

三亚市建设工程 安全文明施工标准化图集

Construction of Sanya
City Standardized atlas
for engineering construction

三亚市住房和城乡建设局
三亚市建设工程质量安全监督站
三亚市工程建设质量安全协会

前言

为进一步加强我市工程建设项目标准化管理,有效提高施工现场安全文明施工标准化管理水平,以高标准、高质量建设为目标,实施建筑工地精细化、标准化管理,推动建筑工地安全文明施工行为规范化、管理流程程序化,施工现场场容场貌秩序化和安全防护标准化,全面推动我市工程建设行业持续健康发展。根据《海南省住房和城乡建设厅关于促进我省建筑工地安全文明施工标准化管理的实施意见》《海南省建设工程文明施工标准》等相关文件精神,结合我市实际,研究编制了《三亚市建设工程安全文明施工标准化图集》(以下简称图集)。

本图集适用于三亚市行政区域内所有新建、改建、扩建的房屋建筑、市政基础设施、公路、水利等工程项目。

我市工程建设项目标准化管理将纳入项目验收考核必要条件,各项目参建单位严格按照项目进度和本图集标准做好落实工作,一是建设单位要在施工单位进场前按照标准做好土地围挡;二是施工单位要根据施工进度按标准落实好施工现场标准化设施配套及管理;三是监督单位要按照本图集标准督查各项目落实情况并监督整改。

为加快推进标准化工地建设,行业主管部门将不断加强创建标准化工地过程监管,建立“高规格评优奖先、全公开惩劣罚后”的奖惩机制,以高标准高质量建设自由贸易试验区(港)为总目标,力争将我市建筑工地标准化建设及管理达到全省一流水平。

本图集指导单位:三亚市住房和城乡建设局、三亚市建设工程质量安全监督站

本图集主编单位:三亚市工程建设质量安全协会

本图集参编单位:中国建筑第八工程局有限公司、三亚市智能建造协会、

中铁十七局集团城市建设有限公司、中国建筑第一工程局有限公司

一. 施工围挡及出入口

1.1 施工场界装配式A-1围挡	01
1.2 施工场界装配式A-2围挡	03
1.3 施工场界装配式A-3围挡	05
1.4 占道和临街B-1临时围挡	07
1.5 占道和临街B-2临时围挡	09
1.6 工地出入口	12

二. 施工区域

2.1 施工区现场

2.1.1 场地布置基本要求	15
2.1.2 劳务实名制管理系统	16
2.1.3 视频监控系统	17
2.1.4 市政工程施工围挡	18
2.1.5 道路	19
2.1.6 标识标牌	20
2.1.7 班前讲评台	22
2.1.8 施工区茶水间	22

2.2 安全防护

2.2.1 临边防护	23
2.2.2 洞口防护(短边尺寸<1500mm)	24
2.2.3 洞口防护(≥1500mm)	24
2.2.4 人工挖孔桩桩口安全防护	25
2.2.5 后浇带防护	26
2.2.6 电梯井防护	26
2.2.7 竖向洞口防护	27
2.2.8 扣件式钢管垂直通道	27
2.2.9 工具式垂直通道	30
2.2.10 工具式爬梯	31
2.2.11 安全通道防护	32
2.2.12 工具式悬挑外挑网	34
2.2.13 扣件式移动式操作平台	35
2.2.14 铝合金可折合式工作台	36
2.2.15 铝合金塔式脚手架	37

2.2.16 二次结构施工安全带系挂点	38
2.2.17 红外安全语音提示系统	39

2.3 加工场

2.3.1 加工场	40
-----------	----

2.4 材料堆场

2.4.1 材料堆场	41
------------	----

2.5 仓库

2.5.1 仓库	42
----------	----

2.6 施工机械

2.6.1 小型施工机具	44
2.6.2 塔式起重机	45
2.6.3 施工升降机	53
2.6.4 吊篮	59

2.7 临时用电

2.7.1 一般要求	60
2.7.2 外电防护	61
2.7.3 外电防护安全距离	62
2.7.4 接地与接零保护	63
2.7.5 配电线路	64
2.7.6 配电箱与开关	65
2.7.7 配电箱防护棚	66
2.7.8 现场照明	67
2.7.9 生活区用电	69

2.8 模板及支架

2.8.1 支架基础	70
2.8.2 支架立杆	71
2.8.3 扣件式钢管支架构造	72
2.8.4 周边拉结与架体防护	73
2.8.5 后浇带架体	74
2.8.6 其他注意事项	75
2.8.7 铝模基本要求	76

2.9 脚手架

2.9.1 落地式脚手架	77
--------------	----

2.9.2 悬挑式脚手架	78
2.9.3 脚手架立面防护	81
2.9.4 脚手架剪刀撑及横向斜撑设置	82
2.9.5 脚手架杆件设置	84
2.9.6 脚手架连墙件设置	85
2.9.7 脚手架水平防护	86
2.9.8 附着式升降脚手架	87
2.9.9 悬挑卸料平台	91

2.10 消防设施

2.10.1 一般规定	94
2.10.2 消防栓与消防管网	95
2.10.3 消防水泵	96
2.10.4 消防器材	97
2.10.5 吸烟休息室	98
2.10.6 微型消防室	99

2.11 有限空间

2.11.1 有限空间	100
-------------	-----

2.12 危险品

2.12.1 危险品	102
------------	-----

2.13 交通导行

2.13.1 一般规定	104
2.13.2 断交施工导行	106
2.13.3 不断交施工导行	108

2.14 管道工程

2.14.1 一般规定	110
2.14.2 沟槽开挖与支护	112
2.14.3 管节堆放与安装	113
2.14.4 顶管施工	114

三. 办公区及生活区

3.1 总平面布置	115
3.2 房间标准要求	116
3.3 卫生间及浴室	117

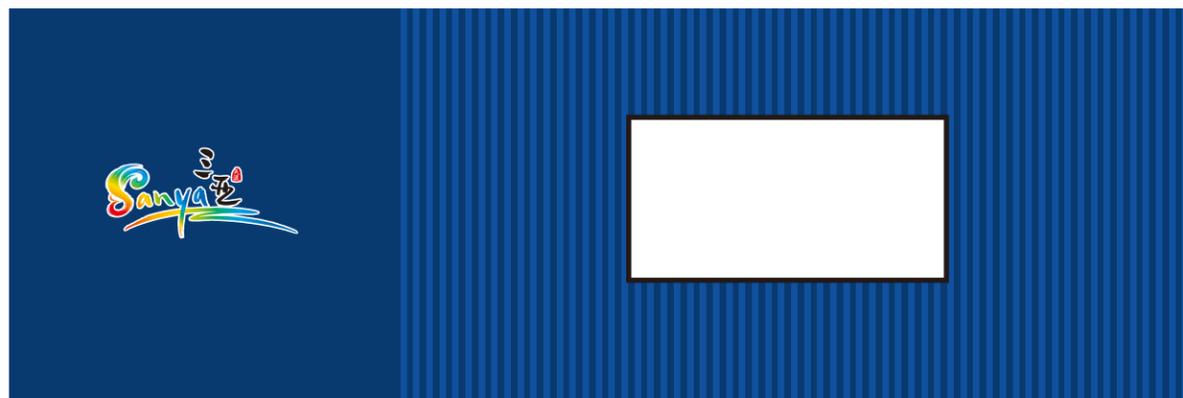
3.4 楼梯	118
3.5 办公区走道	119
3.6 房间布置标准要求	119
3.7 生活区标准要求	120
3.8 食堂	121
3.9 生活区开水间	121
3.10 保健急救	122
3.11 教育培训室	122

四. 环境保护

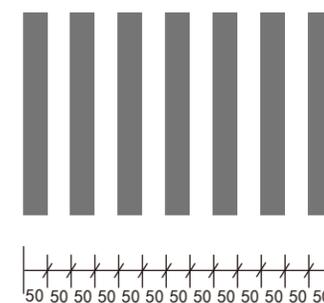
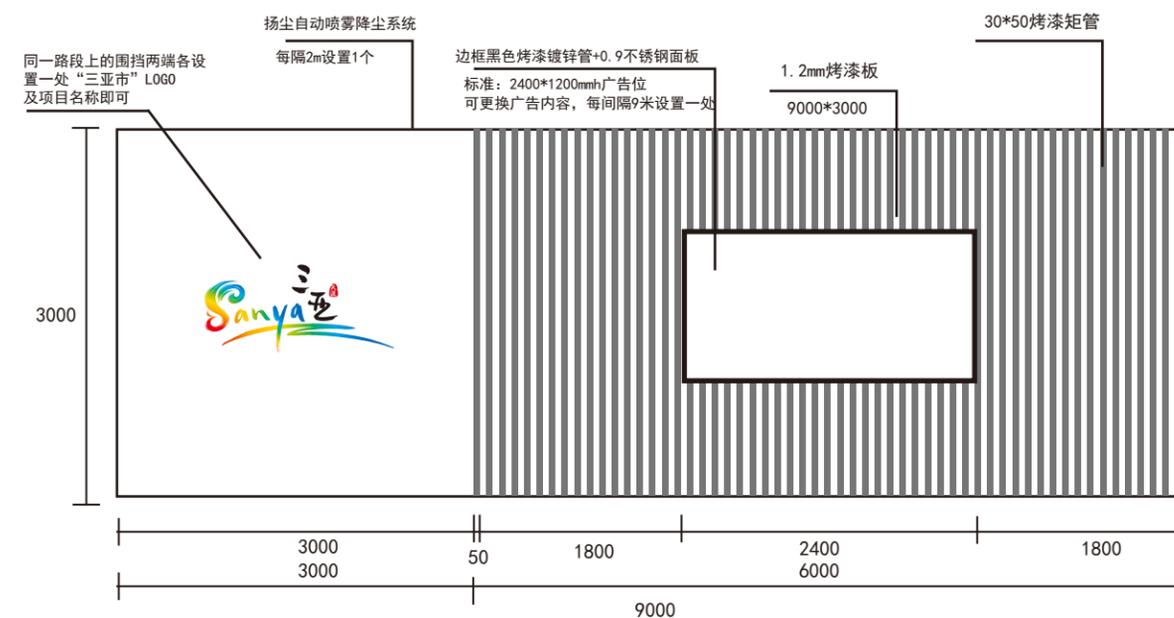
4.1 扬尘控制	123
4.2 污水处理及排放标准	128
4.3 生活垃圾管控	131
4.4 施工机械排放控制	132

一.施工区围挡及出入口

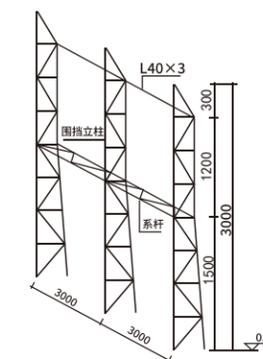
1.1施工场界装配式A-1围挡



施工场界装配式A-1围挡(效果图)



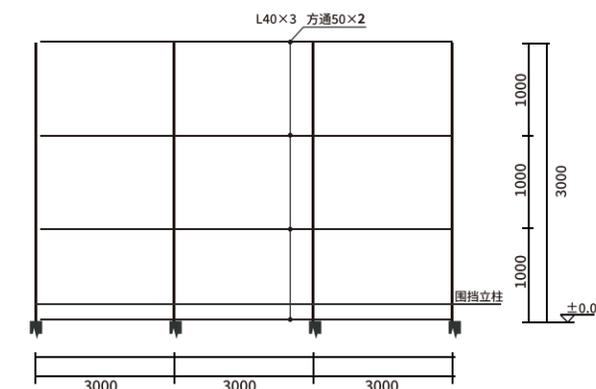
矩管间隔示意图



围挡主体结构布置示意图

说明:

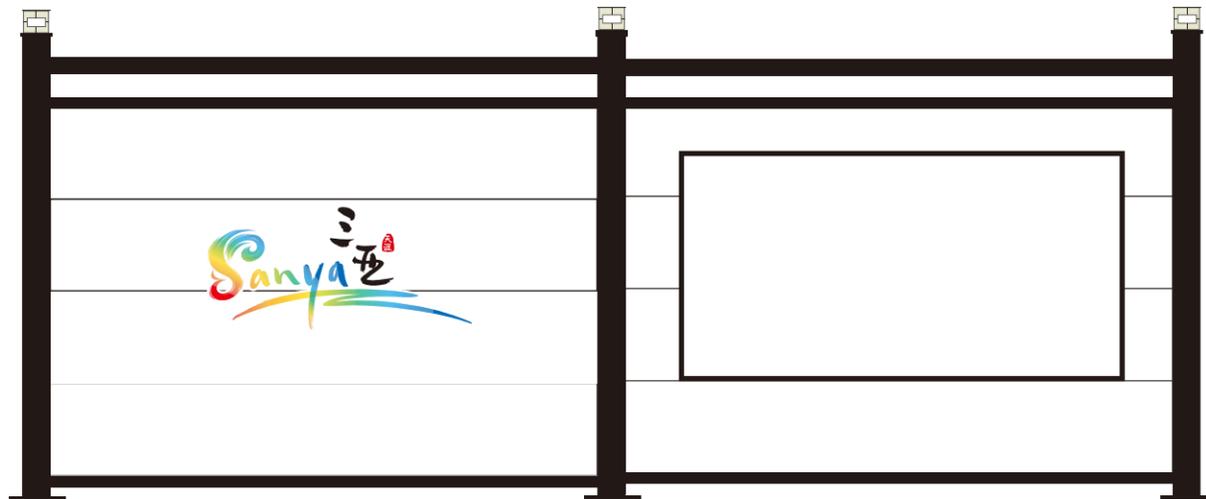
1. 钢结构材质均为Q235钢。
2. 本图尺寸标注单位为mm。
3. 基础内预埋钢柱锚栓应采取可靠措施准确定位, 并与上部钢架柱柱底预留锚栓孔核对。经检查无误后方可浇筑基础砼。
4. 图中未注明的角焊缝最小厚度均为4mm, 均满焊。
5. 地质条件与标准图集不符时, 基础须另行设计。
6. 深蓝色涂料色号为: 0A396A
7. 灰蓝色涂料色号为: 07407D



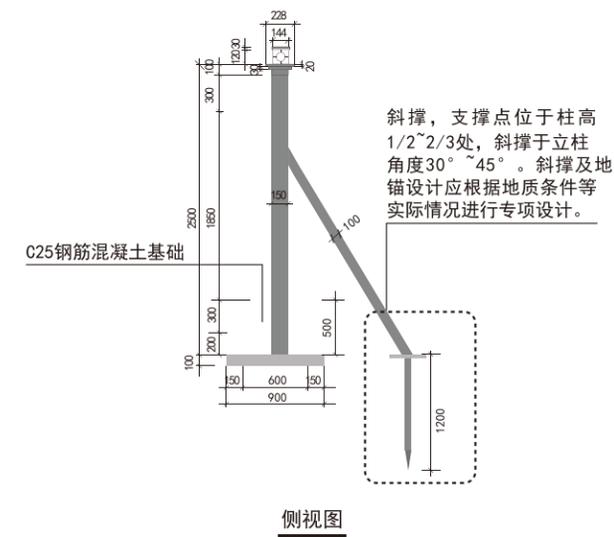
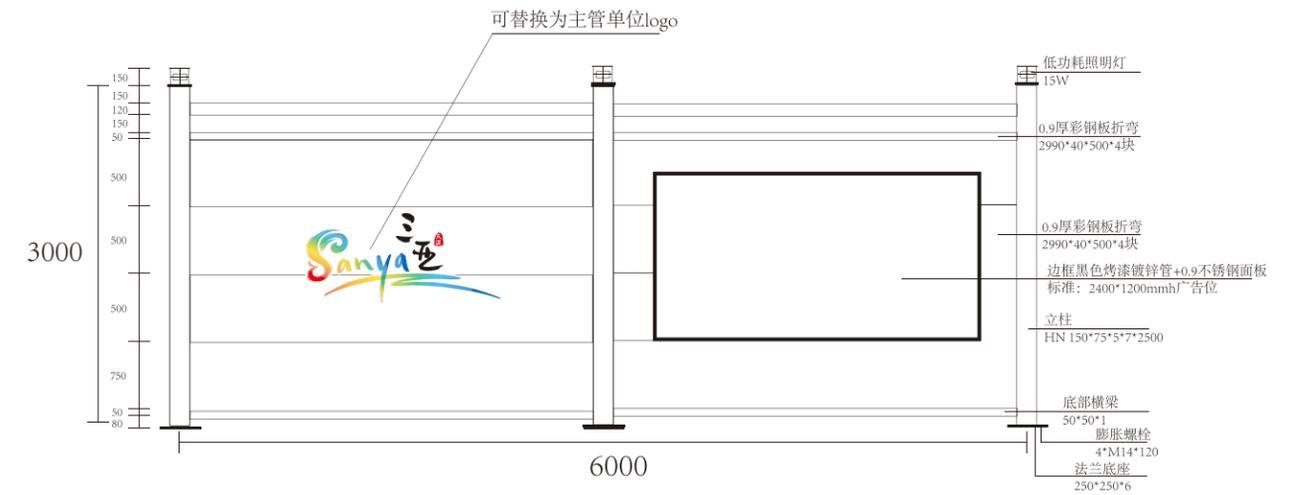
围挡面板龙骨布置图

07407D 0A396A

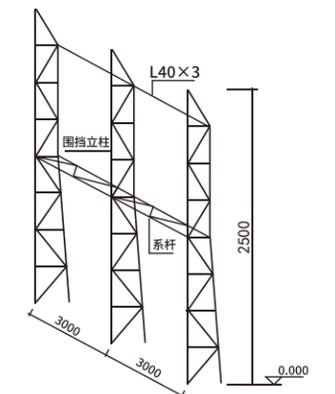
1.2 施工场界装配式A-2围挡



施工场界装配式A-2围挡(效果图)



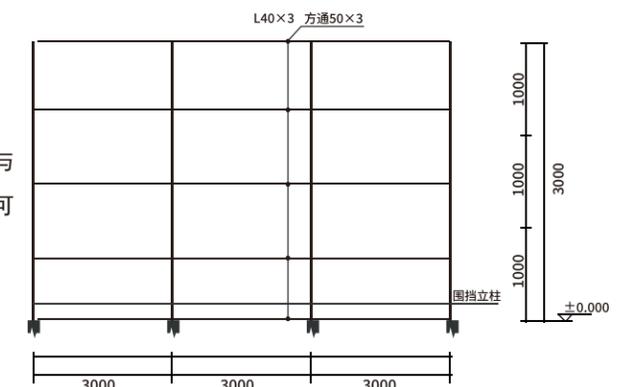
侧视图



围挡主体结构布置示意图

说明:

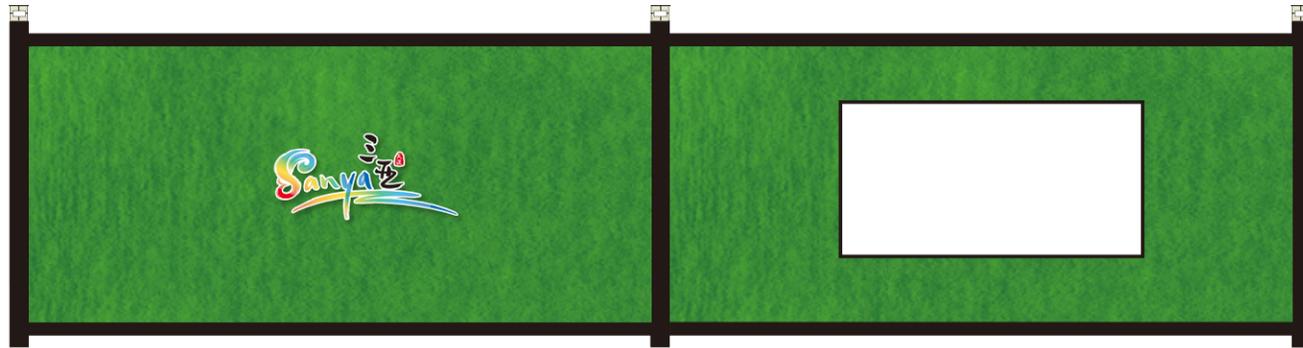
1. 钢结构材质均为Q235钢。
2. 本图尺寸标注单位为mm。
3. 基础内预埋钢柱锚栓应采取可靠措施准确定位, 并与上部钢架柱柱底预留锚栓孔核对。经检查无误后方可浇筑基础砼。
4. 图中未注明的角焊缝最小厚度均为4mm, 均满焊。
5. 地质条件与标准图集不符时, 基础须另行设计。
6. 白色涂料色号为: F9F9F9
7. 黑色涂料色号为: 231815



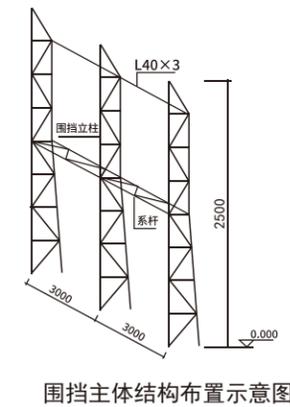
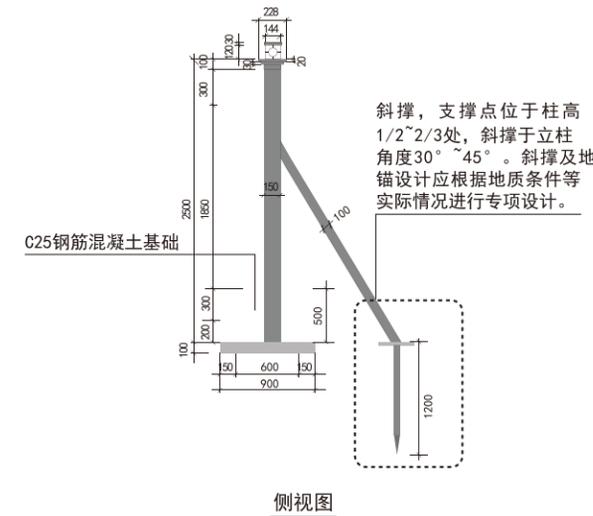
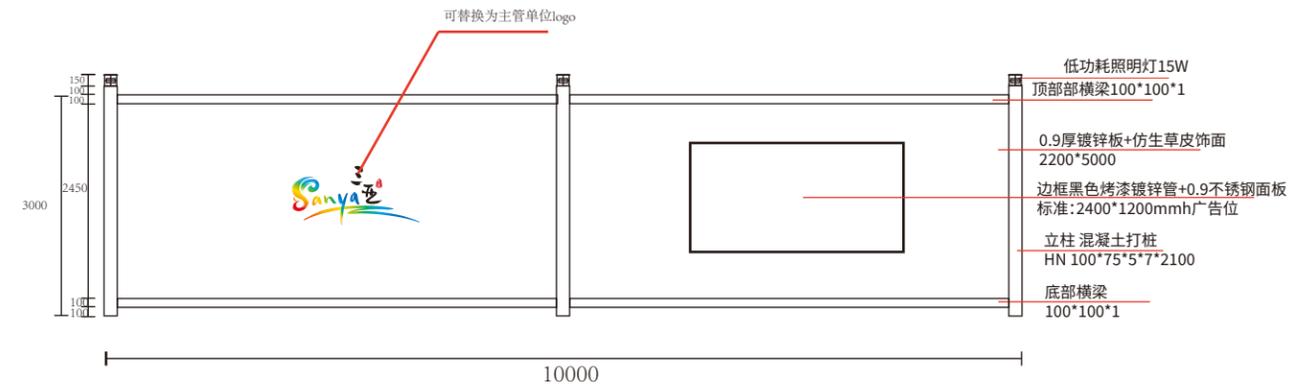
围挡面板龙骨布置图

07407D	231815
--------	--------

1.3 施工场界装配式A-3围挡

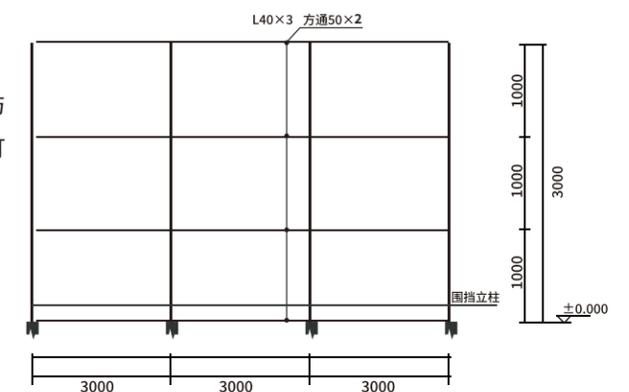


施工场界装配式A-3围挡(效果图)



说明:

1. 钢结构材质均为Q235钢。
2. 本图尺寸标注单位为mm。
3. 基础内预埋钢柱锚栓应采取可靠措施准确定位, 并与上部钢架柱柱底预留锚栓孔核对。经检查无误后方可浇筑基础砼。
4. 图中未注明的角焊缝最小厚度均为4mm, 均满焊。
5. 地质条件与标准图集不符时, 基础须另行设计。
6. 白色涂料色号为: 2E7337
7. 黑色涂料色号为: 231815



围挡面板龙骨布置图

2E7337

231815

1.4 占道和临街B-1临时围挡



适用范围

房屋建筑工程中单个点位施工时间在15日（含）以内的附属设施，如室外地面、广场、绿化等施工；市政基础设施工程中单个点位施工时间在15日（含）以内的道路、排水、供水、绿化、燃气、市政设施维修、电力、通信管线等临时占道工程，以及供水、燃气、电力、通信管线等紧急占道抢修工程。

设置标准

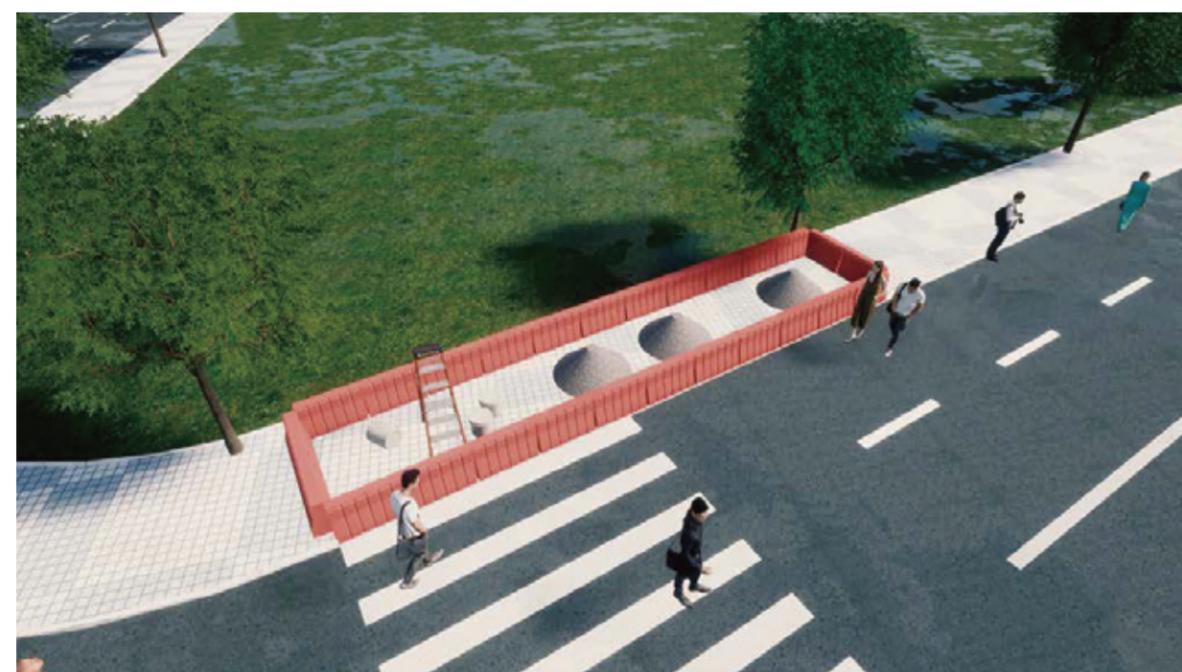
(1) 占用市政道路的临时施工围挡不允许设置任何商业广告以及广告喷绘，也不允许设置公益广告，但此类施工围挡须在显著位置设置临时占用、挖掘城市道路公示牌、建设施工告示牌（须写明监管单位以及监管投诉电话）、日间与夜间安全警示标识和安全文明提示标语。同一路段上，独立围挡较多的，须在每个围挡上设置文明提示标语；连续围挡较长的，须按一定间隔设置建设施工告示牌。

(2) 工地现场应设置醒目的安全警示标志，围挡牌应设置自发光标识，夜间应增设自发光警示标志或警示灯，占用车道施工时应设置导向牌或符合道路安全的标识。道路交通疏解方案及安全警示标识设置以交警部门现场指导意见为准。

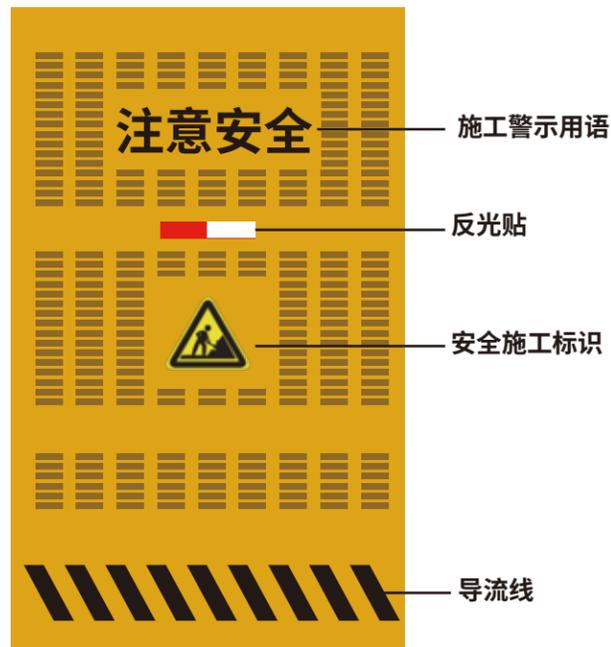
(3) 占用市政道路的围挡转角、十字路口交叉20米范围内采用半通透式水马，减少视野受阻所带来的交通安全风险。

(4) 供水、燃气、电力、通信等应急抢修工程须每间隔9米在围挡中部设置“临时”标识及本单位名称，并在围挡上设置“应急抢修、禁止进入”等安全提醒。

占道和临街B-1临时围挡(效果图)



1.5 占道和临街B-2临时围挡



- 1、围挡尺寸：2000mm（高）×1250mm（宽）×31mm（厚）；重量30.9kg
- 2、围挡面板：厚度为1mm的镀锌钢板
- 3、围挡框架：30mm×30mm×3mm镀锌方管
- 4、两片围挡配备一个支架
- 5、支架材质：40mm×40mm×3mm镀锌方管、40mm×40mm×3mm镀锌角钢
漆面为静电粉末喷塑

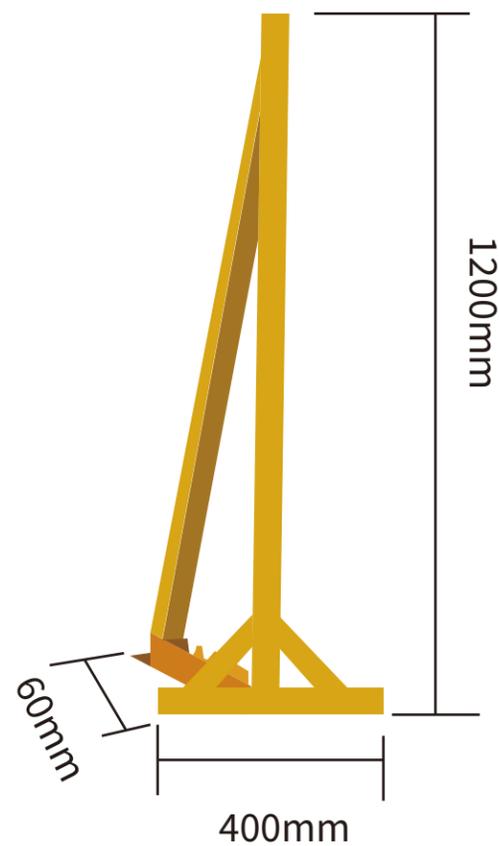
三角固定支架

规格：宽400mm×高1200mm×长60mm

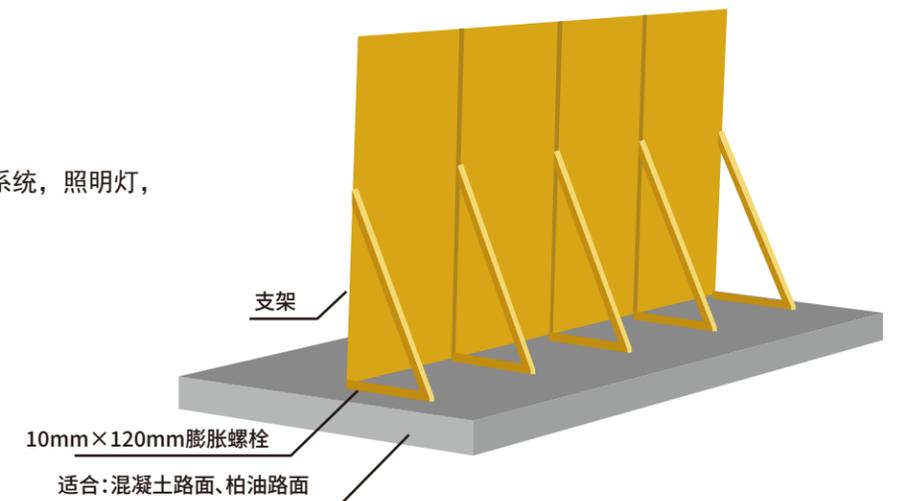
材料：国际镀锌管材重量>14kg（用料足）

制作工艺：全部采用气保焊接并打磨，表面采用喷塑工艺，颜色为ROL1037黄色，室外工业级粉末10年抗氧化不褪色。表面采用丝网印刷，标识清楚美观。

设计：配合围挡和快速安装、拆卸，省去大量安装拆卸成本，安装整齐美观、牢靠。



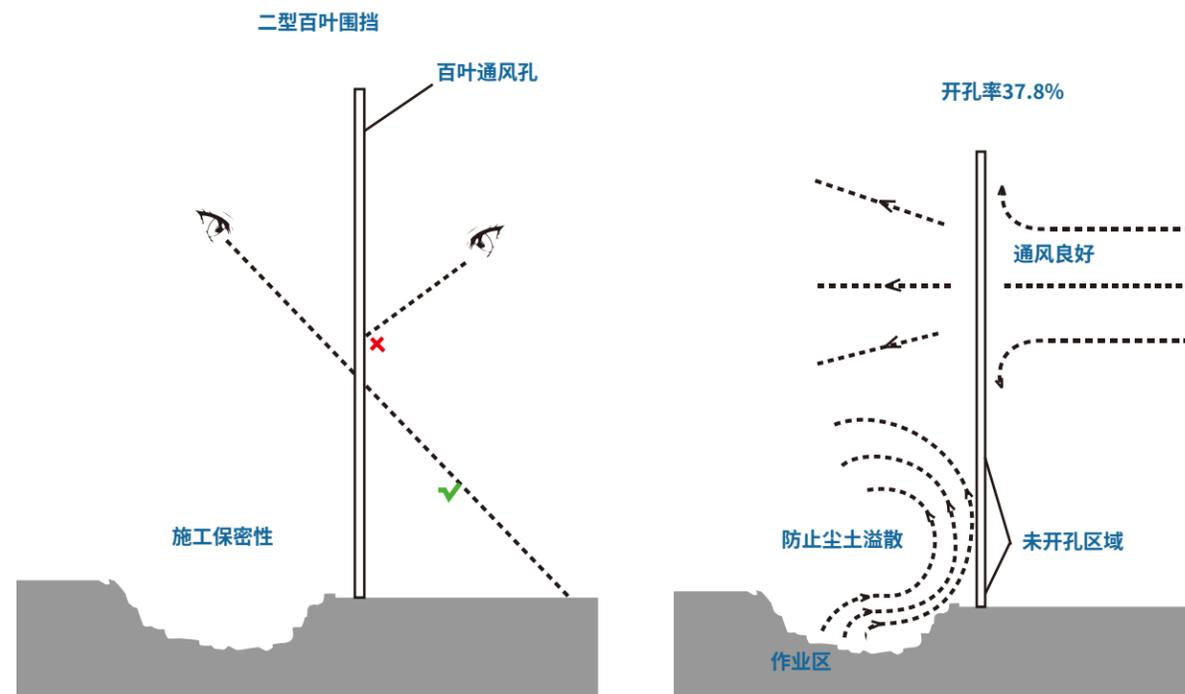
可根据实际需求增加喷淋系统，照明灯，警示灯等
 材质：铁质镀锌材质
 面漆颜色：喷塑各种颜色
 字体：丝网印刷
 高度可调



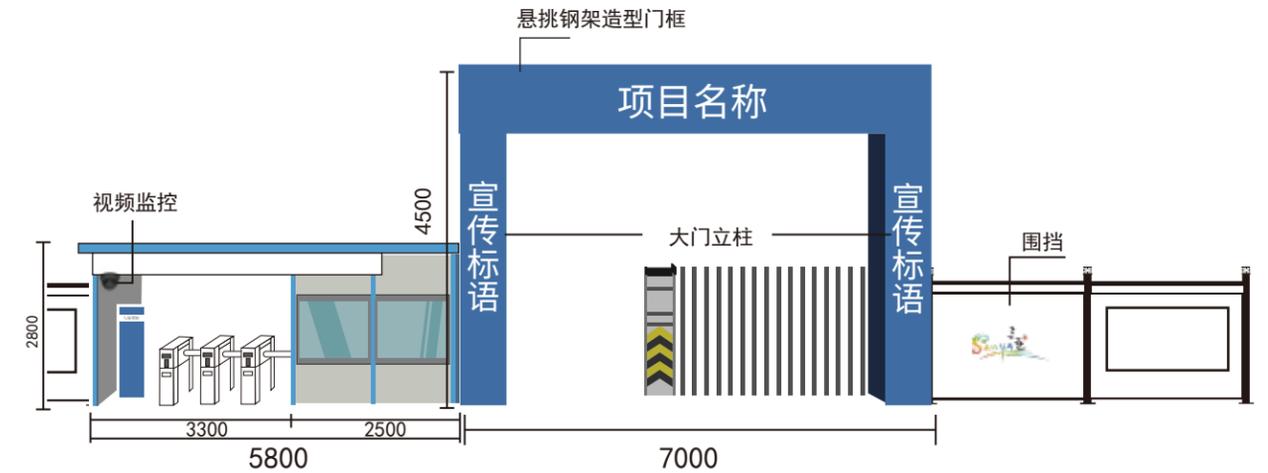
市政B-2两片式围挡：
 高度2600mm、宽度2100mm
 围挡：1250mm*2000mm 2片
 立柱：100mm*100mm*2600mm 1支
 斜撑：40mm*40mm*2000mm 1支



