 6.7.4 附着式升降防护棚的计算荷载应按本标准第 6.1.5 条考虑荷载分项系数，其竖向主框架、附着支座尚应考虑附加系数 $\gamma_2 = 2.0$ ；各种荷载按本标准第 6.1.5 条的方法组合。

### 6.7.5 每个附着支座应能单独承受该侧导轨的全部竖向荷载设计值。

### 6.7.6 安装附着支座的穿墙螺栓应按 6.3.6 规定计算。

6.7.7 穿墙螺栓处混凝土结构件局部承压强度按 6.3.7 计算，附着支座与建筑结构连接处混凝土结构件的承载能力，应按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定复核计算。

7 构造要求

7.1 附着式升降脚手架

7.1.1 附着式升降脚手架由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置、同步控制装置等组成。

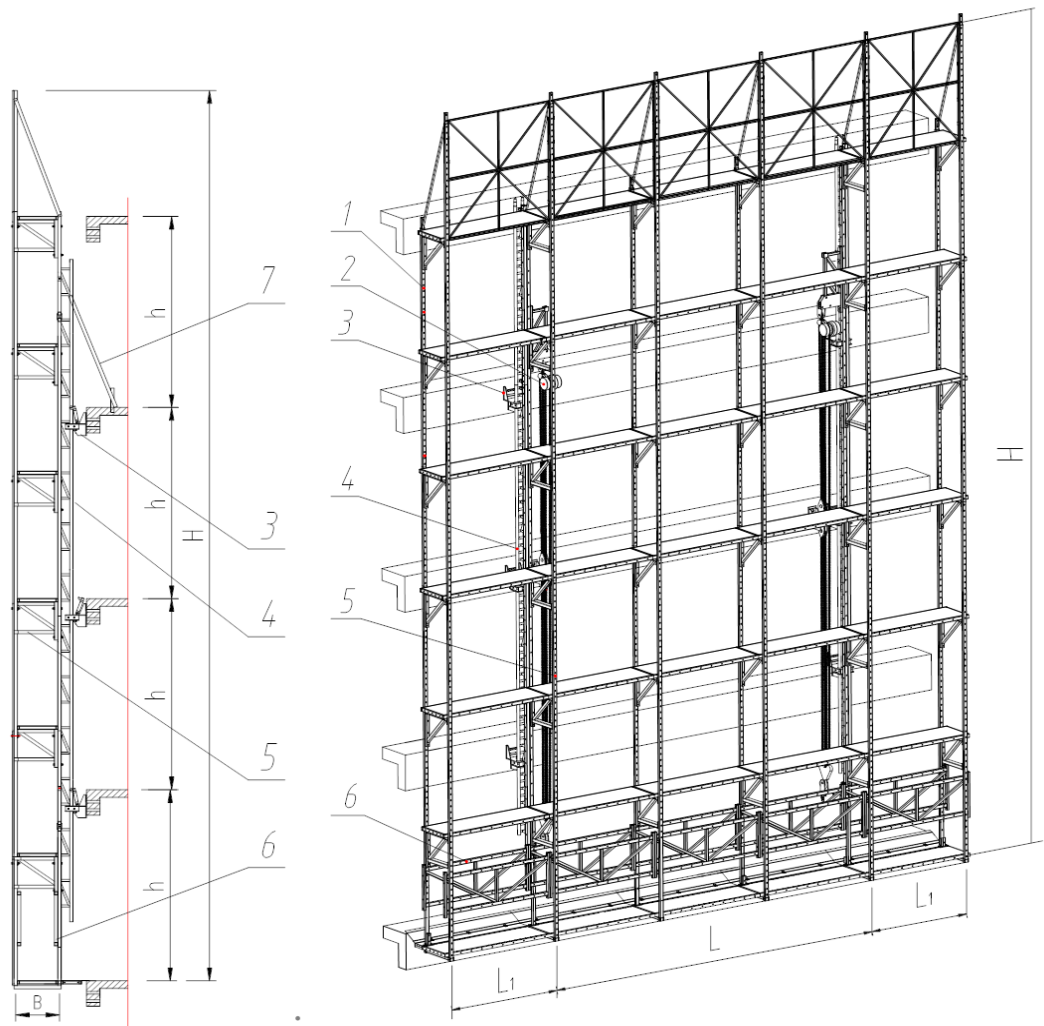


图1 桁架片式水平支承桁架附着式升降脚手架

(1) 竖向主框架剖面图

(2) 立体图

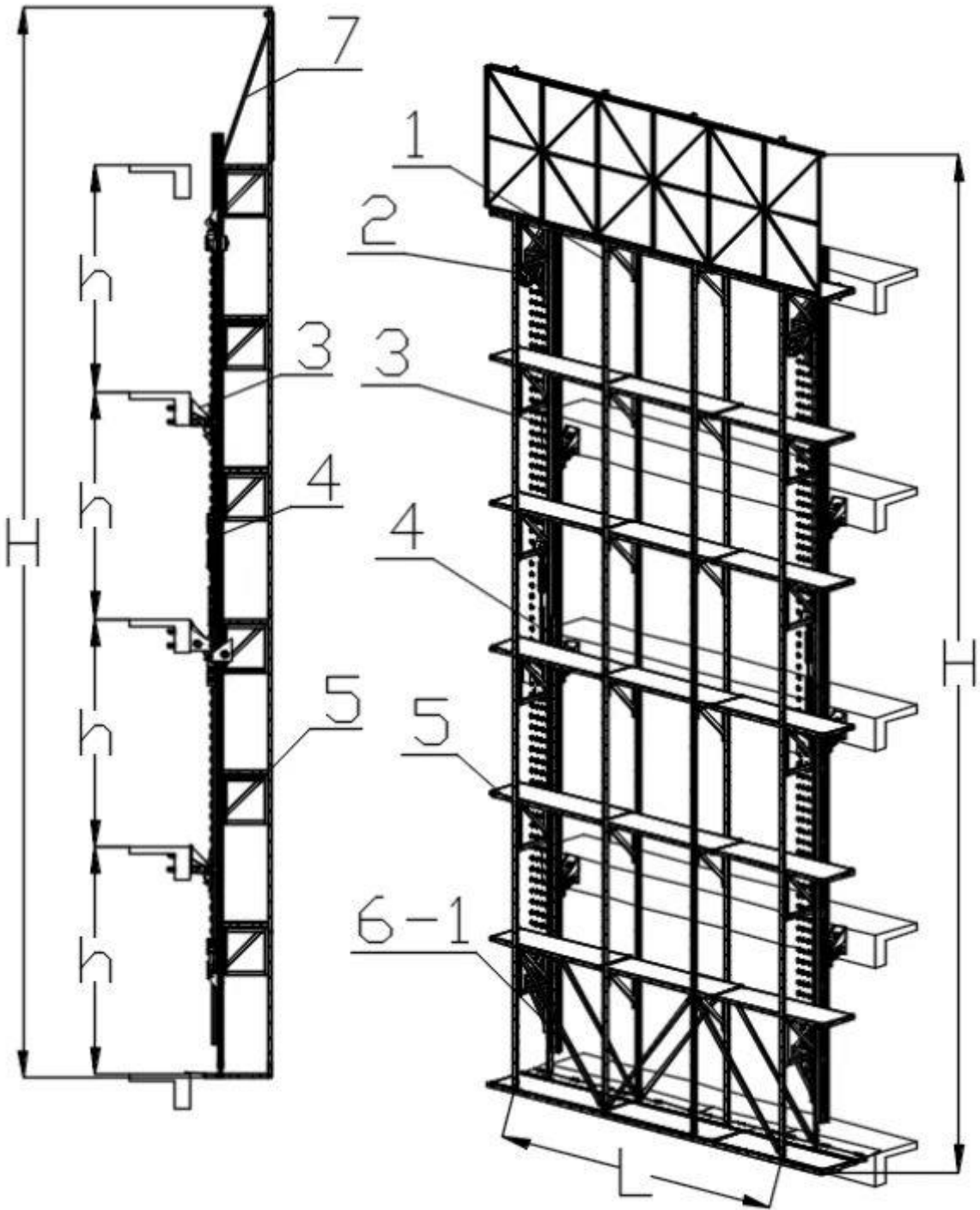


图 2 格构梁式水平支承梁架附着式升降脚手架

(1) 竖向主框架剖面图

(2) 立体图

注：

1-架体构架，2-升降机构，3- 附着支座，4- 防倾覆装置，5-竖向主框架， 6-水平支承桁架 6-1 空间桁架斜腹杆 7-抗风斜撑杆

7.1.2 附着式升降脚手架结构尺寸应符合下列规定：

- a) 架体结构高度不应大于 5 倍楼层高；
- b) 架体宽度  $B$ （图 7.1.2）不应小于 0.64m，且不应大于 0.9m；
- c) 直线布置的架体支承跨度  $L$ （图 2）不应大于 7m，折线或曲线布置的架体，相邻两主框架之间架体中心线的折线或曲线总长度不得大于 5.4m；
- d) 架体的水平悬挑长度  $L_1$ （图 1）不得大于 2m，且不得大于相邻架体跨度  $L$ （1）的 1/2；
- e) 架体全高  $H$  与支承跨度  $L$  的乘积不应大于  $110\text{m}^2$ ；
- f) 在各种工况中，架体上部或下部悬臂高度均不应大于架体高度的 2/5，且不应大于 6m。见图 3。

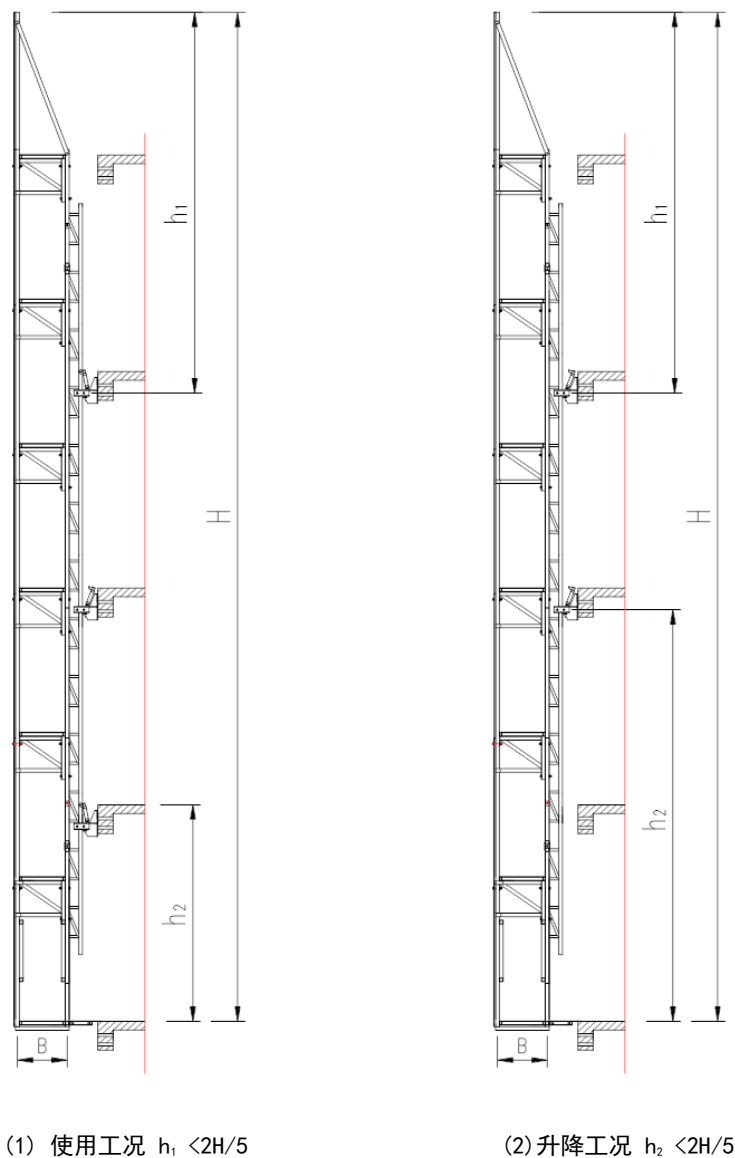


图3 架体各工况悬高

7.1.3 竖向主框架应设置为架体全高并与楼面垂直，竖向主框架应为定型或组装桁架片或格构式框架柱等，其杆件连接的节点应采用焊接或螺栓连接，并与水平支承桁架和架体结构构成稳定的空间几何不变结构。竖向主框架构造应符合下列规定：

- a) 竖向主框架可采用单片刚架或空间桁架结构。

- b) 竖向主框架可采用分段式或杆件组装式结构。各杆件的轴线宜交汇于节点处，并采用螺栓或焊接连接，如不交汇于一点，应进行附加弯矩验算。
- c) 架体竖向主框架各步应设置刚性支架或对角斜杆，架体构架底步应设置刚性支架，其余各步可设置三角支架，见图 4。

