

某某市工业集中区红花园工业区标准厂房 吊装专项方案

1. 工程名称: 某某市工业集中区红花园工业区标准厂房 8#、9#厂房
2. 建筑面积: 4870 平方米
3. 建筑层数: 单层
4. 结构类型: 门式轻钢结构
5. 建设单位:
6. 承建单位:

编制人: _____

审核人: _____

审查意见: _____

吊装专项方案

1.1 钢结构吊装方案

1.2 吊装简要

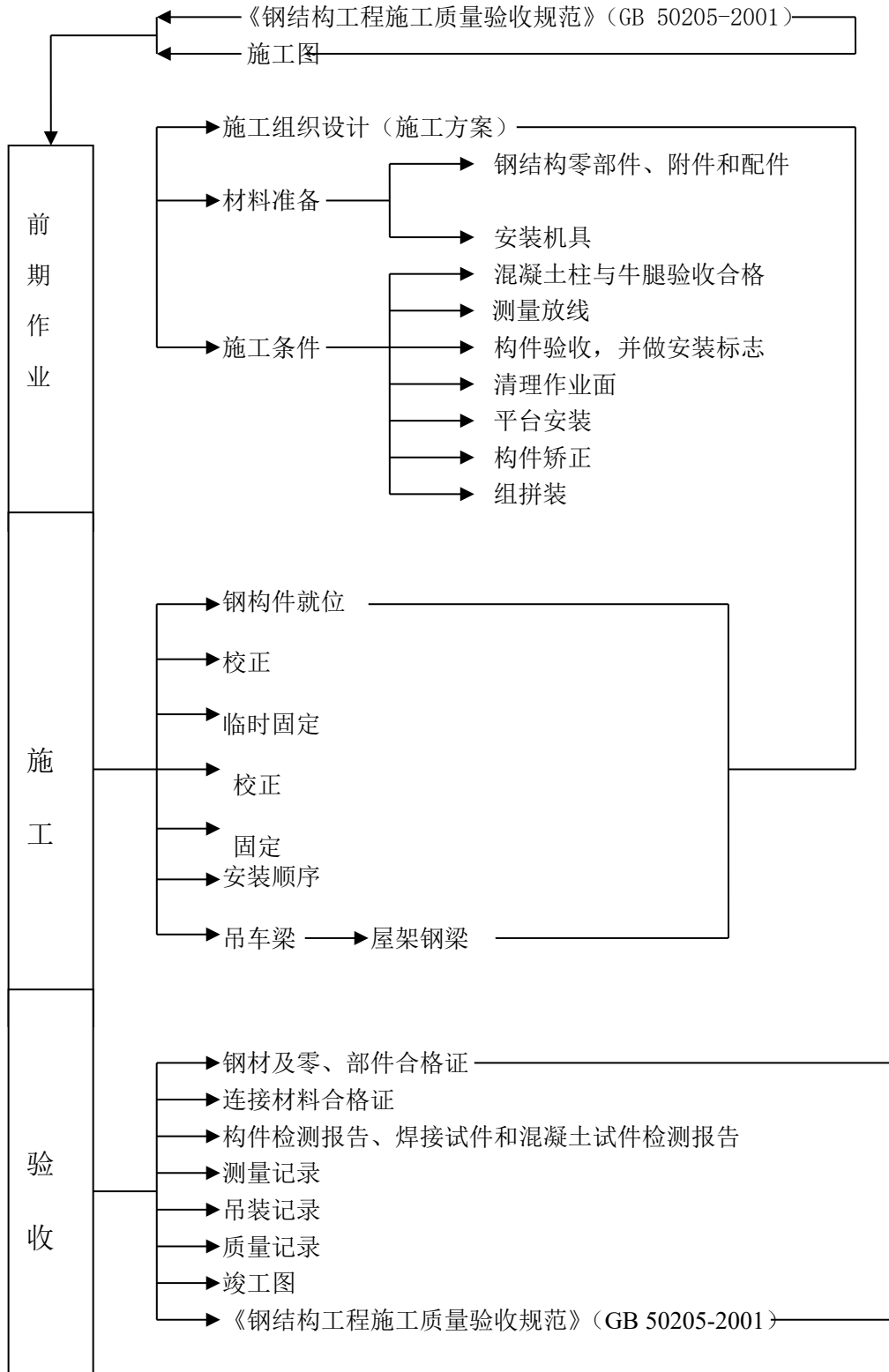
本工程为某某市工业区标准厂房 8#、9#厂房，总建筑面积为：4870 m²，整个钢结构工程分为一栋厂房。

吊装工程主要工作量

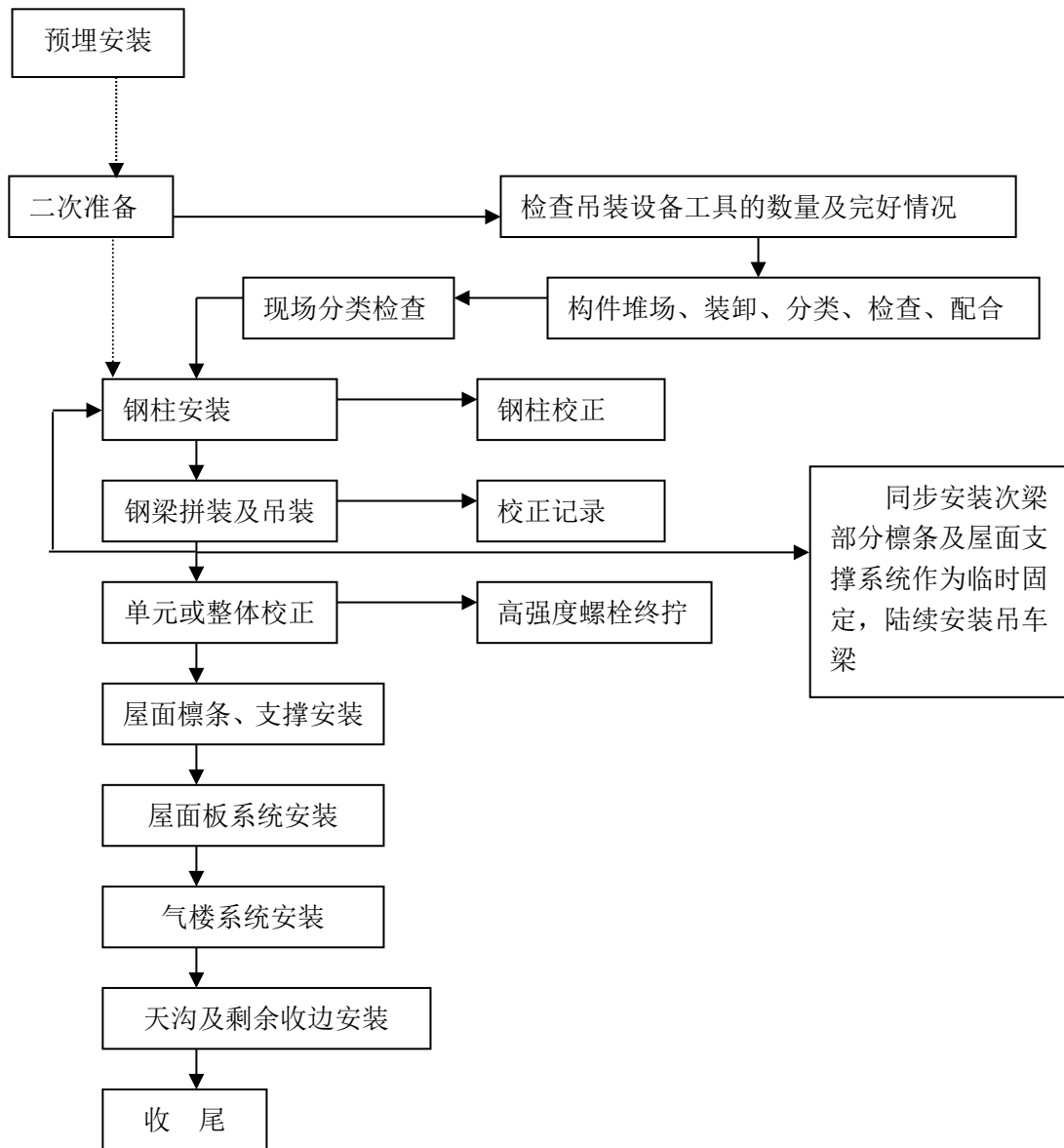
| 序 | 项 目 | 单 位 | 数 量 | 备 注 |
|----|--------|-----|-----|-------|
| 1 | 屋架钢构 | T | 120 | Q345B |
| 2 | 屋面支撑系统 | T | 65 | Q235B |
| 3 | 吊车梁 | T | 48 | Q345B |
| 4 | 气楼钢架 | T | 20 | Q235B |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

1.3 钢结构吊装工艺及质量控制程序

➤ 钢结构安装工艺及质量控制程序图：



1.4 钢构件吊装流程



1.5 预埋件安装

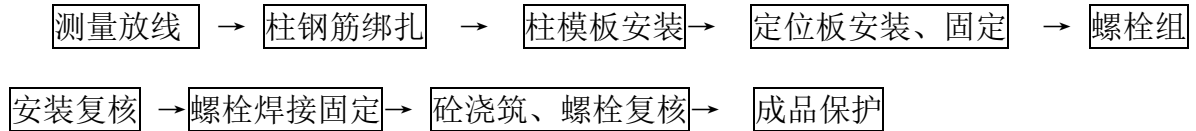
本工程柱子为混凝土结构，上部为钢结构；设计图纸要求在施工阶段预埋地脚螺栓，用于和上部钢柱连接。这种方式有施工便利、连接性能优越的特点，但同时也对施工的精度要求严格。地脚螺栓的埋设精度直接影响到钢柱的安装精度以至整个钢结构工程的安装精度。地脚螺栓埋设中的微小误差，将可能造成严重的后果，所以需对此项工作严肃对待，为保障施工的顺利进行，预埋件安装步骤以及需注意的事项叙述如下：

➤ 地脚螺栓预埋

首先根据土建单位在厂房周边布置的各轴线外控点，便于预埋时用经纬仪进行投

测控制；其次在每块固定模板上标注轴线刻画线。预埋时架设经纬仪从纵横两个方向投测，以进行初步固定，然后用钢卷尺检查每组地脚螺栓的相对距离，经复核无误后，再进行最后的固定。

◇ 地脚螺栓施工工艺流程：



➤ 施工方法

◇ 轴线、标高确定

按照施工图纸要求，在柱预埋地脚螺栓处，需进行轴线放线定位，以确定其水平位置和标高。在已经安装完毕的柱模板上口画出螺栓十字中心线的标志，作为螺栓安装的初步安装位置。根据模板上的标记位置用钢管搭设独立的螺栓组安装支架，并固定，以确定定位钢板的标高。

◇ 定位模板就位

为防止浇筑混凝土时地脚螺栓移位，本工程埋设地脚螺栓时采用定位模板加强固定螺栓。将定位板放置于钢管水平支架上，使定位板（上画垂直十字丝的模板）的十字丝与模板标志对齐，并初步固定。检查其位置是否合适，否则再做局部调整。

