

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

更多施工方案: <https://coyis.com/?p=16801>

有限公司

新建厂房钢结构工程

专  
项  
吊  
装  
方  
案

建设单位: \_\_\_\_\_

编制单位: \_\_\_\_\_

编制日期: 2022年05月 \_\_\_\_\_

# 目 录

第一章 工程概述

第二章 施工准备

第三章 钢结构吊装

第四章 施工安全管理

# 第一章 工程概况

## 一、工程概况

\_\_\_\_\_有限公司新建厂房钢结构工程，主体结构形式为多跨多层钢框架，共三层。主体结构工程安装施工高度室内标高为-1.450M,主体结构建筑物标高 19.200M,室外标高为±0.000M。

本工程主要构件钢柱、钢梁主要断面如下：

钢柱（箱型柱）断面为：箱 500\*500\*12\*12 及箱 500\*500\*10\*10、钢梁断面为：BH620\*300\*10\*16、BH620\*300\*12\*18、BH470\*200\*8\*10 及 RH298\*149\*5.5\*8 等

本工程的关键环节在钢结构框架的安装，质量直接涉及工程的可靠度，也是其后续工程即屋面安装顺利进行的前提保证。在安装钢结构框架时，要设计合理的施工顺序，一方面保证施工的安全进行、顺利进行，一方面保证可以流水作业进而有序合理的保证工期。

## 二、工程特点：

1、工期紧：本工程根据计划必须合理安排各阶段的工作时间及相互交接时间，且明确各工序的最迟交接时间，以保证工程如期竣工。

2、施工范围大：本工程为一层轻钢结构，各种构件布置必须分类就近堆放，尽量减少材料的二次搬运，同进须合理安排起重机行走路线，以提高工效，钢结构在安装过程中，须做好雨季施工安全措施。

3、构件品种多：本工程因各种钢构件均需工厂加工制作，然后装箱运输至工地，各种构配件必须有组织、有计划按图纸要求分类编号，小构件须分类打包做到有条不紊。

# 第二章 施工准备

## 一、现场准备

1、组织专业技术人员进行详细的现场实地调查，包括当地土质、气候、人文以及施工驻地，施工道路、用水、用电等情况。

2、配合监理工程师督促土建单位做好现场场地平整工作；

- 3、做好现场勘测工作，尽量利用原有道路设施解决现场道路问题；
- 4、合理布置施工现场临时设施位置，尽量减少临时设施费用；
- 5、根据施工总平面图的要求做好材料场地的规划，以保证材料按种类规格分类堆放；
- 6、合理布置施工用电源，线路走向，便于施工；
- 7、预先联系解决施工人员临时生活设施；
- 8、施工人员进入现场前办理好相应的各种手续；

## 二、技术准备

1、熟悉、审查图纸，收集与现场有关的土层、地质、水文等资料，进行实地调查，编制施工组织设计、施工预算。

2、钢结构工程安装前，项目负责人首先要检查钢结构设计图；建筑图；有关基础图；钢结构施工详图及其他有关图纸及技术文件（新材料使用新工艺操作规程和特殊的技术规程）。

3、设计文件齐备后，项目负责人要组织项目技术负责人，施工技术人员进行图纸自审，通过图纸自审达到下列要求：

- （1）熟悉并掌握设计文件的内容；
- （2）发现设计中影响构件安装的问题；
- （3）提出土建和其他专业工程的配合要求；

4、图纸自审工作完成后，邀请设计单位、制作单位、土建施工单位参加图纸会审，由设计单位作设计意图说明和提出工艺要求；确定与其他专业工程配合施工程序。

5、通过图纸自审和图纸会审，项目负责人及施工技术人员要尽量在安装前发现问题和差错，提前及时处理，消除矛盾和隐患，熟悉掌握图纸内容，做到准确按图施工。

6、认真仔细地研究设计图纸，核对设计工程数量。

7、准备充足的施工技术资料（施工规范、施工手册、验收标准等）。

8、对技术工人进行安全、技术交底。

9、根据施工现场实际情况，合理安排工期，科学制定实施施工组织设计，合理安排各工序之间的衔接，进行流水作业和交叉施工，编制周、旬、月施工计划落实实

施，确保阶段施工的顺利，以保证质量和工期的要求。与建设单位和设计单位保持密切联系，落实施工图纸与相关文件资料的到位情况，合理组织有关人员做好施工前的各项准备工作。

10、组织技术人员审核施工图，编制构件需求计划，备料计划；

11、编制施工组织设计，质量策划、质量计划和各项保证施工的措施；

12、组织施工人员进行各种业务学习，提高工人的业务技术素质，强化安全和质量意识；

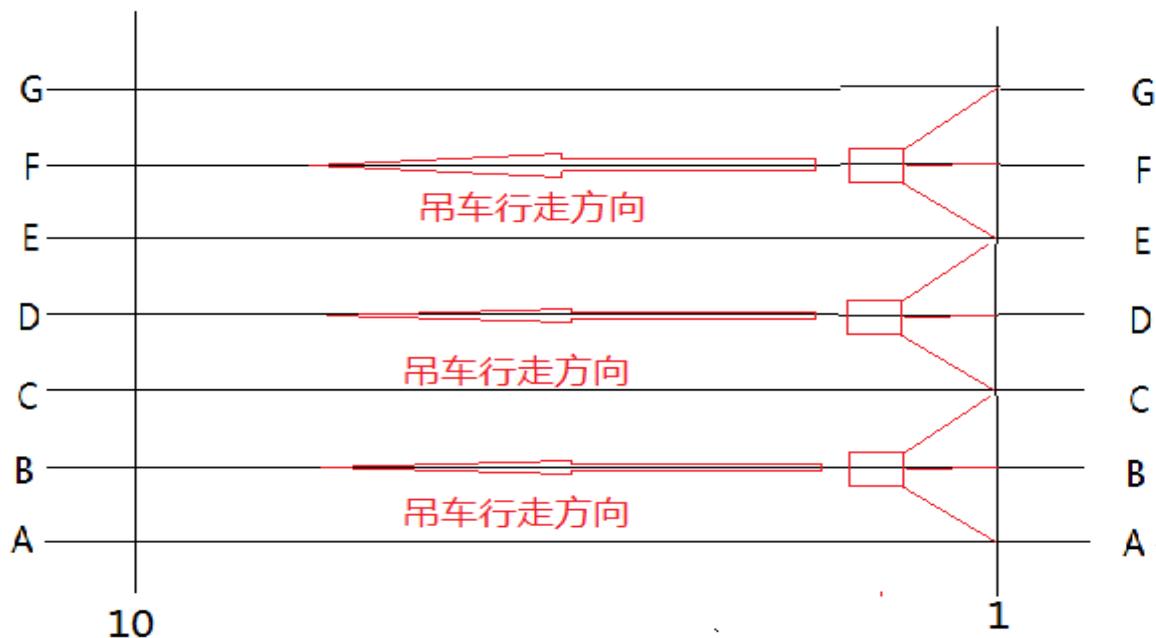
13、与建设单位和相关施工单位保持密切联系，适当派部分人员配合工作，为工程顺利进行打好基础；

