

Word 版获取: <https://coyis.com/?p=23865>

更多施工方案: <https://coyis.com/?p=16801>

# XXX 主体工程

## 管桁架制作、安装

### 专 项 施 工 方 案

编 制: \_\_\_\_\_

审 核: \_\_\_\_\_

批 准: \_\_\_\_\_

编制单位: XXX 工程有限责任公司

二〇二五年十一月

---

# 目 录

一、编制依据 .....	2
1、工程文件 .....	2
2、遵循标准和规范 .....	2
二、工程概况 .....	3
三、施工测量 .....	5
1、技术依据 .....	5
2、测量作业 .....	5
四、预埋件预埋 .....	5
五、柱顶锚栓复核、验收 .....	6
六、钢构件运输进场 .....	7
七、钢桁架现场拼装 .....	8
1、拼装平台及设施搭设 .....	8
2、钢桁架现场拼装 .....	8
八、钢结构吊装 .....	11
1、运装场地硬化处理 .....	11
2、吊装起重设备选择 .....	11
3、钢丝绳的选用 .....	15
4、吊装工序安排 .....	16
5、吊装工艺及方法 .....	16
6、生命线方案 .....	21
九、安全施工管理措施 .....	25
1、安全管理组织 .....	25
2、安全管理制度 .....	25
3、施工现场安全管理 .....	26
十、应急预案 .....	34
1、指挥方案 .....	34
2、机构分工 .....	34
3、事故处置 .....	35
4、工程抢险抢修 .....	35
5、现场医疗救护 .....	35

# 钢结构制作、安装专项施工方案

## 一. 编制依据

本施工方案是以施工图纸为依据，参考本公司以往在类似工程中的施工经验，结合本工程的实际情况及特点，并根据相应的计算、分析结果基础上进行编制而成。

现行国家有关的规程、规范、标准：

- (1) 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205—2001）
- (2) 《建筑钢结构焊接技术规程》（JGJ81-2002）
- (3) 《建筑施工高处作业安全技术规范》（JGJ80-1991）
- (4) 《起重设备安装工程施工及验收规范》（GB50278—2010）
- (5) 《建设工程项目管理规范》（GB/T50326—2006）
- (6) 设计说明、图纸以及各项技术标准规范等



## 二. 工程概况

施工特点与关键：本工程工期要求短、制作量大、单体构件较重、高空安装作业多。该工程的制作过程进度、质量的控制是保证履约的关键。制作过程的关键在于桁架构件的生产工艺合理性、方法的先进性；其次是桁架的分段组对，焊接与防止变形工艺技术的合理程度；安装

---

的关键在于安装过程的测量，合理的安装程序和重要节点的焊接。

针对以上工程概况和特点，本工程主桁架拟采用单榀桁架双机抬吊的方法整体吊装，吊装方向为由 3 轴线至 23 轴线，可采取分段吊装。

### 三、施工测量

#### 1、技术依据

- (1) 工程合同技术条款及图纸
- (2) 《工程测量规范》（GB50026-93）
- (3) 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205-2001）
- (4) 《建筑变形测量规范》（JGJ/T8-97）

#### 2、测量作业

(1) 根据所建立的平面控制网和高程控制网，检查上工序提交的混凝土柱测量资料和锚固件的测量资料。

(2) 测量资料应包括柱中心线定位及标高测设图、竣工后中心线及标高实测资料和沉降、位移观测资料三部分。上工序移交的柱顶埋件标高允许误差为（ $+0 \geq$ ， $\geq -3\text{mm}$ ），柱顶埋件中心线偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，整体水平度小于 3mm。

### 四、预埋件预埋

(1) 工地现场放样施工使用工具包含有：经纬仪、水准仪、水平尺、50m 卷尺、5m 卷尺各一把，角尺、垂球、有色笔等。

(2) 根据土建提供之基准点和基准轴线定出各轴线和标高，用有色笔在该轴模板上标出轴线位置。

(3) 根据各轴线的距离，在模板上标出与轴线相垂直的定位线。根据土建进度将各预埋件按图纸尺寸要求埋设。

(4) 预埋件的安装固定

(5) 因本工程预埋件的埋设均在高空作业，施工时根据现场条件搭设脚手架作为施工平台用。

### 五、柱顶锚栓复核、验收

(1) 柱顶锚栓的行、列线标志和标高基准点齐全准确。

(2) 砼柱顶面平整。

(3) 复查柱顶锚栓与结构安装有关尺寸，其结果应符合《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205-2001）的规定。

支承面、支座和基础螺栓的允许偏差:

项次	项目	允许误差 (mm)
1	支座表面:	
	(1) 标高	±1.5mm
	(2) 不水平度	1/1500
2	柱顶锚栓(任意)	
	(1) 在支座范围内	±1.5mm
	(2) 在支座范围外	1/1500
3	柱顶锚栓伸出支承面的长度	+20.0mm
4	柱顶锚栓的螺纹长度	只允许加长

## 六、钢构件运输进场

(1) 主桁架在工厂下料、分段预制、抛丸除锈 Sa2.5 级、刷车间底漆成半成品后运至安装现场拼装。钢桁架梁工厂分段预制，每段长度 12 米。

(2) 其余构件在工厂制作检验合格后依据安装顺序分单元成套供应，构件运输时根据长度、重量选用车辆，构件在运输车上要垫平、超长要设标志、绑扎要稳固、两端伸出长度、绑扎方法、构件与构件之间垫块，保证构件运输不产生变形，不损伤涂层。装卸及吊装工作中，钢丝绳与构件之间均须垫块加以保护。

(3) 依据现场平面图，将构件堆放到指定位置。构件存放场地须平整坚实，无积水，构件堆放底层垫无油枕木，各层钢构件支点须在同一垂直线上，以防钢构件被压坏和变形。构件堆放后，设有明显标牌，标明构件的型号、规格、数量以便安装。在施工现场配备两台 6 吨叉车作为搬运机具。

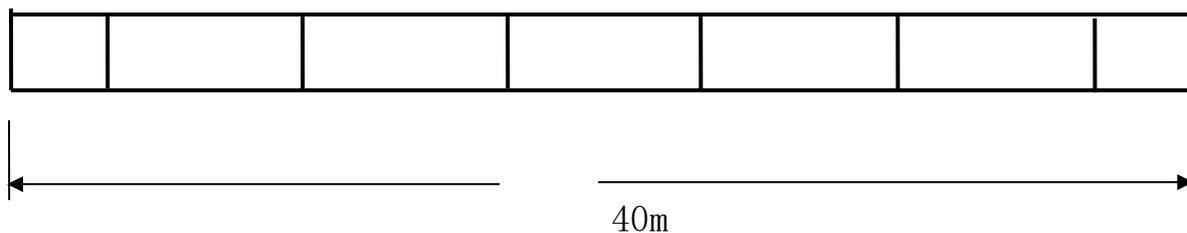
(4) 构件运至现场后，应按施工图进行分类、清点、复核尺寸、标识，核查质量证明书、设计更改文件、构件交工所必需的技术资料。

## 七、钢桁架现场拼装

### 1、拼装平台及设施搭设

拼装前在施工现场制作一个 40M\*4M 的钢结构拼装平台（详见如下拼装平台平面布置图，图一）。

图一 拼装平台平面布置图



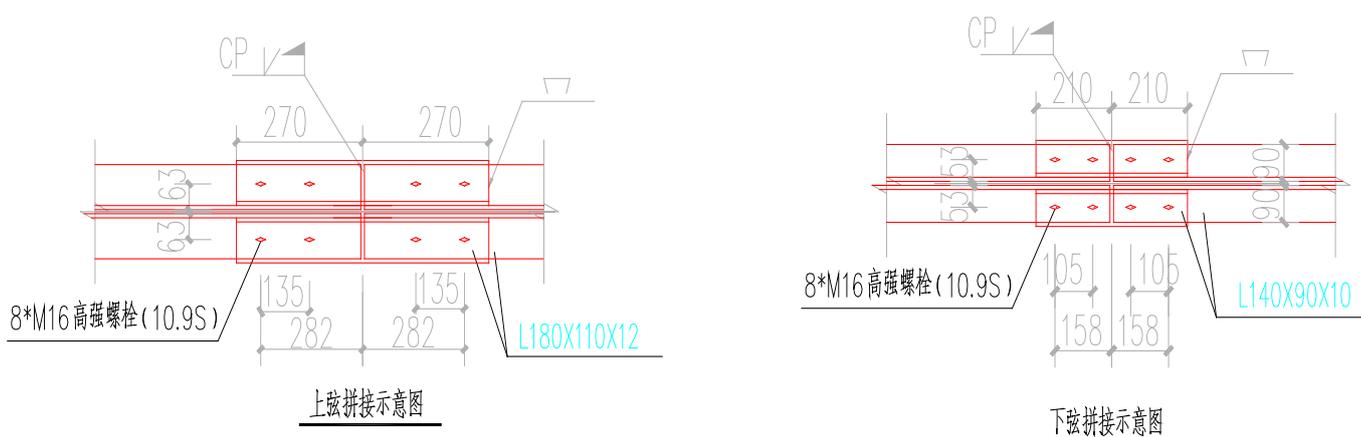
平台设施要求：平台采用 H200\*200\*8\*12 热轧 H 型钢搭设，支座落于地面，调整后高低差不得超过 5mm。并在平台上设置起拱高度 30mm，确保钢桁架拼装质量符合设计要求。

