

UDC

DBJ

云南省工程建设地方标准

P

DBJXX/TXXX-2022

云南省附着式升降脚手架 技术标准

Technical standard of attached lift
scaffold in Yunnan Province

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

云南省住房和城乡建设厅 发布

云南省工程建设地方标准

云南省附着式升降脚手架技术标准

Technical standard of attached lift scaffold in
Yunnan Province

标准编号

主编单位：云南省建设投资控股集团有限公司

云南建投建筑机械有限公司

批准部门：云南省住房和城乡建设厅

施行日期：XXXX 年 XX 月 XX 日

出版社名称

2022 昆明

云南省住房和城乡建设厅文件

文件编号

云南省住房和城乡建设厅关于发布

《云南省附着式升降脚手架技术标准》的通知

各州、市住房和城乡建设局，滇中新区规划建设管理部，有关单位：

由……

云南省住房和城乡建设厅

前 言

本标准根据《云南省住房和城乡建设厅关于印发 2021 年工程建设地方标准编制计划的通知》的要求，由云南省建设投资控股集团有限公司会同有关单位经充分调研、认真总结实践经验、广泛征集意见后编制而成。

本标准的主要内容有：1 总则；2 术语和符号；3 载荷与设计计算；4 架体构造及构配件性能；5 安装、升降、使用和拆除；6 检查与验收；7 安全管理。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理，由云南省建设投资控股集团有限公司负责具体技术内容的解释。本标准执行过程中如有意见和建议，请寄送云南建投建筑机械有限公司（地址：中国（云南）自由贸易试验区民航路 27 号五里多农博广场三楼，邮政编码：650000，电子邮箱：279588857@qq.com）。

本标准主编单位：云南省建设投资控股集团有限公司

云南建投建筑机械有限公司

本标准参编单位：云南欣江设备机械租赁有限公司

云南天德建筑工程有限公司

云南工程建设总承包股份有限公司

云南建投第四建设有限公司

云南坤星建筑工程有限公司

云南八建建材科技有限公司

云南洛克建筑工程有限公司

中国有色金属工业第十四冶金建设公司

昆明云骏建筑构件有限公司

云南亿欧建筑工程有限公司

云南建投第十建设有限公司

昆明理工大学

昆明市建设工程质量安全监督管理总站
官渡区建设工程质量安全监督站
昆明市建设工程安全协会

本标准主要起草人员：xxx

本标准主要审查人员：xxx

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	5
3	荷载与设计计算	9
3.1	荷载计算	9
3.2	架体结构设计计算	11
3.3	附着支承装置计算	12
3.4	施工计算	14
3.5	附着式升降卸料平台设计计算	18
4	架体构造及构配件性能	24
4.1	架体组成及构造要求	24
4.2	构配件性能	27
5	安装、升降、使用和拆除	34
5.1	一般规定	34
5.2	安装	34
5.3	升降	39
5.4	使用	41
5.5	拆除	43
6	检查与验收	44
6.1	材料进场验收	44
6.2	安装前检查验收	44
6.3	安装完成后检查验收	45
6.4	升降、使用、拆除前的检查验收	45
6.5	其他情况检查验收	45
7	安全管理	47

附录 A 附着式升降脚手架首次安装完成后的检查验收..... 50

附录 B 附着式升降脚手架升降、使用前的检查验收..... 56

 表 B. 0. 1 附着式升降脚手架提升、下降作业前检查验收表. 56

 表 B. 0. 2 附着式升降脚手架提升、下降作业完成后（使用
 前）检查验收表..... 59

附录 C 云南省各地区的雪压、风压和基本气温..... 61

本标准用词说明..... 64

引用标准名录..... 65

附：条文说明..... 67

Contents

1	GeneralProvisions.....	1
2	Terminologies and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	5
3	Loads and Design Calculation.....	9
3.1	Loads.....	9
3.2	Structural Calculation.....	11
3.3	Attached Supporting Device.....	12
3.4	Capacity Calculation of Construction.....	14
3.5	Attached Lift Materiel Platform.....	18
4	Structure and Main Components and Material Performance.....	24
4.1	Structure and Requirements.....	24
4.2	Main Components and Material Performance..	27
5	Installation, Lifting, Using and Dismantling.....	34
5.1	General.....	34
5.2	Installation.....	34
5.3	Lifting.....	39
5.4	Using.....	41
5.5	Dismantling.....	43
6	Inspection and Acceptance.....	44
6.1	Acceptance of Materials on site.....	44
6.2	Acceptance before installation.....	44
6.3	Acceptance after installation.....	45
6.4	Acceptance before Lifting, Using and Dismantling.....	45

6.5 Other Acceptance.....	45
7 Safety Management.....	47
Appendix A The Form of Acceptance after Installation.....	50
Appendix B The Form ofAcceptance before Lifting and Using.....	56
Table B.0.1 The Form ofAcceptance before Lifting.....	56
Table B.0.2 The Form ofAcceptance before Lifting and Using.....	59
Appendix C Snow pressure, Wind Pressure and Basic air temperature in Different Regions of Yunnan Province.....	61
Explanation of Wording in This Code.....	64
List of Reference Standards.....	65
Addition: Explanation of Provisions.....	67

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家安全生产法律法规、技术标准和相关规范，加强云南省附着式升降脚手架和附着式升降卸料平台的安全管理，做到技术先进、经济合理、安全适用，结合云南省实际，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于云南省附着式升降脚手架和附着式升降卸料平台的设计、安装、升降、使用、拆除、检验及安全管理。

1.0.3 云南省附着式升降脚手架和附着式升降卸料平台的设计、安装、升降、使用、拆除、检验及安全管理除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 附着式升降脚手架 attached lift scaffold

附着于建筑结构上，依靠自身的升降设备和装置，随工程结构施工需要，逐层爬升或下降的外脚手架。

2.1.2 附着式升降卸料平台 attached lift materiel platform

附着于工程结构上，依靠自身的动力设备，随建筑施工逐层升降的物料转运平台，由导轨、物料平台、附着支承装置、防倾装置、防坠落装置、电气控制设备等组成。

2.1.3 附着支承装置 attached supporting device

直接附着在建筑结构上，与导轨连接，承受并传递脚手架荷载的支承结构。通常有附墙支座、附板支座等形式。

2.1.4 升降支座 lift support

直接附着在建筑结构上，连接升降动力设备与建筑结构，承受并传递升降荷载的构件。

2.1.5 架体构架 structure of scaffold body

由相邻竖向主框架和水平支承结构支承，为施工作业提供操作平台的架体单元。

2.1.6 竖向主框架 vertical main frame

沿建筑结构外立面垂直设置，与附着支承装置连接，承受水平支承结构和架体构架的荷载并通过附着支承装置传至建筑结构的竖向框架或桁架结构。

2.1.7 导轨 guide rail

连接于附着支承装置和竖向主框架之间，受防倾装置约束，引导脚手架上升和下降的竖向轨道。

2.1.8 水平支承结构 horizontal supporting structure

支承架体构架竖向荷载，并传递至竖向主框架的水平结构。

2.1.9 防坠落装置 falling prevention equipment

防止架体在升降或使用过程中发生坠落的制动装置。

2.1.10 防倾装置 inclining prevention equipment

防止架体在升降和使用过程中发生倾斜的制约装置。

2.1.11 升降机构 lift mechanism

控制架体升降运行的动力设备及其机构。

2.1.12 卸荷装置 unloading device

设置在附着支承装置上，当架体停在某一楼层上时，将架体的全部荷载传递到附着支承装置上的承力装置。

2.1.13 同步控制装置 synchro control equipment

通过控制机位的荷载或位移值，使各机位处的架体竖向位移差控制在在设计范围内的装置。

2.1.14 加长件 lengthening workpiece

用于凸窗、悬挑板、空调板等特殊位置的机位处，连接附着支承装置与建筑结构的构件。

2.1.15 三角件 triangular pieces

用于锚固在建筑结构板面上，并配有反拉杆，固定附着支承装置的构件。

2.1.16 吊桥 suspension bridge

用于塔吊附臂穿过处，可根据需要打开或关闭的特殊架体。

2.1.17 架体高度 height of scaffold

架体最底层水平杆件至架体最顶部水平杆件的轴线距离。

2.1.18 架体宽度 width of scaffold

架体内、外排立杆轴线之间的水平距离。

2.1.19 架体支承跨度 supported span of scaffold

两相邻竖向主框架中心轴线之间的距离。

2.1.20 架体步距 lift height of scaffold

架体相邻脚手板轴线之间的竖向距离。

2.1.21 悬臂高度 cantilever height

架体在最高附着支承装置以上的高度。

2.1.22 悬挑长度 overhang length

架体竖向主框架中心线至架体端部的水平距离。

2.2 符号

2.2.1 作用和作用效应

G_k —永久荷载标准值；

$\omega_\kappa = \beta_\zeta \cdot \mu_\zeta \cdot \mu_\sigma \cdot \omega_0$ —最大弯矩设计值；

N —拉杆或压杆最大轴力设计值；

N_1 —单个附着支承装置所承受的最大竖向荷载设计值；

N_2 —单个机位处竖向荷载设计值；

N'_s —单个附着支承装置所承受的水平荷载设计值；

Q_k —可变荷载标准值；

S —荷载效应组合的设计值；

S_{GK} —恒荷载效应的标准值；

S_{\max} —钢丝绳承受的最大静拉力；

s_{QK} —活荷载效应的标准值；

$S_{\text{绳}}$ —钢丝绳破断拉力；

w_k —风荷载标准值；

w_0 —基本风压值。

2.2.2 计算指标

f —钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；

f_v —钢材的抗剪强度设计值；

f_v^b —螺栓的抗剪强度设计值；

f_t^b —螺栓的抗拉强度设计值；

f_c —升降时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值；

f_t —升降时混凝土龄期试块轴心抗拉强度设计值。

2.2.3 计算系数

L —受弯杆件计算跨度；

L_a —钢立杆计算跨度；

l —附着支承装置水平间距,应取机位间距最大值；

u —钢立杆计算长度系数；

μ_z —风压高度变化系数；

μ_s —风荷载体型系数；

β_z —风振系数；

ϕ —挡风系数；

γ_G —恒荷载分项系数；

γ_Q —活荷载分项系数；

γ_0 —结构重要系数；

γ_1 —附加安全系数；

γ_2 —附加荷载不均匀系数；

γ_3 —冲击系数；

K —吊具、索具安全系数；

β_b —螺栓孔混凝土受荷计算系数；

β_l —混凝土局部承压提高系数；

ψ_w ——风荷载组合值系数。

2.2.4 几何参数

λ —长细比；

b —混凝土结构的厚度；

d —螺栓直径；

d_e —螺栓螺纹处有效截面直径；

h_0 —混凝土的有效截面高度；

i —回转半径；

I —毛截面惯性矩；

L_a —立杆纵距；

L_b —立杆横距；

t —钢管壁厚；

W —受弯构件截面抵抗矩；

W_n —构件的净截面抵抗矩；

v —挠度设计值；

$[v]$ —容许挠度值；

$[\lambda]$ —容许长细比；

3 荷载与设计计算

3.1 荷载计算

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

3.1.2 永久荷载

1 作用于附着式升降脚手架的永久荷载标准值(G_k)应包括整个架体构架及固定于架体结构上的升降机构和其他设备或装置的自重。

2 材料和构配件的自重按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中的规定取值, 固定于架体结构上的升降机构和其他设备或装置的自重可按通用理论重量、相关标准的规定或实际称重取值。