### 三、施工现场平面布置

#### ①临时设施及材料堆场布置及行走路线：

工期紧，施工内容多，故合理安排工序、布置现场临设（钢梁吊装分为吊点 1、吊点 2 和吊点 3，共 3 个吊点。吊点 1 在 A-C 轴的中心位置（2 轴跟 3 轴中间交 B 轴处），距离 2/B 轴钢柱 4 米处。吊点 2 在 C-E 轴的中间（2 轴跟 3 轴中间交 D 轴处），距离 2/D 轴钢柱 4 米处，吊点 3 在 E-G 轴的中间轴处（2 轴跟 3 轴中间交 F 轴处），距离 2/F 轴钢柱 4 米处。

钢柱起吊完毕后，直接吊装钢梁、钢梁吊升至钢柱连接板处跟钢梁的连接板连接，连接完后将螺丝紧固，固定好安全带后才能松吊车的吊带。）。如图；



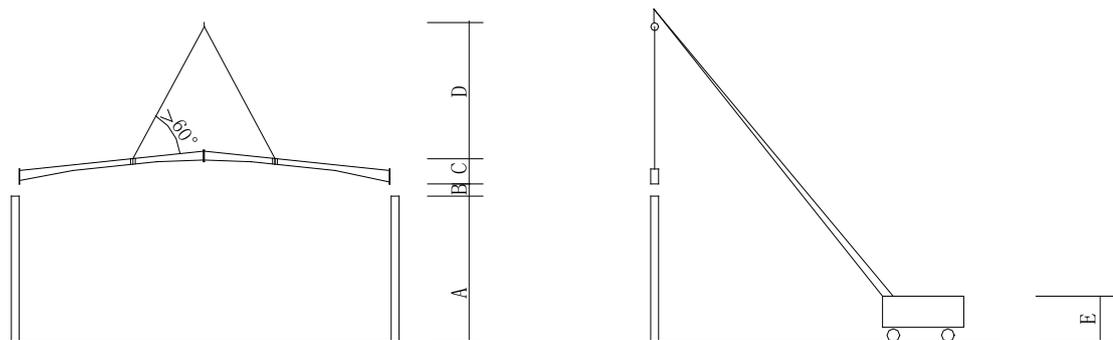
吊车摆放位置示意图

#### 四、施工机械设备准备及吊车选用

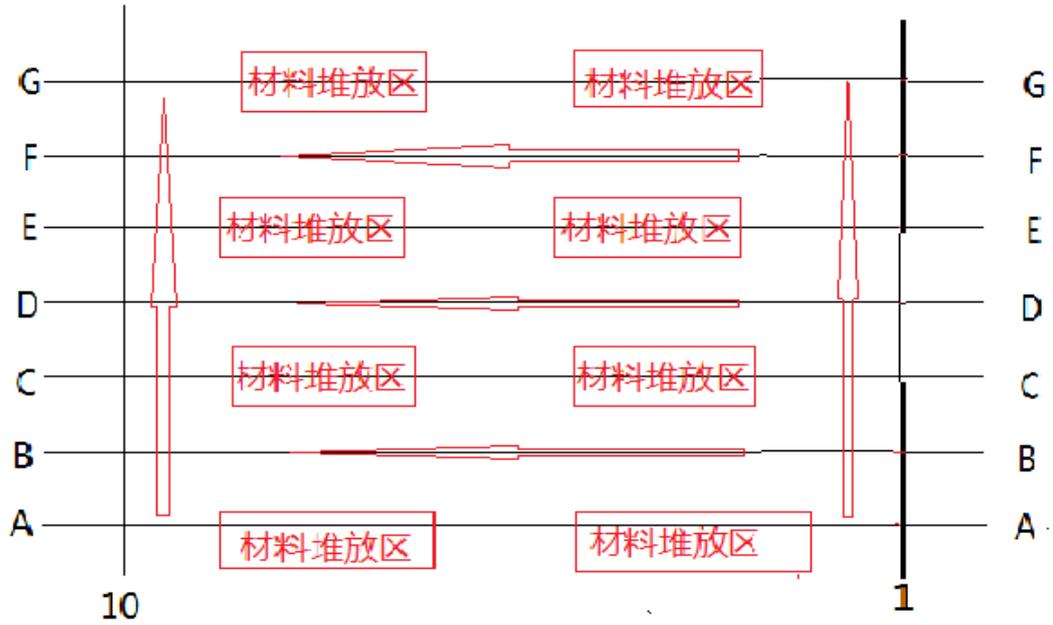
1. 建筑施工需要消耗巨大的社会劳动，在一些繁重的劳动施工过程中实行机械化，可以减轻劳动强度，提高劳动生产率，有利于加快施工速度，保证施工质量。在施工过程中，施工方法的选择和施工机具的选择是紧密相连的，所以，在选择施工机具时，我们还要从施工组织的角度考虑到：施工方法的技术先进性与经济合理性的统一；施工机械的适用性与多用性的兼顾，尽可能充分发挥施工机械的效率和利用程度。在此基础上，我们将初步选择如下主要施工机具运用到本工程中：

#### 2. 吊车的选择

根据本工程的场地情况，吊装时吊车在跨边上行走，综合考虑机械的功率，机械的灵活性，以下简图确定吊车的型号。最大跨度梁单榀重量为 2.00T，单根柱最大质量为 1.2T，只须按屋架梁进行计算可满足要求。



