

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB13/T 2474—2017

钢结构住宅用桁架制造通用要求

2017-05-17 发布

2017-08-01 实施

河北省质量技术监督局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省质量技术监督局提出。

本标准主要起草单位：河北省建筑机械材料设备产品质量监督检验站。

本标准参加起草单位：河北省绿色建材装备协会、河北工程技术学院。

本标准主要起草人：王宇光、田莉、全鹏、谭乐、闫婷婷、孙祥祥、巩亚敏、邱忠波、郝慧君、赵晓芳、王洪斌、郑超杰、杨铭、毛佳艳、张宇涛、刘甫、孙晓丽。

# 钢结构住宅用桁架制造通用要求

## 1 范围

本标准规定了钢桁架结构制造的质量标准及技术要求,主要内容包括:类别、材料、制造、钢桁架成品质量要求、标记、运输及贮存等内容。

本标准适用于钢结构住宅中由角钢、T型钢、H型钢、槽钢、钢板及钢铸件等组焊成的平面钢桁架。

本标准不适用于按规定要求进行疲劳计算的钢桁架。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB 10433 电弧螺柱焊用圆柱头焊钉

GB 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定

GB 50661-2011 钢结构焊接规范

GB/T 222 钢的成品化学成分及允许偏差

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 706 热轧型钢

GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条

GB/T 5118 热强钢焊条

GB/T 14957 熔化焊用钢丝

GB/T 29712 焊缝无损检测 超声检测 验收等级

JG/T 203 钢结构超声波探伤及质量分级法

## 3 类别

### 3.1 钢屋架

由角钢、T型钢、H型钢、槽钢、钢板及钢铸件等组焊成的梯形钢屋架、三角形钢屋架、平行弦钢屋架及折线形钢屋架。

### 3.2 其他形式钢桁架

由角钢、T型钢、H型钢、槽钢、钢板及钢铸件等组焊成的钢托架、天窗架、通廊桁架。以上统称钢桁架。

## 4 材料

### 4.1 钢材

4.1.1 钢材、钢铸件的品种、规格、允许偏差、成分、性能等应符合 GB/T 700、GB/T 706、GB/T 222 等相应的现行国家、行业、地方标准以及设计要求。进口钢材产品的质量应符合设计和合同规定标准的要求。

4.1.2 对于下列情况之一的钢材，应进行抽样复验，其复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求：

- a) 国外进口钢材；
- b) 钢材混批；
- c) 板厚等于或大于 40mm，且设计有 Z 向性能要求的厚板；
- d) 建筑结构安全等级为一级，大跨度钢结构中主要受力构件所采用的钢材；
- e) 设计有复验要求的钢材；
- f) 对质量有异议的钢材。

4.1.3 钢材的表面外观质量除应符合国家现行有关标准的规定外，尚应符合下列规定：

- a) 当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时，其深度不得大于该钢材厚度负允许偏差值的 1/2；
- b) 钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准 GB 8923.1 规定的 C 级和 C 级以上；
- c) 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

## 4.2 焊接材料

4.2.1 焊条应符合 GB/T 5117、GB/T 5118 等相应标准的要求。禁止使用药皮脱落、焊芯生锈或受潮的焊条。

4.2.2 焊丝应符合 GB/T 14957 等相应标准的要求，禁止使用带锈的焊丝。

4.2.3 焊钉及焊接磁环的规格、尺寸及偏差应符合现行国家标准 GB 10433 中的规定。

4.2.4 不应使用药皮脱落、焊芯生锈的焊条，焊剂不应受潮结块。

## 4.3 紧固件

4.3.1 结构拼装或安装所采用的螺栓的质量应符合相应国家产品标准的规定和设计要求。

4.3.2 禁止使用生锈、丝扣损坏或使用过的螺栓。

## 5 制造

### 5.1 一般规定

5.1.1 钢桁架设计图及施工图应由有设计证书的设计部门做出。当施工图由制造厂或非原设计部门做出时，必须由原设计部门认可。

5.1.2 钢桁架制造必须由符合国家规定等级并取得生产许可证的制造厂制作。且必须严格按照正式批准的施工图进行。

5.1.3 钢桁架零件加工、组装、焊接和涂漆等过程中，应清除钢材表面的油污、飞溅、毛刺、铁锈等各种污物。

5.1.4 放样和号料应根据工艺要求预留焊接收缩余量及切割、刨边和铣平等的加工余量。

## 5.2 下料

- 5.2.1 划线下料前应核对钢材规格并进行外观检查。
- 5.2.2 碳素结构钢在工作地点温度低于-20℃，低合金结构钢在工作地点温度低于-15℃时不得剪切和冲孔。
- 5.2.3 被切割钢材断口处不得有裂纹和大于1 mm的缺棱。
- 5.2.4 钢材的下料与划线极限偏差不得大于2 mm；型钢切割，端部倾斜不得大于2 mm。

