

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

更多施工方案: <https://coyis.com/?p=16801>

航空科技装备产业园

钢结构施工方案

建筑一生有限公司

目 录

1、编制依据	4
2、工程概况	5
3、施工部署及平面布置	6
3.1 工程特点	6
3.2 施工部署的原则	7
3.3 施工现场总平面布置与临时设施措施	9
3.4 施工平面布置图	10
4、施工方法及主要技术措施	11
4.1 钢结构制作	11
4.2 吊装方案的选择	17
4.3 吊装工序的安排	19
4.4 吊装前准备工作	21
4.5 钢柱吊装与校正	24
4.6 钢梁的吊装与校正	26
4.7 吊车梁吊装与校正	29
4.8 檩条及支撑系统的安装	30
4.9 主要技术措施	31
5、施工进度计划及保证措施	36
5.1 工期目标	36
5.2 施工进度计划安排	36
5.3 工期保证措施	36

5.3.1	进度计划的过程控制	36
5.3.2	图纸的自查与交底	37
5.3.3	为施工做好技术交底	37
5.3.4	为施工做好物资准备	38
6、	雨季施工措施	38
6.1	雨期施工部署	39
6.2	雨期施工准备工作	39
6.3	分项工程雨期施工技术措施	40
6.4	技术保证措施	41
6.5	雨季施工安全措施	42
7、	质量保证措施	42
7.1	质量目标	42
7.2	质量标准	42
7.3	编制质量计划的依据	43
7.4	工程质量计划指标	43
7.5	质量保证措施	43
8、	安全、文明施工措施	46
8.1	安全管理的原则	46
8.2	安全生产	46
8.3	针对性的各项安全防范措施	48
8.3.1	安全用电	47

8.3.2 高空作业安全措施	48
8.4 安全管理体系	50
8.5 文明施工措施	50
8.5.1 文明施工目标	50
8.5.2 文明施工管理措施	51
9、应急预案	52
9.1 成员及联系电话	52
9.2 应急处理	52
9.3 应急工具清单	52
9.4 危险源辨识	53
9.5 应急措施	53
9.6 预防措施	56
10、项目班子组成情况	60
10.1 项目经理部组织机构框图	60
10.2 项目部各人员的岗位职责	60
11、主要施工机具及劳动力配备计划	
62	
11.1 主要施工机具	62
11.2 劳动力计划	64

1、编制依据

1.1 编制主要依据

序号	规范名称	编号
1	《工程测量规范》	(GB50026-2007)
2	《建筑结构荷载规范》	(GB50009-2001)
3	《屋面工程质量验收规范》	(GB50207-2012)
4	《建设工程施工质量验收统一标准》	(GB50300-2001)
5	《建筑施工安全检查标准》	(JGJ59-2011)
6	《建筑施工高处作业安全技术规范》	(JGJ80-91)
7	《建筑机械使用安全技术规程》	(JGJ33-2001)
8	《建筑现场临时用电安全技术规程》	(JGJ46-2005)
9	《建设工程文件归档整理规范》	(GB/T50326-2001)
10	《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》	(GB8923-88)
11	《漆膜附着力测定法》	(GB1720-79)
12	《钢结构工程施工质量验收规范》	(GB50205-2002)
13	《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	(GB50018-2002)
14	《门式钢架轻型房屋钢结构技术规程》	(CECS 102:2002)
15	《建筑用钢结构防腐涂料》	(JG/T 224-2007)
16	《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈型式尺寸和技术条件》	(GB/T1231)
17	《建筑钢结构焊接技术规程》	(JGJ81-2002)
18	《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果的分级》	(GB11345-89)

2、工程概况

2.1 工程概况

本工程为航空科技装备产业园 201、202、204 号工艺装备厂房，由主厂房（内部包括北侧辅楼）和其南侧辅楼组成，建筑地点在河北省保定市高新技术开发区小边坨村，总建筑面积分别为 8750 m²、6875 m²、8335 m²。建筑层数为地上一层，附楼为二层钢筋混凝土框架结构。主厂房结构形式为单层门式刚架轻钢结构，模标厂房柱网为 15*9m，下弦高度为 8.0m。建筑高度 9.5m。航空产品制造厂房 15*9m，下弦高度为 8.0m 建筑高度 9.5m。

202 工艺装备厂房主厂房结构形式为两个两连跨单层轻型门式钢架钢结构。低跨跨度为 18m+18m，高跨跨度为 24m+24m，柱距为 9m。柱端钢梁下翼缘分别为 8.0m 和 13.0m。

204 数控厂房主厂房结构形式为两个两连跨单层轻型门式钢架钢结构。低跨跨度为 18m+18m，高跨跨度为 24m+24m，柱距为 9m。柱端钢梁下翼缘分别为 8.0m 和 13.0m。

本工程主体结构采用钢结构，横向结构形式为门式刚架结构，纵向设多道钢管系杆支撑和角钢水平支撑。刚架与基础连接，采用 M24 锚栓与基础连接。钢柱钢梁为焊接 H 型钢，梁柱连接采用 10.9 级摩擦型高强螺栓，其连接构件表面采用喷砂，其摩擦面抗滑移系数，对 Q235 钢不小于

0.45，对 Q345 钢不小于 0.5。屋面檩条主要采用 Z250×75×20×2.5 和 Z250×75×25×3.0 冷弯薄壁 Z 型钢，材质为 Q235B，墙面檩条主要采用 C250×75×20×2.5 檩条，上侧窗口采用 2C250×75×20×2.2，窗柱采用 C250×75×20×2.2，墙面门柱采用 25a 槽钢及 2 根 25a 槽钢，材质为 Q235B。普通螺栓采用 Q235B 钢 C 级粗制螺栓（4.8 级）。柱间系杆采用 159×5 热轧无缝钢管。屋面拉条采用双 12mm 圆钢和双 14mm 圆钢，墙面拉条采用双 14mm 圆钢和双 16mm 圆钢。刚架结构主要钢材材质为 Q345B，抗风柱的材质为 Q235B，支撑、地脚螺栓为 Q235B。

焊缝等级要求：a、刚架梁翼缘与端板的连接采用全熔透剖口焊缝，质量等级要求为二级，无损检测比例为 20%；b、梁柱连接处柱腹板与翼缘的焊接，以及对应柱子横隔板与柱翼缘的焊接采用全熔透的剖口焊缝，质量等级为二级；c、未说明的角焊缝为三级。

钢结构防腐防火处理：所有钢材表面涂装前应进行喷丸除锈处理，除锈等级达到 Sa2.5 级，构件加工完成后涂环氧富锌底漆及配套的中间漆和面漆。防锈底漆在出厂前完成喷涂，漆膜总厚度不小于 200 微米。屋面外天沟采用 304 不锈钢板，厚度为 1.5mm。本工程抗震设防烈度为 7 度，耐火等级为二级，厂房生产的火灾危险性为戊类，主体结构设计使用年限 50 年。

3、施工部署及平面布置

3.1 工程特点

本工程要求工期较紧，不可避免造成工种交叉作业。针对此特点采取以下措施：

3.1.1 构件就近堆放及保管，减少材料的二次搬运，同时合理安排起重机械行车路线，做到均衡施工，以提高工效。

3.1.2 构件按图纸要求分类编号，小构配件分类打包，并进行有组织运输、有计划堆放。

3.1.3 制作、运输、安装必须合理安排，以提高工效，尤其是钢结构安装时需做好施工安全措施。

3.1.4 合理安排各工序同步、交叉均衡施工，故合理协调安排各工序工种的施工，以免造成不必要的窝工。

3.2 施工部署的原则

3.2.1 部署原则

1. 时间上的部署原则——考虑季节施工因素

考虑季节性对施工的影响，综合安排施工作业。本工程施工期间恰逢秋收时节，提前做好施工人员工作，保证工程进度和质量。

2. 空间上的部署原则——考虑立体交叉施工

在施工过程中，综合考虑工程工期、质量、劳动力、机械、临建设施等资源投入情况，保证施工的连续性、均衡性、节奏性。

3. 施工总平面布置原则——坚持阶段性、适用性、灵活性及可改造性兼顾的原则。

以施工总进度计划为依据进行阶段性调整，最大限度地减小临设占地对后期工程的影响。

4. 施工资源部署原则——考虑人、机、料合理配置

a. 该工程钢结构项目部人员均为专业管理人员。

b. 合理选择施工机械。钢结构进行吊装时，提前进行被吊钢构件重量计算，选取合理的吊点，选择满足吊装需求的吊车。

c. 为保证工程质量，材料设备进场采用业主、监理联合验收，从源头上进行控制，确保工程总体质量目标实现。

3.2.2 加强施工管理的原则

加强对施工现场、施工技术、质量、进度、安全的管理；同时根据业主要求，做好协调和管理工作的。

施工部署

本工程为典型的门式钢架，工程南北走向，北侧（L 轴）中间部分未有建筑选定为进场通道，所有施工构件、施工机械由此进入。钢结构吊装有南往北（C 轴-L 轴）安装，方便施工车辆进出及施工构件的倒运同时现场的车辆不会经过施工吊装现场。更好的避开高空作业。

由于工程距公司只有 10 公里，考虑本工程运输采用平板拖拉机，考虑拖拉机的安全，了解平板拖拉机的牵引力。拖拉机运输过程中必须考虑固定绳是否固定牢靠。以免发生危险或侧翻。

工程基础已经施工完毕，同时工程配套的正式路基水稳已经施工完毕，所以进出施工现场的机械不会有问题。

由于土建基础部分已经施工完毕，只剩下钢结构及室内装修，施工现场工作已经完善，由公司到工地的间距只有 10 公里便于运输，施工现场的安装根据现场情况由南向北（C 轴向 L 轴）安装，这样的安装顺序同时有利于避开危险，同时不会与土建施工的附属用房交叉作业。

3.3 施工现场总平面布置与临时设施措施

3.3.1 施工现场总平面布置原则

施工现场总平面布置原则：考虑业主提供的水源、电源、现场出入口及施工流水段的用地协调；合理布置施工道路，保证运输方便通畅，减少二次搬运；各种临时设施的布局 and 设置满足整个施工期间的管理和生产的需要。

3.3.2 施工现场总平面布置

1. 临时道路布置

沿建筑物外边线设置临时道路，泥土路面临时硬化。根据有利于现场交通运输原则，在现场西侧和北侧设置材料运输、施工交通出入口。

2 施工现场临时用电布置：

a. 供电形式：本工程的临时供电电源由建设单位提供引入，我方负责低压线路及施工设施用电的敷设、施工。保证现场办公及主要施工设备供电。

b. 负荷分布及使用：本工程工期紧，同一时间用电设备数量较多，二级负荷较多。设备的同期使用率较高，因此做如下安排：

1). 主钢结构焊接：现场设置 4 台电焊机。电焊机的电源由指定的配电箱的专用开关接出。

2). 次钢构件的焊接：现场设置 2 台电焊机，电焊机的电源由指定的配电箱的专用开关接出。

3) 现场照明：采用总体与区段相结合的形式布置。办公室内设日光灯照明。

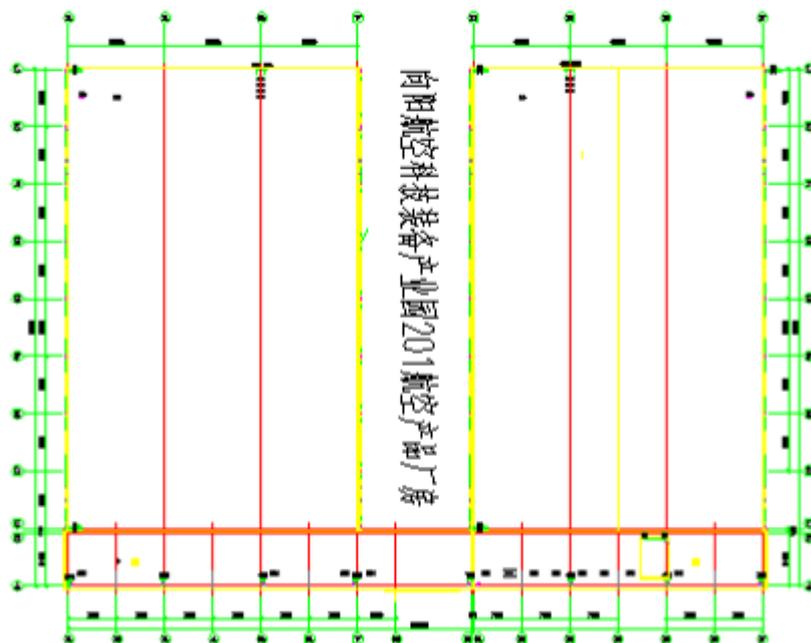
3 电气设备及照明

a. 电焊机、手持电动工具必须符合有关要求，电焊机必须接地。电气设备的电源线符合有关规定。电焊机的一次侧加设保护装置。II 类手持电动工

具的漏电开关的漏电的动作电流不大于 15mA，I 类手持电动工具必须接地。

b. 照明：灯具使用符合要求。其开关箱内设漏电保护器，设置照明符合相关要求。

3.4 施工平面布置图



4、施工方法及主要技术措施

4.1 钢结构制作

4.1.1 钢结构制作工序

依据厂内设备条件和钢结构制作的主要工艺流程,构件生产次序为主结构钢柱(焊接 H 型钢: H500×280×10×14、H400×280×8×12)、屋架梁(焊接 H 型钢: H700-500×220×6×10、H500×220×6×10、H500-750×220×6×14、H750-500×220×6×14、H500-725-500×220×6×12、H500-700×220×6×10), 吊车梁按安装计划同时加工, 屋面檩条为 Q235B、

墙面檩条为 Q235B 采购成品、支撑及小型钢构配件单独安排班组同步加工，保证主体结构安装时，次构件能及时配套供应。

4.1.2 施工技术准备：

根据本工程的特点，做好技术组织安排，进行工程施工图的细化。完成施工图的深化设计后提交原设计单位审核、签字确认。涉及到本工程的管理技术人员必须充分了解和掌握设计图纸的设计意图、结构与构造特点和技术要求。在图纸会审通过后设计人员必须向项目施工人员作好技术交底工作。

