

广州市

房屋建筑工程安全防护

指导图集

(防高坠篇)

广州市住房和城乡建设局

2019年12月

前 言

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，进一步提高广州市房屋建筑工程施工的安全管理水平，有效控制高坠事故及高空物体打击事故发生，我们在认真总结安全监督管理工作和广大施工企业施工实践经验的基础上，针对建筑工地高处坠落事故发生现状，依据相关文件和安全技术标准规范，编制了《广州市房屋建筑工程安全防护指导图集》（防高坠篇）。

本图集介绍了房屋建筑施工现场高处作业中防止高处坠落和物体打击防护措施，由“总则”“个人安全防护”“施工场地管理”“脚手架安全防护”“安全防护棚及安全通道”“临边安全防护”“洞口安全防护”“攀登、悬空作业安全防护”“操作平台安全防护”“装配式建筑施工安全防护”等十个章节组成。图集汇集了广州地区施工单位高处作业的先进经验和方法，将高处作业安全防护的法规、标准、规范的要求形象化、可视化，具有适用面广、针对性强、简明扼要、图文并茂的特点，对施工单位高处作业的安全管理工作具有一定的指导作用。

本图集在编写过程中得到各级领导的关心指导和众多单位的大力支持，对此表示衷心的感谢！

由于编者的水平有限和编制时间仓促，编制过程中难免有遗漏和不妥之处，敬请社会各方多提出宝贵意见，以便及时修正。

编 委 会

主 任：许海榆

副主任：张勇 苏建华 李特威

委 员：郑江南 陈浩帆 赵倩 孙虎 赵雅新 杨凯烽 陈士亮 蒋帅 李嘉祚 孙志刚 陈勋 张占峰 谢永健 张国焰 戴淑丹

审 查：陈守辉 陈慕贞 罗仲亚 易帅 余智敏

主编单位：广州市住房和城乡建设局

广州市建设工程安全监督站

广州建筑产业研究院有限公司（广州市建筑科学研究院新技术开发中心有限公司）

图集目录

CATALOG OF ATLAS

一.总则

二.个人安全防护

- 2.1 安全帽
- 2.2 安全带

三.施工场地管理

- 3.1 施工现场四周围蔽
- 3.2 施工区门禁管理
- 3.3 防坠区域隔离防护
- 3.4 建筑物四周封闭
- 3.5 人车分流
- 3.6 材料归堆及围蔽

四.脚手架安全防护

- 4.1 外立面安全防护
- 4.2 外架内防护
- 4.3 悬挑脚手架底部封闭
- 4.4 支撑体系防护

五.安全防护棚及安全通道

- 5.1 传统搭设式防护棚、安全通道防护棚
- 5.2 工具式安全通道、施工电梯防护棚
- 5.3 工具式钢筋加工防护棚
- 5.4 工具式木工加工防护棚
- 5.5 上下人行通道防护
- 5.6 塔吊空中走道

六.临边安全防护

- 6.1 基坑临边防护
- 6.2 楼梯临边防护
- 6.3 楼层与屋面临边防护
- 6.4 窗台临边防护
- 6.5 施工电梯安全防护

七.洞口安全防护

- 7.1 小洞口安全防护
- 7.2 大洞口安全防护
- 7.3 后浇带洞口安全防护
- 7.4 桩（井）口安全防护
- 7.5 电梯井口安全防护

八.攀登、悬空作业安全防护

- 8.1 攀登作业安全防护
- 8.2 悬空作业安全防护
- 8.3 塔式起重机防攀爬防护

九.操作平台安全防护

- 9.1 移动式操作平台
- 9.2 落地式操作平台
- 9.3 悬挑式卸料平台
- 9.4 塔吊附墙操作平台
- 9.5 电梯井操作平台
- 9.6 高处作业吊篮
- 9.7 登高作业车

十.装配式建筑施工安全防护

- 10.1 预制梁板吊装临边及洞口防护
- 10.2 预制构件临时支撑
- 10.3 预制楼梯临边防护

附录

- 附录1 名词解释
- 附录2 安全标志
- 附录3 编制依据

chapter 1

总则



总 则

1. 为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，规范施工现场防高坠、物体打击标准化管理，全面提升防高坠、物体打击的管理水平，做到高处作业规范化、程序化、可视化，特制定本图集。
2. 本图集适用于房屋建筑工程施工时，高处作业的安全技术专项方案、措施的制定、实施管理，其中包括高处作业中的临边、洞口、攀登、悬空、操作平台等项目施工作业。
3. 施工单位应做好高处作业人员的安全教育及相关的安全预防工作。所有高处作业人员应接受高处作业安全知识教育；特种高处作业人员应持证上岗，上岗前应依据有关规定进行专门的安全技术签字交底。采用新工艺、新技术、新材料和新设备的，应按规定对作业人员进行相关安全技术签字交底。高处作业人员应经过体检，合格后方可上岗。
4. 进行高处作业时，除执行本图集外，尚应符合国家现行的有关高处作业及安全技术标准的规定。

chapter

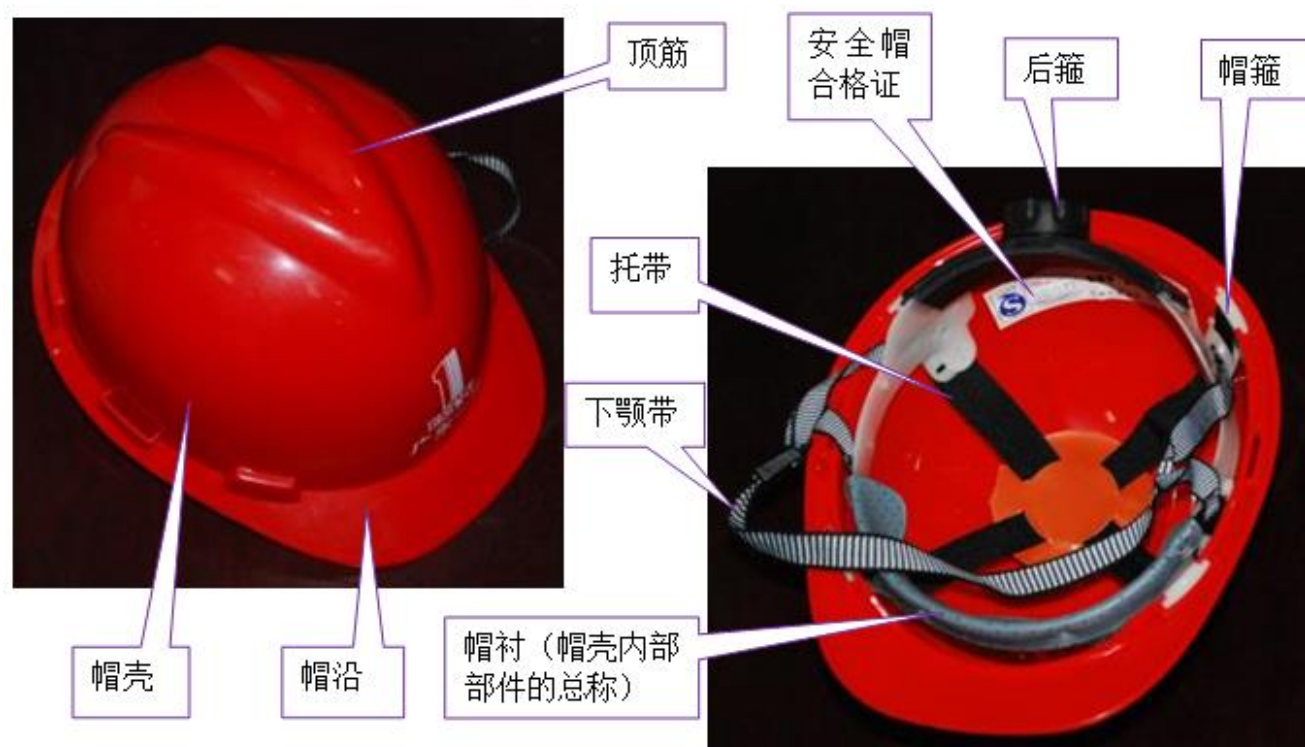
2

个人安全防护



2.1 安全帽

1. 安全帽进场依据《安全帽》（GB 2811）进行验收，必须有产品合格证和产品说明书。每一批次购买的安全帽应进行见证取样送检，安全帽抗冲击、耐穿刺、侧向刚性等性能检测合格后方可使用。
2. 所有进入施工现场人员必须正确佩戴安全帽，系好下颏带。
3. 不得使用帽壳破裂、缺少帽衬、缺少下颏带的破损安全帽。
4. 在施工现场大门入口处，挂设“进入施工现场必须戴好安全帽”的有头像的安全警示标志牌。



安全帽实物部件说明



安全警示标志牌

1. 安全带进场必须验收，安全带的质量必须符合《安全带》（GB 6095）的要求并有产品合格证及检验报告。
2. 施工现场安全带分为速差式安全带和背带式双大钩安全带。
3. 每日作业前对安全带进行检查，确认无误后方可使用。安全带不应有打结、私自加长等情况，达到报废标准应及时报废。
4. 作业人员高处、临边作业须正确佩戴安全带，安全带使用应遵从“高挂低用”的原则，应保证双大钩同时挂靠在安全绳或其他牢固物件上。
5. 安全带应存放在干燥、通风的部位，避免高温、强酸碱环境。



chapter

3

施工场地管理



1. 施工围蔽安装要求

施工现场四周应设置连续、封闭的围蔽，施工现场围蔽设置参照广州市住房和城乡建设局最新印发的建设工程绿色施工围蔽系列图集，具体做法以图集为准。

2. 围蔽类型

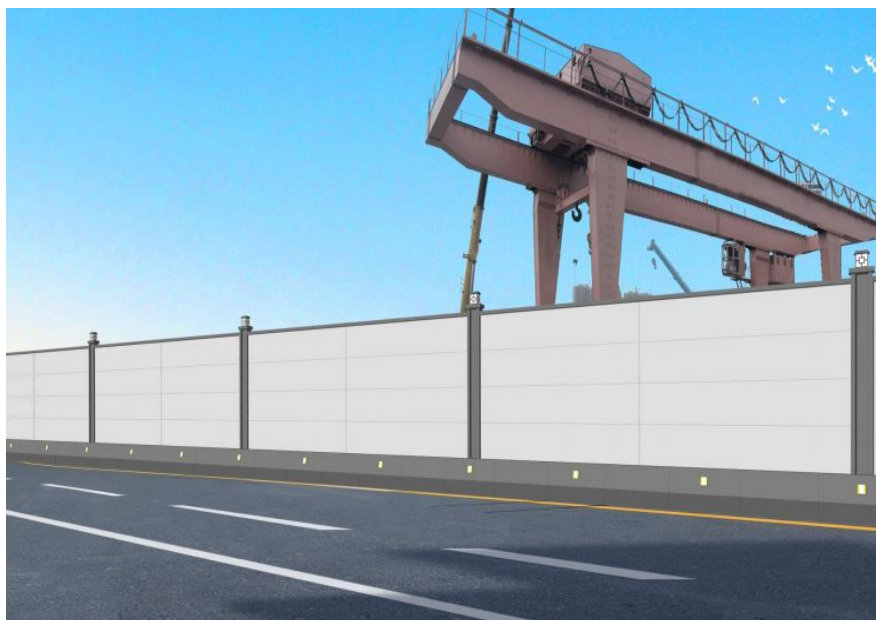
绿色施工围蔽采用装配式轻钢围蔽、立体绿化围蔽、仿真绿植围蔽等形式。

3. 维护要求

在围蔽使用阶段，建设、施工、监理等单位应加强巡查及维护。重点巡查检查内容包括墙体是否存在破损、缺漏，发现问题应及时进行封闭处理。



仿真绿植围蔽

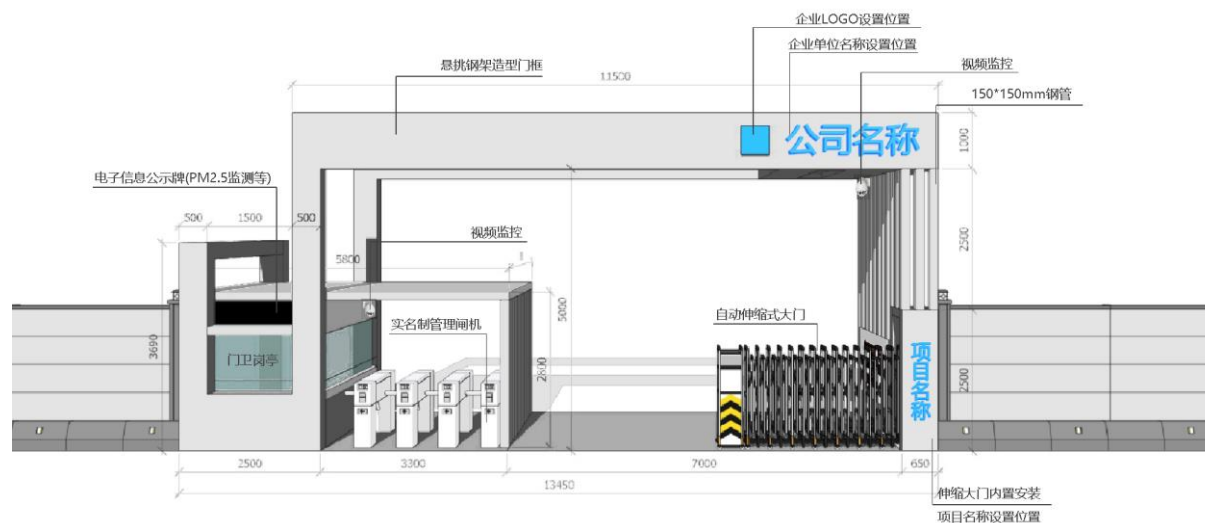


装配式轻钢结构围蔽

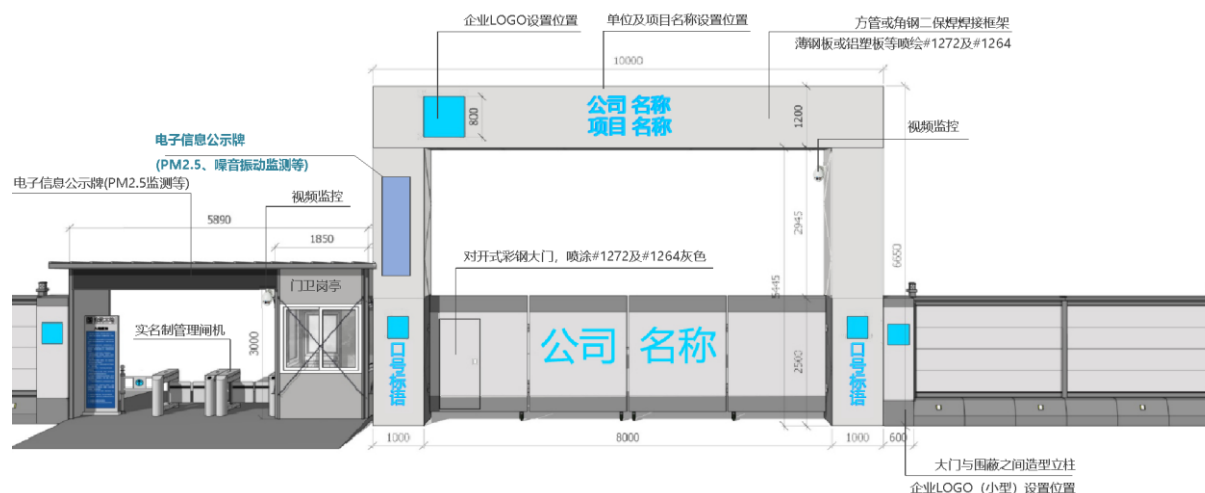


立体绿化围蔽

1. 施工区主入口应当设置门卫岗亭、公示标识牌、实名制管理闸机、电子信息公示牌、电子监控等配套设施。
2. 各工地出入口处视频须确保清晰看到进出运输车辆的全貌、车牌号码。
3. 安装门禁出入系统，所有工人实名制登记进出，闲杂人员和无关车辆未经许可不得进入施工现场。



大门参考样式 (一)



大门参考样式 (二)

1.防坠区域设置

根据建筑物高度与坠落半径确定防坠区域。

建筑高度 (m)	2~5	5~15	15~30	> 30
坠落半径 (m)	3	4	5	6

2.防坠区域封闭隔离要求

当进行临时性高空作业，作业层未设置外防护架或防护栏杆等安全防护措施时，应在地面设置防坠区域。

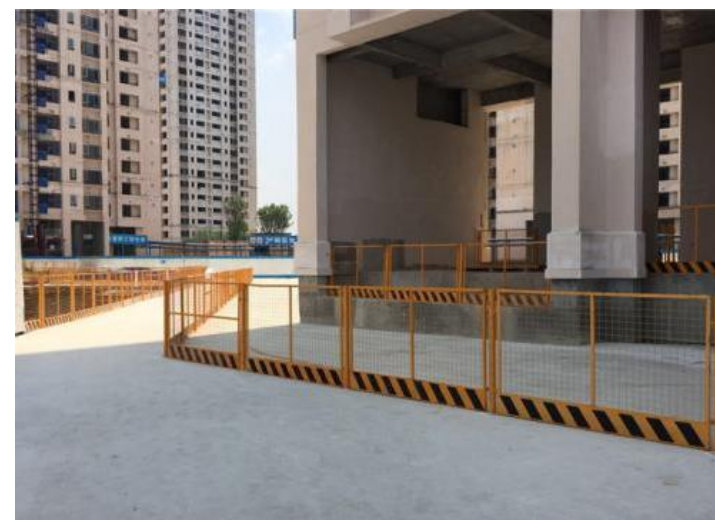
防坠区域安装高度不小于1.2m的定型化栏板或栏杆，挂设警示标牌，同时有专人负责监管，禁止人员随意进入。



防坠区域隔离防护实景图（一）

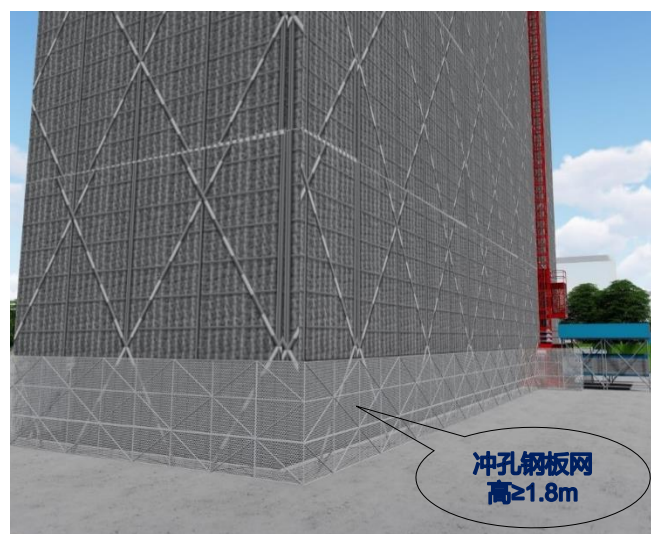
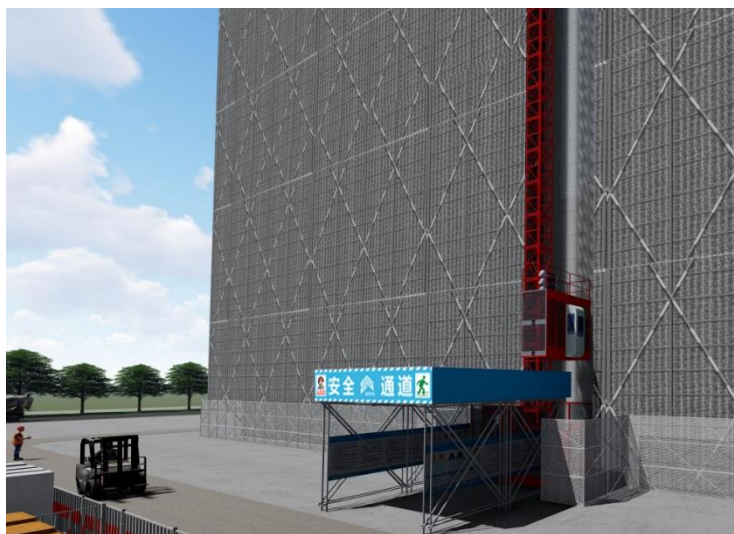