◇ 安装螺栓组

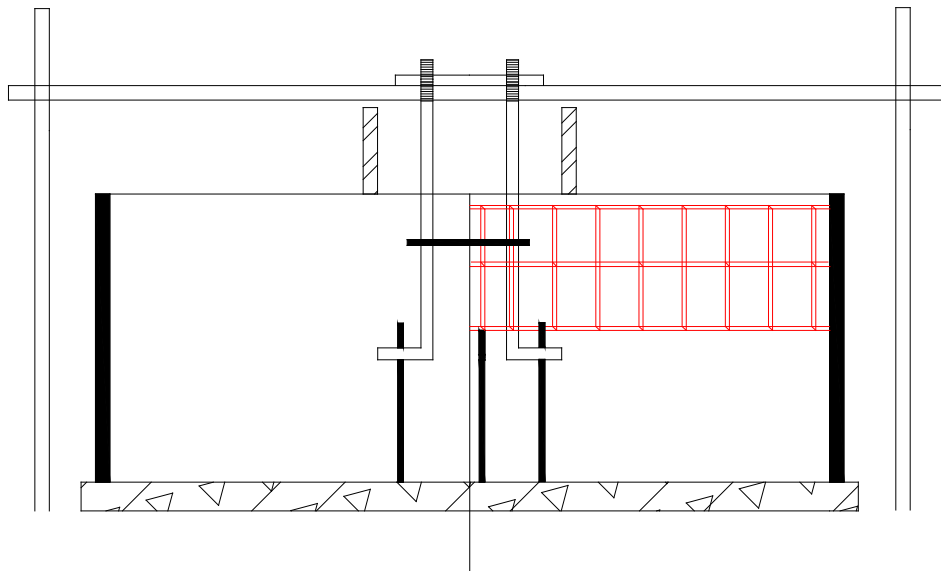
将地脚螺栓预先放入柱内，插入定位模板预留孔内，将螺杆上部用螺帽上下固定，并边拧边校核单组螺栓的相互尺寸。把标高调节一致，套入定位模板，在每根螺栓顶部再拧入一个螺母来固定模具。

◇ 地脚螺栓的固定

用短钢筋头做为支架撑住模板，与混凝土柱的钢筋相连焊接牢固，柱筋移位；每根地脚螺栓帮焊短钢筋，做螺栓撑立在混凝土柱上，待螺栓最终固定后，螺栓撑脚与柱筋焊接，以固定地脚螺栓，防止施工时位移。

用经纬仪调整、复核各个螺栓组的整体平面位置尺寸，应满足尺寸精度要求 $\geq 2\text{MM}$ ；用水平仪测量螺栓组的高度尺寸，应满足尺寸精度要求 $\geq 2\text{MM}$ ；用铅垂线校直垂直度，保证误差 $\geq 1\text{MM}$ 。

经检查尺寸精度符合要求后，将定位钢板和所有螺母取出。



地脚螺栓固定示意图

➤ 混凝土浇筑（由土建施工单位浇筑混凝土）

为防止混凝土浇灌完成之后螺栓被污染，在混凝土浇灌之前，应将螺栓丝扣部分打油后用塑料薄膜包扎好。

当螺栓组满足尺寸精度要求后，即可浇灌混凝土。在螺栓组附近浇灌振捣混凝土时要特别注意，既要捣实混凝土又不要碰撞螺栓，要精心施工，以免引起螺栓移位变形。

混凝土浇注时跟踪测量地脚螺栓移动偏差。一旦发现偏差超标的立刻进行校正，直至符合规范要求。

在混凝土浇灌完成之后混凝土初凝之前应派专人进行螺栓的再次校核、调整，直到螺栓位置满足规范要求。

混凝土施工完后，应立即派人用层板制成的盖子盖在螺帽上面进行保护，防止螺栓丝口被破坏。

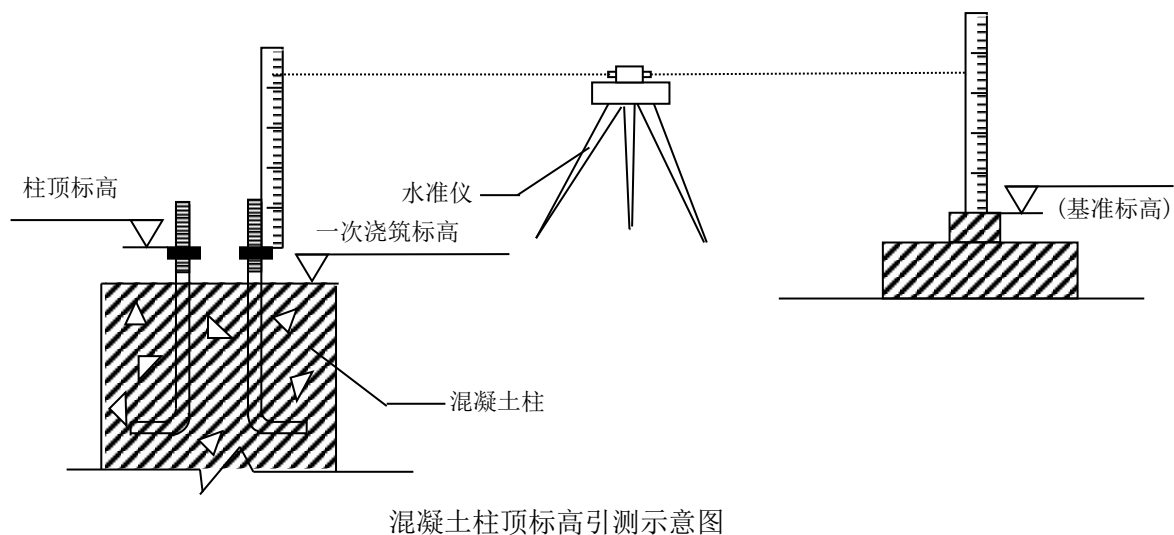
➤ 地脚螺栓复测

在钢梁吊装前，必须对已完成施工的预埋螺栓的轴线间距进行认真核查、验收。对不符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205—2001者，要提请有关方会同解决；对弯曲变形的地脚螺栓，要进行校正；已损伤的丝扣用扳牙进行修理，并对所有的螺栓予以保护。

1.6 钢结构吊装

1.6.1 吊装准备工作

钢结构安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，发现问题及时进行调整至合乎规定。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(见图表)，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。



1.6.2 吊装分析

➤ 吊装之执行条件

总承包需提供的外部条件：三通一平，

➤ 吊装中需要执行之原则条件：

(1) 当气象条件不适合钢构安装吊装要求时（如下雨或风力超过四级）应停止吊装，不得为满足进度而强行吊装，严格执行“十不吊”的规定。

(2) 吊机支脚点设钢板 800 * 800 * 16mm，钢板的下面每个支脚点设枕木至少四根。

根据本工程施工工期短、工作量大，钢结构连接形式要求高（扭剪型高强螺栓连接）等施工特点，故采用现场组装的施工方法，从而满足施工要求。

4 钢构厂都采用刚接的形式与混凝土柱预埋螺栓连接，主梁最大跨度约 24 米由二节为 V 字型钢梁梁段组成。二节拼装一起主梁后最大重量约 2.5 T，安装位置及现场施工情况同时满足情况下，单跨吊装宜选用 25T 汽车吊进行，具体分析如下。

钢柱吊装采用单式吊点旋转回直法吊装，钢梁采用三点起板法吊装，三点均用钢丝绳抱屋架梁用卸扣锁住，并用切口钢管包扎，详见主梁吊装示意图。

➤ 吊机的选用

吊机选用 25T 汽吊

最大作业半径：R=22.7m

最大地上扬程：L=26.1m

额定起重量 G=6.5T

支腿跨度：5.34M×5.1m

吊装载荷 Q¹

组装钢梁重：Q=2.5T

不均匀系数：K₁=1.1

动载系数：K₂=1.05

风载系数：K₃=1.3

基本风压：W₀=17.5Kg/m

S：迎风面积

$$S_{\text{钢梁}}=1.2 \times 24=28.8\text{m}^2$$

结构风载：W₁=K₃×W₀×S_{钢梁}

$$=1.3 \times 17.5 \times 28.8=655.2\text{Kg}=0.655\text{T}$$

计算载荷：Q_计=Q K₁ K₂+W₁

$$=2.5 \times 1.1 \times 1.05+0.655=3.5425\text{T}$$

吊钩重：q₁=0.25T

吊索具重：q₂=0.2T

吊装载荷：Q¹=Q_计+q₁+q₂

$$=3.5425+0.25+0.2=5.1175\text{T}$$

➤ 结论：6.5T>3.9925T 故安全

➤ 吊机选用 25T 汽吊

25 吨汽车起重机起重性能表（主臂）

| 工作半径 (m) | 吊臂长度(m) | | | | | | | |
|-------------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|-----|
| | 10.2 | 13.75 | 17.3 | 20.85 | 24.4 | 27.95 | 31.5 | |
| 3 | 25 | 17.5 | | | | | | |
| 3.5 | 20.6 | 17.5 | 12.2 | 9.5 | | | | |
| 4 | 18 | 17.5 | 12.2 | 9.5 | | | | |
| 4.5 | 16.3 | 15.3 | 12.2 | 9.5 | 7.5 | | | |
| 5 | 14.5 | 14.4 | 12.2 | 9.5 | 7.5 | | | |
| 5.5 | 13.5 | 13.2 | 12.2 | 9.5 | 7.5 | 7 | | |
| 6 | 12.3 | 12.2 | 11.3 | 9.2 | 7.5 | 7 | 5.1 | |
| 6.5 | 11.2 | 11 | 10.5 | 8.8 | 7.5 | 7 | 5.1 | |
| 7 | 10.2 | 10 | 9.8 | 8.5 | 7.2 | 7 | 5.1 | |
| 7.5 | 9.4 | 9.2 | 9.1 | 8.1 | 6.8 | 6.7 | 5.1 | |
| 8 | 8.6 | 8.4 | 8.4 | 7.8 | 6.6 | 6.4 | 5.1 | |
| 8.5 | 8 | 7.9 | 7.8 | 7.4 | 6.3 | 7.2 | 5 | |
| 9 | | 7.2 | 7 | 6.8 | 6 | 6.1 | 4.8 | |
| 10 | | 6 | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 5.3 | 4.4 | |
| 12 | | 4 | 4.1 | 4.1 | 4.2 | 3.9 | 3.7 | |
| 14 | | | 2.9 | 3 | 3.1 | 2.9 | 3 | |
| 16 | | | | 2.2 | 2.3 | 2.2 | 2.3 | |
| 18 | | | | 1.6 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | |
| 20 | | | | | 1.3 | 1.3 | 1.3 | |
| 22 | | | | | 1 | 0.9 | 1 | |
| 24 | | | | | | 0.7 | 0.8 | |
| 26 | | | | | | 0.5 | 0.5 | |
| 28 | | | | | | | 0.4 | |
| 29 | | | | | | | | 0.3 |

(注:本表内红字及红字以上栏目的数字为吊臂强度所决定,其下面栏目数字为倾翻力矩决定)

25 吨汽车起重机起重性能表（副臂）

| 主臂 主角 | 7.5 副臂 | |
|----------|----------|------------------|
| | 副臂倾角 5 度 | 副臂 倾角 30 度 |
| 80 度 | 2.5 | 1.25 |
| 75 度 | 2.5 | 1.25 |
| 70 度 | 2.05 | 1.15 |
| 65 度 | 1.75 | 1.1 |
| 60 度 | 1.55 | 1.05 |
| 55 度 | 1.3 | 1 |
| 50 度 | 1.05 | 0.8 |

