

钢构件组装施工工艺标准

1 适用范围

本工艺标准适用于钢结构制作中，构件组装的施工。

2 施工准备

2.1 材料

合格零部件。

2.2 主要机具

铣床、钻床、电钻、电焊、气焊、卡兰或楔子夹具、槽钢夹紧器、正反丝扣推撑器、钢板平台、钢板尺、角尺、塞尺、手工扳手、锤子、游标卡尺、铁锤、钢丝刷、卡钳等。

2.3 作业条件

2.3.1 熟悉图纸，做好技术交底。

2.3.2 组装前，应对拼装胎位进行检测，防止胎位移动和变形。组装胎位应留出恰当的焊接变形余量，防止组装构件变形，角度变形。

2.3.3 组装前，对组装用的高强螺栓应逐个进行硬度试验，达到标准值才能进行组装。

2.3.4 制作、检查、验收所用钢尺，其精度应一致。使用经法定计量检测部门检定取得证明的检验计量器具。

2.3.5 合适的作业场地。做好安全设施、防火设施

2.4 作业人员

铆工、钳工、气焊、机械工。

3 操作工艺

3.1 工艺流程



3.2 作业准备

3.2.1 根据钢结构的特性和技术要求选择合适的组装方法：地样法、仿形复制装配法、立装、卧装、胎膜装配法等等。

3.2.2 备好工作场地及工机具。

3.2.3 以基准面的选择，来作为装配的定位基准。

3.3 焊接 H 型钢

3.3.1 竖向胎膜组装

3.3.1.1 把下翼缘板放置在平台上，吊腹板与下翼缘板组装并定位点焊好；

3.3.1.2 上翼缘板放置在工字钢横梁上，把装配好的□形翻转为 T 形装在胎膜上夹紧，用千斤顶顶紧上翼缘板与腹板间隙，并定位点焊好，组合成 H 型钢。

3.3.2 水平胎膜组装，见图1。

3.3.2.1 如图，各构件分别放置在其工作位置上；

3.3.2.2 用夹具夹紧一块翼缘板作为定位基准面，从另外一个方向施加水平推力使翼腹板紧密接触，定位点焊好，组合成 **H** 型钢。

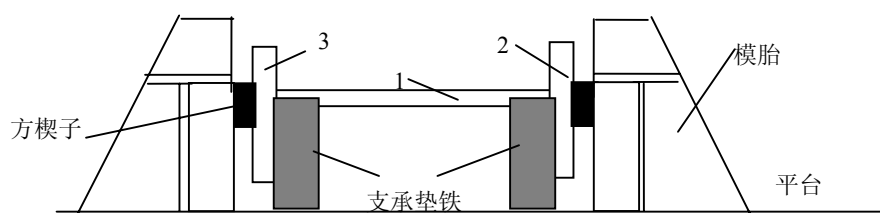


图1 水平胎膜组装 H 型钢

3.4 屋架组装

3.4.1 部件装配：屋架端部 T 形基座、天窗架支承板预先拼焊组成部件，经矫正后再拼装到屋架上。部件焊接时为防止变形，宜采用成对背靠背，用夹具夹紧再进行焊接。

3.4.2 总装配：

3.4.2.1 将实样放在装配台上，按照施工图及工艺要求起拱并预留焊接收缩量。装配平台应具有一定的刚度，不得发生变形，影响装配精度。

3.4.2.2 按照实样将上弦、下弦、腹杆等定位角钢搭焊在装配台上。

3.4.2.3 把上、下弦垫板及节点连接板放在实样上，对号入座，然后将上、下弦放在连接板上，使其紧靠定位角钢。半片屋架杆件全部摆好后，按照施工图核对无误，即可定位点焊。

3.4.2.4 点焊好的半片屋架翻转180°，以这半片屋架作模胎复制装配屋架。

3.4.2.5 在半片屋架模胎上放垫板、连接板及基座板。基座板及屋架天窗支座、中间竖杆应用带孔的定位板用螺栓固定，以保证构件尺寸的准确。

3.4.2.6 将上、下弦及腹杆放在连接板及垫板上，用夹具夹紧，进行定位点焊。

3.4.2.7 将模胎上已点焊好的半片屋架翻转180°，即可将另一面上、下弦和腹杆放在连接板和垫板上，使型钢背对齐用夹具夹紧，进行定位点焊，点焊完毕整榀屋架总装配即完成，其余屋架的装配均按上述顺序重复进行。