防坠区域隔离防护实景图（二）



防坠区域隔离防护实景图（三）

1. 脚手架底部周边封闭隔离：针对首层有脚手架楼栋，除安全通道部分，脚手架底部四周应保证使用安全网封闭隔离，防止人员随意进出，脚手架底部宜采用高度不低于1.8m冲孔钢板网片代替密目式安全网进行封闭。人员必须按照规定从安全通道出入。
2. 首层结构周边封闭隔离：针对首层无脚手架楼栋，首层结构四周应安装定型化栏杆防护，设置进出安全通道，限制人员从安全通道进出，保障人员出入安全。



冲孔钢板网片封闭隔离示意图



栏杆封闭隔离示意图

1. 施工区实行人车分流；对大型设备作业区域，通过布置栏杆、铁马、拉设警示带等进行隔离。
2. 场内道路设置完善的交通导引、防护设施（如临时围挡、栏杆、铁马、水马、交通筒等）及交通安全警示标志、标牌。
3. 夜间应保证场区道路照明充足。



人车分流实景图（一）

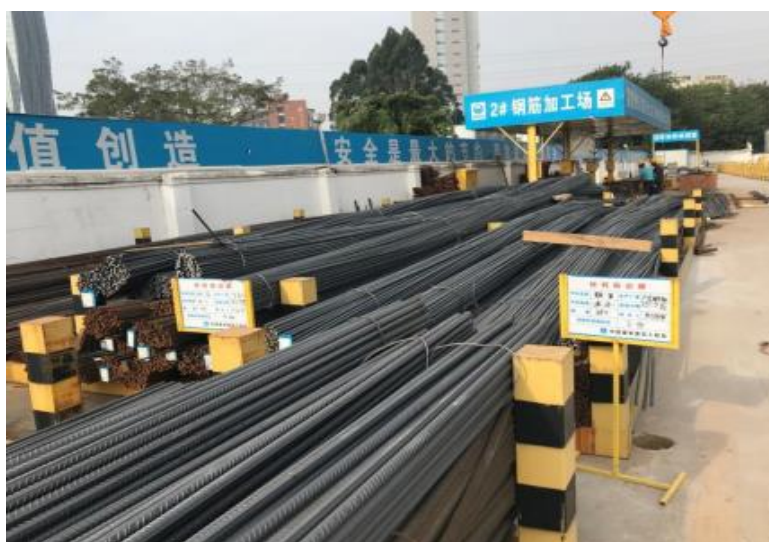


人车分流实景图（二）



人车分流实景图（三）

1. 施工现场工具、构件及材料的堆放，应按照总平面布置图放置，材料堆放区应使用高度1.2m的工具式护栏进行隔离分区。
2. 各种材料、构件堆放应按照类和分规格堆放，并设置明显标志。堆放高度不得超过规定要求。
3. 材料堆放需稳固可靠，不得依靠施工围挡、临建板房；不得堆放在基坑周边临空处、基坑支撑梁上有安全隐患的位置。
4. 施工现场应做到工完料尽、场地清。建筑垃圾及时清运，临时存放于现场的也应集中堆放整齐、悬挂标牌。



材料归堆



材料分区围蔽

chapter

4

脚手架安全防护



1. 脚手架外立面防护应全封闭设置。
2. 建筑施工外立面防护常用的形式包括钢管脚手架挂密目式安全网、钢管脚手架挂冲孔钢板网、附着式升降脚手架等形式。
3. 外立面防护产品（包括密目式安全网、冲孔钢板网等）应使用合格材料，阻燃性能、耐冲击性能、耐贯穿性能等应符合相关规范标准要求，颜色选用《中国建筑色卡》（GB/T 18922）1272号色。
4. 密目式安全网进场应依据《安全网》（GB 5725）进行验收，并应满足《建筑施工安全检查标准》（JGJ 59）的相关规定。安全网密度不低于2000目/100cm²。张挂安全网要搭边连接，不留空隙，采用系绳或铁丝等材料穿过开眼环扣连接。安全网应张紧、无破损。
5. 冲孔钢板网进场应满足相关规范标准要求验收。钢板网搭设方案应经计算验证并通过专家论证后实施。



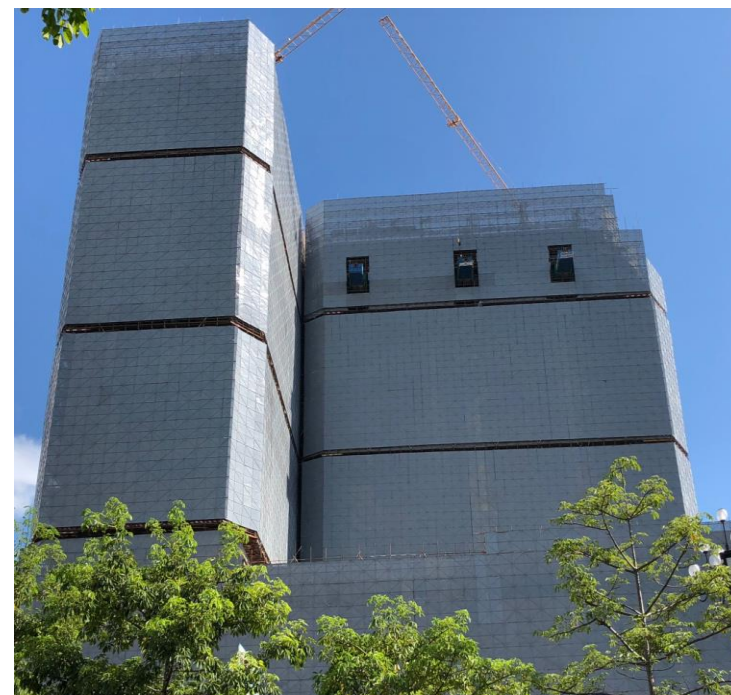
安全网



冲孔钢板网

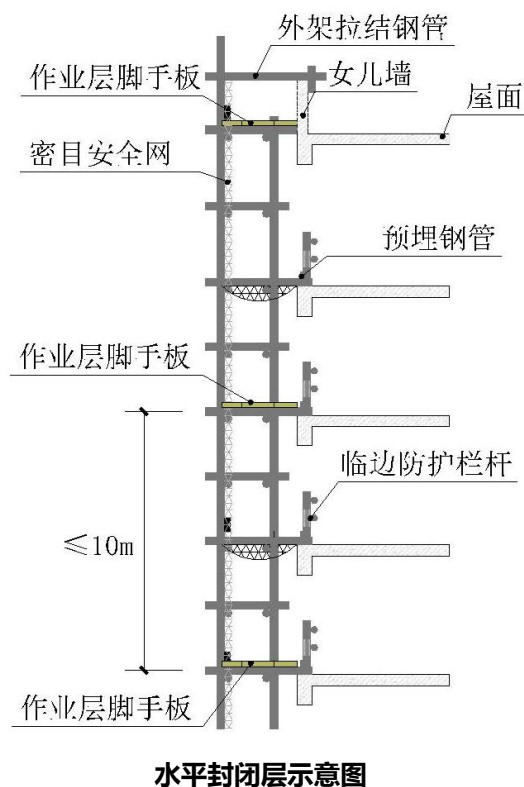


灰色安全网立面效果

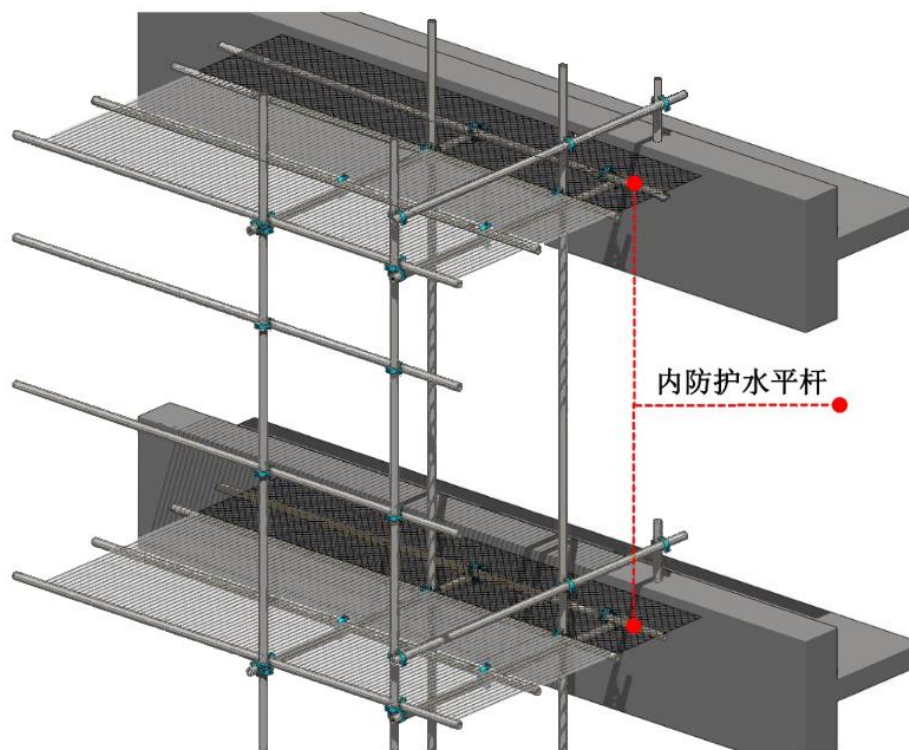


灰色金属网片立面效果

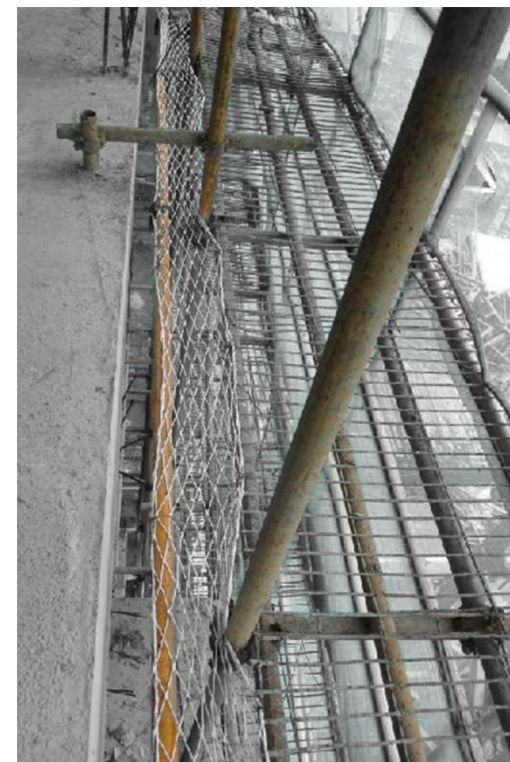
1. 脚手架外架每隔3层，且不大于10m设置一道水平封闭层。悬挑外架的第一道水平封闭层设于悬挑梁上；爬架的第一道水平封闭层设于底座上。落地式脚手架的第一道水平封闭层设于建筑物第一层顶板标高位置处。
2. 脚手板与建筑物的间隙应小于150 mm，间隙过大时，可充分利用靠墙一端的横向水平杆合理外伸（不应大于架体宽度的40%，大于400mm时应增设填芯杆），每层应采取铺设钢笆片、挂设安全兜网等防护措施，使脚手板与建筑物的间隙满足要求。
 - (1) 钢笆片：脚手板与建筑物的间隙大于400 mm时则需要使用钢笆片措施。
 - (2) 安全兜网：脚手板与建筑物的间隙为150 ~ 400 mm时则需要使用安全兜网措施。



水平封闭层示意图

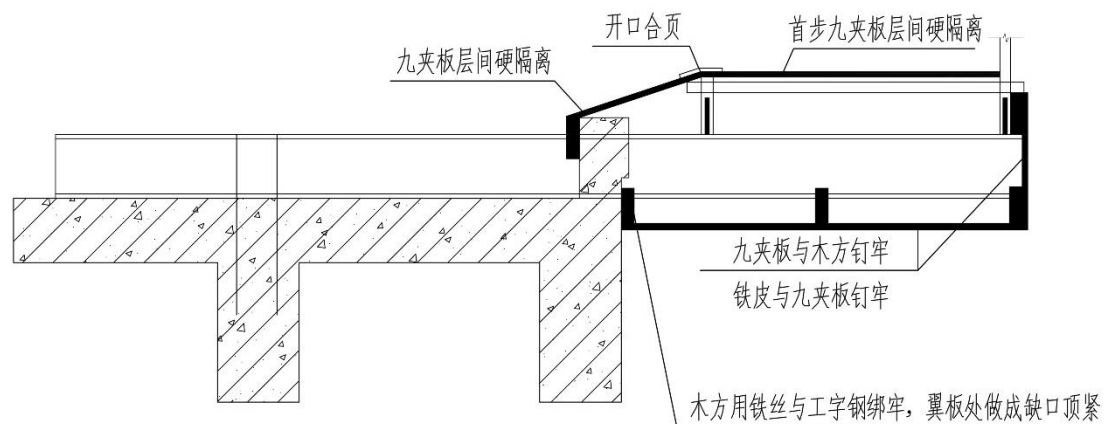


钢笆片防护

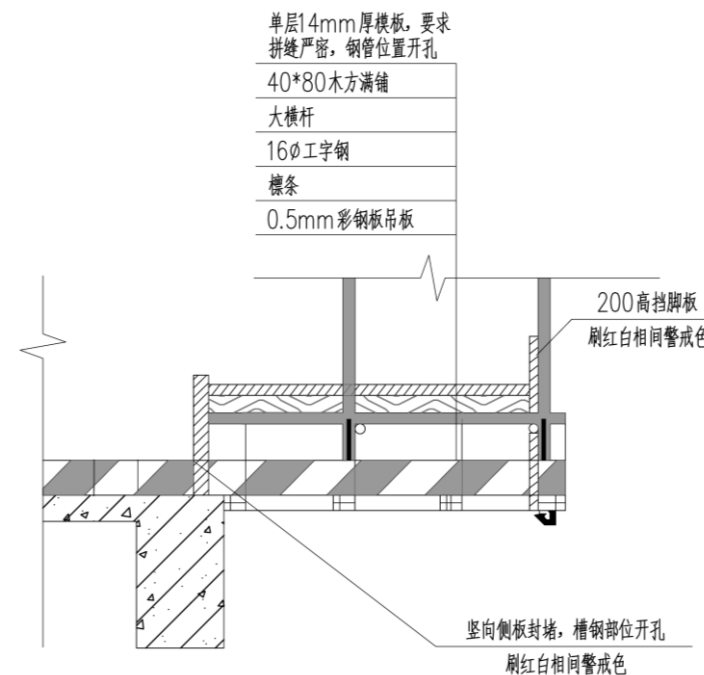


安全兜网防护

1. 悬挑脚手架底部应采用全封闭木板防护，防止钢管、扣件、顶托等材料掉落伤人。



底部防护参考做法（一）



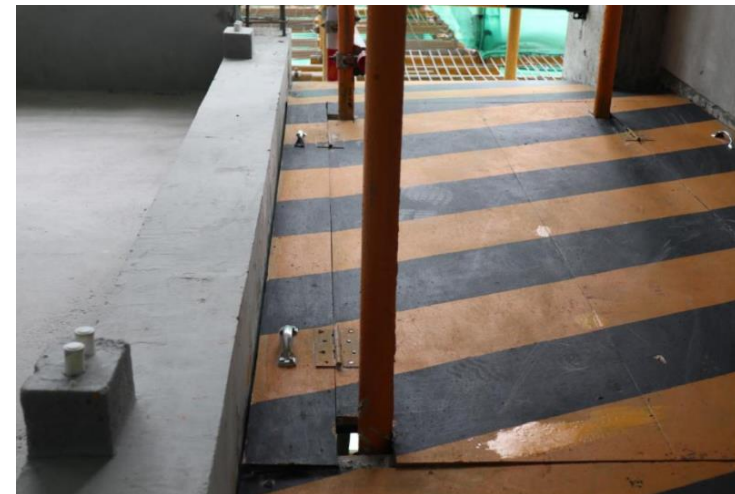
底部防护参考做法（二）



底部防护实景图（一）

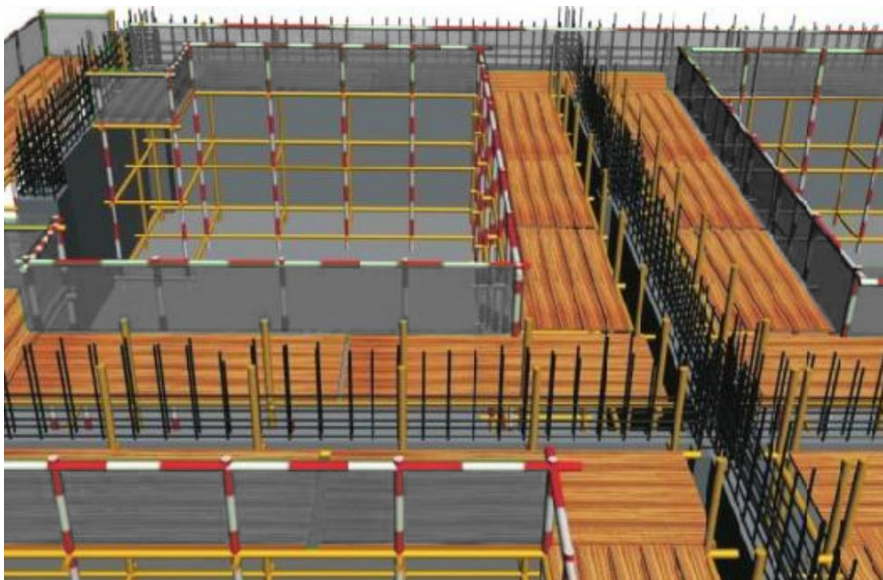


底部防护实景图（二）

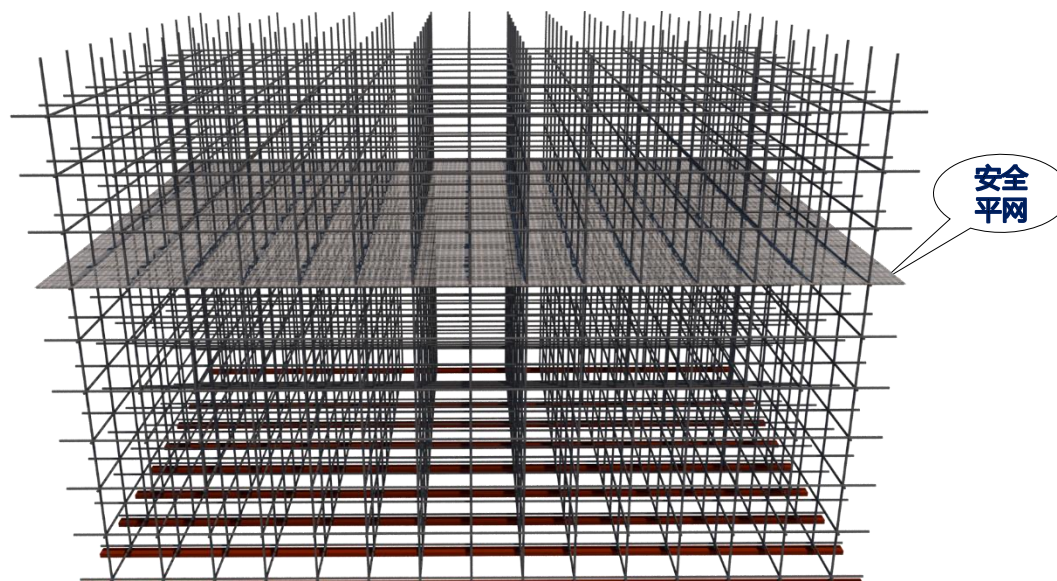


底部防护实景图（三）

1. 搭设高度2m以上的支撑架体应设置作业人员登高措施。作业面须满铺脚手板，离墙面不得大于150mm，不得有空隙和探头板。
2. 当搭设高度 $5\text{m} \leq H < 10\text{m}$ 时，应在中间层加设一道安全平网， $H \geq 10\text{m}$ 时应按高处作业要求每隔6m加设一道安全平网，安全平网应随架体搭设同步挂设。



