华润置地开发项目 EHS 管理状态标准

制度主责部门	华润置地安全管理部
会签部门	华润置地工程管理部、成部管理部
最终审批单位或审批人	安全管理部分管领导
发文单位	华润置地安全管理部

版本记录

制度编号	版本号	发布日期	修订内容
CRL-AQGLB-ZY-2021-X	V2.0	2021.12	更新法律法规内容及相关要求

华润置地开发项目 EHS 管理状态标准

1　文明施工及消防

1.1 现场围挡

（1）市区主要路段的工地封闭围挡高度 2500mm；一般路段的工地封闭围挡高度 2000mm；围挡高度不宜大于 3000mm。

（2）围挡基础须设立 200mm 高的混凝土基础，确保基础坚实，并能阻挡雨水进出施工现场。

（3）围挡采用 50mm 厚岩棉夹心彩钢板，围挡顶部及底部分别设置 100mm 高的钢槽压顶和钢槽托底，每隔不大于 3500mm 设置一个钢立柱，钢柱底板四角采用膨胀螺栓与混凝土基础连接固定。

（4）围挡的宣传策划由发包人营销管理部统一制定要求或设计。

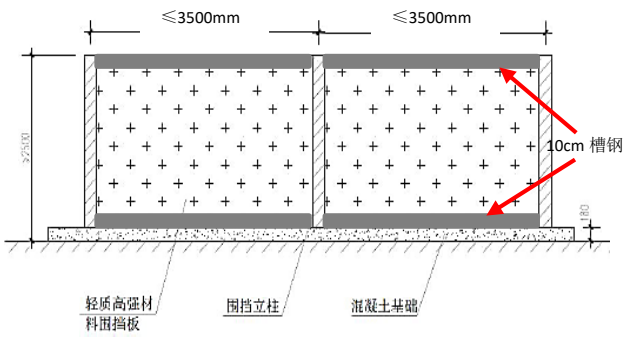


图 1-1



图 1-2

1.2 封闭管理

（1）施工现场大门采用有门柱式的双开大门，宽度 5000mm，高度 2000mm，门扇等分；大门采用金属角钢做框，做除锈处理，双面包镀锌铁皮；门柱截面积采用 500mm×500mm，高度 5000mm。（图 1-3）

（2）大门一侧应设置门禁管理系统、门卫室，门卫室采用轻质岩棉夹心彩钢板搭设，高度 2500mm，进出口应设置双层硬顶防护棚，上层满铺 50mm 厚脚手板、下层满铺压型钢板，间距 700mm。；门禁系统利用人脸识别技术实现门禁考核；刷卡进出通道不少于 2 个。（图 1-4）

（3）建立门卫值守管理制度，配备门卫值守人员，配备安检仪器，对进入施工现场的所有人员进行检查，杜绝任何人员携带香烟、火种进入施工现场。劳务人员应建立人脸识别实名制管理制度，一人一档，通过人脸识别系统进出施工现场，现场执行访客登记制度，禁止无关人员进入施工现场。

（4）土方、基坑施工等各施工阶段，工地各出入口应设置洗车池，对出场车辆进行冲洗（图 1-5）；主体施工阶段，各出入口应设置定型化车辆冲洗平台，平台宽度≥3500mm，长度≥2500mm，高度≥1000mm；排水沟宽度、深度≥200mm（图 1-6）（备注：若当地政府有明确标准的，按照当地政府要求执行）；应设置三级沉淀池，沉淀池周边用钢管搭设防护栏杆，上道栏杆高 1200mm，下道栏杆高 600mm，严禁将污水直接排放至市政管网。（图 1-7）

（5）每个出车大门至少配置一台高压水枪，专人对车辆进行局部冲洗，车辆出工地前应经过冲洗，不得带泥上路，无超载、冒载现象。

（6）施工现场应采用视频监控管理系统，视频监控区域应包括：施工人员进出通道、施工围挡周边、作业面施工场景、项目重要公共区、材料加工场及堆场等区域，监控点数量按照智慧工地建设清单进行布置；监控信号统一接入智慧工地云平台及门卫值班室；影像记录连续保存 1 个月以上。（图 1-8）

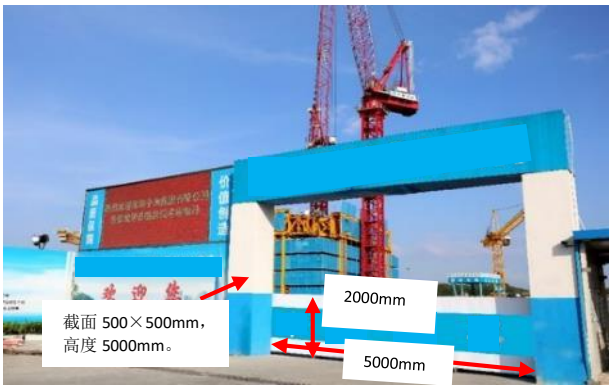


图 1-3

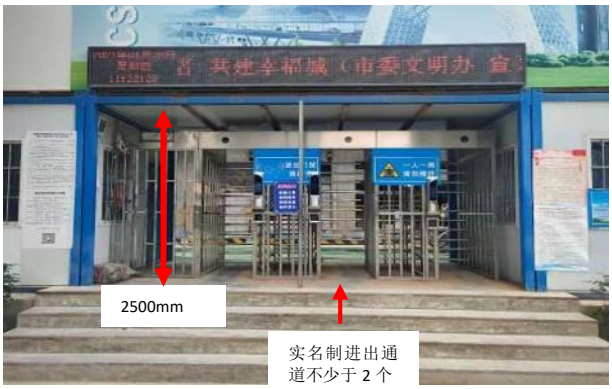


图 1-4



图 1-5

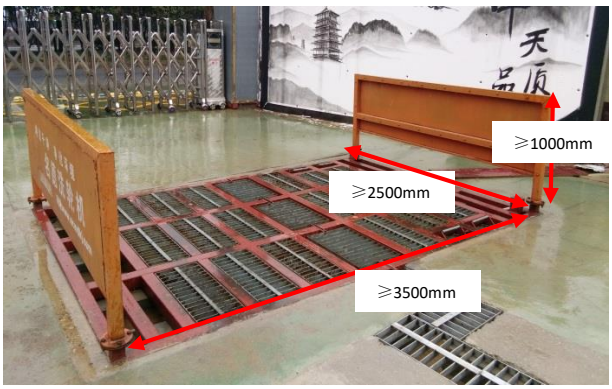


图 1-6

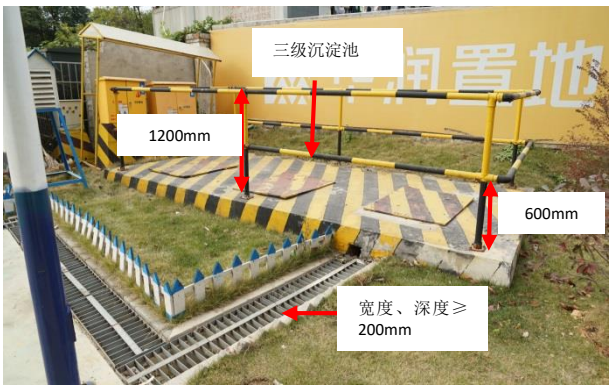


图 1-7



图 1-8

1.3 施工场地

（1）施工现场主要道路应采用现浇混凝土硬化处理，混凝土强度 C25，厚度 200mm；或铺设钢板临时道路，采用厚度为 20mm 的热轧中厚钢板（级别为 Q235B）连续铺设，路基平整夯实，每块钢板均用螺栓固定；路面强度应满足施工和行车要求；施工单位应不定时对道路进行洒水、清扫，并指定专人对道路进行维护，保证道路干净、整洁、畅通。（图 1-9）

（2）施工场地道路两侧应设置通畅的排水系统，无积水，排水沟宽、深 200mm；排水沟上方满铺透水盖板。（图 1-10）

（3）施工现场材料加工区地面应采用现浇混凝土硬化处理，混凝土强度 C20，厚度 100mm；材料加工区应保持干净整洁。（图 1-11）

（4）施工现场应设置固定休息区/茶水棚，并设专人进行维护，以便为作业人员提供良好的休息环境和干净卫生的饮水，饮水装置应加盖上锁。塔楼每 5 层设置一处休息室、裙楼每 5000 平米设置一处休息室。

（5）休息区/茶水棚使用 50×50×4mm 方钢焊接制作框架，用 25×25×2mm 方钢制作栏杆、座椅，使用彩钢板制作顶棚；设置在坠落半径范围内时应设置双层硬顶防护棚，上层满铺 50mm 厚脚手板、下层满铺压型钢板，间距 700mm。（图 1-12）

（6）施工现场应设置水冲式或移动式厕所，厕所地面应硬化，门窗应齐全并通风良好。侧位宜设置门及隔板，高度不应小于 0.9m。厕所面积应根据施工人员数量设置。厕所应设专人负责，定期清扫、消毒，化粪池应及时清掏。高层建筑施每 5 层设置一处移动洗手间，裙楼每 5000 平米设置一处移动洗手间。

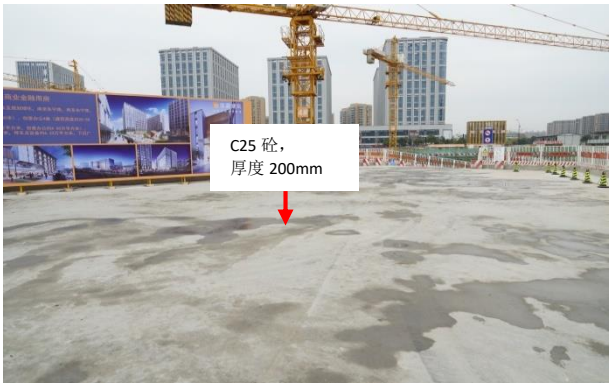


图 1-9



图 1-10



图 1-11



图 1-12

1.4 材料管理

1.4.1 材料存放

（1）施工现场工具、构件及材料的堆放，必须按照总平面布置图放置，材料堆放区应使用高度 1200mm 的定型化护栏进行隔离分区，护栏使用钢管制作，每档长度 2000mm，底部设置 200mm 的挡脚板，刷红白相间安全警示色；各种材料、构件堆放必须按种类和分规格堆放，并设置明显标志。（图 1-13）

（2）钢筋堆放区采用槽钢制作支架，钢材及钢筋半成品堆放高度不得大于 1200mm（图 1-14），模板、木方等堆放高度不得大于 1500mm（图 1-15），砌体材料堆放高度不得大于 1800mm（图 1-16）。

（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、基坑支撑梁上等有安全隐患的位置。



图 1-13



图 1-14



图 1-15



图 1-16

1.4.1 易燃易爆物品

（1）易燃易爆危险品应依据化学性质或灭火方法进行分类专库储存，并配备充足灭火器材，设置防火警示标识。

（2）乙炔、氧气气瓶仓库采用钢管焊接制作，采用彩钢瓦楞板制作顶棚；仓库上锁管理；每个仓库外至少配备 2 具 4kg 干粉灭火器；空瓶、实瓶应分库存放。（图 1-17）

（3）易燃易爆危险品管理应制定管理制度，建立易燃、易爆物品领退登记机制，安排专人负责其使用管理工作。

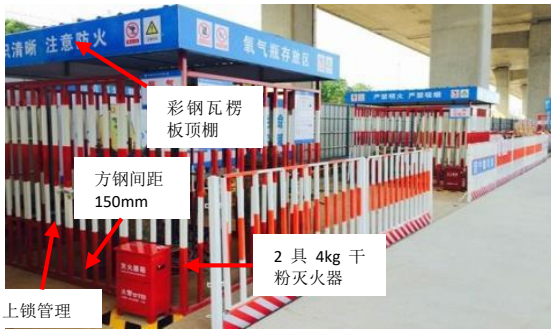


图 1-17

1.5 标识标牌

1.5.1 五牌一图

（1）施工现场应在主出入口处设置五牌一图，标牌应规范、整齐、统一。

（2）公示牌框架采用不锈钢框架，背板采用薄铁皮，面板采用亚克力板，面层采用户外车贴，尺寸不小于 500mm×800mm。

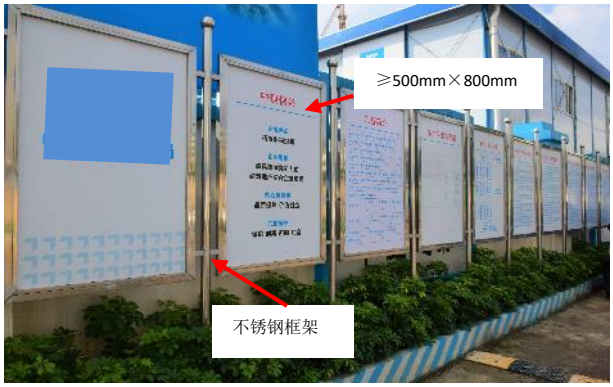


图 1-18

1.5.2 宣传栏和重大危险源公示牌

（1）在现场设置宣传栏，并在入口及有重大危险源作业点设置重大危险源公示牌。

（2）宣传栏、公示牌采用不锈钢框架，背板采用薄铁皮，面板采用亚克力板，面层采用户外车贴，尺寸 1200mm×1800mm。

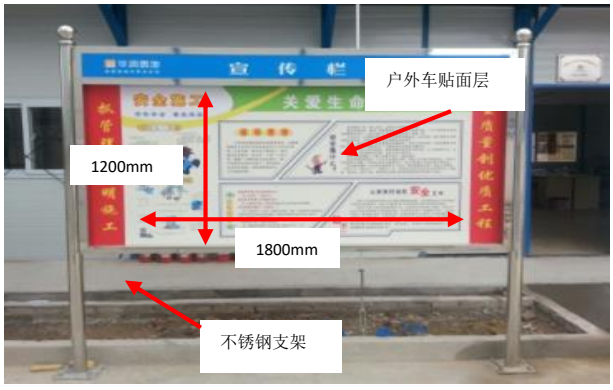


图 1-19

1.5.3 安全标志

（1）安全标志包括禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志等。

（2）安全标志尺寸 300×450mm（宽×高），可喷绘于防护棚侧面（图 1-20）或独立设置；当

独立设置时，采用 KT 板制作，用扎丝四角固定于相应位置（图 1-21）。

（3）基坑临边应悬挂禁止堆放、防止撞击、当心落物等安全标志。（图 1-22、1-23、1-24）

（4）配电室、配电房等位置应悬挂禁止吸烟、当心触电等安全标志。（图 1-25）

（5）易燃易爆物品存放处应悬挂严禁烟火安全标志。（图 1-26）

（6）电梯井口、边长大于 1500mm 的洞口、临边位置应悬挂禁止跨越、当心坑洞安全标志。（图 1-27、1-28）

（7）材料加工场防护棚应喷绘当心触电、当心吊物、当心机械伤人、禁止吸烟、必须佩戴好安全帽等安全标志。（图 1-29）

（8）通道口防护棚应喷绘必须佩戴好安全帽、注意安全等安全标志。（图 1-30）

（9）通过在施工现场、安全宣讲台、办公区、会议室等区域悬挂禁烟条幅，LED 显示屏滚动播放、张贴禁烟海报、禁烟标识等方式营造 “无烟工地”氛围。（图 1-31）



图 1-20



图 1-21



图 1-22



图 1-23

	
图 1-24	图 1-25
	
图 1-26	图 1-27
	
图 1-28	图 1-29



图 1-30



图 1-31

1.5.4 安全标语

（1）施工现场基坑临边、楼层临边、脚手架等醒目位置应悬挂安全标语，提醒注意安全，营造安全文化氛围。



图 1-32



图 1-33

1.6 现场消防

施工现场消防安全管理应严格按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）执行，并重点落实以下工作要求：

