

重庆市工程建设标准

建筑施工高处坠落防治安全技术标准

Safety standard for prevention of high falling in construction

DBJ50/T-417-2022

主编单位:重庆建工集团股份有限公司

重庆市建设工程施工安全管理总站

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2022年08月01日

2022 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕17号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《建筑施工高处坠落防治安全技术标准》
的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑施工高处坠落防治安全技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T 417 2022,自 2022 年 8 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工集团股份有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022 年 6 月 27 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2022 年度重庆市工程建设标准制定修订项目立项计划的通知》(渝建科〔2022〕32 号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 安全管理规定;4. 通用防护规定;5. 地基与基础工程;6. 钢筋与混凝土工程;7. 吊装、安装与钢结构工程;8. 装配式混凝土结构工程;9. 砌筑与抹灰工程;10. 门窗与外墙工程;11. 脚手架工程;12. 操作平台工程;13. 模板工程;14. 垂直运输设备;15. 桥隧施工大型临时设施;16. 安全防护设施验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆建工集团股份有限公司(重庆市九龙坡区谢家湾工农四村 58 号,邮政编码:400042,电话:023 86902153;传真:023 86902171,网址:www.ccegc.cn)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆建工集团股份有限公司

重庆市建设工程施工安全管理总站

参 编 单 位：南岸区建设工程安全质量服务中心

渝北区住房和城乡建设行政执法支队

重庆建工第三建设有限责任公司

重庆城建控股(集团)有限责任公司

中国建筑第八工程局有限公司

中建三局集团有限公司

中建五局第三建设有限责任公司

重庆中航建设集团有限公司

主要起草人：于海洋 王春萱 唐德祥 周 进 党智勇

许伏海 詹晓通 左相飞 夏 阳 黄建忠

肖方豪 付 磊 唐 峰 徐 岩 廖秋生

王显忠 文 佳 杨寿忠 李伯勋 张 浩

侯永松 唐国顺 秦 卫 梁 松 李治强

赵 虬 邓运彬 李晓倩 徐 立

审 查 专 家：尹飞云 邓 斌 廖奇云 余 斌 邹时畅

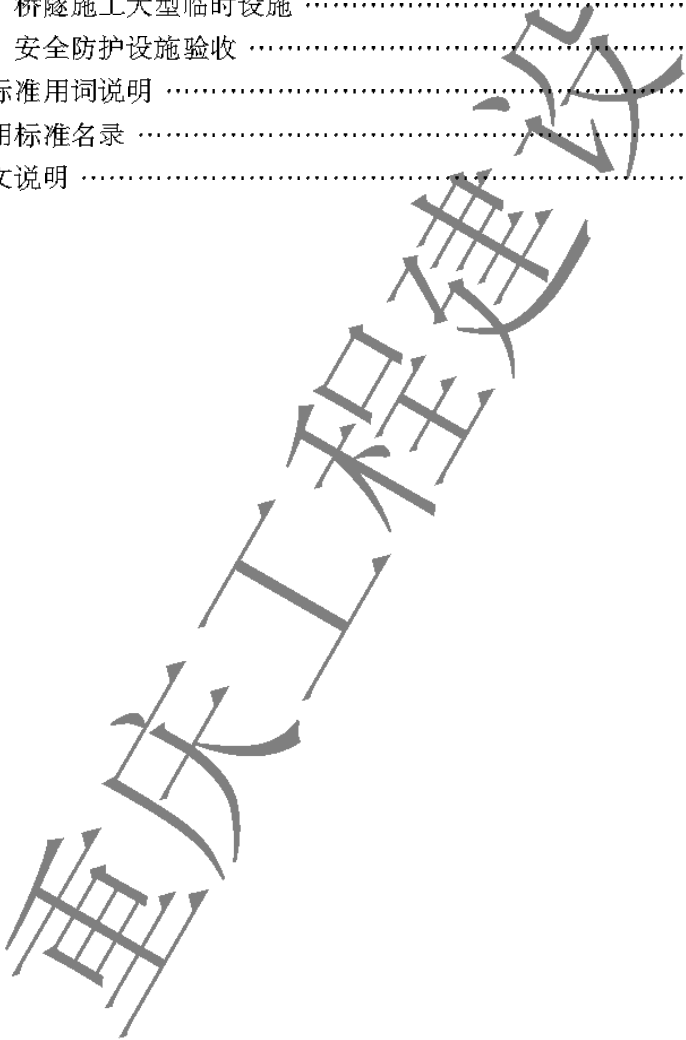
何 儼 覃 川 李 文 陈 雷

目次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	安全管理规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	作业人员	5
3.3	作业环境	6
3.4	劳保用品	7
3.5	临时设施	8
3.6	安全标识	9
4	通用防护规定	11
4.1	临边作业	11
4.2	洞口作业	12
4.3	攀登作业	14
4.4	悬空作业	15
4.5	高处水平通道	17
4.6	登高架设作业	18
4.7	防护栏杆	19
4.8	安全平网	21
4.9	安全带与生命线	24
5	地基与基础工程	29
5.1	一般规定	29
5.2	基坑与边坡工程	29

5.3	桩孔作业	30
5.4	围堰与沉井工程	31
6	钢筋与混凝土工程	32
6.1	一般规定	32
6.2	房屋建筑工程	32
6.3	市政工程	33
7	吊装、安装与钢结构工程	34
7.1	起重吊装工程	34
7.2	安装工程	34
7.3	钢结构工程	35
8	装配式混凝土结构工程	36
9	砌筑与抹灰工程	38
10	门窗与外墙工程	40
11	脚手架工程	41
11.1	一般规定	41
11.2	双排脚手架	41
11.3	其他类型脚手架	45
12	操作平台工程	47
12.1	一般规定	47
12.2	移动式操作平台	47
12.3	落地式操作平台	48
12.4	悬挑式操作平台	49
12.5	悬挂式操作平台	50
13	模板工程	51
13.1	一般规定	51
13.2	竖向模板	52
13.3	水平模板	52
13.4	工具式模板	53
14	垂直运输设备	55

14.1 塔式起重机	55
14.2 施工升降机	56
15 桥隧施工大型临时设施	57
16 安全防护设施验收	59
本标准用词说明	64
引用标准名录	65
条文说明	67



重庆工程建设

Contents

1	General	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terminology	2
2.2	Symbol	3
3	Safety management regulations	4
3.1	General provisions	4
3.2	Operators	5
3.3	Operating environment	6
3.4	Labour protection appliance	7
3.5	Temporary facilities	8
3.6	Safety signs	9
4	General protection regulations	11
4.1	Edge operation	11
4.2	Portal operation	12
4.3	Climbing operation	14
4.4	Suspended operation	15
4.5	High level passage	17
4.6	Climbing and erection	18
4.7	Protective railing	19
4.8	Safety flat net	21
4.9	Safety belt and lifeline	24
5	Foundation and foundation works	29
5.1	General provisions	29
5.2	Foundation pit and slope engineering	29

5.3	Pile hole operation	30
5.4	Cofferdam and caisson works	31
6	Reinforcement and concrete works	32
6.1	General provisions	32
6.2	Housing construction engineering	32
6.3	Municipal engineering	33
7	Hoisting, installation and steel structure works	34
7.1	Hoisting works	34
7.2	Installation works	34
7.3	Steel structure works	35
8	Fabricated concrete structure works	36
9	Masonry and plastering works	38
10	Door, window and exterior wall works	40
11	Scaffolding works	41
11.1	General provisions	41
11.2	Double row scaffolding	41
11.3	Other types of scaffolding	45
12	Operation platform engineering	47
12.1	General provisions	47
12.2	Mobile operating platform	47
12.3	Floor type operating platform	48
12.4	Cantilevered operating platform	49
12.5	Suspended operating platform	50
13	Formwork works	51
13.1	General provisions	51
13.2	Vertical formwork	52
13.3	Horizontal formwork	52
13.4	Tool type formwork	53
14	Vertical transport equipment	55

14.1 Tower crane	55
14.2 Construction elevator	56
15 Large temporary facilities for bridge and tunnel construction	57
16 Acceptance of safety protection facilities	59
Explanation of Wording in this standard	64
List of quoted standards	65
Explanation of provisions	67

国家标准
GB 50375-2019
城市轨道交通工程
验收标准

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为对我市房屋建筑和市政工程在施工过程中高处坠落事故进行针对性预防,保障施工安全,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于房屋建筑和市政工程施工现场高处坠落事故的防治。

1.0.3 高处坠落事故安全防治除执行本标准的规定外,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 高处作业** working at height
在坠落高度基准面 2m 及以上有可能坠落的高处进行的作业。
- 2.1.2 高处坠落** high falling
在高空作业过程中人员坠落而造成的高坠事故。
- 2.1.3 临边作业** edge near operation
在工作面边缘无围护或围护设施高度低于 800mm 的高处作业,包括房屋建筑工程中的楼、屋面边、基坑与边坡周边,以及市政工程中的桥面边等边缘的高处作业。
- 2.1.4 洞口作业** opening operation
在地面、楼面、屋面、桥面人孔,竖井、风井等形成的短边尺寸或直径不小于 150mm 的可能使人员坠落的非垂直洞口处的作业,或在临空墙面等形成的可能使人员坠落的竖向洞口处的作业。
- 2.1.5 攀登作业** climbing operation
借助于登高用具或登高设施进行的高处作业。
- 2.1.6 人行塔梯** pedestrian tower ladder
由之字形梯步、休息平台、防护栏杆构成的,依附于结构物,用于人员攀登作业的楼梯状的工具式攀登设施。
- 2.1.7 悬空作业** hanging operation
在周边无任何防护设施或防护设施立足处不稳定的悬空状态下的高处作业。
- 2.1.8 操作平台** operating platform

由钢管、型钢及其他等效性能材料等组装搭设制作的供施工现场高处作业和载物的平台,包括移动式操作平台、落地式操作平台、悬挑式操作平台、悬挂式操作平台等。

2.1.9 登高作业车 climbing work vehicle

用于登高架设或悬空作业的具有升降功能并能提供高空作业平台的作业车辆。

2.1.10 生命线 lifeline

为确保临边或悬空作业状态下作业人员的人身安全,在施工过程中采取临时安装一系列柔性绳、带或者刚性金属导轨构成的具有防坠能力的用于连接坠落防护装备与附着物的装置。

2.1.11 防坠器 anti falling booster

竖向攀登作业时,安全绳能随作业人员实时伸长或缩短,在人员坠落时能够紧急制动,从而防止高处坠落事故发生的安全装置。

2.1.12 高处水平通道 upper level channel

为了便于高空相邻构件或构筑物间通行,在两侧结构物间设置的水平临时通道,包括梁式通道和悬索式通道。

2.2 符 号

l_0	生命线长度;
X_b	安全绳伸长距离;
C_p	作业面最小安全高度;
C_{min}	最小安全距离;
H_d	坠落完成后安全带挂环与人员最低点的距离;
C_z	坠落完成后人员最低点与作业面距离;
I_{MDD}	生命线变形距离;
L_1	安全带安全绳长度;
C_A	作业面到生命线高度。

准后方可复工。

3.2 作业人员

3.2.1 参加高处作业的人员,应熟悉本岗位的安全生产职责和安全技术操作规程,经过本工种安全技术操作规程的培训、教育并考核合格后方可上岗。新入场及调换工作岗位或脱岗六个月后重新上岗的作业人员,均应经过三级安全教育并考试合格,方可安排上岗。

3.2.2 从事高处作业的人员应经体检合格,方可进行高处作业,对架子工及各种起重设备的装拆和操作人员等从事高空作业的工种人员应每年体检一次。

3.2.3 凡患有高血压、心脏病、严重贫血、癫痫病以及其他不适合于高处作业人员,不得从事高处作业。身体不适、情绪不稳定、过度劳累、饮酒后或服用降低判断力和行动能力药品期间,不得进行高处作业。

3.2.4 施工现场的有关管理人员,应获得建设行政主管部门规定的施工企业关键岗位执业资格证书,熟悉高处作业安全管理规定。

3.2.5 建筑架子工等登高架设作业人员、各种起重设备及高处作业吊篮的安拆和操作人员必须经过国家和行业规定的专门培训,考试合格并获得特种作业人员操作证后,方可上岗。

3.2.6 从事新工艺、新设备、新技术、新材料施工的高处作业人员,应接受应用新工艺、新设备、新技术、新材料施工作业安全技术的培训教育,并经考核合格后方可上岗。

3.2.7 参加高处作业的一切人员,必须接受法律与法规及重庆市建设行政主管部门规定的安全生产培训教育。

3.2.8 高处作业前,应逐级进行安全技术交底,施工负责人应对相关管理人员、作业人员针对下列内容进行安全技术交底,交底

记录应留存备查：

- 1 告知高处作业场所和周围环境的风险状况；
- 2 告知安全注意事项；
- 3 告知安全防范措施；
- 4 告知紧急避险及安全处置的方法。

3.2.9 参加高处作业的一切人员，必须遵守安全生产纪律，必须佩戴工作证(卡)并戴好安全帽进入施工现场，在作业中严格遵守安全技术操作规程的有关规定，安全上岗，不得违章作业，不得擅自离开工作岗位，严禁酒后作业，并按规定穿衣着鞋，正确使用、保管个人安全防护用品。

3.2.10 作业人员享有对安全生产的知情权、建议权、紧急避险权和人身保障权，并有权拒绝执行违反本标准的作业命令。

3.3 作业环境

3.3.1 建筑施工现场作业环境应做到协调自然，确保高处作业有充足的操作空间和照明，严格控制作业场所的噪音、振动、温度、湿度、电磁辐射等影响人体安全和健康的指标。

3.3.2 施工现场必须设置符合要求的安全通道，供作业人员通行。安全通道必须保持畅通、稳固并有防倾覆和防滑措施，设置规定的标志标牌并提供足够的照明。

3.3.3 施工现场作业环境应保持整洁、无杂物，不得积存废水、污油，不得在生产、作业场所打闹及从事其他活动。作业用具、器材、物件不应乱摆乱放，废弃件、边角余料、使用后的器材、物件等应及时清理归位。

3.3.4 在雨、霜、雾、雪等天气进行高处作业时，应采取防滑、防冻措施，并应及时清除作业面上的水、冰、雪、霜。当遇有6级及以上强风、浓雾、暴雨、雷电等恶劣天气，不得进行露天攀登与悬空作业。暴风雪及大风暴雨后，应对高处作业安全设施进行检

查,当发现有松动、变形、损坏或脱落等现象时,应立即修理完善,维修合格后方可使用。

3.3.5 高温时段以及夜间照明效果不佳时不应进行室外高处作业。

3.3.6 有毒有害、易燃易爆、粉尘环境中进行高处作业时,应先从作业点进行通风,然后进行检测,检测合格后方可进行高处作业。

3.3.7 进行高处作业之前,应对作业区域周边环境和安全防护设施进行逐项检查和验收,现场消防通道、行车通道应保持畅通,影响作业安全的杂物应清理干净。作业现场的梯子、栏杆、安全网、平台、算子板、盖板等设施应完整、牢固,检查验收合格后,方可进行高处作业。验收可分作业部位或分阶段进行,并应按本标准第 16 章的规定形成验收记录。

3.4 劳保用品

3.4.1 施工现场应按现行国家标准《个体防护装备配备规范》GB 39800.1 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及相关标准,根据作业的实际状况为作业人员配备相应的高处作业安全劳保用品,不得以货币或者其他物品替代应当按规定配备的劳动防护用品。

3.4.2 施工现场高处作业人员配备的安全防护用品和用具应符合下列规定的合格产品,并应定期检查:

1 安全帽应符合现行国家标准《头部防护 安全帽》GB 2811 的规定;

2 安全带应符合现行国家标准《坠落防护 安全带》GB 6095 的规定;

3 安全网应符合现行国家标准《安全网》GB 5725 的规定。

3.4.3 凡进入施工现场的安全防护用品应证件齐全,材质和性

能应符合国家现行标准的要求,必须有生产许可证和产品合格证,并应经验收合格后方可发放使用。

3.4.4 高处作业采用的新型劳动防护用品,应当对其安全防护性能进行严格的试验,并经具有相应检测资质的机构检测合格后,方可使用。

3.4.5 施工管理人员应对新进作业人员进行劳动防护用品的性能、用途、正确佩戴和使用进行培训和考核。

3.4.6 作业人员应按下列规定正确佩戴、使用安全防护用品和用具:

1 佩戴安全帽必须系紧下颌帽带;

2 安全带、生命线、防坠器应符合本标准第4.9节的规定;

3 安全立网及水平安全网的设置应无遗漏部位,与支承件拉结牢固,张力应符合规定,并应符合本标准第4.8节的规定。

3.4.7 专职安全员应对劳动防护用品的发放进行监督,定期检查劳动防护用品发放情况。

3.4.8 库管人员应按安全防护用品说明书要求进行储存和管理,并做好劳动防护用品的维护和保养工作,并应定期检查及时报废过期或变质的劳动防护用品。

3.4.9 损坏的劳动防护用品,应及时办理更换手续,对于过期、损坏等报废的特种劳动防护用品必须集中存放,及时销毁,严防流失。

3.5 临时设施

3.5.1 施工现场的临时设施应分为大型施工临时设施、安全防护临时设施以及临时建筑,其使用应符合下列规定:

1 脚手架、支撑架以及桥梁施工挂篮等大型临时设施应按照相关标准结合现场实际进行专项设计;

2 临边防护栏杆、作业平台等安全防护临时设施应按照本

标准的规定搭设；

3 临时建筑应选用满足结构安全及安全防护性能要求的合格产品；

4 各类临时设施的安装(架设)、使用均应符合临边、洞口、攀登、悬空作业的安全防护要求。

3.5.2 脚手架、钢结构大型施工临时设施等应由专业队伍搭设和拆除,必须按照专项方案搭拆。搭设和拆除临时设施的施工作业应有相应的安全保护设施,操作人员应正确佩戴安全帽、安全带和防滑鞋。

3.5.3 临时设施的主要材料、设备、构配件及防护用品应进行进场验收,用于施工临时设施中的主要受力构件和周转材料,使用前应进行复验。施工临时设施应经验收合格后方可投入使用。

3.5.4 专职安全员应结合日常巡查、定期检查,对临时设施进行安全检查,发现隐患及时处理。

3.5.5 施工项目部应建立临时设施管理制度,完成检查验收,确保临时设施安全有效。

3.5.6 施工过程中应加强对高处作业临时防护设施的动态监管,对需要临时拆除或变动的临时防护设施,拆除前应履行审批手续,并应采取可靠措施,作业后应立即恢复,并经验收合格后方可投入使用。

3.6 安全标识

3.6.1 施工作业现场应按照现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894的规定设置安全标识,在具备条件的施工现场,应对作业现场进行全封闭管理。

3.6.2 施工现场的洞、坑、沟、升降口、漏斗、安全通道及高处临边等危险作业处,应在相应部位挂设符合规定的各类安全警示标识,划定警戒区域,夜间应设红灯警示。高处作业前,应检查高处

作业的安全标识,确认其正确后方可进行施工。

3.6.3 安全标识应坚实、耐久并牢固。

3.6.4 多个标识牌在一起设置时,应按禁止、警告、指令、提示类型的顺序,先左后右、先上后下地排列。

3.6.5 安全标识应定期检查、清洗,发现变形、损坏、变色,图形符号脱落,亮度老化等现象,应立即更换或修理,安全管理人员应做好监督检查工作。

4 通用防护规定

4.1 临边作业

4.1.1 施工现场下列临边作业部位应设置临边防护栏杆：

- 1 开挖深度超过 2m 的基坑和基槽的周边、边坡的坡顶；
- 2 未安装栏杆或栏板的阳台边、雨棚与挑檐边；
- 3 短边边长或直径大于 1500mm 的非垂直洞口周边；
- 4 楼梯口、楼梯平台、梯段边；
- 5 卸料平台、操作平台、登高作业车操作面周边；
- 6 各种垂直运输设备的停层平台两侧边；
- 7 无外脚手架的屋面与楼层周边；
- 8 上下梯道和坡道的周边等临边作业场所；
- 9 各类高空水平通道的周边；
- 10 桥梁施工挂篮等大型施工临时设施的高处作业部位