屋架吊装简图



### 构件摆放示及吊装意图

起重机械采用 25T 汽车吊，吊车放置在主装置 1-10 轴中心位置（参照上方附图），分别在吊车的 2 边直接吊装钢梁，吊车中心距离柱 5m，吊车重心到整根钢梁中心点为 8.20 米；按主臂 32 米，幅度 16 米，吊车起重 6T；

提升计算：

- 1、起重荷载计算： $6T \times 85\% \times 0.88 = 4.5T$
- 2、构件总荷载： $(1.85T \text{ 构件静荷载} + 1.5T \text{ 增重因子}) = 3.35T$
- 3、起重荷载  $4.5T >$  构件总荷载  $3.35T$

表三：主要施工机械机具配置一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	25t 汽车吊	QY-50	台	2	租赁
2	经纬仪		台	2	自有
3	水平仪		台	1	自有
4	活动钢爬梯		副	2	自有
5	线锤		件	2	自有
6	安全绳		m	若干	自有

7	缆风绳		m	若干	自有
8	吊带	5T	根	4	自有

### 第三章 钢结构吊装

#### 一. 吊装注意事项

吊装作业属于危险作业，作业负责人必须申请作业许可，经批准后方可进行作业，现场要有监护人进行全程监护。

#### A. 起重吊装作业前

起重吊装作业人员必须持证上岗，严格执行安全操作规程，不准将起重设备交给无证人员操作。作业人员必须接受安全教育和安全检查，不断加强安全技术知识、技能和自我保护知识的学习。工作期间必须合理使用和正确穿戴安全防护用品。严禁酒后操作。严格执行吊车作业规定，严禁用载货设施载人，严禁用人体重量平衡起吊物件。吊车司机必须具有良好的视力和听力，熟悉起吊信号，操作熟练，注意力集中。

起重吊装前，作业负责人应组织相关人员在作业前对以下各项检查确认：

- 1 吊装作业所选择的吊机符合吊装方案的要求，证书齐全；
- 2 吊机已进行了全面检查，在检验有效期内，处于良好状态，安全装置齐全有效；
- 3 每台吊机的荷载符合安全要求（单台吊机作业时，吊机的最大荷载不得超过其安全吊装量的95%；多台吊机联合作业时，各台吊机的最大荷载不宜超过其安全吊装量的80%）；
- 4 吊装作业指挥人员、吊车司机、司索人员熟悉吊装方案（吊机及索具要求、吊点及重心位置、被吊物重量及尺寸、挂扣方式），并已对是否符合吊装要求做出自检；
- 5 吊装作业指挥人员与吊车司机之间保持通畅的联络方式；
- 6 吊装现场的天气状况符合作业要求（风力小于6级、能见度良好）；
- 7 吊装作业区域内地面坚实平整，无影响作业安全的障碍物及隐患；
- 8 吊装时通往吊装现场的道路通畅；
- 9 所有起重吊机已按方案就位，索具按照方案要求固定完毕。

#### B. 起重吊装作业中

- 1 吊装指挥人员在确定吊装条件已充分具备后，宣布吊装作业开始。
- 2 吊装指挥人员站在能同时看到被吊物及吊车的视线清楚的位置。

3 在司索人员远离被吊物及被吊物周围没有障碍物的情况下，指挥人员发出起吊信号。指挥手势或信号要准确、清楚，所处位置应能使各司机都能看得清楚。若使用对讲机，要保证各对讲机之间的信息传递。

4 起吊后保持被吊物平衡，吊具所在平面应垂直于被吊物，不得横拉、斜吊。吊装动作平缓，避免突然运动或被吊物摆动。

5 尽可能减少被吊物空中悬停时间，防止钢丝绳疲劳折断发生坠落事故。若需悬停于某一位置，则在此期间内吊车司机禁止离开驾驶室。

### C. 起重吊装作业完成

1 确认被吊物准确就位后，摘钩，复员设备，宣布起重吊装作业结束。

2 起吊作业完成后或遇有大风天气停止作业时要切断电源，控制器手柄打回零位，锁紧夹轨钳，在轮下放置木楔。

3 汽车吊工作完毕后，应将车辆、扒杆及相关设施放到指定位置满足固定要求，吊钩上升到位，不准钩吊重物。插好锁定销。

4 加强设备和工具维护和保养，延长使用寿命，确保使用安全可靠。

## 二、钢结构基础工程

1、该钢构工程基础虽由土建专业队负责施工，但当基础垫层砼凝固后开始绑扎钢柱砼基础钢筋时，钢结构工程项目部随之立即派专业技术人员进行钢结构螺栓预埋指导工作。为确保上部结构安装质量，也必须与土建施工单位密切配合，共同把关。预埋时必须严格控制地脚螺栓的位置和伸出长度、基础支承面水平度和标高等。

2、螺栓预埋施工要点：当基础垫层砼凝固后，即在垫层面上投测中线点，并根据中线点强出墨线，绘出地脚螺栓的位置，根据垫层投测的中心点，把地脚螺栓安放在设计位置。为便于螺栓就位，可采用在工厂预制好的钻孔钢模辅助就位，（也可采用与基础模板连结在一起的钻孔木架，在模板与木架支撑牢固后，即在其上投点放线。）地脚螺栓安装以后，检查螺栓第一丝扣标高是符合，要求合格后即将螺栓焊牢在钢筋网上。为防止地脚螺栓在安装前或安装中螺纹受到损伤，宜采用防护套将螺纹进行保护。而为了保证地脚螺栓位置及标高的正确，应进行看守观测，如发现变动应立即通知施工人员及时处理。

## 三、钢结构安装工程

### 1、钢结构安装准备工作

钢结构吊装前按照构件明细表核对进场构件，查验质量证明单和设计更改文件，检查验收构件在运输过程中造成的变形情况，并记录在案，发现问题及时进行矫正至合乎规定。对于基础和预埋件，应先检查复核轴线位置，高低偏差，平整度，标高，然后弹出十字中心线和引测标高，并必须取得基础验收的合格资料。由于涉及到钢结构制作与安装两方面，又涉及到土建与钢结构之间的关系，因此它们之间的测量工具必须统一。

## 2、钢结构安装

该工程系采用一台25t汽吊进行吊装，次构件及板材采用人工悬拉，钢柱吊装采用单机旋转法吊装，为确保吊装安全和避免吊机停转次数，该工程钢结构吊装按行进路线的先后顺序吊装施工，且吊装时先吊装竖向构件，后吊装平面构件，以减少建筑物的纵向长度安装累计误差。