3.1.3 可变荷载

1 可变荷载标准值(Q_k)应包括在架体上施工的作业人员、施工机具和周转材料。施工活荷载应按使用和升降两种工况确定荷载标准值, 计算时按表 3.1.3-1 的规定确定。

表 3.1.3-1 施工活荷载标准值

工况类别	同时作业	每层活荷载	备 注
------	------	-------	-----

		层数	标准值 (kN/m ²)	
使用 工况	结构施工	2	3.0	包括作业人员、施工机具和周转材料。
	装修施工	3	2.0	
升降 工况	结构和装修 施工	2	0.5	

2 风荷载标准值（ w_k ）应按下列公式计算：

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (3.1.3)$$

式中： w_k ——风荷载标准值，单位为 kN/m²；

β_z ——风振系数，一般取 1，也可按实际情况选取。

μ_z ——风压高度变化系数，应根据附着式升降脚手架爬升的最大高度，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 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 R=10 对应的风压值，云南省各地基本风压值详见[附录 C](#)。

μ_s ——附着式升降脚手架风荷载体型系数，应按表 3.1.3-2 的规定取用；

表 3.1.3-2 附着式升降脚手架风荷载体型系数

背靠建筑物状况	全封闭	敞开、框架和开洞墙
μ_s	1.0 ϕ	1.3 ϕ

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

3.2 架体结构设计计算

3.2.1 螺栓连接强度设计值应按表 3.2.1 的规定采用。

表 3.2.1 螺栓连接强度设计值

螺栓强度等级	抗拉强度 f_t^b (N/mm ²)	抗剪强度 f_v^b (N/mm ²)
4.8 级	170	140
8.8 级	400	320

3.2.2 对竖向主框架进行计算时，应按竖向主框架处于升降和使用两种工况进行分别计算；计算时，应考虑竖向荷载不均匀系数，使用工况为 1.3，升降工况为 2.0。

3.2.3 对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和最不利悬挑长度进行计算。
- 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。

3.2.4 脚手板和纵、横向水平杆的抗弯强度验算、抗剪强度验算、稳定验算、刚度验算，架体立杆的强度和稳定性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。

3.2.5 导轨应进行抗压弯、抗剪、平面内外稳定性、焊缝、螺栓计算和变形验算。

3.2.6 升降机构的焊缝、连接螺栓强度和构件变形进行验算应按升降工况下一个机位范围内的总荷载，并乘以荷载不均匀系数 2.0 确定。

3.3 附着支承装置计算

3.3.1 附着支承装置应进行下列计算：

- 1 附着支承及组成附着支承装置的结构件强度、稳定承载力、连接强度；
- 2 防坠落装置承载力；
- 3 防倾装置承载力；
- 4 使用工况时，附着支承装置上卸荷装置承载力。

3.3.2 附着支承装置应根据其结构和构造对内部结构件进行详

细的受力分析计算，并按 GB 50017 的规定进行设计，且应符合下列规定：

- 1 单个附着支承装置应能承受所在机位的全部荷载设计值；
- 2 附着支承装置及组成附着支承装置的结构件的强度、稳定承载力及连接强度应按单个附着支承所承受的竖向荷载、水平荷载及弯矩进行计算。

3.3.3 单个附着支承装置所承受的竖向荷载设计值应取正常使用条件下发生坠落时的荷载设计值，并按下列公式计算：

$$N_l = \gamma_0 \gamma_3 (\gamma_G \Sigma N_{Gik} + \gamma_Q \Sigma N_{Qik}) \quad (3.3.3)$$

式中： N_l ——单个附着支承装置所承受的最大竖向荷载设计值，
单位为 kN；

γ_0 ——结构重要系数，取 1.1；

γ_3 ——冲击系数，应取 2.0；

γ_G ——恒荷载分项系数，应取 1.3；

γ_Q ——活荷载分项系数，应取 1.5；

ΣN_{Gik} ——单个附着支承装置所承受的竖向永久荷载标准值
总和，单位为 kN，包括单个机位所覆盖范围内的
竖向主框架、导轨、脚手板、安全网、电动葫芦、

水平支承结构等自重值；

ΣN_{Qik} ——单个附着支承装置所承受的施工荷载标准值总

和，单位为 kN，取单个机位所覆盖范围的平台按主体结构阶段 2 层同时施工或装饰阶段 3 层同时施工的施工荷载值计算。

3.3.4 防坠落装置承载力应根据单个附着支承装置所承受的竖向荷载设计值，按 GB 50017 的规定分别进行强度和变形验算。

3.3.5 卸荷装置的承载力应根据使用工况时，单个机位处的竖向荷载设计值按 GB 50017 的规定进行计算。单个机位处竖向荷载设计值应按下列公式计算：

$$N_2 = \gamma_0 \gamma_1 (\gamma_G \Sigma N_{Gik} + \gamma_Q \Sigma N_{Qik}) \quad (3.3.6)$$

式中： N_2 ——单个机位处竖向荷载设计值，单位为 kN；

γ_1 ——荷载不均匀系数，应取 1.3。

3.4 施工计算

3.4.1 穿墙螺栓承载力计算

1 附着式升降脚手架穿墙螺栓承载力计算应取最不利的机位进行校核，并分别计算附着支承装置和升降支座的穿墙螺栓。

2 当螺栓同时承受剪力和轴向拉力时，承载力应按下列公式计算：

算：

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad (3.4.1-1)$$

$$N_v^b = \frac{\pi d^2}{4} f_v^b \quad (3.4.1-2)$$

$$N_t^b = \frac{\pi d_e^2}{4} f_t^b \quad (3.4.1-3)$$

式中： N_v 、 N_t ——一个螺栓所承受的剪力和拉力设计值，单位为 N；

N_t^b 、 N_v^b ——一个螺栓抗剪、抗拉承载力设计值，单位为 N；

d ——螺栓直径，单位为 mm；

f_v^b ——螺栓抗剪强度设计值，单位为 N/mm²，按《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，单位为 mm；

f_t^b ——螺栓抗拉强度设计值，单位为 N/mm²，按 GB 50017 的相关规定选用。

3.4.2 附着支承装置和升降支座穿墙螺栓处混凝土强度计算

1 当连接螺栓承受剪力时,穿墙螺栓处混凝土承压状况如图 3.4.2-1 所示,螺栓孔处混凝土受压承载力应按式 3.4.2-1 计算:

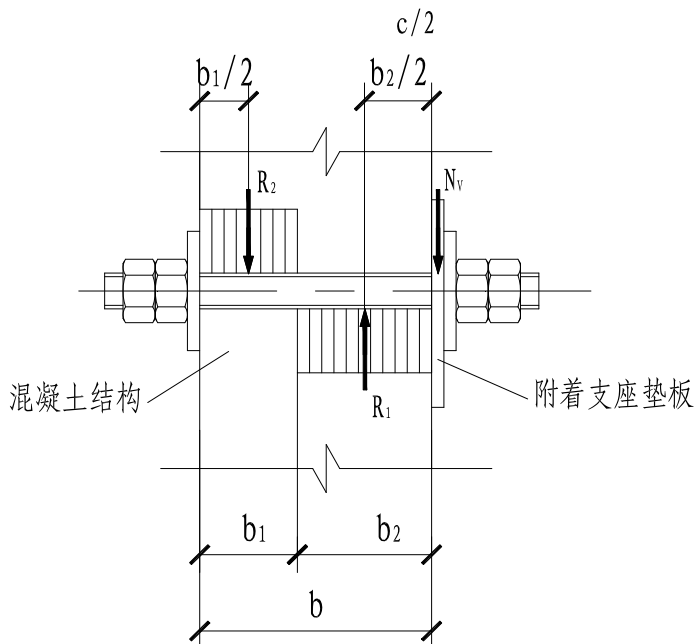


图 3.4.2-1

$$N_v \leq 1.35\beta_b\beta_l f_c b d \quad (3.4.2-1)$$

式中: N_v ——单个螺栓所承受的剪力设计值, 单位为 N;

β_b ——螺栓孔混凝土受荷计算系数, 取 0.39;

β_l ——混凝土局部承压提高系数, 取 1.73;

f_c ——提升时混凝土龄期试块轴心抗压强度设计值, 单位为 N/mm^2 ;

b ——混凝土外墙或梁的厚度，单位为 mm；

d ——螺栓直径，单位为 mm。

2 当连接螺栓承受轴向拉力时，穿墙螺栓处混凝土受冲切状况如图 3.4.2-2 所示，螺栓孔处混凝土受冲切的承载力应按式

3.4.2-2 计算：

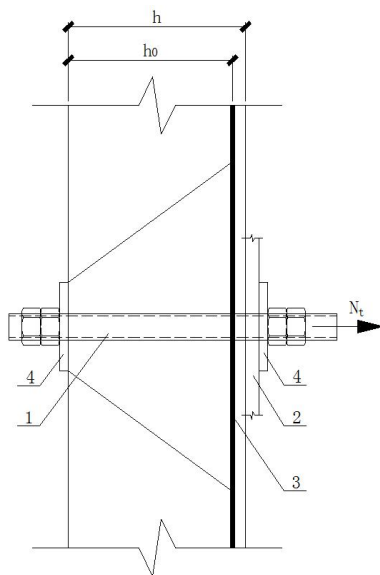


图 3.4.2-2

1 穿墙螺栓；2 附着支承装置；3 混凝土墙或梁；4 垫板

$$N_t \leq 0.7 u_m h_0 f_t \quad (3.4.2-2)$$

式中： N_t ——单个螺栓所承受的拉力设计值，单位为 N；

u_m ——冲切临界截面的周长，可取螺栓垫板周长+ $4h_0$ ；

h_0 ——混凝土的有效截面高度，单位为 mm；

f_t ——提升时混凝土龄期试块轴心抗拉强度设计值，单位取 N/mm^2 。

3.4.3 电动葫芦荷载校核应按升降工况下一个机位范围内的总荷载，并乘以荷载不均匀系数 2.0 确定。

3.4.4 应分别对附着支承装置和升降支座设置在建筑梁上、剪力墙上、悬挑阳台上的建筑结构承载力进行计算。

3.4.5 安装和拆除过程吊装计算

1 起重机械额定荷载与预吊单元吊装荷载校核。

2 吊索、吊具、吊耳的强度验算。

3.5 附着式升降卸料平台设计计算

3.5.1 作用于附着式升降卸料平台的荷载应包括永久荷载（即恒荷载）和可变荷载（即活荷载）。

3.5.2 永久荷载为卸料平台的自重荷载，可变荷载应包括下列荷载：

1 卸料平台上堆放的物料自重荷载；

2 施工荷载；

3 升降过程中的摩阻力；

4 卸料平台侧围护板的水平荷载；

- 5 风荷载;
- 6 其他可变荷载。

3.5.3 荷载标准值应符合下列规定:

1 升降式卸料平台的自重荷载应按实际计算,也可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 确定;

2 卸料平台上停放的物料自重荷载,应按实际使用情况,参照现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定计算;

3 施工荷载应按实际计算,且不应小于 1.0kN/m^2 ;

4 升降过程中的摩阻力,应按永久荷载的 20%取值,作用在导轨上;

5 卸料平台侧围护板的水平荷载可取 1.0kN/m ,作用在侧围护板的顶部;