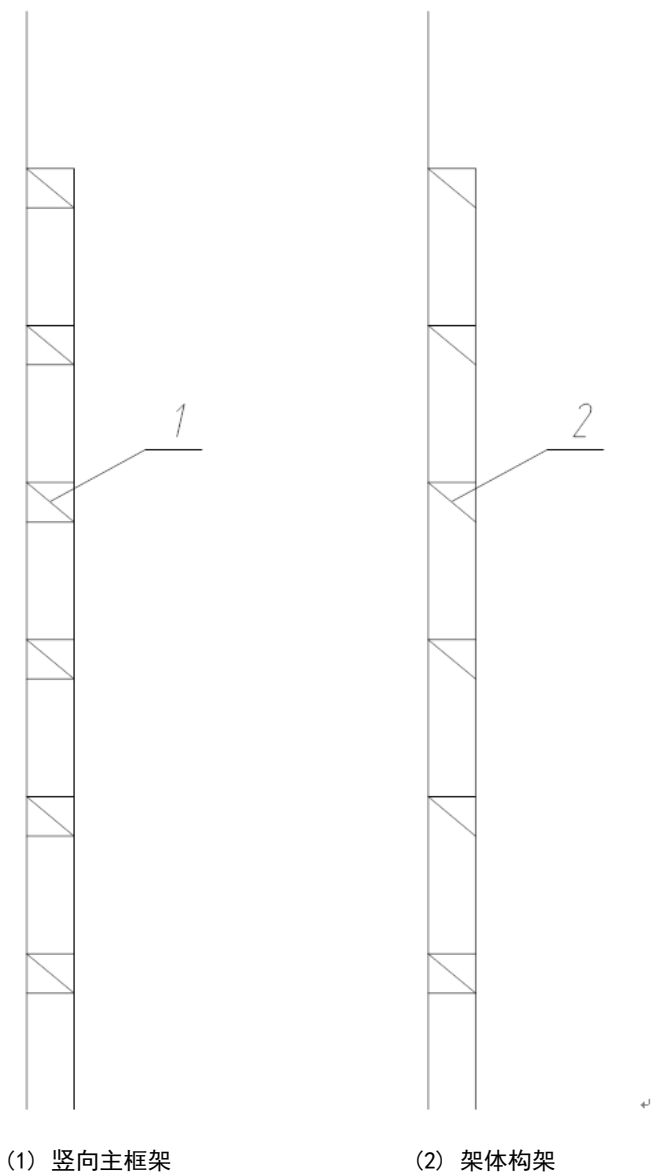


图4 刚性支架布置方式

注：

1—刚性支架            2—三角支架

- d) 中心提升式架体竖向主框架在吊拉系统行程范围内，使用工况时内侧无水平杆部位应采取可靠的加固措施。
- e) 防倾覆导轨应设置在竖向主框架内侧。
- f) 架体竖向主框架的高差 $\leq 20\text{mm}$ 。

7.1.4 水平支承桁架应设置在架体底步相邻竖向主框架之间，与竖向主框架等宽并平行于建筑结构墙面，并宜用格构梁型式。水平支承桁架构造应符合下列规定：

- a) 片式水平刚架均应在架体底步内、外立杆上连续设置，其立杆宜与架体立杆重合固定，相邻水平桁架片的弦杆应连接；当水平桁架片的高度小于 0.8 倍架体底部步距时，应对竖向主框架及架体构架的立杆进行附加弯矩验算。
- b) 格构梁式水平支承桁架各杆件宜采用节点板构造连接，节点板的厚度不应小于 6mm；水平支承桁架与竖向主框架交汇处的斜腹杆应设置为拉杆。
- c) 当水平支承桁架对施工作业有影响时，也可布置在架体第二步内。
- d) 当架体开设门洞部位不能设置水平支承桁架时，可将水平支承桁架设置在门洞上方步距内，并向两侧延伸至少一个立杆纵距。

7.1.5 架体构架的设置应符合下列规定：

- a) 架体构架步距、立杆纵向间距均不宜大于 2.0m 且不应大于 2.5m。如施工需要步距、立杆纵向间距大于 2.0m，应进行架体结构强度及立杆稳定性复核计算。
- b) 架体构架内、外立杆应成对设置，水平桁架部位应满设刚性支架，架体构架部位三角支架可间隔一跨(一步)设置，见图 5。

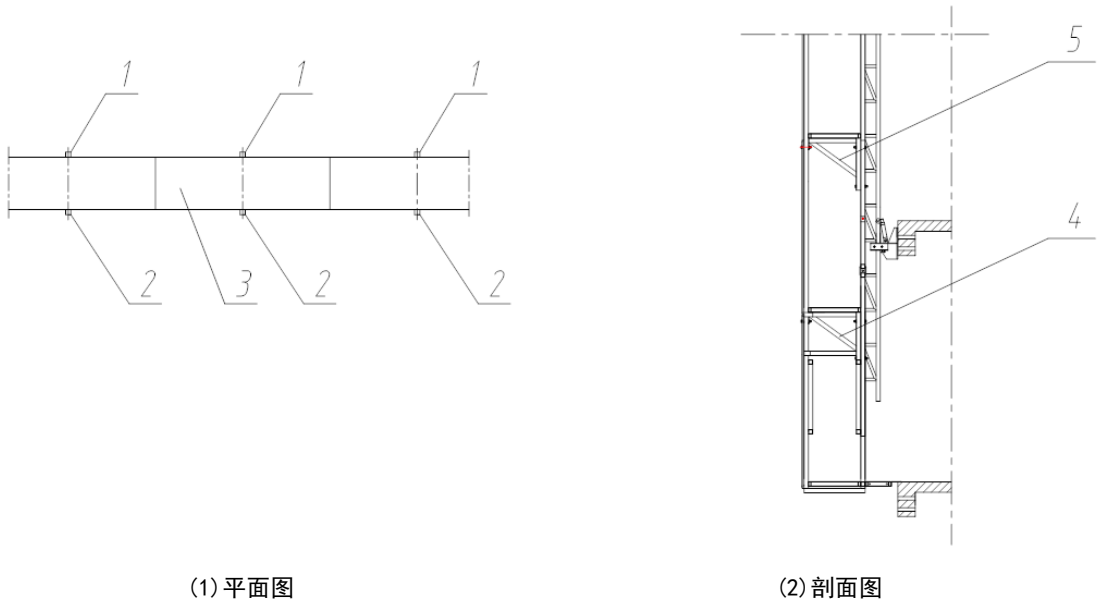


图5 架体立杆设置

注：

- 1— 外立杆，2— 内立杆，3—脚手板，4—刚性支架，5—三角支架
- c) 当钢脚手板兼作架体纵向杆、横向杆时，相邻脚手板主弦杆应有连接措施见图 6。

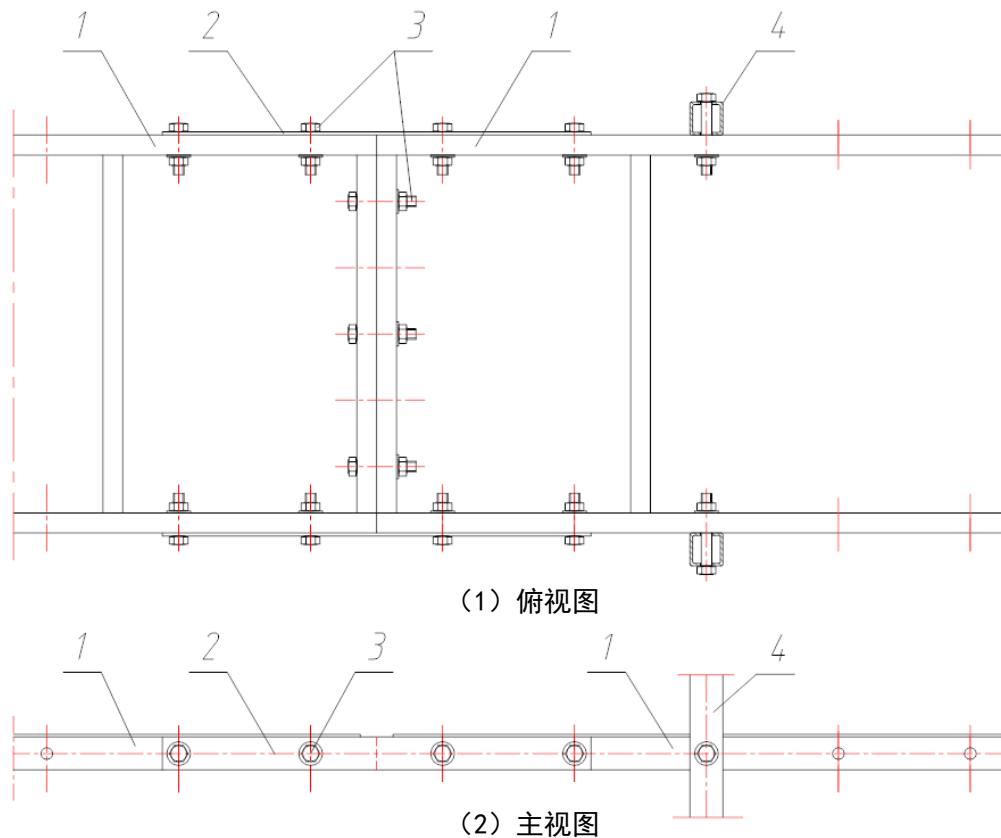


图 6 脚手板连接方法

注：

1—钢脚手板， 2—连接板， 3—螺栓， 4—架体立杆

d) 当外防护网边框未与架体立杆连接或仅一边与架体结构连接、边框在立杆上的锚固点距离边框角超过 200mm、网板为波浪形插接网、边框插销轴向限位不可靠等情况之一时，应设置具有剪刀撑作用的构造措施。

7.1.6 附着支座的构造及设置应符合下列规定：

- a) 附着支座可组合导向、防倾覆、防坠落、卸载等功能，亦可按功能分设为若干支座单体，安装升降设备的附着支座不应承担防坠功能；
- b) 使用工况中，承受架体的垂直荷载与水平荷载的附着支座不应少于 3 个；升降工况中，承受架体水平荷载的附着支座不应少于 2 个。
- c) 每个附着支座应采用不少于两根锚固螺栓安装在建筑结构上，锚固螺栓宜上下布置，当两根锚固螺栓横向布置，宜设置预防附着支座翻转的措施。
- d) 安装附着支座的锚固螺栓应安装双螺母，或采用弹簧垫片加单螺母，螺杆露出螺母端部的长度不应少于 3 个螺距且不得小于 10mm，垫板尺寸不应小于 100mm×100mm×10mm；
- e) 因建筑结构变化而对附着支座采取加垫、支撑、接长、吊拉等加固、改造措施时，应复核计算该附着支座系统的强度、刚度。
- f) 附着支座连接处的混凝土强度当承受架体外倾产生的水平荷载时，其抗压强度不应小于 15MPa；当承受架体使用工况或升降工况垂直荷载时，混凝土的抗压强度不应小于 20MPa。

7.1.7 架体结构应在以下部位采取可靠地加强构造措施：

- a) 架体转角及悬挑部位；
- b) 架体为避让塔式起重机、施工升降机附着杆及卸料平台等设施而预留断口或门洞部位；

- c) 提升机构安装部位及吊拉点部位；
- d) 防坠落装置、防倾覆装置安装部位；
- e) 钢网面板脚手板与架体立杆的交汇处；
- f) 架体顶部悬臂防护网部位；
- g) 其他有加强要求的部位。

7.1.8 附着式升降脚手架的安全防护措施应符合下列规定：

- a) 当架体外立面安装金属防护网时，如防护网边框内有斜撑杆，其承受工作工况 10 年一遇水平风荷载或任意部位承受 1kN 水平荷载不会产生危及安全的破坏时，可不另外设置防护栏杆；
- b) 脚手架底部应设置全封闭的脚手板，架体与建筑物之间应设置密封翻板或伸缩板，且均应能承受  $1.0\text{kN/m}^2$  的垂直荷载，并有防止下翻的措施。
- c) 脚手板与结构的缝隙应满足《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的相关规定。
- d) 当架体遇到塔式起重机、施工升降机、卸料平台需断开或开洞时，断口立面应设置设栏杆并采用金属安全网封闭，架体开口处建筑结构临边应设置防止人员及物料坠落的措施。
- e) 当内排架体脚手板距离上方楼面的高度超过 2m 时，应设置内栏杆或其他防护措施。

7.1.9 防倾覆装置应符合下列规定：

- a) 防倾覆装置应包括导轨和上、下两组可沿导轨运动、起水平限位作用的导向件；
- b) 附着式升降脚手架的防倾覆导轨应能覆盖 3.5 个建筑层高，且应与竖向主框架可靠连接，当防倾覆导轨与竖向主框架内立杆共同承载时，其节间连接点的强度应大于导轨母材强度；
- c) 在使用工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于 2 个建筑层高或架体高度的 1/2，在升降工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的 1/4；
- d) 导向件与导轨的间隙不应大于 5mm，且竖向主框架或导轨垂直度偏差不大于 5/1000。
- e) 附着支座上的导向件支座、悬挑抱箍及防倾覆导轨的槽钢翼缘或圆钢管，其最不利工况结构计算强度及连接强度比应不小于 2，并试验确认其可靠性。

7.1.10 防坠落装置应符合下列规定：

- a) 防坠落装置应附着在建筑结构上，可直接承受竖向主框架的各种荷载。每一升降机位不得少于一个防坠落装置，且在使用和升降工况下均应有效。
- b) 防坠落装置应为全自动机械装置，严禁使用每次升降都需重组的手动装置。
- c) 防坠落装置除应满足承载能力要求外，其制动性能还应符合表 10 的规定。

