

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

# 团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

## 钢结构吊装工艺技术规范

Technical specification for steel structure hoisting process

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

# 目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 要求 ..... 1

5 工艺流程 ..... 2

6 验收 ..... 4

7 注意事项 ..... 5

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 钢结构吊装工艺技术规程

## 1 范围

本文件规定了钢结构吊装工艺技术规程的术语和定义、要求、工艺流程、验收、注意事项。  
本文件适用于钢结构的吊装工艺。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 刚结构 rigid structure

由型钢和钢板等制成的钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成。

## 4 要求

### 4.1 一般要求

刚结构吊装应符合如下要求：

- a) 刚结构吊装时，为防止构件产生过大的弯扭变形，应采取适当措施对钢管进行保护；
- b) 刚结构吊装就位后，应及时系牢支撑及其他连系构件，保证结构的稳定性；
- c) 所有上部结构的吊装，必须在下部结构就位、校正并系牢支撑构件以后才能进行。

### 4.2 材料要求

检测器具见表4，钢构部件应符合如下要求：

- a) 下料：钢材切割面或剪切面应无裂纹、夹渣、分层和大于 1mm 缺棱；
- b) 切割精度：粗糙度、不平度、上边缘熔化符合规定；
- c) 钻孔：成型良好、孔边无毛刺；
- d) 焊缝缺陷：焊缝无致命缺陷和严重缺陷；
- e) 焊渣飞溅：焊渣飞溅清理干净，表面缺陷按规定处理；
- f) 结构外观：构件无变形，构件表面无焊疤、油污、粘结泥沙；
- g) 高强度螺栓连接面：无氧化铁皮、毛刺、焊疤、不应有的涂料和油污；
- h) 涂装缺陷：涂层无脱落、返锈、无误涂和漏涂；
- i) 涂装外观：涂刷均匀，色泽无差异，无流挂起皱，构件因切割焊接而烘烤变质的漆膜应处理，涂层干漆膜总厚度不小于 125 $\mu$  m。

表1 检测器具

| 项 目               | 检 验 器 具      |
|-------------------|--------------|
| 截面高度、宽度、腹板中心偏移    | 用钢尺检查        |
| 翼缘板垂直度            | 用角尺和钢尺检查     |
| 弯曲矢度、扭曲           | 用拉线和钢尺检查     |
| 腹板局部平面度（在 1m 范围内） | 用 1m 直尺和塞尺检查 |
| 定尺长度              | 用钢尺检查        |
| 柱底面到柱端            | 用钢尺检查        |
| 柱脚底板平面度           | 用 1m 直尺和塞尺检查 |

### 4.3 堆放要求

钢构件的堆放应符合如下要求：

- a) 构件堆放场地应平整，场基坚实，无杂草，无积水；
- a) 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；
- b) 每堆构件与构件之间，应留出一定的距离（一般为 2m）；
- c) 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；
- d) 构件编号宜放置在两端醒目处，以便于吊装时构件的查找。

### 4.4 运输要求

钢构件的运输应符合如下要求：

- a) 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；
- b) 对一些次要构件如支撑、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；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 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。

## 5 工艺流程

### 5.1 工艺流程图

工艺流程如图1所示：

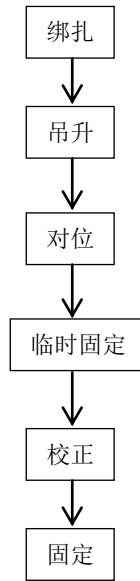


图1 工艺流程图

## 5.2 准备工作

### 5.2.1 定位轴线

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。

### 5.2.2 构件标注

吊装前对钢构件做好中心线，标高线的标注，对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。

### 5.2.3 吊装顺序

吊装顺序应按照如下：

- 并列高低跨的屋盖吊装：必须先高跨安装，后低跨安装，有利于高低跨钢柱的垂直度；
- 并列大跨度与小跨度安装：必须先大跨度安装，后小跨度安装；
- 并列间数多与间数少安装：应先吊装间数多的，后吊装间数少的；
- 构件吊装可分为竖向构件吊装（柱、连系梁、柱间支撑、吊车梁、托架等）和平面构件吊装（屋架、屋盖支撑、桁架、屋面压型板、制动桁架等）两大类，在大部分施工情况下是先吊装竖向构件叫单件流水法吊装，后吊装平面构件，叫节间综合法安装（即吊车一次吊完一个节间的全部屋盖构件后再吊装下一节间的屋盖构件）；

