

# 地铁 4 号线二期工程

## 机电安装及装饰装修 A 标

### 钢结构井道施工方案

编 制：\_\_\_\_\_

审 核：\_\_\_\_\_

批 准：\_\_\_\_\_

## 1、编制依据

- (1) 电梯井钢结构深化图纸。
- (2) 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)
- (3) 《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)
- (4) 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2001)
- (5) 《钢结构设计规范》(GB50017-2003)
- (6) 《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-2005)
- (7) 《建筑施工安全检查标准》(JGJ59—2011)

## 2、工程概况

地铁 4 号线二期工程。  
垂直电梯井道钢结构施工。

## 3、施工部署

### 3.1 工期目标

本工程预计各站工期见下表：

站名	开始工期	结束工期
XX	2016 年 5 月 15 日	2016 年 6 月 20 日
XX	2016 年 5 月 25 日	2016 年 6 月 25 日
XX	2016 年 5 月 20 日	2016 年 6 月 30 日

### 3.2 主要管理员

#### 3.2.1 领导小组

组 长：XXX  
副组长： XXX XXX XXX XXX

#### 3.2.2 工作小组

专业工程师： XXX XXX

项目施工员：XXX XXX

项目质量员兼测量员：XXX

## 4、施工准备

### 4.1 劳动力准备

4.1.1 选用具有同类工程施工经验、信誉良好有资质的施工队伍来承担该项工程的施工；选择管理能力强、技术水平高、经验丰富的人员负责该工程的施工全过程，确保工程质量与进度。

4.1.2 审查并考核特殊工种上岗人员，提前进行培训。

4.1.3 根据总进度计划，确定分阶段进场的队伍人数、工种等，确保不影响施工进度和窝工。

4.1.4 对进场人员及时做好安全、文明方面的教育，对作业工种做好相应的技术交底。

4.1.5 根据本工程要求，结合现场实际情况，将投入足够的人力、物力以确保工程如期完成，各专业各阶段投入劳动力的数量详见下表：

劳动力计划表

序号	工种	人数
1	架子工	4 人
2	电焊工	4 人
3	测量工	1 人
4	普工	3 人

### 4.2 物资准备

#### 4.2.1 材料

钢材：钢柱采用 150\*150\*8 的型钢；钢梁采用 200\*150\*8、150\*150\*8 的型钢；后置埋件采用 400\*400\*20 的钢板；

锚栓：采用 M16\*190 的高强化学锚栓

焊条：采用 E43 型，用于型钢与型钢焊接、型钢与埋件连接。

脚手架：采用  $\Phi 48 \times 3.5$  无缝钢管搭设满堂架。架体上铺设脚手板作为操作平台。

#### 4.2.2 机械设备

序号	机具名称	单位	数量	性能说明
1	电焊机	台	3	正常
2	葫芦	个	2	正常
3	水准仪	台	1	正常
4	经纬仪	台	1	正常
5	磁力线坠	个	3	正常
6	钢尺	把	3	正常
7	水平尺	根	2	正常
8	钢丝绳	米	50	正常
9	气割设备	套	1	正常

## 5、施工工艺

由于本工程为室内安装，无法使用吊车进行整体吊装。构件原则上为散装构件，构件最大荷载为 214kg，固选用  $\Phi 10$  钢丝绳、高强度尼龙吊带与主体结构作可靠连接，葫芦拉装。在电梯井外围及内侧搭设钢管脚手架以便于施工。

### 5.1 工艺流程

脚手架搭设 → 弹线定位 → 后置埋件固定 → 钢材下料 → 钢结构构件试拼装 → 钢立柱吊装及焊接 → 钢横梁吊装及焊接 → 防腐涂料涂装 → 氟碳漆涂装 → 脚手架拆除