4 质量标准

4.1 焊接 H 型钢

4.1.1 一般项目

4.1.1.1 焊接 **H** 型钢的翼缘板拼接缝和腹板拼接缝的间距不应小于200mm。翼缘板拼接长度不应小于2倍板宽；腹板拼接宽度不应小于300mm，长度不应小于600mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和用钢尺检查。

4.1.1.2 焊接 **H** 型钢的允许偏差应符合表4.1.1.2 的规定。

检查数量：按钢构件数抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：用钢尺、角尺、塞尺等检查。

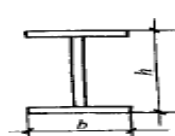
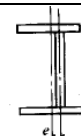
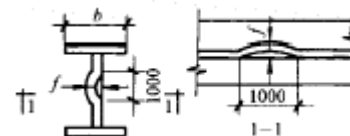
4.2 组装

4.2.1 主控项目：吊车梁和吊车桁架不应下挠。

检查数量：全数检查。

检验方法：构件直立，在两端支承后，用水准仪和钢尺检查。

表4.1.1.2 焊接 H 型钢的允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	图 例
截面高度 h	$h < 500$	± 2.0	
	$500 < h < 1000$	± 3.0	
	$h > 1000$	± 4.0	
截面宽度 b		± 3.0	
腹板中心偏移 Δ		2.0	
翼缘板垂直度 Δ		$b / 100$, 且不应大于 3.0	
弯曲矢高(受压构件除外)		$L / 1000$, 且不应大于 10.0	
扭曲		$h / 250$, 且不应大于 5.0	
腹板局部平面度 f	$t < 14$	3.0	
	$t \geq 14$	2.0	

4.2.2 一般项目

4.2.2.1 焊接连接组装的允许偏差应符合表4.2.2.1 的规定。

检查数量：按构件数抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用钢尺检验。

4.2.2.2 顶紧接触面应有75%以上的面积紧贴。

检查数量：按接触面的数量抽查10%，且不应少于10 个。

检验方法：用0.3mm 塞尺检查，其塞入面积应小于25%，边缘间隙不应大于0.8mm。

4.2.2.3 桁架结构杆件轴线交点错位的允许偏差不得大于3.0mm， 允许偏差不得大于4.0mm。

检查数量：按构件数抽查10%，且不应少于3 个，每个抽查构件按节点数抽查10%，且不应少于3 个节点。

检验方法：尺量检查。

4.3 端部铣平及安装焊缝坡口

4.3.1 主控项目：端部铣平的允许偏差应符合表4.3.1 的规定。

检查数量：按铣平面数量抽查10%，且不应少于3 个。

检验方法：用钢尺、角尺、塞尺等检查。

4.3.2 一般项目

4.3.2.1 安装焊缝坡口的允许偏差应符合表4.3.2.1 的规定。

检查数量：按坡口数量抽查10%，且不应少于3 条。

检验方法：用焊缝量规检查。

表4.2.2.1 焊接连接制作组装的允许偏差 (mm)

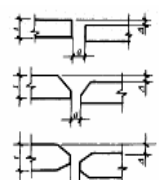
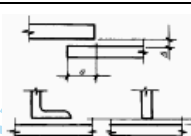
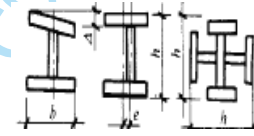
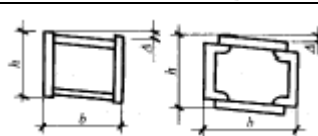
项 目		允 许 偏 差	图 例
对口错边 Δ		$t / 10$, 且不应大于3.0	
间隙 a		± 1.0	
搭接长度 a		± 5.0	
缝隙 Δ		1.5	
高度 h		± 2.0	
垂直度 Δ		$b / 100$, 且不应大于3.0	
中心偏移 e		± 2.0	
型钢错位	连接处	1.0	
	其他处	2.0	
箱形截面高度 h		± 2.0	
宽度 b		± 2.0	
垂直度 $\square$		$b / 200$, 且不应大于3.0	

表4.3.1 端部铣平的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
两端铣平时构件长度	± 2.0
两端铣平时零件长度	± 0.5
铣平面的平面度	0.3
铣平面对轴线的垂直度	$L / 1500$