## 2、钢桁架现场拼装

(1) 每榀钢桁架的部件在拼装平台上按图纸要求拼装。

(2) 拼装时按图纸编号顺序把各分段杆件在平台上按设计要求拼装就位。

(3) 上、下弦杆的拼接：用 8-M16 高强螺栓连接，对接头采用全熔透焊接（见下图）。拼装点焊完成后开始施焊，施焊时在上下翼板各先打底焊一道，再按要求盖面焊接，以防止焊接变形。



(4) 上弦与下弦的斜腹杆拼装：按设计图纸的定位尺寸定位点焊后开始施焊，施焊时由两名焊工在桁架的左右侧同步进行，避免焊接变形。

## (5)、现场拼装焊接

A、焊接材料的选择：按设计图纸要求焊接材料选用以下牌号：

手工焊条： J422 直径  $\phi 3.2$ 、 $\phi 4.0$

二氧化碳焊丝： E43 型 直径  $\phi 1.2$

所有焊接材料需有合格的产品质量证明书。

## B、焊工培训

现场开始焊接之前针对工程的具体情况，对合格焊工进行培训并进行技术交底，让他们明白作业过程中必须遵守的焊接工艺，避免盲目作业造成质量事故。

### C、焊接工艺要求

①焊接区域应保持干燥，不得有油污、水、锈、氧化皮和其它杂物；

②焊接区域的坡口、间隙、钝边的处理情况按设计图纸要求，并选择合理的焊接接头形式，在满足焊透深度前提下，多采用对称坡口；

③不应在厚板方向受拉应力的板材端部设置焊缝，以避免层状撕裂。

④对 T 型、十型、角接接头要求熔透的对焊和角接组合焊缝，其焊脚尺寸不应大于  $t/4$ 。

⑤焊缝表面处理不得有熔渣，两侧不得有飞溅物，焊后焊缝应冷却或焊后 1h 检查是否有裂缝，如出现有裂缝，不得擅自处理，应查明原因，制订出修补工艺后方可处理。

⑥焊缝检查：拼接对接的焊缝为二级焊缝，所有对接的全熔透焊缝应按要求做超声波探伤。对不合格的焊缝可以用碳弧气刨或切割方式对缺陷部份返工重新焊接，但同一部位不宜返工两次以上，以免钢材性能因温度产生变异。二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合下表的规定。

#### 一、二级焊缝质量等级及缺陷分级

焊缝质量等级		一级	二级
内部缺陷 超声波探伤	评定等级	II	III
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷 射线探伤	评定等级	II	III
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

注：探伤比例的计数方法应按以下原则确定：

（1）对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度应不小于 200mm，当焊缝长度不足 200 mm 时，应对整条焊缝进行探伤；

（2）对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度应不小于 200 mm，并应不少于 1 条焊缝。

### D、焊接技术措施

①焊前应进行技术和安全交底。

②焊接工艺评定合格后方可进行正式焊接。

③焊条在使用前必须按规定存放。

④不得使用药皮脱落或焊芯生锈的变质焊条。

⑤衬板和引弧板应按规定的规格制作加工，保证其尺寸，坡口要符合标准。

⑥在焊接前，将坡口表面、坡口边缘内外侧 30-50mm 范围内的油污、铁锈等杂物清理干净，露出金属光泽。

⑦定位焊焊接方法、焊接要求同正式焊接。定位焊应牢固可靠，定位焊不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷。

⑧施焊前，应复查组装质量，定位焊质量和焊接部位的清理情况，如不符合要求，应修正合格后方可施焊。

⑨焊接作业区手工电弧焊风速大于 10m/s、气体保护焊风速大于 2m/s 时，应设防风棚或采取其他有效的防风措施后方可施焊。

⑩雨天或相对湿度大于 90%时，采取有效防护措施后方可施焊。

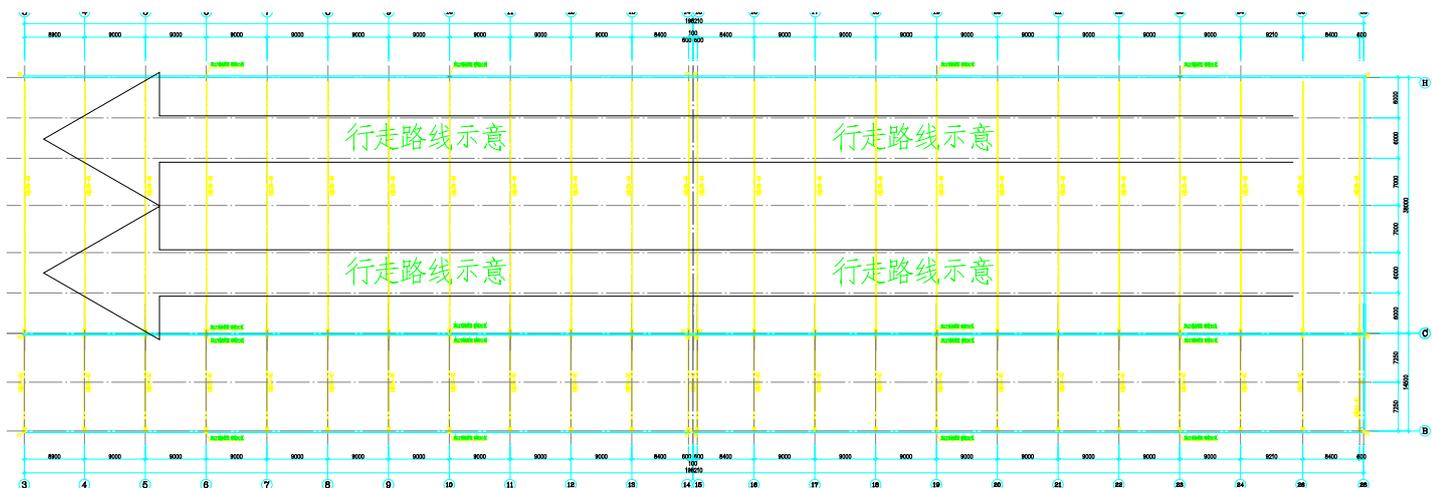
(6) 现场拼装高强螺栓连接，见以下七、5、(6)、A 条。

(7) 拼装注意事项：地面拼装前对构件进行检查，构件变形、缺陷超出允许偏差时，须进行处理。并检查高强度螺栓连接磨擦面，不得有泥砂等杂物，磨擦面必须平整、干燥，不得在雨中作业。地面拼装完后采用无油枕木将构件垫起，构件两侧用木杠支撑，增强稳定性。然后检查吊点，对准基准及中心线。

## 八、钢结构吊装

### 1、运装场地硬化处理

钢桁架在拼装平台上拼装，拼装完成后用 25t 汽车吊将拼装好钢桁架梁吊运至安装位置，为保证吊装施工的正常进行，要求 25t 汽车吊行走路线场地需要平整、硬化处理，硬化处理范围 7m\* 198m。