周边；

- 11 其他高度超过 2m 的临边作业或通行场所。

4.1.2 当建筑结构外侧搭设有作业脚手架时，应按本标准第 11 章的规定采取防高处坠落的安全措施。

4.1.3 无外脚手架且高度超过 10m 的建筑物，除应设置防护栏杆外，应按本标准第 4.8.5 条的规定在建筑物外围架设悬挑式安全平网。

4.1.4 临边作业防护栏杆的设置与构造应符合本标准第 4.7 节的规定。

4.1.5 施工中的外设楼梯口、休息平台和梯段边设置的临边防护栏杆必须设置密目式安全立网或挡板进行封闭。

4.1.6 防护栏杆应与主体结构同步施工。

4.2 洞口作业

4.2.1 现场各类洞口作业场所应采取防高处坠落措施,并应符合下列规定:

1 非垂直洞口短边边长或直径小于 1500mm 时,应采用盖板覆盖、设置预留钢筋或防护栏杆等措施;

2 非垂直洞口短边边长或直径大于或等于 1500mm 时,应在洞口作业侧设置防护栏杆,洞口应采用安全平网封闭;

3 外墙面等处落地的竖向洞口、窗台高度低于 800mm 的窗洞及框架结构在浇筑完混凝土但未砌筑墙体时的洞口,应采用挡板封闭,或设置防护栏杆;

4 洞口应设置警示标志,夜间应设红灯警示。

4.2.2 洞口的盖板搭设应符合下列规定:

1 盖板尺寸可根据现场洞口尺寸选择相应规格的盖板,且必须封闭牢固、严密,并做好检查维护;

2 洞口盖板宜采用工具化盖件,盖板应能承受标准值不小于 1kN 的集中荷载和标准值不小于 $2\text{kN}/\text{m}^2$ 的均布荷载;

3 盖板边缘距离洞口边缘应不小于 150mm;

4 盖板的上表面宜喷涂倾角 45° 间距 200mm 红白条纹安全色;

5 各类传料口的封堵宜采用工具式翻板,作业完成后应及时恢复。

4.2.3 混凝土主体结构施工阶段,楼、屋面水平结构短边尺寸或直径小于 1500mm 的非垂直洞口,宜预留钢筋网片进行防护,并应符合下列规定:

1 洞口预留钢筋直径不应低于 6mm,间距不应大于 150mm;

2 当利用废钢筋在洞口底部预留时,洞口处模板可进行锯齿状处理;

3 当预留钢筋采取通长设置时,洞口处钢筋应按设计图纸进行补强;

4 预留钢筋割除后宜进行防锈处理;

5 采用铝合金模板体系施工时,宜在铝模设计阶段与厂家进行深化设计,进行必要的开孔或切槽处理;

6 混凝土结构后浇带应设置防止人员坠落的防护措施,并应采用硬质隔离全封闭防护。

4.2.4 电梯井的安全防护措施应符合下列规定:

1 电梯井必须每层设置硬防护;

2 电梯井道内施工操作平台制作及安装宜选用现行图集《安全文明施工标准图集(三)电梯井道型钢施工操作平台》DJBT 08014J02 中规定的做法,保证作业平台的稳定性和可靠性;

3 电梯井水平硬防护必须牢固可靠,严禁电梯井四角存在悬空模板;

4 电梯井应设置高度不低于 1500mm 的定型化防护门,且固定牢固,防护门底端距地面不应大于 50mm,并应设挡脚板;

5 电梯井水平防护拆除应自上而下进行,拆除完成后应及时与后续施工单位现场确认,并办理移交;

6 当电梯井四周需进行砌体施工时,电梯井水平防护兼做砌筑平台,应考虑防护层上方的操作人员、材料、操作平台的重力荷载及冲击力,经计算确定主次梁和防护面板,并逐层按设计方案实施。

4.2.5 预制楼梯施工处洞口应设置防止人员坠落的防护措施,并应符合下列规定:

1 预制楼梯施工时形成的非垂直洞口应设置专用操作平台供作业人员操作,操作平台可采用满堂钢管脚手架或型钢平台;

2 平台作业面应满铺防滑脚手板,临边应设置防护栏杆;

3 操作平台在每次提升前后均应进行检查验收。

4.2.6 楼面预制叠合板安装前形成的洞口宜铺设跳板或牢固挂

设安全平网。

4.2.7 屋面天窗安装玻璃等材料时,除设置生命线用于系挂安全带外,还应在天窗下部牢固挂设安全平网。

4.2.8 现浇混凝土结构施工中,作业层、支模层、拆模层洞口,必须先防护再作业。

4.3 攀登作业

4.3.1 下列登高作业应借助施工通道、梯子及其他攀登设施和用具进行上下攀爬:

- 1 人工挖孔桩作业上下桩孔;
- 2 深基坑、竖井作业上下基坑;
- 3 各类临时设施的登高架设作业;
- 4 永久楼梯尚未安装前,人员在高低作业面之间上下;
- 5 钢结构安装登高作业。

4.3.2 施工现场攀登作业可采用便携式梯子、直梯、折叠梯、固定式直梯等符合国家现行标准的工具式梯具,也可采用钢挂梯、人行塔梯等经过设计计算的临时梯具。

4.3.3 施工现场禁止使用自制简易登高用具。

4.3.4 人行塔梯宜采用合格的工具式产品,其最大使用高度应按照使用说明书执行。塔梯顶部和各平台应满铺防滑板,并应固定牢固,四周应按临边作业要求设置防护栏杆,高度超过 5m 时,应与既有结构间设置连接件。

4.3.5 使用固定式直梯攀登作业时,当攀登高度超过 3m 时,宜加设护笼,当攀登高度超过 8m 时,应设置梯间平台。

4.3.6 固定式直梯单段梯高不宜大于 10m,攀登高度大于 10m 时宜采用多段梯,梯段宜水平交错布置,并应设梯间平台,平台的垂直间距宜为 6m。单段梯及多段梯的梯高均应不大于 15m。

4.3.7 钢结构安装时,应使用钢挂梯或其他登高设施攀登作业。

4.3.8 深基坑施工应设置人行塔梯、扶梯、入坑踏步或斜道等设施作为人员的上下通道。采用斜道时,应加设间距不大于 300mm 的防滑条等防滑措施。作业人员严禁沿坑壁、支撑或乘运土工具上下。

4.3.9 各类梯具的安全使用应符合下列规定:

1 单梯不得垫高使用,使用单梯时梯面应与水平面成 75° 夹角,踏步不得缺失,梯格间距宜为 300mm,单梯的最大长度不应大于 8m;

2 直梯如需接长,接头不得超过 1 处;

3 梯子底部应放置在牢固的水平支撑表面上,在没有适当措施防止滑移时,梯子不应在光滑的表面上使用;

4 使用折梯时,铰链必须牢固,并应有可靠的拉撑措施,折梯的最大长度不应大于 6m;

5 不得两人及以上同时在梯子上作业或上下;

6 在通道处使用梯子作业时,应有专人监护或设置围栏;

7 上下梯子时,人员应面向梯子并始终保持与梯子三点接触状态,且不得手持器物;

8 脚手架操作层上不得使用梯子作业;

9 单梯使用时应由专人扶梯。

4.3.10 攀登作业使用安全带时应采用防坠器,其使用应符合下列规定:

1 防坠器应选用符合现行国家标准《坠落防护 速差自控器》GB 24544 的合格产品;

2 防坠器应在攀爬的最高点设置可靠的连接,可借助钢管、预埋锚环、钢构件上焊接拉环等进行连接;

3 防坠器宜配合攀爬助力装置使用。

4.4 悬空作业

4.4.1 以下施工作业场所应按悬空高处作业要求进行安全

防护：

- 1 未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业；
- 2 在坠落基准面 2m 及以上高处搭设与拆除墙、柱模板及悬挑结构的模板作业；
- 3 在坠落基准面 2m 及以上高处进行墙、柱绑扎钢筋作业；
- 4 浇筑高度 2m 及以上混凝土浇筑作业；
- 5 轻质型材屋面以及坡度大于 25°的斜屋面施工作业；
- 6 无外脚手架的建筑幕墙安装作业；
- 7 泛光照明安装作业；
- 8 吊篮施工作业；
- 9 使用悬挂式操作平台进行钢结构、网架和索膜结构安装等作业；
- 10 其他在周边无脚手架等防护设施的临空状态下进行的高处作业。

4.4.2 悬空作业立足处的设置应牢靠，并应符合下列规定：

- 1 作业部位应通过搭设操作平台、铺设临时通道等方式形成牢固、可靠的立足点，其面积应满足施工操作的要求；
- 2 应配置登高装置和设施；
- 3 悬空作业应根据现场实际，在作业部位设置防护栏杆，当无法设置临边防护时，应在作业处下部设置安全平网。

4.4.3 悬空作业所用索具、脚手架、吊篮、操作平台等设备应为合格产品，并宜采用工具式产品。

4.4.4 悬空作业人员必须正确佩戴、使用安全带。

4.4.5 不便于设置操作平台的特殊悬空作业，可采用登高作业车等进行作业，使用登高作业车宜加装高度限位器。

4.4.6 使用登高作业车等机械作为高处操作平台时，应采用符合现行国家标准《移动式升降工作平台设计计算、安全要求和测试方法》GB 25849 和《移动式升降工作平台安全规则、检查、维护和操作》GB/T 27548 要求的定型成套产品，并按其说明书使用

和维护。

4.5 高处水平通道

4.5.1 用于高处作业高空通行的高处水平通道,可采取梁式结构、梁柱式结构或悬索式结构,其结构形式应根据通道两侧结构物的情况确定。

4.5.2 跨度大于5m的临时栈桥等水平通道结构应进行专项设计,其承载力、刚度、稳定性应满足使用要求,通道两端应与其他稳定结构可靠连接,可设置变形适应装置,但不得产生松脱。

4.5.3 高处水平通道结构行走道板应满铺具有防滑功能的稳定性结构面板,不宜采用竹跳板,并不得堆放杂物,影响通行。

4.5.4 通道结构两侧应设置临边防护栏杆,并应固定牢固,栏杆下部应设置挡脚板,当通道作为车型栈桥时,栏杆下部应设置护轮坎。

4.5.5 当采用悬索式柔性索道(猫道)作为高处水平通道时,应进行专项设计。其行走道板和立网宜采用型钢和钢网组合结构,行走道板应设置防滑条。

4.5.6 悬索桥主缆及吊杆施工过程中,上下游猫道间应设置横向水平通道,通道应满铺防滑面板,两侧应设置防护栏杆。

4.5.7 当利用已安装的构件或既有的结构构件作为高处水平通道时,临空面应设置临边防护栏杆,并宜设置生命线作为安全带栓挂点。

4.5.8 高处倾斜水平通道应有防滑措施,倾斜坡度较大时,应设置生命线。

4.5.9 各类高处水平通道宜设置照明设施,夜间应设红灯警示。

4.5.10 高处水平通道使用前应进行验收,满足安全使用要求后方可投入使用,施工过程中应进行检查和维护。

4.5.11 高处水平通道结构物间不得采用简易跳板通行。

4.6 登高架设作业

4.6.1 大型施工临时设施设计中,应加强对临时结构在搭设和拆除过程中的施工安全措施的设计。

4.6.2 搭设和拆除人员应持证上岗,并应核查其证件。临时设施的搭设和拆除,施工前现场工程技术人员应对在岗操作工人进行有针对性的安全技术交底。

4.6.3 脚手架、模板支架、桥梁挂篮等施工临时设施的搭设和拆除作业必须按专项施工方案的规定,在专人指挥下,统一进行搭拆作业。

4.6.4 有条件使用标准登高作业车的登高架设作业中,应尽可能采用工具式登高作业车等机具,减少辅助支架搭设或人员攀爬作业。

4.6.5 脚手架和模板支撑架的搭设宜同步搭设人员上下通道。

4.6.6 脚手架和模板支撑架应逐层安装或拆除,首层和每3步宜设置安全平网;搭拆作业时,必须系挂安全带,安全带应栓挂在牢固的结构物上,如安全带无可靠系挂点时,应设置生命线作为系挂点。

4.6.7 脚手架和模板支撑架搭设和拆除过程中,宜随搭拆高度通过铺设脚手板形成临时操作层。

4.6.8 悬挑式脚手架的悬挑型钢与首步架体的安装与拆除,以及悬挑式防护棚的安装与拆除应在其下部设置安全平网,操作人员应佩戴安全带。

4.6.9 桥梁施工所涉及的大型钢结构临时结构的钢管或型钢结构安装与拆除,应优先采用登高作业车;无条件时,宜搭设钢管脚手架和人行通道,利用脚手架和人行通道进行钢管或型钢结构安装拆除,作业过程中应在其下部设置安全平网,操作人员应佩戴安全带。

4.6.10 利用吊篮对钢结构临时设施进行安装拆除作业时,吊篮应可靠固定,作业人员应佩戴安全带,安全带应栓挂在稳定可靠的结构上,不得栓挂在正在拆除的结构上。

4.6.11 需要在钢构件上行走或攀爬时,钢构件上应提前设置生命线,供作业人员安全带系挂。

4.6.12 水上作业平台出水面的平联位置应设置水平安全网,搭设和拆除时,作业人员应穿戴救生衣。

4.7 防护栏杆

4.7.1 防护栏杆可采用脚手架钢管式、型材方钢管式、格构式、实腹栏板式、柔性扶手绳等满足承载力要求的结构形式,并宜采用定型化、工具式防护设施。

4.7.2 各类临边防护栏杆的构造应符合下列规定:

1 防护栏杆高度不得小于 1.2m,对坡度大于 25°的屋面,防护栏杆高度不应小于 1.5m;

2 防护栏杆的立柱和水平杆或斜腹杆的设置、固定及连接,应确保防护栏杆在扶手水平杆和立柱任何部位处,均能承受任何方向 1kN(标准值)外力作用,当栏杆所处位置有发生人群拥挤、车辆冲击和物件碰撞等可能时,应加大水平杆截面或加密立柱间距;

3 各类栏杆均应设置立柱,立柱间距应由计算确定,且不应大于 2m,且底端应与主体结构或地基牢固固定;

4 栏杆下部应设置高度不小于 180mm 的挡脚板,挡脚板底部与地面的空隙不得大于 10mm;

5 防护栏杆杆件宜以红白相间的条纹标示。

4.7.3 采用脚手架钢管式防护栏杆时,栏杆应由水平杆、立杆及挡脚板组成,并应符合下列规定:

1 防护栏杆应由上下两道水平杆及立杆组成,上杆距地面

高度应为 1.2m,下杆应在上杆和挡脚板中间设置。当防护栏杆高度大于 1.2m 时,应增设水平杆,水平杆间距不应大于 600mm;

2 当采用承插型盘扣式脚手架等工具式、模数化杆件搭设栏杆时,其几何尺寸应与杆件模数相匹配;

3 钢管立杆间距应由计算确定,且不应大于 2m;

4 防护栏杆应张挂密目式安全立网、钢板网或者其他材料封闭,采用密目式安全立网时,网间连接应牢固。

4.7.4 采用实腹式防护栏杆、斜腹杆格构式、型材钢管式等各类定型化、工具式防护栏杆时,应符合下列规定:

1 栏杆结构应传力明确,应具有竖向承载力立柱、顶部水平扶手水平杆;

2 当不设置密目网或钢板网时,杆件之间的间隙不宜大于 150mm;

3 组装时模块式部件之间应连接牢固。

4.7.5 防护栏杆立柱(杆)底部及水平杆两端应固定牢固,并应符合下列规定:

1 当栏杆在基坑四周土体上固定时,立杆应采用预埋或打入方式固定,栏杆离边口的距离不应小于 500mm。当基坑周边采用板桩时,如用钢管做立杆,钢管立杆应设置在板桩外侧;

2 当立杆采用打入地面方式固定时,立杆打入地面深度应不小于 500mm;

3 当采用木立杆时,预埋件应与木杆件连接牢固;

4 当防护栏杆置于混凝土楼面、屋面或墙面时,应采用预埋件或工具式标准件底座与立杆连接牢固;

5 当栏杆在砖或砌块等砌体上固定时,应预先砌入带预埋铁件混凝土块,再通过预埋铁件与栏杆焊牢。

4.7.6 悬索桥猫道等高处作业通道的两侧采用柔性扶手绳作为防护栏杆的水平杆件时,扶手绳应与竖向立柱连接牢固。

4.7.7 防护栏杆杆件的规格、连接及固定,应符合下列规定:

1 当采用钢管作为防护栏杆杆件时,水平杆及栏杆立杆应采用脚手架钢管,并应采用杆件连接件、扣件、焊接、定型套管等方式进行连接固定;

2 当采用原木作为防护栏杆杆件时,杉木杆稍径不应小于80mm,红松、落叶松稍径不应小于70mm;栏杆立杆木杆稍径不应小于70mm,并应采用8号镀锌铁丝或回火铁丝进行绑扎,绑扎应牢固紧密,不得出现泻滑现象。用过的铁丝不得重复使用;

3 当采用其他型材作防护栏杆杆件时,应选用与脚手架钢管材质性能相当的材料,并应采用螺栓、销轴或焊接等方式进行连接固定。

4.7.8 防护栏杆应按照下列规定进行承载力和挠度计算:

1 应按照标准值为1kN的水平推力作用于扶手栏杆、立柱等部位进行承载力计算;

2 扶手水平杆应按照简支梁进行计算,按集中水平荷载作用于立柱间距最大处的水平杆中点处进行计算,计算跨度应取该部位立柱间距;

3 立柱应按照竖向悬臂梁进行计算,按水平集中荷载作用于立柱顶端进行计算,悬臂计算长度取立杆高度;

4 挠度计算时,容许挠度取杆件计算跨度的1/400,立柱跨度取高度的2倍;

5 特殊结构形式的栏杆按照实际结构模型和约束条件进行计算。

4.8 安全平网

4.8.1 下列作业场所应在作业部位的临边或下部设置水平安全平网:

- 1 钢结构水平构件安装作业;
- 2 无楼、屋面板的水平框格梁结构施工作业;

- 3 轻质型材屋面上的各类施工作业；
- 4 短边边长或直径大于 1500mm 的非垂直洞口处；
- 5 采用滑模、爬模等高空工具式模板的下部；
- 6 脚手架作业层下部以及脚手架内立杆与建筑物之间小于 150mm 的间隙部位；
- 7 高耸构筑物作业层下部；
- 8 塔式起重机从楼面进入塔身的水平通道下部；
- 9 卸料平台的进料端开口部位；
- 10 建筑高度超过 10m, 无外脚手架, 且尚未安装门窗、栏杆的建筑外立面；
- 11 高度超过 5m 的满堂钢管支撑架的模板底部；
- 12 其他无操作平台处的人员作业立足点较为狭小的登高安装、架设作业。

4.8.2 安全平网的材质、规格、要求及其物理性能、耐火性、阻燃性应满足现行国家标准《安全网》GB 5725 的规定, 并应符合下列规定:

- 1 每张安全平网的质量不宜超过 15kg；
- 2 安全平网上所用的网绳、边绳、系绳、筋绳均应由不小于 3 股单绳制成；
- 3 安全平网上的所有节点应固定；
- 4 网目形状应为菱形或方形, 其网目边长不应大于 80mm；
- 5 安全平网宽度不应小于 3m, 允许偏差为 $\pm 4\%$ 。

4.8.3 设置安全平网时, 严禁使用密目式安全立网代替安全平网使用。

4.8.4 安全平网可采用落地式支架搭设、附着式搭设、悬挑式搭设等方式, 并应符合下列规定:

- 1 作业面高度不超过 5m 时, 可采用在地面搭设钢管支撑的方式设置满布安全平网, 安全平网位置应接近地面, 且下部净空不应小于 1.2m；

2 作业面高度超过 5m 时,可采用在作业面水平结构下部设置附着式满布的安全平网;

3 高度超过 10m 且无外架的建筑外立面,以及施工临时设施的侧面,其安全平网应采用悬挑方式搭设。

4.8.5 悬挑式安全平网的搭设与构造应符合下列规定(图 4.8.5):

1 应在离地不超过 10m 高处搭设第一道安全平网,两层安全平网间距不应超过 3 个楼层且不应超过 10m,作业面最高点与最上面一层安全平网垂直高度不应超过 10m;

2 安全平网的悬挑宽度不应小于 3m;

3 安全平网应通过斜向钢管进行支设;斜向钢管应每隔不超过 3m 设置一道,钢管与水平面的夹角不宜小于 45° ;

4 当在楼层设置支撑钢管时,应预埋钢筋环或在内外侧各设置一道水平钢管;