6 风荷载应按下式计算:

$$w_k = \beta_z \cdot \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (3.5.3)$$

式中: w_k ——风荷载标准值,单位为 kN/m^2 ;

β_z ——风振系数,可取 1.0;

μ_z ——风压高度变化系数,按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用;

μ_s ——升降式卸料平台的风荷载体型系数，按 1.3 取用；

w_0 ——基本风压值，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》

GB 50009 中相应地区 R=10 年的规定值采用。

3.5.4 升降式卸料平台结构、构件及其连接的承载力，应采用荷载设计值，按承载能力极限状态计算；卸料平台结构、构件的变形，应采用荷载标准值，按正常使用极限状态计算；电动葫芦中钢丝绳、索具、吊具的承载力，应采用荷载标准值，按容许应力法计算。

3.5.5 升降式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（或荷载效应）组合，取其最不利者计算。荷载效应组合应符合表 3.5.5 的规定。

表 3.5.5 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
导轨及其连接、附着支承装置、提升支架、 导轨之间连梁	①永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他可变荷载+风荷载 ②永久荷载+摩阻力+风荷载
平台结构和构件	永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他可变荷载+风荷载

平台侧围护结构和构件	卸料平台侧围护板的荷载+风荷载
斜拉杆、斜撑架	永久荷载+物料自重荷载+施工荷载+其他可变荷载
升降动力设备、提升钢丝绳、索具、吊具	永久荷载+施工荷载+摩阻力

3.5.6 附着式升降式卸料平台的计算分为使用工况和升降工况。
使用工况下物料自重荷载的设计值应乘以卸料荷载冲击系数 γ_1 ；
升降工况下施工荷载可取 0.5kN/m^2 。索具的安全系数不应小于 6，
吊具的安全系数不应小于 5。

3.5.7 承载力计算时，荷载基本组合的效应设计值应按下式计算：

$$S = \gamma_G S_G + \gamma_Q S_{Q_1} + 0.7 \gamma_Q \sum_{i=2}^n S_{Q_i} + 0.6 \gamma_w S_{Q_w} \quad (3.5.7)$$

式中： S_G ——按永久荷载标准值 G 计算的荷载效应值；

S_{Q_i} ——按第 i 个可变荷载标准值 Q_i 计算的荷载效应值，其中 S_{Q_1} 为其中起控制作用的荷载效应值；

S_{Q_w} ——风荷载标准值 Q_w 的计算荷载效应值。

3.5.8 荷载的分项系数取值应符合下列规定：

- 1 永久荷载分项系数 γ_G 取 1.3；

- 2 可变荷载分项系数 γ_Q 取 1.5;
- 3 卸料荷载冲击系数 γ_I 取 1.25;
- 4 风荷载分项系数 γ_w 取 1.4。

3.5.9 计算结构变形时,荷载标准组合的效应设计值应按下式计算:

$$S = S_G + S_{Q_1} + 0.7 \sum_{i=2}^n S_{Q_i} + \gamma_w S_{Q_w} \quad (3.5.9)$$

3.5.10 附着式升降卸料平台的设计计算应包括下列内容:

- 1 平台梁、板的强度、刚度和连接强度;
- 2 侧围护结构的强度、刚度和连接强度;
- 3 拉杆、张紧装置的强度和连接强度;
- 4 斜撑结构的强度、刚度、稳定性和连接强度;
- 5 平台与导轨的连接强度;
- 6 导轨的强度、刚度、稳定性和连接强度;
- 7 导轨间连系构件的强度、刚度、稳定性和连接强度;
- 8 附着支承装置的强度、刚度和连接强度;
- 9 附着支承装置的锚固强度;
- 10 电动葫芦的强度和连接强度;
- 11 防倾导向装置和防坠落装置的强度;

12 提升钢丝绳、锁具、吊具的强度；

13 动力设备提升能力的计算。

3.5.11 附着式升降卸料平台穿墙螺栓承载力计算应符合本标准第 3.4.1 条的规定。

3.5.12 附着式升降卸料平台附着支承装置和升降支座穿墙螺栓处混凝土强度计算应符合本标准第 3.4.2 条的规定。

3.5.13 平台与导轨的连接、导轨、防倾装置和附着支承装置等计算时应考虑侧向风荷载作用的影响。

3.5.14 卸料平台结构计算时，应接单道拉杆或撑杆承受全部荷载计算。

3.5.15 每个附着支承装置应能单独承受导轨的全部竖向荷载的设计值。

4 架体构造及构配件性能

4.1 架体组成及构造要求

4.1.1 附着式升降脚手架应由竖向主框架、导轨、附着支承装置、防坠落装置、防倾装置、升降机构（包括电动葫芦）、水平支承桁架、架体构架、立面防护及同步控制装置等组成，见图 4.1.1 所示。

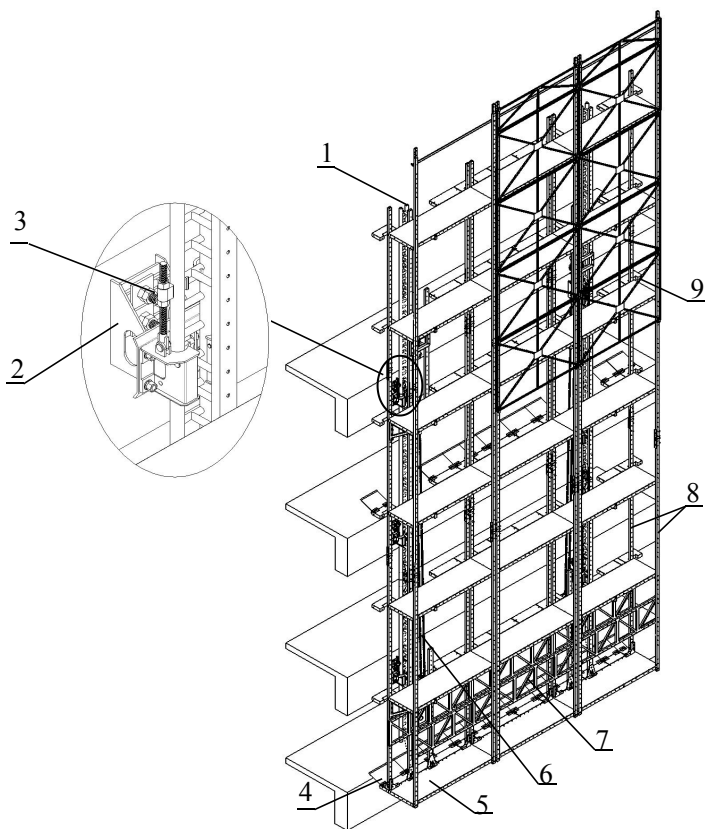


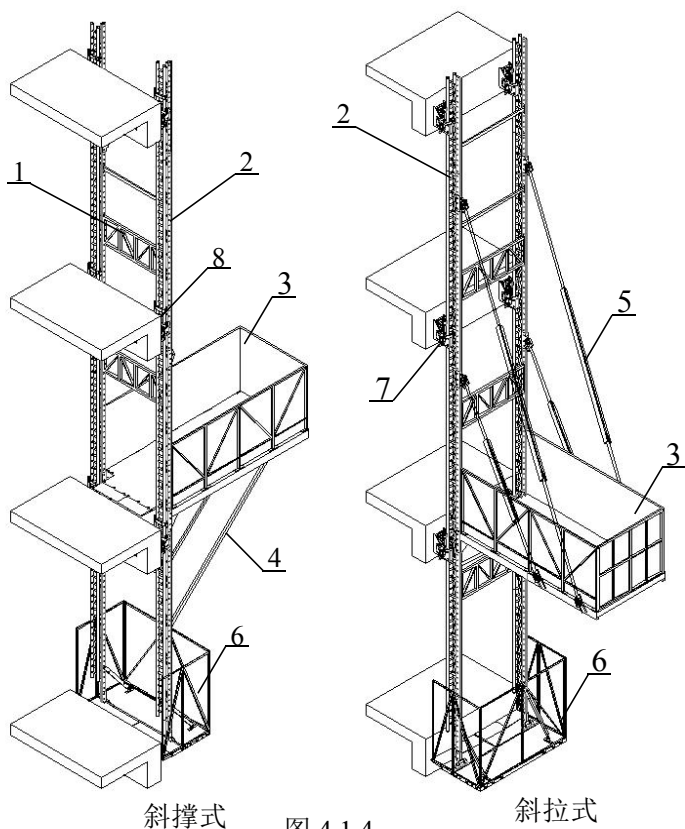
图 4.1.1

1-导轨 2-附着支承装置（包含防坠落装置和防倾装置） 3-卸荷装置 4-翻板 5-脚手板 6-电动葫芦 7-水平支承桁架 8-内立杆 9-防护网

4.1.2 附着式升降脚手架结构构造尺寸应符合下列规定：

- 1 架体高度不得大于 5 倍楼层高；
- 2 架体宽度不得大于 1.2m；

4.1.4 附着式升降卸料平台可分为斜拉式和斜撑式，如图 4.1.4 所示。



1-水平支承桁架 2-导轨 3-物料平台 4-斜撑杆 5-斜拉杆 6-操作防护平台 7-附着支承装置 8-卸荷装置

4.1.5 附着式升降卸料平台结构构造尺寸应符合下列规定：

- 1 附着式升降卸料平台的挑出长度不应大于 5m，挑出长度

与宽度的乘积不应大于 10m^2 ；

2 导轨高度不应小于 3 倍楼层高度，且每个导轨上安装的附着支承装置不应小于 3 个。

3 物料平台的底板应采用金属板满铺，围栏应采用金属板完全封闭，其厚度应不小于 0.7mm ，侧围高度不得低于 1.2m 。

4 导轨两端、附着支承装置附近处应设置导轨间横向连系构件。连系构件可采用桁架形式，高度不小于 400mm 。

5 物料平台次梁间距应符合设计要求，且不宜大于 600mm 。

4.2 构配件性能

4.2.1 一般规定

1 同一栋号使用的附着式升降脚手架的电动葫芦、防坠落装置、同步控制装置应分别是同一制造厂商生产的性能一致的产品。

2 附着式升降脚手架构配件应是工厂制作或外购的合格产品，严禁使用现场临时改造的构配件。

3 附着式升降脚手架的竖向主框架、水平支承结构、附着支承装置等钢材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢和《低合金高强度结构钢》GB/T1591 中 Q355 级钢的规定。

5 构配件焊接及表面处理应符合下列规定：

- 1) 焊接构件焊缝应符合焊接质量要求，焊接构件的焊缝表面不得有下列缺陷：裂纹、未熔合、未焊透、未焊满、表面气孔、外露夹渣等缺陷。
- 2) 构配件金属表面应进行除锈和防腐蚀处理，转动部件应做润滑处理。油漆外观不应有皱皮、脱漆、漏漆、流痕、气泡及明显色差等缺陷。

4.2.2 竖向主框架构造应符合下列规定：

1 竖向主框架应是桁架或刚架结构，其杆件连接的节点应采用焊接或螺栓连接，并应与水平支承桁架和架体构架形成有足够强度和支撑刚度的空间几何不变体系的稳定结构；竖向主框架可采用整体或分段，结构形式应为竖向桁架或门型刚架结构；