### 2、吊装起重设备选择

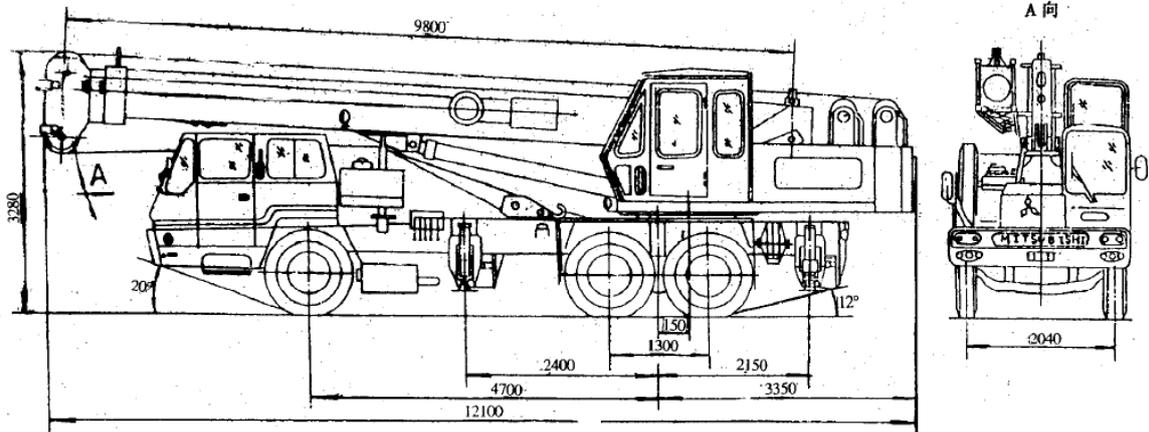
#### (1) 主桁架其中设备选择

屋面钢桁架最大重量一榀 5.2 吨，跨度 12M，高度±0 以上 23.8M。吊装采用单榀桁架整体

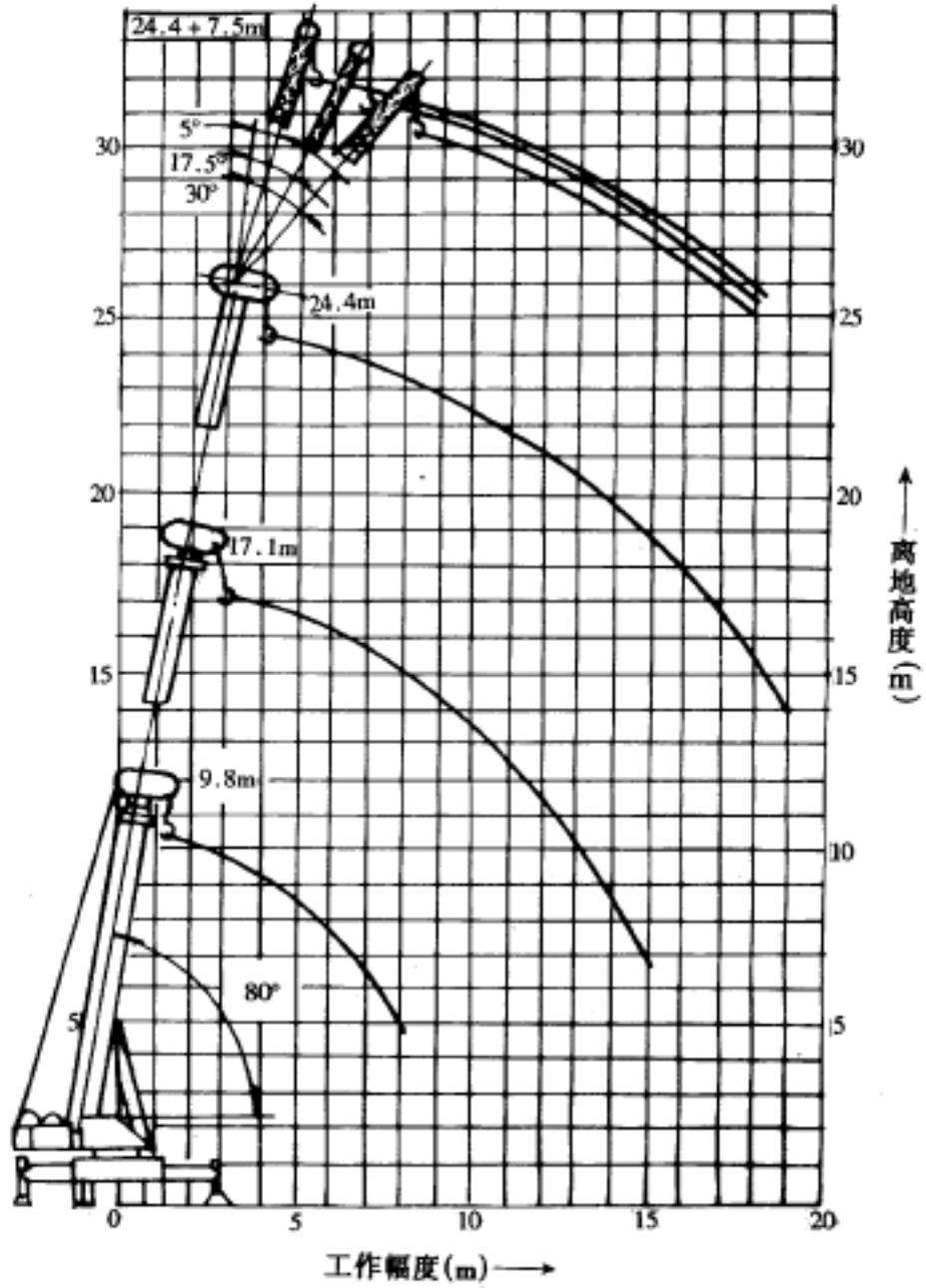
吊装。

拼焊完成后按焊缝等级要求进行超声波探伤，检测焊缝内部质量，合格后转移到起吊位置进行起吊安装。钢桁架吊装用 2 台 50 吨汽车吊抬吊，按平均每台吊重 2.6T 考虑。

50T 汽车吊全视图：



# 工作范围图



## 额 定 起 重 量 表

主臂

单位:t

工 幅 (m)	作 度 (m)	支腿全伸,后方侧方作业					支腿全伸,前方作业				
		9.8m	13.45m	17.1m	20.75m	24.4m	9.8m	13.45m	17.1m	20.75m	24.4m
8.0		8.2	8.5	7.6	6.6	5.8	4.4	4.7	4.9	5.1	5.2
9.0			6.9	6.9	5.9	5.3		3.7	3.9	4	4.1
10			5.6	5.8	5.4	4.8		2.9	3.1	3.2	3.3
11			4.7	4.9	5	4.4		2.3	2.5	2.6	2.7
12				4.2	4.3	4.1			2	2.2	2.2
13				3.6	3.7	3.8			1.7	1.8	1.9
14				3.1	3.2	3.3			1.4	1.5	1.5
15				2.7	2.8	2.9			1.1	1.2	1.3
17					2.2	2.3				0.8	0.9
19					1.7	1.8					0.6
21						1.4					

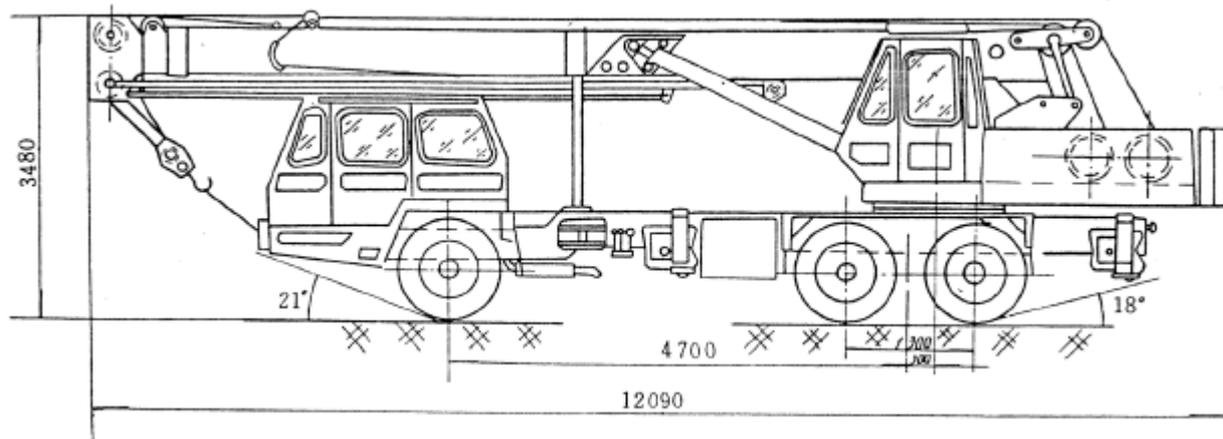
以吊装重量最大的桁架进行吊装分析，对 25 吨汽车吊的起吊能力进行吊装分析如下：

构件说明	名称	12m 跨桁架
	重量 (t)	
	长度 (m)	
	安装高度 (m)	
吊装机械及性能	型号	
	臂长 (m)	
	作业半径 (m)	
	提升高度 (m)	
	钩、索具重量 (t)	
	额定吊重 (t)	
	允许吊重 (t)	

