

空气产品（昆山）气体富春江路分公司  
甲类仓库一、二和戊类仓库钢结构工程

吊  
装  
方  
案

昆山市蓬诚建设安装工程

2021年12月30日

## 第一章、概述

工程简介:空气产品（昆山）气体富春江路分公司甲类仓库一、二和戊类仓库钢结构工程。本工程建筑面积为:1980 m<sup>2</sup>，建筑层数一层，钢结构，单跨为 12.92 米和 18 米，建筑物檐口高度为 4 米.本工程钢结构安装的主要构件有钢柱、屋面梁、支撑杆件、柱间支撑、水平支撑、檩条等。

建设单位:空气产品（昆山)气体富春江路分公司

工程名称:甲类仓库一、二和戊类仓库

结构形式:全钢架结构

质量目标:合格工程

## 第二章、准备工作

### 第一节、构件的运输

(1)、在装卸、运输过程应尽量保护构件，避免构件在运输过程中受到损坏。

(2)、对一些次要构件如檩条、支撑、角隅撑等由于刚度较小、数量较多，在运输过程中应进行打包，严禁散装，造成发运的混乱。

(3)、运输的构件必须按照吊装要求程序进行发运，尽量考虑配套供应，确保现场顺利吊装。

(4)、构件应对称放置在运输车辆上，装卸车时应对称操作，确保车身和车上构件的固定。

(5)、次要构件和主要构件一起装车运输，不应在次要构件上堆放重型构件,造成构件的受压变形。

(6)、构件运输过程中应放置垫木，在用钢丝绳固定时应做好构件四角保护工作，防止构件变形和刻断钢丝绳，对不稳定构件应采用支架稳定。

## 第二节、构件的堆放

(1)、构件堆放场地应平整，场基坚实，无杂草,无积水。

(2)、构件堆放应使用垫木，垫木必须上下对齐，每堆构件堆放高度应视构件的情况分别掌握，一般和次要构件(支撑、檩条、墙梁等)不宜超过 1m，重型和大型主要构件采用单层堆放，对平面刚度差的构件如桁架，一般采用竖立堆放，每堆一般为 5 榀组合，每榀之间应放垫木。

(3)、每堆构件与构件之间，应留出一定的距离（一般为 2m）。

(4)、如现场场地允许，构件可按吊装顺序及安装位置，在保证起重机械及运输车辆行走通畅的情况下,按各种型号分别堆放于吊装位置附近。

(5)、构件编号宜放置在两端醒目处，以便于吊装时构件的查找。

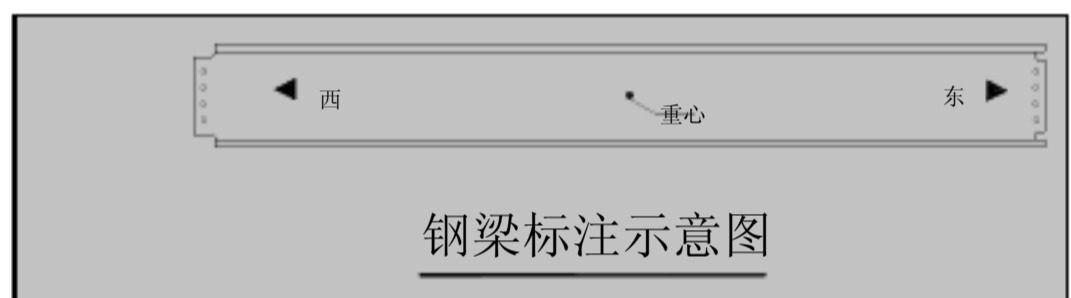
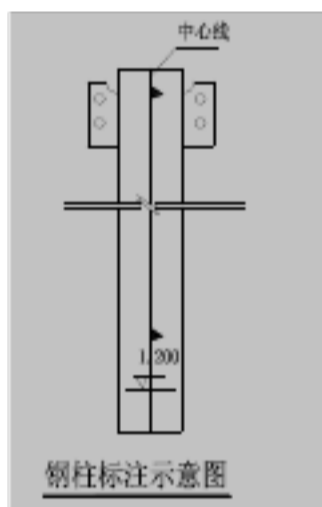
## 第三节、定位轴线及水准点的复测

(1)、对基础施工单位或建设单位提供的定位轴线，应会同建设单位、监理单位、土建单位、基础施工单位及其他有关单位一起对定位轴线进行交接验线，做好记录，对定位轴线进行标记，并做好保护。

(2)、根据建设单位提供的水准点(二级以上),用水准仪进行闭合测量,并将水准点测设到附近建筑物不宜损坏的地方,也可测设到建筑物内部,但要保持视线畅通,同时应加以保护.