（1）施工现场消防泵房应采用专用消防配电线路，专用消防配电线路应自施工现场总配电箱的总断路器上端接入，且应保证不间断供电；采用工具式消防水箱，水量满足灭火要求；使用钢管焊接制作水泵房，使用彩钢板制作顶棚，实行上锁管理（北方寒冷地区应设置封闭式水泵房，且水泵房内必须采取升温措施，避免消防水冻结）。（图 1-34）

（2）给水压力应满足消防水枪充实水柱长度不小于 10 米的要求；消火栓泵不应少于 2 台，且应互为备用；消火栓泵应设置自动启动装置，保证消防应急需求。

（3）消防管需采用镀锌钢管，防止被腐蚀漏水或被火烧断；消防竖管的管径应根据在建工程临时消防用水量、竖管内水流计算速度计算确定，且不应小于 DN100；消防竖管的设置位置应便于消防人员操作，其数量不应少于 2 根，当结构封顶时，应将消防竖管设置成环状；每个楼层应设置消防栓接驳口，设置消防箱、消防水枪以及足够长度的消防水带；在建工程结构施工完毕的每层楼梯处应设置消防水枪、水带及软管，且每个设置点不应少于 2 套。；临时消防设施与在建工程主体结构施工进度的差距不应超过 3 层。（图 1-35）

（4）高度超过 100 米的在建工程，应在适当楼层增设临时中转水池及加压水泵；中转水池的有效容积不应小于 10 立方米；上、下两个中转水池的高差不应超过 100m。

（5）施工现场进出口处、易燃可燃材料堆放区、建筑场所的通道、楼梯间、电梯间应配备灭火器；灭火器采用 4kg 干粉灭火器，2 具为一组，装在专用灭火器箱内。（图 1-36）

（6）消防器材应放置在易取用、通风良好的地方，并有相应的防雨、防晒措施，严禁与油类、酸、碱等有腐蚀性的化学物品接触。

（7）施工现场的下列场所应配备临时应急照明：

1）自备发电机房及变配电房；

2）水泵房；

3）无天然采光的作业场所及疏散通道；

4）高度超过 100m 的在建工程的室内疏散通道；

5）发生火灾时仍需坚持工作的其他场所。

（8）在建工程各楼层，必须在应急疏散通道位置张贴消防设施布置及疏散应急平面布置图、疏散标识，疏散标识应采用反光材料制作。



图 1-34



图 1-35



图 1-36

1.7 环境保护

（1）施工单位应结合工程实际，对施工现场、临建板房区域进行绿化。

（2）施工现场应合理设置沉淀池，满足现场污水处理量需求；沉淀池应使用钢网片覆盖，孔径不大于 100mm；在取得工程排污许可的前提下，将生产和生活污水按规定处理后排入市政排水管网。（图 1-37）

（3）施工现场作业应采取防止扬尘措施，主要道路应定期清扫，施工围挡、工地主要道路一侧均应设置喷雾降尘系统；根据现场实际作业需要，配备撒水车和多台移动式雾炮机，严格落实施工现场工地周边围挡 100%、物料堆放覆盖（包括裸土）100%、出入车辆清洗 100%、路面硬化 100%、渣土车辆密闭运输 100%、土方开挖及拆除湿法作业 100%等“六个百分之百”要求；避免施工现场出现扬尘。（图 1-38，图 1-39）

（4）施工现场应安装扬尘、噪音监测系统，并确保系统有效运行。施工场界噪声排放应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》规定昼间 70db(A)、夜间 55db(A)的噪声排放限制要求。对场界噪声排放进行监测、记录和控制。当扬尘噪音超过预警值时，应及时采取降尘、降噪措施。（图 1-40）

（5）建筑工程扬尘控制措施达标标准参照《华润置地开发项目扬尘噪声污染管理指引》附录 1 施工扬尘控制措施达标要求执行，如项目所在属地政府有更高扬尘控制措施达标要求，应按更高要求执行。



图 1-37



图 1-38



图 1-39



图 1-40

2 “三宝、四口”及临边防护

2.1 个人防护用品

2.1.1 安全帽

（1）进入施工现场人员必须正确佩戴好安全帽、系好帽带，不应使用缺内衬、下颚带及破损的安全帽。

（2）安全帽必须符合《安全帽》（GB2811-2007）标准要求，具备生产许可证、产品合格证、检验证及生产日期。

（3）应根据不同岗位选择不同颜色安全帽。红色：项目管理人员；蓝色：特种作业人员；黄色：一般作业人员（施工单位对安全帽颜色规定如有企业标准，可按企业标准执行）。（图 2-1）

（4）安全帽上应粘贴标识，包括单位、姓名。（图 2-2）



图 2-1



图 2-2

2.1.2 安全带

（1）安全带应符合国家标准的技术和检验要求；进场应提供生产日期、生产许可证、产品合格证、检验证。

（2）高处作业场所应佩戴全身背带式安全带。（图 2-3）

（3）安全带上的各种部件不得任意拆除、接长使用；安全带应高挂低用（图 2-4），使用 3 米以上长绳应加缓冲器（图 2-5）。



图 2-3



图 2-4



图 2-5

2.1.3 反光衣

（1）进场人员应穿反光背心，反光背心正面、背面应有公司名称标识，反光衣示例如图 2-6。

（2）反光背心样式不做统一要求，但每个单位反光背心应保持一致。



图 2-6

2.1.4 职业健康防护

（1）拆除作业的普工、木工、钢筋工、开槽作业的防水工、除锈作业的油漆工等接触粉尘危害因素的工种，应按要求配备防尘口罩（图 2-7）。

（2）拆除作业的普工、木工、混凝土工、钢筋工、钳工等接触噪声危害因素的工种，应按要求配备耳塞（图 2-8）。

（3）临电工应按要求配备绝缘鞋（图 2-9）、绝缘手套（图 2-10）。

（4）电焊工应按要求配备绝缘鞋、电焊手套（图 2-11）、防护面罩（图 2-12）等。

（5）抹灰工、除锈作业的油漆工、木工、水暖工、钳工等接触飞溅物工种，应按要求配备护目镜（图 2-13）。



图 2-7



图 2-8

	
图 2-9	图 2-10

		
图 2-11	图 2-12	图 2-13

2.2 安全网

2.2.1 密目式安全网

（1）现场使用的密目式安全网应符合《安全网 GB5725-2009》标准要求，网目密度不低于 2000 目/100cm²；密目式安全网进场后应取样送检，经检测合格后方可投入使用。

（2）同一工程内使用的密目式安全网应保持颜色一致，在使用期间应定期维护，发现破损的应及时更换，保持在建工程立面整洁、美观。（图 2-14）

（3）扣件式钢管脚手架、悬挑式脚手架的外侧应按规定设置密目安全网，安全网设置在外排立杆的内侧；密目网必须用不少于 3 根单绳制成的系绳将网周边每个环扣系牢在脚手架钢管上，系绳沿网边均匀分布，间距不应大于 750mm。（图 2-15）



图 2-14



图 2-15

2.2.2 安全平网

（1）安全平网材质、性能应符合《安全网 GB5725-2009》标准要求。

（2）安全平网的拉设、固定方式应满足安全防护要求。必须用不少于 3 根单绳制成的系绳进行固定，系绳沿网边均匀分布并有效系结，间距不应大于 750mm。（图 2-16、2-17）

（3）安全平网上的每个系结点上的边绳应与支撑架靠紧。



图 2-16



图 2-17

2.3 临边防护

2.3.1 楼层临边防护

（1）楼层临边搭设防护栏杆，采取 2 道栏杆形式，下道栏杆高 600mm，上道栏杆高 1200mm，立杆间距小于 2000mm，下口设置 200mm 挡脚板。

（2）临边防护应张挂密目式安全网，并应连续设置。

示例如图 2-18、2-19。

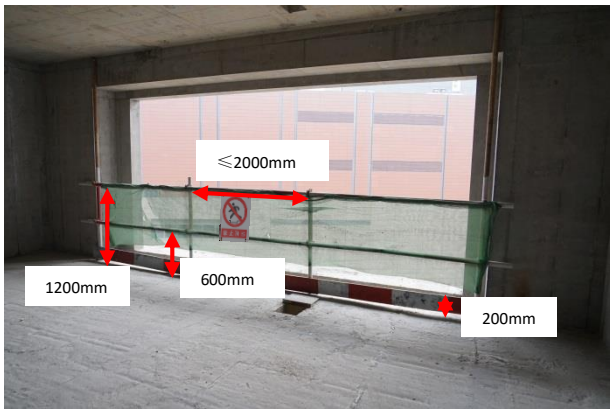


图 2-18



图 2-19

2.3.2 楼梯临边防护

（1）楼梯边防护应采用工具化防护栏杆，设置上下 2 道横杆，上道横杆离地 1200mm，下道横杆离地 600mm，立杆底部用膨胀螺栓固定；底部设置 200mm 的挡脚板；杆件、挡脚板刷红白相间安全警示色。（图 2-20）

（2）立杆及横杆连接采用套筒螺栓连接，拐角采用转角弯头连接，上下楼梯转角部位应定制定型化专用套筒。（图 2-21）

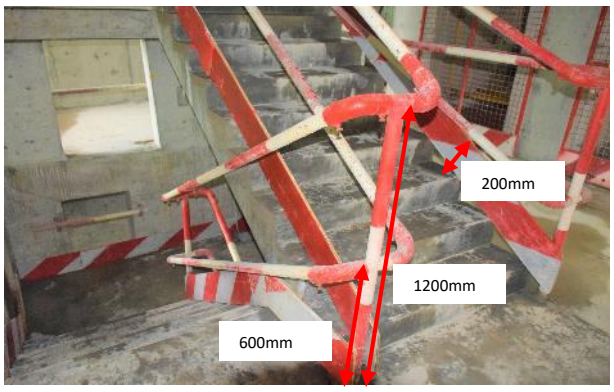


图 2-20

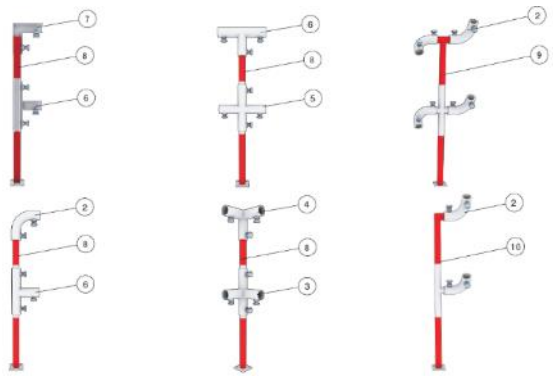


图 2-21

2.3.3 基坑临边防护

（1）基坑临边防护应采用工具化临边防护，使用钢管制作，临边防护高度 1200mm，每档长度 2000mm，底部设置 200mm 挡脚板。（图 2-22）

（2）临边防护应连续设置，刷红白相间安全警示色；临边防护距离基坑边口不应小于 500mm。

（3）防护栏杆外侧应悬挂警示标识。（图 2-23、2-24）

（4）基坑临边夜间作业需设置足够照明措施并设置警示灯。（图 2-25）



图 2-22



图 2-23



图 2-24



图 2-25

2.4 洞口安全防护

2.4.1 预留洞口防护

（1）短边尺寸小于 1500mm 的洞口，根据洞口尺寸大小，锯出相当长度的木枋卡固在洞口内，间距不应大于 500mm；用木模板制作盖板，用铁钉钉在木枋上，作为硬质防护，盖板四周要求顺直，每边至少超出洞口 100mm，刷红白警示漆。（图 2-26）

（2)短边尺寸大于 1500mm 的洞口,洞口四周搭设防护栏杆(采取 2 道栏杆形式,下道栏杆 600mm，上道栏杆离地 1200mm），下口设置 200mm 挡脚板，洞口采用木模板封闭；防护栏杆距离洞口边不得小于 200mm；栏杆表面、挡脚板刷红白相间警示油漆。（图 2-27）

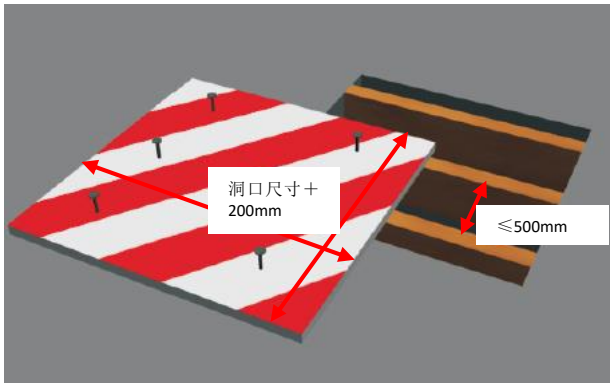


图 2-26



图 2-27

2.4.2 电梯井口防护

（1）电梯井口防护采用网片式工具化防护门，高度 1800mm，宽度根据建筑物井口尺寸选定；底部设置 200mm 的挡脚板，刷红白相间安全警示色；网片网眼尺寸 30mm×30mm。（图 2-28）