模板作业面安全防护示意图



安全平网挂设示意图

chapter

5

安全防护棚及安全通道



1. 工具式安全通道、施工电梯防护棚搭设尺寸宜 $6\text{m}\times 4.5\text{m}$ ，具体尺寸根据现场实际情况确定。
2. 搭设在塔吊回转半径和建筑物周边的工具式安全通道必须设置双层硬质防护。
3. 防护棚地面需硬化。立柱应与地面可靠连接。立柱基础应有相应锚固抗拔措施。
4. 防护棚顶部应张贴安全警示标识和安全宣传用的横幅。工具式安全通道、施工电梯防护棚两侧悬挂宣传画，施工电梯防护棚需在醒目位置处悬挂操作规程图牌，图牌朝内。
5. 各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载计算确定。

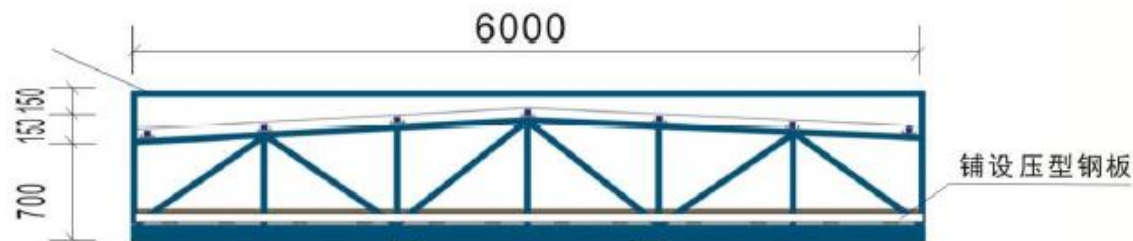


安全通道防护棚



施工电梯防护棚

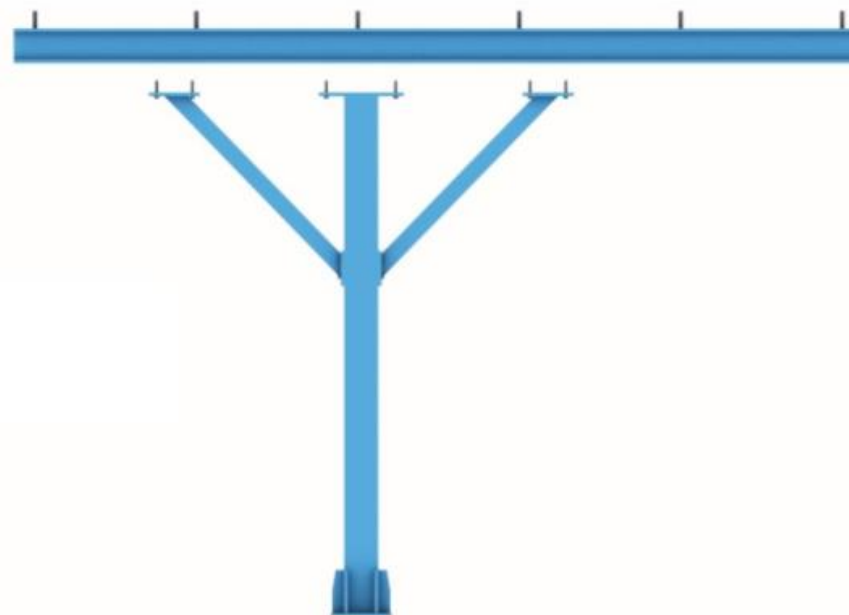
1. 单立柱加工棚外形尺寸宜为12m×5m×3m，双立柱加工棚外形尺寸宜为16m×8m×4m。具体尺寸根据现场实际情况确定。
2. 搭设在塔吊回转半径和建筑物周边的加工车间必须设置双层硬质防护。
3. 加工棚可设双立柱和独立柱两种形式，顶部桁架可通过各种安全通道、防护棚。
4. 加工棚地面需硬化，基础必须牢固可靠，应根据当地风荷载进行核算。如遇台风应采取防风措施，可设置缆风绳。
5. 顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。
6. 工具式钢筋加工棚需在醒目处挂操作规程图牌。



通用桁架棚顶

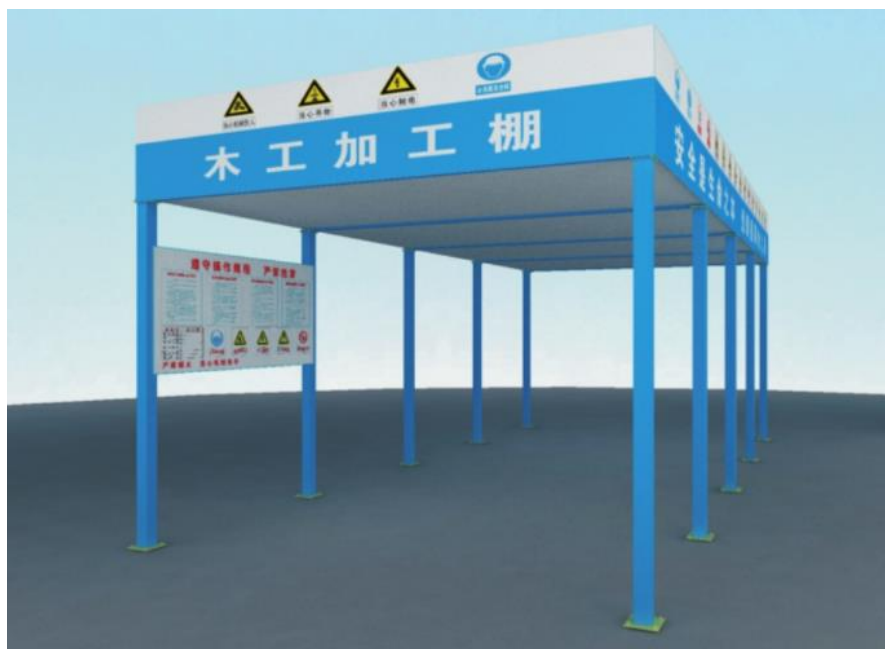


双立柱钢筋加工棚



单立柱钢筋加工棚

1. 工具式木工加工棚搭设尺寸宜选用3m×4.5m单组加工棚拼装加长，如木工加工棚，具体尺寸根据现场实际情况确定。当对环境保护有特殊要求的项目，可采用板房搭设封闭式木工房，如木工加工棚，尺寸宜为5.4m×5.4m。
2. 搭设在塔吊回转半径和建筑物周边的防护棚应设置双层硬质防护，并满足相关规范要求。
3. 加工车间地面需硬化。立柱应与地面可靠连接。立柱基础应有相应锚固抗拔措施。
4. 加工车间顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。
5. 工具式木工加工防护棚需在醒目处挂操作规程图牌。
6. 各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载进行核算。



木工加工防护棚（一）

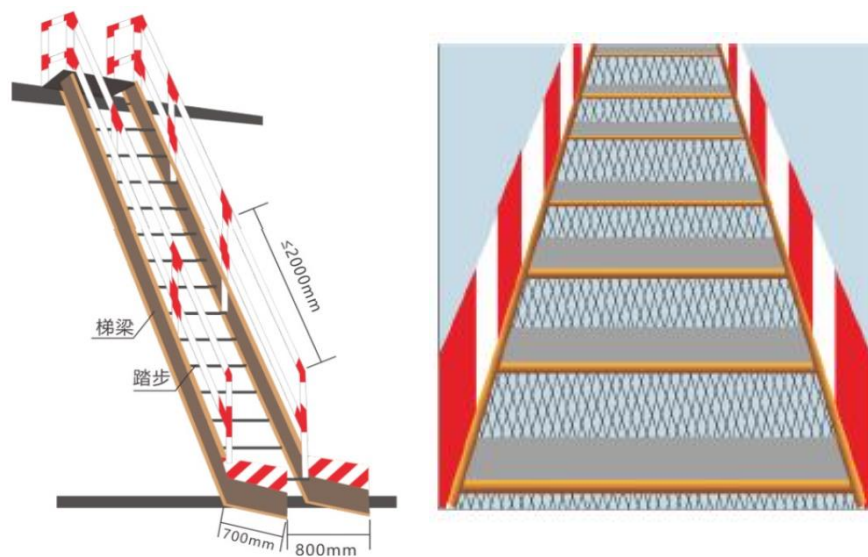


木工加工防护棚（二）

5.5 上下人行通道防护

安全防护棚及安全通道

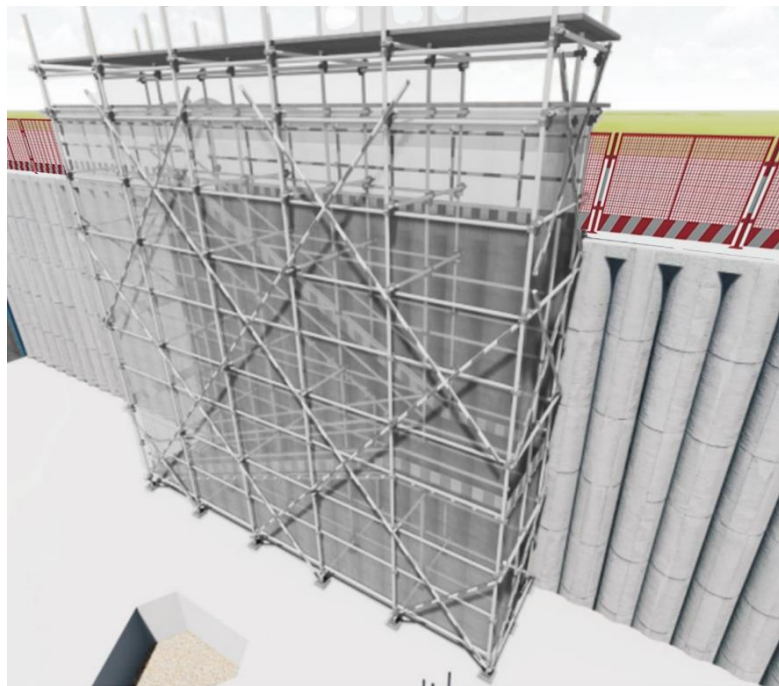
1. 上下人行通道包括基坑上下通道和建筑物脚手架上下通道，按结构型式主要分为工具式垂直通道、钢管搭设式垂直通道、工具式爬梯等。
2. 工具式垂直通道适用于施工场地狭小、边坡较陡或垂直支护的基坑；工具式爬梯适用于边坡与地面夹角小于60度的基坑，或上下主体作业面处。
3. 通道四周须用钢丝网或安全网进行封闭；顶部四周搭设防护栏杆。
4. 在塔吊回转半径范围内的应在顶部搭设安全防护棚。
5. 施工梯上下口应设置安全警示标志，晚间设置施工警示灯。



工具式爬梯



工具式垂直通道



钢管式基坑通道

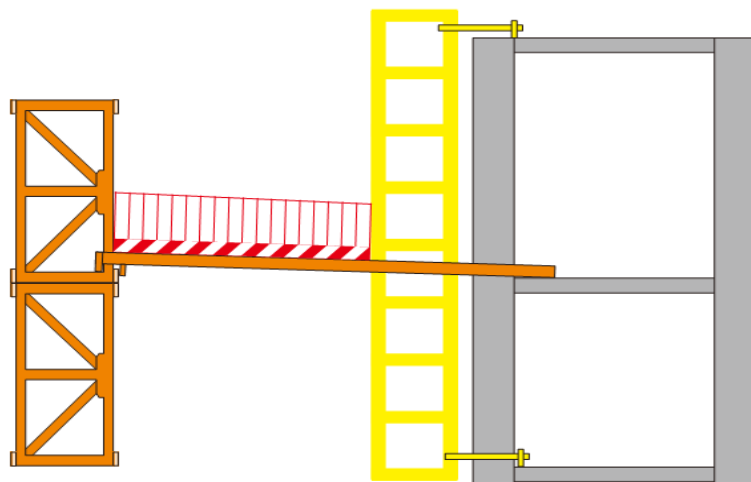


钢管式脚手架通道

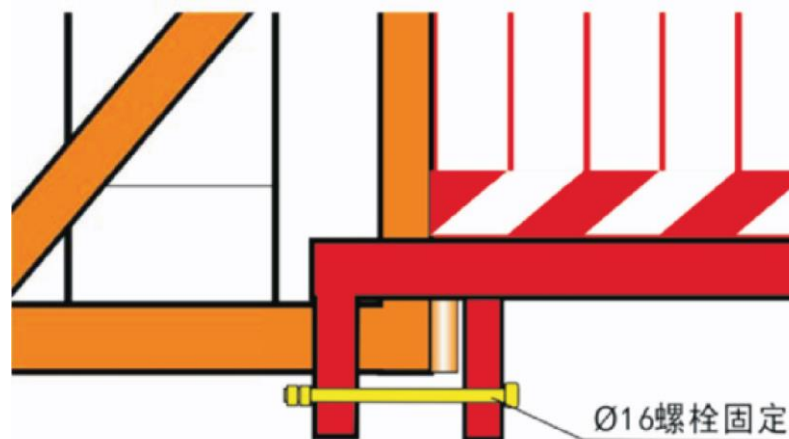
1. 塔吊空中走道，根据塔吊到建筑物的距离，编制专项施工方案，采用地面定型化制作，塔吊自行空中吊装的安装方式。
2. 走道主次梁宜采用型钢进行搭设，次梁间距不大于1m，构件具体尺寸须根据实际情况进行计算确定。
3. 走道最大跨度不宜大于7m，宽度不宜大于900mm，铺设带花纹钢板，塔吊端采用挂钩连接，楼层端搁置长度不得小于1m。
4. 走道安装时，塔吊端应略高，楼层端应略低，上翘度不得大于10°。
5. 走道两侧应设置防护栏杆，固定牢固。



塔吊空中走道



安装方式示意图



塔吊端采用挂钩形式

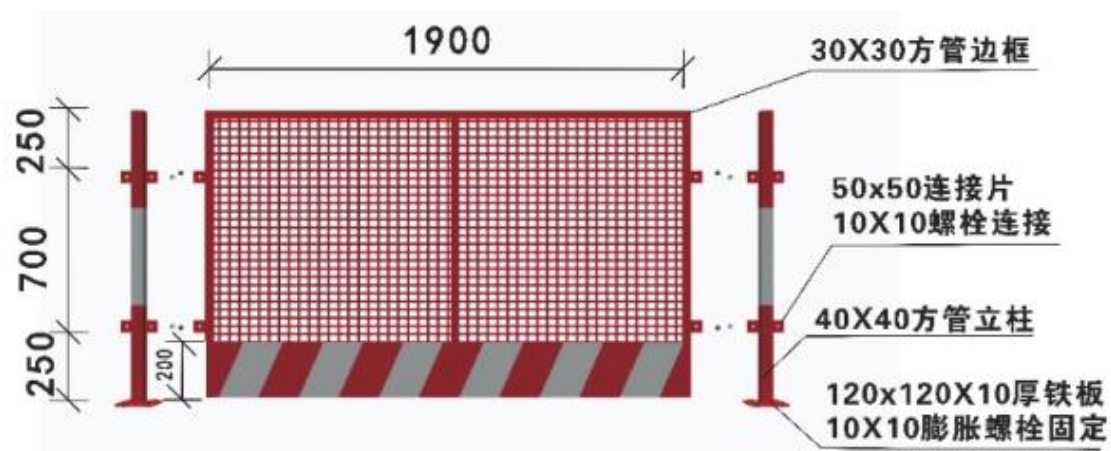
chapter

6

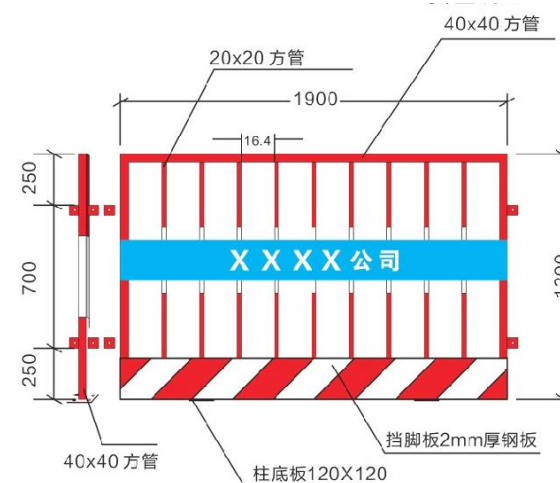
临边安全防护



1. 基坑围蔽严格实行规范化、标准化管理，应使用定制护栏，不再使用钢管和安全网。
2. 采用标准化定型钢护栏围蔽，高度不低于1.2米，护栏立柱间距不大于2米，护栏立柱与基础锚固并设立挡脚板（高度为20厘米）。
3. 立柱和脚踢板表面涂刷红白（黑黄）相间油漆警示，钢板网刷红（黄）色油漆，在醒目处悬挂“当心坠落”安全警示标志，并设置夜间警示灯。