据 25 吨汽车起重机起重性能表可查得工作半径在 8 米处，吊机臂长 20.85 米处可吊重量 7.8T

➤ 结论：7.8T>5.5T 故安全

➤ 钢丝绳的选用

25T 吊机吊索拉力

$$P_{\text{拉}}=Q_j/N\sin 45^\circ$$

$$Q_j=K_{\text{动}}\times G_{\text{钢构}}$$

其中：

$P_{\text{拉}}$ ：吊索拉力

Q_j ：计算载荷

$K_{\text{动}}$ ：动载荷系数（1.1）

$G_{\text{钢构}}$ ：钢构重 4T+吊索及吊钩重 0.45T

N：吊索分支数

P：钢丝绳破断拉力

K：安全系数（8）

$$P_{\text{拉}}=Q_j/N\sin 45^\circ=1.1\times 4.45/8=0.61875$$

$$P=P_{\text{拉}}\times K=0.61875\times 8=4.95T$$

钢丝绳公称抗拉强度：170Kg/mm²

查表选 6×37 Φ21.5mm（钢梁吊装），Φ13mm（次构件吊装）

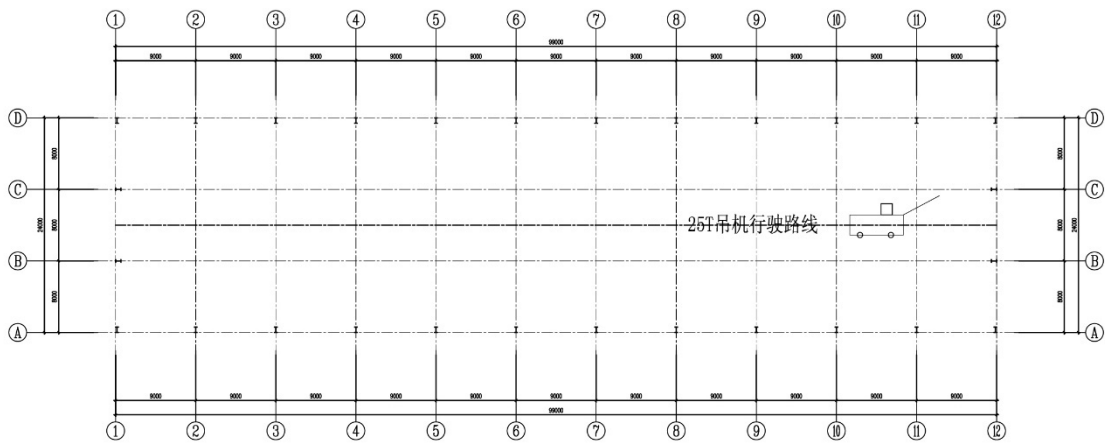
其破断拉力为 29.6T（10.65T）>4.95T

故安全

1.6.3 吊装基本路线

该工程采用 2 台汽车吊进行吊装，。开始构件进场时安排 1 台 25T 汽车进场进行卸构件，卸完构件后同时进行现场构件二次驳运，当钢柱进场到一定数量就开始安装钢柱，当钢梁进场到一定程度时（计划第 3 天）开始正式吊装。正式吊装时安排 2 台 25T 汽车吊进行吊装，拼装壹天后吊机 25T 进行吊装钢梁。

吊机主要吊装行进区域路线见所示。



起重机行车示意图

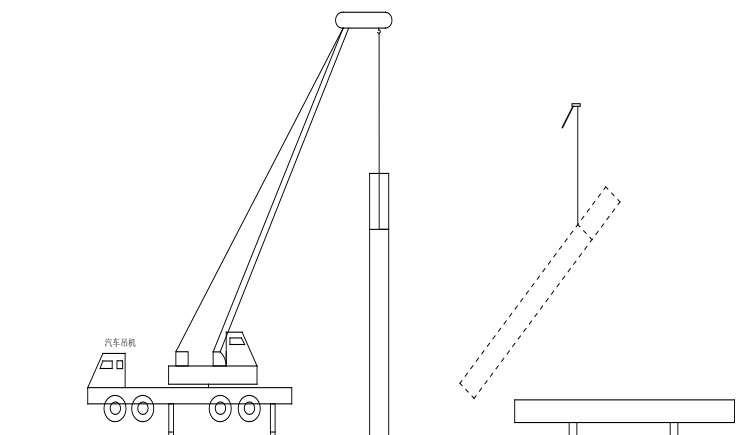
1.6.4 钢柱的吊装

1. 钢柱吊装前，彻底清柱除基础及周围的垃圾、积水。对砼基础面重新凿毛并清除干净，在基础上画出钢柱安装的纵横十字线并调整好柱底标高。再把要吊装的钢柱摆放在基础旁边，然后按放线、就位、绑扎、吊装、校正、固定的顺序，依次进行钢柱的吊装，选用的仪器主要为经纬仪和水准仪。

2. 清理锚栓螺纹的保护膜并检查锚栓螺纹，准备好不同厚度的铁斜垫、吊装钢柱用的临时爬梯、操作平台等。

1.6.5 吊装方法

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，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。



钢柱吊装示意图

钢柱吊装就位后，先进行初步的调整偏差，然后在两侧设置临时的固定缆绳。

1.6.6 钢柱校正

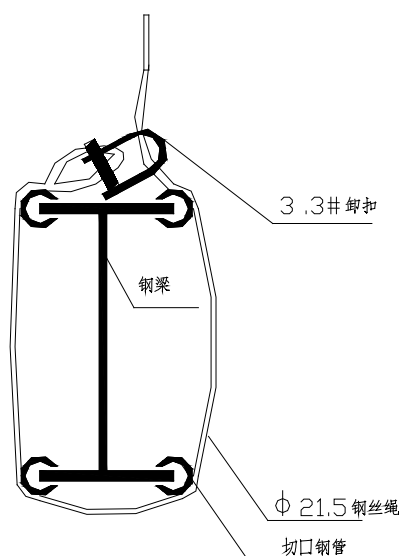
- ①、钢柱的平面位置，在临时固定前，用千斤顶、正反螺纹撑杆，撬杠对钢柱底部顶、撑、撬使其准确就位。
- ②、钢柱的标高，在基础支撑面处理时就已调整完毕。钢柱本身的长度及各部位的加工已经质量检验认可，符合设计要求和规范规定，钢柱就位后的标高也应是符合设计要求的。
- ③、钢柱校正的重点是垂直度。校正时，用两台经纬仪分别在横向轴线和纵向轴线观测钢柱的垂直度。柱子三面所弹中心线从顶部到底部是垂直线时，钢柱就是垂直的。同时，钢柱底板上表面两边的中心线与基础上所画十字中心线对准时，钢柱的位置就是准确的。若钢柱在纵、横两面都出现垂直度偏差时，先校正偏差大的一面，后校正偏差小的一面；若两个方向偏差值相近，则先校正小面，后校正大面。校正方法可用敲打楔形垫铁法，撬杠顶平法。千斤顶、正反螺纹撑杆斜顶法等，依据现场实际情况选用。
- ④、钢柱校正时，还要考虑风力，尤其是气温的影响。

误差。

- 钢梁吊装
- 钢梁由于是二节组成，故先在地面拼装后再进行吊装。吊装主钢梁过程中同时安装一定的次构件作为临时固定，次构件上先行安装部分屋面檩条、系杆、支撑，使之

成一个稳定的单元。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

- 钢梁拼装定程度后进行吊装，钢梁拼组在地下进行，屋架分片运至现场安装时，拼装应平整、组拼时保证屋架总长要求。安装螺栓进行螺栓终扭并做好施工记录，全部验收后方准吊装。但需要临时加固以保证有足够的刚度。钢梁拼装符合要求后，进行高强螺栓连接，然后吊装钢梁段与钢柱连接固定，同时安装一定的次构件及檩条作为临时固定，使之成一个稳定的单元。
- 1. 钢梁拼装应对钢梁的型号、长度、螺栓孔、摩擦面、绕曲等进行预检。
- 2. 人工用短钢管及方木临时辅助拼装。钢梁翻身就位后需要进行多次试吊并及时重新绑扎吊索，吊点必须在屋架梁三汇交节点上。屋架起吊时离地 500mm 时检查无误后再继续起吊。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段不变形为最佳状态，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。

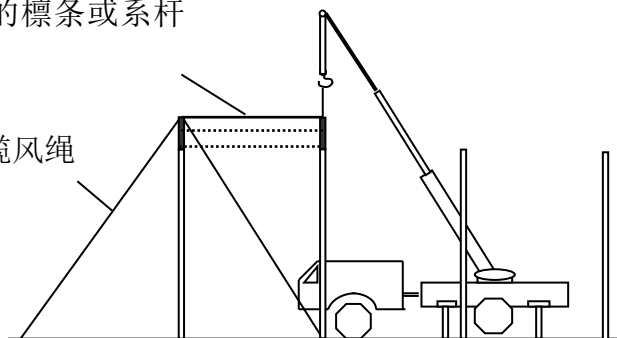


钢丝绳绑扎示意图

- 3. 安装第一榀屋架时，在松开吊钩前，做初步校正，对准屋架基座中心线与定位轴线就位、并调整屋架垂直度并检查屋架侧向弯曲。因该钢构工程跨度约为 24 米，故第一榀的每一钢梁段应增加 6 根临时固定揽风绳。

临时固定的檩条或系杆件

缆风绳



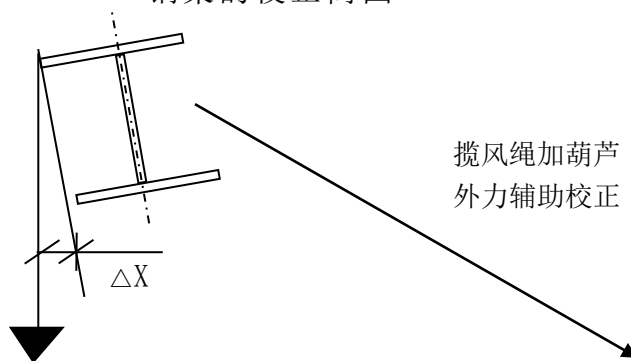
钢屋架临时固定示意图

4. 第二榀屋架同样吊装就位后，不要松钩，用檩条与第一榀屋架固定，跟着安装支撑系统及部分檩条，最后校正固定整体。
5. 从第三榀开始，在屋架脊点及上弦中点装上檩条即可将屋架固定，同时将屋架校正好。

➤ 钢梁的校正

一般采用挂线检查及采用葫芦拉钢丝绳缆索辅助进行校正，待大梁完全校正并安装完所有次构件及檩条方可松开缆索。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。

钢梁的校正简图



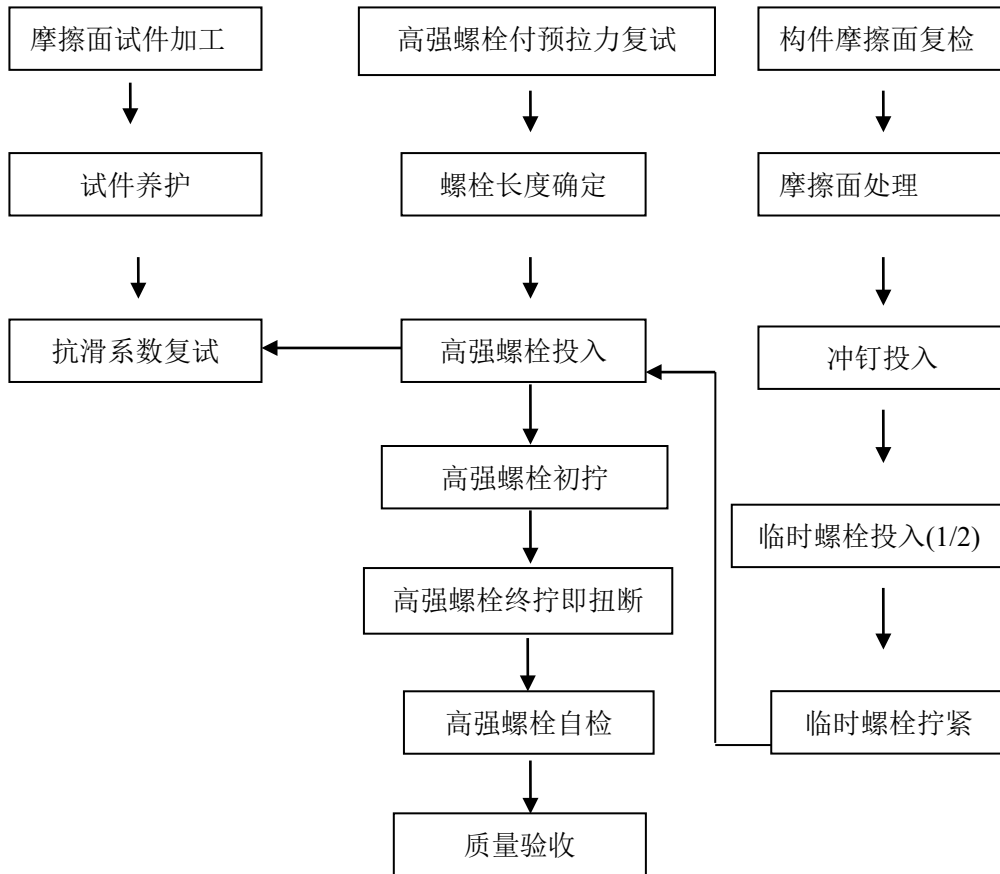
钢梁安装允许误差：

| 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 $\leq 10.0\text{mm}$ |
|---|--------|---------------------------------|

1.6.8 高强度螺栓的连接和固定

高强度螺栓施工流程：



- 1) 钢构件拼装前应检查清除飞边、毛刺、焊接飞溅物等，摩擦面应保持干燥、整洁，不得在雨中作业。
- 2) 高强度螺栓在大六角头上部有规格和螺栓号，安装时其规格和螺栓号要与设计图上要求相同，螺栓应能自由穿入孔内，不得强行敲打，并不得气割扩孔，穿放方向符合设计图纸的要求。
- 3) 从构件组装到螺栓拧紧，一般要经过一段时间，为防止高强度螺栓连接副的扭矩系数、标高偏差、预拉力和变异系数发生变化，高强度螺栓不得兼作安装螺栓。
- 4) 为使被连接板叠密贴，应从螺栓群中央顺序向外施拧，即从节点中刚变大的中央按顺序向下受约束的边缘施拧。为防止高强度螺栓连接副的表面处

理涂层发生变化影响预拉力，应在当天终拧完毕，为了减少先拧与后拧的高强度螺栓预拉力的差别，其拧紧必须分为初拧和终拧两步进行，对于大型节点，螺栓数量较多，则需要增加一道复拧工序，复拧扭矩仍等于初拧的扭矩，以保证螺栓均达到初拧值。

- 5) 高强度六角头螺栓施拧采用的扭矩扳手和检查采用的扭矩手在班前和班后均应进行扭矩校正。其扭矩误差应分别为使用扭矩的 $\pm 5\%$ 和 $\pm 3\%$ 。对于高强度螺栓终拧后的检查，可用“小锤击法”逐个进行检查，此外应进行扭矩抽查，如果发现欠拧漏拧者，应及时补拧到规定扭矩，如果发现超拧的螺栓应更换。对于高强度大六角螺栓扭矩检查采用“松扣、回扣法”，即先在累平杆的相对应位置划一组直线，然后将螺母退回约 $30^\circ \sim 50^\circ$ ，再拧到与细直线重合时测定扭矩，该扭矩与检查扭矩的偏差在检查扭矩的 $\pm 10\%$ 范围内为合格，扭矩检查应在终拧1小时后进行，并在终拧后24小时之内完成检查。
- 6) 高强度螺栓上、下接触面处加有 $1/20$ 以上斜度时应采用垫圈垫平。高强度螺栓孔必须是钻成的，孔边应无飞边、毛刺，中心线倾斜度不得大于 2mm 。