（2）防护门顶部两侧用钢筋焊接转轴，用 2 颗膨胀螺栓固定的角钢进行固定；防护门底部两侧焊接固定耳，用膨胀螺栓固定。（图 2-29）

（3）电梯井内每隔两层（不大于 10m）设置一道水平防护，以木板满铺，平时应保证水平防护上无杂物，与井壁间隙不得超过 100mm。

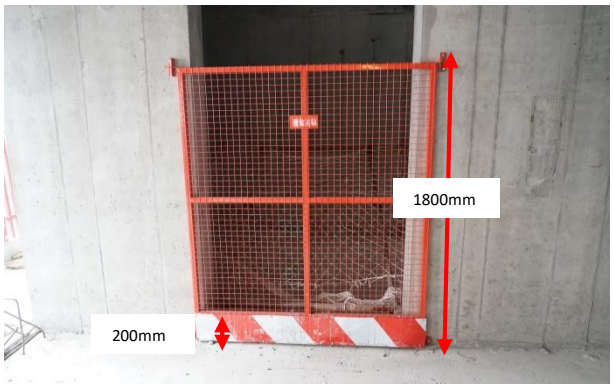


图 2-28

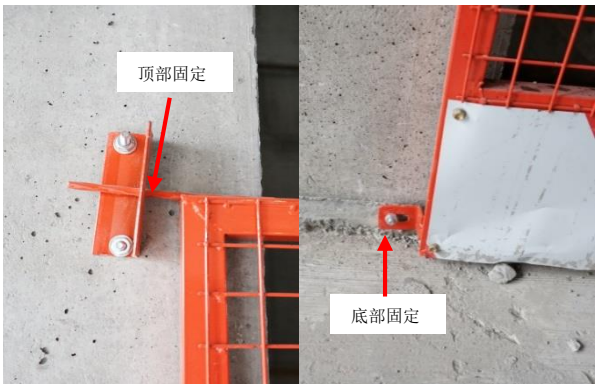


图 2-29

2.4.3 桩孔防护（人工挖孔桩）

（1）存在下列条件之一的区域不得使用人工挖孔桩：地下水丰富、孔内空气污染物超标准、软弱土层、流沙等不良地质条件区域；机械成孔设备可以到达的区域。

（2）施工单位在第一节护壁砼浇筑前，应使用圆钢预埋软爬梯及鼓风机挂点，第一节护壁应高出地面 200mm。

（3）桩（井）开挖深度超过 2m 时，必须搭设临边防护。

（4）第一护壁应高出地面 25cm，桩（井）孔周边预埋 16mm 钢筋用于搭设防护围栏，围栏高度 1200mm，围栏强度应满足安全要求；桩孔口围护周长应根据桩孔径大小决定，围护周长应为孔径周长的 1/2-2/3。（图 2-30）

（5）成孔后或停止作业时井孔应设盖板。（图 2-31）



图 2-30



图 2-31

2.5 通道口防护

（1）安全通道应采用工具式安全通道防护，覆盖建筑物坠落半径和塔吊回转半径范围（30m 以上的建筑物通道防护棚长度≥6m）；宽度 4000mm，高度 4000mm；两侧悬挂 2000mm 高宣传横幅。（图 2-32）

（2）工具式安全通道必须设置双层硬质防护，防护严密，双层之间距离 700mm；防护棚顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的喷绘布。（图 2-33）

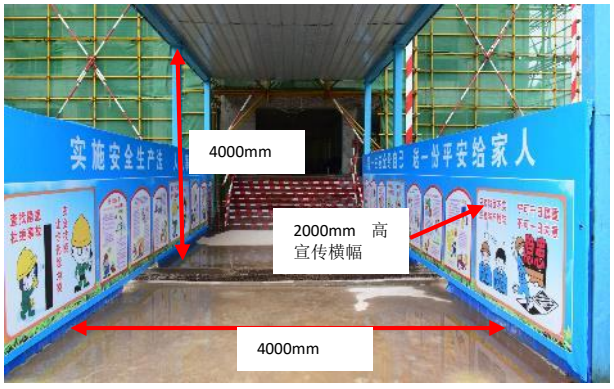


图 2-32

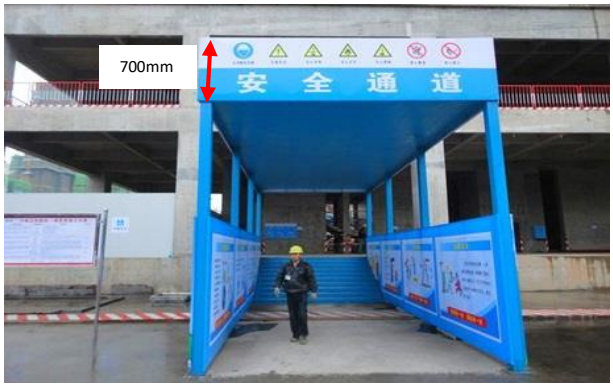


图 2-33

3 扣件式钢管脚手架

3.1 立杆基础

（1）脚手架立杆基础应按方案要求平整、夯实，立杆基础设置 50mm 厚木脚手板。（当脚手架搭设在永久性建筑结构混凝土基面时，可视情况不设置垫板）

（2）外脚手架基础应设置排水沟，在距离外侧立杆 500mm 处设置 200mm×200mm 排水沟。

（3）沿地面高度小于 200 mm设置纵向及横向扫地杆；横向扫地杆（小横杆）搭设在纵向扫地杆（大横杆）下端，以固定立杆底部，约束立杆水平位移及沉陷。

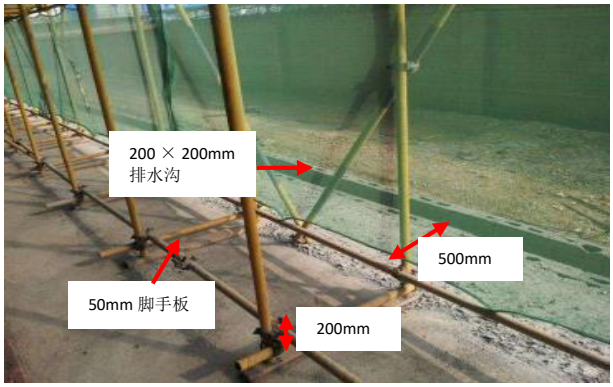


图 3-1

3.2 架体与建筑结构拉结

（1）脚手架高度在 7m 以下时，可采用设置抛撑方法以保持脚手架的稳定；应至多每间隔 6 跨设置一根抛撑，抛撑与地面夹角 45°～60°；直至连墙件安装稳定后，方可根据情况拆除。（图 3-2）

（2）当搭设高度超过 7m 后，应设置连墙杆；连墙杆的间距采用“两步三跨”进行设置；当脚手架搭设高度较高需要缩小连墙杆间距时，应优先减少垂直间距。（图 3-3）

（3）连墙杆应靠近主节点设置，距主节点不应大于 300mm，连墙杆与建筑物连接作法采用三点固定的刚性连接；预埋件连接端头应高出连接点 100 mm。（图 3-4）

（4）在搭设脚手架时，连墙杆应与其他杆件同步搭设；在拆除脚手架时，应在其他杆件拆到连墙杆高度时，最后拆除连墙杆。最后一道连墙杆拆除前，应先设置抛撑后，再拆连墙杆，以确保脚手架拆除过程中的稳定性。

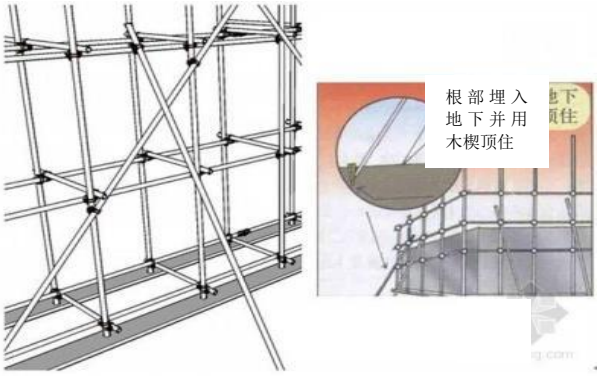


图 3-2

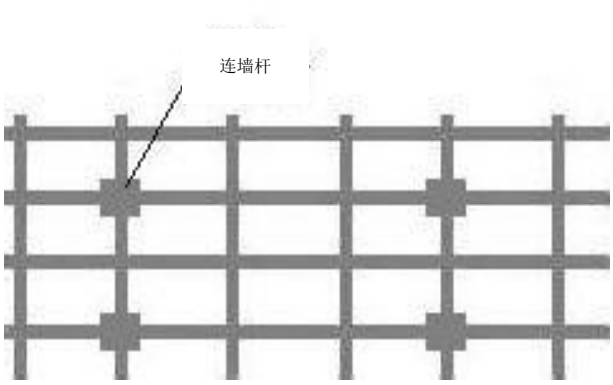


图 3-3

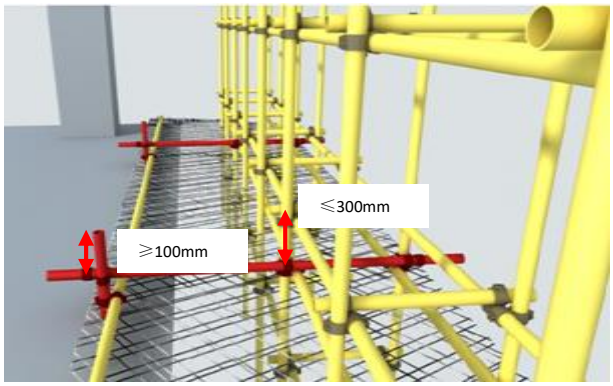


图 3-4

3.3 杆件间距与剪刀撑

（1）立杆、大横杆间距应严格按照方案均匀搭设，不应加大间距。

（2）每组剪刀撑跨越立杆根数 5～7 根（＞6m），斜杆与地面夹角在 45°～60°之间。（图 3-5）

（3）高度在 24m 以下的单、双排脚手架，均必须在外侧立面的两端各设置一组剪刀撑，由底部至顶部随脚手架的搭设连续设置；中间部分间距不大于 15m。（图 3-6）

（4）高度在 24m 以上的双排脚手架，在外侧立面必须沿长度和高度连续设置剪刀撑。（图 3-7）

（5）剪刀撑交接处应与立杆进行固定，搭接长度不少于 1 米，搭接旋转扣件不少于 3 个。（图 3-8）

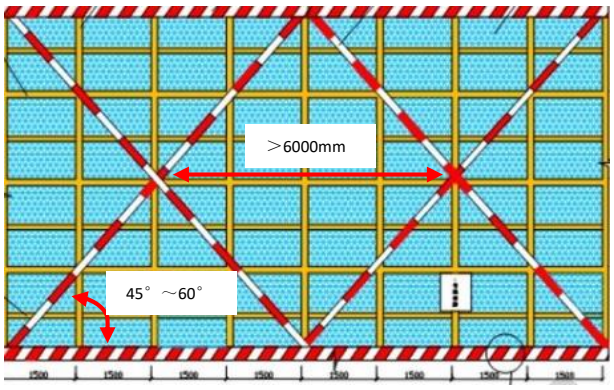


图 3-5

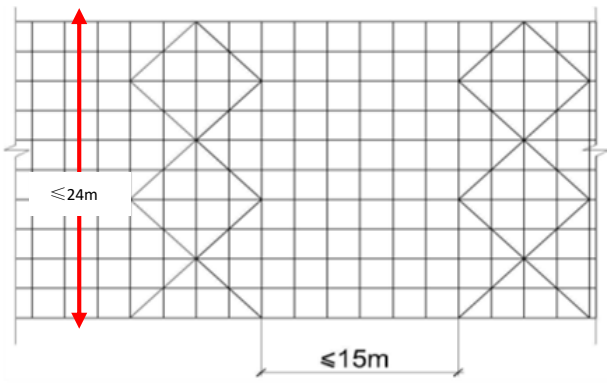


图 3-6



图 3-7

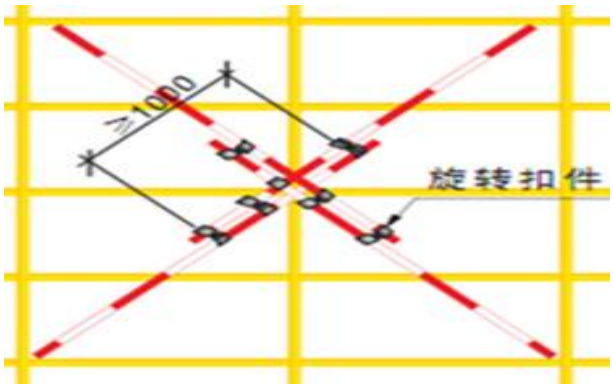


图 3-8

3.4 脚手板与防护栏杆

（1）脚手板必须按照脚手架的宽度满铺，板与板之间紧靠；脚手板不应出现探头板（伸出小横杆以外大于 200 mm）。

（2）脚手板应采用钢脚手板或木脚手板，主筋应垂直于纵向水平杆（大横杆）方向，须用镀锌铁丝在大横杆上绑扎牢固，至少为四角绑扎，并排相接。（图 3-9）

（3）遇作业层时，应在脚手架外侧大横杆与脚手板之间，在高度 1200mm 处设置一道防护拦杆，用薄铁皮制作高度 200 mm的挡脚板。（图 3-10）



图 3-9

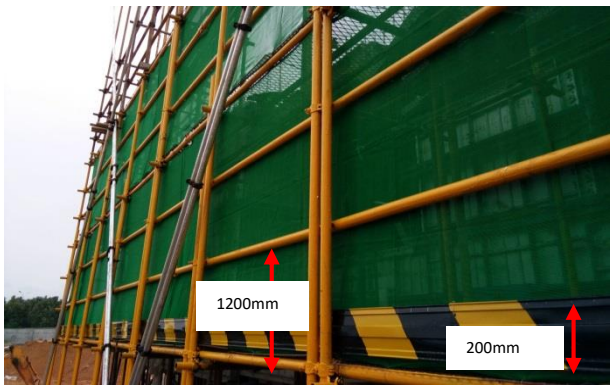


图 3-10

3.5 层间防护

（1）架体每隔 2 层或 10m 应用安全平网封闭；水平安全网必须兜挂至建筑物结构（图 3-11）

（2）立杆距墙大于 300mm 时，应设置水平兜网进行水平防护。（图 3-12）



图 3-11

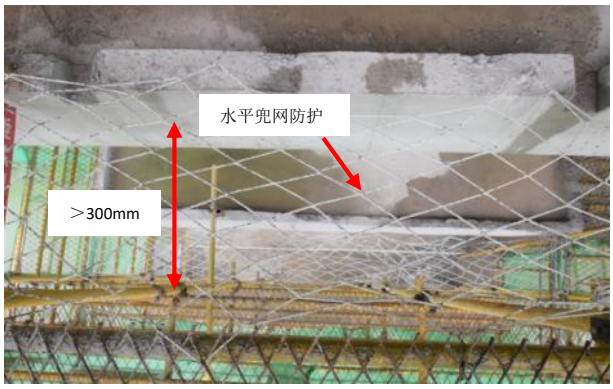


图 3-12

3.6 脚手架材质

（1）根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011），钢管应使用 Q235（3 号钢）钢材，外径 48.3mm、壁厚 3.6mm 的焊接钢管，涂刷防锈漆；单根钢管质量不应大于 25.8kg。（图 3-13）