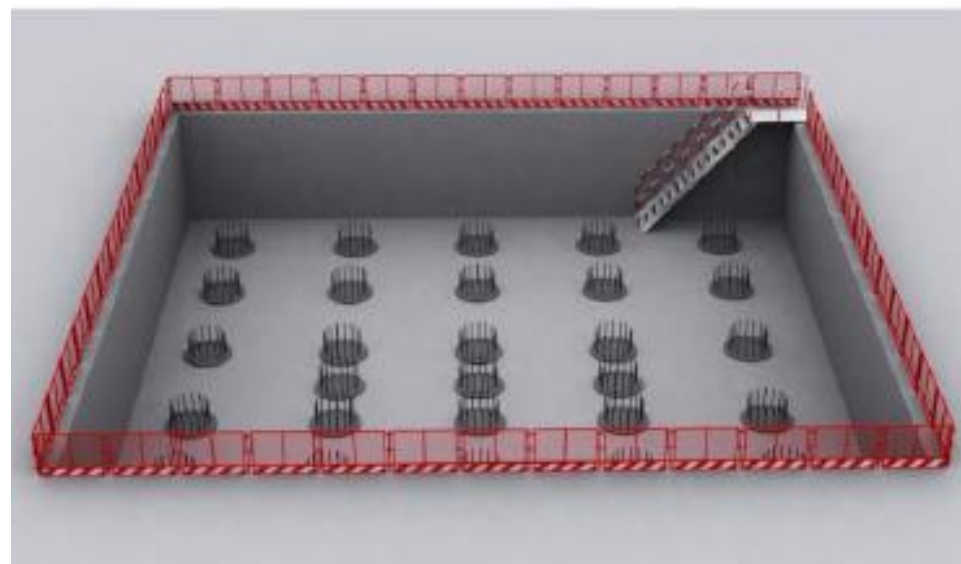
栏杆构造设计图（一）



栏杆构造设计图（二）



基坑临边防护实景图

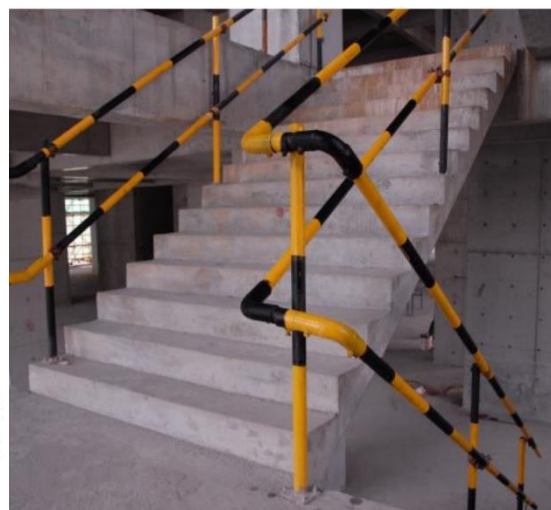
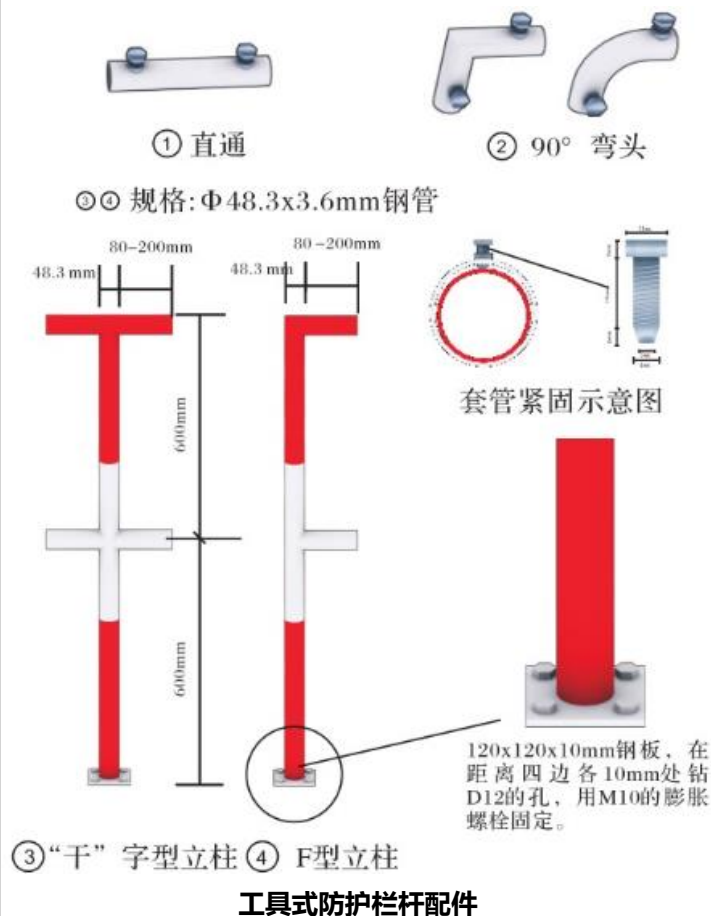
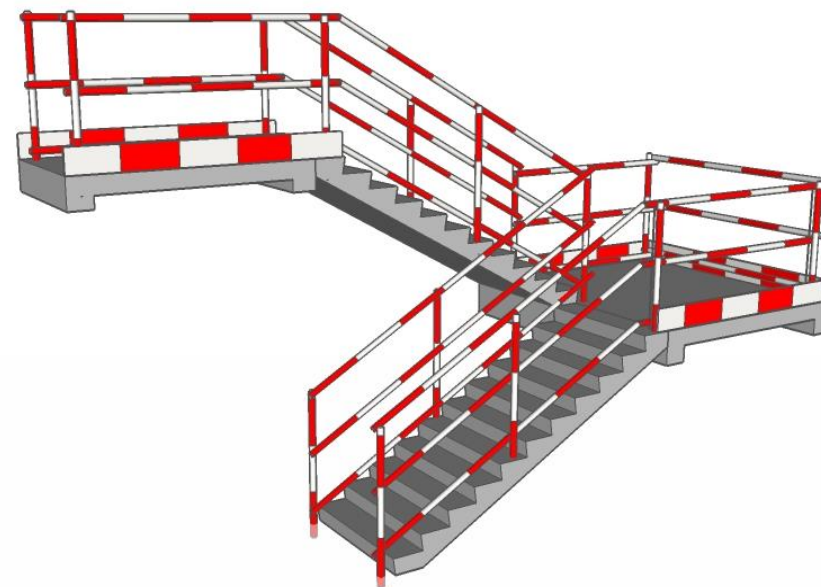


基坑临边防护示意图

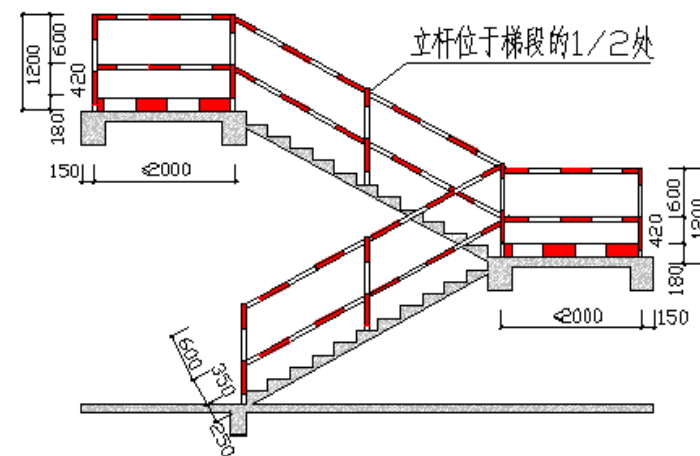
6.2 楼梯临边防护

临边安全防护

1. 现浇楼梯及休息平台临边采用工具式防护栏杆，立柱间距不应大于2000mm，水平杆二道，下杆距离地面600mm，上下二杆间距600mm，底部宜设置不低于180mm高的挡脚板。
2. 防护栏杆立柱与横杆均用工具式连接件固定，立柱采用工具式连接件固定。
3. 栏杆及挡脚板必须刷红白（黑黄）相间的警示油漆。
4. 楼梯间应设置LED灯带或其他照明装置，保证光线。



楼梯防护实景图



楼梯防护示意图

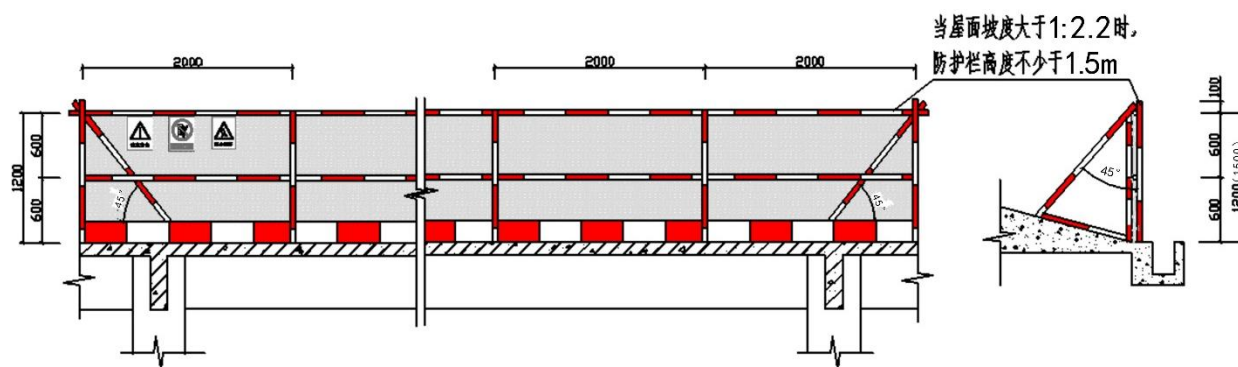
1. 当屋面女儿墙高度 $\leq 800\text{mm}$ ，外侧高差大于 2000mm 时，应设置临边防护。
2. 作业层的防护栏杆高度不低于 1.2m ，当屋面层坡度大于 $1:2.2$ 时，防护栏杆高度不低于 1.5m ，设置搭设3道横杆，满挂安全立网。
3. 楼层临边防护栏杆采用钢管搭设时，防护栏杆应为两道横杆，上杆距地面高度应为 1.2m ，下杆应在上杆和挡脚板中间设置。防护栏杆立杆间距不应大于 2m ，内侧满挂密目安全网，设不小于 180mm 高挡脚板。
4. 楼层临边防护采用定型化网片时，网片高 1.2m ，长 1.9m ，立柱高 1.2m ，立柱采用膨胀螺丝固定，网片与立柱采用连接螺栓固定。
5. 地下室或楼层分区段施工时，应同步设置稳定可靠的临边防护。



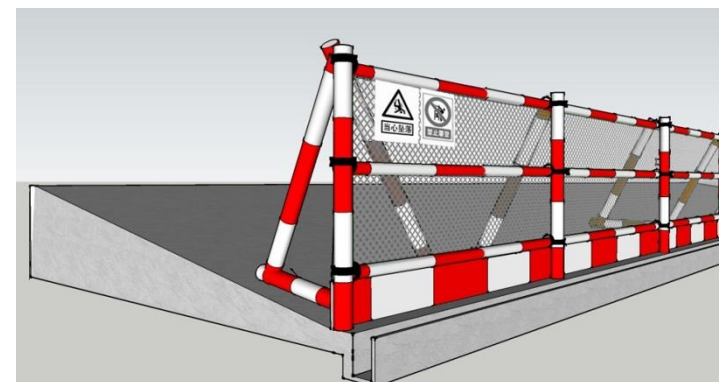
楼层临边定型化防护实景图



楼层临边钢管防护实景图



屋面防护平面示意图

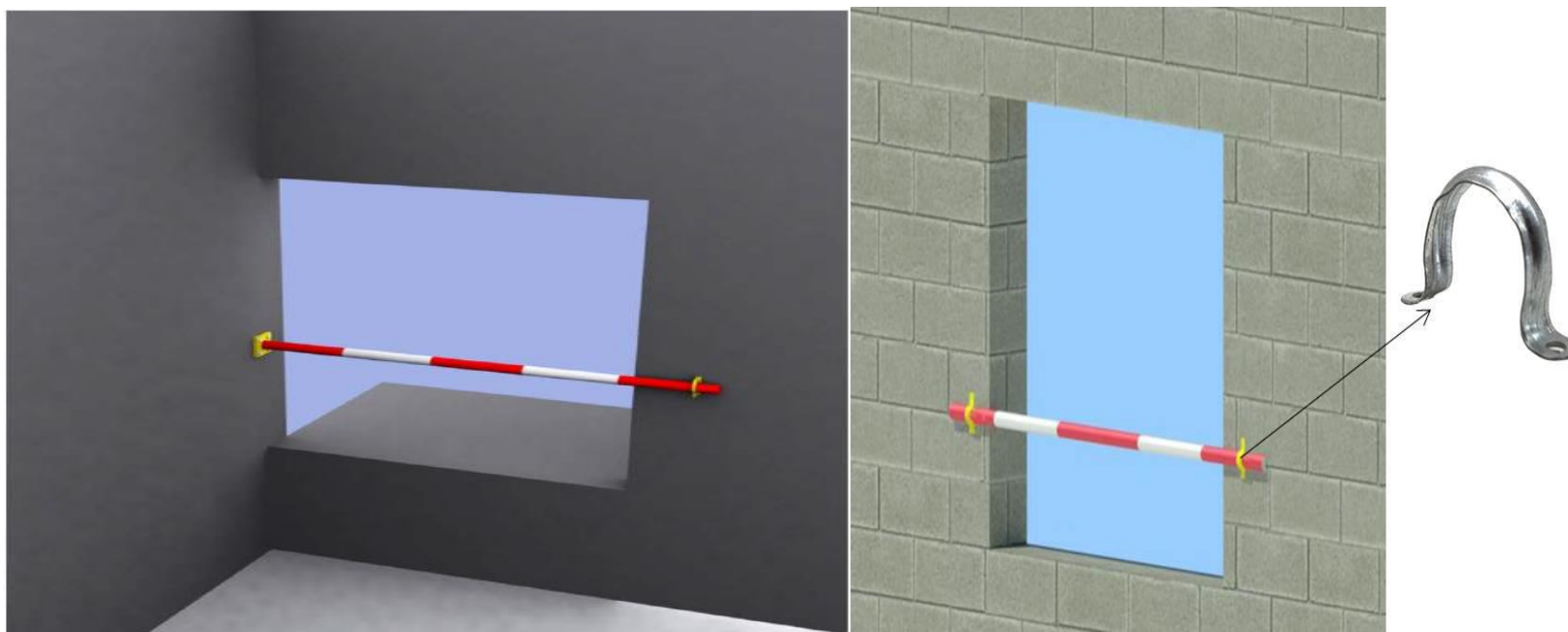


屋面防护三维示意图

1. 对于窗台、竖向洞口高度低于800mm的临边，可采用横杆进行防护，其端部采用专用连接件（单边扣件或铸铁式防护配件）进行固定。
2. 防护采用一道栏杆形式，栏杆离地1200mm。
3. 钢管表面涂刷红白相间油漆警示，并张挂“当心坠落”安全警示标志牌。

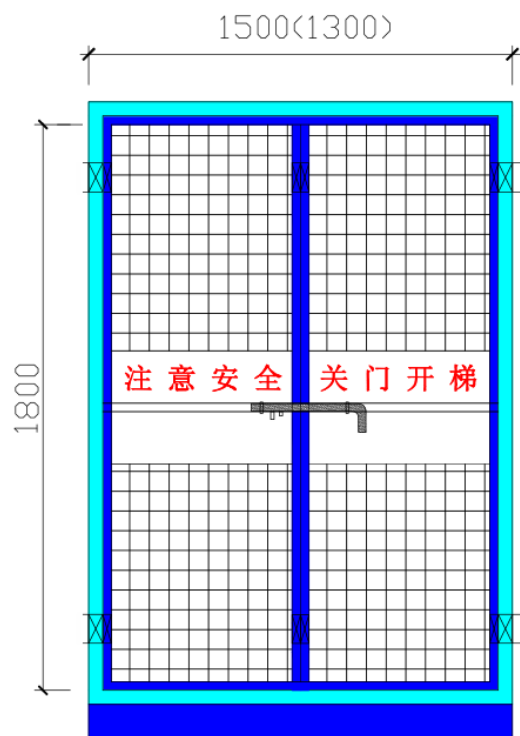


三种固定配件



窗台防护示意图

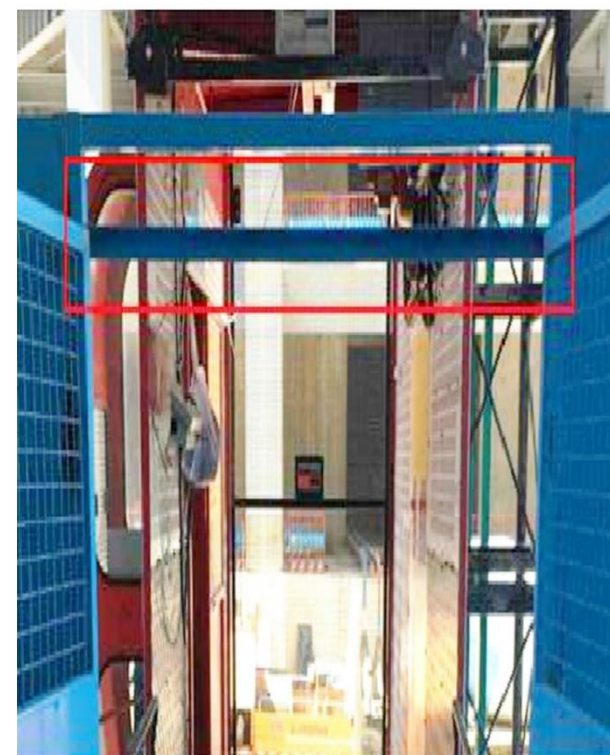
1. 施工电梯应单独搭设架体与外架完全分开，施工电梯平台脚手架两侧应设置之字斜撑，每层平台两侧均应设置2道防护栏杆，高1200mm，底部设置200mm高18mm厚木胶合板挡脚板。挡脚板和防护栏杆均刷黑黄相间警示油漆，间距30cm，立杆内侧满挂密目安全网。
2. 平台边至吊笼之间的净距 $\leq 100\text{mm}$ 。
3. 当主体存在悬挑沿等特殊结构情况下，使用翻板结构来连接电梯与楼板，翻板两侧应设置1200mm防护栏杆。
4. 防护门高度为1800mm，宽度为1300或1500mm，防护门外侧安装开关插销。
5. 防护门门楣处设置40mm \times 4mm角钢，防止防护门向外开启。
6. 施工电梯平台两扇门中间用模板封闭。
7. 防护门的两侧挡板安装应紧挨主体结构，使用钢板焊制，整体安装或拼装。



电梯防护门示意图



电梯防护门实景图



防外开装置

chapter

7

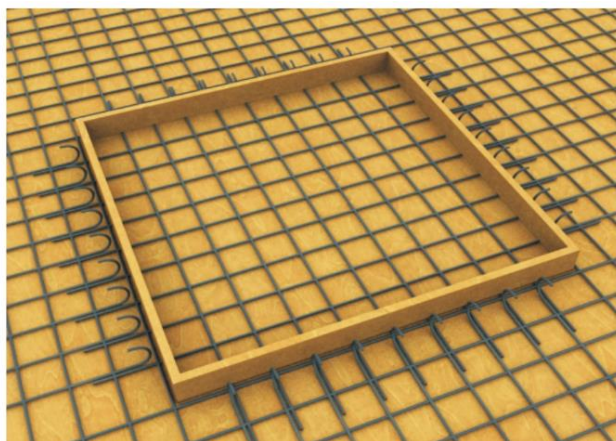
洞口安全防护



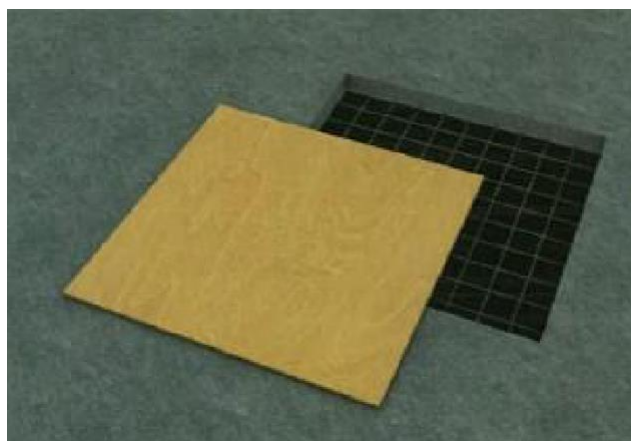
小洞口：指短边尺寸 $\leq 1500\text{mm}$ 的洞口。

方式一：

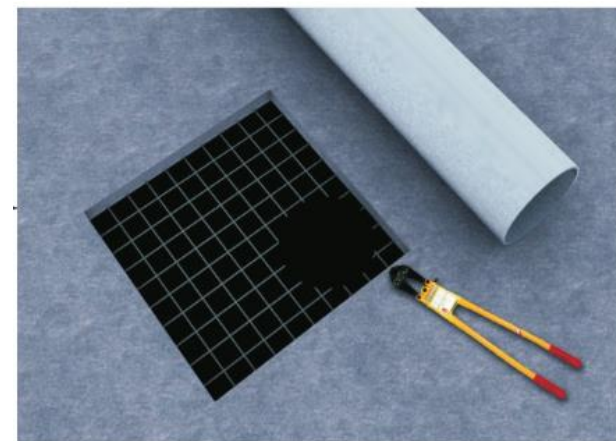
1. 主体结构施工阶段，洞口内应布设钢筋。
2. 采用 $\Phi 6@200\text{mm}$ 单层双向钢筋作为防护网，在混凝土浇筑前预设于模板内。
3. 模板拆除后，在洞口上部采用硬质材料封闭，并穿孔用铁丝绑扎于预留钢筋上。
4. 当洞口安装管线时，可切割相应尺寸的钢筋网片，余留部分作为安装阶段的防护措施。



混凝土浇筑前



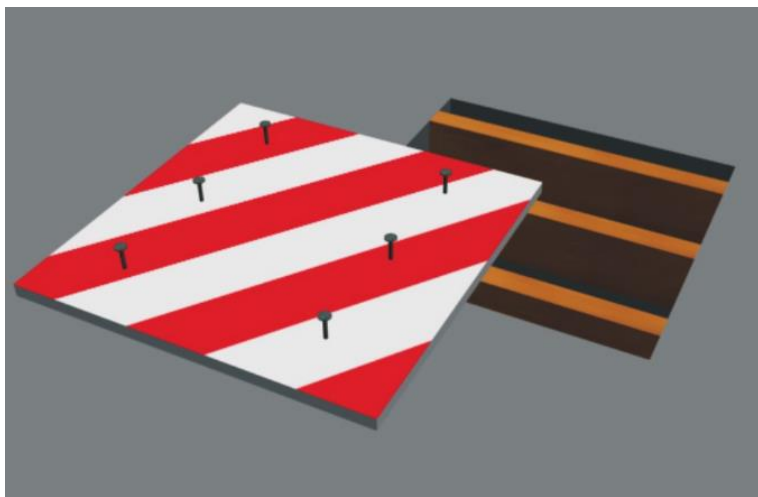
模板拆除后



管道安装时

方式二:

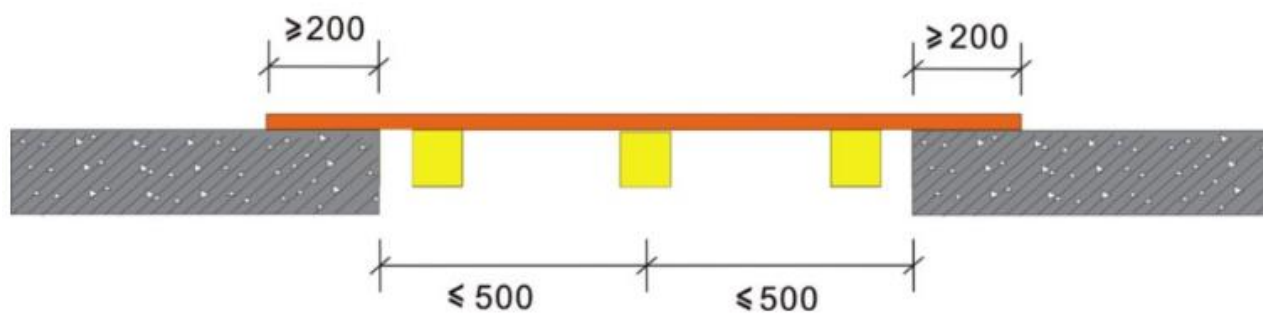
1. 根据洞口尺寸大小，锯出相当长度木枋卡固在洞口，然后将硬质盖板用铁钉钉在木枋上，作为硬质防护。
2. 盖板承载力应满足使用要求，四周应大于洞口200mm，要求均匀搁置，刷红白（黑黄）警示漆。
3. 洞口盖板能承受不小于1kN的集中荷载和不小于 2kN/m^2 的均布荷载，有特殊要求的盖板应另行设计。



洞口防护图示1



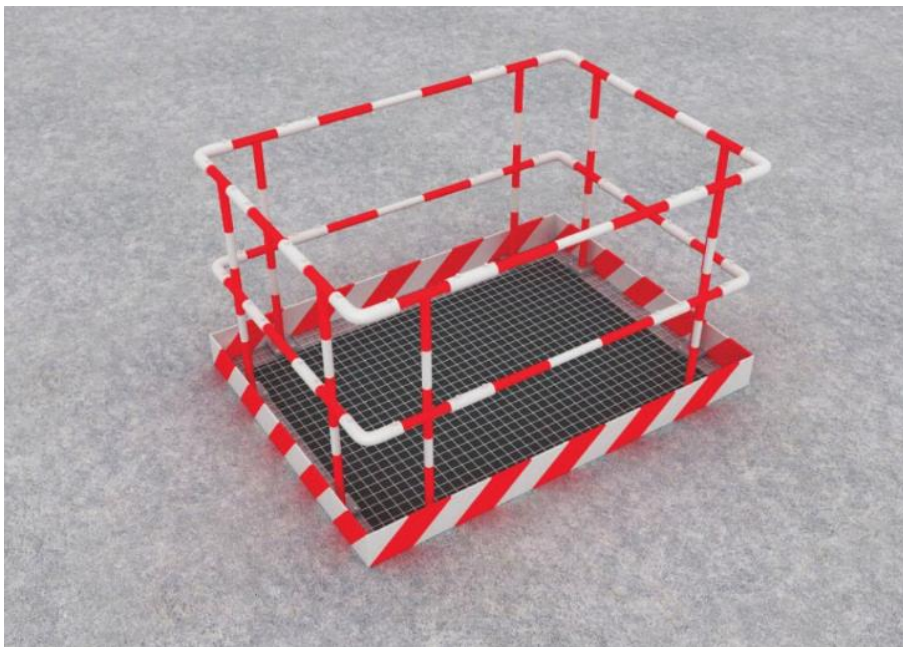
洞口防护图示2



洞口防护剖面示意图

大洞口：指短边尺寸 > 1500mm的洞口。

1. 洞口四周搭设工具式防护栏杆，下口设置挡脚板并张挂水平安全网。
2. 防护栏杆距离洞口边不得小于200mm。
3. 洞口必须挂设醒目标志示警（请勿拆除、严禁擅自拆除、严禁擅自移动或拆除）。

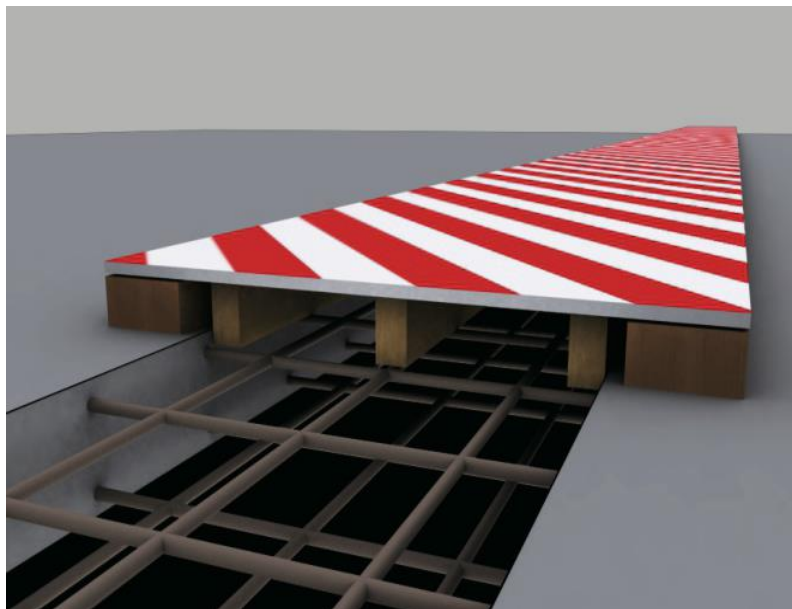


工具式防护栏杆



钢管搭设式防护栏杆

1. 洞口四周后浇带用木板进行全封闭隔离。
2. 两侧设砂浆挡水坎，粉刷平直美观。
3. 表面刷红白（黑黄）色警示漆。

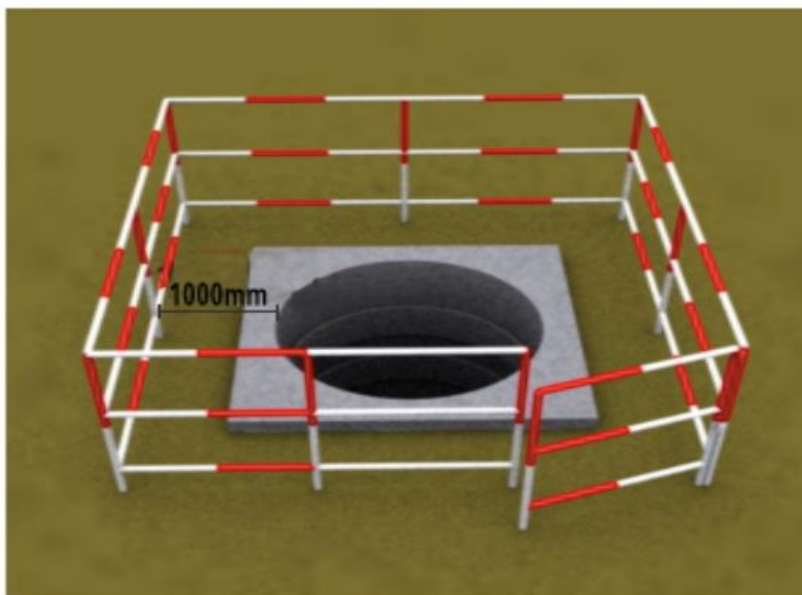


后浇带防护示意图

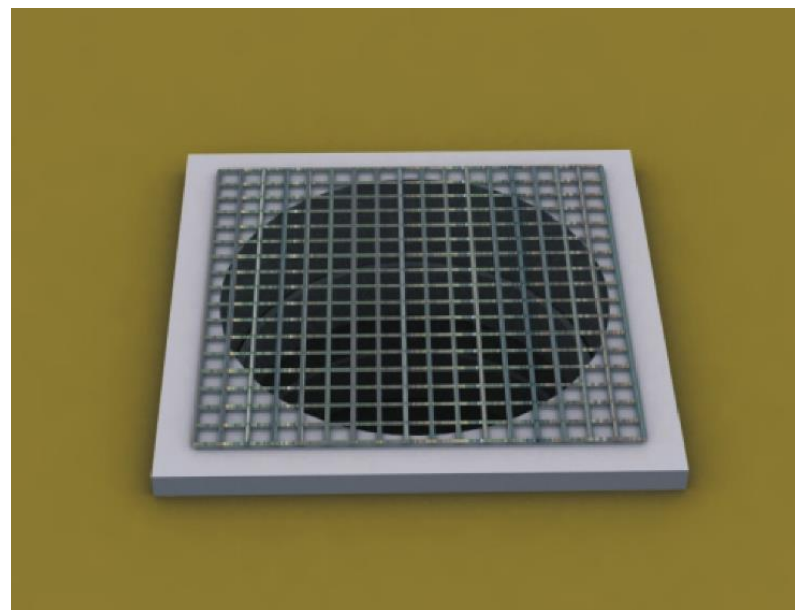


后浇带防护实景图

1. 桩（井）开挖深度超过2m时，孔口四周应搭设临边防护。
2. 临边防护高度不低于1200mm。
3. 施工完毕的桩（井）口设置盖板进行覆盖，盖板应设置牢固。
4. 盖板可用钢筋制作，并加以固定。盖板四周采用 $\angle 30 \times 30 \times 1.6$ 角钢设置，其余采用 $\Phi 16$ 钢筋焊接，间距150mm，盖板尺寸大于桩（井）口300mm。

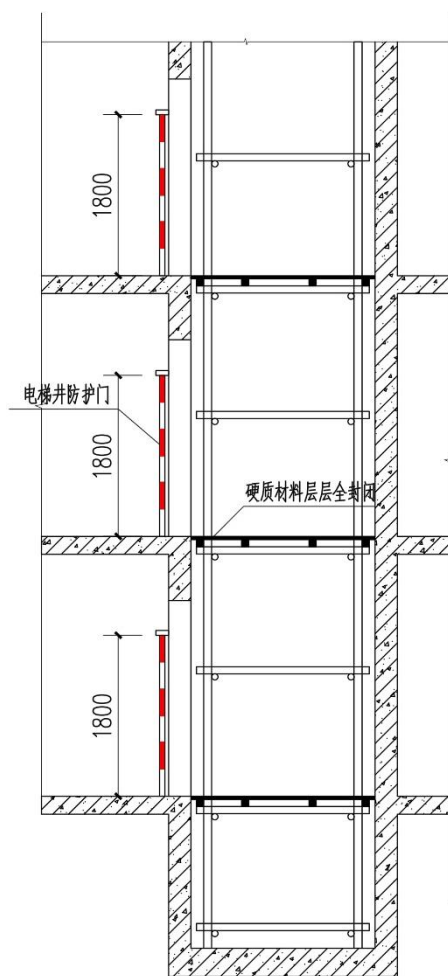


开挖阶段

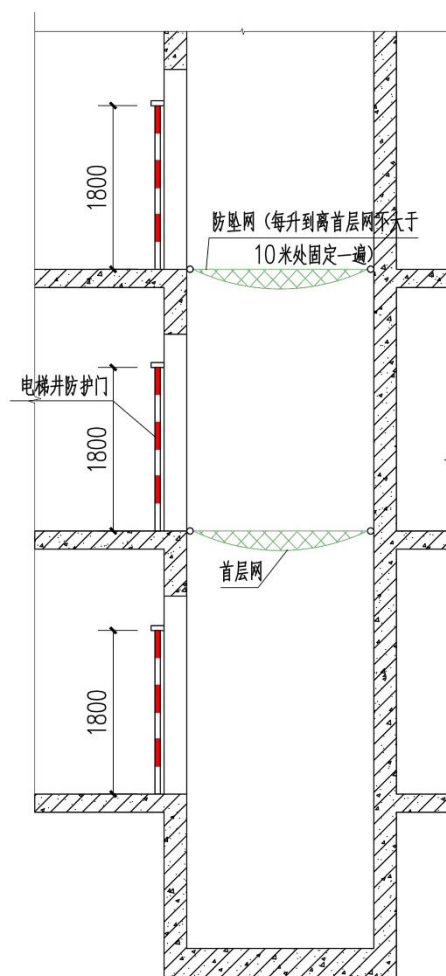


成孔后或砼浇筑后

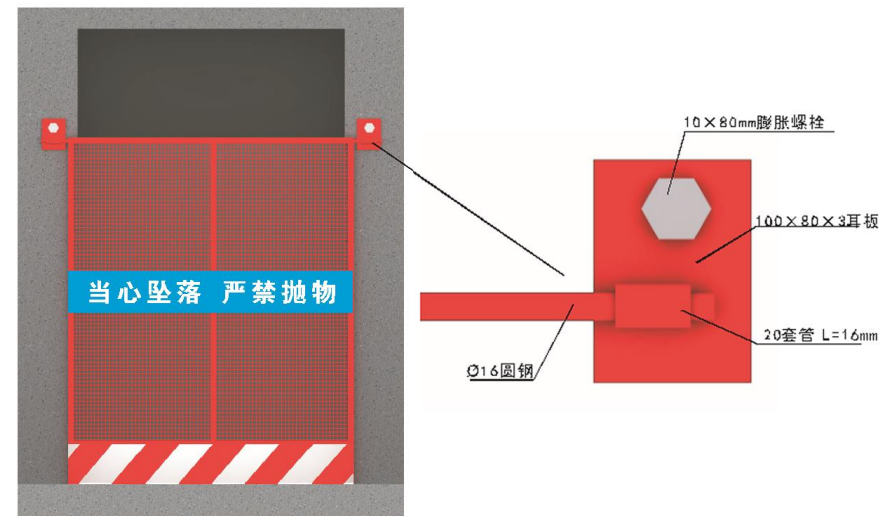
1. 电梯井口必须设定型化、工具化的可开启式安全防护栅门，涂刷黄黑（红白）相间警示色。安全防护栅门高度不得低于1.8m，并设置180mm高挡脚板，门离地高度不大于50mm，门宜上翻外开。防护门外侧应设置“当心坠落”“注意安全”等安全警示标志。
2. 电梯井内自二层楼面起不超过二层（不大于10m）拉设一道安全平网，如采用硬质材料隔离的必须每层封闭，安全隔离应封闭严密牢固。当隔离措施采用钢管落地式满堂架且高度大于24m时应采用双立杆。



电梯井口内防护(一)



电梯井口内防护(二)



电梯井洞口防护门(一)



电梯井洞口防护门(二)