### 5.2 操作工艺

#### 5.2.1 脚手架搭设

本工程需搭设脚手架辅助施工，脚手架方案采用满堂脚手架，架手架满铺脚手板，外挂安全网。注意事项如下：

- 1) 脚手架底座要装设牢固，底座垫板要铺平，立杆必须稳固地落在底座上。
- 2) 横杆至少应长于两跨，并要用扣件与各立杆联接紧固，横杆接头应设于立杆附近，相邻横杆的对接接头应错开。
- 3) 剪刀撑应设在脚手架的外侧，构成剪刀撑的斜杠必须与立杆连接牢固，各个接头必须既能受拉又能受压。
- 4) 脚手架应坚固、稳定，能满足施工应承受的荷载，在荷载作用下不变形，倾斜、摇晃。
- 5) 脚手板在施工前都必须检查，脚手板本身无不安全因素存在，如裂纹、残边。
- 6) 凡 2 米以上脚手架加挂立封安全网且将网的下口封牢，每 6 米用安全网做防护层。

### 5.2.2 钢结构井道施工

钢结构的施工主要包括以下几个方面：

- 1) 弹线定位：利用水准仪、经纬仪、红外线、钢尺根据施工图，在结构上放出钢立柱及钢横梁的定位轴线和标高线。
- 2) 后置埋件固定：根据定位轴线在结构板上进行钻孔，用高强化学锚栓使钢板与结构行车可靠连接。地面钻孔完成后必须用毛刷清刷孔壁，用吹气泵吹出灰尘方可放入置胶剂。锚栓植入后静置时间内不可动摇锚栓，等固化后方可使用。

支承面、地脚螺栓（锚栓）位置的允许偏差（mm）

项目		允许偏差
支承面	标高	±2.0
	水平度	L/1000
地脚螺栓（锚栓）	螺栓中心偏移	2.0

- 3) 钢材下料：根据施工图，对现场的实际尺寸进行测量，明确钢结构的各构件、紧固件、连接件的型号及实际尺寸。将钢材切割成所需的长度并编号；切割完成后必须对钢材断面进行刨、铣等方式加工，保证断面的垂直度。下料前必须了解原材料的材质及规格，检查原材料的质量。不同规格、不同材质的零件应分布下料。并根据先大后小的原则依次下料。钢材如有较大的弯曲、凹凸不平时，

应先进行矫正。尽量使相等宽度和长度的零件一起下料，需要拼接的同一种构件必须一起下料。长度不够需要焊接拼接时，在接缝处必须注意焊缝的大小及形状，再焊接和矫正。

①. 切割

钢材下料常用的有氧割、机械切割（剪切、锯切、砂轮切割）等方法。氧割的工艺要求：

- a. 气割前，应去除钢材表面的油污、浮锈和其他杂物，并在下面留一定的空间。
- b. 大型工件的切割，应先从短边开始。
- c. 在钢板上切割不同形状的工件时，应靠边靠角，合理布置，先割大件，后割小件；先割较复杂的，后割简单的；窄长条形板的切割，采用两长边同时切割的方法，以防止产生旁弯。

机械切割的允许偏差

气割的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	项目	允许偏差 (mm)
零件宽度、长度	±3.0	零件宽度、长度	±3.0
边缘缺棱	1.0	切割面平面度	0.05t, 但不大于2.0
型钢端部垂直度	2.0	割纹深度	0.3
		局部缺口深度	1.0

②. 矫正和成型

a. 碳素结构钢在环境温度低于-16℃、低合金结构钢在环境温度低于-12℃时，不应进行冷矫正和冷弯曲。碳素结构钢和低合金结构钢在加热矫正时，加热温度不应超过900℃。低合金结构钢在加热矫正后应自然冷却。