5 安全平网应外高里低,网与网间应拼接严密;

6 临近地面设置的安全平网支撑架应采用直径不小于 9.3mm 的钢丝绳进行固定。

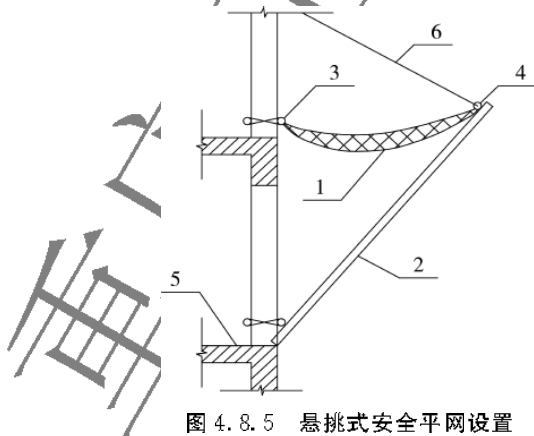


图 4.8.5 悬挑式安全平网设置

1—安全平网;2—斜撑钢管;3—内侧水平钢管或预埋锚环;

4—外侧水平钢管;5—楼面;6—斜拉杆

4.8.6 安全平网的支撑结构应符合下列规定：

- 1 支撑结构可采用预埋锚环、支撑桩柱、专用挂钩等方式；
- 2 安全平网的支撑结构应具有足够的承载力和稳定性；
- 3 安全平网支撑桩柱的设置位置应能防止坠落人员落在上面。

4.8.7 安全平网应该有足够保护面积的工作面。

4.8.8 安全平网搭设应绑扎牢固、网间严密。安全平网的固定应符合下列规定：

1 安全平网的附着边应通过系点可靠固定在支撑件上，支撑件与受力结构的连接应稳固；

2 安全平网每个系结点上的边绳应与支撑件靠紧，边绳的断裂张力不得小于7kN，系绳沿网边均匀分布，间距不得大于750mm；

3 非垂直洞口内安全平网网体与孔壁的空隙不得大于25mm，安全网拉结应牢固。

4.8.9 安全平网在以下情况应按照现行国家标准《安全网》GB 5725 的规定进行安装和坠落测试，满足要求后方可投入使用：

- 1 初次安装使用前；
- 2 任何的移位之后；
- 3 重大维修之后；
- 4 固定在同一个位置超过六个月时。

4.8.10 安全平网必须每周至少检查一次磨损、损坏和其他老化情况。掉入安全平网的材料、小部件、设备和工具应在每次换班之前予以清除。

4.8.11 登高悬空张设及拆除安全平网时，作业人员应正确佩戴安全带，或采用登高作业车进行安拆操作。

4.9 安全带与生命线

4.9.1 下列作业场所，作业人员必须佩戴安全带进行施工作业：

- 1 各类落地式脚手架、悬挑式脚手架与模板支撑架的搭设

与拆除；

2 高层建筑悬挑防护棚的搭设与拆除；

3 电梯井等各类短边边长或直径大于 1500mm 的非垂直洞口水平防护搭设与拆除；

4 吊篮上的悬空作业；

5 无外脚手架及吊篮的临边砌筑、抹灰作业；

6 栏杆及外墙窗安装作业；

7 阳台处的顶棚抹灰作业；

8 建筑外立面的空调及百叶安装；

9 钢结构安装作业；

10 无楼、屋面板的水平框格梁等独立水平构件的安装作业；

11 轻质型材屋面上的各类施工作业；

12 斜屋面上的各类施工作业；

13 其他 2m 以上的悬空作业及登高架设作业。

4.9.2 下列作业场所,作业人员宜佩戴安全带进行施工操作：

1 各类脚手架上的作业；

2 各类操作平台上的作业；

3 各类攀登作业；

4 高度超过 3m 的钢筋绑扎及模板安装悬空作业；

5 桥梁施工挂篮等各类大型临时设施上的作业。

4.9.3 高处作业人员所使用的安全带宜为全身式双钩安全带，安全带应正确佩戴及使用，安全带及其使用除应符合现行国家标准《坠落防护 安全带》GB 6095 的规定外，尚应符合下列规定：

1 安全带除应定期检验外，使用前尚应进行检查。织带磨损、灼伤、酸碱腐蚀或出现明显变硬、发脆以及金属部件磨损出现明显缺陷或受到冲击后发生明显变形的，应及时报废；

2 安全带应系挂在牢靠的物体上，并应高挂低用，挂点选用应符合现行国家标准《坠落防护 挂点装置》GB 30862 的规定，绳

端连接器的选用应符合现行国家标准《坠落防护 连接器》GB/T 23469 的规定；

3 外墙作业时，安全绳上端的固定挂点宜采用永临结合的方式，通过在现浇结构上设置预埋锚环，并设置可开启式翻板进行使用；

4 安全绳的选用应符合现行国家标准《坠落防护 安全绳》GB24543 的规定；

5 安全带的安全绳不得打结使用，安全绳上不得挂钩；

6 安全带的各部件不得随意更换或拆除；

7 安全带的腰带高度应在肚脐下方；

8 安全绳有效长度不应大于 2m，有两根安全绳的安全带，单根绳的有效长度不应大于 1.2m；

9 安全绳严禁用作悬吊绳。严禁安全绳与悬吊绳共用连接器，新更换安全绳的规格及力学性能必须符合标准规定，并加设绳套。

4.9.4 需要进行水平移动的高处作业，以及缺少或不易设置安全带吊点的工作场所，作业人员佩戴的安全带宜采用生命线作为安全带的母索。

4.9.5 当采用生命线作为安全带母索时，应按照现行图集《建设工程施工现场防高处坠落生命线设置标准图集》DJBT50 155 的规定选用，生命线的设置应符合下列规定：(图 4.9.5)：

1 生命线钢丝绳型号不应低于 $\phi 10$ ；

2 生命线钢丝绳的一端应采用花篮螺栓收紧，钢丝绳的自然下垂度不应大于绳长的 1/20，并不应大于 100mm；

3 生命线设置长度 l_0 不应大于 9m；

4 使用生命线时，坠落完成后人员最低点与作业面距离 C_z 、最小安全距离 C_{\min} 应符合下式规定：

$$C_z = I_{MDD} + L_1 + X_b + H_d - C_A \leq 2m \quad (4.9.5\ 1)$$

$$C_{\min} = C_A + C_P - I_{MDD} - L_1 - X_b - H_d \geq 1m \quad (4.9.5\ 2)$$

- 式中： X_b 安全绳伸长距离(m)；
 C_P 作业面最小安全高度(m)；
 C_{\min} 最小安全距离(m)，取 1m；
 H_d 坠落完成后安全带挂环与人员最低点的距离(m)；
 C_Z 坠落完成后人员最低点与作业面距离(m)；
 I_{MDD} 生命线变形距离(m)；
 L_1 安全带安全绳长度(m)；
 C_A 作业面到生命线高度(m)。

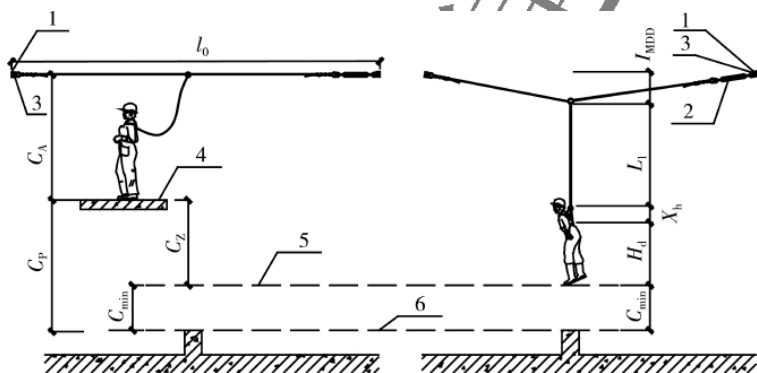


图 4.9.5 生命线几何尺寸

- 1—生命线锚固点；2—花篮螺栓；3—端部连接卸扣；4—作业面；
 5—最低坠落位置；6—最高障碍物

4.9.6 生命线的末端挂点应根据高处作业部位选择适合环境条件的设置方式，并应符合下列规定：

- 1 脚手架上的生命线，绳端可与钢管通过绳端连接器连接；
- 2 混凝土结构中的生命线，绳端可通过在混凝土构件中设置预埋锚环、对拉螺栓、膨胀螺栓等进行连接。预埋锚环应采用 HPB300 圆钢制作，膨胀螺栓型号不应小于 M16，扁平吊带承载力不应低于 $2t$ ；

3 框架结构周边的生命线与两端结构柱连接时，可采用包覆橡胶软垫的方式，利用绕柱兜设扁平吊装带方式与绳端连接；

4 钢结构施工中,可通过在钢梁上设置型钢短支撑桩柱方式与绳端连接,短支撑桩柱宜采用专用卡具与钢梁连接,连接处可采用在短支撑桩柱型钢上开口方式通过卸扣与绳端连接;

5 塔式起重机起重臂和平衡臂上的水平生命线,绳端可采用绳夹将钢丝绳分别固定在起重臂和平衡臂的现有结构上;供人员上下爬梯使用的防坠器悬挂在塔机回转过渡节的横杆上。

5 地基与基础工程

5.1 一般规定

5.1.1 基坑开挖与支护、地基处理、人工挖孔桩、围堰、沉井等工程施工前应编制专项施工方案,识别可能涉及到高处作业的工序和部位,明确高处作业安全保障措施,经审批后实施。当基坑周边环境或施工条件发生变化时,专项施工方案应重新审核、审批。

5.1.2 基坑、围堰、沉井等工程的顶部及相关作业面设置的临边防护栏杆应符合本标准第 4.7 节的规定。

5.1.3 地基与基础工程施工中所涉及到的各类洞口作业应按照本标准第 4.2 节的规定采取孔口防护措施。

5.2 基坑与边坡工程

5.2.1 开挖深度超过 2m 及以上的基坑和基槽周边、边坡的坡顶应设置临边防护栏杆,夜间应设置明显的安全警示灯。

5.2.2 当基坑或边坡支护作业设置作业脚手架或操作平台时,应按照本标准第 11 章、第 12 章的规定采取防止高处坠落的安全技术措施。

5.2.3 人员不得在基坑支护水平撑构件上行走。当基坑支护结构顶面设置通行栈桥时,栈桥应专项设计,并应符合本标准第 4.5 节的安全防护规定。

5.2.4 深基坑施工时作业人员严禁沿坑壁、支撑或乘运土工具上下,应设置数量不少于 2 处的上下通道。上下通道应采用专用斜道、梯道、扶梯、入坑踏步等方式设置,作业位置的安全通道应

畅通,并应符合下列规定:

1 当设置专用梯道时,梯道应设扶手栏杆,梯道的宽度不应小于1m;

2 各类梯道应牢固可靠,梯道选用应符合现行相关标准规定;

3 当采用坡道代替梯道时,应加设间距不大于300mm的防滑条等防滑措施;

4 垂直开挖的基坑,宜设置带有梯道、休息平台、栏杆的工具式人行塔梯作为人员上下基坑的通道,塔梯应与支护结构进行附墙连接,连接点的竖向距离不应超过5m。

5.2.5 上下基坑的专用斜道、梯道、扶梯、入坑踏步、工具式人行塔梯等临时攀登设施拆除施工时,应设置安全可靠的防护措施和作业空间,严禁非操作人员入内。

5.3 桩孔作业

5.3.1 降水井、桩孔、集水井、水池等部位应设置防护盖板、防护栏杆、安全平网等洞口防护设施,暂停施工后应作洞口封闭覆盖处理,并应设置明显的警示标志,夜间应设红灯警示。

5.3.2 各类桩孔当孔口短边边长或直径大于或等于1500mm时,所设置的防护栏杆中,宜留设宽度不小于1m的活动作业口供地面人员作业,暂停作业后,活动作业口应封锁。

5.3.3 人工挖孔桩施工中,人员进入桩孔作业应配置安全可靠的挂梯,并宜佩戴防坠器进行上下攀爬作业,严禁下列操作:

- 1 采用渣土吊运装置运人;
- 2 作业人员自行手扶、脚踩护壁凸缘上下孔;
- 3 人员上下桩孔携带机具和材料。

5.3.4 人工挖孔桩内钢筋笼采用孔内绑扎作业时,可借助于下部已绑扎的钢筋及护壁凸缘设置可靠的操作平台,或搭设钢管脚

手架作为操作平台,并应正确佩戴安全带,严禁人员脚踏钢筋进行悬空作业。

5.4 围堰与沉井工程

5.4.1 围堰、沉井的顶部作业平台应满铺具有防滑功能的刚性走道板,除预留出入口外,内外侧均应设置临边防护栏杆,夜间应设置明显的安全警示灯。

5.4.2 钢围堰及沉井内外均应设置牢固的上下人行通道,人行通道宜采用竖向标准结构组装,上下连接应牢固,并与钢围堰进行固接连接。人行通道在靠船位置,应设置可调节连接平台,临水面采用防护栏杆和安全网封闭。

5.4.3 土围堰、钢围堰、沉井安装与拆除等水上作业,应配备消防、救生器材,做好水位变化监测并编制应急预案。

5.4.4 钢围堰、钢沉井拼装、切割、焊接过程中,作业人员攀登及悬空作业时,登高工具和安全用具必须安全可靠。

5.4.5 钢围堰组装、切割等水上悬空作业时,必须系好安全带,穿救生衣;严禁冒险作业,夜间进行围堰施工时,应有足够的照明系统。

5.4.6 沉井、水池等地下构筑物施工需悬空或在高处进行预应力张拉操作时,以及浇筑高度 2m 及以上混凝土时,应搭设操作平台。

5.4.7 钢围堰、沉井下沉及封底时,应搭设牢固的操作平台,导管周围、平台周围应设置防护栏杆。

6 钢筋与混凝土工程

6.1 一般规定

6.1.1 钢筋工和混凝土工承担生产任务时,应进行施工安全技术交底,明确高处作业的风险和防范措施,掌握相关要求和熟悉作业环境后,按批准的施工组织设计及专项方案进行生产作业。

6.1.2 当绑扎钢筋和安装钢筋骨架需悬空作业时,应搭设脚手架或操作平台,以及上下通道,不得攀爬钢筋骨架,上下层平台间应设置爬梯。

6.1.3 作业人员不得在钢筋骨架上面站立、行走、嬉戏和攀爬等危险操作。

6.1.4 当浇筑高度 2m 及以上的混凝土结构构件时,应设置脚手架或操作平台。

6.1.5 当浇筑储仓或拱形结构时,应从下而上交圈封闭,并应搭设脚手架。

6.1.6 当在特殊情况下悬空绑扎钢筋或浇筑混凝土时,必须系好安全带。

6.1.7 在高处进行预应力张拉操作前,应搭设操作平台。

6.2 房屋建筑工程

6.2.1 厚度超过 1m 的筏板,钢筋绑扎及混凝土浇筑时,应设置稳固的支撑措施,上层钢筋网应铺设脚手板形成作业面。

6.2.2 楼面水平构件的钢筋绑扎宜在模板上进行,临边水平及竖向构件的钢筋绑扎必须在临边一侧脚手架或作业平台的辅助

下进行。

6.2.3 当绑扎圈梁、挑梁、挑檐、外墙、边柱和悬空梁等构件的钢筋时,应搭设脚手架或操作平台。

6.2.4 当绑扎立柱和墙体等竖向构件钢筋时,不得站在钢筋骨架上或攀登骨架作业。在坠落基准面 2m 及以上高处绑扎柱钢筋时,应搭设脚手架或操作平台。

6.3 市政工程

6.3.1 当采用滑动模板、爬升模板、翻模、顶升模板等工具式模板体系施工时,钢筋绑扎及混凝土浇筑应在模板的专用操作平台上操作。

6.3.2 桥梁箱梁两侧翼缘板钢筋绑扎与混凝土浇筑作业时,应在翼缘板外侧设置操作平台,操作平台可通过模板支撑体系扩展设置。

6.3.3 隧道二次衬砌的钢筋绑扎应采用钢筋台车进行作业,混凝土浇筑作业宜采用模板台车进行,各类台车应设置稳固的操作平台,平台之间应设置爬梯。

7 吊装、安装与钢结构工程

7.1 起重吊装工程

7.1.1 起重吊装悬空作业应按下列规定采取安全防护措施：

- 1 结构吊装应按规定设置牢固可靠的高处作业操作平台或操作立足点；
- 2 操作平台外围应设置防护栏杆；
- 3 操作平台面应满铺脚手板，脚手板必须铺平绑牢，严禁出现探头板。

7.1.2 吊装作业过程中，人员上下高处作业面应设置攀爬梯道，梯道的构造应符合本标准第4.3节的规定。

7.1.3 吊装作业中，当利用已安装的构件或既有的结构构件作为水平通道时，临空面应设置临边防护栏杆或设置连续的生命线作为安全带的栓挂点。

7.1.4 吊装作业中，作业人员不得站立于起重物上与起重物一起起吊。

7.2 安装工程

7.2.1 安装管道时，必须有已完结构或稳固的操作平台为立足点，严禁在未固定、无防护的结构构件及安装中的管道上作业或通行。

7.2.2 预制桥梁施工中，预制吊装T梁、U梁或预制箱梁湿接缝未浇筑前应张挂安全平网，湿接缝位置作业时应系挂好安全带；桥梁盖梁或墩身横梁上宜设置生命绳，上方作业人员应将安全带

系挂在生命绳上。

7.2.3 拱桥拱肋节段吊装安装前,拱背宜设置防护栏杆和生命线。防护栏杆可采用柔性扶手绳,作业人员在拱背作业应将安全带系挂在生命线上。

7.2.4 桥梁水上安装作业平台出水面的平联位置应设置水平安全网,作业人员应穿戴救生衣。

7.3 钢结构工程

7.3.1 钢结构构件的吊装,应搭设用于临时固定、焊接、螺栓连接等工序的爬梯、吊篮、生命线或安全带系挂点等高空安全设施,并应随构件同时起吊就位,吊装就位的钢构件应及时连接。

7.3.2 钢结构面层安装作业时,作业人员应全程通过生命线佩戴安全带。

7.3.3 钢结构安装宜在施工层搭设水平通道,通道两侧应设置防护栏杆。

7.3.4 在轻质型材等屋面上作业,应搭设临时走道板,不得在轻质型材上行走;安装檩条及轻质型材板前,应采取在梁下张设安全平网或搭设脚手架等安全防护措施。

7.3.5 钢结构安装在进行螺栓紧固、局部焊割、涂装等作业时,宜采用登高车进行作业。

8 装配式混凝土结构工程

8.0.1 装配式混凝土结构施工前,应编制安全专项施工方案,针对混凝土预制构件装配化施工所用到的专用施工操作平台,高处临边作业防护设施编制专项安全技术措施。施工前应对从事预制构件吊装作业及相关人员进行安全培训与交底,明确预制构件进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的高处作业风险及防控措施。

8.0.2 根据混凝土结构构件装配式程度的不同,宜按下列规定综合确定支撑体系及操作平台:

1 当楼板为预制构件,柱墙与梁为现浇构件时,梁、柱、墙、现浇板带的现浇模板支撑体系应与预制板的临时支撑体系协同考虑,确保预制板的安装有可靠的操作面,现浇构件的模板延展面积应能满足预制楼板安装的操作要求;

2 当梁与板均为预制构件时,应先安装梁后安装板,所搭设的预制梁板支撑体系应充分考虑预制梁板安装过程所需的操作面需求,所需的操作位置应在支撑体系顶部铺设脚手板形成可靠的操作平台。

8.0.3 装配式混凝土结构施工中,宜系统采用铝合金模板体系,充分利用铝合金模板的面板、铝梁、独立支撑等配套构配件体系形成现浇部分的模板与支撑体系,以及预制构件的井字铝梁支撑体系。

8.0.4 装配式混凝土结构专项施工方案中,应合理安排构件的吊装顺序,待安装构件宜充分利用已安装构件作为操作平台。

8.0.5 预制墙、柱等竖向构件吊装就位后,应采用移动式升降平台或爬梯进行构件顶部的摘钩作业,也可采用半自动脱钩装置。当采用简易人字梯等工具进行登高摘钩作业时,应安排专人对梯