## 5.3 钢材矫正

- 5.3.1 碳素结构钢工作地点温度低于-16℃，低合金结构钢工作地点温度低于-12℃时，不得进行冷矫正和冷弯曲。
- 5.3.2 碳素结构钢和低合金结构钢矫正时的加热温度不得高于900℃，对低合金结构钢钢材矫正后必须缓慢冷却。
- 5.3.3 零件热加工时，加热温度为900~1100℃（钢材表面呈淡桔黄色）；温度下降到700℃之前（钢材表面呈暗樱红色），应结束加工，并使加工件缓慢冷却。
- 5.3.4 矫正后的钢材表面不应有明显的凹陷和损伤，并不应有深度大于0.5 mm划痕。
- 5.3.5 钢材矫正后的极限偏差应符合表1的规定。
- 5.3.6 焊接坡口加工尺寸应符合GB 50661中附录A的规定。

表1 钢材校正后的极限偏差

序号	项目	极限偏差/mm	示意图
1	钢板、扁钢的局部挠曲矢高f	在1000mm范围内 $t \leq 14, f \leq 1.5;$ $t > 14, f \leq 1.0$	
2	角钢、槽钢的挠曲矢高f	$f \leq \text{长度的 } 1/1000 \text{ 且 } f \leq 5.0$	

表1 钢材校正后的极限偏差（续）

序号	项目	极限偏差/mm	示意图
3	角钢肢、T型钢肢的不垂直度 $\Delta$	$\Delta \leq b/100$ , 但螺栓连接双肢角钢的角度不得大于90°	
4	槽钢的翼缘倾斜度 $\Delta$	$\Delta \leq b/80$ 且 $\Delta \leq 3.0$	
5	H型钢的翼缘倾斜度 $\Delta$	$\Delta \leq b/100$ 且 $\Delta \leq 3.0$	
6	焊接H型钢、T型钢的翼缘弯折度 $\Delta$	$\Delta \leq b/200$ 且 $\Delta \leq 1.5$	

## 5.4 组装

5.4.1 焊接连接组装极限偏差不得超过表2的规定。

5.4.2 桁架杆件轴线汇交点极限偏差不得大于3 mm。

5.4.3 定位焊点所用焊条的型号应与正式焊接所用相同。焊点高度不超过设计焊缝高度的2/3, 长度40mm为宜, 间隔不大于400mm, 并应由具有焊接合格证的工人操作。

表2 焊接连接组装的极限偏差

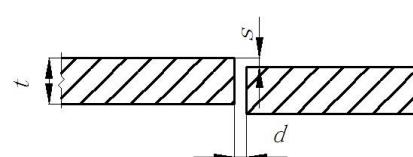
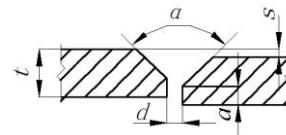
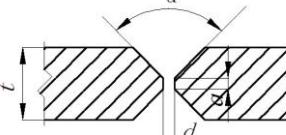
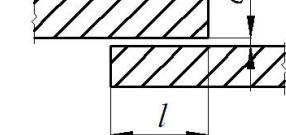
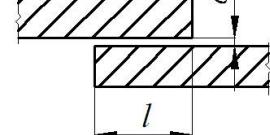
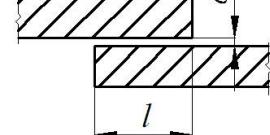
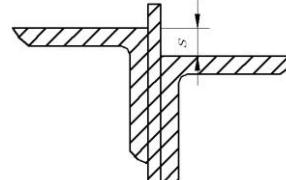
序号	项目	极限偏差/mm	示意图
1	间隙d	$\pm 1.0$	
2	错边量s		
	$t \leq 10$	1.0	
	$t > 10$	$t/10$ ; 且不大于3.0	
3	坡口角度 $\alpha$	$\pm 5.0^\circ$	
4	钝边a	$\pm 1.0$	
5	长度l	$\pm 5.0^\circ$	
6	间隙d	$+1.0$	
7	最大间隙d	$+1.0$	
8	角钢错背s	节点处+1.0 一般处+2.0	

表 2 焊接连接组装的极限偏差 (续)

序号	项目	极限偏差/mm	示意图
9	腹板偏心 $e$	$\pm 2.0$	
10	翼缘倾斜 $\Delta$	$\Delta \leq b/100$ 且 $\Delta \leq 3.0$	
11	焊接 H 型钢翼缘宽度 $b$	$\pm 3.0$	
12	焊接 H 型钢截面高度 $h$	$h \leq 400$ 时, $\Delta h \leq \pm 2.0$ $400 < h \leq 800$ 时, $\Delta h \leq \pm h/200$	

## 5.5 焊接

5.5.1 施焊工作应由具有合格证的焊工操作。

5.5.2 施工单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等，应进行焊接工艺评定，并应根据评定报告确定焊接工艺。

5.5.3 焊缝施焊后应在工艺规定的焊缝及部位打上焊工钢印。

5.5.4 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验，超声波探伤不能对缺陷作出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准 GB 11345 或 GB 3323 的规定。

5.5.5 一级、二级焊缝的质量等级及缺陷分级应符合表 3 的规定。

表3 一二级焊缝质量等级及缺陷分级

焊缝质量等级		一级	二级
内部缺陷超声波探伤	评定等级	II	III
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷射线探伤	评定等级	II	III
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

注：探伤比例的技术方法应按以下原则确定：

(1) 对工厂制作焊缝，应按每条焊缝计算百分比，且探伤长度应不小于 200mm，当焊缝长度不足 200mm 时，应对整条焊缝进行探伤；

(2) 对现场安装焊缝，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度应不小于 200mm，并应不少于 1 条焊缝。

5.5.6 二、三级焊缝外观质量标准应符合表 4 的规定。三级对接焊缝应按二级焊缝标准进行外观质量检验。

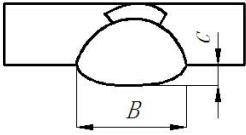
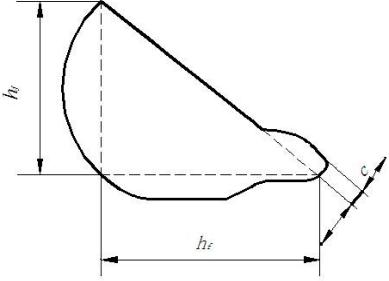
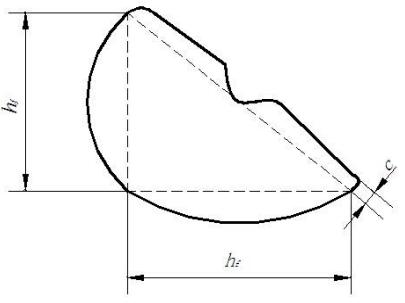
表4 二三级焊缝外观检验质量标准

项目	允许偏差/mm	
缺陷类型	二级	三级
未焊满	$\leq 0.2+0.02t$ , 且 $\leq 1.0$	$\leq 0.2+0.04t$ , 且 $\leq 2.0$
	每 100.0 焊缝内缺陷总长 $\leq 25.0$	
根部收缩	$\leq 0.2+0.02t$ , 且 $\leq 1.0$	$\leq 0.2+0.04t$ , 且 $\leq 2.0$
	长度不限	
咬边	0.05t, 且 $\leq 0.5$ ; 连续长度 $\leq 100.0$ , 且焊缝两侧咬边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长	$\leq 0.1t$ , 且 $\leq 1.0$ , 长度不限
弧坑裂纹	—	允许存在个别长度 $\leq 5.0$ 的弧坑裂纹
电弧擦伤	—	允许存在个别电弧擦伤
接头不良	缺口深度 0.05t, 且 $\leq 0.5$	缺口深度 0.1t, 且 $\leq 1.0$
	每 1000.0 焊缝不应超过 1 处	
表面夹渣	—	深 $\leq 0.2t$ 长 $\leq 0.5t$ , 且 $\leq 20.0$
表面气孔	—	每 50.0 焊缝长度内允许直径 $\leq 0.4t$ , 且 $\leq 3.0$ 的气孔 2 个, 孔距 $\geq 6$ 倍孔径