（2）扣件机械性能应符合《钢管脚手架扣件》（GB15831-2006）要求，当扣件螺栓拧紧，扭力矩为 40～65N•m 时，扣件本身所具有的抗滑、抗旋转和抗拔能力均能满足实际使用要求。（图 3-14）

（3）脚手架搭设必须选用同一种材质的材料。

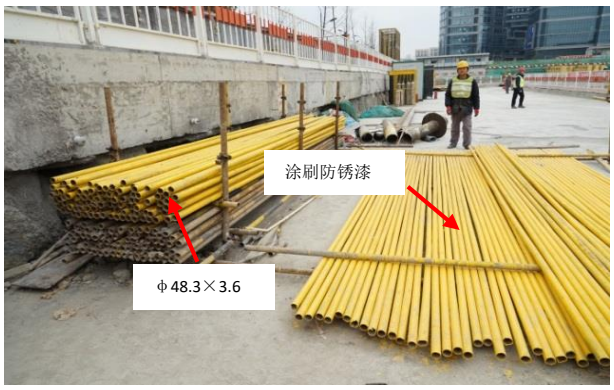


图 3-13



图 3-14

3.7 通道

（1）各类人员上下脚手架必须在专门设置的人行通道（斜道）行走，不准攀爬脚手架，通道可附着脚手架设置，也可靠近建筑物独立设置。

（2）人行通道宽度 1000mm，坡度采用 1:3；通道两侧按临边防护的要求在高度 1200mm 和 600mm 处设置上、中两道防护拦杆和高度 200 mm的挡脚板；两侧张挂密目式安全网。（图 3-15）

（3）运料斜道宽度不小于 1500mm,坡度采用 1:6；通道两侧按临边防护的要求在高度 1200mm 和 600mm 处设置上、中两道防护拦杆和高度大于 200 mm的挡脚板；两侧张挂密目式安全网；通道应设防滑条，间距 300mm。（图 3-16）

（4）拐弯处应设置平台，其宽度不应小于斜道宽度，斜道两侧及平台外围均应设置 1.2m 和 0.6m 高的双道防护栏杆及 200mm 高档脚板。

（5）斜道各立面应设置剪刀撑；基础与外脚手架基础一致，连墙件按照开口型脚手架要求设置。

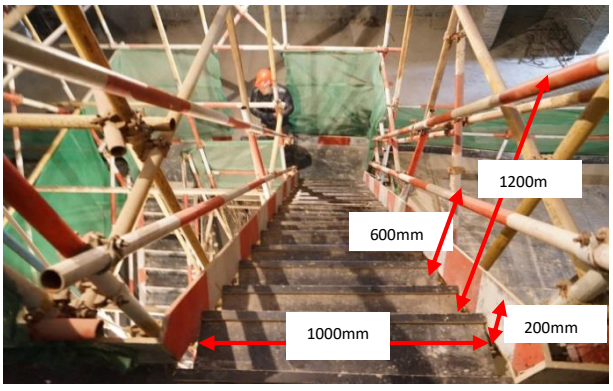


图 3-15

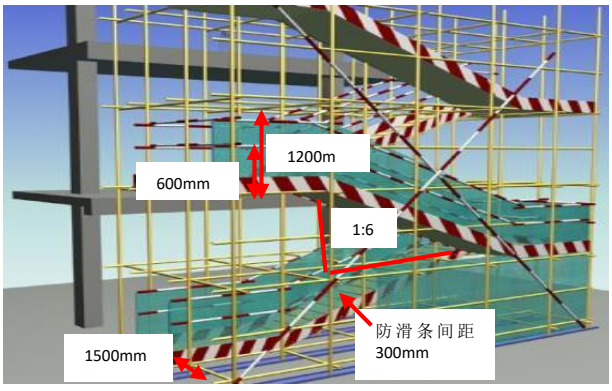


图 3-16

4 悬挑式脚手架

4.1 架体稳定

（1）悬挑钢梁采用 180×94×6.5mm 工字钢；悬挑梁尾端应在两处及以上固定于钢筋混凝土梁板结构上间距 200mm；锚固型钢悬挑梁的 U 形钢筋拉环或锚固螺栓直径不小于 16 mm；最后一道锚固距尾端不小于 200mm；U 形钢筋拉环、锚固螺栓与型钢间隙应用硬木楔楔紧。（图 4-1）

（2）悬挑钢梁固定段长度不应小于悬挑段长度的 1.25 倍；悬挑梁按立杆间距布置，悬挑端应设置能使脚手架立杆与钢梁可靠固定的定位点，定位点离悬挑梁端部不应小于 100mm。（图 4-2）

（3）当型钢悬挑梁与建筑结构采用螺栓钢压板连接固定时，钢压板尺寸不应小于 100mm×10mm（宽×厚）；当采用螺栓角钢压板连接时，角钢的规格不应小于 63mm×63mm×6mm。（图 4-3）

（4）多层悬挑每段搭设的脚手架，应按照一般落地脚手架搭设规定，垂直不大于二步、水平不大于三跨与建筑结构进行拉结，以保证架体的稳定（图 4-4）；连墙杆应靠近主节点设置，距主节点不应大于 300mm，连墙杆与建筑物连接作法采用三点固定的刚性连接；预埋件连接端头应高出连接点 100 mm（图 4-5）。

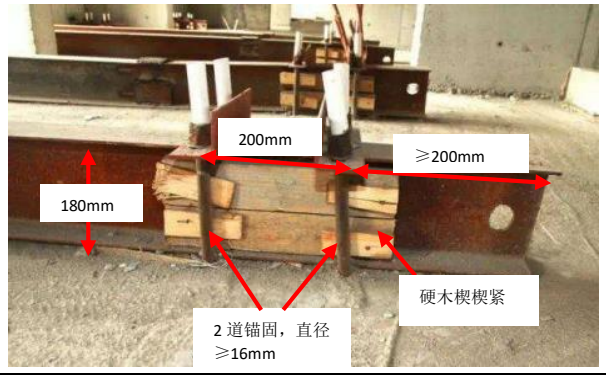


图 4-1

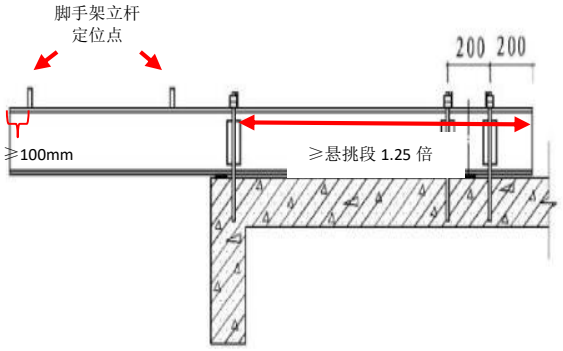


图 4-2



图 4-3

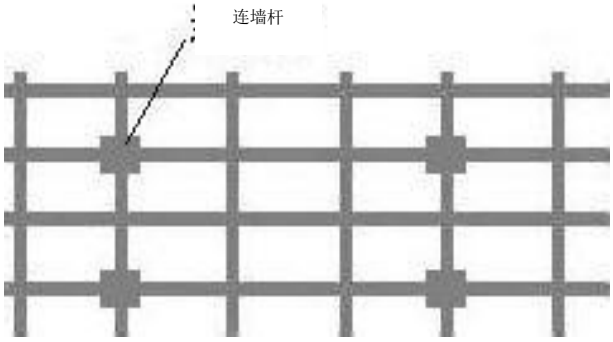


图 4-4

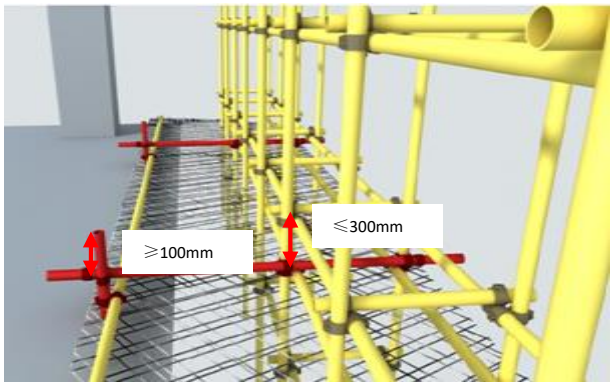


图 4-5

4.2 脚手板与防护栏杆

（1）脚手板必须按照脚手架的宽度满铺，板与板之间紧靠；脚手板不应出现探头板（伸出小横杆以外大于 200 ㎜）。脚手板应采用钢脚手板或木脚手板，须用镀锌铁丝在大横杆上绑扎牢固，至少为四角绑扎，并排相接。（图 4-6）

（2）遇作业层时，应在脚手架外侧大横杆与脚手板之间，在高度 1200㎜ 处设置一道防护拦杆，用薄铁皮制作高度 200 ㎜的挡脚板。（图 4-7）



图 4-6

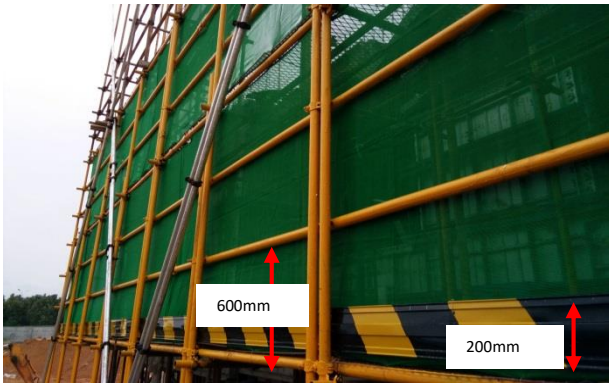


图 4-7

4.3 层间防护

（1）架体每隔 2 层或 10m 应用安全平网封闭。（图 4-8）

（2）立杆距墙大于 300㎜ 时，应设置水平兜网进行水平防护。（图 4-9）

（3）架体底层应采用木模板全面封闭，定期清理封闭层的建筑垃圾，保持封闭层清洁。（图 4-10、图 4-11）



图 4-8

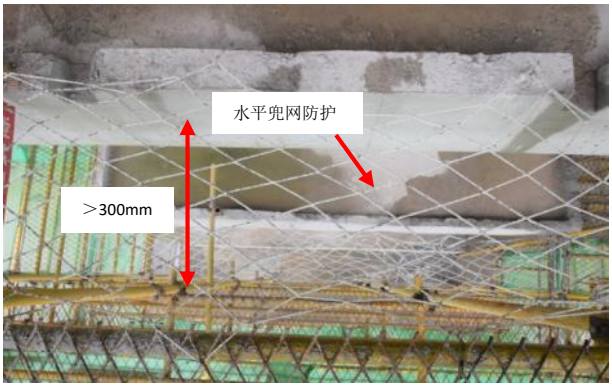


图 4-9



图 4-10



图 4-11

4.4 荷载

（1）悬挑脚手架施工荷载须经过受力计算，并编制专项施工方案。

（2）悬挑架上不应堆放大量材料、过重的设备。

5 模板支架

5.1 立杆基础

（1）模板支架立杆基础应按方案要求平整、夯实，立杆基础设置 50mm 厚木脚手板。沿地面高度小于 200 mm处连续设置纵向及横向扫地杆。

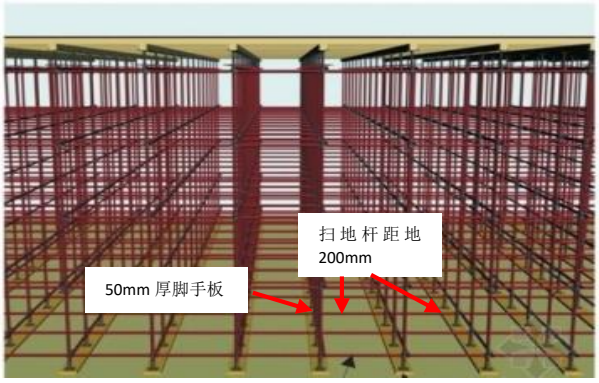


图 5-1

5.2 支架稳定

（1）应按《建筑施工模板安全技术规范》（JGJ162-2008）要求，设置纵、横向及水平剪刀撑：在外侧周圈应设由下至上的竖向连续式剪刀撑；中间在纵横向每隔 10m 左右设由下至上的竖向连续式的剪刀撑，其宽度为 4～6m，并在剪刀撑部位的顶部、扫地杆处设置水平剪刀撑（图 5-2）。剪刀撑杆件的底端应与地面顶紧，夹角为 45°～60°。

（2）当建筑层高在 8～20m 时，除应满足上述要求外，还应在纵横向相邻的两竖向连续式剪刀撑之间增加之字斜撑,在有水平剪刀撑的部位,应在每个剪刀撑中间处增加一道水平剪刀撑(图 5-3)。