子进行监护。

8.0.6 预制梁的吊装作业中,应设置操作平台进行预制梁就位、摘钩等工作,操作平台可采用专用的移动式升降操作平台或在支撑体系上铺设脚手板形成作业面,不得直接踩踏支撑架钢管进行高空作业,也不应在梯子上进行高空作业。

8.0.7 预制板的吊装作业中,应在相邻已安装的板面上,或在现浇结构的模板上(或预制板下部附加模板面上)进行预制板的就位、摘钩等工作,不得直接踩踏支撑架钢管进行高空作业,也不得踩踏现浇梁钢筋或已安装的预制梁进行高空作业。

8.0.8 吊装大型混凝土预制构件时,应在构件上预先设置攀登通道、操作平台和用于栓挂安全带的生命线等安全设施,操作人员必须在操作平台上进行就位、灌浆等操作。当吊装第一块预制构件或单独的大中型预制构件时,操作人员应在操作平台上进行操作。

8.0.9 装配式建筑预制外墙施工宜设置外挂脚手架操作平台,其预埋挂点应经设计计算,并应设置防脱落装置。外挂脚手架的挂点应事前安装于预制外墙上,同预制外墙一并吊装就位。首层外墙吊装施工完成后,可通过起重设备将挂架各单元吊装置于挂点的槽口内,形成上层结构施工的操作平台及防护措施,随着施工的进程,外挂脚手架可逐步向上提升。

9 砌筑与抹灰工程

9.0.1 砌筑与抹灰作业前,施工单位应组织相关人员对上一个工序拟移交的施工作业面进行安全设施的检查,确保施工作业面的临边与洞口防护设施、脚手架、作业平台等施工环境的安全,并形成记录。

9.0.2 砌筑与抹灰作业面既有的防护栏杆、防护门、洞口水平防护等安全设施的拆除须在该作业面本工序作业人员到场时,在管理人员监督下进行,并在该工序作业人员离开作业面后立即恢复,否则应有替代该作业面防护的安全设施。

9.0.3 采用脚手架进行砌筑与抹灰作业时,不应采用单排脚手架,应采用按实际施工荷载设计计算的双排或多排脚手架;进行室内墙体砌筑与抹灰时,不应采用自制木高凳或砌块临时堆叠而成的马凳,应采用符合本标准第 12 章规定的操作平台。

9.0.4 当采用操作平台进行砌筑作业时,操作平台作业面上不应超高堆载,堆放砌块时,堆放高度不应超过 3 层。

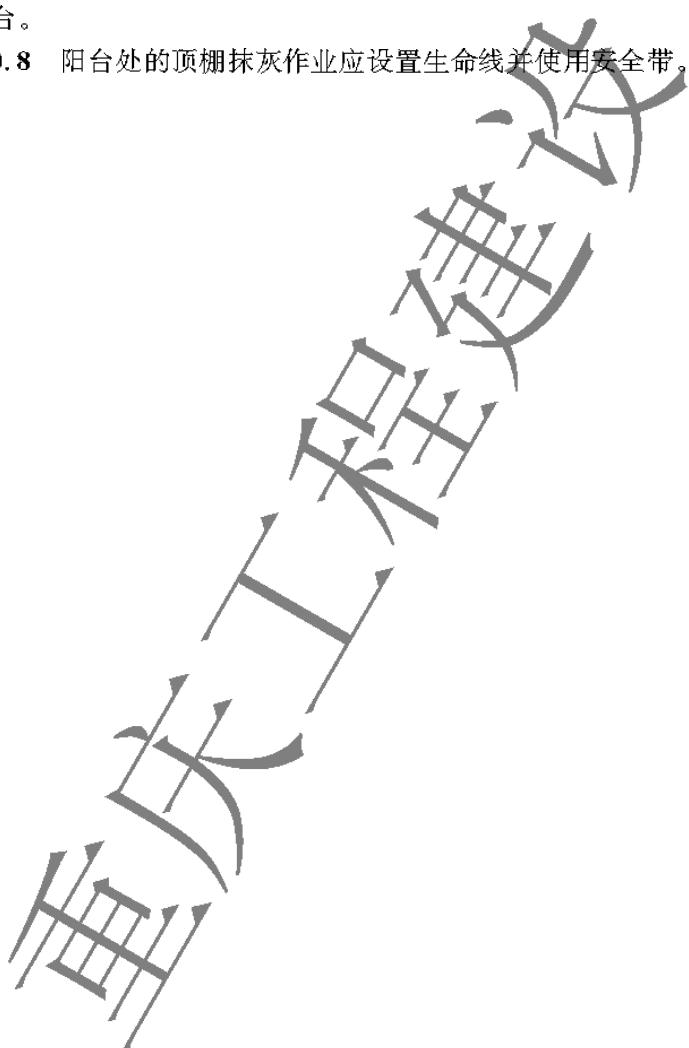
9.0.5 不得在梯子上进行砌筑和抹灰作业,特殊部位高处砌筑与抹灰作业,可使用登高作业车。

9.0.6 砌筑与抹灰作业存在以下情况下时,作业人员应全过程佩戴安全带:

- 1 存在 2m 及以上高差且无法完善高处坠落防护设施作业面处的砌筑与抹灰作业;
- 2 高处作业吊篮内的砌筑与抹灰作业;
- 3 移动式作业平台上的砌筑与抹灰作业;
- 4 利用登高作业车在建筑临边特殊部位进行的高处砌筑与抹灰作业。

9.0.7 无剪力墙筒体的框架结构的电梯井墙体砌筑及井筒内侧的墙体抹灰宜采用井筒内搭设防护架体兼做砌筑与抹灰操作平台。

9.0.8 阳台处的顶棚抹灰作业应设置生命线并使用安全带。



10 门窗与外墙工程

10.0.1 门窗作业时,应有防坠落措施,操作人员在无安全防护措施时,不得站在檯子、阳台栏板上作业;当门窗临时固定、封填材料未达到强度以及施焊作业时,不得手拉门窗进行攀登。

10.0.2 当在高空外墙安装门窗且无外脚手架悬空作业时,操作人员应系好安全带,其保险钩应挂在操作人员上方的可靠物件上。从室内进入外墙作业点悬挂点设置,应使用两绳安全带,在进行高处作业点转换或上下高处作业面时,应至少保证一根安全绳可靠悬挂。

10.0.3 当进行各项窗口作业时,操作人员的重心应位于室内,不得在窗台上站立,必要时应系好安全带进行操作。

10.0.4 建筑外立面窗框安装完毕,尚未安装玻璃等面材时,窗洞口应按照竖向洞口防护要求设置相关防护设施。

10.0.5 进行外墙保温、装饰、幕墙施工时,建筑外立面应设置作业脚手架或高处作业吊篮。

10.0.6 进行外墙砌筑作业时,且无外脚手架时,应在建筑外立面交圈设置生命线,砌筑作业人员应全程栓挂安全带。

10.0.7 外墙作业不得使用座板式吊具、自制吊篮。

10.0.8 特殊部位外墙作业,可使用登高作业车。

11 脚手架工程

11.1 一般规定

11.1.1 脚手架搭设与拆除的作业人员,必须经过专业技术培训并考试合格、持证上岗,作业时必须正确佩戴安全帽、安全带、穿防滑鞋。

11.1.2 脚手架搭设与拆除的作业人员必须进行定期体检,禁止患有高血压、心脏病、贫血病、癫痫病及其他不适合从事高空作业的人员进行脚手架搭拆作业。

11.1.3 当遇6级及以上大风、雨雪、浓雾天气时,应停止脚手架的搭设与拆除作业以及脚手架上的施工作业。雨雪、霜后脚手架作业时,应有防滑措施,并应扫除积雪。夜间不得进行脚手架搭设与拆除作业。

11.1.4 搭设和拆除脚手架作业应有相应的安全设施,操作人员应佩戴安全帽、安全带和防滑鞋。

11.1.5 脚手架搭拆时宜设置生命线作为安全带挂点。

11.1.6 人员上下脚手架作业层应搭设专用梯道或斜坡道,不得直接攀爬脚手架杆件。

11.2 双排脚手架

11.2.1 作业脚手架应按下列规定设置作业层:

1 混凝土主体结构施工阶段,离地第二层、顶部施工作业层、拆模楼层处,脚手架应满铺脚手板,形成可靠的作业层(图 11.2.1a)。从第二层起,应不超过 10m 设置一道硬质隔断防护,并在

其中间部位设置一道安全平网；

2 安装及装修作业所采用的脚手架,作业层应满铺脚手板(图 11.2.1b)。安装及装修施工阶段,应不超过 10m 设置一道硬质隔断防护,并在其中间部位设置一道安全平网。

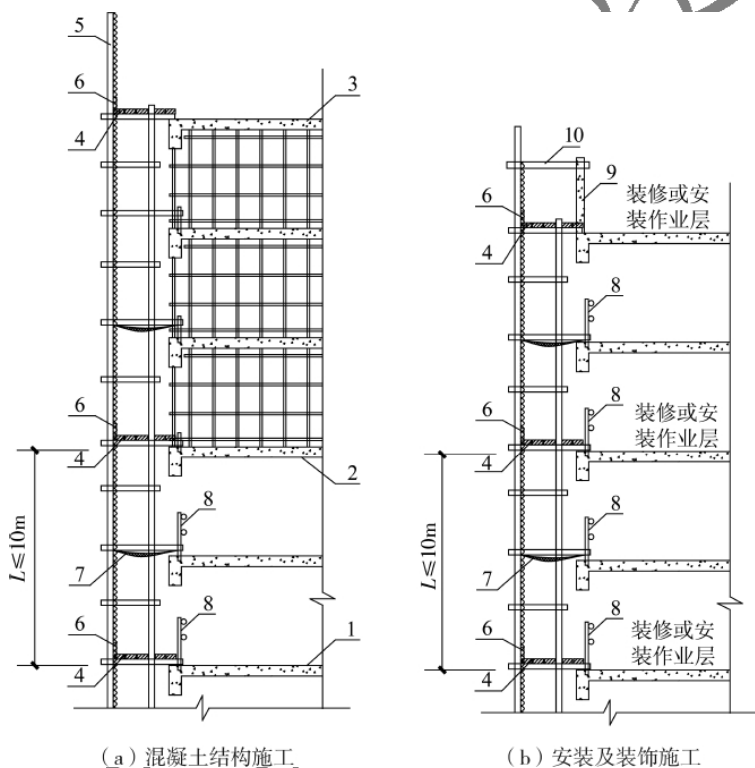


图 11.2.1 作业脚手架作业层设置

- 1—第二层楼面;2—拆模层楼面;3—顶部施工作业层楼面;4—作业层满铺脚手板;
5—顶部作业层外防护栏杆;6—作业层挡脚板;7—安全平网;
8—已拆模楼层临边防护栏杆;9—女儿墙;10—外架拉结钢管

11.2.2 脚手架作业层上必须设置脚手板,并应符合下列规定(图 11.2.2):

1 作业平台脚手板应铺满、铺稳、铺实;

2 脚手架内立杆与建筑物距离不宜大于 150mm；当距离大于 150mm 时，应按本标准第 11.2.3 条的规定采取封闭防护措施；

3 脚手架作业层内立杆与结构间应设置安全平网，确保防护到结构边；

4 工具式钢脚手板应有挂钩，并应带有自锁装置与作业层横向水平杆锁紧，不得浮放；

5 木脚手板、竹串片脚手板、竹笆脚手板两端应与水平杆绑牢，作业层相邻两根横向水平杆间应加设水平杆，脚手板探头长度不应大于 150mm，并应采用直径不小于 14# 镀锌钢丝进行绑扎固定。

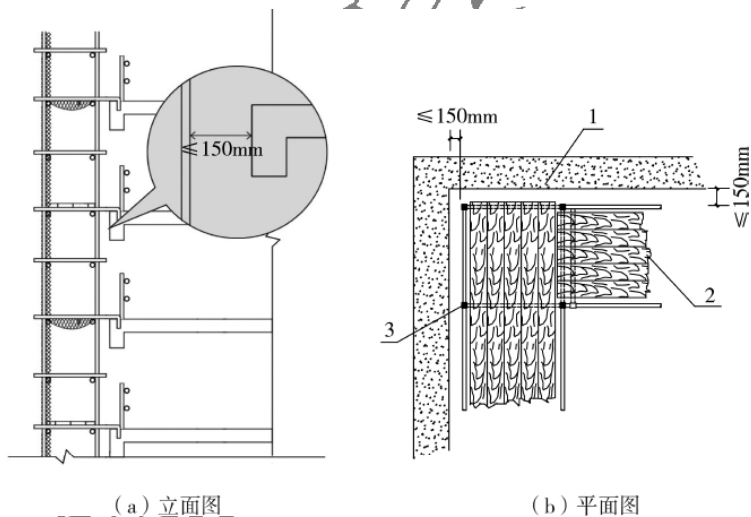


图 11.2.2 脚手架作业平台设置

1—建筑结构；2—作业层脚手板；3—脚手架外立杆

11.2.3 当脚手架内立杆与建筑物距离大于 150mm 时，应按下列规定对作业层采取封闭防护措施(图 11.2.3)：

1 当采用普通钢管扣件脚手架时，应通过向建筑物一侧延

长水平杆形成悬挑梁铺设脚手板,形成悬挑扩展作业层;

2 当采用承插型盘扣式或碗扣式等工具式钢管脚手架时,应采用脚手架专用悬挑三脚架、专用挑梁等构件形成悬挑扩展作业层。

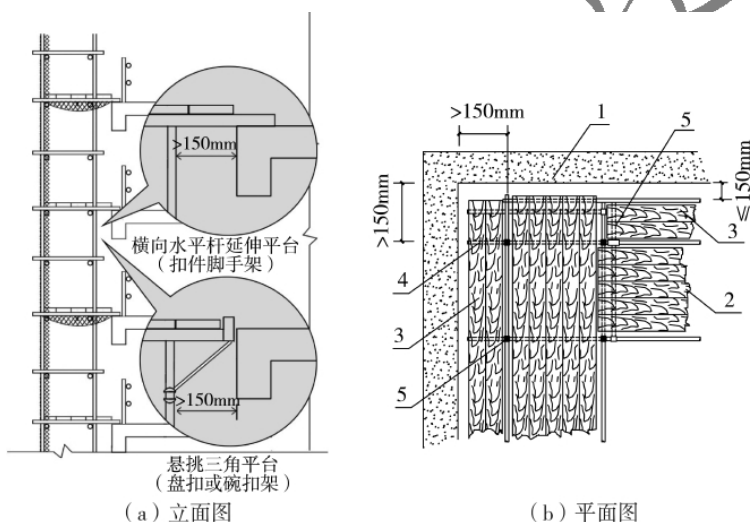


图 11.2.3 脚手架内立杆与建筑物间距超过 150mm 时的脚手板设置

- 1—建筑结构;2—作业层脚手板;3—悬挑扩展脚手板;
4—脚手架外挑梁;5—脚手架外立杆

11.2.4 脚手架安全平网应兜挂至建筑物的结构构件,并采用专用绑绳进行固定,严禁采用细扎丝固定。

11.2.5 脚手架作业层上应按下列规定设置防护栏杆和挡脚板(图 11.2.1):

1 架体顶部作业层处,外侧防护应高出作业面不低于 1200mm,当屋面坡度大于 25° 时,脚手架至少应高出斜屋面下檐 1500mm;

2 扣件式钢管脚手架应在外侧立杆 0.6m 及 1.2m 高处搭设两道防护栏杆;

3 碗扣式及承插型盘扣式等模数化钢管脚手架外侧应在立杆0.5m及1.0m高的立杆节点处搭设两道防护栏杆；

4 防护栏杆下部应设置高度不小于180mm的挡脚板；

5 防护栏杆和挡脚板均应设置在外立杆内侧。

11.2.6 脚手架作业外侧应采用密目式安全立网等封闭，不得留有空隙，并应与架体绑扎牢固。安全网宜采用冲孔钢板网。密目式安全网横向连接时应采用搭接方式，搭接长度不得小于200mm，每个网眼应采用专用绑绳或16号铁丝与钢管固定。

11.3 其他类型脚手架

11.3.1 满堂脚手架或满堂支撑架应按下列规定采取防止高处坠落的安全措施：

1 满堂脚手架作业面应满铺脚手板，临边应设不低于1200mm的防护栏杆；

2 满堂脚手架或满堂支撑架搭设高度大于等于5m时，必须在中间挂设一道安全平网；架体高度大于等于10m时，应每隔6m挂设一道安全平网；

3 安全平网必须随架体搭设同步挂设。

11.3.2 建筑采光井处脚手架，必须根据实际情况在施工方案中明确架体的具体搭设方法及作业面防高处坠落防护要求。

11.3.3 电梯井内部，当采取兼做水平防护的操作脚手架时，架体应在每一楼层处满铺脚手板形成水平硬防护，采用电梯井整体提升平台时，每次提升前后均应进行检查验收。

11.3.4 吊篮作业应符合下列规定：

1 安全绳应固定在建筑物可靠位置，并在阳角处采取防磨损措施；

2 吊篮中的作业人员应佩戴安全带，安全带必须挂在安全绳上，严禁系挂在提升绳或吊篮上，与每根安全绳相系的人数不

应超过 2 人；

3 钢丝绳应加强检查,严禁其断丝、松股、硬弯、锈蚀等;电焊作业时应对钢丝绳采取保护措施;

4 安全钢丝绳宜选用与工作钢丝绳相同型号规格,安全钢丝绳必须独立于工作钢丝绳另行悬挂,且安全钢丝绳必须悬垂;

5 吊篮的安全锁应完好有效,不得使用超过有效标定期的安全锁;

6 悬吊平台四周应设带腹杆的固定护栏,护栏高度不应低于 1000mm;

7 吊篮作业完成后应将悬吊平台降至地面;

8 吊篮内操作人员的数量应符合产品说明书的使用要求;

9 风速大于 8.3m/s(相当于 5 级风力)时,应停止吊篮作业。

11.3.5 附着式升降脚手架应采取下列高处作业防护措施:

1 附着式升降脚手架与建筑结构间应至少设置两道翻板,且牢固可靠。翻板宜设严禁踩踏标识;

2 附着式升降脚手架宜采用全钢式产品;

3 附着式升降脚手架搭拆过程中作业人员无安全带挂点时,必须设置生命线作为安全带栓挂点。

12 操作平台工程

12.1 一般规定

12.1.1 操作平台应进行设计计算,并应编制专项方案,架体构造与材质应满足国家现行相关标准的规定。

12.1.2 操作平台的架体结构应根据现场实际,采用钢管、型钢及其他等效性能材料组装,结构应具有可靠的承载力,当平台附着于结构物时,连接应稳固。平台面铺设的钢、木或竹胶合板等材质的脚手板,应符合材质和承载力要求,并应平整满铺及可靠固定。

12.1.3 操作面周边应设置防护栏杆,单独设置的操作平台应设置供人上下、踏步间距不大于 300mm 的爬梯。

12.1.4 操作平台搭设、拆除及使用过程中,坠落高度在 2m 及以上时,作业人员应佩戴安全带进行施工操作。

12.1.5 悬挑式操作平台上作业人员应佩戴安全带进行施工操作。

12.1.6 操作平台使用中应每月不少于 1 次定期检查,应由专人进行日常维护工作,及时消除安全隐患。

12.2 移动式操作平台

12.2.1 移动式操作平台面积不宜大于 10m^2 ,高度不宜大于 5m,高宽比不应大于 2.0,施工荷载标准值不应大于 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$,严禁超荷载及单点受力使用。

12.2.2 移动式操作平台的轮子与平台架体连接应牢固,立柱底

端离地面不得大于 80mm,行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等制动措施,制动器除在移动情况外,均应保持制动状态。作业时必须保障移动式操作平台平整牢固,严禁在有坑洼或斜坡上使用,严禁在平台底部及操作面上垫高使用。

12.2.3 移动式行走轮承载力不应小于 5kN,制动力矩不应小于 $2.5\text{N}\cdot\text{m}$,移动式操作平台架体应保持垂直,不得弯曲变形,工作情况下制动器应保持在制动状态。

12.2.4 移动式操作平台移动时,操作平台上不得站人。

12.3 落地式操作平台

12.3.1 落地式操作平台高度不应大于 15m,高宽比不应大于 3.0,施工荷载标准值不宜大于 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$,超过 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ 时应编制专项施工方案,严禁超荷载及单点受力使用。