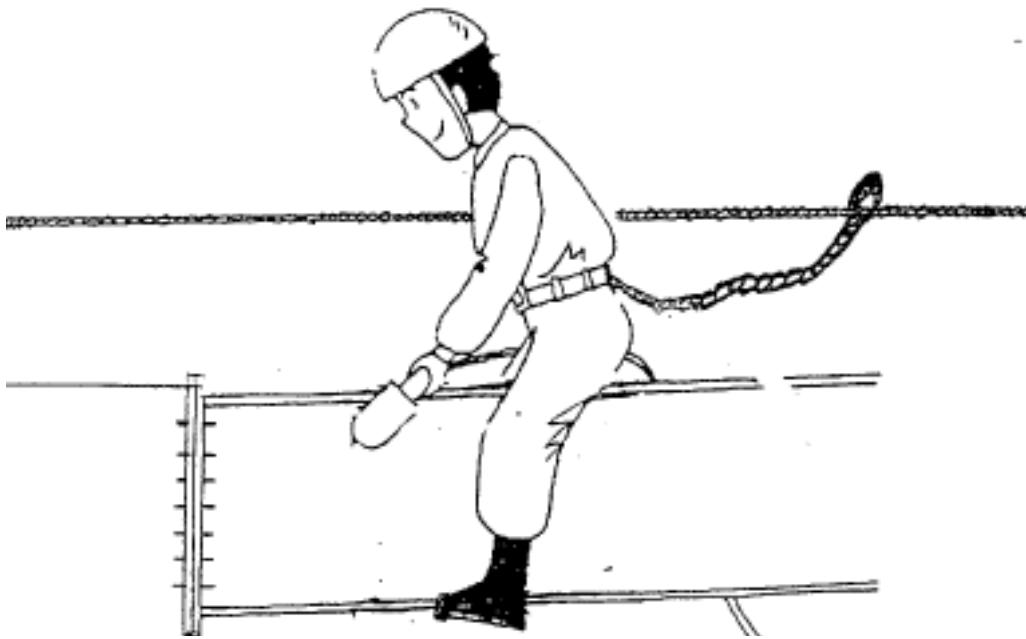
1.6.9 吊装主要安全措施

1. 地面人员准备吊装时，先行安装竹梯及安全母索。
2. 钢梁放置地面，并以枕木或适合之垫材垫高，此时吊钩之上钢缆已用U型环[一般称为卸扣(shackle)]与钢梁紧抱，同时附以包扎措施。同步将安全母索平放在钢梁上(或下)翼板上并以现场材料自行弯制之夹具固定后，随即等候吊装。
3. 螺栓暂存袋于钢梁起吊前，缚绑于钢缆上近卸扣之出，其功能仅为地面人员暂时置放螺栓后，及钢梁吊起后，供钢架吊挂人员由次袋取出螺栓或手工具，以便穿锁高张力螺栓。
4. 钢梁开始吊装，于钢梁底座与地脚螺栓皆已穿满锁紧时，钢梁吊挂作业人员从钢梁底座处扣好安全带爬行到吊扣处解开吊钩后，随即缓缓爬回钢梁底座。见钢构安装主要安全措施附图：

5. 作业主要安全事项

| 作业步骤 | 作业内容及安全事项 | 备注 |
|-------------|---|----|
| 起吊前准备 | <ol style="list-style-type: none"> 1、须先将适当尺寸之水平安全母索附挂于钢梁上； 2、起吊前须用控制绳系于梁上，使梁在吊装时以利方向控制防吊升中旋转，以利安装及安全； 3、设置隔离措施，严禁人员进入起重机旋转半径及吊物下方； | |
| 钢索、扣环绕穿过吊耳上 | <ol style="list-style-type: none"> 1、起重机之吊钩下降至钢梁堆置处； 2、地面之吊挂作业人员将扣环穿过吊耳之预留孔，再将钢索穿过扣环，确认各部紧密连接后，再将钢索挂于吊构上； | |
| 起重机起吊 | <ol style="list-style-type: none"> 1、由吊挂作业指挥人员依一定之运转指挥信号指挥起吊； | |
| 坠落防止措施 | <ol style="list-style-type: none"> 1、钢构组配作业主管须检查作业劳工之器具、工具、安全帽及安全带并汰除不良品； 2、水平向之移动须利用设有安全水平安全母索并挂安全带移动至作业定位； 3、可采用预组或工作台供劳工从事吊装作业； | |
| 水平安全母索安装 | <ol style="list-style-type: none"> 1、将原附挂于梁上之水平安全母索安装于钢梁端部上； | |
| 解开吊挂钢锁、扣环 | <ol style="list-style-type: none"> 1、高架工解开挂在钢梁吊或接合板位置之扣环，并避免扣环、钢索飞落； 2、钢梁于安装吊索松放前，钢梁两端腹板之接头处，至少应各有四个螺栓装妥； | |

钢构吊装主要安全措施附图：



1.6.10、具体安全措施:

(1) 坚决执行国家劳动部颁发的《劳动操作规程》按照钢结构的安装工艺要求精心操作,并采取安全与工奖挂钩。正确使用个人防护用品和安全防护措施,进入施工现场必须戴安全帽,禁止穿拖鞋或光脚,在没有防护设施的高空、陡坡施工,必须系安全带。

(2) 钢结构安装前应对全体人员进行详细的安全交底,参加安装的人员要明确分工,利用班前会、小结会,并结合现场具体情况提出保证安全施工的要求。上下交叉作业,要做到“三不伤害”,即:“不伤害自己,不被别人伤害,不伤害别人”。距地面 2m 以上作业要有安全防护措施。

(3) 高空工业要系好安全带,地面作业人员要戴好安全帽,高空作业人员的手用工具袋,在高空传递时不得扔掷。

(4) 吊装作业场所要有足够的吊运通道,并与附近的设备、建筑物保持一定的安全距离,在吊装前应先进行一次低位置的试吊,以验证其安全牢固性,吊装的绳索应用软材料垫好或包好,以保证构件与连接绳索不致磨损。构件起吊时吊索必须绑扎牢固,绳扣必须在吊钩内锁牢,严禁用板钩钩挂构件,构件在高空稳定前不准上人。

(5) 吊机吊装区域内,非操作人员严禁入内,把杆垂直下方不准站人。吊装时操作人员精力要集中并服从指挥号令,严禁违章作业。起重作业应做到“五不吊”:

① 手势指挥不清不吊。

② 重量不明不吊。

③ 超负荷不吊。

④ 视线不明不吊。

⑤ 捆绑不牢或重心不明不吊。

⑥ 施工用的临时电路应采用 TN-S 三相五线制，PE 线有可靠重复接地，施工机械和电气设备不得带病作业或超负荷作业，发现不正常现象应停工检查，不得在运转中修理。

(7) 彩钢板屋顶施工时，禁止穿拖鞋和赤脚进入现场。

(8) 现场气割、电焊要有专人管理，并设专用消防用具。

(9) 参加安装的各专业工种必须服从现场统一指挥，负责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应立即停止其工作。