（3）当建筑层高超过 20m 时，在满足以上要求的基础上，应将所有之字斜撑全部改为连续式剪刀撑（图 5-4）。

（4）U 型顶托丝杆使用应满足规范要求，丝杆伸出长度不应超过 300mm，模板支撑主龙骨应使用双钢管或木枋或方钢搭设，避免顶托偏心受力。（图 5-5）

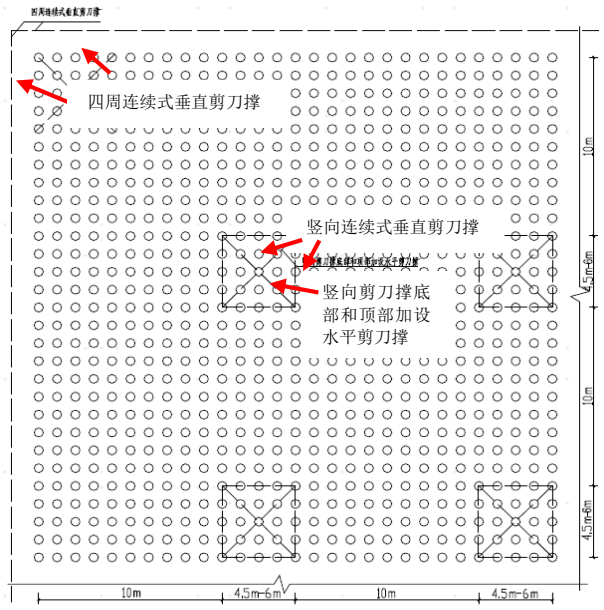


图 5-2

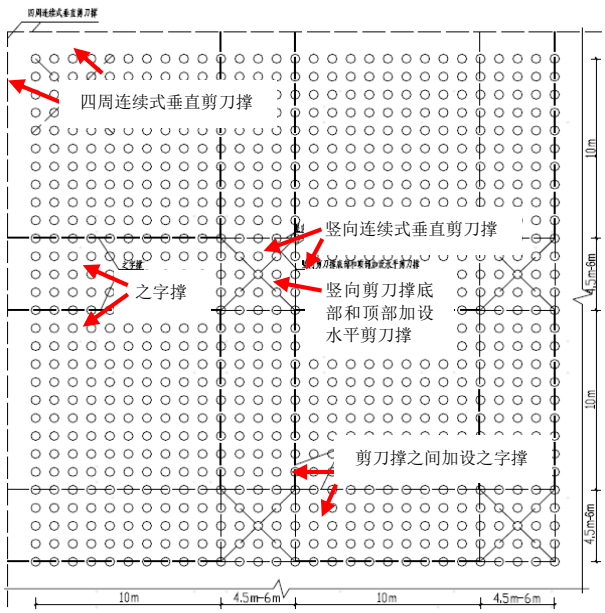


图 5-3

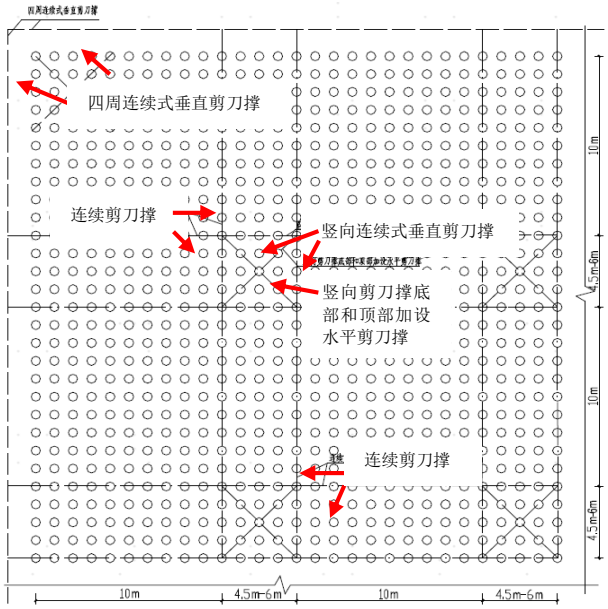


图 5-4



图 5-5

6 附着式升降脚手架

6.1 安全装置

（1）附着式升降脚手架应安装机械式全自动防坠落装置，防坠落装置应设置在竖向主框架处与建筑结构附着；每一升降点不得少于一个防坠落装置。（图 6-1）

（2）附着式升降脚手架应按规范要求安装防倾覆装置，在升降或使用工况下，最上和最下两个防倾装置之间最小间距不应小于 2.8m 或架体高度的 1/4。（图 6-2）



图 6-1

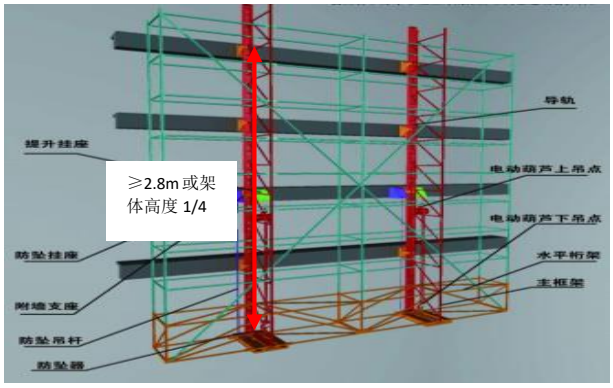


图 6-2

6.2 附着支座

（1）附着支座的数量、间距符合规范要求；应按竖向主框架所覆盖的每个楼层设置一道附着支座（图 6-3）；附着支座与建筑结构连接固定受拉螺栓的螺母不得少于 2 个，或采用弹簧垫片加单螺母固定。（图 6-4）

（2）使用时应将主框架与附着支座固定；升降时，应将防倾、导向装置设置在附着支座处。

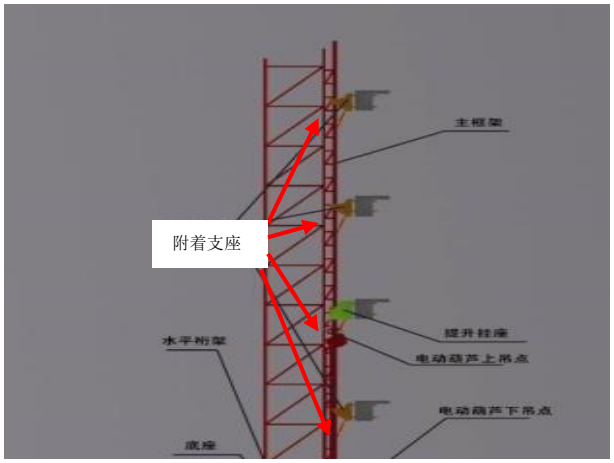


图 6-3



图 6-4

6.3 架体防护

（1）脚手板应铺设严密、平整、牢固；作业层与建筑结构间距离应不大于规范要求。（图 6-5）

（2）应按照产品说明书要求安装立面防护网，外侧全封闭。（图 6-6）

（3）爬架架体遇到塔吊、施工电梯、物料平台需断开或者开洞时，应编制施工方案，断开处应加设栏杆和封闭，开口处应有可靠的防止人员及物料坠落的措施。

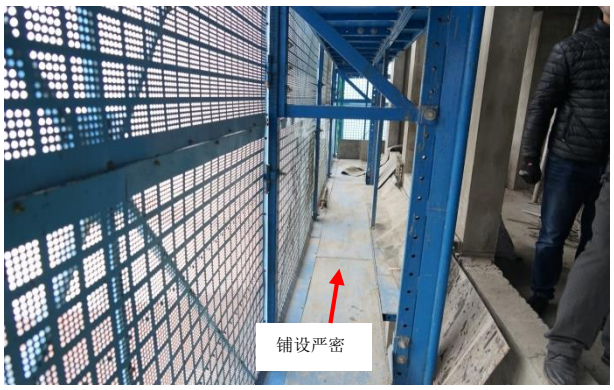


图 6-5



图 6-6

7 操作平台及卸料平台

7.1 移动式操作平台

（1）移动式操作平台的面积不应超过 10 ㎡，高度不应超过 5m，高宽比不应大于 3:1， 施工荷载不应超过 1.5kN/㎡；平台作业面铺板应严密，设置不低于 1.2m 的防护栏杆。

（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超过 80mm，且轮子能承受平台最大荷载设计；行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等固定措施。

（3）移动式操作平台架体应保持垂直，不得弯曲变形，行走轮的制动器除在移动情况外，均应保持制动状态。

（4）移动式操作平台在移动时，操作平台上不得站人。

（5）移动式操作平台的设计应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80—2016 相关规定。

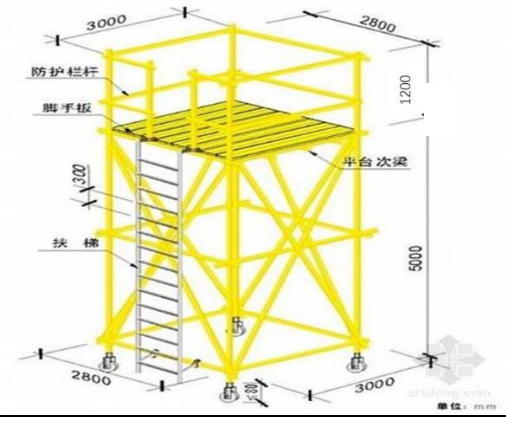


图 7-1

7.2 落地式操作平台

（1）根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011），钢管应使用 Q235（3 号钢）钢材，外径 48.3mm、壁厚 3.6mm 的焊接钢管，涂刷红色防锈漆；单根钢管质量不应大于 25.8kg。

（2）扣件机械性能应符合《钢管脚手架扣件》（GB15831-2006）要求，当扣件螺栓拧紧，扭力矩为 40～65N•m 时，扣件本身所具有的抗滑、抗旋转和抗拔能力均能满足实际使用要求。

（3）使用工具式脚手架搭设操作平台的，禁止混用不同类型、型号的构配件，并确保构件连接稳固可靠。

（4）用脚手架搭设落地式操作平台时其结构构造应符合相关脚手架规范的规定，按脚手架规范的相关规定计算受弯构件强度、连接扣件抗滑承载力、立杆稳定性、连墙杆件强度与稳定性及连接强度、立杆地基承载力等；在立杆下部设置垫板、纵向与横向扫地杆，在外立面设置剪刀撑或斜撑。

（5）落地式操作平台的面积不应超过 10 ㎡，高度不应超过 15m，高宽比不应大于 2.5:1；施工平台的施工荷载不应超过 2.0kN/㎡，接料平台的施工荷载不应超过 3.0kN/㎡。

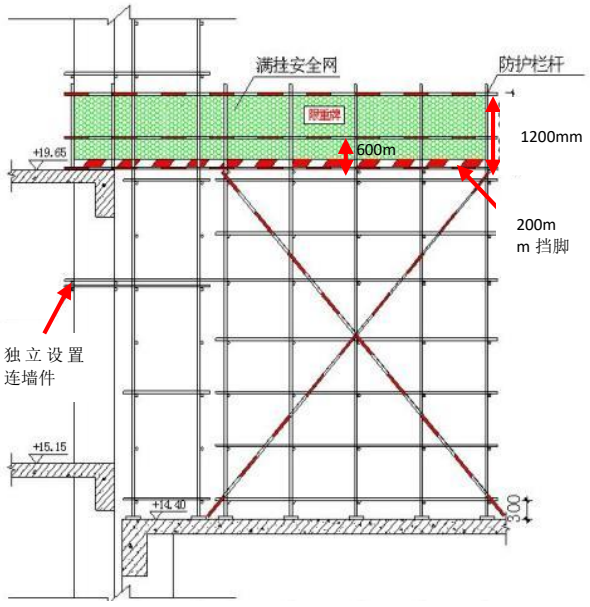
（6）作业面应满铺脚手板，在高度 600mm 处和 1200mm 处设置 2 道防护栏杆和 200 mm的挡脚板，并用密目式安全网全封闭。（图 7-2、图 7-3）

（7）落地式操作平台应从底层第一步水平杆起逐层设置连墙件且间隔不应大于 4m，同时应设置水平剪刀撑；连墙件应采用可承受拉力和压力的构造，并应与建筑结构可靠连接。

（8）落地式操作平台应按方案要求独立设置连墙件，不应与外脚手架相连；一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上两步。

（9）落地式操作平台经验收合格方可使用，并悬挂验收牌和限重牌。

（10）落地式操作平台的拆除应由上而下逐层进行，严禁上下同时作业，连墙件应随工程施工进度逐层拆除。



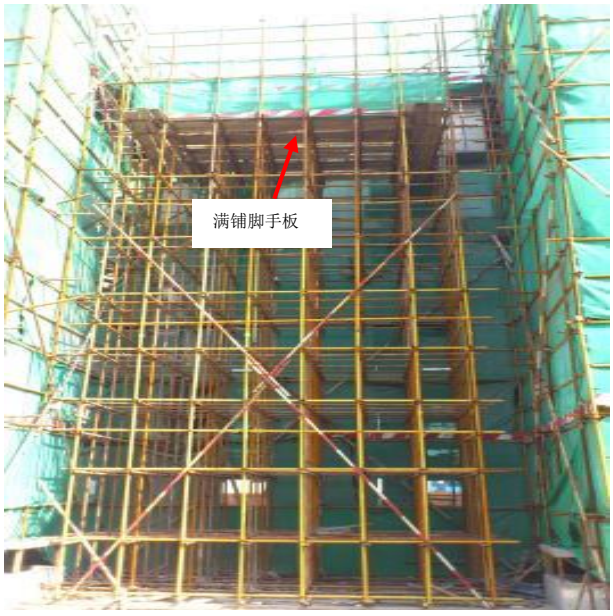


图 7-2	图 7-3

7.3 悬挑式钢平台

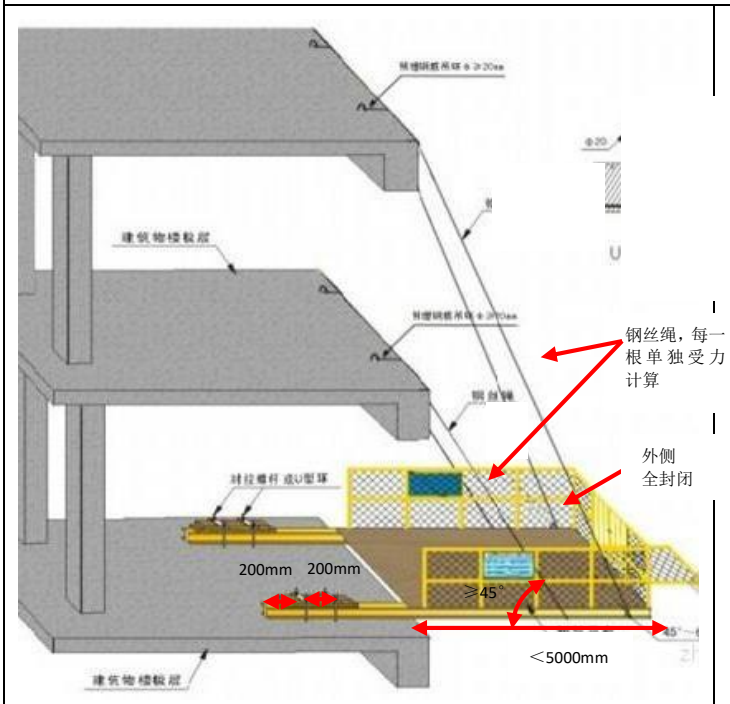
（1）悬挑式钢平台的悬挑长度不应大于 5m，承载力需经设计验算。

（2）采用斜拉方式的悬挑式操作平台应在平台两边各设置前后两道斜拉钢丝绳，每一道均应作单独受力计算和设置；钢丝绳与钢梁的水平夹角应不小于 45°。（图 7-4）

（3）悬挑梁尾端应在两处及以上固定于钢筋混凝土梁板结构上，间距 200mm；锚固型钢悬挑梁的 U 形钢筋拉环或锚固螺栓直径不小于 16 mm；最后一道锚固距尾端不小于 200mm；U 形钢筋拉环、锚固螺栓与型钢间隙应用硬木楔楔紧；悬挑式操作平台的外侧应略高于内侧；外侧应安装固定的防护栏杆并应设置防护挡板完全封闭。（图 7-4）

（4）不得在悬挑式操作平台吊运、安装时上人。

（5）悬挑式操作平台的构造和设计应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80—2016 的规定，验收合格方可使用，并悬挂验收牌和限重牌。（图 7-5）



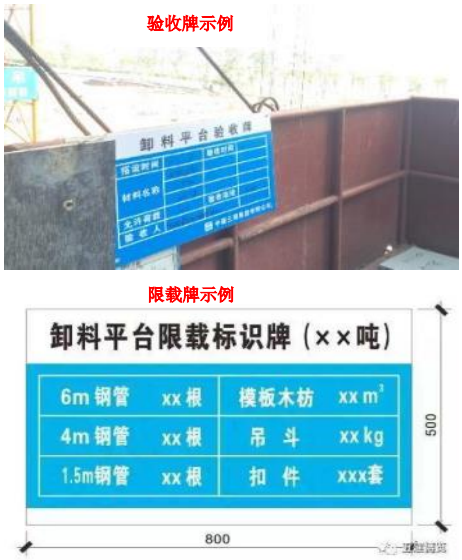


图 7-4	图 7-5

8 施工升降机

8.1 连墙附着

（1）施工升降机的附着装置应独立设置，不应与脚手架相连。

（2）附墙架应采用配套标准产品，当附墙架不能满足施工现场要求时，应对附墙架另行设计，

附墙架的设计应满足构件刚度、强度、稳定性等要求，制作应满足设计要求。

（3）附墙架与建筑结构连接方式、角度应符合产品说明书要求。

（4）附墙架间距、最高附着点以上导轨架的自由高度应符合产品说明书要求。

（5）施工升降机运动部件与除登机平台以外的建筑物和固定施工设备之间的距离不应小于0.2m。

连墙附着示意图如图 8-1、8-2。



图 8-1



图 8-2

8.2 地面防护

（1）地面卸料口应搭设工具式防护棚，覆盖建筑物坠落半径和塔吊回转半径范围；高度 3800mm；工具式安全通道必须设置双层硬质防护，防护严密，双层之间距离 700mm；防护棚顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。（图 8-3）

（2）吊笼和对重升降通道周围应安装地面防护围栏，采用焊接网片制作，网孔的孔眼或开口应符合表 1 规定（单位：mm）：

表 1

与相近运动部件的间隙(a)	孔眼或开口的尺寸(b)
a≤22	b≤10
22<a≤50	b≤13
50<a≤100	b≤25
注：若孔眼或开口是长方形，则其宽度不应大于表内所列最大数值，其长度可大于表内最大数值。	

（3）地面防护围栏的高度应根据说明书相关要求设置（高度不低于 1.8m），围栏登机门应装有机械锁止装置和电气安全开关，使吊笼只有位于底部规定位置时，围栏登机门才能开启，且在门开启后吊笼不能起动。（图 8-4、8-5）



图 8-3

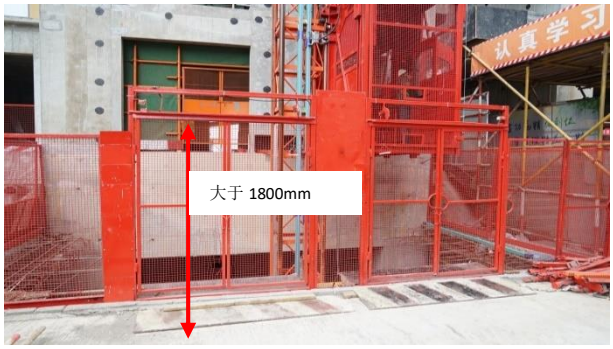


图 8-4



图 8-5

8.3 停层平台

（1）各停层处应设置层门，门下部间隙不应大于 50 mm，层门高度 2000mm；各门周围的间隙或门各零件间的间隙应符合表 1 的规定；层门不得向吊笼运行通道一侧开启。（图 8-6）

（2）层门采用焊接网制作，网孔门的孔眼应符合表 1 的规定。

（3）各停层平台应平整牢固，平台脚手板应铺满、铺平；停层平台搭设钢管并张挂密目式安全网进行全封闭，拦腰杆高度 1200mm，设置 200mm 挡脚板。（图 8-6）



图 8-6

8.4 信息识别系统

（1）为确保施工升降机使用安全，减少和避免因非专职施工升降机司机违章操作带来的风险，施工升降机应安装人脸识别系统，严禁采用刷卡或钥匙启动系统；人脸识别系统示意图如图 8-7、8-8。



图 8-7



图 8-8

8.5 变频装置

为有效减少零部件的损耗，延长使用寿命，提高安全性能和乘坐舒适度，超高层建筑（超过 100 米）施工升降机应配置变频装置。

9 塔式起重机

9.1 附墙

（1）附着装置的安装必须按照设备说明书和规范要求进行架设，且保证附墙以上塔身垂直度≤4/1000、附墙以下塔身垂直度≤2/1000。

（2）塔式起重机附着过程中应使用原厂制造的附着装置，严禁现场焊接制作；附着杆件与建筑物连接处应确保强度满足要求。

（3）塔吊附墙处的塔身上应设置检修平台，使用方钢管焊接制作，平台设置高度 1200mm 的围栏，底部设置 100mm 高的挡脚板，平台底部采用钢板封闭。

塔吊附墙示意图如图 9-1、图 9-2 所示。



图 9-1



图 9-2

9.2 结构设施

（1）施工现场塔式起重机底部应采用焊接网片制作防护围栏，高度 2200mm，并挂设禁止进入等警示标牌，防止非专业人员进入塔式起重机。（图 9-3）

（2）塔式起重机塔顶高度超过 30m，塔式起重机的塔顶、平衡臂、起重臂应设置障碍灯；塔式起重机起重臂根部铰点高度超过 50m，应安装风速仪。（障碍灯、风速仪示意图见图 9-4、图 9-5）

（3）塔式起重机使用过程中搭设的上人通道严禁与脚手架相连；通道两侧设置 1200mm 的围栏，张挂密目式安全网，底部设置 200mm 高的踢脚板，平台底部满铺木模板，防止发生高空落物。通道与驾驶室距离不应超过 15m（图 9-6）



图 9-3

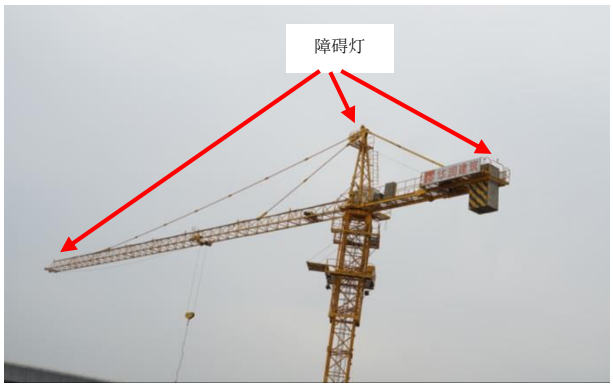


图 9-4



图 9-5



图 9-6

9.3 多塔作业

（1）现场有多台塔式起重机作业时，任意两台塔式起重机之间的最小架设距离应保证处于低位的塔式起重机的臂架端部与另一台塔式起重机的塔身之间距离不小于 2m，处于高位塔式起重机的最低位置的部件（吊钩升至最高点或平衡重的最低部位）与低位塔式起重机中处于最高位置部件之间的垂直距离不小于 2m。（图 9-7、9-8）

（2）群塔交叉作业时，施工单位应安装群塔防碰撞系统；应当组织制定并实施防止塔式起重机相互碰撞的安全方案。

（3）每台塔吊均应安装人脸识别系统、力矩监测系统及吊钩可视化系统。

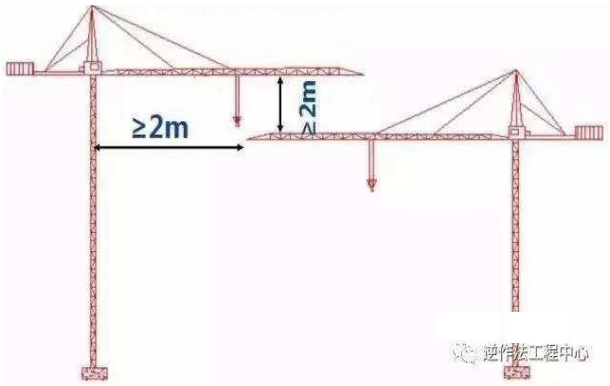


图 9-7

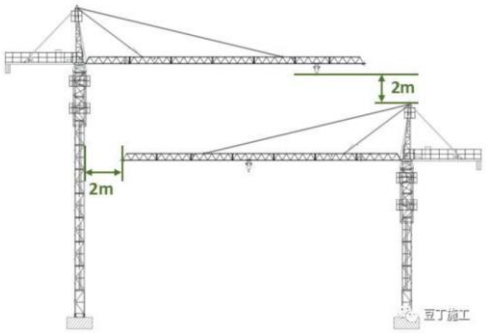


图 9-8

10 高处作业吊篮

10.1 安全装置

（1）吊篮应安装防坠安全锁，并应灵敏有效；防坠安全锁不应超过标定期限。（图 10-1）

（2）吊篮应安装上限位装置，并应保证限位装置灵敏可靠，上限位盖板距离顶部应大于 800mm。

（图 10-2）

（3）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，不得与吊篮上的任何部位有连接。（图 10-3、图 10-4）



图 10-1



图 10-2



图 10-3



图 10-4

10.2 悬挂机构

（1）悬挂机构前支架基础牢固，不得支撑在女儿墙上、女儿墙外及建筑物外挑檐边缘等非承重结构上。（图 10-5）

（2）悬挂机构前支架应与支撑面垂直，脚轮不应受力；悬挂机构前梁外伸长度应符合产品说明书规定。（图 10-6）

（3）受力构件无塑性变形、焊缝开裂和腐蚀情况。

（4）配重块数量满足要求，固定可靠，无破损，有防止随意移动的措施，且张贴禁止移动的警示牌。（图 10-7、图 10-8）



图 10-5



图 10-6



图 10-7



图 10-8

10.3 升降及操作

（1）必须由经过培训合格的持证人员操作吊篮升降，吊篮内必须 2 人同时作业。（图 10-9）

（2）吊篮内作业人员应将安全带使用安全锁扣正确挂置在独立设置的专用安全绳上，吊篮正常工作时，人员应从地面进入吊篮内。（图 10-10）

（3）严禁利用吊篮作为垂直运输设备。

（4）吊篮应经专业人员安装调试，经专业检测机构检测合格并报监理组织验收合格后，方可投入使用；吊篮内应张挂验收合格牌，并进行编号管理。（图 10-11、10-12）



图 10-9



图 10-10



图 10-11



图 10-12

10.4 防护设施

（1）吊篮平台上须装有固定式的安全护栏，靠建筑物一侧的高度 800mm，后侧及两边高度 1100mm；沿吊篮平台底板四周应装有高度 150mm 的挡板，挡板与底板间隙不得大于 5mm。（图 10-13）

（2）多层吊篮作业时应设置顶部防护板。

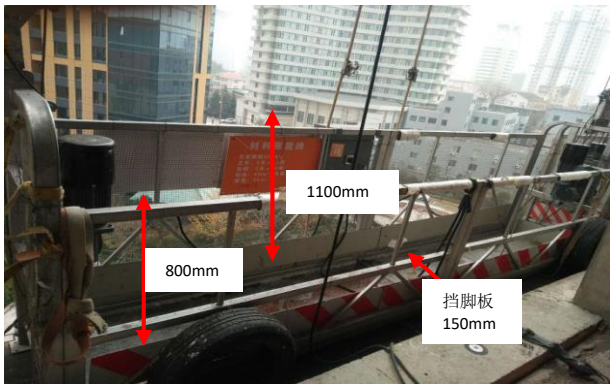


图 10-13

10.5 吊篮稳定

（1）吊篮作业时应采取防摆动的措施。（图 10-14）

（2）吊篮与作业面的水平距离不应超过 200mm。（图 10-15）



图 10-14



图 10-15

10.6 荷载

（1）吊篮应悬挂限载标识牌。（图 10-16）

（2）吊篮，施工荷载应满足设计要求，施工荷载应均匀分布，严禁超载；严禁放置氧气瓶、乙炔瓶等易燃易爆品。（图 10-17）



图 10-16



图 10-17

11 基坑支护与土方作业

11.1 土方开挖与运输

（1）施工机械必须执行进场验收制度，操作人员持证上岗；严禁施工人员进入施工机械作业半径内。夜间施工时，施工单位应保障作业区域有充足照明，为现场人员配备反光服并监督使用。