b. 当零件采用热加工成型时，加热温度应控制在900~1000℃；碳素结构钢和低合金结构钢分别下降到700~800℃之前，应结束加工。

c. 矫正后的钢材表面，不应有明显的凹面或损伤、划痕深度不得大于0.5mm，且不应大于该钢材厚度负允许偏差的1/2。

③. 边缘加工和端部加工

a. 气割或机械剪切的零件，需要进行边缘加工时，其刨削量不应小于2.0mm。

b. 焊接坡口加工宜采用自动切割、半自动切割、坡口机、刨边等方法进行。

c. 边缘加工一般采用刨、铣等方式加工。边缘加工应注意加工面的垂直度和表面粗糙度。

边缘及端部加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
零件宽度、长度	±3.0
加工边直线度	L/3000, 但不大于2.0
相邻两边夹角	±6
加工面垂直度	0.025t, 但不大于0.5
加工面粗糙度	50

#### ④. 制孔

a. 制孔通常采用钻孔和冲孔方法：钻孔是钢结构制造中普遍采用的方法，能用于几乎任何规格的钢板、型钢的孔加工；冲孔一般只用于较薄钢板和非圆孔加工。而且要求孔径一般不小于钢材的厚度。

b. 当螺栓孔的偏差超过允许值时，允许先采用与钢材材质相配备的焊条进行补焊孔洞后，重新制孔，但严禁采用钢块填塞方法处理。

钢构件加工完成后，堆放时应水平放置，并确保平稳，分部均匀，构件下必须放置垫木。

4) 钢结构试拼装：将加工好的钢构件在地面进行试拼装，看结构尺寸是否满足设计要求。

5) 钢立柱、钢横梁吊装及焊接：在电梯井顶部的电梯吊装预留吊钩的位置固定葫芦，采用葫芦进行拉装。钢结构构件吊点位置选择在柱子 1/3 处，确保钢丝绳或高强度尼龙吊带与构件行成可靠连接再进行吊装。钢构件吊装至指定位置时先初步进行固定定位，待校准排序合格后方可进行焊接。

#### ①. 焊接材料要求

焊接材料应符合国标《碳钢焊条》(GB/T5117)、《低合金钢焊条》(GB/T5118)的规定。焊条、焊丝、焊剂和药芯焊丝在使用前，必须按产品说明书及有关工艺文件的规定进行烘干。低氢型焊条烘干温度为350~380℃，保温时间应为1.5~2小时，烘干后应缓冷放置于110~120℃的保温箱中存放、待用；使用时应置于保温筒内；烘干后的低氢型焊条在大气中放置时间超过4小时应重新烘干；烘干次

数不应超过2次；受潮的焊条不应使用。

焊材直径选择

焊件厚度 (mm)	4~ 6	6~ 12	>12
焊条直径 (mm)	3.2~4		
焊丝直径 (mm)	1.2		

②. 对接要求

焊件坡口形式要考虑在施焊和坡口加工可能的条件下，尽量减少焊接变形，节省焊材，提高劳动生产率，降低成本。一般主要根据板厚选择。

不同板厚及宽度的材料对接时，应作平缓过渡：不同板厚的板材或管材对接接头受拉时，其允许厚度偏差值应符合表中规定；不同宽度的材料对接时，应根据工地条件采用热切割、机械加工或砂轮打磨的方法使之平缓过渡，其连接处最大允许坡度值为1：2.5。

不同板厚的钢材对接允许厚度偏差 (mm)

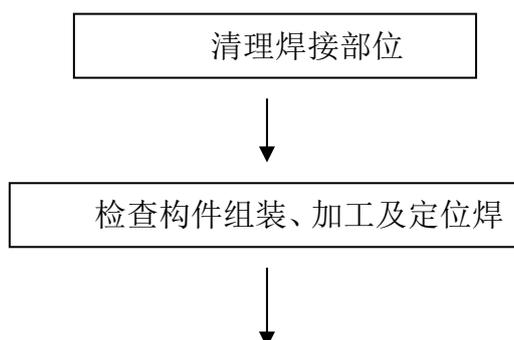
较薄板厚度t1	≥5~9	10~12	>12
允许厚度偏差t1-t2	2	3	4