表10 防坠落装置技术性能

防坠落装置类别	制动距离(mm)
夹持式防坠落装置	≤80
梯杆式防坠落装置	≤150

- d) 防坠落装置应灵敏可靠、运转自如，且应设有防尘、防污染措施。
- e) 防坠落装置与升降设备必须分别独立安装在建筑结构上，附着支座作为升降设备吊点时，该支座中安装的防坠落装置不承担防坠落功能。

7.2 附着式升降卸料平台

7.2.1 附着式升降卸料平台可分为吊拉式和下撑式。见图 7。



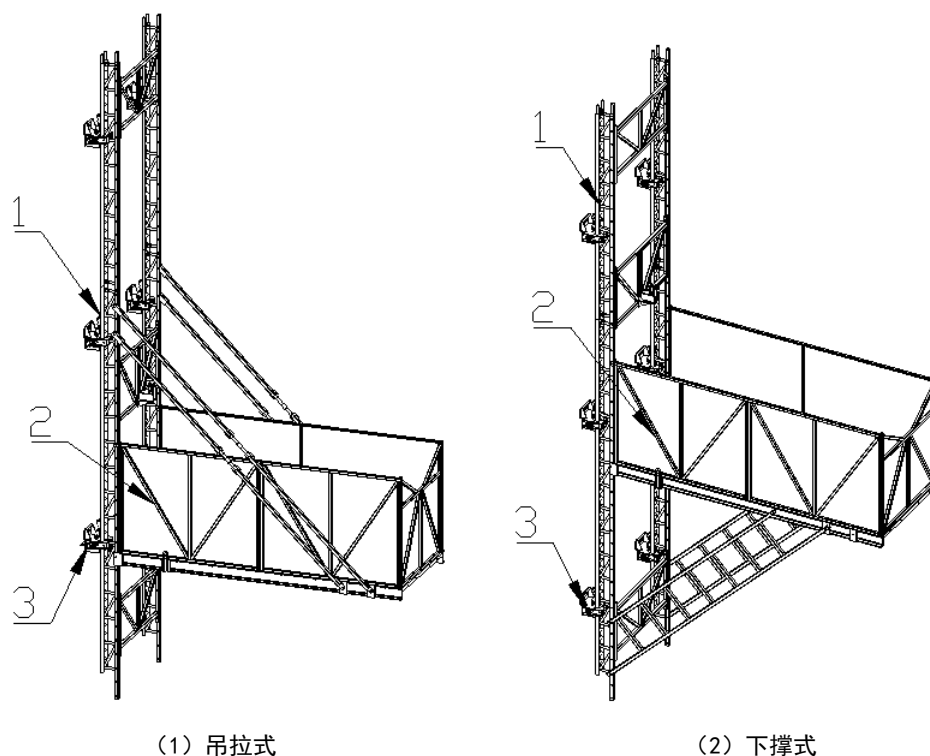


图7 附着式升降卸料平台

注：

1-导轨 2-平台 3- 附着支座

#### 7.2.2 附着式升降卸料平台的构造应符合以下规定：

- a) 导轨高度不得小于 2 倍楼层高度；在使用工况中，每根导轨上安装的附着支座不得少于 3 个，在升降工况中，每根导轨上安装的附着支座不得少于 2 个。
- b) 附着式升降卸料平台的悬挑长度不应大于 5m，宽度不宜大于 2m，平面面积应不大于 10m<sup>2</sup>，长宽比不应大于 2.5。
- c) 卸料平台底板和外围栏板应采用钢板，底板厚度应不小于 3mm，外围栏板厚度不应小于 0.7mm，侧围护板的高度不得小于 1.2m。

#### 7.2.3 卸料平台上停放的物料荷载不应大于设计荷载，并挂牌标识荷载限值。

#### 7.2.4 升降卸料平台每侧应对称设置前、后两道斜拉杆或斜撑杆，两道拉杆或撑杆的上、下端点均不得安装在同一节点上。在使用工况中，支撑点(拉结点)至附着支座与导轨接触点的垂直距离不应大于 300mm。

#### 7.2.5 导轨之间的结构设置应符合下列规定：

- a) 导轨两端、附着支承附近处应设置导轨间连系构件。连系构件采用桁架片时，其高度不应小于 400mm；采用系杆时，其长细比应不大于 150；
- b) 当导轨两端之间采用桁架片连接，且桁架上、下弦杆与导轨可靠连接时，两侧导轨之间可不另设剪刀撑；采用系杆连接时，应在两根导轨之间设置至少一组倾角在 30°~60° 之间的剪刀撑。

#### 7.2.6 附着式升降卸料平台的拉杆应设置可调节长度的张紧装置，各拉杆在使用过程中应始终处于张紧受力状态。附着式升降卸料平台的支撑结构的长细比不应大于 120。

#### 7.2.7 附着支座的设置与构造应符合下列规定：

- a) 升降导轨所覆盖的每个楼层应设置一道附着支座；
- b) 附着支座应设有防倾覆、防坠落、导向装置；

- c) 在使用工况中，升降式卸料平台应可靠固定于附着支座上；
- d) 每个附着支座应采用不少于两个锚固螺栓与建筑物连接，锚固螺栓端部应设：垫板，垫板尺寸不得小于 100mm×100mm×10mm；
- e) 建筑物上安装附着支座处的混凝土抗压强度不得小于 20MPa；
- f) 防倾导轨最上和最下附着支座的间距应 $\geq 5.6\text{m}$ 或 $\geq 1/2$  导轨长；
- g) 防倾装置附着支座与导轨的间隙 5mm。
- h) 卸料平台底梁面桁架杆件间距应符合设计要求，且不宜大于 400mm。
- i) 导轨与卸料平台、斜拉杆或斜撑杆的连接处构造应予以加强。
- j) 卸料平台不得触碰脚手架，其使用工况荷载应传递给建筑结构。
- k) 卸料平台与建筑结构之间缝隙应采用硬质材料严密封闭。
- l) 附着式升降卸料平台防倾覆装置、防坠落装置应符合本标准第 6.1.9、6.1.10 条要求。

### 7.3 附着式升降防护屏

7.3.1 附着式升降防护屏按作业平台设置可分为满设作业平台、半设作业平台、无作业平台三种结构形式，见图 8。

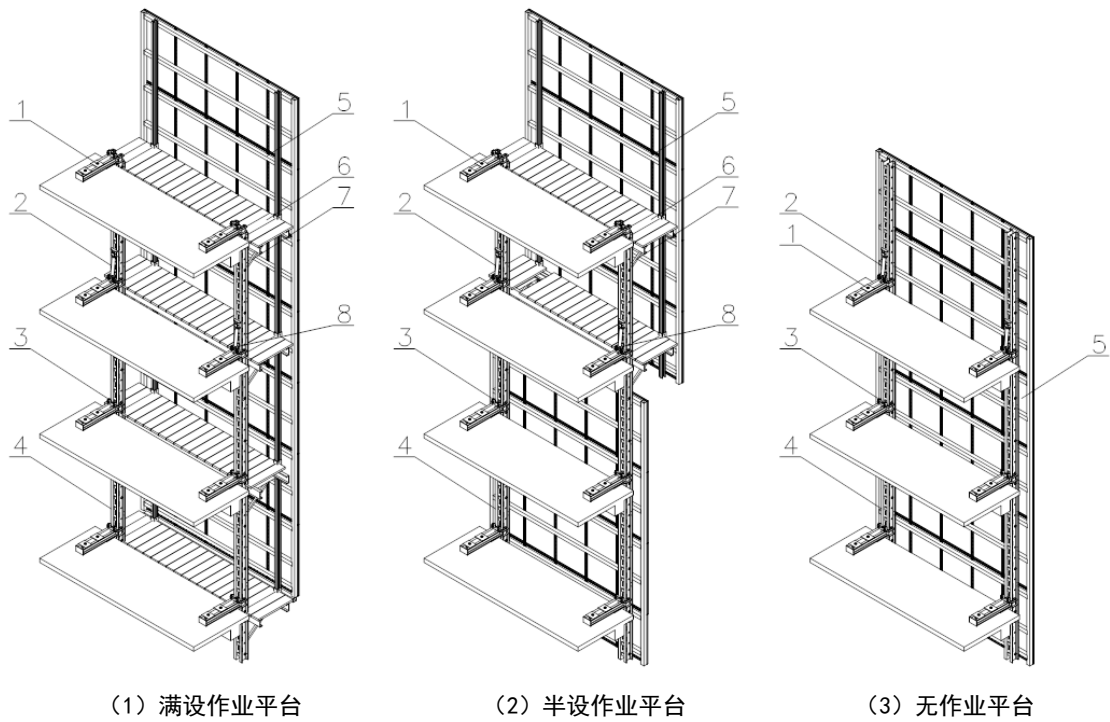


图 8 附着式升降防护屏

注：

- 1— 附着支座；2—升降机构；3—竖向主框架； 4—防倾覆导轨；5—屏体；6—作业平台；  
7—三角撑架 8—安全保护装置

7.3.2 附着式升降防护屏结构尺寸应符合下列规定：

- a) 附着式升降防护屏用于结构浇筑施工围护时，屏体高度不应小于 3 倍建筑层高；用于装饰施工围护时，屏体高度不应小于 2 倍建筑层高；
- b) 设置作业平台的附着式升降防护屏，直线布置的屏体支承跨度不应大于 7m，折线或曲线布置的架体，相邻两支承点跨度不应大于 5.4m；水平悬挑长度不宜大于跨度的 1/2，且不宜大于 2m，屏体全高与机位间跨度的乘积不应大于 110m<sup>2</sup>；

- c) 无作业平台的附着式升降防护屏，直线布置的屏体支承跨度不应大于 6m，折线或曲线布置的屏体，相邻两支撑点跨度不应大于 4m，屏体全高与机位间跨度的乘积不应大于 80m<sup>2</sup>；
- d) 防倾覆导轨和附着支座应可靠连接，使用工况中有效附着支座不应少于三个，升降工况中有效附着支座不应少于两个，任何工况中屏体向上或向下悬臂均不得超过 6m；
- e) 上下相邻附着支座垂直间距不宜大于 5.5m，最上和最下附着支座垂直间距不应小于导轨长度的 1/3；
- f) 附着支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，混凝土的抗压强度不应小于 20MPa。

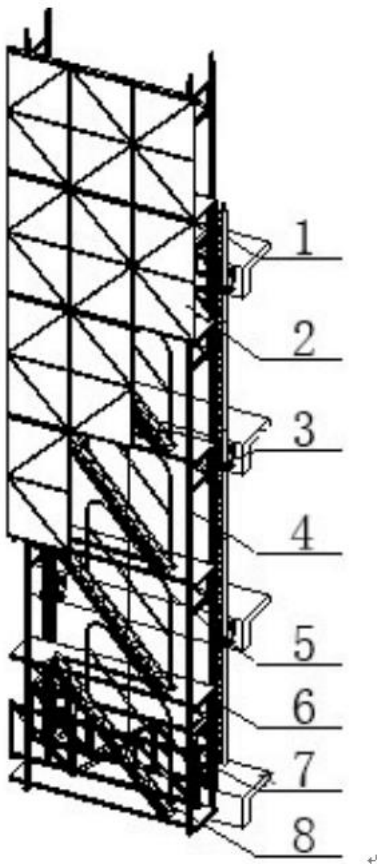
7.3.3 防坠落装置应符合下列规定：

- a) 防坠落装置应固定牢固，每一竖向主框架处不应少于一个防坠装置，在任何工况下均应有效；
- b) 防坠落装置制动距离应符合表 10。

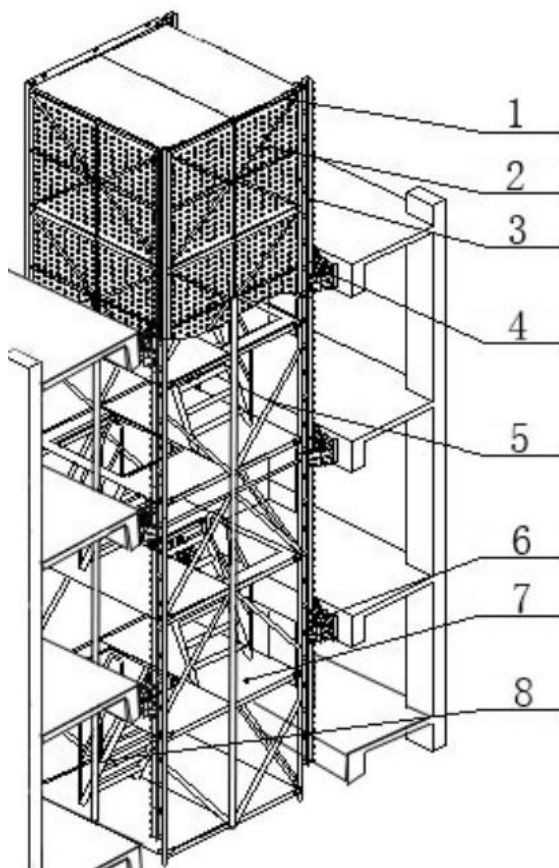
7.3.4 单片屏体外立面应沿全高设置剪刀撑，剪刀撑应与立杆或横向水平杆的伸出端扣牢。单片屏体外立面设有带网框的金属防护网时，网框和架体节点应紧固连接，经计算符合受力要求后，可不另设剪刀撑。

7.4 附着式升降步梯

7.4.1 附着式升降步梯应由框架、梯段、转弯平台、导轨、附着支座、防坠落装置、控制系统等组成，如图 9。



(1) 单侧附着步梯



(2) 多侧附着步梯

图 9 附着式升降步梯

注：

a 图注脚内容

1-导轨 2-外防护网 3-附着支座 4-竖向主框架 5-楼梯扶手 6-平台 7-水平桁架 8-梯段

b 图注脚内容

1-梯段 2-外防护网 3-导轨 4-附着支座 5-框架 6-提升装置 7-转弯平台 8-栏杆

7.4.2 附着式升降步梯结构应符合下列规定：

- a) 主框架高度应不大于 4 倍楼层高度；
- b) 步梯宽度应不大于 0.7m；
- c) 单侧附着式步梯的竖向主框架宽度应为单倍步梯宽度，多侧附着式步梯如导轨采用对边设置，竖向主框宽度可为 2 倍步梯宽度；
- d) 步梯导轨内侧离墙距离宜不大于 0.3m；
- e) 每个楼层导轨处均应设置附着支座，每根导轨应不少于 3 个附着支座，导轨的水平支承跨度不超过 4m；
- f) 在使用工况或升降工况中，步梯顶层的悬臂高度均不应大于 1 个层高，且不大于 4.5m。

7.4.3 框架向墙面外悬挑超过 0.9m 时，应在框架两侧面的设置拉结卸荷装置，当悬挑超过 3m 时，宜分别在步梯底部两侧外端立杆、中间立杆部位设置 2 道拉结装置。

- 7.4.4 框架与导轨组件、梯段、转弯平台应使用螺栓连接。
- 7.4.5 每层平台与楼面的高差不应大于 0.3m。
- 7.4.6 步梯踏步宽度应不小于 120mm，步高不宜大于 250mm。
- 7.4.7 步梯出入平台、转弯平台、踏步的面板应可防滑，如采用钢网板，其孔洞的最大内切圆直径应不大于 25mm，但底面应采用花纹钢板封闭。
- 7.4.8 步梯梯段应设置上、下双道防护栏杆，顶层平台临边栏杆的高度应不小于 1.2m。
- 7.4.9 步梯架体外立面应设置全封闭金属网，并能承受 1kN 的水平荷载；在通往楼层出入口处应设置向楼层方向开启的防护门，出入平台与楼面临边的缝隙宽度应不大于 30mm, 顶层平台与建筑墙面之间缝隙应采用活动式防护措施。
- 7.4.10 步梯应在以下部位采取可靠地加强构造措施：
  - a) 与附着支座结构的连接处；
  - b) 导轨组件与提升机构的设置处；
  - c) 步梯踏步与转换平台连接处；
  - d) 导向装置、防坠落装置与附着支座连接处。
- 7.4.11 附着式升降步梯的防倾覆装置、防坠落装置应符合 6.1.9、6.1.10 条要求。
- 7.4.12 每个附着支座上应设置防坠落装置和导向装置，且防坠落装置不得与提升装置设置在同一个附着支座上

7.5 附着式升降防护棚

7.5.1 附着式升降防护棚应由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架、防护棚棚体、操作通道、附着支承导向装置、防倾覆装置、防坠落装置、升降装置和同步控制装置等组成见图 10。

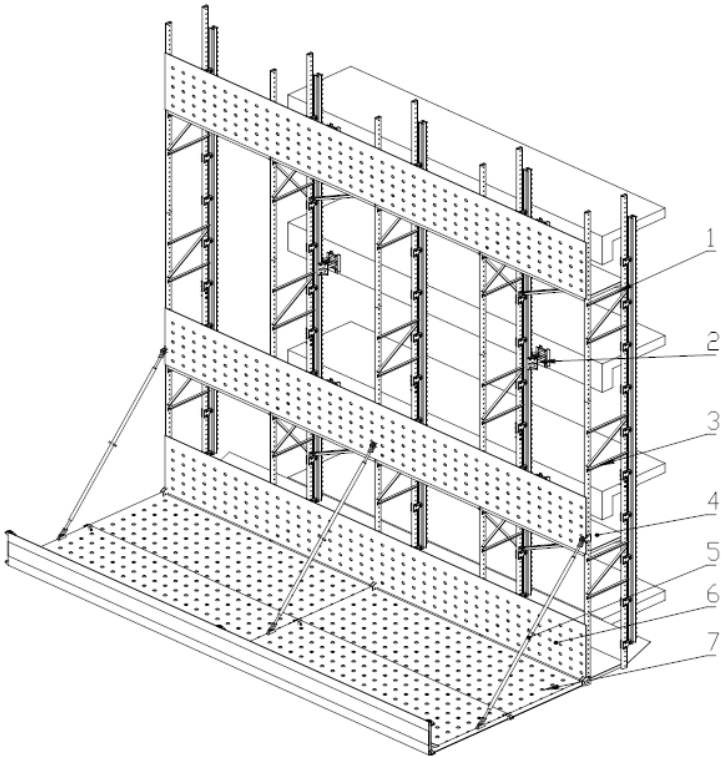


图 10 附着式防护棚

注：

- 1- 导轨 2- 附着支座 3-竖向主框架 4-走道板 5-斜拉杆 6-护栏板 7- 防护棚棚体

### 7.5.2 施工防护棚的构造尺寸应符合下列规定：

- a) 竖向主框架的支承跨度应不大于 6m；
- b) 竖向主框架离墙间距应不大于 0.3m；
- c) 导轨高度应不小于 3 倍层高；
- d) 脚手板宽度应不小于 0.6m；
- e) 导向装置与导轨的间隙不大于 5mm；
- f) 防护棚的水平外挑长度应不大于 6m；
- g) 应在每个竖向主框架处设置防护棚刚性斜拉杆；
- h) 防护棚内低外高，倾角应不小于  $10^\circ$ 。

### 7.5.3 防护棚棚体应采用硬质材料，硬质材料采用木板时，应搭设双层防护棚棚体，两层防护棚棚体间距不小于 700mm。

### 7.5.4 在导轨覆盖的每个楼层上均应设置附着支座，附着支座应具有防倾、导向功能。在使用工况中，每根导轨上的应不少于 3 个附着支座；在升降工况中，每根导轨上应不少于 2 个附着支座。

### 7.5.5 每根导轨上应设置升降动力设备和防坠落装置。

### 7.5.6 布置防护棚的楼层外边缘应有防止人员随意进入防护棚的临边防护设施。

### 7.5.7 操作通道上方应设置防护措施，侧面应设防护栏杆。

### 7.5.8 附着式防护棚架体结构应符合下列规定：

- a) 竖向主框架应为几何稳定的结构体系；
- b) 导轨支架、走道板、防护棚棚体、斜拉杆之间应采用焊接或螺栓可靠连接且主要受力构件端部的连接螺栓应不少于 2 个；
- c) 斜拉杆端部的连接销轴应有防脱落措施；
- d) 斜拉杆应有长度调节措施，使用时应张紧拉杆；
- e) 固定在操作通道结构上的走道板应满铺并可靠固定，走道板板面应防滑；
- f) 操作通道两侧应设置防护栏杆、挡脚板和安全网。栏杆设 2 道横杆，顶部高度应不小于 1.2m，应能承受 1kN 水平荷载。挡脚板的高度应不小于 180mm；
- g) 附着支座安装处的混凝土龄期抗压强度应不小于 20MPa；
- h) 附着支座应和建筑结构紧密贴合，固定牢固；
- i) 导轨竖直偏差度  $\leq 5\%$ ，且  $\leq 60\text{mm}$ ；
- j) 相邻导轨支架安装高度误差  $\leq 20\text{mm}$ ；

### 7.5.9 施工防护棚应在以下部位采取可靠地加强构造措施：

- a) 与附着支承的连接处；
- b) 导轨支架的升降机构设置处；
- c) 防护棚组件与导轨支架连接处；
- d) 斜拉杆与竖向主框架连接处；
- e) 建筑物转角处；

### 7.5.10 附着式升降防护棚防倾覆装置、防坠落装置应符合 7.1.9、7.1.10 条要求。

## 8 同步控制装置与动力设备

### 8.1 同步控制装置

#### 8.1.1 同步控制装置分为荷载控制装置和位移控制装置两类，控制系统主要由主控箱、分控箱、载荷或位移传感器、电源电缆及信号电缆等组成。

#### 8.1.2 同步控制系统应具有以下功能：

- a) 附着式升降设施升降时，同步控制装置应能显示机位实时荷载或相对起点的位移数据、发出声光报警信号，并能显示并限制荷载或升降高差超出设定数值，宜自动调整荷载或升降高差回归设定范围。
  - b) 同步控制装置宜设置数据储存、记忆显示、远程监视等功能，并设置可与工地智能监视系统联网数据采集接口。
  - c) 主控箱应有单机位荷载或位移超限自动停机功能，并具有整体自动停机、手动停机及遥控停机功能。
  - d) 同步控制装置数据采集间隔应不多于 0.1s，显示的信息滞后不得超过 0.1s。
  - e) 同步控制装置应具有仪器及线路故障自检功能，且性能稳定可靠，总体控制精度偏差应不大于  $\pm 5\%$ 。
  - f) 从起升动力设备超载到停电期间，运行距离应不超过设备 1s 内架体稳定起升的距离。
  - g) 同步控制装置各部件均应能适应施工现场环境，并配备抗打击防护措施。
- 8.1.3 控制线路应符合下列要求：
- a) 同步控制装置内各仪器及传感器的系统工作电压宜不大于 36V；
  - b) 主控箱至分控箱的电缆可采用串联型式或辐射型式分布，且布线应便于装拆；电缆在跨越架体断口部位宜设置接插件连接，以便按施工需要接插或断开；
  - c) 主控箱与分控箱、分控箱与传感器之间的电源电缆、信号电缆宜用单股多芯电缆，信号电缆宜有屏蔽功能；
  - d) 同步控制装置所有输入、输出端均应使用防水航空接插件；
  - e) 遥控器的控制范围应不小于 80m，且其工作频率应回避现场及周边其他遥控设备的工作频率；
- 8.1.4 荷载控制装置应符合下列要求：
- a) 板式或销轴式荷载传感器的额定量程不应大于机位荷载标准值的 2.0 倍、额定承载能力应不小于动力设备的额定提升能力的 1.25 倍，销轴式荷载传感器的额定承载能力应不小于安装位置销轴额定荷载的 1.5 倍；
  - b) 荷载控制装置应能标定各机位提升首次提升或首次下降前的初始载荷；
  - c) 在附着升降设施升降时，主控箱应能集中、实时显示机位序号、并限制荷载或升降高差荷载数值，分控箱亦能显示机位序号及实时荷载数值；
  - d) 当机位荷载超过或减小升降初始荷载值的 15% 时，开环控制系统主控箱应能以声、光自动报警，并显示异常机位；当超过 30% 时，应自动停止升降，至故障排除后方可恢复升降。当机位荷载超过或减小升降初始荷载值的 30% 时，闭环控制装置应停止升降，且指令个别机位进行补偿升、降，直至异常机位荷载回归限定范围后才能继续同步升降。
  - e) 荷载传感器的测量误差应不大于  $\pm 3\%$ ；
- 8.1.5 位移控制装置应符合下列要求：
- a) 位移传感器宜用拉线型传感器或模拟传感器，其额定量程不应大于升降行程的 2 倍；
  - b) 位移控制装置应能设定升降初始公共基准水平面或各机位起始基准点，并显示各机位测量点相对基准面或基准点的相对升降位移数值；
  - c) 当相邻两机位竖向主框架基准点高差达到 25mm 时，开环控制装置应能发出声、光报警信号，指示超差机位，当高差达到 30mm 时，架体应自动停止升降，直至故障排除后才能恢复升降；当相邻两机位竖向主框架基准点高差达到 30mm 时，闭环控制装置应能发出声、光报警信号，指示异常机位，停止架体升降，且命令个别机位进行补偿升、降，直至其位移差回归限定范围后才能继续同步升降；
  - d) 位移传感器的测量误差应不大于  $\pm 3\%$ ；

## 8.2 动力设备

8.2.1 附着式升降设施的动力设备宜采用环链电动葫芦或液压油缸。

8.2.2 环链电动葫芦应符合下列要求：

- a) 环链电动葫芦可采用三相，工作环境气温在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 环链电动葫芦的机体、环链、吊钩的承载能力应不小于额定起升荷载标准值的 4 倍，整机应能承受额定起升荷载静载的 1.25 倍及额定起升荷载动载的 1.1 倍。
- c) 环链电动葫芦常闭式制动器应动作灵敏、制动可靠，其制动安全系数应不低于 1.5。
- d) 环链电动葫芦在运行中的声压级噪声不应大于 83dB(A)，电动机绕组与制动器绕组的温升不大于  $85^{\circ}\text{C}$ 。
- e) 环链电动葫芦上吊钩与下吊钩的最小间距应不小于 1.0m，承载时上吊钩与下吊钩均应能进行  $360^{\circ}$  回转。
- f) 起重吊钩的力学性能应符合 GB/T 10051.1 的规定。
- g) 起重链条应不低于 GB/T 20947 规定的 DAT 类型链条的要求，链条尺寸偏差及强度应符合 GB/T 20946、GB/T 20947 的要求，链条的破断拉力与单链额定承载能力之比不应小于 4。
- h) 环链电动葫芦所用盘式起重电机的工作制应不小于 S2，防护等级不小于 IP54 级，接地电阻不大于  $4\Omega$ 。
- i) 环链电动葫芦的额定荷载应为机位最大荷载标准值的 2 倍。
- j) 环链电动葫芦安装在建筑结构上时，其额定行程不得小于应用行程的 2 倍，如安装在架体上，其额定行程不得小于应用行程的 1.5 倍。
- k) 环链电动葫芦控制电路中宜设置上、下行程限位功能与极限限位装置。