12.3.2 落地式操作平台应视作满堂作业脚手架,根据脚手架类型按现行相关脚手架标准进行设计计算,其架体构造应符合下列规定:

1 操作平台应与建筑物进行刚性连接或加设防倾措施,不得与脚手架连接;

2 用脚手架搭设操作平台时,其立杆间距和步距等结构参数应符合国家现行相关脚手架标准的规定;应在立杆下部设置底座或垫板、纵向与横向扫地杆,并应在外立面设置剪刀撑或斜撑;

3 操作平台应从底层第一步水平杆起逐层设置连墙件,且连墙件间隔不应大于 4m,并应设置水平剪刀撑。连墙件应为可承受拉力和压力的构件,并应与建筑结构可靠连接。

12.3.3 落地式操作平台操作面脚手板下应采用安全平网兜底,以下每隔 10m 应采用安全平网封闭;平台面与建筑物之间应采用脚手板或安全平网封闭。

12.4 悬挑式操作平台

12.4.1 悬挑式操作平台设置应符合下列规定：

- 1 操作平台的搁置点、拉结点、支撑点应设置在稳定的主体结构上,且应可靠连接;
- 2 严禁将操作平台设置在临时设施上;
- 3 操作平台的结构应稳定可靠,承载力应符合设计要求;
- 4 操作平台两侧必须安装固定的防护栏杆,并应在平台明显处设置荷载限定标牌;
- 5 操作平台台面、操作平台与建筑结构间铺板应严密、牢固。

12.4.2 悬挑式操作平台的悬挑长度不宜大于 5m,均布荷载标准值不应大于 5.5kN/m^2 ,集中荷载不应大于 15kN,悬挑梁应锚固固定。

12.4.3 采用斜拉方式的悬挑式操作平台,平台两侧的连接吊环应与前后两道斜拉钢丝绳连接,需进行安全验算,每一道钢丝绳应能承载该侧所有荷载。

12.4.4 采用支承方式的悬挑式操作平台,应在钢平台下方设置不少于两道斜撑,斜撑的一端应支承在钢平台主结构钢梁下,另一端应支承在建筑物主体结构。

12.4.5 采用悬臂梁式的操作平台,应采用型钢制作悬挑梁或悬挑桁架,不得使用钢管,其节点应采用螺栓或焊接的刚性节点。当平台板上的主梁采用与主体结构预埋件焊接时,预埋件、焊缝均应经设计计算,建筑主体结构应同时满足强度要求。

12.4.6 悬挑式操作平台应设置 4 个吊环,吊运时应使用卡环,不得使吊钩直接钩挂吊环。吊环应按通用吊环或起重吊环设计,并应满足强度要求。

12.4.7 悬挑式操作平台安装时,钢丝绳应采用专用的钢丝绳夹连接,钢丝绳夹数量应与钢丝绳直径相匹配,且不得少于 4 个。

建筑物锐角、利口周围系钢丝绳处应加衬软垫物。

12.4.8 悬挑式操作平台的外侧应略高于内侧,外侧应安装防护栏杆并应设置防护挡板全封闭。

12.4.9 人员不得在悬挑式操作平台吊运、安装时上下。

12.5 悬挂式操作平台

12.5.1 悬挂式操作平台应进行设计计算,操作平台的承载体和悬挂装置应牢固、可靠,具有足够的承载力,杆件连接方式应符合设计要求。

12.5.2 操作平台面应满铺防滑板,并固定牢固,四周应按临边作业要求设置防护栏杆。

12.5.3 操作平台应设置专用上下爬梯。

13 模板工程

13.1 一般规定

13.1.1 模板及支撑体系在安装和拆除前,应编制专项施工方案,明确预防高处坠落的安全技术措施。方案审批完成后,应由方案编制人或技术负责人对现场管理人员进行安全技术交底,由现场管理人员对模板安装与拆除作业人员进行安全技术交底,交底应有书面记录。

13.1.2 上下模板及支撑架时应设置专用攀登通道,不得攀登支撑架或其他构配件,不得在上下同一垂直面上安装和拆除模板。

13.1.3 模板及支撑体系的安装和拆除应按照专项施工方案中规定的安装与拆除顺序进行,确保结构和构件各部分形状、尺寸和相互位置正确。

13.1.4 水上的模板体系作业需同时穿戴安全带和救生衣,若为充气式救生衣,穿戴时应安全带在内,救生衣在外。

13.1.5 当模板上有预留孔洞时,应按下列规定采取安全防护措施:

1 当模板安装需要对吊点进行开孔时,应在该单元模板安装完成后及时恢复或覆盖;

2 铝合金模板的楼面传料口宜采用翻板防护,上方传料人员应将安全带挂在可靠位置;

3 铝合金模板在安装、拆除和传料过程中,宜设置定型化便于移动的操作平台,严禁作业人员站在操作平台上随平台一同移动。

13.2 竖向模板

13.2.1 安装和拆除距离楼面或地面 2m 及以上的墙、柱模板时，应设置操作平台及人员上下安全通道，不得采用直接攀爬模板的方式进行作业。

13.2.2 安装与拆除电梯井内墙模前，必须在相邻楼面标高下 200mm 处满铺一层脚手板。电梯井模板安装与拆除宜搭设定型化电梯井操作平台。

13.2.3 无剪力墙的框架结构的电梯井处，框架柱的模板安装和拆除作业，宜在电梯井内搭设防护脚手架并逐层满铺脚手板。

13.2.4 竖向大模板安装和拆除，应视模板安装高度设置脚手架或操作平台。

13.3 水平模板

13.3.1 在坠落基准面 2m 及以上安装或拆除悬挑结构的模板时，应设置操作平台或采用登高作业车等登高用具。

13.3.2 安装或拆除周边无楼板的独立梁模板时，应设置操作平台，操作平台可由模板支撑架扩展形成，严禁操作人员站在独立梁底模支架上操作及通行。

13.3.3 吊模安装和拆除，应视模板尺寸，按下列规定设置安全防护设施：

1 尺寸较小时，应在板面上设置可靠的安全带挂点，作业人员可佩戴安全带在板面上操作；

2 大型吊模应自带操作平台，安装时应搭设操作平台及人员上下梯道；

3 吊模应通过拉杆与支撑体系拉结牢靠。

13.3.4 对于呈一定倾斜角的斜面模板，宜在模板顶端等间距设置可靠的安全带挂点，安全绳应沿斜面向下固定，侧

面应设置竖向防护栏杆,若底端与坠落基准面存在落差时,应在底端设置与底端相衔接的悬挑操作平台或搭设防护外脚手架,作业人员斜面作业应使用止锁器,穿防滑鞋。

13.3.5 跃层结构模板安装与拆除应符合下列规定:

1 梁式和梁柱式支撑架安装与拆除过程中应设置操作平台;

2 满堂支模架搭设过程中应每层设置上下专用通道,每隔4m设置一层安全平网,最上层安全平网不应低于作业面2m。搭设过程中,宜横向拉设生命线;

3 跃层结构边缘宜搭设外防护脚手架。

13.4 工具式模板

13.4.1 安装或拆除大型工具式模板应符合下列规定:

1 若需多人同时协同操作时,应提前安排劳动力配置,分工明确,密切配合、协调一致、各司其职、互相呼应、统一信号或行动;

2 应具有足够的操作面,人员应站在安全处并系挂安全带。

13.4.2 爬模、滑模每个单元的爬升不宜中途交接班,不得隔夜再继续爬升。支模过程中如遇中途停歇,应将已就位模板或支架连接稳固,不得浮搁或悬空。拆模中途停歇时,应将已松扣或已拆松的模板、支架等拆下运走。

13.4.3 翻模、爬模、滑模应在模板上设置悬挑式操作平台,上下层操作平台间应设置专用攀登通道。翻模施工应设置外附安全通道,通道和操作平台间的间隙应满铺脚手板,并应设置防护栏杆。

13.4.4 顶模、爬模等核心筒用的工具式模板体系,其支卸平台应紧贴楼面边缘设置。相邻支卸平台间的空隙不应过大,支卸平台外周边应设置栏杆等临边防护设施。

13.4.5 预制箱梁、U梁、T梁等地面预制梁板模板,安拆过程应设置人员上下安全通道,通道宜设置定型化安全通道,并在各单元模板翼缘板位置设置临边防护措施和可靠的安全带系挂点。

13.4.6 爬模每单元爬升前,应在单元模板操作平台端头设置临边硬防护,爬模的单元模板平台与结构间的间隙宜设置附加水平伸缩式防护平台。

13.4.7 翻模拆除时作业人员应该有可靠的立足点,当拆除最后一块模板时,应设置防坠落保险装置。

14 垂直运输设备

14.1 塔式起重机

14.1.1 塔式起重机的安装、拆卸和使用应符合现行国家标准《塔式起重机安全规程》GB 5144 及行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196 的规定。

14.1.2 塔式起重机应由具有建筑施工特种作业操作资格证书的建筑起重机械安装拆卸工、起重工、司索工等特种作业操作人员进行操作。

14.1.3 塔式起重机各部位的平台、栏杆、扶杆、护圈等安全防护装置应配置齐全。

14.1.4 塔式起重机必须在爬梯上设置稳固的护圈,同时每间隔10m设置一个梯间休息平台,并且必须配备防坠器供作业人员上塔下塔,防坠器应牢固固定在回转过渡节上。防坠器宜配合助力装置使用。

14.1.5 塔式起重机检修人员对高空部位的塔身、起重臂、平衡臂等检修时,应系好安全带。起重臂和平衡臂上必须设置供人员水平移动的生命线用作安全带的栓挂点。

14.1.6 当通过楼层进入塔式起重机塔身时,楼面与塔身之间应设置水平通道,通道应进行专项设计,通道主梁靠塔身一端搁置长度不应小于1m,另一端应与建筑结构固定牢固,通道两侧应设置高度不低于1.2m的临边防护栏杆,通道面应满铺脚手板并固定牢固。

14.2 施工升降机

14.2.1 施工升降机的安装、拆卸和使用应符合现行国家标准《施工升降机安全规程》GB 10055 及行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215 的规定。

14.2.2 施工升降机的安装拆卸工、司机等应具有建筑施工特种作业操作资格证书。

14.2.3 施工升降机停层平台除两侧应按临边作业要求设防护栏杆、挡脚板、安全立网外,平台口还应设置高度不低于 1.8m 的楼层防护门,并应设置防外开装置和联锁保护装置。停层平台应满铺脚手板并固定牢固。

14.2.4 施工升降机层门应与吊笼联锁,并确保吊笼底板距楼层平台的垂直距离不大于 150mm 时,层门方能开启。当层门关闭时,人员应不能进出。

14.2.5 施工升降机层门应处于常闭状态。未经施工升降机司机许可,不得启闭层门。

14.2.6 施工升降机各种限位应灵敏可靠,楼层门应采取防止人员和物料坠落的措施,上下运行行程内应无障碍物。吊笼内乘人、载物时,严禁超载,荷载应均匀分布。

14.2.7 在吊笼顶部作业前应确保吊笼顶部护栏齐全完好,作业时正确系挂安全带。

15 桥隧施工大型临时设施

15.0.1 桥梁施工大型临时设施应进行专项结构设计,并编制安装与拆除专项施工方案,方案中应有安装、使用、拆除等过程的防高处坠落措施。

15.0.2 桥梁施工所涉及到的大型临时设施,其高处作业平台临边均应设置防护栏杆,上下作业平台间通行均应设置通行爬梯。

15.0.3 桥梁施工大型临时设施的搭设与拆除均应按照本标准第4.6节的规定采取登高架设安全防护措施。

15.0.4 施工栈桥、大型作业平台上人行通道宜单独设置,临空侧应安装防护栏杆,栈桥面层应牢固满铺防滑板,栈桥或平台与墩台连接通道设置应符合本标准第4.5节的要求。

15.0.5 桥梁悬臂施工挂篮的设计、施工与使用应符合下列规定:

1 挂篮设计中,应设置前后上横梁、底平台、前后下横梁、滑梁等位置的人员通道和吊篮等悬挂式操作平台;

2 当作业人员需要在滑梁等翼板较窄的钢构件上行走时,应设置生命线和防护栏杆(或扶手绳),不得通过钢筋攀爬;

3 安装挂篮吊杆、下横梁、分配梁及侧模宜采用登高作业车等登高用具,若受地质条件影响,无法使用登高作业车的情况下,应设置可靠的安全防护措施;

4 挂篮拆除宜采取底模单元、侧模单元整体吊装下放的方式。已拼装完成的挂篮前端应采用钢丝网或安全立网全封闭。

15.0.6 桥梁施工所采用的托架、大型钢结构支撑架等模板支撑体系,以及爬模翻模、滑模等大型工具式模板体系,其通往结构预埋件、现场连接部位、作业位置等部位均应设置可靠的人行通道。

15.0.7 架桥机前支腿位置,垂直上下爬梯应安装牢固,人员上下通道处应设置防坠器,爬梯每次使用前应进行挂点检查。

15.0.8 猫道等悬索式柔性通道设置应符合本标准第 4.5 节相关规定。

15.0.9 桥梁悬臂拼装结构应在结构下弦铺设安全平网,上弦应设置生命线作为安全带的栓挂点。

15.0.10 爬模等大型工具式模板的底部应满挂安全平网。

15.0.11 暗挖作业台车、模板台车每层均应设置梯道栏杆和临边防护栏杆,作业层应牢固满铺防滑板,钢筋台车边缘与二衬钢筋的距离不宜大于 30cm。

15.0.12 隧道仰拱栈桥外侧应设置防护栏杆,栈桥之间的空隙应铺设安全平网。

16 安全防护设施验收

16.0.1 施工现场搭设临边防护栏杆、攀登梯具、操作平台、安全平网等高处作业安全防护设施时,应对其进场的原材料及构配件进行检查验收。进入施工现场的高处作业防护设施的主要构配件应有产品质量合格证、产品性能检验报告,并应对其表面观感质量、规格尺寸等进行抽样检验。

16.0.2 施工现场高处作业安全防护设施搭设完毕后,施工单位项目负责人应组织项目技术负责人、施工负责人、相关专职安全管理人员、相关技术人员进行自检,自检合格后报监理单位,由总监理工程师或专业监理工程师组织复查验收,验收应涵盖下列内容:

- 1 临边防护栏杆的搭设;
- 2 水平与竖向洞口防护设施的搭设;
- 3 攀登与悬空作业的用具与设施的搭设;
- 4 操作平台及平台防护设施的搭设;
- 5 安全平网的张设;
- 6 安全防护设施的节点构造及其与建筑物的固定、连接状况。

16.0.3 高处作业安全防护设施验收资料应包括下列主要内容:

- 1 施工组织设计中的安全技术措施或施工方案;
- 2 安全防护用品用具、材料和设备产品合格证明;
- 3 安全防护设施验收记录;
- 4 预埋件隐蔽验收记录;
- 5 安全防护设施变更记录。

16.0.4 施工现场高处作业安全防护设施应按表 16.0.4 的验收表格形成检查验收记录,经项目技术负责人及项目总监理工程师或专业监理工程师签字后存档。

表 16.0.4 高处作业防护设施检查验收表

项目名称			
施工单位		监理单位	
作业部位			
序号	验收项目	检查内容及要求	实际 情况 符合性
1	施工方案	施工组织设计中应对工程中存在的高处作业进行辨识,列入高处作业的安全技术措施及其所需安全物资,并应在专项施工方案中编制预防高处坠落专项措施及事故应急预案,并完善审批程序	
2	进场验收	高处作业防护设施的主要构配件应有产品质量合格证、产品性能检验报告 安全防护设施的构配件规格、型号、尺寸应符合标准及专项施工方案要求,构配件应无明显塑性变形、裂纹、破损、严重锈蚀等缺陷,油漆应无脱落	
3	临边防护	临边工作面边缘应设置临边防护栏杆 栏杆应经过承载力设计计算 立杆间距不应大于 2m,且底端应与主体结构或地基牢固固定 防护栏杆高度不小于 1.2m,对坡度大于 25°的屋面,防护栏杆高度不应小于 1.5m,水平杆间距、道数应符合标准规定 栏杆下部应设置高度不小于 180mm 的挡脚板,挡脚板底部与地面的空隙不得大于 10mm	
4	脚手架	混凝土主体结构施工阶段,离地第二层、顶部施工作业层、拆模楼层处,以及安装及装修作业的作业层处应铺设脚手板 脚手架防护层间距不应超过 10m 脚手架作业层脚手板应铺满、铺稳、铺实,与建筑物外侧距离不应超过 150mm 栏杆 外侧立杆应设置至少 2 道防护栏杆,间距符合标准规定	

续表 16.0.4

序号	验收项目	检查内容及要求		实际情况	符合性
4	脚手架	栏杆	栏杆下部应设置高度不小于 180mm 的挡脚板,挡脚板底部与作业面的空隙不得大于 10mm		
5	洞口防护	竖向洞口	短边边长小于 500mm 的竖向洞口应采取封堵措施;短边边长不小于 500mm 的竖向洞口应设置满足临边防护要求的防护栏杆		
		非垂直洞口	洞口防护设施的构造应符合构造要求(短边边长小于 500mm 的洞口应采取盖板封堵措施;短边边长为 500mm~1500mm 的洞口应采取盖板封堵或设置防护栏杆;短边长度不小于 1500mm 的洞口应设置防护栏杆并张设安全平网)		
6	电梯井防护	防护门	电梯井口设置高度不低于 1.5m 的防护门,防护门底端距地面高度不应大于 50mm,并应设挡脚板		
		井道防护	电梯井道应逐层设置固定的水平硬质防护层		
7	攀登梯具与用具	梯具	本标准第 4.3.1 条所述部位应设置人员上下攀登梯具		
			各类梯具的产品质量、构造应符合标准规定		
			不得使用自制简易登高用具		
		防坠器	防坠器应为合格产品		
			防坠器顶部与结构物连接应牢固		
8	安全平网	安全平网设置	本标准第 4.8.1 条所述部位应设置安全平网		
		产品质量	安全平网的规格型号、外观质量应符合产品标准要求,无外观缺陷,并具有产品合格证		
		安全平网构造	安全平网搭设应绑扎牢固、网间严密张设面积满足防护要求		

续表 16.0.4

序号	验收项目	检查内容及要求	实际情况	符合性
9	安全带	安全带设置	本标准第 4.9.1 条所述部位,应设置安全带栓挂点	
		固定栓挂点	安全带应采用牢固物体作为栓挂点	
		生命线设置	生命线装置与附着物(混凝土结构、脚手架、钢结构等固定设施)应固定可靠 生命钢丝绳规格、设置安全高度应符合本标准规定	
10	移动式操作平台	移动式操作平台的面积、高度、高宽比、施工荷载应符合本标准的规定		
		底部轮子应与平台架体连接牢固,立柱底端离地面不得大于 80mm;轮子应配备制动器或刹车闸		
		移动式操作平台作业面应满铺防滑板,临边设置满足临边防护要求的防护栏杆		
		移动式操作平台应设置人员上下的爬梯		
	落地式操作平台	落地式操作平台的面积、高度、高宽比、施工荷载应符合本标准的规定		
		落地式操作平台作业面应满铺防滑板,临边设置满足临边防护要求的防护栏杆		
		落地式操作平台的立杆间距、水平杆步距、剪刀撑或斜杆设置应符合现行脚手架安全技术标准的规定		
		高度超过 5m 的落地式操作平台应设置竖向间距不大于 4m 的连墙件		
悬挑式操作平台	悬挑式作业平台的搁置点、拉结点、支撑点应设置在稳定的主体结构上,且应可靠连接			
	悬挑式作业平台的斜撑或斜拉装置的设置应符合专项施工方案的要求,且应与主体结构连接稳固			

续表 16.0.4

序号	验收项目	检查内容及要求		实际情况	符合性
10	操作平台	悬挑式操作平台	悬挑式作业平台的悬挑长度、施工荷载应符合本标准的规定		
			悬挑式操作平台作业面应满铺防滑板,临边设置满足临边防护要求的防护栏杆		
		悬挂式操作平台	悬挂式操作平台与主体结构的悬挂连接方式应符合施工方案要求,连接应牢固、可靠		
			悬挂式操作平台作业面应满铺防滑板,临边设置满足临边防护要求的防护栏杆		
			悬挂式操作平台应设置人员上下的爬梯		
施工单位检查结论	结论: 检查人员: _____ 项目技术负责人: _____ 项目经理: _____ 检查日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日				
监理单位验收结论	结论: 专业监理工程师: _____ 总监理工程师: _____ 验收日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日				