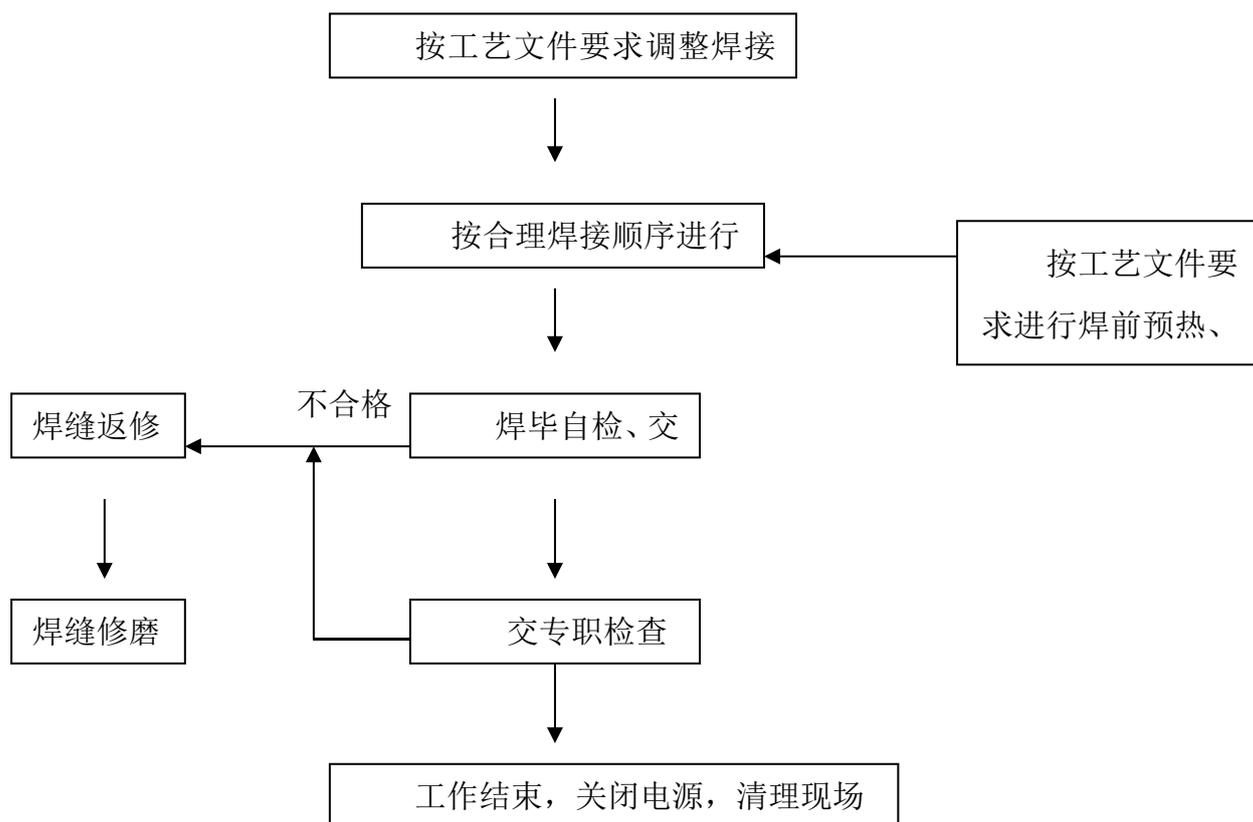
③. 作业条件

焊接作业区风速当手工电弧焊超过8m/s、气体保护焊及药芯焊丝电弧焊超过2m/s时，应设防风棚或其他防风措施。焊接作业区的相对湿度不得大于90%，当焊件表面潮湿或有冰雪覆盖时，应采取加热去湿除潮措施。