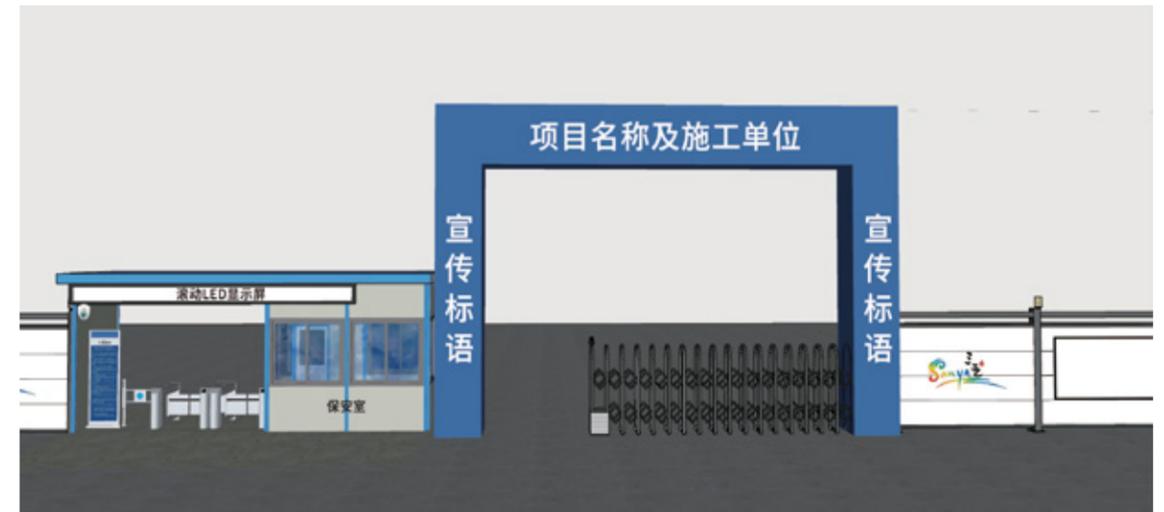
市政B-2三片式围挡：
 高度：400mm、宽度2100mm
 围挡：1250mm*2000mm 3片
 立柱：100mm*100mm*4000mm 1支
 斜撑：40mm*40mm*3500mm 1支



1.6 工地出入口



施工区大门A款效果图



1.2 施工区大门及附属设施

- (1) 大门应设置为密闭不透式。
- (2) 大门净高不应低于4.5米，大门两侧应设门柱；大门及门柱应标有企业名称或设置企业标识；大门应人车分流，在侧面或围挡。
- (3) 大门旁边开设小门方便人员进出；小门内应设置人员进出检验通道和配备实名制监管系统。

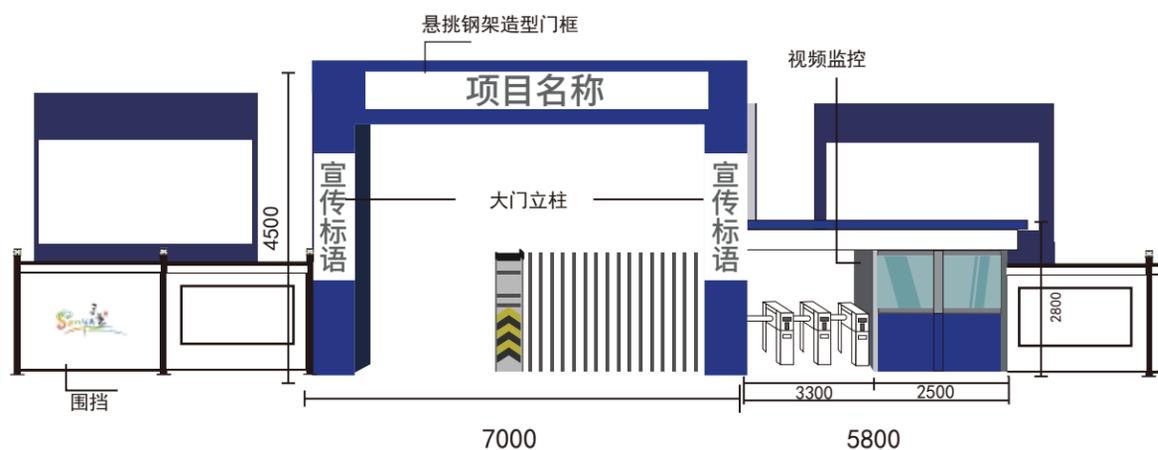
房屋建筑施工区围挡

(1) 施工现场应实行封闭管理，并应采用硬质围挡。市区主要路段的施工现场围挡高度不应低于2.5m，一般路段围挡高度不应低于1.8m，围挡上设置醒目安全警示标识，警示标识夜间反光，规格适中，居中布置。围挡应牢固、稳定、整洁、覆绿植、张贴文明健康绿色环保公益广告，公益广告每年不少于总发布量的30%。

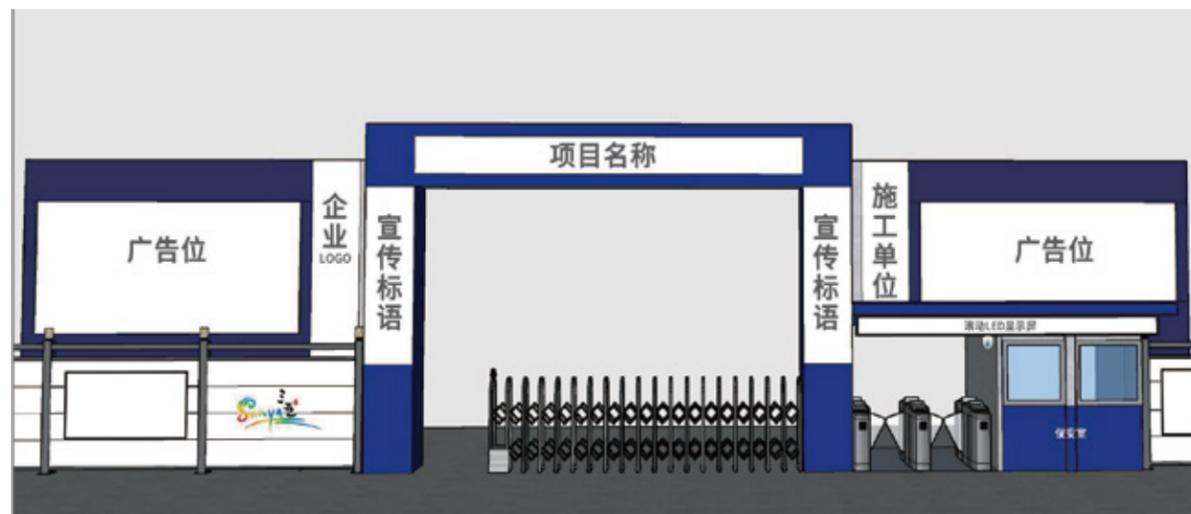
(2) 固定方式：装配式方钢结构围蔽墙表面贴装仿真绿植，安装方便；仿真草皮用玻璃胶和螺丝固定，表面要与钢板贴合，褶皱松动面不超过5%。

(3) 适用范围：PVC材质围挡主要用于工期15日以上及半年以下的与非主要干道的非重点工程；装配式围挡主要用于工期在半年以上的工程；主要路段和市容景观道路新建项目施工区应采用配烤漆板材质的钢结构围挡，其他区域新建项目施工区可采用镀锌钢板材质的钢结构围挡。

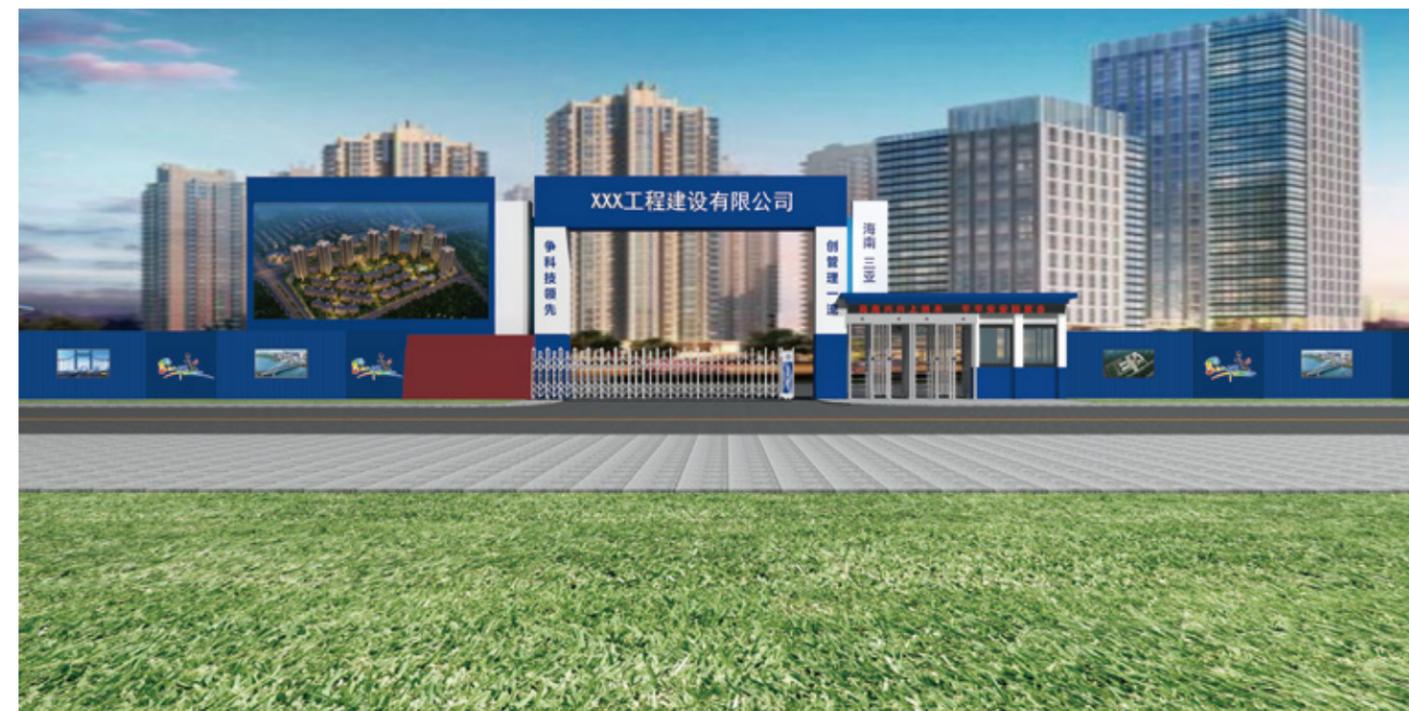
围挡及出入口结合效果图



施工区大门B款效果图



- (4) 大门内侧应设置门卫室，并配备门卫值守人员，墙上挂设门卫制度牌。
- (5) 大门一侧（工地门口）应装有远程视频监控设施。
- (6) 大门门扇可采用平开式或根据工地实际情况设置电动推拉门。
- (7) 门柱和门扇的颜色由企业自定，但每个企业的各个项目必须采用统一颜色。
- (8) 企业可根据需求设置广告位及LED显示屏等宣传配套设施。



二.施工区域

2.1 施工区现场



施工区布置示意图

2.1.1 场地布置基本要求

- (1) 施工区临时设施及平面布置方案应进行专项设计，并报建设、监理单位审批；施工区临时设施及平面布置方案设计应包含大门及附属设施、围挡、临时休息区、材料堆放场等，场地布置应科学合理。
- (2) 施工区现场设施应满足消防、防洪防涝、环境保护、施工管理、信息管理等方面要求。
- (3) 施工道路规划宜永临结合，并要求实现人车分流，形成环形通路，保障场内交通安全。
- (4) 施工区内除基坑开挖及围护结构施工区域外所有区域应进行场地硬化或绿化处理。
- (5) 施工区应与办公区及生活区分清晰，并有效分隔。
- (6) 施工区主出入口外侧应设置“五牌二图”等项目相关标牌（详见19页2.8）。
- (7) 施工区现场应设置不少于一处可移动式厕所，同时高层建筑施工现场超过8层后，楼层内每隔4层宜设置临时厕所。



人脸进出实例图



人脸识别实例图

2.1.2 劳务实名制管理系统

- (1) 确保对进入工地的全部从业人员进行实名制管理，采用人脸、虹膜等活体生物识别技术设施实施有效实名制考勤，实名制考勤应与建设管理平台进行数据对接。
- (2) 实名制闸机具有阻止未经授权人员进入危险、受限区域的功能。
- (3) 实名制闸机能够准确记录及查询建筑施工项目从业人员人员进出现场时间。
- (4) 实名制闸机系统通过标准数据接口向市监管平台实时提交进出工地记录、活体生物识别的特征值与现场考勤照片。
- (5) 实名制闸机系统应由系统主机、生物活体信息采集及识别系统、闸机设备、管理软件、公示LED显示屏组成。
- (6) 实名制闸机系统应能提取活体生物识别的标准图像做为人员实名制识别的基础数据。
- (7) 闸机具有断电应急功能，闸杆断电自动落杆。
- (8) 符合IP54防尘、防水等级。



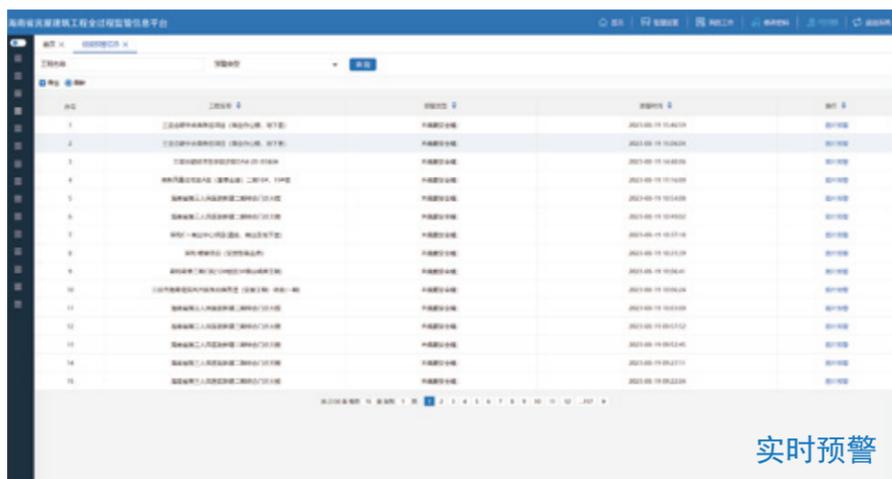
工地可视化



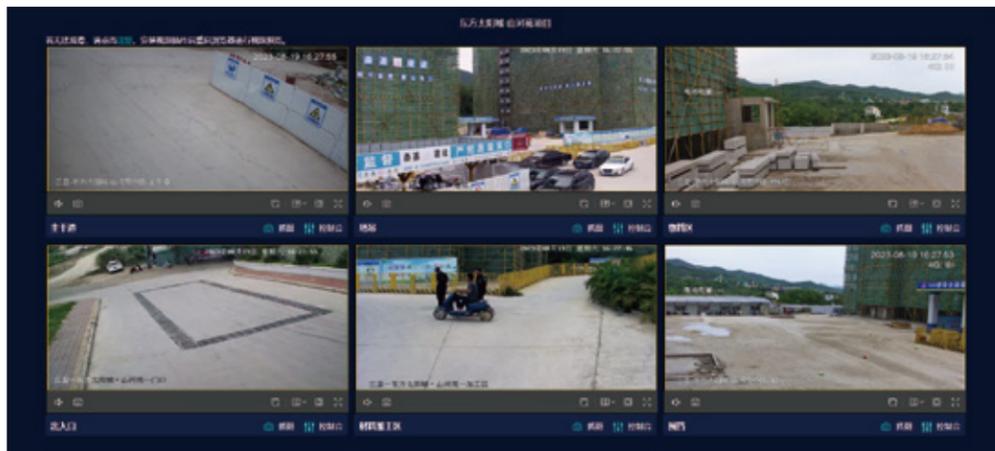
多点布控

2.1.3 视频监控系统

- (1) 可视化：基于现场视频监控设备接入监控中心，实现工地现场可视化。
- (2) 远程控制：通过远程监控实时查看项目现场情况，提升管理水平，强化现场管理能力。
- (3) 安全预警：进行施工升降机超员检测、场界入侵报警、设备运行安全报警，并通过现场无线传输至平台系统，保障施工安全。



实时预警



市政施工区A款临时围挡效果图



市政施工区B款临时围挡效果图

2.1.4 市政工程施工围挡

- (1) 永久市政连续施工路段应实行围挡管理，围挡挡板采用PVC材质，高度不应低于2.5m，围挡上设置醒目安全警示标识，警示标识夜间反光，规格适中，居中布置，具体安装要求与房屋建筑施工围挡一致。
- (2) 施工周期小于2个月的临时工程围挡构造要求参照例图定制化尺寸1200（间距）×2000（高度），单位为mm，统一确保字体正向分布。距离交通路口20m范围内占据道路施工设置的围挡，其0.8m以上部分应确保通透性，并应采取交通疏导和警示标识。
- (3) 围挡上需在醒目位置张贴工程基本概况（标明责任区域、责任人、责任单位、工期）和温馨提示标语。安装需线性顺直，护栏之间、护栏与地面之间连接牢固。
- (4) 施工周期一周左右的临时围挡构造要求参照例图水马围挡（高度不低于1.8m）。围挡上需在醒目位置张贴工程基本概况（标明责任区域、责任人、责任单位、工期）和温馨提示标语。安装需线性顺直，护栏之间、护栏与地面之间连接牢固。
- (5) 安全反光警示锥桶、安全警示牌：临时市政维修围挡四周外扩50-80cm区间内放置安全反光警示锥桶。



人车分流实景图



出入口人车分离



人车分流实景图

2.1.5 道路

- (1) 进出施工现场和项目部的道路必须设置人车分流隔离带。
- (2) 场地交通应规划合理，功能分区明确，主要道路采用防护栏杆及安全线隔离，确保交通安全、生产组织高效。
- (3) 在项目部门口以及场内道路需要减速的地段设置减速带，设置限速、减速等警示标牌。
- (4) 夜间应保证场区道路照明充足。

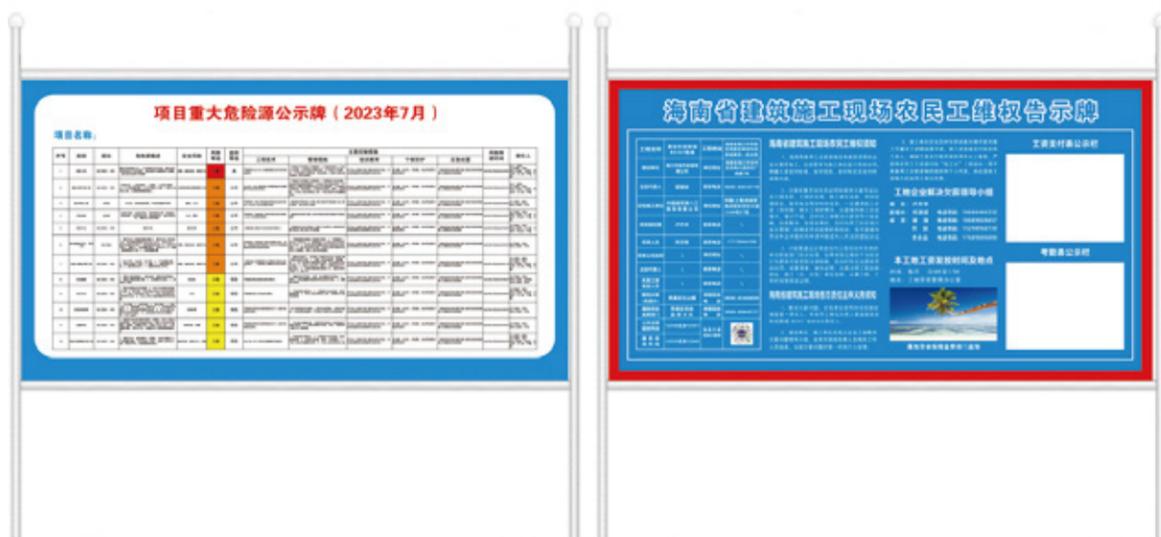
2.1.6 标识标牌



“五牌二图”效果图

(1) 五牌二图

- ①施工现场须在大门出入口处设“五牌二图”。“五牌”：工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、安全生产牌、文明施工牌、消防保卫牌。“二图”：施工现场平面布置图、消防平面布置图。
- ②可结合本单位、本工程的特点、管理要求增加其他图牌。
- ③“五牌二图”尺寸不小于1000×1500mm，外框为不锈钢，底板为铝塑板或其它材料，但应满足防水防褪色的要求。



重大危险源告知牌

农民工维权告示牌



宣传栏实景图

(2) 重大危险源告知牌、农民工维权告示牌

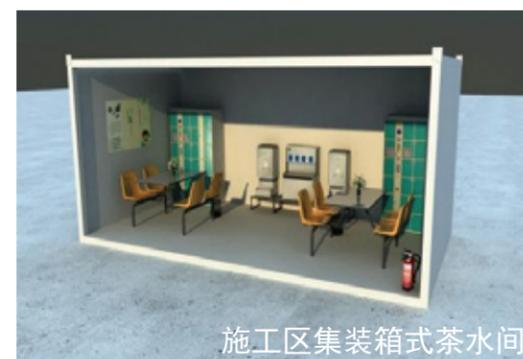
- ①在施工现场出入口处应设置重大危险源告知牌，农民工维权告示牌，施工单位负责及时填写更新。
 - ②可结合本单位、本工程的特点、管理要求增加其他图牌，如质量安全奖罚牌、文件通知栏、宣传栏、阅报栏、安全生产日历牌等。
 - ③尺寸不小于2000×1500mm，外框为不锈钢，底板为铝塑板或其它材料，但应满足防水防褪色的要求。
- (3) 在施工现场出入口、安全通道等明显位置设置宣传栏。



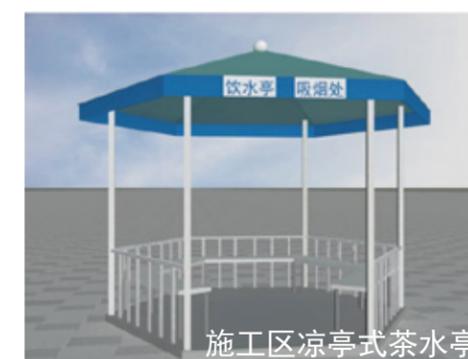
班前讲评台示意图

2.1.7班前讲评台

- (1) 工地应设置班前讲评台，讲评台应安装显示屏，实时公示施工现场重大危险源。各施工班组每日上岗前，应由相关技术人员、班组长进行安全技术交底或安全教育培训。
- (2) 讲评台应设置在现场安全、空旷位置，适用于班组上岗前安全教育活动使用。讲评台前方听讲区面积不小于30m²。
- (3) 讲评台宽度不小于6m，高度不小于3m，中间设置不小于60英寸LED显示屏或液晶显示屏，用于播放班前活动安全教育宣传视频及重大危险源动态公示。
- (4) 讲评台采用轻型装配式钢结构形式，结构形式可参照装配式围墙制作，达到周转循环利用效果。



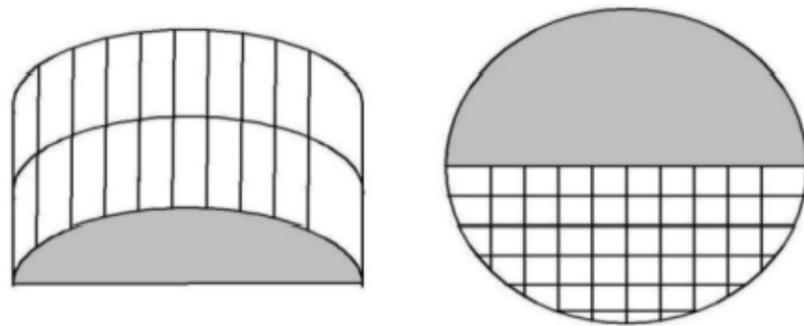
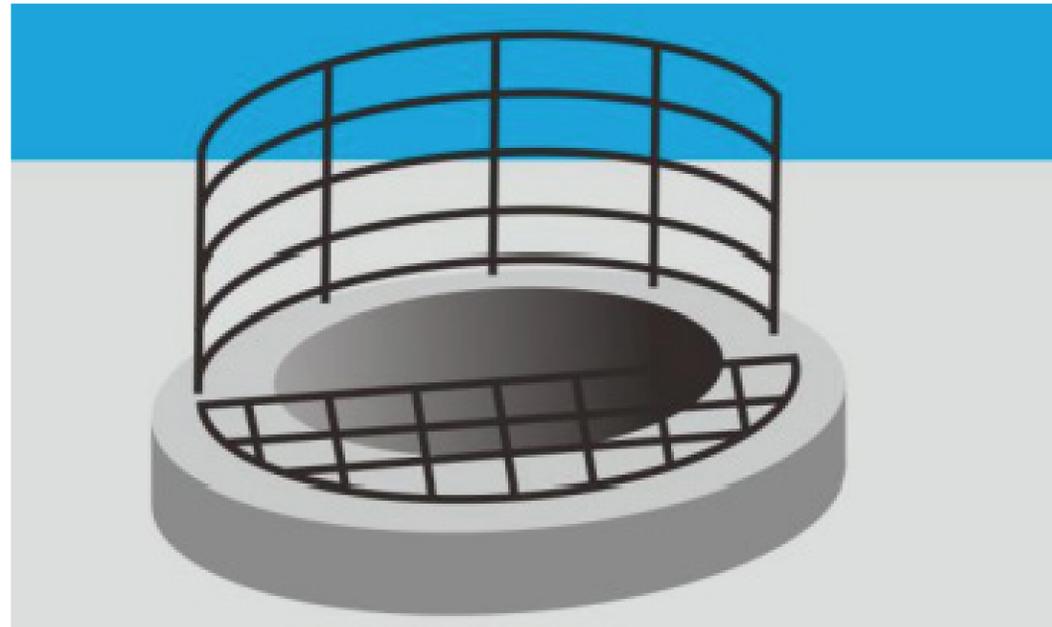
施工区集装箱式茶水间



施工区凉亭式茶水亭

2.1.8 施工区茶水间

施工区应设置工人茶水间，供作业人员临时休息并提供热水、盐开水、凉茶等解暑类饮品。根据现场条件并且远离危险区域采用凉亭式、集装箱式茶水间。茶水间结构形式应便于拆装及转运。内部设置饮水机、热水器、桌椅、临时储物柜等设施。



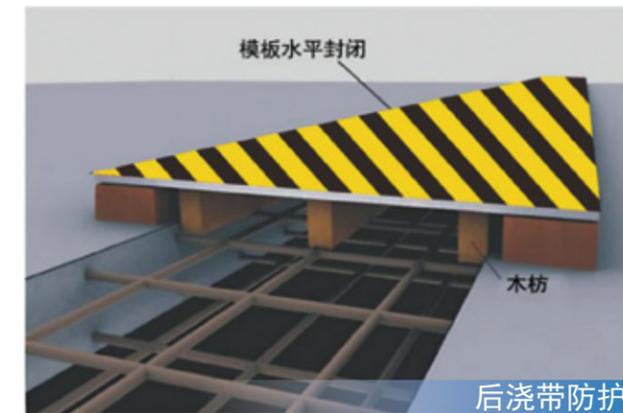
人工挖孔桩半圆防护、半圆盖板示意图

2.2.4 人工挖孔桩桩口安全防护

(1) 桩(井)开挖深度超过1500mm时,必须搭设临边防护,临边防护高度不得低于1200mm,同时在桩口设置半圆盖板进行覆盖。

(2) 半圆防护杆件宜采用钢筋等硬质刚性材料制作,其水平横杆不得少于2道,竖向立杆不得少于4道且竖向立杆间距不得大于500mm;且杆件之间空隙应采用密网封堵。

(3) 采用钢筋制作横杆及立杆,其横杆直径不得低于10mm,立杆直径不得低于20mm。半圆防护必须牢固可靠。半圆盖板尺寸大于桩(井)口300mm。



2.2.5 后浇带防护

- (1) 后浇带上用模板全封闭隔离。
- (2) 两侧设砂浆挡水坎,挡水坎应平直美观。
- (3) 板面刷警示漆。



2.2.6 电梯井防护

(1) 电梯井口防护材质同楼层临边防护,应采用网片式或格栅式两种类型。防护栏高为1500mm,宽度根据现场实际情况确定。

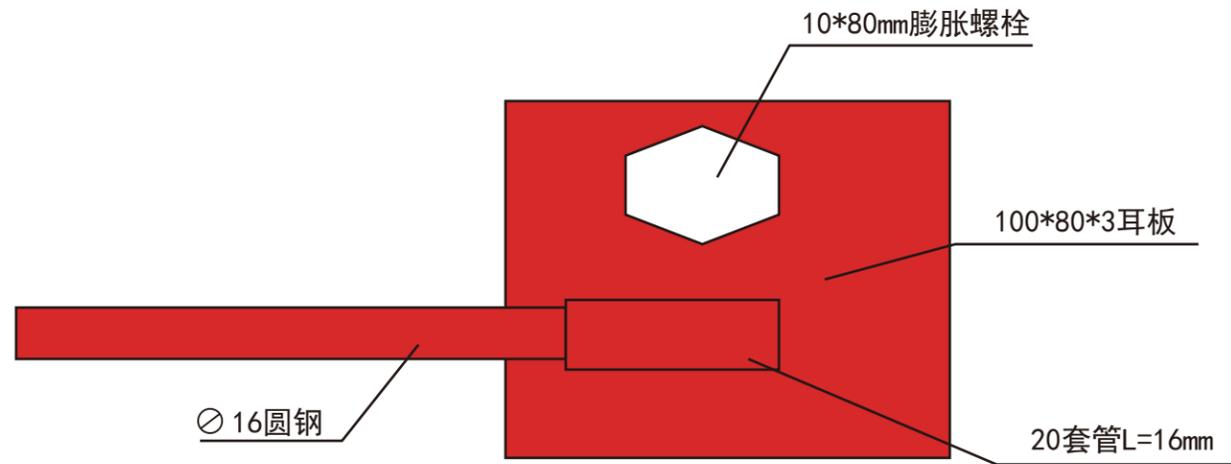
(2) 在防护门上口两端设置 $\Phi 16$ 钢筋作为翻转轴,以使门上下翻转。

(3) 在防护门底部安装不低于200mm高踢脚板,防护门外侧张挂“当心坠落”安全警示牌。

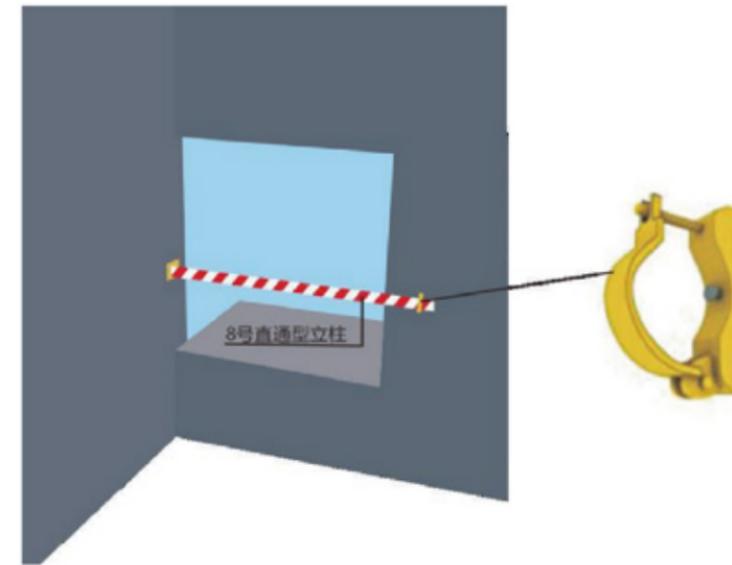
(4) 安装电梯阶段电梯门采取满封封闭式防护,经验收合格后履行移交手续。

(5) 超长电梯井防护高度不低于1500mm。

(6) 电梯井、风井等内部的水平防护,要求在施工作业层张挂水平安全兜网,施工作业层以下应隔三层且不大于10米设置一道硬质水平防护。



防护门连接件示意图



剪力墙结构竖向洞口防护

2.2.7 竖向洞口防护

对于剪力墙结构，楼层竖向洞口高度低于900mm的临边可以采用8号立柱作为横杆进行防护，其端部采用专用连接件进行固定，并悬挂警示标识。



网片式电梯井防护门



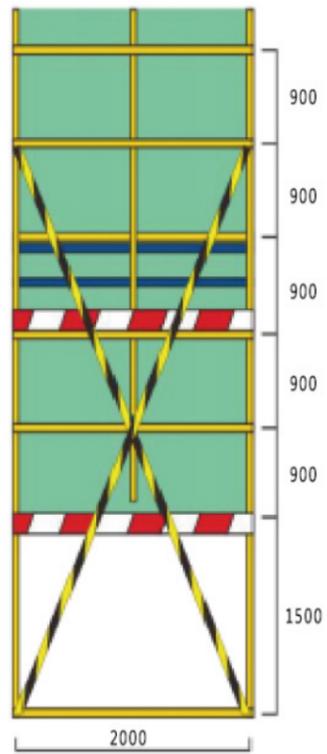
格栅式电梯井防护门

2.2.8 扣件式钢管垂直通道

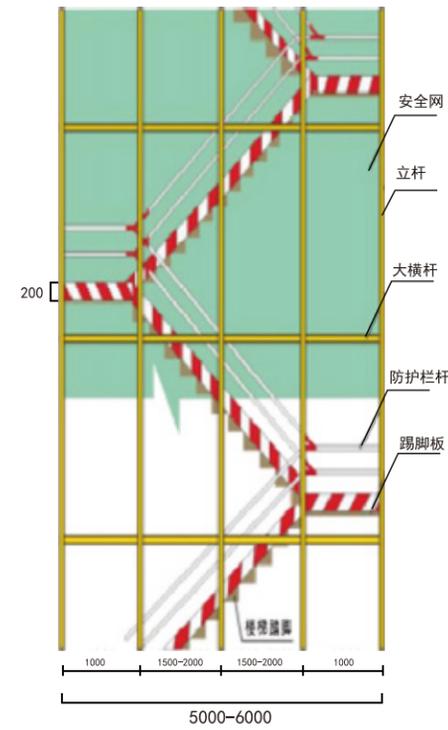
(1) 通道采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管搭设，立杆、小横杆、大横杆之间的连接均按要求采用相应的直角扣件、对接扣件及回转扣件。

(2) 通道正立面、侧立面长度及高度由底至顶连续设置剪刀撑，剪刀撑斜杆与地面的夹角为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。外立杆、水平杆表面刷黄色油漆，剪刀撑、防护栏杆均刷黄黑相间油漆警示色。

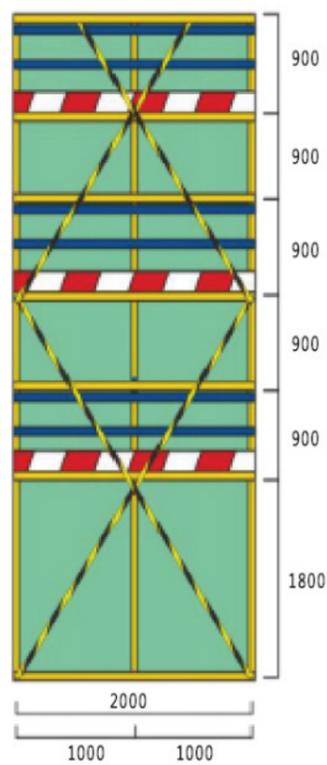
(3) 相邻两跑坡段间设置转接休息平台，斜道两侧应设置踢脚板和双道防护栏杆。踢脚板高度200mm，栏杆和踢脚板表面刷红白警示色。



施工楼梯左侧立面图



施工楼梯立面图



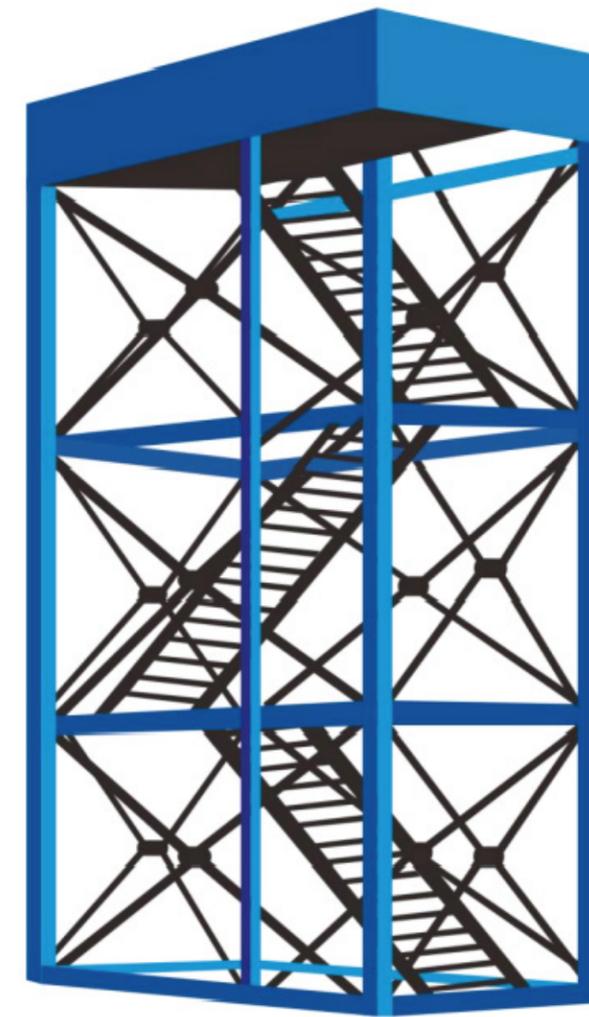
施工楼梯右侧立面图



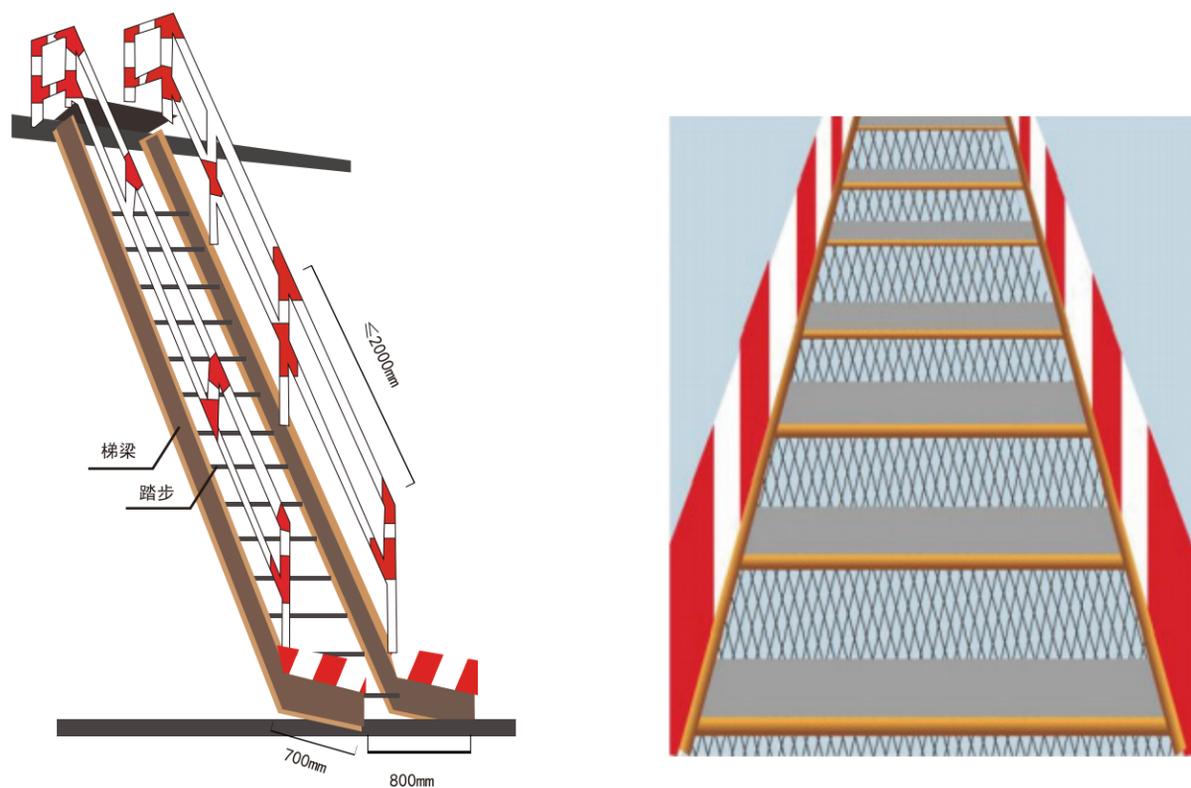
施工楼梯

2.2.9 工具式垂直通道

- (1) 工具式竖向安全通道适用于：施工场地狭小边坡较陡或垂直支护的基坑、上下主体商铺楼层之间、桥梁施工等场所。
- (2) 通道每个标准节大小及构造可根据实际场地和需要，设置单跑或双跑楼梯及休息平台，楼体侧边设置防护栏杆，四周采用型钢及钢板网进行防护，标准节之间通过螺栓连接，每间隔一个标准节设置连墙措施，与基坑可靠连接。
- (3) 除工具化通道之外也可使用钢管搭设“之”字形安全通道，基坑与主体施工阶段上下作业面条件困难时，必须要在方案中对专项通道明确进行要求和设计。



工具式垂直通道防护



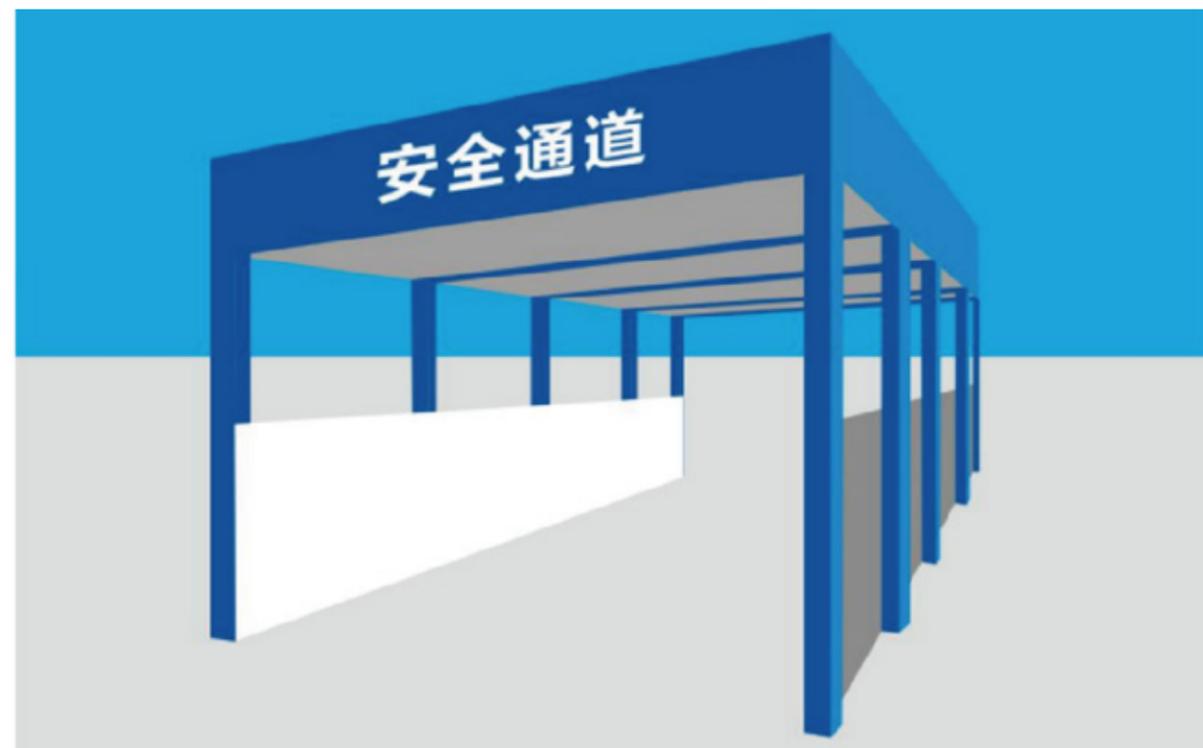
工具式爬梯

2.2.10 工具式爬梯

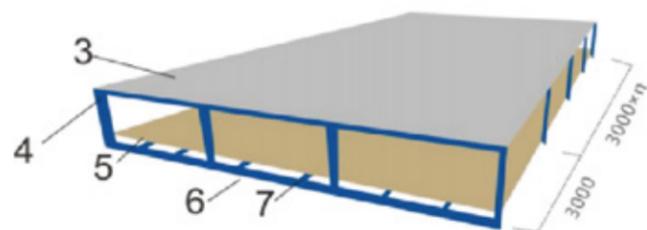
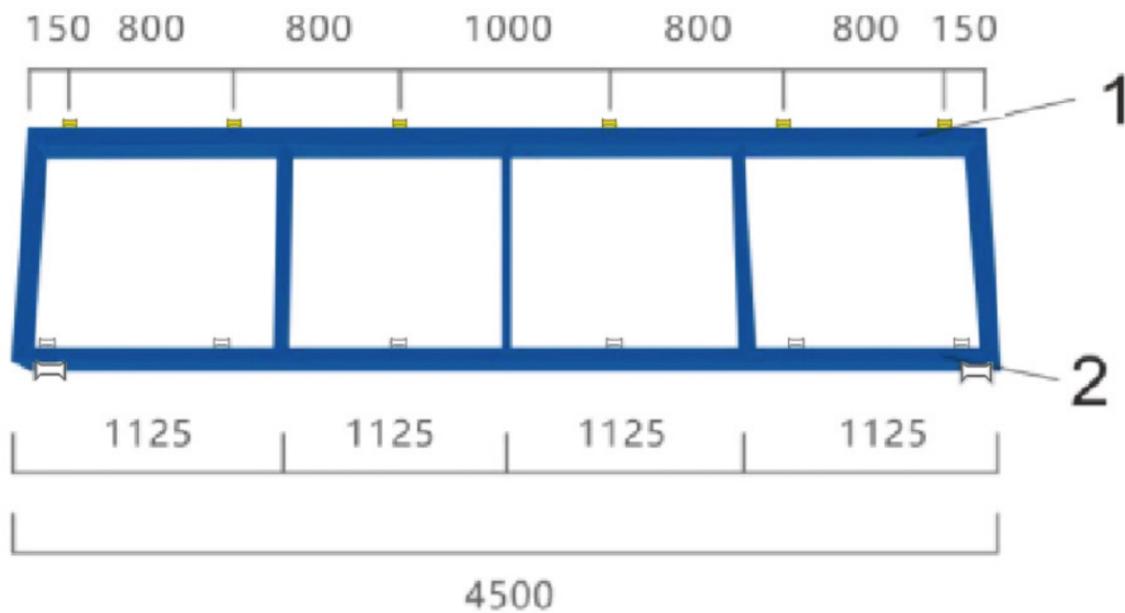
- (1) 用于边坡与地面夹角小于60度的基坑或上下主体作业面处。
- (2) 工具组装式由梁梯、踏板、立杆、横杆、及转换平台组成。
- (3) 两侧设置防护栏杆，立杆间距 $\leq 2000\text{mm}$ ；上、下横杆高度分别为1200mm和600mm。
- (4) 梁梯选用不小于12号槽钢；踏板选用4mm厚花纹钢板，踏步外沿设螺纹钢防滑条，踏板与梯梁采用螺栓连接。
- (5) 立杆、横杆均选用 $\Phi 48$ 钢管。
- (6) 转换平台选用4mm厚花纹钢板，设置高200mm踢脚板。
- (7) 斜向爬梯通道也可使用钢管搭设“一字型”通道，宽度不应小于1000mm，高度大于6000mm时应设休息平台。

2.2.11 安全通道防护

- (1) 下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径以外。不符合以上条件时，必须搭设安全通道或防护棚。
- (2) 搭设在塔吊回转半径和建筑物周边的安全通道必须设置双层硬质防护。
- (3) 通道地面需硬化，宜选用砼地面。
- (4) 立柱与地面连接方式使用埋件或增强型膨胀螺栓固定连接。
- (5) 通道顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。
- (6) 安全通道两侧需悬挂2000mm高的宣传横幅。
- (7) 进入主楼或地下室的安全通道，必须设置在便于通行的位置。

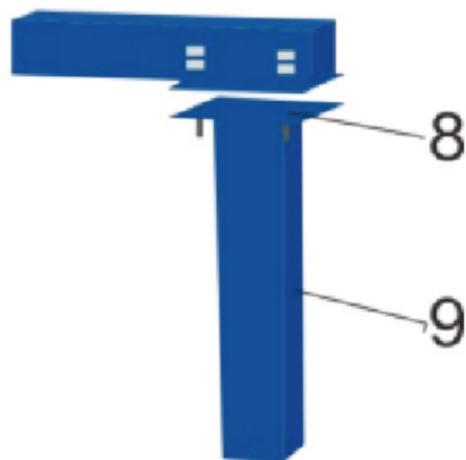


安全通道示意图

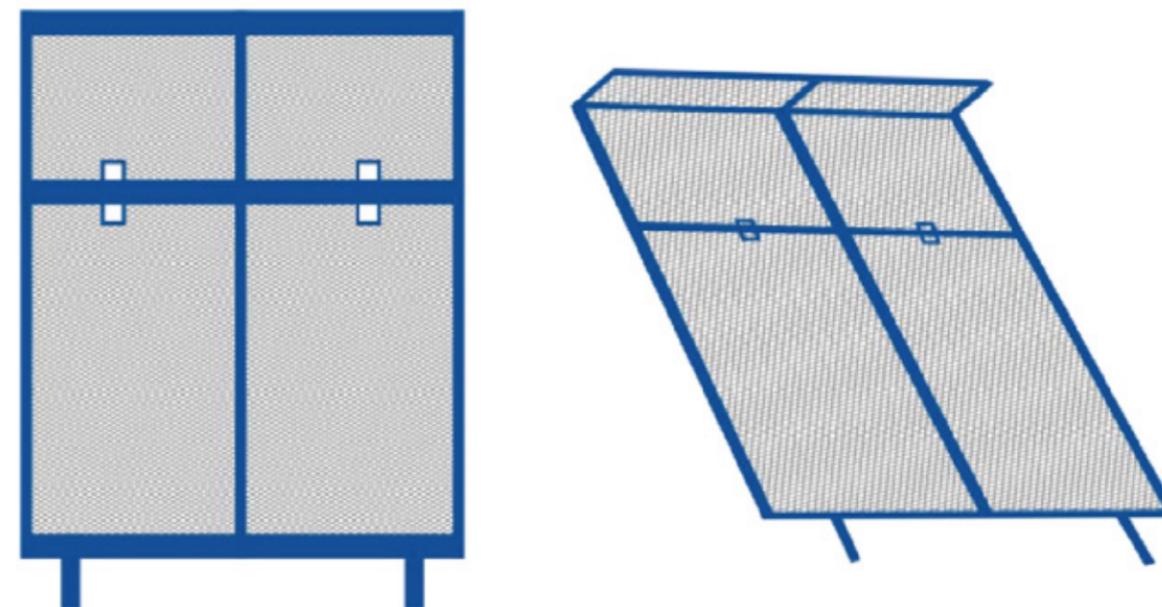


(8) 安全通道细部具体做法:

- ① 桁架除主梁, 全部采用 50×150 mm方钢。
- ② 桁架主梁采用 150×150 mm方钢。
- ③ 顶铺 0.5 mm厚压型钢板。
- ④ 上层檩条上设置 20×20 mm网孔钢板网。
- ⑤ 下层檩条上方铺设脚手板、竹挑板或钢筋网片。
- ⑥ 下层檩条上铺设 0.5 mm厚压型钢板作为吊顶。
- ⑦ 檩条为 40×40 方钢。
- ⑧ 立柱与桁架各焊接一片 $250 \times 250 \times 10$ mm耳板, 以M12螺栓连接。
- ⑨ 立柱为 150×150 mm方钢。



安全通道节点示意图



工具式悬挑外挑网示意图

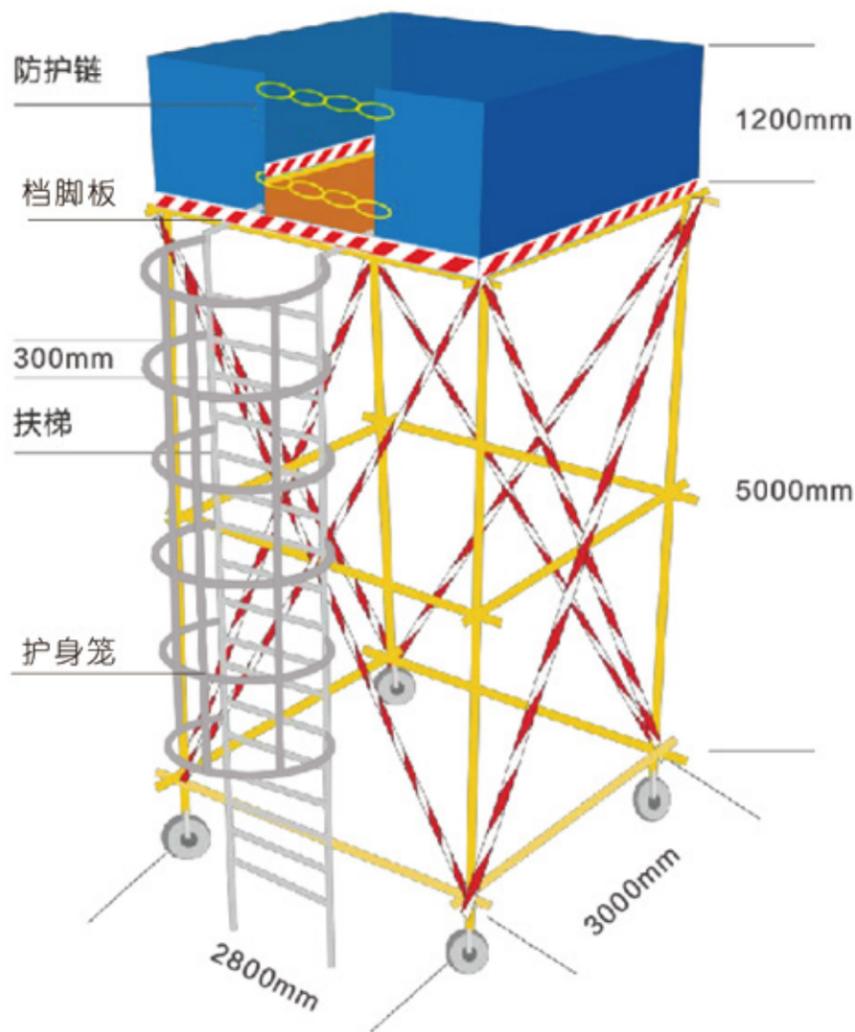
2.2.12 工具式悬挑外挑网

(1) 工具式悬挑外挑网, 尺寸为 $1500\text{mm} \times 3000\text{mm}$, 周边及中间框架采用 $50 \times 50 \times 3$ mm方钢作为主框架, 中间使用孔径不大于 10mm 的钢板, 钢板厚度不小于 2mm 。两侧使用耳板栓接, 外沿组装 200mm 高挡脚板。

(2) 标准件底部焊接两根不低于 200mm 长的普通钢管, 钢管与方钢满焊, 位置如图, 使用直角扣件与外架大横杆相连接, 中间的横梁预留2个拉结钢丝绳拉孔, 拉结在主体预埋环上, 钢丝绳直径不应小于 9mm , 外挑网搭设时应外高内低, 水平夹角应控制在 10° ~ 15° 。

(3) 外架大转角处可使用两个倒置的梯形拼接。

(4) 使用工具外挑网时应每段悬挑架设置一道, 错开主节点, 在悬挑脚手架基础向上的第二道横杆设置, 单独编制施工方案, 并在悬挑脚手施工方案中考虑自重计算。



扣件式移动操作平台示意图

2.2.13 扣件式移动式操作平台

- (1) 高空作业应有安全防护措施。
- (2) 简易门字架、人字梯和靠墙单梯仅限于2000mm以下使用；木制马凳仅限于1000mm以下使用；2000mm（含2000mm）以上的高空作业须有安全稳固的操作平台，平台须安装安全牢固的防护栏杆和牢固的安全带挂设点。
- (3) 移动式操作平台的面积不宜超过10m²，高度不宜超过5000mm，高宽比不应大于2，施工荷载不应超过1.5kN/m²，平台与轮子的结合处应牢固可靠，立杆底端离地面高度不超过80mm，平台工作时轮子应制动可靠。
- (4) 操作平台可采用Φ48钢管以扣件连接，也可采用铝合金材质组装的成品移动操作架（应有生产厂家提供的合格证），不应采用门架或

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；操作平台四周按临边作业要求设置防护栏杆、挡脚板，平台入口高度1.2m、0.6m处各设置一条不小于14mm塑钢链条，并布置登高扶梯。人员在平台上作业前及时挂设防护链，防止高处坠落。

(5) 《建筑施工高处作业安全技术规范》（JGJ80-2016）中 5.1.8 条规定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。

2.2.14 铝合金可折合式工作台（推荐性做法）

- (1) 2000mm（含2000mm）以上的高空作业须有安全稳固的操作平台，平台在高空作业应有安全牢固的防护栏杆和牢固的安全带挂设点。
- (2) 平台工作高度可调整，带刹车式脚轮，方便移动，平台工作时轮子应制动可靠。
- (3) 平台要有直爬梯及可开口式平台踏板。
- (4) 平台宽度不小于750mm，高度不大于2500mm，可用在狭窄场所。
- (5) 操作平台四周按临边作业要求设置防护栏杆，并布置登高扶梯，用于户内户外的高空作业和狭窄场所。



铝合金可折合式工作台

2.2.15 铝合金塔式脚手架（推荐性做法）

- (1) 平台宽度不小于750mm，高度不大于5000mm，平台工作时轮子应制动可靠。
- (2) 移动式操作平台的面积不宜超过10m²，高度不宜超过5000mm，应设有伸缩斜撑，防止翻倒。
- (3) 可调整平台工作高度，带刹车式脚轮，方便移动，平台工作时轮子应制动可靠。
- (4) 2000mm（含2000mm）以上的高空作业须有安全稳固的操作平台，平台须安装安全牢固的防护栏杆和牢固的安全带挂设点。
- (5) 操作平台四周按临边作业要求设置防护栏杆，并布置登高扶梯，用于户内户外的高空作业。



铝合金塔式脚手架

2.2.16 二次结构施工安全带系挂点

- (1) 做法说明：将G型夹具固定在墙体上，以G字骨架作为安全带系挂点。
- (2) 材料规格：G型夹具的材质为球墨铸铁，尺寸视现场情况确定。
- (3) 控制要点：G型夹具的设置高度不应低于1.4m，受力方向应与T型螺杆一致。
- (4) 注意事项：①安全卡扣必须扣在牢靠的墙体上；②每副G型夹具仅供单人使用；③使用前应将螺杆拧固到位，并进行验收。
- (5) 适用施工工序：作业面临边、预留洞口周边的砌筑、抹灰作业，护栏安装。



G型夹具示意图



G型夹具系挂点



红外语音示例图

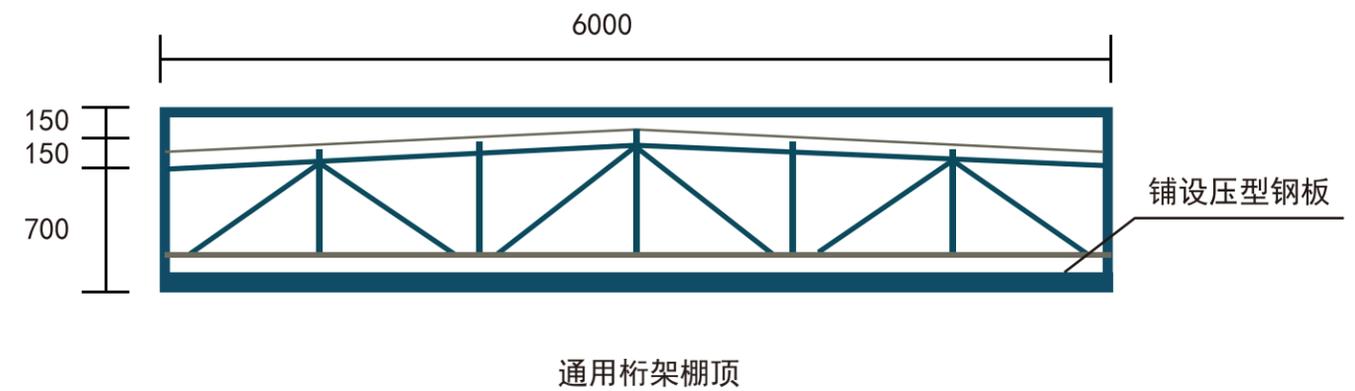
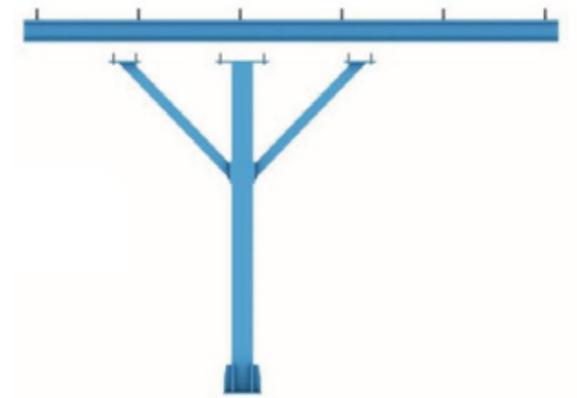
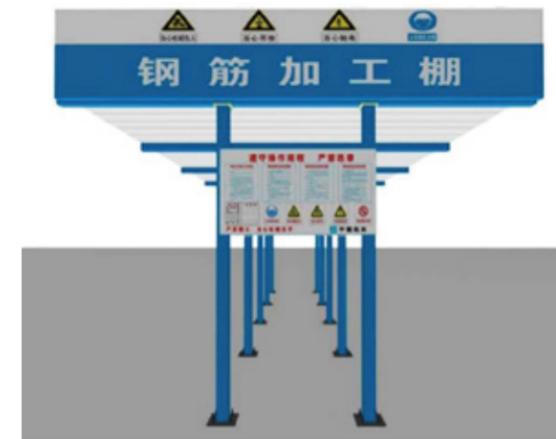


红外语音实例图

2.2.17 红外安全语音提示系统（推荐性做法）

- (1) 在施工现场主要通道口、出入口、配电箱、易燃易爆物资库房以及存在危险源的区域临近部位安装人体感应语音提示器，还可设置语音提示设备。
- (2) 用红外感应和红外线对射的技术，对靠近临边洞口和跨越、闯入洞口的人、物进行提醒、报警以及短信消息推送。
- (3) 对经过人员起到提示、教育的作用，尤其对安全行为的纠正方面具有良好的辅助管理作用。

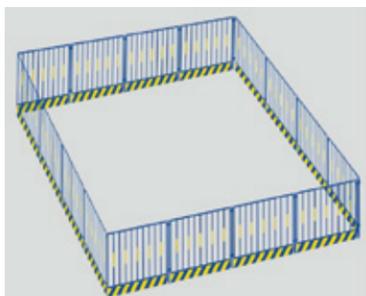
2.3 加工场



通用桁架棚顶

- (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。
- (7) 物料加工区按要求安装远程视频监控。

2.4 材料堆场



堆场围护示意图



铝模模板存放堆场示意图



塔吊堆场示意图

- (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（格栅式或网片式）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。
- (3) 钢材及钢筋半成品堆放高度不得大于1.2m。模板、木方等堆放高度不得大于1.5m。砌体材料堆放高度不得大于1.8m。
- (4) 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。
- (5) 堆场地面硬化、平整，有排水措施；设告示牌及警示标识。
- (6) 塔吊堆场立放时，采用钢丝绳将支撑标准节顶部四角固定；卧放时，标准节间、标准节与地面之间设置木枋，不超过2节，且高度 $\leq 5\text{m}$ ；吊运绑钩及取钩前，设置垂直爬梯，方便人员上下；堆放边缘距离防护栏杆净距 $\geq 2\text{m}$ ，设警示牌。

2.5 仓库



- (1) 仓库内材料应分类存入堆放整齐、有序，做好标识管理，并留有足够的通道，便于搬运。
- (2) 油漆、酒精、农药等易燃易爆、有毒有害物质，分类存入危险品仓库，并配备足够的消防器材，不得使用明火。
- (3) 大宗材料无法入库，应做好防潮、防火、防腐蚀、防渗漏工作。

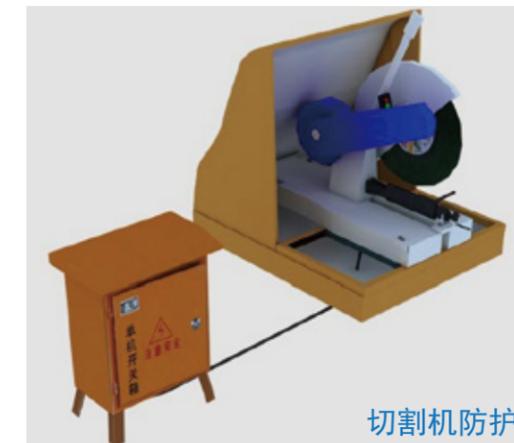


材料仓库

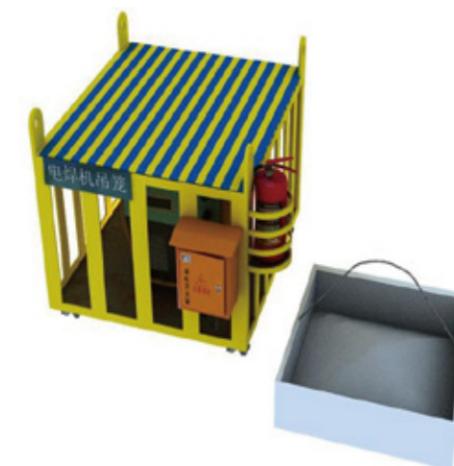
2.6 施工机械



圆盘锯防护



切割机防护



电焊机防护

(4) 固定动火作业场应布置在可燃材料堆场及其加工场、易燃易爆危险品库房等全年最小频率风向上风侧，并宜布置在可燃材料库房全年最小频率风向上风侧。

(5) 易燃易爆危险品库房应远离明火作业区、人员密集区和建筑物相对集中区。

(6) 可燃材料堆场及加工场、易燃易爆危险品库房不应布置在架空电力线下。

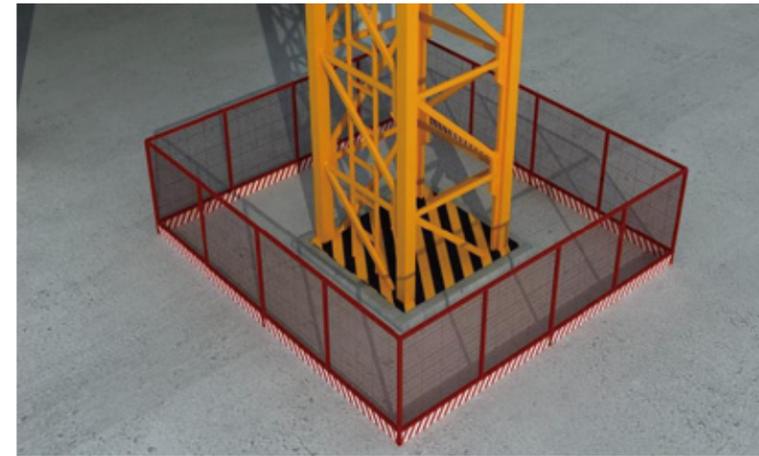
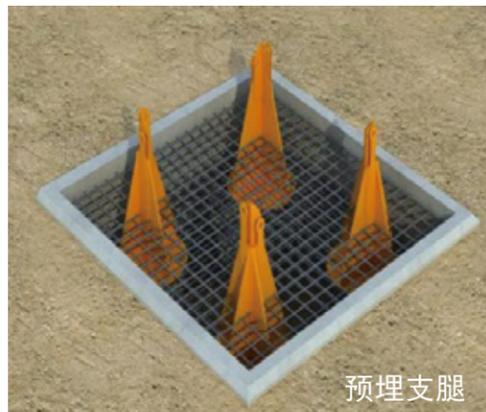
(7) 易燃易爆危险品库房与在建工程的防火间距不应小于15m，可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场与在建工程的防火间距不应小于10m。

2.6.1 小型施工机具

(1) 施工现场应建立小型施工机具台帐，并进行入场验收。

(2) 小型施工机具的传动、转动部位应设置防护罩，电焊机应有防雨措施。

(3) 小型施工机具应设置专用单机开关箱。



基础围栏防护示意图



现浇板预留洞口围栏防护示意图



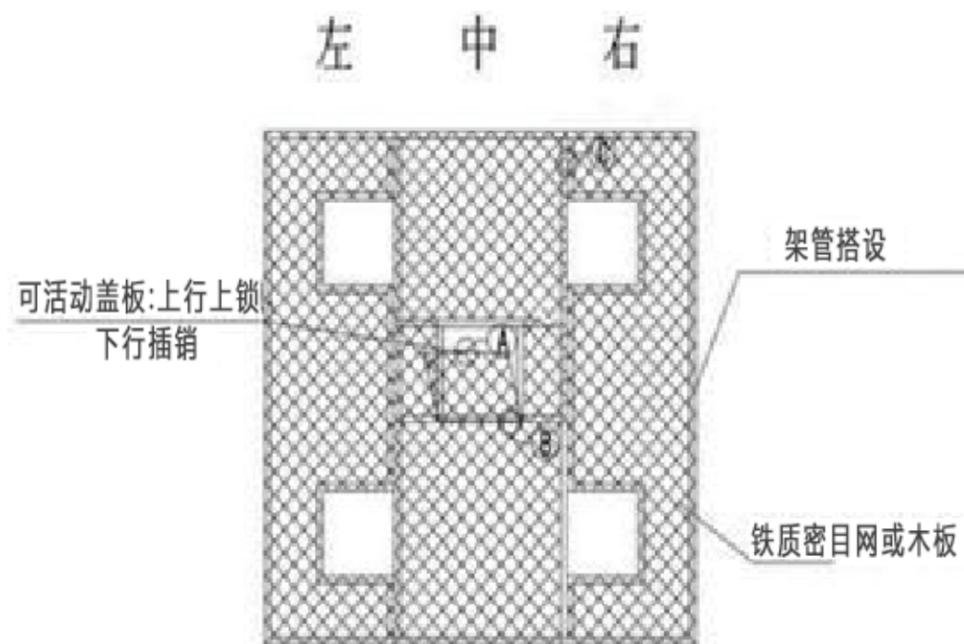
防攀爬框示意图

2.6.2 塔式起重机

(1) 基础与预埋

①塔式起重机基础预埋螺栓、支腿及预埋节应为原厂产品，其埋深与伸出基础面的高度应符合说明书的要求，宜采用预埋支腿及预埋节型式；预埋螺栓的材质应符合说明书的要求，预埋螺栓与塔式起重机底座板接触的基础表面应平整、强度不得有削弱，且在预埋螺栓与塔式起重机底座板间增设不小于25mm钢垫板。

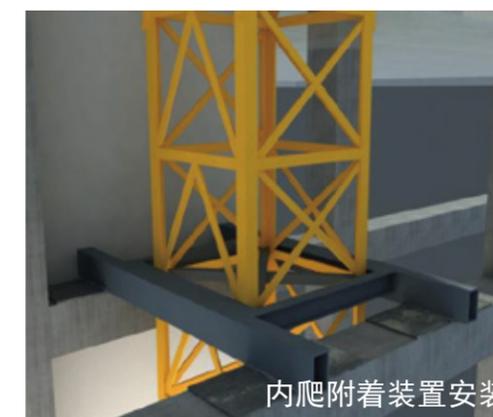
②塔式起重机基础混凝土的强度不低于C30，塔式起重机基础混凝土应做强度试压，待达到设计强度80%强度时，方可进行上部结构安装。



防攀爬框平面



附着装置



内爬附着装置安装



外附着装置安装



外挂爬升支承架安装

(2) 塔身防护

①塔式起重机基础围护墙埋深超过1200mm时宜采用钢筋混凝土挡墙，基础不得积水，应有可靠的排水措施，在基础附近不得随意开挖。

②自由高度塔吊的塔身与现浇板预留洞口四周的间距不得小于500mm。地下室及板面各层预留洞口处，周边应设置100mm高的挡水坎。

③塔式起重机基础和现浇板预留洞口四周应设置1800mm高定型化围栏。定型化围挡材质、构配件参考临边防护。

④塔式起重机宜在塔身下端距离基础面或结构面不高于5m处设置宽于标准节600mm的一个方形钢板或网片框防止无关人员攀爬，钢板或网片框中间应设置可开启门扇，平时上锁，上下均可开锁。

⑤对于采用直爬梯的塔式起重机，人员上下应结合差速式防坠器使用。

(3) 附着装置

①塔式起重机附着装置的设置应符合厂家说明书规定；台风季节应在建筑结构最顶端处增设一道附着装置，并将顶升套架提前降落至最上一道附着装置附近。

②附着框、爬升框应由厂家制造，提供合格证。附着构件应有厂家认可的设计计算书、制作图、合格证。

③塔吊附着、爬升支撑架支承处建筑主体结构的强度应满足附着荷载要求。

④塔吊附着、顶升后应由使用单位组织出租（产权）、安装、建设、监理单位进行联合验收。



(4) 专家论证

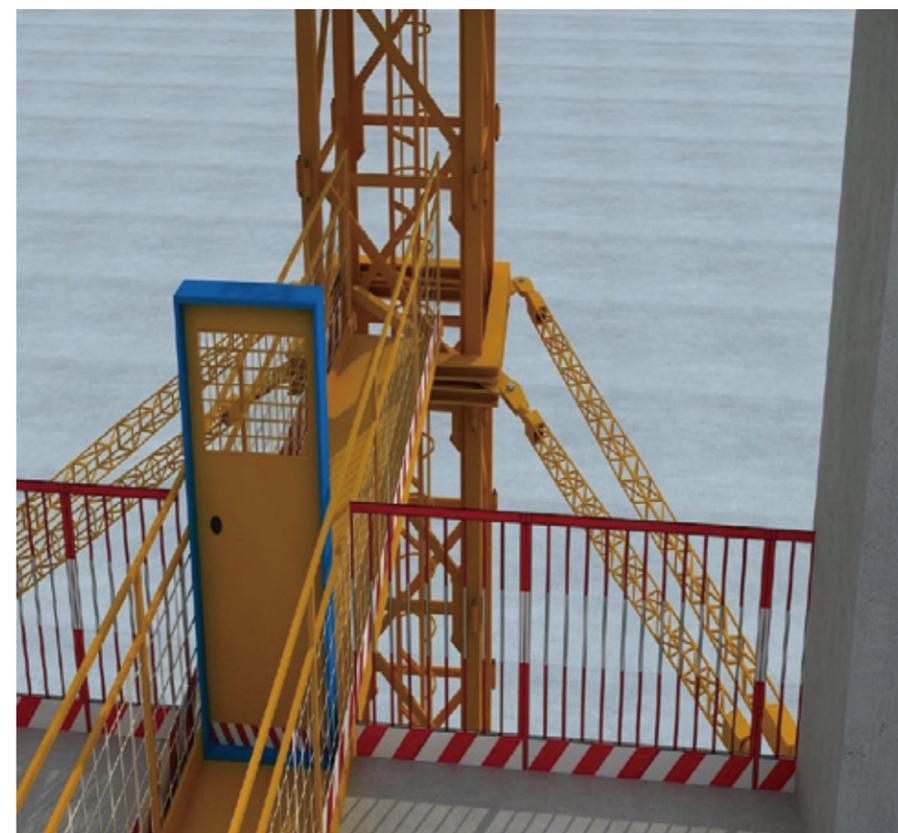
四级台风防控区划分

防控区等级	所含区域
特级	三沙市
1级	海口市、三亚市、文昌市、琼海市、万宁市、陵水县
2级	儋州市、洋浦经济开发区、东方市、澄迈县、临高县、昌江县、乐东县
3级	五指山市、定安县、屯昌县、白沙县、保亭县、琼中县

安装单位应根据设备出厂技术文件、安装（拆卸）作业标准规范和《海南省建筑塔式起重机防台风安全技术标准》（DBJ46-045-2017）规定制定满足不同防控区、防控期要求的安装（拆卸）方案，并经其企业技术负责人审批。特级防控区和1级防控区内1250kN·m以上（含）塔机、2级防控区内3150kN·m以上（含）塔机以及最终安装高度达到100m以上（含）塔机的安装（拆卸）方案应经专家论证。

(5) 附着上人通道与附着操作平台

- ①塔式起重机应在附着装置、顶升支撑架安装位置处设置工具式或定型化操作平台，宜采用定型化操作平台。其围栏高度不小于1.2m，平台与塔身标准节连接应牢固美观、防护严密。
- ②上人通道应设置在操作平台处，宜采用定型化走道、设置通道门、且连接牢固防护严密。
- ③操作平台与上人通道上严禁搁置附着装置、顶升支撑架构件。
- ④操作平台宽度不小于3.8m，防护栏杆高度1.2m，立杆间距不大于1m，中间设一道水平杆，底部设厚度不小于2mm的钢板，两侧设高度200mm的挡脚板。
- ⑤上人通道宽度不小于800mm，防护栏杆高度1.2m，立杆间距不大于1.5m，中间设一道水平杆，底部设厚度不小于2mm的钢板走道，两侧设高度200mm的挡脚板；通道防护门。



工具式上人通道、附着操作平台示意图

塔式起重机安装验收牌

设备概况	塔吊限载牌	安全验收合格	使用操作规范	使用操登记牌	“十不吊”规定
设备名称: _____ 设备型号: _____ 制造单位: _____ 出厂日期: _____ 使用单位: _____ 企业编号: _____	最大幅度/最大起重量: _____ 最大起重量/最大幅度: _____ 定人定机牌 机长: _____ 司机: _____ 指挥: _____	安装单位: _____ 验收单位: _____ 检测单位: _____ 验收日期: _____ 备案登记 NO: _____ 三亚市住房和城乡建设局 年 月 日			



安装验收牌

(6) 标志牌

- ①塔式起重机应设置验收牌、编号牌悬挂于适当明显位置。
- ②验收牌应包括设备概况、安全操作规程、使用登记，安装、检测、维保、使用单位、操作人员等基本信息。



(7) 塔机运行监控系统

塔式起重机应安装在线预警监测系统及远程视频监控。塔机在线预警监测系统应具备以下功能：

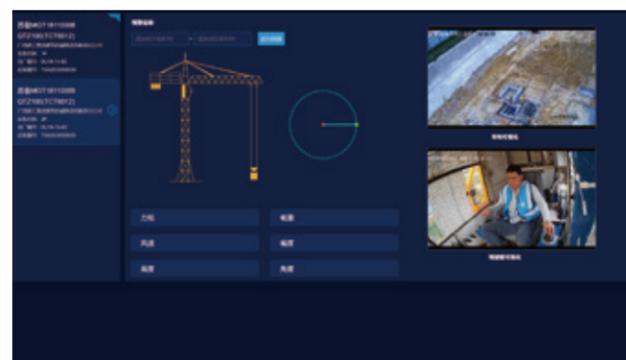
- ①运行监测：实时获取塔机当前各项运行参数，实现塔机运行状态以及群塔交叉作业情况的实时监控。
- ②吊钩可视化：实时监测塔吊变幅、高度、位置，360度无死角追踪拍摄，危险状态随时可见，降低安全隐患。
- ③安全预警：临近额定值时进行报警，及时截断危险作业，同时报警信息推送至平台系统，保障施工安全。



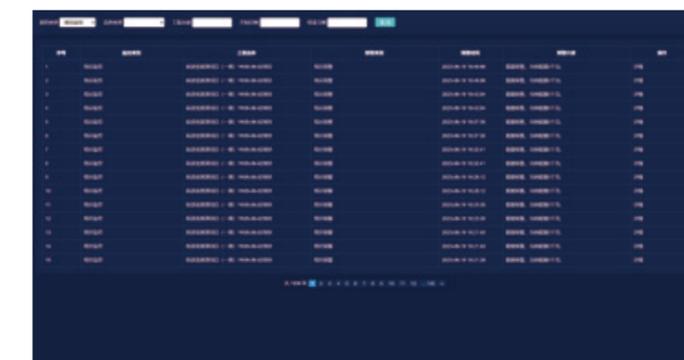
施工现场-塔吊监控



吊钩可视化



运行监测



预警统计

2.6.3 施工升降机

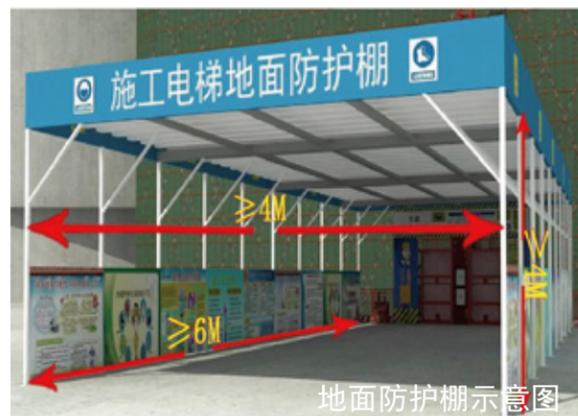
(1) 地面防护棚

施工升降机地面上人通道应设置工具式双层硬质防护棚，宜采用定型化防护棚。搭设方式、各种型材、构配件规格参照安全防护通道要求。

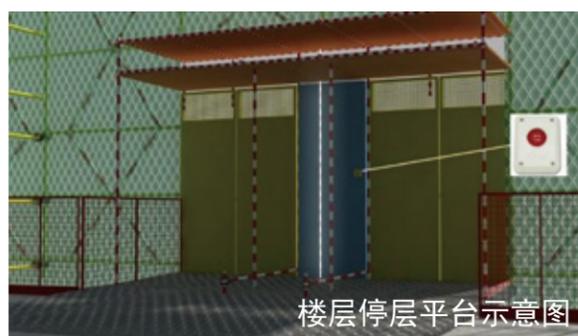
(2) 施工电梯停层平台

①施工升降机停层平台支架应单独设置，不得与外脚手架连接；平台应搭设稳固平整、楼层门与平台的间隙不得大于25mm、平台两侧应设置不小于1.2m的工具式围栏或钢管栏杆、200mm的挡脚板。

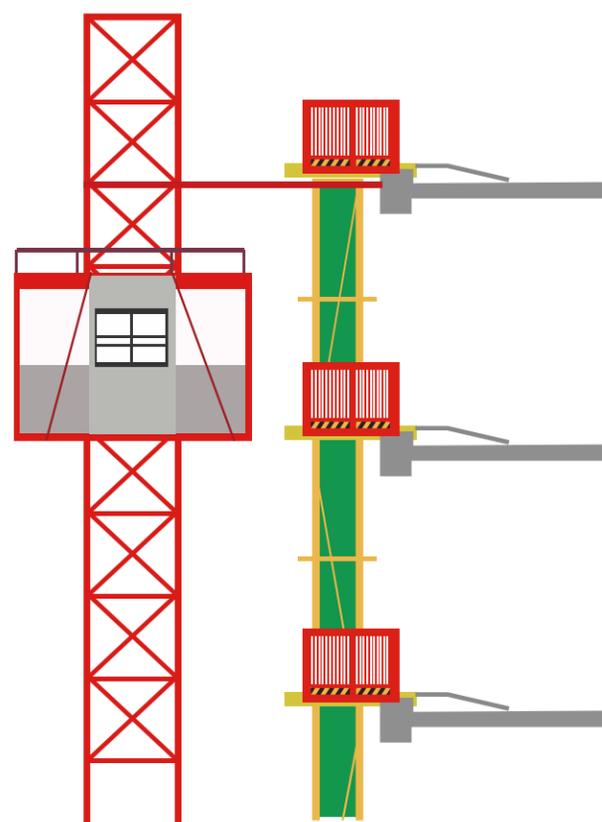
②平台处应设置夜间照明、安全警示语。



地面防护棚示意图



楼层停层平台示意图

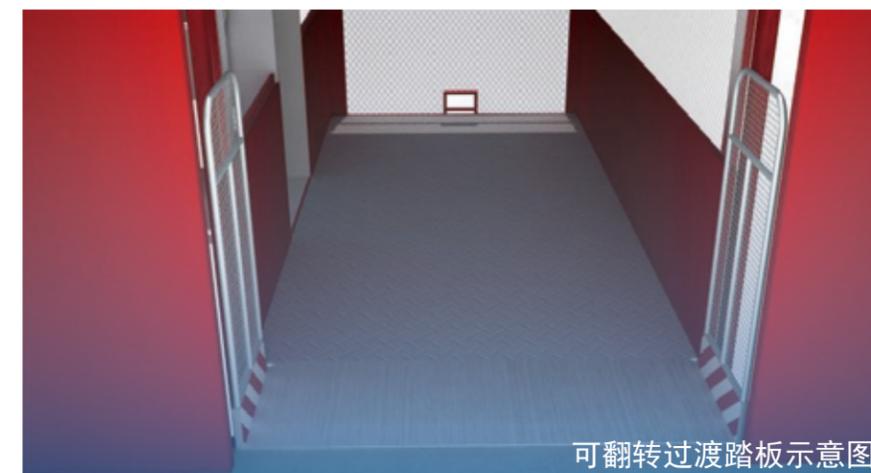


楼层停层平台搭设立面示意图

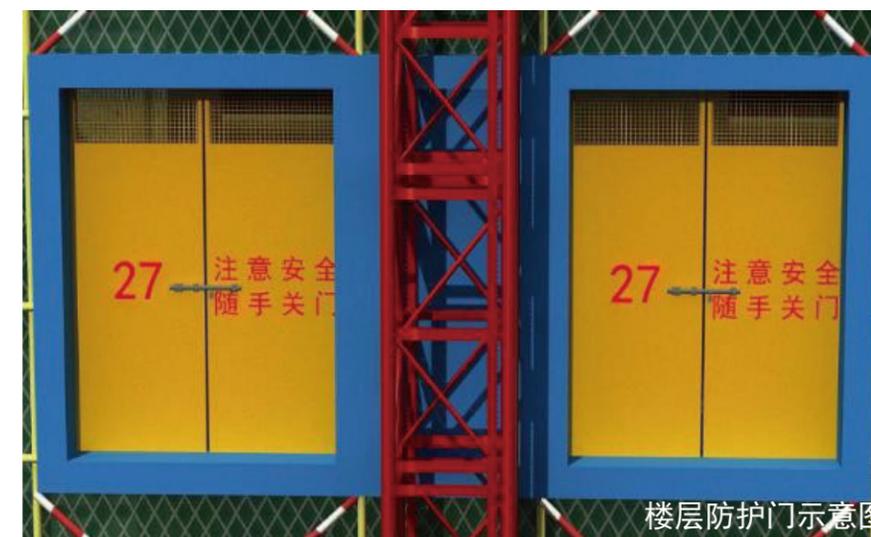
(3) 楼层防护门

①施工升降机楼层防护门应采用定型化半封闭门；防护门高度不小于1800mm，门骨架采用30方通；每扇电梯门的外形尺寸为700×1750mm，底下1400mm范围内用1.2mm厚钢板封闭，上端350mm范围用采用网孔不大于30mm，钢丝直径或截面不小于3mm的铁板网封闭。楼层门与两侧安装立柱的间隙不大于100mm；楼层门上应有层数标识及安全警示语。

②当施工升降梯笼门外边沿与楼层平台外边沿间隙过大时，应在梯笼内设置可翻转的过渡踏板；过渡踏板两侧应设防护栏杆并采取封闭措施、强度满足人员通行要求，且与平台的搭接长度不得小于100mm。踏板宽度不小于1300mm，栏杆高度1200mm，底部设厚度不小于5mm的钢板，两侧设高度200mm的挡脚板。



可翻转过渡踏板示意图



楼层防护门示意图

(4) 附墙装置

- ①施工升降机附墙装置应为厂家制造，并提供合格证明，安装应符合厂家说明书或方案规定。
- ②附墙架支承处建筑主体结构的强度应满足附着荷载要求。
- ③齿轮齿条传动式施工升降机导轨架最上一节标准节的齿条应拆除，避免梯笼冒顶。
- ④应在建筑结构最顶层处设置一道附着装置，梯笼上升不得高过最上端附墙。



附墙装置示意图

施工升降机安装验收牌

设备概况	限载限制牌	定人定机牌	安全验收合格	施工升降机安全操作规程	使用登记牌
设备名称: _____	限载重量: _____	项目名称: _____	安装单位: _____		
设备型号: _____	限载人数: _____	司机: _____	验收单位: _____		
制造单位: _____	附着后自由高度: _____	司机: _____	检测单位: _____		
出厂日期: _____	提升速度: _____	司机: _____	验收日期: _____		
使用单位: _____	最大架设高度: _____	司机: _____	备案登记		
设备编号: _____	电机功率: _____	单位名称: _____	NO: _____		
			三亚市住房和城乡建设局		
			年 月 日		



安装验收牌

(5) 标志牌

- ①施工升降机应设置验收牌、编号牌、限载牌并悬挂于适当明显位置；施工电梯限载牌宜分类量化。
- ②验收牌应包括设备概况、安全操作规程、使用登记，安装、检测、维保、使用单位、操作人员等基本信息。

施工电梯限载牌



限载牌

(6) 升降机监测系统

施工升降机应安装在线预警监测系统，应具备以下功能：

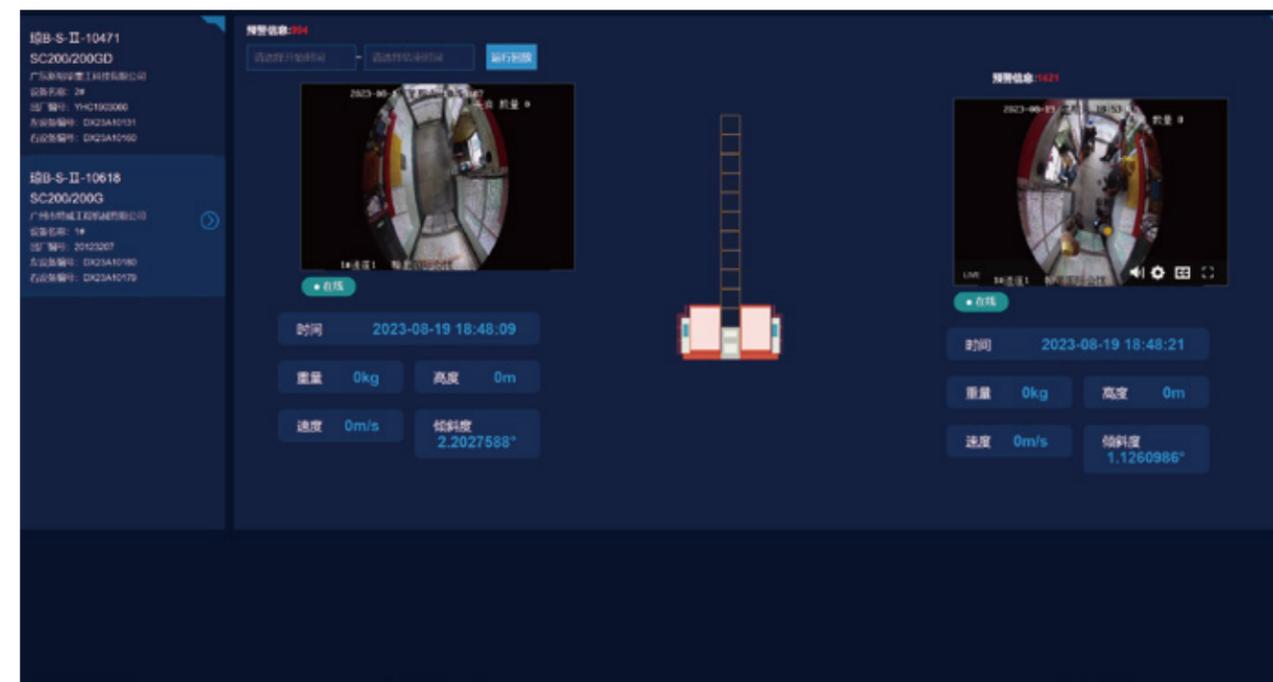
- ①运行监测：实时监测升降机的载重、人数、速度、位置、门锁状态、倾斜角、轨道障碍物等，并能自动实现升降机的准确平层功能，节省人工的同时获得更为准确的定位效果。
- ②安全预警：包括防坠落、超速防护、防冲顶防护、防倾翻防护、超重报警，保障升降机安全稳定的运行。



施工现场-升降机



升降机监控设备



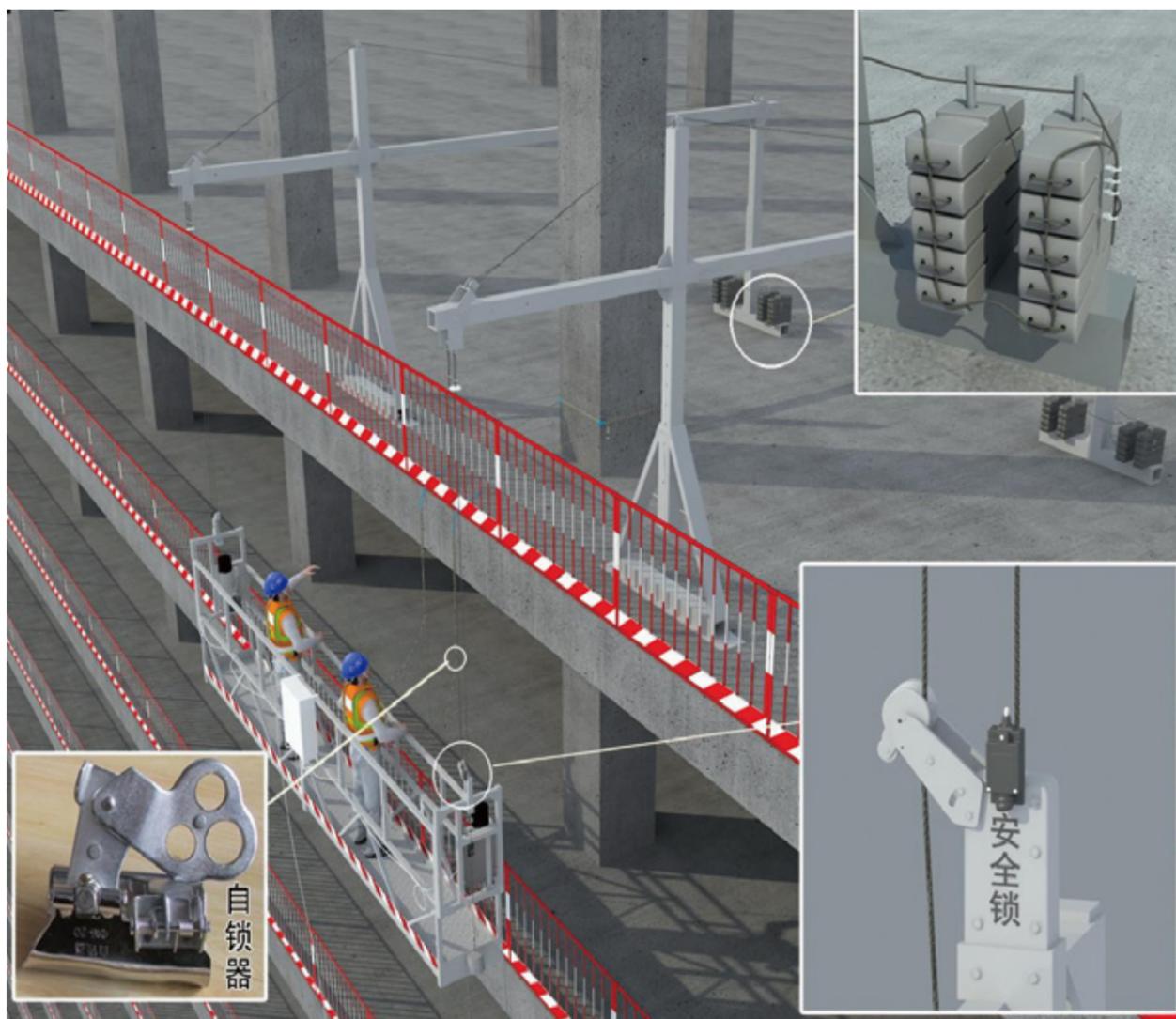
运行监测

序号	监控类型	工程名称	报警类型	报警时间	报警内容	操作
1	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:51:13	高层轿厢报警，当前高度33.2米	详情
2	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:51:13	高层轿厢报警，当前高度33.2米	详情
3	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:40:48	高层轿厢报警，当前高度33.209米	详情
4	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:40:48	高层轿厢报警，当前高度33.209米	详情
5	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:29:14	门未锁闭	详情
6	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:29:14	门未锁闭	详情
7	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:21:03	高层轿厢报警，当前高度40.01米	详情
8	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:21:03	高层轿厢报警，当前高度33.04米	详情
9	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:21:03	高层轿厢报警，当前高度40.01米	详情
10	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:21:03	高层轿厢报警，当前高度33.04米	详情
11	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:59:04	高层轿厢报警，当前高度33.21米	详情
12	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:59:04	高层轿厢报警，当前高度33.21米	详情
13	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:54:07	高层轿厢报警，当前高度33.65米	详情
14	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:54:07	高层轿厢报警，当前高度33.65米	详情
15	开门报警	中海有轨电车项目	门未锁闭	2023-08-19 15:31:29	高层轿厢报警，当前高度33.13米	详情

预警统计

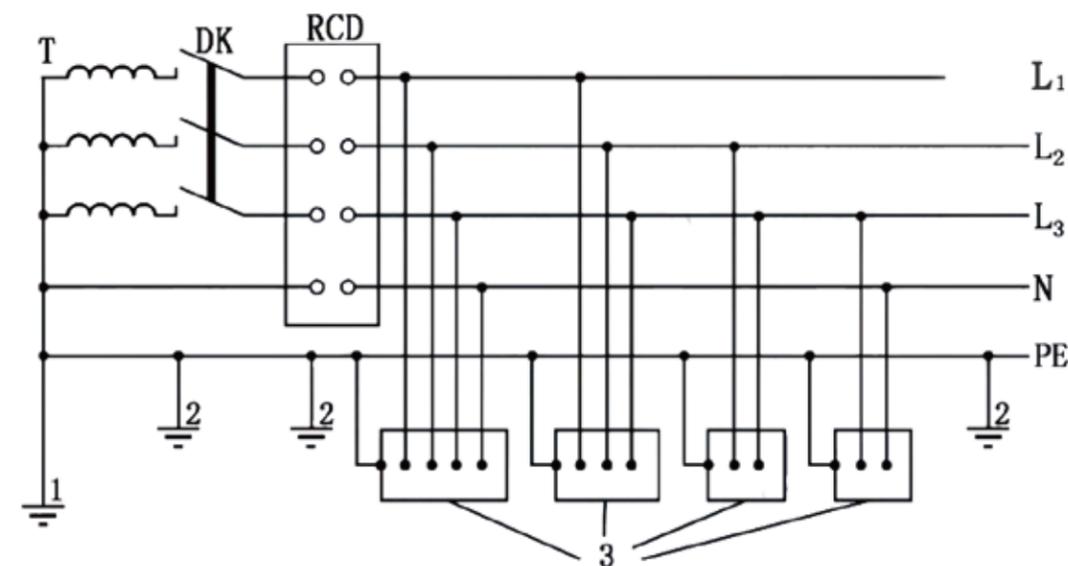
2.6.4 吊篮

- (1) 吊篮应使用厂家生产的定型产品，应有制造许可证、产品合格证和产品使用说明书。
- (2) 吊篮的架设应符合厂家说明书的规定，悬挂机构设置楼层的承载力应满足要求。
- (3) 吊篮的提升机各安全装置应可靠灵敏、安全锁应在有效的检定期内；应在建（构）筑物上方设置独立牢靠的安全绳，安全绳应配备自锁器；安全绳与建筑物应弹性接触，防止磨损。
- (4) 吊篮不得用作运送材料，每台吊篮载员人数严禁超过2人；2人同时作业时应有两个安全绳自锁器独立设置挂点，严禁共用一个自锁器。



吊篮架设使用示意图

2.7 临时用电

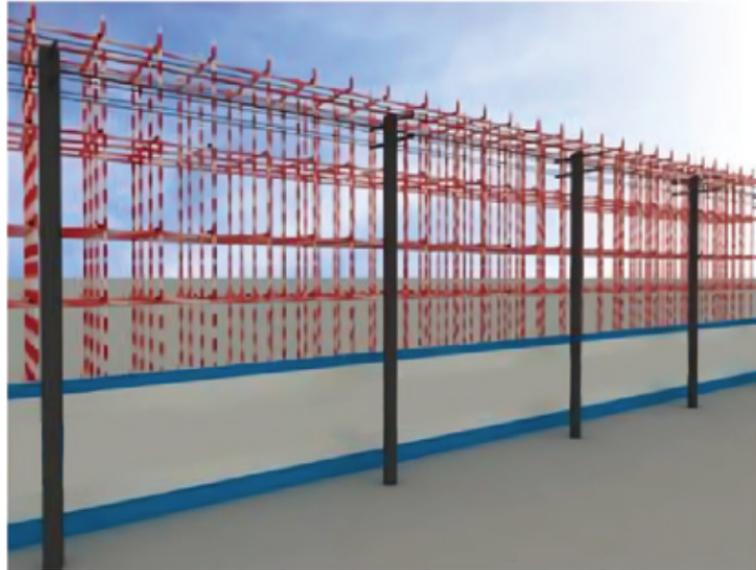


专用变压器供电时TN-S接零保护系统示意

1-工作接地；2-PE线重复接地；3-电气设备金属外壳（正常不带电的外露可导电部分）；
L1、L2、L3-相线；N-工作零线；PE-保护零线；DK-总电源隔离开关；
RCD-总漏电保护器（兼有短路、过载、漏电保护功能的漏电断路器）；T-变压器

2.7.1 一般要求

- (1) 依据《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005），施工现场临时用电设备在5台以上或设备总容量在50KW及以上者，应编制用电组织设计，并进行审核、审批，监理审查。
- (2) 施工现场临时用电必须采用TN-S系统，符合“三级配电，两级保护”，达到“一机一闸一漏一箱”的要求。
- (3) 施工现场临时用电必须建立安全技术档案，临时用电应定期检查，应履行复验验收程序，并保存相关记录。
- (4) 电工必须持有效证件上岗，安装、巡查、维修或拆除相关工作必须由专业电工完成。



施工现场外电防护示意图

2.7.2 外电防护

- (1) 在建工程不得在外电架空线路正下方施工、搭设作业棚、建造生活设施或堆放构建、架具、材料及其他杂物等。
- (2) 施工现场开挖沟槽边缘与外电埋地电缆沟槽距离不得小于0.5m。
- (3) 在外电架空线路附近开挖沟槽时，必须会同有关部门采取加固措施，防止外电架空线路电杆倾斜、悬倒。
- (4) 当安全距离不符合规范要求时，必须采取绝缘隔离防护措施，并应悬挂明显的警示标志。
- (5) 施工现场各类机具及设施须符合规范要求的最小安全距离。

2.7.3 外电防护安全距离

在建工程（含脚手架）的周边与架空线路的边线之间的最小安全操作距离

外电路电压等级 (kv)	< 1	1-10	35-110	220	330-500
最小安全操作距离 (m)	4.0	6.0	8.0	10.0	15.0

起重机与架空线路边线的最小安全距离

外电路电压等级 (kv)	< 1	10	35	110	220	330	500
最小安全操作距离 (m)	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

防护设施与架空线路边线的最小安全距离

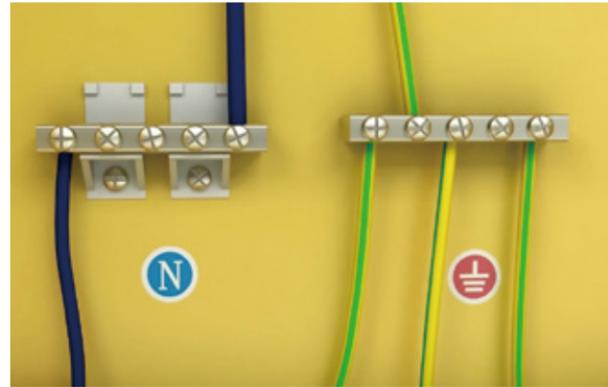
外电路电压等级 (kv)	≤10	35	110	220	330	500
最小安全操作距离m	1.7	2.0	2.5	4.0	5.0	6.0

施工现场机动车道与架空线路交叉时的最小安全距离

外电路电压等级 (kv)	< 1	1-10	35
最小垂直距离m	6.0	7.0	7.0



重复接地



N线和PE线端子板

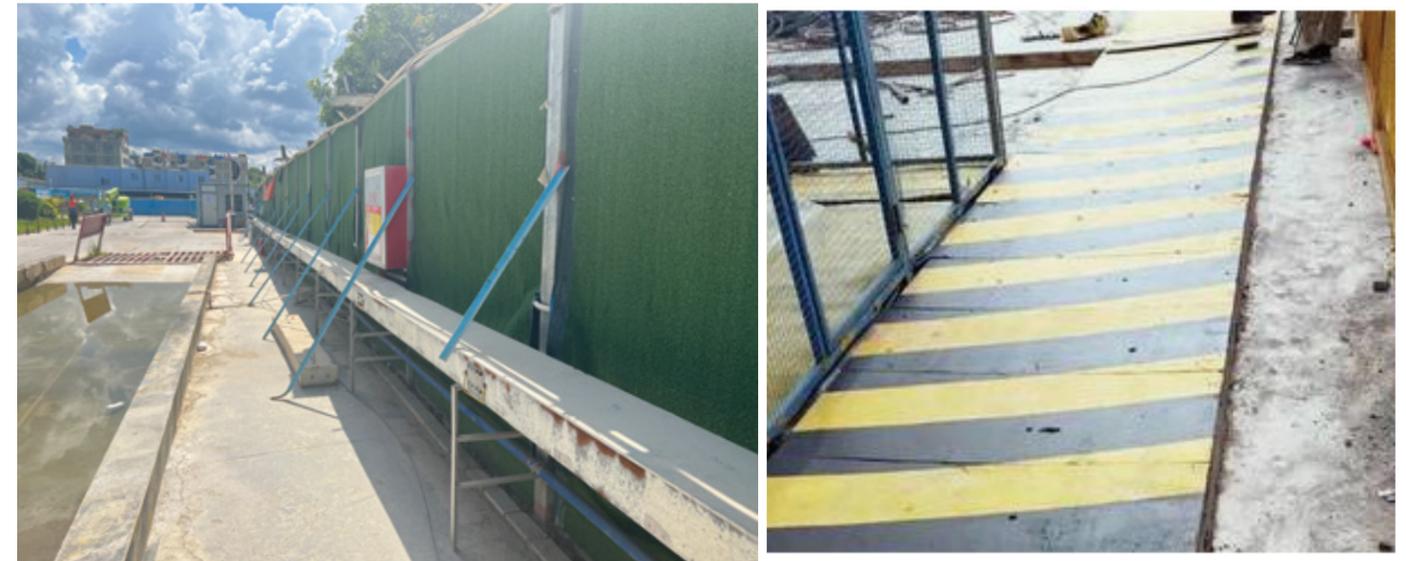
2.7.4 接地与接零保护

(1) 在施工现场专用变压器供电的TN-S接零保护系统中，电气设备的外壳必须与保护零线连接，保护零线应由工作接地线、配电室（总配电箱）电源侧零线或总漏电保护器电源侧零线处引出。保护零线严禁穿过漏电保护器，工作零线必须穿过漏电保护器。

(2) 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。（PE线-黄绿双色；N线-蓝色）

(3) 同一电网中，不允许一部分用电设备采用保护接地，而另一部分采用保护接零；电箱中应设置N线和PE线两块端子板，PE线、N线必须通过各自的端子板连接，PE线端子板与金属箱体连接，N线与金属箱体绝缘。

(4) 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，工作接地电阻不得大于 4Ω ，重复接地电阻不得大于 10Ω 。



配电线路走线保护

2.7.5 配电线路

(1) 线路及接头应保证机械强度和绝缘强度。

(2) 线路应设短路、过载保护，导线截面应满足线路负荷电流。

(3) 电缆应采用架空或埋地敷设并应符合规范要求，严禁沿地面明设或沿脚手架、树木等敷设。

(4) 电缆中必须包含全部工作芯线和用作保护零线的芯线，并应按规定接用。

(5) 室内非埋地明敷主干线距地面高度不得小于2.5m。

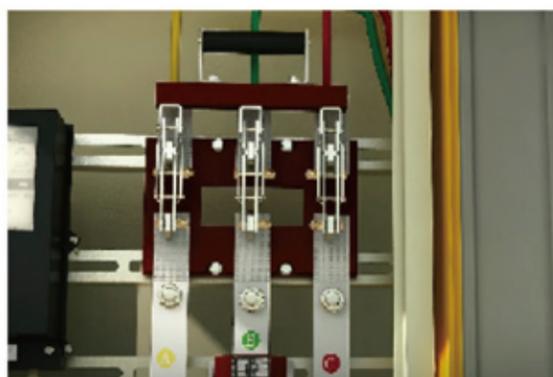


2.7.6 配电箱与开关

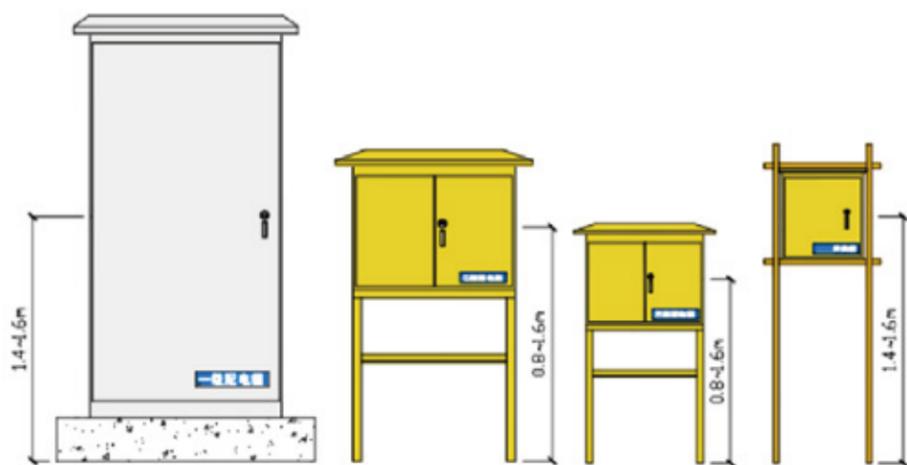
- (1) 施工现场配电系统应采用三级配电、二级漏电保护系统，用电设备必须有各自专用的开关箱，箱体结构、箱内电器设置及使用应符合规范要求。
- (2) 总配电箱与开关箱应安装漏电保护器，漏电保护器参数应匹配并灵敏可靠。
- (3) 箱体应设置系统接线图和分路标记，并应有门、锁及防雨措施。
- (4) 箱体安装位置、高度及周边通道应符合规范要求。
- (5) 配电箱、开关箱采用固定式、移动式均可（一级箱宜采用固定式）。固定式配电箱、开关箱中心点与地面垂直距离应为1.4~1.6m。移动式配电箱开关箱应装设在坚固、稳定的支架上，其中心点与地面垂直距离应为0.8~1.6m。
- (6) 分配箱与开关箱间的距离不应超过30m，开关箱与用电设备间的水平距离不应超过3m。



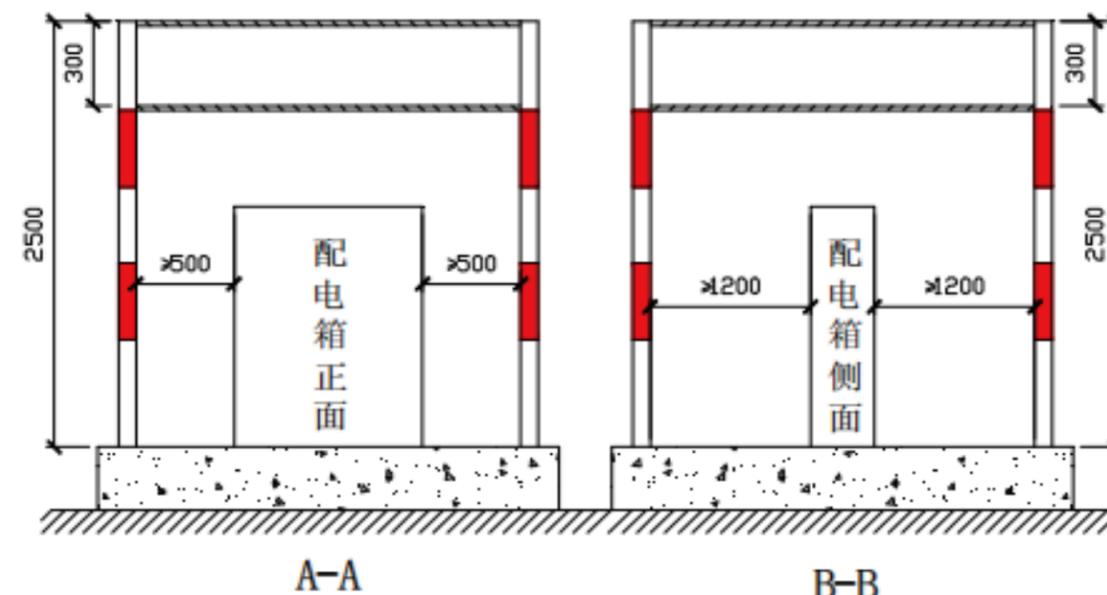
电箱内部接线示意



可见断点开关

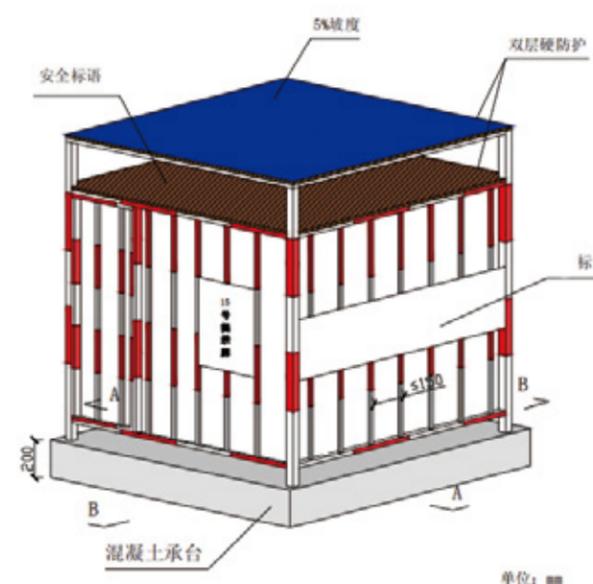


现场电箱设置



2.7.7 配电箱防护棚

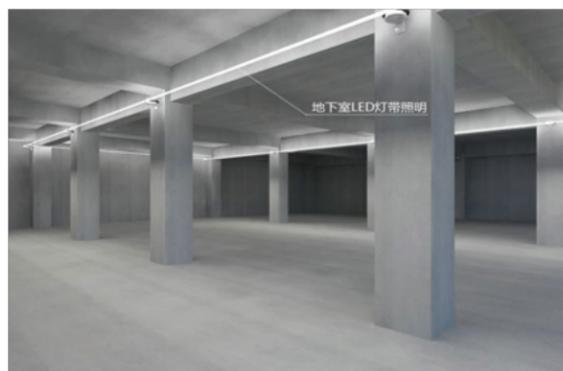
- (1) 配电箱防护棚可采用方钢或圆钢制作，稳固安置在混凝土承台上。
- (2) 顶部采用双层硬防护。上层有防雨措施，并设不小于5%坡度的排水坡。
- (3) 双层硬防护间的防护棚外立面挂蓝底白字的安全宣传标语：加强安全用电，防止触电伤害。防护棚正面15号提示牌，侧面挂企业标识。
- (4) 配电箱栏杆刷红白相间警戒色，并放置一组灭火器。



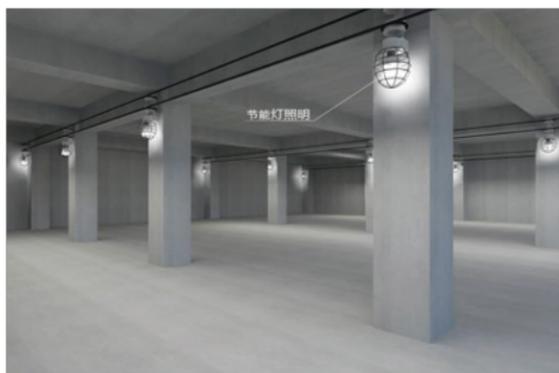
配电箱防护棚示意图



配电箱防护棚效果图



地下室LED灯带照明示意图



地下室节能灯具照明示意图



应急照明灯

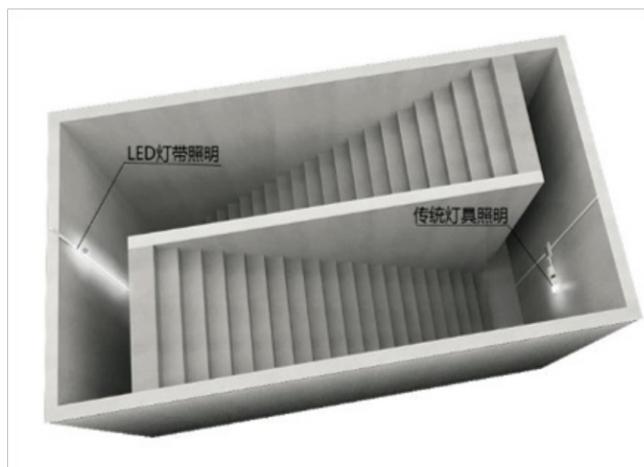
2.7.8现场照明

(1) 施工现场应在地下室、楼梯间、自然采光差的室内作业场所等设置照明，并应设置应急照明疏散指示灯。夜间施工应在施工作业面、施工升降机地面及施工电梯停层平台设置照明。

(2) 照明灯具应采用节能灯具。



施工电梯停层平台LED灯带照明示意图



楼梯间照明示意图



塔吊LED灯具照明



移动式LED灯



塔架式LED灯具照明

(3) 隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面低于2.5m等场所的照明，电源电压不应大于36V；潮湿和易触及带电体场所照明不应大于24V；特别潮湿场所、金属容器内照明不应大于12V。基坑作业施工阶段宜采用行走塔架式LED灯具照明；行灯宜采用移动式（充电式）LED照明灯。

2.7.9生活区用电

- (1) 宿舍内照明灯具应采用36V安全电压。
- (2) 每一间宿舍应设置不大于3A的限流保护器且灵敏有效，应设置USB接口供手机等充电。
- (3) 浴室等有水房间应采用防水、防爆灯具，高度不低于2.5m。

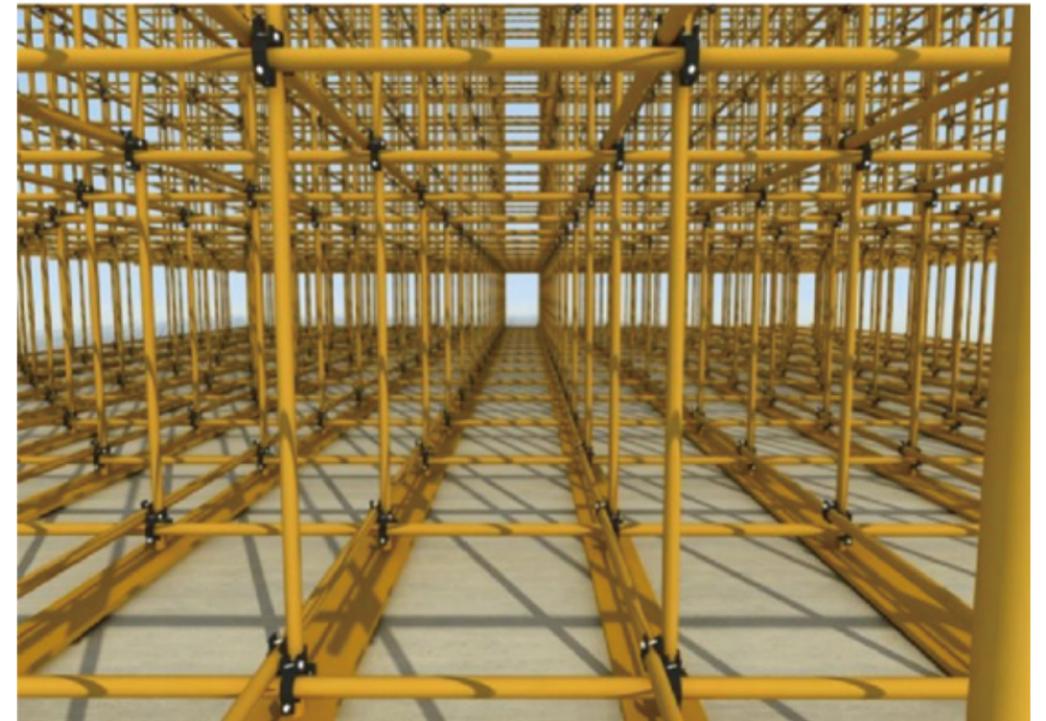


宿舍照明示意图



浴室照明示意图

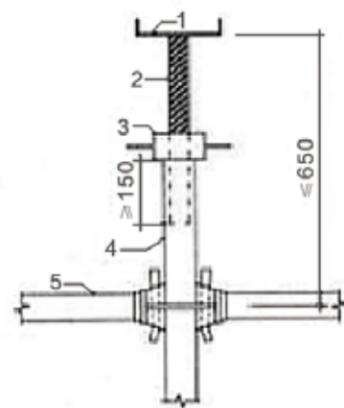
2.8模板及支架



基土上架体基础做法示意图

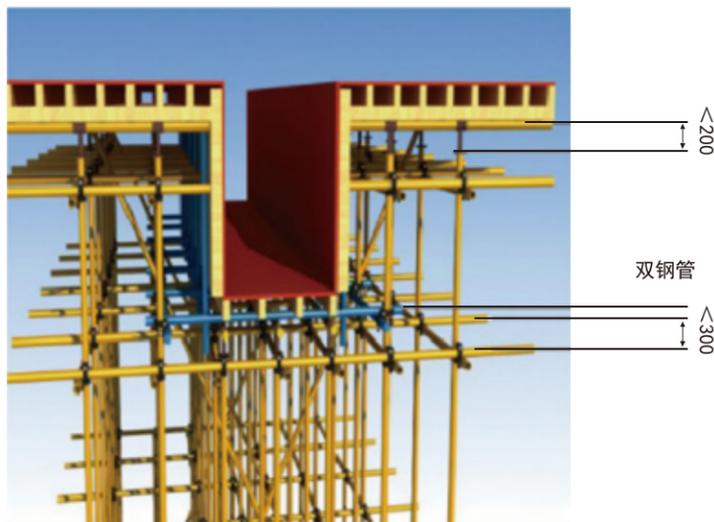
2.8.1 支架基础

- (1) 竖向模板和支架立柱支承部分安装在基土上时，应加设垫板，垫板的强度和支承面积应满足设计要求，且应中心承载。基土应坚实，并应有排水措施。必要时应采用浇筑混凝土、打桩等措施防止支架柱下沉。
- (2) 底座下应设置长度不少于2跨、宽度不小于150mm、厚度不小于50mm的木垫板或槽钢。



1-可调托座；2-螺杆；3-调节螺母；
4-立杆；5-水平杆；

承插型盘扣式支架可调托撑示意图



扣件式钢管脚手架支撑设置示意图

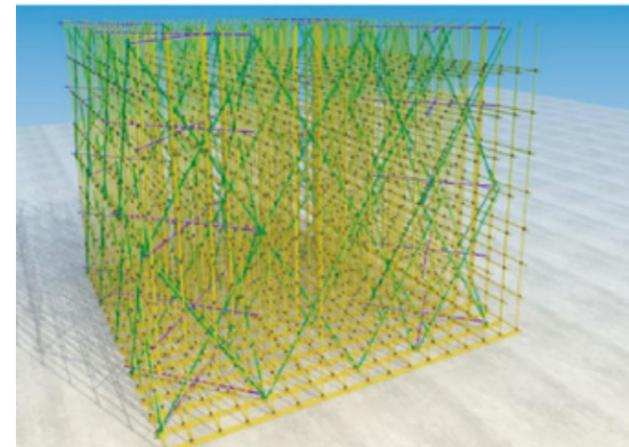
2.8.2 支架立杆

- (1) 不同类型立杆不得混用。
- (2) 多层支撑时，上下二层的支点应在同一垂直线上，并应设底座和垫板。
- (3) 扣件式立杆顶部应设可调支托，U形支托与楞梁两侧间如有间隙，应顶紧，其螺杆伸出钢管顶部不得大于200mm，螺杆外径与立柱钢管内径的间隙不得大于3mm，安装时应保证上下同心。

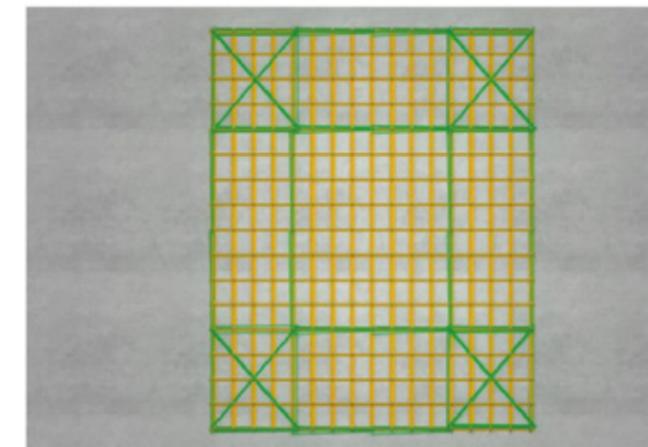
(4) 承插型盘扣式立杆接长全部采用连接套管连接，严禁搭接。

(5) 承插型盘扣式立柱可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度严禁超过650mm，且螺杆外露长度严禁超过400mm，可调托座插入立杆长度不得少于150mm。

(6) 承插型盘扣式模板支架应根据施工方案计算得出的立杆排架尺寸选用定长的水平杆，并根据支撑高度组合套插的立杆段、可调托座和可调底座。



剪刀撑布置示意图



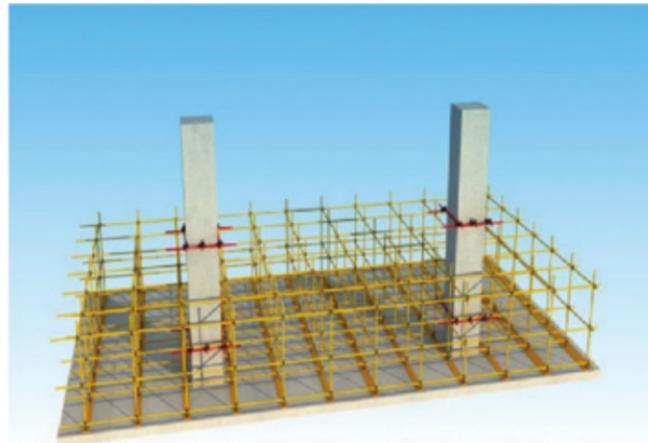
平面布置图

2.8.3 扣件式钢管支架构造

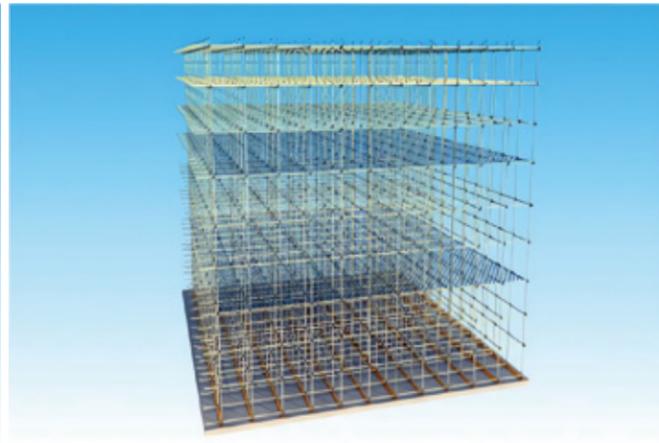
(1) 应在立柱底距地面200mm高处，沿纵横向水平方向应按纵下横上的顺序设扫地杆，在每一步距处纵横向各设一道水平拉杆。

(2) 高支模应按方案要求设置竖向及水平剪刀撑。竖向剪刀撑应在架体外侧周圈由下至上连续设置，并在架体中间按间距不大于10m设置，宽度宜为4.5-6m。水平剪刀撑应在竖向剪刀撑的顶部、扫地杆处及方案要求的中间位置连续设置。剪刀撑杆件的底端应与地面顶紧，夹角宜为45°~60°。

(3) 当层高在8-20m时，除应满足上条规定外，还应在纵横向相邻的两竖向连续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。在最顶步距两水平拉杆中间应加设一道水平拉杆。



抱柱连接示意图



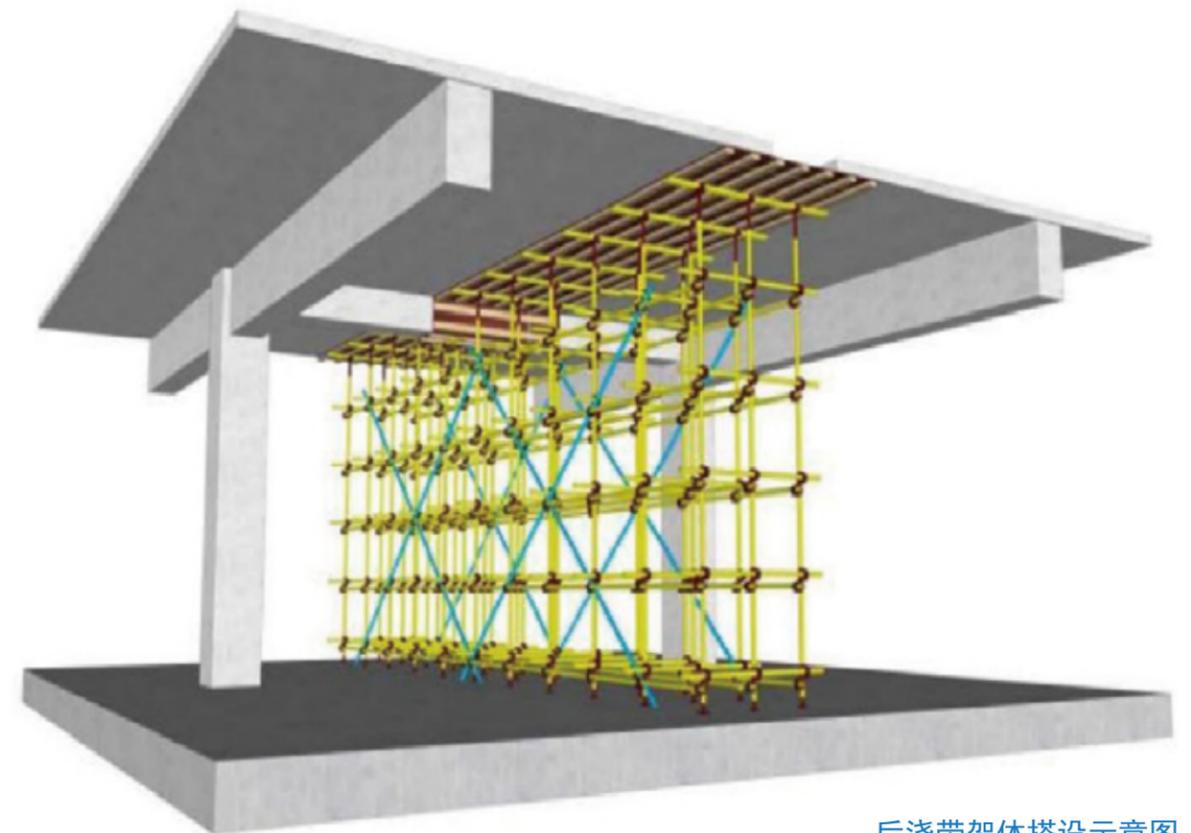
加设安全平网

2.8.4 周边拉结与架体防护

(1) 当搭设高度超过5m时，架体与结构之间应设置固结点，可采用抱柱或连墙件的方式，以提高整体稳定性和抵抗侧向变形的能力。

(2) 当搭设高度超过2.5m时，支撑架体应设置水平安全防护兜网。水平安全防护兜网应在架体搭设过程中同步设置，水平兜网应设置在模板支撑架体竖向第一道大横杆上(1.8m高)。水平兜网应固定牢靠，能满足抗冲击力要求。不得使用安全网代替水平兜网。高支模架体可抱柱连接示意图在第二道大横杆挂设第一道水平兜网(3.6m高)，向上每隔约5.4米设置一道水平兜网，最上一道水平兜网应尽量靠近作业面。

(3) 搭设高度2m以上的支撑架体应设置作业人员登高措施。作业面应满铺脚手板，离墙面不得大于200mm，不得有空隙和探头板、飞跳板。



后浇带架体搭设示意图

2.8.5 后浇带架体

(1) 后浇带模板施工应在模板工程施工方案中专项阐述。

(2) 后浇带架体与其他部位模板支撑架同步搭设、单独成型、永久留置，两者采用钢管连接成整体。

(3) 后浇带两侧木枋顺着后浇带方向设置，按照方案要求设置木枋间距。

(4) 后浇带竖向剪刀撑应在后浇带两侧连续到顶设置，5m以下层高在扫地杆处设置一道水平剪刀撑，5m以上层高水平剪刀撑间距不超过4.8m。

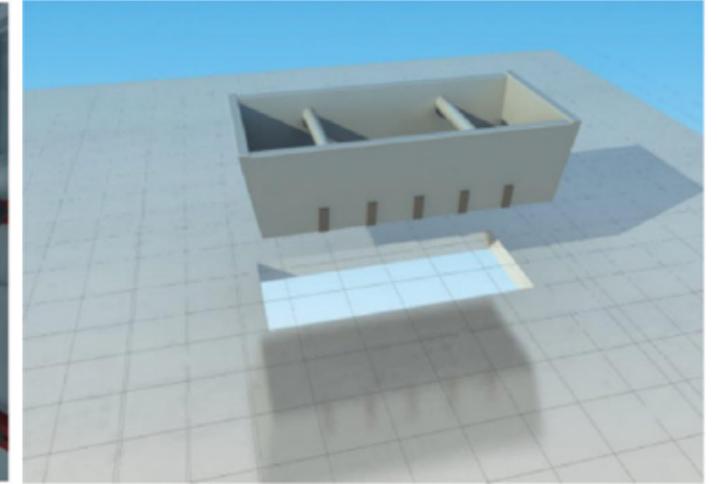
(5) 后浇带架体过人通道处应进行单独加固处理。

2.8.6其他注意事项

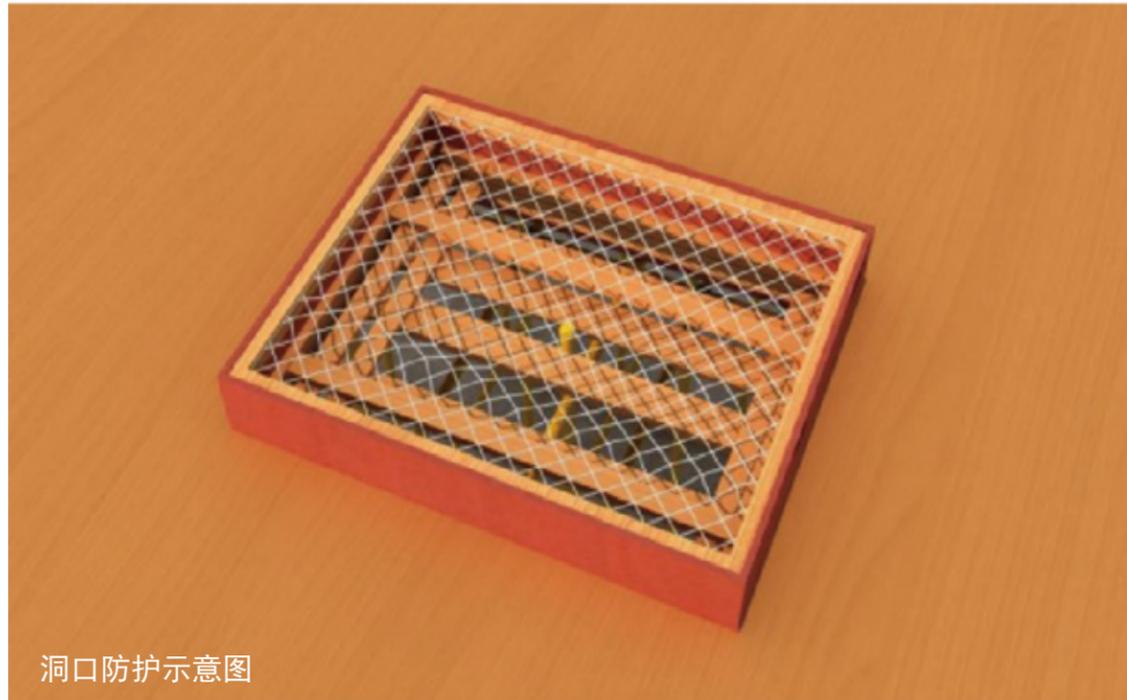
- (1) 模板铺设前，吊运的模板、木枋等材料堆放在架体上严禁超高堆码，应堆码整齐，不得集中堆放；模板铺设完成后钢筋等材料不得集中堆放在平台模板上。
- (2) 支撑架体搭设前结构与外架边应设置水平防护措施，模板预留洞口均应防护到位。
- (3) 木工台锯传动部位及锯盘应设置防护罩，并在台锯四周设置锯木屑收集池，配备消防灭火器。
- (4) 平台模板铺设完成后，应在大梁侧模未封闭前铺设稳固的安全过道，保证通行安全。
- (5) 模板铺设完成后，形成的预留洞口应及时设置安全防护设施，挂设水平兜网。
- (6) 拆模前应有混凝土强度报告，达到设计要求后，填写模板拆除申请，经项目技术负责人签字监理审批合格后方可安排拆除。
- (7) 模板拆除作业前，临边洞口安全防护措施应设置齐全，应在拆模区域各通道口设置警示标牌，并进行旁站。



铝模拼装示意图



预留洞口防护示意图

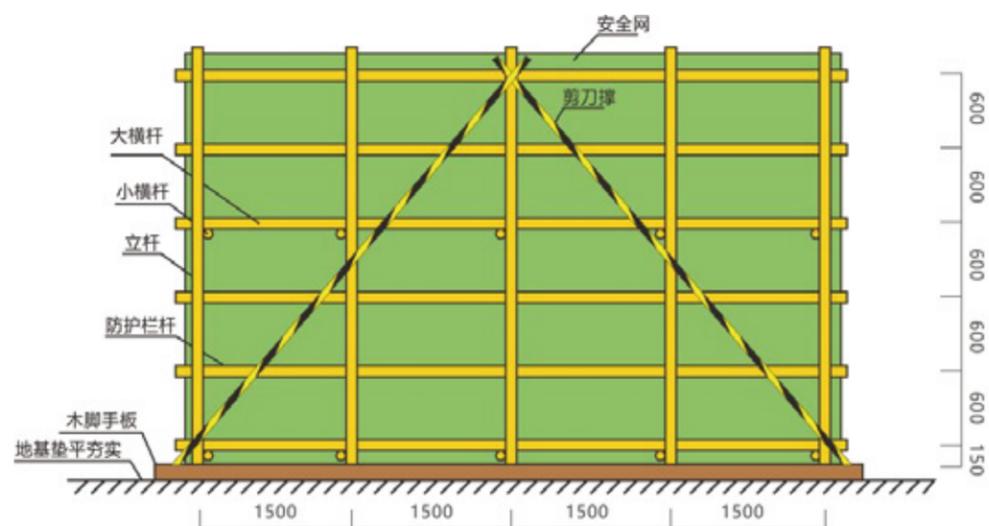


洞口防护示意图

2.8.7 铝模基本要求

- (1) 铝模施工应先编制《铝模专项施工方案》，按方案组织施工。
- (2) 铝模板的制作应选用具有专业资质的单位，并在现场进行预拼装，在后期的拼装过程中安排专人进行指导。
- (3) 第一次拼装成型后，需对铝模体系进行验收。
- (4) 支撑板带需按方案留置，达到规定的强度之后才允许拆除。
- (5) 方案中应对铝模的转运方式进行明确，施工中严格执行。
- (6) 铝模支模过程中，应同步设置支撑立杆，严禁无支撑立杆的模板面上人或堆放材料。
- (7) 对传料口、放线孔、泵管洞口等的位置进行深化确认，传料口需设置临时防护。
- (8) 铝模及其支撑系统在安装过程中，应设置临时固定设施，严防倾覆。墙模板在未装对拉螺杆前，板面要向内倾斜一定角度并撑牢，预留洞口防护示意图以防倒塌。

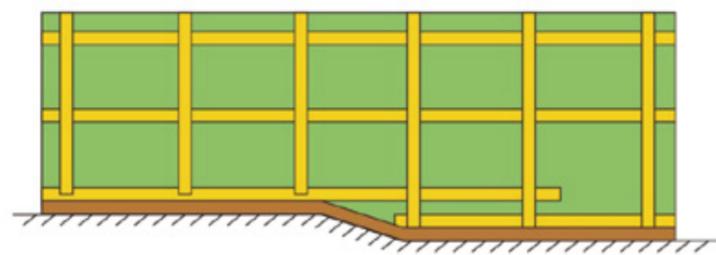
2.9 脚手架



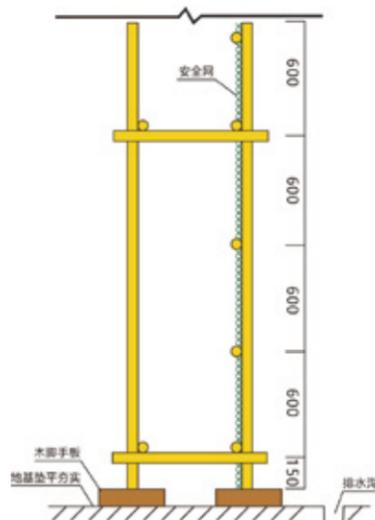
正立面图

2.9.1 落地式脚手架

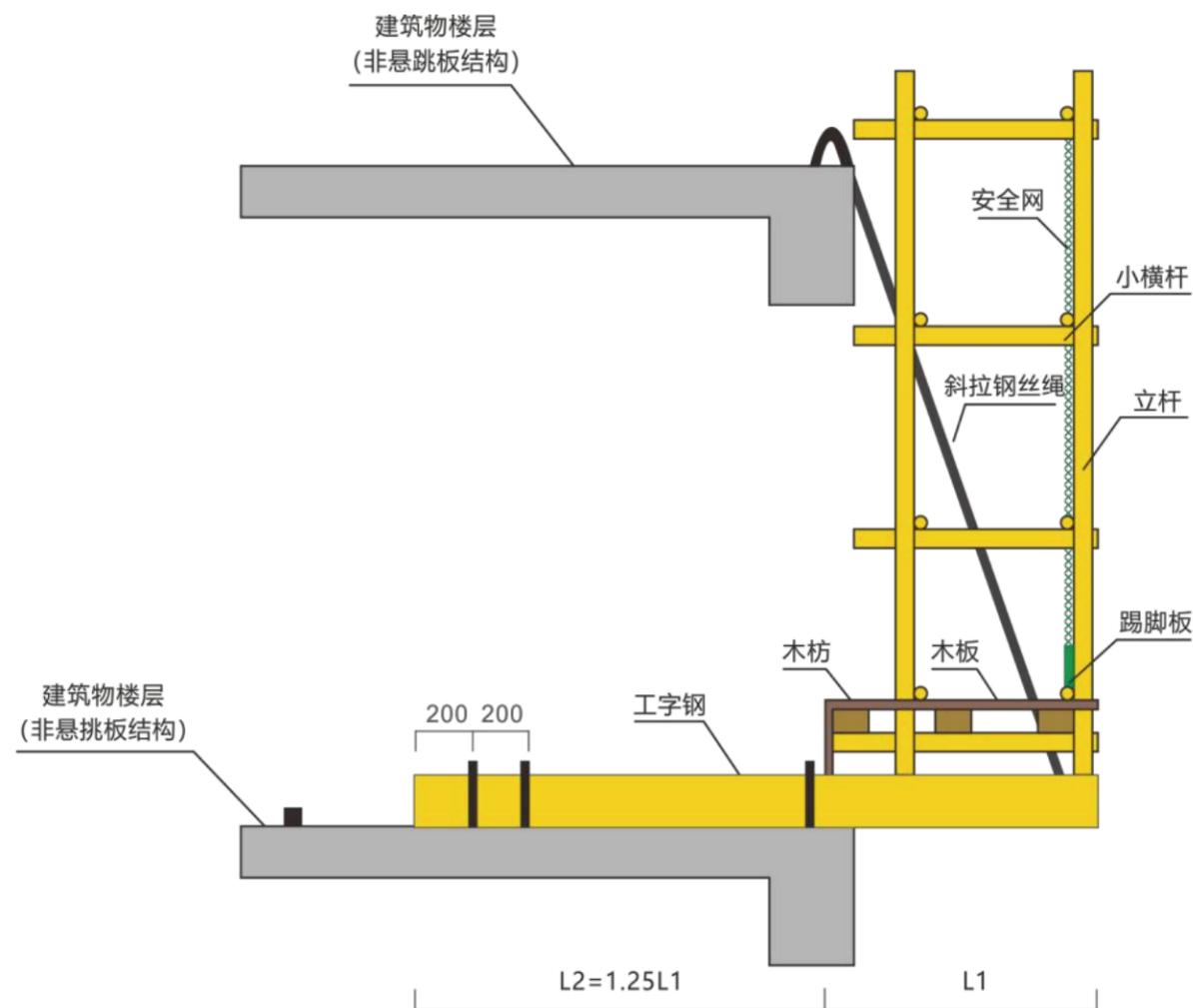
- (1) 垫板应采用长度不少于2跨、厚度不小于50mm、宽度不小于200mm的木垫板。
- (2) 脚手架应设置纵向、横向扫地杆。纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距钢管底端不大于200mm处的立杆上。横向扫地杆应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上。
- (3) 脚手架立杆基础不在同一高度时，应将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不大于1000mm，靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于500mm。
- (4) 纵向水平杆应设置在立杆内侧，单根杆长度不应小于3跨。
- (5) 脚手架在使用前应按规范要求进行检查，并挂验收牌。



横纵向扫地杆构造示意图



剖面图



剖面图

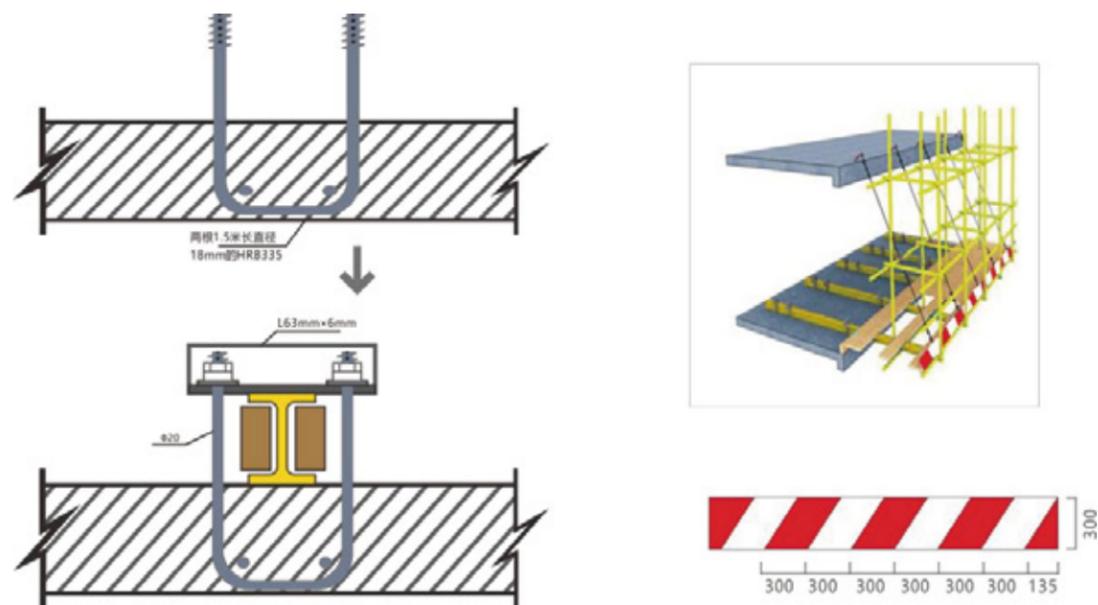
2.9.2 悬挑式脚手架

- (1) 悬挑式脚手架应按照经过审批的专项施工方案搭设。搭设高度20m及以上应经过专家论证。
- (2) 悬挑式脚手架的悬挑钢梁截面高度不应小于160mm，悬挑梁的固定段不应小于悬挑段长度的1.25倍。悬挑钢梁支撑点应设置在主体结构上，锚固位置设置在楼板上时，楼板厚度不宜小于120mm，如设置在楼板厚度小于120mm、外伸阳台上或悬挑板上应采取加固措施。

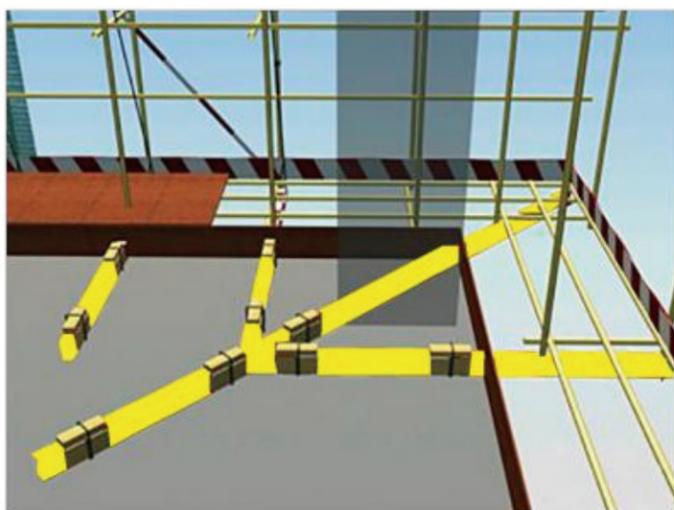
(3) 型钢悬挑梁固定端应采用2对以上U形钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定，U形钢筋拉环或锚固螺栓应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，并与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固，U形钢筋拉环或锚固螺栓直径不宜小于16mm。

(4) 每段悬挑式脚手架底部沿纵横方向设置扫地杆，脚手架底部及作业层立杆内侧应设置180mm高挡脚板。

(5) 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。

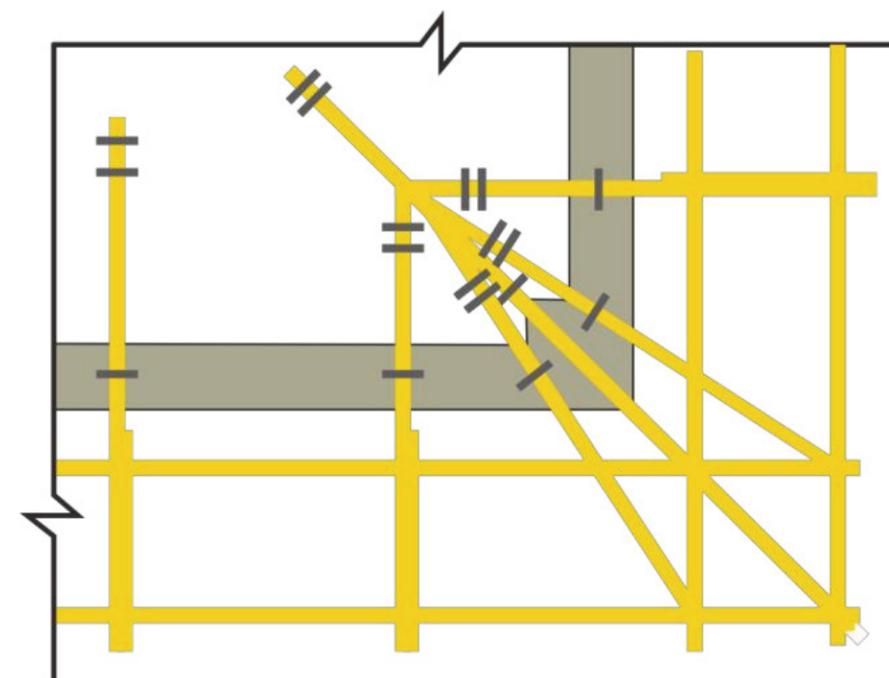


工字钢压环构造措施形式一

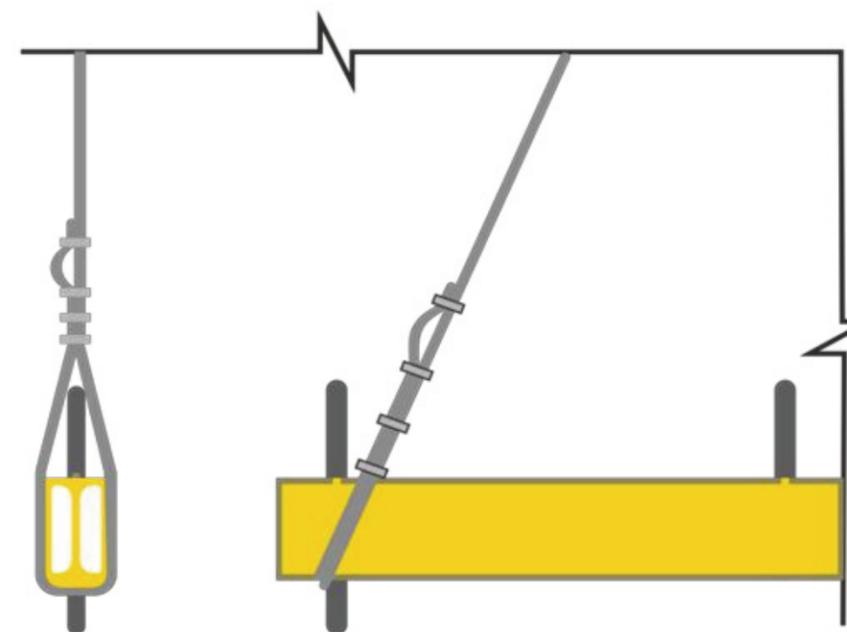


工字钢压环构造措施形式二（即浇筑楼板混凝土前，工字钢已铺设好）

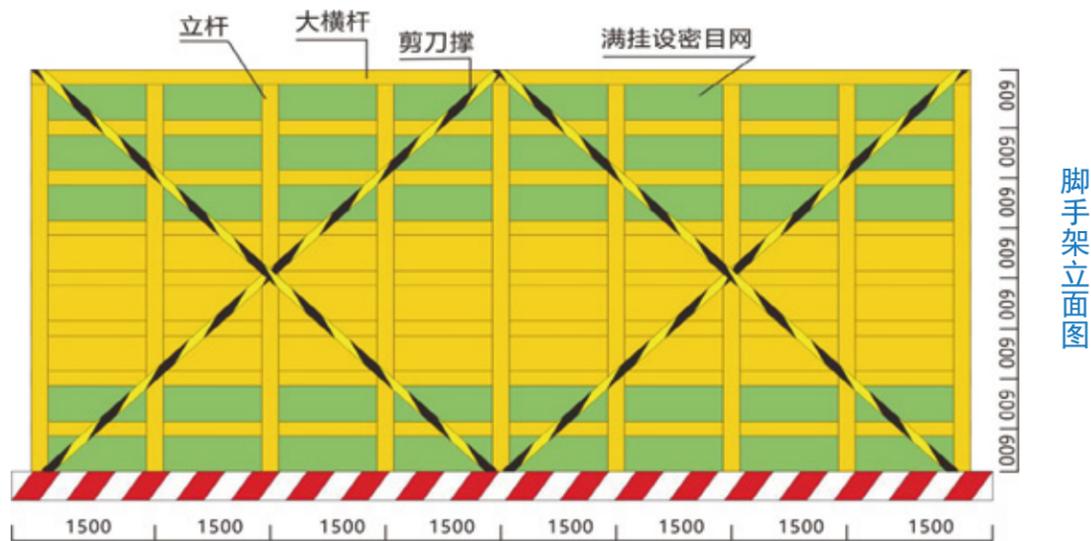
(6) 钢丝绳端部用绳卡固定连接时，绳卡不得少于4个，绳卡压板应在钢丝绳主要受力的一边，绳卡间距为6-7倍钢丝绳直径，并在第3个卡环后面设置安全检查弯。



工字钢布置



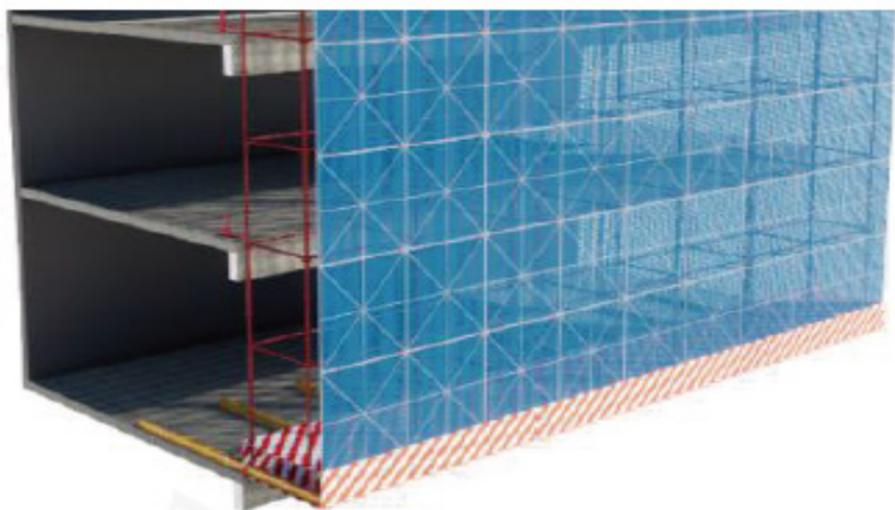
反拉钢丝绳设置



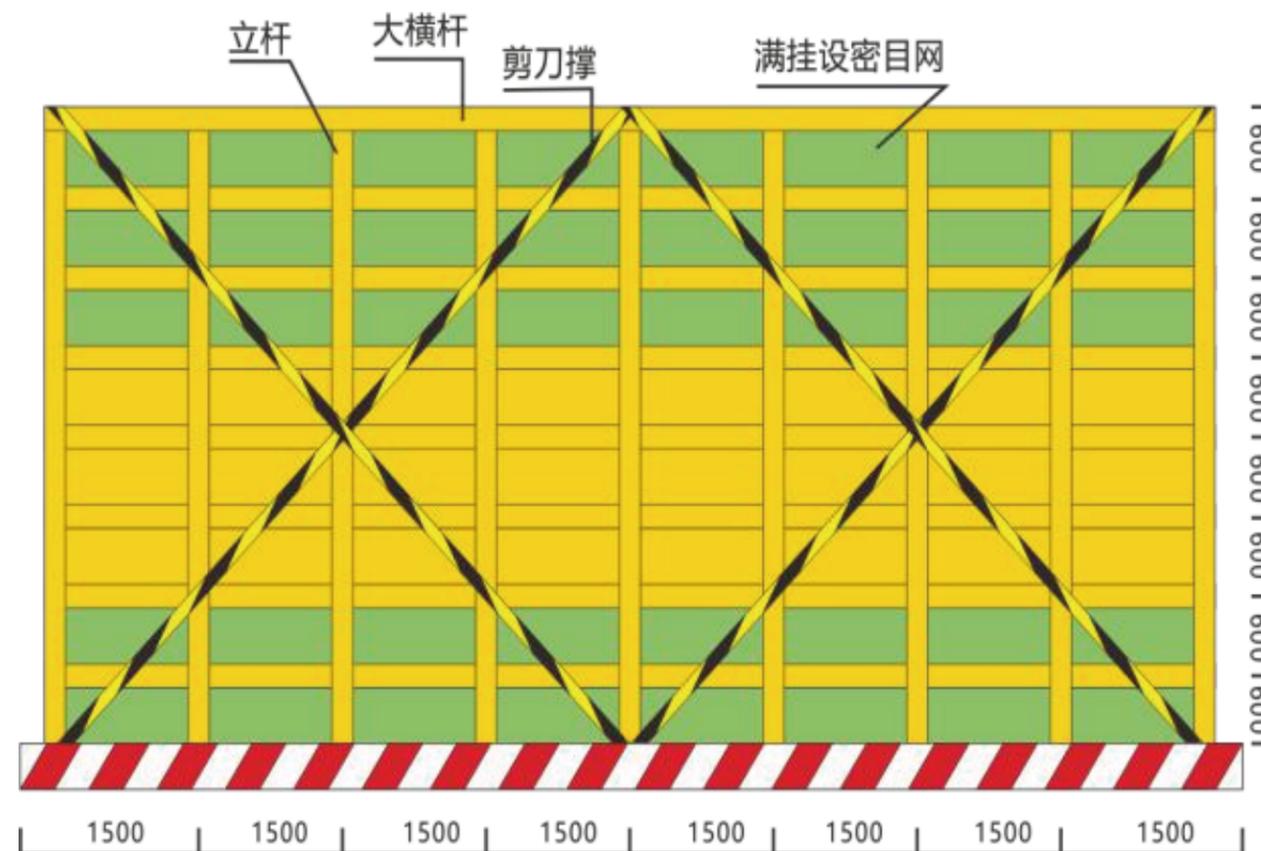
脚手架立面图

2.9.3 脚手架立面防护

- (1) 安装扣件时，各杆件端头伸出扣件盖板边缘的长度不小于100mm。
- (2) 脚手架立杆应分布均匀，大横杆应保持水平。
- (3) 脚手架外立面应用阻燃性能的密目式安全网封闭，安全网应张紧、无破损、颜色鲜亮。主干道上的施工现场作业脚手架外防护应采用钢板网封闭。
- (4) 外架上应张挂验收牌，可张挂警示标语、警示图牌，应做到整洁美观。
- (5) 脚手架钢管壁厚应符合国家标准规范要求。脚手架表面应涂刷油漆，剪刀撑表面应刷警示漆，颜色由施工企业根据企业标准自行选定。
- (6) 单、双排脚手架应配合施工进度搭设，一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上两步。
- (7) 悬挑外架在施工电梯及卸料平台位置应根据定位提前预留，且在外脚手架断开的端头自下而上设置之字撑。



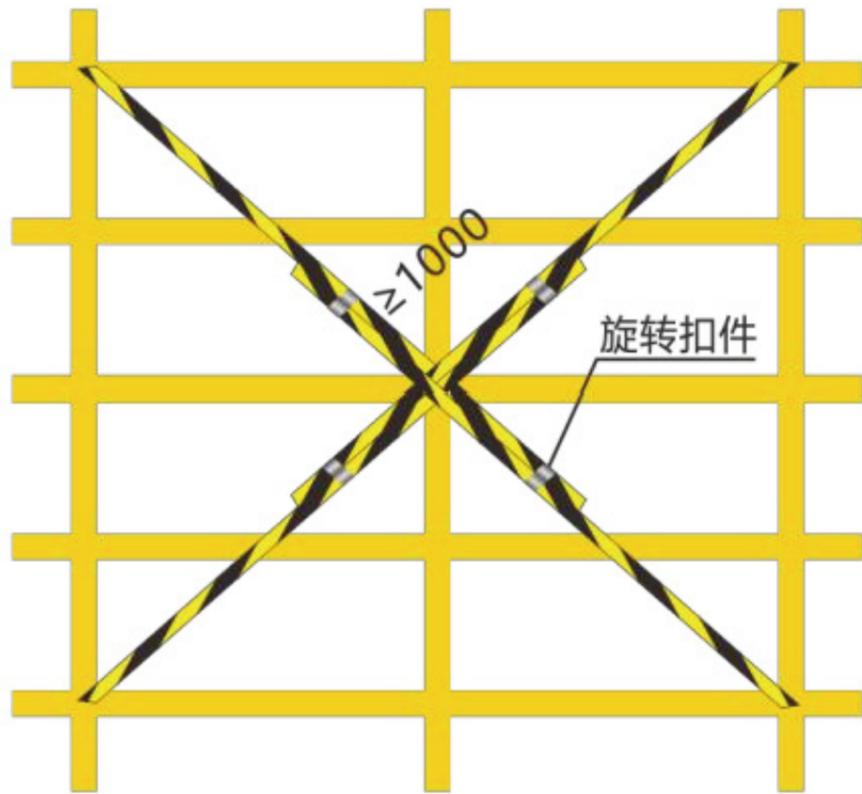
钢板网示意图



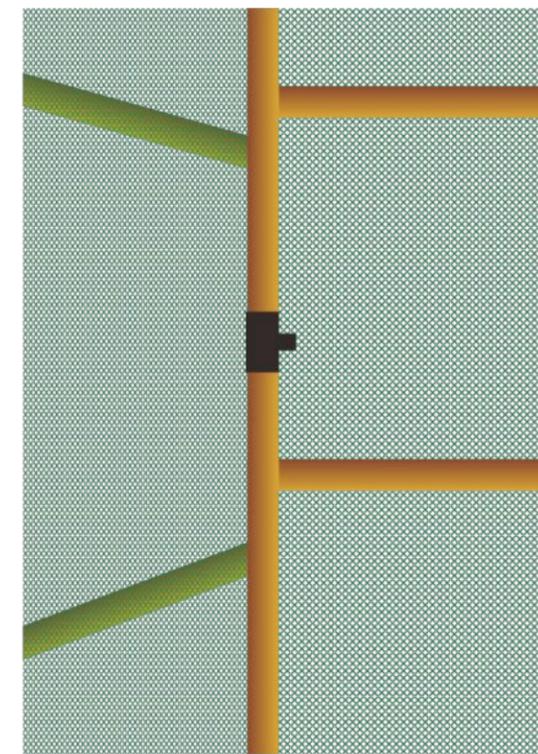
脚手架立面图

2.9.4 脚手架剪刀撑及横向斜撑设置

- (1) 双排脚手架应设置剪刀撑与横向斜撑，单排脚手架应设置剪刀撑。
- (2) 高度在24m及以上的双排脚手架应在外侧全立面连续设置剪刀撑；高度在24m以下的单、双排脚手架，均应在外侧两端、转角及中间间隔不超过15m的立面上，各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置。
- (3) 剪刀撑斜杆的接长应采用搭接，搭接长度不小于1m，且不少于两个扣件紧固。
- (4) 一字型、开口型双排架两断口应设置竖向"之"字撑。



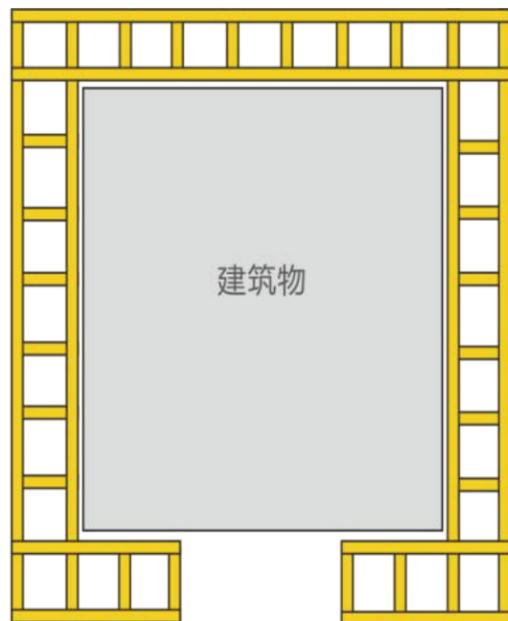
剪刀撑搭设方法示意图



阳角处竖向内支撑



立杆对接



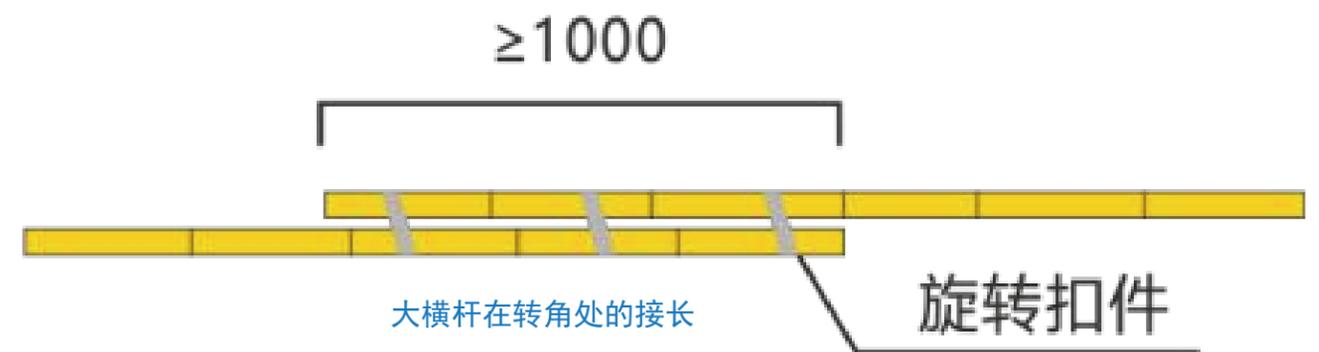
脚手架平面图



之字撑

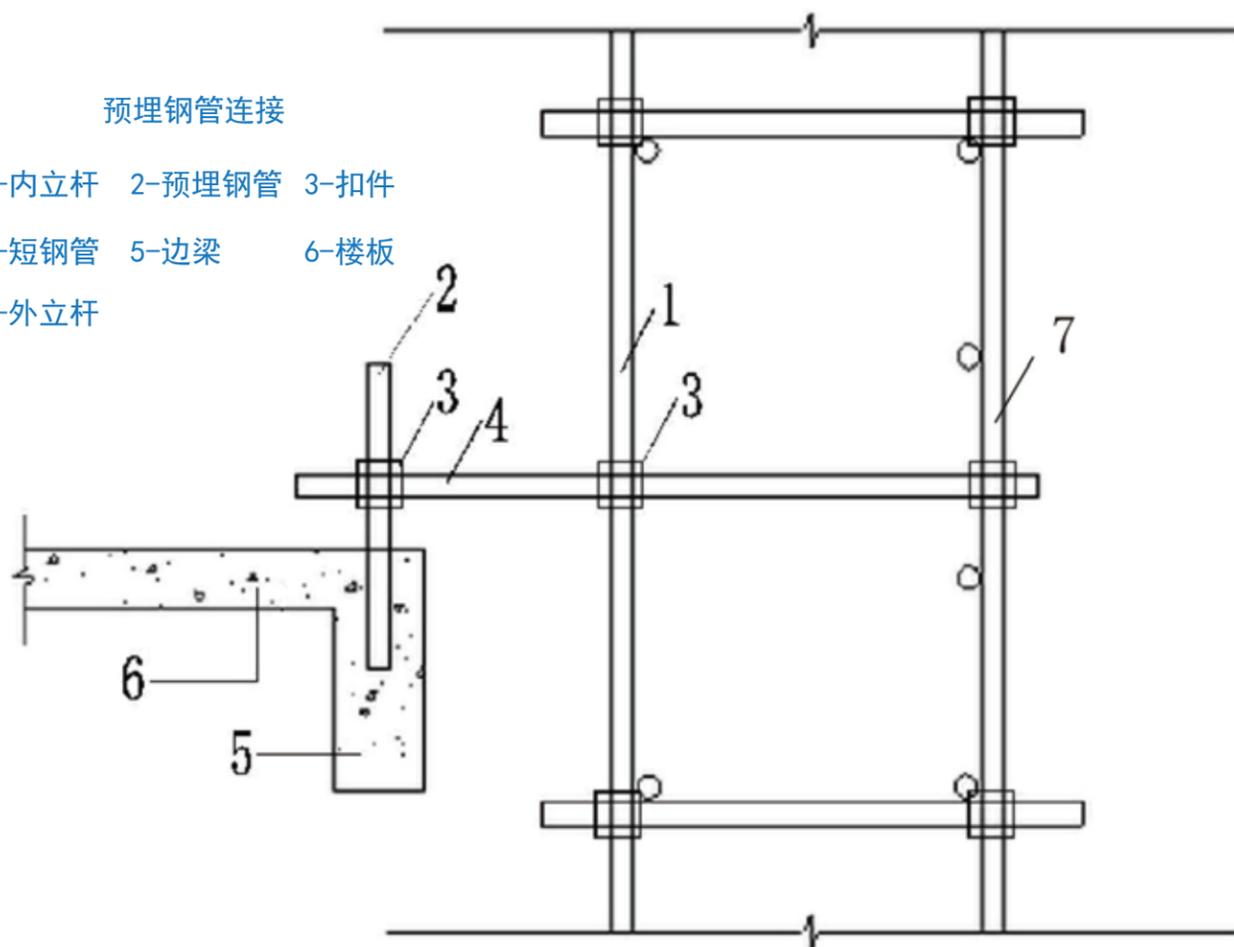
2.9.5 脚手架杆件设置

- (1) 主节点处应设置横向水平杆，用直角扣件扣接且严禁拆除。
- (2) 立杆除顶层顶步外应采用对接，大横杆在架体端部和施工电梯、卸料平台预留处可以搭接。搭接长度不得小于1000mm，应采用不少于2个旋转扣件固定，具体如下图所示。
- (3) 脚手架阳角内侧应设置竖向支撑，保证阳角方正顺直。



预埋钢管连接

- 1-内立杆 2-预埋钢管 3-扣件
- 4-短钢管 5-边梁 6-楼板
- 7-外立杆

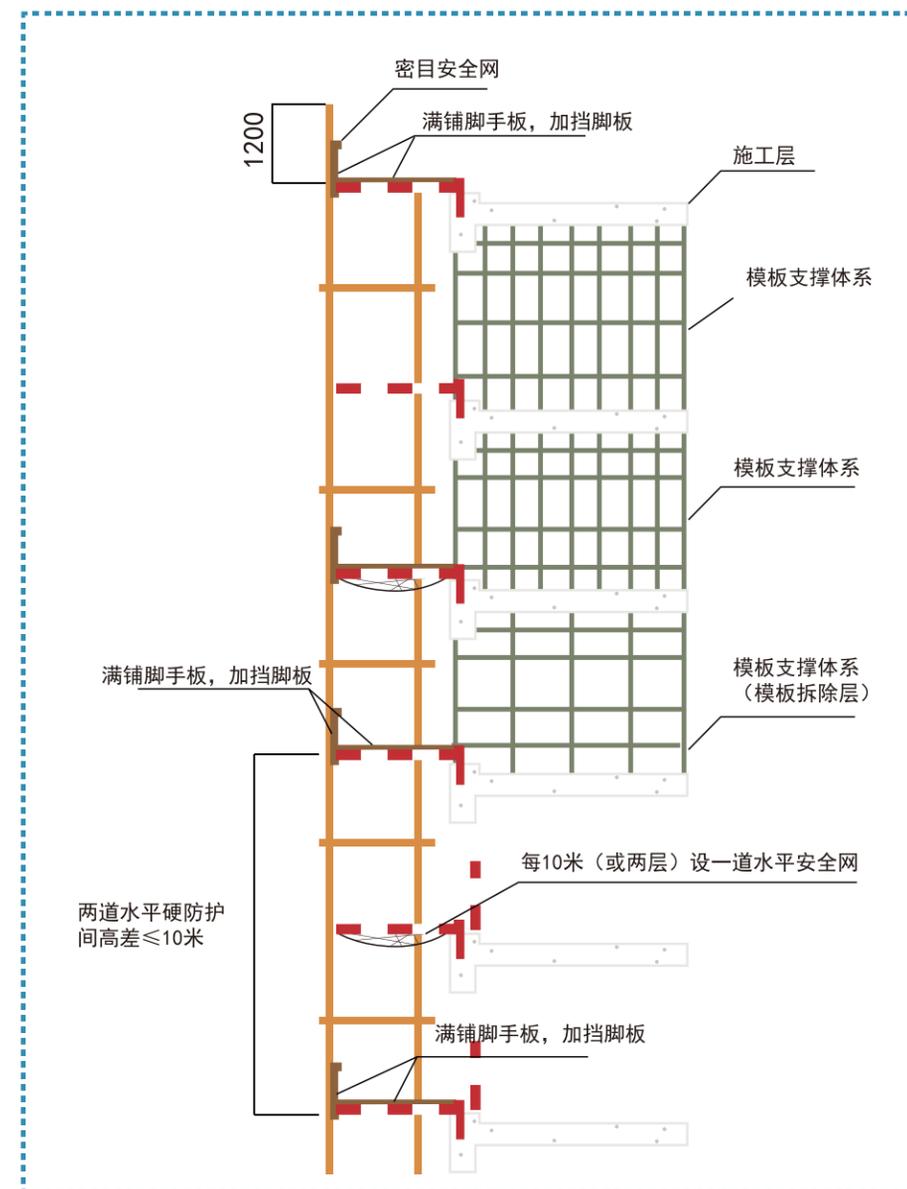


2.9.6 脚手架连墙件设置

- (1) 连墙件应从第一步纵向水平杆处开始设置，在“一字型”、“开口型”两端应增设连墙件。
- (2) 连墙件施工过程中严禁擅自拆除。
- (3) 连墙件采用在楼面预埋短钢管，然后用短钢管与扣件将脚手架内、外立杆与预埋钢管连接起来，根据脚手架方案计算的连墙件轴向力的大小采取单、双扣件或在双扣件的边缘加点焊，具体如下图所示。

2.9.7 脚手架水平防护

- (1) 作业层脚手板应铺满，绑扎牢固。
- (2) 脚手架与建筑物之间应每层设置水平防护措施，可使用柔性水平防护（水平安全兜网）与硬质封闭防护（钢笆片或模板）隔层交错布置。
- (3) 作业层端部脚手板探头长度应取150mm，其板的两端均应固定于支承杆件上。



脚手架内档防护示意图

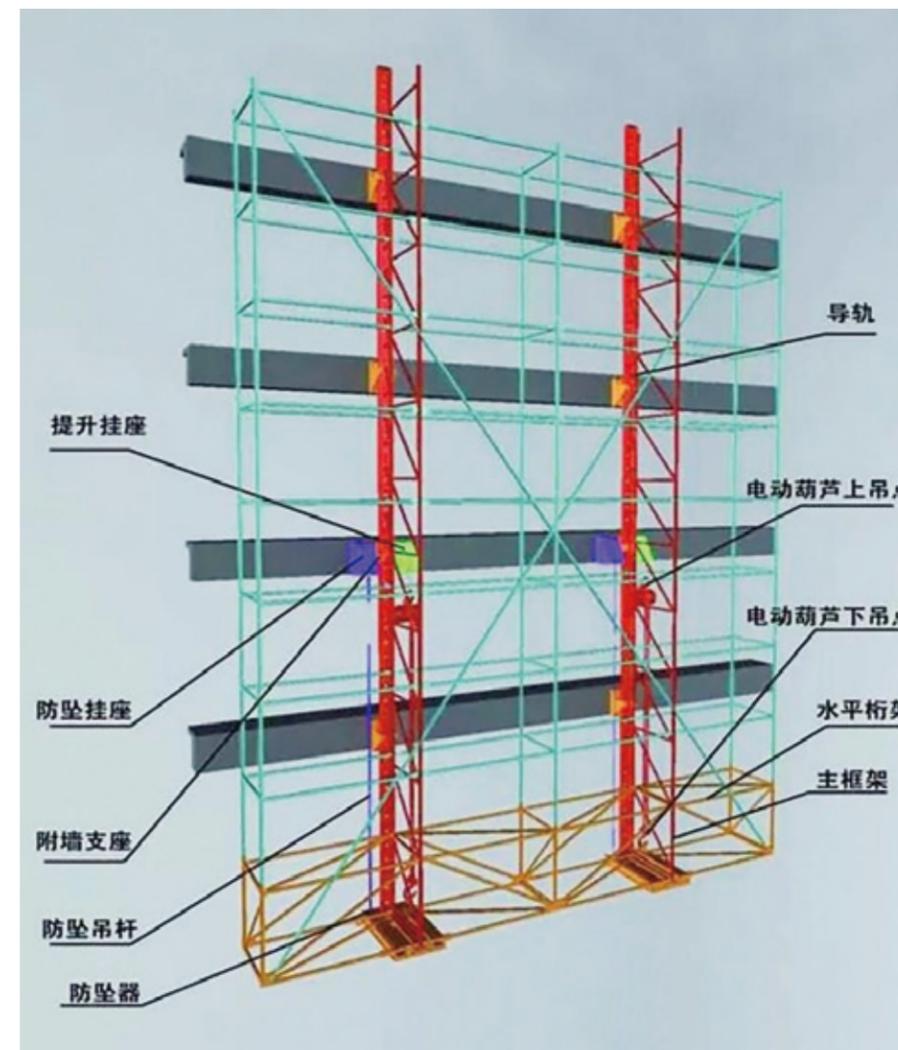
2.9.8 附着式升降脚手架

- (1) 附着升降脚手架使用单位应与具有专业资质的单位签订专业分包合同。
- (2) 专项施工方案应由专业承包单位按公司管理流程编制上报, 经审批后方可实施, 进场之前应对设备进行进场验收, 严格控制直线段跨度不得超过7000mm, 折线段外侧跨度不得超过5400mm, 颜色可根据情况自主选择。
- (3) 架体高与支承跨度的乘积不得大于110m²。
- (4) 整体提升脚手架安装完成, 安装单位自检合格后, 工程项目的监理单位代表、施工单位和安装单位的技术负责人组成验收组, 共同进行验收、签字, 出具验收意见, 验收合格后需请第三方进行检测, 检测合格方可使用。
- (5) 每次升降前后, 施工、安装单位应对安全装置、保险设施、提升系统以及临边材料情况进行全面检查, 符合要求并履行签字手续后, 方可升降或使用。



附着式升降脚手架示意图

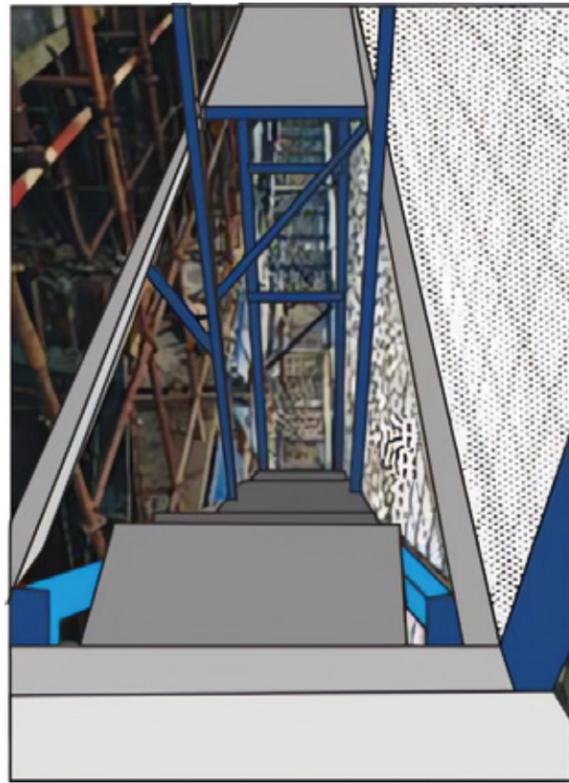
- (6) 安装及更换竖向框架时应使用带保险锁的挂钩拴住, 竖向主框架所覆盖的每一个楼层处应设置一道附墙支座, 升降状态时应保证三道附墙支座, 预埋在墙体及柱体上的附墙支座应做隐蔽验收。
- (7) 架体的水平悬挑长度不得大于2m, 且不得大于跨度1/2架体悬臂高度不大于6m且不得大于2/5架体高度。
- (8) 附墙支座应采用锚固螺栓与建筑物连接, 受拉螺栓的螺母不得少于两个, 螺杆露出螺母端部的长度不应小于3扣, 并不得小10mm, 垫板尺寸应由设计确定且不得小100×100×10mm。
- (9) 附墙支座支撑在建筑物上连接处砼强度应按设计要求确定, 且不得小于C10。



单片式主框架架体示意图



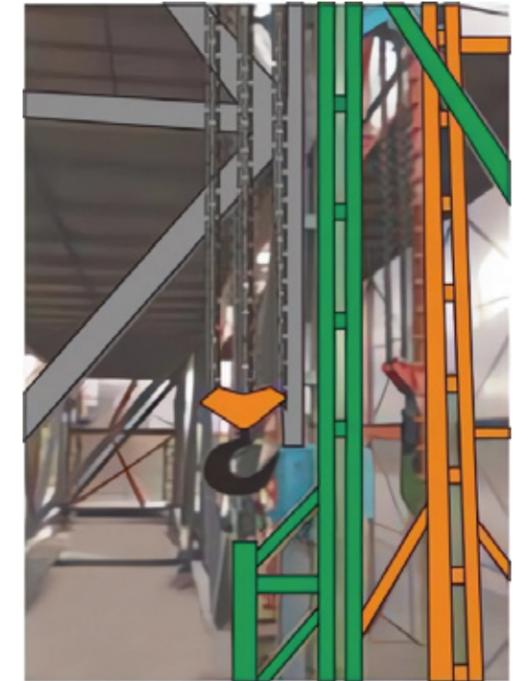
临边防护栏杆



通道



底部封闭防护图



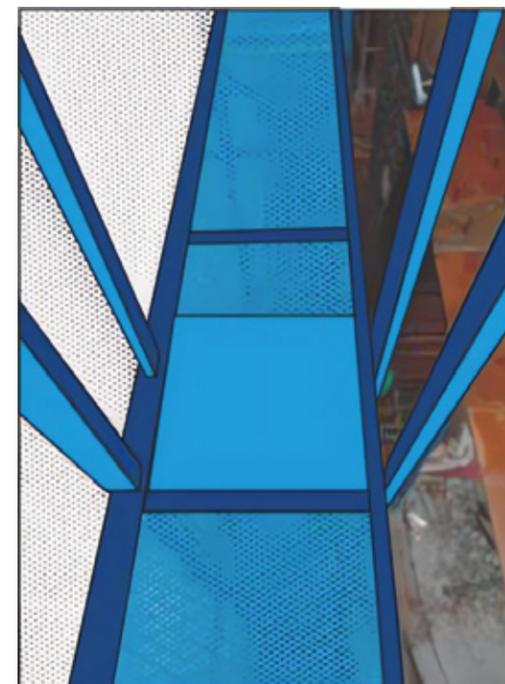
防坠装置示意图

(10) 卸料平台在使用过程中不得与附着升降式脚手架各部位或各结构构件相连, 其荷载应直接传递给工程结构。

(11) 安全装置应有防倾覆、防坠落和同步升降控制安全装置, 防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上, 每一升降点不得少于1个防坠装置, 在使用和升降情况下都应起作用, 防坠落装置采用机械式的全自动装置, 严禁使用每次升降都需要重组的手动装置, 防坠落装置技术应能除满足承载能力要求外, 还应符合整体式升降架制动距离 $\leq 80\text{mm}$, 单片式升降架制动距离 $\leq 150\text{mm}$ 。

(12) 附着升降式脚手架应设置监控升降的控制系统, 通过监控各升降设备间的升降差或荷载来控制架体升降, 该系统应具有升降差、超限或超载, 欠载报警停机功能。

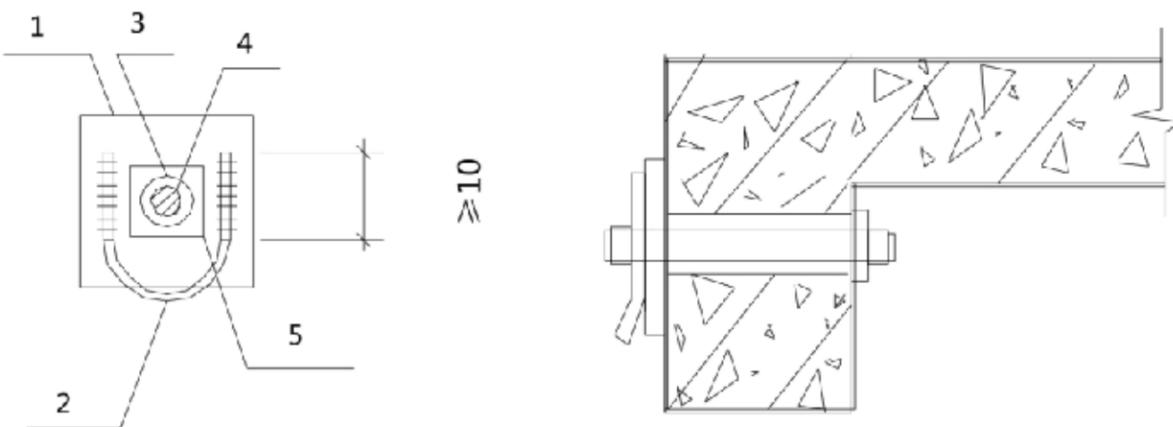
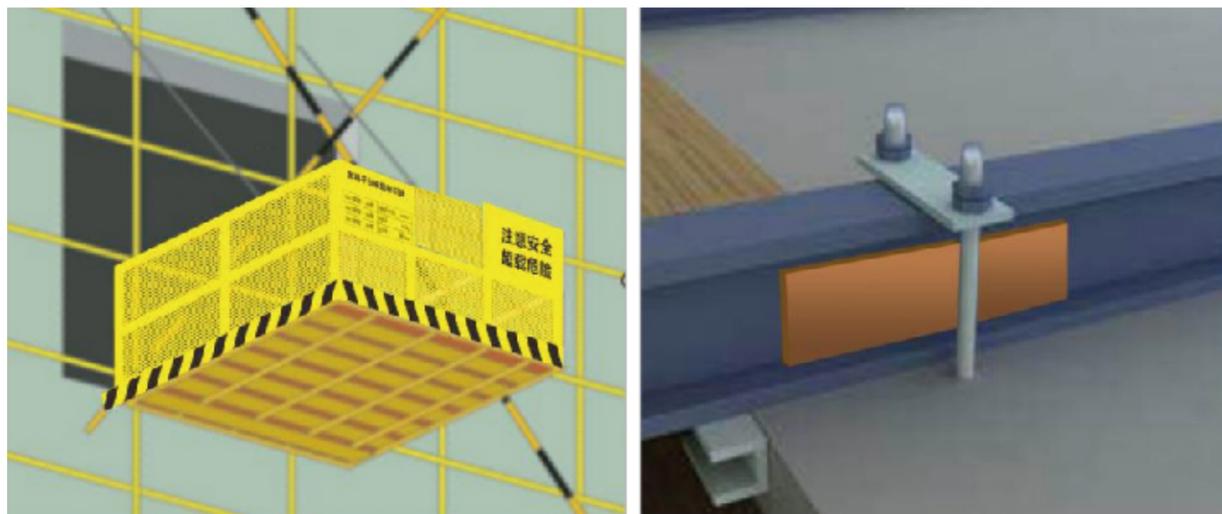
(13) 高层施工优先采用智能施工升降机, 全封闭的钢板网及全封闭脚手板, 爬架框架周边需设置警示灯4个大角应设置常亮警示灯。



间隙盖板



同步控制示意图



1-钢板

2-连接环

3-双螺母

4-预埋螺杆

5-钢垫片

2.9.9 悬挑卸料平台

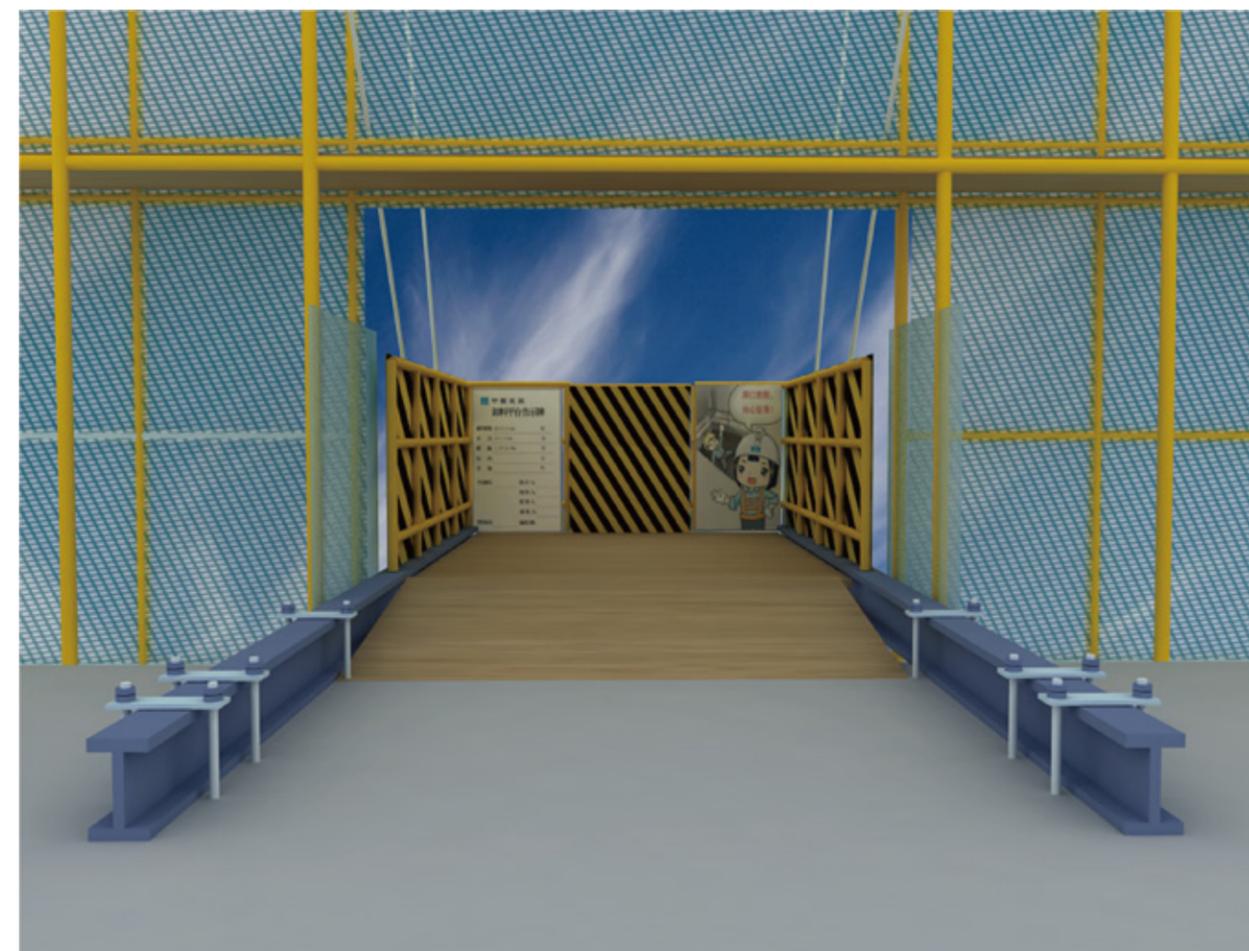
(1) 悬挑料台应采用定型化封闭式卸料平台，其主钢梁采用不低于16的工字钢（具体根据计算取值），外挑尺寸根据设计确定。

(2) 栏杆用两道栏杆，第一道栏杆高度为0.6m；第二道栏杆高度为1.2m；栏杆内侧用模板或薄型钢板封闭，封闭材料外侧刷蓝漆。

(3) 压环宜采用螺栓连接方式。如采用圆钢压环，其直径大于 $\Phi 20$ ，使用时上部和两侧空隙应用木楔塞紧。

(4) 料台前端的受力钢丝绳与后端的保险钢丝绳应同时张拉到位，且两者间距不应大于50cm。

(5) 钢丝绳拉环的设置（也可采用其他吊环形式，如将拉环直接预埋在楼层上）：选用不小于 $\Phi 20$ 圆钢制作。



侧向封闭图

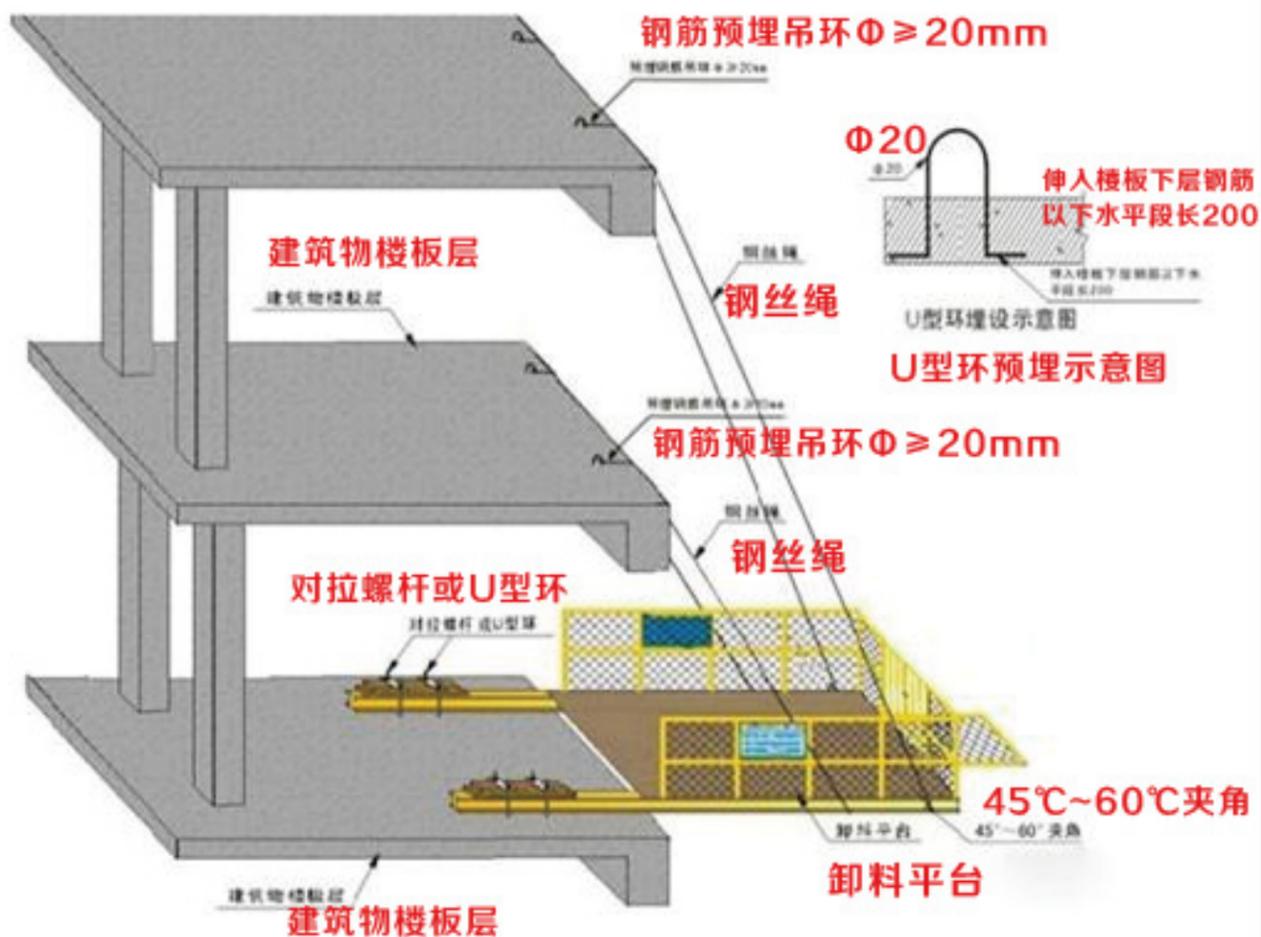
(6) 料台安装好后，料台两侧安全网应张拉好，料台与外架间隙用大板封闭或用安全平网封闭。外架与楼层间隙同样用模板或钢笆封闭如侧向封闭图所示。

(7) 材料捆绑人员在料台上作业时，应系挂安全带。

(8) 限载与吊运要求：总装载小于1t，钢管、木方、大板可以量化的材料应注明限载数量；小型构件（长度小于等于0.8m）采用专制吊笼吊运。

(9) 料台安装到位后，应进行验收，合格后方可使用，并张挂验收牌。

(10) 料台的安装示意如悬挑卸料平台示意图所示。



悬挑卸料平台示意图

注:

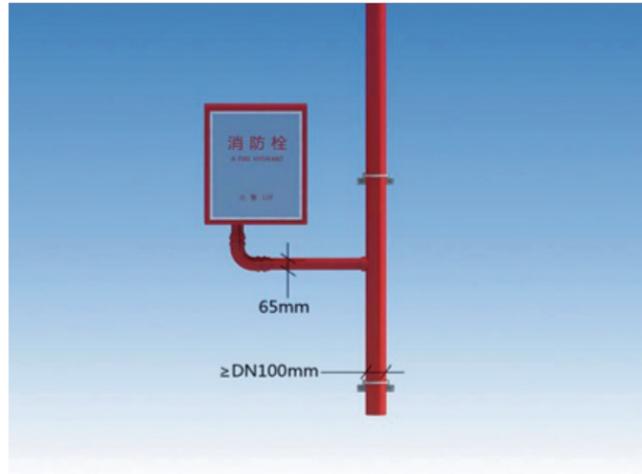
- 1、外悬挑平台上料限重10KN。
- 2、平台上的脚手板应符合质量的要求，经过试验后方准使用。
- 3、双钢丝绳应单独加设。
- 4、前端钢丝绳与主梁工字钢前端距离小于等于30cm，后端钢丝绳与外架间距小于等于30cm。

2.10 消防设施

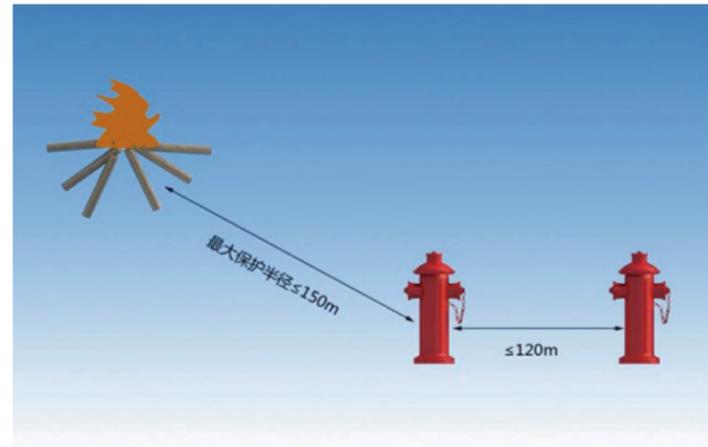


2.10.1 一般规定

- (1) 施工现场应建立消防安全管理制度、制定消防措施。
- (2) 施工现场临时用房和作业场所的防火设计应符合规范要求。
- (3) 施工现场应设置消防通道、消防水源，并应符合规范要求。
- (4) 施工现场灭火器材应保证可靠有效，布局配置应符合规范要求。
- (5) 明火作业应履行动火审批手续，配备动火监护人员。
- (6) 保证消防通道畅通。



室内消防栓



室外消防栓

2.10.2 消防栓与消防管网

(1) 临时消防系统的布置，优先考虑永久与临时相结合的原则，在建工程编制施工现场消防安全专项方案，经审核、审批后，在施工现场醒目位置设置消防设施布置图，独立配置消防和应急照明电源。

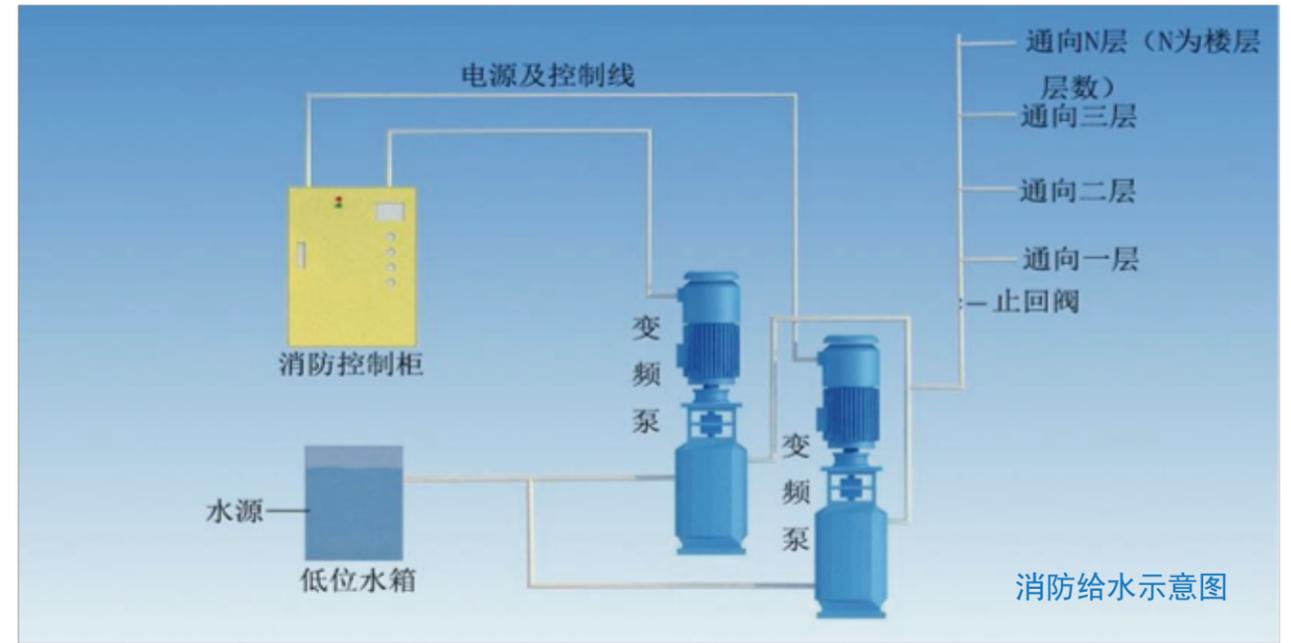
(2) 消防栓的间距不应大于120m，消防栓的最大保护半径不应大于150m。

(3) 临时消防设施应与在建工程的施工同步设置。房屋建筑工程中，临时消防设施的设置与在建工程主体结构施工进度的差距不应该超过3层。

(4) 临时消防用水量应为临时室外消防用水量与临时室内消防用水量之和。

(5) 临时消防给水干管的管径，应根据施工现场临时消防用水量和干管内水流计算速度计算确定，且不应小于DN100。

(6) 消防管需采用镀锌钢管，防止被腐蚀漏水或者被大火烧断。



消防给水示意图

2.10.3 消防水泵

(1) 临时消防给水系统的给水压力应满足消防水枪充实水柱长度不小于10m的要求；给水压力不能满足要求时，应设置消防栓泵，消防栓泵不应少于2台，且应互为备用；消防栓泵宜设置自动启动装置，保证消防应急需求。

(2) 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宜超过100m。

(3) 施工现场的消防栓泵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，且应保持不间断供电。



消防泵房示意图



消防柜示意图

2.10.4 消防器材

(1) 基坑周边每100m放置一组（二个4KG）干粉灭火器；生活区每50m²放置一组（二个4KG）干粉灭火器；楼层内每层每300m²放置一组（二个4KG）干粉灭火器。

(2) 生活区、仓库、配电室、木工作业区等易燃易爆场所应设置相应的消防器材，并有专人负责定期检查，确保完好有效。

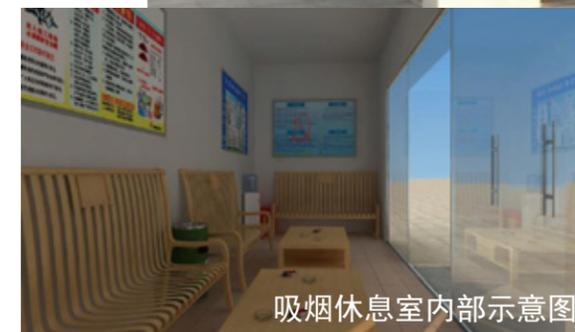
(3) 办公区、生活区主要入口处，应设置消防柜。



消防柜示意图



吸烟休息室示意图



吸烟休息室内示意图

2.10.5 吸烟休息室

(1) 施工现场严禁吸烟，应按照工程情况设置固定的吸烟休息室，吸烟室远离危险区域并配置消防器材。

(2) 制定吸烟室休息管理制度，张贴在吸烟室显眼的位置，完善吸烟室安全警示标语、标识。

(3) 吸烟室应设置在距离施工现场较近的位置，应设置于坠落半径范围之外。

(4) 吸烟室内应统一提供点火装置、凳椅，不间断提供开水，定期打扫清洁，满足工人休憩的需求。

2.10.6 微型消防室

(1) 建筑面积超过10万m²的项目，需在施工现场设置微型消防室，内部根据实际需要配备消防设施。

(2) 微型消防室为集装箱结构，方便摆放、移动，既可用于消防应急，也可用于日常消防教育、演练等。

(3) 微型消防室需在消防平面布置图中标注。



微型消防室示意图



微型消防室内示意图

2.11 有限空间



气体检测仪、防护服、三脚架及悬托式安全带

- (1) 进入有限空间作业前应办理“有限空间作业审批”，作业应遵循“先通风、再检测、后作业”的原则。
- (2) 有限空间作业的作业人员及管理人员应经有关机构培训、考核合格，取得资格证书后，方可进行作业及管理。
- (3) 打开孔洞、通道等自然通风，或者采取强制通风。检测氧气含量一般为18%~22%，在富氧环境下不得大于23%。
- (4) 开启井盖后，应立即在井口四周设置安全护栏，夜间应悬挂警示灯，在繁华地区作业时，应指派专人维护现场及交通秩序。
- (5) 在下井或管道内作业，严禁使用过滤式防毒面具和隔离式供氧面具，应使用供压缩空气的隔离式供氧面具及供压缩空气的全隔绝式防护装具。
- (6) 施工人员下井作业应佩戴悬托式安全带。
- (7) 在缺氧或有毒的有限空间作业时，应佩戴隔离式防护面具，必要时作业人员应系上救生绳。



强制通风



作业前气体检测

(8) 在易燃易爆、酸碱的受限空间作业时，应穿防静电、防酸碱劳动保护用品及使用防爆型低压灯具和不发生火花的工具。

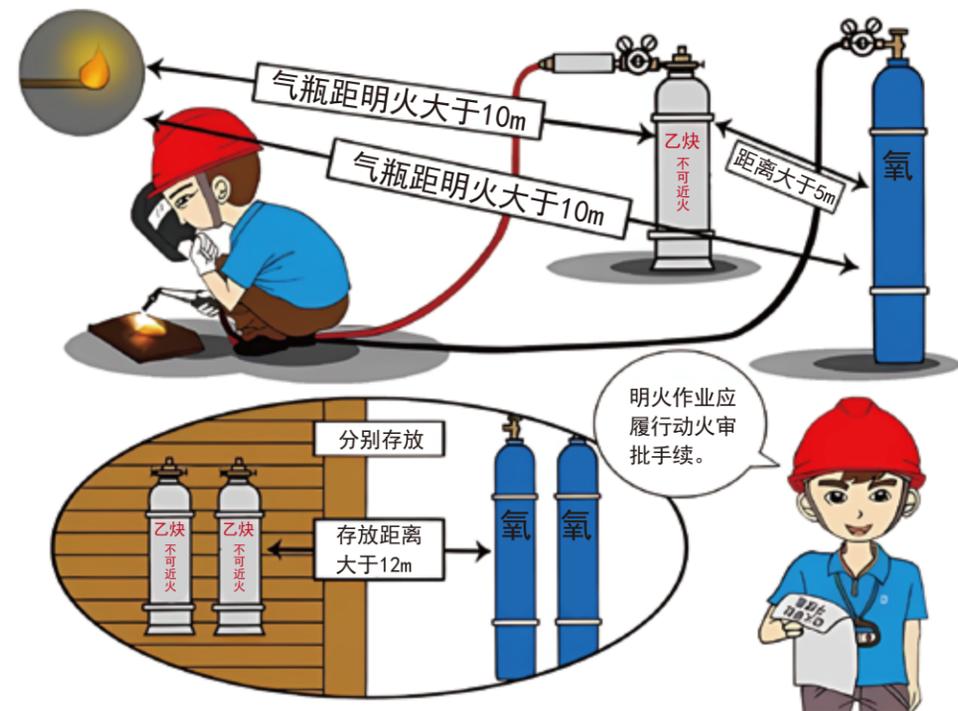
(9) 有限空间照明电压应小于等于36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于12V。

(10) 使用超过安全电压的手持电动工具作业或进行电焊作业时，应配备漏电保护器。

(11) 难度大、劳动强度大、时间长、温度高的受限空间作业应采取轮换作业。

(12) 作业前后应清点作业人员和作业工器具。离开有限空间，应将作业工器具带出。

2.12 危险品



气瓶使用和存放距离

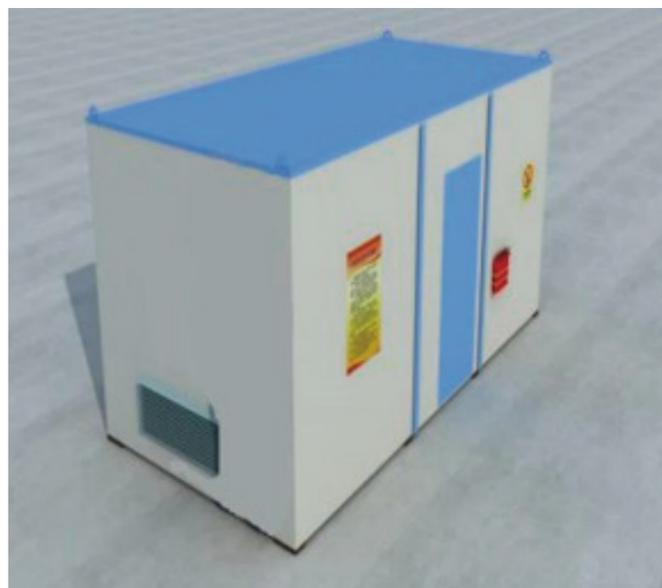
- (1) 用于在建工程的保温、防水、装饰及防腐等材料的燃烧性能等级应符合设计要求。
- (2) 易燃易爆危险品、气瓶等应分类专库储存，库房内应通风良好，并应设置严禁明火标志。根据施工现场物料使用情况，分别单独设置气瓶储存间、易燃易爆危险品库房。易燃易爆危险品库房内应使用防爆灯具。
- (3) 气瓶储存间、易燃易爆危险品库房不应设置于在建工程内。
- (4) 易燃易爆危险品库房应远离明火作业区、人员密集区和建筑物相对集中区。不得布置在电力线下。
- (5) 施工产生的可燃、易燃建筑垃圾或余料，应及时清理。
- (6) 氧气、乙炔瓶距明火间距不得小于10m，存放间距不得小于5m，不得平放和暴晒。
- (7) 氧气、乙炔瓶应使用专用气瓶推车分开运输，存放及运输的设施应配备灭火器。
- (8) 氧气乙炔瓶应安装防震圈、瓶帽，仪表有效；禁止使用铁制工具敲击乙炔瓶及其附件，且气瓶应有防倾倒措施。
- (9) 瓶内气体严禁用尽，瓶内剩余压力应不低于0.05MPa。



氧气、乙炔瓶推车



气瓶存放仓库



集装箱式气瓶存储间示意图



气瓶吊笼示意图

(10) 气瓶存储间：用于氧气、丙烷、二氧化碳等气瓶储存。顶部设防护棚，底部设通风口，配灭火器，设禁火标识。存储间内只能存放同类气瓶，箱内空瓶与满瓶间距需 $\geq 1500\text{mm}$ 。10m范围内不得存放易燃易爆物品、动火作业。化学性质相忌的气瓶严禁混合存放。

(11) 严禁使用料斗、手推车作为吊运气瓶的容器，气瓶吊运需独立设置气瓶吊笼。

(12) 气瓶吊笼：吊笼尺寸为长 \times 宽 \times 高=800 \times 600 \times 2000mm，边框选用45 \times 45 \times 5角钢焊接，围栏选用 $\Phi 12$ 圆钢焊接，吊环选用 $\Phi 20$ 圆钢焊接，顶部选用5mm厚度钢板封闭，悬挂警示标牌（禁止烟火）、安全责任牌。

2.13 交通导行

2.13.1 一般规定

(1) 对现有交通造成影响的新建、改建、维修等市政基础设施工程施工，应编制交通导行方案。按相关规定上报公安、交通、市政主管部门审批，并在主流媒体上发布公告。

(2) 在通车道路上施工或夜间作业时，应采取限速、导流及渠化等措施，交通指挥人员和上路作业人员应按规定穿着安全反光标志服或反光背心。

(3) 按照交通管理部门要求，设置铁马、水马、反光锥、施工隔离墩、防撞桶等安全设施，并结合现场实际情况，适当加密。

(4) 铁马样式闪光警示灯、反光背心告示牌、反光锥、隔离墩、防撞桶等安全设施，并结合现场实际情况，适当加密。



铁马样式



闪光警示灯



反光背心



交通指示牌



告示牌



水马



警示带



反光锥



警示灯

三亚市公安局XXX支队
三亚水务工程建设管理中心

公告

外环河综合治理施工, XXX区XXX桥拆除重建, 2016年10月3日至12月3日XXX桥禁止车辆和行人通行, 施工期间车辆行人可由现状桥西侧新建辅桥双向通行。
特此公告

2016年9月30日

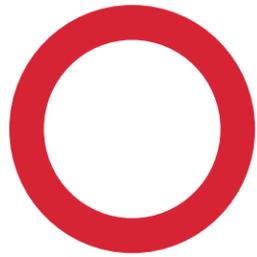
断交公告

2.13.2 断交施工导行

- (1) 施工断交施工段采用围挡封闭, 并在周边导行路口处设置断行标志牌和断交通告。
- (2) 施工期间, 按照交通管理部门要求在断交施工段起讫端设置施工提示牌和交通警示牌, 并设置牢固、可靠的防撞设施。单位应编制交通事故应急处置方案, 建立现场应急体系, 确定应急处置人员, 配备各种应急物资, 在开工前和施工过程中组织相应的应急演练, 确保道路安全畅通。



施工提示牌

	
禁止通行	慢行

交通警示标志



绕行提示牌



防撞设施

图标	释义
	道路危险警示灯
	锥形交通路标
	导向标
	交通指示牌
	前方施工
	右侧变窄
	限速20km/h
	解除限速
	维修区域

2.13.3 不断交施工导行

(1) 不中断交通施工作业应按现行《道路交通标志和标线》(GB5768)和《公路养护安全作业规程》(JT-GH30)设置作业控制区。

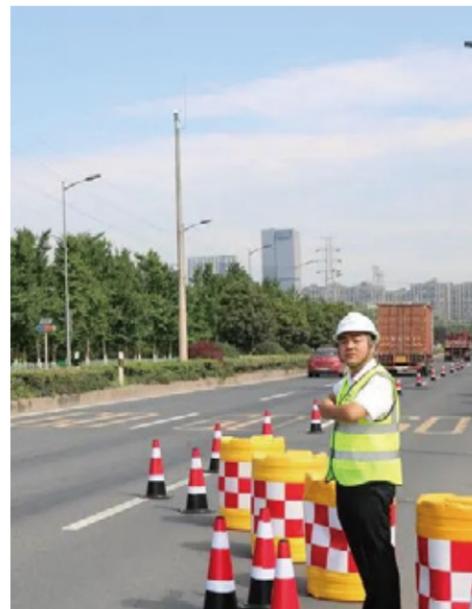
(2) 施工路段两端及沿线进出口处应设置明显的临时交通安全设施。

(3) 不断交施工路段，路面应保持清洁。

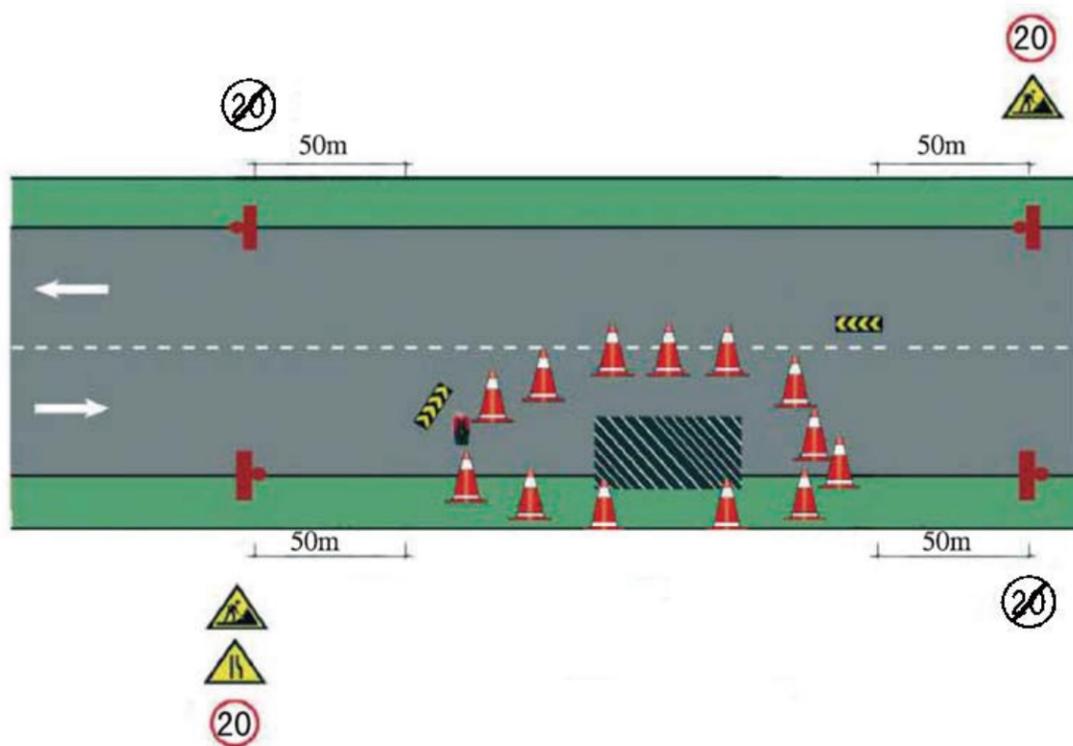
(4) 半幅施工作业区与车行道之间应设置隔离设施。应设专人和通信设备，指挥交通、疏导车辆。弯道顶点附近不宜堆放物料、机具。



不断交施工现场示意图

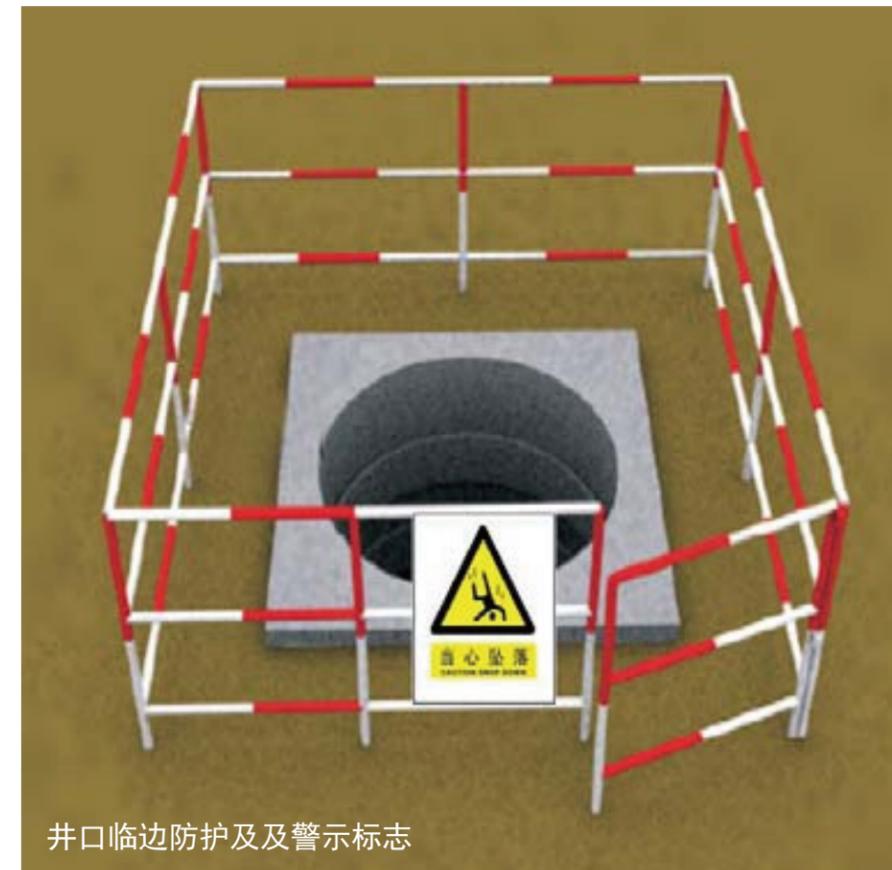


交通指挥人员



一般道路占道维修施工推荐做法示意图

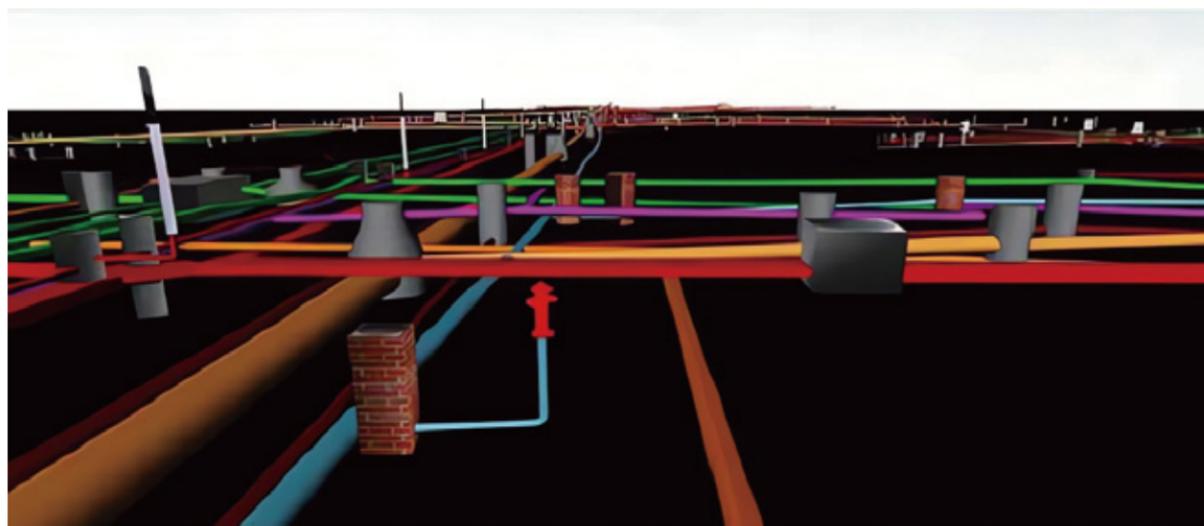
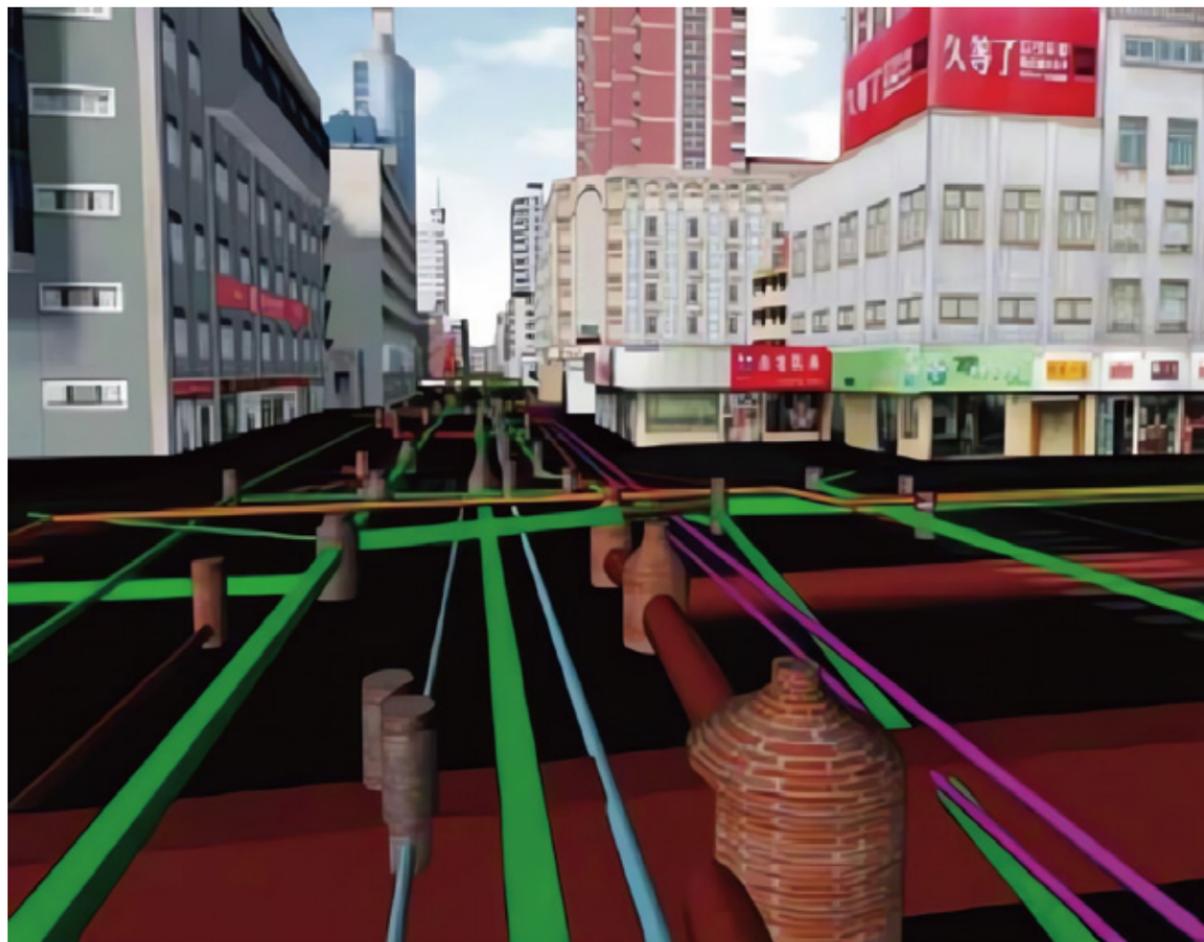
2.14 管道工程



井口临边防护及警示标志

2.14.1 一般规定

- (1) 管沟施工前，应根据施工需要进行调查研究，并掌握管道沿线情况和相关资料。组织施工人员进行刨验核实，并制定有效的防护措施。
- (2) 合理规划施工现场平面布置。
- (3) 应采取有效措施控制施工降排水对周边环境的影响。
- (4) 排水井点应做临边防护，加设警示标志。



沿线管道分布数字模型

2.14.2 沟槽开挖与支护

- (1) 当开挖深度超过3m时，应分层开挖，并控制每层开挖深度不超过2m。
- (2) 沟槽两侧荷载不得超过施工规定荷载。
- (3) 沟槽的开挖应在一个施工作业段完成，并搭设临边防护及警示标志。
- (4) 人工挖槽时，堆土高度不得超过1.5m，且距槽口边缘不得小于1m。沟槽支护应根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。
- (5) 支撑应随挖土的加深及时安装。
- (6) 在软土或其他不稳定土层中安装支撑时，开始支撑的开挖沟槽深度不得超过1.0m；以后开挖与支护交替进行，每次交替的深度不宜大于0.8m。



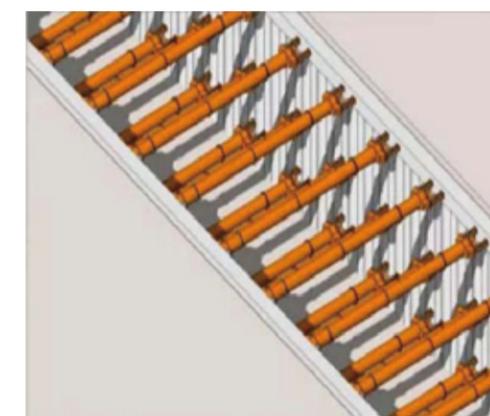
沟槽边限制堆载



沟槽临边防护及警示标志



裸土覆盖



沟槽多层支撑

管材种类	管径 D_0 (mm)							
	100~150	200~250	300~400	400~500	500~600	600~700	800~1200	≥ 1400
自应力混凝土管	7层	5层	4层	3层	—	—	—	—
预应力混凝土管	—	—	—	—	4层	3层	2层	1层
钢管、球墨铸铁管	层高 $\leq 3m$							
预应力钢筒混凝土管	—	—	—	—	—	3层	2层	1层或立放
硬聚氯乙烯管、聚乙烯管	8层	5层	4层	4层	3层	3层	—	—
玻璃钢	—	7层	5层	4层	—	3层	2层	1层

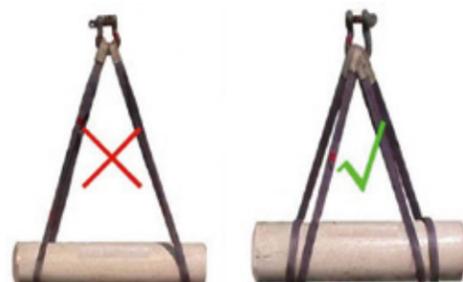
管节堆放层数与层高



管节堆放



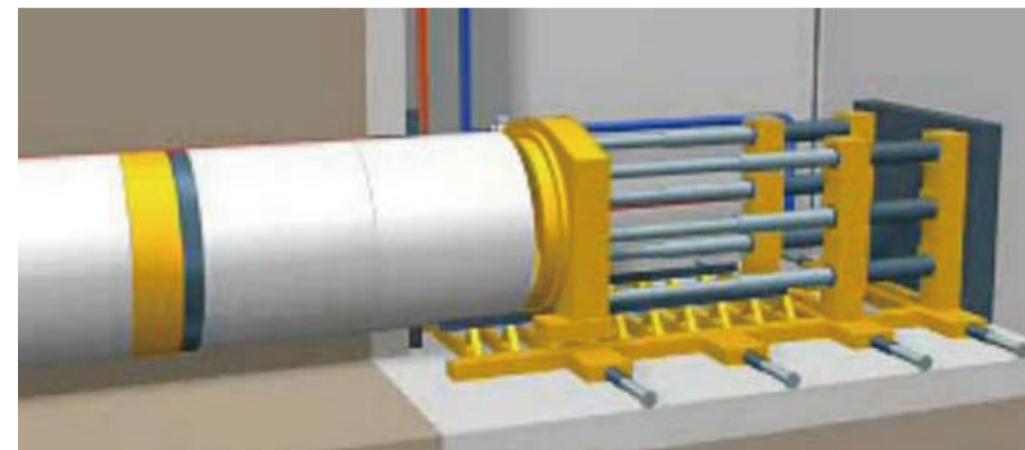
管节安装



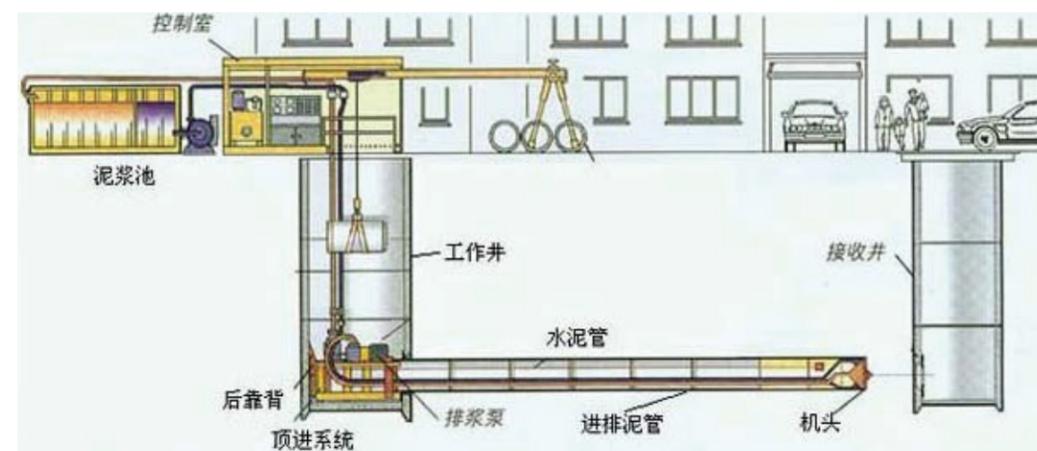
管节吊装安全示范图

2.14.3 管节堆放与安装

- (1) 管道堆放管节堆放宜选择方便、平整、坚实的场地。
- (2) 管节堆放应符合管节堆放层高要求，堆放时应垫稳。
- (3) 当日管节安装完成后，保持管道干净整洁，做到工完场清。



顶管机结构示意图



顶管机工作效果图

2.14.4 顶管施工

- (1) 工作坑开挖应按施工组织设计规定及时支护，确保工作坑的稳定性。
- (2) 工作坑的支撑应形成封闭式框架，矩形工作坑的四角应加斜撑。
- (3) 后背墙应设计结构简单、稳定可靠、就地取材、拆除方便。
- (4) 顶管设备应严格按照有关规定进行安装，经过检查并试运转，确认符合要求后，方可投入使用。
- (5) 初始顶进前应对所有设备、仪表等进行检查，确认合格后，方可进行顶进。
- (6) 土压平衡法顶管，泥水平衡法顶管顶进操作应严格按操作规程进行施工。
- (7) 顶进过程中，一切作业人员不得在顶铁两侧操作。
- (8) 氧气瓶与乙炔瓶（罐）不得进入坑内。

三. 办公区及生活区



模块化办公箱房实景图



模块化办公箱房

3.1 总平面布置

(1) 临建设施应统一规划，并编制临建方案，经建设、监理单位审批后实施；方案应包含大门、围挡、办公用房、场地道路硬底化、绿化等内容。

(2) 总体布局应合理，并满足采光通风

要求；场内排水系统应完善。

(3) 应采用模块化箱房，根据现场条件组合形成的各种功能间应满足现场办公的需要。模块化箱房室内电气线路应暗装，屋顶应设置保温隔热材料。

(4) 消防通道应硬底化且布置需满足消防要求，其它区域应进行绿化或铺设植草砖（透水砖）、彩砖等。办公区集中绿化率不应低于10%。

3.2 房间标准要求

(1) 施工作业、材料存放区与办公、生活区应划分清晰，并应采取相应的隔离措施。

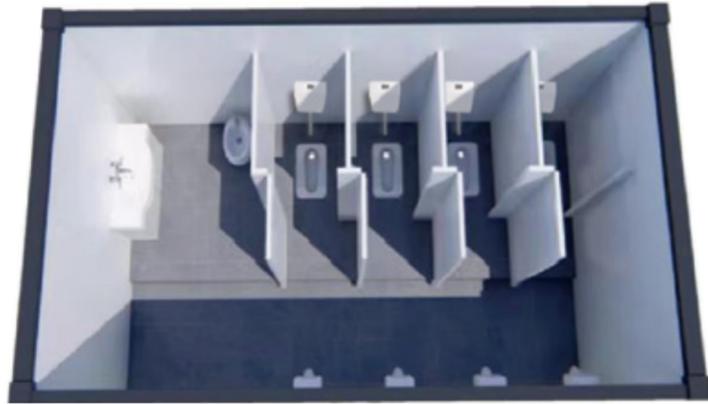
(2) 在施工程、伙房、库房不得兼做宿舍。

(3) 宿舍、办公用房的防火等级应为A级，并满足抗风抗震及荷载的要求。

(4) 宿舍应设置可开启式窗户，床铺不得超过2层，通道宽度不应小于 0.9m。

(5) 宿舍内住宿人员人均面积不应小于 2.5m²，且不得超过16人。

(6) 新建工程项目宿舍及办公用房统一采用集装箱式板房，外观形象可根据需求进行调整。



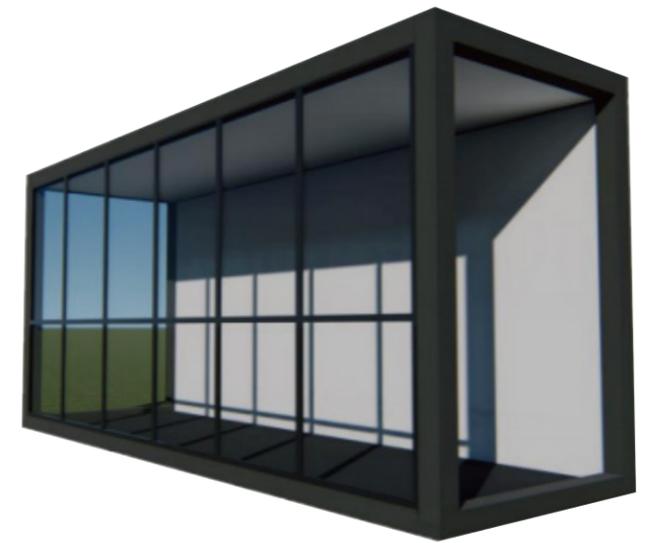
卫生间单元模块示意图

3.3 卫生间及浴室

- (1) 外型尺寸应与标准箱一致。
- (2) 隔断高度应不低于1.8m。
- (3) 地面应使用防滑地砖或防滑PVC。

3.5 办公区走道

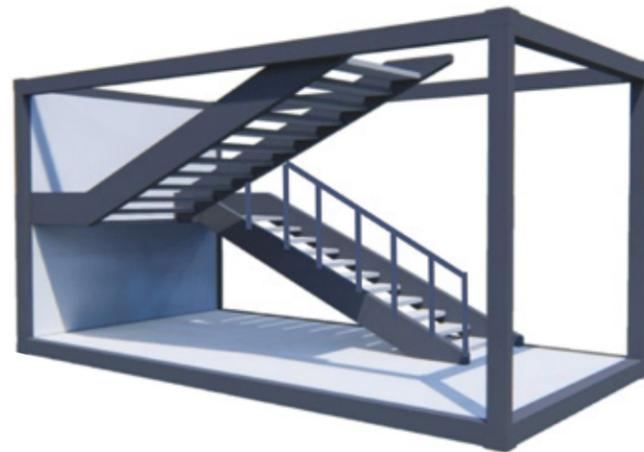
- (1) 以为6m（长）*1.8m（宽）*3m（高）为基准尺寸，根据需要可适当调整。
- (2) 外侧应封闭，宜采用玻璃幕墙。



玻璃幕墙走道箱示意图

3.4 楼梯

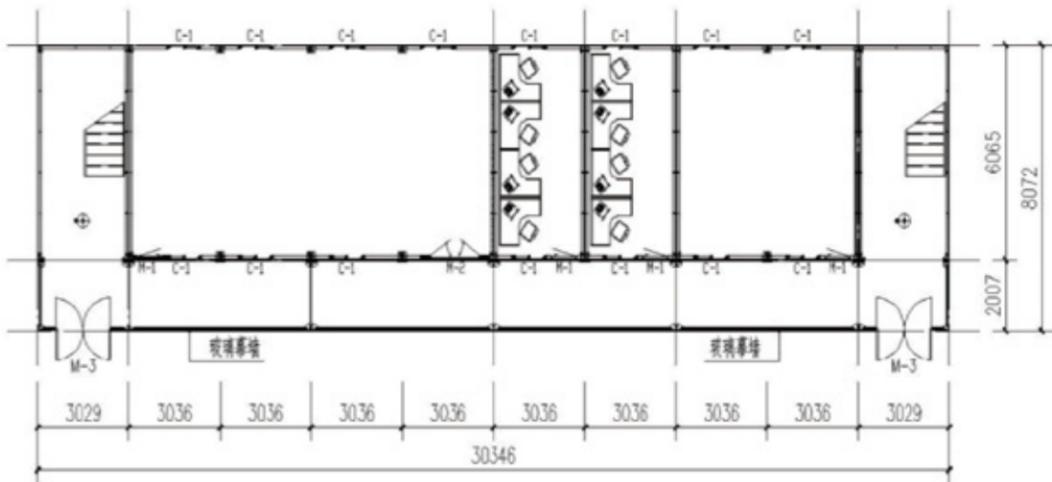
- (1) 外形尺寸应与标准箱一致。
- (2) 楼梯梯段宽度不小于1.2m，踏步宽度不小于250mm，踏步高度不大于165mm。踏步板应采用花纹钢板，楼梯栏杆高度应满足规范要求。



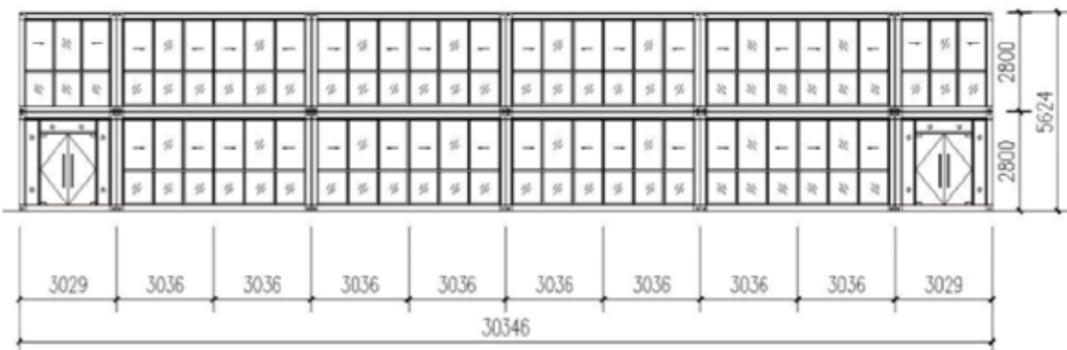
楼梯模块示意图



走道内景示意图



模块化箱房平面图

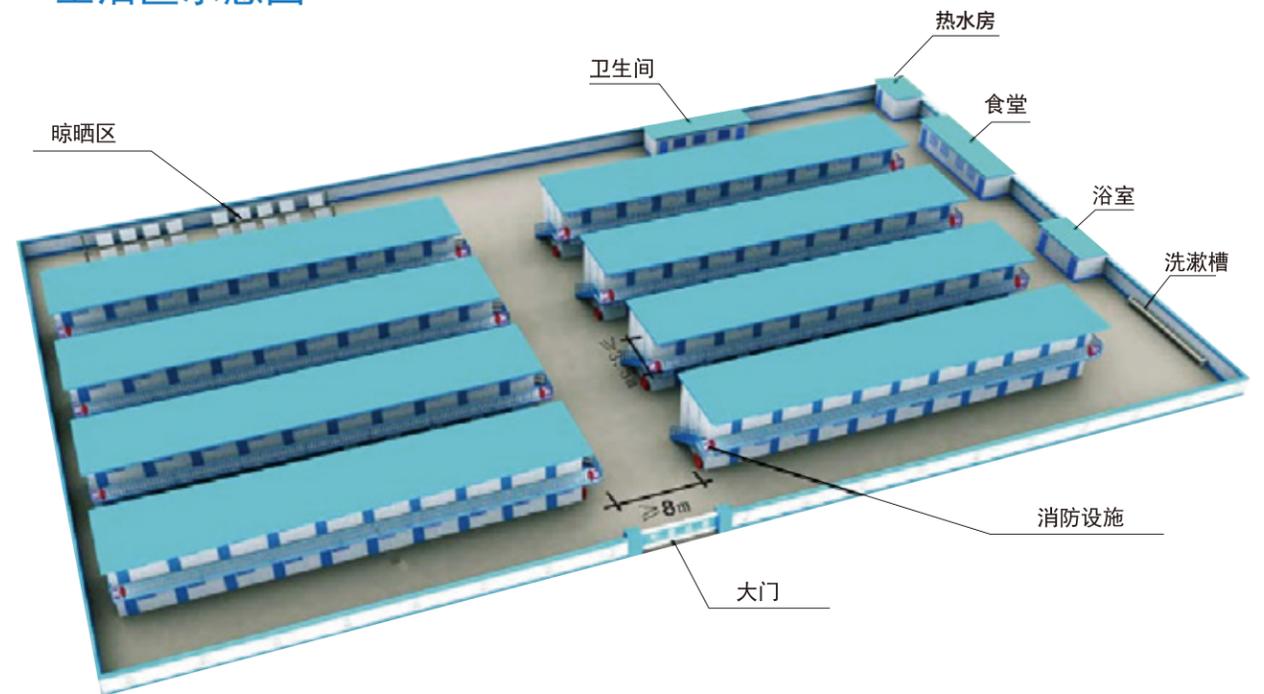


模块化箱房立面图

3.6 房间布置标准要求

- (1) 由一个标准箱长度加一个走道箱宽度构成单栋箱房的标准跨度（跨度约为7.8m）。
- (2) 以3m为一个标准间，由若干个箱体单元组合构成长度尺寸，且总长度应不大于60m。
- (3) 长度方向应每不大于22m设置一部楼梯，且满足疏散距离要求。
- (4) 走道宽度应不小于1.8m，走道外侧宜封闭。
- (5) 层数应不超过3层。
- (6) 可根据需要增设坡屋面。

生活区示意图

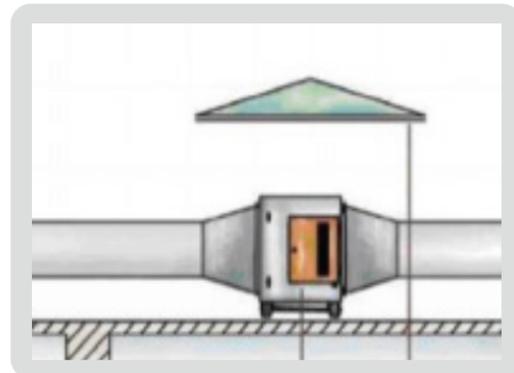


3.7 生活区标准要求

- (1) 生活区应统筹安排，合理布局，满足安全、消防、卫生防疫、环境保护、防台、防汛、防洪等要求。
- (2) 生活区内建筑物与建筑工程主体之间的防火间距不小于10米。生活区内临建房屋之间的防火间距不小于4米。
- (3) 生活区消防通道应硬化且布置需满足消防要求。
- (4) 生活区应设置应急疏散通道、逃生指示标识和应急照明灯、灭火器、消火栓等消防器材和设施。宿舍内应设置烟感报警装置。
- (5) 食堂制作间、热水房等应采用单层建筑，宿舍、办公用房不应与食堂制作间、热水房等组合建造，且应保持不小于5m的安全距离。
- (6) 生活区室外可适当进行绿化或铺设植草砖（透水砖）、彩砖等，非绿化区域和道路应进行硬化，不得有裸露土体。
- (7) 生活区、办公区每月进行四害消杀。



厨房布置示意图



油烟净化装置

3.8 食堂

- (1) 食堂所用建筑、装饰材料和设施应符合安全、消防、卫生及防疫要求。厨房与生活区应保持防火间距，远离厕所、垃圾站等污染源不小于10m，可采用单层结构防火板房或砖砌结构。厨房面积（不含库房、更衣室）不得小于20m²。
- (2) 食堂应依法取得餐饮服务许可证和卫生许可证，应制定卫生管理制度和食品留样制度并严格执行。
- (3) 食堂经营人员及炊事员应取得《健康证》后方可上岗，并按规定定期进行体检。
- (4) 厨房及其配套设施地面应铺防滑地砖，所有窗户均设置纱窗；下水道设防鼠网。
- (5) 烹调制作区：设置炉灶、排烟机、冰柜、案台、洗菜盆、洗消池、保洁柜及不锈钢层架等。推广使用油烟净化装置。
- (6) 配餐间：设置预进间（更衣室、洗手消毒设施）、专用配餐工具、紫外线消毒灯。
- (7) 配备足够的污物存放设施（密闭垃圾池、废弃油收集管等）。
- (8) 液化气罐远离明火单独隔离存放且距离不小于1.5米，同时附近设置灭火器箱（灭火器至少2具/箱）。



生活区开水间

3.9 生活区开水间

生活区应配置独立开水间，实行热水、直饮水集中供应，保障工人用水、饮水安全。内部配置智能热水器，供水量可根据居住人数确定，并配置直饮水净化器。热水器设置防护隔离装置，禁止随意操作，防止烫伤及投毒事件发生。

3.10 保健急救

建筑工地应配备保健医药箱和简单的医疗器材。

(1) 医疗器材

血压计、体温计、急救箱、折叠担架、人工呼吸器、氧气袋等设施。

(2) 治疗药物

创可贴、碘酒、医用酒精、绷带、纱布、正红花油、云南白药、烧伤止痛膏、藿香正气液、仁丹等。



血压计



体温枪



急救箱



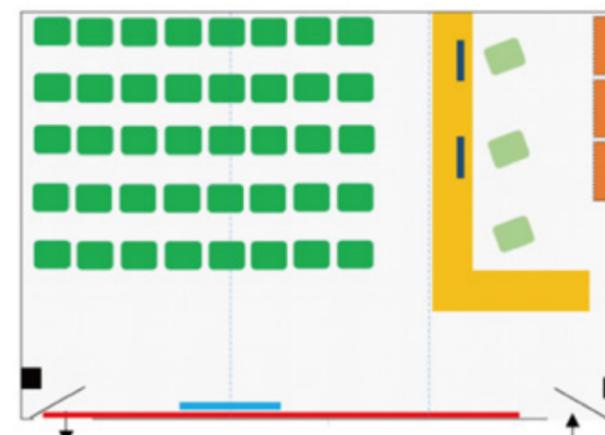
氧气袋



折叠担架



人工呼吸器



- 吧台（台下存放劳保用品）
- 培训椅×40张
- 办公椅×3张
- 65英寸电视机×1台
- 电脑及工人信息录入智能设备×2套
- 监控设备×2台
- 音响功放×1套
- 资料柜（劳保用品柜）×3组
- 电子横幅屏×1台

教育培训室

3.11 教育培训室

工人生活区设置教育培训室，供工人学习和娱乐。培训室应配备多媒体教学系统、投影仪、固定电脑、讲台等教学相关设施。

(1) 学习培训内容

施工现场概况、现场重大危险源、安全生产、施工技能、职业健康、维权、安全生产法等。

(2) 配置标准

培训室面积不小于35m²。内部设置多媒体教学系统、大屏电视机、固定电脑、讲台、音响等教学相关设施，墙面悬挂安全教育图牌。

四. 环境保护



围墙喷淋系统



基坑喷淋系统



扬尘在线监测系统

4.1 扬尘控制

(1) 喷淋系统设置

- ①工地围墙上方设置自动喷淋系统，按喷头间距3米，喷头大小4cm一圈布置，喷头朝围挡内设置不突出围挡立面。
- ②基础施工阶段土方作业的基坑布设的间距1.5米，喷头大小4cm，围绕基坑一圈设置。
- ③施工现场土方作业阶段，作业区目测扬尘高度应小于1.5米，不扩散到场区外；结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度应小于0.5米；施工现场非作业区达到目测无扬尘的要求。超过此标准，则安排开启雾炮设备和喷淋系统。
- ④自动喷雾降尘装置应安排专人进行维护保养，确保正常使用。



雾炮机



移动式雾炮机



外脚手架喷淋系统

4.1 扬尘控制

(1) 喷淋系统设置

- ①工地围墙上方设置自动喷淋系统，按喷头间距3米，喷头大小4cm一圈布置，喷头朝围挡内设置不突出围挡立面。
- ②基础施工阶段土方作业的基坑布设的间距1.5米，喷头大小4cm，围绕基坑一圈设置。
- ③施工现场土方作业阶段，作业区目测扬尘高度应小于1.5米，不扩散到场区外；结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度应小于0.5米；施工现场非作业区达到目测无扬尘的要求。超过此标准，则安排开启雾炮设备和喷淋系统。
- ④自动喷雾降尘装置应安排专人进行维护保养，确保正常使用。
- ⑤土石方机械开挖作业，机械剔凿作业，开挖的土石方、工程垃圾等易产生扬尘的废弃物的装卸作业，构筑物拆除作业，作业过程中应采用移动式雾炮机喷雾降尘。
- ⑥工地大门口显眼位置设置扬尘监控系统监测设备显示PM10、PM2.5浓度超过相关标准时，应开启雾炮设备和喷淋系统。
- ⑦外脚手架喷淋系统以水平间距3米，喷头大小4厘米一圈设置，原则第一道设置在高度15-20米，每隔25米设置一道。施工现场作业层外架应全封闭，封闭高度高出作业层1.5m。

⑧钢管脚手架外立面应张挂达到阻燃性能要求的密目安全网，安全网应张紧、无破损、颜色新亮。悬挑脚手架底部应设置全硬质封闭防护措施。如果使用爬架，爬架沿楼层周边底部要全部设置翻板。钢管脚手架和爬架下部垃圾要安排专人定时清理。



裸土覆盖



裸土绿化

(2) 裸土覆盖或绿化

- ①施工现场内裸露3个月以上的土地，应当采取绿化措施。
- ②施工现场内裸露3个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。
- ③工程渣土、弃料以及其他建筑垃圾用防尘网覆盖。
- ④施工现场用物料、沙石、水泥覆膜。

(3) 场地硬化

- ①工地出入口、主要道路、材料加工区、生活区应采用混凝土、预制砼块或者钢板硬化，周边设置排水沟有组织排水。
- ②采用混凝土进行硬化时，混凝土强度不低于C25，工地出入口、主要道路混凝土厚度不小于250mm、材料加工区及生活区硬化厚度不小于150mm。
- ③采用预制混凝土板进行硬化时，混凝土强度不低于C25，预制混凝土地基应夯实平整，具备足够的承载能力。
- ④采用钢板进行铺设时，钢板之间应该连接可靠，防止钢板偏移挪位，钢板路面设置防滑条，路面地基应夯实平整，具备足够的承载能力。



混凝土硬化



钢板铺设

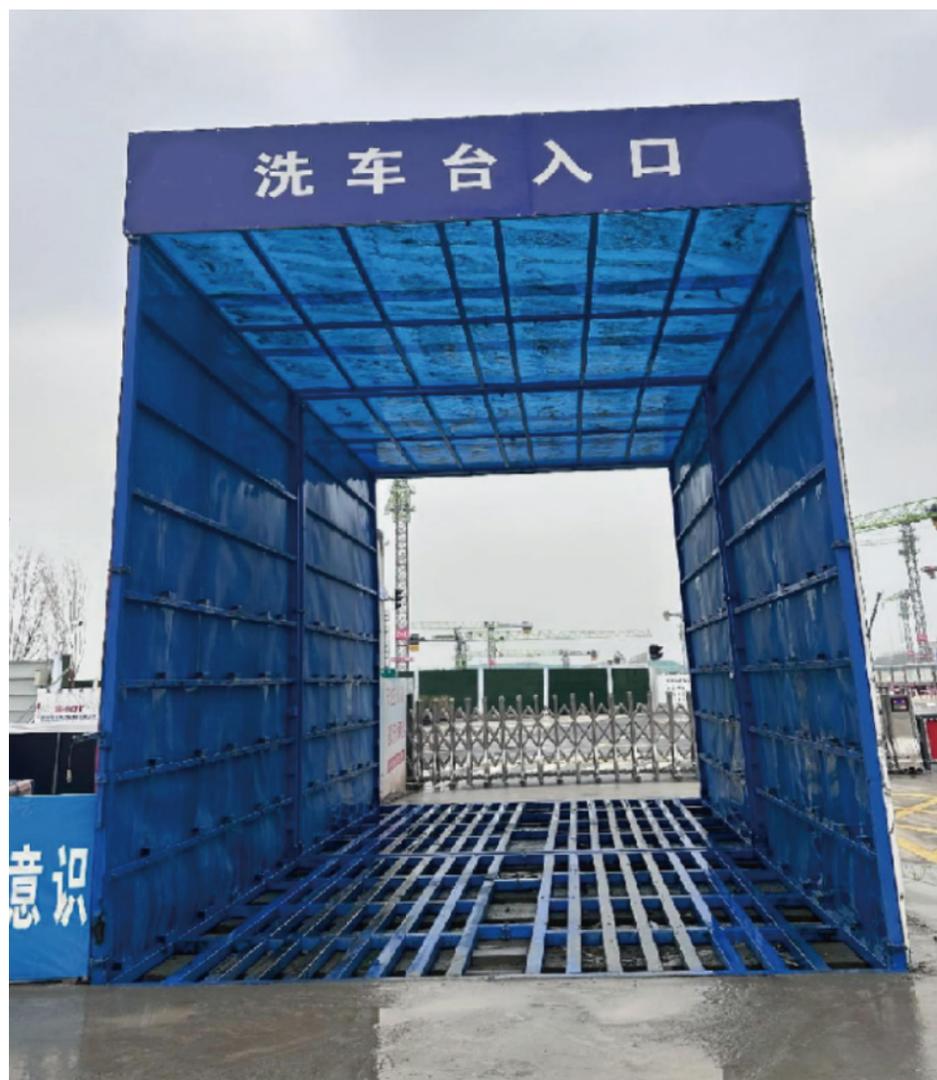


预制混凝土板铺设

(4) 定型化洗车台

①按示意图采用三面封闭式，材料可自选，需满足抗风要求；尺寸为长8m×宽4m×高5m。

②洗车台旁需设置三级沉淀池，不得随意排污。



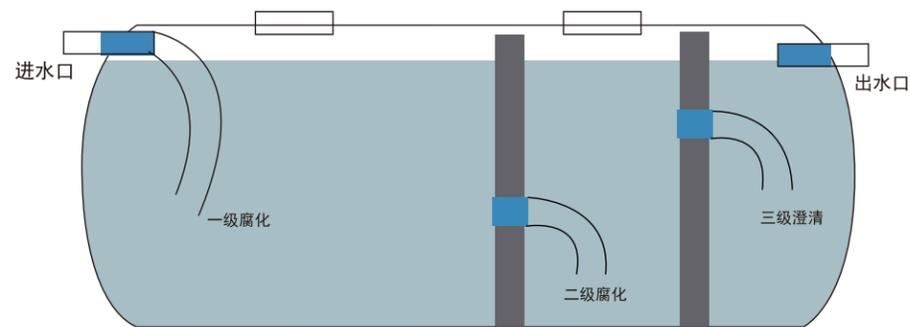
洗车台实景图



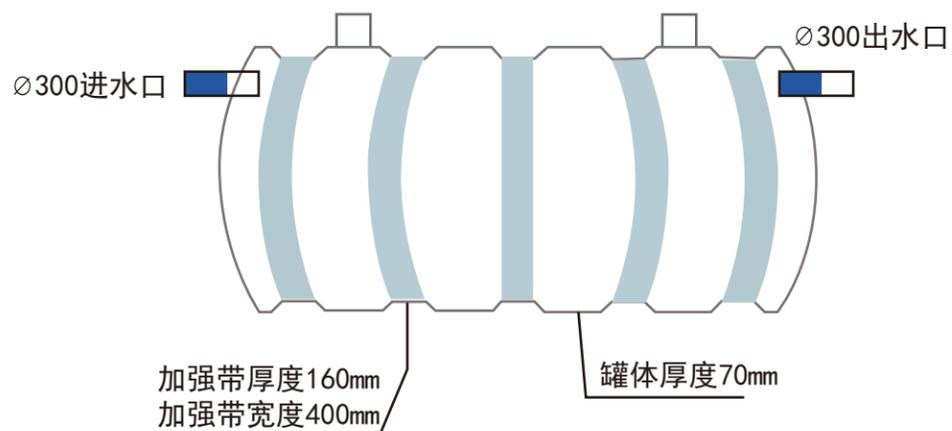
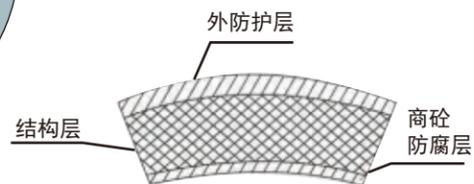
三级沉淀脱泥设备

4.2 污水处理及排放标准

- (1) 施工工地污水采用污水沉淀池进行处理，经过絮凝、沉淀等工序达到规定排放标准后方可排放。
- (2) 污水排放前，到所在区域政府职能部门办理《排污许可证》，严禁私自排放。
- (3) 施工现场食堂要设置隔油池，厕所宜设置成品化粪池，生活污水应经过处理之后才可排入市政污水井。
- (4) 污水沉淀池尺寸大小根据现场场地情况合理设置，沉淀池周边设置安全防护栏。
- (5) 三级沉淀池沉淀下来的泥浆宜设置脱泥设备进行处理。



商砼加固整体式化粪池内部原理示意图



商砼加固整体式化粪池结构剖面示意图



AZTP型商砼加固整体式化粪池 安装示意图

放线



挖坑



垫层用200mm细土找平



安装



无需灌水
直接分层回填



4.3 生活垃圾管控

(1) 生活垃圾分类

- ①蓝色，可回收物（纸类、塑料、玻璃制品、金属、织物、小型废弃家电）
- ②红色，有害垃圾（废电池、废灯管、医疗用品、杀虫剂、油漆、胶片、相纸、含汞产品）
- ③绿色，厨余垃圾（家庭厨余垃圾、餐饮垃圾、植物花木）
- ④灰色，其他垃圾（不可再生利用、低附加值或混杂且受污染并难以分类的其他类别垃圾）



垃圾分类桶

(2) 生活垃圾分类宣传

- ①工地围墙张贴生活垃圾分类宣传标语。
- ②食堂、生活区、工地现场分别设置垃圾分类投放点。
- ③生活垃圾安排专人定时定点清理外运。



垃圾分类收集点

4.4 施工机械排放控制

- (1) 查验进场施工机械产品合格证及出厂检验报告。
- (2) 施工内燃机遵照国家要求进行年审，废气检测合格后才可投入使用，不允许使用超标车辆投入运行中，最大限度减少废气排放。
- (3) 合理调配施工机械，避免集中使用大量施工机械造成局部环境污染。
- (4) 施工时，机械废液用容器收集，不随意乱倒。防止机械严重漏油，施工机械运转中产生的油污水及维修施工机械时油污水不经过处理不得直接排放。
- (5) 施工机械设备安排专人定期保养，保证运行状态良好。施工车辆、机械设备的尾气排放须符合国家规定的排放标准。