1) 吊装钢柱过程中应当同时进行钢柱、钢梁的校正。钢柱吊装完毕和校正完毕，进行钢梁的吊装计划，每一带毗刚架吊装四钩子。

拼装时对容易变形的构件应作强度和稳定性验算，必要时采取加固措施。设计要求顶紧的节点，相接触的两个平面必须保证有70%梁紧贴，用0.3mm塞尺检查，插入深度的面积之和不得大于总面积的30%，边缘最大间隙不得大于0.8mm，需要利用已安装的结构吊装其它构件和设备时，应征得设计单位同意，并采取措施防止损坏结构，确定几何位置的主要构件，应吊装在设计位置上，在松开吊钩前就作初步校正并固定。

2) 吊装钢梁的同时，每两榀之间的系杆同时在钢柱和钢梁校正之后安装，与刚架形成稳定的体系。依次进行吊装直至完毕。

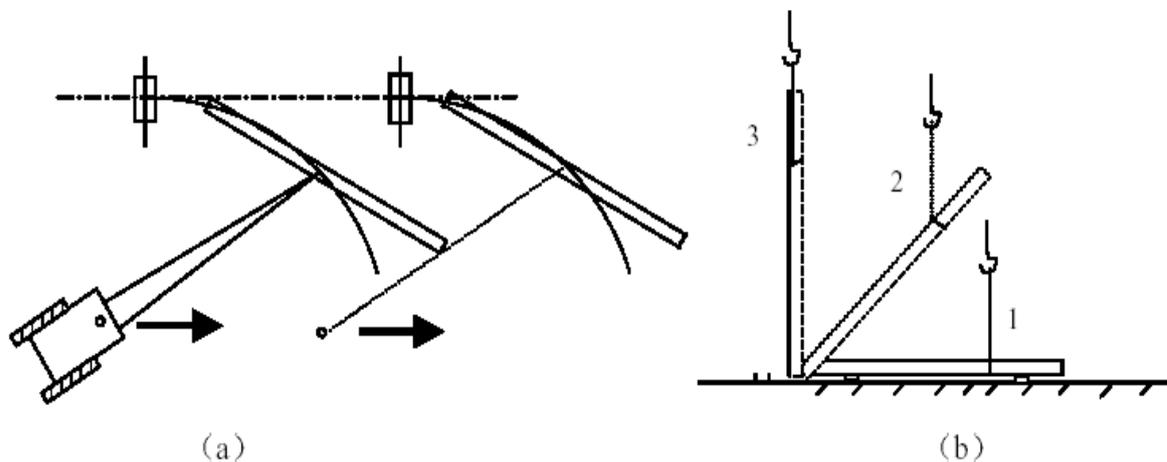
3) 檩条、墙梁、支撑、拉条以及隅撑在钢梁吊装时应当可以进行交叉作业，在吊装钢梁同时人工笨力安装支撑体系。

## 3、钢柱的吊装与校正

钢柱的吊装方法与装配式钢筋混凝土柱子相似该，工程由于结构吊装时间紧，故拟采用人工抬升辅助就位，构件就位后采用单机旋转法吊装见（图表NO.4-C），为提高吊装效率，在堆放柱时，尽量使柱的绑扎点、柱脚中心与基础中心三点共圆弧。

起吊时吊机将绑扎好的柱子缓缓吊起离地20cm后暂定，检查吊索牢固和吊车稳定，同时打开回转刹车，然后将钢柱下放到离安装面40-100 mm对准基准线，指挥吊车下降，把柱子插入锚固螺栓临时固定，钢柱经初校正后，待垂直度偏差控制在20mm 以

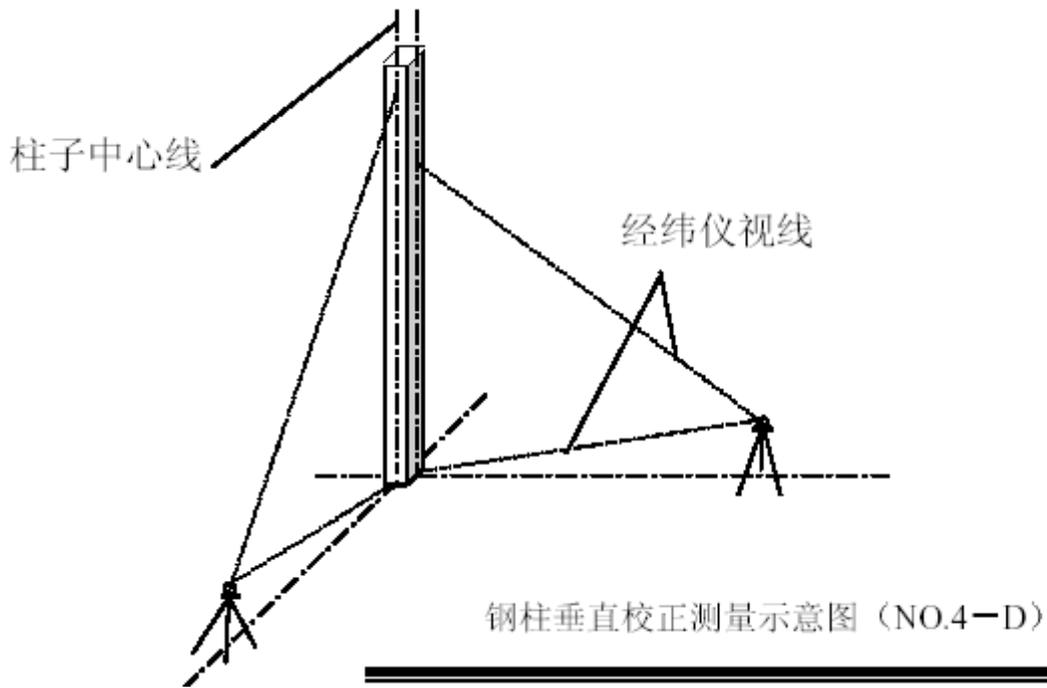
内方可使起重机脱钩钢柱的垂直度用经纬仪检验，如有偏差立即进行校正，在校正过程中随时观察底部和标高控制块扎之间是否脱空，以防校正过程中造成水平标高误差。



(a) 平面布置；(b) 旋转过程；1—柱平放时，2—起吊中途，3—直立

### 旋转法吊装示意简图 (NO.4-C)

柱子的垂直校正，测量用两台经纬仪安置在纵横轴线上，先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，表示柱子不垂直可指挥调节拉绳或支撑，可用敲打等方法使柱子垂直，在实际工作中，常把成排的柱子都竖起来，然后进行校正。这时可把两台经纬仪分别安置在纵横轴线一侧，偏离中线一般不得大于3m(详见图表No. 4-D)。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。



#### 4、钢梁的吊装与校正

钢梁扶正需要翻身起板时采用两点翻身起板法，人工用短钢管及方木临时辅助起板。钢梁翻身就位后需要进行多次试吊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到设计位置，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，即可用板钳来定柱梁孔位，同时用高强螺栓固定，并且第一榀钢梁应增加四根临时固定揽风绳，第二榀后的大梁则用屋面檀条及连系梁加以临时固定。在固定的同时，用吊锤检查其垂直度，使其符合要求(简要示意图详见图表No. 4-E)

本钢构工程因每个节点处的高强度螺栓总数很多，从而安装节点时应当用若干螺栓先暂时作为钢梁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作最后固定。

在吊装钢梁时还须对钢柱进行复核，此时一般采用葫芦拉钢丝绳缆索进行检查，待大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。

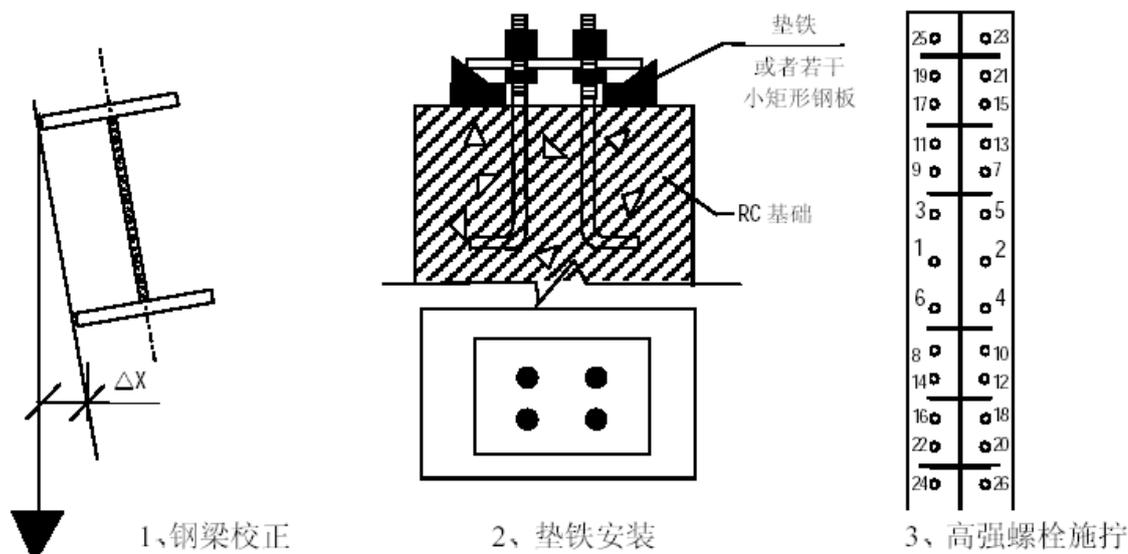
般只考虑承载钢架本身的重量。基础砼面的高程与柱底板高程间两者之差即为所需加垫块的厚度由此可计算出所需垫块的数量柱底垫块应包括6mm垫铁和楔形垫铁(详见图表No. 4-G)楔形垫铁垫到柱底板角

主钢构吊装校正完成后,才可进行灌浆通常在校正完毕后三天内完成,以免因其他原因造成结构体移,位灌浆材料应采用细石混凝土,使柱底板与基础完全接触,灌浆砼标号比柱砼标号高一级灌浆前准备工作削除砼表面过高处使灌浆厚度至少保持4cm以上去,除砼表面的细微物,油脂、泥土等不良物质,而保持适当粗糙。一端及两侧而之模板亦需高出板面,且留出间隔,并稍具倾斜,以使插入木棒或钢筋。灌浆料必须以拌和机拌和,若以手拌和,则缺乏流动性而使水易增加,造成收缩之危险,一经灌注,必须连续不断进行作业,直到灌浆从周围出为止,灌浆料必须从一侧开始,未完成前不可中断。灌注后,保持湿润状态保养至少七天。

#### 6、高强度螺栓施工方法

三该钢构工程钢梁、柱连接采用扭剪型高强螺栓,安装高强螺栓时构件的磨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(参考图表No. 5-G),两个连接件的为先主要后次要的顺序,H型钢构件为上翼缘、下翼缘、复板的顺序,同一节柱上梁、柱节点紧拧顺序为先上梁柱接点再下梁柱节点,最后为中间梁柱节点,高强螺栓紧固程度用电动扳手进行控制,并观察尾部梅花头拧掉情况,尾部梅花头被拧掉者视同其终拧扭矩达到合格质量标准,尾部梅花头未被拧掉者可采用转角法检验。其外露丝扣不得小于2扣,连接檩条墙梁用的普通螺栓每个螺栓不得垫两个垫圈。所有安装螺孔,均不得采用气割扩孔,当板叠销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。

该工程拟编制一个班组6人专门负责高强度螺栓施工,其中螺栓安装3人,初拧1人,终拧2人,并必须做到当天安装的螺栓应在当天终拧完毕。



钢梁校正、柱底垫铁安装及高强螺栓施拧简图 (NO.4-G)

## 5、檩条及支撑系统的安装

檩条及支撑系统应配合钢结构吊装，进行交叉作业流水施工。

檩条安装可采用以滑轮借力法安装，要求螺孔位置对准，拧紧程度合理。根据檩条规格和使用部位，采用人工借力悬拉至屋面或墙立面相应位置安装。

支撑应按规定要求及时安装，要求安装位置准确，达到设计要求，确保钢结构整体刚度和稳定性。

吊装完成后马上要再调整构件间之垂直度及水平度，为确保连续构件间的正确准线，需及时安装柱间支撑及水平支撑及调整这些支撑。调整柱撑应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。从屋檐到屋脊系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。总之只有待调整所有构件垂直度方正后方可锁紧斜撑。

一般梁隅撑均是在地上连结至屋顶梁上，吊装后才使用螺栓连结到屋面檩条上。台度角钢采用膨胀螺栓固定，山墙角钢安装则由檐口至屋脊并最好固定于山墙檩条之下翼沿上。

屋面、墙面系杆及拉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。

#### 四、钢结构安装施工工艺

主要抓好测量定位工作和节点连接（焊接和栓接）工作

##### 1、 测量

为了能满足结构安装的精度，又能满足工程的施工进度，测量仪器的选择和测量方案的简便可靠至关重要。

##### ①基础检查、放线、标高块设置

由于涉及到土建与钢结构之间的关系，因此它们之间的测量工具必须统一并经标定。

(a). 基础的复校定位应使用轴线控制点和测量轴线的基准点，基础检查埋设应符合GBJ205-83规定的标准。

(b). 处理基础表面杂物，在基础表面弹出柱列纵横轴线。

(c). 标高块调定后，由土建施工单位在柱底范围内根据标高灌筑砼。对轴线的复测。

②对土建移交的控制点、轴线进行复测，及时修正。

##### ③测量放线

对所需的控制线进行测放，并将其引出保证通视。

④在安装前对钢构件应按有关规定进行外形尺寸的检测。

⑤纵、横向轴线测量根据全站仪确定定位点，控制点采用经纬仪放轴线。

⑥标高测量根据总包提供标高控制点，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，确定好梁和柱的位置然后放出钢结构安装位置线及辅助线，用色泽鲜艳、牢固的颜色标出。

##### 2、 焊接

①焊工：选派经JC考试合格电焊工进行现场焊接工作。

##### ②焊接工艺

(a). 焊接质量的好坏直接影响装配质量，因此在构件安装时，要严格控制焊接处的间隙，错边等误差，经安装装配后的焊接节点须经专人检查合格后才能交焊工施焊。

(b). 焊接前的准备工作

\* 装配好的焊接节点经专人检查合格后交于焊工施焊；

\* 检查焊接位置的脚手搭设是否安全可靠；

\* 清理焊接坡口区；

\* 将经烘焙的焊条用保温筒带至现场焊接地点。

(c). 焊接工作

\* 为避免焊接变形，焊接时采用对称焊接；

\* 焊接过程中逐道焊缝清渣，除飞溅物，发现缺陷及时用角向砂轮打磨，除去缺陷；

\* 焊接工作结束，将焊缝区及焊接工作位置场地清理干净，转移到下一焊接节点。

(e). 焊后检查

待焊缝冷却后，进行焊缝外观检查，并在24小时后对完全坡口熔透焊缝进行超声波探伤检查。

焊缝外观质量要求：

焊缝中不得有裂缝

焊缝金属与母材间完全熔合，所有坡口均被填满；

焊缝不应溢瘤。

无损探伤检查：

对一级二级焊缝进行100%20%超声波探伤。

### 3、 高强螺栓施工

#### (1)、螺栓安装

1. 高强度螺栓连接安装时，每个节点上应穿入的临时螺栓和冲钉数量，由安装时可能承担的荷载计算确定，并应符合下列规定：

①. 不得少于安装总数的1/3；

②. 不得少于两个临时螺栓；

③. 冲钉穿入数量不宜多于临时螺栓的30%。

2. 不得用高强度螺栓兼做临时螺栓，以防损伤螺纹引起扭距系数的变化。

3. 高强度螺栓的安装应在结构构件中心位置调整后进行，其穿入方向应以施工方便为准，并力求一致。

4. 安装高强度螺栓时，严禁强行穿入螺栓。如不能自由穿入时，该孔应用绞刀进行修理，修理后孔的最大直径应小于1.2倍螺栓直径。严禁气割扩孔。

5. 安装高强度螺栓时，构件的摩擦面应保持干燥，不得在雨中作业。

#### (2)、螺栓紧固

1. 高强度螺栓施工所用的扭距扳手，使用前必须校正，其扭距误差不得大于5%，合格后方准使用。

2. 高强度螺栓的拧紧应分为初拧、终拧。初拧扭距为施工扭距的50%。
3. 大六角头高强度螺栓初拧或复拧后应用不同的颜色在螺母上涂上标记，以免漏拧。
4. 高强度螺栓在初拧、终拧时，连接处的螺栓应按一定顺序施拧。而且初拧终、拧应在同一天完成。

### (3)、梁柱安装

1. 柱的吊装分列一次完成，每根柱吊装就位后，进行初步校直及固定后方可脱钩。

2. 在安装钢柱时，先依据预埋杆初步就位。就位后，再通过调节柱脚底板与基础面之间的缝隙来调整柱的垂直度。

完成一个单元的柱吊装后，进行柱的精确校正，柱的校正方法为，先精确校正单元的四个角柱，作为基准柱，然后再以基准柱为准校正。

3. 基准柱的校正，采用经纬仪成90°双向校正，其它柱的校正，采用拉钢线和吊线坠法校正，校正时应同时满足定位和垂直的要求。

4. 柱的精确校正，应注意环境的影响，最后定位校正检测应选择在阴天无日照影响的条件下实施。

5. 柱的校正标准为：

垂直度 $\leq H/1000$  轴线位移 $\leq 5\text{mm}$  标高偏差 $\leq \pm 3\text{mm}$

6. 初步校正符合要求后，将钢梁吊装就位形成框架。由于钢梁的安装会引起钢柱的变形和位移，所以钢梁安装完毕后要重新校正钢柱垂直度和标高。重新校正合格后进行螺栓紧固。

每榀框架安装全部结束后。对柱顶标高、垂直偏差、轴线位移等作好验收记录。然后，再依据本榀框架验收记录提供的数据制定相应的技术措施，进行下一榀框架。

7. 严格按照钢结构施工及验收规范（GB50205-2001）及钢结构工程质量检验评定标准GB50221-2001的要求组织施工。主要允许偏差如下：

### 钢 柱

序号	项目	标准
1	对中	5.0mm

2	柱高	+5.0mm
4	挠曲矢高	H/100且 $\leq 1.50\text{mm}$
5	垂直度	10

## 钢 梁

序号	项目	标准
1	梁两端顶面高差	L/100且 $\leq 10\text{mm}$
2	主梁与梁面高差	$\pm 2.0\text{mm}$
3	跨中垂直度	H/500
4	挠曲(侧向)	L/1000且 $10.0\text{mm}$