8.2.3 液压系统应符合下列要求：

- a) 液压系统工作环境温度应为 $-20^{\circ}\text{C}\sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 液压油清洁度不应低于纳氏 9 级，液压元件的清洁度应符合现行国家标准《液压件清洁度评定方法及液压件清洁度指标》JB/T 7858 的有关规定。
- c) 液压系统的工作压力不宜大于 25MPa，系统内溢流阀的调定压力不应大于系统压力的 110%。
- d) 所用液压油缸的额定推力应为施工最大荷载的 2 倍。
- e) 液压系统可采用分组一泵拖动多台穿心式液压千斤顶或油缸同步顶升，也可采用多台单泵油缸同步顶升。液压系统应根据泵站流量分组，应能满足附着升降设施的额定提升速度。
- f) 液压泵站宜设置在组内所有机位居中位置。液压系统各分组内均应能单独调整各油缸升降，并能控制组内各油缸同步顶升。各台液压油缸同步顶升时，组内各油缸相邻机位高差应不大于 30mm。
- g) 在各顶升油路中应配置液压锁，当液压系统失压时，液压升降装置不得出现滑落现象。液压管路应使用钢管或高压软管。
- h) 液压系统负载工作时，噪声不应大于 75dB(A)。液压系统在额定工作压力下连续运行 30min 后，液压油温度不应大于  $60^{\circ}\text{C}$ 。
- i) 液压系统在额定系统压力下进行额定承载力顶推试验时，油缸应升降自如，各静态或动态密封处不应出现漏油现象。
- j) 液压系统各分组内均应能单独调整各油缸升降，并能控制组内各油缸同步顶升。
- k) 液压控制台应能显示各机位油缸的工作压力与升降行程。
- l) 由液压系统提升的附着升降设施，应在每机位竖向主框架处设置防坠落装置，防坠落装置应独立附着在建筑结构上。
- m) 液压系统施压 20MPa，保压 15min 无异常。

8.2.4 升降机构应符合下列规定：



- a) 升降机构中的起重支座、机具挂座、连接板、锚固螺栓等构件应能承受升降工况荷载标准值 2 倍的荷载。
- b) 使用电动葫芦偏心提升附着升降设施的升降机构，电动葫芦吊点宜对称设置在竖向主框架与吊拉副立杆之间。
- c) 通过收放钢丝绳提升附着升降设施的升降机构，其钢丝绳的垂直偏角不宜大于  $5^{\circ}$ ，钢丝绳宜选用不扭转钢丝绳，转向滑轮公称直径与钢丝绳直径之比不宜小于 14。
- d) 通过夹持链条升降的液压升降机构，链条的破断拉力与升降工况垂直荷载标准值之比应不小于 4 倍。

## 9 施工

### 9.1 施工准备

- 9.1.1 附着式升降设施专业分包单位应建立健全附着式升降设备维护保养制度，安排专人定期进行检查保养。
- 9.1.2 附着式升降设施安装前、使用中、拆除前应对设施架体构架、附着支座、防倾覆装置、防坠落装置、升降机构、同步控制装置等进行检查，合格后方可作业。严禁使用不合格的设备和材料。
- 9.1.3 附着式升降设施安装前应具备以下资料：
  - a) 分包单位的模板脚手架专业分包资质、安全生产许可证；
  - b) 通过审批的专项施工方案；
  - c) 产品检验报告；
  - d) 附着式升降脚手架需提供鉴定证书、产品验收证书或评估证书；
  - e) 产品合格证及产品进场检验记录；
  - f) 特种作业人员上岗操作证及管理人员资格证书；
  - g) 建设行政主管部门要求需要的其他资料；

### 9.2 安装

- 9.2.1 附着式升降设施安装前，应根据现场需要搭设安装平台，平台安装地面的承载力应满足平台搭设及设施安装要求。安装平台应有保障施工人员安全的防护设施。安装平台表面的平面度偏差不大于  $1/250$ ，平台承载能力应满足设施安装要求，且不小于  $6\text{kN/m}^2$ ，安装平台应设置可靠的拉结杆及外立面防护措施。
- 9.2.2 附着式升降设施宜在地面按施工方案拼装架体分块单元，架体分块单元的重量应符合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，应立即采取有效的防倾覆措施。
- 9.2.3 竖向主框架安装时应符合下列规定：
  - a) 相邻竖向主框架的高差应不大于 20mm；
  - b) 竖向主框架和防倾覆导向装置的垂直偏差应不大于 5%，且不得大于 60mm；
  - c) 安装高度分段架体时，防倾覆拉结点应设置在分段架体高度的一半以上；
- 9.2.4 附着支座安装时应符合下列规定：
  - a) 安装附着支座处的建筑结构混凝土的强度应经计算确定；
  - b) 预留连接螺栓孔应垂直于建筑结构外表面，预留孔中心到建筑结构梁底的距离不得小于 150mm，中心误差应小于 15 mm；
  - c) 在建筑特殊结构部位安装的加长或加固附着支座应经强度与刚度计算确认。
  - d) 附墙支座安装时背板应紧贴建筑结构，按施工方案要求安装螺栓垫片，螺杆露出螺母端部的长度不少于 3 个牙距。

### 9.2.5 升降机构安装时应符合下列规定：

- a) 同一架体上应采用同一厂家、同一型号的动力设备。
- b) 提升动力设备与提升支座应可靠连接。
- c) 电动葫芦承载时，其链条倾角不应大于  $5^{\circ}$ 。
- d) 电动葫芦及控制系统均应采用橡胶套电缆线，宜集束悬挂在脚手板下方外侧，电缆不得下挠影响通行、施工；在跨越架体断口时，宜采用接插件连接。

### 9.2.6 架体安全防护措施应符合下列规定：

- a) 附着式升降设施应采用冲孔钢防护网或钢丝编织网作为外防护网。外防护网宜设有金属边框及斜杆，每张防护网至少应有两个对边与架体立杆或纵向杆连接，且防护网应能承受  $1.0\text{kN}$  水平荷载。
- a) 附着式升降脚手架、附着式升降步梯每步架体均应设置金属脚手板；
- b) 架体底部内侧与建筑结构的缝隙应设置翻转式或抽拉式金属防护板封闭，在操作层内侧也应设置一道水平防护板，两道防护板间距不得超过  $10\text{m}$ 。

### 9.2.7 升降动力设备、控制系统等装置应采取防雨、防撞、防尘等措施。

### 9.2.8 附着式升降设施应在阳台、飘窗、悬挑板、连廊等特殊部位的附着点构造采取可靠的加强措施，需要时对这些上述部位的建筑物结构采取加固措施。

### 9.2.9 架体在塔式起重机、施工升降机、物料平台等设施开设门洞的上方架体应设置水平支承桁架，并向两侧至少各延伸一跨；架体断面至设施边缘的安全距离应不大于 $300\text{mm}$ ，架体断面上应设置外防护网。架体在塔式起重机附墙杆穿越部位应可搭设为活动构造，升降通过后应及时恢复。

### 9.2.10 卸料平台等设施使用时不得与附着式升降设施连接或触碰。

### 9.2.11 附着式升降设施应设置不少于两处的接地措施。

### 9.2.12 附着式升降设施不应在架体上搭设通往塔吊的人行通道，不应在架体上搭设脚手架，不宜在架体外侧挂设广告牌等装置。

### 9.2.13 附着式升降卸料平台安装应符合下列规定：

- a) 平台两侧的高差应不大于  $20\text{mm}$ ；
- b) 平台内、外端的高差应不大于平台长度的  $1/100$ ；
- c) 平台的栏杆、吊拉杆或支承架安装连接应符合设计要求；

### 9.2.14 附着式升降防护屏安装时应符合下列规定：

- a) 相邻竖向主框架的高差应不大于  $20\text{mm}$ ；
- b) 附着支座安装处结构的混凝土强度应符合专项施工方案的规定，且应不小于  $20\text{MPa}$ ；
- c) 预留连接螺栓孔和预埋件应垂直于建筑结构外表面，预留孔中心到建筑结构梁底的距离不得小于  $150\text{mm}$ ，中心误差应小于  $15\text{mm}$ ；
- d) 相邻单元防护屏之间间隙宜为  $150\text{mm}\sim 250\text{mm}$ ，使用工况应采取封闭措施；

### 9.2.15 附着式升降步梯安装应符合下列规定：

- a) 附着支座螺栓预留孔应垂直于建筑结构表面，其位置偏差应不大于  $15\text{mm}$ ；
- b) 导轨的垂直度偏差应不大于  $5\%$ ，且不得大于  $60\text{mm}$ ；
- c) 导轨和防倾覆装置之间的间隙应不大于  $5\text{mm}$ ；
- d) 附着支座安装处结构的混凝土龄期抗压强度应符合专项施工方案的规定，且应不小于  $20\text{MPa}$ ；

### 9.2.16 附着式升降防护棚应符合下列规定：

- a) 附着支座螺栓预留孔应垂直于建筑结构表面，其位置偏差应不大于  $15\text{mm}$ ；
- b) 导轨应竖直，其偏差度应不大于  $5\%$ ，且不得大于  $60\text{mm}$ ；
- c) 导轨和防倾覆装置的间隙应不大于  $5\text{mm}$ ；
- d) 斜拉杆靠近附着点的距离应不大于  $300\text{mm}$ ；斜拉杆张紧，调节装置锁定；

- e) 防护棚应内低外高，倾角应不小于  $10^{\circ}$ 。

### 9.3 升降

9.3.1 升降前，应由总承包、专业分包、监理单位三方对附着升降设施进行升降前验收，经检查验收合格后，方可进行升降。

9.3.2 升降过程中应实行统一指挥、规范指令。升、降指令应由同一人下达；当有异常情况出现时，任何人均应及时发出停止指令。

9.3.3 附着式升降设施的升降应符合下列规定：

- a) 应按升降作业程序和操作规程进行作业，并对附着式升降设施升降过程实施有效监控；
- b) 升降前清空架体上的施工荷载、拆除建筑临边所有障碍物、解除影响升降作业的拉结点；
- c) 升降过程中，架体悬臂高度不得大于架体总高的  $2/5$ ，且不得大于  $6\text{m}$ ；
- d) 升降中各相邻提升点间的高差不得大于  $30\text{mm}$ ，架体整体最大升降高差不得大于  $80\text{mm}$ 。
- e) 升降过程中不得拆卸、移动升降机构；

9.3.4 附着式升降设施升降到位后，应及时进行附着固定并卸荷。附着式升降设施不应通过最高附着支座卸荷。在未完成固定工作前，施工人员不得下班或擅离岗位。

9.3.5 附着式升降设施升降完成后，由总承包、专业分包、监理单位三方对架体进行使用前检查验收，并有验收记录，验收合格后方能投入使用，应在显著位置安放合格标识牌。

9.3.6 附着式升降卸料平台的提升应符合下列规定：

- a) 升降作业前，应将卸料平台内的物料、建筑垃圾清理干净，检查平台结构及连接是否完好，如发现问题，应及时整改；
- b) 升降作业前应解除拉结点并排除妨碍升降的障碍物；
- c) 升降过程中应严密监视卸料平台动力设备运行状态及升降同步性，发现异常应立即停机，待故障排除后，方可继续升降；
- d) 卸料平台固定位置与楼面高度宜与楼面平齐；
- e) 升降到位后，应按照专项施工方案的规定，及时将卸料平台固定在附着支座上。未完成固定作业前，作业人员不得擅自离岗或下班；

9.3.7 附着式升降防护屏提升应符合下列规定：

- a) 动力设备、附着支座安装应可靠；
- b) 应清除作业平台上的物料，通道上不得有人员和施工荷载；
- c) 解除所有影响架体提升的拉结、拆除所有妨碍提升的障碍物；
- d) 提升过程中各相邻提升点间的高差不得大于  $20\text{mm}$ ；
- e) 屏体分单元提升时，相邻单元之间应采取防止物料坠落的临时防护措施；
- f) 提升到位后应及时采取卸荷、固定及封闭防护措施；

9.3.8 附着式升降步梯的提升应符合下列规定：

- a) 动力设备、附着支座安装应可靠；
- b) 步梯和转换平台上不得堆积物料；
- c) 解除所有影响架体提升的拉结、拆除所有妨碍提升的障碍物；
- d) 提升过程中各相邻提升点间的高差不得大于  $20\text{mm}$ ；