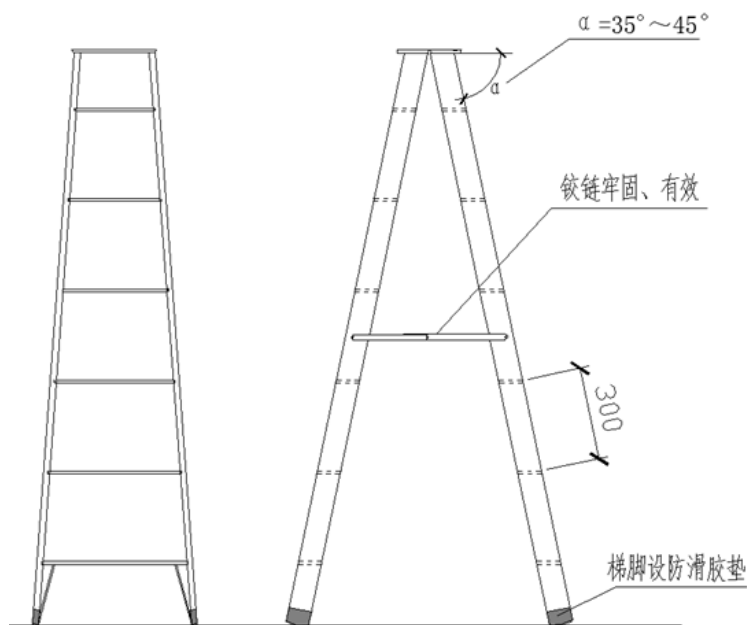
电梯井洞口防护门(三)

chapter 8

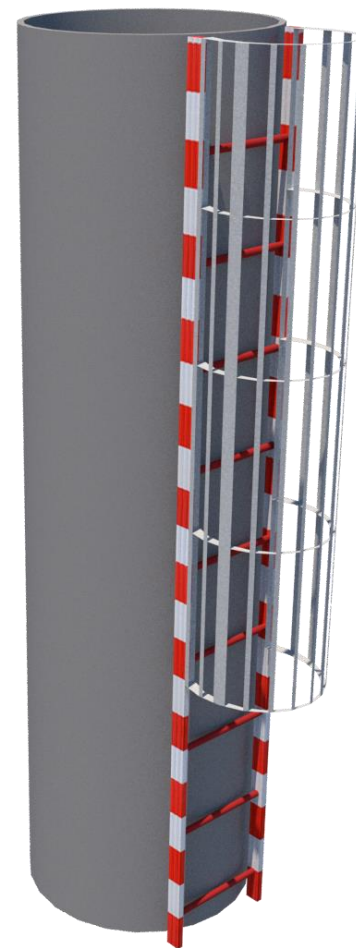
攀登、悬空作业安全防护



1. 施工现场登高应借助建筑结构或脚手架上的登高设施，也可采用载人的垂直运输设备。进行攀登作业时可使用梯子或采用其他攀登设施。
2. 作业人员应从规定的通道上下，不得在阳台之间等非规定通道进行攀登，也不得任意利用吊车臂架等施工设备进行攀登。
3. 攀登的用具，结构构造上必须牢固可靠。供人上下的踏板其使用荷载不应大于1100N。当梯面上有特殊作业，重量超过上述荷载时，应按实际情况加以验算。
4. 折梯使用时上部夹角以 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 为宜，铰链必须牢固，并应有可靠的拉撑措施。
5. 使用直爬梯进行攀登作业时，攀登高度以5m为宜。超过2m时，宜加设护笼，超过8m时，必须设置梯间平台。
6. 钢柱安装登高时，应使用钢挂梯或设置在钢柱上的爬梯。



移动折梯意图

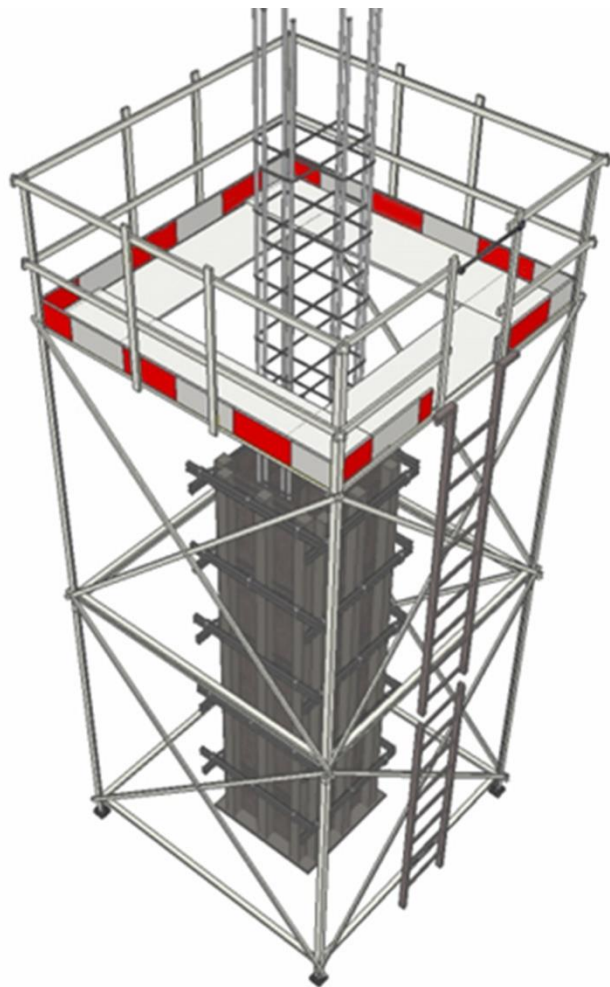


钢柱登高挂梯构造图

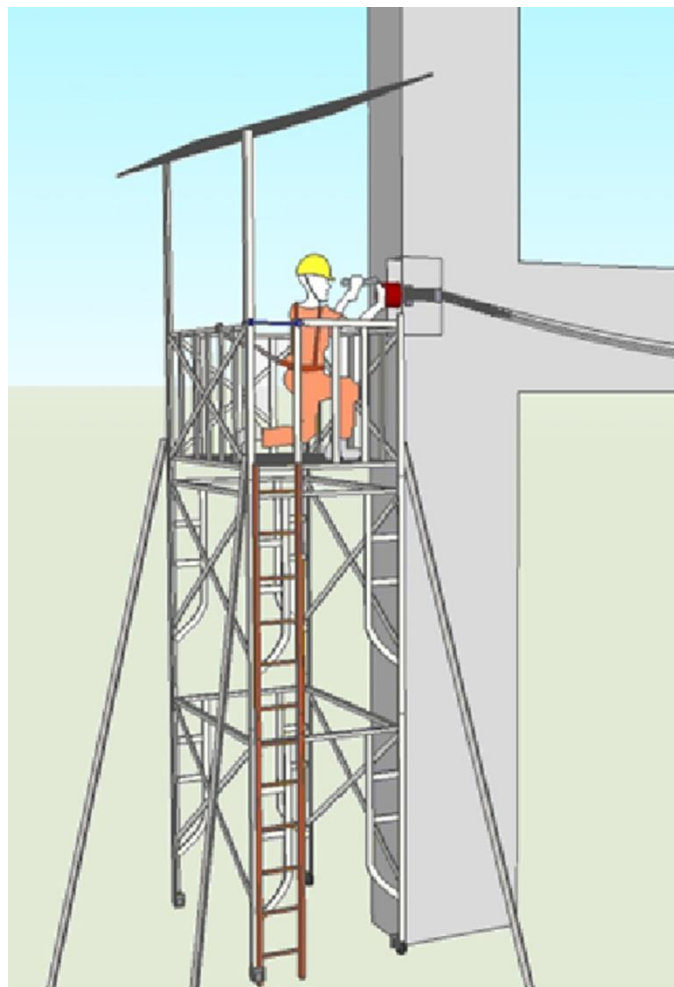
8.2 悬空作业安全防护

攀登、悬空作业安全防护

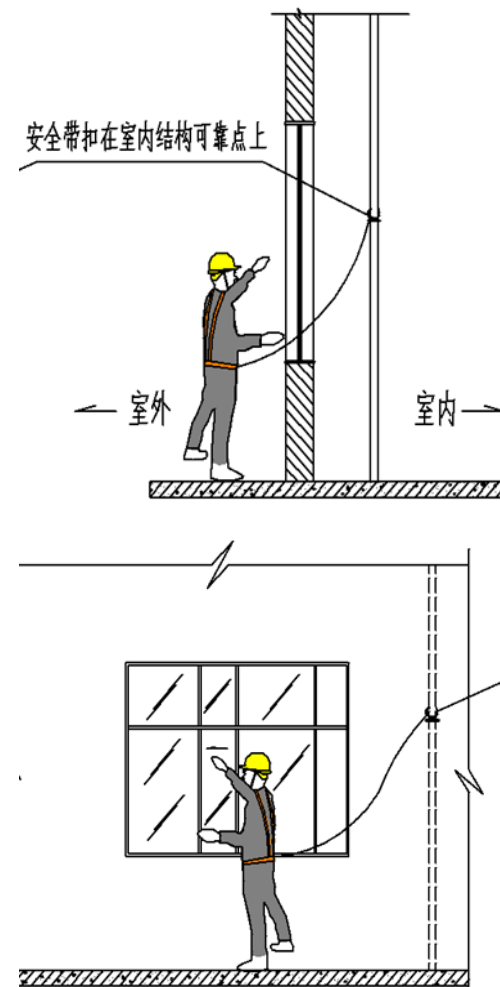
1. 悬空作业处应有牢靠的立足处，并必须视具体情况，配置防护栏网、栏杆或其他安全设施。
2. 悬空作业所用的索具、脚手板、挂笼、吊笼、平台等设备，均需经过技术鉴定或检验方可使用。



柱模支拆、柱筋绑扎悬空作业安全防护示意图

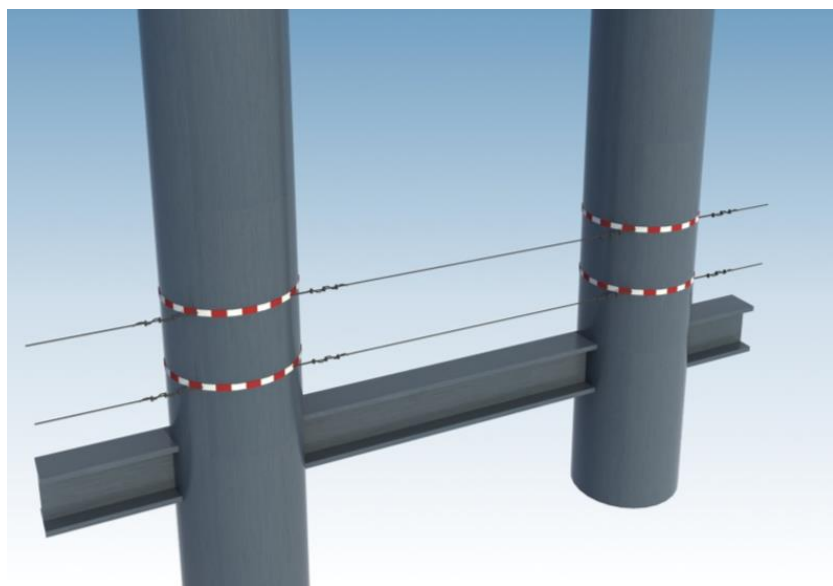


预应力混凝土张拉悬空作业安全防护示意图

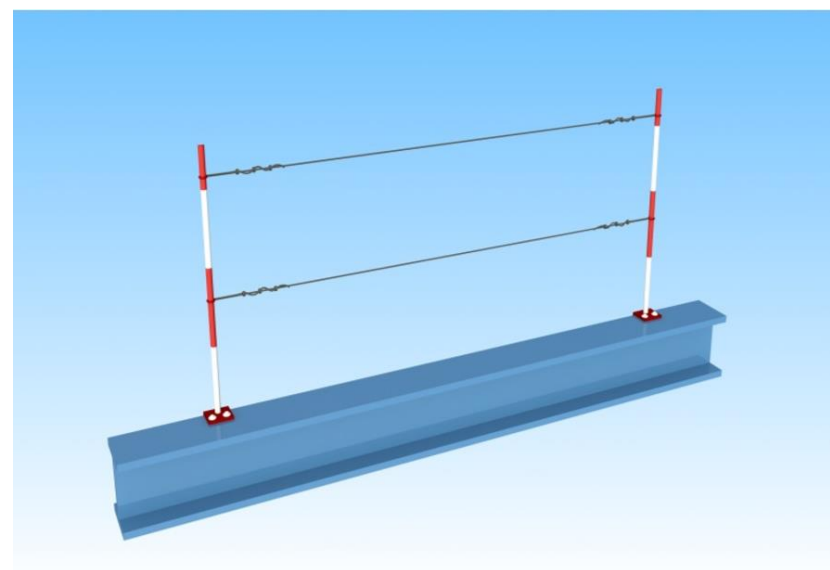


门窗室外安装悬空作业安全防护图

3. 立杆式双道安全绳适用于工字型钢梁的临边防护。立杆与底座之间焊接固定，并设置加劲板，立杆间距最大跨度L不应大于8m。钢丝绳直径不应小于9mm，上、下两道钢丝绳距离梁面分别为1200mm及600mm，立杆为普通钢管。立杆式双道安全绳应在钢梁吊装前安装就位。
4. 钢丝绳左端应用规格为M8的花篮螺栓调节钢丝绳的松弛度。安全绳的自然下垂度应该不超过绳长的1/20，且不超过100mm。
5. 钢丝绳两端分别用直径9mm的绳卡固定，绳卡数量不得少于3个，绳卡间距应不小于100mm，最后一个绳卡距绳头的长度不得小于140mm。



圆管柱间抱箍式双道安全绳整体示意图



立杆式双道安全绳示意图

1. 塔吊应根据相关要求设置防攀爬措施，防止无关人员攀爬塔吊。
2. 防攀爬装置安装在地面以上2节标准节中间为宜。防攀爬装置四周宽于塔身500mm，外部采用钢板封闭，并涂刷警示油漆。内部采用矩形钢管或钢网片焊接成封闭网格，于爬梯处设置500mm×500mm可开启门扇，平时上锁，上下均可开锁。
3. 塔身基础底部设置不低于1.8m防护栏杆，栏杆刷红白（或黄黑）相间的警示油漆，在栏杆中间设防护门，上锁并专人管理。门上悬挂“禁止攀登”标志。



塔吊防攀爬装置



塔吊底部防护栏杆

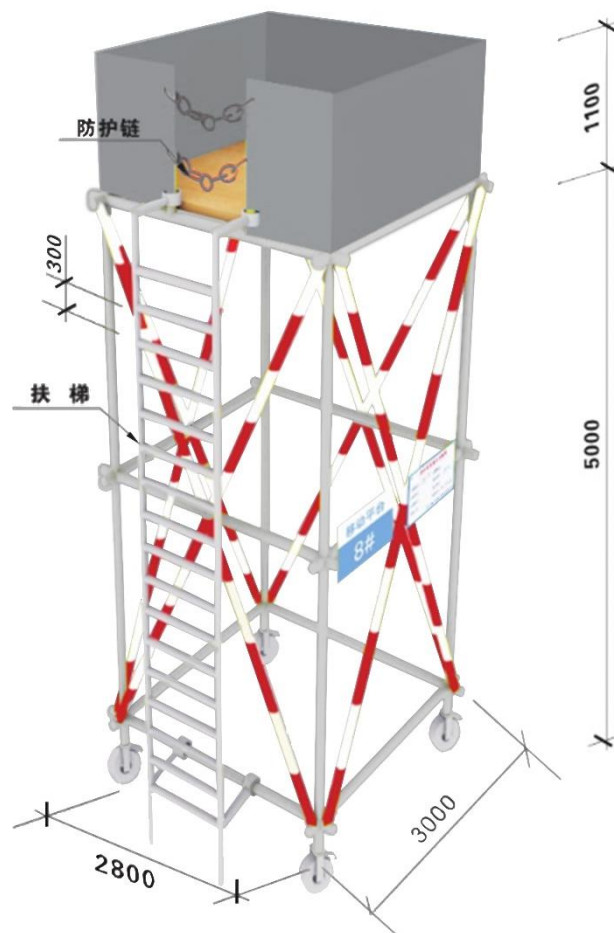
chapter

9

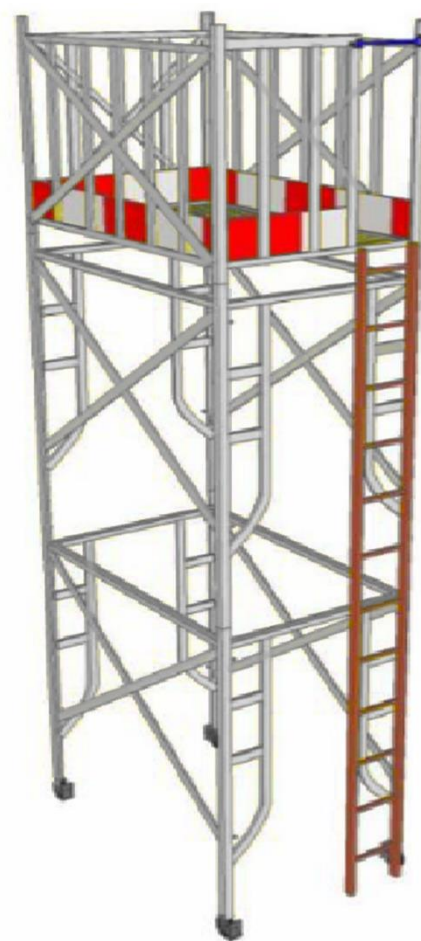
操作平台安全防护



1. 操作平台搭设前应进行设计计算，架体构造与材质应满足相关规范标准的要求。
2. 移动操作平台的面积不应大于 10m^2 ，高度不应大于5米，高宽比不应大于3:1，施工荷载不应超过 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。
3. 平台轮子与平台的接合处应牢固可靠，立柱底部离地面不超过80mm，平台工作时轮子应制动可靠。
4. 操作平台可采用钢管以扣件连接，也可采用门架或承插式钢管脚手架组装。平台的次梁间距不大于800mm；台面满铺脚手板。
5. 操作平台四周应设置防护栏杆/板和挡脚板。防护栏杆上人处设置两道带钩的安全绳封闭，承载力满足规范要求。
6. 平台使用悬挂式钢爬梯上下，爬梯步间距不应大于400mm。
7. 作业人员在移动式平台操作必须穿防滑鞋、佩戴安全帽和安全带。作业人员安全带不得系在平台防护栏杆上。移动平台时，平台上不得站人。
8. 移动平台应悬挂限重及验收标识。
9. 移动平台工作使用状态时，四周应加设抛撑固定。