2 竖向主框架为分段结构的，其对接处的强度、刚度不得低于整体结构；

4.2.3 导轨构造应符合下列规定：

- 1 导轨的设计应与导向、防坠、防倾装置相匹配；
- 2 防坠横杆间距应与防坠落装置匹配，且不宜大于 120mm；
- 3 当选用槽钢形式的导轨时，不得小于 6.3#槽钢，宜选用 8#槽钢；

4 当选用钢管形式的导轨时，圆管规格不得小于 $\phi 48 \times 3.2\text{mm}$ ，方管壁厚不得小于 3.0mm ；

5 防坠横杆宜采用圆钢，且直径不得小于 $\phi 28 \text{ mm}$ 。

4.2.4 脚手板应符合下列规定：

1 脚手板、脚手板副板和翻板应具有足够的强度、刚度和防滑功能，且不得有裂纹、开焊、硬弯等缺陷；

2 脚手板应采用工厂定型化的金属构件制作加工，底部脚手板不得使用金属钢板网。

4.2.5 附着支承装置应符合下列规定：

1 每个附着支承装置均应能承受该机位范围内的全部荷载的设计值；

2 若防倾装置、导向装置、防坠落装置及卸荷装置其中之一或几项与附着支承装置集成一体时，需保证各装置应独立发挥其作用。

4.2.6 防坠落装置应符合下列规定：

1 防坠落装置宜设置在附着支承装置处；

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

3 防坠落装置在架体提升、下降、使用工况下均必须具备防

坠功能；

4 防坠落装置技术性能应满足承载能力要求，夹持型防坠落装置的制动距离不应大于 80mm，卡阻型防坠落装置的制动距离不应大于 150mm；

4.2.7 防倾装置应符合下列规定：

1 防倾装置中应包括导轨和两道以上与导轨连接的可滑动的导向轮；

2 防倾导向轮与导轨之间的间隙应小于 5mm。

4.2.8 卸荷装置应符合下列规定：

1 卸荷装置应为定型构件，需保证竖向主框架所有荷载都能卸载在附着支承装置上；

2 卸荷装置宜与主框架或附着支承装置有可靠连接；

3 卸荷装置除应满足承载力要求，还应具有可调功能；

4.2.9 电动葫芦应符合下列规定：

1 电动葫芦应是整机出厂的合格产品，不得使用现场组装的电动葫芦；

2 电动葫芦有效行程应与建筑层高匹配，运行速度应与防坠落装置设计性能匹配。

4.2.10 同步控制装置应符合下列规定：

1 架体升降时必须配置限制荷载或限制水平高差的同步控制装置；

2 同步控制系统应具备点控群控功能

3 荷载限制控制系统应具有以下功能：

1)应具有荷载自动监测并显示和超欠载自动报警、自动停机的功能；

2)在升降过程中，当机位荷载超过平稳运行值的 15%时应具有声光报警和报警机位显示功能。当超过 30%时，应使动力设备自动停机。

4 水平高差同步控制系统应具有以下功能：

1)应具有各升降点实际升降高度自动监测功能，并应具有储存和记忆显示功能；

2)在升降过程中，当水平支承桁架两端高差达到 30mm 时，应能自动停机。

4.2.11 防护设施应符合下列规定：

1 架体外立面防护应采用全封闭防护，若存在特殊位置（如塔吊、施工升降机等位置）应在断开位置进行特殊防护；

2 作业层设置的外立面防护高度不得低于 1.2m；

3 防护网应采用金属钢板冲孔网；防护网冲孔网片厚度不得

小于 0.6mm，孔径不得大于 6mm，能承受 1.0kN 偶然水平荷载不破坏；

4 防护网应与架体采用可靠连接；当防护网兼有剪刀撑作用时，防护网应设有金属加强框，且与架体连接应坚固可靠；

5 水平防护层应至少设置 2 道可活动封闭翻板，承载力不得小于 3kN/m^2 ，翻板一侧与架体脚手板可靠连接，另一侧应搭靠在建筑结构上，且应采取防下翻加强措施，最底层水平防护和建筑楼层之间应全封闭；

6 提升或下降作业工况时，当最底层水平防护翻板打开后，架体水平防护与建筑外围缝隙不得大于 200mm。

7 当脚手板距楼层高度超过 2m 时应设置防止从内侧高处坠落措施。

4.2.12 附着式升降卸料平台应符合下列规定：

1 附着式升降卸料平台主梁和次梁应采用型钢制作，其节点应是螺栓或焊接的刚性节点，不得采用钢管和扣件连接。

2 附着式升降卸料平台应在两边各设置前后两道斜拉杆，或在下方设置不少于两道刚性支承斜撑。

3 斜拉式升降卸料平台的拉杆应有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。

4 附着式升降卸料平台应具有周转安装或拆除附着支承装置的安全保证措施。

5 安装、升降、使用和拆除

5.1 一般规定

5.1.1 遇5级及以上大风、大雨、大雪、浓雾和雷电等恶劣天气时，严禁进行附着式升降脚手架的安装、升降、拆除作业。严禁在视线不明的情况下进行附着式升降脚手架的安装、升降、使用、拆除作业。

5.1.2 附着式升降脚手架安装、升降和拆除作业前，应做好建筑楼层内的临边防护；并在架体下方坠物半径内划定安全区域，设置警戒线和警戒标识，派专人值守，严禁任何人员入内。

5.1.3 附着式升降脚手架的安装与拆除可采用塔式起重机或流动式起重机等起重吊装设备进行吊装作业，吊装前应进行计算校核，并对起重吊装设备进行专项检查，其起重性能和安全性能应满足吊装要求。当采用流动式起重机时，应对流动式起重机行走路线及站车位置进行地面耐压力测试。吊装作业时，起吊点和就位点至少各配备一名信号司索工指挥。

5.2 安装

5.2.1 附着式升降脚手架的安装方式可分为整体式和分段式两种。

1 整体安装是指在至少三个建筑标准层上预埋附着支承装

置的穿墙螺栓孔，在地面上沿建筑外围水平方向分单元组装，通过起重吊装设备依次吊装并附着在建筑结构上的安装方式。

2 整体式安装前应对附着支承装置螺栓孔预埋尺寸逐个检查验收，预留螺栓孔应垂直于建筑结构外表面，其中心到建筑结构边缘的距离不应小于 150mm，预留螺栓孔中心误差应小于 15mm。

3 分段式是指从主体第一标准层开始，在预先搭设好的安装平台上逐层安装的方式。

4 分段式安装前应对安装平台进行检查验收，应符合下列要求：

- 1) 承载面水平度偏差不大于 12mm，平台承载面与建筑物的相对高度，内、外立杆离墙距离及与建筑物的相对高度等应符合设计要求，外立杆高出承载面不得低于 1.5m，并在外立杆上满布立面防护。
- 2) 安装平台承载力应符合设计要求，且不得小于 6kN/m^2 。
- 3) 安装平台应设置有防止竖向或水平位移、抗倾覆等措施，与建筑结构可靠拉结。

5.2.2 附着式升降脚手架安装参数应符合下列规定：

- 1 直线布置的架体支承跨度不应大于 7.0m。

2 折线（或曲线）布置的架体，相邻竖向主框架支承点处架体外侧距离不应大于 5.4m。

3 架体悬挑长度不得大于 2m，且不得大于相邻机位跨度的 1/2。

4 架体悬臂高度不得大于架体高度的 2/5，且不得大于 6m。

5 架体全高与最大支承跨度的乘积不得大于 110m²。

5.2.3 附着支承装置和升降支座安装应符合下列规定：

1 附着支承装置和升降支座锚固处混凝土龄期强度应符合设计要求，且不小于 15MPa。

2 每个附着支承装置应使用不少于 2 根穿墙螺栓，螺栓强度等级和直径应符合设计规定，且强度等级不得低于 4.8 级。

3 防坠落装置与升降支座应分别独立设置在建筑结构上，不得共用穿墙螺栓。

4 穿墙螺栓两端各不少于两个螺母或应采用弹簧垫圈架单螺母，螺杆露出螺帽端部长度不应小于 3 扣，且不得小于 10mm；两端应设置垫板，垫板尺寸应符合设计规定，且不得小于 100×100×10mm。

5 附着支承装置、升降支座、加长件安装应垂直并紧贴建筑结构表面，接触面不得出现悬空。

6 凸窗、悬挑板、空调板、结构线条等位置处设置的机位，应采用加长件进行附着支承装置锚固；悬挑阳台处设置的机位，可采用三角件和反拉杆进行加强加固，其受力应满足计算要求。

5.2.4 竖向主框架安装应符合下列规定：

1 附着式升降脚手架所覆盖的每个已建楼层应设置 1 道附着支承装置。

2 采用分段式安装的，在未安装附着支承装置前，应采取有效的防止架体倾覆的措施。

3 除专门设计外，相邻竖向主框架水平高差不大于 20mm，同组整体竖向主框架水平高差不大于 80mm。

4 竖向主框架垂直偏差不应大于 5%，且不得大于 60mm。

5 附着支承装置安装固定后，应及时将架体所有荷载通过卸荷装置传递至建筑结构后方可松开吊装钢丝绳。

5.2.5 水平支承结构应连续设置，施工电梯开口处、塔吊附着处等特殊部位无法连续时，应采取不低于水平支承结构强度和刚度的加强措施。

5.2.6 相邻两个机位的电动葫芦宜左右交错设置。

5.2.7 电路系统及同步控制装置安装应符合下列规定：

1 每栋独立的附着式升降脚手架应设置专用、独立的用电回

路。配电柜体不得安装在架体上。

2 配电设置应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 有关规定。

3 配电装置和同步控制装置控制柜应设置防雨、防尘装置。

4 架体上应安装防雷装置并有效接地，接地电阻不得大于 $4\ \Omega$ 。

5.2.8 附着式升降卸料平台安装应符合下列规定：

1 附着式升降卸料平台应直接附着固定在建筑结构上，不得与附着式升降脚手架各部位和各结构构件相连，其荷载应直接传递至建筑结构。

2 每个附着式升降卸料平台应通过至少两个导轨与建筑结构附着固定。

3 附着式升降卸料平台不宜安装在施工电梯上部。

4 附着式升降卸料平台附着支承装置和升降支座锚固处混凝土龄期强度应符合设计要求，且不小于 15MPa 。

5 附着式升降卸料平台的附着支承装置和升降支座安装应符合本规范 5.2.3 条的相关要求；防坠落装置应符合本标准 4.2.6 条的相关要求；同步控制装置应符合本标准 4.2.10 条的相关要求。

5.2.9 特殊部位

1 大于 600mm 的水平防护的悬挑部位应采用反拉钢绳或其他加强加固措施。

2 施工升降机处架体需预留洞口的，预留洞口后剩余架体高度不得低于 2 倍楼层加防护高度，预留口处应做加强加固处理。

5.3 升降

5.3.1 附着式升降脚手架升降可整体升降或分组升降，整体升降机位数量不宜大于 50 个；严禁升降机位数量少于 2 个的附着式升降脚手架；严禁使用手动设备进行升降。