9.3.9 附着式升降防护棚的提升应符合下列规定：

- a) 动力设备应吊挂可靠，附着支座与建筑物应安装可靠；
- b) 防护棚上的物料应清除，操作通道上不得有人员和施工荷载。
- c) 影响升降作业的障碍物及拉结应全部拆除。
- d) 升降过程中，各相邻升降点间的高差不得大于  $30\text{mm}$ ，架体整体最大升降高差不得大于  $80\text{mm}$ ；

## 9.4 使用

### 9.4.1 附着式升降脚手架的使用应符合下列规定：

- a) 不得利用架体悬挂起重设备吊运物料；
- b) 不得利用架体作为模板支撑点；
- c) 不得将缆风绳或混凝土、砂浆输送管道等固定在架体上；
- d) 不得在架体内推车；
- e) 不得随意拆除或移动架体上的安全防护设施；
- f) 严控起吊物料碰撞或牵挂架体；
- g) 不得将物料平台与架体连接在一起；
- h) 不得其他影响架体安全的作业；

### 9.4.2 附着式升降卸料平台的使用应符合下列规定：

- a) 平台堆载不得超过设计规定；
- b) 平台的显著位置悬挂限载标牌，并严控超载使用；
- c) 及时转运平台内的物料并及时清理建筑垃圾；
- d) 平台周边围挡严密，物料堆放高度不超过围栏板高度；
- e) 不得任意拆除平台构件及连接件；
- f) 不得拆除或移动平台上的安全防护设施；

### 9.4.3 附着式升降防护屏的使用应符合下列规定：

- a) 不得利用架体悬挂起重设备吊运物料；
- b) 不得利用架体作支撑或张拉点；
- c) 不得任意拆除、松动架体构件、连接件及与建筑物连接连墙杆、附着支座；
- d) 不得随意拆除或移动架体上的安全防护设施；
- e) 严控塔式起重机起吊物料时碰撞或牵挂架体；
- f) 不得防护屏下降作业；
- g) 不得其他影响架体安全的作业；

### 9.4.4 附着式升降步梯的使用应符合下列规定：

- a) 步梯内不得放置无关构件或物料，建筑垃圾应及时清理；
- b) 步梯周边围挡严密；
- c) 不得利用其平台或提升机构运送物料；
- d) 步梯通道内应有照明措施；

### 9.4.5 附着式升降防护棚的使用应符合下列规定：

- a) 附着式升降防护棚上不得堆放物料，并及时清理建筑垃圾和杂物；
- b) 棚体防护应严密可靠；

## 9.5 拆除

### 9.5.1 附着式升降设施的拆卸应严格按照专项施工方案实施。

9.5.2 拆卸前，拆卸作业人员应分工明确，熟悉并掌握各自的操作工艺，专业分包单位应对作业人员进行安全技术交底。

9.5.3 拆卸前应清除设施上的堆放物。

9.5.4 拆除前应检查各构件相互连接是否牢固，在排除隐患、确认无异常后方可进行拆除作业。

9.5.5 采用起重设备进行拆卸时，应根据设施的平面布置情况设定架体分块单元，以导轨为中心对称、分段拆除架体，对未及吊运的分段架体应采取加固措施。

9.5.6 起吊钢丝绳应完好且绑扎可靠，起吊单元与相邻架体连接全部解除方可起吊。

9.5.7 拆卸过程应有防止人员坠落的安全措施，严禁从高空抛掷所拆除的构件。

## 9.6 维护保养

9.6.1 附着式升降设施的架体维护保养应符合下列规定：

- a) 架体升降前应检查并清理架体上的垃圾、物料。
- b) 使用中应定期检查架体构件材料有否弯曲、断裂现象，构件连接节点是否松动，外侧及平面安全防护设施是否严密，如有损坏应及时更换或加固。
- c) 加强对架体外侧及平面安全防护设施的检查，发现有损坏或缺少应及时修复并排查原因；

9.6.2 附着支座的维护保养应符合下列规定：

- a) 检查附着支座锚固螺栓与卸荷撑杆安装是否可靠，清理其表面的混凝土与建筑垃圾。
- b) 检查各结构件是否弯曲、断裂，焊缝有否裂纹、脱焊，如有损坏应及时修复或更换。

9.6.3 升降机构的维护保养应符合下列规定：

- a) 检查电动葫芦链条有否裂纹或断裂，吊钩及防脱卡是否完好；
- b) 及时清理导轨、电动葫芦、液压千斤顶、链条、钢丝绳、钢丝绳滑轮等部件上的混凝土等建筑垃圾；
- c) 检查电动葫芦链条、钢丝绳、钢丝绳滑轮等开式传动部件是否润滑良好；
- d) 检查提升支座及上挂座、下挂座、导轨等构件有否变形，连接是否可靠；
- e) 检查钢丝绳有否断丝超标、断股或绳夹松动等现象；
- f) 升降后电动葫芦、液压千斤顶应采取包扎措施；

9.6.4 防坠落装置的维护保养应符合下列规定：

- a) 定期检查防坠落装置应齐全完好，工作灵敏、可靠；
- b) 防坠落装置上应无混凝土及建筑垃圾；
- c) 定期对防坠器的活动部位加注润滑油，制动部位表面不能加注润滑油；
- d) 更换的防坠器主要构件，其材质应符合设计规定；
- e) 升降后防坠落装置应采取包扎措施。

9.6.5 防倾覆装置的维护保养应符合下列规定：

- a) 定期清理防倾覆装置上的混凝土与建筑垃圾，防倾覆导向轮加注润滑油；
- b) 检查防倾覆轨道的连接接头应无空隙、松动或错位现象，发现问题应及时进行调整并紧固；

9.6.6 同步控制装置的维护保养应符合下列规定：

- a) 及时清理传感器、电缆线、控制箱上的垃圾；
- b) 检查电缆线、数据线绝缘保护层是否破裂，有问题及时处理；
- c) 检查各航空接头是否插接紧固；
- d) 检查电缆线头是否接触可靠；
- e) 检查控制系统安全设置参数，如偏离应及时修正；
- f) 检查电控箱防雨、防潮、接地等保护措施是否完整；
- g) 检查电控箱内电器元件是否干燥；

9.6.7 每个使用周期后，各种构配件应进行分类、检查、维护、保养，不合格品应及时报废。

9.6.8 附着式升降设施部件出现下列情况的，应当予以报废：

- a) 升降机构主要部件损坏；
- b) 防坠落、防倾覆装置的部件发生明显变形；
- c) 构配件锈蚀、磨损严重或出现塑性变形，影响承载能力或使用功能的；
- d) 锚固螺栓变形、裂纹、严重锈蚀和丝扣损伤或与连接件不匹配的；
- e) 电动葫芦链条出现深度超过 0.5mm 的伤痕；
- f) 钢丝绳、滑轮达到报废标准的；

## 10 验收与检查

10.1.1 附着式升降设施出厂前，应对产品构件和重要部件进行验收，并应符合下列规定：

- a) 验收通常在生产厂或保养场进行，检测合格后出具合格证并签字、盖章后方可出厂；
- b) 验收项目应包括构件的原材料质量、材料截面、构造尺寸、焊接质量、外观和性能；
- c) 验收标准应执行建设行政主管部门相关文件、标准规范等；
- d) 构配件应按批次抽样进行出厂验收，抽样比例不应少于 3%；
- e) 防坠落装置、防倾覆装置、提升装置、附着支座等重要部件应 100%检测并做好记录；
- f) 电气设施应具有生产厂家的产品合格证，出厂时应检测其可靠性；
- g) 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。

10.1.2 附着式升降设施进入施工现场，总承包单位、专业分包单位、监理单位应对附着式升降设施进行验收，并符合下列规定：

- a) 应有产品合格证。
- b) 产品外观涂装完好，构配件无明显变形。
- h) 焊接件的焊缝应饱满，焊渣应清除干净，不得有明显的焊接缺陷。
- i) 对于重要部件如防坠落装置、防倾覆装置、提升装置、附着支座、电气设施等应全数检查。
- j) 构配件进场后应分类码放整齐，做好安全保护措施。
- k) 电气设备应控制可靠，电源线、控制线外皮无破损、裂纹，线路标识清晰、连接牢固、绝缘良好并无裸露。

10.1.3 附着式升降设施安装前应确认现场安装条件进行确认，按附录 D 进行记录。

10.1.4 附着式升降设施安装过程中总承包单位应安排现场安全管理人员、监理单位应安排旁站监理，分包单位应安排相关技术人员在场指导并解决问题。

10.1.5 附着式升降设施安装完毕后，专业分包单位对下列内容进行检查：

- a) 附着式升降设施结构构造、构造尺寸；
- b) 构件连接方式、连接强度；
- c) 附着点设置数量、附着方式、附着点主体强度；
- d) 防坠落装置配置情况、防坠落性能、工作状态；
- e) 防倾覆装置配置情况、防倾覆性能、工作状态；
- f) 电气设备可靠性、线路铺设方式及工作性能；
- g) 附着式升降设施防护体系防护情况；
- h) 需进行加强部位的加强措施实施情况；

10.1.6 自检合格后，由总承包单位组织监理单位、专业分包单位、按规定进行验收，检查内容及要求按附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I。

10.1.7 附着式升降设施安装完成后，专业分包单位应委托有相应资质的检验检测机构进行检验，并出具检验报告。

10.1.8 10.0.8 附着式升降设施实施过程中应在下列阶段进行检查验收：

- a) 首次安装完毕；
- b) 每次提升或下降前；
- c) 每次提升、下降到位，投入使用前；
- d) 停用超过一个月；
- e) 遇 6 级及以上大风、大雨或大雪后；
- f) 拆卸作业前；

10.1.9 附着式升降设备提升、下降作业前，应按规定进行验收，合格后方可实施提升或下降作业，检

查内容及要求按附录 J、附录 K、附录 L、附录 M、附录 N。

10.1.10 附着式升降设备所使用的电气设施和线路应符合《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的要求。

10.1.11 附着式升降设备拆除前，总承包单位应组织监理单位、专业分包单位对现场拆除条件进行确认验收，按附录 O 进行记录。

附 录 A

(资料性)

江苏省各地市的 10 年一遇的基本风压与基本雪压

地市名	平均海拔高度 (m)	风压 (kN/m <sup>2</sup> )	雪压 (kN/m <sup>2</sup> )	备注
苏州市	4.0	0.30	0.25	
无锡市	6.7	0.30	0.30	
常州市	4.9	0.25	0.20	
镇江市	26.5	0.30	0.25	
南京市	8.9	0.25	0.40	
南通市	5.3	0.30	0.15	
泰州市	6.6	0.25	0.25	
扬州市	5.4	0.25	0.20	参照高邮市
淮安市	17.5	0.25	0.25	
盐城市	3.6	0.25	0.20	
宿迁市	34.5	0.25	0.20	
徐州市	41.0	0.25	0.25	
连云港市	3.7	0.35	0.25	



附 录 B

(资料性)

螺栓性能参数

表B.1 高强度螺栓性能参数

螺栓性能等级			8.8			10.9		
螺栓材料屈服点			640 (MPa)			900 (MPa)		
规格	螺纹有效截面积 AS (mm <sup>2</sup> )	螺纹最小截面积 Ad1 (mm <sup>2</sup> )	最大允许荷载 FSP (N)	理论预紧力矩 MSP (N·m)	实用预紧力矩 MP (N·m)	最大允许荷载 FSP (N)	理论预紧力矩 MSP (N·m)	实用预紧力矩 MP (N·m)
M10	58.0	53.3	26200	49	44	36900	69	62
M12	84.3	88.1	38300	86	77.5	54000	120	110
M16	157	144	73000	210	190	102000	295	265
M18	192	175	88000	290	260	124000	405	365
M20	245	225	114000	410	370	160000	580	520
M22	303	282	141000	550	500	199000	780	700
M24	353	324	164000	710	640	230000	1000	900
M27	495	427	215000	1050	950	302000	1500	1350
M30	561	519	262000	1450	1300	368000	2000	1800

表B.2 普通螺栓性能参数

螺栓性能等级			4.8			5.6		
螺栓材料屈服点			320 (MPa)			300 (MPa)		
规格	螺纹有效截面积 AS (mm <sup>2</sup> )	螺纹最小截面积 Ad1 (mm <sup>2</sup> )	最大允许荷载 FSP (N)	理论预紧力矩 MSP (N·m)	实用预紧力矩 MP (N·m)	最大允许荷载 FSP (N)	理论预紧力矩 MSP (N·m)	实用预紧力矩 MP (N·m)
M12	84.3	88.1	27300	38.9	35.01	24700	36.4	32.76
M16	157	144	51800	96.3	86.67	46800	90.2	81.18
M24	353	324	119000	354.3	318.87	108000	332.1	298.89
M27	459	427	154000	514	462.6	139000	481.9	433.71
M30	561	519	193000	715.6	644.04	174000	670.9	603.81
注：通常取计算值的0.9倍左右作为实际应用的拧紧力矩值。								

附 录 C  
(资料性)