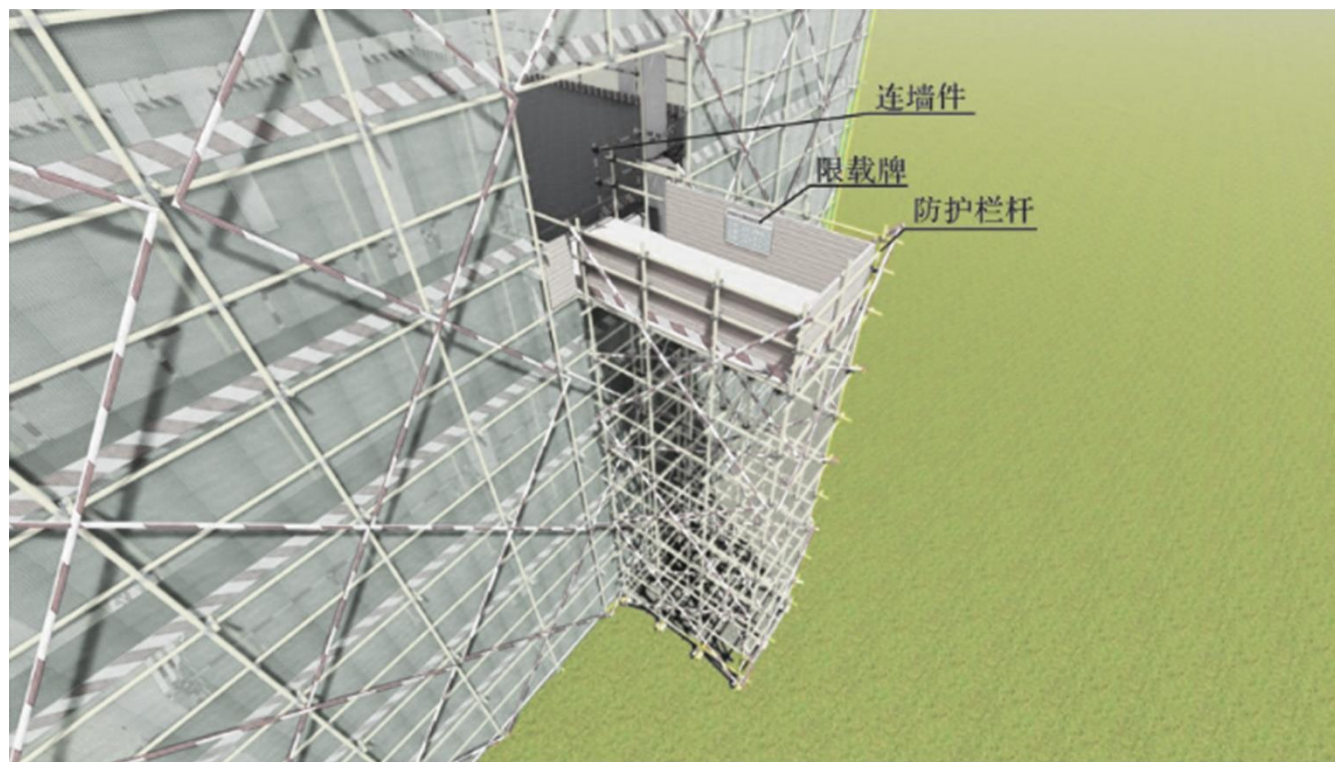


钢管脚手架移动式操作平台



门式脚手架移动式操作平台

1. 操作平台应通过设计计算，并应编制专项方案，架体构造与材质应满足国家现行相关规范标准的规定。
2. 操作平台的临边应设置防护栏杆，并在操作平台明显位置设置标明允许负载值的限载牌及限定允许的作业人数，物料应及时转运，不得超重、超高堆放。
3. 操作平台使用中每月不少于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。验收合格后方可投入使用。
4. 操作平台高度不应大于15m，高宽比不应大于3:1，且施工平台的施工荷载不应大于 2.0kN/m^2 ；当接料平台的施工荷载大于 2.0kN/m^2 时，应进行专项设计。
5. 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。
6. 操作平台一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上两步，操作平台拆除应由上而下逐层进行，严禁上下同时作业，连墙件应随施工进度逐层拆除。

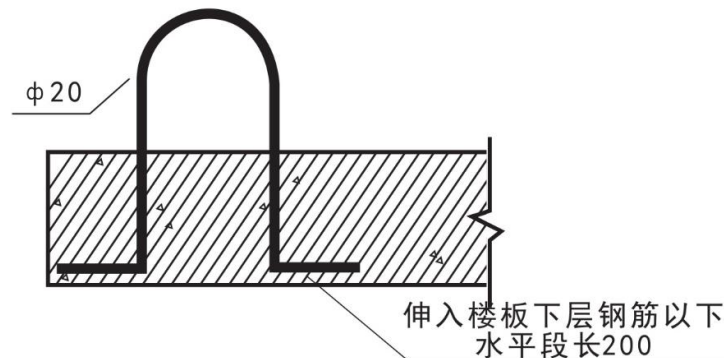


落地式操作平台示意图

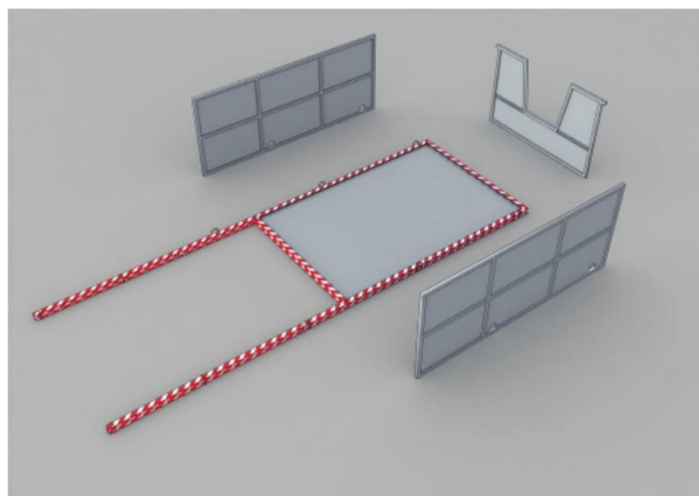
9.3 悬挑式卸料平台

操作平台安全防护

1. 悬挑式卸料平台须经设计计算方可制作，须编制方案方可安装使用。
2. 悬挑式卸料平台的安装位置应避开下方通道、施工电梯等部位。平台下方需设置警戒隔离区，张挂警示牌，禁止人员跨入。
3. 钢丝绳直径应根据计算确定且不小于 $\phi 18$ ，斜拉钢丝绳与平台间夹角应大于 45° ，绳卡数量、间距按照规范设置。
4. 卸料平台底部应用花纹钢板焊接固定，与外架之间的间隙应封闭良好。
5. 卸料平台两侧应设置固定的防护栏杆，其立杆与主挑梁焊接固定。
6. 卸料平台在使用过程中，应将两侧及前方用模板竖向封闭，防止杂物坠落。
7. 卸料平台应挂设限载标识牌，每次安装后均应进行验收，并做好记录。

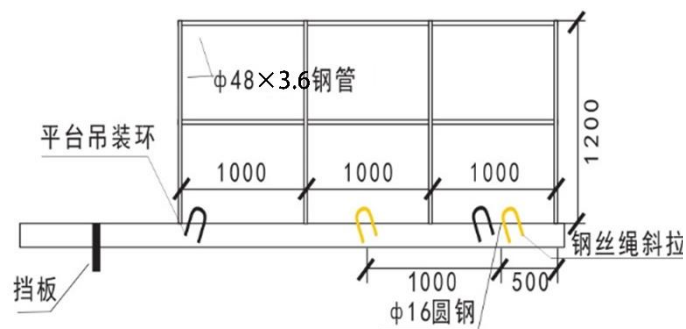


U形环埋设示意图

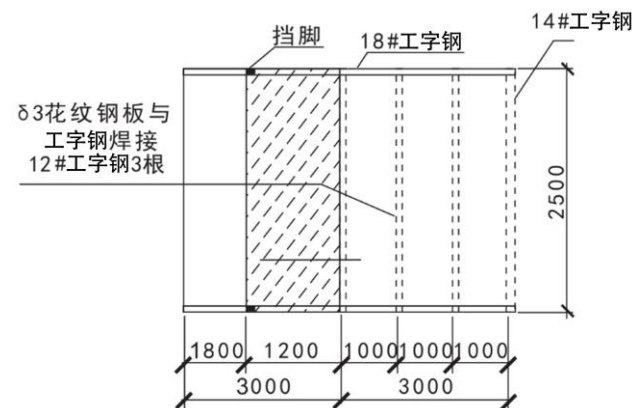


卸料平台限载标识牌 (××吨)

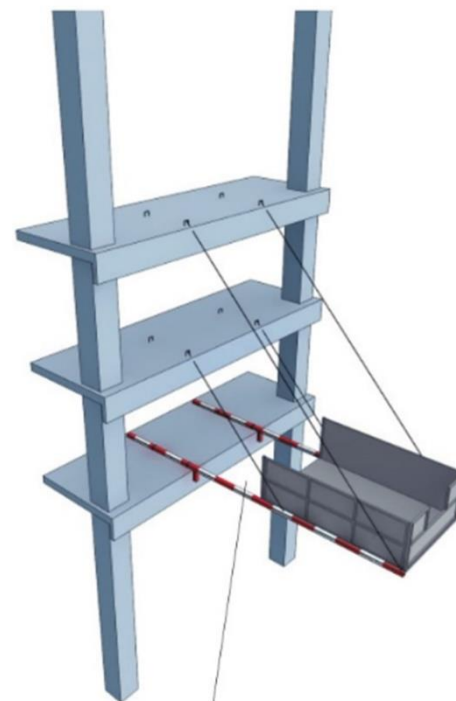
6m 钢管	xx 根	模板木枋	xx m ³
4m 钢管	xx 根	吊 斗	xx kg
1.5m 钢管	xx 根	扣 件	xxx 套



侧立面图



平面图



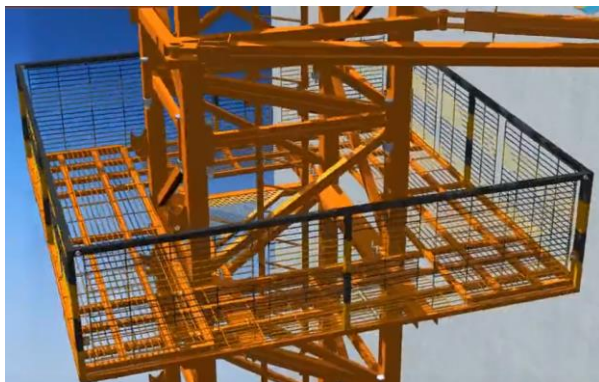
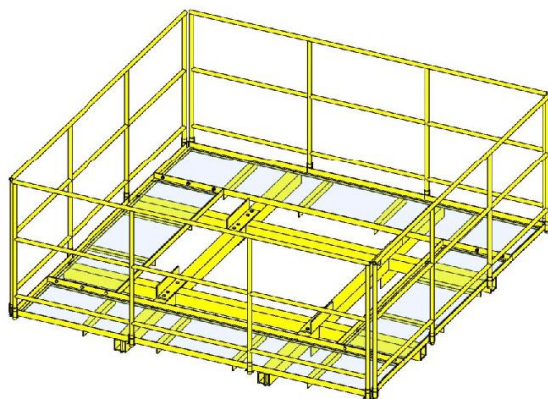
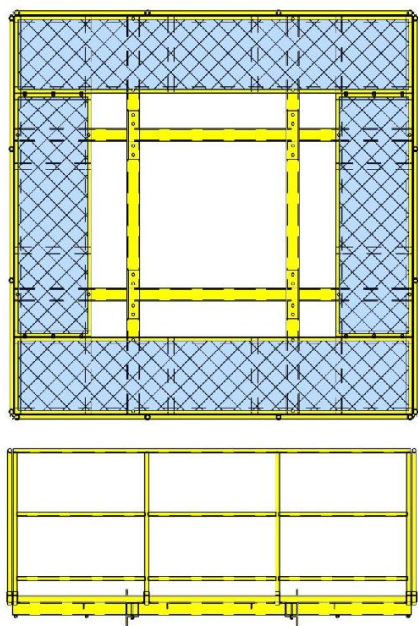
此处为脚手架空档，使用时应张挂安全平网，并于平网上部铺设专用防滑脚手板，随楼层周转使用。

悬挑式卸料平台安全防护示意图

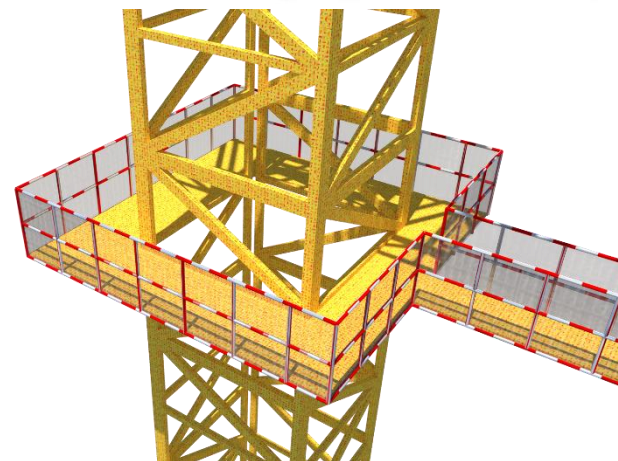
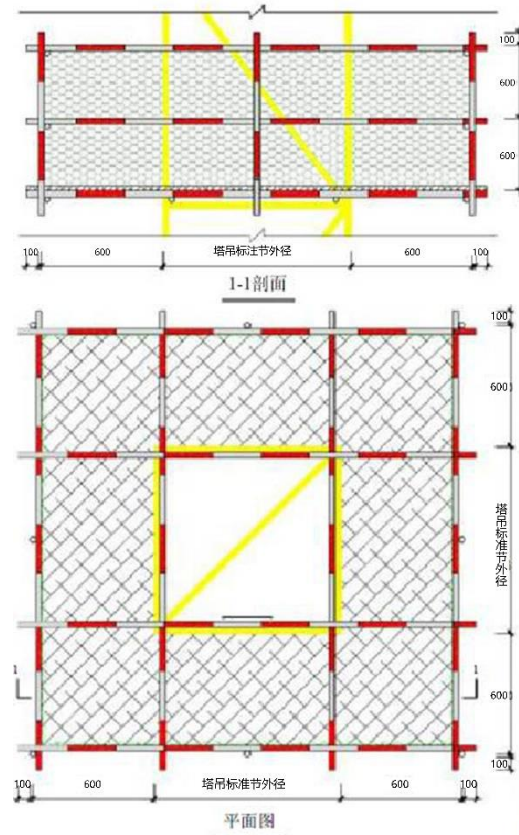
9.4 塔吊附墙操作平台

操作平台安全防护

1. 塔吊附墙安装可利用建筑楼层外脚手架搭设工作平台进行施工，当无外脚手架时应设置独立操作平台。操作平台施工前应编制施工方案并经计算通过，搭设完成后由项目部验收合格后方可使用。
2. 安拆操作平台前必须进行安全交底。作业时施工人员必须系好安全带。严禁将构件放在操作平台上周转、搁置。使用过程中，严禁倚靠平台侧面防护。
3. 操作平台可采用钢管搭设式结构或定型化工具式平台，操作平台与塔身应可靠连接，四周应设置高度1200mm的防护栏杆，底部应设置高度不低于180mm挡脚板。
4. 项目部应定期对操作平台的使用情况及稳定性进行检查，特别是塔吊附墙拆除前，应对操作平台进行复查。

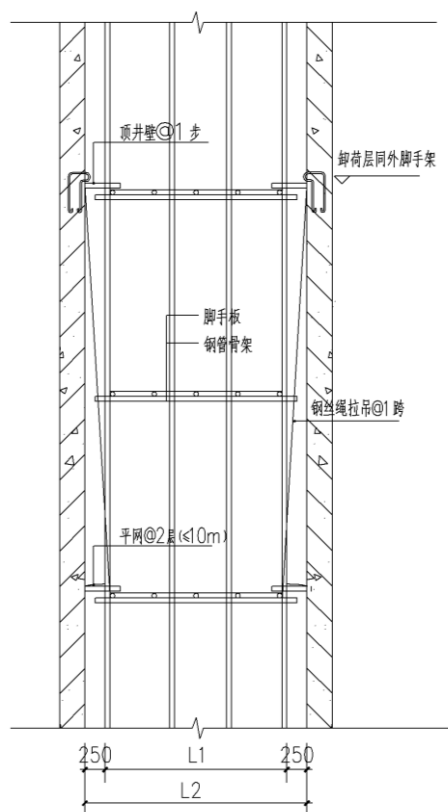


定型化工具式操作平台示意图

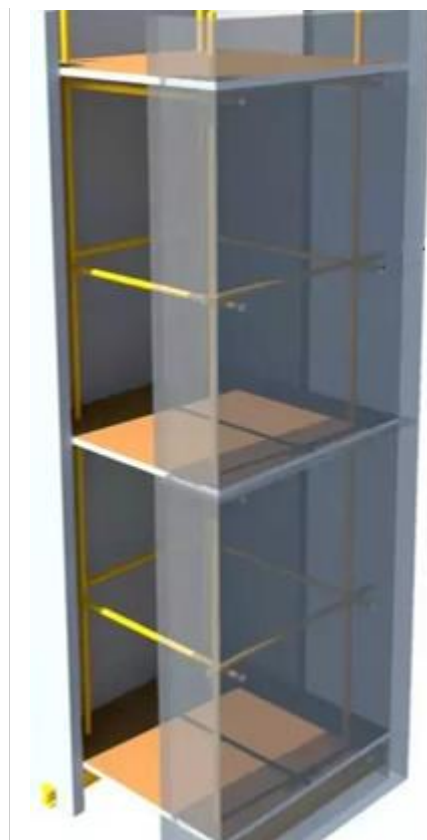


钢管搭设式操作平台示意图

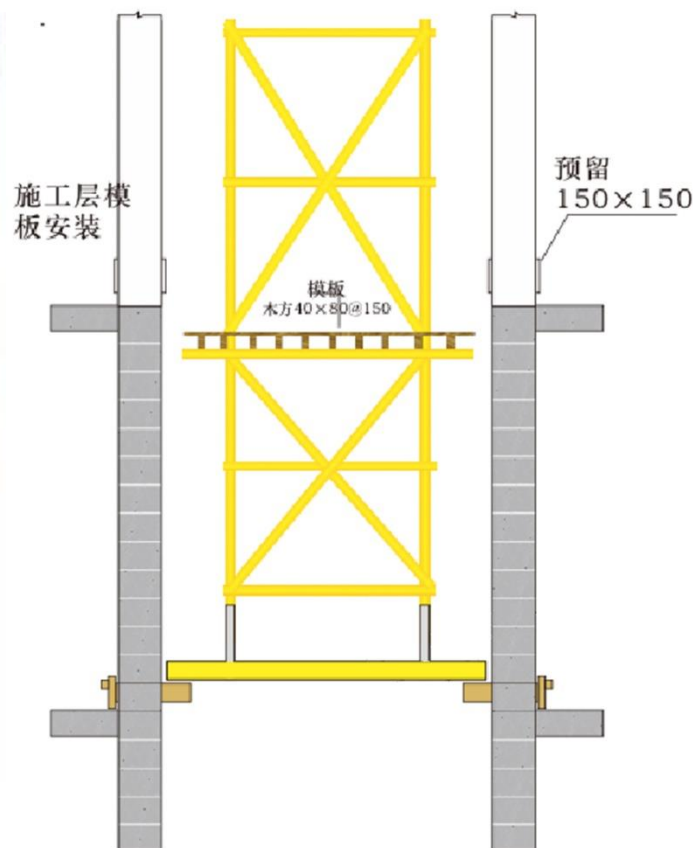
1. 无论采用何种方式，所用材料应满足安全和强度要求，电梯井操作架及后续防护方式，均应编制专项安全施工方案。
2. 在使用过程中严禁在平台上堆载物料。
3. 在每次周转时，检查平台有无变形或开焊。
4. 在施工层张挂水平网，施工层以下每两层且不大于10m设置一道水平防护。