5.3.2 升降前应符合下列规定：

1 升降前应进行检查验收，合格后方可进行升降。

2 分组升降前，应做好分组处侧立面防护；同一栋建筑分单元或分区先后施工的，应做好架体断开处的侧立面防护。

5.3.3 升降工况应符合下列规定：

1 在升降工况下，每个竖向主框架不得少于 3 个附着支承装置，不得少于 1 个防坠落装置，升降时，严禁人为使防坠功能失效。

2 在升降工况下，架体上不得有施工荷载，不得有人员在架体上作业，架体下方坠落半径内不得有人员停留，严禁交叉作业。

3 在升降工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小

于 2.8m 或架体高度的 1/4。

4 各相邻提升点间的高差不得大于 30 mm，整体最大升降差不得大于 80mm。

5 升降过程中操作人员应全程巡视检查、统一指挥、统一指令。操作人员应每人配备对讲机等通讯器材，升降指令应由总指挥一人下达；当有异常情况时，任何人均可立即发出停止指令。

5.3.4 升降结束后应符合下列规定：

1 升降结束后应及时安装卸荷装置，每个竖向主框架卸荷装置不应少于 2 道。

2 脱轨后的附着支承装置应及时周转至最上层安装。

3 升降结束后应及时恢复翻板及塔吊附着处吊桥式架体。

4 升降结束后应及时连接防雷接地装置的引下线。

5.3.5 升降结束后，应对架体进行检查验收，合格后方可使用。

5.3.6 附着式升降脚卸料平台升降应符合下列规定：

1 附着式升降卸料平台可和附着式升降脚手架同时同步升降，但不能相互干扰。

2 附着式升降卸料平台升降过程中严禁堆放周转材料和站人。

3 附着式升降卸料平台与建筑楼层相对高度应满足周转材

料需要，平台的停层固定位置与楼层的高度偏差不宜大于 30mm。

- 4 附着式升降卸料平台升降结束后应安装卸荷装置。

5.4 使用

5.4.1 施工荷载应符合下列规定：

- 1 附着式升降脚手架使用过程中施工荷载不得超过设计值，且两层同时作业时，每层施工荷载不得超过 3kN/m^2 ；三层同时作业时，每层施工荷载不得超过 2kN/m^2 。

- 2 翻板上严禁站人或堆放周转材料。

5.4.2 使用过程中严禁进行下列作业：

- 1 利用架体吊运物料，将架体作为垂直运输设备使用。
- 2 在架体上拉结吊装缆绳、缆风绳，固定布料机或混凝土输送泵等。
- 3 任意拆除结构件或安全防护设施，损坏架体构件。
- 4 利用架体支撑模板或脚手架。
- 5 挂设不透风的宣传标语。
- 6 其他影响架体安全的作业。

5.4.3 当出现下列情况时，应提前采取加固措施：

- 1 停用超过 3 个月。
- 2 进入大风季节或极端恶劣天气。

5.4.4 当出现下列情况之一时，应进行全面检查，合格后方可继续使用：

- 1 停用超过 1 个月。
- 2 经历 6 级及以上大风。
- 3 经历 4 级及以上地震。
- 4 使用过程中造成架体变形或结构件被破坏。

5.4.5 在使用工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小于 5.6m 或架体高度的 1/2。

5.4.6 附着式升降脚手架在使用过程中，因施工要求需要打开翻板的，应有专人全程监视，施工结束后应及时恢复翻板。

5.4.7 附着式升降脚手架上的作业人员宜全程规范栓挂安全带作业。

5.4.8 附着式升降卸料平台的使用应符合下列规定：

- 1 附着式升降卸料平台上应有明显的荷载标识牌，标明容许荷载值。平台上的人员和物料的总重量，严禁超过设计的容许荷载，且不应大于 15kN。不得堆放影响局部构件安全的集中荷载，堆放材料高度不得超过防护栏高度。

- 2 附着式升降卸料平台安装、升降、拆除、吊运物料时严禁站人。

5.5 拆除

5.5.1 附着式升降脚手架的拆除方式可分为整体式和散件式两种。拆除应遵循自上而下、从外到内、先装后拆、后装先拆作业原则。

5.5.2 附着式升降脚手架拆除作业时，应符合下列规定：

- 1 拆除时，严禁在附着式升降脚手架上进行其他作业。
- 2 拆除时若出现不可避免的悬挑超长，应采取有效的防倾覆和防倒塌措施。
- 3 拆除工作中断时，应对未拆除架体加强加固。
- 4 拆除时应有安全可靠的防止人员或物料坠落的措施，不得抛扔材料。
- 5 严禁作业人员站在拟拆除的架体单元上。
- 6 采用起重机械起吊架体单元时，钢丝绳索未捆绑牢固前，架体不得提前拆卸松动；起吊时必须保证架体平衡，必要时设置牵拉绳保护。
- 7 当架体和附着支承装置一同拆除时，附着支承装置应有防滑脱措施，应先确认吊索受力后，方可拆除；
- 8 架体单元调运至地面时，应缓慢放平，平稳放置，解体时拆除的材料分类堆放整齐，高度不得超过 2m。

6 检查与验收

6.0.1 附着式升降脚手架应按材料进场、安装前、安装后、升降前、升降后（使用前）、拆除前分阶段进行检查验收。

6.1 材料进场验收

6.1.1 附着式升降脚手架材料进场检查验收应至少包含穿墙螺栓、电动葫芦、防坠落装置及架体主框架的检查验收。

6.1.2 附着式升降脚手架材料进场检查验收内容应包含内业资料和实体质量。

6.1.3 穿墙螺栓应进行全数外观检查，并现场抽样送至具有专业检测资质的机构进行抗拉强度和抗剪强度进行检测，同一项目、同一出厂批次的穿墙螺栓抽检比例不低于 1.5%，且不得低于 1 组，检测结果应符合计算取值。

6.2 安装前检查验收

6.2.1 安装前应对穿墙螺栓预埋孔、安装平台、建筑主体混凝土强度进行检查验收。

6.2.2 分段式安装前应按方案要求对安装平台进行检查验收。

6.2.3 施工总承包单位应提供穿墙螺栓锚固处混凝土龄期强度不小于 15MPa 的试验报告，或现场回弹检测证明混凝土龄期强度不小于 15MPa。

6.2.4 安装前，应对起重吊装设备进行检查，其性能符合吊装要求。

6.3 安装完成后检查验收

6.3.1 附着式升降脚手架安装完成后应进行试运行、检测和验收。

6.3.2 附着式升降脚手架安装完成后，由安装单位进行调试运行；合格后委托第三方工程检测机构进行检测，并出具检测报告；检测合格后组织施工单位、监理单位按[附录 A](#)进行验收。

6.4 升降、使用、拆除前的检查验收

6.4.1 附着式升降脚手架每次升降前应按[表 B.0.1](#)内容进行检查验收。

6.4.2 升降结束后，应按[表 B.0.2](#)内容进行检查验收，合格后方可交付使用。

6.4.3 附着式升降脚手架拆除前应进行检查验收。拆除前，应对起重吊装设备进行检查，其性能符合吊装要求。

6.5 其他情况检查验收

6.5.1 当附着式升降脚手架停用 1 个月及以上复工时，应进行检查，确认合格后方可使用。

6.5.2 当附着式升降脚手架经历 6 级及以上大风、大雨、大雪后

复工时，应进行检查，确认合格后方可使用。

6.5.3 当附着式升降脚手架经历 4 级及以上地震复工时，应进行检查，确认合格后方可使用。

6.5.4 附着式升降脚手架正常升降使用过程中，应至少每月一次对架体进行检查验收，对存在的问题及时整改。

7 安全管理

7.0.1 附着式升降脚手架施工前应编制专项施工方案，专项施工方案应包括但不限于下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 编制依据；
- 3 施工计划；
- 4 施工工艺技术；
- 5 施工保证措施；
- 6 施工管理及作业人员配备和分工；
- 7 验收要求；
- 8 应急处置措施；
- 9 计算书及相关施工图纸。

7.0.2 附着式升降脚手架实行专业分包的，可以由专业分包单位组织编制专项施工方案，由专业分包单位企业技术负责人审批并加盖单位公章后报施工总承包单位，由施工总承包企业单位技术负责人审批并加盖单位公章后再报项目总监理工程师审批签字，并加盖执业印章。

7.0.3 提升高度超过 150m 的专项施工方案经审核批准后，须进

行专家论证，专家论证后结论为“通过”的，施工单位可参考专家意见自行修改完善；结论为“修改后通过”的，专家意见要明确具体修改内容，施工单位应当按照专家意见进行修改，并履行有关审核和审查手续后方可实施，修改情况应及时告知专家。

7.0.4 安装前应由方案编制人员或项目技术负责人向项目管理人员进行书面安全技术交底，再由项目管理人员向作业人员进行书面安全技术交底，交底资料应有交底人和所有被交底人签字记录。

7.0.5 从事附着式升降脚手架安装、升降、拆除的单位必须取得建设行政主管部门颁发的资质证书和安全生产许可证。

7.0.6 附着式升降脚手架的安装、拆除、升降和使用单位应建立健全安全生产管理的相关制度，制订产品安全操作规程。

7.0.7 从事附着式升降脚手架安装、升降、拆除的人员必须取得相应类别的特种作业操作证，并在有效期内进行作业。

7.0.8 附着式升降脚手架应在安装、升降、使用进行全方位、全过程的监测监控。

7.0.9 临街搭设时，下部应有防止坠物伤人的防护措施；架体上的建筑垃圾和杂物应及时清理。

7.0.10 当施工中发现附着式升降脚手架故障和存在安全隐患

时，应及时排除，对可能危及人身安全时，应立即停止作业。及时安排专业人员进行整改。整改后的附着式升降脚手架应重新进行检查验收，合格后方可使用。

7.0.11 架体内应悬挂使用说明牌、验收合格标识牌，张贴机位编号标识以及危险部位设置醒目的安全警示标识。

7.0.12 安装或拆除过程需要动火的，由附着式升降脚手架项目负责人填写动火审批表，编制安全技术措施，报项目部及建设单位消防管理部门审查，审批后方可动火。

附录 A 附着式升降脚手架首次安装完成后的检 查验收

项目名称				
栋号		安装楼层		
序号	项目类别	检验内容及要求		检查结果
*1	资料复验	专业分包合同及安全协议		
*2		专项施工方案审批通过		
3		架体检验报告、合格证		
4		提升设备的合格证书		
5		防坠落装置的合格证书		
6		安装、调试自检记录		
7		安装完成后的第三方整架检测报告		
8	架体结构	所有主要承力结构应无明显塑性变形、裂纹、严重锈蚀等缺陷		
*9		架体高度应与施工方案相符，且不大于所附着建筑物的 5 倍楼层高		
*10		架体宽度不应大于 1.2m		
*11		直线布置的架体支承跨度不应大于 7.0m，折线（或曲线）布置的架体，相邻竖向主框架支承点处架体外侧距离不应大于 5.4m；架体悬挑长度		

		不得大于 2m，且不得大于相邻机位跨度的 1/2	
*12		架体悬臂高度不得大于架体高度的 2/5，且不得大于 6m；架体全高与最大支承跨度的乘积不得大于 110m ²	
*13		架体全高与支撑跨度的乘积不应大于 110m ²	
14		竖向主框架水平高差不大于 20mm，同组整体竖向主框架水平高差不大于 80mm	
15	竖向 主框 架	附着式升降脚手架应在附着支承装置部位设置与架体高度相等的竖向主框架。竖向主框架应为桁架或刚架结构，其杆架连接的节点应采用焊接或螺栓连接，并应与水平支撑桁架和架体构架构成空间几何不可变体系的稳定结构	
*16		主框架的强度和刚度应满足设计要求	
17		主框架内侧应设置导轨，主框架与导轨应采用刚性连接	
18		竖向主框架垂直偏差不应大于 5%，且不得大于 60mm	
19	水平支 承桁架	水平支承桁架杆件的轴线应相交于节点上，各节点应采用焊接或螺栓连接，且应为定型桁架结构	
20	附着支 承装置	竖向主框架所覆盖的每个已建楼层应设置 1 道附着支承装置	
*21		附着支承装置和升降支座锚固处混凝土龄期强度应符合设计要求，且不小于 15MPa	