## 第四章 施工安全管理

### 一、指导思想

预防为主，目标控制；制度保障，体制成网。

全面规范，标化管理。检查隐患，严格考核。

### 二、安全管理目标

死亡事故为零，重伤事故为零，月均负伤率控制在0.3%以内。

### 三、安全管理保证制度

#### 1、安全责任制

建立以项目经理为第一责任人的横向到边、纵向到底、落实到人的项目安全管理责任制。项目部设立专职安全管理员，具体负责项目安全管理工作。

2、认真编项目安全技术措施计划。认真执行安全生产责任协议书。

3、建立施工方案安全技术交底制度。

编制分项工程施工方案时，其中必须编制安全技术措施且应进行交底讨论，审批安全技术措施必须符合实际针对性强。

#### 4、安全教育制度

①、班组根据当天施工任务进行安全意识，安全措施交底并做好班组安全交底书面记录，工长每周集中检查并签字确认。

②、工段每周针对施工特点进行安全教育，并做书面记录，作业队长抽查确认。

③、作业队每周应对全队职工，针对全队实际情况做安全教育，安全总结，部署每周安全计划。

#### 5、安全检查制度

项目经理部每月至少组织一次安全大检查。

班组兼职安全员、班组长应在施工过程中随时对安全操作、安全措施进行检查，发现隐患及时整改。

项目部安全员负责日常安全检查及重点项目跟踪检查。安全检查做到全面全员全过程控制，隐患整改率为100%。

#### 6、安全生产经济奖罚制度

项目部将制定安全奖罚规定，并严格按照规定给予奖罚；对实现无事故单位给予奖励；对安全生产中成绩突出、事迹显著有功人员给予加奖；对发生重伤以上事故、负伤率超指标单位进行处罚；对违章作业、违反安全管理规定的单位签发隐患整改通知单、经济处罚直至停工整顿的处理。

#### 7、环境卫生制度

施工现场环境卫生、现场办公室、休息室、工具房，按省环境卫生有关规定执行。

#### 8、安全措施保证项目通则

①、施工现场全体人员按国家规定正确使用劳动防护用品。

②、施工现场各类孔洞、临边必须有防护设施。

③、施工用电符合JGJ46--88标准。

④、施工脚手架、井架安装完毕须经使用单位、机械部门、安全部门共同进行联合检查，验收后挂牌使用。

⑤、施工机械的操作者持证上岗，起重机械安装须取得劳动局验收，严格遵守十不吊规定。

⑥、施工现场材料、构件、设备、易燃物品、交通道路、厂区排水规划有序，保证安全通道畅通，推行标准化作业。

⑦、特种作业人员持证上岗。

⑧、做好防暑降温、防台防汛、防寒保暖工作，按公司文件执行。

⑨、贯彻执行上级有关部门安全工作指示，自觉服从接受有关上级部门安全监督检查指导，落实各项安全工作。

#### 四、安全技术措施

##### 1、高空作业防护

①按国家标准规定：“凡在坠落高度基准面2m以上有可能坠落的高处进行的作业”均属于高空作业。

②作业人员必须挂安全带，拉安全网。

③所有从事高处作业人员必须进行安全技术教育及交底，落实所有安全技术措施和人身防护用品。

④临边、洞口作业应加防护栏杆或其它可靠措施。

⑤攀登作业的用具、结构构造上必须牢固可靠，使用梯子作业时，梯脚底部应坚实，不得垫高使用，上端应有固定措施，立梯工作角度以 $75^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 为宜。

##### 2、钢结构安装

①施工现场必须设置安全施工标牌：施工单位工地名称牌、安全生产六大纪律宣传牌、重大伤亡事故为“零”日期计数牌、工地主要管理人员名单牌和施工总平面图。

②工程开工前，必须逐级进行安全技术交底，其交底内容针对性要强，并做好记录。

③夜间施工必须有足够照明，深坑、临边作业面应设置护栏并红灯示警。

④钢梁安装就位等高空连接工作，应塔设稳固可靠的临时工作平台，本方案要求尽量采用固定式三角架与钢跳板组成的工作平台。

⑤为便于施工人员操作，每根柱均设置简易爬梯，钢梁等高空焊接工作，可采用直爬梯和悬挂式钢吊兰。

⑥设置屋架临时安全栏杆和设置安全网，确保屋面施工人员安全。

⑦施工临时设施的制作和设置不能随意降低要求，对原有的工具、材料及通用设施应认真检验，有缺陷之处应予修复，该报废的决不能再用。

⑧起吊用工具和钢丝绳，必须有足够的安全系数，一般不得小于5-6倍。

⑨使用起重机应和司机密切配合，严格执行起重机械“十不吊”的规定。

⑩保持施工机械整洁，电线、气焊带、风带等应沿柱成束至下而上拉放，并应捆扎牢固。

⑪在正在吊装的相关区域应设立警戒区，无关人员不得入内。

⑫起重设备应根据需要装有吊钩超高限位，超负荷限位，连锁开关等安全装置。所有机械和起重机具都要经常检查、保养和维修保，证其灵敏可靠。

⑬在正式起吊前先进行试吊将钢构件吊离地面0.5米高度左右，停留约30分钟，仔细检查索具和起吊机械性能，无异常方可正式起吊。

⑭吊装时，吊具必须牢固，大型吊装构件在吊装摘钩前必须就位焊接牢固。

⑮钢构件与钢丝绳直接接触处要有保护措施。

⑯如遇6级以上强风或大雨雪雾天不准起吊，几台起重设备交叉作业时，两机大臂高度要错开，至少要保持5米距离，两臂相临近时要相互避让，水平距离至少要保持5米，保证各类电焊机的机壳有良好的接地保护。