#### 第四节、构件标注

吊装前对钢构件做好中心线,标高线的标注,不对称的构件还应标注安装方向,对大型构件应标注出重心和吊点,标注可采用不同于构件涂装涂料颜色的油漆作标记,做到清楚、准确、醒目。如下图所示:



#### 第五节、起重机械

本工程采用汽车式起重机

汽车式起重机的起重机构和回转台安装在载重汽车底盘或专用的汽车底盘上,底盘两侧设有四个支腿,以增加起重机的稳定性,箱形结构做成可伸缩的起重臂,能迅速方便地调节臂架长度,具有机动性能好,运行速度高的特点,但不能负荷行驶,对场地要求较高,主要用于构件的装卸及单层钢结构的吊装。

#### 简易吊装机构

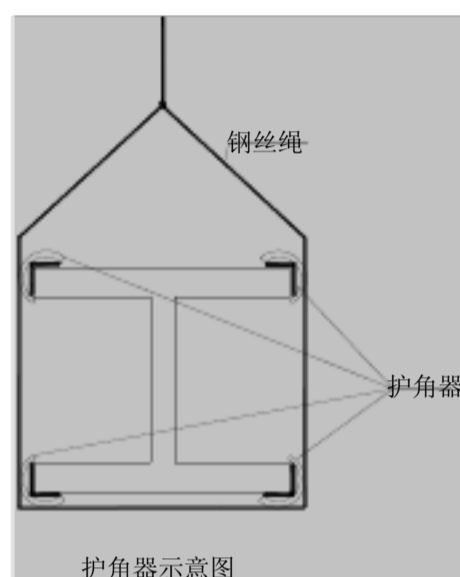
钢结构吊装中在现场条件允许的情况下一般采用起重机械吊装,但如受到场地条件及起重量等因素的制约,可根据现场实际情况通过计算选择桅杆起重装置、千斤顶、卷扬机、手提葫芦等简易吊装

工具进行吊装。

## 第六节、吊装时对构件的保护

吊装时如不采用焊接吊耳，在构件本身用钢丝绳绑扎时对构件及钢丝绳进行保护：

(1)、在构件四角做包角（用半圆钢管内夹角钢）以防止钢丝绳刻断。



(2)、在绑扎点处为防止工字型或 H 形钢柱局部挤压破坏，可加一加强胫板,吊装格构柱，绑扎点处支撑杆。

## 第三章、吊装方法

### 第一节、钢柱的吊装

#### (1)、吊点的选择

吊点位置及吊点的数量，根据钢柱的形状、断面、长度、重量、吊机的起重性能等具体情况确定。

一般钢柱弹性较好,吊点采用一点起吊,吊耳放置在柱顶处，柱身垂直、易于对线校正，对线校正。由于通过柱的重心位置，受到起重臂的长度限制,吊点也可设置在柱的 1/3处，吊点斜吊，由于钢柱倾斜，但对线校正比较困难。

