

# 上海市建设安全协会团体标准 TB

TB/JSAQ 002—2022

---

## 上海市钢结构施工安全管理标准

construction



2022 年 X 月 X 日发布

2023 年 X 月 X 日实施

---

上海市建设安全协会  
上海市机械施工集团有限公司 发布

# 上海市钢结构施工安全管理标准

TB/JSAQ02-2022

## 前言

1 为提高上海市建设工程钢结构施工安全水平，推进钢结构施工安全管理标准化，实现钢结构施工现场安全防护设施的规范化、科学化和系统化，促进行业发展，根据本市钢结构工程管理实际情况，制定本标准。

2 本标准规定了上海市建设工程钢结构、幕墙、管道管线、市政路桥施工现场安全设施的设置及技术指标，以保证建设工程钢结构施工现场安全防护设施的质量与施工作业安全。

3 建筑施工现场安全防护设施的设置和使用，除执行本标准外，还应符合国家有关法律法规和现行强制性标准、规范的规定。

4 工程建设单位、设计单位、施工单位应加强科技创新，积极推广应用先进的施工安全技术。提倡使用定型化、工具化的安全防护设施，提倡使用专业承包企业搭设和维护安全防护设施。

5 施工现场安全设施应由施工单位工程技术负责人组织有关人员进行验收。

### 团标编制委员会：

主 任：徐建东

副主任：金光耀 毕炤伯

委 员：王旋东 王亚琦 何昌连 沈华琳 沈笑非 袁韶山 倪 旻 韩兴争  
潘安福 贾宝荣

### 编制单位：

上海市机械施工集团有限公司

上海市安装工程集团有限公司

中建科工集团有限公司

中建八局钢结构工程有限公司

上海建工一建集团有限公司

上海奉贤建设发展（集团）有限公司

上海江河幕墙系统工程有限公司

上海富达工程管理咨询有限公司

### 编制人员：

冯建强、赵东斌、田坤、刘继周、李可军、郁政华、徐文瑄、窦超、万鹤青、成刚、董阳耀、韩铁军、司坤、童洪滨、蒲万朋、吴旭东

### 审核专家：

在团标编写过程中，编辑部得到了上海市住房和城乡建设管理委员会等有关领导和有关委办的指导与帮助，上海市机械施工集团有限公司、上海建工一建集团有限公司等企业给予了大力支持，在此一并表示感谢。

《上海市钢结构施工安全管理标准》编制组

# 目次

## 前言

## 1 总 则

- 1.1 指导思想
- 1.2 目的意义
- 1.3 引用标准
- 1.4 适用范围

## 2 术 语

## 3 基本原则

- 3.1 资格资质原则
- 3.2 方案编制原则
- 3.3 持证上岗原则
- 3.4 设备检测检验原则
- 3.5 风险分级管控原则
- 3.6 隐患排查治理原则
- 3.7 成果运用原则

## 4 构件运输与储存

- 4.1 构件运输
- 4.2 构件存储
- 4.3 标识标志
- 4.4 警戒区设置
- 4.5 堆放要求

## 5 设备配置

- 5.1 设备选型
- 5.2 设备安拆
- 5.3 设备维保

## 6 安全网

- 6.1 基本要求
- 6.2 平网规定
- 6.3 下挂式水平安全网
- 6.4 上挂式水平安全网
- 6.5 滑动式安全网

## 7 操作平台

- 7.1 基本要求
- 7.2 固定式操作平台
- 7.3 悬挂式操作平台
- 7.4 移动式操作平台
- 7.5 安全技术要求

## 8 安全通道

- 8.1 基本要求
- 8.2 防坠器垂直登高挂梯
- 8.3 护笼式垂直登高挂梯
- 8.4 钢斜梯
- 8.1 基本要求
- 8.2 抱箍式双道安全绳（圆管柱）
- 8.3 抱箍式双道安全绳（矩形柱）
- 8.4 立杆式双道安全绳
- 8.5 钢制组合通道
- 8.6 定型钢跳板通道

## 9 结构吊装

- 9.1 基本要求
- 9.2 吊装作业
- 9.3 焊接作业
- 9.4 吊装作业安全措施
- 9.5 压型金属板施工

## **10 幕墙施工**

- 10.1 基本要求
- 10.2 龙骨安装
- 10.3 大型玻璃存放
- 10.4 吊装作业
- 10.5 吊篮作业
- 10.6 产品保护

## **11 工器具管理**

- 11.1 基本要求
- 11.2 焊机房
- 11.3 屯料平台
- 11.4 料具箱
- 11.5 气瓶存储间
- 11.6 气瓶吊笼
- 11.7 接火盆
- 11.8 鼓风机
- 11.9 吊索具

## **12 人员管控**

- 12.1 基本要求
- 12.2 杜绝三违行为
- 12.3 安全操作
- 12.4 个体防护

## **13 现场安全管控**

- 13.1 基本要求
- 13.2 安全交底
- 13.3 施工条件验收
- 13.4 过程管理

## **14 资料管理**

- 14.1 信息化建设
- 14.2 项目信息化运用
- 14.3 资料和记录

## **15 应急预案**

- 15.1 基本要求
- 15.2 应急体系
- 15.3 应急责任
- 15.4 应急报告
- 15.5 应急救援
- 15.6 四不放过

## **16 附录**

- 附录 A 企业专项方案审批表
- 附录 B 专项方案专家评审表
- 附录 C 施工条件验收表
- 附录 D 风险告知牌
- 附录 E 吊装令
- 附录 F 施工交底书

# 1 总 则

## 1.1 指导思想

依据国家质检总局、国家标准委、民政部 2017 年 12 月 15 日联合发的团体标准管理规定（试行）》（国质检标联[2017]536 号）和上海市住房和城乡建设管理委员会《关于鼓励团体标准在本市工程建设中应用的通知》（[2016]871 号）文件精神，上海市建设安全协会经商议决定 2022 年立项组织编写《上海市钢结构施工安全管理标准》作为团体标准发布。

## 1.2 目的意义

钢结构施工是建筑业发展的必然趋势，是低碳绿色工艺的集中体现。但钢结构施工的发展，对建设安全管理工作提出了更高、更严苛的要求。近年来，在钢结构施工过程中发生的安全事故令人惋惜，钢结构施工的安全已成为建筑领域技术安全管理的难点，是多年来群发多发性事故的焦点，是各级监管部门及领导重点督查的对象；在扬长板、补短板、固底板、创新板的大调研、大排查过程中，有必要对钢结构施工的安全管理作明确规定。近年来国家已经针对钢结构施工板块出台了大量技术规范及指导性文件，提出了极其严格的控制措施和管控要求，但未专门对钢结构施工过程中的各项安全管理要求进行集中梳理，因此必须对钢结构施工的安全管理方面进行系统的论述，以指导总包单位、钢结构施工单位做好钢结构施工的安全管理，确保安全生产。

## 1.3 引用标准

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| GB 50755-2012       | 钢结构施工规范                      |
| GB50656-2011        | 建筑施工企业安全生产管理规范               |
| GB-50231-2009       | 机械设备安装工程施工及验收通用规范            |
| GB6067-2010         | 起重机械安全规程                     |
| GB50720-2011        | 建设工程施工现场消防安全技术规范             |
| JGJ276-2012         | 建筑施工起重吊装安全技术规范               |
| JGJ59-2011          | 建筑施工安全检查标准                   |
| JGJ231-2020         | 建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程         |
| JGJ202-2010         | 建筑施工工具式脚手架安全技术规范             |
| JGJ184-2009         | 建筑施工作业劳动保护用品配备及使用标准          |
| JGJ160-2008         | 施工现场机械设备检查技术规程               |
| JGJ162-2008         | 建筑施工模板安全技术规范                 |
| JGJ46-2005          | 施工现场临时用电安全技术规范               |
| JGJ08-2016          | 建筑施工高处作业安全技术规范               |
| GBT23468-2009       | 坠落防护装备安全使用规范                 |
| DG/TJ08-903-2022    | 施工现场安全生产管理规范                 |
| JGJ276-2012         | 建筑施工起重吊装工程安全技术规范             |
| JGJ196-2010         | 建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程      |
| JGJ33-2012          | 建筑机械使用安全技术规程                 |
| CJJ2-2008           | 城市桥梁工程施工与质量验收规范              |
| TB/JSAQ001—2021     | 《上海市建设施工安全风险分级管控与隐患排查治理实施导则》 |
| DBJ33 / T 1276-2022 | 城市轨道交通工程施工质量验收统一标准           |

## 1.4 适用范围

本标准适用于上海市行政区域内危险性较大、坠落风险较高的钢结构、幕墙、PC 结构，金属墙屋面、排架架设、管道管线、市政路桥等工程施工作业。市政基础设施工程施工可参考本标准。

## 2 术 语

### 2.1 高处作业

凡在坠落高度基准面 2 米以上（含 2 米）有可能坠落的高处进行作业，均称为高处作业；基准面是指：通过最低坠落着落点的水平面。这里有三个含义：一是在坠落高度基准面 2 米以上（含 2 米）有可能坠落的高处进行作业；二是有可靠安全设施防护除外（是安全设施，暨本质安全设施，如防护设施、架体搭设等）；三是它包含地上和地下作业（以基准面为准）。

### 2.2 生命线体系

用于预防高处坠落而设置的安全保障系统。生命线体系包含垂直、水平和倾斜方向，能适应不同作业点工作。如自锁钩、自锁器、柔性导轨、速差式自控器、防坠器、安全绳、生命绳等装置或设施。具有要有专项方案、要预先挂设、要进行验收方可投入使用的特征。

### 2.3 安全防护设施 security protection facilities

建筑施工现场为预防施工中发生人员伤亡事故而设置的各类设施、设备、器具等本质安全设施。劳动防护用品是由用人单位提供的，保障劳动者安全与健康的辅助性、预防性措施，不得以劳动防护用品替代工程防护设施和其他技术、管理措施。

### 2.4 安全带

高处作业工人预防坠落伤亡的防护用品。由带子、绳子和金属配件组成，总称安全带。依据防坠性能分围杆作业安全带（围绕在固定构作物上的绳或将人体绑在固定构作物附近的安全带。作业类别标记为 W）、区域限制安全带（以限制作业人员的活动范围的安全带。作业类别标记为 Q）、坠落悬挂安全带（高处作业或登高作业人员发生坠落时将作业人员悬挂的安全带。作业类别标记为 Z），型号有三点式、五点式，腰带式等。

### 2.5 吊篮 temporarily installed suspended access equipment

悬挂机构架设于建筑物或构筑物上，提升机驱动悬吊平台通过钢丝绳沿立面上下运行的一种非常设悬挂设备。

### 2.6 自锁钩

装有自锁装置的钩，在人体坠落时，能立即卡住吊绳，防止坠落。

### 2.7 缓冲器

当人体坠落时，能减少人体受力，吸收部分冲击能量的装置。

### 2.8 攀登挂钩

保护作业人员登高途中使用的一种挂钩。

### 2.9 悬吊下降系统 suspend decline system

通过手控下降器沿工作绳将座板下移或固定在任意高度进行作业的工作系统。

### 2.10 锚固点 anchor point

用于其上固定生命线、引入线或系索的固定点。

### 2.11 转料平台 platform

搭设于物料提升机或施工人货电梯与结构楼层间，用于转运人员和材料的平台。

### 2.12 操作平台 operating platform

现场施工中用以站人、载料并可进行操作的平台。

### 2.13 悬吊平台 suspended platform

四周装有护栏，用于搭载作业人员、工具和材料进行高处作业的悬挂装置。

### 2.14 临边洞口作业 limb hole operations

施工现场中工作面边沿无围护设施或围护设施高度低于 80cm 时的高处作业；孔与洞口旁的高处作业，包括施工现场及通道旁深度在 2m 及 2m 以上的桩孔、人孔、沟槽与管道、孔洞等边沿上的作业。

### 2.15 交叉作业 cross operations

在施工现场的上下不同层次，于空间贯通状态下同时进行的高处作业。

2.16 攀登作业 climbing operations

借助登高工具或登高设施，在攀登条件下进行的高处作业。

2.17 移动式操作平台 Mobile operating platform

可以搬移的用于结构施工、室内装饰和水电安装等的操作平台。

2.18 悬挑式钢平台 cantilevered steel platform

可以吊运和搁支于楼层边的用于接送物料和转运模板等悬挑式的操作平台。

2.19 安全网

安全网是在进行高空建筑施工、设备安装时，在其下方或其侧面设置的起保护作用的网，以防因人或物件坠落而造成事故。安全网由网体、边绳、系绳和筋绳构成。网体由网绳编结而成，具有菱形或方形的网目。安全网分为立网与平网。平网根据网绳的粗细及网眼的大小能承受一定的冲击力进行挂设。立网不能承受冲击力，故两者不能互用。

2.20 吊索具

吊运物品时，系结钩挂在物体上具有挠性的组合取物装置。它由高强度挠性件(钢丝绳、起重环链、人造纤维带等)配以端部环、钩、钳、卸扣等组合而成。吊货索具是直接承受起重载荷的构件。吊索具分为吊具和索具两大类。

### 3 基本原则

#### 3.1 资质资格原则

3.1.1 钢结构工程施工单位应具备相应的资质,建立完善安全、质量和环境管理体系,应符合安全生产条件。

3.1.2 施工单位应建立完善的安全生产管理制度,设置专门的安全生产管理机构,配备专职安全生产管理人员。

3.1.3 施工现场应建立安全生产保证体系,实施全员的安全生产责任制;施工现场应编制安全措施费用投入预算并严格实施;

#### 3.2 方案编制原则

3.2.1 施工单位应当在工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。工程实行施工总承包的,专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制;实行专业分包的,专项施工方案可以由专业分包单位组织编制,并报总承包审核。

3.2.2 钢结构工程实施前,应有施工单位技术负责人审批的施工组织设计、与其配套的专项施工方案等技术文件,并按相关规定报送总监理工程师或业主审批通过。

3.2.3 属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程(以下简称:危大工程)的,施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。实行施工总承包的,由施工总承包单位组织召开专家论证会。专家论证前,专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。对危大工程应组织施工条件验收和,过程中应安排专人进行旁站监控并做好相应记录。

3.2.4 设计图纸如有变更应及时按审批流程进行审核。钢结构工程制作和安装必须满足设计施工图的要求。施工单位应对设计文件进行工艺性审查;当需要修改设计时,必须取得设计单位同意,并办理相关设计变更文件。

3.2.5 方案应包含以下内容

- 1) 工程概况:危大工程概况和特点、施工平面布置、施工要求和技术保证条件;
- 2) 编制依据:相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等;
- 3) 施工进度计划:包括施工进度计划、材料与设备计划;
- 4) 施工工艺技术:技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等;
- 5) 施工安全保证措施:组织保障措施、技术措施、监测监控措施等;
- 6) 施工管理及作业人员配备和分工:施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等;
- 7) 验收要求:验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等;
- 8) 应急处置预案及相应的组织人员名单;风险分级管控、隐患排查的辨识、风险告知与警示;
- 9) 计算书及相关施工图纸。

3.2.6 施工方案须进行书面的和专题的技术安全交底,并组织签名备案。

#### 3.3 持证上岗原则

3.3.1 钢结构吊装、排架架设、幕墙施工、高空架设、PC结构吊装、房屋修缮、市政高架桥梁、攀登悬挑作业等作业人员(除地勤辅助人员及已持有特种工种操作证)应组织上岗安全培训和考核,并持有“高处作业培训考核合格证”或“高处安装、维修、拆除作业证”或其他特种工种操作证。

3.3.2 特种作业操作证在全国范围内有效,离开特种作业岗位6个月以上的特种作业人员,应当重新进行实际操作考试,经考核合格后方可重新上岗作业。

#### 3.4 设备检测检验原则

3.4.1 工程施工用的机械设备、专用机具和工具,应满足施工要求,并检验合格。



3.4.2 钢结构吊装作业应进行起重吊装性能分析，根据起重设备性能、结构特点、现场环境、作业效率等因素综合确定起重吊装设备。必须在起重设备的额定起重量范围内。

3.4.3 钢结构吊装前，应保证起重吊装设备的安全装置齐全、灵敏、可靠。

3.4.4 特种设备使用单位应在检验合格有效期届满前一个月，向特种设备检验机构提出定期检验的要求，并将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或检验不合格的特种设备，不得继续使用。

3.4.5 用于吊装的钢丝绳、吊装带、卸扣等应由具有产品合格证书、检验检测报告等质量证明文件，并应经过检查合格，在其额定需用的荷载范围内使用。

3.4.6 群塔作业应采取防碰撞措施。

3.4.7 特种设备（例：塔吊、人货梯、大型起重设备等）在日常使用过程应定期进行日常检查、维保，并形成完整的书面记录留存备查。

3.4.8 个别特种设备在场地内进行重新拆装、移位后应重新报检验机构进行检测，合格后方可使用。

### **3.5 双重预防机制原则**

3.5.1 实施危险性较大、坠落风险较高的钢结构、幕墙、PC 结构、金属墙屋面、排架架设、管道管线、市政路桥等施工应按照《上海市建设工程施工风险分级管控与隐患排查治理实施导则》（TB/JSAQ001——2021）要求进行风险分级管控与隐患排查治理。

3.5.2 风险分级管控。项目部应运用定性或定量、经验研判、查阅历史资料等途径，运用风险辨识评价方法，排查并确定施工现场可能存在的各类风险，形成项目部风险辨识清单库。

3.5.3 依据风险辨识与评价结果，可以参照以下分级方式落实职责：

- 1 ) 重大风险的管控应由企业管控，四个层级均应参与。
- 2 ) 较大风险的管控宜由项目总承包部负责管控，分包、班组应参与；
- 3 ) 一般风险的管控宜由分包（包括专业分包、劳务分包）负责管控，班组应参与；
- 4 ) 低风险的管控宜由施工班组负责管控。

3.5.4 隐患告知与教育。对安全隐患应组织培训教育，并进行公示。

3.5.5 警告警示牌设置。在较大以上风险区域应在显眼位置设置警示告知标牌，告知风险等级、可能造成的危害及防范措施。

### **3.6 成果运用原则**

3.6.1 本标准凡涉及的新技术、新工艺、新材料和新结构，首次使用时应进行试验，并根据试验结果确定所必须补充的标准，且应经专家论证。

3.6.2 四新成果的实施应组织专题安全技术交底活动。

## 4 构件运输与储存（责任单位：中建科工）

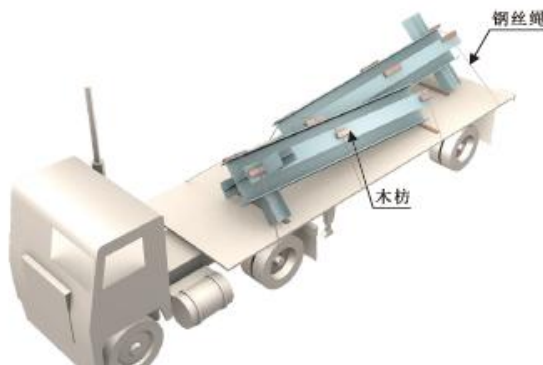
### 4.1 构件场内运输

4.1.1 构件运输的选配应科学合理，绑扎固定牢靠，不宜超重超宽。

4.1.2 对吊装和运输装卸人员应做好安全交底。

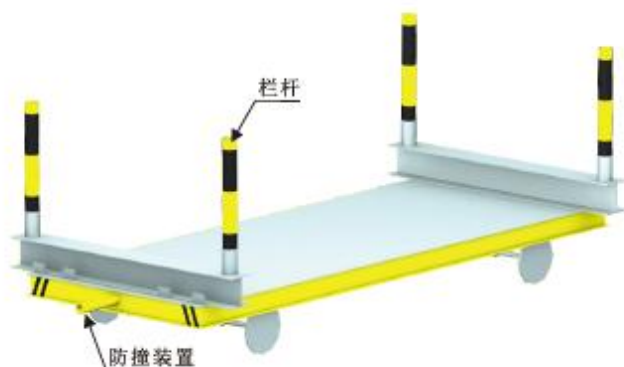
4.5.3 钢构件按种类、安装顺序分区存放，底层垫枕应有足够的支承面，防止支点下沉。

4.5.4 构件运输时，构件必须捆扎牢固方可运输。



图表 4-1 汽车装车示意图

4.5.5 构件运装车时，须从中间向两侧，防止构件过重导致车辆倾覆，构件装车高度不得超过防护挡杆高度。



图表 4-2 平板车防护示意图

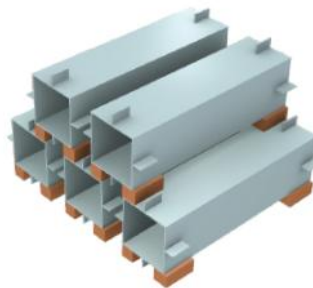
### 4.2 构件储存

4.2.1 构件储存应设专门的构件堆场。钢构件的堆放必须保证平稳，卡牢固定，作业使用胎架必须焊接牢固，并有足够的强度。

4.2.2 危险性较大的构件必须使用斜撑、夹具等防护措施，斜撑必须高于构件重心位置高度。

4.2.3 相同、相似的钢构件叠放时，各层钢构件的支点应在同一垂直线上，防止钢构件被压坏或变形。

4.2.4 构件堆码高度不得超过 1.5 米或堆放混乱，H 构件截面高度和宽度比值超过 2.5，采取加固措施；圆管采用防滚动措施。



图表 4-3 构件堆放示意图

4.2.2 高强度螺栓、焊条、焊丝、防腐涂料等应存放于库房等干燥封闭的环境。

4.2.3 施工现场构件堆场应满足下列规定：

- 1) 道路应满足运输车辆的通行要求；
- 2) 在起重吊装设备覆盖范围内，且满足设备起重安全性能要求；
- 3) 地面应进行硬化处理，确保平整、坚实；
- 4) 应根据其承受能力合理安排构件堆放；
- 5) 应具有良好的排水条件，不应出现雨水洼积；
- 6) 应设有符合要求的电源、水源；
- 7) 场地面积大小应符合工程进度的需要；
- 8) 堆放区域应设置告示牌及警示标志。

4.2.4 露天堆场的钢结构构件宜采取适当的覆盖防雨措施。

4.2.5 钢结构构件应采用方木垫底，依次码放平稳且整齐。

4.2.6 堆场的地耐力计算应满足下列规定：

- 1) 场地地基设计时，作用组合效应以下式确定：

承载能力极限状态下，标准组合的效应设计值  $S_d$ 按下式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} + \gamma_{Q2} S_{Q2k} + \dots + \gamma_{Qi} S_{Qik} \quad (2-1)$$

式中：  $\gamma_G$ ——永久作用的分项系数，按现行《建筑结构荷载规范》GB50009 规定取值；

$S_{Gk}$ ——永久作用标准值  $G_k$ 的效应；

$\gamma_{Qi}$ ——第  $i$ 个可变作用的分项系数，按现行《建筑结构荷载规范》（GB50009）

规定取值；

$S_{Qik}$ ——第  $i$ 个可变作用的标准值  $Q_{ik}$ 的效应。

- 2) 基础底面的压力，应符合下式

$$P_k \leq f_a \quad (2-2)$$

式中：  $P_k$ ——相应于作用的标准组合时，基础底面处的平均压力值（kPa）；

$f_a$ ——修正后的地基承载力特征值（kPa）。

- 3) 基础底面的压力，按下式确定：

$$P_k = \frac{F_k + G_k}{A} \quad (2-3)$$

式中：  $F_k$ ——相应于作用的标准组合时，上部结构传至基础顶面的竖向力值（kN）；

$G_k$ ——基础自重（kN）；

$A$ ——基础底面面积（m<sup>2</sup>）。

4) 地基承载力特征值可由载荷试验或其它原位测试、公式计算、并结合工程实践经验等方法综合确定，参考《建筑地基基础设计规范》（GB 2050007-2011）。

5) 当基础宽度大于 3m 或埋置深度大于 0.5m 时, 从载荷试验或其它原位测试、经验值等方法确定的地基承载力特征值, 尚应按下式修正:

$$P_k = \frac{F_k + G_k}{A} \tag{2-4}$$

式中:  $f_a$ ——修正后的地基承载力特征值 (kPa);  
 $f_{ak}$ ——地基承载力特征值 (kPa), 按 2.4 条的原则确定;  
 $\eta_b$ 、 $\eta_d$ ——基础宽度和埋深的地基承载力修正系数, 按基底下土的类别查表 2-1 取值;  
 $\gamma$ ——基础底面以下土的重度 (kN/m<sup>3</sup>), 地下水位以下取浮重度;  
 $b$ ——基础底面宽度 (m), 当基础底面宽度小于 3m 时按 3m 取值, 大于 6m 时按 6m 取值;  
 $\gamma_m$ ——基础底面以上土的加权平均重度 (kN/m<sup>3</sup>), 位于地下水位以下的土层取有效重度;  
 $d$ ——基础埋置深度 (m), 自填土地面标高算起。

图表 4-4 承载力修正系数表

| 土的类别                          |                                     | $\eta_b$ | $\eta_d$ |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|
| 淤泥和淤泥质土                       |                                     | 0        | 1.0      |
| 人工填土 (孔隙比或液性指数大与等于 0.85 的粘性土) |                                     | 0        | 1.0      |
| 红黏土                           | 含水比大于 0.8                           | 0        | 1.2      |
|                               | 含水比小于等于 0.8                         | 0.15     | 1.4      |
| 大面积压实填土                       | 压实系数大于 0.95、黏粒含量大于等于 0.1 的粉土        | 0        | 1.5      |
|                               | 最大干密度大于 2100kg/m <sup>3</sup> 的级配砂石 | 0        | 2.0      |
| 粉土                            | 黏粒含量大于等于 0.1 的粉土                    | 0.3      | 1.5      |
|                               | 黏粒含量小于 0.1 的粉土                      | 0.5      | 2.0      |
| 孔隙比及液性指数均小于 0.85 的粘性土         |                                     | 0.3      | 1.6      |
| 粉砂、细砂 (不包括很湿与饱和时的稍密状态)        |                                     | 2.0      | 3.0      |
| 中沙、粗砂、砾石和碎石土                  |                                     | 3.0      | 4.4      |

注: 1. 强风化和全风化的岩石, 可参照所风化成的相应土类取值, 其他状态下的岩石不修正; 2. 地基承载力特征值按深层平板载荷试验确定时  $\eta_d$  取 0; 3. 含水比是指土的天然含水量与液限的比值; 4. 大面积压实填土是指填土范围大于两倍基础宽度的填土。

6) 垫层厚度取值

(1) 垫层厚度  $z$  应根据置换软弱土的深度或下卧层的承载力确定, 并符合下式要求:

$$P_z + P_{cz} \leq f_{az} \tag{2-5}$$

式中:  $P_z$ ——相应于作用的标准组合时, 垫层底面的附加压力值 (kPa);  
 $P_{cz}$ ——垫层的自重压力值 (kPa);  
 $f_{az}$ ——软弱层或下卧层修正后的地基承载力特征值 (kPa)。

垫层底面处的附加压力值  $P_z$  由下式计算:

条形基础

$$P_z = \frac{b(P_k + P_c)}{b + 2z \tan \theta}$$
 (2-6)

矩形基础

$$P_z = \frac{bl(P_k + P_c)}{(b + 2z \tan \theta)(l + 2z \tan \theta)}$$
 (2-7)

式中：  
 $b$ ——矩形或条形基础底面宽度（m）；  
 $l$ ——矩形基础底面长度（m）；  
 $P_k$ ——相应与荷载效应标准组合时，基础底面处的平均压力值（kPa）；  
 $P_c$ ——基础底面处土的自重压力值（kPa）；  
 $z$ ——基础底面下垫层的厚度（m）；  
 $\theta$ ——垫层的压力扩散角（°），宜通过实验确定，无实验按 图表 6-5 取值。

图表 4-5 压力扩散角  $\theta$ （°）

| 换填材料<br>$z/b$ | 中砂、粗砂、砾砂、圆砾、角砾、石屑、卵石、碎石、矿渣 | 粉质粘土、粉煤灰 | 灰土 |
|---------------|----------------------------|----------|----|
| 0.25          | 20                         | 6        | 28 |
| 0.5           | 30                         | 23       |    |

注：（1）当  $z/b < 0.25$ ，除灰土取  $\theta = 28^\circ$  外，其余材料均取  $\theta = 0^\circ$ ，必要时宜实验确定；

- （2）当  $0.25 < z/b < 0.5$  时， $\theta$  值内插法求得。  
（3）垫层压实度取值宜按表 图表 4-6 取值：

图表 4-6 各种垫层的压实标准

| 施工方法     | 换填材料类别                   | 压实系数 $\lambda_c$ |
|----------|--------------------------|------------------|
| 碾压、振密或夯实 | 碎石、卵石                    | 0.94~0.97        |
|          | 砂夹石（其中碎石、卵石占全重的 30%~50%） |                  |
|          | 土夹石（其中碎石、卵石占全重的 30%~50%） |                  |
|          | 中砂、粗砂、砾砂、圆砾、角砾、石屑        |                  |
|          | 粉质粘土、                    | 0.95             |
|          | 灰土                       |                  |
|          | 粉煤灰                      | 0.90~0.95        |

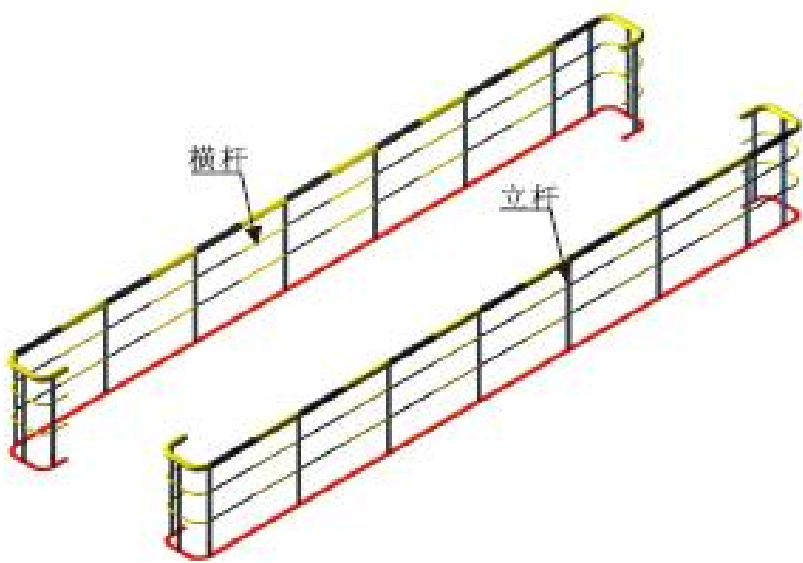
- 注：（1）压实度系数  $\lambda_c$  为土的控制干密度  $\rho_d$  与最大干密度  $\rho_{dmax}$  的比值；  
（2）土的  $\rho_{dmax}$  宜采用击实实验确定，碎石或卵石的  $\rho_{dmax}$  可取 2.0~2.2t/m3；  
（3）采用轻型击实实验时， $\lambda_c$  宜取高值，采用重型击实实验时， $\lambda_c$  宜取低值；  
（4）矿渣垫层的压实度指标为最后二遍压实的压陷差小于 2mm。

4.3 标识标志

- 4.3.1 构件应按种类、型号、安装顺序划分区域进行堆放。  
4.3.2 施工现场的管件、半成品、材料堆放区域应悬挂材料标识牌。

4.4 警戒区设置

4.4.1 施工堆场内吊装作业区应设置吊装警戒区；应进行立面或水平防护。



图表 4-7 防护栏杆图

- 4.4.2 吊装作业时，专业技术人员或者安全员应旁站监督；
- 4.4.3 在吊装作业的警戒区外或路口处应设置警戒牌；
- 4.4.4 吊装警戒区的范围应不小于吊装构件的坠落半径；

图表 4-8 坠落半径表

| 一级高处作业        | 二级高处作业         | 三级高处作业          | 四级高处作业          |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 作业高度 (h) 2~5m | 作业高度 (h) 5~15m | 作业高度 (h) 15~30m | 作业高度 (h) 30m 以上 |
| 坠落半径 (r) 3m   | 坠落半径 (r) 4m    | 坠落半径 (r) 5m     | 坠落半径 (r) 6m     |

4.5 堆放要求

- 4.5.1 构件堆放时应按照便于安装的顺序进行堆放，先安装的构件堆放在上层或者便于吊装的地方。
- 4.5.2 构件堆放时应注意把构件的编号或者标识露在外面或者便于查看的方向。
- 4.5.3 构件与地面以及构件层之间应设置垫木或者垫块，垫高不小于 200mm，底层枕木或者垫块应具有足够的支承面。
- 4.5.4 构件的堆放高度应根据计算确定，以最下层构件不产生永久变形为准，不得随意堆高。
- 4.5.5 构件摆放应满足水平的安全操作空间。
- 4.5.6 同一类型的钢结构构件堆放时，应做到“一头齐”。
- 4.5.7 腹板高度小于 1000mm 的钢结构构件堆放应满足下列规定：
  - 1) 不同构件垛之间的净距不应小于 1500mm；
  - 2) 腹板高度小于等于 500mm 的构件堆放时不应超过 2 层；
  - 3) 腹板高度大于 500mm 的构件堆放时严禁叠放并应有相应的防倾覆措施。
- 4.5.8 腹板高度大于 1000mm 的钢结构构件堆放应满足下列规定：
  - 1) 不同构件垛之间的净距不应小于 1000mm；
  - 2) 腹板高度大于 1000mm 的构件堆放时，必须设置支撑措施；

3) 腹板高度超过 2000mm, 应设置登高措施, 方便绑钩作业。

4.5.9 构件拼装胎架, 应明确胎架支撑的临时稳定措施, 支撑可设置斜抛撑增强稳定, 也可以拉设水平杆, 应明确拼装过程的垂直登高措施、水平走道、装配或焊接操作平台的安全要求。

1) 胎架堆放场地应进行承载力验算, 根据场地承载能力合理安排堆放;

2) 胎架主要堆放形式可根据施工场地实际分为卧放或立放;

3) 立(卧)放时, 应采用钢索将胎架标准节顶部进行固定, 防止倾覆;

4) 卧放时, 2 层标准件以及标准节与地面直接应设置木枋, 卧放不应超过 2 层, 总高度不应大于 5m;

5) 胎架吊运取钩及绑钩前应设置垂直爬梯, 攀爬高度大于 2m 时, 应具有相应的防坠措施;

6) 胎架堆放边缘距离防护栏杆净距不应小于 2m;

7) 堆放胎架边缘与防护栏杆之间的净距不得小于 2m;

8) 胎架堆放区域应设置相应的警示牌, 无关人员严禁进入。

4.5.10 金属压型板堆放应满足下列规定:

1) 不得直接放置于地上, 应垫高不小于 200mm;

2) 长短板应分类堆放, 堆放时不应超过 2 层;

3) 堆放应平稳, 不应与其他钢构件叠放。

4.5.11 PC 构架的堆放要求

1) PC 构架的堆放应使用工具化、标准化的 PC 构架堆放架。PC 构架堆放架应进行设计和计算, 附有设计图及计算书。

2) PC 构架的堆放场地应进行加固处置, 确保其承载量。PC 构架的堆放于地下室顶板的应对顶板进行支撑加固, 并满足顶板承载许可。

3) PC 构架的堆放场地应进行围挡封闭, 无关人员禁止入内。

## 5 设备配置

### 5.1 基本要求

5.1.1 起重设备的安装及拆除应编制专项方案，超过一定规模时，须组织专家评审。专项方案应明确设备装拆阶段的周边环境，场地基础情况，装拆选用设备型号及性能，装拆流程及安全措施要求，应急预案等。

5.1.2 起重设备安装，应对起重设备的基础、扶墙、爬升框等进行专项设计，并复核原结构底板或楼面、墙体的强度是否满足设备支承要求，应得到原设计的认可。当强度不满足要求时，应采取必要的加固措施。

5.1.3 起重设备下基坑、上栈桥、上楼面进行安装拆除作业时，应复核起重设备开行及吊装工况下的基础强度，应得到原设计的认可。当强度不满足要求时，应采取必要的加固措施。

5.1.4 起重设备安装应做好防雷接地工作。塔吊超过一定高度时，应增设航空障碍灯。

5.1.5 当采用 2 台及以上设备同时施工时，应编制群塔施工安全专项方案，应避免相邻起重设备在工作状态及非工作状态发生干涉。应制定在恶劣气候、台风环境下的应急预案。

5.1.6 塔吊爬升下降作业时，应组织进行专项检查，确保塔吊爬升下降作业工况的安全，应对塔吊附墙、爬升框及对应的基础进行验收，相应的安全操作设施进行检查。

5.1.7 采用整体提升、顶升，整体滑移、顶推、旋转等特殊施工工艺时，应编制专项方案并组织专家论证，特殊工艺采用的支撑架、轨道应进行专项设计，特殊工艺选用的液压千斤顶、穿心式钢绞线的承载力应满足施工工况的受力要求，安全系数应符合规范要求。

### 5.2 设备选型

5.1.1 钢结构施工使用的机械设备，应符合现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ33）的有关规定。

5.1.2 高度较小的建筑物、构筑物以及现场拼装作业，宜选用移动式起重机；高层及超高层的建筑物、构筑物宜选用塔式起重机。

5.1.3 需采用滑移、顶升、提升等特殊方式施工的钢结构工程，应选用相应的专用设备，如穿心式液压千斤顶、液压顶推千斤顶等，通过计算机控制进行同步集群作业。

5.1.4 选用移动式起重机时，现场应该有满足行走及转弯的道路，路面宜进行硬化，承载力应满足起重机械开行要求，不能满足的应采取加强措施。站位地点路基应经过承载力核验满足要求或经过处置后满足要求，并应有足够的支撑空间及回转空间；起重臂与已安装构件宜保持至少 2m 安全距离。

5.1.5 采用非定型产品的吊装机械时，必须编制专项方案，进行设计计算和安全验算，并组织专家论证。

5.1.6 当构件重量超过单台设备的额定起重量范围时，构件可采用抬吊的方式吊装。采用抬吊方式时，应根据起重机的起重能力进行合理的负载分配，构件重量不得超过两台起重设备额定起重量总和的 75%，单台起重设备的负荷量不得超过额定起重量的 80%。双机抬吊工况应详细模拟构件起吊、回转、就位全过程，起重设备不宜带载开行就位。

5.1.7 构件不宜采用多机抬吊的方式吊装（2 台以上起重设备抬吊），当确需多机抬吊时，应采用性能型号相同的起重设备，每台起重设备的起吊点受力应相近，且不得大于单台起重设备额定起重量的 70%。起吊作业应有专人统一指挥，每台设备应按相同速率缓慢抬吊构件并小半径回转就位。

5.1.8 当采用卷扬机进行构件安装时，选用卷扬机型号及性能应满足构件吊装起重能力及起重高度的要求，卷扬机应与基础可靠固定，应设置卷扬机钢丝绳导向装置，起吊点应设置于起重构件正上方，并可靠固定。当采用倒链、滑轮进行构件安装时，选用设备型号及性能应满足起重吊装能力要求，设备应上挂至可靠种根点。



5.1.9 卷扬机、倒链、滑轮的使用均应符合《起重吊装安全管理规定》的相关要求。

### **5.3 机械设备安装**

5.2.1 机械设备安装、拆除应由具备安装、拆除资质的单位按照审批后的方案实施。

5.2.2 机械设备安装、拆除作业时，必须配备持有安全生产考核合格证书的项目负责人和安全负责人、机械管理人员进行现场负责及旁站；

5.2.3 机械设备安装、拆除作业必须由持合格特种作业操作资格证书的建筑起重机械安装拆卸工进行，并配备持合格证件的起重司机、起重信号工、司索工配合。

5.2.4 机械设备安装、拆除作业人员应穿戴安全防护用品，高处作业时系好安全带，熟悉并认真执行拆装工艺和操作规程。

5.2.5 塔式起重机顶升前必须检查液压顶升系统各部件连接情况。顶升时严禁回转臂杆和其他作业。

5.2.6 塔式起重机、履带式起重机安装后，应进行整体技术检验和调整，经分阶段及整机验收合格、取得验收合格报告并取得备案登记后方可交付使用。在无荷载情况下，塔式起重机的塔身与地面的垂直度偏差不得超过  $4/1000$ 。

5.2.7 塔式起重机的金属结构、轨道及所有电气设备的可靠外壳应有可靠的接地装置，接地电阻不应大于  $4\Omega$ ，并设立避雷装置。

### **5.4 设备维保**

5.3.1 机械设备使用单位和备案单位，应建立完善的设备设施检修、养护管理制度，制定综合检修计划，加强日常检维修和定期检维修管理，落实“五定”原则：即定检修方案、定检维修人员、定安全措施、定维修质量、定维修进度，并做好记录。

5.3.2 施工电梯、物料提升机、塔式起重机等特种设备应按要求，委托具有专业资质的检测、检验机构进行定期检测、检验。

## 6 安全网

### 6.1 基本要求

6.1.1 本标准所规定安全网仅指安全平网。

6.1.2 安全网是指用来防止人、物坠落，或用来避免、减轻坠落及物击伤害的网具。安全网一般由网体、边绳、系绳等构件组成。

6.1.3 安全网材质、规格、物理性能、耐火性、阻燃性应满足现行国家标准《安全网》（GB5725）的规定。

6.1.4 平网的设置：每 10m 或二层应张设一道安全网。在安全通道、主要行走区域应设置安全网。

### 6.2 平网规定

6.2.1 平网要能承受重 100kg 底面积为 2800cm<sup>2</sup> 的模拟人形砂包冲击后，网绳、边绳、系绳都不断裂，冲击高度 10m 最大延伸率不超过 1.5m。

旧网重新使用前，应按现行国家标准《安全网》（GB5725）规定，全面进行检查，并签发使用证实方准使用。

6.2.2 网的外观检查：

1) 网目边长不得大于 10cm，边绳、系绳、筋绳的直径不少于网绳的 2 倍，且应大于 7mm。

2) 筋绳必须纵横向设置，相邻两筋绳间距在 30 至 100cm 之间，网上的所有绳结成节点必须牢固，筋绳应伸出边绳 1.2m，以方便网与网或网与模杆之间的拼接绑扎。

3) 旧网应无破损或其他影响使用质量的毛病。

6.2.3 平网的选择：

1) 应根据使用目的选择网的类型，根据负载高度选择网的宽度，严禁使用密目式安全立网代替平网使用。

2) 当网宽为 3m 时，张挂完伸出宽度约 2.5m；当网宽 4m 时，张挂后伸出宽度约 3m。

3) 用于钢结构封闭防护的平网，平网每个系结点上的边绳应与支撑架靠紧，边绳的断裂张力不得小于 7kN，系绳沿网边应均匀分布，间距不得大于 750mm。

### 6.3 下挂式水平安全网

6.3.1 下挂式水平安全网适用于钢梁腹板小于 800mm、且有金属压型板作业的工程项目。

6.3.2 安全网下挂夹具宜由制造厂家按照设计图纸制作后发往工程项目使用。

6.3.3 应采购符合安全要求的阻燃水平安全网，其网眼不应大于 30mm。

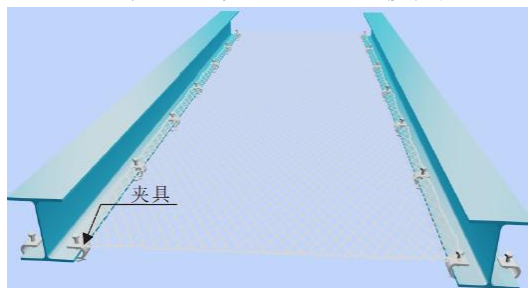
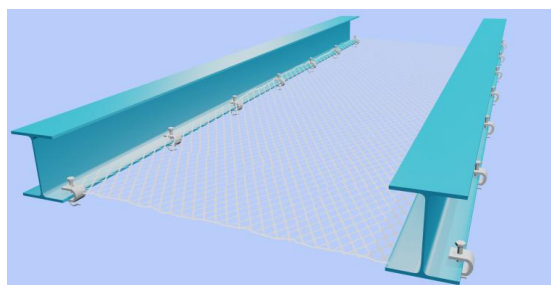
6.3.4 安全网下挂夹具应在吊装前安装到钢梁下翼缘板上，夹具间距应不大于 750mm，并拧紧紧固螺栓，螺栓紧固以常人最大腕力拧不动为准。

6.3.5 安全网系绳应直接与夹具挂钩相连接。

6.3.6 楼层钢梁吊装就位后，应按区域及时挂设好水平安全网。

6.3.7 水平安全网内严禁放置工具等其他物件，严禁向网内丢弃施工垃圾。

6.3.8 下挂式水平安全网应在本层金属压型板施工完成后，从楼层下方拆除。



图表 6-1 单排夹具安装效果图

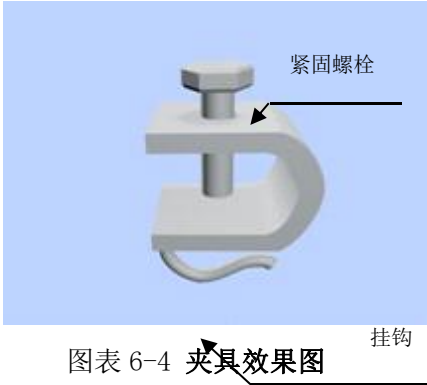
图表 6-2 双排夹具安装效果图

6.3.9 下挂式夹具

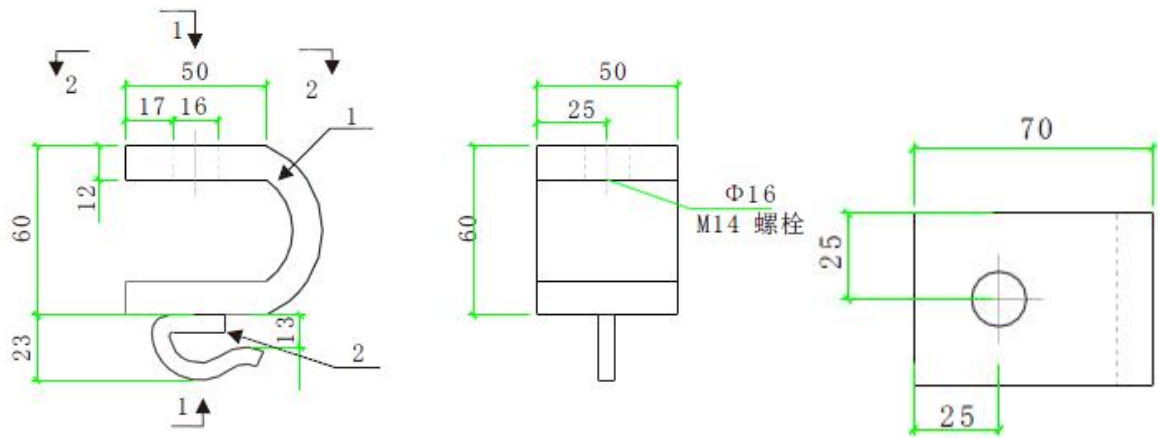
- 1) 梁下夹具挂钩宜采用 6mm 圆钢经机械加工而成。
- 2) 夹具由夹具主部件与挂钩焊接而成，其中挂钩与夹具的焊缝长度应不得小于 15mm。
- 3) 梁下安全网夹具材料表如下表所示，尺寸宜参考详图。

图表 6-3 夹具材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格    | 长度  | 数量 |
|----|------|------|-------|---------|-----|----|
| 1  | 夹具   | 钢板   | Q235B | PL50×12 | 180 | 1  |
| 2  | 挂钩   | 圆钢   | Q235B | Φ6      | 80  | 1  |



图表 6-4 夹具效果图



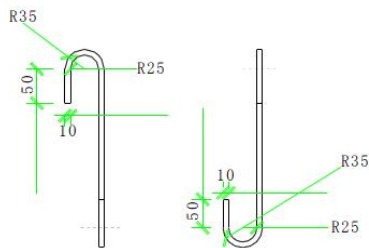
图表 6-5 夹具尺寸详图

6.4 上挂式水平安全网

- 6.4.1 上挂式水平安全网适用于无金属压型板施工的工程项目，安全网应与结构可靠连接固定。
- 6.4.2 上挂水平安全网中间部位固定应使用挂钩固定，挂钩由 Φ10-12mm 圆钢制作而成，挂钩长度应根据现场实际设定。

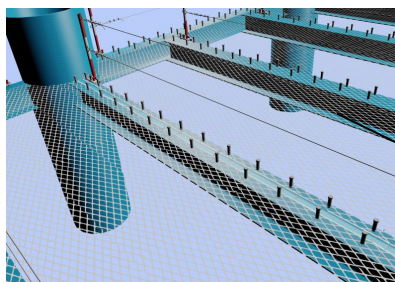


图表 6-6 挂钩效果图

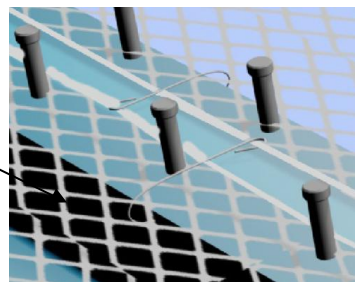


图表 6-7 挂钩尺寸详图

6.4.3 钢筋挂钩应与安全网边绳及钢梁上翼缘同时连接，挂钩间距不应大于 750mm。



图表 6-8 上挂安全网效果图



图表 6-9 挂钩图

6.4.4 安全平网应具备阻燃性能，网眼不应大于 30mm。

6.4.5 安全网铺设人员应配备双大钩安全带并挂在可靠地稳固件上。

6.4.6 未经允许，不得随意拆除安全平网。

6.4.7 待本层作业面所有钢结构施工工序均已完成，方可拆除安全网，并向后续单位移交作业面。

## 6.5 滑动式安全网

6.5.1 滑动式水平安全网适用于长形大跨度结构，安全网应与结构可靠连接固定。

6.5.2 滑动环采用  $\Phi 10-12$  mm 圆钢弯曲机弯曲后焊接制成。

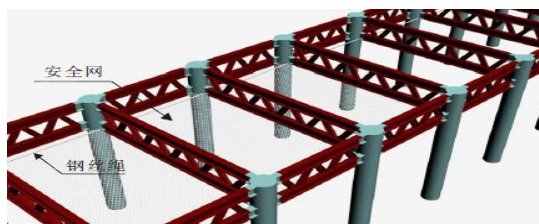
6.5.3 滑动轨道采用钢丝绳拉设，钢丝绳两端可使用花篮螺栓调节松弛程度。

6.5.4 安全网型号采用锦纶安全网 (P-3×6m)，网眼不应大于 30mm。

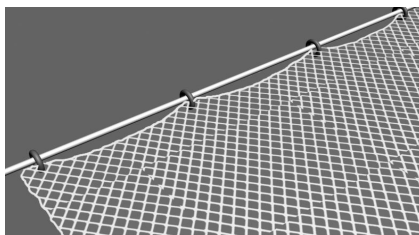
6.5.5 采用滑动环把安全网与轨道钢丝绳连接并用于调节水平网位置，滑动到指定位置后，应对四角滑动环进行固定，防止作业过程中安全网随意移动。



图表 6-10 滑动环示意图



图表 6-11 滑动式水平安全网挂设效果图



Technical drawing of a crane hook mechanism. The drawing shows a vertical support structure with a horizontal crossbar (横杆) and a diagonal hook arm. Dimensions include a total width of 3000, a hook arm length of 6000, and a vertical offset of 500. A cross-section of the hook arm is shown with a width of 200. A small triangle indicates a 6-degree angle.

图表 6-13 安全挑网示意图

6.6.2 安全挑网的搭设应符合下列固定:

- 1) 安全挑网搭设时,应每隔 3m 设一根支撑杆,支撑杆水平夹角不宜小于  $45^{\circ}$ ;
- 2) 当在楼层设置支撑杆是,应在结构内外侧各设一道横杆;
- 3) 安全挑网应外高里低,网与网之间应拼接严密。

## 7 操作平台

### 7.1 基本要求

7.1.1 操作平台包括固定式操作平台、悬挂式操作平台、移动式操作平台(车)等。

7.1.1 固定式操作平台、悬挂式操作平台必须经过专项设计并计算，设计图纸及计算书应经施工单位审定，操作平台的搭设应组织专人验收，验收通过后，方可投入使用。

7.1.2 固定式操作平台、悬挂式操作平台的设计应根据结构特点，便于安装及拆卸，操作平台应与结构可靠连接。

7.1.3 固定式操作平台、悬挂式操作平台的承载力应充分考虑施工人员、工机具等荷载，并应标注限载要求。

7.1.4 固定式操作平台、悬挂式操作平台应采用半封闭式设计，避免高空坠物，同时也便于焊接作业的防风防雨措施的设置。

7.1.5 移动式操作平台车作为机械设备，应有厂家提供的合格证书，及产品的相关性能，明确产品安全使用的要求及起升高度、限载要求等。操作人员应经专业培训。

7.1.6 由施工单位自行设计的移动式操作平台，如移动脚手架、提升平台等，应由施工单位提供专项设计图纸及计算书，并由施工单位审定。

### 7.2 操作平台设置

7.1.1 移动式高空作业平台(车)不仅可以快速升降，调整到不同的高度，还可以灵活地旋转、伸缩与翻转，使得所需执行的任何任务快速完成。在一定的高度，高空作业平台比脚手架和梯子生产力更高并且更经济，高空作业平台去除了经常的攀爬、减少了短期和长期的工人的疲劳，用于保障作业人员安全和提高工作效率。

7.1.2 固定式操作平台、悬挑式操作平台是钢结构施工时构件连接节点施工时搭设的临边操作平台。

#### 7.1.3 固定式操作平台设置

1) 按照设计要求，进行制作，操作平台的具体尺寸按照实际情况而定，操作平台外围边到柱边的距离不小于 700mm。

2) 操作平台设防护栏杆，立杆长高度 1200mm，每侧设置两道横杆，上杆高度为 1200mm，下杆高度为 600mm；

3) 四周设置高度为 180mm 踢脚板。

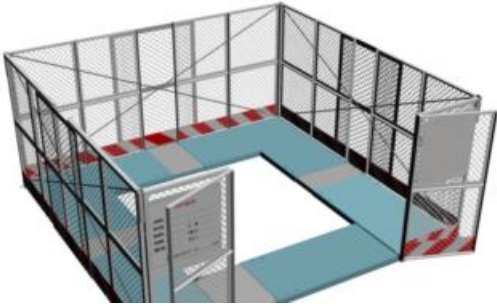
7.1.5 固定式操作平台用材主要采用槽钢、角钢、扁钢、彩钢板和花纹钢板等材料。悬挑式操作平台用材主要采用角钢、扁钢、圆钢等材料。

7.1.6 由施工单位自行设计的操作平台，须对制作平台的材料进行严格验收把关，平台制作完成后，进行试验。安装完成，经验收合格挂牌，方可投入使用。

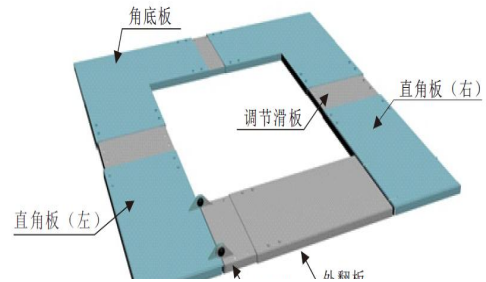
### 7.2 固定式操作平台

7.2.1 本操作平台适用于边长 1200 mm— 1800 mm 的矩形柱以及外径的圆管柱，超过此规格的钢柱安装、焊接操作平台应根据实际情况另行设计，整体效果图详见左下图。

7.2.2 平台由角底板、直底板、调节滑板、翻板、护栏以及加固斜撑组成，效果图详见右下图



图表 7-1 平台整体效果图



图表 7-2 平台底板效果图

### 7.2.3 角底板

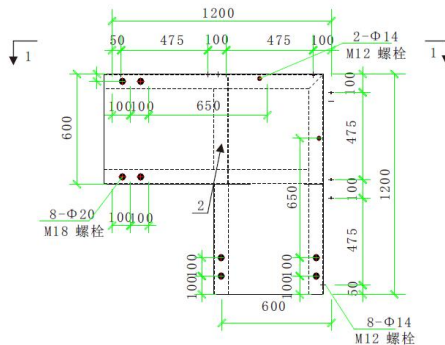
- 1) 角底板底框使用 8 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹钢板焊接而成。
- 2) 花纹钢板按角底板详图在施工现场进行处理，处理尺寸大小为 600mm\* 600mm。
- 3) 角底板开有 M18 螺栓孔，用于与滑板连接，调节平台底部宽度。
- 4) 可调式操作平台角底板材料按表 图表 7-3 的规定采用。

图表 7-3 角底板材料表

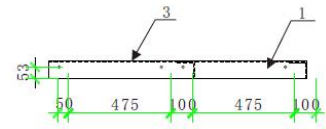
| 编号 | 组件名称  | 材料类别  | 材质    | 材料规格     | 长度(mm) | 数量 | 重量(KG) |
|----|-------|-------|-------|----------|--------|----|--------|
| 1  | 底板角钢  | 8 号角钢 | Q235B | L80×5    | 1200   | 3  | 7.45   |
| 2  | 底板角钢  | 8 号角钢 | Q235B | L80×5    | 600    | 2  | 3.73   |
| 3  | 底板连接板 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×1200 | 1200   | 1  | 25.6   |
| 合计 | /     |       |       |          |        |    | 36.78  |



图表 7-4 角底板效果图



图表 7-5 角底板尺寸详图



图表 7-6 角底板尺寸详图

### 7.2.4 直角板（右）

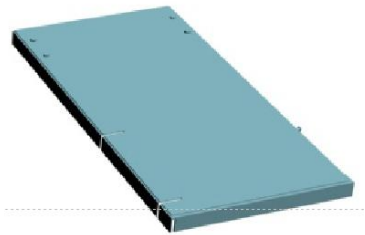
- 1) 直角板底框使用 8 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹钢板焊接而成。
- 2) 右直角板开有 17mm 的槽与外翻盖版连接，两槽之间距离为 318mm(详见 图表 7-4)。
- 3) 槽口两边分别焊有连接板,连接板上开有（详见 图表 7-5）。
- 4) 直角板开有 M18 螺栓孔，用于与滑板连接，调节平台底部宽度。
- 5) 可调式操作平台直角板材料表如下表所示。

图表 7-7 直角板(右)材料表

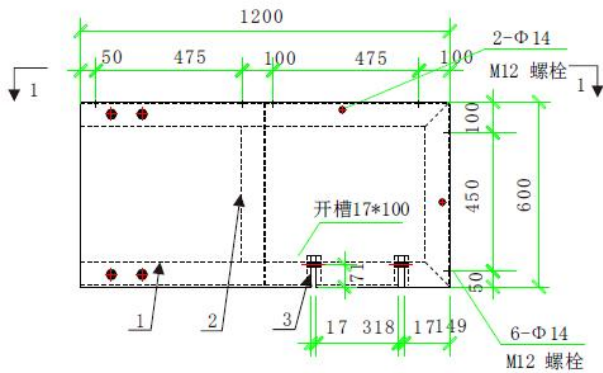
| 编号 | 组件名称  | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度(mm) | 数量 | 重量(KG) |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|----|--------|
| 1  | 底板角钢  | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 1200   | 2  | 7.45   |
| 2  | 底板角钢  | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 600    | 2  | 3.73   |
| 3  | 底板连接板 | 钢板    | Q235B | PL15×75 | 96     | 4  | 0.81   |
| 4  | 底板钢板  | 花纹钢板  | Q235B | PL3×600 | 1200   | 1  | 17.06  |



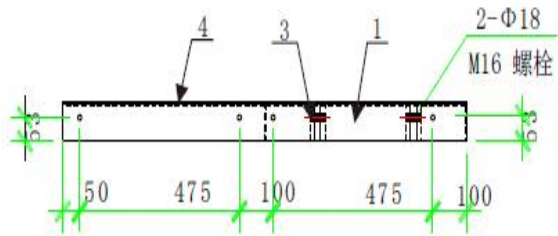
|    |   |       |
|----|---|-------|
| 合计 | / | 29.05 |
|----|---|-------|



图表 7-8 直角板(右)效果图



图表 7-9 直角板(右)尺寸详图



图表 7-10 直角板(右)尺寸详图

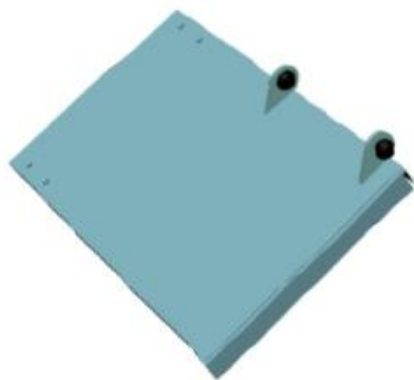
7.2.5 直角板（左）

- 1) 直角板底框使用 8 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹钢板焊接而成。
- 2) 左直角板焊有销轴连接耳板(详见 图表 7-9), 使用 M16 高强螺栓作销轴与内翻板连接。
- 3) 直角板开有 M 1 8 螺栓孔，用于与滑板连接，调节平台底部宽度。
- 4) 可调式操作平台右直角板材料表如下表所示。

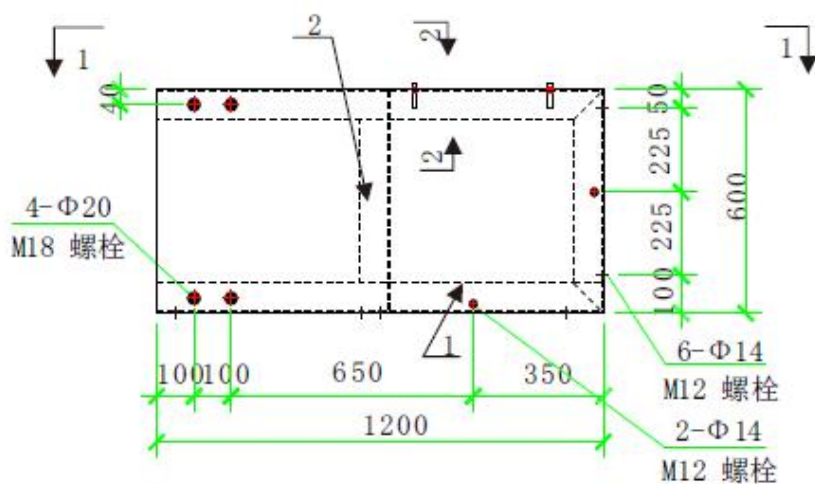
图表 7-11 直角板(左)材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度(mm) | 数量 | 重量(KG) |
|----|------|-------|-------|---------|--------|----|--------|
| 1  | 底板角钢 | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 1200   | 2  | 7.45   |
| 2  | 底板角钢 | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 600    | 2  | 3.73   |
| 3  | 连接钢板 | 花纹钢板  | Q235B | PL15×32 | 80     | 2  | 0.31   |
| 4  | 底板钢板 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×600 | 1200   | 1  | 17.06  |
| 合计 | /    |       |       |         |        |    | 210.55 |

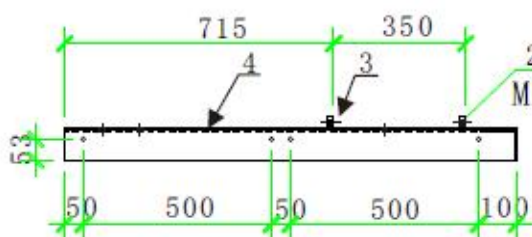




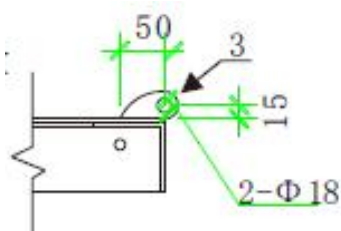
图表 7-12 直角板（左）效果图



图表 7-13 直角板(左)尺寸详图



图表 7-14



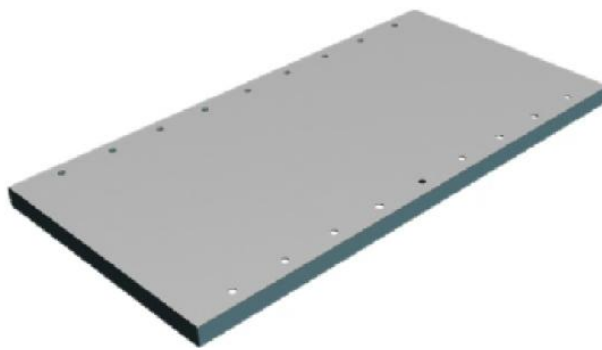
图表 7-15

### 7.2.6 调节滑板

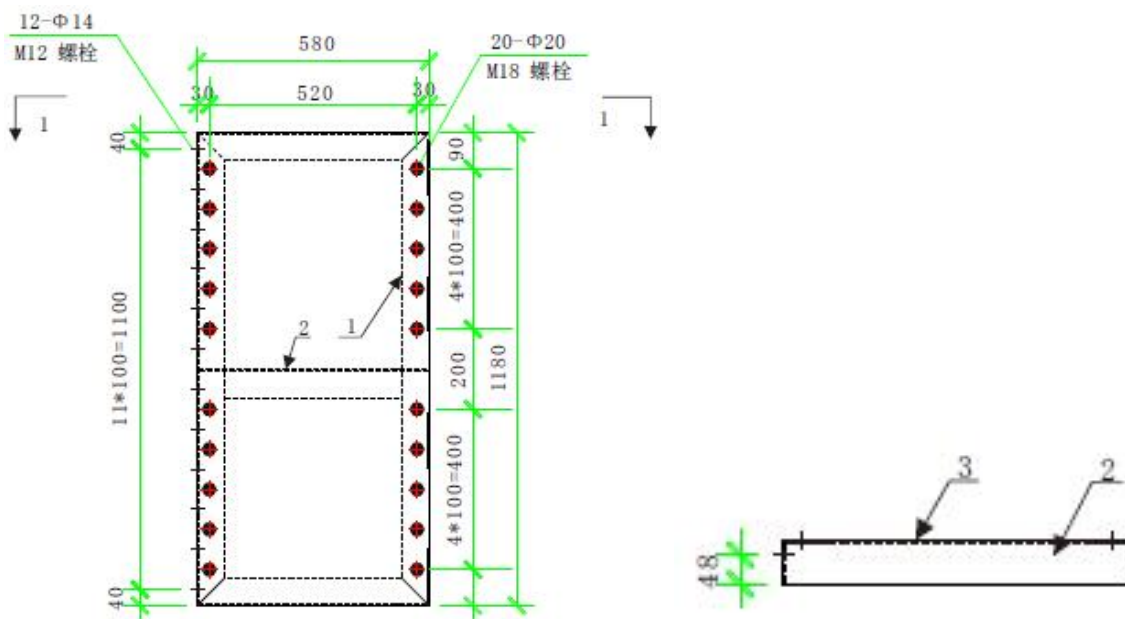
- 1) 滑板底框使用 7 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹钢板焊接而成。
- 2) 滑板每隔 100mm 位置开 M18 螺栓孔，每排 10 个螺栓孔。
- 3) 可调式操作平台滑板材料表如下表所示。

图表 7-16 调节滑板材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度 (mm) | 数量 | 重量 (KG) |
|----|------|-------|-------|---------|---------|----|---------|
| 1  | 底板角钢 | 7 号角钢 | Q235B | L70×5   | 1180    | 2  | 6.37    |
| 2  | 底板角钢 | 7 号角钢 | Q235B | L70×5   | 580     | 3  | 3.13    |
| 3  | 底板钢板 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×580 | 1180    | 1  | 16.1    |
| 合计 | /    |       |       |         |         |    | 25.6    |



图表 7-17 调节滑板效果图



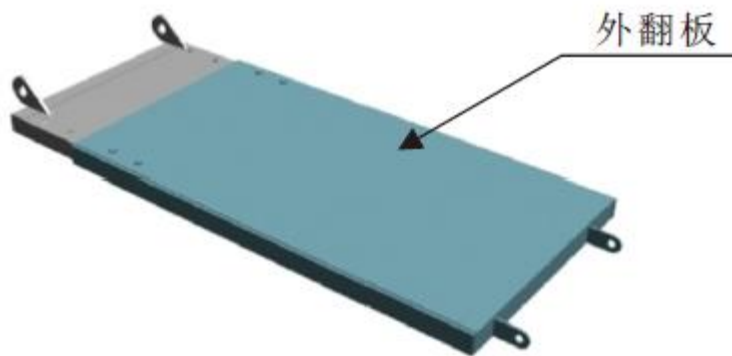
图表 7-18 调节滑板尺寸详图

### 7.2.7 外翻板

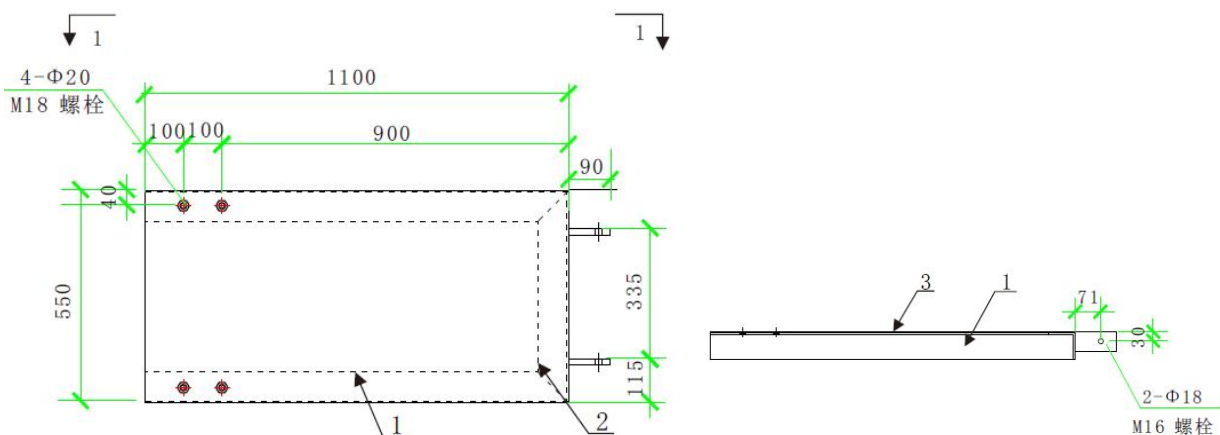
- 1) 翻板由外翻板和内翻版组成。其中外翻板由 8 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹角钢焊接而成。
- 2) 外翻板上开有 4 个 M18 螺栓孔，用于与内翻板连接，调节平台大小。
- 3) 可调式操作平台外翻板材料表如下表所示。

图表 7-19 外翻板材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度 (mm) | 数量 | 重量 (KG) |
|----|------|-------|-------|---------|---------|----|---------|
| 1  | 翻板角钢 | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 1100    | 2  | 6.83    |
| 2  | 翻板角钢 | 8 号角钢 | Q235B | L80×5   | 550     | 1  | 3.42    |
| 3  | 翻板角钢 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×550 | 1094    | 1  | 13.25   |
| 合计 | /    |       |       |         |         |    | 24.5    |



图表 7-20 外翻板效果图



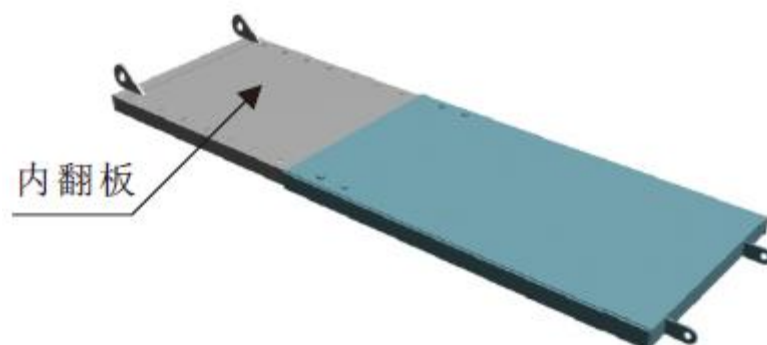
图表 7-21 外翻板尺寸详图

#### 7.2.8 内翻板

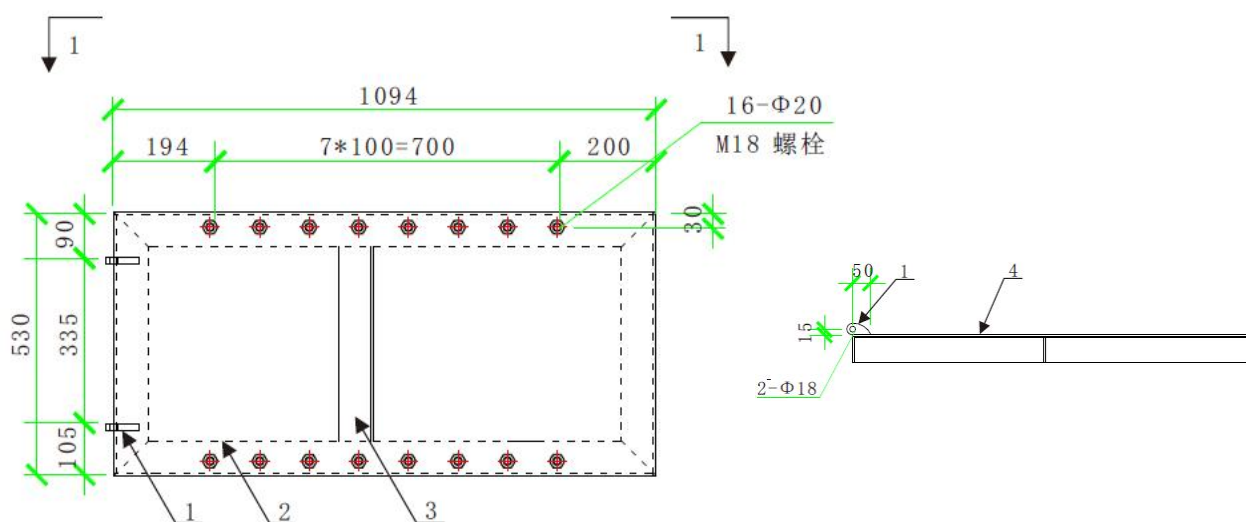
- 1) 翻板由外翻板和内翻版组成。其中内翻板由 7 号角钢焊接而成，上与 3mm 花纹角钢焊接而成。
- 2) 内翻板每边每隔 100mm 位置开 M18 螺栓孔，每排 8 个螺栓孔。
- 3) 内翻板焊有销轴连接耳板，使用 M16 高强螺栓作销轴。
- 4) 可调式操作平台内翻板材料表如下表所示。

图表 7-22 内翻板材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度 (mm) | 数量 | 重量 (KG) |
|----|------|-------|-------|---------|---------|----|---------|
| 1  | 翻板角钢 | 钢板    | Q235B | PL15×32 | 80      | 2  | 0.31    |
| 2  | 翻板角钢 | 7 号角钢 | Q235B | L70×5   | 1094    | 2  | 6.37    |
| 3  | 翻板角钢 | 7 号角钢 | Q235B | L70×5   | 530     | 3  | 3.13    |
| 4  | 翻板角钢 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×530 | 1094    | 1  | 9.65    |
| 合计 | /    |       |       |         |         |    | 23.46   |



图表 7-23 内翻板效果图



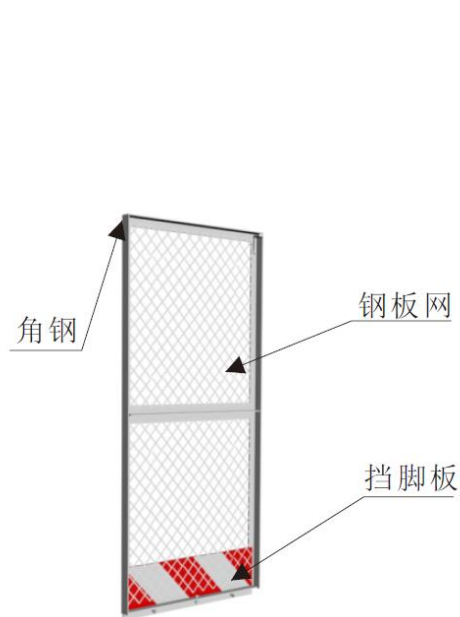
图表 7-24 内翻板尺寸详图

#### 7.2.9 550mm 护栏

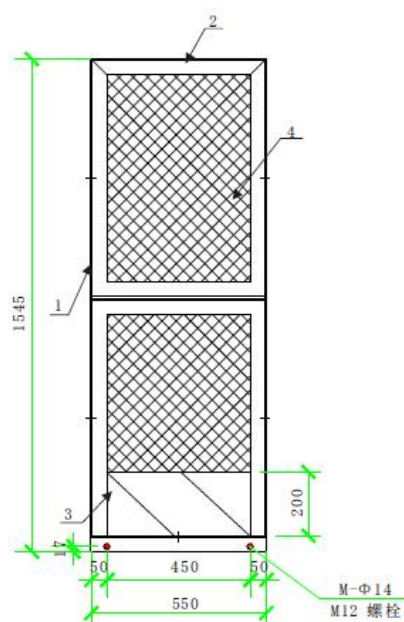
- 1) 护栏框架使用 5 号角钢焊接而成，上与网眼边长不大于 20mm 的钢网片焊接而成。
- 2) 护栏高度不得低于 1200mm，建议采用本操作平台设计尺寸。
- 3) 挡脚板使用 3mm 钢板制成，高 200mm，贴红白反光膜。
- 4) 可调式操作平台 550mm 护栏材料表如下表所示。

图表 7-25 550mm 护栏材料表

| 编号 | 组件名称  | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度 (mm) | 数量 | 重量 (KG) |
|----|-------|-------|-------|---------|---------|----|---------|
| 1  | 护栏角钢  | 5 号角钢 | Q235B | L50×3   | 1495    | 2  | 3.5     |
| 2  | 护栏角钢  | 6 号角钢 | Q235B | L50×3   | 550     | 4  | 1.28    |
| 3  | 护栏角钢  | 花纹钢板  | Q235B | PL3×200 | 550     | 1  | 2.6     |
| 4  | 护栏钢板网 | 钢板网   | Q235B | 钢板网     | 750     | 2  |         |
| 合计 | /     |       |       |         |         |    | 7.38    |



图表 7-26 550mm 护栏效果图



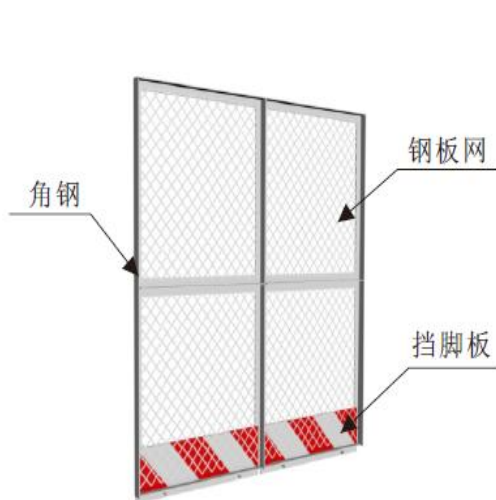
图表 7-27 550mm 护栏尺寸详图

#### 7.2.10 1150mm 护栏

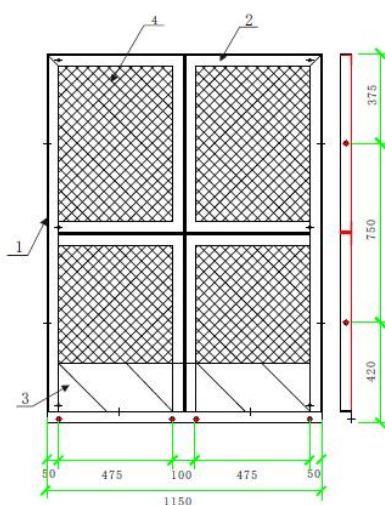
- 1) 1150mm 护栏框架使用 5 号角钢焊接而成，上与网眼边长不大于 20mm 的钢网片焊接而成。
- 2) 护栏高度不得低于 1200mm，建议采用本操作平台设计尺寸。
- 3) 挡脚板使用 3mm 钢板制成，高 200mm，贴红白反光膜。
- 4) 可调式操作平台 550mm 护栏材料表如下表所示。

图表 7-28 1150mm 护栏材料表

| 编号 | 组件名称  | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度 (mm) | 数量 | 重量 (KG) |
|----|-------|-------|-------|---------|---------|----|---------|
| 1  | 护栏角钢  | 5 号角钢 | Q235B | L50×3   | 1495    | 4  | 3.5     |
| 2  | 护栏角钢  | 5 号角钢 | Q235B | L50×3   | 1150    | 4  | 2.67    |
| 3  | 护栏角钢  | 花纹钢板  | Q235B | PL3×200 | 1000    | 1  | 4.71    |
| 4  | 护栏钢板网 | 钢板网   | Q235B | 钢板网     | 1000    | 2  |         |
| 合计 | /     |       |       |         |         |    | 10.88   |



图表 7-29 1150mm 护栏效果图



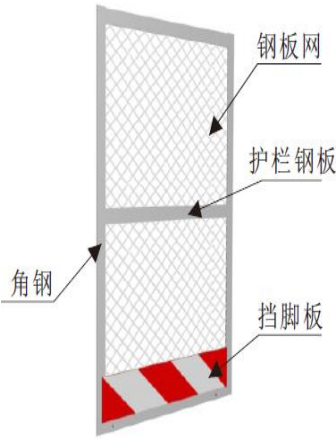
图表 7-30 1150mm 护栏尺寸详图

7.2.11 调节护栏

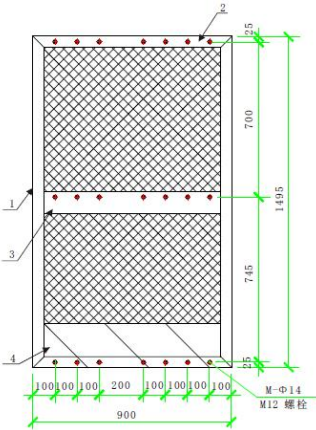
- 1) 调节护栏框架使用 5 号角钢焊接而成， 上与网眼边长不大于 20mm 的钢网片焊接而成。
- 2) 护栏高度不得低于 1200mm, 建议采用本操作平台设计尺寸 。
- 3) 挡脚板使用 3mm 钢板制成，高 200mm，贴红白反光膜。
- 4) 可调式操作平台调节护栏材料表如下表所示。

图表 7-31 调节护栏材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别  | 材质    | 材料规格    | 长度(mm) | 数量 | 重量(KG) |
|----|------|-------|-------|---------|--------|----|--------|
| 1  | 护栏角钢 | 5 号角钢 | Q235B | L3×50   | 1495   | 2  | 1.7    |
| 2  | 护栏角钢 | 5 号角钢 | Q235B | L3×50   | 900    | 2  | 1.04   |
| 3  | 护栏钢板 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×100 | 900    | 1  | 2.12   |
| 4  | 护栏钢板 | 花纹钢板  | Q235B | PL3×200 | 900    | 1  | 4.24   |
| 5  | 钢板网  | 钢板网   | Q235B | 钢板网     | 900    | 1  |        |
| 合计 | /    |       |       |         |        |    | 9.1    |



图表 7-32 调节护栏效果图



图表 7-33 调节护栏尺寸详图

7.3 悬挂式操作平台

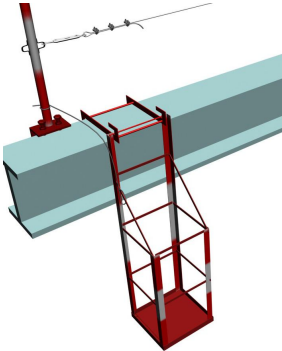
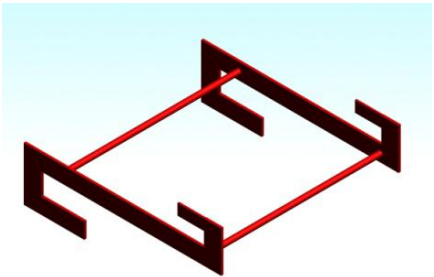
7.3.1 悬挂式操作平台用于钢梁焊接时供人员站使用高强螺栓施工，由挂件和操作平台两部分组成。

7.3.2 挂件使用 10mm 钢板制作而成, 中间用  $\Phi 14$ mm 圆钢连接固定。

7.3.3 操作平台使用角钢、扁铁、圆钢等材料制作而成，扁铁与角钢、圆钢与角钢均采用搭接焊接。

7.3.4 操作平台涂刷成红白相间的颜色，如图 1 所示。

7.3.5 悬挂操作平台使用时须有防坠措施，人员作业时必须挂好安全带。





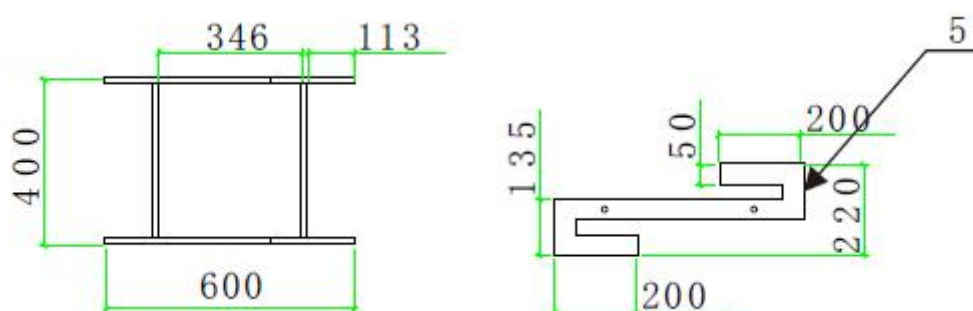
图表 7-34 挂件效果图

图表 7-35 悬挂式操作平台

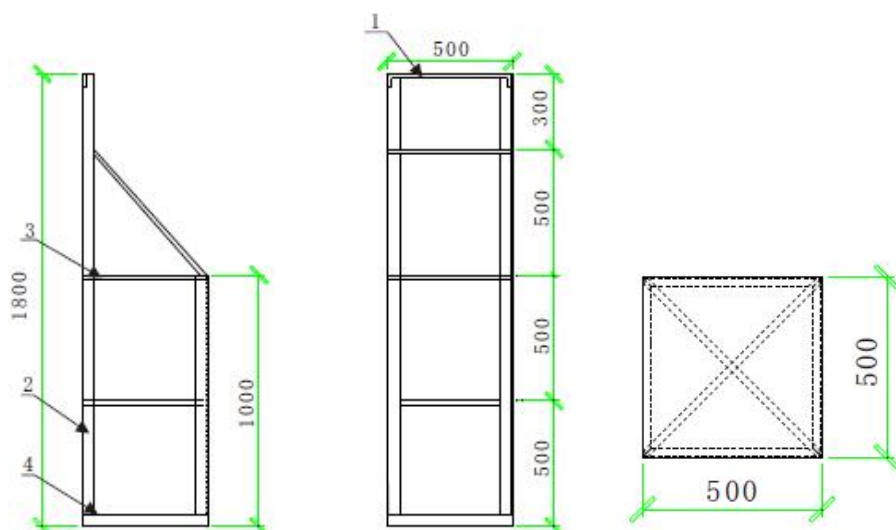
7.3.6 吊篮材料表如下表所示，尺寸详见 图表 7-36。

图表 7-36 吊篮材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格    | 长度(mm) | 数量 | 重量(KG) |
|----|------|------|-------|---------|--------|----|--------|
| 1  | 顶部挂件 | 圆钢   | Q235B | Φ14mm   | 1380   | 1  | 1.67   |
| 2  | 四角支撑 | 角钢   | Q235B | L50×3   | 7300   | 1  | 17.72  |
| 3  | 侧向防护 | 扁铁   | Q235B | PL20×5  | 500    | 1  | 5.77   |
| 4  | 平台底部 | 花纹钢板 | Q235B | PL500×3 | 500    | 1  | 6      |
| 5  | 挂件   | 钢板   | Q235B | PL50×12 | 1000   | 2  | 4.71   |
| 合计 | /    |      |       |         |        |    | 35.87  |



图表 7-37 挂件



图表 7-38 吊篮三视图

## 7.4 移动式操作平台

7.4.1 移动式操作平台主要可分为三种类型：1. 桅杆攀爬式高空作业平台；2. 剪叉式高空作业平台（车）；3. 自行式高空作业平台（车）；4. 移动脚手架及提升平台。

### 1) 桅杆攀爬式高空作业平台

是一种结构简单，操作方便，载重量较小，作业高度较低的作业平台（车），具有造型美观、体积小、重量轻、升降平稳、安全可靠等优点。它轻盈的外观，能在极小的空间内发挥最高的举升能力。按立柱数量可分为单立柱、双立柱、多立柱升降机。一般适用于 1-2 人登高

作业，单柱高度在 10 米以下，双柱一般在 12 米以下，多柱高度可以达到 20 米左右。



图表 7-39 单立柱升降作业平台（车）



图表 7-40 双立柱升降作业平台（车）

## 2) 剪叉式高空作业平台（车）

剪叉式高空作业平台（车）是用途广泛的高空作业专用设备。它的剪叉机械结构，使升降台起升有较高的稳定性，宽大的作业平台和较高的承载能力，使高空作业范围剪叉式高空作业平台围更大、并适合多人同时作业。它使高空作业效率更高，安全更保障。

按动力方式分：电瓶、柴油发动机两种动力方式；

按行走方式分为牵引式、车载式、自行式；

牵引式剪叉式高空作业平台：不具备自动行走能力，主要用车间、厂房等各种不需要经常移动的工作层间进行货物上下运送；



图表 7-41 拖拽式剪叉高空作业平台



图表 7-42 车载式剪叉车

采用汽车、三轮车或电瓶车底盘做平台底架，利用本车发动机或直流电做动力，既可行驶又可驱动平台升降，广泛用于城建、电力、交通、市政、厂区等行业的高空作业。

## 3) 自行剪叉式高空作业平台（车）：

具备自动行走、垂直升降和平台延伸的功能，作业空间大且具有超大载重能力，尤其适用于特殊场合的清洗、设备安装与维护。



图表 7-43 自行式剪叉车

## 4) 臂架式高空作业平台（车）



该作业平台（车）是通过液压系统来控制作业平台升降，其载重量较大，作业高度较高。其主要机构有起升机构、回转机构、变幅机构、伸缩机构、支腿机构和运行机构。通过地面和平台筐内的控制，可实现大臂延展升降、转台 360° 旋转，平台筐左右转动等标准功能，能有效跨越空中障碍。所有机型可由操作员在平台筐控制机器的前进、后退、转向以及全高度行驶。窄型车身设计和转弯半径小，使其能在室内、室外场地上轻松移动，是高处作业不可缺少的作业工具。

按动力方式分为：电瓶、燃油和混合三种动力方式。

按臂架形式分为：直臂式高空作业车，曲臂式（折臂式）高空作业车

按行走方式分为牵引式、车载式、自行式；

自行式按行走机构分为：履带式和轮胎式

5) 直臂式高空作业车：由一根大臂进行 360 度旋转伸缩作业，操作简便，适用范围大，跨越一定的障碍或在一处升降可进行多点作业；平台载重量大，可行走作业，移动性好，转移场地方便；目前直臂式的最大作业高度能达到 56 米，因为其更简单的伸缩臂架设计，具有移动便利、布置快捷、适用性强等诸多优点。



图表 7-44 直臂式高空作业车

6) 曲臂式高空作业车：灵活性相比直臂式更灵活，可跨越障碍进行高空作业，平台升降到任何位置时，可边行走边作业，结构紧凑，转向灵活。但因为其多臂伸展设计的先天因素，曲臂升降速度比直臂慢。



图表 7-45 曲臂式高空作业车



图表 7-46 牵引式高空作业车

7) 车载式高空作业车：把平台安装在汽车上，利用汽车发动机驱动平台升降。广泛用于市政建设，电力安装及机场等行业。



图表 7-47 车载式高空作业车

8) 橡胶履带自行式高空作业平台造型精巧, 橡胶履带对地面压力小。收藏尺寸小, 小巧灵活, 其底盘的宽度可保证设备进入狭窄的通道及拥挤的工作区域。



图表 7-48 橡胶履带自行式高空作业平台

9) 移动式操作脚手架适合于楼层内防火涂料施工及安装装饰作业, 适用范围广泛, 使用灵活, 施工人员可以通过垂直爬梯登高至作业平台完成施工作业。移动脚手架采用滚轮移动, 使用时滚轮锁死, 支腿打开。移动脚手架应进行专项设计, 高宽比不得大于 3:1。

10) 提升平台适用于楼层下方下挂结构施工作业, 通常根据作业面面积, 分成多个作业平台, 通过卷扬机或电动葫芦等方式, 实现平台的整体提升。平台结构应进行专项设计, 以满足施工人员、工机具、材料等荷载要求。钢平台提升阶段不应载人。钢平台提升到位后, 应进行有效的终固连接。

7.4.2 移动式脚手架平台。移动式脚手架平台是用钢性材料搭设或工具式装配的可移动的操作平台。移动式脚手架平台应配置稳定的固定设施和登高设施。

## 7.5 安全技术要求

1) 使用高空作业平台(车)作业人员必须经过专业培训, 熟练掌握高空作业车的主要性能和安全操作方法、持有效证件方可上岗; 严禁无证操作, 严禁疲劳过度及酒后操作高空作业车。

2) 高空作业平台(车)作业人员必须按照机械设备的保养规定, 在执行各项检查和保养后方可启动升降平台。工作前重点检查项目应符合下列要求:

- (1) 必须熟悉施工现场环境, 仔细观察作业区域面有无障碍物。
- (2) 检查各安全防护装置、保护限位及各指示仪表是否齐全完好;
- (3) 各种操纵手柄, 开关等应灵活可靠、无缺损。
- (4) 燃油、润滑油、液压油、冷却水等添加充足;

(5) 检查起重臂、液压油缸、工作平台等结构无裂缝、变形、脱焊、漏油现象; 各连接件无松动, 缺损现象。

3) 高空作业车启动后, 应检查各仪表指示值是否正常, 在无载荷情况下, 先进行低速运转 5 分钟, 待一切检查完好后方可使用。启动柴油机的时间不得超过 10 秒/每次。

4) 高空作业车在操作时遇雷雨、大雾、以及六级以上大风时严禁作业, 并把高空车停靠在安全指定存放区域。

5) 现场如有架空线, 应在相关电力公司工作人员指导监控下作业, 并佩戴安全防护措施, 升降车与电力线路的安全距离要符合标准, 在无明确告知下, 所有电线电缆均应视为带电电缆。

6) 严禁在斜坡上作业, 只有在坚实、平坦的水平地面上才能起升作业平台, 整车倾斜度不大于  $3^{\circ}$ ; 平台升起时不得在不平坦、不稳定或其他危险状态下行驶;

7) 作业时必须使用支腿或其他稳定装置的高空作业车, 应根据使用说明书的要求操作,

当支腿完全伸出并使整机处于稳定状态，才能进行顶升。作业高度 20 米以上，应配备对讲设备。

8) 高空作业车启动后，作业点下方以及高空作业车底盘半径 2 米周围范围内不得站人。作业时需与地面障碍物保持 2m 以上的安全距离，并在作业区域设置警戒线。

9) 高空作业车作业平台上的作业人员室内不得大于 2 人、室外不得大于 1 人、严禁超员；

10) 严禁将高空作业车作业平台上面的防护栏拆除使用，作业时不得倚靠在栏杆上，不得将身体任何部位置于护栏外侧，不得在平台栏杆上坐、站或攀爬、嬉戏。

11) 高空作业车作业平台上的人员应正确佩戴安全帽、安全带。在升降过程中，安全带挂扣必须牢固种根于平台栏杆特设的固定挂钩处；当平台升到作业位置后安全带应挂在施工作业面的上方可靠挂钩处，并检查挂钩处是否牢固。

12) 作业人员上下升降车平台时应面向升降车，平台处于静止状态且离地面最低起始位置，严禁在升降过程中上下人员，严禁跳跃。

13) 升降重量不允许超过最大负荷；平台内应注意载荷均匀分布，尽量紧靠升降机中心，严防单边偏重。

14) 在作业平台内架等物设梯子或放置垫物加高作业或用长板伸出作业平台外以增加作业范围。

15) 高空作业所使用的工具、零件、材料等必须装入工具袋，严禁在高空抛接物品，不得将易滚易滑的工具随意放置在作业平台上，以防坠落伤人。

16) 禁止用作拖、拉或运载材料物品，禁止将高空作业车作运输工具；不可用设备任何部分作为其他物体的支撑，或当起重机使用。

17) 高空作业车上下前后移动调整位置时必须停止施工作业，操作人员必须先通知作业面内其他施工人员，并确认其他人已注意和高空作业车作业范围内无安全隐患后方可操作高空作业车进行低速动作，作业人员应面对行驶和回转方向，动作要平稳，不得猛起猛停或急剧换向，确保工作平台承载面与上部构筑物的安全距离 $\geq 2\text{m}$ 。

18) 高空车在无作业行走或在经过坡度 $\geq 3^\circ$ 时必须把工作臂全收回，并将工作臂放到水平位置。行走时工作平台摆动应复位，不允许在摆动状态行走，转向操作摆到最大位置时，必须低速进行。

19) 用高空作业车进行气割、电焊作业时，在油箱、液压管上必须做好安全防护，防止明火作业将油管损坏或引起火灾。

20) 当警报器、警示灯和指示器亮起时，应暂停作业，查明原因，解除报警后方可继续工作，任何人不得擅自乱动或更改高空作业车的安全装置。

21) 当高空作业车发生液压制动器、刹车器以及其他安全装置出现失故障时，应立即停车并汇报相关部门，但修复后再使用，绝不允许带病作业。

22) 每个区域一至三台高空作业车必须最少配备一名监控人员，四台车则必须最少配备二名监控人员。当高空作业车工作时需进行车体移动，必须有监控人员旁站监控；同一区域严禁两台及以上高空作业车同时移动或伸缩起重臂。

23) 如作业平台倾斜 3 度以上时必须：作业平台调整到水平位置；调节平衡必须在低空安全高度内进行调节。

24) 高空作业车严禁两人同时操作，或上部与地面同时操作；当上部操作有危险时应转换为地面操作。

25) 作业完成后，平台必须保持清洁，不得有杂物或油污；不得存放易燃、易爆物品。

26) 停车时，高空作业车应把平台缩回原位，停靠在安全位置，按下急停开关，确认停放现场无安全隐患。

## 8 安全通道（责任单位：中建科工）

### 8.1 基本要求

8.1.1 本标准所指安全通道，包括钢爬梯、钢挂梯和钢斜梯，也包括安全绳、各类防坠器，钢挂梯宜于钢结构施工钢柱安装，钢斜梯宜用作钢结构楼层间临时楼梯。

8.1.2 本标准涉及到的构配件材料质量均应满足国家相关标准要求，构配件材料宜采用低碳钢，螺栓采用 4.8 级普通螺栓。钢挂梯的使用负荷总量不宜超过 100kg。

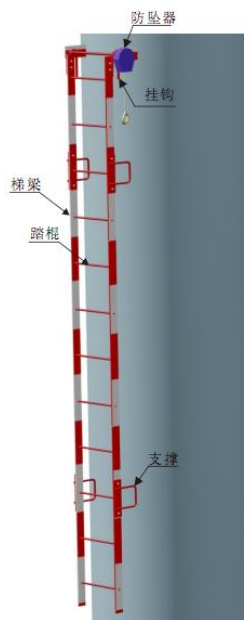
8.1.3 安全绳可分为平行的钢丝绳和垂直的安全绳。采用钢丝绳的直径不小于 10mm，捻度为 $(8.5\sim 9)/100$  (花/mm)。采用合成纤维编织安全绳的直径在 16mm-18mm 之间。

8.1.4 垂直通道要设置防坠器，高度大于 3md 应设置护圈。

安全设施设置完毕后，须组织验收才能投入使用。

### 8.2 防坠器垂直登高挂梯

8.2.1 防坠器垂直登高挂梯仅用于钢结构施工人员攀爬，挂梯宜采用钢丝绳与钢柱可靠连接，防坠器应单独与钢柱可靠连接，并应随钢柱起吊。



图表 8-1 挂梯效果图

8.2.2 挂梯梯梁及踏棍分别采用  $60\times 6\text{mm}$  的扁钢及直径不小于 15mm 的圆钢塞焊而成。

8.2.3 单副挂梯长度以 3m 为宜，挂梯宽度以 350mm 为宜，踏棍间距以 300mm 为宜。

8.2.4 每副挂梯应设置两道支撑，挂梯与钢柱之间的间距以 120mm 为宜，挂梯顶部挂件应挂靠在牢固的位置并保持稳固。

8.2.5 挂钩、支撑的组件圆钢与扁钢之间采用双面角焊缝焊接成型，本图册中挂钩为备选挂件，挂梯顶部挂钩及连接方式可根据工程具体情况单独设计。



图表 8-1 挂钩



图表 8-3 支撑

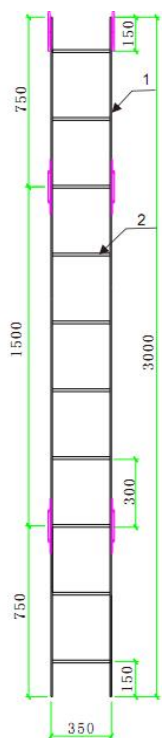
8.2.6 挂梯制作成型后，应进行除锈，刷红白相间油漆，每段油漆长度取 300mm 为宜。

8.2.7 钢挂梯之间通过连接板连接，采用 M6 螺栓进行固定。

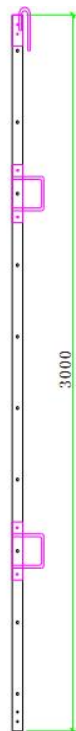
8.2.8 钢柱吊装前，应将垂直登高挂梯与防坠器同时安装就位后，方可进行吊装。

8.2.9 作业人员登高时，必须通过钢挂梯上下，攀爬过程中应面向爬梯，手中不得持物，严禁以钢柱栓钉作为支撑攀爬钢柱。

8.2.10 防坠器垂直登高宜按照以下详图制作：



图表 8-4 挂梯正视图



图表 8-5 挂梯侧视图

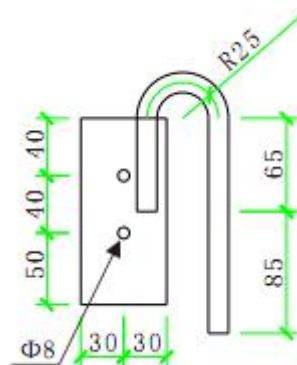
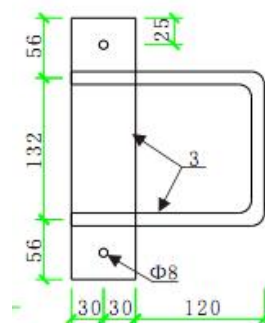
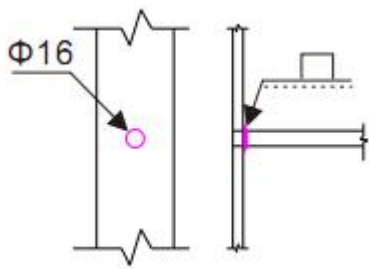


图 5 挂钩详图

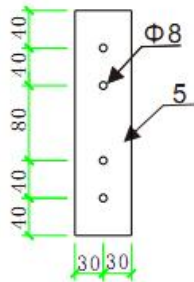


图表 8-6 支撑详





图表 8-7 踏棍、边梁塞焊示意



图表 8-8 连接板详图

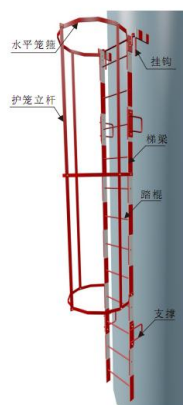
8.2.11 防坠器登高挂梯材料表如下表所示：图表 8-9

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格   | 长度（mm） | 数量 |
|----|------|------|-------|--------|--------|----|
| 1  | 梯梁   | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 3000   | 2  |
| 2  | 踏棍   | 圆钢   | Q235B | Φ 15   | 350    | 10 |
| 3  | 支撑   | 圆钢   | Q235B | Φ 12   | 490    | 4  |
|    |      | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 245    | 4  |
| 4  | 挂钩   | 圆钢   | Q235B | Φ 15   | 285    | 2  |
|    |      | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 130    | 2  |
| 5  | 连接板  | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 240    | 2  |
| 6  | 紧固件  | 螺栓   | 普通螺栓  | M6     | /      | /  |

### 8.3 护圈式垂直登高挂梯

8.3.1 当攀登高度超过 3m 且没有配备防坠器时，应使用护笼式登高挂梯。

8.3.2 护笼式登高挂梯仅用于钢结构施工人员攀爬，挂梯宜采用钢丝绳与钢柱可靠连接，并应随钢柱起吊。



图表 8-10 护圈式登高挂梯整体效果

8.3.2 挂梯梯梁及踏棍分别采用 60×6mm 的扁钢及直径不小于 15mm 的圆钢塞焊而成。

8.3.3 单副挂梯长度以 3m 为宜，登高挂梯内侧净宽以 350mm 为宜，踏棍间距以 300mm

为宜。

8.3.4 每副挂梯应设置不少于两道支撑，挂梯与钢柱之间的间距不宜小于 120mm；挂梯顶部挂件应挂靠在牢固的位置并保持稳固。

8.3.5 本图册中挂钩为备选挂件，挂梯顶部挂钩及连接方式可根据工程具体情况单独设计。



图表 8-11 挂钩



图表 8-12 支撑

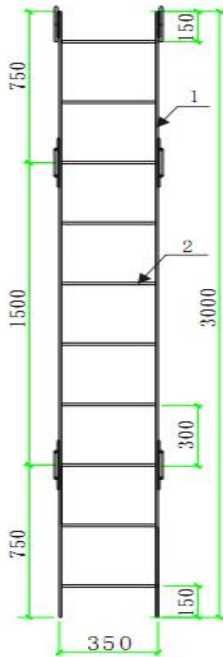
8.3.6 两副挂梯之间通过连接板和 M6 螺栓相连。

8.3.7 护笼采用圆形结构，包括 3 组水平笼箍及 3 根立杆。

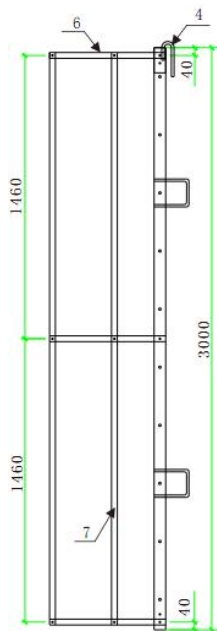
8.3.8 制作完成后，应及时进行除锈，梯梁喷涂红白相间防腐油漆，每段油漆长度以 300mm 为宜。

8.3.9 作业人员登高必须通过钢挂梯上下，攀爬过程中应面向爬梯，手中不得持物，严禁以钢柱栓钉为支撑攀爬钢柱。

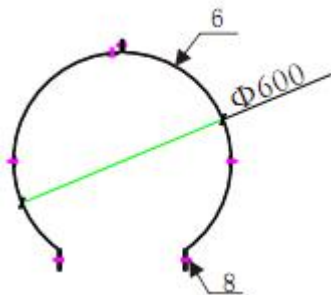
8.3.10 护笼式垂直登高挂梯宜按照以下详图制作：



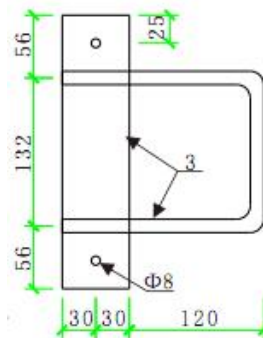
图表 8-13 挂梯正视图



图表 8-14 挂梯侧视图



图表 8-15 水平笼箍、护笼立杆



图表 8-16 支撑

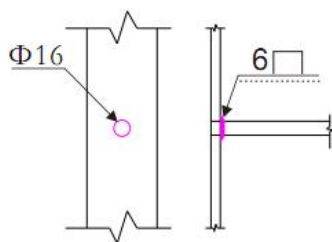


图 1-5 踏棍、边梁塞焊示意

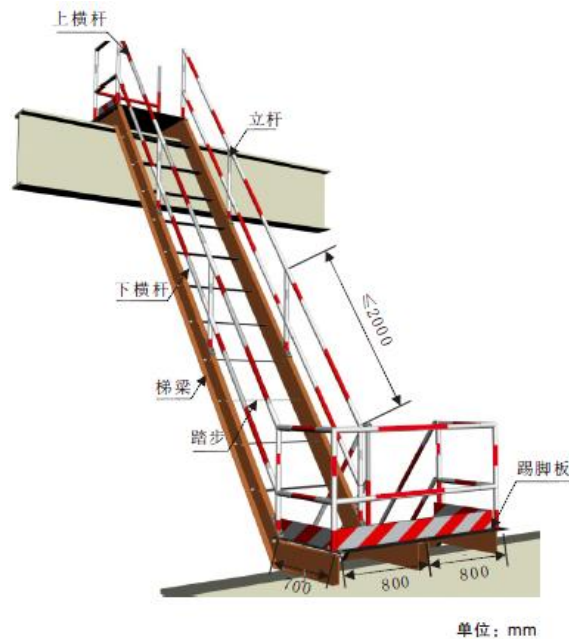
8.3.11 护笼式登高挂梯材料表如下表所示：图表 8-17

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格   | 长度<br>(mm) | 数量 |
|----|------|------|-------|--------|------------|----|
| 1  | 梯梁   | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 3000       | 2  |
| 2  | 踏棍   | 圆钢   | Q235B | Φ 15   | 350        | 10 |
| 3  | 支撑   | 圆钢   | Q235B | Φ 12   | 490        | 4  |
|    |      | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 245        | 4  |
| 4  | 挂钩   | 圆钢   | Q235B | Φ 15   | 285        | 2  |
|    |      | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 130        | 2  |
| 5  | 连接板  | 扁钢   | Q235B | PL60×6 | 240        | 2  |
| 6  | 水平笼箍 | 扁钢   | Q235B | PL30×3 | 1629       | 3  |
| 7  | 护笼立杆 | 扁钢   | Q235B | PL30×3 | 2920       | 3  |
| 8  | 紧固件  | 螺栓   | 普通螺栓  | M6     | /          | /  |
|    |      | 螺栓   | 普通螺栓  | M3     | /          | /  |

## 8.4 钢斜梯

8.4.1 钢斜梯用于为楼层间人员及小型机具转移提供通道。





图表 8-19 钢斜梯效果图

8.4.2 钢斜梯由梯梁、踏板、立杆、横杆及转换平台组成。

8.4.3 钢斜梯垂直高度不应大于 6m，水平跨度不应大于 3m，立杆与梯梁夹角  $\alpha$  可按  $\tan \alpha = L/H$  公式求得。

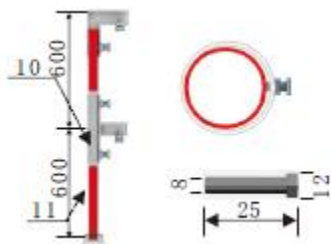
8.4.4 梯梁采用 [12.6 槽钢，喷涂橘黄色防腐油漆，通过夹具固定在钢梁上。

8.4.5 踏板采用 4mm 厚花纹钢板，宽度为 120mm，踏板垂直间距为 250mm，踏板与连接底板三边角焊接，栓接固定在梯梁上。

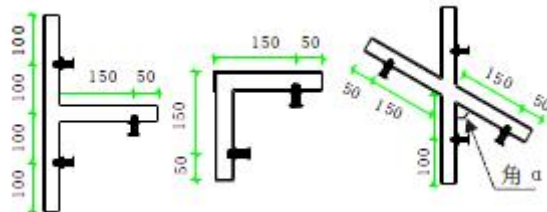
8.4.6 斜梯设置双侧护栏，喷涂红白相间防腐油漆，油漆每段长度以 300mm 为宜。中间栏杆与立柱夹角也为  $\alpha$ ，护栏的立柱、扶手、中间栏杆均采用  $\Phi 30 \times 2.5$  钢管，套管连接件为  $\Phi 38 \times 2.5$  钢管，扶手、中间栏杆的高度分别为 1.2m 和 0.6m，立柱间距不大于 2m。

8.4.7 立柱与连接板焊接形成整体，栓接于梯梁上。

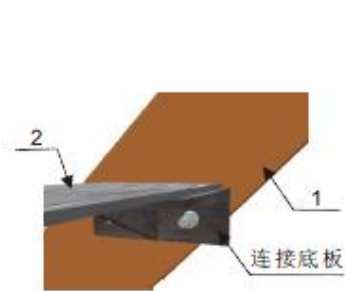
8.4.8 转换平台采用 4mm 厚花纹钢板，平台底部侧面设置高度为 200mm 的 1.0mm 厚钢板作为踢脚板。



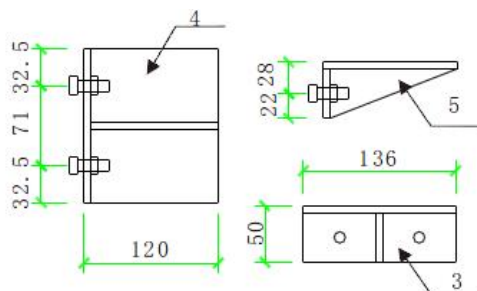
图表 8-21 护栏连接节点



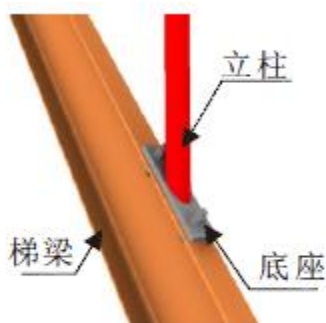
图表 8-22 护栏节点套管详图



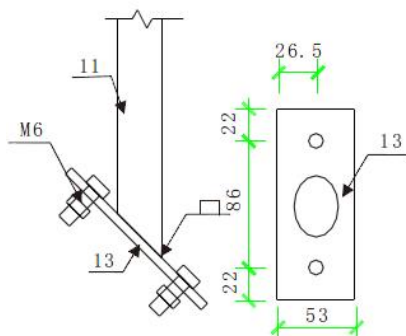
图表 8-23 踏步与梯梁连接节点



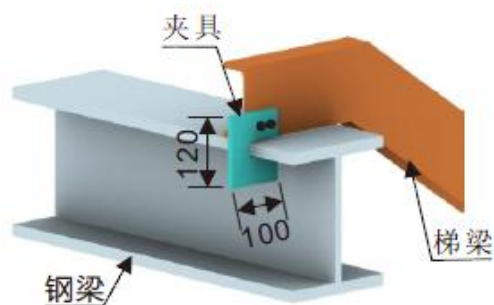
图表 8-24 连接底板详图



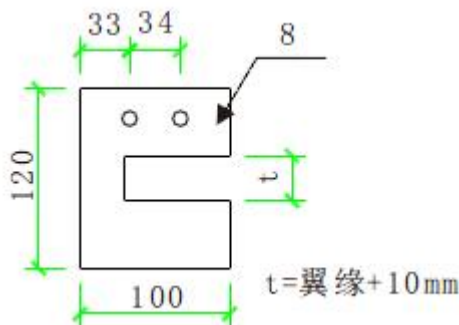
图表 8-25 立柱与梯梁连接节点



图表 8-26 立柱底座详图



图表 8-27 梯梁与钢梁连接节点



图表 8-28 钢梁夹具详图

## 8.5 抱箍式双道安全绳（圆管柱）

8.5.1 圆管柱间抱箍式双道安全绳适用于圆管柱间临边安全绳防护。

8.5.2 抱箍采用 PL30×6 扁钢制作，其尺寸根据钢柱直径而定，制作完成后，喷涂红白相间防腐油漆。

8.5.3 安全绳采用  $\phi 9$  镀锌钢丝绳，其技术性能应符合 GB 1102《圆股钢丝绳》的要求，钢丝绳不允许断开后搭接或套接重新使用。

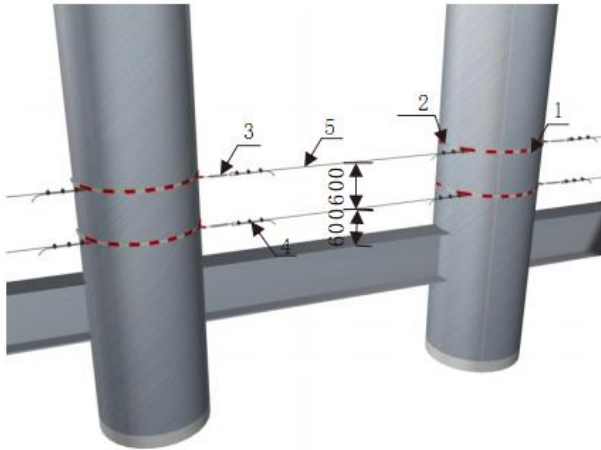
8.5.4 上下两道钢丝绳距离梁面分别 1200mm、600mm。

8.5.5 端部钢丝绳使用绳卡进行固定，绳卡压板应在钢丝绳长头的一端，绳卡数量应不少于 3 个，绳卡间距 100mm，钢丝绳固定后弧垂应为 10~30mm。

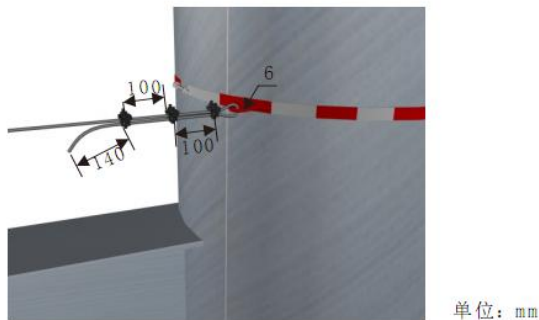
8.5.6 柱间抱箍式双道安全绳材料表如下，尺寸详见图表 8-29。

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格   | 长度 (m) |
|----|------|------|-------|--------|--------|
| 1  | 抱箍   | 扁钢   | Q235B | PL30×6 | 据柱直径   |

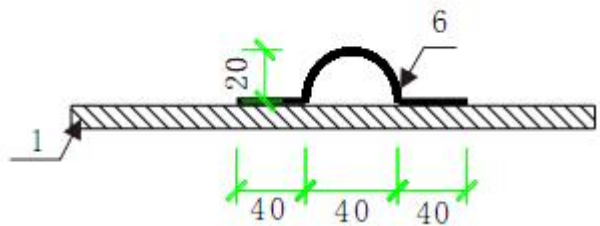
|   |       |      |       |                      |    |
|---|-------|------|-------|----------------------|----|
| 2 | 拉杆件   | 全牙丝杆 | Q235B | $\Phi 16 \times 200$ | /  |
| 3 | 调度件   | 花篮螺纹 | /     | M8                   | /  |
| 4 | 固定件   | 绳卡   | /     | Dr=9mm               | /  |
| 5 | 镀锌钢丝绳 | 钢丝绳  | 镀锌    | $\Phi 9$             | 自定 |
| 6 | 固定环   | 圆钢   | Q235B | $\Phi 9 \times 140$  | /  |



图表 8-30 圆管柱间抱箍式双道安全绳整体效果



图表 8-31 绳卡节点



图表 8-32 固定环节点

### 8.6 抱箍式双道安全绳（矩形柱）

8.6.1 矩形柱间抱箍式双道安全绳适用于矩形柱间临边安全绳防护。

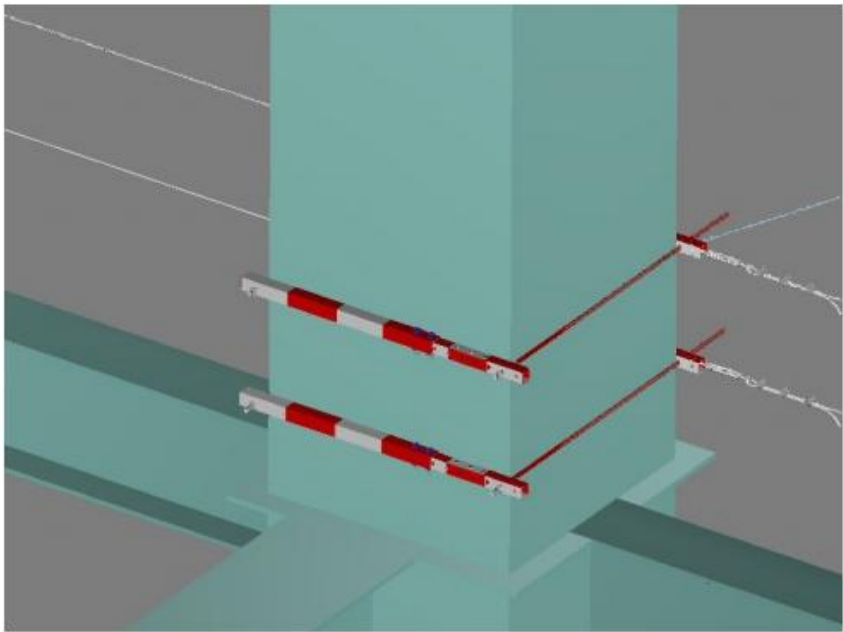
8.6.2 矩形抱箍由方抱箍、连接杆、螺栓组成。

8.6.3 方钢管由 35 方钢和 30 方钢通过螺栓套接组成，在方钢长轴中线上每隔 50mm 设置一组 M12 螺栓孔，可调节方钢连接位置满足矩形柱截面尺寸要求。

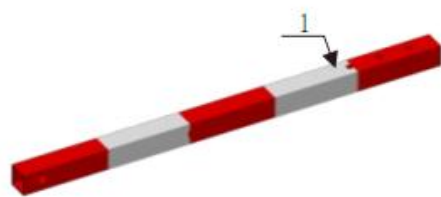
8.6.4 安全绳的型号选择及连接方式要求参照圆管柱间抱箍式双道安全绳部分。

8.6.5 矩形柱抱箍材料表图表 8-33，如果矩形柱截面尺寸过大，项目可自行选定方钢长度。

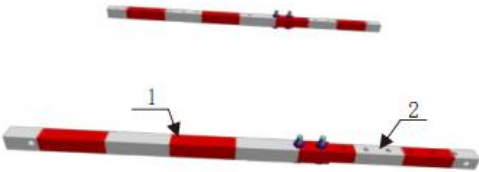
| 序号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格  | 长度<br>(mm) | 数量 |
|----|------|------|-------|-------|------------|----|
| 1  | 方钢   | 方钢   | Q235B | 35×35 | 700        | 2  |
| 2  | 方钢   | 方钢   | Q235B | 30×30 | 700        | 2  |
| 3  | 连接杆  | 全牙丝杆 | Q235B | M12   | 1180       | 2  |
| 4  | 紧固件  | 螺栓   | 普通螺栓  | M12   | /          | 8  |



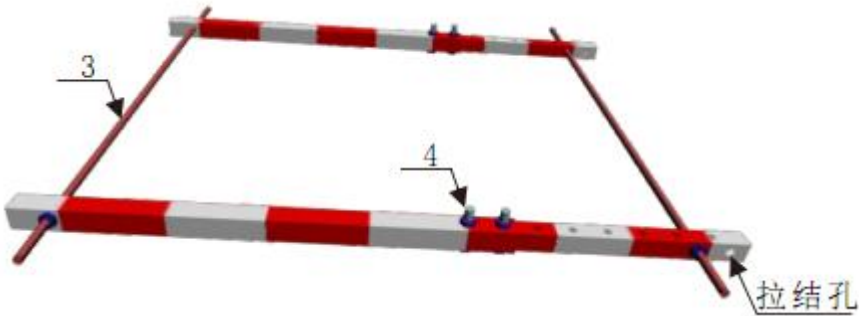
图表 8-34 矩形柱间抱箍式双道安全绳整体效果



图表 8-35 方钢



图表 8-36 方钢+螺栓



图表 8-37 组装示意图

## 8.7 立杆式双道安全绳

8.7.1 立杆式双道安全绳适用于工字型钢梁的临边防护。

8.7.2 立杆由规格为 $\Phi 48 \times 3.5$  mm 的钢管、直径为 6mm 的圆钢拉结件及底座组成。

8.7.3 立杆与底座之间除焊接固定以外,还应有相应的加固措施。

8.7.4 立杆间距最大跨度 L 不应大于 m。

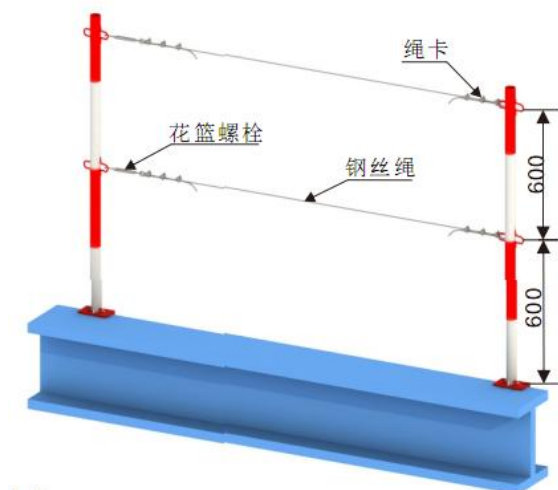
8.7.5 立杆底座夹具采用 M12 螺栓与钢梁上翼缘接。

8.7.6 钢丝绳直径不应小于 9mm,上、下两道钢丝绳距离梁面分别为 1200mm 及 600mm。

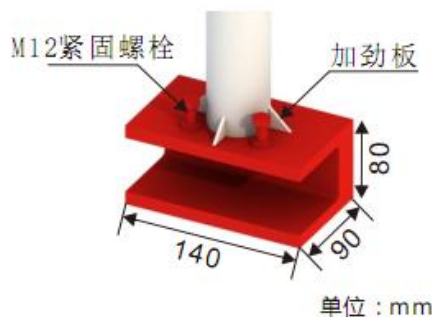
10.4.7 钢丝绳两端分别用 Dr=9mm 的绳卡固定,绳卡数量不得少于 3 个,绳卡间距保持在 100mm 为宜,最后一个绳卡距绳头的长度不得小于 140mm。

8.7.8 安全绳左端应用规格为 M8 的花篮螺栓调节钢丝绳的松弛度,花篮螺栓紧固应以常人最大腕力拧紧为准。

8.7.9 钢梁立杆式双道安全绳应在钢梁吊装前安装就位。



图表 8-38 立杆式双道安全绳效果图



图表 8-39 立杆及底部夹具

## 8.8 钢制组装通道

8.8.1 钢制组装通道主要用于设置楼层内环形通道以供人员、小型机具转移。

8.8.2 组装通道单元长度以 3m 为宜, 宽度以 800mm 为宜, 横向受力横杆间距不宜大于 1m, 通道长度可根据钢梁间距做小幅调整, 但不应超过 4m。

8.8.3 钢丝网片网眼直径不应大于 50mm, 通过焊接与通道横梁连接。

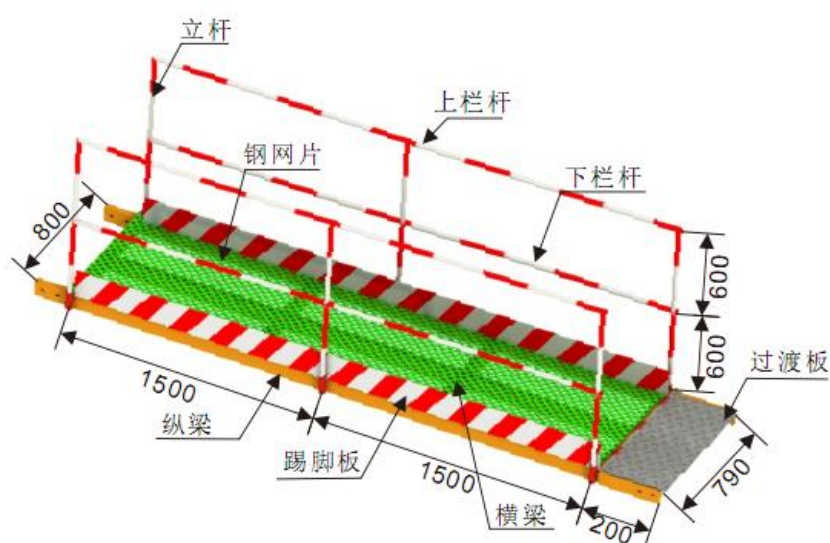
8.8.4 通道防护栏杆材料规格为  $\Phi 30 \times 2.5\text{mm}$  的钢管, 防护栏杆立杆间距不应大于 2m, 扶手、中间栏杆距离通道面垂直距离分别为 1200mm 及 600mm, 防护栏杆底部设置高度不低于 180mm 的踢脚板。

8.8.5 护栏节点连接形式及零部件规格参照钢斜梯部分护栏节点连接。

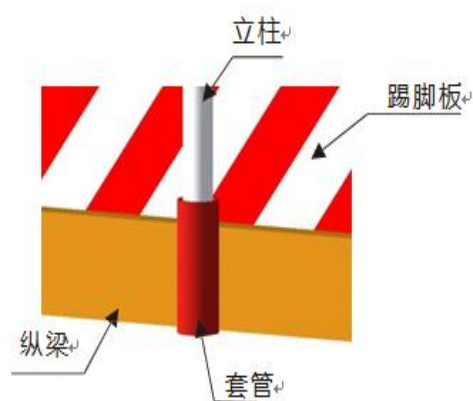
8.8.6 组装通道之间采用连接板栓接, 通道两端伸出 200mm 纵梁, 通过连接板与其他通道相连, 伸出部分上覆盖过渡板, 组装通道直角连接时使用直角过渡板连接。

8.8.7 立柱底座与纵梁双面角焊连接。

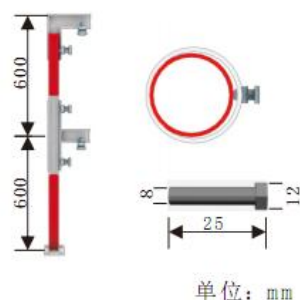
8.8.8 踢脚板上设有挂槽, 与立柱上的挂钩连接, 从而达到可拆卸的效果。



图表 8-40 钢柱组装通道整体效果



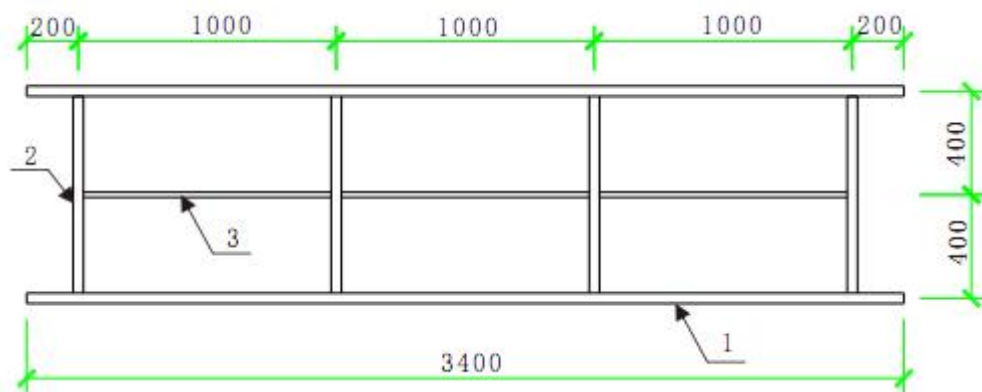
图表 8-41 立柱底座连接节点



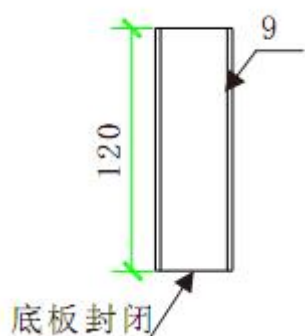
图表 8-42 护栏连接节点

8.8.9 钢制组装通道详图

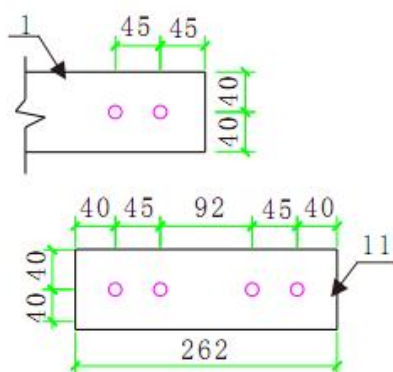




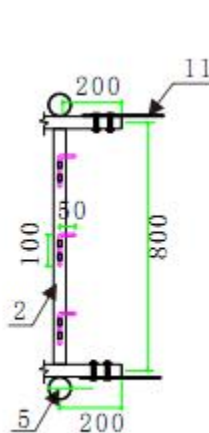
图表 8-43 通道骨架平面布置



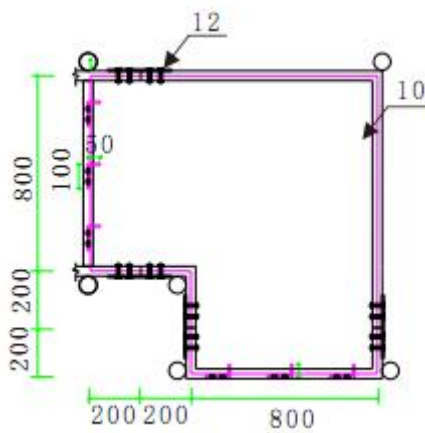
图表 8-44 立柱底座节点



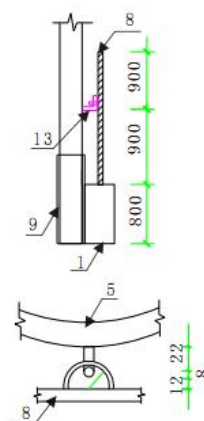
图表 8-45 连接板节点



图表 8-46 通道端部俯视图



图表 8-47 直角过渡板节点俯视图



图表 8-48 踢脚板节点

## 8.9 定型钢跳板通道

8.9.1 定型钢跳板用于为楼层内人员、小型机具转移提供通道。

8.9.2 通道由脚手管、定型钢跳板、钢丝绳及其他附件组成。

8.9.3 定型钢跳板通道通道宽度不应小于 750 mm;脚手管规格为  $\Phi 48 \times 3.5\text{mm}$ , 定型钢跳板尺寸为  $3000 \times 250 \times 50\text{mm}$ 。

8.9.4 定型钢跳板应优先选择翻边圆孔的钢跳板, 其线荷载不应超过  $1.75\text{kN/m}$ , 集中荷载不应超过  $2\text{kN}$ 。

8.9.5 定型钢跳板与脚手管支架通过铁丝进行连接, 两段钢跳板的交接处与结构梁的距离要尽量短, 钢跳板存在搭接时, 搭接长度不应小于  $500\text{mm}$ 。



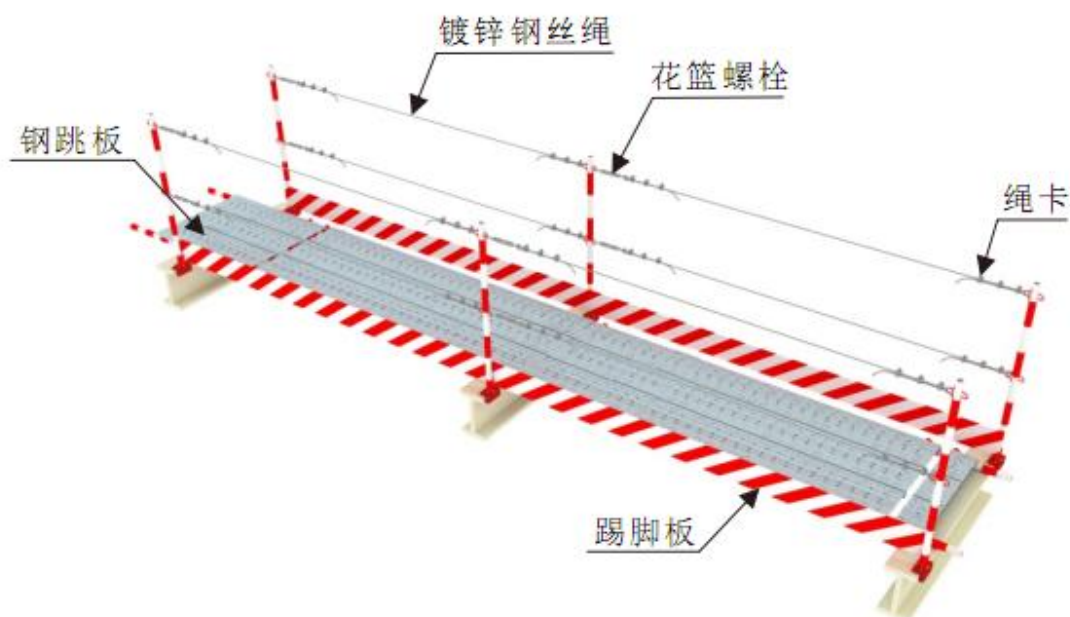
8.9.6 上、下两道钢丝绳距离通道面的净距离分别以 1200mm、600mm 为宜。

8.9.7 通道临边防护应采用  $\Phi 9$  镀锌钢丝绳，通过绳卡与花篮螺栓连接，绳卡不少于 3 个，间距以 100mm 为宜。花篮螺栓紧固应以常人最大腕力拧紧为准。

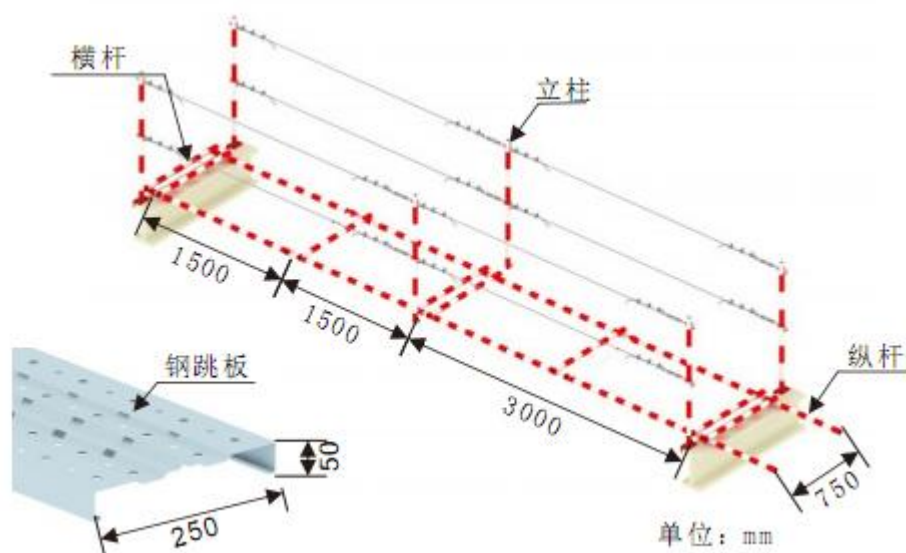
8.9.8 脚手管支座接头处应有相应的横杆支撑，纵向杆搭接时，搭接长度不应小于 1000mm，扣件不少于 3 个。

8.9.9 定型钢跳板通道垂直搭接时，搭接长度不宜大于 1500mm，并且搭接部位必须保证安全防护的封闭性，搭接部位下方要有稳定的支撑结构。

8.9.10 钢跳板出现严重变形、开焊、严重生锈等现象时，应及时撤换。



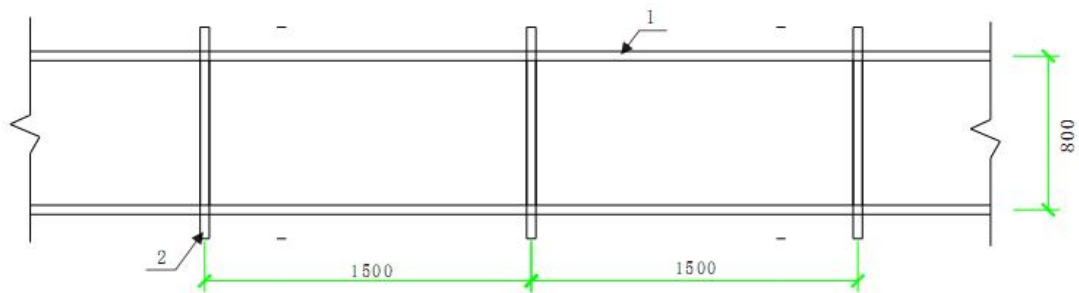
图表 8-49 定型钢跳板通道整体效果



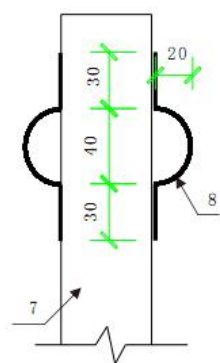
图表 8-50 定型钢跳板

图表 8-51 脚手管支架

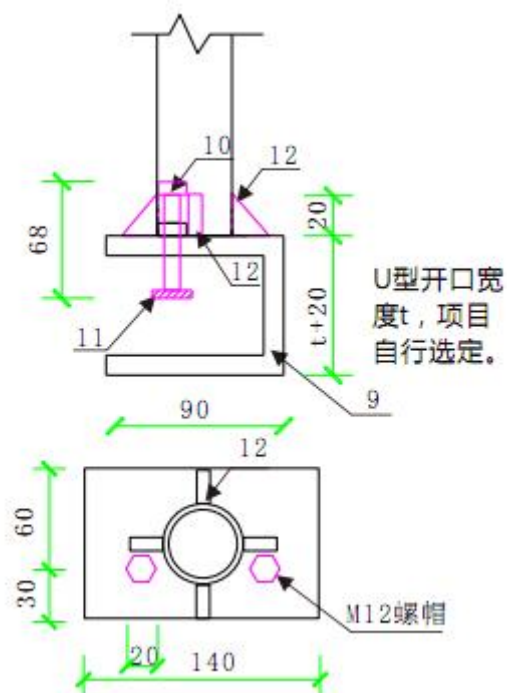
8.9.11 定型钢跳板通道详图



图表 8-52 脚手管支架平面图



图表 8-53 立柱节点



图表 8-54 底座节点

## 9 结构吊装

### 9.1 基本要求

9.1.1 钢结构工程起重吊装应按《危大工程安全管理规范》要求，编制专项方案，超过一定规模的，需由组织专家论证。

9.1.2 钢结构工程起重吊装应严格按照审批通过的专项方案实施，施工前由专业技术人员进行方案和安全技术交底。

9.1.3 钢结构工程起重吊装作业中的特种作业人员需要经过专门的安全培训，经考核合格，持特种作业操作资格证书上岗。特种作业人员应按规定进行体检和复审。

### 9.2 吊装作业

9.2.1 吊装前，应对吊重物进行核对，选用满足吊装要求的吊索具，吊索具应与吊重物的形状、重量、吊运要求以及环境相适应，并在吊重物上设置可靠吊装点。

9.2.2 吊索具承担载荷不得超出设计安全载荷。

9.2.3 捆绑吊装的吊重物有尖锐棱角时，应对吊索具或吊重物棱角附加保护措施。

9.2.4 钢构件吊装前应明确起重吊装物重心，合理设置吊点，起重机吊钩的吊点应力求与吊重物重心在同一竖直中心线上，保证吊装过程中吊重物处于稳定平衡状态。

9.2.5 钢梁可采用一机一吊或一机串吊的方式吊装；采用一机串吊方式吊装的，不宜超过 3 根，且应保证每一根钢丝绳吊一根钢梁；吊装就位后，应立即临时固定连接。

9.2.6 吊装作业时，应设置专职信号指挥使用标准规范的手势或对讲设备指挥起吊作业。需使用双机抬吊时，起吊作业时应统一指挥，互相密切配合，保持同步。

9.2.7 钢构件吊离地面 200mm-300mm 时，应进行全面检查，并应确认无误后再正式起吊。

9.2.8 每天吊至楼层或屋面的构件未安装完成时，应采取可靠的临时固定措施。

9.2.9 起重机械的吊钩应满足以下规定：

- 1) 吊钩表面及内部不得有裂纹和影响使用安全性能的缺陷，不得在吊钩上钻孔或焊接；
- 2) 吊钩修补应委托原供应单位或有满足资质要求的专业单位，不得擅自修补。
- 3) 当吊钩出现以下情况时，严禁继续吊装作业：

- ①表面存在裂纹；
- ②吊钩与索具接触面磨损或腐蚀达原尺寸 5%；
- ③钩柄产生塑性变形；
- ④吊钩开口度比原尺寸增加 10%；
- ⑤钩身的扭转角度超过 10 度。

9.2.10 吊链的使用应满足以下规定：

1) 吊链名义质量等级与所用链条等级一致，单肢吊链的极限工作载荷等于所用链条极限工作载荷。

2) 主环和中间主环破断时的最小伸长至少为对应等级链条的伸长；

3) 下端环、中间环、连接环的数量及内部尺寸应保证各环间转动灵活；

4) 当用 1/5 极限工作载荷的拉力测量时，多肢吊链的最长和最短有效长度差  $L\sigma$ ：当长度  $L \leq 2m$  时， $L\sigma \leq 6mm$ ，当长度  $L > 2m$  时，每  $m$   $L\sigma$  不应超过 3mm；

5) 当吊链出现以下情况时，应予以报废处理：

- ①链环发生塑性变形，伸长达原长度 5%；
- ②链环之间以及链环与端部配件连接接触部位磨损减少到原公称直径的 80%；
- ③其他部位磨损减少到原公称直径的 90%；
- ④裂纹或高拉应力区的深凹痕、锐利横向凹痕；
- ⑤链环修复后未能平滑过渡，或直径减少大于原公称直径的 10%；
- ⑥链环及配件发生扭曲、严重锈蚀以及存在不能清除的表面积垢；

⑦有开口度的端部配件，开口度比原此尺寸增加 10%；卸扣不能闭锁；

#### 9.2.11 钢丝绳的使用应满足以下规定：

1) 使用的钢丝绳应符合国家标准。

2) 钢丝绳不得在地面上拖拽，且不得使用热切割；不得在使用说明书规定意外的环境温度中使用。

3) 提升重物时，应符合下列要求：钢丝绳分肢无任何结扣的可能性；终端连接方法正确可靠；弯折曲率半径大于钢丝绳公称直径的 2 倍；使用中本身自然形成的扭结角不得受挤压，但终端锁眼、套管或插接连接及其配件应安全可靠；多肢钢丝绳不得绞缠。

4) 钢丝绳当出现下列情况之一时，应停止使用，予以报废处理：

①无规律分布损坏：在 6 倍钢丝绳直径的长度范围内，可见断丝总数超过钢丝绳中钢丝总数的 5%；

②钢丝绳局部可见断丝损坏：有三根以上的断丝聚集在一起；锁眼表面出现集中断丝，或断丝集中在金属套管、插接处附近、插接连接绳股中；

③钢丝绳严重磨损：在任何位置实测钢丝绳直径，尺寸已不到原公称直径的 90%；

④钢丝绳严重锈蚀：柔性降低，表面明显粗糙，在锈蚀部位实测钢丝绳直径，尺寸已不到原公称直径的 90%；因打结、扭曲、挤压造成的钢丝绳畸变、压破、芯损坏，或钢丝绳压扁超过原公称直径的 20%；

⑤钢丝绳热损坏：由于长时间暴露于高温环境中引起的强度下降；绳端固定连接的金属套管或插接连接部分滑出。

#### 9.2.12 卸扣的使用应满足以下规定：

1) 一般吊装应选用 D 形或弓形锻造卸扣，卸扣应符合国家标准。

2) 作业前，应检查卸扣型号是否匹配，连接处是否牢固、可靠。

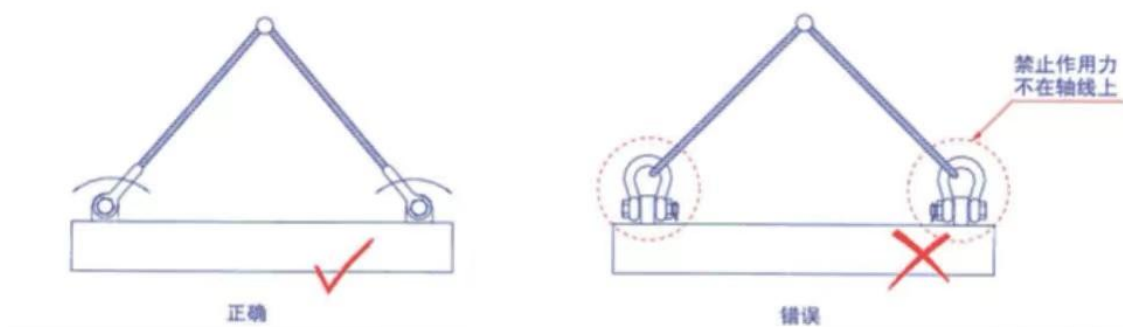
3) 禁止使用螺栓或者金属棒代替销轴。

4) 销轴再承吊孔中应转动灵活，不允许有卡阻现象。

5) 卸扣本体不能承受横向弯矩作用，承载力应在本体平面内。

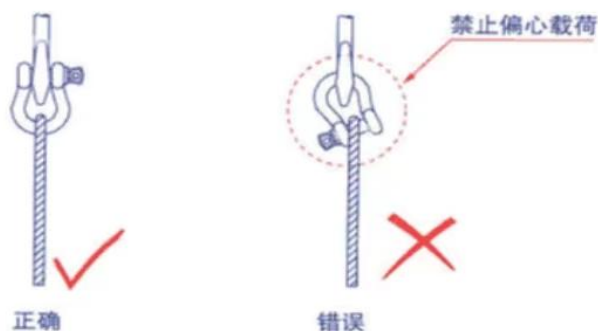
6) 以卸扣承载的两腿锁具间的最大夹角不得大于  $120^{\circ}$ 。

7) 作用力应沿着卸扣的中心线的轴线，避免弯曲、不稳定的荷载，严禁超载。



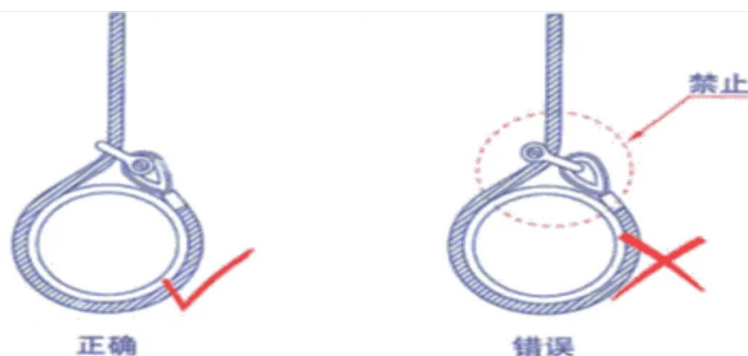
图表 9-1 正确与错误图

(8) 禁止卸扣的偏心载荷。



图表 9-2 正确与错误图

9) 卸扣在与钢丝绳锁具配套作为捆绑锁具使用时，卸扣的销轴应与钢丝绳锁具的锁眼进行连接。



图表 9-3 正确与错误图

10) 应根据使用的频度、工况条件确定合理的定期检查，定期检查周期不应低于半年，最长不应超过一年，并做好检验记录。

11) 卸扣达到以下标准，应立即报废：

- ①有明显永久变形或销轴不能转动自如；
- ②扣体和销轴任何一处截面磨损量达原尺寸的 10%以上；
- ③卸扣任何一处出现裂纹；
- ④卸扣不能闭锁；
- ⑤卸扣试验后不合格。

9.2.13 吊装作业应严格遵守“十不吊”准则：

- 1) 信号指挥不明不吊；
- 2) 歪拉斜挂不吊；
- 3) 吊物重量不明或超负荷不吊；
- 4) 散物捆扎不牢不吊；
- 5) 吊物上有人不吊；
- 6) 埋在地下物不吊；
- 7) 安全装置失灵或带病不吊；
- 8) 现场光线昏暗看不清吊物及起落点不吊；
- 9) 棱角物与钢丝绳直接接触无保护措施不准吊；
- 10) 六级以上强风不吊。

### 9.3 焊接作业

9.3.1 动火作业前，应根据动火作业可能会造成的危害程度，由动火申请单位向动火作业人员及监护人员进行动火作业安全交底，凭《动火作业安全交底》申请开具《动火作业许可

证》。

9.3.2 施工现场动火作业应办理动火审批。动火作业必须严格执行“一点二证多器多监护”（动火作业点、特殊工种操作证、动火许可证、灭火器、监护人）的规定。

1) 一级动火作业由项目负责人组织编制防火安全技术方案，填写动火申请表，报企业安全管理部门审查批准后，方可动火作业；

2) 二级动火作业由项目责任工程师组织拟定防火安全技术措施，填写动火申请表，报项目安全管理部门和项目负责人审查批准后，方可动火作业；

3) 三级动火作业由所在班组填写动火申请表，经项目责任工程师和项目安全管理部门审查批准后，方可动火作业；

4) 动火证当日有效，如动火地点发生变化，则需重新办理动火审批手续。

5) 工程进入装饰阶段、节假日和重大活动期间的动火作业，应在原有动火等级基础上提高一个动火等级，并按动火审批程序进行审批。

9.3.3 施工现场的焊、割作业，必须符合防护要求，严格执行“十不焊”规定：

- 1) 未取得焊工特殊工种操作证；
- 2) 要害部门和重要场所未经批准；
- 3) 不了解焊接地点周围情况；
- 4) 不了解焊接物体内部情况；
- 5) 装过易燃易爆物品的容器；
- 6) 用可燃材料作保温、隔音的部位；
- 7) 密封和有压力的容器管道内；
- 8) 焊接部位旁有易燃易爆品；
- 9) 附近有与明火作业相抵触的作业；
- 10) 禁止区内未办理完动火审批手续。

9.3.4 施工现场焊接作业设备、电箱、工具等应存放在专用焊机房内，焊机房应满足下列要求：

1) 焊机房应满足安全性、实用性、耐久性的要求，并应经过设计进行安全验算；加工过程所使用的材料应满足相应的物理性能、化学性能、防火、防潮等要求；

2) 焊机房外部应在适宜位置设有吊装孔，并根据需求设有：工具箱、载物栏、窗户、开关门、引出把线等；

3) 焊机房外部应设置重复接地措施、通风措施，配置干粉灭火器以及标识牌。

4) 吊运焊机房前，应切断电源，确认现场周边无隐患后，方可开始吊运。

9.3.5 局限空间、有限空间内作业，应采取低压照明、防中毒、防火灾、防爆炸、防缺氧、防触电、排风与送风等措施，作业空间外应设置 1 名环境观察员。

9.3.6 焊接作业现场气瓶应符合下列要求：

1) 气瓶应按标准色标涂色，气瓶应设置减震橡胶圈、瓶帽，并按规定存放。

2) 气瓶使用时必须安装减压阀，乙炔瓶应安装回火防止器，并应灵敏可靠。

3) 气瓶的放置地点，不得靠近热源和明火。氧气与乙炔气瓶之间的安全距离应不小于 5m，气瓶距明火的距离应不小于 10m；

4) 瓶阀冻结时不得使用明火烘烤，夏季要有防日光暴晒的措施；

5) 气瓶内的气体不能用尽，必须留有剩余压力值或重量；气瓶不得倒置、地面滚动；

6) 吊运气瓶时应使用专用吊笼，严禁捆吊瓶身。

9.3.7 焊接作业人员应随身携带接火装置，避免焊接高温飞溅高空抛落引发安全隐患。

9.3.8 动火作业监护人应由动火作业单位指定专人专岗，并接受安全防火知识教育培训。监护人在动火作业期间，必须佩戴标志上岗，坚守岗位，负责动火现场的监护与检查，发

现异常情况应立即通知动火人停止动火作业，随时扑灭动火飞溅的火星火花。动火作业间断或结束后，应认真仔细检查动火现场有无留下火险隐患并坚持守候 30 分钟以上，确认无火险隐患，后方可离开现场，并在《动火作业许可证》签字确认。

9.3.9 动火作业前，操作人应当清除周边和下方易燃物，并落实遮挡等防护措施，严防火花、焊渣、切割溶块飞溅、坠落引发火灾；动火作业过程中，监护人员要加强巡查，尤其要做好立体监护工作。

9.3.10 高层建筑的主体结构内动用明火进行焊割作业前，应将临时消防应急水源安装至动火作业层，并确保正常取水。

9.3.11 高空动火作业时，对动火部位下方是否有孔洞、裂缝和可燃物，应采取设置接火斗、防火布遮盖等等有效的防火措施，在特殊情况下，应将可燃物喷水淋湿，增强耐火性能。

9.3.12 实施动火作业的施工项目部（部门）由提出动火作业申请的项目施工员或作业班组长担任动火作业负责人，对动火作业负全面责任，必须在动火作业前详细了解作业内容和动火部位及周围情况，制定、检查落实动火安全防范措施，并交代作业任务和消防安全注意事项。

#### 9.4 吊装安全措施

9.4.1 吊装作业必须编制专项施工方案，并经审批通过。超一定规模的起重吊装作业，应组织专家评审。

9.4.2 吊装作业必须严格按照吊装施工组织方案执行，严格遵守“十不吊”。

9.4.3 吊装作业必须配备起重操作人员、起重信号工和若干具有起重作业经验的配合工。起重操作及信号工必须持证上岗，证件必须在有效期内。

9.4.4 吊装作业前必须组织安全技术交底，交底应交清以下内容：

1) 吊装构件的特点、重量、重心位置、几何尺寸、吊点位置、安装高度、安装位置及安装精度要求等。

2) 所选用的起重机械的主要机械性能和使用注意事项，起重机械的基础要求起吊半径内的安全荷载等重要数据。

3) 起重吊装的总体施工流程、吊索具配置要求、临时固定要求等。

吊装方法、吊装顺序及进度计划安排。

4) 起重吊装时，针对性的安全操作设施。

5) 其他安全操作的相关要求。

9.4.5 吊装作业安全操作要点：

1) 严格执行各项钢结构安装施工安全管理制度和安全操作规程、标准、规范，并做好各项安全防护措施，严格做到“三宝、四口”防护；

2) 严格现场安全用电，严格执行安全用电的规定；

3) 高空作业搭设安全脚手架、安全护栏和安全网进行防护，作业人员必须戴安全带；

4) 钢结构安装施工吊装作业区应设警戒线，作明显标志，并设专人负责，吊装工作严禁非施工人员进入或通过吊装区域；

5) 正式吊装前进行试吊，检查吊装机具、绳索、锚固点的工作情况，确认无误后，方可正式吊装；

6) 吊装就位后，应及时校正并固定。起重设备松钩前，必须确认吊装构件已采取有效的临时固定措施。

7) 参加结构安装施工吊装的人员必须坚守岗位，服从命令听统一指挥，对不明确的信号应立即询问，严禁凭猜测进行操作。现场岗位人员必须具备必要的起重知识，并熟悉有关规程、规范。



8) 主要构件吊装应尽量在上午进行, 其他吊装工作应尽量在白天进行, 避免在夜间作业。夜间作业必须具备足够可靠的照明。严禁在风力四级和四级以上进行吊装, 雨雪天也不得进行吊装作业。

9) 结构安装施工吊装时, 施工人员不得在工件下面、受力绳索具附近及其他有危险的地方停留。吊装时任何人不得随工件或吊装机具升降, 特殊情况必须随同升降时, 必须采取可靠的安全措施并经有关负责人批准。

10) 构件吊装应有钳工、电工等负责维护吊装机具设备, 停止工作时应确保切断电源。

11) 所有钢结构安装施工施工人员必须佩带安全帽, 高空作业必须穿戴防滑鞋、安全带。

12) 严禁不具备专业素养及条件的人员担任吊装指挥, 严禁强行违章操作。

9.4.5 吊装作业前吊装施工负责人必须到达现场, 实施全程管理。吊装作业必须配置至少一名安全员和一名监护人员, 根据吊装危险性适当增加安全人员。

9.4.6 吊装作业应根据吊装方案选用合适的吊车及吊索具, 吊机进场前应有专业人员进行检查确认, 确保吊机合格且符合方案要求。吊机停放场地地基要满足专项施工方案要求。

9.4.7 吊车及吊索具进场前要经过专业人员检查验收, 验收合格张贴合格检验标签后, 方可使用。

9.4.8 卷扬机应安装在平整坚实, 视野良好的地点, 机身和地锚必须牢固。卷扬筒与导向滑轮中心线应垂直对正, 卷扬机距离滑轮一般不应小于 15 米。

9.4.9 各类吊装作业必须设置全封闭的安全警戒区域, 四周须设置醒目的警示标志, 全封闭安全警戒线必须大于吊机最大回转半径加吊物外延距离。对吊机把杆及吊物在吊装过程中可能倾斜和吊物超出吊机回转半径的危险落点外围, 须设置警戒线和派人监护。

9.4.10 全封闭的安全警戒区外沿, 在人视盲区交叉点, 必须要设置安全、监控人员。监控人员和安全员无特殊情况一律在警戒线外监控。

9.4.11 在吊装作业的过程中, 安全员、监控员一旦发现危险因素, 须立即采取制止措施, 并有权责令停止作业, 同时向有关领导报告。严禁带病作业。

9.4.12 在吊装各类物件过程中, 必须对所有吊装安全管理人员特别是监控人员以书面形式明确各人的岗位责任, 并须到现场实地交底。安全员、监控人员在明确各自责任区和工作内容后, 须在起吊前到各自的责任区, 巡视现场的安全状况, 并向有关管理人员报告。

9.4.13 吊装作业施工负责人应根据吊装方案和实施吊装作业的特性, 可能发生的风险以及采取的安全措施一一对现场作业人员进行交底。

9.4.14 对配合吊装的高处作业, 要提供合格的登高作业平台。作业人员穿戴好防滑鞋、五点式安全带并挂好安全钩。

9.4.15 现场安全人员重点对可能发生的风险及需采取的安全措施对作业人员进行教育, 并督促过程中遵守执行。

## 9.5 压型金属板施工

9.5.1 常用的金属压型板有压型钢板和钢筋桁架板, 出厂前金属压型板应分类打包成捆, 并在悬挂的标识牌上注明每捆压型板的准确铺设位置和编号。

9.5.2 施工现场金属压型板吊装的吊索具, 压型板应使用吊装带, 钢筋桁架板宜使用钢丝绳。

9.5.3 吊装前应核对金属压型板捆号及吊装位置, 吊索具绑扎应牢固。

9.5.4 高层建筑的金属压型板吊装, 应遵循由下往上楼层顺序的原则。

9.5.5 在楼层钢梁上临时堆放金属压型板时, 应堆放在截面大的主梁位置, 堆载应不超过钢梁的承载力, 堆放高度 $\leq 1.0\text{m}$ , 不应叠放。

9.5.6 金属压型板铺设作业前, 应规范设置水平安全网和安全绳。

9.5.7 作业人员必须佩戴安全帽、安全带和防滑鞋, 作业时安全带应系挂在安全绳上。

9.5.8 多个楼层的单元结构层作业时，宜先铺设顶层金属压型板作为硬隔离措施，后铺设下层金属压型板。

9.5.9 金属压型板开孔或裁切应采用等离子切割机。

9.5.10 金属压型板铺设后应及时采用点焊的方式进行固定，金属压型板及收边板侧向搭接于钢梁之上的点焊间距应不大于 500mm。

9.5.11 未铺设区域严禁提前拆除安全防护设施，铺设后应及时做好临边与洞口防护。

9.5.12 当天未铺设的散放金属压型板应临时固定牢固，废料应回收至料具箱；高层建筑楼层内堆放的金属压型板，台风天气时应采用钢丝绳与结构进行可靠固定。

9.5.13 应使用栓钉熔焊机进行栓钉焊接，栓钉熔焊机应“一机一闸”，设备、电缆及接地线应符合安全规范要求。栓钉焊接作业完成后，应由专人及时清理瓷环，做到工完场清。

9.5.14 栓钉焊接周围及下一楼层不应有易燃物品，作业位置应配备灭火器。

9.5.15 大风、雨、雪等恶劣天气下不应进行金属压型板和栓钉施工；雨雪后施工前应及时清理金属压型板面积水、积雪。

9.5.16 金属压型板和栓钉焊接作业不宜安排夜间进行，确需作业时应保证夜间照明。

## 10 幕墙施工

### 10.1 基本要求

#### 10.1.1 幕墙的分类

1) 玻璃幕墙：玻璃幕墙是指由支承结构体系可相对主体结构有一定位移能力、不分担主体结构所受作用的建筑外围护结构或装饰结构。墙体有单层和双层玻璃两种。

2) 石材幕墙：石材幕墙通常由石材面板和支承结构(横梁立柱、钢结构、连接件等等)组成，不承担主体结构荷载与作用的建筑围护结构。

3) 金属板幕墙：金属板幕墙由金属板做面板，与支承结构体系组成的。不分担建筑主体结构所受作用、可以有一定位移能力的建筑外围护装饰性结构。铝合金板为最常用的幕墙金属板。

10.1.2 幕墙、采光顶与金属屋面的安装施工应单独编制施工组织设计或施工方案，且应与主体工程施工组织设计相互衔接。并应符合《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502的规定。

10.1.3 建筑幕墙、采光顶与金属屋面工程存在下列情况的，属于危大工程，施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，并按规定要求进行专家论证：

- 1) 施工高度50m及以上的建筑幕墙安装工程；
- 2) 采光顶与金属屋面工程；
- 3) 非标准架设的高处作业吊篮；
- 4) 采用自制单臂吊（炮车）进行材料垂直运输的；
- 5) 采用单轨道吊或双轨道吊进行单元板块安装和挂装吊篮的；
- 6) 可能存在较大危险性的其他情形。

10.1.4 施工作业人员应经安全技术培训，上岗前应进行安全技术交底并书面记录。高处作业及其他特种作业人员应取得安全作业操作证书后持证上岗。

10.1.5 施工单位应为作业人员配置个人安全防护用品。施工作业人员应佩戴安全带，在作业过程须正确挂设安全带，做到高挂低用。

10.1.6 幕墙施工作业属于危大作业，应依据危大工程管理规定实施作业交底、劳动组织、施工条件验收、过程监控和落手清监督。

### 10.2 施工安装

10.2.1 龙骨施工。幕墙支承结构中的钢结构安装应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的规定。预埋件的形状、尺寸、埋设位置应符合设计要求。安装前，应对预埋件位置进行测量，对预埋件偏位过大不满足安装要求或漏埋时，应采取纠偏或后补措施，且应符合设计要求；预埋件宜在钢结构工厂焊接完成。焊接应符合《钢结构工程施工规范》GB 50755的规定。

10.2.2 幕墙、采光顶与金属屋面安装应在主体结构施工完成或具备幕墙施工条件并验收合格后方可进行。与主体结构同步施工或分段施工的，应采取可靠的安全隔离措施。

10.2.3 除全玻幕墙外，玻璃幕墙组件严禁在施工现场打注硅酮结构密封胶。

10.2.4 采用脚手架施工时，应制定脚手架方案。落地式脚手架应为双排或多排布置，超过一定规模的脚手架方案必须经由专家论证通过后，方可进行施工。

10.2.5 幕墙、采光顶与金属屋面等构件储存时应依照安装顺序排列，储存架应有足够的承载能力和刚度。

10.2.6 安装施工之前，应检查现场施工作业环境情况，脚手架和起重运输设备等是否具备幕墙、采光顶与金属屋面安装施工条件。

10.2.7 采用新材料、新工艺、新技术的幕墙，宜进行试安装，经业主、监理、设计单位认可后方可施工。

### 10.3 吊装作业

- 10.3.1 吊装作业应符合吊装相关规定。
- 10.3.2 板块吊装宜选用定型机具，非定型吊装机具应经检测机构检测合格方可使用。
- 10.3.3 严禁超重吊装。雨、雪、雾和风力5级及以上天气不得吊装。吊装应有防碰撞、防坠落措施。
- 10.3.4 板块就位后，应及时校正固定。板块未固定到位前，吊具不得撤卸。
- 10.3.5 玻璃采用机械吸盘安装时，应采取必要的安全措施。
- 10.3.6 采用自制单臂吊（炮车）进行板块吊装时，应有防止板块在空中摆动的措施。对高度超过50米的板块垂直运输，宜设置固定导向绳。

### 10.3 安全规定

10.3.1 幕墙、采光顶与金属屋面安装施工除应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202的有关规定外，还应遵守施工组织设计中确定的各项要求。

10.3.2 安装施工机具在使用前，应进行全面检查、检修，使用中应定期进行安全检查。手持电动工具应进行绝缘电压试验；手持玻璃吸盘及玻璃吸盘机应进行吸附重量和吸附持续时间试验。使用前，应进行试运转。

10.3.3 与主体结构施工交叉作业时，应满足下列要求：

1) 高层建筑的幕墙施工安装时，应在主体结构的施工层下方设置防护设施；在距离地面约3m高度处，应设置挑出宽度不小于6m的水平防护设施；

2) 采光顶与金属屋面施工安装时，应在其施工层下方设置防护网。

10.3.4 采用外脚手架施工时，除应符合《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130的有关规定外，还应满足下列要求：

1) 脚手架应进行设计，并应与主体结构可靠连接，经验收合格后方可使用；

2) 采用落地式钢管脚手架时，应双排布置；

3) 脚手架上不得超载，应及时清理杂物，不得设置起重装置。脚手架应有防坠落措施，栏杆上不应挂放工具。如需部分拆除脚手架与主体结构的连接时，应采取措施防止失稳。

10.3.5 采用吊篮、马道施工时，应符合《高处作业吊篮》GB/T 19155、《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699的有关规定外，还应满足下列要求：

1) 施工吊篮、马道应进行设计，使用前应进行严格的安全检查，符合要求方可使用；马道两侧的护栏高度不得小于1100mm，底部应铺厚度不小于3mm的防滑钢板，并连接可靠；

2) 施工吊篮、马道不应作为材料竖向运输工具，并不得超载；

3) 不应在空中进行施工吊篮、马道检修和进出吊篮；

4) 不宜在施工马道内放置带电设备，不得利用施工马道构件作为焊接地线；

5) 安装吊篮的场地应平整，并能承受吊篮自重和各种施工荷载的组合设计值；

6) 吊篮用配重与吊篮应可靠连接；吊篮作业下方应设置警戒区域；

7) 每次使用前应进行空载运转并检查安全锁是否有效。进行安全锁试验时，吊篮离地面高度不得超过2.0m，并只能进行单侧试验；

8) 吊篮作业人员应持有特种工种（吊篮）操作证，并规定2人操作（不得1人，也不得3人）熟练操作施工吊篮；

9) 施工吊篮上的作业人员必须戴安全帽、配系安全带，安全带必须系在保险绳上并与主体结构有效连接；

10) 吊篮上不得放置电焊机，也不得将吊篮和钢丝绳作为焊接地线，收工后，吊篮应降至地面，并切断吊篮电源；

11) 收工后，吊篮及吊篮钢丝绳应固定牢靠，并做好电器防雨、防潮和防尘措施。长期停

用，应对钢丝绳采取有效的防锈措施。

10.3.6 自制单臂吊（炮车）、单（双）轨道吊钢架刚度宜按 $1/400$ 控制。

10.3.7 单（双）轨道吊钢架固定用预埋件应单独设置。

10.3.8 现场焊接作业时，应采取可靠的防火措施。

10.3.9 施工过程中，每完成一道施工工序后，应及时清理施工现场遗留的杂物。施工过程中，不得在窗台、栏杆上放置施工工具。在脚手架和吊篮上施工时，不得随意抛掷物品。

#### 10.4 包装、运输与贮存

10.4.1 幕墙、采光顶与金属屋面的材料、构件或组件的运输应符合下列规定：

1) 可采用汽车、火车或船舶运输方式，当采用汽运时，可捆装运输；当采用其他运输工具时，宜箱装运输；

2) 当采用汽运时，应在车辆上设置衬有橡胶类或其他柔性衬垫的枕木，间距不宜大于3米。玻璃、金属板、压型金属板应在车上设置刚性支撑胎架，其与车身或刚性胎架捆扎牢固并覆盖；

3) 支承结构构架、金属板、铝型材、压型金属板等在运输过程中应有防止涂层损伤的防护措施；

4) 防水卷材运输时应竖立，叠放时高度不应超过两层，并应有防倾斜措施；

5) 保温岩棉、防水卷材等应有防水、包装措施，运输过程中应防止淋雨、暴晒，宜采用封闭方式进行运输；

6) 所有材料的装卸和搬运严禁采用抛、滑、滚、摔等方式。

10.4.2 幕墙、采光顶与金属屋面的材料、构件或组件的贮存应符合下列规定：

1) 宜在干燥、通风的仓库内储存，贮存场地应坚实、平整、不宜积水，贮存应远离热源，不得与化学药品或有污染的物品接触；

2) 应按种类、型号、安装顺序等分区存放，并应有防雨水、防变形、防污染等保护措施；

14.4.3 现场加工的压型金属板，当板长在50米以内时可采用专用胎架进行吊装搬运；当板长超过50米时可采用搭设坡道进行搬运。吊装、搬运过程中应采取防风、防变形等保护措施。

## 11 工器具管理

### 11.1 基本要求

11.1.1 钢构件施工配套使用的工器具，应符合国家或行业规范规定。

11.1.2 非国家及行业规范规定的工器具，应绘制设计图纸，并进行受力计算分析。

11.1.3 加工制作工器具的原材料，应符合国家或行业规范标准要求。

11.1.4 工器具管理应实施有序管理。屯料平台、安全通道、料具箱、气瓶吊笼、吊索具、接火盆等工器具应规范实施。焊机房、气瓶存储间等工器具宜积极推行，也可以与库房结合实施。

### 11.2 焊机房

11.2.1 焊机房主要采用角钢、钢筋、钢板等材料组成。

11.2.2 焊机房主要分为有吊装孔、工具箱、载物栏、窗户、开关门、引出把线等部位。

11.2.3 焊机房为 20 尺(6000× 2300× 2200mm)干货集装箱改制而成。

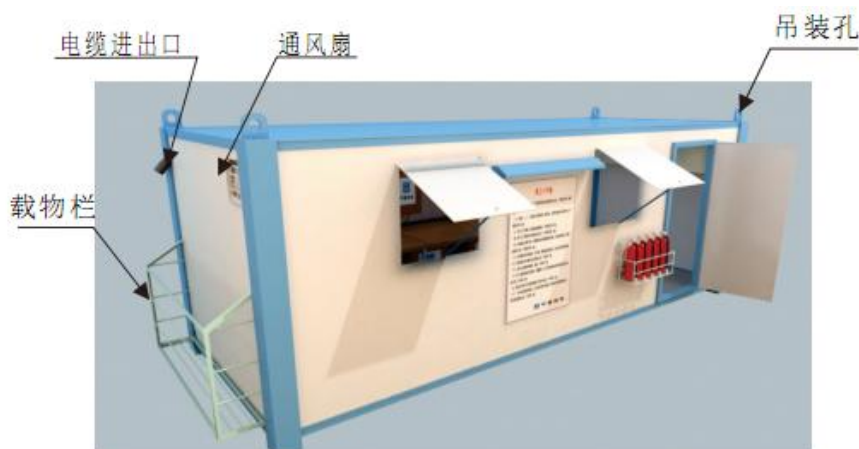
11.2.4 焊机房外部应设置重复接地措施、通风措施，配置二氧化碳干粉灭火器以及标识牌。

11.2.5 吊运开始前，要切断电源，盘好电缆线，清扫场地，经确认无隐患后，方可开始吊运。

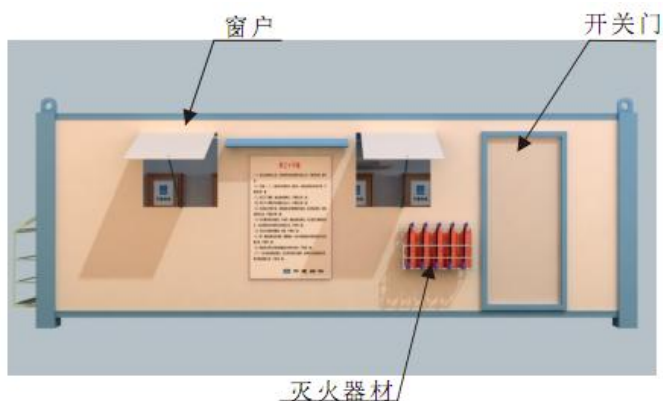
11.2.6 制作完成后，采用合适的防锈防腐涂装进行涂装。

11.2.7 使用前，应由项目经理组织相关人员进使用行验收，验收合格后方可投入使用。

11.2.8 焊机房应由专人管理，未使用时应加锁关闭。



图表 11-1 焊机房外视图



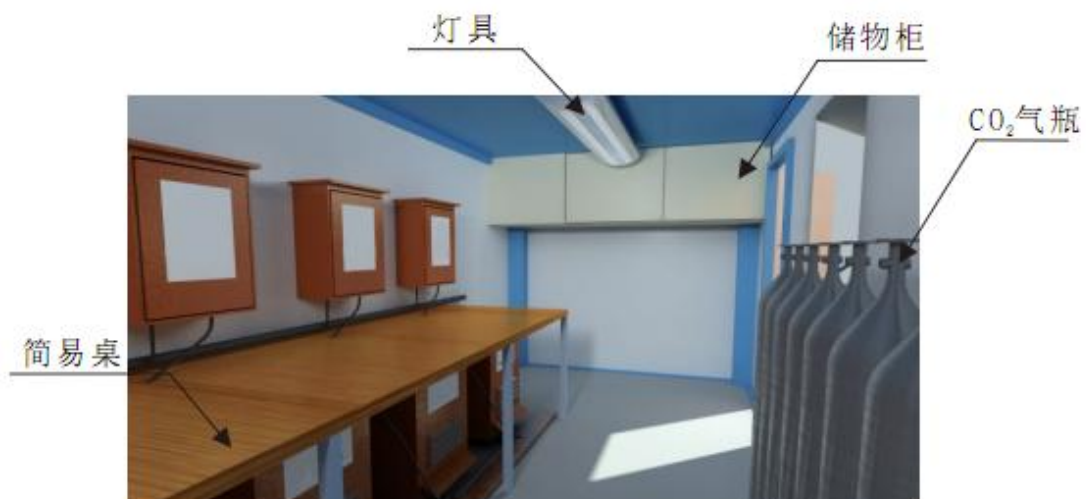
图表 11-2 焊机房外视图

### 11.2.9 焊机房内部

- 1) 焊机房内的机具、材料摆放整齐, 保持清洁, 不得堆置易燃、易爆物品。
- 2) 电缆线需通过电缆进线口对外连接, 进线口四周衬垫橡胶皮以防割伤电缆。
- 3) 三级配电箱的安装高度为 1400mm, 水平间距为 150mm, 所有电线必须穿 PVC 管做绝缘保护, 开关箱漏电动作电流不应大于 30mA。
- 4) 电焊机应保持适当间距, 以便于散热。
- 5) 在焊机房背面底部开设焊把线进出孔, 用于焊把线走线。
- 6) 可将二氧化碳气瓶放置在焊机房内部 (如图 2), 气瓶皮管从焊机房内顶部走线。
- 7) 简易桌高度设置为 1100mm, 由若干立杆支撑, 保证固定牢固。
- 8) 焊工工具、焊材等放置在简易桌或储物柜中。
- 9) 焊机正常工作时保持通风设备正常工作。
- 10) 焊机房转运时, 需将电缆收集放置, 并固定在载物栏内, 对焊机房开关窗、开关门进行封闭, 并对房内部分物品进行收集、固定处理。



图表 11-3 焊机房内视图



图表 11-4 焊机房内视图

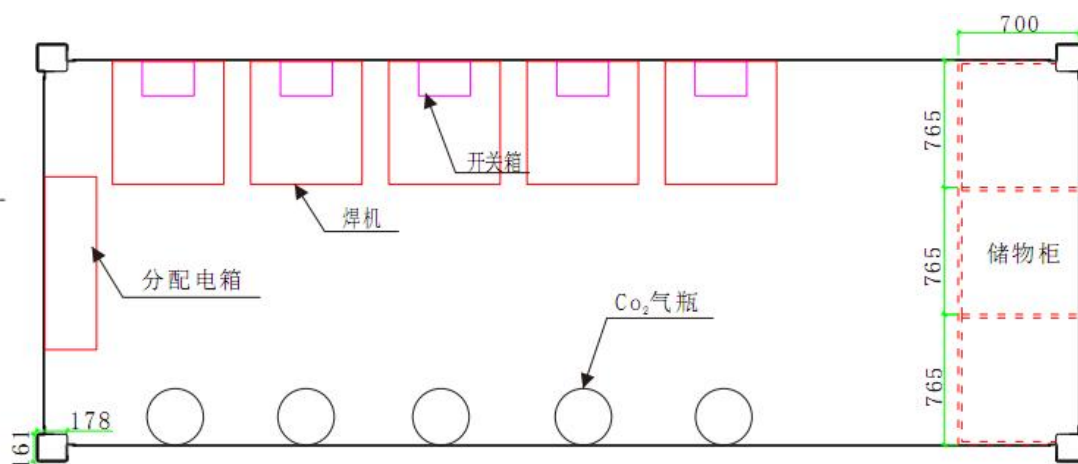
11.2.10 焊机房宜按照以下详图制作:



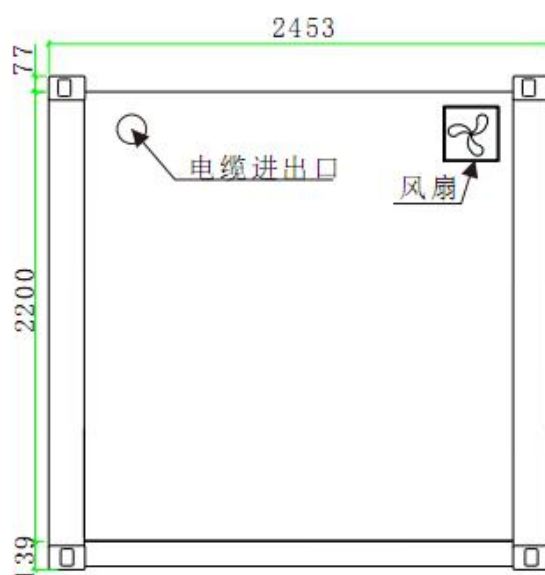
1) 焊机房可选用 20 尺干货集装箱进行改制。

2) 内部尺寸: 5.69X2.13X2.18m

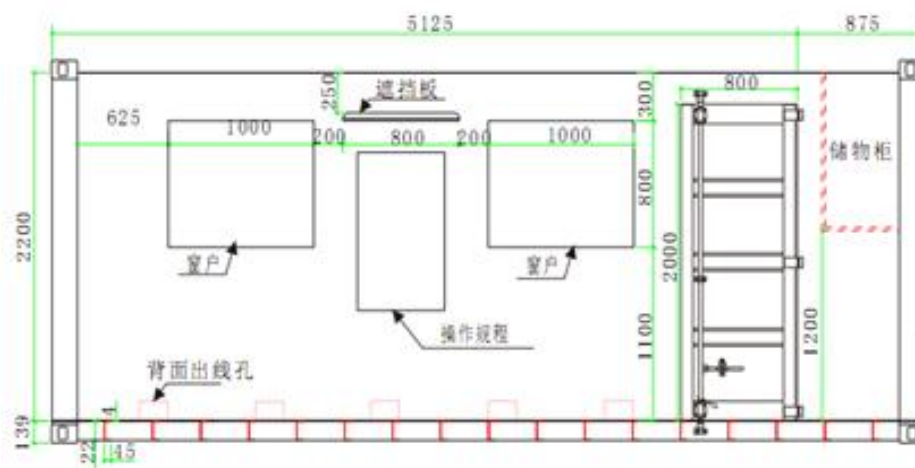
3) 内部体积: 24-26 立方



图表 11-5 俯视图



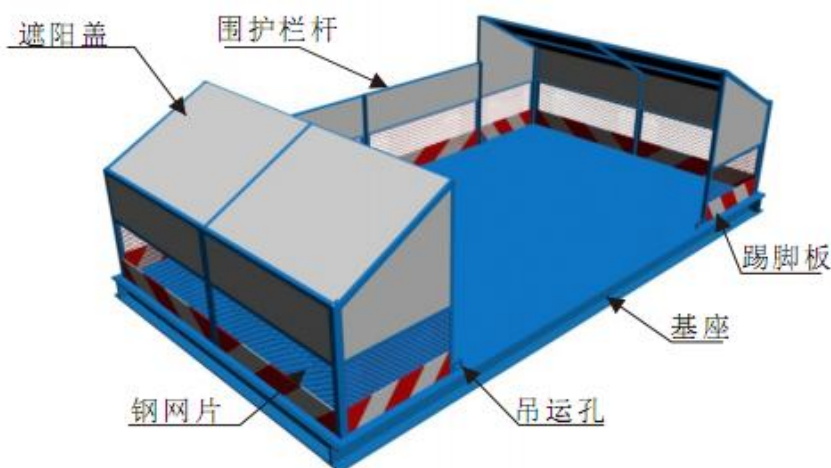
图表 11-6 左视图



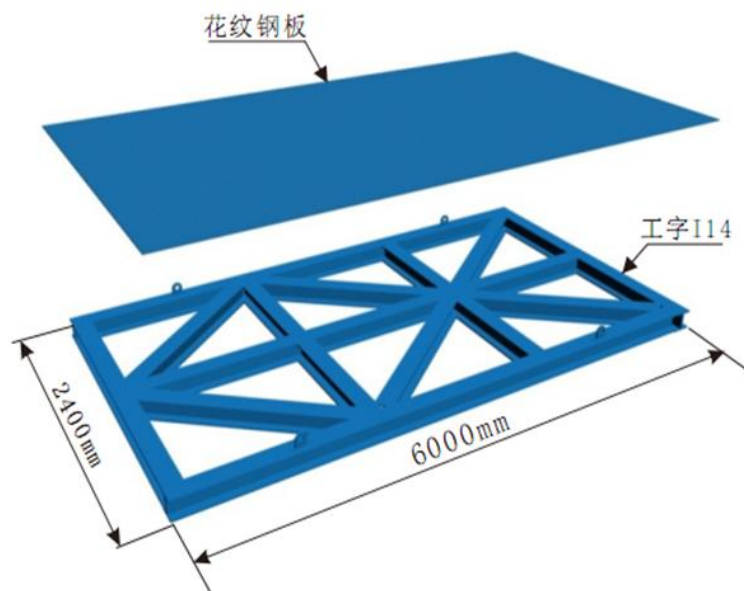
图表 11-7 正视图

### 11.3 屯料平台

- 11.3.1 屯料平台主要用于临时存放气瓶、零星材料以及小型机具。
- 11.3.2 屯料平台主要采用工字钢、钢板、角钢、钢网片等材料组成。
- 11.3.3 屯料平台主要分为基座、围护栏杆、钢网片、吊装孔等部位。
- 11.3.4 基座采用#14 的工字钢进行焊接制作，表面铺设 5mm 厚度花纹钢板。
- 11.3.5 围护栏杆采用角钢进行组装焊接，焊接固定在基座上。
- 11.3.6 遮阳盖采用 2mm 厚钢板制成，两段遮阳盖间距为 3200mm。
- 11.3.7 制作完成后，采用合适的防锈防腐涂装进行涂装。
- 11.3.8 使用前，应由项目负责人组织相关人员进使用行验收，验收合方可使用。

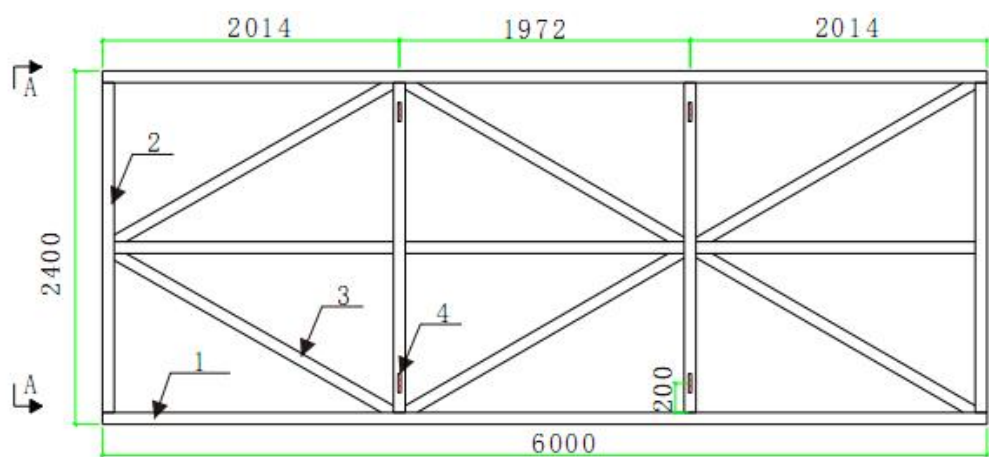


图表 11-8 屯料平台效果图



图表 11-9 基座视图

- 11.3.9 屯料平台的宜按照以下详图制作。



图表 11-10 屯料平台基座

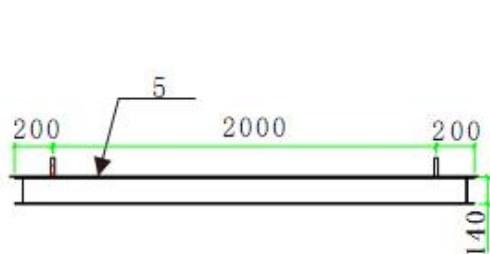


图 2 屯料平台基座 A-A 视图

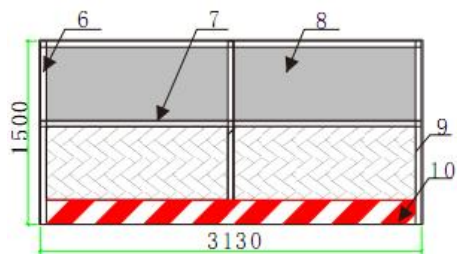
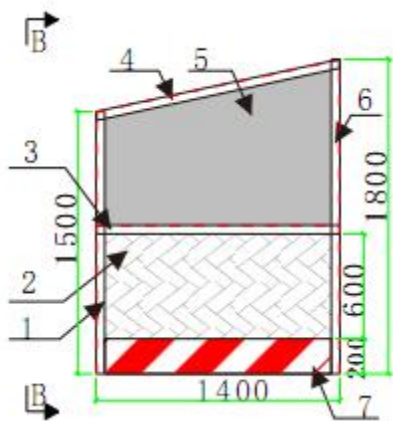
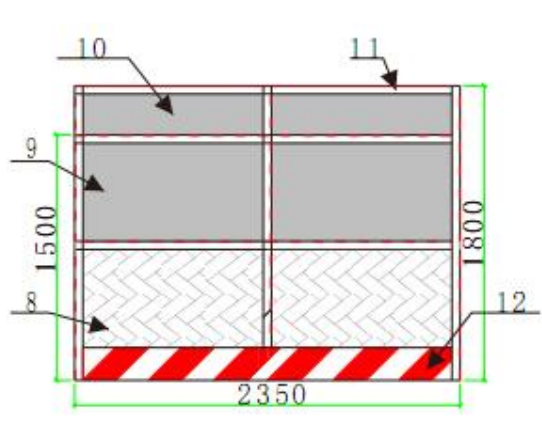


图 3 屯料平台围栏



图表 11-11 遮阳棚侧视图图



图表 11-12 遮阳棚 B-B 视图

11. 3. 10 屯料平台材料表如下表所示：

图表 11-13 基座材料表

| 编号 | 组件名称 | 材料类别 | 材质    | 材料规格     | 长度 (mm) | 数量 |
|----|------|------|-------|----------|---------|----|
| 1  | 基座框架 | 工字钢  | Q235B | # 14     | 6000    | 3  |
| 2  | 基座框架 | 工字钢  | Q235B | # 14     | 2240    | 4  |
| 3  | 基座框架 | 工字钢  | Q235B | # 14     | 2180    | 6  |
| 4  | 吊装耳板 | 钢板   | Q235B | PL101×20 | 128     | 4  |

|    |      |      |       |          |          |   |
|----|------|------|-------|----------|----------|---|
| 5  | 平台板  | 花纹钢板 | Q235B | PL2350×5 | 5950     | 1 |
| 6  | 围栏立杆 | 角钢   | Q235B | L50×50×3 | 1500     | 3 |
| 7  | 围栏横杆 | 角钢   | Q235B | L50×50×3 | 3130     | 2 |
| 8  | 遮阳板  | 角钢   | Q235B | PL1530×3 | 640      | 2 |
| 9  | 围栏网片 | 钢丝网  | Q235B | 60×4     | 3070×640 | 1 |
| 10 | 踢脚板  | 钢板   | Q235B | PL200×3  | 3070     | 1 |

图表 11-14 护栏材料表

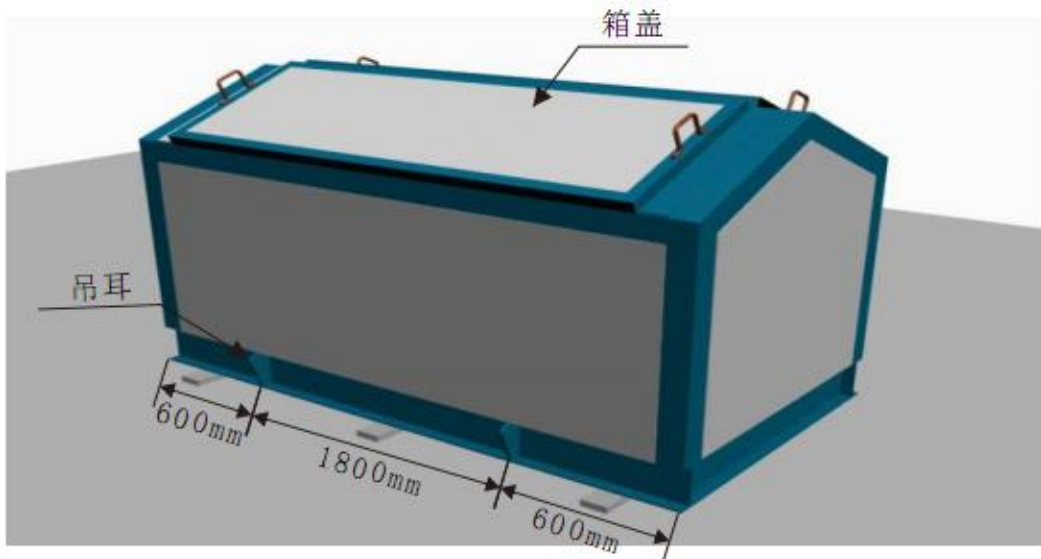
| 编号 | 组件名称  | 材料类别 | 材质    | 材料规格     | 长度（mm）   | 数量 |
|----|-------|------|-------|----------|----------|----|
| 1  | 外侧立杆  | 角钢   | Q235B | 50×50×3  | 1500     | 3  |
| 2  | 侧面网片  | 钢丝网  | Q235B | 60×4     | 1360×640 | 2  |
| 3  | 侧面横杆  | 角钢   | Q235B | 50×50×3  | 1400     | 2  |
| 4  | 顶部斜杆  | 角钢   | Q235B | 50×50×3  | 1425     | 3  |
| 5  | 侧面遮阳板 | 钢板   | Q235B | PL1420×2 | 1010     | 2  |
| 6  | 内侧立杆  | 角钢   | Q235B | 50×50×3  | 1800     | 2  |
| 7  | 侧面踢脚板 | 钢板   | Q235B | PL200×3  | 1340     | 2  |
| 8  | 中部网片  | 钢丝网  | Q235B | 60×4     | 2260×640 | 1  |
| 9  | 中部遮阳板 | 钢网板  | Q235B | PL1420×2 | 680      | 2  |
| 10 | 顶部遮阳板 | 钢板   | Q235B | PL1420×2 | 1410     | 2  |
| 11 | 顶部横杆  | 角钢   | Q235B | 50×50×3  | 2300     | 3  |
| 12 | 中部踢脚板 | 钢板   | Q235B | PL200×3  | 2290     | 1  |

#### 11.4 料具箱

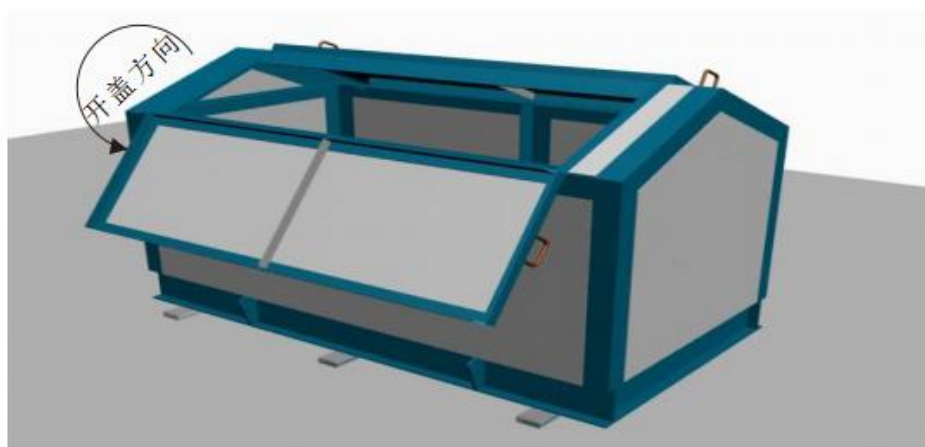
11.4.1 料具箱可以用于转运焊丝、高强螺栓等零星材料，也可以用于转运废连接板等废料。

11.4.2 料具箱规格为 3000x1200x1500mm，由规格为 200x100x7mm 的工字钢、100x6mm 角钢以及厚度为 6mm 的钢板组成。

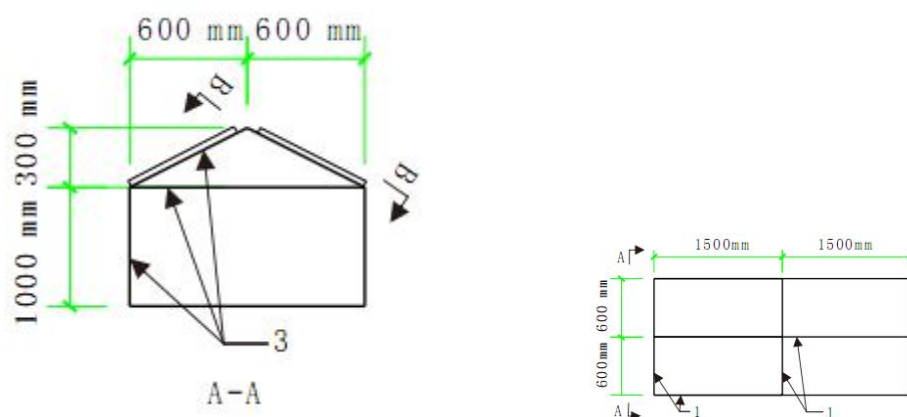
11.4.3 吊运物件前，需确认箱盖处于封闭状态后方可起吊。



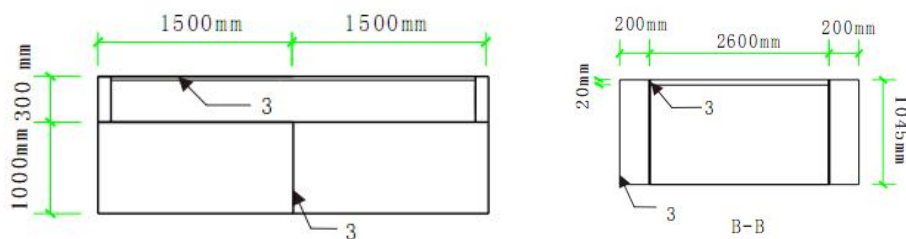
图表 11-15 料具箱示意图



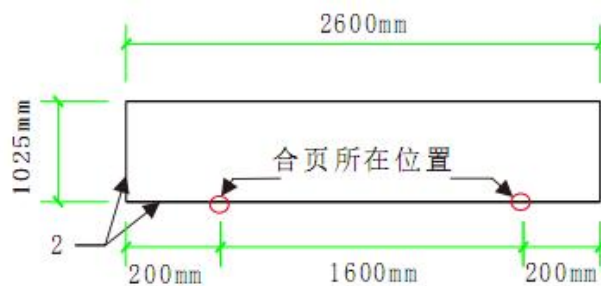
11.4.4 料具箱宜按照以下详图制作：



图表 11-16 料具箱底部



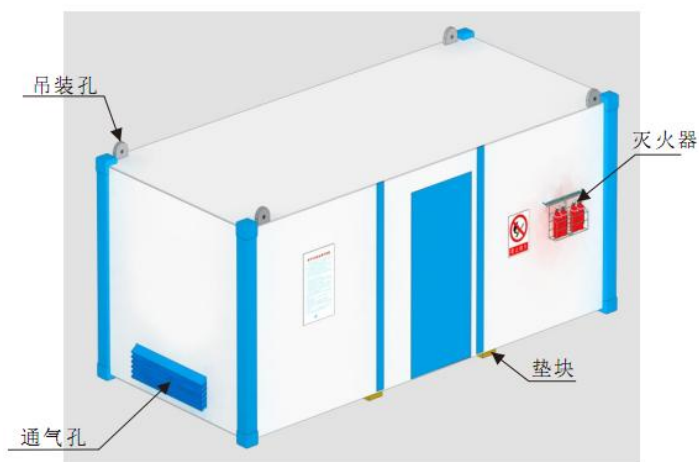
图表 11-17 料具箱侧面



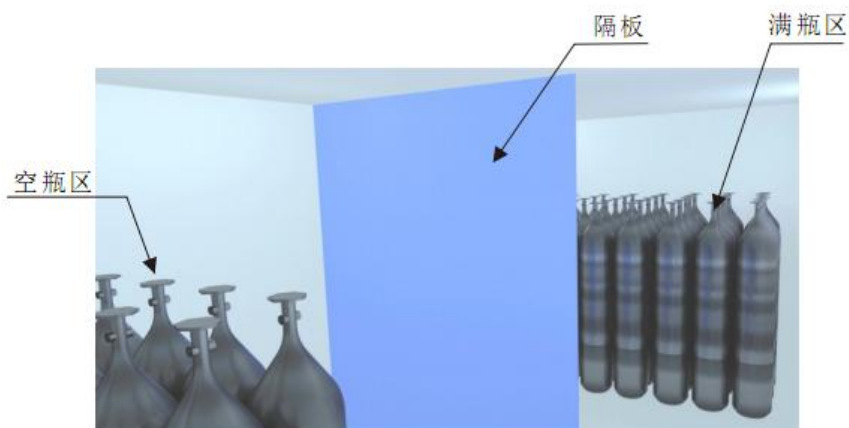
图表 11-18 料具箱箱盖

## 11.5 气瓶存储间

11.5.1 气瓶存储间用于现场氧气、丙烷、二氧化碳等气瓶存储。

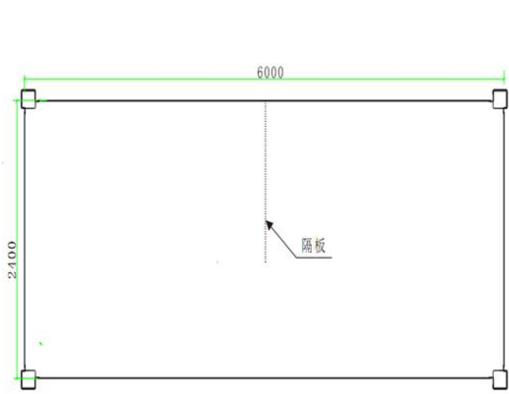


图表 11-19 气瓶储存间

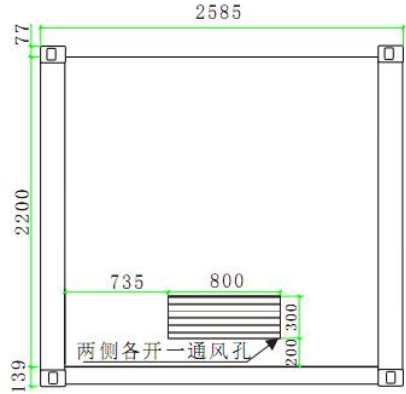


图表 11-20 气瓶储存间内部

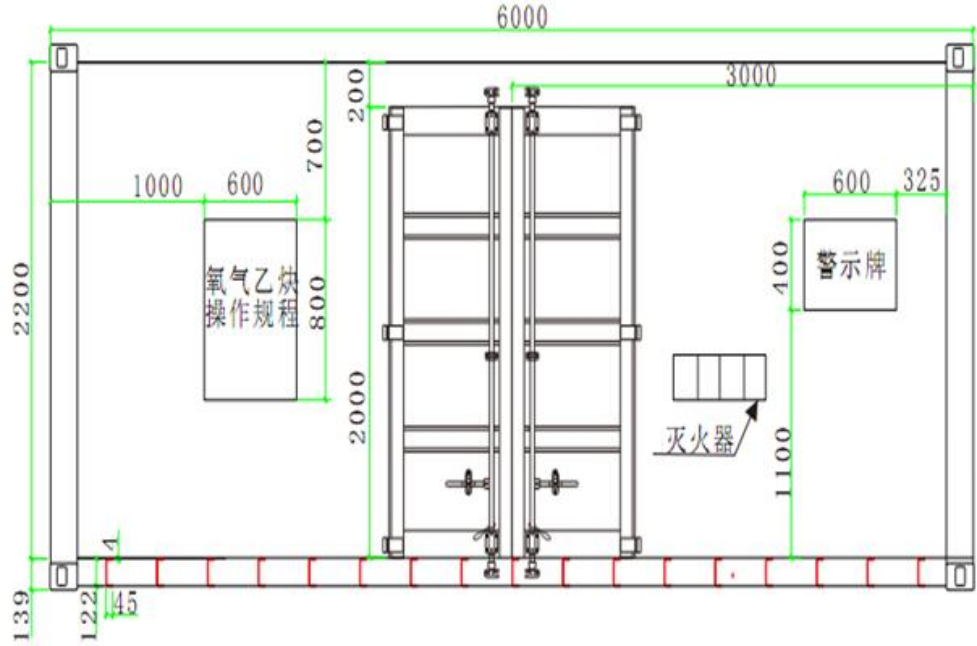
- 11.5.2 气瓶储存间可购买 20 尺（6000\*2400\*2200mm）干货集装箱进行改装。
- 11.5.3 气瓶储存间附件主要包括吊装孔、开关门、通气孔等。
- 11.5.4 制作完成后，采用防锈防腐油漆进行涂装。
- 11.5.5 储存间外部应二氧化碳干粉配备灭火器，设置禁火标识、责任牌。
- 11.5.6 储存间内宜铺设橡胶垫，起防震作用。。
- 11.5.7 存储间摆放地附近 10m 内不应存放易燃易爆物品、不得进行动火作业。
- 11.5.8 化学性质相忌的气瓶严禁在同一存储间内混合存放。
- 11.5.9 存储间应由专人管理，夜间加锁。
- 11.5.10 气瓶储存间宜按照以下详图制作：
  - 1) 焊机房可选用 20 尺干货集装箱进行改制。
  - 2) 内部尺寸：5.69X2.13X2.18m
  - 3) 内部体积：24-26 立方



图表 11-21 俯视图



图表 11-22 侧视图

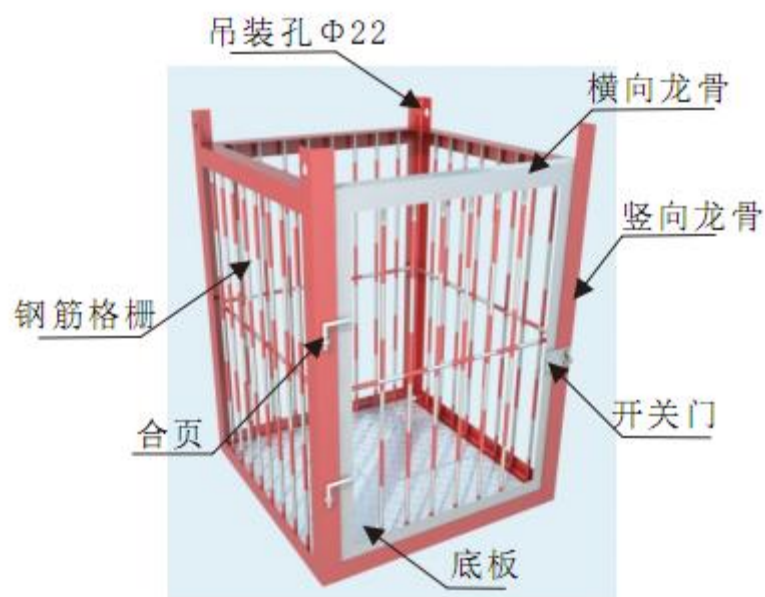


图表 11-23 正视图



## 11.6 气瓶吊笼

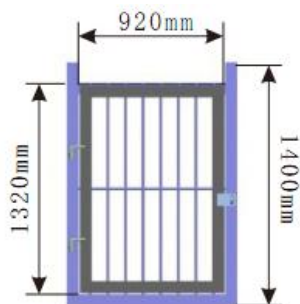
11.6.1 气瓶吊笼用于实现气瓶的集中转移。



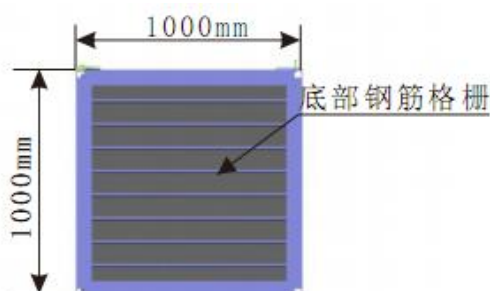
图表 11-24 气瓶吊笼效果图

11.6.2 气瓶吊笼主要采用角钢、圆钢、钢板等材料组成。

11.6.3 气瓶吊笼主要分为有吊装孔、横（竖）向龙骨、底板、（底部）钢筋格栅、合页等部位。



图表 11-25 气瓶吊笼箱门视图



图表 11-26 气瓶吊笼底板视图

11.6.4 气瓶规格为  $1000 \times 1000 \times 1300\text{mm}$ ，一次可吊运 16 瓶气体。

11.6.5 横（竖）向龙骨、开关门使用为  $\angle 75 \times 5$  角钢焊接制成。

11.6.6 在竖向龙骨距顶部 40mm 位置居中开  $\Phi 22$  圆孔做吊装孔用。

11.6.7 底板为厚为 3mm 的钢板，置于底部钢筋格栅之上。

11.6.8 钢筋格栅为规格  $\Phi 10$ ，长短一致的钢筋排列焊接固定而成，钢筋间隔为 100mm，钢筋与角钢搭接长度为 23mm 以上。

11.6.9 制作完成后，横（竖）向龙骨采用红色防锈漆涂装，钢筋格栅采用红白防锈漆相隔进行涂装。

11.6.10 验收及使用过程中，应重点检查各结构组件无严重变形、锈蚀等现象发生，如有发现脱焊、腐蚀、断裂纹，应进行检修。

11.6.11 气瓶吊笼平时需进行养护处理, 保证设施功能性; 到达相关报 废标准时, 应进行报废处理。

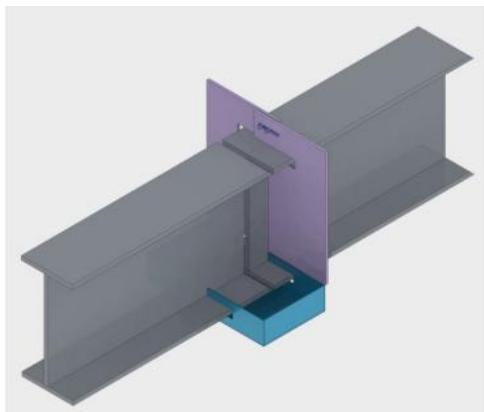
### 11.7 接火盆

11.7.1 此处所介绍的接火盆适用于 H 型钢梁对接焊缝处焊接接火。

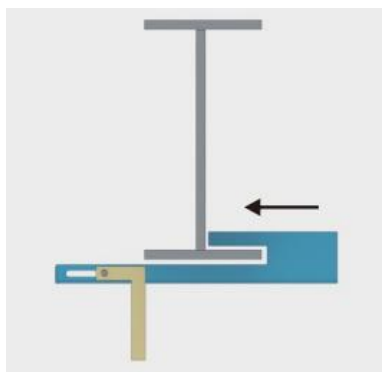
11.7.2 高处焊接时, 应对接火盆采取相应的防坠措施。

11.7.3 使用时应在盆底满铺石棉布。

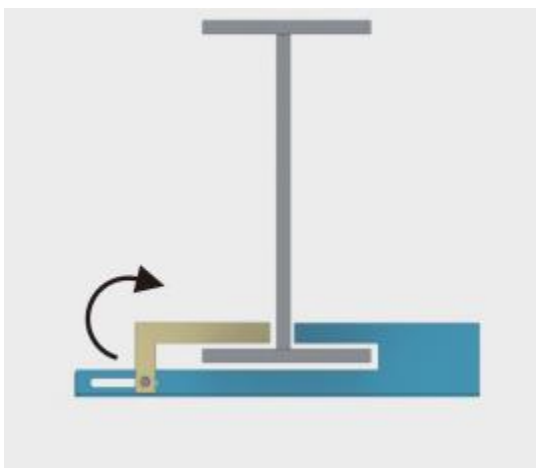
11.7.4 接火盆装配方式见右图。



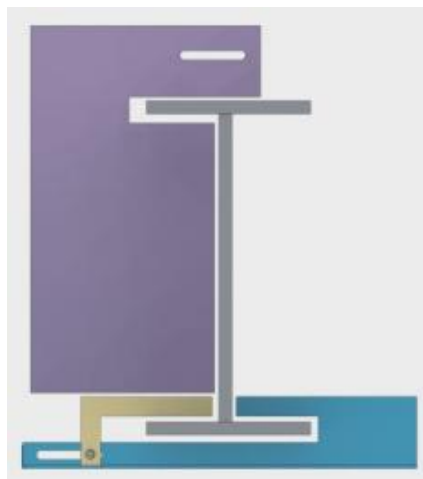
图表 11-27 接火盆效果图



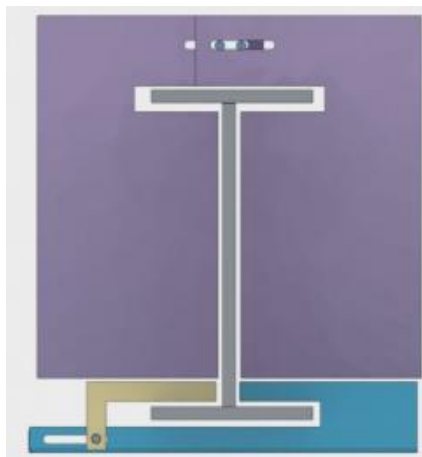
图表 11-28 装配流程图(一)



图表 11-29 装配流程图(二)



图表 11-30 装配流程图(三)



图表 11-31 装配 流程图(四)

11.7.6 接火盆宜按照以下详图制作：

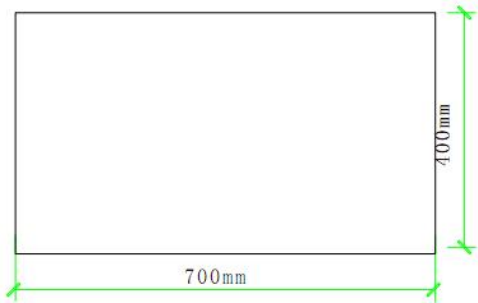
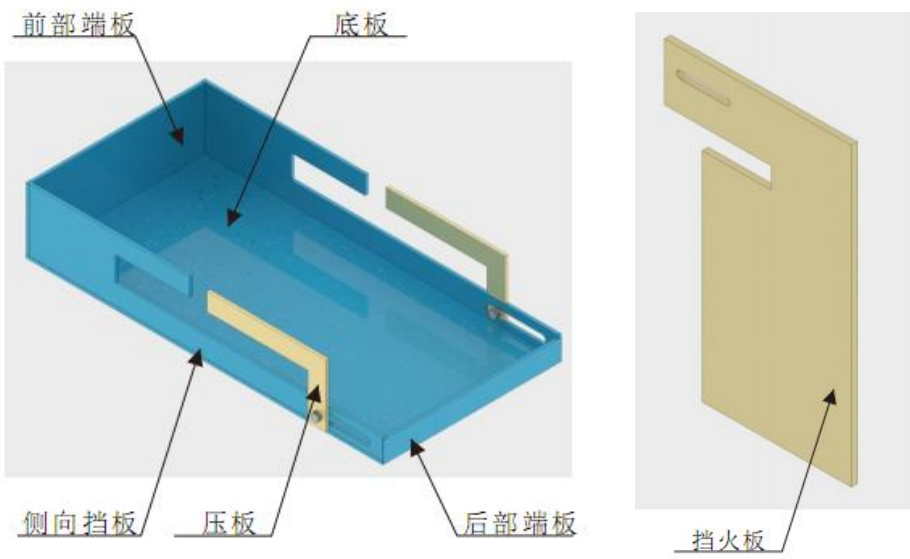


图 1 底板

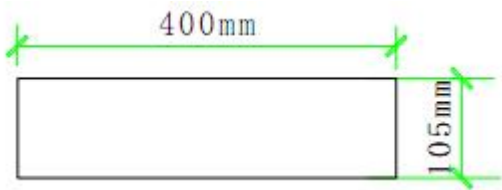
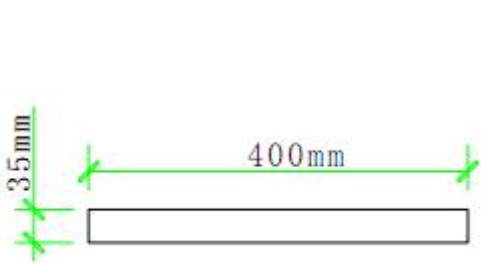
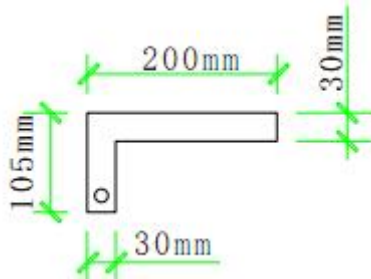


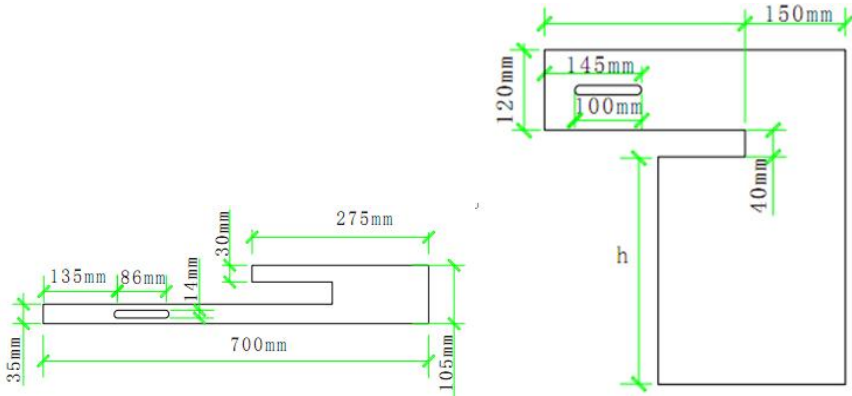
图 2 前部端板



图表 11-32 后部端板



图表 11-33 压板



图表 11-34 侧向挡板

图表 11-35 挡火板

- 1) 此类接火盆主要由底座、压板、挡火板等组成。
- 2) 接火盆底座采用 2mm 厚的薄钢板焊接而成，使用时在底板上衬垫石棉布以防火花烧穿接火盆。
- 3) 压板采用 3mm 厚的扁铁制作，开  $\Phi 14$  的螺孔，采用 M12 螺栓与底座圆槽位置栓接。
- 4) 挡火板采用 2mm 厚的薄钢板切割而成，使用过程中两片挡火板通过螺栓栓接，挡火板高度可根据项目实际情况自行调整。
- 5) 下方接火盆详图适用于翼缘板宽小于 300mm，板厚小于 40mm 的 H 型钢梁。

## 11.8 鼓风机

11.8.1 鼓风机是应用于有限空间里焊接时通风和排风的设备。



图表 11-36 鼓风机

11.8.2 应根据适用面积和送风量选用鼓风机。

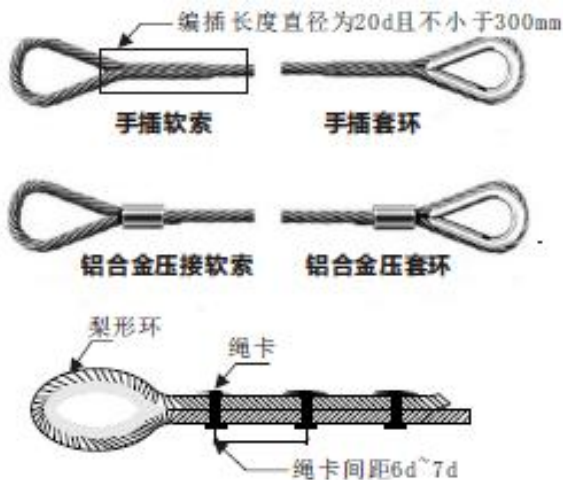
## 11.9 吊索具

11.9.1 吊索具指用于吊装的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊链，其性能应符合国家现行标准/规范要求，并在其额定需用的荷载范围内使用。

11.9.2 吊索具应定期检查、保养，达到报废标准的应及时报废。

### 11.9.3 钢丝绳

- 1) 钢丝绳主要用于构件吊装及材料吊运。
- 2) 钢丝绳吊索主要类型分为三种：编插式、压接式、绳卡式。
- 3) 钢丝绳编插长度不应小于钢丝绳直径的 20 倍且不小于 300mm；绳卡间距应不小于钢丝绳直径的 6 倍，绳卡式应满足下表要求。



图表 11-37 绳卡配备数量表

| 钢丝绳直径 d (mm)                         | d ≤ 18 | 18 < d ≤ 26 | 26 < d ≤ 36 | 36 < d ≤ 44 |
|--------------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 绳卡数量 (个)                             | 3      | 4           | 5           | 6           |
| 注：绳卡压板应在钢丝绳长头一边, 绳卡间距不应小于钢丝绳直径的 6 倍。 |        |             |             |             |

4) 钢丝绳当出现下列情况之一时, 应停止使用, 予以报废处理:

①无规律分布损坏: 在 6 倍钢丝绳直径的长度范围内, 可见断丝总数超过钢丝绳中钢丝总数的 5%;

②钢丝绳局部可见断丝损坏: 有三根以上的断丝聚集在一起; 锁眼表面出现集中断丝, 或断丝集中在金属套管、插接处附近、插接连接绳股中;

③钢丝绳严重磨损: 在任何位置实测钢丝绳直径, 尺寸已不到原公称直径的 90%;

④钢丝绳严重锈蚀: 柔性降低, 表面明显粗糙, 在锈蚀部位实测钢丝绳直径, 尺寸已不到原公称直径的 90%; 因打结、扭曲、挤压造成的钢丝绳畸变、压破、芯损坏, 或钢丝绳压扁超过原公称直径的 20%;

⑤钢丝绳热损坏: 由于长时间暴露于高温环境中引起的强度下降; 绳端固定连接的金属套管或插接连接部分滑出。

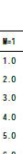
#### 11.9.4 吊装带

1) 柔性吊装带主要用于吊运金属压型板以及其他易变形构件。

2) 柔性吊装带主要分为扁平吊装带和圆形吊装带。

3) 柔性吊装带质量需满足国家现行标准的要求。

4) 选择和确定吊装带时, 应根据方式系数和提升物品的性质选择所需要的极限工作载荷; 物品的尺寸、形状、重量及使用方式、工作环境和物品的性质都会影响到吊装带的正确选择。

| 吊钩带重<br>量提升时<br>的极限工<br>作载荷<br>t |    | 极限工作载荷<br>t                                                                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |    | 垂直提升                                                                                |                                                                                     | 捆绑式提升                                                                               |                                                                                     | 吊篮式提升                                                                               |                                                                                     | 两肢吊索                                                                                |                                                                                     | 三肢和四肢吊索                                                                             |                                                                                     |
|                                  |    | 垂直提升                                                                                |                                                                                     | 捆绑式提升                                                                               |                                                                                     | 吊篮式提升                                                                               |                                                                                     | 两肢吊索                                                                                |                                                                                     | 三肢和四肢吊索                                                                             |                                                                                     |
|                                  |    | 垂直提升                                                                                |                                                                                     | 捆绑式提升                                                                               |                                                                                     | 吊篮式提升                                                                               |                                                                                     | 两肢吊索                                                                                |                                                                                     | 三肢和四肢吊索                                                                             |                                                                                     |
| 限制起重<br>部件颜色                     |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  |    | 平行                                                                                  |                                                                                     | $\beta = 90^\circ$<br>—<br>— $45^\circ$                                             | $\beta = 45^\circ$<br>—<br>— $60^\circ$                                             | $\beta = 90^\circ$<br>—<br>— $45^\circ$                                             | $\beta = 45^\circ$<br>—<br>— $60^\circ$                                             | $\beta = 90^\circ$<br>—<br>— $45^\circ$                                             | $\beta = 45^\circ$<br>—<br>— $60^\circ$                                             | $\beta = 90^\circ$<br>—<br>— $45^\circ$                                             | $\beta = 45^\circ$<br>—<br>— $60^\circ$                                             |
|                                  |    | M=1                                                                                 | M=0.8                                                                               | M=2                                                                                 | M=1.4                                                                               | M=1                                                                                 | M=1.4                                                                               | M=1                                                                                 | M=1.4                                                                               | M=1                                                                                 | M=1.5                                                                               |
| 1.0                              | 紫色 | 1.0                                                                                 | 0.8                                                                                 | 2.0                                                                                 | 1.4                                                                                 | 1.0                                                                                 | 1.4                                                                                 | 1.0                                                                                 | 1.4                                                                                 | 1.0                                                                                 | 1.5                                                                                 |
| 2.0                              | 绿色 | 2.0                                                                                 | 1.6                                                                                 | 4.0                                                                                 | 2.8                                                                                 | 2.0                                                                                 | 2.8                                                                                 | 2.0                                                                                 | 2.8                                                                                 | 2.0                                                                                 | 3.0                                                                                 |
| 3.0                              | 黄色 | 3.0                                                                                 | 2.4                                                                                 | 6.0                                                                                 | 4.2                                                                                 | 3.0                                                                                 | 4.2                                                                                 | 3.0                                                                                 | 4.2                                                                                 | 3.0                                                                                 | 4.5                                                                                 |
| 4.0                              | 灰色 | 4.0                                                                                 | 3.2                                                                                 | 8.0                                                                                 | 5.6                                                                                 | 4.0                                                                                 | 5.6                                                                                 | 4.0                                                                                 | 5.6                                                                                 | 4.0                                                                                 | 6.0                                                                                 |
| 5.0                              | 红色 | 5.0                                                                                 | 4.0                                                                                 | 10.0                                                                                | 7.0                                                                                 | 5.0                                                                                 | 7.0                                                                                 | 5.0                                                                                 | 7.0                                                                                 | 5.0                                                                                 | 7.5                                                                                 |
| 6.0                              | 棕色 | 6.0                                                                                 | 4.8                                                                                 | 12.0                                                                                | 8.4                                                                                 | 6.0                                                                                 | 8.4                                                                                 | 6.0                                                                                 | 8.4                                                                                 | 6.0                                                                                 | 9.0                                                                                 |
| 8.0                              | 蓝色 | 8.0                                                                                 | 6.4                                                                                 | 16.0                                                                                | 11.2                                                                                | 8.0                                                                                 | 11.2                                                                                | 8.0                                                                                 | 11.2                                                                                | 8.0                                                                                 | 12.0                                                                                |
| 10.0                             | 褐色 | 10.0                                                                                | 8.0                                                                                 | 20.0                                                                                | 14.0                                                                                | 10.0                                                                                | 14.0                                                                                | 10.0                                                                                | 14.0                                                                                | 10.0                                                                                | 15.0                                                                                |
| 大于 10.0                          | 橙色 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

注：M为时承载的方式系数，吊钩带重吊钩带零件的允许公称，垂直方向为0.5。

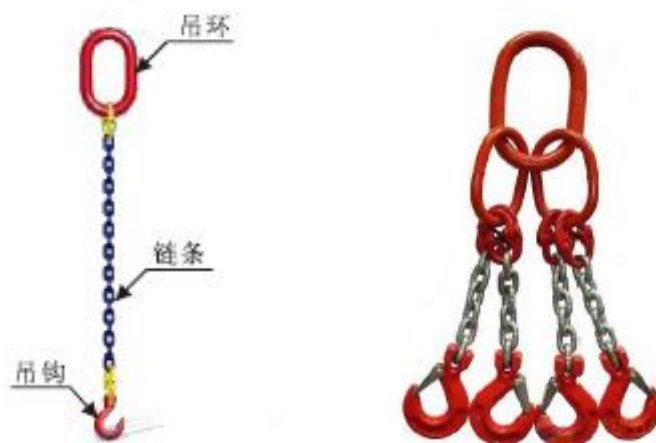


④吊装带表面有过多的点状疏松、腐蚀或烧焦。

#### 11.9.5 吊链

1) 焊接链是一种起重索具，常用来作起重吊装索具。

2) 本标准吊链适用于焊接链，选用的吊链应符合相关规范要求。



图表 11-40 单、多肢吊链

3) 吊链应设置长度、吨位、状态标识牌，并保持清晰。

4) 吊运带有棱角的重物时，应采取包角保护措施。

5) 当吊链出现以下情况时，应予以报废处理：

①链环发生塑性变形，伸长达原长度 5%；

②链环之间以及链环与端部配件连接接触部位磨损减少到原公称直径的 80%；

③其他部位磨损减少到原公称直径的 90%；

④裂纹或高拉应力区的深凹痕、锐利横向凹痕；

⑤链环修复后未能平滑过渡，或直径减少大于原公称直径的 10%；

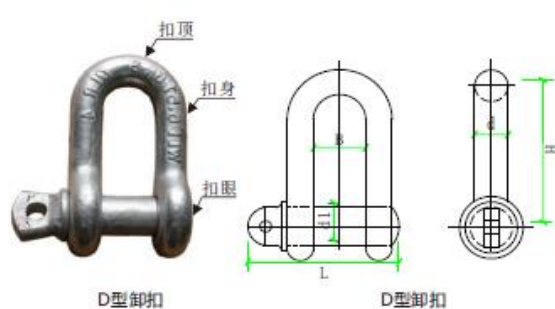
⑥链环及配件发生扭曲、严重锈蚀以及存在不能清除的表面积垢；

⑦有开口度的端部配件，开口度比原此尺寸增加 10%；卸扣不能闭锁；

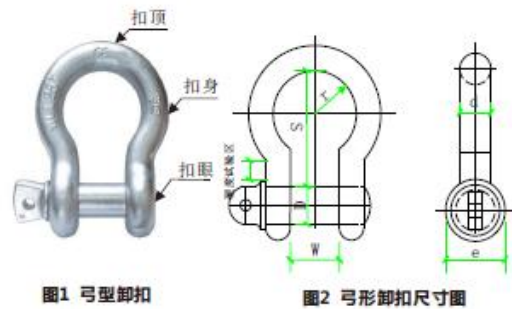
#### 11.9.6 卸扣

1) 卸扣主要用于吊装过程中连接吊索与构件之用。

2) 一般吊装应选用 D 形或弓形锻造卸扣，卸扣应符合国家标准。



图表 11-41 D 形卸扣



图表 11-42 弓形卸扣

3) 应根据起重荷载选用卸扣，使用前应检查卸扣型号是否匹配、连接处是否牢固、可靠。

4) 不应在卸扣上进行烧焊或钻孔。

5) 卸扣达到以下标准，应立即报废：

- ①有明显永久变形或销轴不能转动自如；
- ②扣体和销轴任何一处截面磨损量达原尺寸的 10%以上；
- ③卸扣任何一处出现裂纹；
- ④卸扣不能闭锁；
- ⑤卸扣试验后不合格。



## 12 人员管控

### 12.1 基本要求

12.1.1 进入施工现场的从业人员上岗前必须签订劳动合同，明确薪酬、岗位职责、工伤保险；必须经健康体检、三级安全教育；熟知本工种的安全技术操作规程、知晓岗位应急处置方法和程序等。工程承包企业项目部应加强对进场从业人员实名制管理，禁止不合格的从业人员进场。

12.1.2 从事高危险性、高风险性的高处作业及特殊工种从业人员年龄必须年满 18 周岁，男性不宜超过 55 周岁，女性不宜超过 45 周岁。

12.1.3 凡身体患病（如：高血压、心脏病、低血糖、精神病、深度近视、畏高症）人员，及四肢不健全人员严禁从事高处作业。

12.1.4 高处从业人员必须经过安全知识专项培训、高处作业应知应会考核，成绩合格、持证上岗。作业前应进行专门的有针对性的安全技术交底，并履行岗前安全交底确认签字手续。

12.1.5 作业现场应安排专兼职安全管理人员实时巡查，对作业面存在高处坠落、物体打击等危险源的进行旁站监管。

### 12.2 安全纪律

12.2.1 从业人员必须严格执行操作规程和相关安全制度，严禁违章作业、严禁违章指挥、严禁违反劳动纪律。

12.2.2 从业人员应服从班组长、安全协管员的管理，自觉接受安全教育培训；正确佩戴、使用个人安全防护装备。作业时互相配合、监护，严格遵守操作规程，不损坏安全设施和警示标志。

12.2.3 从业人员发现安全隐患或事故险情停止作业，立即报告安全协管员、班组长或项目负责人。

12.2.4 高处从业人员应佩戴专业工具袋，工具系上失手绳，严禁向下抛扔或丢落工具或物件。

12.2.5 高处进行吊装、安装等上下协同作业时，从业人员应与地面保持通讯畅通，落实专人负责，听从指挥。

12.2.6 高处作业时，遇到大雨、雾天、大雪、大风等恶劣天气，从业人员应立即停止高处作业。事后，经过安全检查待作业环境安全后，方可继续作业。

### 12.3 个人安全防护装备

12.3.1 用工单位应为从业人员提供符合国家现行有关标准规定的合格劳动保护用品，并应培训和监督从业人员正确佩戴和使用。

12.3.2 从业人员必须正确穿戴好安全帽、安全带、安全鞋等个人劳动防护用品，登高作业时必须正确系挂好坠落悬挂安全带，挂钩必须高挂低用，挂点安全可靠，有效控制坠落距离，防止意外碰撞。

12.3.3 高处作业使用坠落悬挂（全身式）安全带，保护对象为体重及负重之和最大不超过 100kg 者。在每次使用前，使用者必须对安全带进行例行检查，确认完好后，方可使用。

## 13 现场安全管控

### 13.1 基本要求

13.1.1 项目应建立健全安全生产管理体系，安全生产管理体系应确保双重预防机制的实施。企业的双重预防管理机制应具有风险分级管控和隐患排查治理的管理制度、管理职责、辨识清单、风险告知和公示、动态管控、考核标准、持续改进等内容。

13.1.2 风险评价。风险辨识应运用定性和定量的评价方法进行评价。风险辨识的评价方法主要有：风险矩阵法（L·S）、作业条件危险性分析（LEC）、危险性预分析法（PHA）、事故树分析法（FTA）、安全检查表法（SCL）和时空辨识方法（按事故类别、按隐患因素、按作业工序、按施工阶段、按功能区域）进行。

项目部应运用定性或定量、经验研判、查阅历史资料等途径，运用风险辨识评价方法，排查并确定施工现场可能存在的各类风险，形成项目部风险辨识清单库。

#### 13.1.3 风险分级。

项目根据不同的分级结果，明确对应的管控层级与职责，制定并落实相应的管控措施和实施公告公示。

#### 13.1.4 进行风险分级

**重大风险：**经风险评价后，属高度危险，暨 1 级风险。现场施工安全风险管控难度很大，风险后果很严重，极易引发群死群伤事故、造成较大经济损失或造成恶劣社会影响。可判断为重大风险，风险等级最高，使用●（红色）警示色标：

**较大风险：**经风险评价后，属较大危险，暨 2 级风险。风险等级较高，现场的施工安全风险管控难度较大，风险后果严重，极易引发一般生产安全事故或造成一般经济损失。可判断为较大风险，使用●（橙色）警示色标：

**一般风险：**经风险评估后，属中度危险，暨 3 级风险。风险等级一般，现场的施工安全风险管控难度一般，风险后果一般，可能引发数量较多人员重伤或造成一定的经济损失。可判断为一般风险，使用●（黄色）警示色标：

**低风险：**经风险评估后，属轻度危险，暨 4 级风险。风险等级较低，现场的施工安全风险管控难度较小，风险后果较轻，可能引发数量较少人员重伤或经济损失较少。可判断为低风险，使用●（蓝色）警示色标：

图表 13-1 风险分级表（样表）

| 风险值     | 风险分级 | 警示色标 | 管控要求 |
|---------|------|------|------|
| ≥320    | 重大风险 | ● 红色 | 一级管控 |
| 160~319 | 较大风险 | ● 橙色 | 二级管控 |
| 70~159  | 一般风险 | ● 黄色 | 三级管控 |
| <70     | 低风险  | ● 蓝色 | 四级管控 |

13.1.5 隐患排查。项目应在安全风险分级管控的基础上，全面开展隐患排查活动。应当将重大和较大风险作为隐患排查治理工作的重点。

#### 13.1.6 隐患辨识

1) 高处作业。高处作业时，作业人员应配备安全带，安全带应系在安全牢固的位置，高挂低用；高处作业时，作业人员应有可靠的站立位置及操作空间；高空作业应设置可靠的操

作平台；钢结构安装时，应使用楼梯、钢梯或其他登高设施攀登作业。使用固定式直爬梯攀登作业时，当攀登高度超过 3 米时，应加设护笼或防坠器；当攀登高度超过 8 米时，应另设梯间平台；作业部位坠落高度超过 2 米时，应设置操作平台；高空作业使用的小型手持工具和小型零部件应采取防坠落措施；高处行走应设置安全通道，并配置安全扶手。没有条件设置的，应设置安全绳，安全绳应锚固稳定，并经验收后方可使用。

2) 交叉作业。交叉作业时，坠落半径内应设置安全防护棚或水平安全防护网等安全隔离措施。当尚未设置安全隔离措施时，应设置警戒隔离区，人员严禁进入隔离区；处于起重机臂架回转半径内的通道，应搭设安全防护棚；施工现场人员进出的通道口，应搭设安全防护棚；不得在安全防护棚顶堆放材料、物料；当采用脚手架搭设安全防护棚架构时，应符合国家现行相关脚手架标准的规定；在多层、高层建筑外立面施工时，应设一道随施工高度提升的安全防护网，同时宜在二层及每隔四层设一道固定的安全防护网；交叉作业时，下层作业位置宜处于上层作业的坠落半径之外，见下 图表 3-1：

图表 3-1 作业高度与坠落半径

| 序号 | 上层作业高度 (H)        | 坠落半径 (m) |
|----|-------------------|----------|
| 1  | $2 \leq H \leq 5$ | 3        |
| 2  | $5 < H \leq 15$   | 4        |
| 3  | $15 < H \leq 30$  | 5        |
| 4  | $H > 30$          | 6        |

3) 吊装作业。起重吊装作业区域，应设置安全警戒线，非作业人员严禁进入警戒区域；起重吊装作业应严格遵守“十不吊”原则；起重吊装作业前应设置安全绳、爬梯、防坠器、溜绳等安全防护措施。

4) 动火作业。施工现场应设置易燃易爆物品仓库，库房一般应采用一层建筑，与在建工程的防火间距不应小于 15 米，并符合相关规范要求；动火作业前应检查作业区域，清理易燃易爆物品；无法清理的，应做好防护措施；动火作业前应开具动火作业证，做好接火措施，配置灭火器材，并安排专门的监火人。

13.1.7 隐患治理。对隐患排查的清单，应分别列出治理措施。隐患治理应按照“五定原则”实施闭环管理。

项目部应实施现场施工安全生产管理体系，明确安全管理目标，以项目经理为安全生产第一责任人，建立安全生产管理组织，遵循策划、实施、检查、改进的模式循环运行。

### 13.2 安全交底

#### 13.2.1 安全总交底

总包单位与分包单位在双方签订合同时，应附有安全生产协议、文明施工协议等文件，明确双方的责任和义务。

分包单位进场时，总包单位应对分包单位做好进场安全总交底。安全总交底由总包组织交底的管理人员和参与的分包管理人员签字。

安全总交底的内容应包括：项目概况、项目安全管理制度和标准、现场安全生产环境条件、项目部组织结构、合同约定条件、安全管理要求等。

#### 13.2.2 分部分项安全技术交底

在施工作业前，项目部应依据风险控制措施要求，组织对专业分包单位、施工班组进行分部分项安全技术交底，并填写安全技术交底记录，交底人员与被交底人员双方履行签字手续。

交底人原则上谁安排工作谁负责交底。涉及危大工程的，应由项目安全员签字确认。

安全技术交底的内容应包括：施工部位、工艺、环节的内容和环境条件；专业分包单位、施工班组应熟悉掌握的相关现行标准规范、安全生产规章制度和操作规程；人员、机械设备、物资材料的配备及关键部位、工艺、环节与节点的安全防护、文明施工技术措施；动态监控以

及检查、验收的组织、要点、节点等相关要求；与之衔接、交叉的施工部位、工序的安全防护和文明施工技术措施；潜在事故应急措施及相关注意事项等。

当施工要求发生变化时，应对安全技术交底内容进行变更并补充交底。

13.2.3 每日岗前安全交底。班组每天开始作业前，班组长应集中班组所有人员，接受项目部的每日岗前安全交底。

每日岗前安全交底的内容应包括：作业内容及作业环境，相应佩戴的个人防护用品以及配备的设施、设备、机具；安全生产操作规程，可能存在的风险点及正确处置方法；发生事故后应采取的避险和应急处置措施；其他与安全作业相关的事项。

### 13.3 施工条件验收

13.3.1 项目部应依据项目的实际进度、工况及各项客观危险因素，由项目负责人牵头对开工前的各项准备措施进行验收，包括：管理制度、方案、交底、人员、安全设施设备、应急措施等。

安全验收应分阶段按以下要求实施：

- 1) 施工作业前，对安全施工的作业条件进行验收；
- 2) 危大工程、其他重大危险源工程以及设施、设备施工过程中，对可能给下道工序造成影响的节点进行过程验收；
- 3) 物资、设施、设备和检测器具在投入使用前进行使用验收；
- 4) 建立必要的安全验收标识。未经验收或安全验收不合格，不得进入后续工序或投入使用。

总包项目部应对作业班组或专项工程分包单位自验合格的基础上，组织相关职能部门（或岗位）实施安全验收，风险控制措施编制人员或技术负责人应参与验收。必要时，应根据规定委托有资质的机构检测合格后，再组织实施安全验收。

13.3.2 物资准备。安全帽、安全带、安全网、安全绳、钢结构构件、管件、扣件等各类物资进场前必须做好验收工作，确保外表完好无损、品质合格，并具有相应的合格证、使用说明书、检测报告、出厂验收、抽检记录等资料。由项目安全员、材料员分别负责收集、编制、归档相应物资的资料，并形成目录清单，过程中实时补充、更新。

13.3.3 施工环境。对悬挑脚手架、大型起重机械、基坑支护安装、施工活动等，需对已完成的实物部分，组织基础、中间验收，确保各类防护措施已落实到位。对无可靠人员立足点或存在危险作业的区域，必须先设置临时通道、操作平台、脚手架、吊篮等可靠的设施，并经验收合格挂牌后方可进行作业。施工过程中如需改变脚手架、临时通道、操作平台等设施原有结构的，需重新验收后方可投入使用。

13.3.4 作业人员配置。作业人员进场前必须经过三级安全教育，并经体检身体状况良好，做到持证上岗。尤其是特种作业人员，包括：电工、起重工、金属焊接（气割）工、机动车辆驾驶和建筑登高架设人员等必须经专门培训，并取得特种作业操作资格证书，方可进场作业。项目劳务员负责收集、编制、归档作业人员的身份证、上岗证、特殊工种操作证等相关资料，并形成作业人员目录，过程中实时补充、更新。

13.3.5 机械配置。各类起重机、提升机、升降机、电焊机、切割机等机械设备进场前都必须经项目部验收合格，并贴验收合格标识后方准进场使用。项目机械员负责收集、编制、归档相关机械设备的资料，并形成机械设备目录清单，过程中实时补充、更新。

13.3.6 警告警示牌公示。吊装作业区、高处作业区、动火作业区、油漆作业区、临时加工区等区域应有明显的区域划分和隔离措施。每个作业区应单独拉设警戒线、挂相应的警示牌，并设专人负责定点监控，防止交叉作业或非本区域人员进入而引发意外事故。

13.3.6 应急储备。项目部应根据应急救援预案，明确应急救援组织，落实专人负责管理应急救援物资仓库，并配足相应的应急救援物资。应急物资包括：灭火器、消防水带、沙袋、消防斧、铁锹、铁镐、应急灯、手电筒、担架、雨衣、套鞋、绳子、彩条布、急救箱等。

## 14 资料管理

### 14.1 信息化建设

依托行业与企业云资源、互联网+、数字应用平台等基础信息和技术手段，宜使用政府“一网通办”、“一网通管”信息平台及社会资源，整合建立项目的管理信息系统，实现交互共享。

### 14.2 项目信息化运用

项目可融合各参建单位的管控信息资源及监控系统信息，整合形成由总包为主、建设单位、监理单位及分包单位参与的现场双重预防机制信息资源。专业分包应融入

### 14.3 资料和记录

施工现场钢结构施工的资料和记录主要包括风险分级管控制度、隐患排查治理制度、风险辨识清单、培训记录、监督检查记录、安全交底记录、隐患排查治理记录等资料。资料和记录应包括编制、填报、收集、汇总、归档等管理职责，并应符合下列分级分类管理要求。

资料的形式应包括反映管理过程的书面资料、体现管理痕迹的影象资料和信息管理系统的电子档案。

项目部及参建单位应完整保存施工全过程的资料和记录，按现行有关标准，纳入施工现场资料管理，应符合《施工现场安全管理资料规范》（DG/TJ08-2334-2020）。

## 15 应急预案

### 15.1 基本要求

15.1.1 钢结构、PC 结构吊装等施工前，项目部技术负责人需结合本项目实际情况及施工内容，有针对性的编制项目应急处置预案。

1) 预案内容应包含：风险辨识、分级管控、应急准备、应急响应、应急救援、应急恢复、应急演练及物质、设备、队伍、应急人员及通讯方式等。预案可分总预案（综合预案）和专项预案。

2) 项目应急预案的响应程序应与企业的应急预案相衔接，并与总包的应急预案相衔接，还应与属地的应急预案相衔接。

#### 15.1.2 风险评估。

钢结构施工应组织风险评估。

1) 评估可能产生的伤亡事故类别：高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、火灾、坍塌。

2) 评估可能造成的事故性质：特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故。

3) 进行风险源辨识：风险源主要从人、机、料、环、法展开：人的行为、物的状况、环境因素、设备配置和管理因素。

#### 15.1.3 项目应急预案应组织培训教育、实施应急演练，进行持续改进。

项目的应急预案应组织演练，大型工程应半年组织一次演练。演练的形式包含桌面演练、专项演练和综合演练。演练应有演练计划、演练方案、演练脚本、演练步骤及演练记录。演练应有演练评估和改进措施。

### 15.2 应急体系

建筑施工安全管理必须坚持全过程科学规范的严格管理，企业应该有健全完善的技术、质量、安全、环境管理体系，工程项目实施必须有经审查批准的可行合理的本项目施工组织设计及其配套的专项施工方案，钢结构施工必须满足施工全过程的钢结构整体及分部组安装构件的强度、刚度、稳定性、变形度、温差等要求，并还应有雷雨、大风季节专项施工安全保证措施、专项消防安全施工保证措施，应做好对危及施工安装安全进行施工风险源分析与对策（列表：序号、项目名称、后果、危害等级、应急对策等），做到应急预案、现场应急机构人员、应急机具设备、物资（根据事故相应状况配齐配足）三落实，防患未然，确保安全生产。

### 15.3 应急责任

项目应建立以建设单位为责任主体、各方（设计、监理、总包、施工、监测、消防联动、医院急救等）参与的应急网络，完善应急相应程序。

### 15.4 应急报告

一旦发生事故或事件应立即启动应急响应，在一小时内完成逐级上报程序。情况紧急的可越级上报，并组织科学救援，保护现场。

### 15.5 应急救援

事故或事件发生后，总包、施工负责人随即在现场统一部署协调指挥，及时组织专业施工队伍进行抢修，必要时可请专家现场指导，本着以人为本、生命至上的原则组织应急救援，努力减少人员伤害和财产损失，尽快恢复正常生产。

### 15.6 四不放过

对事故隐患应做到四不放过，即事故原因未查清不放过、事故当事人和群众没有受到教育不放过、事故责任人未受到处理不放过、事故单位没有制订切实可行的预防措施不放过。

## 16 附录

附录 A 企业专项方案审批表

附录 B 专项方案专家评审表

附录 C 施工条件验收表

附录 D 风险告知牌

附录 E 吊装令

附录 F 施工交底书



附录 A 企业专项方案审批表

企业施工方案审批表

|                         |                                                           |  |       |       |        |  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|--|-------|-------|--------|--|
|                         |                                                           |  |       |       | 建筑 A-1 |  |
| 施工组织设计(质量计划) 审批表        |                                                           |  |       |       |        |  |
| 工程名称:                   |                                                           |  |       | 建设单位: |        |  |
| 编制人:                    |                                                           |  | 编制日期  | 年 月 日 |        |  |
| 项目工程师:                  |                                                           |  | 项目经理: |       |        |  |
| 项目<br>经理<br>部<br>审<br>批 | 技术负责人:                                                    |  | 审批意见: | 年 月 日 |        |  |
|                         | 项目部有关部门:                                                  |  |       |       |        |  |
|                         | 工程:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 技术:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 质量:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 安全:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 其它:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
| 公司<br>级<br>审<br>批       | 总工程师:                                                     |  | 审批意见  |       | 年 月 日  |  |
|                         | 公司有关科室:                                                   |  |       |       |        |  |
|                         | 工程:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 质量:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 安全:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 材料:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 技术:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
|                         | 动力:                                                       |  |       |       | 年 月 日  |  |
| 其它:                     |                                                           |  |       | 年 月 日 |        |  |
| 建设（监理）单位                | 总监理工程师<br>（建设单位项目负责人）:                                    |  |       | 审批意见: | 年 月 日  |  |
| 备注                      | 审批手续根据程序文件对施工组织设计（质量计划）编制范围的要求，<br>逐级审批。<br>本施工组织设计审批的范围: |  |       |       |        |  |
|                         |                                                           |  |       |       |        |  |

附录 B 专项方案专家评审表

专项方案专家评审表

|                                                                                                                                                    |  |      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|--|
| 工程名称                                                                                                                                               |  |      |  |
| 方案名称                                                                                                                                               |  |      |  |
| 审查时间                                                                                                                                               |  | 审查地点 |  |
| 专家姓名                                                                                                                                               |  | 专家职称 |  |
| 专家评审意见                                                                                                                                             |  |      |  |
| <div>专家意见：<input type="checkbox"/>通过    <input type="checkbox"/>修改后通过    <input type="checkbox"/>不通过</div> <div>专家签名：</div> <div>年    月    日</div> |  |      |  |

专项方案专家组评审表

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| _____工程专家组意见                                                                                                                                                                              |
| _____年_____月_____日_____时，专家组对_____公司（施工单位）的方案进行了论证。经编制人员介绍，与会专家论证后，形成专家评审意见，具体如下：                                                                                                         |
| <div>1、总体评价</div> <div>(1)</div> <div>(2)</div> <div>(3)</div> <div>(4)</div> <div>(5)</div> <div>2、修改建议</div> <div>(1)</div> <div>(2)</div> <div>(3)</div> <div>(4)</div> <div>(5)</div> |
| <div>专家组专家签字：</div> <div>组长：_____</div> <div>组员：_____</div> <div>组员：_____</div>                                                                                                           |

附录 C 施工条件验收表

钢结构（PC、幕墙）施工条件验收表

|                                                       |    |      |                                                               |      |      |
|-------------------------------------------------------|----|------|---------------------------------------------------------------|------|------|
| _____施工条件验收表                                          |    |      |                                                               |      |      |
| 施工部位：_____                                            |    |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 序号 | 验收项目 | 验收要求                                                          | 验收结果 | 验收人员 |
| 前期<br>管理<br>程序                                        | 1  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 2  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 3  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 4  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 5  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 6  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 7  |      |                                                               |      |      |
| 保障<br>措施                                              | 1  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 2  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 3  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 4  |      |                                                               |      |      |
|                                                       | 5  |      |                                                               |      |      |
| 其他                                                    |    |      | 设计及规范规定的其他要求                                                  |      |      |
| 项目负责人<br>总包单位（盖章）<br>验收意见：（明确验收结论）<br><br>年    月    日 |    |      | 监理单位（盖章）<br>审查意见：（明确验收结论）<br>审查人员：（总监理工程师）<br><br>年    月    日 |      |      |

- 注：1、此表施工单位可优化调整，但管理要素不得少于上表
- 2、“验收人员”应依据现场安全管理体系，职责分工填报
- 3、验收结果为通过或不通过

## 附录 D 风险告知牌

### 工程（危大）危险源公示牌

| 重大危险源公示牌 |    |         |        |      |
|----------|----|---------|--------|------|
| 序号       | 名称 | 可能存在的隐患 | 责任人及电话 | 防范要点 |
|          |    |         |        |      |
|          |    |         |        |      |
|          |    |         |        |      |

### 工程（危大）安全责任公示牌

| 危险性较大的分部分项工程<br>安全责任公示牌 |        |                  |
|-------------------------|--------|------------------|
| 危大工程名称                  |        |                  |
| 危大工程部位                  |        |                  |
| 易发事故                    |        |                  |
| 危大工程负责人：                | 安全技术要求 |                  |
| 方案编制人：<br>(照片)          |        |                  |
| 方案审核人：<br>(照片)          |        |                  |
| 责任工长：<br>(照片)           |        |                  |
| 检查验收负责人：<br>(照片)        | 操作队伍：  | 操作队伍负责人：<br>(照片) |
| 验收时间：                   |        |                  |
| 检查周期：                   |        |                  |

附录 E 吊装令

吊装令

|      |                             |        |  |
|------|-----------------------------|--------|--|
| 吊装令  |                             |        |  |
| 工程名称 |                             | 使用设备名称 |  |
| 总包单位 |                             | 吊装单位   |  |
| 构件类型 |                             | 最大起重重量 |  |
| 吊装部位 |                             | 施工日期   |  |
| 工程概况 |                             |        |  |
| 一级审批 | 项目经理                        |        |  |
| 二级审批 | 技术：安全：<br>质量：设备动力：<br>总工程师； |        |  |
| 三级审批 | 技术：安全：<br>质量：设备动力：<br>总工程师； |        |  |
| 四级审批 |                             |        |  |

附录 F 施工交底书

钢结构（    ）技术施工交底记录

|                                                                        |             |      |  |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|------|--|
| 施 工 单 位                                                                |             | 工程名称 |  |
| 交 底 日 期                                                                |             | 交底地点 |  |
| 交 底 内 容                                                                |             |      |  |
| 引用规范规程                                                                 |             |      |  |
| 交底内容：（包含但不限于方案内容概况、主要技术措施及重点工作内容、操作方法和施工工艺、质量标准及成品保护、保证工期、质量、安全的主要措施等） |             |      |  |
| 接受交底人员签名：                                                              |             |      |  |
| 交底记录：共    条 ， 计    页                                                   |             |      |  |
| 交底人（签名）                                                                | 年    月    日 |      |  |