## 5.3 绑扎

5.3.1 绑扎方法、绑扎位置和绑扎点数，应根据柱的形状、长度、截面、配筋、起吊方法和起重机性能等因素确定。

5.3.2 由于柱起吊时吊离地面的瞬间由自重产生的弯矩最大，其最合理的绑扎点位置，应按柱子产生的正负弯矩绝对值相等的原则来确定：

- 一般中小型柱（自重 13t 以下）大多数绑扎一点；
- 重型柱或配筋少而细长的柱（如抗风柱），为防止起吊过程中柱的断裂，常需绑扎两点甚至三点；
- 对于有牛腿的柱，其绑扎点应选在牛腿以下 200mm 处；
- 工字形断面和双肢柱，应选在矩形断面处，否则应在绑扎位置用方木加固翼缘，防止翼缘在起吊时损坏。

## 5.4 吊升

根据柱在吊升过程中的特点，柱的吊升可分为旋转法和滑行法两种。对于重型柱还可采用双机抬吊的方法。

## 5.5 对位

5.5.1 如用直吊法时，柱脚插入杯口后，应悬离杯底 30~50mm 处进行对位。

5.5.2 若用斜吊法时，则需将柱脚基本送到杯底，然后在吊索一侧的杯口中插入两个楔子，再通过起重机回转使其对位，对位时应先从柱子四周向杯口放入 8 口楔块，并用撬棍拨动柱脚，使柱的吊装准线对准杯口上的吊装准线，并使柱基本保持垂直。

## 5.6 临时固定

5.6.1 柱子对位后，应先将楔块略为打紧，待松钩后观察柱子沉至杯底后的对中情况，若已符合要求即可将楔块略为打紧，使之临时固定。

5.6.2 当柱基杯口深底与柱长之比小于 1/20 或具有较大牛腿的重型柱，还应增设带花兰螺丝的缆风绳或加斜撑措施来加强柱临时固定的稳定性。

## 5.7 校正

### 5.7.1 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：

- a) 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；
- b) 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 C35 微膨胀砼填实。

### 5.7.2 纵横十字线的对准

纵横十字线的对准方法如下：

- a) 在钢柱安装前，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；
- b) 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之内仍然调整不到位，可对柱底板进行绞刀扩孔，同时上面压盖板用电焊固定。

### 5.7.3 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，调整后螺母拧紧。

注：调整螺母时，要保证其中一颗螺母不动。

## 5.8 固定

柱校正后，应将楔块以每两个一组对称、均匀、分次地打紧，并立即进行最后固定。

## 6 验收

6.1 钢构件的验收应符合 GB 50205 的规定。

6.2 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。

6.3 单层钢结构中柱子允许偏差及检验方法见表 2 所示。

表2 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 |
| 柱轴线垂直度单层柱       | $H \leq 10mH/1000$ 且 $\leq 25.0$ | 吊线钢尺检查   |

## 7 注意事项

7.1 在柱、梁安装后而未设置浇筑楼板用的压型钢板时，应在钢梁上铺设适当数量的走道板。

7.2 钢结构吊装时，应铺设安全网：

- a) 安全平网设置在梁面以上 2m 处，当楼层高度小于 4.5m 时，安全平网可隔层设置；
- b) 安全平网要求在建筑平面范围内满铺；
- c) 安全立网铺设的高度一般为两节柱的高度；
- d) 安全立网铺设在建筑物外围，防止人和物飞出造成安全事故。

7.3 吊装柱子前，要先将登高钢梯固定在钢柱上，为便于进行柱梁节点紧固高强螺栓和焊接，需在柱梁节点下方安装挂篮脚手架。

7.4 电动机械和设备均须接地，绝对不允许使用破损的电线和电缆，严防设备漏电。

7.5 钢柱校正应先校正偏差大的一面，后校正偏差小的一面，如两个面偏差数字相近，则应先校正小面，后校正大面。

7.6 钢柱在两个方向垂直度校好后，应再复查一次平面轴线和标高，如符合要求，则打紧柱四周八个楔子，使其松紧致，以免在风力作用下向松的一面倾斜。

7.7 柱子插入杯口应迅速对准纵横轴线，并在杯底处用钢楔把柱脚卡牢。在柱子倾斜一面敲打楔子，对面楔子只能松动，不得拔出，以防柱子倾倒。

7.8 高空施工，当风力五级(风速为 10m/s)时，如未采取措施吊装工作应该停止，当风力六级及六级以上时，所有工作均须停止。