对于长细钢柱，为防止钢柱变形，可采用二点或三点起吊。

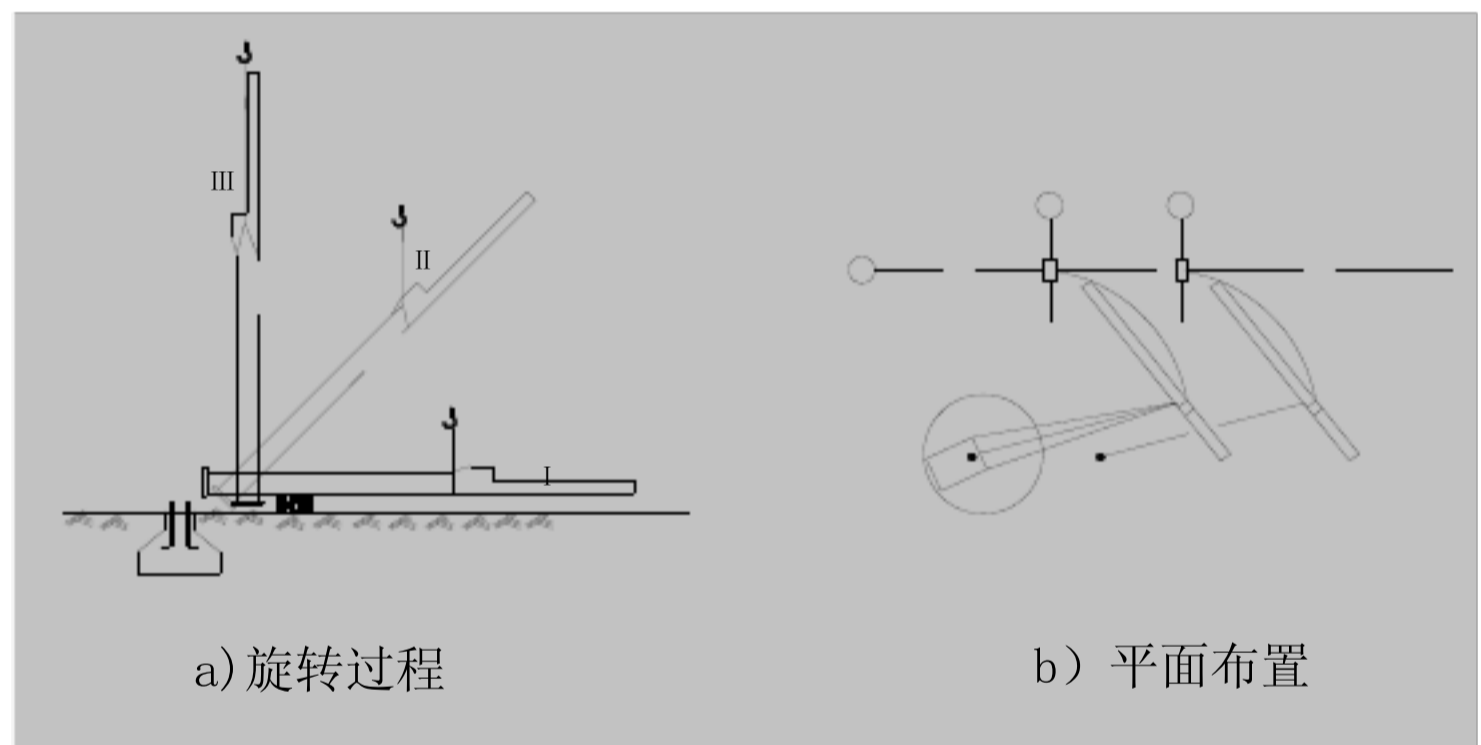
## (2)、起吊方法：

根据起重设备和现场条件确定，可用单机、二机、三机吊装等。

### A、旋转法

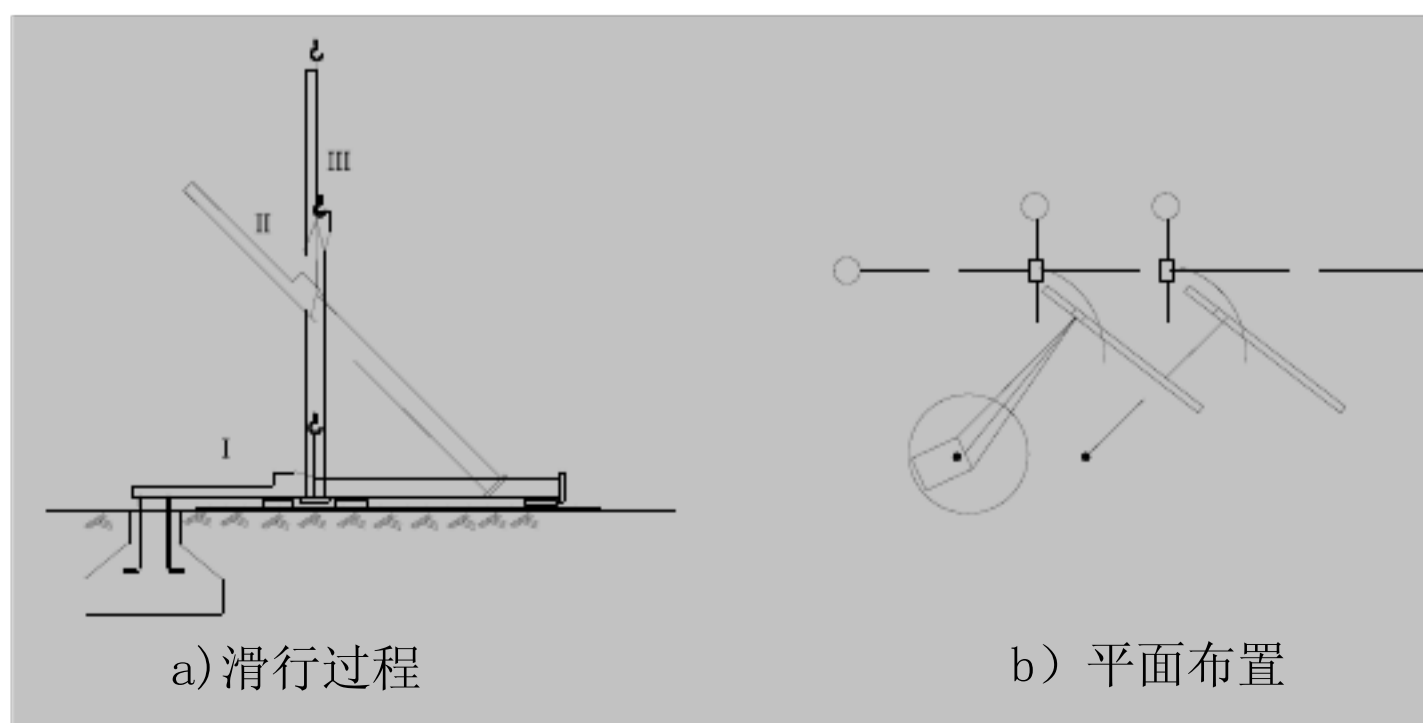
钢柱运输到现场，起重机边起钩边回转边使柱子绕柱脚旋转而将钢柱吊起。（注：起吊时应在柱脚下面放置垫木，以防止与地面发生摩擦，