（2）施工单位应按照方案要求分层分段、对称平衡开挖，开挖前必须确保坑内水位已降到开挖面 500mm 以下。严格控制开挖面坡度和分层厚度，防止边坡和挖土机下的土体滑动，严禁超挖。（基

坑分层开挖示意见图 11-1）

（3）基坑支护结构必须在达到设计要求的强度后，方可开挖下层土方。

（4）现场实现人车分流，人车分流应使用定型栏杆隔离，现场搭设要牢固可靠，确保道路强度满足运输安全要求。（图 11-2）

（5）在现场交叉路口、坡道、弯道等重点区域设立凸面镜、减速带、警示灯、照明灯等交通安全设施，土方运输道路及边坡应进行硬化、加固。（图 11-3）

（6）运输道路上严禁敷设电源线路。

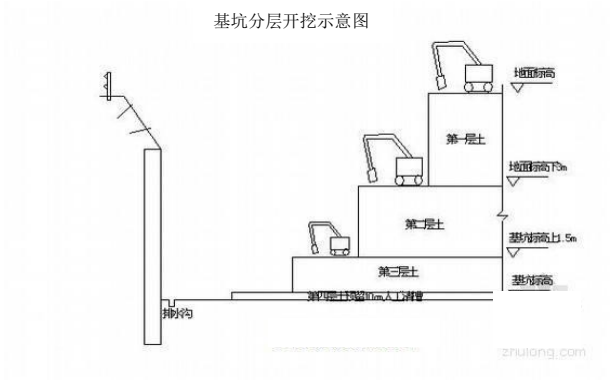


图 11-1



图 11-2



图 11-3

11.2 基坑降排水

（1）施工单位应严格按照方案要求设置充足的降水井、集水井、排水沟，降水井、集水井、排水沟应与支护桩柱脚、坡底保持合适距离，严禁出现柱脚、坡底泡水现象；深基坑降水施工必须有防止临近建筑及管线沉降的措施。（图 11-4、图 11-5）

（2）基坑施工必须设置有效的排水措施，深基坑边界周围地面必须设置排水沟；排水沟宽、深

大于等于 200mm；排水沟上方满铺透水盖板。（图 11-6）

（3）降排水等设备设施用电应采用独立回路或双电源保障，确保在紧急情况下基坑降排水能够正常进行。

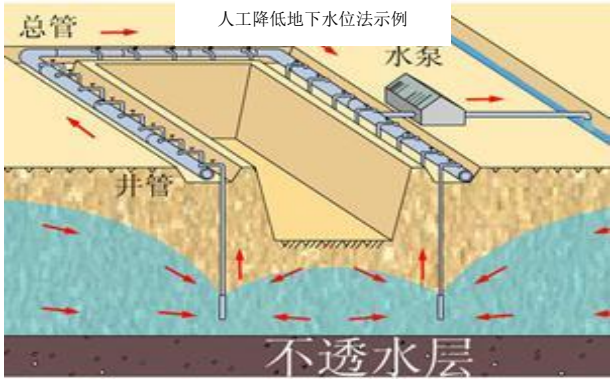


图 11-4



图 11-5



图 11-6

11.3 坑边荷载

（1）基坑周边 1.2 米范围内不得堆载，3 米以内限制堆载，坑边严禁重型车辆通行。

（2）当支护设计中已考虑堆载和车辆通行时，必须按设计要求进行，严禁超载。

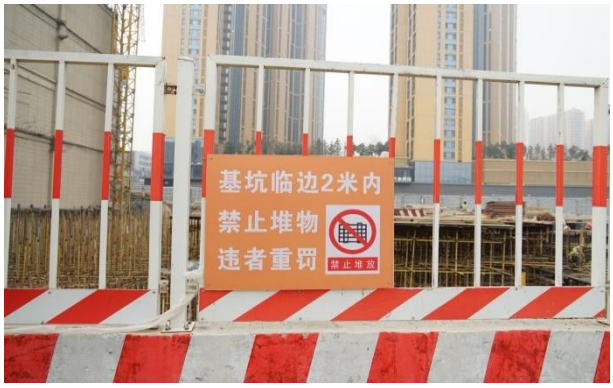


图 11-7

11.4 安全通道

（1）基坑施工必须设置 2 个进出基坑的定型化安全通道，严禁人员以攀爬、穿行车道方式进出基坑。（11-8）

（2）通道宽度 1000mm，主框架采用 50×50×4mm 方钢焊接制作，外侧用焊接网片全封闭，网片网眼尺寸 30mm×30mm。（图 11-9）

（3）基坑底部、立面采用预埋螺栓固定牢固。（图 11-10、11-11）



图 11-8

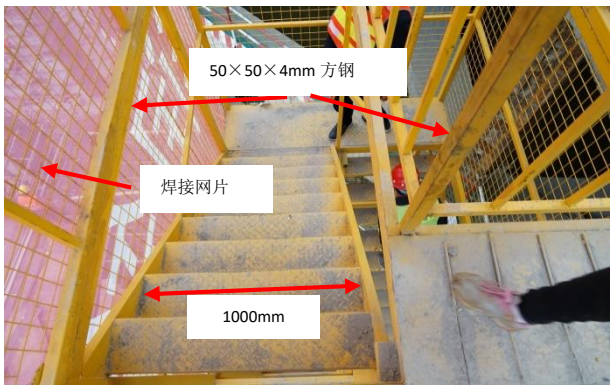


图 11-9



图 11-10



图 11-11

12 施工用电

12.1 外电防护

（1）在建工程（含脚手架具）的周边与外电架空线路的边线之间小于安全操作距离（见表 2）时，在建工程与外电线路间要设置防护屏障，防护屏障采用木杆搭设，竹笆片封闭，应防护严密。（图 12-1）

表 2 在建工程（含脚手架具）的周边与外电架空线路的边线之间小于安全操作距离

外电线路电压	1KV 以下	1～10KV	35～110KV	220KV	330～500KV
最小安全操作距（m）	4	6	8	10	15
注：上下脚手架的斜道严禁搭设在有外电线路的一侧。					

（2）室外变压器应搭设防护棚，防护棚采用木杆搭设框架，外围用 50×20mm 木条封闭，木条间距 100mm；防护外立面刷黄黑双色警示漆。（图 12-2）

（3）防护设施与外电线路之间的最小安全距离符合表 3 要求。

表 3 防护设施与外电线路之间的最小安全距离

外电线路电压	≤10KV	35KV	110KV	220KV	330KV	500KV
最小安全操作距（m）	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0

（4）外电架空线路正下方不得进行施工、建造临时设施或堆放材料物品。

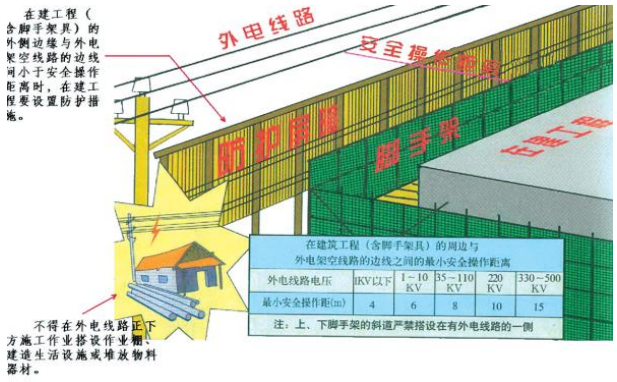


图 12-1

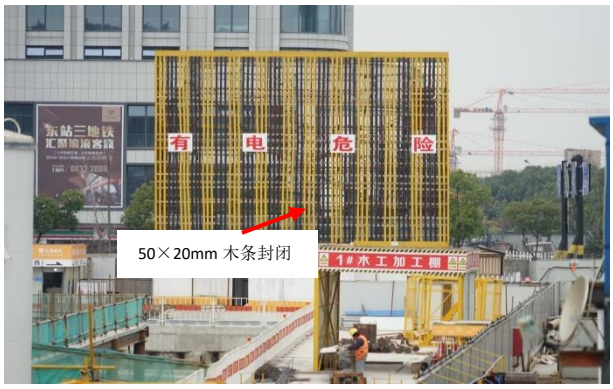


图 12-2

12.2 接地与接零保护系统

（1）施工现场专用的电源中性点直接接地的低压配电系统应采用 TN-S 接零保护系统。

（2）施工现场配电系统不得同时采用两种保护系统。

（3）保护零线应由工作接地线、总配电箱电源侧零线或总漏电保护器电源零线处引出，电气设备的金属外壳必须与保护零线连接。

（4）保护零线应单独敷设，线路上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流。

（5）保护零线应采用绝缘导线，规格和颜色标记应符合规范要求。

（6）TN 系统的保护零线应在总配电箱处、配电系统的中间处和末端处做重复接地。

（7）接地装置的接地线应采用 2 根及以上导体，在不同点与接地体做电气连接，接地体应采用角钢、钢管或光面圆钢。

（8）工作接地电阻不得大于 4Ω，重复接地电阻不得大于 10Ω。

（9）施工现场起重机、物料提升机、施工升降机、脚手架应按规范要求采取防雷措施，防雷装置的冲击接地电阻值不得大于 30Ω。

（10）做防雷接地机械上的电气设备，保护零线必须同时做重复接地。

12.3 配电线路

（1）临时用电线缆必须包含全部工作芯线和用作保护零线或保护线的芯线。需要三相四线制配电的电缆线路必须采用五芯电缆。

（2）临时用电主线路优先采取埋地设置，埋深不少于 0.7 米，地面应设明显标识。线路架空设置时，架空线路不得对周边安全施工造成隐患，一般区域架空高度不低于 2.5 米，主要通道或车辆通行区域高度不低于 5 米。

（3）在建楼层内临时用电电缆垂直敷设时应充分利用在建工程的竖井、垂直孔洞等，并应靠近用电负荷中心，固定点每楼层不得少于 1 处，电缆水平敷设应沿墙或门口刚性固定，最大弧垂距地不得少于 2 米。

（4）架空线必须架设在专用电杆上，并采取绝缘措施，严禁架设在脚手架及其他设施上。（图 12-3）

（5）电缆在室外禁止地面明敷，沿地面敷设应沿建筑物墙体根部敷设，采用木枋、模板制作防护槽，并涂刷红白警示漆。（图 12-4）





图 12-3	图 12-4

12.4 配电室与配电箱

（1）配电室的建筑耐火等级不应低于三级，配电室应配置二氧化碳灭火器、干粉灭火器、消防沙等适用于电气火灾的灭火器材，数量满足灭火要求。（图 12-5）

（2）配电室应采取防止风雨和小动物侵入的措施；设置 500mm 高的挡鼠板，主版面用铝合金板制成，门框两侧安装卡槽。（图 12-6）

（3）配电室应设置警示标志、工地供电平面图和系统图。

（4）施工单位应根据项目进展情况及实际需要，合理配置现场配电箱，以满足项目施工要求；配电箱应锁具齐全且为厂家成品；配电箱、开关箱应采用冷轧钢板制作，钢板厚度应为 1.2-2.0mm，其中开关箱箱体钢板厚度不得小于 1.2mm，配电箱箱体钢板厚度不得小于 1.5mm，箱体表面应做防腐处理。

（5）固定式配电箱、开关箱的中心点与地面的垂直距离应为 1.4-1.6m（图 12-7）；移动式配电箱、开关箱应装设在坚固、稳定的支架上，其中心点与地面的垂直距离宜为 0.8-1.6m（图 12-8）。

（6）配电箱应装设在干燥、通风及常温场所，不得装设在瓦斯、烟气、潮气及其他有害介质中，亦不得装设在易受外来固体物撞击、强烈振动、液体浸溅及热源烘烤场所。配电箱周边严禁堆放杂物、易燃易爆等危险品，配电箱正前方应预留足够 2 人同时工作的空间和通道。

（7）动力配电箱与照明配电箱宜分别设置，当合并设置为同一配电箱时，动力和照明应分路配电；动力开关箱与照明开关箱必须分设。

（8）总配电箱应装设电压表、总电流表、电度表及其他需要的仪表。专用电能计量仪表的装设应符合当地供用电管理部门的要求。装设电流互感器时，其二次回路必须与保护零线有一个连接点，且严禁断开电路。



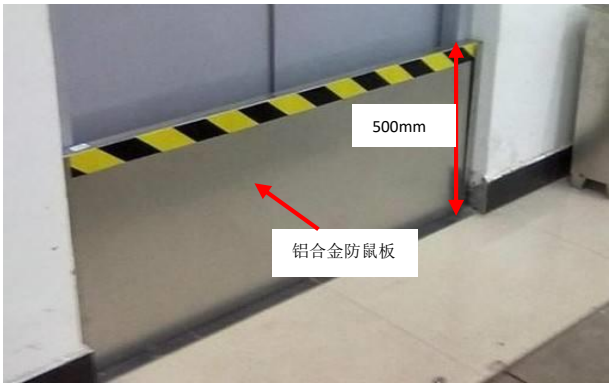


图 12-5	图 12-6
	
图 12-7	图 12-8

12.5 现场照明

（1）现场照明应采用高光效、长寿命的照明光源：楼梯间、地下室通道采用 LED 灯带照明；需大面积照明的场所，应采用高压汞灯、高压钠灯等封闭式灯具。

（2）照明用电应与动力用电分设，特殊场所和手持照明灯应采用安全电压供电，灯具金属外壳应接保护零线，灯具与地面、易燃物间的距离应符合规范要求。

照明灯具示意图如图 12-9、图 12-10。

	
图 12-9	图 12-10

13 施工机具

13.1 钢筋机械

（1）钢筋张拉设备工作区应设置防护，使用高度 1200mm 的定型化护栏进行隔离分区，护栏使用钢管制作，每档长度 2000mm，底部设置 200mm 的挡脚板，刷红白相间安全警示色。（图 13-1）

（2）钢筋机械加工区应搭设工具式防护棚，覆盖作业区域；框架采用工字钢或方钢制作；必须设置双层硬质防护，防护严密，双层之间距离 700mm；防护棚顶部应张挂安全警示标识和安全宣传