表4.3.2.1 安装焊缝坡口的允许偏差

项 目	允 许 偏 差
坡口角度	$\pm 5^\circ$
钝边	$\pm 1.0\text{mm}$

4.3.2.2 外露铣平面应防锈保护。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

4.4 钢构件外形尺寸

4.4.1 主控项目：钢构件外形尺寸主控项目的允许偏差应符合表4.4.1 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺检查。

表4.4.1 钢构件外形尺寸主控项目的允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
单层柱、梁、桁架受力支托(支承面)表面至第一个安装孔距离	± 1.0
多节柱铣平面至第一个安装孔距离	± 1.0
实腹梁两端最外侧安装孔距离	± 3.0
构件连接处的截面几何尺寸	± 3.0
柱、梁连接处的腹板中心线偏移	2.0
受压构件(杆件)弯曲矢高	$L / 1000$, 且不应大于10.0

4.4.2 一般项目：钢构件外形尺寸一般项目的允许偏差应符合表4.4.2 (1) ~ (7) 的规定。

检查数量：按构件数量抽查10%，且不应少于3 件。

检验方法：见表4.4.2 (1) ~ (6)。

表4.4.2(1) 单层钢柱外形尺寸的允许偏差

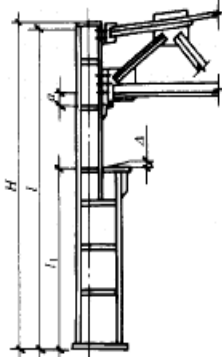
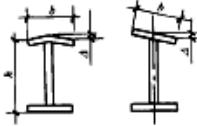
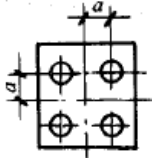
项 目		允许偏差	检验方法	图 例
柱底面到柱端与桁架连接的最上一个安装孔距离 l		$\pm l / 1500$ ± 15.0	用钢尺检查	
柱底面到牛腿支承面距离 l_1		$\pm l / 2000$ ± 8.0		
牛腿面的翘曲 Δ		2.0		
柱身弯曲矢高		$H / 1200$, 且不应大于12.0	用拉线、直角尺和钢尺检查	
柱身扭曲	牛腿处	3.0	用拉线、吊线和钢尺检查	
	其他处	8.0		
柱截面几何尺寸	连接处	± 3.0	用钢尺检查	
	非连接处	± 4.0		
翼缘对腹板的垂直度	连接处	1.5	用直角尺和钢尺检查	
	其他处	$b / 100$, 且不应大于5.0		
柱脚底板平面度		5.0	用1m 直尺和塞尺检查	
柱脚螺栓孔中心对柱轴线的距离		3.0	用钢尺检查	

表4.4.2(2) 多节钢柱外形尺寸的允许偏差

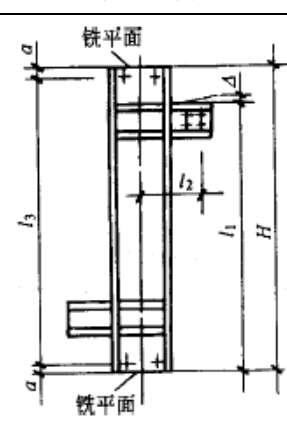
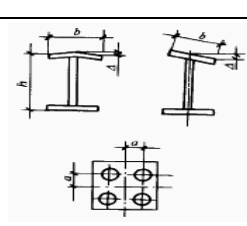
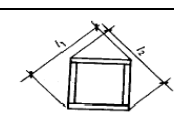
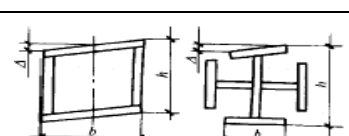
项 目		允许偏差	检验方法	图 例
一节柱高度 H		± 3.0	用钢尺检查	
两端最外侧安装孔距离 l_3		± 2.0		
铣平面到第一个安装孔距离 a		± 1.0		
柱身弯曲矢高 f		$H / 1500$, 且不应大于 5.0	用拉线和钢尺检查	
一节柱高度 H		± 3.0	用钢尺检查	
一节柱的柱身扭曲		$h / 250$, 且不应大于 5.0	用拉线、吊线和钢尺检查	
牛腿端孔到柱轴线距离 l_2		± 3.0	用钢尺检查	
牛腿的翘曲或 扭曲 Δ	$l_2 \leq 1000$	2.0	用拉线、直角尺和钢尺检查	
	$l_2 > 1000$	3.0		
柱截面尺寸	连接处	± 3.0	用钢尺检查	
	非连接处	± 4.0		
柱脚底板平面度		5.0	用直尺和塞尺检查	
翼缘板对腹板 的垂直度	连接处	1.5	用直角尺和钢尺检查	
	其他处	$b / 100$, 且不应大于		
柱脚螺栓孔对柱轴线的距离 a		3.0	用钢尺检查	
箱型截面连接处对角线差		3.0		
箱型柱身板垂直度		$h(b) / 150$, 且不应大于 5.0	用直角尺和钢尺检查	