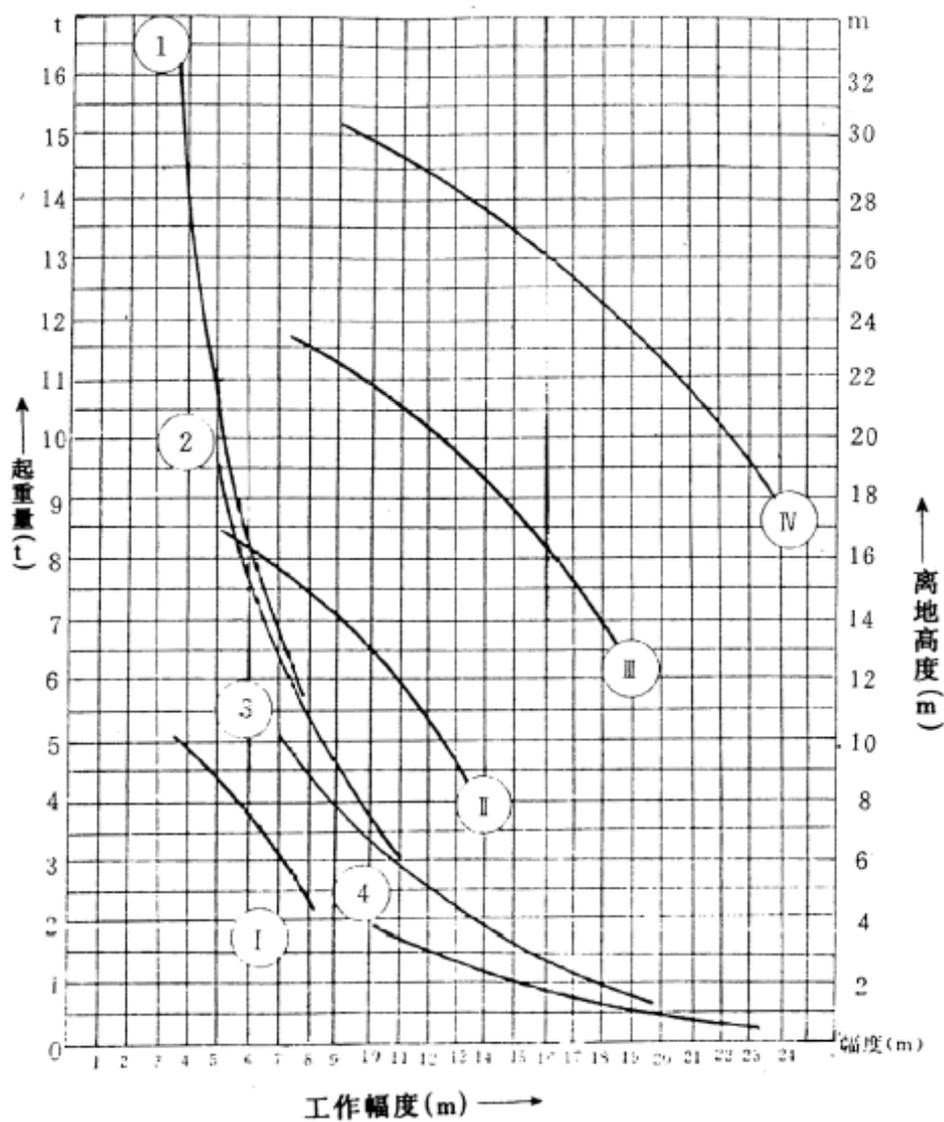
### (2) 次构件起重设备选择

垂直支撑、系杆、天窗架等的吊装另选用一台 16 吨汽车吊起吊，配合桁架吊装。

50T 汽车吊全视图：



工作范围图:



## 额 定 起 重 量 表

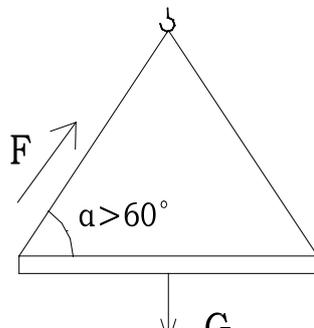
臂长 9.8m			臂长 16.5m			臂长 23.5m			臂长 23.5+7m		
工作幅度	起重量	起升高度	工作幅度	起重量	起升高度	工作幅度	起重量	起升高度	工作幅度	起重量	起升高度
m	t	m	m	t	m	m	t	m	m	t	m
3.75	16	9.6	5	9.5	16.6	7	5	23	9	2	29.7
4	14.5	9.5	5.5	8.5	16.4	8	4.3	22.5	10	1.9	29.4
4.5	12.75	9.2	6	7.8	16	9	3.8	22.2	12	1.55	28.5
5	11.6	8.8	7	6.75	15.5	10	3.4	21.6	14	1.3	27.4
5.5	10.45	8.4	8	5.6	14.9	12	2.5	20.4	16	1.06	26.1
6	9.3	7.8	9	4.5	14.2	14	1.9	19	18	0.83	24.8
7	7	6.6	10	3.6	13.3	16	1.35	17	20	0.60	22.9
8	5.35	4.8	12	2.5	11.2	18	0.95	14.5	22	0.37	20.8
9						20	0.63	11	24	0.17	18.3
10											

以吊装重量最大的垂直支撑（立面桁架）进行吊装分析，对 16 吨汽车吊的起吊能力进行吊装分析如下：

构件说明	名称	垂直支撑（次桁架）
	重量 (t)	
	长度 (m)	
	安装高度 (m)	
吊装机械及性能	型号	
	臂长 (m)	
	作业半径 (m)	
	提升高度 (m)	
	钩、索具重量 (t)	
	额定吊重 (t)	
	允许吊重 (t)	

### 3、钢丝绳的选用

本工程桁架起吊重量按 2.5 吨计算，根据要求水平吊装的夹角应大于 60 度，以 60 度计算，具体受力分析图如下：



## 钢桁架吊装受力分析图

$G=2500\text{kg}=25\text{KN}$ ,  $\sin\alpha=0.866$ ,

则  $F=(G/2)*\sin\alpha=10.825\text{KN}$ , ( $F$  为最大受力处)

选用  $6*37\phi 24\text{mm}$  钢丝绳, 查表得  $a=0.82$ ,  $F_g=326.5\text{KN}$ , 取安全系数  $K=8$ 。

钢丝绳容许拉力  $[F_g]=\frac{aF_g}{K}=0.82*326.5/8=33.47\text{KN}>10.825\text{KN}$

$[F]$  容许拉力  $>F$

因此本工程桁架吊装可选用  $6*37-24.00$  钢丝绳 (公称抗拉强度  $1550\text{MPa}$ ) 进行吊装。

### 4、吊装工序安排

本工程钢结构吊装工程量较大, 构件较多。为保证优质、安全、高效完成吊装任务, 特制定以下吊装流程, 施工时应严格按如下钢结构吊装流程施工。

(1) 吊装前准备工作: 做好吊具及机具的用料准备, 对参与工程施工的吊装机械设备、工机具等要提前进行检修, 做好检修和保养工作, 确保完好无损。

(2) 屋面主桁架吊装

(3) 屋面立面桁架、系杆、吊装

(4) 屋面檐口及其他支撑杆件吊装

(5) 檩条安装

(6) 自检和涂装

(7) 主体结构验收、交工

### 5、吊装工艺及方法

(1) 屋面主桁架梁吊装: 自 28 轴线向 3 轴线顺序吊装安装。

首先吊装 28 轴线和 26 轴线第一榀、第二榀桁架, 安装垂直支撑及系杆固定。

(2) 屋面主桁架梁吊装安装程序为: 地面就位 → 检验 → 空中吊装 → 支座连接 (临时) → 检验 → 垂直支撑、系杆、空调吊杆吊装安装 → 校正检验 → 支座固定。

(3) 桁架梁现场就位: 拼焊好经检验合格的桁架梁按吊装平面就位。

(4) 主桁架的吊装:

绑扎点用软材料垫至其中以防钢构件受损。钢丝绳绑扎时调整好桁架左右支座的高低差, 使在起吊过程中能够平稳就位。在桁架两头分别绑扎稳定缆绳, 以保证桁架在起吊过程中的侧向稳定。

B、起吊:

50 吨汽车吊分别作用在左右吊点同时起吊。吊车位于 28~26 轴之间。





---

以此类推逐步吊装 24~3 轴线桁架。

#### (5) 钢檩条吊装

桁架吊装完成后钢檩条进场，验收合格后，按平面布置图就位堆放并组装。檩条安装数量大，种类多，专一的技术员在地面负责分料，檩条安装完成后，由技术负责人检查檩条朝向，螺栓是否紧固，檩条安装直线及挠度是否满足设计要求。

檩条截面较小，重量较轻，采用一钩多吊或成片吊装的方法吊装。檩条的校正主要是间距尺寸及自身平直度。间距检查用样杆顺着檩条杆件之间来回移动，如有误差，放松或拧紧檩条拉杆螺栓进行校正。平直度用拉线和钢尺检查校正，最后用螺栓固定。

#### (6) 吊装注意事项

A、连接用的高强度螺栓须检查其合格证，并按出厂批号复验扭矩系数。长度和直径须满足设计要求。高强度螺栓应自由穿入孔内，不得强行敲打，不得气割扩孔。穿入方向要一致。高强度螺栓由电动扳手从中央向外拧紧，拧紧时分初拧和终拧。初拧宜为终拧的 50%。高强度螺栓接触面有间隙时，小于 1.0mm 间隙可不处理；1.0—3.0mm 间隙，将高出的一侧磨成 1:10 斜面，打磨方向与受力方向垂直；大于 3.0mm 间隙加垫板，垫板处理方法与接触面同。

B、各构件安装前，应对构件进行检查，变形、缺陷超差时，处理后才能安装。清除构件表面的油污，泥沙，灰尘等杂物。

C、安装前应设置标高观测点和中心线标志，同一工程的观测点和标志设置应一致，并跟踪观测。

D、吊装时不得与现场原有建筑物相碰撞。

E、钢构件吊装时，刮损的漆面应于当天及时清污补刷。

F、钢结构的安装工艺，应保证结构稳定性和不致造成构件永久变形。对稳定性较差的构件，起吊前应进行稳定性验算，必要时应进行临时加固。

G、钢结构安装、校正时，应考虑外界环境（风力、温度、日照等）和焊接变形等因素的影响，由此引起的变形超过允许偏差时，应对其采取调整措施。

(7) 吊装完成后，经自检合格后进行钢构件面漆的涂装。

### 6、生命线方案

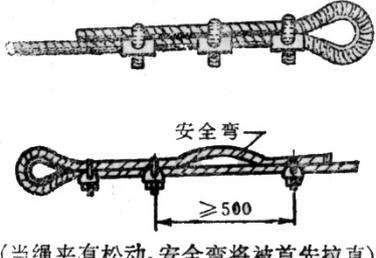
#### (1) 概述

由于钢结构吊装在高空作业，作业人员在钢结构梁或檩条上行走或操作时面临各种各样很大的风险，发生人身坠落是其中最大的风险，造成的后果也是最严重的。为确保高空作业人员的人身安全，在施工过程中采取临时安装一系列的钢丝网格线在钢结构建筑的高空作业面上，

这种临时安装的钢丝绳称为“生命线”。作业人员在高空作业时将身上佩带的安全绳扣在生命线上，万一发生作业人员失足坠落时，身体仍然可悬挂在生命线上，不会坠落到地面而发生安全事故。生命线必须具备以下特点：

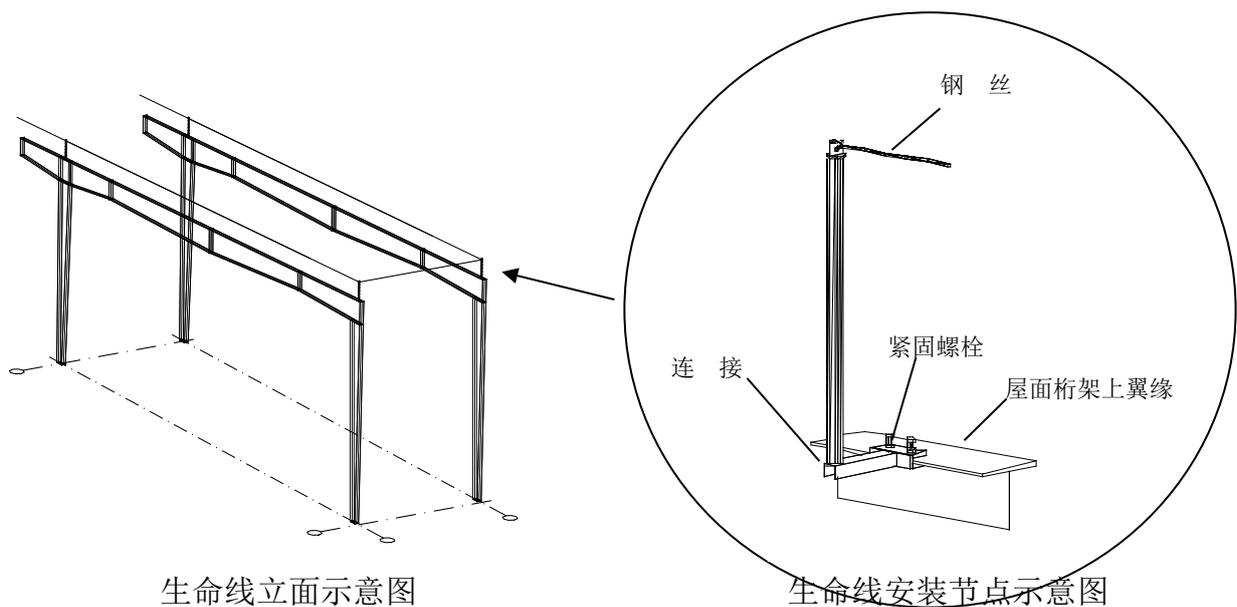
- A、安全可靠，必须确保足够的强度和稳定性，这样才可承受人身坠落时对生命线产生的冲力。
- B、方便可行，布置完成的生命线必须不影响工程的每道作业工序，作业人员在操作过程中使用方便。
- C、易于安装和拆除，生命线的安装和拆除都不宜花费太多的人力和物力，以免影响工程的工期进度和成本。

### (2) 生命线选用材料

名 称	类 型	备 注
钢丝绳	6*19+1 直径 9.3 毫米	公称抗拉强度为 1550MPa
钢管	Φ50*5 (外径 50, 壁厚 5)	单根钢管长 1 米, Q235 材质
U 型卡连接	如右图所示 U 型绳夹, 又称骑马式绳夹	

### (3) 生命线布置

沿大梁方向每隔一根轴线布置一条生命线。生命线的高度比梁顶面高出 1 米。





生命线布置图

#### (4) 架设生命线注意事项

生命线应在地面拼装时安装就位，随屋面桁架一起吊装，以减少高空作业的风险。每一榀桁架上均需设置。

生命线必须架设在固定立杆上，离开桁架的上弦高度可在 1 米，以提高挂点。

立杆间距应根据立杆的强度、立杆支撑点的承载力确定，不得大于 7.5 米。

生命线应适度张紧，中部下垂可参照下表：

生命线下垂参考值

立杆间距(m)	18	15	12	9	6	3
下垂量矢高(mm)	300	280	280	200	150	150

生命线须选用直径不小于 8mm、最小破断力不小于 38.1kN 的钢丝绳（符合 GB8918-2006），端部固定必须使用绳卡连接的方式，用绳卡连接时，应满足下表的要求，同时应保证连接强度不得小于钢丝绳破断拉力的 85%，禁止用打结的方式来固定。

绳卡表

钢丝绳直径 (mm)	7~16	19~27	28~37	38~45
绳卡数量 (个)	3	4	5	6

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

#### (5) 生命线使用时的注意事项和维护

作业人员由外脚手架上入斜道登上屋面桁架，开始高空作业前将安全绳扣在生命线上。作业或移动时，安全绳一直扣在生命线上并和作业人员一起移动。

在从一段生命线换到另外一段生命线时，必须先扣好另外一根安全绳后方可松开已经扣好的安全绳。

每天派专人检查生命线的使用情况，如发现有磨损或其它安全隐患，立即采取措施纠正，并作好记录。

每天检查生命线与梁面钢管的连接，如发现有 U 型卡松动或其它安全隐患，立即采取措施纠正，并作好记录。

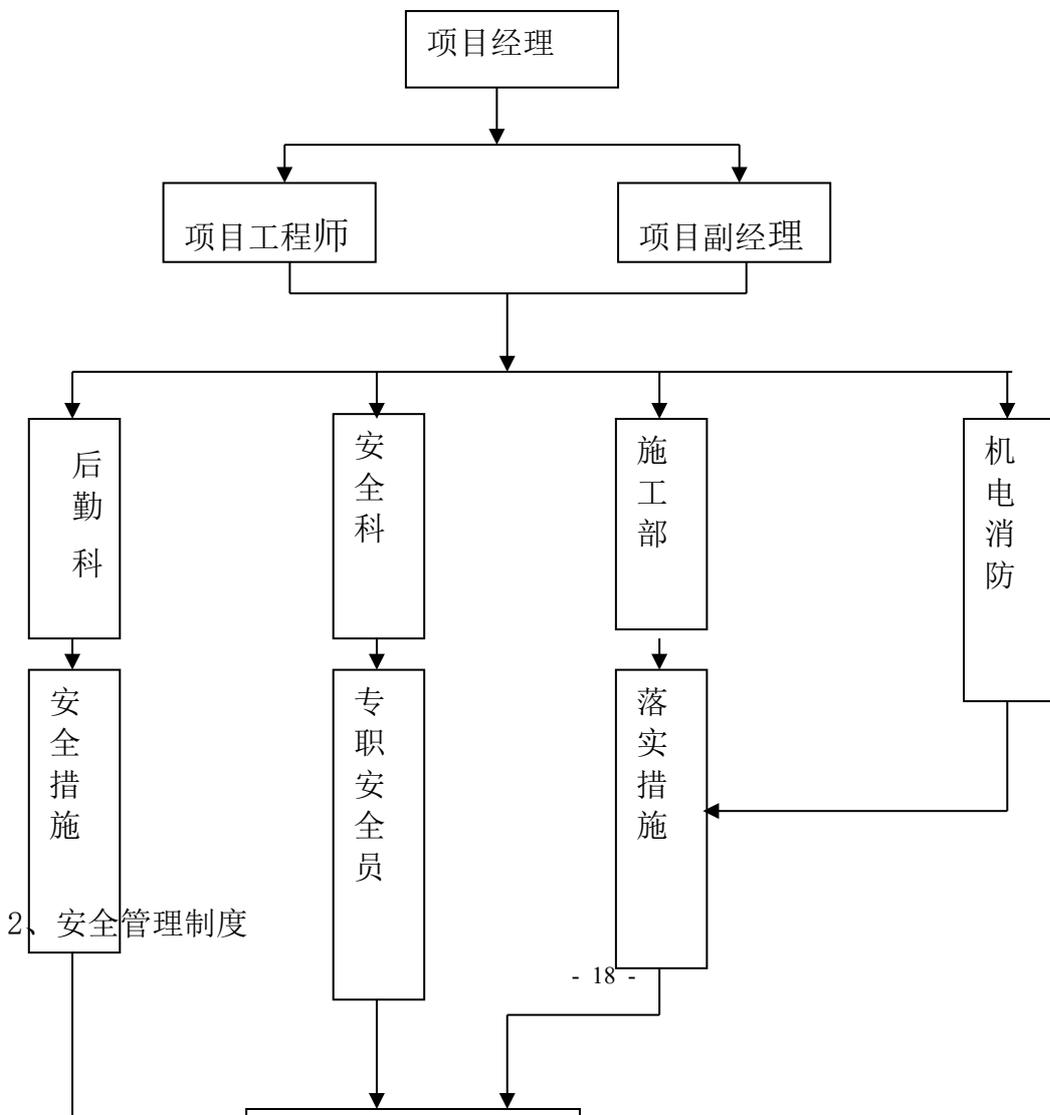
### (6) 生命线的拆除

在开始安装屋面板和保温棉后，即要开始安排人员拆除生命线。生命线拆除时应分步分块进行，开始即拆除 1-2 轴线间的生命线，在屋面板安装到 3 轴线时即拆除 3-4 轴线间的生命线。依照此顺序逐步拆除所有的生命线。

## 九、安全施工管理措施

我司结合本工程的特点，根据多年的施工实践确立了本工程的安全目标(杜绝重大安全事故，争创文明施工工地)，并针对性提出一套安全控制、安全检查、安全保证、安全责任制、安全制度等措施，并采用有效的组织方式和监控手段，确保工程安全目标。

### 1、安全管理组织



---

## 2.1 安全检查制度

做好安全检查工作，进行安全责任考核，督促做好安全防护工作，严格执行安全管理制度。

## 2.2 安全教育制度

对进场人员进行安全教育，包括安全的基本常识、安全责任制、安全作业方法等的教育，形成使人人懂安全，人人管安全的环境。

## 2.3 安全交底制度

做好二级交底工作，技术部向工程部交底，工程部在施工前必须逐组进行安全技术交底，其交底内容针对性要强，并做好记录，并明确安全责任。

# 3、施工现场安全管理

## 3.1 施工现场安全生产交底

(1)贯彻执行劳动保护、安全生产、消防工作的各类法规、条例、规定，遵守工地的安全生产制度和规定。

(2)施工负责人必须对职工进行安全生产教育，增强法制观念和职工的安全生产思想意识及自我保护能力，自觉遵守安全纪律、安全生产制度，服从安全生产管理。

(3)所有的生产及管理人员必须严格遵守安全生产纪律，正确穿、戴和使用好劳动防护用品。

(4)认真贯彻执行分部分项、工种及生产技术交底要求。施工负责人必须检查具体制作人员的落实情况，并经常性督促、指导，确保施工安全。

(5)生产负责人应对所属区域的安全质量、防火、卫生各方面全面负责。

(6)对生产区域、作业环境、操作设施设备、工具用具等必须认真检查。发现问题和隐患，立即停止并落实整改，确认安全后方准生产。

(7)机械设备等设施，使用前需经有关部门按规定验收，并做好验收及交付使用的书面手续。

(8)特殊工种的操作人员必须按规定经有关部门培训，考核合格后持有效证件上岗作业。

(9)必须严格执行各类防火防爆制度，易燃易爆场所严禁吸烟及动用明火，消防器材不准挪作它用。电焊、气割作业应按规定办理动火审批手续，严格遵守十不烧规定，严禁使用电炉。

(10)进入现场，必须戴好安全帽，扣好帽带；并正确使用个人劳动防护用品。

(11)2m以上的高空、悬挂作业，无安全设施的，必须戴好安全带，扣好保险钩。

(12)各种电动机械设备，必须有可靠有效的安全接地和防护装置，方能开动使用。

(13)吊装区域非操作人员严禁入内，吊装机械必须完好，垂直下方不准站人。

(15)未经交底人员一律不准上岗。

## 3.2 安全保障设施

---

## (1) 现场安全用电

为防止电气设备或系统的金属外壳因绝缘损坏而带电，必须将正常情况下不带电的金属外壳或构架例如焊机的底座、配电箱和开关箱的金属箱体等与 PE 线相连，并作重复接地，即保护接零。保护零线（即 PE 线）由工作接地线、配电房的零线或第一级漏电保护器的电源侧引出，保护零线除在配电房外接地外，还需在配电线路的中间处和末端处重复接地，接地电阻不大于 10 欧，接地体采用 50\*50\*5 的角钢焊接而成，深埋 2.5m 左右，配电箱、设备外壳的接地线采用直径不小于 2.5mm<sup>2</sup> 的多股铜芯线。

### 1) 安全用电技术措施

a、施工现场一切用电设备安装必须严格按施工方案进行。

b、供电干线、配电装置、发电房、配电房完工后，必须会同设计者、动力科、质安科共同检查验收合格后才允许通电运行。

c、电气设备的设置、安装、防护、使用、维护、操作人员都必须符合 JGJ46—88 施工现场临时用电安全技术规范要求。

d、接地装置必须在线路及配电装置投入运行前完工，并会同动力科及设计者共同检测其接地电阻值。接地电阻不合格者，严禁现场使用带有金属外壳的电器设备，并应增加人工接地体的数量，直至接地体完全合格为止。

e、现场专用的中性点直接接地的低压电力线路中，必须采用 TN—S 接零保护系统。

f、保护零线应与工作零线分开，单独敷设，不作它用，保护零线 PE 必须采用绿/黄双色线。

g、保护零线必须在配电室配电线路中间和末端至少三处作重复接地，重复接地线应与保护零线相连接。

h、保护零线的截面应不小于工作零线截面的 1/2，同时必须满足机械强度要求。

i、一切用电的施工机具运至现场后，必须由电工检测其绝缘电阻及检测各部份电气附件是否完整无损，绝缘电阻小于 0.5 欧或电气附件损坏的机具不得安装使用。

j、保护移动式设备的漏电开关、负荷线每周检查一次；保护固定使用设备的漏电开关应每月检查一次。防雷接地电阻每月一日前进行全面检测。

k、电气设备的正常情况不带电的金属外壳等均应作保护接零。

l、现场的配电箱和开关箱至少配置两级漏电保护器，漏电保护器应选用流动作型。

m、漏电保护器只能通过工下作线，开关箱应实行一机一闸制。

n、配电系统中开关电器必须完好，设置牢固、端正。

o、带电导线接头间必须绝缘包扎，严禁挂压其它物体。

---

p、配电箱、开关箱应配锁，专人负责，定期检修。

## 2) 电气防火装置

a、在电气装置和线路周围不堆放易燃、易爆和强腐蚀物质，不使用火源。

b、在电气装置相对集中场所，配置绝缘灭火器材，并禁止烟火。

c、合理设置防雷装置，加强电气设备相间和相地间绝缘，防止闪烁。

d、加强电气防火知识宣传，对防火重点场所加强管制，并设置禁止烟火标志。

## 3.3 防火防爆安全措施

(1) 重视安全宣传，加强防火意识教育。制定严格的防火措施，以教育为主辅以惩罚来搞好防火工作；

(2) 对易燃、易爆物品如氧气、乙炔等一定要加强保管，并派专人定期检查，禁止随意堆放；

(3) 现场焊接或切割等动火操作时要注意周围上下环境有无危险性，严禁在焊接或切割时，生拉硬拽电线或气管；

(4) 在现场醒目处悬挂警示牌：严禁在生产现场内吸烟。对在现场内吸烟者，发现一次罚款 100 元；

(5) 现场要配备足够的防火器材，如干冰灭火器、消防桶、消防沙及消防铁锹等。对化学灭火器要定人定期检查，超过使用日期的要及时更换；

(6) 电气控制等重要部位要采取专人值班、保管措施，安全员必须养成良好工作习惯，不动与自己无关的一切电气开关；

(7) 现场电工要持证上岗，要认真负责，及时排除一切可能由电引起的火灾隐患。

## 3.4 安全防护管理要求

### 1) 吊装

#### A. 吊装总体要求

a. 严禁超负荷吊装，严格执行起重机械“十不吊”规定。

b. 信号工、吊车司机等各相关人员必须持证上岗。

c. 吊车司机与信号工必须语言统一，如有语言差异必须经过培训，确保各种指令能准确无误地得到执行。

d. 桁架构件起吊后应停滞低空一段时间，待构件稳定、拉索充分张拉后再继续提升、旋转等其他吊装动作。

e. 基坑回填之前，吊车离基坑边距离小于安全距离（10m）时。

f. 构件高空就位后，不连接牢靠不能松钩。测量、调整就位后根据工况计算加设支撑、拉索等

---

连系措施，根据设计要求当天要尽可能实现多点面焊接成型。

g. 按照施工方案合理安排吊装顺序，加快吊装作业，并尽快形成构件自身稳定体系。

h. 构件吊装时设置吊装禁区 and 警戒线，设安全旁站人员，禁止与吊装作业无关的人员入内。

i. 定期对吊装用的吊索具进行检查，对于超出使用要求的吊索具必须报废。

j. 在安全交底或吊装交底中要明确吊装就位辅助工人的站位，要为此类操作工人留有避让的空间。

## B. 高空作业

a. 高处作业中的安全标志、工具、仪表、电气设施和各种设备，必须在施工前加以检查，确认其完好，方能投入使用。

b. 攀登和悬空高处作业人员以及搭设高处作业安全设施人员，必须经过专业技术培训及专业考试合格，持证上岗，并必须定期进行体格检查。严禁患有高血压、心脏病、恐高症、精神失常的人员从事高空作业。攀登和高空作业时必须佩戴安全带，穿防滑鞋。

c. 施工作业场所有可能坠落的物件，应一律先行撤除或加以固定。高处作业中所用的物料，均应堆放平稳，不妨碍通行和装卸。工具应随手放入工具袋；作业中的走道、通道板和登高用具，应随时清扫干净；拆卸下的物件及余料和废料均应及时清理运走，不得任意乱置或向下丢弃。传递物件禁止抛掷。

d. 所有大型吊机都自带避雷装置，应及时检查并保证避雷装置正常工作，确保吊机不受雷击；同时检查主体钢结构与土建结构的避雷接地系统的连接，确保其与整体避雷接地系统连接可靠。

e. 因作业必须，临时拆除或变动安全防护设施时，必须经施工负责人同意，并采取相应的可靠措施，作业后应立即恢复。

f. 桁架就位后立即铺设安全网，待作业全部完成后方可拆除。拆除时，应设警戒区，并应派专人监护。

g. 钢爬梯脚底必须绑扎（或焊接）牢固，梯子上端应有固定措施。爬梯长度超过 2 米时设置环形保护罩，爬梯长度超过 8 米时需设置休息平台。对于空间较小不宜设置环形保护罩的爬梯时，人员行走须佩戴自锁型安全带。

h. 同一区域尽量避免立体交叉施工，实在不能避免的应流水错开，同时设置看护人，随时排除安全隐患。高空焊缝、气割时下部应设接火盆和安全网上铺设阻燃布，覆盖焊渣坠落范围以免烫伤下部施工人员。高空焊接时应配备灭火器具。

i 在高空安装构件时，经常使用撬杠校正构件的位置，撬杠必须设置防滑脱绳索避免高空

---

坠落。

- j. 对于高空操作人员佩戴的安全带必须设有独立的挂设点，保证挂设点的安全可靠。
  - k. 操作平台的木跳板上需铺设石棉布，四周挂设“三防布”和设置 300mm 高挡脚板。
  - l. 对于高空防护要求中没有涉及的内容按《建筑施工高处作业安全技术规范》的相关要求执行。
- C. 大型施工机械（吊车）
- a. 吊车运至现场组装后应对各部件进行性能测试，验收合格后方可用于实际吊装。
  - b. 起重机的行驶道路，必须坚实可靠。起重机不得停置在坡度大于 5 度的斜坡上工作，也不允许起重机两个履带一高一低。
  - c. 严禁超载吊装。每次吊装前应严格检查吊索具、卡环、钢丝绳等，要做好验收记录，对于不符合吊装要求的吊索具需及时更换。
  - d. 要尽量避免满负荷行驶，构件摆动越大，超负荷就越多，就可能发生翻车事故。短距离行驶，只能将构件离地 30cm 左右，且要慢行，并将构件转至起重机的前方。拉好溜绳，控制构件摆动。
  - e. 双机起吊时，根据起重机的起重性能进行合理的负荷分配（每台起重机的负荷不宜超过其安全负荷的 80%）并在操作时统一指挥。两台起重机的驾驶员应互相密切配合，防止一台起重机失重而使另一台起重机超载。在整个抬吊过程中，两台起重机的吊钩滑车组均应保持铅垂状态。单机起吊时，起重机的负荷不宜超过其安全负荷的 80%。
  - f. 对于大构件必须进行吊装工况计算，根据计算确定重心、吊点、吊索的位置，并设计调平措施；所有起重机工具，应定期进行检查，对损坏者鉴定。绑扎方法应正确牢靠，以防吊装中吊索破断或从构件上滑脱，使起重机失重而倾翻。

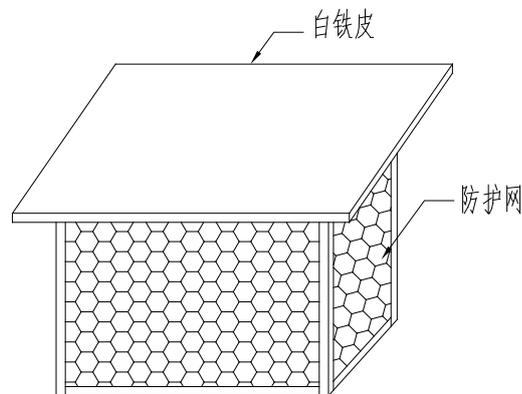
## 2) 焊接

### A. 电焊机

- a. 避免电焊机碰撞或剧烈震动，室外地面使用的电焊机放置在集装箱内；在电焊机部位配备有效的灭火器。
- b. 电焊机必须有独立的专用电源开关、自动断电装置。一次侧电源线长度应不大于 5 米，二次线焊把线长度应不大于 30 米。两侧接线应压接牢固，必须安装可靠防护罩。
- c. 电焊机外露的带电部分应设有完好的防护（隔离装置），电焊机裸露接线柱设防护罩。
- d. 接入电源网路的电焊机不允许超负荷使用，焊接运行时的温升，不应超过相应焊机标准规定的温升限值。
- e. 必须将电焊机平稳地安放在通风良好、干燥的地方，不准靠近高热以及易燃易爆危险环

境。

- f. 禁止在电焊机上放置任何物品和工具，启动焊机前，焊钳与焊件不能短路。
- g. 工作完毕或临时离开场地时，必须及时切断焊机电源。
- h. 各种电焊机必须按说明书要求接地，防止触电事故。
- i. 电焊机必须设有专用接地线，直接放在焊件上，接地线不准接在建筑物、机械设备、各种管道、避雷引下线和金属架上借路使用，防止接触火花，造成起火事故。
- j. 电焊机棚必须放置足量的电气灭火器。
- k. 电焊机棚需设置在安全范围内，顶棚应有一定强度。



焊机棚示意图

- l. 焊接完毕，应将焊把线整齐盘挂在电焊机棚内。

## B. 电缆

- a. 电缆线外皮必须完整、绝缘良好、柔软，外皮破损时应及时修补完好。
- b. 电缆线应使用整根导线，中间不应有连接接头，如需接头时，连接处应用绝缘胶布保持绝缘良好，同时绝缘胶布的外侧需包裹防水胶布。
- c. 禁止焊接电缆与油、脂等易燃物料接触。
- d. 现场电缆必须布置有序，不得互相交错缠绕。临时电缆必须采取保护措施，严禁明露、裸露。
- e. 放置在地面的电缆线应注意避免被吊机以及其他设备碾压，根据实际情况将部分电缆线埋在。

## C. 焊枪、电焊钳

- a. 焊枪、电焊钳必须有良好的绝缘性和隔热性，手柄要有良好的绝缘层。
- b. 电焊钳与焊接电缆连接应简便牢靠，接触良好，螺丝必须拧紧。
- c. 焊条在任意位置都应处于夹紧状态，不得松动，并保证更换焊条安全方便，防止焊条头坠落。
  - d. 禁止将过热的焊钳放入水中冷却。

- 
- e. 禁止将过热或堵塞的焊枪在硬物上敲打。
  - f. 焊枪保护罩需随时清渣，防止短路。
  - g. 焊枪使用完毕，应放置在规定的位置。
  - h. 气保焊送丝机必须放置在方便操作、安全可靠的地方。

#### D. 碳弧气刨、氧气瓶

a. 根据气刨对象的板厚及焊肉的多少选择合适的直径或外形的碳棒，并选择相应的电流和足够的风速、风压。

b. 在碳弧气刨的正方或下方禁止有易燃易爆物品堆放，禁止人员通行。

c. 在狭小空间中使用碳弧气刨，必须有专人监护，并采取通风措施。

d. 严禁用氧气或其它瓶装气体代替压缩空气进行气刨工作。

e. 碳弧气刨的送风室必须保证完好，严禁在损坏条件下继续使用。

f. 氧气、乙炔瓶在使用时放置安全距离应大于 10m。

g. 氧气瓶、乙炔瓶之间的存放距离不小于 2 米，使用时两者的距离不小于 5 米，氧气瓶不应该放在太阳光下暴晒，更不可接近火源，要求与火源的距离不小于 10m。

i. 氧气遇油也会引起爆炸，因此不能用油手接触氧气瓶，还有防止起重机或其他机械油落到氧气瓶上。

#### E. 特殊作业环境

a. 登高焊接作业，在作业者周围 10 米范围内为危险作业区，禁止在作业下方及危险区内存放易燃易爆物品和人员停留。

b. 焊工在高空作业应备有梯子、带栏杆的工作平台、标准防火安全带、安全绳、工具袋及完好的工具和防护用品。

c. 焊接及切割现场禁止把焊接电缆、气体胶管、钢丝绳混绞在一起。

d. 焊工在高空焊接、交叉作业时，必须佩带安全帽、安全带。

e. 电动工具的使用应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好，电源线不得任意接长和调换，工具的外绝缘应完好无损，维修和保管应由专人负责。配电箱、开关箱应作名称、用途、分路标记，箱门必须加锁。

#### F. 焊接中的防火

a. 焊接作业时，易燃易爆物料，与焊接作业点火源距离不应小于 10 米。

b. 焊接、切割完毕，应及时清理现场，彻底消除火种，经专人检查确认完全消除危险后，方可离开现场。

c. 焊接现场配备足够数量的消防灭火器。每个动火区域均设一名看火人员，随时检查和巡视。

d. 焊接防护棚采用“三防”材料，防火性能必须经过鉴定合格后方可使用。

e. 焊接照明与防护棚之间留出足够的 200mm 安全距离，以免局部高温引燃防护材料。

#### G. 焊接工艺

a. 对于钢结构施工中的所有临时焊接点，特别是在高空施工时的临时焊接点都必须把它当成正式焊缝，不允许点焊。在交底中要明确临时焊缝的要求（如：焊前母材处理、预热温度、焊缝高度等）。

b. 焊接过程中防焊渣伤人，在焊接过程中尽可能保证下方无施工人员，但对于主桁架上下端口同时施焊时，必须采取有效的阻燃材料将两个工作面隔开。

c. 在高空焊接时，操作平台必须设有铁簸箕、接火盆，保证焊渣不下坠。

## 十、应急预案

为了认真贯彻“安全第一、预防为主”的方针，保障国家、公司个人的生命财产、安全，防止突发性重大事故发生，并能在事故一旦发生，有效地进行控制处理。根据“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，制定本预备方案。

### 1、指挥方案

项目部安全领导小组是工地现场施工最高权力机构，并以项目经理为组长、安全员为副组长组建事故应急救援《指挥领导小组》：

指挥部设在：工地现场办公室

指挥机构职责：

指挥领导小组负责本项目部“事故预案”的制定、修订，组建应急救援专业队伍，实施救援行动和演练，检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项必须的准备工作。

发生重大事故时，由指挥部发布或解除应急救援命令、信号、就地组织由成员为骨干的救援队伍，实施有序救援行动；及时向公司通报事故情况或请求支援，必要时向有关单位（如 110、120、119 电话）发出救援请求。事后组织事故调查，总结应急救援经验教训。

### 2、机构分工

组长：组织指挥工地的应急救援

副组长：协助组长负责应急救援的具体指挥工作，人员具体调配，指挥人员对现场有害物资扩散区域的封锁、清洗和处置。

---

指挥领导小组：指挥领导小组其余成员负责情况通报，事故现场处置、监测、人员集中或疏散工作。严防事故恶化、扩大。提供必要的消防设备器材。

指挥领导小组与施工班组负责人均配有手机，能保证通讯无阻，可及时传达，一旦出现突发性事故，指挥部立即发出警告，使事故班组的人员立即进入紧急戒备状态及时作好应急准备。

指挥领导小组从本工程实际出发将应急救援骨干与义务消防队合编，经过加强专业知识学习与联系，要根据事故特点及时有效地排除险情、控制事态、抢救伤员，做到“召之即来、来之能战、战之能胜”。在指挥人员的组织下，骨干成员和参加救援人员齐心协力、全力以赴抢险、避险，力争减少国家、集体和人员的生命财产损失。

### 3、事故处置

一旦有重大事故发生，事故现场必须将事故基本情况报告公司安监部，另一方面立即做好应急救援准备，指挥领导小组立即进入紧急状态，在统一指挥下，按事故特征选用处置方案，有条不紊的果断处理，尽可能地把事故控制在最小范围内，最大限度减少人员伤亡和财产损失。

宿舍区燃烧—根据可燃物的不同性质，采用水、黄砂、灭火器等办法自救，还可拨打“119”求助。

爆炸—乙炔气爆炸，先切断气源，易爆物品爆炸，应清理爆炸源，应紧急疏散人员。

高空坠落、构件压伤或发生触电事故—立即送当地医院抢救。

### 4、工程抢险抢修

有效的工程抢险抢修是控制事故、消灭事故的关键手段，抢险人员根据指挥部的处置方案，在做好自身防护的基础上，以最快的速度及时堵漏排险，有力地控制事态扩大，迅速完成事故善后处理。

### 5、现场医疗救护

及时有效的现场医疗救护是减少伤亡的重要环节，一旦出现伤员要做好自救互救，发生化学灼伤，要立即在现场用清水进行足够的冲洗，随即送医院作进一步治疗。

发生重大（火灾）事故，对人民群众安全构成威胁时，在统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散，疏散的安全地点处于事故发生地的上风向，对可能威胁到周边人员安全时应由指挥部当即与地方有关部门联系，引导周边人员迅速撤离到安全地点。

为使“预案”落到实处，有以下配套制度：

例会制度：各班组每天班前，结合安全生产消除疑点，对存在的问题立即补救整改或及时上报处置。