22		附着支承装置锚固螺栓孔应垂直于工程结构外表面	
23		每个附着支承装置应使用不少于 2 根穿墙螺栓	
24		穿墙螺栓两端各不少于两个螺母或应采用弹簧垫圈架单螺母，螺杆露出螺帽端部长度不应小于 3 扣，且不得小于 10mm	
25		两端应设置垫板，垫板尺寸应符合设计规定，且不得小于 $100 \times 100 \times 10\text{mm}$	
26		若防倾装置、导向装置、防坠落装置及卸荷装置其中之一或几项与附着支承装置集成一体时，需保证各装置应独立发挥其作用	
27	防倾装置	每一个附着支承装置上应配置防倾装置	
28		防倾装置应采用螺栓或焊接与附着支承装置连接，不得采用扣件方式连接	
29		在升降工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小于 2.8m 或架体高度的 1/4	
30		在使用工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小于 5.6m 或架体高度的 1/2	
31	卸荷装置	卸荷装置应为定型构件，需保证竖向主框架所有荷载都能卸载在附着支承装置上	
*32		每个竖向主框架卸荷装置不应少于 2 道	

*33	防坠落装置	每个竖向主框架不得少于 1 个防坠落装置	
*34		防坠落装置与升降支座应分别独立设置在建筑结构上，不得共用穿墙螺栓	
*35		防坠落装置必须采用机械式的全自动装置，严禁使用每次升降需要手动复位的装置；防坠落装置在架体提升、下降、使用工况下均必须具备防坠功能	
36	安全防护	架体外立面防护应采用全封闭防护，防护网应采用金属钢板冲孔网，应与架体采用可靠连接	
37		作业层设置的外立面防护高度不得低于 1.2m	
38		架体底层的平台板及翻板应铺设严密，与建筑物外墙之间应采用硬质花纹板制作的翻板封闭	
39		水平防护层应至少设置 2 道可活动封闭翻板，承载力不得小于 3kN/m^2 ，翻板一侧与架体脚手板可靠连接，另一侧应搭靠在建筑结构上，且应采取防下翻加强措施，最底层水平防护和建筑楼层之间应全封闭	
40		当脚手板距楼层高度超过 2m 时应设置防止从内侧高处坠落措施	
*41	同步控制系统	架体升降时必须配置限制荷载或限制水平高差的同步控制系统	
42		同步控制系统应具备点控群控功能	
43		同步控制系统应具有荷载自动监测并显示和超欠载自动报警、自动停	

		机的功能	
44		荷载限制控制系统当机位荷载超过平稳运行值的 15%时应具有声光报警和报警机位显示功能；当超过 30%时，应使动力设备自动停机	
45		水平高差同步控制系统在升降过程中，当水平支承桁架两端高差达到 30mm 时，应能自动停机	
46	提升设备	电动葫芦应是整机出厂的合格产品，不得使用现场组装的电动葫芦	
*47		升降机构应与建筑结构和架体有可靠连接	
48		吊钩不应有裂纹、剥裂，不得补焊，吊钩应有标记和防脱钩装置，不允许使用铸造吊钩	
*49		链条无裂纹、断裂、锈蚀，导链架应转动良好、无裂纹，链条通过无卡阻	
50		减速器工作时应无异常声响、振动、发热和漏油；开式齿轮啮合应平稳，无裂纹、断齿和过度磨损	
51	电气系统	每栋独立的附着式升降脚手架应设置专用、独立的用电回路。配电柜体不得安装在架体上	
52		供电系统应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 的规定	
53		须设置紧急断电开关，在紧急情况下，应能切断葫芦总电源	

54		绝缘电阻不应小于 0.5MΩ	
55	消防措施	附着式脚手架架体上应有防火措施	
验收结论：			
验收日期： 年 月 日			
检查验收人员			
专业分包单位（盖章）： 专职安全员（签字）： 技术员（签字）： 项目负责人（签字）：		施工总承包单位（盖章）： 专职安全员（签字）： 技术员（签字）： 项目负责人（签字）：	
监理单位（盖章）：			
总/专业监理工程师（签字）：			
时间： 年 月 日			

附录 B 附着式升降脚手架升降、使用前的检查 验收

表 B.0.1 附着式升降脚手架提升、下降作业前检查验收表

工程名称		栋 号	
机位数量		提升（下降）楼层	
序号	检查项目	检查要求	检查结果
1	混凝土 强度	达到专项方案计算值，且 $\geq 15\text{MPa}$	
2	附着支承装置	升降工况，每个竖向主框架保证不少于 3 个附着支承装置	
3	设置情况	附着支承装置上应设有完整的防坠、防倾、导向装置	
4	升降机构设置 情况	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	
5		升降机构应与建筑结构和架体有可靠连接	
6	防坠落装置设置情况	防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上	
7		每个竖向主框架不得少于 1 个防坠落装置	
8		防坠落装置与升降设备应分别独立固定在建筑结构上	
9		应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如	
10		设置方法及部位正确，灵敏可靠，不应人为失效和减少	

11		防倾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	
12	防倾装置设置情况	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	
13		在升降工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小于2.8m 或架体高度的 1/4	
14	建筑物的障碍物清理情况	无障碍物阻碍外架的正常滑升	
15	架体构架上的连墙杆	应全部拆除	
16	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	
验收结论：			
验收日期： 年 月 日			
检查验收人员			

表 B. 0. 2 附着式升降脚手架提升、下降作业完成后（使用前）
检查验收表

工程名称		栋 号	
机位数量		使用楼层	
序号	检查项目	检查要求	检查结果
1	附着支撑装置	竖向主框架所覆盖的每个已建楼层应设置 1 道附着支承装置	
2		每个附着支承装置应使用不少于 2 根穿墙螺栓	
3		每个竖向主框架卸荷装置不应少于 2 道	
4	架体状态	竖向主框架水平高差不大于 20mm，同组整体竖向主框架水平高差不大于 80mm	
5		竖向主框架垂直偏差不应大于 5%，且不得大于 60mm	
6	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	
7		每个竖向主框架不得少于 1 个防坠落装置	
8	防倾装置	防倾覆导轨应与竖向主框架可靠连接，有两个以上在导轨内可滑动的导向件	
9		在使用工况下，最上和最下防倾导向件的竖向间距不得小于 5.6m 或架体高度的 1/2	
10		防倾导向轮与导轨之间的间隙应小于 5mm	
11	拉结连接	拆除的连墙件及杆件已及时恢复	

12	防护设施	水平防护层应至少设置 2 道可活动封闭翻板并恢复到位	
13		作业层设置的外立面防护高度不得低于 1.2m	
14		架体分组或预留门洞位置已防护到位	
15	电控装置	升降设备已卸载，电源已断开，开关箱已上锁	
验收结论：			
验收日期： 年 月 日			
检查验收人员			
专业分包单位（盖章）：		施工总承包单位（盖章）：	
专职安全员（签字）：		专职安全员（签字）：	
技术员（签字）：		技术员（签字）：	
项目负责人（签字）：		项目负责人（签字）：	
监理单位（盖章）：			
总/专业监理工程师（签字）：			
		时间： 年 月 日	

附录 C 云南省各地区的雪压、风压和基本气温

城市名	海拔 高度 (m)	风压			雪压			基本 气温 (°C)		雪荷载 准永久 系数分 区
		R=10	R=50	R=100	R=10	R=50	R=100	最低	最高	
昆明市	1891.4	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	-1	28	III
德 钦	3485.0	0.25	0.35	0.40	0.60	0.90	1.05	-12	22	II
贡 山	1591.3	0.20	0.30	0.35	0.45	0.75	0.90	-3	30	II
中 甸	3276.1	0.20	0.30	0.35	0.50	0.80	0.90	-15	22	II
维 西	2325.6	0.20	0.30	0.35	0.45	0.65	0.75	-6	28	III
昭通市	1949.5	0.25	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	-6	28	III
丽 江	2393.2	0.25	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	-5	27	III
华 坪	1244.8	0.30	0.45	0.55	—	—	—	-1	35	—
会 泽	2109.5	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	-4	26	III
腾 冲	1654.6	0.20	0.30	0.35	—	—	—	-3	27	—
泸 水	1804.9	0.20	0.30	0.35	—	—	—	1	26	—
保山市	1653.5	0.20	0.30	0.35	—	—	—	-2	29	—

大理市	1990.5	0.45	0.65	0.75	—	—	—	-2	28	—
元 谋	1120.2	0.25	0.35	0.40	—	—	—	2	35	—
楚雄市	1772.0	0.2	0.35	0.40	—	—	—	-2	29	—
曲靖市 沾 益	1898.7	0.25	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	-1	28	III
瑞 丽	776.6	0.20	0.30	0.35	—	—	—	3	32	—
景 东	1162.3	0.20	0.30	0.35	—	—	—	1	32	—
玉 溪	1636.7	0.20	0.30	0.35	—	—	—	-1	30	—
宜 良	1532.1	0.25	0.45	0.55	—	—	—	1	28	—
泸 西	1704.3	0.25	0.30	0.35	—	—	—	-2	29	—
孟 定	511.4	0.25	0.40	0.45	—	—	—	-5	32	—
临 沧	1502.4	0.20	0.30	0.35	—	—	—	0	29	—
澜 沧	1054.8	0.20	0.30	0.35	—	—	—	1	32	—
景 洪	552.7	0.20	0.40	0.50	—	—	—	7	35	—
思 茅	1302.1	0.25	0.45	0.50	—	—	—	3	30	—
元 江	400.9	0.25	0.30	0.35	—	—	—	7	37	—
勐 腊	631.9	0.20	0.30	0.35	—	—	—	7	34	—
江 城	1119.5	0.2	0.40	0.50	—	—	—	4	30	—

蒙 自	1300.7	0.25	0.35	0.45	—	—	—	3	31	—
屏 边	1414.1	0.20	0.40	0.35	—	—	—	2	28	—
文 山	1271.6	0.20	0.30	0.35	—	—	—	3	31	—
广 南	1249.6	0.25	0.35	0.40	—	—	—	0	31	—

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

(1) 表示很严格,非这样做不可的,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

- 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202
- 《建筑施工升降设备设施检验标准》JGJ 305
- 《碳素结构钢》GB/T 700
- 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 《一般工业用铝及铝合金轧制板材》GB/T 3880
- 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
- 《热强钢焊条》GB/T 5118
- 《铝合金建筑型材》GB 5237
- 《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780
- 《六角头螺栓》GB/T 5782
- 《起重机 钢丝、保养、维护、检验和报废》GB/T 5972
- 《钢丝绳用普通套环》GB/T 5974.1
- 《钢丝绳夹》GB/T 5976
- 《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》GB/T 6892
- 《重要用途钢丝绳》GB/T 8918
- 《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352
- 《高处作业吊篮》GB/T 19155