表4.4.2(5) 钢管构件外形尺寸的允许偏差

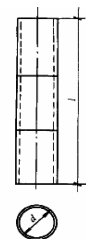
项 目	允许偏差	检验方法	图 例
直径 d	$\pm d / 500$, ± 5.0	用钢尺检查	
构件长度 l	± 3.0		
管口圆度	$d / 500$, 且不应大于5.0		
管面对管轴的垂直度	$d / 500$, 且不应大于3.0	用焊缝量规检查	
弯曲矢高	$l / 1500$, 且不应大于5.0	用拉线、线和钢尺检查	
对口错边	$t / 10$, 且不应大于3.0	用拉线和钢尺检查	
注：对方矩形管， d 为长边尺寸。			

表4.4.2(3) 焊接实腹钢梁外形尺寸的允许偏差

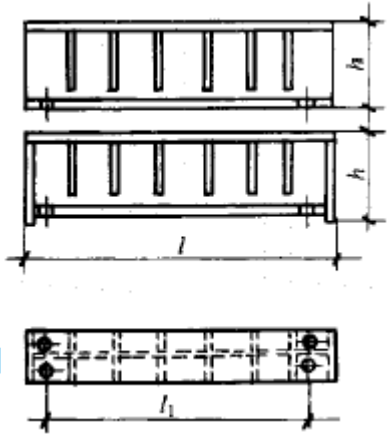
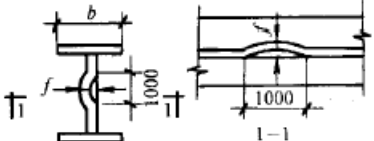
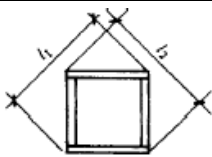
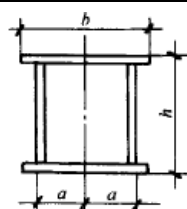
项 目		允许偏差	检验方法	图 例
梁长度 l	端部有凸缘 支座板	0 —5.0	用钢尺检查	
	其他形式	$\pm l / 2500$ ± 10.0		
端部高度 h	$h \leq 2000$	± 2.0	用拉线和钢尺检查	
	$h > 2000$	± 3.0		
拱度	设计要求起拱	$\pm l / 5000$		
	设计未要求起拱	10.0 —5.0		
侧弯矢高		$l / 2000$, 且不应大于10.0	用拉线吊线和钢尺检查	
扭曲		$h / 250$, 且不应大于10.0		
腹板局部平面度	$t \leq 14$	5.0	用1m 直尺和塞尺检查	
	$t > 14$	4.0		
翼缘板对腹板的垂直度		$b / 100$, 且不应大于3.0	用直角尺和钢尺检查	
吊车梁上翼缘与轨道接触面平面度		1.0	用200mm、1m 直尺和塞尺检查	
箱型截面对角线差		5.0	用钢尺检查	
箱型截面两腹板至翼缘板中心线距离 a	连接处	1.0		
	其他处	1.5		
梁端板的平面度(只允许凹进)		$h / 500$, 且不应大于2.0	用直角尺和钢尺检查	
梁端板与腹板的垂直度		$h / 500$, 且不应大于2.0	用直角尺和钢尺检查	