16.0.5 安全防护设施分段搭设、分段使用时,可按照作业时段分段进行。

16.0.6 安全防护设施验收应实行挂牌公示制度,验收合格牌上应明确责任人、验收人员、联系方式及验收日期。

16.0.7 施工现场应安排专人对各类安全防护设施进行检查和维修保养,发现隐患应及时采取整改措施。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《头部防护 安全帽》GB 2811
- 2 《安全标志及其使用导则》GB 2894
- 3 《高处作业分级》GB/T 3608
- 4 《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1
- 5 《塔式起重机安全规程》GB 5144
- 6 《安全网》GB 5725
- 7 《坠落防护 安全带》GB 6095
- 8 《施工升降机安全规程》GB 10055
- 9 《高处作业吊篮》GB/T 19155
- 10 《坠落防护 连接器》GB/T 23469
- 11 《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》GB 23525
- 12 《坠落防护 安全绳》GB 24543
- 13 《坠落防护 速差自控器》GB 24544
- 14 《移动式升降工作平台 设计计算、安全要求和测试方法》
GB 25849
- 15 《移动式升降工作平台 安全规则、检查、维护和操作》
GB/T 27548
- 16 《坠落防护 挂点装置》GB 30862
- 17 《个体防护装备配备规范》GB 39800.1
- 18 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 19 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 20 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 21 《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147
- 22 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162

- 23 《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184
- 24 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》
JGJ 196
- 25 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》
JGJ 215
- 26 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 27 《建筑工程施工现场标志设置技术规程》JGJ 348
- 28 《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429
- 29 《建筑工人安全操作规程》DBJ50/T 155
- 30 《钢结构施工安全防护》17G 911
- 31 《安全文明施工标准图集(三)电梯井道型钢施工操作平台》DJBT 08014J02
- 32 《建设工程施工现场防高处坠落生命线设置标准图集》
DJBT50 155

重庆市工程建设标准

建筑施工高处坠落防治安全技术标准

DBJ50/T-417-2022

条文说明

2022 重 庆

重庆工程建设

目次

1	总则	71
2	术语和符号	72
2.1	术语	72
3	安全管理措施	73
3.1	一般规定	73
3.2	作业人员	74
3.3	作业环境	75
3.4	劳保用品	75
3.5	临时设施	76
4	通用防护规定	78
4.1	临边作业	78
4.2	洞口作业	78
4.3	攀登作业	80
4.4	悬空作业	81
4.5	高处水平通道	81
4.6	登高架设作业	82
4.7	防护栏杆	82
4.8	安全平网	85
4.9	安全带与生命线	86
5	地基与基础工程	88
5.1	一般规定	88
5.2	基坑与边坡工程	88
5.3	桩孔作业	89
5.4	围堰与沉井工程	89
6	钢筋与混凝土工程	90

6.1	一般规定	90
6.2	房屋建筑工程	90
6.3	市政工程	91
7	吊装、安装与钢结构工程	92
7.1	起重吊装工程	92
7.2	安装工程	92
7.3	钢结构工程	92
8	装配式混凝土结构工程	95
9	砌筑与抹灰工程	99
10	门窗与外墙工程	100
11	脚手架工程	101
11.1	一般规定	101
11.2	双排脚手架	101
11.3	其他类型脚手架	102
12	操作平台工程	103
12.1	一般规定	103
12.2	移动式操作平台	103
12.3	落地式操作平台	103
12.4	悬挑式操作平台	103
12.5	悬挂式操作平台	104
13	模板工程	105
13.1	一般规定	105
13.2	竖向模板	106
13.3	水平模板	106
13.4	工具式模板	107
14	垂直运输设备	109
14.1	塔式起重机	109
14.2	施工升降机	109
15	桥隧施工大型临时设施	110
16	安全防护设施验收	111

1 总 则

1.0.1 本条是标准制定的目的。以往房屋建筑和市政工程施工中对易发的高处坠落生产安全事故防治的规定主要体现在现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术标准》JGJ 80 及相关安全技术标准中,本标准对施工现场易发的高坠事故进行系统、全面辨识,提出了总体要求和主要预防措施。

1.0.2 本条是本标准适用的范围。本标准适用于房屋建筑和市政工程施工全过程的防高坠安全管理。

1.0.3 高处坠落事故是高处作业中发生频率最高的常见安全事故,住房和城乡建设部制定的行业标准《建筑施工高处作业安全技术标准》JGJ 80 系统规定了高处作业中临边、洞口、攀登、悬空、交叉作业的安全防护技术规定。在其他安全技术标准中,如脚手架系列标准、基坑、吊装等安全技术标准中,针对如何预防高处坠落也都有相关规定,执行本标准的过程中尚应与上述所列标准配合使用。

2 术语和符号

2.1 术语

本标准给出的术语是为了在条文的叙述中使得与高处作业和高处坠落事故防范所示有关的俗称和不统一的称呼在本标准及今后的使用中形成单一的概念,并与其他标准有关称呼趋于一致,利用已知的概念特征赋予其涵义,但不一定是术语的准确定义。所给出的英文译名是参考国外资料和专业词典拟定的。

2.1.9 目前登高作业车有多重形式,按照伸缩臂的形式可分为:剪叉式、直臂式和曲臂式等。

3 安全管理措施

3.1 一般规定

3.1.1 本条从安全管理体系和制度方面对预防高处坠落安全事故做出了原则性规定。

3.1.2 本条从方案编制的角度对防治高处坠落安全事故做出了管理规定。策划在防高坠方面能做到有的放矢的作用,施工现场的高处作业场景较多,在施工组织设计中应针对项目施工过程中可能存在的高处作业进行预判,并制定专项技术措施。在编制施工组织设计时应参照的相关标准:《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429、《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184、《建筑工程施工现场标志设置技术规程》JGJ 348、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276、《钢结构施工安全防护》17G911、《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1、《高处作业吊篮》GB/T 19155、《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147、《高处作业分级》GB/T 3608。

3.1.4 施工现场劳务分包、专业分包较多,对进场的分包单位人员应根据现场存在的高处作业场景进行有针对性的安全技术交底。

3.1.5 本条强调隐患排查对预防高处坠落安全事故的重要性,高处作业所涉及的安全防护量大面广,所设置的安全防护设施较多,隐患的存在可能诱发安全事故,隐患排查可最大限度地消除各类高处坠落事故的发生。施工企业管理部门、现场项目负责人、安全员应熟知现场实际情况和专项方案的相关规定以及高处作业相关安全技术规定,认真进行隐患排查。

3.1.6 长时间停工后复工,是安全防护设施功能退化、人员安全意识不到位的关键管控时段,开工前应对施工现场的高处坠落安全防护相关措施进行全面安全检查,整改到位后方可复工。

3.2 作业人员

3.2.1 施工现场作业人员的不安全行为是导致各类安全事故的重要因素之一,对施工现场的作业人员进行安全教育和考核是预防各类安全事故的重中之重,本条对施工现场作业人员的安全教育作出了一般性规定。需要注意的是,施工现场作业人员应涵盖所有参与施工的人员,包括学徒工、实习生、代培人员和民工。

对进入施工现场的作业人员应签订正式的劳动合同,并且经过入场安全教育并取得合格证。进入施工现场的作业人员应进行公司级、项目级、班组级三级安全教育。对不具备安全生产教育的企业,可委托具有相应资质的安全培训机构对从业人员进行安全培训。

3.2.3 进行高处作业时需要作业人员保持良好的身体状况和精神状况,确保作业过程中作业人员具备足够的专注力和反应力,不良的身体状况和精神状况都可能导致高处坠落而引起伤亡事故,故对高处作业人员的身体状况要求作出一般性规定。

3.2.4 施工现场管理人员对法律、法规、标准要求的安全操作规程不熟悉,对相关安全技术规范理解存在偏差的现象较为普遍,带头表率作用不明显,施工现场违章指挥、违规操作行为层出不穷,是导致建筑施工现场安全生产事故发生的重要因素之一,本条对施工现场管理人员持证上岗、具备与管理工作的基本理论知识作出了一般性规定。

3.2.5 本条规定了高处作业所涉及到的特种作业人员的准入条件,施工现场需严格执行。建筑架子工、建筑起重机械司机、电梯司机、建筑起重机械安装拆卸工、高处作业吊篮安装拆卸工等都

属于高处作业相关特种作业人员,应持有相应特种作业操作证才能上岗。

3.2.7 根据目前情况,可采用行业主管部门安全教育平台开展培训教育工作。根据目前高处作业“十项措施”中安全培训要求,施工单位应利用“重庆市建筑安全教育学习平台”对高处作业人员进行不少于2个课时的专项培训。

3.3 作业环境

3.3.1~3.3.3 不同的作业环境会对作业人员造成不一样的影响,干扰作业人员的感观和感知,从而导致作业人员对作业环境的判断失误造成伤亡事故,本条对施工作业环境作出一般规定,因施工场地复杂多变、科技发展日新月异,作业环境内包含的影响因素难以全部囊括,作业环境建设应以本条规定为原则开展部署工作。

3.3.4 本条参照行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 2016 第 3.0.8 条规定制定。关于恶劣气候的界定,在原条文基础上新增了重庆市常见的暴雨、雷电气候,在高处作业施工过程中除遇到本条罗列的气候条件外,遇到其他可能导致高处作业安全隐患增加的气候条件亦应按相关要求采取安全保障措施。

3.3.7 作业区域周边环境不利因素易增加高坠事故发生频次和扩大高坠事故伤害。

3.4 劳保用品

3.4.3 本条对劳动防护用品的“三证一标志”作出了具体规定。

3.4.4 随着建设科技的发展,近些年出现了诸如助力式攀爬防坠装置等新型防护用具,有些产品尚未经过大量的工程实践检验,无相关产品标准,使用前应经过试验、检测,满足性能指标要

求后方可使用。

3.4.6 高处作业场所为高坠事故易发场所,作业人员正确佩戴安全帽、正确使用安全绳,在临边防护栏杆及洞口位置设置可靠的安全网是有效确保作业人员安全的物资保障措施。安全帽、安全带的~~不正确~~佩戴与使用以及安全网的不规范张设是~~导致~~高处坠~~落~~发生时安全防护用具失效的主要原因。规定佩戴安全帽必须系紧下颌帽带,这样才能起到防冲击的作用。

3.5 临时设施

3.5.1 施工现场各类临时设施也是高处坠落事故的易发场所,需加强这些设施的安全管理。本标准所指的临时设施包括:

1 在施工人员及作业人员可能到达的洞、坑、沟、升降口等处安设的临时防护装置;

2 在施工生产作业区域内,施工现场人员经常来往的地点设置的通道、便桥;

3 在~~高处~~作业时,为防止人员坠落的防护网、上下通道及防护措施;

4 临边防护栏杆;

5 各类操作平台、移动平台、施工便道及栈桥;

6 模板支撑架、脚手架;

7 采用四新技术及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程的安全防护措施;

8 活动彩钢板房、搅拌站等大型临时设施;

9 其他临时设施。

3.5.3 施工现场大部分临时设施都是多个项目周转使用的,重复使用时,应对钢管、型材的构配件进行复验,以免累积缺陷过大,造成隐患。

3.5.6 本条强调对高处作业临时防护设施的动态化管理,施工

中发现,有些部位的临时防护设施经常因工艺的需求而进行拆除,但拆除后未及时恢复,或重新搭设后未经验收,从而导致高处坠落事故的发生。



4 通用防护规定

4.1 临边作业

4.1.1 防护栏杆是建筑施工中一种极其重要的防高处坠落的设施,用于对临边(沟、坑、槽和基坑周边;楼层边;屋面周边;楼梯侧边;平台及阳台边)及洞口(楼梯口、电梯口、预留洞口)处对作业人员的保护与防护,是“四口五临边”处作业人员的主要防坠安全措施。

4.1.3 高度超过 10m 的建筑,当施工阶段无外脚手架时,虽有临时防护栏杆,但外墙处人员坠落风险依然较大,每隔一定距离设置悬挑式安全平网可有效防止高处坠落事故的发生。

4.2 洞口作业

4.2.1 本条给出了施工现场各类竖向和非垂直洞口的封、盖等基本防护规定,实际操作中,应根据洞口的大小和位置(非垂直或竖向)采取不同的围挡和封盖措施。孔洞分为竖向洞口和非竖向洞口,洞孔的防护措施需根据洞口的尺寸确定。

4.2.2 洞口防护有被工人踢动、破坏等可能性,所以必须固定牢固,使用时间久后,有松动、变形可能性,故需要加强检查维护。传料口等部位工人作业频率高,设置翻板可以方便工人作业,但完成作业后必须及时恢复。

4.2.3 本条对短边尺寸小于 1500mm 的非垂直洞口中钢筋预留做法给出了具体规定。洞口预留钢筋可设于上部也可设于下部,具体视情况而定。主体结构施工时预留钢筋作为防护,可以降低

满堂架搭拆过程中人员高坠风险,可以避免砌体施工时反复搭拆防护,可以解决安装阶段防护不能及时恢复的顽疾。钢筋割除后,理论上存在钢筋锈蚀对混凝土质量造成影响的可能性,但考虑到这种影响较小,故本条规定割除后预留钢筋宜进行防锈处理。

4.2.4 本条根据近几年重庆市对电梯井安全防护的经验积累而编制,对相关情况说明如下:

1 电梯井要求层层设置硬防护是为了降低事故发生后的死亡率;

2 电梯井水平防护采用斜靠方式设置时,虽有利于材料清理,但坍塌风险明显增加,故从防范大事故的角度要求水平设置;

3 电梯井四角存在悬空模板是日常管理中一个容易忽视的风险点,人员清理材料时较为危险,所以单独作了要求;

4 电梯井拆除后及时与后续单位办理移交,可以通过移交单的方式明确安全责任;

5 目前施工现场尚存在电梯井需要砌筑施工的情况,水平硬防护适当低于结构面可以避免防护重复搭设,但提倡电梯井墙体采取混凝土浇筑。

4.2.5 近年来预制楼梯得到大面积推广,但是预制楼梯安装前作业面的洞口给支模工人带来了很大的安全隐患,要求设置专用操作平台就是从工艺上消除这一隐患。无论是钢管搭设的操作平台还是型钢焊制的钢平台,制作完成后均应进行验收,平台使用过程中可能存在焊缝开裂、扣件松动等情况,故要求每次提升前后进行检查验收。

4.2.6 近年来随着装配式建筑的推行,叠合板使用率越来越高,叠合板安装前施工单位往往在模板上预留孔洞,此做法虽节约资源,但却带来了安全隐患,针对此类洞口必须采取临时的防护措施。

4.2.7 屋面天窗施工时往往高度很高,此时只依靠生命绳系挂

安全带,容易因工人违章操作发生高坠事故,故要求此种工况下在天窗下部挂设安全平网确保安全。

4.2.8 作业层、支模层、拆模层是人员密集区域,易发生高坠事故,特别是混凝土夜间浇筑前必须对洞口采取防护措施;材料容易从现场竖向洞口掉落发生物体打击事故,故要求盖板全封闭;现场洞口防护因施工需要拆除,执行申请审批制度可以让项目管理人员重点监督作业过程,防止事故发生。

4.3 攀登作业

4.3.1 施工现场的登高与攀登设施的设置必须编入施工方案中,这在许多文件中均有规定。梯子是登高作业重要的攀爬设施和用具,在不易设置操作平台和脚手架的登高作业场所应使用梯子进行登高作业,本条列出了常见的需使用梯子的作业环境。

4.3.2 梯子的形式甚多,除本条列举的种类外,尚有伸缩梯、支架梯、手推梯及竹梯等多种,均应按有关标准进行检查和验算。

4.3.3 《重庆市建设领域禁止、限制使用落后技术(2019年版)》禁止使用自制简易登高用具。

4.3.6 本条根据国家标准《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》GB 4053.1的规定制定。

4.3.7 对钢柱的接柱作业,主要是考虑梯子的作用是上下,不应用作施工操作。

4.3.8 规定深基坑施工时的人员上下通道,防止施工人员从非规定通道上下,减少安全事故的发生。

4.3.9 本条第7款规定的三点接触指的是双手和双脚四点中的三点接触。

4.3.10 挖孔桩桩孔、登高架设等施工操作,当采用防坠器进行安全防护时,需在防坠器的辅助下进行作业。防坠器需选用满足国家产品标准要求的合格产品,顶部应悬挂牢固。对于塔式起重

机等长距离攀爬作业场景,可采用具有助力装置的防坠器。

4.4 悬空作业

4.4.1 本条针对房屋建筑结构列出了常用的悬空作业场景,这些作业条件下,一般无作业脚手架或立足点局促,是高处坠落事故的易发场所。

4.4.2 本条给出了悬空作业的一般防护要求及搭设立足点,设置登高装置。作业场景下的悬空作业,其安全防护设施的设置应按本标准对应的章节执行。

4.4.3 根据现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的规定,悬空作业所使用的索具、吊具、料具等设备应为经过技术鉴定或验证、验收的合格产品。

4.4.5 登高作业车为近几年兴起的主要登高作业机具,能够为不便于设置脚手架或操作平台部位的高处作业提供作业面,相对于传统的脚手架、操作平台等登高作业设施具有免反复安拆,节省人力物力,机械化活动灵活方便,安全装置齐全、故障率低等特点,可降低高处坠落风险。登高作业车使用过程中,多数作业点未达到登高车的最大高度,存在作业平台顶上方结构导致设备损坏、倾覆或挤压夹伤作业人员的风险,故考虑对登高作业车加装高度限位器。

4.4.6 本条规定了登高作业车应采用符合现行相关标准的产品,并应参考厂家说明书使用和维护,不合格的登高用具,易导致高坠事故。

4.5 高处水平通道

4.5.1 基坑、沟槽施工或桥梁施工中,时常会设置用于临时通行的通道结构,这类结构应根据施工现场的具体情况选定其结构形

式和细部构造。

4.5.2 跨度大于 5m 的水平临时通道可归入小型桥梁范围,受力较大,应重视结构安全性设计。考虑通道在受力和温度等影响下与通道两端结构变形不统一,对通道两端连接固定可能需要考虑既能适应一定的变形,又能保证可靠连接。

4.5.3 竹跳板稳定性较差,绑扎稳定工作量大,不美观,可逐步淘汰。

4.5.6 索道结构受风影响较大,走道板、立网采用钢网结构,利于减小风阻,增大刚度。

4.5.8 一般倾斜坡度大于等于 45° 时,可设置生命线,人员上下时,将安全绳系挂在生命绳上,小于 45° 时,人员上下可通过抓紧扶手栏杆、扶手绳保证安全。

4.5.11 施工过程中连接基槽两岸或者用于连接左右幅施工桥梁的临时水平通道,应重视其结构选型,采用简易跳板通行会造成较大的安全隐患。

4.6 登高架设作业

4.6.1 永久结构或临时结构正常使用过程中的安全风险相对较小,其搭设和拆除虽然时间较短,但往往安全风险更大,应引起设计人员的重视。

4.6.6 脚手架搭设和拆除作业,脚手架顶部安全带无系挂点,可考虑在已有建筑或脚手架钢管立柱节点上设置生命绳,如还不能解决,可使用防冲击能力较强的特制安全带,在使用特制安全带的条件下,也可采取低挂高用方式。

4.7 防护栏杆

4.7.1 随着建筑科技的不断发展,施工现场的临边防护栏杆已

不再局限于使用钢管扣件式脚手架构配件搭设,施工现场也经常采用定型化、工具式防护设施,也能起到很好的防护作用,而且可周转重复使用,施工便捷,符合文明施工要求。

4.7.2 临边防护栏的种类较多,本条给出了栏杆的通用构造规定,对相关条文规定说明如下:

1 关于栏杆高度的规定,结合现行相关标准的规定,确定最低高度为 1.2m;规定大坡度条件下屋面边防护栏杆高度不小于 1.5m,是考虑该条件下人员临边坠落风险增大而制定的;

2 栏杆是一种抗水平推力的受力结构,应按照标准值为 1kN 的水平荷载进行承载力计算;

3 规定挡脚板高度 180mm 系考虑多数地方的习惯,对挡脚板的材料不作具体规定,只要稳固并固定于栏杆的结构杆件即可。当采用挡板式栏杆时,挡板底部与地面的空隙也不得大于 10mm。

各类临边防护栏杆的构造原理如图 1 所示:

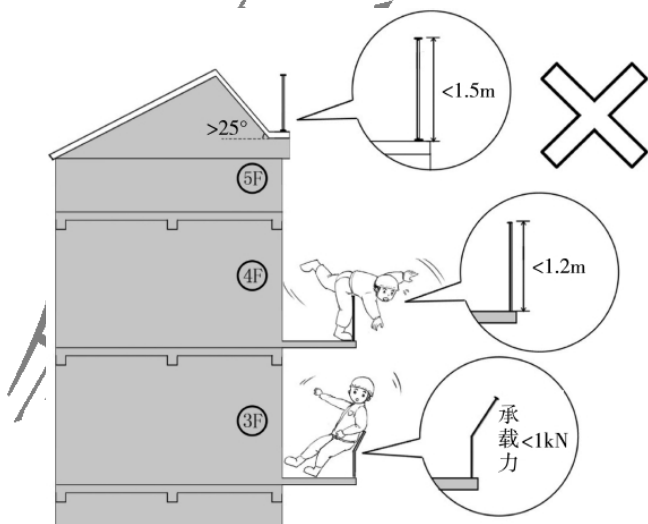


图 1 临边防护栏杆高度

4.7.3 本条对脚手架钢管式临边防护栏杆构成要素予以明确,防护栏杆的作用是防止人在各种可能情况下的坠落,故设上下两道水平杆。栏杆是一种竖向悬臂结构,为保证其抗水平冲击时的承载力,其竖向立杆间距不能太大(最大不超过2m,具体由计算确定)。规定防护栏杆张挂安全网是为防止施工材料等物的坠落伤人。脚手架钢管式防护栏杆构造如图2所示:

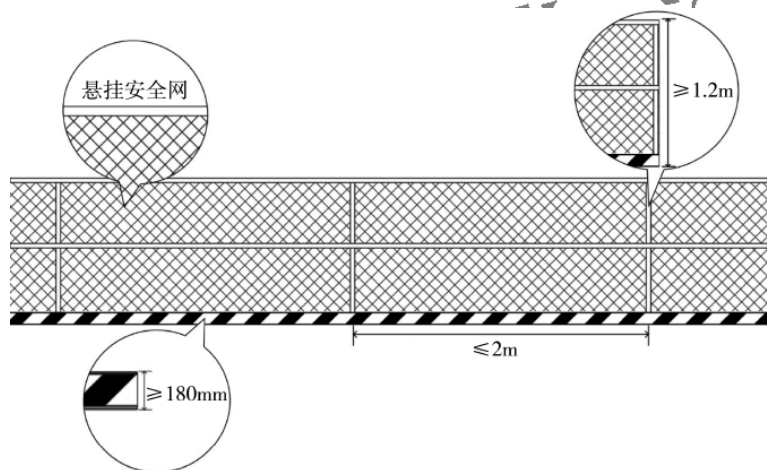


图2 脚手架钢管式防护栏杆构造

4.7.4 近几年建筑施工现场越来越多采用各种型材式防护栏杆,该类栏杆由模块化部品组成,拼装方便,安全美观。

4.7.5 本标准考虑了几种主要场合及不同材质情况下栏杆的设置方式,底部及两端必须固定牢固并能有效传递水平力,以稳定坚固为原则。

4.7.7 本条对不同材质的防护栏杆杆件的规格要求做出规定。根据重庆市施工现场的具体情况,不再规定毛竹可作防护栏杆杆件。采用脚手架钢管是由于我市施工现场普遍使用脚手架钢管作设备材料,脚手架钢管规格应满足现行国家或行业标准的要求。对其他型材的规格,是由于使用得很少而未作具体规定。本

款仅作参考规定。

4.7.8 本条给出了栏杆的立柱、水平杆等主要受力杆件的承载力和变形计算规定,需注意的是,1kN的水平推力为标准值,计算中应考虑可变荷载分项系数。

4.8 安全平网

4.8.1 安全平网是临边、洞口、悬空操作等高处坠落极易发生部位预防高处坠落的最后一道重要防线,是人员坠离作业面时有效保障作业人员不坠地的柔性防护。本条列出了需设置安全平网的常见作业部位,较多的案例证明,在这些危险操作部位设置安全平网能有效预防高坠事故的发生。

4.8.2 为了确保安全平网能起到保障作业者生命安全的作用,必须严格规定网的选用要求,防止不合格网进入施工现场。

4.8.3 工程应用中,采用密目式安全立网代替安全平网的现象时有发生,需杜绝该类做法。密目式安全立网的作用主要是用于防护栏杆、脚手架外侧用于承受水平冲击力,其承受水平冲击力的能力较弱,用于承受人员坠落时的竖向冲击力的能力远远达不到要求(密目式安全立网安装平面垂直水平面,冲击高度为1.5m,主要是用来挡住人和物坠落的安全网。安全平网安装平面不垂直水平面,冲击高度为10m,主要是用来防止人和物坠落的安全网,它们承受冲击荷载作用的能力相差5倍,故不允许做安全平网使用),起不到安全防护的作用。

4.8.4 安全平网有多种设置方式,实际工程中应根据高处作业的场景选择合适的支设方式。

4.8.6 安全平网在承受坠落人员的冲击荷载时,荷载通过安全平网传递至支撑架,支撑架必须安设牢固,具有足够的承载力和稳定性。

4.8.8 安全平网能有效防止作业人员高空坠落事故的发生,当

在承受坠落人员的冲击荷载时,受力较大,网体必须与支撑结构连接紧固,连接不牢固的安全平网形同虚设,如图 3 所示。

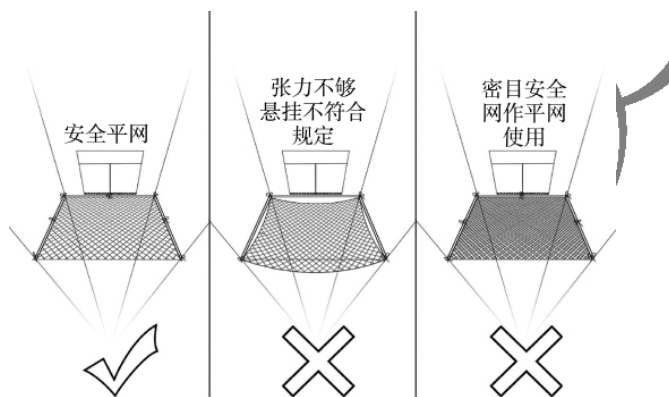


图 3 安全平网的设置

4.8.11 高处设置安全平网时,人员处于危险的悬空作业状态,且无可靠作业平台及临边防护,张设作业应佩戴安全带。

4.9 安全带与生命线

4.9.1 安全带是高处作业(尤其是悬空作业)场所,防止人员高处坠落的重要安全防护设施,主要用于无脚手架、作业平台的高处作业场景。本条列出了常见需佩戴安全带的作业环境。

4.9.2 本条所列的作业场景,推荐作业人员佩戴安全带。

4.9.3 本条给出了安全带正确佩戴的相关规定,相关要求说明如下:

- 1 安全绳有效长度包括未展开的缓冲器;
- 2 安全绳专门用于保护作业人员生命安全。悬吊绳发生断裂时,安全绳才发挥保护作业人员安全的作用,因此规定安全绳严禁用作悬吊绳;

- 3 外墙作业时,设置永临结合的预埋挂点,一方面可在施工

阶段作为安全端的栓挂点,另一方面可在建筑投入使用阶段,为安装空调等室外悬空操作提供安全带挂点。

4.9.4 进行水平移动的高处作业场所,以及钢结构安装等不便于设置安全带栓挂点的高空作业,可设置生命线作为安全带的可移动挂点,一方面解决了安全绳挂点的设置点问题,另一方面解决了人员高空移动的问题。

4.9.5 本条对生命线的跨度、坠落完成后人员最低点与作业面距离、最小安全距离做出了严格的规定。规定最大设置跨度是为了避免坠落时钢丝绳承受过大的拉力,规定坠落完成后人员最低点与作业面距离与最小安全距离是为了避免人员在下坠过程承受过大的拽拉力。

4.9.6 本条给出了常见的四种情况下生命线钢丝绳与周边结构物的连接方式,具体施工操作可参照重庆市工程建设图集《建设工程施工现场防高处坠落生命线设置标准图集》DJBT50 155 执行。

5 地基与基础工程

5.1 一般规定

5.1.1 基坑、边坡工程以及水中施工的围堰、沉井等工程,存在较多的坑边、坡边等临边作业场所,人员攀爬也十分频繁,基础施工中各类人工挖孔桩、降水井、机械成孔桩也分布广泛,这些都对临边、洞口、攀爬作业的安全管控提出了较高的要求。在地基基础的施工方案中,应充分重视这些高处作业部位,有针对性地制定防止人员高处坠落的安全技术措施。

5.2 基坑与边坡工程

5.2.1 本条对基坑、边坡的临边作业部位的安全防护做出了规定。房屋建筑与市政工程地基基础施工过程中深基坑工程十分常见,通过设置临边防护栏杆可以保障地基基础工程高处作业人员安全,从而防止高处坠落事故发生频次。关于临边防护栏杆的构造,本标准第4.7节中有细致描述,本条正文不再重复规定。

5.2.2 基坑支护结构施工时,通常采用各类操作平台或脚手架,大型深基坑也可能在支护结构顶面设置栈桥等临时通行及作业平台,这些都是严防高处坠落的重要场所,务必按本标准临边、攀登作业的相关规定进行安全技术管理。

5.2.4 本条规定深基坑施工时人员进出坑内的上下通道设置方式,其目的是防止相关人员从非安全通道出入,从而降低事故发生频率,值得注意的是,攀登设备形式甚多,其他各类攀登设施的构造及有关要求按国家现行相关标准执行即可。

5.3 桩孔作业

5.3.1 孔洞四周设置防护栏杆可有效防止地面作业人员和其他人员发生孔洞坠落事故。

5.3.3 人工挖孔桩人员上下桩孔一直是人员高处坠落事故的易发作业过程,本条给出了人员上下桩孔严禁采取的作业行为。

5.4 围堰与沉井工程

5.4.4 围堰、沉井施工时由于场地狭窄,作业空间不足,施工机具和建筑材料多,易形成拥挤空间,作业人员高坠及溺水事故时有发生且伤害较大,本条对围堰施工过程临时防护设施作了一般性规定。

6 钢筋与混凝土工程

6.1 一般规定

6.1.1 本条主要针对钢筋工绑扎、安装作业和混凝土工混凝土浇筑、振捣作业等技术交底要求进行编制。按照重庆市地方标准《建筑工人安全操作规程》DBJ50/T 155的要求,作业人员必须接受施工技术交底和安全技术交底,清楚本工种高处作业的风险和防范措施,严格按照施工组织设计及专项方案生产作业。

6.1.2 房屋和市政工程施工中,有的混凝土构件空间位置特殊,钢筋绑扎时可能没有防护脚手架,且构件底模也不足以提供足够的作业操作面,此时施工现场时有存在人员攀爬钢筋骨架的现象,造成极大的高处坠落安全隐患。本条规定了悬空作业进行钢筋绑扎作业时需搭设操作平台或脚手架的防高坠规定。

6.1.3 本条针对近年来在绑扎立柱和墙体钢筋时高处坠落事故频发情况,加上作业人员安全意识淡薄,违章作业,违反劳动纪律突出问题。

6.1.4 距地(或楼层)2m以上的混凝土浇筑作业部位主要包括:框架、过梁、雨棚和小平台等混凝土构件或悬挑的混凝土梁、檐、外墙和边柱等构件。

6.2 房屋建筑工程

6.2.1 厚度较大的筏板结构,钢筋绑扎时,面层钢筋的绑扎需要以钢筋骨架为支撑,此时整个钢筋骨架应设置可靠的支撑马凳,避免钢筋骨架倒塌造成人员坠落。同时,上层钢筋绑扎及混凝土

浇筑时,作业人员的作业平台只能置于上层钢筋网上,因此应在上层钢筋上铺设面板形成操作平台。

6.2.2 本条给出了混凝土结构临边构件钢筋绑扎及混凝土浇筑需搭设脚手架的基本规定。

6.2.3 本条所述的操作部位比一般的建筑结构内部钢筋绑扎操作部位更具有高处坠落的危险性,应搭设脚手架或操作平台。

6.2.4 根据现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定,操作平台应按方案设计要求进行组装使用,作业面的四周应按临边作业要求设置防护栏杆,并应布置登高扶梯。

6.3 市政工程

6.3.1 本条给出了工具式模板钢筋绑扎及混凝土浇筑作业面设置的基本规定。

6.3.2 桥梁箱梁现浇作业施工中,翼缘板外侧为临空部位,需加强防高坠安全防护,根据工程经验,可采用将满堂支撑架每侧多搭设一跨的方法形成临边作业平台。

7 吊装、安装与钢结构工程

7.1 起重吊装工程

7.1.1 本条是对起重吊装作业安全防护提出的原则上的一般规定,具体防护规定根据吊装类型和作业条件按本节后续条文执行。现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 对起重吊装作业也提出了设置高处作业操作平台的要求。

7.2 安装工程

7.2.1 管道安装阶段,人员在已安装管道上行走的现象较为普遍,尤其是圆形截面管道,无法提供平整的,具有足够宽度的操作面或通行面,易造成高处坠落,实际施工中应杜绝此类不安全行为。

7.2.2 桥梁预制梁安装过程中,湿接缝位置应视为非垂直洞口作业,一般采取张设安全平网的方法进行安全防护。

7.3 钢结构工程

7.3.1 根据现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定,钢结构的吊装,钢构件宜在地面进行组装,所设置的高空安全防护设施(如操作平台、操作立足点、防护栏杆、安全带拴挂点等)也应一并设置。钢结构施工临时防护设施的设置如图 4 所示:

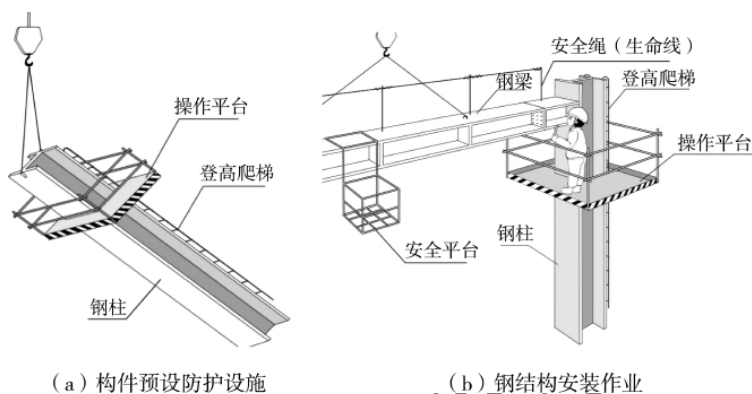


图 4 钢结构安装安全防护设施设置

7.3.2 近几年装配式建筑大量推广,对于装配式框架结构尤其是钢框架结构,在预制构件的起吊安装层,作业人员需在已安装构件间通行或作业,此时水平梁板结构尚未安装完毕,工人个体高处作业的坠落隐患凸显。为确保悬空作业安全,需设置供作业人员拴挂安全带的空中安全母索和防坠安全平网的方式对高坠事故进行主动防御。

7.3.3 钢结构施工中,由于先架设钢梁后施工楼面板,施工过程中存在大量的洞口作业及悬空作业,仅仅靠借助于生命线在梁顶面移动,效率较低。可采用设置水平通道的方法解决上述问题,如图 5 所示。

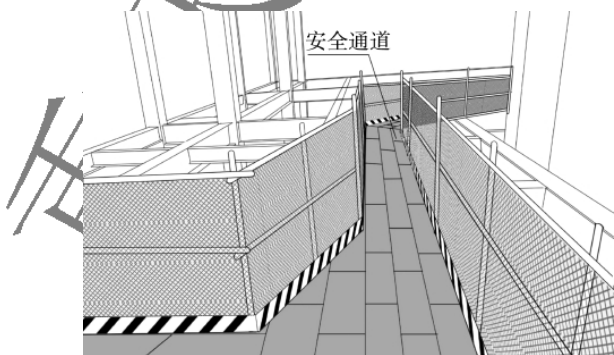


图 5 钢结构作业面水平通道

7.3.4 屋面施工时,作业人员既处于悬空作业,又往往处于临边作业状态,稍不注意就容易发生高空坠落事故。本条因此做出相应规定,以谋重视,同时需要重视如下两点:

1 轻质型材屋面板自身承载力弱,应避免人员直接踩在上面行走和作业,应在屋面梁上或檩条上搭设通道(图 6);

2 钢结构屋面在安装轻质型板材后,屋面作业人员不易分辨屋面梁的位置,容易将轻质板材踩踏塌陷而造成高处坠落,因而需在梁下铺设安全平网,安全平网要求在建筑投影平面范围内铺满,不留缝隙,或在下部搭设脚手架(或操作平台)进行安装作业。

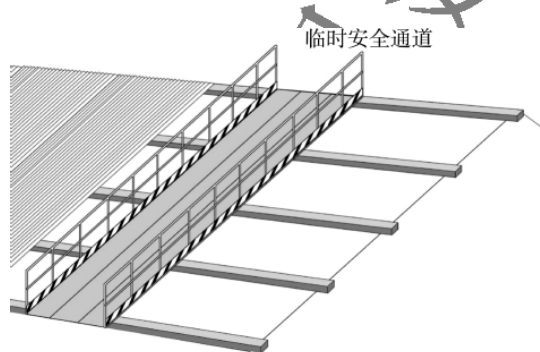


图 6 轻质屋面临时走道板设置

7.3.5 目前登高车功能强大,可将作业人员举送到各种作业位置,减少支架搭拆和攀爬作业。

8 装配式混凝土结构工程

8.0.1 装配式混凝土构件吊装属于危险性较大的分项工程,应根据渝建安发[2019]27号文相关要求编制专项施工方案,并经参建单位审批后再实施。实施前进行逐级交底,让作业人员明白作业风险及防控措施。方案编制需根据装配式混凝土结构的特点,编制有针对性的临边防护、悬空作业防护等安全技术措施。现浇梁柱预制叠合板结构与梁、板、柱全预制条件下,所采取的临边防护和操作平台的方法是不同的。

8.0.2 近几年重庆市新建项目装配式建筑项目越来越多,大部分施工现场仍按照整体现浇的施工思路进行高处作业安全管理,导致高处作业的安全隐患。其中,如何协调现浇支撑结构与预制构件的施工作业平台一直未得到很好地解决。本条针对两种装配方案,结合其他省市的先进做法给出了综合确定支撑体系及操作平台的规定。

8.0.3 组合铝合金模板体系是一种装配化、配套化程度较高的模板体系,水平面板、竖向面板、纵横铝梁、早拆头、独立钢支撑组成了一套能独立承受外荷载的铝结构体系,非常适合用于半现浇、半预制的装配式混凝土结构施工。一方面铝合金模板体系可提供竖向构件及部分水平构件的现浇作业,同时其井字交叉铝梁恰为预制板的吊装安装作业提供了操作平台,且能实现高精度、少支架的装配式目标。

8.0.4 预制构件的安装应符合设计规定的部品组装顺序,在装配式构件深化设计时,需明确构件的安装顺序,已安装的构件可为后安装的构件提供施工作业面。

8.0.5 预制竖向构件吊装就位后,作业人员到构件顶部的摘钩

作业也属于高处作业。为确保高处作业人员安全并提高功效,可采用移动式升降平台进行摘钩作业,既方便又安全;采用半自动脱钩装置,能有效减少人工高空摘钩的工作量(图7)。当采用简易人字梯等工具进行登高摘钩作业时,应安排专人对梯子进行监护。

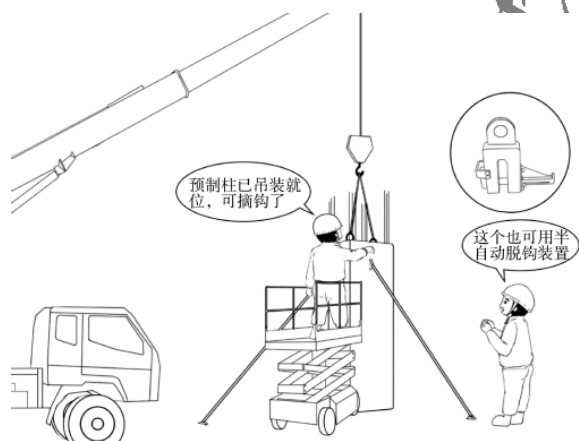
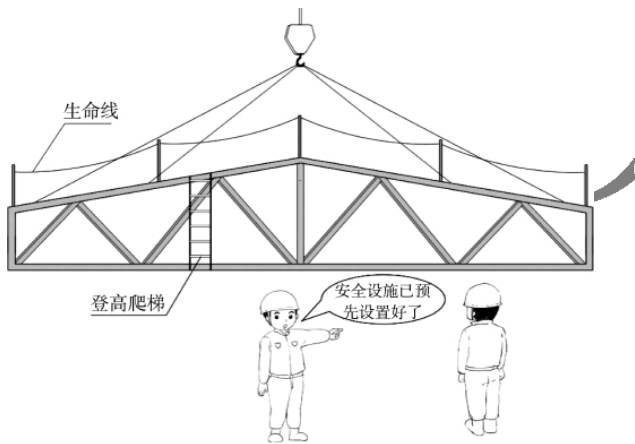


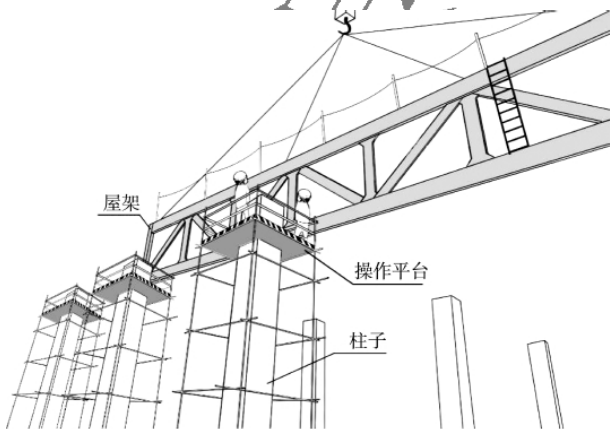
图7 预制柱摘钩作业

8.0.7 已安装的预制梁上部为叠合层,预制梁顶部有预留钢筋,无法将其作为预制板安装的操作平台。

8.0.8 近几年装配式建筑大量推广,对大型水平预制构件的起吊安装,作业人员需在已安装构件间进行通行或作业,此时水平梁板结构尚未安装完毕,作业人员个体高处作业的坠落隐患凸显。为确保悬空作业安全,需通过设置供作业人员拴挂安全带的空中安全母索和防坠安全平网的方式,对高坠事故进行主动防御。其安全防护设施设置如图8所示。



(a) 预设爬梯、操作平台与生命线



(b) 吊装操作台

图 8 大型预制构件吊装安全防护

8.0.9 作业人员在施工预制外墙时,外脚手架的设置能为其提供操作平台及有效安全防护措施。装配式外墙施工一般采用外挂脚手架,其架体由三角形刚牛腿、水平操作钢平台及立面钢防护网组成(图 9)。

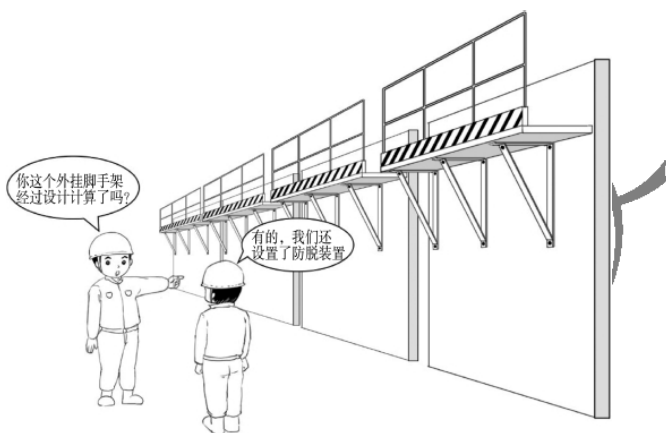


图9 预制外墙外挂脚手架

9 砌筑与抹灰工程

9.0.1 砌筑与抹灰作业一般紧跟主体结构施工之后,在结构施工完成后插入砌筑施工之前需加强检查、保障安全,要求对安全防护设施进行检查验收。

9.0.2 四口五临边防护设施在施工转序的短暂拆除是高处坠落事故的高发点,应有相应的管理规定予以遏制。

9.0.3 单排脚手架稳定性、承载力差、防坠栏杆等设施不良,易导致高坠事故发生,本条规定外墙砌筑不应采用单排脚手架。室内墙体砌筑时,仍有部分现场采用自制木高凳或砌块临时堆叠而成的马凳,这类临时的操作平台安全性极差,需杜绝使用。

9.0.4 内墙砌筑时,一般在移动式操作平台上进行,而操作平台上部的均布荷载和集中荷载有严格的上限要求,实际砌筑作业过程中应严格控制砌块、砂浆的堆放数量,避免集中堆载。

9.0.5 各类爬梯仅能用于登高作业,不可贪图方便将梯子作为砌筑和抹灰的操作平台。

9.0.6 上述四种施工工况是高坠事故的高发工况,且无其他可替代的安全防护措施,是生命的最后一道保障。

9.0.7 框架结构电梯井的井壁墙砌筑危险性较高,推荐采用电梯井硬防护设施兼做砌筑作业架的做法。

9.0.8 阳台天棚部位的抹灰作业一般在移动式操作平台上进行,此时人员作业高度超过了阳台栏杆高度,且作业人员处于仰首作业状态,临边高坠风险较大,需通过设置生命线正确使用安全带。

10 门窗与外墙工程

10.0.1 本条对门窗安装作业的防高坠给出了一般性的规定。操作人员站在檁子、阳台栏板上作业属于高危的悬空作业,且不便搭设操作平台,缺乏可靠的立足点,作业中应系好安全带做好防护措施,预防高处坠落。门窗临时固定、封填材料未达到强度以及施焊作业时,因其安装还未牢固,不得手拉、攀登。

10.0.2 外立面门窗安装作业时,一般无外脚手架,此时安装作业风险极大,通常情况下需要操作人员佩戴安全带进行作业。悬空作业在作业点转换、上下作业面,一根安全绳不能保证上下作业点切换过程中人员的安全。

10.0.3 在窗口作业时,若有人员的重心位于室外,在操作过程中,一旦身体失稳易发生高坠事故,为了保证作业人员的安全,窗口作业人员不得在窗台上站立,必要时系好安全带进行操作。

10.0.4 实践中,窗框、栏杆安装后玻璃面材的安装相对滞后,为了确保防护无死角,应按要求设置防护设施。

10.0.6 随着目前建筑技术的发展,外墙砌筑作业一般是在无外脚手架的状态下进行的,砌筑人员一般是在楼面进行临边作业,由于工艺的要求也不便于设置防护栏杆,因此沿建筑外立面设置生命线成为重要的安全技术保障。

10.0.7 座板式单人吊具的使用虽有国家标准《座板式单人吊具悬吊作业安全技术规范》GB 23525,但其仅适用于对建筑物清洗、粉饰、养护,采用座板式单人吊具进行建筑施工高处作业具有危险性。

11 脚手架工程

11.1 一般规定

11.1.1 按照住建部《建筑施工特种作业人员管理规定》，架子工属于特种作业人员，必须持证上岗。

11.1.2 架子工工作强度高，长期从事繁重体力劳动，高血压等疾病容易发生眩晕，造成高坠事故。

11.1.5 脚手架搭拆过程中因为工人经常处于移动状态，安全带很难固定系挂，设置生命绳后，工人安全带可以沿生命绳移动，保障作业人员安全。生命线设置可参照本标准第 4.9 节的规定。

11.2 双排脚手架

11.2.2 脚手架作业层是建筑外立面高处作业的易发部位，本条给出了作业层必须按规定设置脚手板的构造规定。脚手架作业层边缘与建筑物之间的间隙如果大于 150mm 时，极易发生坠落事故，应采取封闭防护措施，如将横向水平杆向建筑物伸出或设置悬挑内平台铺设脚手板等。

11.2.3 脚手架内立杆与建筑外墙距离过大而未采取加强封堵措施时是导致脚手架上作业人员高处坠落的重要原因。本条给出了两种情况下的脚手架与建筑物间的间隙封闭方法。碗扣式、盘扣式钢管脚手架在其产品目录中均给出了专用挑梁用于形成悬挑作业层以解决上述问题。其中挑梁分为长挑梁和短挑梁，一般采用三角架的方式设置，工程应用中可参照脚手架的产品使用说明书搭设。

11.2.4~11.2.6 近年来许多新型脚手架在施工现场得到推广,但就防护而言总体上还是分为水平防护和竖向防护。水平防护无论硬质防护还是安全平网防护,都要求将防护做到结构边,以确保临边砌筑等作业过程的安全。竖向防护要求水平杆间距不超过600mm,是考虑到人蹲下作业时的安全。无论安全平网还是竖向防护,均禁止采用细扎丝进行绑扎,主要考虑到施工现场环境复杂,细扎丝容易锈蚀破坏。

11.3 其他类型脚手架

11.3.1 满堂脚手架或满堂支撑架搭设过程中由于工人作业地点变动频繁,加之高度较高,高坠风险较大,所以要求及时设置安全平网。

11.3.2 脚手架方案中常常忽略采光井处架体搭设、防护施工做法,故在此特别强调。

11.3.3 电梯井无论采用钢管扣件搭设或使用整体提升平台,均存在一定危险性,但由于电梯井下部架体不易检查,往往容易产生安全隐患,所以专门在这里对方案及检查验收进行强调。

11.3.4 高处作业吊篮除设备本身的安全性能外,安全绳、工作钢丝绳、安全钢丝绳是防范高坠事故的几个关键点,加强他们的检查维保意义重大。此外,吊篮如果使用不落地放置,工人有从空中翻越吊篮的可能性,所以特别要求吊篮不使用时必须落地。

11.3.5 附着式升降脚手架推荐使用全钢式主要是从本质安全的角度考虑。规定设置两道翻板既是从防止高坠事故的角度作出规定,也考虑了物体打击的风险防范,提升架在提升过程中架体与结构间存在较大空隙,所以需设置水平悬挑防护棚,提高安全性。附着式升降脚手架拆除过程中,架体脱离结构瞬间风险较大,此时工人安全带的使用问题一定要特别关注。

12 操作平台工程

12.1 一般规定

12.1.2 本条给出了各类操作平台的通用技术规定,架体结构具有足够的承载力,台面满铺防滑脚手板是基本设计及构造要求。

12.1.3 操作平台有多种形式,当与脚手架、模板支架等组合设置时,只要具备攀登条件,可不单独设置爬梯。

12.2 移动式操作平台

移动式操作平台是施工现场高处作业最常用的一种操作平台。本节给出了其结构设计及构造参数,并对其行走轮的合理使用作出了规定。

12.3 落地式操作平台

12.3.2 落地式操作平台是一种特殊的满堂式作业脚手架,根据其使用特点,本条列出了基本构造规定,架体搭设时,尚应遵守相关脚手架规范的规定。

12.3.3 操作平台的构造、荷载要求及搭设与拆除,与脚手架相近,为方便施工现场的使用与管理,故要求符合相关脚手架规范的要求。

12.4 悬挑式操作平台

12.4.9 在吊运安装时的操作平台,其安全性较差,因此禁止

上人。

12.5 悬挂式操作平台

12.5.3 悬挂式操作平台是钢结构安装及桥梁钢箱梁施工中经常用到的高空操作平台,又叫挂式操作平台,本节从结构构造、相关安全防护设施设置等方面给出了其基本安全技术要求。

13 模板工程

13.1 一般规定

13.1.1 操作班组应熟悉设计与施工方案,做好模板安装作业的分工准备工作,检查安全防护设施、器具及安全防护用品的配备情况;对作业人员进行安全技术交底,明确本分项工程可能导致高处坠落的工序和部位及其预防措施,明确模板的安装与拆除顺序等,以达到统一思想,统一行动,避免作业人员全凭经验开展作业的目的。

13.1.2 本条给出了模板安拆不得上下交叉作业的规定。上方坠物易惊吓下方作业人员,导致高坠,而下方作业人员一旦将模板拆松,可能导致上方模板突然下坠,上方作业人员反应不及时,极易引发高坠事故,同时可能导致上方模板坍塌的严重事故。

13.1.3 模板体系的安装与拆除顺序极为重要,特别是工具式模板,往往上一个安装的部件将作为下一部件安装的操作平台或防护措施,安拆顺序颠倒可能导致影响整体结构稳定性、安拆难度增加操作空间减小或安装过程防护设施缺失等情况,安拆风险增加,同时亦增加了高坠风险。

13.1.4 充气式救生衣为爆炸型,若安全带在外,可能导致救生衣无法正常充气或充气时挤伤作业人员,造成二次伤害。

13.1.5 本条对于模板开洞时作出了防高坠安全防护规定,对相关情况说明如下:

1 对于挂篮侧模等大型不规则模板的安拆,需要预先将模板姿态调整到安装状态,吊点设置在受力杆件上,吊装时需要模板进行开孔,安装完成后应对孔洞进行防护;

2 铝模是现今建筑施工使用较为广泛的定型化模板,往往设有传料口,由于需要反复开关,故考虑使用翻板进行洞口防护;

3 铝模为多块单位模板组成,安装过程中,需要传料,操作平台上方人员接料过程中易发生坠落。故应系挂安全带;

4 铝模为模块化拼装的工具式模板,安拆过程中,人员位置移动频繁,故考虑设置便于移动的操作平台。操作平台移动过程中可能因通道受阻等发生倾斜或倾覆,导致上方人员坠落,故严禁人员在操作平台上随平台同时移动。

13.2 竖向模板

13.2.1 超 2m 及以上的柱模安拆往往无专用攀登通道,且安全带无可靠系挂点,作业人员采用直接攀爬模板的方式进行作业,坠落风险极高,故规定墙、柱模安拆应使用操作平台。

13.2.3 本条参照现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定制定。无剪力墙筒体框架结构电梯井,无法在层间搭设定型化操作平台,故考虑采取从底层向上搭设支架,并于每层满铺脚手板的防高坠措施,此时防护脚手架亦可用于墙体砌筑作业。

13.2.4 大模板为各单位模板拼装成型的面积较大的整块模板,采用整体安拆的形式,提高作业效率,故安拆底层模板时,可通过移动式操作平台等进行安拆作业,若模板安拆位置较高时,应搭设外脚手架。

13.3 水平模板

13.3.2 独立梁尺寸较窄,难以设置临边防护设施,人员在模板上行走极易重心不稳引发高处坠落。

13.3.4 拱形构件、斜屋面等斜面模板的安装与拆卸作业过程

中,防高坠措施主要考虑临边防护、斜面防滑落及滑落止挡措施。

13.3.5 跃层结构安拆模板防高坠措施主要考虑操作平台及临边防护。架体搭设人员往往需在未搭设完成的架体上反复移动,反复挂取安全带极为不方便,故考虑横向拉设生命线的方式,提高搭设效率的同时,预防人员高坠。

13.4 工具式模板

13.4.1 本条对大型工具式模板的安拆作出安全技术规定,对此做如下说明:

1 无明确分工情况下,作业过程中易造成操作混乱、人员大幅度频繁移动或操作缺项,增大高坠概率;

2 上下垂直作业过程中,上层坠物的情况下,即使未击中下方作业人员,也会使其受到惊吓,导致坠落;而下层模板拆松的瞬间,可能导致上层模板突然小幅下坠或坍塌,上层作业人员反应不及,引发高坠。

13.4.2 对本条制定做如下说明:

1 爬模、滑模爬升过程中为爬升机构承力,而非主要承力结构受力,爬升过程中,单元模板处于不稳定状态,风险极高,故爬模、滑模爬升过程宜一次完成;

2 爬升中途交接班,容易造成交接不彻底,交接缺项等,接班人员不了解爬升过程单元模板处于哪种具体状态,前一班组在爬升过程中所遇困难点及其解决方案等,误操作概率增加;

3 由于交接班缺项,接班班组作业人员容易扶空已拆松或已解除连接的杆件,导致高处坠落。

13.4.3 本条对工具式模板的平台及通道设置作出了规定,现将相关情况说明如下:

1 翻模、爬模、滑模施工工艺在桥梁墩柱施工中运用较多,由于其下方无需支撑架等支承结构,某种意义上属于悬空作业,

故考虑在模板上设置多层悬挑操作平台供作业人员立足操作平台上；

2 此类工具式模板在安装、拆除及爬升过程中，作业人员需要在上下层模板间反复移动，故考虑在上下层操作平台间设置专用通道，人孔设置翻板进行防护；

3 翻模外置通道与操作平台间有一定的距离，应搭设水平安全通道。

13.4.4 若支卸平台于楼面或支卸平台之间空隙过大，安拆人员易踩空，导致高坠。

13.4.5 箱梁、T梁、U梁为现今桥梁工程中运用较多的预制梁板，其优势在于可以与桥梁下部结构施工同时开展，提前在梁场大量存储，利用架桥机、起重机等大型机械架设，形成流水作业，提高整体施工效率。地面预制梁板模板一般高度在2m左右，存在登高及高处作业坠落风险，故考虑采用定型化安全通道及每个模板单元翼缘板边缘设置临边防护。

13.4.6 对本条相关情况说明如下：

1 爬模爬升过程中，原本闭合的操作平台，由于单元模板的爬升形成临边作业，故考虑在单元模板爬升前，提前预设临边防护措施；

2 爬模、爬架等利用轨道爬升的模板，操作平台与结构间存在间隙，如设置定型化防护会影响其他施工工序，故考虑采用可伸缩式水平防护。

14 垂直运输设备

14.1 塔式起重机

14.1.2 本条根据现行行业标准《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196 第 2.0.3 条“具有建筑施工特种作业操作资格证书的建筑起重机械安装拆卸工、起重司机、起重信号工、司索工等特种作业操作人员。”的规定制定。

14.1.3 本条参照现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 以及住建部《建筑施工常见高处坠落事故十项重点防范措施》中关于塔式起重机安全防护相关规定制定。

14.1.4 本条依据住建部《建筑施工常见高处坠落事故十项重点防范措施》关于司机上下相关规定制定。人员在塔身上垂直上下时,仅靠直梯护圈不足以起到预防高处坠落的防护作用,故本条规定必须设置防坠器作为上下人员安全带的挂点。

14.1.5 塔式起重机起重臂和平衡臂走道在检修人员作业时高坠风险较大,故本条规定必须设置水平生命线作为检修人员安全带的挂点。

14.2 施工升降机

14.2.5 本条依据现行行业标准《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215 的规定制定。

14.2.7 吊笼顶部作业为高危临边作业状态,本条规定该部位作业按照临边作业要求设置防护栏杆,操作人员需佩戴安全带。

15 桥隧施工大型临时设施

15.0.1 桥梁施工所涉及的支撑体系、作业平台等临时设施较多,这些临时设施在搭设、拆除、使用过程中的高处坠落风险较大,其专项施工方案中应针对临边、攀登、悬空等环节给出有针对性的防高坠技术措施。

15.0.2 大型非标准临时设施在不同的标高位置设置了较多的用于钢筋绑扎、模板安拆、混凝土浇筑、人员设备通行通道的作业面,一方面这些作业面周边必须设置防护栏杆,另一方面上下作业面间的通行需设置可靠的梯道等攀登设施,这是桥梁施工大型临时设施防高处坠落的最基本要求。

15.0.5 挂篮安拆作业过程中,均涉及较多的临边、攀爬、悬空作业,本条系统给出了防高坠安全方法技术要求。挂篮安装过程中绝大多数作业为无可靠操作平台的悬空作业,对此挂篮施工过程中主要考虑登高作业车。

15.0.11 部分台车临边如钢筋台车靠二衬侧难以设置临边栏杆或设置后施工操作困难,可以设置生命线。

16 安全防护设施验收

16.0.1 施工现场临边防护栏杆、攀登梯具、操作平台等均为重要的施工临时设施,且均为受力的结构,需加强对其原材料及构配件进场质量关的管控,除应核实其产品质量合格证、产品性能检验报告等资料外,还需按照相关标准的要求对其表面观感质量、规格尺寸等进行抽样检验。

16.0.4 施工现场安全管理中,作业面防高坠的安全防护措施由于合同约定的不同,可能有分包、专业承包或设备租赁单位来具体承担,本条对验收人员做了要求,搭设、使用、出租的各方专职安全人员或技术人员应参与验收。