焊接作业区环境温度抵于0℃时，应将构件焊接区各方向大于或等于两倍钢板厚度且不小于100mm范围内的母材，加热到20℃时方可施焊。且焊接过程中不得低于这个温度。

④. 焊接施工工序如下：





施焊时应选择合理的焊接顺序，以减小焊接变形和焊接应力。减小焊接变形还可采用反变形措施，多处焊接的情况下，要求左右对称同时施焊，先中间后向两边延伸。焊缝表面不得有裂纹、焊瘤、表面气孔、夹渣等缺陷。

### 5.2.3 钢结构涂装

钢结构安装工程隐蔽验收通过后，方可进行涂装工作。钢结构涂装施工环境温度应在5~38℃之间，相对湿度不大于85%。涂装时钢结构不应有结露。涂装前钢材表面应进行处理，表面不得有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺。涂装中不得误涂、漏涂、凹陷，更不得有宽度大于0.5mm的裂纹。涂装后4h应保护免雨淋。

#### ①防腐涂装工艺流程

基层除锈 → 环氧富锌底漆两遍 → 检查验收

##### a. 钢结构涂装前的表面处理（除锈）

建筑钢结构工程的油漆涂装应在钢结构制作安装验收合格后进行。油漆涂刷前，应采取适当的方法将需要涂装部位的铁锈、焊缝药皮、焊接飞溅物、油污、

尘土等杂物清理干净。

基面清理除锈质量的的好坏，直接影响到涂层质量的好坏。因此涂装工艺的基面除锈质量等级应符合设计文件的规定要求。钢结构除锈质量等级分类执行《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923）标准规定。

钢构件表面除锈方法根据要求不同可采用手工除锈、机械除锈、喷砂除锈、酸洗除锈等方法。

#### b. 防腐涂料涂装方法

合理的施工方法，对保证涂装质量、施工进度、节约材料和降低成本有很大的作用。常用的涂料的施工方法有刷涂法、手工滚涂法、浸涂法、空气喷涂法、雾气喷涂法。

#### c. 钢结构涂装施工要求

环境要求：环境温度应按照涂料的产品说明书要求，当产品说明书无要求时，环境温度宜在 5~38℃ 之间，相对湿度不应大于 85%；涂装时构件表面不得有结露、水气等；涂装后 4 小时内应保护不受雨淋。

设计要求或钢结构施工工艺要求：禁止涂装的部位为防止误涂，在涂装前必须进行遮蔽保护。如地脚螺栓和底板、高强度螺栓结合面，与混凝土紧贴或埋入的部位。

涂料开桶前，应充分摇匀。开桶后，原漆应不存在结皮、结块、凝胶等现象，有沉淀应能搅起，有漆皮应除掉。

涂装施工过程中，应控制油漆的黏度、稠度、稀度，兑制时应充分地搅拌，使油漆色泽、黏度均匀一致。调整黏度必须使用专用的稀释剂，如需代用，必须经过试验。

涂刷遍数及涂层厚度应执行设计要求规定；涂装间隔时间根据各种涂料产品说明书确定；涂刷第一层底漆时，涂刷方向应一致，接槎整齐。

钢结构安装后，进行防腐涂料第二次涂装。涂装前，首先利用砂布、电动钢丝刷、空气压缩机等工具将钢构件表面处理干净，然后对涂层损坏部分和未涂部位进行补涂，最后按照设计要求规定进行二次涂装施工。

涂装完工后，经自检和专业检并作记录。涂层有缺陷时，应分析并确定缺陷原因，及时修补。修补的方法和要求 and 正式涂层部分相同。

构件涂装后，应加以临时围护隔离，防止踩踏，损伤涂层；并不要接触酸类液体，防止咬伤涂层；需要运输时，应防止磕碰、拖拉损伤涂层。

#### d. 涂料涂装检验

钢结构防腐涂料、面漆、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能和质量等，应符合现行国家产品标准和设计要求。

### ②. 氟碳漆涂装工艺流程

#### (1) 工艺流程

表面处理 → 氟碳漆底漆 → 氟碳漆面漆 → 涂层检查、维护

#### (2) 涂料的使用

检查涂料和稀释剂是否符合要求。

混合：将规定混合涂料组份并用机械搅拌

稀释：温度变化时为改善涂料的施工性能，根据实际情况加入稀释剂但应注意过度稀释涂料会使涂膜变薄、流挂导致涂膜性能和遮盖力变差

过滤：如果涂料种有小的结皮和粒子，应用 200-300 目的金属网或尼龙网加以过滤

适用期：双组份涂料在各组分混合后应在规定的时间内用完。未用完的不得下次继续使用。

覆涂间隔：底漆和面漆工序间隔时间为 24 小时以上。

#### (3) 氟碳漆施工

##### a. 涂刷

孔、接缝和边缘等较难涂装的部位应用刷子先进行涂装。

刷子不应侵入涂料内过深，这样易使刷毛根部充满涂料而难于施工，而且涂料干后会影影响刷毛的柔软性。

涂刷时，刷子应与被涂表面成  $45^\circ$  角，将刷子上的适量涂料分配在相当的被涂范围内，先纵向扩展，然后横向理顺，循序渐进，不得漏涂，使涂料分布均匀，最后用刷子轻刷刷痕和搭接处使之平顺，在大范围内最后轻刷应按垂直方向进行。

刷涂时用力不必过大，刷涂完成后，应将刷子规定的溶剂清洗干净。

##### b. 涂膜的控制

为达到长久的保护作用，施工钢结构氟碳漆时必须注意涂膜的均匀性。最低膜厚不得低于标准膜厚的 90%；膜厚低于最小膜厚的区域应补修至膜厚值超过最小膜厚。

#### c.养护期

在漆膜表干和实干之后，须在常温下放置 7 天以后，待其漆膜完全固化以后，才能正式投入使用。

### 5.2.4 脚手架拆除

待钢结构井道验收合格后，人工拆除脚手架。拆除区域严禁进入与工程无关的人员。拆除时应从上往下拆，禁止向下抛掷。拆除的杆件、构件要及时清理出场。

## 6、工程质量保证措施

### 6.1 质量管理技术措施

建立健全的质量保证体系，使每个职工树立创优意识，建立质量责任制，切实加强质量检查，严密工序管理，认真做好自检、互检、交接检；切实抓好施工准备、施工生产、质量评定、资料管理的每一个环节。

项目经理

质量检查部门

技术部门

施工部门

施工前

施工中控制

质量保证计划

施工过程

质量保证体系

施工后控制

产品

质量保证措施

工程



## 6.2 技术保证措施

建立以项目技术负责人为首的各级技术管理班子，着重解决工种间、工序间的交接、检查和验收。

组织学习“分项工程工艺标准”，必须按工艺标准组织施工操作，做到施工有规范，验收有标准。

认真细致的搞好施工图纸的自审和会审工作，将设计错误消除于工程开工前。

## 6.3 质量控制措施

本工程的质量管理严格按照 ISO9001 标准进行监控，使所有工序在受控下进行，在施工过程中严格执行自检、互检、交接检的“三检制”。

钢结构使用的钢材、焊接材料、涂装材料和紧固件等应具有质量证明书，必须符合设计要求和现行标准的规定。进场的原材料，除必须有生产厂的质量证明书外，并应按照合同要求和现行有关规定在甲方、监理的见证下，进行现场见证

取样、送样、检验和验收，做好检查记录。

特别要加强专职检查，把问题解决在萌芽状态，尤其是钢结构制作和焊接两个工序上，更应严格把关。焊工必须具有通过考试获得的焊工证。

构件安装允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
主体结构的整体垂直度	$(H/2500+10.0)$ ，且不应大于50.0
主体结构的整体平面弯曲度	$L/1500$ ，且不应大于25.0
上、下接口处的错口	3.0
同一根梁两端顶面的高差	$L/1000$ ，且不大于10.0

## 7、安全保证措施

### 7.1 钢结构制作、组装安全措施

a.必须按国家规定的法规条例，对各类操作人员进行安全教育和安全学习。对生产场地必须留有安全通道，设备之间的最小距离不得小于1米。进入施工现场的所有人员，应戴好劳动防护用品，并应注意观察和检查周围的环境。

b.操作者必须遵守各岗位的操作规程，以免损及自身和伤害他人，对危险源应做出相应的标志、信号、警戒等，以免现场人员遭受损害。

c.所有构件的堆放、搁置应十分稳固，千稳定的构件应设支撑或固定位，超过自身高度构件的并列间距应大于自身高度。构件安置要求平稳、整齐。

d.索具、吊具要经常检查，不得超过额定荷载。焊接构件不得留存、连接起吊索具。

e.钢结构制作中，半成品和成品胎具的制造和安装应进行强度验算，不得凭经验自行估算。

f.钢结构生产过程的每一工序所使用的氧气、乙炔、电源必须有安全防护措施，定期检测泄漏和接地情况。

g.起吊构件的移动和翻身，只能听从一人指挥，不得两人并列指挥或多人指挥。起重构件移动时，不得有人在本区域投影范围内滞留，停立和通过。

h.所有制作场地的安全通道必须畅通。

## 7.2 钢结构焊接安全措施

a.认真执行国家有关安全生产法规，认真贯彻执行有关施工安全规程。同时结合公司实际，制定安全生产制度和奖罚条例，并认真执行。

b.所有施工人员必须戴安全帽，高空作业必须系安全带；所有电缆、用电设备的拆除、照明等均由专业电工担任。要使用的电动工具，必须安装漏电保护器，值班电工要经常检查、维护用电线路及机具，认真执行（JGJ46-88）标准，保持良好状态，保证用电安全。

c.氧气、乙炔、二氧化碳气要放在规定的安全处，并按正确规定使用，工具房、操作平台等处设置足够数量的灭火器材。电焊、气割时，应先注意周围环境有无易燃物后再进行工作。

d.做好防暑降温、防风、防雨、防雪和职工劳动保护工作。起重指挥要果断，指令要简单、明确，按“十不吊”操作规程认真执行。

## 7.3 钢结构安装安全措施

### 7.3.1 高空作业一般要求

a.高空作业的安全技术措施及其所需料具，必须列入工程的施工组织设计。高空作业的设施、设备，必须在施工前进行检查，确认其完好，方能投入使用。

b.施工前，逐级进行安全教育及交底，落实所有安全技术措施和人身防护用品，未经落实不得进行施工。

c.攀登和悬空作业人员，必须持证上岗，定期进行专业知识考核和体格检查。施工中对高空作业的安全技术措施，发现有缺陷和隐患，应及时解决；危及人身安全时，必须停止作业。

d.施工现场所有可能坠落的物体，应一律先进行撤除或加以固定；高空作业所用的物料，应堆放平稳，不妨碍通行和装卸；随手用的工具应放在工具袋内；作业中，走道内余料应及时清理干净，不得任意抛丢。

e.钢结构吊装前，应进行安全防护设施的逐项检查和验收，合格后，方可进行高空作业。

### 7.3.2 交叉作业

a.结构安装过程中，各工种进行上下立体交叉作业时，不得在同一垂直方向

上操作。下层作业的位置，必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外；不符合上述条件时，应安装设置安全防护层。

b.楼层边口、通道口、脚手架边缘处，严禁堆放任何拆下构件。

### 7.3.3 防高空坠落

a.为防高空坠落，操作人员进行高处作业时，必须正确使用安全带，安全带一般应高挂低用。操纵人员必须戴安全帽。

b.安装构件时，使用撬杠校正构件的位置要安全，必须防止因撬杠滑脱而引起的高空坠落；在雨天构件上常因潮湿容易使操作人员滑倒，高空作业人员必须穿防滑鞋方可操作。

c.高空作业人员在脚手板上通行时，应思想集中，防止踏上探头板而坠落。使用的工具及安全带的零部件，应放入随身携带的工具袋里，不可向下丢抛。

d.在高空气割或电焊切割作业时，应采取防护措施防止割下的金属或火花落下伤人或引起火灾。地面操作人员，尽量避免在高空作业的下方停留或通过。

e.构件安装后，必须检查连接质量，无误后，才能摘钩或拆除临时固定工具，以防构件掉落伤人。设置吊装禁区，禁止与吊装无关的人员入内。

### 7.3.4 防止触电

a.随时检查电焊机的手把线，防止破损；电焊机的外壳应有接地保护；各种起重机严禁在架空输电线路下工作，在通过架空输电线路时，应将起重臂落下，并确保与架空输电线的安全距离。

b.严禁带电作业；电气设备不得超负荷运行；手工操作时电工应戴绝缘手套或站在绝缘台上。钢结构是良好导体，施工过程中应做好接地工作。

### 7.3.5 气割作业

氧气乙炔瓶放置安全距离应大于 10 米；氧气乙炔瓶不应放在太阳下暴晒，更不可接近火源，要求与火源的距离不小于 10 米。

### 7.3.5 消防管理

a.施工现场的消防安全，由施工单位负责，建设单位应督促施工单位做好消防安全工作。施工现场实行逐级防火责任制，施工单位应确定一名防火责任人，

全面负责施工现场的消防安全工作。

b.使用电气设备和化学危险物品，必须符合技术规范和操作规程，严格防火措施，确保安全，禁止违章作业。施工过程中使用化学易燃物品时，应限额领料，禁止交叉作业。

c.施工材料的存放、保管、应符合防火安全要求，易燃材料必须专库储备；化学危险物品和压缩可燃性气体容器等，应按其性质设置专用库房分类存放。

d.进行电、气切割作业等，必须由持证的电工、焊工操作。

e.配备相应的消防器材和安排足够的消防水源。施工现场的消防器材和设施不得埋压、圈占和挪作他用，

#### 7.4 涂料涂装安全措施

a.涂料施工现场不允许堆放易燃物品，并应远离易燃物品仓库；严禁烟火，并有明显的严禁烟火的宣传标志；必须备有消防水源和器材。

b.涂料涂装施工时，禁止使用铁棒等金属物品敲击金属物体和漆桶；使用的照明灯应有防爆装置，临时电气设备应使用防爆型，并定期检查电路和设备的绝缘情况，严禁使用闸刀开关。

c.所有进入防腐涂料涂装现场的施工人员，应穿安全鞋、安全服，戴防毒口罩和防护眼镜。

#### 7.5 脚手架搭设拆除安全措施

a.操作者应持有特种作业上岗证，身体健康，并在接受本工程项目部的安全交底之后才可上岗

b.施工时应佩戴安全帽。系好安全带，严禁向下抛扣件等物品，上部施工时，地面应有专人警戒防护。

c.作业人员应衣着灵便，但不准赤身，穿软底防滑鞋。

d.施工过程中应边搭设边铺脚手板，并将脚手板稳固好，不准有空头板，用铁丝扎牢，以防滑脱。安全有效的维护设施应同步跟上，连墙杆也同步跟上。

e.脚手架的搭设或是拆除，均不得上、下步同时作业。

f.严禁在强风、雨、夜间高空搭设和拆除作业操作。

g.各种电线不得直接在钢管脚手架上缠绕。

h. 脚手架的拆除应按程序拆除。在拆除过程中凡已经松开的连接的杆配件及时拆除运走，严禁向下抛掷。应做好配合协调动作，禁止单人进行拆除较重杆件等危险作业。