《一般用途钢丝绳》GB/T 20118

《坠落防护安全绳》GB 24543

《建筑地基基础设计规范》GB 50007

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《混凝土结构设计规范》GB 50010

《钢结构设计标准》GB 50017

《混凝土结构加固设计规范》GB 50367

《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130

《建筑起重机械安全评估技术规程》JGJ/T 189

《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546

云南省工程建设地方标准

云南省附着式升降脚手架技术 标准

标准编号

条文说明

出版社名称

2022 昆明

目 次

1	总 则	69
2	术语和符号	70
2.1	术语	70
2.2	符号	70
3	荷载与设计计算	711
3.1	荷载计算	711
3.2	架体结构设计计算	711
3.3	附着支承装置计算	722
3.4	施工计算	722
3.5	附着式升降卸料平台设计计算	733
4	架体构造及构配件性能	744
4.1	架体组成及构造要求	744
4.2	构配件性能	75
5	安装、升降、使用和拆除	800
5.1	一般规定	800
5.2	安装	80
5.3	升降	84
5.4	使用	86
5.5	拆除	86
6	检查与验收	87
6.1	材料进场验收	87
6.2	安装前检查验收	87
6.3	安装完成后检查验收	87
6.4	升降、使用、拆除前的检查验收	88
6.5	其他情况检查验收	88
7	安全管理	89

1 总 则

1.0.1 编制本规范的目的是为了结合云南省工程建设实际情况，贯彻执行国家安全生产法律法规、技术标准和相关规范，加强云南省附着式升降脚手架和附着式升降卸料平台的安全管理，做到技术先进、经济合理、安全适用。

1.0.2 本标准适用于云南省附着式升降脚手架和附着式升降卸料平台的设计、安装、升降、使用、拆除、检验及安全管理。

2 术语和符号

本章所用的术语和符号是参照《工程结构设计基本术语标准》GB/T 50083 和《工程结构设计通用符号标准》GB/T50132 的规定编写的，并根据需要增加了内容。

2.1 术语

本节给出了本标准有关章节引用的 22 个术语，同时还给出了相应的推荐性英文术语。本标准的术语是从附着式升降脚手架的设计与施工的角度赋予其涵义的，但涵义不一定是术语的严密定义，英文术语不一定是国际上通用的标准术语，仅供参考。

2.2 符号

本节给出了本标准有关章节引用的 53 个符号，并分别做出了定义。

3 荷载与设计计算

3.1 荷载计算

3.1.1~3.1.3 以现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210 为依据，将附着式升降脚手架的荷载总体划分为永久荷载和可变荷载两大类，并分别列出应考虑的主要荷载项目。

3.2 架体结构设计计算

3.2.1 本条对附着式升降脚手架连接常用螺栓强度取值做出了规定，在计算中应按表 3.2.1 取值。

3.2.2 附着式升降脚手架的竖向主框架顶部处于升降工况和使用工况时受力不一样，所以需要分别对两种工况进行计算。

3.2.3 对水平支承桁架计算时，最大跨度和最不利悬挑长度的水平支承桁架为最不利受力点，因此应选择最大跨度和最不利悬挑长度进行计算。另外，在附着式升降脚手架结构体系中，内排桁架、外排桁架受力情况不一致，要选取最不利的工况进行构件的强度、稳定计算和连接计算。

3.2.5 导轨时使通过焊接和螺栓连接的构件，是主要受力构件，在不同工况下承受轴向拉力、弯矩和剪切力，所以应进行抗压弯、抗剪、平面内外稳定性、焊缝、螺栓计算和变形验算。

3.2.6 升降机构是附着式升降脚手架在升降工况下的主要受力构件，其安全性主要取决于焊缝、连接螺栓强度。

3.3 附着支承装置计算

3.3.1～3.3.6 附着支承装置是承载架体结构最重要的受力构件之一，应对其结构件强度、稳定承载力、连接强度、坠落装置结构承载力、卸荷装置承载力进行验算。并按照单个附着支承装置应能承受所在机位的全部竖向荷载、水平荷载设计值进行计算，单个防坠落装置应能承受所在机位的全部竖向荷载设计值进行计算，单个卸荷装置应能承受所在机位的全部竖向荷载设计值进行计算。

3.4 施工计算

3.4.1 本条按照现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定，分别对附着支承装置与建筑结构的连接螺栓仅受拉力和同时承受拉剪作用时的强度要求进行了规定，并给出了强度计算公式。

3.4.2 本条按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中关于局部承压的规定，对附着支承装置与建筑结构连接螺栓处混凝土承载力进行了规定，并给出了计算公式。

3.4.3 考虑各升降机构受力可能不均，计算时应考虑荷载不均匀

系数。

3.4.4 附着式升降脚手架可能附着在建筑不同部位，本条规定了附着支承装置设置在不同建筑结构上的建筑结构承载力计算。

3.4.5 安装和拆除过程如果需要使用起重机械吊装，本条规定了安装和拆除过程吊装计算校核。

3.5 附着式升降卸料平台设计计算

3.5.1~3.5.3 以现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210 为依据，将附着式升降脚手架的荷载总体划分为永久荷载和可变荷载两大类，并分别列出应考虑的主要荷载项目。

4 架体构造及构配件性能

4.1 架体组成及构造要求

4.1.1 本条说明了附着式升降脚手架必备的基本构造。

4.1.2 本条规定了附着升降脚手架的结构构造应符合的规定。

1 规定了架体的高度,主要考虑了3层未拆除模板层待建楼层以及作业层以上不低于1.2米防护的要求;如果高度过大,架体自重也增加,附着支承装置处现浇混凝土的强度无法满足要求;

2 架体宽度指内外排立杆轴线间的距离;内排立杆离建筑外墙距离不应太大,要考虑减少架体的外倾力矩。

4.1.4 本条说明了附着式升降卸料平台的结构形式和基本构造。斜拉式是从平台上部进行反拉,斜撑式是从平台下部进行刚性斜撑。

4.1.5 本条规定了附着式升降卸料平台结构构造尺寸应符合下列规定。

1 附着式升降卸料平台挑出长度越大,其外倾力矩越大,越容易倾覆;必须同时控制挑出长度和宽度,确保控制荷载以保证安全。

2 导轨高度决定了安装附着支承装置的数量,只有不小于3倍楼层高度,才能保证最下部附着支承装置与导轨脱离后仍能保

证每个导轨上还有 3 个附着支承装置。

3 要求底板和围栏必须用金属钢板满铺密封,保证周转物料不会从卸料平台上下坠,侧围高度不得低于 1.2m 是为了保证在卸料平台上操作的人员安全。

4 本条是为了保证附着式升降卸料平台的稳定性,不至于在升降和使用过程中失稳变形。

5 本条是为了保证卸料平台卸料平台的底板强度,在堆放周转材料是不至于造成高空坠物。

4.2 构配件性能

4.2.1 一般规定

1 本条是为了保证同一栋号的附着式升降脚手架升降机构运行速度等性能参数一致,保证架体同步升降,保证防坠落装置能在架体坠落时及时制动。

2 现场临时改造的构配件不经过检验合格,存在较大安全隐患。

3 本条是为了推荐使用全金属的构配件通过螺栓连接组装的附着式升降脚手架,达到规范现场管理和促进行业发展的目的。

5 存在焊接缺陷和表面缺陷的构配件存在较大安全隐患。

4.2.2 竖向主框架是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。

4.2.3 防坠落需要导轨防坠横杆与防坠落装置相互配合，所以导轨的设计应与导向、防坠、防倾装置相匹配；

4.2.4 脚手板是作业人员进行作业时对方周转材料和站人的平台，采用工厂定型化的金属构件，能最大程度保证其强度和刚度，并且要求最底层脚手板全密封，以免发生人员或物体高处坠落至地面。

4.2.5 本条规定附着支承装置应符合的要求。

- 1 附着支承装置起到附着固定架体的作用，为保证安全，要求一个附着支承装置就能承受该机位范围内的全部荷载。

- 2 附着支承装置、防倾装置、导向装置、防坠落装置及卸荷装置可设计成一个装置，但要求同时具备附着固定、防倾覆、导向和防坠落的作用。

4.2.6 本条规定防坠落装置应符合的要求。

- 1 防坠落装置设置在附着支承装置处有利于简化附着式升降脚手架的构造；

- 2 为了保证防坠落装置能在架体坠落式起到制动作用，必须采用机械式的全自动装置；

3 架体在提升、下降、使用工况下均有可能发生坠落，所以要求在三种工况下均必须具备防坠功能；

4 本条对不同型号的防坠落装置的制动距离作出要求。

4.2.7 本条要求防倾装置应符合的要求。

1 附着式升降脚手架附着在建筑物上，架体偏心受力，因此必须设置防倾装置，且该装置必须有足够的刚度和强度，故规定防倾装置中，必须包括导轨和两个以上与导轨连接的可滑动导向件，导向件起到了升降过程中垂直导向的作用。

2 导向件与导轨之间的间隙决定了导轨的垂直度，间隙过大，则会使导轨在升降过程中受约束程度不高，使架体倾斜。

4.2.8 本条规定卸荷装置应符合的要求。

1 卸荷装置起到架体在使用工况下对架体起支撑卸荷的作用，此时，升降机构不能再长期受力，以免疲劳受损。

2 卸荷装置宜与主框架或附着支承装置有可靠连接有利于架体卸荷，避免失稳；

3 通过调节卸荷装置，可以使所有卸荷装置受力基本一致；

4.2.9 本条规定电动葫芦应符合的要求。

1 升降时，电动葫芦承受了架体所有荷载（包括永久荷载和可变荷载），现场组装的升降机构质量不可控，容易损坏造成架

体坠落。

2 电动葫芦应能一次性将架体提升或下降一个楼层；如果防坠落装置是通过速差原理实现防坠的，就要求升降机构的运行速度应与防坠落装置设计性能匹配。

4.2.10 本条规定同步控制装置应符合的要求。

同步控制装置的作用是用来控制多个升降机构同时同步升降，每一栋附着式升降脚手架都会有多个升降机构，故必须设置同步控制装置。同步控制装置一般分为限制荷载和水平高差控制两大类，都应具备点控群控、显示荷载、自动报警和自动停机的功能。

4.2.11 本条规定防护设施应符合的要求。

2 作业层设置的外立面防护高度不得低于 1.2m 是为了防止人员；

3 考虑到防护网必须具有一定的强度和防火性能，故要求防护网应采用金属钢板冲孔网；

4 网片厚度太薄，容易被损坏，且强度不够，孔径太大则可能会导致现场材料穿过立面防护坠落至地面。

6 本条是为了保证水平防护的严密性和强度，2 道翻板可以减少材料或施工人员从脚手板与建筑外墙之间的间隙坠落的可能性。

7 最底层水平防护翻板打开后,架体水平防护与建筑外墙缝隙不得大于 200mm。本条是为了保证附着式升降脚手架在升降过程中,翻板被打开后,如果有人员或大件材料坠落,不至于坠落至地面。