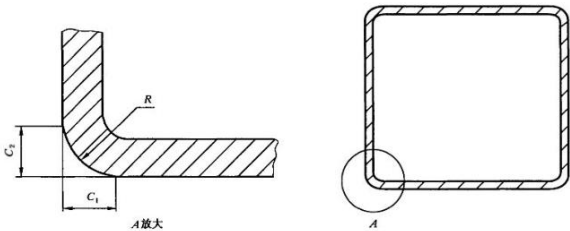
管材外径、壁厚、外形允许偏差

表C.1 钢管外径、壁厚、外形允许偏差

钢管直径(mm) 偏差项目	外径 (mm)	壁厚	外形偏差		
			弯曲度(mm/m)	椭圆度(mm)	管端截面
<20	±0.3	±10%•S	1.5	0.23	与轴线垂直、 无毛刺
21~30	±0.5			0.38	
31~40					
41~50			2.0	0.0075D	
51~70	±1.0				

表C.2 矩形管外径、壁厚、外形允许偏差

管边长(mm) 偏差项目		外径 (mm)	壁厚	外形偏差				
				外圆弧半径R值（或C1、C2）值			弯曲度偏差	
H	B		±10%·S	厚度 t (mm)	碳素钢 （Re1≤ 320MPa）	低合金钢 （Re1≤320MPa）	每米曲 度偏差	总长度 曲度偏差
20~30	20~30	±0.3		3<t<6	(1.5~2.5) t	(2.0~3.0) t	2mm	0.15%
30~50	30~50	±0.5						
50~70	30~50	±0.6						
90~95	40~60	±0.75						
注5：Re1值指标准中规定的最低值； 注6：表中数值代号见图C4.0.1。								



R—弯角外圆弧半径； C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>—弯角区域长度

图1 矩形管转角圆弧尺寸要求

附 录 D

(资料性)

附着式升降设施现场安装条件确认表

工程名称		结构形式	
建筑面积		机位数量	
总承包单位		项目经理	
专业分包单位		项目负责人	
序号	确认项目		检查结果
1	现场堆放场地、预拼装场地、吊装场地是否满足拼装、吊装要求		
2	现场拼装、吊装人员持证上岗情况是否满足需要		
3	起重吊装附着式升降设施的起重设备是否满足吊装要求		
4	起重吊装操作人员是否持证上岗		
5	是否对起重设备操作人员进行关于吊装附着式升降设施的技术交底		
6	附着式升降设施安装平台承载力、水平精度是否满足要求		
7	拼装、安装人员是否进行过安全技术交底及专项施工方案交底		
8	是否为拼装、安装人员配备劳动保护用品		
9	附着式升降设施电气设备是否有专门的二级配电箱		
10	附着式升降设施的电器设备用电容量是否满足		
11	附着式升降设施堆放、吊装、升降、拆除时所需的警戒标志是否配备		
检查 人员	总承包单位	监理单位	专业分包单位
检查 结论	满足现场安装条件同意安装（     ） 不满足现场安装条件（     ）  <div>年     月     日</div>		

附 录 E  
(资料性)

附着式升降脚手架使用前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		机位数量	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	基本情况	架体构造为空间几何不可变体系的稳定结构			
2		架宽 $0.64\text{m} \leq B \leq 0.9\text{m}$			
3		水平悬挑长度不大于2m，且不大于相邻机位跨度的1/2			
4		架体上端悬臂高度不大于2/5架体高度，且不大于6m			
5		各节点应焊接或螺栓连接			
6		相邻竖向主框架的高差 $\leq 20\text{mm}$			
7		架体高度 $\times$ 架体最大支承跨度 $\leq 110\text{m}^2$			
8		直线段架体支承跨度 $\leq 7\text{m}$ ，折线或曲线型架体相邻两主框架之间架体中心线的折线或曲线总长度 $\leq 5.4\text{m}$			
9		架体底部翻板铺设严密，与墙体无间隙，脚手板应铺满、铺牢			
10		架体外侧防护网全封闭，使用柔性防护网的应在架体外侧设置180mm高度挡脚板			
11		架体因碰到塔吊、施工升降机、物料平台等设施而需要断开或开洞处，加强措施到位			
12	结构构件与连接点	构件型号、截面尺寸和壁厚符合设计要求			
13		连接节点构造、连接螺栓数量和直径符合设计要求			
14		构件无明显变形、开焊、严重锈蚀等			
15	附着支座设置	使用工况中，承受架体的垂直荷载与水平荷载的附着支座不应少于3个			
16		使用工况，应将竖向主框架固定于附着支座上			
17		升降工况，附着支座上应有防倾、导向的结构装置			
18		附着支座采用锚固螺栓安装在建筑结构上，每个附着支座应设置不少于两根锚固螺栓，在个别部位无法安装两根锚固螺栓时，单根螺栓的强度应能承受该支座的荷载设计值；如两根锚固螺栓横向布置，或仅采用一根锚固螺栓安装附着支座时，宜设置预防附着支座翻转的措施			
19		垫板尺寸应由设计确定，且不得小于 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$ ；			
20		附着支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，混凝土的抗压强度不应小于20MPa			

21	防坠落装置	防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上		
22		每一升降点不得少于一个，在使用和升降工况下都能起作用		
23		防坠落装置与升降设备应分别独立固定在建筑结构上		
24		应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如		
25	防倾覆装置	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件		
26		在防倾导向件的范围内应设置防倾覆导轨，且应与竖向主框架可靠连接，导轨连接接头应无缝隙及错位且连接可靠		
27		在使用工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于2个建筑层高或架体高度的3/5		
28		应具有防止竖向主框架倾斜的功能		
29		应用螺栓与附墙支座连接，其装置与导轨之间的间隙应 $\leq 5\text{mm}$		
30	同步装置设置	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，荷载变化超过30%时自动停机的功能		
31		附着式升降设施应安装同步控制装置，应由专用终端操控，同步控制装置应能显示每机位荷载信息		
32	提升系统、电气设备	提升系统安装正确，动力设备和提升系统可靠连接		
33		设备启动灵敏，运转可靠		
34		控制柜工作正常，功能齐备		
35		设置专用的开关箱		
36		配电线路符合《施工现场临时用电安全技术规范》的要求		
37	其他	外立网采用冲孔钢板的，钢板厚度不低于0.7mm；采用钢丝网的，钢丝直径不应低于2.5mm，网孔尺寸不应大于15mm $\times$ 15mm		
38		分控相应能显示机位编号，总控制箱应有急停、单机手动和多机手动控制功能		
39		电动升降设备的连续升降距离应大于一个楼层高度		
40		水平支承结构底部应设置脚手板，并应铺满铺牢，与建筑结构墙面之间的空隙应设置脚手板全封闭，宜设置可翻转的密封翻板		
检查结论				
检查人签字	总承包单位		监理单位	专业分包单位
符合要求，同意使用（     ） 不符合要求，不同意使用（     ）				
总监理工程师（签字）：_____ 年     月     日				
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份				

附 录 F

(资料性)

附着式升降卸料平台使用前检查验收表

工程名称					
楼栋编号			结构形式		建筑高度
结构层高			架体底部位置		限载值 (kN)
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	结构 状况	有安全专项施工方案、计算书			
2		平台结构和计算书相符			
3		导轨高度 $\geq 2$ 楼层高度, 导轨上附着支座数量 $\geq 3$			
4		卸料平台挑出长度 $\leq 5\text{m}$			
5		卸料平台面积 $\leq 10\text{m}^2$			
6		导轨间设置连系构件和剪刀撑			
7		斜拉式卸料平台每侧设置双拉杆, 且端点不在同一节点上			
8		不与附着式升降脚手架等相连			
9	结构构件与节 点	拉杆处于张紧状态			
10		构件型号、截面尺寸和壁厚符合设计要求			
11		连接节点构造、连接螺栓数量和直径符合设计要求			
12		构件无明显变形、开焊、严重锈蚀等, 连接轴销无明显变形			
13	附着 支座	竖向导轨所覆盖的楼层有附着支座, 附着支座有防倾、导向装置			
14		附着支座连接处的混凝土强度符合设计要求, 且 $\geq 20\text{MPa}$			
15		螺杆露出螺母端部的长度不应少于3个螺距且不得小于10mm			
16		垫板尺寸符合设计要求, 且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$			
17		卸料平台固定在附着支座上			
18	防倾 装置	最上和最下导向件的间距应 $\geq 5.6\text{m}$ 或 $\geq 1/2$ 导轨长			
19		防倾装置导向件与导轨的间隙5mm			
20	防坠 装置	导座上有防坠装置, 且安全可靠, 有防尘、防污染措施			
21		防坠落装置与升降设备分别固定于建筑结构			
22	其它	有安装和使用的技术交底记录			
23		平台横梁间距不宜大于400mm			
24		平台底面和外围采用钢面板			
25		侧围护板的高度 $\geq 1.2\text{m}$			



附 录 G  
(资料性)

附着式升降防护屏使用前检查验收表

工程名称					
楼栋编号			结构形式		建筑高度
结构层高			架体底部位置		机位数量
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	基本情况	架体构造为空间几何不可变体系的稳定结构			
2		架宽不大于0.8m			
3		水平悬挑长度不大于2m，且不大于相邻机位跨度的1/2			
4		无作业平台的附着式升降防护屏，直线布置的屏体支承跨度不应大于6m，折线或曲线布置的屏体，相邻两支撑点跨度不应大于4m，屏体全高与机位间跨度的乘积不应大于80m <sup>2</sup>			
5		设置作业平台的附着式升降防护屏，直线布置的屏体支承跨度不应大于7m，折线或曲线布置的架体，相邻两支承点跨度不应大于5.4m；水平悬挑长度不宜大于跨度的1/2，且不宜大于2m，屏体全高与机位间跨度的乘积不应大于110m <sup>2</sup>			
6		任何工况中屏体向上或向下悬臂均不得超过6m			
7		架体高度×架体最大支承跨度≤110m <sup>2</sup>			
8		直线段架体支承跨度≤7m，折线或曲线型架体相邻两主框架之间架体中心线的折线或曲线总长度≤5.4m			
9		架体底部翻板铺设严密，与墙体无间隙，脚手板应铺满、铺牢			
10		上下相邻附着支座垂直间距不宜大于5.5m，最上和最下附着支座垂直间距不应小于导轨长度的1/3			
11		架体因碰到塔吊、施工升降机、物料平台等设施而需要断开或开洞处，加强措施到位			
12	结构构件与连接点	构件型号、截面尺寸和壁厚符合设计要求			
13		连接节点构造、连接螺栓数量和直径符合设计要求			
14		构件无明显变形、开焊、严重锈蚀等			
15	附着支座设置	使用工况，承受架体的垂直荷载与水平荷载的附着支座不应少于3个			
16		使用工况，应将框架固定于附着支座上			
17		使用工况，附着支座上应有防倾、导向的结构装置			
18		附着支座采用锚固螺栓安装在建筑结构上，每个附着支座应设置不少于两根锚固螺栓，在个别部位无法安装两根锚固螺栓时，单根螺栓的强度应能承受该支座的荷载设计值；如两根锚固螺栓横向布置，或仅采用一根锚固螺栓安装附着支座时，			



		宜设置预防附着支座翻转的措施，锚固螺杆为穿透结构时应为双螺母紧固		
19		垫板尺寸应由设计确定，且不得小于100mm×100mm×10mm		
20		附着支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，混凝土的抗压强度不应小于20MPa		
21	防坠装置	防坠装置应固定牢固，每一机位处不应少于一个		
22		在使用工况下应灵敏可靠和运转自如，起到有效作用		
23		应具有防止框架倾斜的功能		
24	电气液压系统	电气液压系统安装正确，动力设备和顶升系统可靠连接		
25		设备启动灵敏，运转可靠		
26		液压系统施压20MPa，保压15min无异常		
27		液压系统工作正常可靠，运行平稳，同步误差不超过20mm		
28		配电线路符合《施工现场临时用电安全技术规范》的要求		
29	其他	专项施工方案已经经过相关部门审批并通过专家论证		
30		施工现场安全防护措施落实，划定安全区，设置安全警示标识		
检查结论				
检查人签字	总承包单位		监理单位	专业分包单位
符合要求，同意使用（     ） 不符合要求，不同意使用（     ）				
总监理工程师（签字）：_____年     月     日				
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份				

附 录 H  
(资料性)

附着式升降步梯使用前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		提升机台数	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	结构 状况	主框架高度应不大于4倍楼层高度			
2		步梯宽度应不大于0.7m			
3		步梯导轨边的离墙距离应不大于0.3m			
4		每个步梯提升机位数量应不少于3个			
5		每个楼层导轨处均应设置附着支座，每根导轨应不少于3个附着支座			
6		步梯顶层的悬臂高度均不应大于1个层高，且不大于4.5m			
7		步梯顶层洞口周围应交圈设置防护栏杆，并在梯段口处设置向楼层方向开启的防护门。顶层平台与楼面临边的缝隙宽度应不大于30mm			
8		顶层平台与楼面的高差不应大于0.3m			
9		底层转弯平台应与电梯井壁有可靠的密封措施			
10	结构构件与节点	构件型号、截面尺寸和壁厚符合设计要求			
11		连接节点构造、连接螺栓数量和直径符合设计要求			
12		构件无明显变形、开焊、严重锈蚀等，连接轴销无明显变形			
13	附着 支座	竖向导轨所覆盖的楼层有附着支座，附着支座有防倾、导向装置			
14		附着支座连接处的混凝土强度符合设计要求，且 $\geq 20\text{MPa}$			
15		螺杆露出螺母端部的长度不应少于3个螺距且不得小于10mm			
16		垫板尺寸符合设计要求，且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$			
17		卸料平台固定在附着支座上			
18	防倾 装置	在使用工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于2个建筑层高或架体高度的1/2，在升降工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的1/4			
19		防倾装置导向件与导轨的间隙5mm			
20	防坠 装置	导座上有防坠装置，且安全可靠，有防尘、防污染措施			
21		防坠落装置与升降设备分别固定于建筑结构			
22	其它	有安装和使用的技术交底记录			
23		电气系统有有效的防护措施			