用语的喷绘布。（图 13-1）

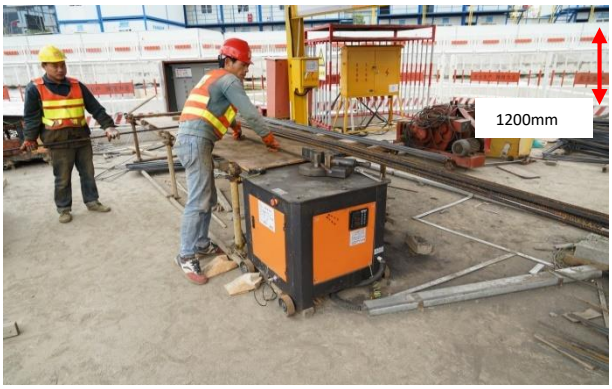


图 13-1



图 13-2

13.2 电焊机

（1）电焊机应设置防雨罩，应配备独立的开关设备，并至少配备一具灭火器，接线柱应设置防护罩。（图 13-3）

（2）电焊机的一次线长度不应大于 5m，二次线长度不应大于 30m。电焊机外壳应做保护接零，交流电焊机应设置二次空载降压保护装置。（图 13-4）

（3）严禁露天冒雨、大风及恶劣天气从事电焊作业。

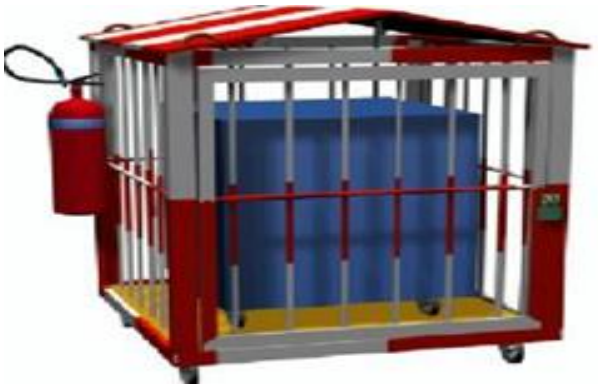


图 13-3

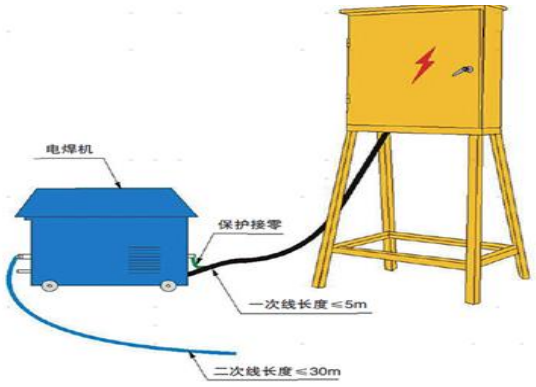


图 13-4

13.3 气瓶

（1）各类气瓶要有明显色标，不得在阳光下暴晒。（图 13-5）

（2）气瓶应设置防震圈、防护帽，气瓶使用时必须安装减压器，乙炔瓶应安装回火防止器，并应灵敏可靠。（图 13-6）

（3）气瓶应远离高温、明火、熔融金属飞溅物和可燃易爆物质等；氧气乙炔焊接时气瓶距火源

10m 以上，氧气瓶与乙炔瓶相距 5m 以上。（图 13-7）



图 13-5



图 13-6

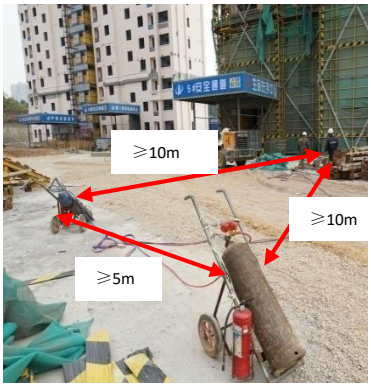


图 13-7

14 精细化及智慧工地管理

14.1 安全色

（1）安全色是表示安全信息的颜色，通过每月颜色更替，形成视觉化检查管理。月度安全色采用蓝色、黄色、绿色 3 种颜色，通过在设备设施上张贴安全色标识示意塔吊等设备设施在每月开展的维保检查中检查合格。（图 14-1）

（2）安全色的应用对象包括：塔吊、施工电梯、吊篮、爬架、悬挑架拉索，鼓励施工单位自行增加其他应用对象。

（3）安全色的更替方案如下：

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
绿	黄	蓝	绿	黄	蓝	绿	黄	蓝	绿	黄	蓝

（5）各项目于每月 3 日前将本月度安全色标识张贴于已验收检查合格设备设施显眼位置处。具体张贴位置要求如下：（图 14-2、14-3、14-4、14-5、14-6、14-7）

设备设施	安全色张贴位置
塔吊	吊钩上方约 40cm 处
施工电梯	轿厢内
吊篮	控制开关箱箱门
爬架	检查部位周边显眼位置

悬挑架拉索	检查部位
塔吊钢丝绳	绳卡处



图 14-1



图 14-2

14.2 安全反省屋

（1）在施工区设置 1 处安全反省屋，反省屋面积不小于 18㎡，室内配备消防器材，不得堆放材料、杂物等，不得作为其他用途用房。

（2）反省屋应至少包括一套视频播放设备，播放安全警示视频；配备相应的桌椅设施。（图 14-3、14-4）

（3）反省屋应设置贴合项目风险的主题教育内容，以挂图、展板、图册等形式展示。必须配置覆盖施工现场所有伤害类型的警示教育影片，且影片应直观反应各类危险源造成的伤害后果，直接反应受伤害人员及其家属所受到的痛楚。



图 14-3



图 14-4

14.3 智慧工地云平台

（1）智慧工地云平台能够实时获取前端各个系统发送的数据。

（2）智慧工地云平台能将接收到的数据信息以形象的图标、图表或者结合现场图片的形式展现给管理员。相关图表、数据能够导出。（图 14-5）

（3）管理员能通过智慧工地云平台系统对用户、工程信息进行维护。

（4）安装要求：有独立的展示中心，通过云平台汇聚组合各模块数据，建立完整的项目视角；各模块安装应牢固可靠，确保信息采集灵敏有效；现场无线网桥搭建需覆盖各模块，保证信息传输效果。

（5）数据存储与传输要求：云平台能够至少保留 30 天的各模块信息储存要求。各模块的信息传输能够顺利传输至服务平台，并清晰显示各模块信息。

（6）显示要求：智慧云平台应能够通过电脑 PC 端、手机 APP 端显示，确保我方项目管理人员能够随时通过 PC 端、手机 APP 端查看现场状态。（图 14-6）



图 14-5

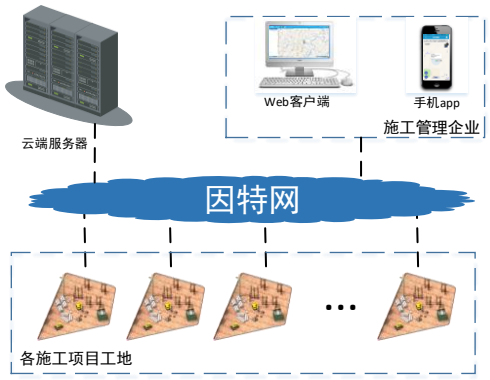


图 14-6

14.4 实名制管理系统

（1）主要系统功能应包括：进出人员身份证信息采集、出入信息及安全培训数据记录存储；进出人员控制、防止闲杂人等进入；施工人员考勤管理；人员进出数据统计和分析，可以统计分析每个班组/工种的总工时、总上工人数；实名制数据信息可以集中查询、打印等。

（2）安装要求：应设置在施工区人员进出口位置，满足施工人员进出需求；运用人脸识别技术，提高通过效率和准确性。（图 14-7、14-8）

（3）数据存储与传输要求：人员实名制系统应能够通过网络远程传输至智慧工地云平台，并能够在智慧工地云平台上显示进出人员数量、工种分析、联动考勤、特种作业人员管理等基本功能，人员进出信息应能够通过网络远程传输至服务平台，信息存储与回放至少保存 30 天。

（4）人员退场后应及时消除相关人员信息，防止退场人员再度进场。



图 14-7



图 14-8

14.5 视频监控系统

（1）视频实时监看功能要求：可通过智慧工地云平台系统远程调阅视频资源，可对联网系统内带有云台镜头解码器的摄像机进行远程控制。能按照指定通道进行单路图像、分组图像的实时点播，自动或手动轮循切换显示。应能根据时间段，自动切换不同类型的图像分组。支持对显示图像的缩放、抓拍和录像。视频监控子系统的摄像机均应为高清摄像头，清晰度达到 1080P，能够清晰显示现场施工场景，并需保障监控设备设施 24 小时不间断运行。其余设备的主要技术指标参照《建筑工程施工现场视频监控技术规范》（JGJT292-2012）执行。

（2）视频监控枪机安装及数量要求：对于监控固定场景（如出入口、仓库等）的位置，应安装固定式枪机，对于监控大范围场景（如作业面、料场等）的位置，应安装匀速式球机。单个地块最低数量参照 5 万平米以下至少 3 个，5 万平米到 10 万平米至少 5 个，10 万平米及以上至少 8 个布置，其中基坑阶段及主体结构施工阶段视频监控子系统应对施工现场作业面、各施工出入口、钢筋加工厂等实现全覆盖监控，无死角；主体封顶进入装饰装修阶段后，视频监控子系统应对结构外立面、地下室车道出入口、施工现场出入口、楼栋出入口、办公区出入口实现全覆盖监控，无死角。（图 14-9、图 14-10）

（3）视频存储及回看功能要求：系统可根据用户需求，配置一定数量的硬盘，将视频图像数据存储在硬盘内，保存 30 天以上，后期可根据需要调用查看硬盘视频图像。系统能按图像通道、日期和时间、报警信息等检索条件对前端设备录像文件进行检索。在录像检索时，可以在 4 画面、9 画

面对多路视频录像进行同步回放，从多个角度掌握现场情况。支持 1/16×、1/8×、1/4×、1/2×等慢速及 2×、4×、8×、16×等快速回放，回放过程中，支持拖拉定位播放，支持单帧回放。

（4）大型机械设备作业监控要求：施工现场监控枪机监测范围应覆盖所有爬架、塔吊、施工电梯等大型机械设备，在塔吊顶升、施工电梯加节、爬架爬升或大型机械设备维保及拆除时应全程录制视频。

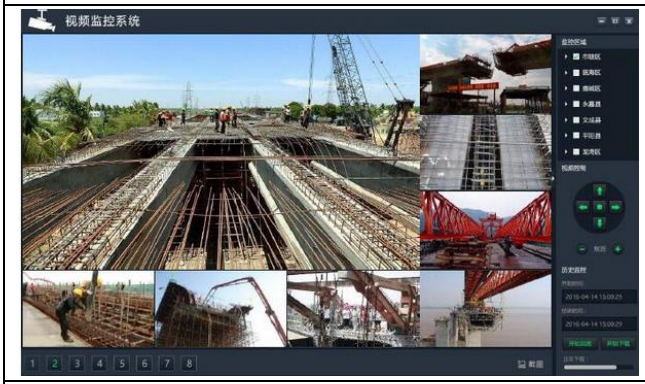


图 14-9



图 14-10

14.6 塔吊安全监控系统

（1）力和力矩监控系统要求：安装智能力矩监控设备，自动采集每吊重量；司机室安装显示屏，实时显示每吊重量，司机随时可看；当吊重超限超载时，系统自动声光预警，当起重量大于相应档位的允许额定值时，系统自动切断上升方向的电源，只允许下降方向的运动；系统可智能判断塔机的起重量与起重力矩，在控制塔机危险操作动作时，分自动控制降挡减速和降挡停止两个过程逐步减速，有效的保证塔机的操作安全；塔吊每吊数据均通过 GPRS 模块实时发送到智慧工地云平台，远程可同步监控。（图 14-11）

（2）群塔作业监控系统要求：群塔中每塔均安装防碰撞监控设备，对塔吊作业状态（转角、半径、塔高等）进行实时监控，塔吊智能识别和判断碰撞危险区域，智慧工地云平台可实时显示塔吊作业状态；大臂进入碰撞危险区域，系统即开始声光预警，距离越近，报警越急，及时提醒塔吊司机停止危险方向的操作，同时实时向智慧工地云平台传输数据。（图 14-12）

（3）特定区域监控系统要求：安装区域保护监控设备，设定塔吊作业区域，智能限制大臂或变幅禁入特定区域，实现区域保护。（图 14-13）

（4）塔吊司机人员实名制系统要求：通过对塔吊司机实行人脸识别实名制管理，相关数据实时上传至智慧工地云平台，进行有效监管。



图 14-11

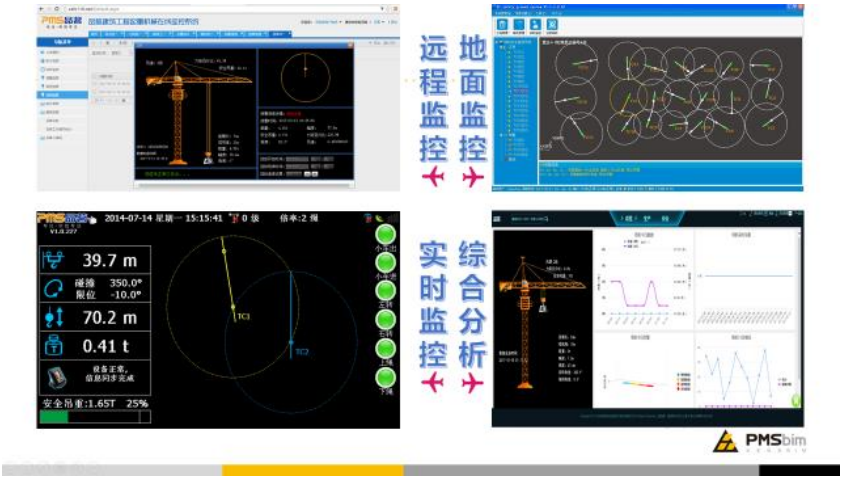


图 14-12



图 14-13

14.7 施工电梯安全监控系统

（1）施工电梯人员实名制系统要求：通过人脸识别系统对施工升降机的操作人员进行身份识别，应向智慧工地云平台传输操作人员信息。对非授权人员操作施工升降机，需向智慧工地云平台发送预警信息。

（2）施工电梯安全监控系统要求：对施工升降机的运行状态进行实时监控。当施工升降机的运行状态出现预警、报警时，应实时向智慧工地云平台传输数据。（图 14-14、图 14-15）



图 14-14



图 14-15