4.2.12 本条规定附着式升降卸料平台应符合的要求。

1 附着式升降卸料平台主梁和次梁用型钢制作,并用螺栓或焊接连接,可以保证结构强度和稳定性,钢管和扣件连接质量不可控。

2 不管是斜拉式还是斜撑式的附着式升降卸料平台,都应设置两道斜拉杆或斜撑杆。

4 附着支承装置与导轨脱离后,需要将其从建筑结构上拆除并周转至最上层重新安装,拆除时必须有保证操作人员人身安全的平台。

5 安装、升降、使用和拆除

5.1 一般规定

5.1.1 5级及以上大风（风速 $8.0\sim 10.7\text{m/s}$ ）、大雨、大雪、浓雾、雷电等恶劣天气和视线不清的夜间进行附着式升降脚手架的安装、升降、拆除、使用具有很大的安全隐患。

5.1.2 附着式升降脚手架安装、升降和拆除过程中，有可能发生物体高处坠落事故，划定安全区域，设置警戒线和警戒标识，避免高空坠物伤人。

5.1.3 附着式升降脚手架的安装与拆除应进行吊装计算校核和专项检查，避免因超载而吊装失稳；对流动式起重机行走路线及站车位置进行地面耐压力测试，可避免吊装系统失稳而发生事故；起吊点和就位点至少各有一名信号司索工指挥，能避免因指挥不当而发生事故。

5.2 安装

5.2.1 本条说明了附着式升降脚手架的两种安装方式。

2 预留螺栓孔垂直于建筑结构外表面，保证穿墙螺栓与混凝土接触面最大，同时保证穿墙螺栓安装垂直。

5.2.1 附着式升降脚手架的安装方式可分为整体式和分段式两种。

1 整体安装必须预埋三个标准层,才能具备安装 3 个附着支承装置的条件,满足每个已建楼层都有一个附着支承装置的要求。

2 穿墙螺栓距离建筑结构边缘太近,会对建筑结构造成破坏,预留螺栓孔中心误差过大,会导致安装后架体垂直度不符合要求,升降过程导轨磨损过大。

4 安装平台的水平度偏差直接影响附着式升降脚手架的水平度,应严格控制安装平台的水平度;外立杆高出承载面不得低于 1.5m,是为了安装过程中的防护。分段式安装在第一节安装时不具备安装附着支承装置的条件,此时架体所有荷载都是通过安装平台承受,所以对安装平台承载力承载力要进行验算。

5.2.2 支承跨度是设计计算的重要指标,是有效控制升降动力设备提升力超载现象的重要措施。

1 在平面图中呈直线布置的相邻两个机位的水平距离不得大于 7.0m。

2 在平面图中呈折线设置的相邻两个机位(如建筑阴角、阳角处呈“L”形;凸窗与外墙、阳台与外墙处呈“Z”形;采光井内呈“U”形设置的机位等)架体外侧的折线距离不得大于 5.4m。

3 架体的端部荷载最大,如果不严格控制则危险性也最大,因此本条要求悬挑长度不得大于 2m,并且不得大于机位悬挑端反

方向相邻机位跨度的 1/2。

4 架体悬臂高度包含一层待建楼层高度不低于 1.2 米的防护高度。

5 主要考虑由于不同层高建筑使用的附着式升降脚手架高度不同，必须同时控制高度和跨度，确保控制荷载和使用安全。

5.2.3 附着支承装置和升降支座安装应符合下列规定：

1 附着式升降脚手架的全部荷载最终是传递至建筑结构上，因此支承装置和升降支座锚固处混凝土强度应依据设计计算确定其最小值，且不得小于 15MPa。

2 每个附着支承装置使用不少于 2 根穿墙螺栓可有效防止附着支承装置在提升过程中上翻而造成导轨与附着支承装置摩擦过大的问题，同时加大了螺栓承载力。

3 若升降机构和防坠落装置设置在同一套附着支承装置上，当动力设备发生故障，使附着支座装置断裂坠落时，造成防坠落装置同时坠落。为使防坠落装置能充分发挥作用，不受升降设备的影响，本条规定升降动力设备与防坠落装置必须分别独立设置。

4 本条是为了防止穿墙螺栓的螺母松动或穿墙螺栓受拉时螺母退出而起不到锚固的效果；与混凝土面接触的垫板尺寸过小可能会引起混凝土的局部破坏。

5 附着支承装置、升降支座、加长件接触面应全部紧贴建筑结构，如果出现悬空会导致混凝土棱边被破坏。

6 建议利用加长件过渡凸窗、悬挑板、空调板、结构线条等位置处设置的机位，利用三角件和反拉杆加固悬挑阳台处设置的机位。

5.2.4 竖向主框架安装应符合下列规定：

1 已建楼层都具备安装附着支承装置的条件，而附着式升降脚手架覆盖的待建楼层还未具备安装附着支承装置的条件，不要设置附着支承装置。

2 分段式安装第一节时，建筑结构还没有浇筑，架体没有附着点，因此应采取防倾措施。

5.2.5 如果竖向设置多道水平支承结构，要求至少有 1 道水平支承结构连续设置，在施工电梯开口处、塔吊附着处无法连续设置的，可以采取其它加强措施。

5.2.6 相邻两个机位的电动葫芦宜左右交错设置是指电动葫芦相对于导轨的位置左右交错设置。是为了抵消电动葫芦对架体产生的偏心力矩，保证架体垂直提升。

5.2.8 附着式升降卸料平台安装应符合下列规定：

1 附着式升降卸料平台与附着式升降脚手架使用要求和受

力特点均不一样，两者应分别独立设置，以防相互干扰和影响。

2 两个导轨才能保证卸料平台不会发生扭转失稳。

3 附着式升降卸料平台需要经常周转材料，可能会产生高空坠物，若安装在施工电梯上部，存在较大安全隐患。

4 考虑到附着式升降卸料平台使用过程中荷载比附着式升降脚手架大，本条要求其附着支承装置和升降支座锚固处混凝土强度不小于 15MPa。

5.2.9 特殊部位

1 悬挑的水平防护容易下塌，故本条要求采取加固措施。

2 考虑到拆模层和支模层以及防护高度，本条要求施工升降机处预留洞口后剩余架体高不得低于 2 倍楼层加防护高度。

5.3 升降

5.3.1 考虑主电缆荷载和巡视人员，本条建议整体升降机位数量不宜大于 50 个；机位数量少于 2 个的附着式升降脚手架整体稳定性不好，升降过程中安全风险较大。

5.3.2 分组升降时，其中一组升降后，就会造成架体最上层侧立面和另外一组最下层侧立面被没有防护，因此应做好架体断开处的侧立面防护。

5.3.3 升降工况应符合下列规定：

2 附着式升降脚手架在升降过程中, 仅仅通过升降机构承受其全部荷载, 如果架体上有施工荷载, 则会增加升降机构的负担, 导致超载; 且升降过程中翻板全部被打开, 有高空坠物的风险; 人员停留在架体上或坠落半径内, 一旦架体坠落, 则会造成人员伤亡。

3 防倾覆装置中导向件和工程结构连接的螺栓受力与上下两个导向件距离成反比, 本条从导向件与工程结构的连接螺栓受力综合考虑, 规定最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于 2.8m 或架体高度的 1/4, 有条件时尽可能大。

5.3.4 升降结束后应符合下列规定:

1 升降结束后应及时安装卸荷装置, 才能将架体所有荷载从升降机构转移至附着支承装置, 每个竖向主框架卸荷装置不应少于 2 道能分散附着支承装置承受的架体荷载。

2 架体提升(或下降)一个建筑层高后, 最下层(或最上层)附着支承装置与导轨脱离, 需要及时拆除后并周转至最上层(或最下层)安装, 保证附着式升降脚手架所覆盖的每个已建楼层应设置 1 道附着支承装置。

5.3.5 升降结束后, 需要检查确认翻板恢复、卸荷装置安装、电路系统关闭等情况, 检查合格后方可使用。

5.3.6 附着式升降卸料平台升降应符合下列规定：

1 附着式升降卸料平台和附着式升降脚手架安装好后，两者相对位置就相对固定，同时同步升降不会影响其安全性。

3 附着式升降卸料平台与建筑楼层相对高度过高或过低都会影响使用。

5.4 使用

5.4.1 本条规定了附着式升降脚手架不同工况下的施工荷载，并明确规定翻板上严禁站人或堆放周转材料。

5.4.2 本条规定了严禁在附着式升降脚手架使用过程中存在不安全因素的作业，旨在确保附着式升降脚手架的使用安全，必须认真执行。

5.4.4 附着式升降脚手架停用时间，维护保养会相对减少，经历 6 级（风速 $10.8 \sim 13.8\text{m/s}$ ）以上大风或者经历 4 级及以上地震以后，其结构件连接处可能会松动，安全装置可能会被破坏，因此要进行全面检查。

5.5 拆除

5.5.1 本条对附着式升降脚手架拆除的方式和原则进行了规定。

5.5.2 附着式升降脚手架的拆除作业一般在高空中进行，存在较大的安全风险，明确了拆除作业时相关安全规定。

6 检查与验收

6.0.1 本条规定了附着式升降脚手架要进行验收的阶段。

6.1 材料进场验收

6.1.1 穿墙螺栓、电动葫芦、防坠落装置、防倾装置及架体主框架都是附着式升降脚手架重要的构件，进场时应进行检查验收。

6.1.2 本条规定了材料验收的分类。

6.1.3 穿墙螺栓是附着式升降脚手架最终受力归属，应对其力学性能进行抽样检测，本条规定了抽样比例要求。

6.2 安装前检查验收

6.2.1 穿墙螺栓预埋孔、安装平台、建筑主体混凝土强度都是影响附着式升降脚手架安装质量和安全的重要因素，因此安装前应进行检查验收。

6.2.2 安装平台需要承受分段安装时的第一段架体全部荷载，所以应对安装平台进行检查验收。

6.2.3 混凝土强度试验由施工总承包单位提供，也可以现场用回弹仪检测。

6.2.4 如果安装需要用起重吊装设备，则应对起重吊装设备进行全面检查，以保证起重吊装作业的安全。

6.3 安装完成后检查验收

6.3.1 附着式升降脚手架安装完成后不能立即投入使用，要通过试运行、检测和验收合格后方可使用。

6.3.2 本条规定了验收程序。附着式升降脚手架安装完成后，由安装单位进行调试试运行。

6.4 升降、使用、拆除前的检查验收

6.4.1 本条规定了附着式升降脚手架每次升降前应进行检查验收的内容及要求。

6.4.2 本条规定了附着式升降脚手架升降结束后（使用前）应进行检查验收的内容及要求。

6.4.3 附着式升降脚手架拆除前应对架体结构进行全面检查。如果安装需要用起重吊装设备，则应对起重吊装设备进行全面检查，以保证起重吊装作业的安全。

6.5 其他情况检查验收

6.5.1～6.5.4 本节规定了其他应进行检查验收的情况。

7 安全管理

7.0.1 本条规定了附着式升降脚手架专项施工方案内容。

7.0.2 本条规定了附着式升降脚手架专项施工方案审批流程。

7.0.3 本条规定了附着式升降脚手架专项施工方案专家论证的要求。

7.0.4 本条规定了附着式升降脚手架专项施工方案交底的要求。

7.0.5~7.0.7 规定了从事附着式升降脚手架作业的单位、人员应具备的资质要求。

7.0.9 附着式升降脚手架为危大工程，安全等级为Ⅰ级，容易造成人员的群死群伤和较大经济损失，因此安装、升降、使用进行应全方位、全过程的监测监控。

7.0.13 根据《施工现场三级动火制度》，附着式升降脚手架安拆过程动火属一级动火，应按一级动火审批流程办理审批手续。