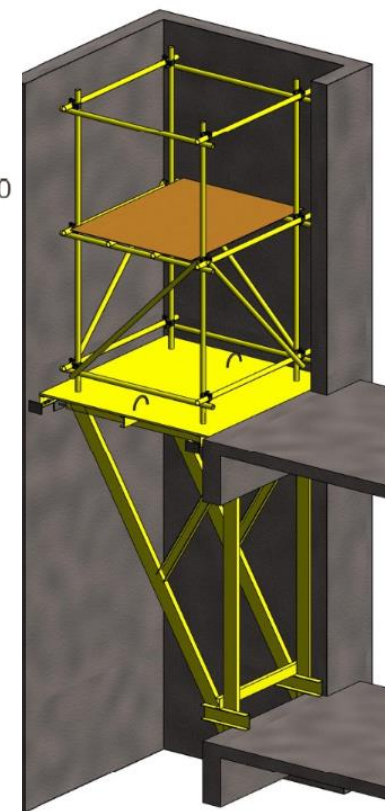
电梯井平台型式（一）



电梯井平台型式（二）

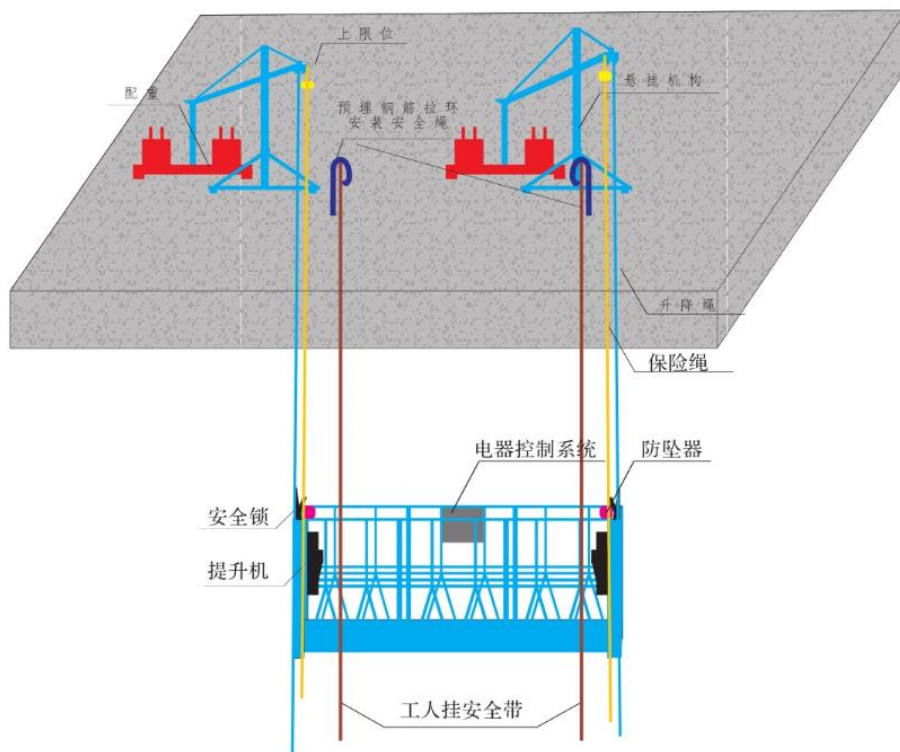


电梯井平台型式（三）

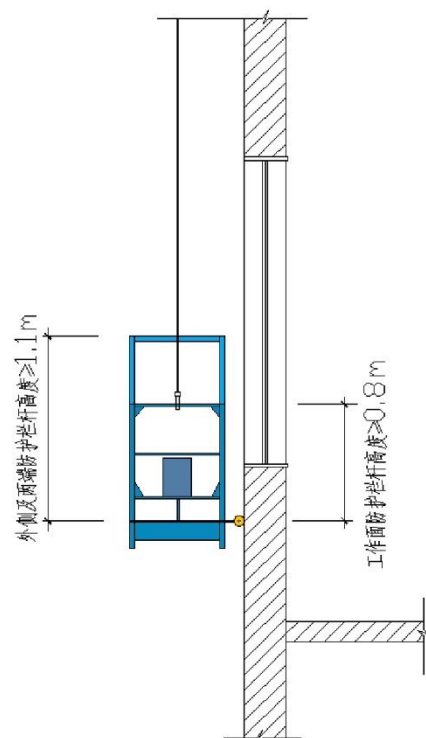


电梯井平台型式（四）

1. 吊篮应有生产厂家的安全生产许可证、产品合格证和使用说明书。安装完毕后经使用单位、安装单位、总包单位验收合格后方可作业。
2. 高处作业吊篮安装、拆除作业应编制专项施工方案，悬挂吊篮的支撑结构承载力应经过验算；专项施工方案应按规定进行审批。
3. 吊篮应安装防坠安全锁，并应灵敏有效；安全锁不应超过标定期限；吊篮应设置作业人员专用的挂设安全带的安全绳或安全锁扣，安全绳应固定在建筑物可靠位置上，严禁安全绳与吊篮连接；吊篮应安装上限位装置，并应保证限位装置灵敏可靠。
4. 工作面的护栏高度不少于0.8m，其余部位栏杆高度不应低于1.1m，平台底部四周应设有高度不少于150mm的挡板，挡板与底板间隙不大于5mm。
5. 安装前，必须对有关技术和操作人员进行安全技术交底。必须由经过培训合格的持证人员操作吊篮升降；每台吊篮内的作业人员不应超过2人；吊篮内作业人员应将安全带使用安全锁扣正确挂置在专用安全绳上，每人单独使用1条安全绳；人员应从地面进入吊篮内。
6. 施工完成后不应将吊篮停留在半空中，应将吊篮放置地面。

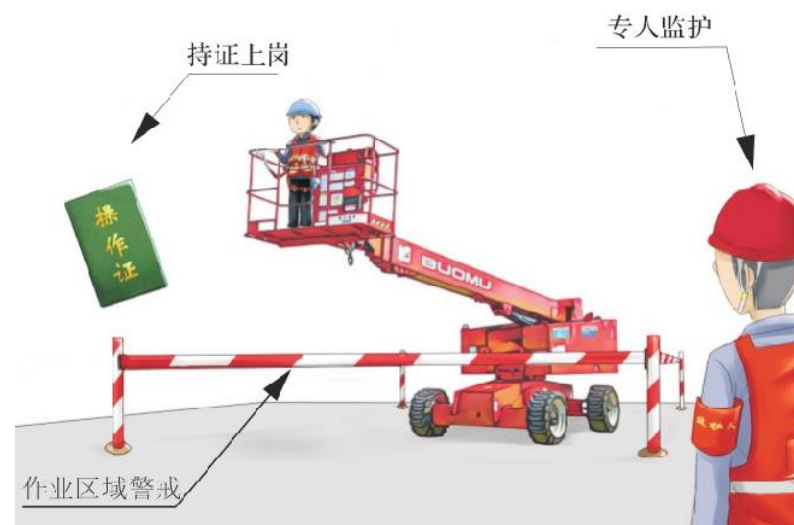


高处作业吊篮



高处作业吊篮的护栏高度示意图

1. 登高车进场前需进行验收，合格后方可投入使用。每日班前详细检查各部件情况并做好记录，经试车合格后再进行作业。
2. 登高车操作人员经体检合格并取得操作证后方准独立操作，同一登高车上作业人员不得超过2人。
3. 作业前应按规定穿戴好劳保用品，安全带应挂在独立的固定点上。
4. 禁止将登高车任何部位作其他结构的支撑，不得将登高车作起重机械使用，不得随意增大平台面积，不得超载使用。
5. 室外作业时，当风速达到或超过六级时，禁止使用登高车。
6. 登高车作业区域设警戒线，操作平台正下方不得作业、站人或行走，地面设置专人监护。
7. 登高车作业后应及时将平台回收，非作业时操作平台严禁长时间停留高空。



登高作业车



曲臂式登高作业车



剪叉式登高作业车

10 chapter

装配式建筑施工安全防护



1. 预制梁吊装高处作业前需拉设安全母索，作业人员需正确佩戴安全带，并保证双大钩同时挂靠在安全母索上。
2. 装配式建筑楼层临边防护可采用预埋件连接钢管或定型网片等其他形式。楼层临边防护结合外脚手架进行设置。
3. 预制板吊装前须在预制梁之间拉设安全网。

安全平网

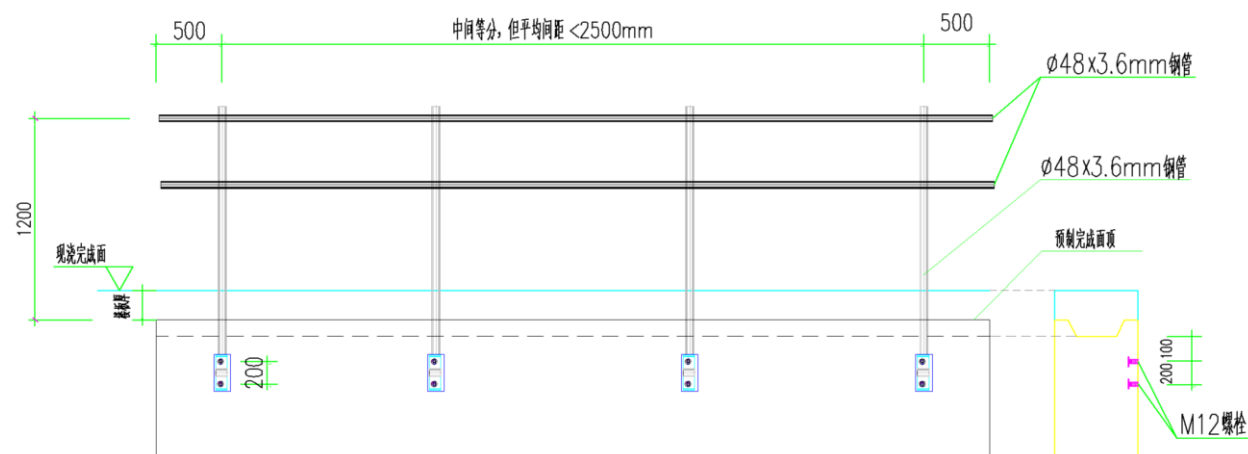


安全平网实景图

安全母索



安全母索实景图



安全栏杆布置设计图

安全栏杆



安全栏杆实景图

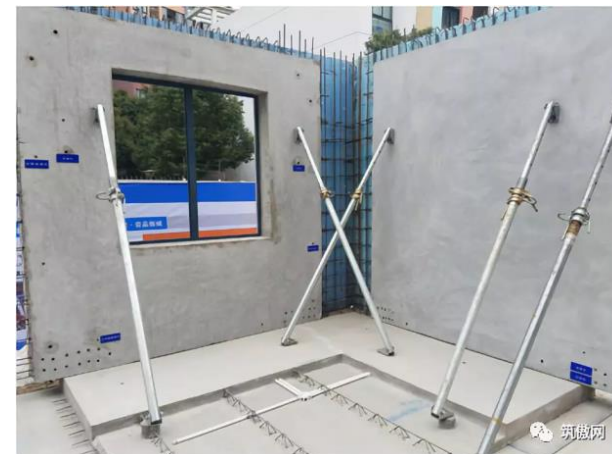
1. 预制竖向预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：（1）预制构件的临时支撑不宜少于2道；（2）对预制柱、墙板构件的上部斜支撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的 $\frac{2}{3}$ ，且不应小于构件高度的 $\frac{1}{2}$ ；（3）斜支撑应与构件可靠连接。
2. 水平预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：（1）首层支撑架体的地基应平整坚实，宜采取硬化措施；（2）临时支撑的间距及其与墙、柱、梁边的净距应经设计计算确定，竖向连续支撑层数不宜少于2层且上下层支撑宜对准；（3）叠合板预制底板下部支架宜选用定型独立钢支柱，竖向支撑间距应经计算确定。



预制柱临时支撑



预制楼板临时支撑

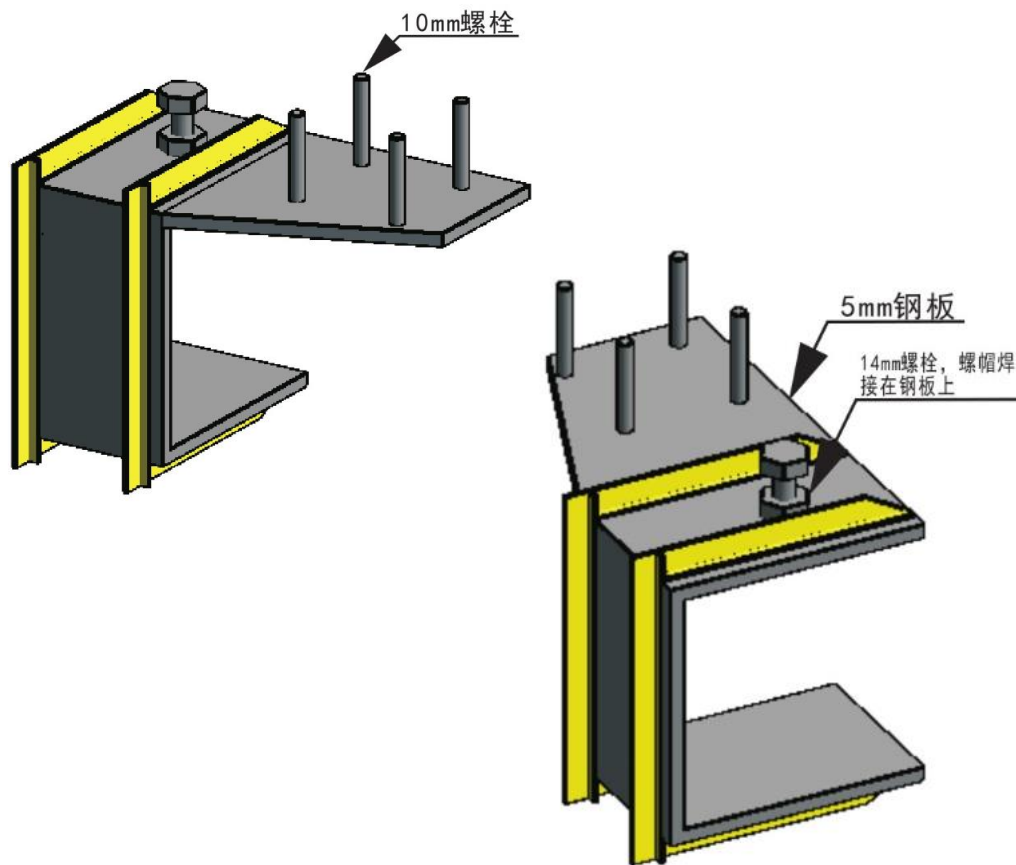


预制剪力墙临时支撑



预制梁临时支撑

1. 楼梯踏步安装后，应采用专用夹具安装临边防护。
2. 楼梯夹具的做法：
 - (1) 利用铁件卡住楼梯平台板侧面，拧紧紧固螺栓。
 - (2) 两跑楼梯安装后，中间要预留15~20mm缝隙，利用休息平台的缝隙，将螺杆插入缝隙内，在平台下面，设置垫片，拧紧螺帽即可。



楼梯夹具构造图



预制楼梯临边防护示意图

附录

附录1 名词解释

附录2 安全标志

附录3 编制依据



序号	名 词	说 明
1	高处作业	在距坠落高度基准面2m或2m以上有可能坠落的高处进行的作业
2	坠落高度基准面	通过可能坠落范围内最低处的水平面
3	可能坠落范围	以作业位置为中心，可能坠落范围半径为半径划成的与水平面垂直的柱形空间
4	高处作业高度	作业区各作业位置至相应坠落高度基准面的垂直距离中的最大者
5	临边作业	施工现场中，工作面边沿无围护设施或围护设施高度低于80cm时的高处作业
6	孔	楼板、屋面、平台等面上，短边尺寸小于25cm的；墙上，高度小于75cm的孔洞
7	洞	楼板、屋面、平台等面上，短边尺寸等于或大于25cm的孔洞；墙上，高度等于或大于75cm，宽度大于45cm的孔洞
8	洞口作业	孔与洞口边旁的高处作业，包括施工现场及通道旁深度在2m及2m以上的桩孔、人孔、沟槽与管道、孔洞等边沿上的作业
9	攀登作业	借助登高用具或登高设施，在攀登条件下进的高处作业
10	悬空作业	在周边临空状态下进行的高处作业
11	落地式操作平台	现场施工中用以站人、载料并可进行操作的、搭设在地面或楼面上的平台
12	移动式操作平台	可以搬移的用于结构施工、室内装饰和水电安装等的操作平台
13	悬挑式卸料平台	可以吊运和搁支于楼层边的，用于接送物料和转运模板等悬挑型式的操作平台，通常采用钢构件制作
14	交叉作业	在施工现场的上下不同层次，于空间贯通状态下同时进行的高处作业

安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志等四种。

1. 禁止标志牌的基本形式是白色长方形衬底，涂写红色圆形带斜杠的禁止标志，下方文字辅助标志衬底色为红色，字体为白色黑体字。内容根据图标及现场实际情况自定。禁止标志牌尺寸为 400mm×500mm，采用 PVC 板或塑料板制成。
2. 警告标志牌的基本形式是白色长方形衬底，涂写黄色正三角形及黑色标志符警告标志，下方为黑框白底，黑色黑体字。内容根据图标及现场实际情况自定。警告标志牌尺寸为 400mm×500mm，采用 PVC 板或塑料板制成。
3. 指令标志牌为白色长方形衬底，涂写蓝色圆形标志，标志符为白色，下方文字辅助标志衬底色为蓝色，字体为黑体字，白色字。内容根据图标及现场实际情况自定。指令标志牌尺寸为 400mm×500mm，采用 PVC 板或塑料板制成。
4. 提示标志牌的基本形状是绿色长方形，标志符为白色，左侧为黑体白色字。内容根据图标及现场实际情况自定。提示标志牌尺寸为 250mm×400mm，采用 PVC 板或塑料板制成。



禁止标志



警告标志



指令标志



提示标志

本图集主要依据的规范标准及相关管理规定包括:

1. 《安全帽》GB 2811
2. 《安全标志及其使用导则》GB 2894
3. 《安全网》GB 5725
4. 《安全带》GB 6095
5. 《高处作业吊篮》GB 19155
6. 《施工企业安全生产管理规范》GB 50656
7. 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
8. 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
9. 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
10. 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
11. 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
12. 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128
13. 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
14. 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
15. 《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166
16. 《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》JGJ 184
17. 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202
18. 《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ 231
19. 《建设工程施工现场标志设置技术规程》JGJ 348
20. 《建设工程安全生产管理条例》
21. 关于印发《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》和《建筑工程预防坍塌事故若干规定》的通知 建质〔2003〕82号
22. 《房屋市政工程安全生产标准化指导图册》（住房和城乡建设部）
23. 《广东省建筑工程项目施工人员安全指导手册》
24. 《建设工程施工现场安全生产标准化管理图集》（北京市）
25. 《建设工程安全文明施工标准》（深圳市）
26. 《建设工程文明施工与安全防护图集》（厦门市）