24	显著位置设置限载警示牌			
检查结论				
检查人签字	总承包单位	监理单位	专业分包单位	
符合要求，同意使用（     ） 不符合要求，不同意使用（     ）				
总监理工程师(签字): <span style="float:right">年     月     日</span>				

附 录 I  
(资料性)

附着式升降防护棚使用前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		提升机台数	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	基本 状况	有安全专项施工方案和设计计算书			
2		有技术交底记录			
3		支承跨度 $\leq 6\text{m}$			
4		导轨高度 $\geq 3$ 倍层高			
5		防护棚距建筑物的间距 $\leq 0.3\text{m}$			
6		操作通道宽度 $\geq 0.6\text{m}$			
7		防护棚的外挑长度 $\leq 6\text{m}$			
8		防护棚内低外高，倾角应不小于 $10^\circ$			
9		斜拉杆应有长度调节措施，使用时应张紧拉杆			
10		导轨支架之间按楼层设置内、外排连系构件			
11		防护棚棚体应采用硬质材料，硬质材料采用木板时，应搭设双层防护棚棚体，两层防护棚棚体间距不小于 $700\text{mm}$			
12		导轨覆盖的楼层有附着支座。使用工况，导轨上的附着支座不少于3个；升降工况，导轨上的附着支座不少于2个			
13		导轨处有升降动力设备和防坠装置			
14		防坠装置与提升装置设在不同的附着支座上			
15	构件和 节点	防护棚结构布置符合专项施工方案设计要求			
16		构件型号、截面尺寸和壁厚符合设计要求			
17		连接节点构造、连接螺栓数量和直径符合设计要求			
18		构件无破损、明显变形、开焊、严重锈蚀等			
19		导轨竖直偏差度 $\leq 5\%$ ，且 $\leq 60\text{mm}$			
20		相邻导轨支架安装高度误差 $\leq 20\text{mm}$			
21		斜拉杆张紧，且张紧器锁定			
22	附着 支座	附着支座处的混凝土强度符合设计要求，且 $\geq 20\text{MPa}$			
23		锚固螺栓孔位置误差 $\leq 15\text{mm}$			
24		附着支座与建筑结构紧密贴合			

25		采用双螺栓与建筑结构锚固，垫板、螺母等符合设计要求			
26		有防倾、导向装置，且灵敏可靠、运转自如			
27		导向装置与导轨的间隙≤5mm			
28		防坠和防倾、导向装置有防尘防污染措施			
检查结论					
检查人签字	总承包单位		监理单位	专业分包单位	
符合要求，同意使用（     ） 不符合要求，不同意使用（     ）					
总监理工程师(签字): _____ 年     月     日					
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份；					

## 附 录 J

(资料性)

附着式升降脚手架升降前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		机位数量	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	结构 状况	有技术交底记录			
2		构件无缺失、变动和损坏			
3		构件无明显变形、开焊，连接轴销无明显变形			
4		连接螺栓无缺失、松动			
5		与建筑结构拉结的拉杆已解除			
6		平台内的杂物、建筑垃圾已清理			
7		影响升降作业的约束已解除，建筑物结构需要加固（卸载）的已加固到位			
8		妨碍升降的障碍物已排除			
9		塔吊或施工电梯处影响提升作业的加强措施符合专项施工方案的规定。			
10	附着 支座	附着支座连接处的混凝土强度当承受架体外倾产生的水平荷载时，其抗压强度不应小于15MPa；当承受架体使用工况或升降工况垂直荷载时，混凝土的抗压强度不应小于20MPa			
11		螺杆露出螺母端部的长度不应少于3个螺距且不得小于10mm			
12		垫板尺寸符合设计要求，且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$			
13		附墙支座上应设有完整的防坠、防倾、导向装置			
14		附着支座卸荷装置已经解除			
15	防倾 装置	在升降工况下，在升降工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的1/4			
16		防倾装置导向件与导轨的间隙5mm，导轨接头应无间隙或错位现象			
17		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件			
18	防坠 装置	防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上			
19		每一升降点不得少于一个，在使用和升降工况下都能起作用			
20		防坠落装置与升降设备应分别独立固定在建筑结构上			
21		应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如			
22	升降机构设置	应启动灵敏，运转可靠，旋转方向正确；控制柜工作正常，功能齐备			
23	同步控制装置	电线、电缆外皮无破损，连接无松脱			



附 录 K  
(资料性)

附着式升降卸料平台升降前检查验收表

工程名称						
楼栋编号			结构形式		建筑高度	
结构层高			架体底部位置		限载值（kN）	
总承包单位						
监理单位						
专业分包单位						
序号	检查项目	检查内容				检查结果
1	结构 状况	有技术交底记录				
2		构件无缺失、变动和损坏				
3		构件无明显变形、开焊，连接轴销无明显变形				
4		连接螺栓无缺失、松动				
5		与建筑结构拉结的拉杆已解除				
6		拉杆处于张紧状态				
7		不与附着式升降脚手架等相连				
8		解除导轨与附着支座之间的约束				
9		平台内的杂物、建筑垃圾已清理				
10		影响升降作业的约束已解除				
11		妨碍升降的障碍物已排除				
12	附着 支座	附着支座连接处的混凝土强度符合设计要求，且 $\geq 20\text{MPa}$				
13		最上层附着支座安装完毕，且安全可靠				
14		附墙支座采用双螺栓锚固，螺杆露出长度 $\geq 3$ 扣				
15		垫板尺寸符合设计要求，且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$				
16	防倾 装置	在升降工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的1/4				
17		防倾装置导向件与导轨的间隙5mm				
18	防坠 装置	防坠装置安全可靠，有防尘、防污染措施				
19		防坠落装置与升降设备分别固定于建筑结构				
20	其它	停层位置和楼层的高差 $\leq 20\text{mm}$				
21		平台与主体楼层间有硬质水平防护，无间隙				
22		显著位置设置限载警示牌				
检查结论						



检查人 签字	总承包单位	监理单位	专业分包单位
符合要求，同意升降（     ） 不符合要求，不同意升降（     ）			
总监理工程师(签字): <span style="float:right">年     月     日</span>			
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包各存一份			

## 附 录 L

(资料性)

液压顶升防护屏提升前检查验收表

工程名称					
楼栋编号			结构形式		建筑高度
结构层高			架体底部位置		机位数量
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	结构状况	有技术交底记录			
2		构件无缺失、变动和损坏			
3		构件无明显变形、开焊、连接轴销无明显变形			
4		连接螺栓无缺失、松动			
5		与建筑结构拉接构件已解除			
6		平台内的杂物、建筑垃圾已清理			
7		影响爬升作业的约束已解除，建筑物结构需要加固（卸载）的已加固到位			
8		妨碍爬升作业的障碍物已排除			
9		塔吊或施工电梯处影响爬升作业的加强措施符合专项施工方案的规定			
10	附着 支座	附着支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，混凝土的抗压强度不应小于20MPa			
		埋件位置与设计位置一致，并符合设计要求			
11		螺杆露出螺母端部的长度不应少于3个螺距且不得小于10mm			
12		垫板尺寸符合设计要求，且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$			
13		附墙支座上应设有完整的防坠、防倾、导向装置			
14		附墙支座卸荷装置已经解除			
15	防倾 装置	在使用工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的1/4			
16		防倾装置导向件与导轨之间的间隙应 $\leq 5\text{mm}$ ，导轨接头应无间隙及错位现象			
17		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件			
18	防坠 装置	每机位不得少于一个，并且有效			
19		应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如			
20	爬升及同步控 制装置	应启动灵敏，运转可靠，旋转方向正确；控制柜工作正常，功能齐备			
21		液压系统工作正常可靠，顶升平稳、液压缸同步误差不超过20mm			
22		电气设施运转正常、液压缸组件运转灵敏可靠			
23		动力设备工作正常			

24		同步控制装置经检查、调试，运行正常可靠		
25	其他	经安全技术交底并持证上岗		
26		人员已到位，通讯及设备工作正常		
27		总承包单位和监理单位旁站监督人员已到场		
28		电缆线路、开关箱符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46中的对线路负荷计算的要求；设置专用的开关箱		
检查结论				
检查人签字	总承包单位		监理单位	专业分包单位
符合要求，同意使用（     ） 不符合要求，不同意使用（     ）				
总监理工程师（签字）：_____年     月     日				
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份；				

附 录 M  
(资料性)

附着式升降步梯升降前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		提升机台数	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	结构 状况	有技术交底记录			
2		构件无缺失、变动和损坏			
3		构件无明显变形、开焊，连接轴销无明显变形			
4		连接螺栓无缺失、松动			
5		与建筑结构拉结的拉杆已解除			
6		不与附着式升降脚手架等相连			
7		解除导轨与附着支座之间的约束			
8		平台内的杂物、建筑垃圾已清理			
9		影响升降作业的约束已解除			
10		妨碍升降的障碍物已排除			
11	附着 支座	附着支座连接处的混凝土强度符合设计要求，且 $\geq 20\text{MPa}$			
12		最上层附着支座安装完毕，且安全可靠			
13		附墙支座采用双螺栓锚固，螺杆露出长度 $\geq 3$ 扣			
14		垫板尺寸符合设计要求，且 $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 10\text{mm}$			
15	防倾 装置	在升降工况中，最上和最下附着支座的最小间距不得小于建筑层高或架体高度的 $1/4$			
16		防倾装置导向件与导轨的间隙 $5\text{mm}$			
17	防坠 装置	防坠装置安全可靠，有防尘、防污染措施			
18		防坠落装置与升降设备分别固定于建筑结构			
检查结论					
检查人签字		总承包单位	监理单位	专业分包单位	
符合要求，同意升降（     ）					
不符合要求，不同意升降（     ）					
总监理工程师(签字): _____ 年     月     日					
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包各存一份					

附 录 N

(资料性)

附着式升降防护棚升降前检查验收表

工程名称					
楼栋编号		结构形式		建筑高度	
结构层高		架体底部位置		提升机台数	
总承包单位					
监理单位					
专业分包单位					
序号	检查项目	检查内容			检查结果
1	基本状况	有技术交底记录			
2		构件无缺失、变动和损坏			
3		构件和节点无破损、明显变形、开焊			
4		连接螺栓无缺失、松动			
5		防护棚和操作通道上的杂物、建筑垃圾已清理			
6		导轨与附着支座之间的卸荷装置已解除			
7		影响升降作业的约束已解除			
8		妨碍升降的障碍物已排除			
9	附着支座	附着支座处的混凝土强度符合设计要求，且 $\geq 20\text{MPa}$			
10		锚固螺栓孔位置误差 $\leq 15\text{mm}$			
11		附着支座与建筑结构紧密贴合			
12		采用双螺栓与建筑结构锚固，垫板、螺母等符合设计要求			
13		有防倾、导向功能，且灵敏可靠、运转自如			
14		导向装置与导轨的间隙 $\leq 5\text{mm}$			
15		提升装置不与防坠装置设置在同一个附着支座上			
16	动力和控制系统	动力设备与提升装置应可靠连接			
17		动力设备试运行正常，动作同步			
18		同步控制装置可靠，具有超载、失载自动报警和停机功能			
19	升降作业	设置警戒区和警戒人员			
21		导轨的悬臂高度 $\leq$ 楼层高			
22		相邻导轨支架高度误差 $\leq 30\text{mm}$			
23		导轨竖直偏差度 $\leq 5\%$ ，且 $\leq 60\text{mm}$			
检查结论					
检查人 签字	总承包单位	监理单位		专业分包单位	
符合要求，同意升降（     ）					
不符合要求，不同意升降（     ）					
总监理工程师(签字): _____ 年     月     日					
注： 本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份					

## 附 录 0

(资料性)

附着式升降设施拆除条件确认表

工程名称		结构形式	
建筑面积		附着式升降设施位置	
总承包单位		项目经理	
专业分包单位		项目负责人	
序号	确认项目		结果
1	经审核批准的拆除施工方案		
2	现场持特种作业职业资格证书的安拆人员是否满足拆除作业条件需求		
3	拆除作业施工人员是否已进行安全技术交底		
4	特种升降设备吊装、解体场地是否满足吊装、解体要求		
5	起重吊装附着式升降设施的起重设备是否满足吊装要求		
6	起重吊装操作人员是否持证上岗		
7	是否对起重设备操作人员做关于拆除附着式升降设施吊装方面的技术交底		
8	是否为拆除作业人员配备劳动保护设备		
9	附着式升降设施因拆除所需要进行的加固措施是否到位		
10	附着式升降设施堆放、吊装、升降、拆除时所需的警戒标志是否配备		
检查人员	总承包单位	监理单位	分包单位
检查结论	满足现场拆除条件 (     ) 不满足现场拆除条件 (     )  <div style="text-align: right;">年     月     日</div>		
注：本表由专业分包单位填报，总承包单位、监理单位、专业分包单位各存一份			