⑰电焊钳要有可靠的绝缘，不准使用无绝缘的简易焊钳和绝缘把损坏的焊钳。

⑱使用电焊机时，要特别注意一、二次线的保护，二次侧把线不准露铜，保证绝缘良好。

⑲从事气焊作业时，氧气瓶、乙炔瓶与明火距离不小于10米，两种气瓶也应保持一定距离。

⑳乙炔发生器距明火至少10米，乙炔器与氧气瓶至少也应保持10米，乙炔发生器附近禁止吸烟，用警示牌明示。

## 5、防火安全管理

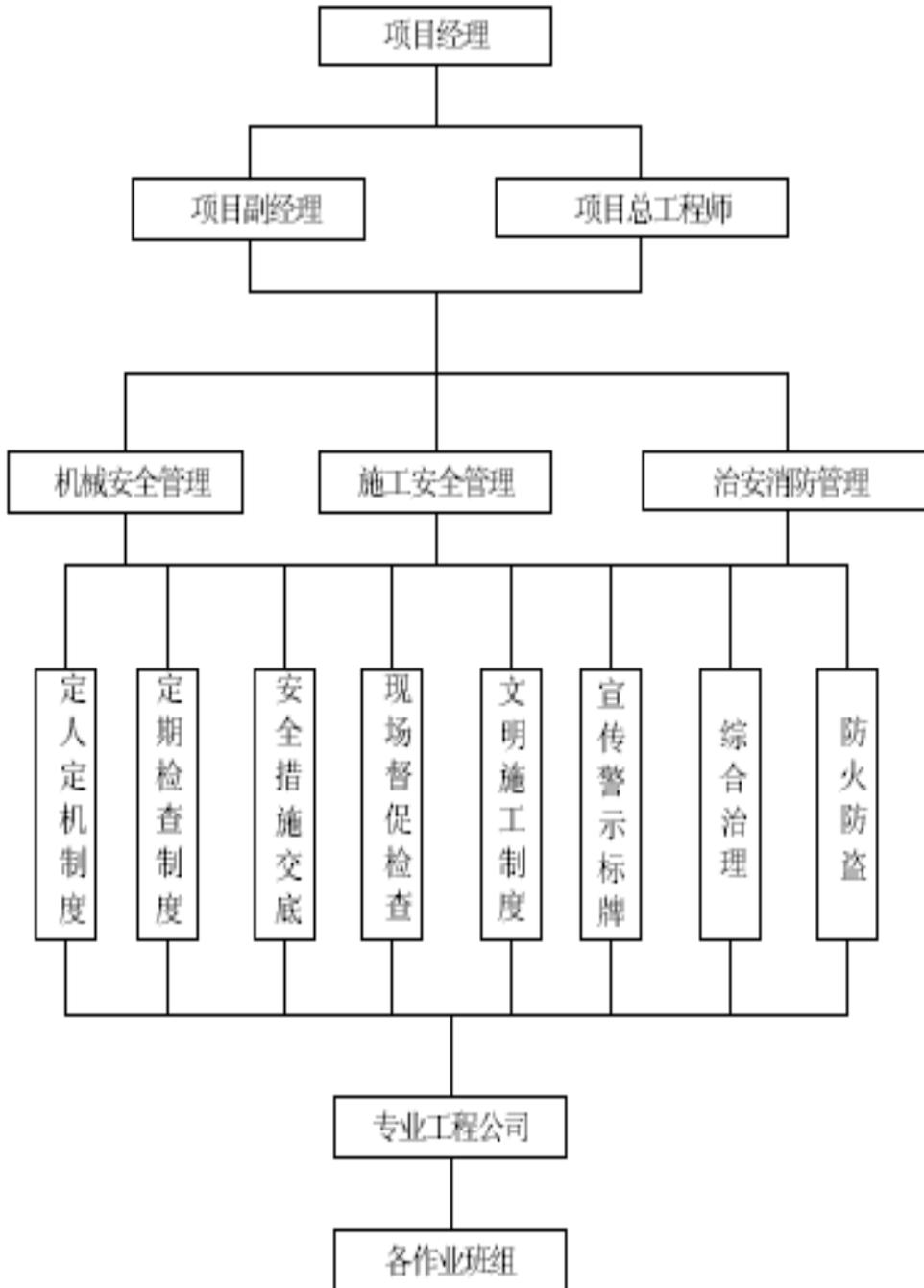
①严格三级动火审批手续。施工动火，一律凭证动火，禁止违章动火，动火做到三证(动火证、操作证、进场证)齐全，四个到位(临火人到位、灭火器到位、检查到位、防火安全措施到位)。对动火证进行跟踪管理，

②设立禁止吸烟区和防火安全管理重点区域，按规定在各部位配足消防器材，

③保持施工场所的文明、整洁，切实抓好工地消防保卫标准化管理，杜绝火灾，维

护良好的施工治安秩序，确保工程建设安全。

附：安全管理保证体系  
作业安全分析表



作业安全分析		图例						高	
								中	
								低	
工作步骤	潜在风险	后果	风险评估			危害控制	残留风险	额外控制措施	执行人
			严重程度	可能性	风险等级				
作业人入厂前的安全培训教育	由于缺乏安全意识和安全知识所造成的伤害	设备损坏\人员伤亡	轻微	较小	低	参加入厂前的安全教育培训，使他们了解最基本的安全知识，并使他们具有一定的安全观念意识。	低	专项培训	业主培训师/项目工程师
材料吊装搬运	材料从高空坠落	设备损坏\人员伤亡	较大	中	较大	作业人员应该佩戴好劳保用品，做好安全防护措施，并派专人对灯具安装区域下方进行警戒带隔离、监护，禁止有人靠近。	低		作业人员/作业负责人/监督人
停电	停电作业违反操作规程	设备损坏\人员伤亡	较大	中	较大	停电作业应先关闭负荷，然后由低压到高压依次切断开关 高压设备断电时操作人员应按规定与带电体保持安全距离，停电后检查设备或线路并挂设“有人工作，禁止合闸”、“高压危险”等警示标志并派专人监护，作业前验电确保安全。	低		作业人/监督人/作业负责人
送电	恢复供电和带电作业违反规定或规程	设备损坏\人员伤亡	较大	中	较大	恢复供电时应通知作业人员全部撤离，拆除临时护栏、警示牌和携带型接地线，并清查现场确保安全后，按照由高压到低压顺序送电，高压带电电气设备严禁超越警戒线操作和修理，所有带电作业均需办理相关作业许可证，严禁无证作业	低		作业人/监督人/作业负责人
废旧材料处理	人员伤亡\环境污染	人员伤亡\环境污染	轻微	较小	低	清理工作区域保持良好的工作环境，垃圾和废弃物在处理前应进行分类。	低		作业人/监督人/作业负责人