同时保证吊点、柱脚基础同在起重机吊杆回旋的圆弧上）



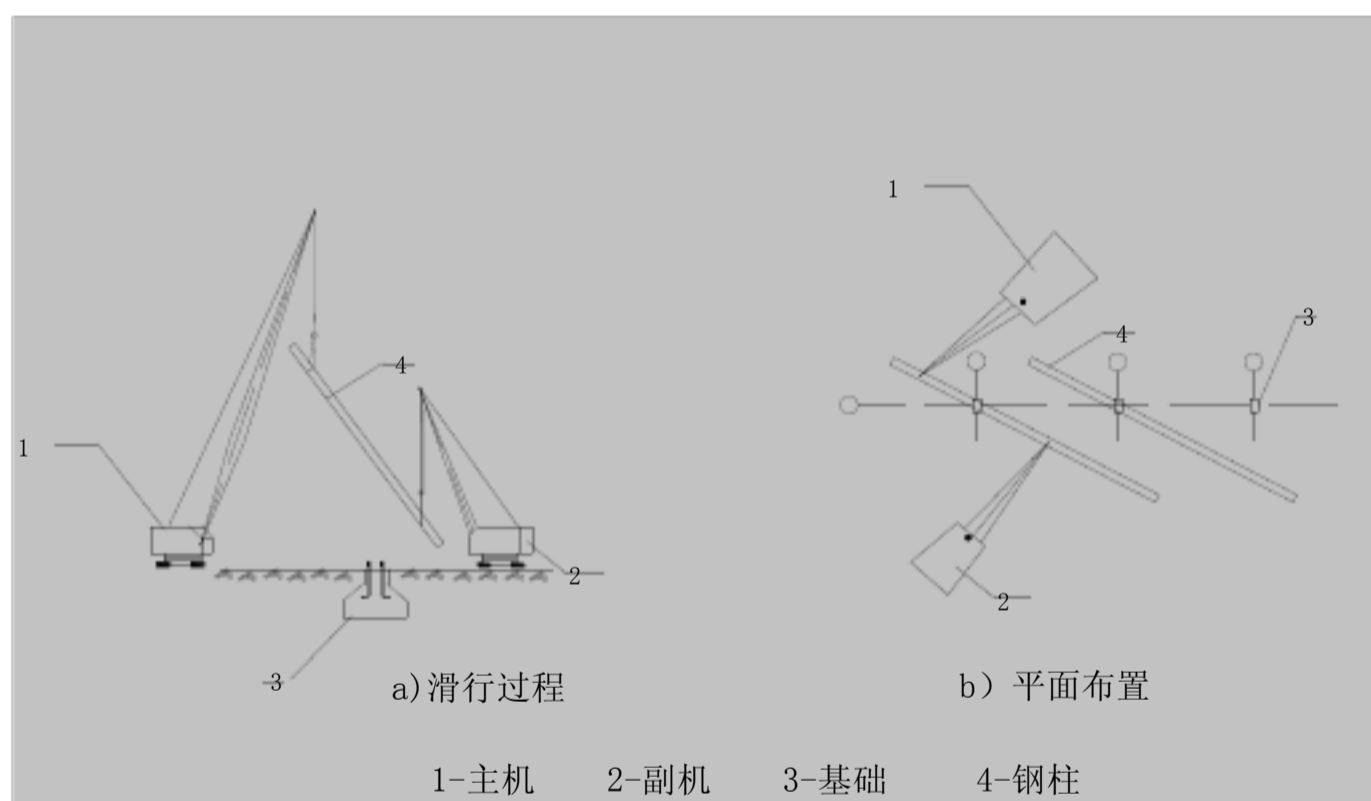
### B、滑行法

单机或双机抬吊钢柱起重机只起钩,使钢柱柱脚滑行而将钢柱吊起方法,在钢柱与地面之间铺设滑行道。



### C、递送法

双机或三机抬吊，为减少钢柱脚与地面的摩阻力，其中一台为副机，吊点选择在钢柱下面，起吊柱时配合主机起钩，随着主机的起吊，副机要行走或回转，在递送过程中，副机承担了一部分荷重，将钢柱脚递送到钢柱基础上面，副机摘钩，卸掉荷载，此刻主机满载，将钢柱就位。



## 第二节、钢梁的吊装

### (1)、吊点的选择

钢梁在吊装前应前仔细计算钢梁的重心，并在构件上作出明确的标注，吊装时吊点的选择应保证吊钩与构件的中心线在同一铅垂线上。对于跨度大的梁，由于侧向刚度小，腹板宽厚比大的构件，防止构件扭曲和损坏，如果采用双机抬吊，必要

时考虑在两机大钩中间拉一根钢丝绳，在起钩时两机距离固定，防止互相拉动。

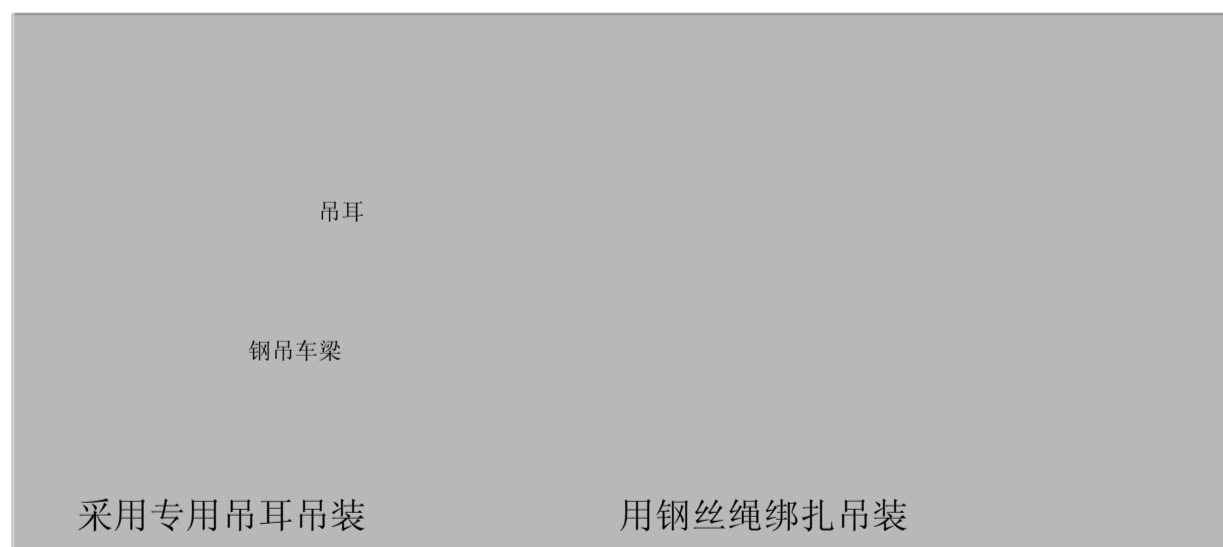
### (2)、屋面梁的吊装

屋面梁的特点是跨度大(即构件长)侧向刚度很小，为了确保质量、安全、提高生产效率,减少劳动强度，根据现场条件和起重设备能力,最大限度地扩大地面拼装工作量,将地面组装好的屋面量吊起就位,并与柱连接.可选用单机两点或三点起吊或用铁扁担以减小索具所产生的对梁的压力。具体如下图：