4.1.3 钢结构构件的生产制作：

1 放样：各制作程序如钢板下料切割、H 型钢组合、各部件和零件的组装、构件预拼装有专业放样工在加工面上和组装大样板上进行精确放样。放样后经质检员检验，以确保零件、部件、构件加工的几何尺寸，形位公差、角度、安装接触面等的准确无误。

序 号	项 目	公差值 (mm)
-----	-----	----------

1	长度	± 1.0
2	两端孔心距	± 0.5
3	对角线差	± 1.0
4	相邻孔心距	± 0.5
5	两排孔心距	± 0.5
6	冲孔与孔心距位移	± 0.5

2 划线和号料：对较小、较为简单的板、构件在无数控切割必要的情况下，采用人工划线、号料。划线、号料人员做到熟练制作样板、构件，熟悉样板、构件上标注的符号和文字含意，搞清号料数量。号料的精度必须满足下表要求：

3 下料切割（含坡口）：包括气割、剪切和坡口。下料切割的主要设备有火焰多头数控切割机、半自动式火焰切割机、卧式带锯床、坡口机、剪板机等。切割前应用矫正机对钢板或型材进行矫正。对焊接钢板或型材还须进行检验和探伤，确认合格后才准切割。加工的要求应按公司内控标准检验切割面、几何尺寸、形位公差、切口截面、飞溅物等，检验合格后进行合理堆放，做上合格标识和零件编号。

下料切割的主要的精度要求见下表：

项 目	允 许 偏 差
宽度和长度	$\pm 3.0\text{mm}$
边缘缺棱	不大于 1.0mm

平 面 度	不大于 2.0mm
垂 直 度	不大于板厚的 5%且不大于 1.5mm
型钢端部倾斜值	不大于 2.0mm
坡 口 角 度	不大于 $\pm 5^\circ$

4. H 型钢组立：组立主要是指 H 型钢埋弧焊前的点焊定位固定，组立是在自动组立机上进行，组立前对翼板和腹板去除毛刺、割渣，并进行矫正矫直，由放样人员划出中心线、定位线，待检验合格后才准上组立机进行组立点焊固定。H 型钢组立的基本要求下表

H 型钢组立的精度要求

项 目	允 许 偏 差
高 度	不大于 $\pm 2\text{mm}$
腹板中心偏移	$< 2\text{mm}$
端头平齐	$< 3\text{mm}$
顶紧面间隙	$< 1.5\text{mm}$

5. 埋弧焊：埋弧焊主要是对钢柱、钢梁类的 H 型钢等的焊接，本工程的钢柱、钢梁的埋弧焊为：一般 H 型钢采用门式埋弧焊机电焊，较规则的 H 型钢则采用 H 型钢自动生产线制作。埋弧焊时必须根据钢板的厚度和品种按工艺文件采用相应的焊丝、电流、电压以及焊接速度，同时必须注意焊剂质量，特别是焊剂干燥度，H 型钢焊接后进行矫正，H 型钢的基本质量要求见下表：

焊接 H 型钢质量要求

项 目	允 许 高 度
载 面 高 度	$\pm 3\text{mm}$

腹板中心偏移	2mm
翼板对腹板的垂直度	不大于 2mm
腹板局部平面度	不大于 3mm
扭 曲 度	不大于 5mm
焊 缝 质 量	2 级
焊 缝 高 度	与腹板厚度一致

6. 端头加工：本工程的柱与主梁是选用摩擦型高强螺栓连接，待 H 型钢加工及检验合格后，用端头铣进行端头铣平加工，加工时保证几何尺寸的准确。

7. 构件组装：本工程的组装构件主要是柱、梁以及支撑，构件组装前都应必须放大样，梁、柱的 H 型钢端头板焊接前应进行端头铣平处理，组装构件均为点焊成型，待检验后才准交付正式焊接。

8. 组装件手工焊接：组装件手工焊采用 CO₂ 气保焊机焊接，焊接人员均按规定考核持证上岗，焊接后由检验人员进行外观检验和超声波探伤检验，然后由矫正工进行局部变形矫正。其中的 H 型钢零件，制作方法同 H 型钢柱相同。制作完毕后，由装配组在组装平台定位。

梁、柱组装焊接质量要求

项 目	允 许 偏 差	
	柱	梁
高度（长度）		
弯曲矢高	±5mm	±5mm
扭 曲	不大于 8mm	不大于 8mm
截面几何尺寸	±3mm	±3mm
柱脚板平面度	3mm	/

端头板倾斜	2mm	2mm
磨擦面平面度	1.5mm	1.5mm
加筋板、定位板位移	2mm	2mm

9. 制孔：钢结构的零件钻孔采用数控平面钻孔机床进行精密机械钻孔，部件、构件采用钻床进行钻孔，为了确保钻孔精度和质量，采用模钻时须有放样工放样划线划出基准轴线和孔中心。采用数控钻的其首次加工品均应由质检员检验合格后才准批量钻孔，零件、部件、构件钻孔后均需经检验员检验合格后做上合格标识才准转序。制孔的精度要求见下表

制孔主要项目精度要求

项 目	允 许 偏 差
同一组内任意二孔间距	±1.5mm
相邻二组端孔间距	±3.0mm
孔中心偏移	±1mm
柱底面到柱端与梁连接的最上一个安装孔的距离	±10mm
连接同一构件的任意二组安装孔距离	±2mm
梁二端最外侧安装孔距离	±3mm
墙支撑构件二组安装孔距离	±3mm

10. 矫正：矫正工作贯穿钢结构制作的整个过程，从下料前到下料、埋弧焊、组装手工焊等均应矫正，确保构件的尺寸、质量、形状满足规范要求。矫正的方法主要有机械矫正、火焰矫正等，根据本工程特点主要采用H型钢矫正机。

11. 摩擦面处理：构件的连接摩擦面端头应用铣床铣平，摩擦面经抛丸机处理表面摩擦度。摩擦面加工同时应采用相同的材料和加工方法制作试件，并进行抗滑移系数试验，以确保达到设计要求。

12. 构件表面处理：加工后的零件、部件、构件均应按规定进行边缘加工，去除毛刺、焊渣、焊接飞溅物、污垢等，并进行表面检查。待构件成品并去净表面后，用抛丸除锈机进行表面除锈处理。4.1.3.13 抛丸除锈：构件成品采用全自动喷丸除锈机进行抛丸除锈，构件的摩擦面经喷砂处理并达到设计要求后加以保护，摩擦面应按规定要求制作，经处理的摩擦面不得有飞边，毛刺、焊疤或污损等，喷丸除锈等级应在 Sa2.5 级以上，并保证下道涂装工程的可靠。

13. 油漆涂装：除锈后的构件立即进行表面清理，并喷涂环氧富锌底漆。涂装要求按设计规定，油漆的工艺应按作业指导书和相应品种的油漆和使用说明书进行作业，油漆涂装时的环境温度和湿度由温湿度计控制以确保符合相应品种油漆工艺的要求，喷涂的厚度由测厚仪检验控制，每道油漆的厚度应按使用说明书控制。

涂装工作完成后，为了做好成品保护工作，防止漆膜的划伤，避免不必要的返工修补，构件距地 30cm 架高放置。

油漆涂装后，由专人按图纸要求做上钢印和拼装标识。

14. 验收：构件成品数量达到一跨试拼装要求时，在技术、质量工程师的指导下在厂内进行一次试拼装，以检查构件的整体质量及安装情况，确保能现场顺利安装，同时由专职质检员对构件的检验、试验结果进行检查，待以上检验均合格后由技术部门出据合格证等资料，以供出厂。

4.1.4 墙面、屋面檩条检验过程：

1. 檩条均为外购成品，墙面、屋面檩条采用分段镀锌处理，一次性到场。

2. 对檩条的主要检验内容有：长度：不大于 $\pm 2\text{mm}$ ，高度误差不大于 $\pm 1\text{mm}$ ，弯曲：不大于 $1/1000$ 且不大于 3mm 。

3. 檩条表面不得有污垢，不得有损伤、变形、划痕、翘角、破损等缺陷。

项 目	允 许 偏 差	检 验 方 法
长	0-10mm	钢 卷 尺
宽	±8mm	钢 尺
厚度	±0.2mm	卡 尺
镰刀弯	不大于 20mm	钢尺、建筑用线

4.1.5 成品的堆放及装运

钢构件制作完毕后，考虑到不能及时运出或暂时不需安装，故需及时分类标识、分类堆放。堆放时考虑到安装运出顺序，先安装的构件应堆放在装车前排，避免装车时的翻动。钢构零配件及小型构件须分类打包捆扎，吊具不要直接钩在所捆铁丝上。

配件按规定包装出厂，包装必须可靠避免损伤或刮痕。为避免构件在装卸时损伤，成品装车时考虑构件的吊装方向，以免运抵工地重新翻转，装运构件时勿使下面的构件受上面构件重量的影响而发生下垂弯曲现象，故下面的构件应垫以足够数量的方木并在构件与方木间加垫橡胶垫或毛毡布。成品装车时应成套，以免影响安装进度。运输采用公路运输较为合理。为确保运输安全，装运的高度应低于 4m，构件长出车身前、后不得超过 3 米。

4.2 吊装方案的选择

经考虑本工程结构特征、构件重量、施工特点及现场施工条件等因素，采用分件流水安装法，即先将钢柱吊装、校正并进行固定，然后安装吊车梁、屋架梁、屋面水平支撑、屋面檩条，再依次安装其它支撑、檩条。

4.2.1 吊装顺序

本工程高空作业多。其吊装顺序从跨端 1 轴一侧向 5 轴侧进行吊装，纵向从 L 轴向 C 轴进行吊装。

4.2.2 吊装机械的选择

1. 吊装机械选择的依据

构件的最大重量：单榀梁分 3 段进行吊装其中最重一段 2.7T；

构件数量：钢柱 45 根、屋面钢梁 81 根、吊车梁 56 根；

外形尺寸：焊接 H 型钢柱、钢梁；

结构特点：普通 H 型钢门式刚架；

吊装高度：屋脊就位高度 10m；

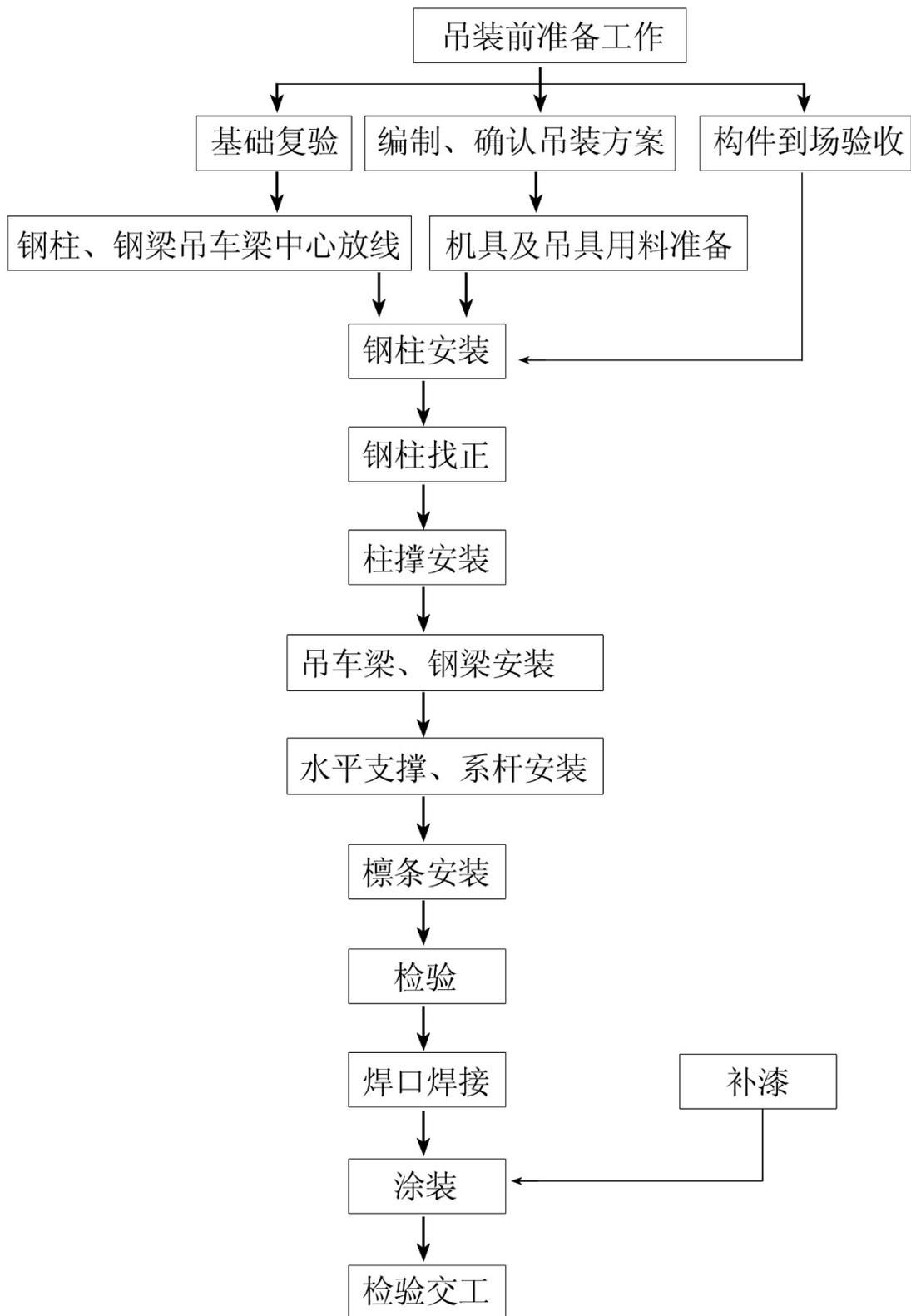
吊装方法：钢柱采用单机旋转吊装法，钢梁采用跨内单向吊装法；

现场施工条件：临时道路已简单硬化，具备构件运输车辆及吊装机械设备通行、吊装站车条件。

2 吊装机械的选择

汽车式起重机具有机动性强、转移方便灵活、可远距离和高速行驶等优点；起重臂为伸缩式，长度改变自由、快速，对路面无破坏性。

该工程吊装采用 2 台 16T 汽车式起重机（汽车吊性能表见附图）同步吊装。根据现场构件到场情况，适时增加吊装机械和安装人员。



钢结构吊装流程图如下：

4.4 吊装前准备工作

4.4.1 技术准备

1. 熟悉掌握施工图纸、施工规范、设计要求。
2. 熟悉现场，了解现场及周围的环境情况。
3. 针对设计文件与现场情况，进行必要的施工验算。施工验算包括：构件吊装点计算；吊装绳索验算；构件临时固定用揽风绳验算；起重机的选用与起重臂长度的计算。
4. 编制专项施工方案。
5. 做好开工前技术交底工作。

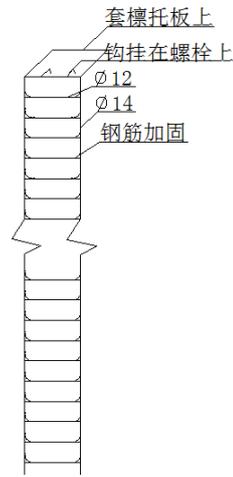
4.4.2 施工准备

1. 施工人员、机械设备、工器具、材料组织进场。
2. 施工道路及构件堆场准备。
3. 构件进场验收、堆放或拼装。钢构件出厂应进行检查并提供合格证。构件进入现场后，按图纸清点构件型号和数量；将构件依照安装顺序运到安装范围内，在不影响安装条件下，尽量把构件放在安装位置的下边，便于吊装；按图纸检查夹板、连接件是否齐全；仔细检查钢构件的外形和几何尺寸；清除接头上的污垢、铁锈和焊渣。

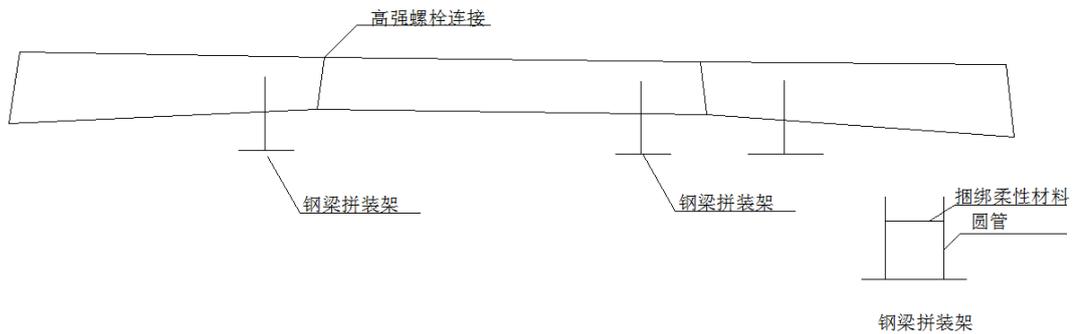
对于验收合格的构件，进行安装控制线的标记：在钢柱的底部和上部标出两个方向的轴线；柱身的三面弹出中心线；在钢柱底部标出标高准线。对其他构件也应按吊装要求在校正部位标出定位线或中心轴线。

施工现场组装钢梁，组装钢梁前准备圆管组装钢梁支撑架，支撑架与钢梁接触面采用柔性材料包裹（毛毡、轮胎胶皮等。）

钢柱吊装前由施工队准备 $\phi 12$ 及 $\phi 14$ 螺纹钢筋，根据本工程钢柱高度焊接 8 米的有钢筋焊接成的软爬梯，爬梯形式如下。

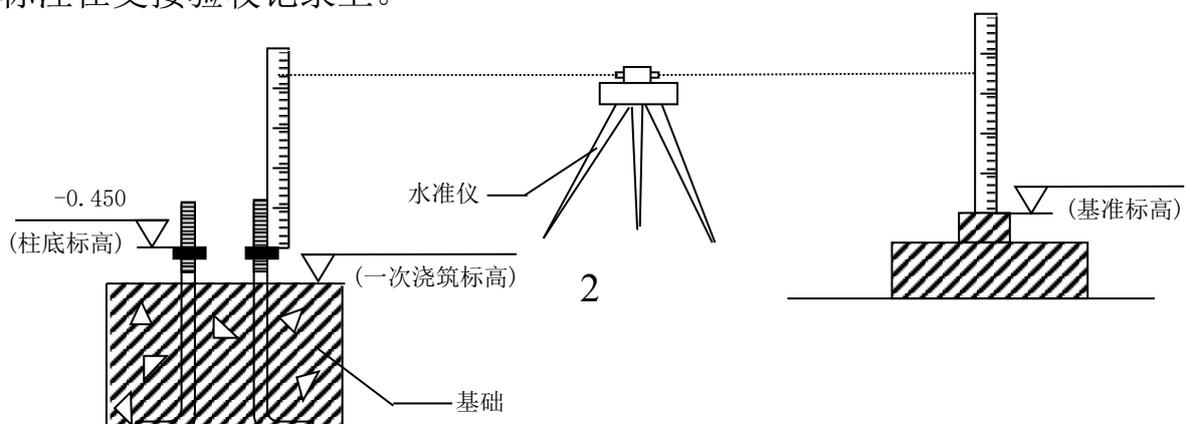


软 梯



钢梁拼装措施

4. 基础复验。对基础轴线、标高、地脚锚栓螺纹保护情况进行复查，包括基础轴线误差测量，支承面平整度、标高和水平度的检验，地脚锚栓位置和伸出支承面长度的测量等。根据基础的验收资料复核各项数据，并标注在交接验收记录上。



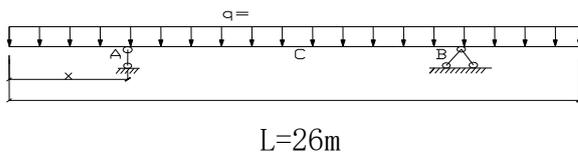
钢柱柱底标高引测示意图

5. 确定钢构件吊装点。

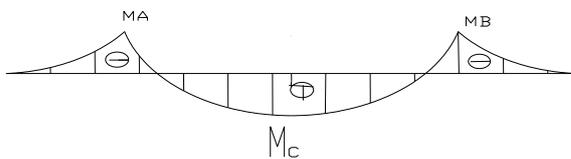
钢构件吊装前，根据构件的外形、几何尺寸及重量、安装现场条件等来确定吊装点、绑扎方法。本工程焊接 H 型钢梁吊装最长段长度 26m 总重 2.7T，其吊点计算书如下：

由已知数据可得 $q=2700 \times 9.8/26=1202.7\text{N/m}$

假定钢梁为均布荷载可简化为简支梁



剪力图



弯矩图

由图可知最合适吊点处 最大正负弯矩值

相等即 $M_A=M_B=M_C$

已知 $M_A=M_B=qx^2/2$

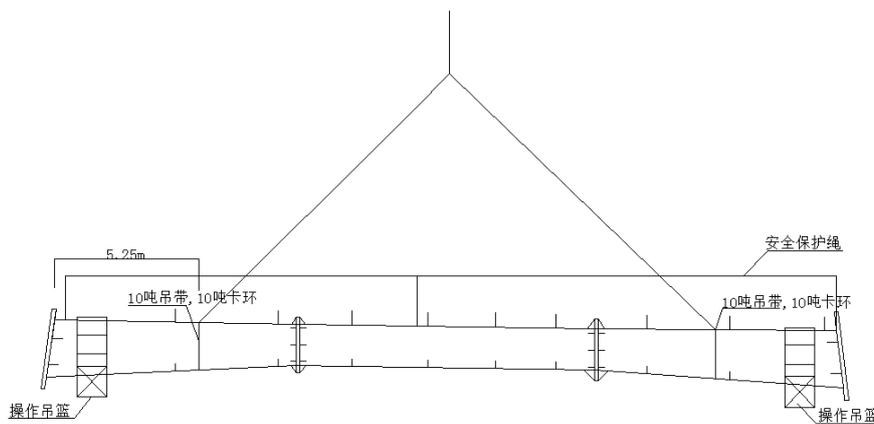
$M_c= q (L-2x)^2/8-qx^2/2$

$$q(L-2x)^2/8 - qx^2/2 = qx^2/2$$

得 $x=5.25\text{m}$

钢柱和吊车梁有足够的平面外刚度，吊装时不需要验算其稳定性。钢柱的吊点位置设置在构件重心位置之上，以免引起构件倾倒。吊车梁的吊点位置对称于梁的重心位置，以保证起吊平稳。

6. 高空作业安全设施准备。吊装前应把高空操作设施（吊篮、挂梯）可靠地挂在需要工人操作安装部位，拴上控制摇摆的溜绳。



钢梁吊装措施

4.5 钢柱吊装与校正

4.5.1 钢柱吊装

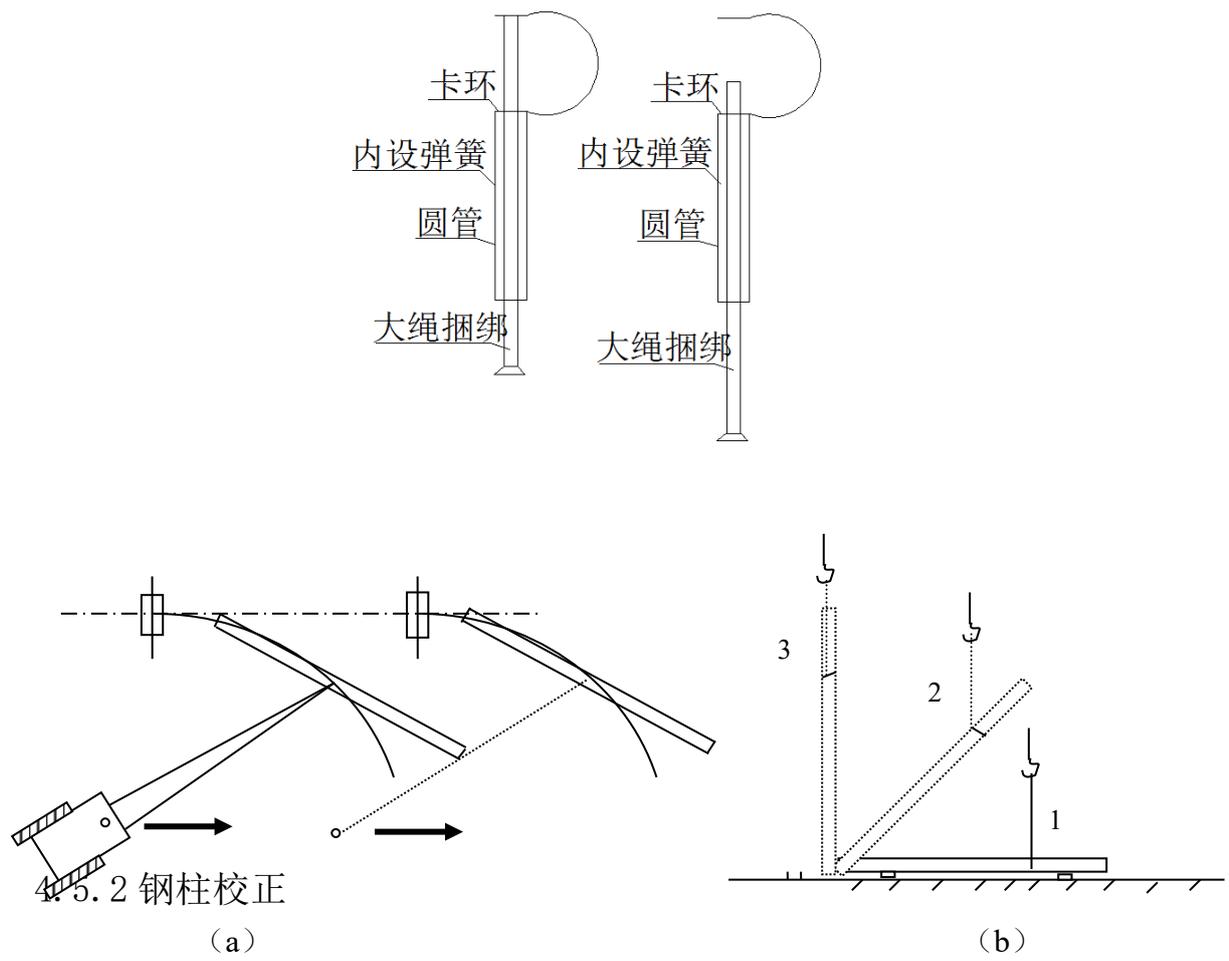
检查预埋锚栓丝扣并将调节螺母调整至设计柱底标高，混凝土基础顶放置柱脚垫铁并调整好标高，检查吊装设备、钢丝绳、索具有无缺陷和安全隐患。待检查合格后开始吊装，吊装由专人指挥。吊装时采用旋转法，即吊车边起钩边回转使柱子绕柱脚旋转而将钢柱吊起，过程主要包括绑扎 → 起吊 → 对位 → 临时固定 → 校正 → 最后固定。吊装前准备工作就绪后，首先进行试吊，吊起一端高度为 100—200 mm 时停吊，检查

索具牢固性和吊车稳定性以及钢柱的垂直度，然后指挥吊车缓慢下降，用两台经纬仪沿中心轴线成 90 度放置，调整位置并调试好，以便矫正柱位置和垂直度。柱底板和预埋锚栓十字中心线位置对准后缓缓下放，同时用经纬仪控制柱垂直度和中心偏移，操作人员在钢柱吊至螺栓上方后，各自站好位置，稳住柱脚将柱脚板上的预留孔对准螺栓，将其插入，在柱子降至调节螺母上时停止落钩，用撬棍撬柱子，使其中线对准基础中线，拧紧柱脚螺母方可摘除吊钩。

施工人员拧紧柱脚后方可在保证安全的情况下

用两台经纬仪进行垂直观测，可通过柱脚调节螺母进行垂直校正，个别柱脚调节螺母调节困难的部位可加柱脚垫铁进行调节。对于单根不稳定结构的钢柱，加风缆临时保护措施。

吊装组在起吊前一定要分工明确，测量、吊装、紧固等器具齐全，吊车、指挥、测量、对位、绑扎和现场施工各质量、安全工程师各尽其责，并禁止闲杂人员靠近。柱子找正后，安装柱间支撑，先把两根柱子形成稳定体系再吊装第三根钢柱，用系杆连接或用揽风绳固定，钢柱安全摘钩。为减少人员高空作业，现场做简易摘钩工具，以降低人员上下摘钩安全隐患。摘钩工具由 5 吨卡环组成。钎杆用大绳绑扎。钎杆串卡环钢柱连接板孔与圆管。

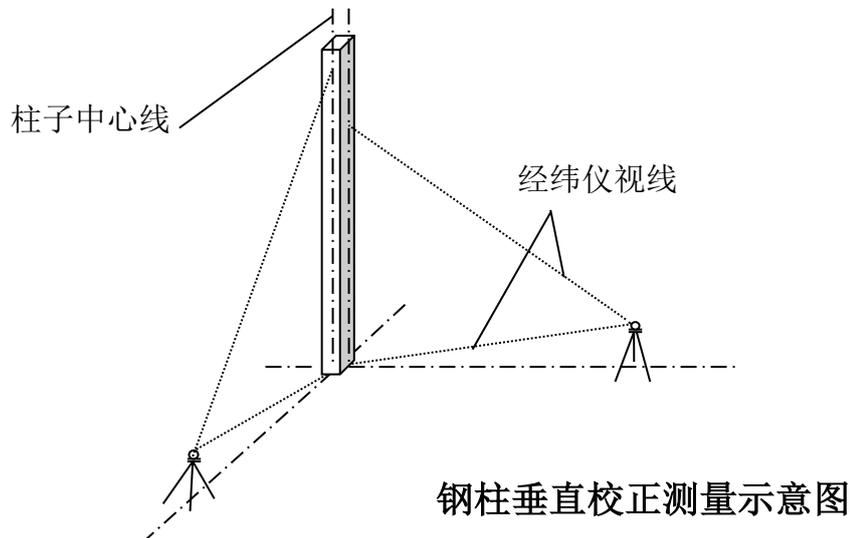


旋转法吊装示意简图

钢柱的校正包括标高、垂直度和位移。钢柱的标高可通过设置调节螺母和柱脚垫铁进行控制。柱子的垂直校正，测量用经纬仪安置在纵横轴线上，对准柱底垂直翼缘板或中线，再渐渐仰视到柱顶，如中线偏离视线，表示柱子不垂直(详见下图表)，采用手扳葫芦、千斤顶等方法进行校正。在吊装屋架时或安装竖向构件时，还须对钢柱进行复核校正。

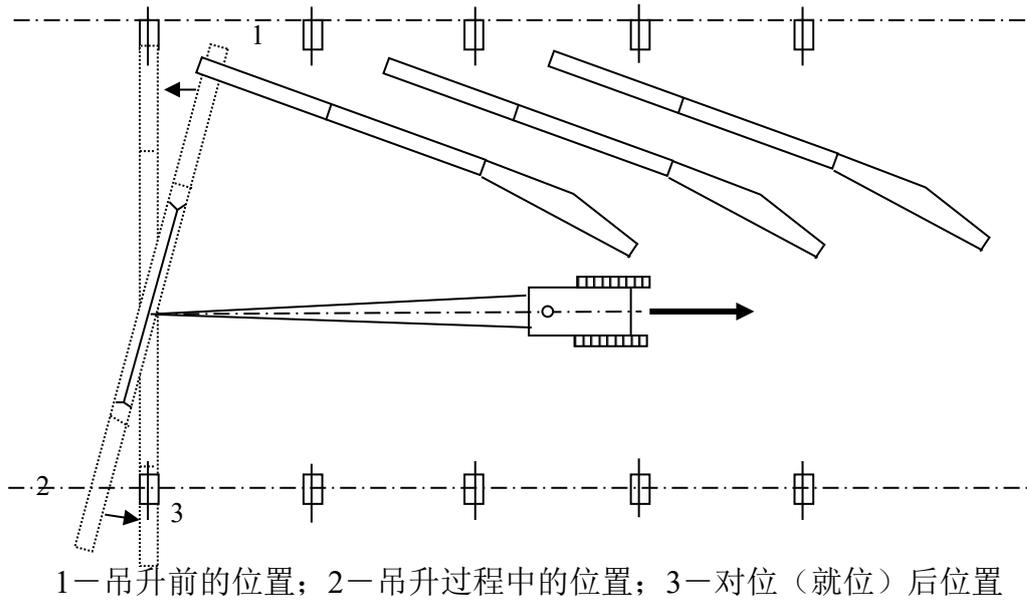
钢柱的位移校正用千斤顶顶正。标高校正用千斤顶将底板稍许抬高，然后增减垫板厚度达到校正目的。柱脚校正完后应立即紧固地脚螺

栓，并将承重钢垫板定位焊固定。当吊车梁、屋架等结构安装完毕，并经整体校正检查无误后，进行钢柱底板下灌浆。

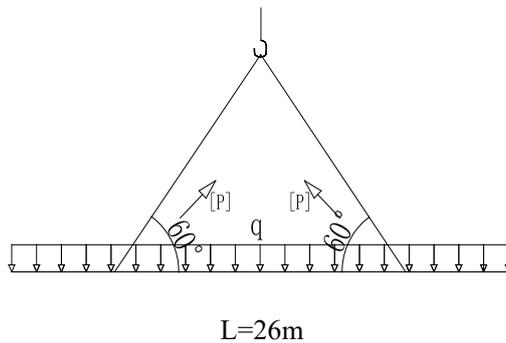


4.6 钢梁的吊装与校正

钢梁运到现场，先进行拼装。钢梁扶正需要翻身起板时采用两点翻身起板法，人工用方木临时辅助起板。钢梁翻身就位后需要进行多次试吊（钢丝绳计算书见下图）并及时重新绑扎吊索，试吊时吊车起吊一定要缓慢上升，做到各吊点位置受力均匀并以钢梁不变形为最佳状态，达到要求后即进行吊升旋转设计位置，再由人工在地面拉动预先扣在大梁上的控制绳，转动到位后，即可用钢钎来定柱梁孔位，同时用高强螺栓固定。



钢梁的起吊示意简图



由上述钢梁吊点计算得 $q=1202.7N/m$ ，所以 $[P]=q \cdot L / \sqrt{3} = 1202.7 \times 26 / \sqrt{3} = 18053.9N$ ，

$$[P] = P_{\text{破}} \times \phi_{\text{修}} / K, \quad P_{\text{破}} = 500d^2$$

$$18053.9 = 500d^2 \times 0.82 / 8$$

式中：K—安全系数取 8， $\phi_{\text{修}}$ —修正系数 0.82，d—钢丝绳直径。

综上可得 $d=18.8mm$ ，本工程选用直径为 20mm 钢丝绳吊装，满足吊装安全。

第一榀钢梁连接的钢柱应增加四根临时固定揽风绳，第二榀后的钢梁则用屋面檩条及系杆加以固定。揽风绳直径计算书：

临界值为水平方向受力相等，即可保证钢柱稳定。

即满足： $F_{\text{风}}=F_x=5/11F_{\text{揽风绳}}$

$$F_{\text{风}}=W_k \cdot A = \mu_s \cdot \mu_z \cdot W_0 \cdot A = 1.3 \cdot 1.14 \cdot 0.4 \cdot 4.33 = 2.57 \text{KN}$$

$F_{\text{揽风绳}}$ 为揽风绳最大拉力， W_k 为标准风压值， μ_s 为体型系数，柱断面为H型， μ_s 取1.3； μ_z 为风压高度变化系数，本工程地面粗糙度为B类，柱高度为10.217米， μ_z 取1.14； W_0 为保定地区50年一遇的最大风压值，取0.4； A 为风压面积，本工程柱子迎风面面积为4.33 m^2 。

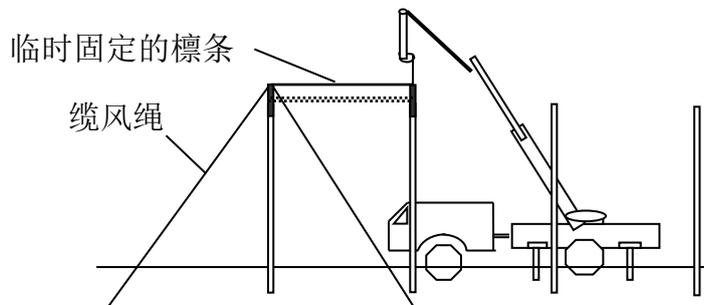
μ_s 、 μ_z 的取值从《建筑结构荷载规范》GB50009-2001查得。

$$F_{\text{揽风绳}} = 2.57 \cdot 11 / 5 = 5.65 \text{KN}$$

$$[P] = P_{\text{破}} \cdot \phi_{\text{修}} / K = F_{\text{揽风绳}}$$

式中 $[P]$ 为钢丝绳容许拉力， K 为安全系数3.5， $\phi_{\text{修}}$ 为修正系数0.82， $P_{\text{破}}$ 为钢丝绳破断拉力， $P_{\text{破}}=500d^2$ ， d 为钢丝绳直径。

$5.65 \cdot 1000 \cdot 3.5 / 0.82 = 500d^2$ ，所以 $d=6.94\text{mm}$ ，本工程使用直径为9mm的钢丝绳满足要求（示意图详见下图表）。



刚架临时固定示意图

钢梁吊装时应当用右图所示的临时固定用的临时螺栓。钢梁的检验

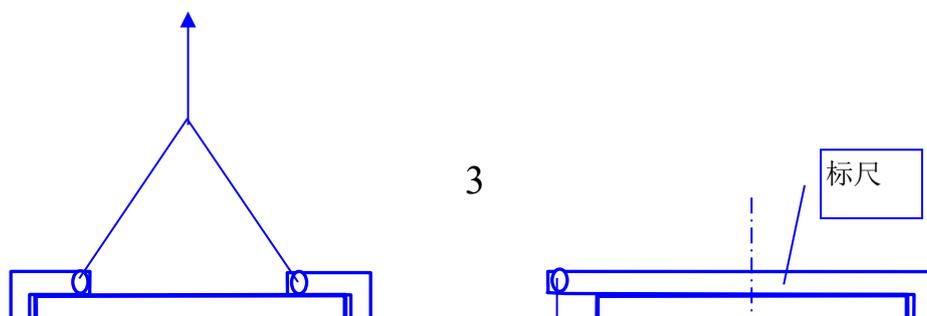
主要是垂直度，垂直度可用挂线球检验，检验符合要求后的屋架再用高强度螺栓做最后固定。

在吊装钢梁时还须对钢柱进行复核，此时采用手搬葫芦拉钢丝绳缆索进行检查，待钢梁安装完后方可松开缆索。对钢梁屋脊线也必须控制。使屋架与柱两端中心线等值偏差，这样各跨钢屋架均在同一中心线上。

4.7 吊车梁吊装与校正

4.7.1 吊车梁吊装

钢吊车梁吊装索具的固定用捆绑固定法，绑扎采用两点对称绑扎，在利用钢丝绳捆绑的方法时注意捆扎钢丝绳的安全系数以及其与钢梁接触点的保护，避免钢梁角部的缺口划伤钢丝绳而引起断裂事故。在两端各拴一根溜绳，以牵引就位和防止吊装时碰撞钢柱。吊车梁吊起后，旋转起重机臂杆使吊车梁中心对准就位中心，在距支承面 100mm 左右时应缓慢落钩。用人工扶正使吊车梁的中心线和牛腿的定位轴线对准，应注意各部件的装配精度，与柱子相连的节点准确契合，吊装绑扎要使构件平衡，以便准确顺利安装到设计位置。就位并将与柱子连接的螺栓上齐后，卸钩。吊车梁摘钩后立即在钢柱与钢柱间加一道安全绳，以备人员在吊车梁行走作业时挂安全带用。



4.7.2 吊车梁校正

吊车梁的校正在柱子校正后进行，可按厂房跨度分区进行，并在全部吊车梁安装完毕后进行一次总体校正。吊车梁校正后，将全部安装高强螺栓终拧，并将支承面垫板焊接牢固。

采用水平仪对吊车梁的水平标高进行校正，保证每个梁标高一直，在校正过程中水平仪尽量减少挪动次数，减少水平仪再挪动过程中校正误差，每挪动后水平仪的前视都必须复测 3 个点。

采用经纬仪对吊车梁进行校正，保证吊车梁翼缘端部在同一个垂直面上。经纬仪校正一定在天气晴好的情况下进行，保证经纬仪视线。

4.8 檩条及支撑系统的安装

Z 型钢檩条、槽钢檩条及支撑系统配合钢结构吊装，进行交叉作业，

流水施工。该钢构工程柱距为 9m, 墙面檩条除门柱、门梁、窗梁外, 其他檩条单根重量在 80Kg 以下, 根据檩条规格和使用部位, 采用人工配合吊装机械安装。安装要求螺孔位置对准, 拧紧程度合理。

支撑要求安装位置准确, 确保钢结构整体刚度和稳定性。主钢构吊装完成后立刻调整构件间垂直度及水平度, 及时安装柱间支撑及水平支撑。调整柱撑使一边柱撑锁紧另一边放松, 当柱已达到垂直度时, 则柱撑应该最后锁紧到“拉紧”状况, 但不要把斜撑锁太紧而损害构件, 然后进行焊接固定。从屋檐到屋脊利用屋脊点为中心点调整水平支撑, 并对齐屋顶梁就能保持屋顶垂直。

钢梁隅撑均在地上连接至屋顶梁上, 吊装后使用螺栓连接到屋面檩条上。屋面、墙面系杆安装时要及时调整檩条的水平度, 并纠正檩条因运输或堆放中造成的弯曲变形等。

4.9 主要技术措施

4.9.1 测量

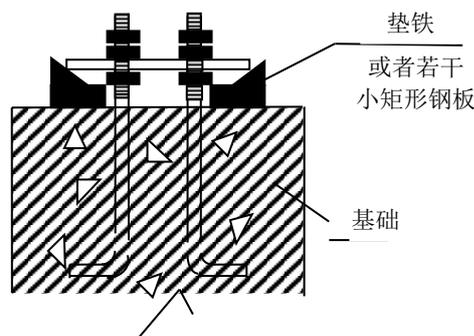
由于基础标高、轴线涉及到土建与钢结构之间的关系, 因此测量工具必须统一并经标定。基础的复校定位应使用轴线控制点和测量轴线的基准点。处理基础表面杂物, 在基础表面弹出柱列纵横轴线。对上一工序移交的控制点、轴线进行复测, 及时修正。

1. 控制点采用经纬仪放轴线。
2. 标高测量根据标高控制点, 采用水准仪测试水平标高。核对好钢尺、经纬仪、水平仪及其它测量工具后, 首先根据设计图纸的位置定好梁和柱的位置, 然后放出钢结构安装位置线及辅助线。

4.9.2 柱底板垫铁安装及二次灌浆

钢柱安装时，在柱底板下放置垫铁。基础砼面的标高与柱底板标高间两者之差即为所需加垫铁的厚度。柱底垫铁包括 6 -20mm 垫铁和楔形垫铁，楔形垫铁垫到柱底板角。

主钢构吊装校正完成后，才可进行灌浆。在校正完毕后 2 天内完成，以免因其他原因造成结构移位，灌浆材料应采用 C35 微膨胀细石混凝土，使柱底板与基础完全接触。灌浆前准备工作：削除砼表面过高处使灌浆厚度至少保持 5cm，去除砼表面油脂、泥土等，砼表面保持适当粗糙。一端及两侧模板需高出柱脚底板上面，且留出间隔，并稍倾斜，以便于插入木棒或钢筋进行人工振捣，灌浆料以拌和机拌和。一经灌注，必须连续不断进行作业，直到灌浆从周围溢出为止，灌浆料必须从一侧开始，未完成前不可中断。灌注后，保持湿润状态养护至少七天。



柱底垫铁安装图

4.9.3 高强度螺栓施工方法

1 高强度螺栓的储运及保管

a. 螺栓的包装、运输、现场保管等过程都要保持它的出厂状态，直到安

装使用前才能开箱检查使用；

- b. 高强度螺栓应采取随机抽样的方法，依据规范做全面检验（包括轴力和扭矩系数检验）；
- c. 高强度螺栓连接副按包装箱注明的规格、批号、编号，分类保管，存放于室内仓库中，室内应保持干燥；工地安装时，应按当天需要量发放，剩余的妥善保管，不得乱扔、乱放。

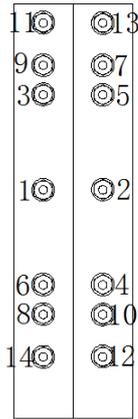
2 摩擦面检验：

高强度螺栓连接的钢结构在安装施工前，对摩擦面的抗滑移系数进行复验，对于 Q235 钢材最小值应大于或等于 0.45，Q345 钢材最小值大于或等于 0.5；试件与所代表的钢结构同一材质、同一摩擦面处理方法，高强度螺栓为同一性能等级；

3 高强螺栓施工：

a. 节点处理：钢结构安装调整完成后，对连接件进行矫正，消除连接件的变形、错位和错孔、摩擦面贴紧后，进行高强度螺栓的安装；应先用手动扳手紧固，使摩擦面贴紧，每个节点穿入临时螺栓的数量一般不得少于高强度螺栓总数的 1/3，定位销冲打穿入的数量不多于临时螺栓总数的 3%；

b. 螺栓安装：大六角头螺栓连接副安装时，根部的垫圈有倒角的一侧应朝向螺栓头，穿入方向应一致。安装高强栓时构件的摩擦面应保护干燥清洁，不得在雨中作业。拧紧顺序应从节点板中心向边缘施拧（参考下图表）。其外露丝扣 2-3 扣，当板上的孔超出允许偏差造成连接螺栓不能穿通时，可用铰刀进行修整，但修整后的最大直径应小于螺栓直径的 1.2 倍，铰孔时应防止铁屑落入板叠缝隙。该工程配备 4 人专门负责高强度螺栓施工。



高强螺栓施拧顺序示意图

c. 螺栓紧固：高强度螺栓紧固时，应分初拧和终拧；

初拧：初拧轴力达到标准轴力的 60%~80%；终拧：终拧的扭矩值达到计算数值 100%；

大六角头高强螺栓施工终拧扭矩的计算：

$$T=K1 \times Pc \times d$$

式中：T—施工扭矩(N·m)

K1—高强度螺栓连接副的扭矩系数平均值

Pc—高强度螺栓施工预拉力(KN)

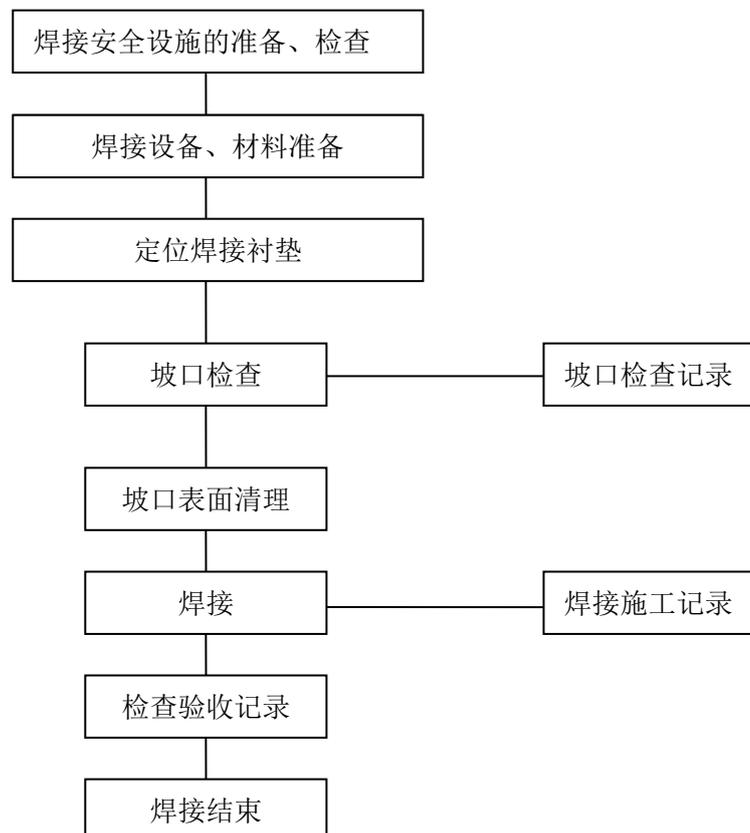
d—高强度螺栓螺杆直径

d. 高强度螺栓紧固检查：

紧固中检查：检查高强度螺栓的种类、等级、规格、长度、外观质量、紧固顺序等。紧固完毕的检查：0.3Kg 的小锤敲击每一个螺栓螺母的一侧，同时用手指按住另一侧，检查有无漏拧。对于扭矩系数的检查，每个节点先在螺杆端面和螺母上画一直线，将螺母拧松 60°，再用扭力扳手重新拧紧，使二线重合，测得的扭矩值应在 0.9~1.1 检查扭矩范围内；复检的抽查量为每个作业班组和每天终拧完毕数量的 5%，允许不合格数应小于被抽检数量的 10%。

4.9.4 焊接

焊接材料均有质量证明书，焊芯无锈蚀状况，焊接时随领随用，不使用药皮脱落、焊芯生锈、潮湿的电焊条。焊条直径选用 $\phi 3.2$ 和 $\phi 4.0$ 型。焊接设备保证完好，经常检查，使其处于良好的工作状态。焊工工具配备齐全，操作平台搭设牢固，并做好防护。施焊前对坡口进行检查、清理，使坡口处无锈蚀、水分、杂物等。严格按工艺规范要求进行焊接，控制好焊接电流和电压。雨天禁止露天施焊。质检人员严格按规范规定对焊接质量进行检查、控制，确保焊缝的外形、尺寸符合规范要求，对二级焊缝进行内部质量检测，使其符合规范规定。



主体钢结构焊缝均按设计图纸进行施工,刚架梁翼缘与端板的连接采用全熔透剖口焊缝,质量等级为二级,梁柱连接处柱腹板与翼缘的焊接,以及对应柱子横隔板与柱翼缘的焊接采用全熔透的剖口焊缝,焊缝质量等级为二级,其余焊缝质量检验级别为三级。

焊接现场应注意:阴雨天、风口处的保护措施,焊接部位,施焊时不得淋雨,可用搭设雨棚等措施加以保护。焊接结束后应自检并报质检人员检验,不能有咬边、气孔、收弧坑等焊接缺陷,焊接后,焊工应清理焊缝表面的熔渣及两侧的飞溅物,检查焊缝外观质量。

5、施工进度计划及保证措施

5.1 工期目标

总工期 90 日历天,2014 年 9 月 17 日开始计算工期。

5.2 施工进度计划安排

本钢结构工程的制作、安装具体施工受许多外部因素影响,针对本工程工期很短,工作量较为集中,而且施工场地条件比较差的特点,制定工程施工进度月计划。

施工进度月计划由专业工长在每月度编制各专业“下月计划”,计划内容具体到每榀钢架、每个结构节点,并在月末与总计划作比较。总的施工进度计划表见附表。

5.3 工期保证措施

5.3.1 进度计划的过程控制:

a. 按月计划控制工程进度,每周参与甲方、监理、各分包单位一起参

加的协调会，及时解决互相配合、场地使用、工序搭接、工程进度等问题。

b. 充分利用机械设备优势，及时调度及配备各种机械设备，用以满足工程机械化施工需要。

c. 及时编制施工方案，并做好各种工艺排列措施，杜绝各种因本身内部不协调而形成的返工、返修现象。

d. 注重现场管理，保持连续均衡、有序不紊的施工，将人、财、物、场地进行合理有效使用，充分利用空间、时间，建立文明施工秩序。

5.3.2 图纸的自查与交底

1 图纸的自查与交底：

由项目技术负责人组织各专业，对各专业图纸按平面、系统、剖立面的顺序，先浏览设计说明及各剖面图、节点详图，并对问题进行记录，然后把各专业问题归纳，经技术负责人审查确认。

2 图纸会审

专业施工图通过互查后，施工前邀请设计部门，监理部门、相关主管部门以及分包单位集中在一起，对各自分部工程自查发现问题和合理化建议以及各工程相互间有关的技术问题进行全面讨论，并现场确定答复。

5.3.3 为施工做好技术交底

在施工过程中，完善各种质量验收手续，项目部设专职资料员对施工过程的文件和资料进行全面管理，认真填写各种原始记录，资料和质量验收表格，由各方签证后存档（一式四份）作为竣工验收档案，做到与施工进度同步。资料员按各专业图纸、标准、规范、业主监理指令、技术联系

单、工程联系单、质量要求（包括对供方的质量要求）、图纸修改通知单，各项会议记录等，按规定负责收集、整理与归档工作。编制切实可行的施工方案和作业指导书。施工方案批准后，作详细的技术、质量、安全交底，下发给作业班组。

5.3.4 为施工做好物资准备

1. 设备材料管理及供应计划

选择材料供货商时，由材料负责人收集供货商提供的资料，包括产品质量、价格水平、信誉、生产能力和质量保证能力、生产许可证等方面进行综合调查。大宗材料由公司材料科集中采购、调、拔、运送工地，小额、零星材料由工地材料员就近采购。材料到场后，由项目经理、质量工程师、材料员、共同检查验收，邀请业主、监理部门一起参与验收。有复试要求的材料，由试验员及时取样送检，资料员保存原始资料再制作备份，并做档案，以便竣工验收用。

6、雨季施工措施

为确保雨期施工能顺利进行，保证工程质量和安全生产，项目部根据气象预报的气候条件和工程的具体特点，认真做好雨期施工准备工作。雨期施工，先做好下列工作：

1. 逐项检查，落实责任，同时注意天气预报，防止雷雨大风突然袭击。
2. 安全管理部门加强雨期安全措施落实情况 and 整改情况。
3. 对临时设施检查、整修和加固，保证不漏、不塌、不倒、不积水。

4. 检查现场照明、动力线的完好情况。

5. 检查并落实施工现场机电设备的防雨、防潮措施。

6. 做好起重吊装设备基础周围的排水，严防雨水浸泡而发生事故。

7. 进入雨期前施工材料负责人应根据计划充分准备好防雨材料和措施，以便及时发放班组使用，物资部门应配备部分防雨劳保用品。

6.1 雨期施工部署

6.1.1 尽量缩短雨天露天作业时间，采取分段突击施工的方法。

6.1.1 为雨期施工准备考虑一定的劳动力，搞好雨期施工期间工程材料、雨施材料、设备的储备与防护。

6.1.1 加强技术和安全管理，认真贯彻雨期施工技术安全措施，定期组织雨期施工检查。

6.2 雨期施工准备工作

6.2.1 现场排水

结合工程现场具体情况，确定排水方向，自施工现场向南侧组织排水，排水方式为现场设置排水沟，配备抽水泵，并设专人负责，保证雨水迅速排出。

6.2.2 现场运输道路

现场施工道路和排水结合施工平面布置图统一安排。以规划的正式道

路路基，进行临时道路硬化后作为施工运输干线。工地出入口处和施工主要道路做硬化路面，确保雨天不积水，不泥泞陷车、不滑。施工现场对出入现场的车辆进行清洗，以免车辆携带泥土污染环境。

6.2.3 成品构件堆放

钢构件堆放在基土上时加垫木，防止积水使钢构件锈蚀。

6.2.4 电气、设备及其它准备工作

现场缆风绳、地锚等均应进行一次全面检查，而且每次风雨后也要及时复查，检查中发现松动、锈蚀等情况及时处理。施工现场临时供电、布线严守规范要求，照明线不得混线，接头部位应经常检查接地接零保护是否可靠。加强对气象预报信息收集工作，以便及时采取措施，作好防雨、防雷暴工作。

6.2.5 后勤保障工作

材料部门提前备置雨期施工所需材料，由专人保管；为从事露天作业的人员提供防暑用品，作好防暑降温工作，安排好作息时间，关心职工身心健康与安全。

6.3 分项工程雨期施工技术措施

6.3.1 钢构安装

构件有雨水，泥浆，油污时，安装前清理干净，但不能损伤油漆涂层。雨期安装钢架时立即进行校正，位置校正正确后进行永久固定当天安装的构件应形成空间稳定体系。

6.3.2 现场焊接

电焊机的手把线质量要合格，如果有破皮情况，必须及时用绝缘胶布严密包扎，电焊机的外壳接地。雨天做好电焊机防雨措施，雨天严禁进行焊接。

6.3.3 钢构涂装

钢结构现场涂装时必须将构件表面的铁锈，油污，边沿空洞的飞边毛刺等清除干净，并保持构件表面干燥。雨天或构件表面有积水时不得进行涂装工作。刷漆时工作温度在 38℃ 以下，环境相对湿度不大于 85%，刷漆后 4 小时内做好防雨措施，严禁雨淋。

6.4 技术保证措施

技术负责人在雨季施工前，编制技术交底，在作业前向工人交代清楚，做好雨季施工的中间检查。电箱做到不漏水，做好防雨篷，定时检查。安装接地安全装置，机电电闸箱的漏电保护装置要可靠。停用的设备必须拉闸断电，锁好开关箱。移动用电设备前必须由电工切断电源。

6.5 雨季施工安全措施

6.5.1 在遇雷雨天气、风力大于 5 级时，高处作业、钢构吊装必须停止。

6.5.2 雨期施工前，对现场配电线路、电机绝缘、配电箱的接地电阻等性能进行一次全面的检查。雨期施工中，雨后必须经过巡视检查检测，安全合格后，机械设备方可使用。

6.5.3 所有机电设备都要有完善的接零保护，同时按临时用电规范的要求

加装漏电保护器，并且要经常检查维护，确保其灵敏可靠。每天下班前将机械设备的防雨罩罩好。

6.5.4 雨期酷暑气温高，必须做好防暑降温工作，合理安排作业时间，尽量避开中午高温期施工。食堂备好防中暑药品，发放到班组工人手中，切实关心工人身心健康。

6.5.5 在重物吊起过程中如遇大风，信号员和挂钩人员不得用人力强制稳定，将吊物放置安全部位，待大风过后再起吊。雨后吊装时先试吊。吊装工程吊车行走路线地基夯实，支腿应加垫，防止机械失稳造成事故。

6.5.6 各种气瓶在存放和使用时，应避免在太阳光下曝晒。

6.5.7 高温工作场所，应有通风和降温设施。通风降温设施必须有专、兼职人员管理。在高温环境下运转的机电设备，应配有冷却或通风装置，防止机电设备过热而发生事故。

6.5.8 本工程施工进场时间为9月上旬雨季施工即将结束，工程前期吊装钢柱做好应对大风大雨的施工措施，拦风绳固定地面牢固，采用角铁嵌入地面0.6-1m的深度，柱头螺栓孔与拦风绳固定，吊车梁运输至现场后采用方木垫高，以防雨水浸泡，防止污染。对校正完毕的钢柱，采用行车梁连接或柱撑连接，完成有效的刚性连接。

6.6 物资准备

库房配备：塑料布、胶鞋、绝缘手套、绝缘鞋、铁锹、潜水泵、排水管、灭火器、消防桶。

7、质量保证措施

7.1 质量目标：符合《工程施工质量验收规范》标准。

7.2 质量标准：合格。

7.2.1 主控项目：

钢材的品种、规格、型号，必须符合施工规范的规定。钢材切割面必须无裂纹、夹层和大于 1mm 的缺棱。钢构件焊接用焊条、焊剂、焊丝和施焊用的保护气体符合设计要求和钢结构焊接的专门规定。焊工必须持上岗证，并取得施焊条件的合格证。钢结构承受拉力或压力且要求与母材等强的焊缝，必须经探伤检验，作出检查记录，其结果必须符合设计要求、施工规范。钢梁由于运输、堆放和吊装造成的构件变形必须矫正。

7.2.2 一般项目：

钢构件应全部作焊缝外观检查，并做出记录。二级焊缝应进行超声波探伤。构件外观表面无明显凹面和损伤，划痕不大于 0.5mm。

钢构件标记中心和标高完备清楚。钢构件外观表面干净，无焊疤、油漆和泥砂。钢构件制作、安装允许偏差和检验方法：

序号	项目	允许偏差	检验方法
1	主次檩条截面尺寸（宽×高）	±2mm	钢尺检查
2	屋面梁两端支座端面最外侧距离	±5mm	钢尺检查
3	钢屋架中点高度	±3mm	钢尺检查
4	檩条间距	±5mm	钢尺检查
5	垂直度	$h/250$, 且不大于 15mm	用经纬仪或吊线和钢尺检查

6	侧向弯曲	L/1000 且不大于 10mm	拉线和钢尺检查
7	檩条平直度	5mm	拉线和钢尺检查
8	轴线间距	± 5mm	钢尺检查
9	备注：h 为钢屋架高度，L 为钢屋架长度。		

7.3 编制质量计划的依据

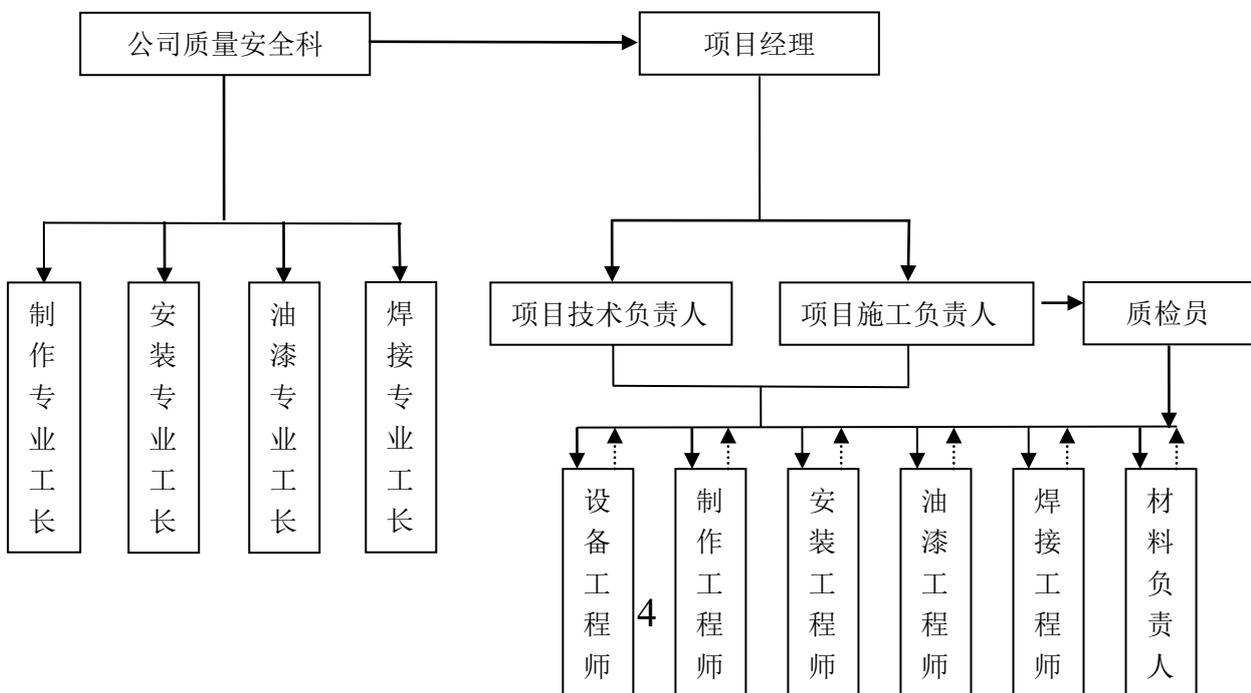
公司的质量手册 Q/ZSAG00-2002；公司质量保证计划编制工作程序；国家颁发的建筑安装工程施工及验收规范；国家颁发的建筑安装工程施工质量检验评定标准。

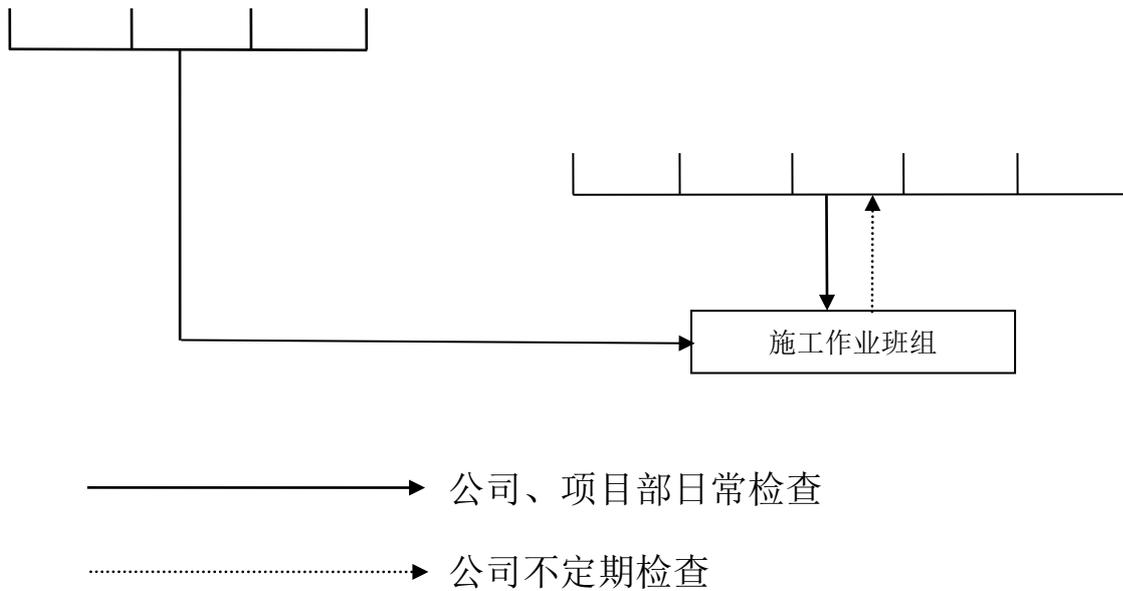
7.4 工程质量计划指标：

一次交验合格率 100%，观感得分率 90%。

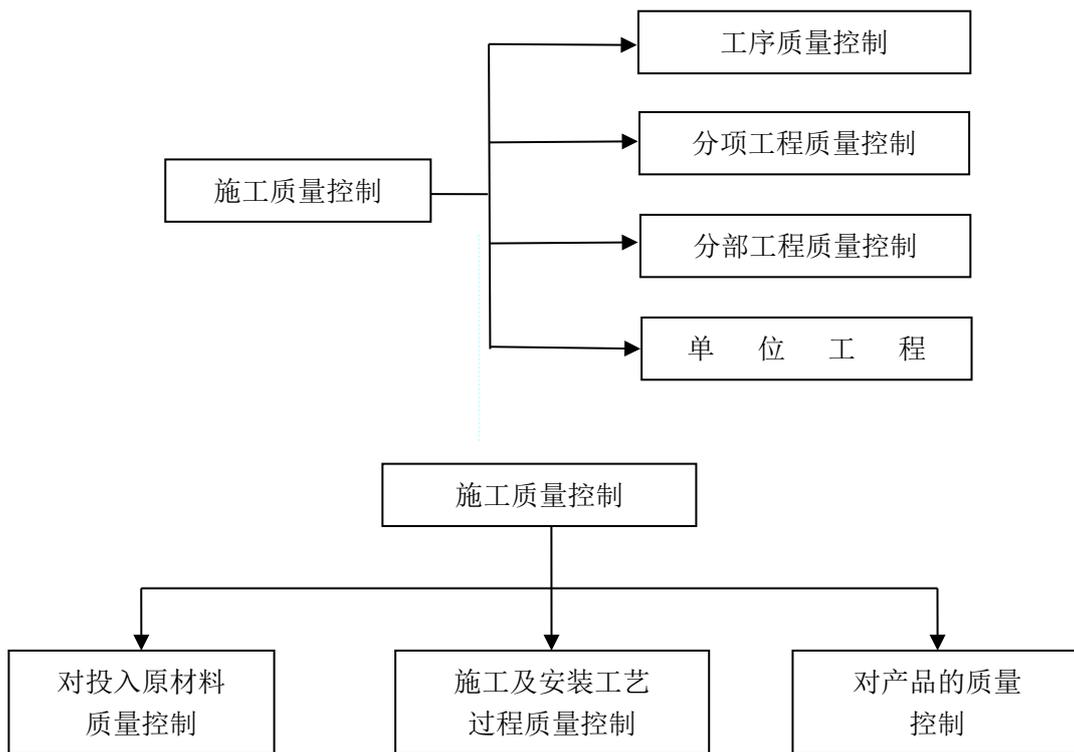
7.5 质量保证措施：

7.5.1 质量管理体系





7.5.2 施工过程质量控制



(图 B)

7.5.3 施工过程的五大因素控制:

影响施工质量的因素有五大方面，即指人、材料、机械、方法、环境，事前对这五个方面的因素严加控制，是保证施工质量的关键。

1. 人员控制

a 资质控制：A 特殊工种必须持有效证件上岗；

B 一般操作人员应经操作培训合格后上岗；

b 操作能力控制：A 技术等级及工作难易程度安排岗位；

B 按职工生理及心理素质安排岗位。

2. 材料控制

材料控制包括原材料、成品、半成品、构配件的控制，主要是严格检查验收，正确合理地使用，建立管理台帐，进行收、发、储、运各环节的技术管理，避免混料和将不合格的原材料使用到工程上。

3. 施工机械控制：

a 施工机械进场前必须进行全面检修合格后，方可进场。

b 施工机械实行定人定机，专人操作、保养。

c 施工机械操作者必须持证上岗，使用过程中必须严格按操作规程操作。

4. 方法控制：

方法控制主要包含施工方案、施工工艺、施工措施等的控制，应切合工程实际、能解决施工难题、技术可行、经济合理，有利于保证质量、加快进度、降低成本。

5. 环境控制：

影响工程质量的环境因素较多，包含：工程技术环境（如气象环境）；工程管理环境（如质量保证体系、质量管理制度等）；劳动环境（如作业场所、工作面等）。施工过程中，合理地保持施工现场整洁，不出现不必要的障碍，存放和处理好设备及多余材料，及时拆除不再需要的临时设施，并保护好施工现场附近的

环境。

八. 安全、文明施工措施

8.1 安全管理的原则

以预防工作为重点，实行安全问题一票否决制。

8.2 安全生产

8.2.1 安全目标：无重大事故，杜绝伤亡事故，轻伤事故率低于 1‰。

8.2.2 安全教育：

1. 新工人入场安全教育

A. 新工人入场必须由工程承包人领队，先到项目经理部报到，携带工人名单，身份证复印件，并逐一查对身份证是否与本人相符，禁止冒名顶替。

b. 安全工程师对全体新工人，必须进行入场安全教育。安全教育主要内容：

1. 贯彻党和国家关于施工安全的方针、政策、法令的规定。

2. 安全管理规定。

3. 机电及各工种的技术操作规程。

4. 施工中的危险区域在安全工作中的经验教训及预防措施。

5. 尘毒危害的防护。

6. 执行入伍教育、现场教育、岗位教育，三级安全教育制度。经安全、职能考试合格后方能录用。接受教育者人人均需签名报到，不得遗漏。未接受教育及考试不及格者，不得安排上班。

c. 特殊工种工人必须参加主管部门的培训班，经考试合格后持证上

岗。

2、生产过程中安全教育

a. 工长交待工作任务的同时，必须交待安全，有针对性的再次提高安全生产知识和防范能力。

b. 工长交待本周工作任务的同时交待安全生产注意事项和遵守的规定。内容由工长口头宣讲、书面交待、班组长签字。

c. 工长随时检查现场安全防护情况。发现不安全因素，及时采取措施消除。

b. 班组长每天交待任务的同时，必须交待安全。着重交待当天任务范围内所涉及的安全工作注意事项。

c. 项目部对生产中的安全工作要进行经常性检查。

1). 开展安全生产检查具体内容：查思想、查制度、查管理、查违章、查隐患。

2) 安全生产检查应贯穿的原则：边检查、边改进，并且及时总结和推广先进经验，抓好典型。

3) 对查出的隐患不能立即整改的，要建立登记、整改、检查、销项制度。

4) 在隐患没有消除以前，必须采取可靠的防护措施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停止作业。

8.3 针对性的各项安全防范措施

8.3.1 安全用电

施工现场用电人员应加强自我防护意识，特别是电动建筑机械的操作

人员必须掌握安全用电的基本知识，以避免触电事故的发生。对于现场中一些固定机械设备的防护和操作人员应进行如下交底：

1 加工机械

a. 开机前认真检查开关箱内控制开关设备是否齐全有效，漏电保护器是否可靠，发现问题及时向工长汇报，工长派电工解决处理。

b. 开机前仔细检查电气设备的接零保护线端子有无松动，严禁赤手触摸一切带电绝缘导线。

c. 严格执行安全用电规范，凡一切属于电气维修、安装的工作，必须由电工来操作。

d. 操作人员严格执行电工安全操作规程，对电气设备工具要进行定期检查和试验，凡不合格的电气设备、工具要停止使用。

e. 电工人员严禁带电操作，线路上禁止带负荷接线，正确使用电工器具。电气设备的金属外壳必须做接地或接零保护，在总箱、开关箱内必须安装漏电保护器实行两级漏电保护。电气设备所用保险丝，禁止用其他金属丝代替，并且需与设备容量相匹配。

f. 电工必须持证上岗，操作时必须穿戴好各种绝缘防护用品，不得违章操作。

g. 当发生电气火灾时立即切断电源，用干砂灭火，或用干粉灭火器灭火，严禁使用导电的灭火剂灭火。凡移动式照明，必须采用安全电压。施工现场临时用电施工，必须执行施工组织设计和安全操作规程。

2 焊接机械

a. 电焊机应放置在防雨和通风良好的地方，严禁在有易燃、易爆物

品周围施焊。

- b. 电焊机一次线长度应小于 5m，一、二次侧防护罩齐全。
- c. 焊机机械二次线应选用橡皮护套铜芯多股软电缆。
- d. 手柄和电缆线的绝缘应良好。
- e. 操作人员必须持证上岗，必须穿戴绝缘鞋和手套。

8.3.2 高空作业安全措施

1. 高空作业人员要系好安全带，戴好安全帽，穿绝缘防滑鞋，地面作业人员要戴安全帽。高空作业人员的手用工具要放在工具袋内，在高空传递时不得扔摔。

2. 特殊作业人员必须持证上岗。

3. 各专业工种，必须服从现场统一指挥。安全责任人在发现违章作业时，要及时劝阻，对不听劝阻继续违章操作者，立即停止其工作。

4. 高空作业人员必须是经检查无高空禁忌病症，无晕高症者。

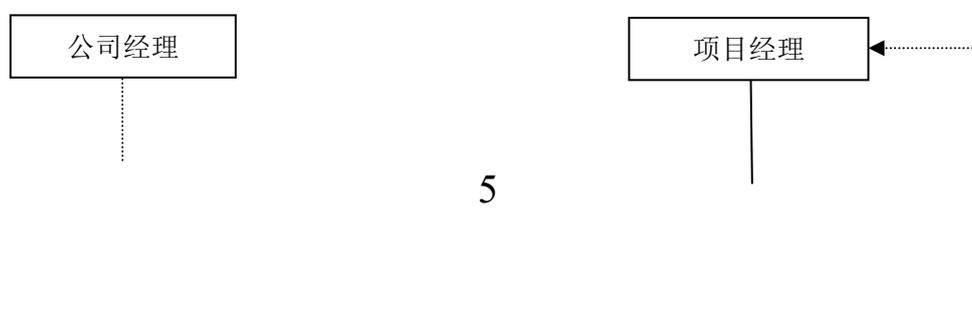
5. 高空使用的跳板及其它物品拆卸时，按照拆卸顺序进行施工。拆卸下来的构件必须用吊车或溜绳放至地面，严禁从空中抛扔。

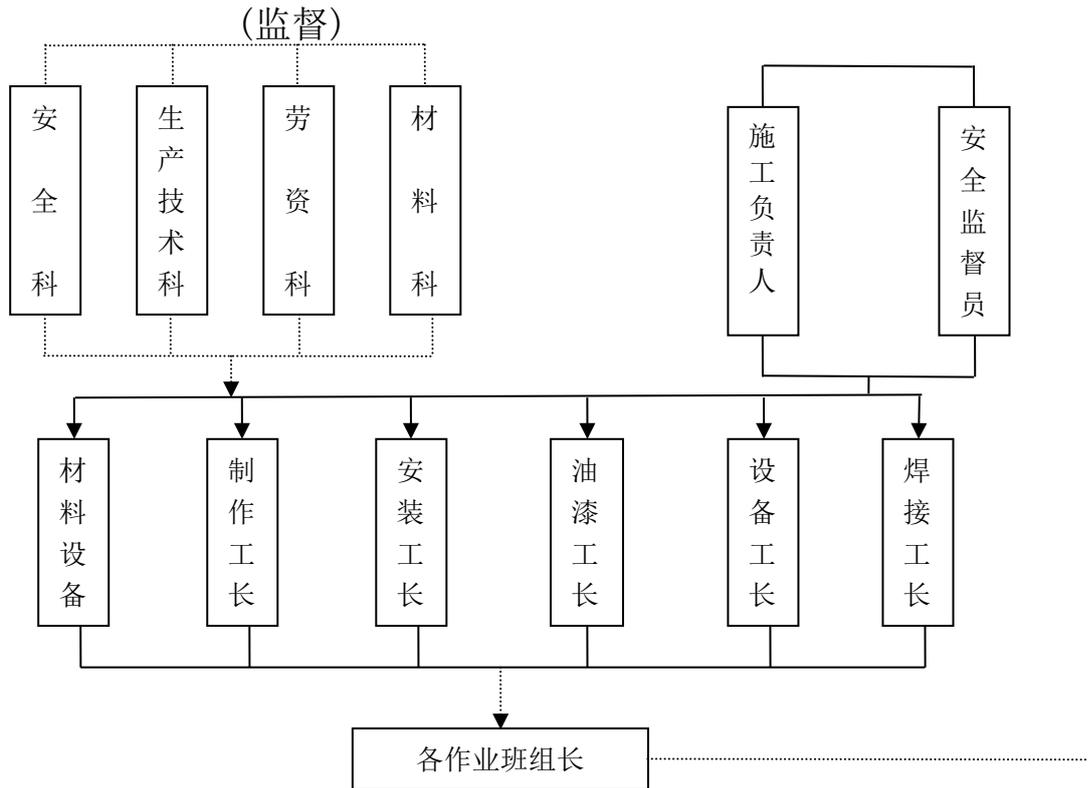
6. 严禁高空作业人员在作业平台上跑跳，互相打斗，戏闹。

8.3.3 构件吊运安全措施

对参加施工人员进行技术交底和安全交底。吊装由一名起重工作为吊装指挥，吊车司机和施工人员必须服从指挥，严格按操作规程施工。先要进行试吊，检查构件是否平衡，锁具是否牢固，检查无误后方可起吊。

8.4 安全管理体系(见下图)





本工程的安全生产，以项目经理为首，有施工负责人、安全监督员参加的安全领导小组。项目经理为本工程安全生产第一责任人；由分管安全文明施工的施工负责人全面管理安全生产、文明施工的领导管理工作。

8.5 文明施工措施

文明施工为现场施工创造良好的环境，是顺利完成工程施工，获得理想质量等级的必备条件。

8.5.1 文明施工目标：

确保安装项目文明施工内容达标。

8.5.2 文明施工管理措施：

安装专业在土建施工单位的总体安排下，服从领导，统一管理。根据专业不同特征，采取如下管理措施。

1. 材料库堆放的材料，按品种、型号、规格进行管理；设备材料堆放货架，材

料堆放整齐有序。

2. 检查安全生产必须同时检查文明施工，对存在的问题，下整改通知单，限期整改。

3. 生活区的环境卫生、绿化、防火、保卫等服从土建管理制度的要求，并服从统一管理和安排。

4. 利用各种会议，教育职工自觉搞好文明施工。

5. 加强现场的消防安全工作，消防设施到位，组织落实。

8.5.3 现场卫生管理措施：

1. 所属的办公室、仓库等区域实行卫生包干，指定人专门负责。

2. 建立现场活完场清制度，各施工班组严格按照规定执行。

3. 制定现场卫生条例，并贯彻落实，项目部监督检查、考核。

九. 应急预案

9.1 成员及联系电话

组 长：陈进州

成 员：李云龙 张红亮 李旭 杨佳月 陈陆阳 杨潇

飞

火警电话：119

匪警电话：110

安全应急班组职责：

组 长：组织指挥，封锁事故现场，并向上级汇报

成 员：杨潇飞负责处理施工安全事故的应急指挥，李旭、杨佳月负责到主干道接消防车和救护车，李云龙负责拨打电话组织救援。

9.2 应急处理

1) 由项目经理带队，迅速抢救出伤员，但必须采取补救措施，防止二次事故发生。

2) 拨打最近医院电话，派专车送医院救治，或请该医院主治医生到现场救治。

3) 医院救治伤员过程中，项目部必须派专人在医院护理，将救治进展情况与项目经理及时沟通，把控好整个局面。

4) 封锁事故现场，保护现场环境，安抚现场围观人员。

5) 准备好抢救资金。

6) 了解情况，迅速报告公司主管领导。

9.3 应急工具清单

灭火器 10 支 消防桶 5 个 铁锹 10 把

急救箱 1 个 绝缘鞋 8 双 绝缘手套 8 双

纱布、云南白药、碘酒等

9.4 危险源辨识

1) 物体打击

2) 临时用电

3) 高空坠落

4) 机械伤害

5) 施工过程中风力的荷载影响钢构件倒塌

9.5 应急措施

9.5.1 发生物体打击、高空坠落及机械伤害应急措施

迅速将伤员脱离危险场地，移至安全地带。保持呼吸道通畅，若发现窒息者，应及时解除其呼吸机能障碍，应立即解开伤员衣领，清除伤员口鼻、咽、喉部的异物、血块、分泌物、呕吐物等。有效止血，包扎伤口。视其伤情采取直接送往医院，或待简单处理后去医院检查。若伤员有骨折，关节伤、肢体挤压伤，大块软组织伤都要固定。若伤员有断肢等应尽量用干净的干布包裹装入塑料袋内，随伤员一起转送。预防感染、止痛，可以给伤员用抗生素和止痛剂。

记录伤情，现场救护人员应边抢救边记录伤员的受伤机制、受伤部位、受伤程度等第一手资料。

9.5.2 触电事故应急措施

1. 脱离电源

当发现有人触电，不要惊慌，首先要尽快切断电源。注意：救护人千万不要用手直接去拉触电的人，防止发生救护人触电事故。脱离电源的方法，应根据现场具体条件，果断采取适当的方法和措施，一般有以下几种方法和措施：

a. 如果开关或按钮距离触电地点很近，应迅速拉开开关，切断电源。并应准备充足照明，以便进行抢救。

b. 如果开关距离触电地点很远，可用绝缘手钳或用干燥木柄的斧、刀、铁锹等把电线切断。注意：应切断电源侧（即来电侧）的电线，且切断的电线不可触及人体。

c. 当导线搭在触电人身上或压在身下时，可用干燥的木棒、木板、竹杆或其它带有绝缘柄（手握绝缘柄）工具，迅速将电线挑开。注意：千万不能使用任何金属棒或湿的东西去挑电线，以免救护人触电。

d. 如果触电人的衣服是干燥的，而且不是紧缠在身上时，救护人员可站在干燥的木板上，或用干衣服、干围巾等把自己一只手作严格绝缘包裹，然后用这一只手拉触电人的衣服，把他拉离带电体。注意：千万不要用两只手、不要触及触电人的皮肤、不可拉他的脚，且只适应低压触电，绝不能用于高压触电的抢救。

e. 如果人在较高处触电，必须采取保护措施防止切断电源后触电人从高处摔下。

2. 伤员脱离电源后的处理

a. 触电伤员如神志清醒，应使其就地躺开，暂时不要站立或走动。

b. 触电者如神志不清，应就地仰面躺开，确保气道通畅，并用 5 秒的时间间隔呼叫伤员或轻拍其肩部，以判断伤员是否意识丧失。禁止摆动伤员头部呼叫伤员。坚持就地正确抢救，并尽快联系离事故最近医院进行抢救。

c. 呼吸、心跳情况判断

触电伤员如意识丧失，应在 10 秒内，用看、听、试的方法判断伤员呼吸情况。

看：看伤员的胸部、腹部有无起伏动作。听：耳贴近伤员的口，听有无呼气声音。

试：试测口鼻有无呼气的 airflow。再用两手指轻试一侧喉结旁凹陷处的颈动脉有无搏动。若看、听、试的结果，即无呼吸又无动脉搏动，可判定呼吸心跳已停止，应立即用心肺复苏法进行抢救。

9.5.3 倒塌应急措施

a. 进行简易包扎、止血和简易骨折固定。

b. 对呼吸、心跳停止的伤员予以心脏复苏。

c. 事故发生后应立即报告应急抢险指挥部。

d. 组织人员尽快解除重压物压迫，减少伤员挤压。

e. 尽快与最近医院取得联系，详细说明事故地点、严重程度，并派人到路口接应。如果现场发生工程事故，现场项目人员在第一时间先向公司相关领导汇报具体情况，同时现场组织自救，得到公司领导进一步指示后，依据公司领导的指示，去具体实施。

9.5.4 火灾应急措施

1. 发现者立即向周围的人发出警报。

2. 在安全的情况下设法灭火和抢救伤员。要及时疏散被火围困人员，并对受伤人员进行必要的抢救。控制火势蔓延：建筑物起火，一端向另一端蔓延，应从中间控制；中间着火，两侧控制；

3. 火势严重的应立即拨打 1 1 9 火警电话，报警时应说明：起火场所的详细地址，火势大小，着火物品，有无爆炸危险，是否有人被困，报警用的电话号码和报警人的姓名。

4. 派人到主要路口迎接消防车。

5. 尽快与上级部门及医疗部门取得联系，以便迅速、妥善地得到治疗。

9.6 预防措施

9.6.1 物体打击预防措施

1. 现场交叉作业必须带好安全帽，系好安全带。

2. 吊装时不得在构件上堆放或悬挂零星物件。零星材料和物件必须用吊笼或钢丝绳捆扎牢固后才能吊运。

3. 高处作业所用材料要堆平放稳，工具应随手放入工具袋内，禁止随意抛掷材料物体、工具，防止滑脱伤人或意外事故。

4. 构件必须绑扎牢固，构件起吊点应在重心位置的上面，吊升时应平稳，避免

振动或摆动。

5. 起吊构件时，速度不应太快，不得长时间在高空停留；严禁猛升猛降，防止构件脱落。

6. 构件就位后临时固定前，不得松钩、解开吊装索具。构件固定后，应检查连接牢固和稳定情况，当连接确定安全可靠，才可拆除临时固定工具和进行下一步吊装。

7. 使用手持电动工具必须佩带好防护眼镜，防止眼睛受伤。

9.6.2 触电事故的预防措施处理

1. 建立现场临时用电的检查制度，按现场临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

2. 现场采用双路供电系统。临时配电线路必须按规范架设。

3. 施工机具、车辆及人员，应与内外线路保持安全距离。达不到规范规定的最小距离时必须采用可靠的防护措施。

4. 配电系统必须实行分级配电。现场内所有电闸箱的内部设备必须符合有关规定，箱内电器必须可靠、完好，其选型、定值要符合有关规定，开关电器应标明用途。电闸箱内电器系统必须统一式样、统一配置，并按规定设置围栏和防护棚，流动箱与上一级电闸箱的联系，采用外插连接方式。

5. 独立的配电系统必须采用三相五线制的接零保护系统，非独立系统可根据现场的实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。

6. 在采用接地和接零保护方式的同时，必须设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。漏电保护装置的选择应符合规定。

7. 手持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。

8. 电焊机应单独设开关。电焊机外壳应做接零或接地保护。施工现场内使用的所有电焊机必须加装电焊机触电保护器。电焊机一次线长度应小于 5m，二次线长度应小于 30m。接线应压接牢固，并安装可靠防护罩。焊把线应双线到位，不得借用金属管道、金属脚手架、轨道及结构钢筋作为回路地线。焊把线无破损，绝缘良好。电焊机设置地点应防潮、防雨、防砸。

9.6.3 高处坠落预防措施

1. 进入现场人员必须戴安全帽；高处作业人员衣着灵便，配安全带，穿防滑鞋，带工具袋。

2. 吊装工作区应有明显标志，并设专人警戒，与吊装无关人员严禁入内。

3. 吊装构件时，严禁在被吊装的构件上站人指挥和放置材料工具。

4. 高处作业人员应站在操作平台或轻便梯子上工作。吊装层应设临时安全防护栏或采取其他安全措施。

5. 登高用的梯子不能缺档，不得垫高使用。上端要绑扎牢固，下端应采取防滑措施，梯子与地面以 60—70 度为宜，禁止二人同时在梯子上作业。

6. 操作平台应搭设牢靠，脚手板应绑扎，严禁出现挑头板。

7. 没有安全防护设施，禁止在未固定构件上行走或作业。

8. 起重吊装作业人员禁止攀登起重臂、绳索和随同运料的吊篮、吊物上下。

9. 遇有恶劣气候影响施工安全时，禁止露天高处吊装作业。

9.6.4 倾倒预防措施

1. 吊装现场道路必须平整坚实，回填土、松软土层要进行处理，压实系数达到0.9。起重机不得停置在斜坡上工作，也不允许起重机两个边一高一低。
2. 严禁超载吊装。
3. 禁止斜吊。斜吊会造成超负荷及钢丝绳出槽，甚至造成拉断绳索和翻车事故。斜吊还会使重物在脱离地面后发生快速摆动，可能碰伤人或其他物体。
4. 所有起重工具，应定期进行检查，对损坏者作出鉴定，绑扎方法应正确牢固，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。
5. 不吊重量不明的重大构件设备。
6. 禁止在四级风以上的情况下进行吊装作业。
7. 指挥人员应使用统一指挥信号，信号要鲜明、准确。起重机驾驶人员应听从指挥。

9.6.5 火灾预防措施

1. 施工现场严禁吸烟。
2. 施焊场地周围应清除易燃易爆物品，或进行覆盖，隔离。
3. 工作结束，应切断焊机电源，并检查操作地点，确认无起火危险后，方可离开。
4. 乙炔瓶必须设有防止回火的安全装置；氧气瓶，氧气表及焊割工具上，严禁沾染油脂。
5. 乙炔瓶不得放置在电线的正下方，与氧气瓶不得同放一处，距易燃、易爆物品和用火的距离，不得少于10米。检验是否漏气，要用肥皂水，严禁用明火。
6. 氧气瓶应有防震胶圈，旋紧安全帽，避免碰撞并防止暴晒。
7. 乙炔气管用后需清除管内积水。

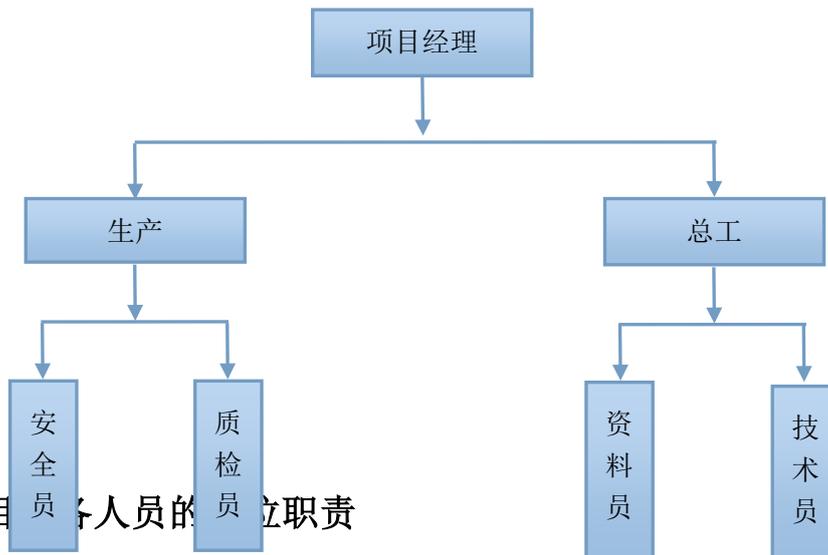
8. 点火时，焊枪口不准对人，正在燃烧的焊枪不得放在工件或地面上。带有乙炔和氧气时，不准放在金属容器内，以防气体逸出，发生燃烧事故。

9. 不得手持连接胶管的焊枪爬梯、登高。

10. 完毕，应将氧气瓶、乙炔瓶气阀关好，拧上安全罩，检查操作场地，确认无着火危险，方准离开。

十. 项目班子组成情况

10.1 项目经理部组织机构框图.



10.2 项目各人员的岗位职责

10.2.1 项目经理：

1. 参与建设单位的合同谈判，并认真履行与建设单位签订的合同。做好与建设单位、监理公司的协调工作。
2. 领导编制项目质量目标与工期计划，建立健全各项管理制度。
3. 是项目安全生产的第一责任者。
4. 参与成本的编制，加强项目的成本的管理与控制。
5. 全面负责工程项目的行政、生产、经营管理、工程价款回收工作。
6. 负责在合同签订后，对合同评审进行确认，并在职能部门的支持和

协调下保证合同的实施；负责与业主方（监理工程师）进行配合。

10.2.2. 技术负责人

1. 主管项目技术部的工作。
2. 编制实施《项目质量计划》，贯彻执行国家技术政策，协助项目经理主抓技术、质量工作。
3. 主持编制项目主要施工方案、技术措施。
4. 主持图纸内部会审及重点技术措施交底。
5. 领导和落实施工过程质量控制，负责土建、安装的技术协调工作。
6. 领导工程材料鉴定、测量工作及工程资料的管理工作。

10.2.3 施工员

1. 认真执行国家有关政策、法令、法规、技术规程和上级下达的各项技术管理制度。
2. 负责本专业的全面工作，抓好班组建设，严格执行工艺标准、操作规程、施工组织设计、作业指导书、技术交底、安全交底。
3. 负责本专业的文明施工工作，严格执行上级文明施工规定和安全法规，并具体负责实施。
4. 安排好本专业的劳力、机具、材料使用计划，做好均衡施工。
5. 负责组织工程项目分项工程交接检，未经检验评定或经检验不合格的分项工程不准进行下道分项工程施工。

十一. 主要施工机具及劳动力配备计划

11.1 主要施工机具

11.1.1 测量仪器选用

序号号	名称	数量	备注
1	全站仪	1	定点、放线、测距

2	经纬仪 DJ2	2	垂直度
3	水准仪 Z3	1	测标高、找平

11.1.2 安装设备选用

序号	名 称	规格/型号	数 量
1	汽车吊	16 吨	2 台
2	电动扳手		4 把
3	气割设备		3 套
4	电 焊 机	BX1-315F-2	6 台
5	钢 卷 尺		若干
6	扳 手		若干
7	电缆线及钢丝绳		若干
8	手 动 葫 芦	3T	4 只
9	千斤顶		2 只
10	总配电箱		3 套
11	大 绳		200 米
12	扭矩扳手		2 把
13	切割机	125 型	2 台
14	钢管脚手架	门型	12 套

11.1.3 制造设备选用

序号	设备名称	设备型号	数量
一	起重设备		
1	天车	10T	2
2	龙门式吊车	20T	1
二	锻压设备		
1	剪板机	QC12Y-16×2500	1
2	剪板机	A0816	1
3	矫正机	JZ-40	1
4	组立机	Z12B	1
13	折弯机	WC67Y-160/4000	1
三	金属切削设备		
1	摇臂钻床	Z3040 及 ZN3050	1
2	台式钻床	Z40-23	1
3	吸铁钻	A05000 及 J23	1
4	砂轮切割机	M3025	1
四	气割设备		
1	火焰切割机	CG1-300 及 ZSC-400	5
五	焊接设备		
1	CO ₂ 半自动焊机	KR500 及 350	5
2	埋弧自动焊机	DC-1000	5
3	可控硅整流弧焊机	ZXS-400	1
4	交流电焊机	BX1-500F 及 300F-3	9
六	动力动能设备		
1	焊剂烘干箱	YGCH-G-100	2
2	压缩机	SA350AII	1

3	空 压 机	HTA-120	1
七	铸 造 设 备		
1	抛 丸 清 理 机	M200	1
八	涂 装 设 备		
1	自 动 喷 涂 机	GPQ9C 及 GPQ20C	2
九	检 试 验 设 备		
1	漆 膜 测 厚 仪	TT220 及 345	2
2	超 声 波 探 伤 仪	CTS-22B 及 DUT-97	2
3	电 子 称	SRS-5	1

11.2 劳动力计划

各工种劳动力按动态管理，根据工程进展情况调整。

序号	工 种	人数	负 责 内 容
1	作业班长	1	现场作业指挥
2	安装工	10	钢结构安装
3	测量工	2	测量、校正定位
4	电焊工	6	焊接
5	电工	1	现场电管理
6	吊工	10	吊装
7	架子工	4	搭建临时脚手架