表4.4.2(4) 钢桁架外形尺寸的允许偏差

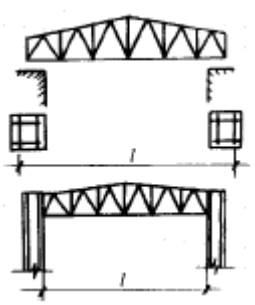
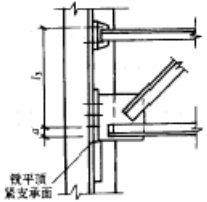
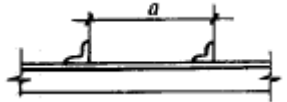
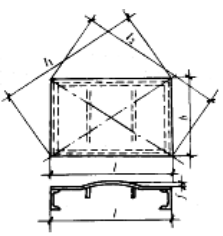
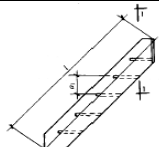
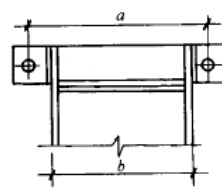
项 目		允许偏差	检验方法	图 例
桁架最外端两个孔或两端支承面最外侧距离	$l \leq 24\text{m}$	+3.0 -7.0	用钢尺检查	
	$l > 24\text{m}$	+5.0 -10.0		
桁架跨中高度		± 10.0		
桁架跨中拱度	设计要求起拱	$\pm l / 5000$		
	设计未要求起拱	10.0 -5.0		
相邻节间弦杆弯曲(受压除外)		$l / 1000$		
支承面到第一个安装孔距离a		± 1.0	用钢尺检查	
檩条连接支座间距		± 5.0		

表4.4.2(6) 墙架、檩条、支撑系统钢构件外形尺寸的允许偏差(mm)

项 目	允许偏差	检 验 方 法
构件长度l	± 4.0	用钢尺检查
构件两端最外侧安装孔距离l1	± 3.0	
构件弯曲矢高	$l / 1000$, 且不应大于10.0	用拉线和钢尺检查
截面尺寸	+5.0, -2.0	用钢尺检查

表4.4.2(7) 钢平台、钢梯和防护钢栏杆外形尺寸的允许偏差

项 目	允许偏差	检验方法	图 例
平台长度和宽度	± 5.0	用钢尺检查	
平台两对角线差 $ l_1 - l_2 $	6.0		
平台支柱高度	± 3.0		
平台支柱弯曲矢高	5.0	用拉线和钢尺检查	
平台表面平面度(1m范围内)	6.0	用1m直尺和塞尺检查	
梯梁长度l	± 5.0	用钢尺检查	
钢梯宽度b	± 5.0		
钢梯安装孔距离a	± 3.0		

钢梯纵向撕裂曲矢高	$l/1000$	用拉线和钢尺检查	
踏步(棍)间距	± 5.0	用钢尺检查	
栏杆高度	± 5.0		
栏杆立柱间距	± 10.0		

4.5 质量记录

4.5.1 设计变更、洽商记录；

4.5.2 施工检查记录；

4.5.3 钢结构（构件组装）分项工程检验批质量验收记录。

4.6 特殊工序或关键控制点的控制(见表4.6)。

表4.6 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.	构件组装质量检验	观察检查、尺子测量

5 应注意的质量问题

5.0.1 装配表面有浮锈、油污，螺栓孔有毛刺、焊瘤等，均应清理干净。

5.0.2 连接板拼装不严：连接板变形，间隙大，应校正处理后再使用。

5.0.3 螺栓丝扣损伤：螺栓应自由穿入螺孔，不准许强行打入。

5.0.4 构件扭曲：组装时节点处型钢不吻合，连接处型钢与节点板间缝隙大于3mm，应予矫正，拼装时用夹具夹紧。长构件应拉通线，符合要求后再定位焊固定。长构件翻身时由于刚度不足有可能产生变形，这时应事先进行临时加固。

5.0.5 起拱不符合要求：钢屋架拼装时，应严格检查拼装点角度，采取措施消除焊接收缩量的影响，并加以控制，避免产生累计误差。

5.0.6 焊接变形：应采用合理的焊接顺序及焊接工艺（包括焊接电流、速度、方向等），采用夹具、胎具将构件固定，然后再进行焊接，以防止焊接后翘曲变形。

5.0.7 跨度不准：制作、吊装、检查应用统一精度的钢尺。严格检查构件制作尺寸，不允许超过允许偏差。

6 成品保护

6.0.1 堆放构件时，地面必须垫平，避免支点受力不均。吊点、支点应合理；宜立放，以防止由于侧面刚度差而产生下挠或扭曲。

6.0.2 钢结构构件应涂防锈底漆，编号不得损坏。

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

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	电动工具操作	机械伤害	在连接或断开电源之前，工具开关必须处于关闭状态

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

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。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM