

## 单层钢结构安装施工工艺标准

### 1 适用范围

本工艺标准适用于单层钢结构的主体结构、檩条及墙架等次要构件、钢平台、钢梯、防护栏杆等安装工程。

### 2 施工准备

#### 2.1 材料

合格零部件、构件、连接材料、各种规格垫铁等其它材料。

#### 2.2 主要机具

吊装机械、吊装索具、电焊机、手持电砂轮、电钻、垫木、垫铁、扳手、撬棍、扭矩扳手、气焊、钢板尺、角尺、塞尺、锤子、钢丝刷等。

#### 2.3 作业条件

2.3.1 按构件明细表，核对进场构件的数量，查验出厂合格证及有关技术资料。

2.3.2 检查构件在装卸、运输及堆放中有无损坏或变形。损坏和变形的构件应予矫正或重新加工。被碰撞的防锈涂料应补涂，并再次检查办理验收手续。

2.3.3 对构件的外形几何尺寸、制孔、组装、焊接、摩擦面等进行检查，做出记录。

2.3.4 钢结构构件应按安装顺序成套供应，现场堆放场地能满足现场拼装及顺序安装的需要。

2.3.5 构件分类堆放，刚度较大的构件可以铺垫木水平堆放。多层叠放时垫木应在一条垂线上。

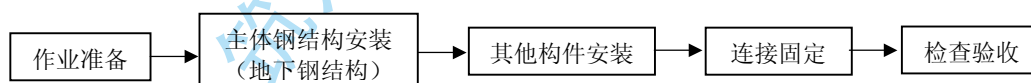
2.3.6 编制钢结构安装施工组织设计，经审批后，进行技术交底。

2.3.7 检查安装支座及预埋件，取得经总包确认合格的验收资料。

2.4 作业人员：起重工、铆工、钳工、气焊、机械工等等。

### 3 操作工艺

#### 3.1 工艺流程



#### 3.2 作业准备

3.2.1 复验安装定位所用的轴线控制点和测量标高使用的水准点。

3.2.2 放出标高控制线和屋架轴线的吊装辅助线。

3.2.3 复验钢结构支座及支撑系统的预埋件，其轴线、标高、水平度、预埋螺栓位置及露出长度等，超出允许偏差时，应做好技术处理。

3.2.4 检查吊装机械及吊具，按照施工组织设计的要求搭设脚手架或操作平台。

3.2.5 吊装时，为防止构件变形、失稳，必要时应采取加固措施。

3.2.6 测量用钢尺应与钢结构制造用的钢尺校对，并取得计量法定单位检定证明。

#### 3.3 主体结构吊装就位

3.3.1 根据钢结构的重心和结构特点, 选择合适吊装机械和吊点; 检查无误后起吊。

3.3.2 松开吊钩前初步校正; 对准支座中心线或定位轴线就位, 调整钢结构垂直度, 并检查测向弯曲, 并临时固定。

3.3.3 同样方法吊装其他结构就位好后, 可能的情况下利用已就位的结构校正固定, 并安装部分连接构件, 使主体结构形成一个具有空间刚度和稳定的整体。

#### 3.4 构件连接与固定

3.4.1 构件安装采用焊接或螺栓连接的节点, 需检查连接节点, 合格后方可进行焊接或紧固。

3.4.2 安装螺栓孔不允许用气割扩孔, 永久性螺栓不得垫两个以上垫圈, 螺栓外露丝扣长度不少于2~3扣。

3.4.3 安装定位焊缝不需承受荷载时, 焊缝厚度不少于设计焊缝厚度的2/3, 且不大于8mm, 焊缝长度不宜小于25mm, 位置应在焊道内。安装焊缝全数外观检查, 主要的焊缝应按设计要求用超声波探伤检查内在质量。上述检查均需做出记录。

3.4.4 钢结构支座、支撑系统的构造做法需认真检查, 必须符合设计要求, 零配件不得遗漏。

### 4 质量标准

#### 4.1 基础和支承面

##### 4.1.1 主控项目

4.1.1.1 建筑物的定位轴线、基础轴线和标高、地脚螺栓的规格及其紧固应符合设计要求。

检查数量: 按柱基数抽查10%, 且不应少于3个。

检验方法: 用经纬仪、水准仪、全站仪和钢尺现场实测。

4.1.1.2 基础顶面直接作为柱的支承面和基础顶面预埋钢板或支座作为柱的支承面时, 其支承面、地脚螺栓(锚栓)位置的允许偏差应符合表1 的规定。

检查数量: 按柱基数抽查10%, 且不应少于3个。

检验方法: 用经纬仪、水准仪、全站仪、水平尺和钢尺实测。

表4.1.1.2 支承面、地脚螺栓(锚栓)位置的允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
支承面	标高	$\pm 3.0$
	水平度	$l / 1000$
地脚螺栓 (锚栓)	螺栓中心偏移	5.0
预留孔中心偏移		10.0

4.1.1.3 采用座浆垫板时, 座浆垫板的允许偏差应符合表4.1.1.3 的规定。

表4.1.1.3 座浆垫板的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
顶面标高	0.0, $-3.0$
水平度	$l / 1000$
位 置	20.0

检查数量：资料全数检查。按柱基数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用水准仪、全站仪、水平尺和钢尺现场实测。

#### 4.1.1.4 采用杯口基础时，杯口尺寸的允许偏差应符合表4.1.1.4 的规定。

检查数量：按基础数抽查10%，且不应少于4 处。

检验方法：观察及尺量检查。

表4.1.1.4 杯口尺寸的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
底面标高	0.0, -5.0
杯口深度H	±5.0
杯口垂直度	H / 100, 且不应大于10.0
位置	10.0

#### 4.1.2 一般项目：地脚螺栓(锚栓)尺寸的偏差应符合表4 的规定。地脚螺栓(锚栓)的螺纹应受到保护。

检查数量：按柱基数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用钢尺现场实测。

表4 地脚螺栓(锚栓)尺寸的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
螺栓(锚栓)露出长度	+30.0, 0.0
螺纹长度	+30.0, 0.0

## 4.2 安装和校正

### 4.2.1 主控项目

4.2.1.1 钢构件应符合设计要求和本规范的规定。运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形及涂层脱落，应进行矫正和修补。

检查数量：按构件数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用拉线、钢尺现场实测或观察。

4.2.1.2 设计要求顶紧的节点，接触面不应少于70%紧贴，且边缘最大间隙不应大于0.8mm。

检查数量：按节点数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用钢尺及0.3mm 和0.8mm 厚的塞尺现场实测。

4.2.1.3 钢屋(托)架、桁架、梁及受压杆件的垂直度和侧向弯曲矢高的允许偏差应符合表4.2.1.3 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用吊线、拉线、经纬仪和钢尺现场实测。

4.2.1.4 单层钢结构主体结构的整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差应符合表4.2.1.4的规定。

检查数量：对主要立面全部检查。对每个所检查的立面，除两列角柱外，尚应至少选取一列中间柱。

检验方法：采用经纬仪、全站仪等测量。

### 4.2.2 一般项目

4.2.2.1 钢柱等主要构件的中心线及标高基准点等标记应齐全。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：观察检查。

表4.2.1.3 钢屋(托)架、桁架、梁及受压杆件垂直度和侧向弯曲矢高的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差		图 例
跨中的垂直度	$h / 250$ ，且不应大于15.0		
侧向弯曲矢高 <i>f</i>	$l \leq 30\text{m}$	$l / 1000$ ， 且不应大于10.0	
	$30\text{m} < l \leq 60\text{m}$	$l / 1000$ ， 且不应大于30.0	
	$l > 60\text{m}$	$l / 1000$ ， 且不应大于50.0	

表4.2.1.4 整体垂直度和整体平面弯曲的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差	图 例
主体结构的整体垂直度	$H / 1000$ ，且不应大于25.0	
主体结构的整体平面弯曲	$L / 1500$ ，且不应大于25.0	

4.2.2.2 当钢桁架(或梁)安装在混凝土柱上时，其支座中心对定位轴线的偏差不应大于10mm；当采用大型混凝土屋面板时，钢桁架(或梁)间距的偏差不应大于10mm。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3 榀。

检验方法：用拉线和钢尺现场实测。

4.2.2.3 钢柱安装的允许偏差应符合表4.2.2.3 的规定。

检查数量：按钢柱数抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：见表4.2.2.3。

4.2.2.4 钢吊车梁或直接承受动力荷载的类似构件，其安装的允许偏差应符合表4.2.2.4 的规定。

检查数量：按钢吊车梁数抽查10%，且不应少于3 榀。

检验方法：见表4.2.2.4。

4.2.2.5 檩条、墙架等次要构件安装的允许偏差应符合表4.2.2.5 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：见表4.2.2.5。

表4.2.2.3 单层钢结构中柱子安装的允许偏差 (mm)

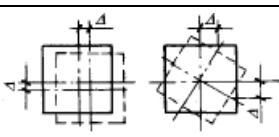
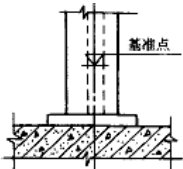
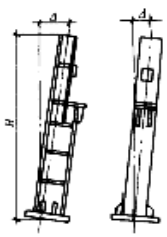
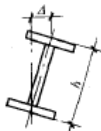
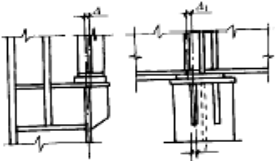



项 目			允许偏差	图 例	检 验 方 法
柱脚底座中心线对定位轴线的偏移			5.0		用吊线和钢尺检查
柱基准点 标高	有吊车梁 的柱		+3.0 -5.0		用水准仪检查
	无吊车梁 的柱		+5.0 -8.0		
弯曲矢高			$H/1200$ , 且不应大于15.0		用经纬仪或拉线和钢尺检查
柱 轴 线 垂 直 度	单 层 柱	$H \leq 10m$	$H/1000$		用经纬仪或吊线和钢尺检查
		$H > 10m$	$H/1000$ , 且不应大于25.0		
	多 节 柱	单节柱	$H/1000$ , 且不应大于10.0		
		柱全高	35.0		

表4.2.2.4 钢吊车梁安装的允许偏差 (mm)

项 目			允许偏差	图 例	检验方法
梁的跨中垂直度 $\Delta$			$H / 500$		用吊线和钢尺检查
侧向弯曲矢高			$l / 1500$ , 且不应大于10.0		
垂直上拱矢高			10.0		
两端支 座中心 位移 $\Delta$	安装在钢柱上时, 对牛腿 中心的偏移		5.0		用拉线和钢尺检查
	安装在混凝土柱上时, 对 定位轴线的偏移		5.0		
吊车梁支座加劲板中心与柱子承压 加劲板中心的偏移 $\Delta_1$			$t / 2$		用吊线和钢尺检查
同跨间内同一横截面吊 车梁顶面高差 $\Delta$	支座处		10.0		用经纬仪、水准 仪和钢尺检查
	其他处		15.0		
同跨间内同一横截面下挂式吊车梁 底面高差 $\Delta$			10.0		
同列相邻两柱间吊车梁顶面高差 $\Delta$			$l / 1500$ , 且不应大于10.0		用水准仪和钢 尺检查

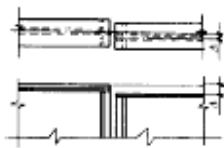
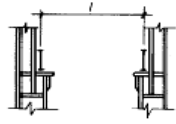

相邻两吊车梁接头部位 $\Delta$	中心错位	3.0		用钢尺检查
	上承式顶面高差	1.0		
	下承式底面高差	1.0		
同跨间任一截面的吊车梁中心跨距 $\Delta$		$\pm 10.0$		用经纬仪和光电测距仪检查跨度小时,可用钢尺检查
轨道中心对吊车梁腹板轴线的偏移 $\Delta$		$t/2$		用吊线和钢尺检查

表4.2.2.5 墙架、檩条等次要构件安装的允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检验方法
墙架立柱	中心线对定位轴线的偏移	10.0	用钢尺检查
	垂直度	$H/1000$ , 且不应大于10.0	用经纬仪或吊线和钢尺查
	弯曲矢高	$H/1000$ , 且不应大于15.0	用经纬仪或吊线和钢尺检查
抗风桁架的垂直度		$h/250$ , 且不应大于15.0	用吊线和钢尺检查
檩条、墙梁的间距		$\pm 5.0$	用钢尺检查
檩条的弯曲矢高		$L/750$ , 且不应大于12.0	用拉线和钢尺检查
墙梁的弯曲矢高		$L/750$ , 且不应大于10.0	用拉线和钢尺检查
注: $H$ 为墙架立柱的高度; $2h$ 为抗风桁架的高度; $3L$ 为檩条或墙梁的长度。			

4.2.2.6 钢平台、钢梯、栏杆安装应符合现行国家标准《固定式钢直梯》GB4053.1、《固定式钢斜梯》GB4053.2、《固定式防护栏杆》GB4053.3 和《固定式钢平台》GB4053.4 的规定。钢平台、钢梯和防护栏杆安装的允许偏差应符合表4.2.2.6 的规定。

检查数量: 按钢平台总数抽查10%, 栏杆、钢梯按总长度各抽查10%, 但钢平台不应少于1 个, 栏杆不应少于5m, 钢梯不应少于1 跑。

检验方法: 见表4.2.2.6。

表4.2.2.6 钢平台、钢梯和防护栏杆安装的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差	检 验 方 法
平台高度	$\pm 15.0$	用水准仪检查
平台梁水平度	$l/1000$ , 且不应大于20.0	用水准仪检查
平台支柱垂直度	$H/1000$ , 且不应大于15.0	用经纬仪或吊线和钢尺检查
承重平台梁侧向弯曲	$l/1000$ , 且不应大于10.0	用拉线和钢尺检查

承重平台梁垂直度	$h / 250$ , 且不应大于15.0	用吊线和钢尺检查
直梯垂直度	$l/1000$ , 且不应大于15.0	用吊线和钢尺检查
栏杆高度	$\pm 15.0$	用钢尺检查
栏杆立柱间距	$\pm 15.0$	用钢尺检查

4.2.2.7 现场焊缝组对间隙的允许偏差应符合表4.2.2.7 的规定。

检查数量：按同类节点数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：尺量检查。

表4.2.2.7 现场焊缝组对间隙的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差
无垫板间隙	+3.0, 0.0
有垫板间隙	+3.0, -2.0

4.2.2.8 钢结构表面应干净，结构主要表面不应有疤痕、泥沙等污垢。

检查数量：按同类构件数抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：观察检查。

### 4.3 质量记录

4.3.1 设计变更、洽商记录；

4.3.2 施工检查记录；

4.3.3 钢结构（单层钢结构安装）分项工程检验批质量验收记录。

4.4 特殊工序或关键控制点的控制(见表4.4)。

表4.4 特殊工序或关键控制点的控制

序号	特殊工序/关键控制点	主 要 控 制 方 法
1.	构件检验	观察或用拉线、钢尺检查，检查钢结构出厂合格证
2.	基础检验	检查复测记录和混凝土试块强度试验报告

## 5 应注意的质量问题

5.0.1 螺栓孔眼不对：不得任意扩孔或改为焊接，安装时发现上述问题，应报告技术负责人，经与设计单位洽商后，按要求进行处理。

5.0.2 现场焊接质量达不到设计及规范要求：焊工必须有上岗合格证，并应编号，焊接部位按编号做检查记录，全部焊缝经外观检查，凡达不到要求的部位，补焊后应复验。

5.0.3 不使用安装螺栓，直接安装高强螺栓；安装时必须按规范要求先使用安装螺栓临时固定，调整紧固后，再安装高强螺栓并替换。

5.0.4 支座连接构造不符合设计要求：钢结构安装完进行最后全面检查验收时，如支座构造不符合设计要求，不得办理验收手续。

## 6 成品保护

6.0.1 安装好的钢结构及构件不准撞击；其上有重物，应缓慢下落。

6.0.2 不准随意在安装好的钢结构上开孔或切断构件，不得任意割断已安装好的永久螺栓。

6.0.3 利用已安装好的钢结构悬吊其他构件和设备时，应经设计同意或校核批准，并采取必要的防护措施。



施。

6.0.4 吊装损坏的涂层应补涂，以保证漆膜厚度符合规定的要求。

## 7 职业健康安全与环境管理

7.1 施工过程危害辨识及控制措施（见表 7.1）。

表 7.1 危害辨识及控制措施

序号	作业活动	危险源	主要控制措施
1	吊装作业	机械伤害、物体打击	设置安全警戒区域，无关人员禁止如内； 按程序审批吊装方案，并进行认真技术交底

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况重新辨识。

7.2 施工过程环境因素辨识及控制措施（见表 7.2）。

表 7.2 环境因素辨识及控制措施

序号	作业活动	可能的环境影响	主要控制措施
1	噪声	扰民，损伤听力，影响人体内分泌 而引发各种疾病，影响语言交流	采取隔音措施

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况重新辨识。