### (3)、钢吊车梁的吊装

钢吊车梁吊装可才用专用吊耳或用钢丝绳绑扎吊装。



## 第四章、测量校正

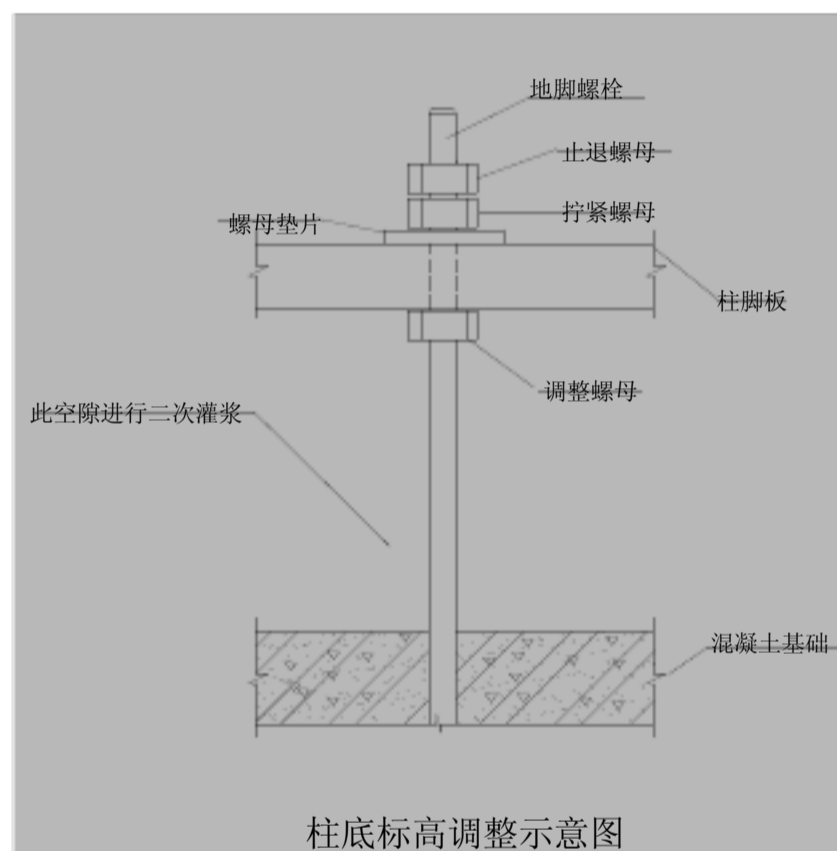
### 1、柱基标高调整

根据钢柱的实际长度、柱底的平整度、钢牛腿顶部及柱顶



距柱底部的距离，有吊车的工程重点是保证牛腿顶部标高值，来决定基础标高的调整数值。

具体做法如下：在钢柱安装前，在柱底板下的地脚螺栓上加一个调整螺栓，用水准仪将螺母上表面的标高调整到柱底板标高齐平，安装上钢柱后，根据钢柱牛腿面的标高或柱顶部与设计标高的差值，利用柱底板下的螺母来调整钢柱的标高，柱子地板下面的空隙用无收缩沙浆浆法二次灌浆填实，如下图：



## 2、纵横十字线的对准

在钢柱安装前，用经纬仪在基础上面将纵横十字线划出，同时在钢柱柱身的四个面标出钢柱的中心线。

在钢柱安装时，起重机不脱钩的情况下，慢慢下落钢柱，使钢柱三个面的中心线与基础上划出的纵横十字线对准，尽量做到线线相交，由于柱底板螺孔与预埋螺栓有一定的偏差，一般设计时考虑柱底板螺孔稍大（1mm 左右），如果在设计考虑的范围内仍然调整不到位，可对柱底板进行绞刀扩孔，同时上面

压盖板用电焊固定。

### 3、柱身垂直度的校正

在钢柱的纵横十字线的延长线上架设两台经纬仪,进行垂直度测量,通过调整钢柱底板下面的调整螺母来校正钢柱的垂直度,校正完毕后,松开缆风绳不受力,再进行复校调整,调整后将螺母拧紧.注:调整螺母时,要保证其中一颗螺母不动)

### 4、钢吊车梁的校正

钢吊车梁的校正主要包括标高调整,纵横轴线(直线度、轨锯)和垂直度调整。

#### (1)、标高调整

当一跨即两排吊车梁全部吊装完毕后,用一台水准仪(精度在 $\pm 3\text{mm}/\text{Km}$ )架在梁上或专门搭设的平台上,进行每梁两端高程的引测,将测量的数据加权平均,算出一个标准值(此标准值的标高符合允许偏差),根据这一标准值计算出各点所需要加的垫板厚度,在吊车梁端部设置千斤顶顶空,在梁的两端垫好垫板。

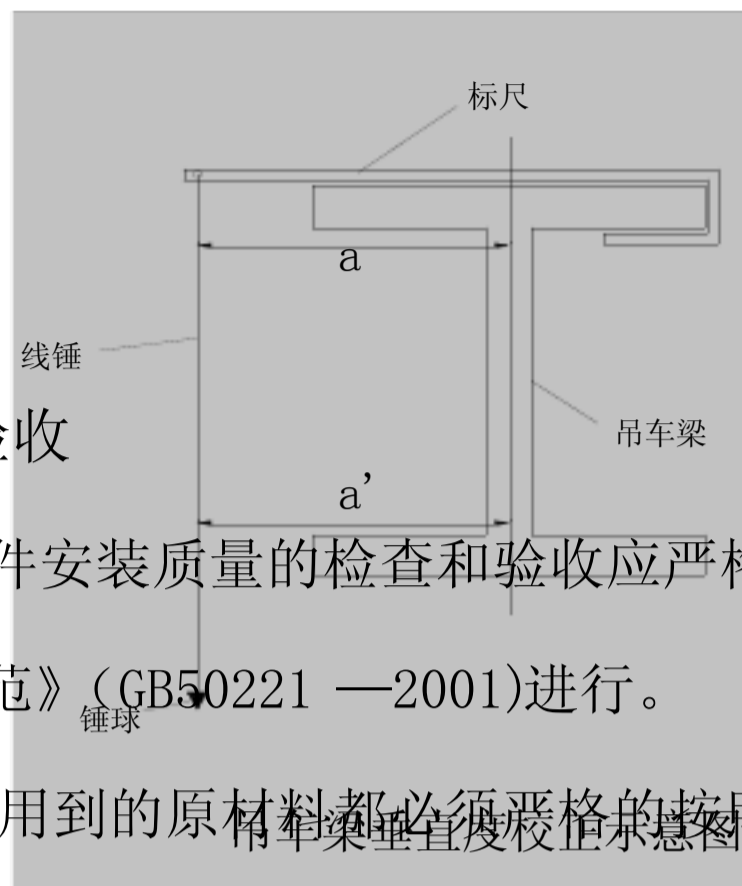
#### (2)、纵横十字线的校正

柱子安装完后,及时将柱间支撑安装好形成排架,首先要用经纬仪在柱子纵向侧端部从柱基控制轴线引到牛腿顶部,定出轴线距离吊车梁中心线的距离,在吊车顶面中心线拉一通长钢丝,逐根吊车梁端部调整到位,可用千斤顶或手拉葫芦进行轴线位移。

#### (3)、吊车梁垂直度校正

从吊车梁上翼缘挂锤球下来,测量线绳至梁腹板上下两处的水平

距离，如下图，如  $a=a'$  说明垂直，如  $a \neq a'$ ，则可用铁楔进行调整。



## 第五章、检查和验收

钢结构主要构件安装质量的检查和验收应严格按照《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50221—2001)进行。

1、凡在施工中用到的材料都必须严格按照规范进行全数检查，检查的方法是检查质量证明文件、中文标志及检验报告等。

2、对钢构件的加工质量应检查项目为几何尺寸，连接板零件的位置、角度、螺栓孔的直径及位置，焊接质量外观、焊缝的坡口，磨擦面的质量，焊缝探伤报告及所有钢结构制作时的预检、自检文件等相关资料。

3、在钢结构吊装完成后，应对钢柱的轴线位移、垂直度，钢梁、钢桁架、吊车梁的水平度、跨中垂直度，侧向弯曲、轨距等进行仔细的检查验收，并做好详细的检查验收记录。

4、钢结构主体结构完成后，进行自检合格后，应有项目经理或技术总负责人提出，经监理单位、建设单同意，邀请监理单位、建设单位、设计单位、质监单位及有关部门领导进行主体结构中间验收。

### 5、钢结构工程质量验收标准

(1)、单层钢结构中柱子允许偏差及检验方法：

项 目		允许偏差(mm )	检查方法	
柱脚底座中心线对定位轴线的偏移		5.0	用吊线和钢尺检查	
柱基准点标高	有吊车梁	+3.0—5.0	用水准仪检查	
	无吊车梁	+5.0—8.0		
柱子弯曲矢高		H/1200, 且≤15.0	用经纬仪或拉线和钢尺检查	
柱轴线垂直度	单层柱	H ≤ 10m	H/1000	
		H > 10m	H/1000, 且≤25.0	
	多节柱	单节柱	H/1000, 且≤10.0	用经纬仪或吊线钢尺检查
		多节柱	35.0	

(2)、钢吊车梁安装允许偏差及检查方法:

项 目		允许偏差 (mm )	检查方法
梁跨中垂直度		h/500	用吊线或钢尺检查
侧向弯曲矢高		L/1500, 且≤10.0	用拉线和钢尺检查
垂直上供矢高		10.0	
两端 支座 中心 位移	安装在钢柱上时对牛腿中心的偏移	5.0	
	安装在混凝土柱子上是对定位轴线的偏移	5.0	
同跨间横截面吊车梁 顶面高差	支座处	10.0	用经纬仪、水准仪和钢尺检查
	其他处	15.0	
同跨间同意横截面下挂式吊车梁底面高差		10.0	
同列相邻两柱间吊车梁高差		L/1500, 且≤10.0	用经纬仪、和钢尺检查
相邻两吊车梁接头部位	中心错位	3.0	用钢尺检查
	上承式顶面高	1.0	
	下承差式底面高差	1.0	
同跨间任一截面的吊车梁中心跨距		±10.0	用经纬仪和光电测距仪检查, 距离小时可用钢尺检查
轨道中心对吊车梁腹板轴线的偏移		t/2	用吊线和钢尺检查

## 第六章、安全技术要点

1、凡参加施工的全体人员都必须遵守安全生产“安全生产六大纪律”

“十个不准”的有关安全生产规程。

2、吊装作业人员都必须持有上岗证,有熟练的钢结构安装经验,起重人员持有特种人员上岗证,起重司机应熟悉起重机的性能、使用范围,操作步骤,同时应了解钢结构安装程序、安装方法,起重范围内的信号指挥和挂钩工人应经过严格的挑选和培训,必须熟知本工程的安全操作规程,司机与指挥人员吊装前应相互熟悉指挥信号,包括手势、旗语、哨声等。

3、起重机械行走的路基几轨道应坚实平整、无积水。

4、起重机械要有可靠有效的超高限位器和力矩限位器,吊钩必须有保险装置。

5、应经常检查起重机械的各种部件是否完好,有变形、裂纹、腐蚀情况,焊缝、螺栓等是否固定可靠。吊装前应对起重机械进行试吊,并进行静荷载及动荷载试验,试吊合格后才能进行吊装作业,起重机械不得带病作业,不准超负荷吊装,不准在吊装中维修,遵守起重机械“十不吊”。

6、在使用过程中应经常检查钢丝绳的各种情况:

1)、磨损及断丝情况,锈蚀与润滑情况,根据钢丝绳程度及报废标准进行检查;

2)、钢丝绳不得扭劲几结扣,绳股不应凸出,各种使用情况安全系数不得小于标准;

3)、钢丝绳在滑轮与卷筒的位置正确,在卷筒上应固定可靠;

7、吊钩在使用前应检查:

1)、表面有无裂纹及刻痕;

2)、吊钩吊环自然磨损不得超过原断面直径的 10%;

3)、钩脰是否有变形;

4)、是否存在各种变形和钢材疲劳裂纹;

8、检查绳卡、卡环、花篮螺丝、铁扁担等是否有变形、裂纹、磨损等异常情况;

9、检查周围环境及起重范围内有无障碍，起重臂、物体必须与架空电线的

距离符合以下规定;

输电线路电压	1KV 以下	1-20KV	35—110KV	154KV	220KV
允许与输电线路的最近距离	1.5	2	4	5	6

10、在吊装作业时，吊物不允许在民房街巷和高压电线上空及施工现场办公设施上空旋转，如施工条件所限必须在上述范围吊物旋转，需对吊物经过的范围采取严密而妥善的防护措施。

11、吊起吊物离地面 20—30cm 时，应指挥停钩检查设备和吊物有无异常情况,有问题应及时解决后在起吊.

12、吊物起吊悬空后应注意以下几点:

(1)、出现不安全异常情况时，指挥人员应指挥危险部位人员撤离，而后指挥吊车下落吊物，排除险情后再起吊。

(2)、吊装过程中突然停电或发生机械故障，应指挥吊车将重物慢慢的落在地面或楼面是但的位置，不准长时间悬在空中。

13、使用手拉葫芦提升重物时，应以一人拉动为止，决不允许

两人或多人一起拉动。

14、在使用多台千斤顶时，应尽量选择同种型号的千斤顶,各台千斤顶顶升的速度尽量保持一致。

15、操作人员进行高空作业时，必须正确使用安全带。安全带一般应高挂低用，即将安全带绳端的钩环挂于高处，而人在低处操作。在操作平台上口设置生命线，安全带挂于生命线,才能进行操作。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/566240012010011001>