注：表内 t 为连接处较薄的板厚。

5.5.7 焊缝外形尺寸允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 焊缝外形尺寸允许偏差

焊缝名称	项目	允许偏差/mm			示意图
		一级	二级	三级	
对接焊缝	焊缝余高 C	B<20	0~3.0	0~4.0	
		B≥20	0~4.0	0~5.0	
对接焊缝	错边 d		D<0.15t, 且≤2.0	D<0.15t, 且≤3.0	
焊透组合焊缝和角焊缝	焊脚宽 hf	hf≤6	0~+1.5		
		hf>6	0~+3.0		
	焊缝余高 C	hf≤6	0~+1.5		
		hf>6	0~+3.0		

## 5.5.8 焊缝无损检验质量要求

- a) 焊缝无损检验工作应由具有操作合格证的人员进行;

- b) 焊缝 X 射线检验分两级标准, 应按照表 6 的规定进行, 其检验方法按照 GB 3323 的规定进行。缺陷长径 $\leq 1.4\%t$  时, 可不计入选数;
- c) 超声波检验焊缝质量应符合 JG/T 203、GB 11345 和 GB/T 29712 的规定。

表 6 焊缝 X 射线检验质量要求

序号	项目	质量要求	
		一级	二级
1	裂纹	不允许	不允许
2	未熔合		
3	未焊透		
4	圆形缺陷和 点状夹渣	母材厚度	点数
		$\leq 10$	3
		11~15	6
		16~25	12
		26~50	18
5	条状夹渣	单个条状夹渣	1/3t
		条状夹渣总长	在 12t 的长度内, 不得 超过 t
		条状夹渣间距	6L
			在 6t 的长度内, 不得 超过 t
			3L

## 5.6 螺栓连接

### 5.6.1 制孔

5.6.1.1 A、B 级螺栓孔应具有 H12 的精度, 孔壁表面粗糙度  $R_a$  不应大于  $12.5\mu m$ 。其孔径允许偏差应符合表 7.a 的规定。

表 7.a A、B 级螺栓孔径的允许偏差

螺栓公称直径、螺栓孔直径/mm	螺栓公称直径允许偏差/mm	螺栓孔直径允许偏差/mm
10~18	0.00	+0.18
	-0.18	0.00
18~30	0.00	+0.21
	-0.21	0.00
30~50	0.00	+0.25
	-0.25	0.00

5.6.1.2 C 级螺栓孔壁表面粗糙度  $R_a$  不应大于  $25\mu\text{m}$ , 其允许偏差应符合表 7.b 的规定。

表 7.b C 级螺栓孔的允许偏差

项目	允许偏差/mm
直径	+1.0 0.0
圆度	2
垂直度	0.03t, 且不应大于 2.0

5.6.1.3 孔距极限偏差应符合表 8 的规定。允许偏差超过表 8 规定的允许偏差时, 应采用与母材材质相匹配的焊条补焊后重新制孔。

表 8 孔距极限偏差

序号	项目	极限偏差/mm			
		$\leq 500$	$> 500 \sim 1200$	$> 1200 \sim 3000$	$> 3000$
1	同一组内相邻两孔间	$\pm 0.7$	—	—	—
2	同一组内任意两孔间	$\pm 1.0$	$\pm 1.2$	—	—
3	相邻两组的端孔间	$\pm 1.2$	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$	$\pm 3.0$

注: 孔的分组规定:

- 1、在节点中连接板与一根杆件项链的所有螺栓孔为一组;
- 2、对接接头在拼接板一侧的螺栓孔为一组;
- 3、在两相邻节点或接头见的螺栓孔为一组, 但不包括上述两款所规定的螺栓孔;
- 4、受弯构件翼缘上的连接螺栓孔, 每米长度范围内的螺栓孔为一组。

## 5.6.2 摩擦面

5.6.2.1 高强度螺栓连接用摩擦面的加工方法有: 喷砂(喷丸); 喷砂(喷丸)后涂无机富锌漆; 喷砂(喷丸)后生赤锈; 酸洗; 钢丝刷清除浮锈或未经处理的干净轧制表面等方法, 可根据设计对抗滑移系数的要求, 选择其中的一种。加工好的摩擦面的抗滑移系数应符合设计要求。同时, 应备有三组同材质、同样处理方法的试件, 供复验抗滑移系数用。

5.6.2.2 处理好的摩擦面应进行保护, 不得涂油漆, 不得被污物污损; 摩擦面上生赤锈时, 用前应将浮锈刷去。

5.6.2.3 高强度螺栓连接用摩擦面之间的间隙应小于 1mm。

## 5.6.3 接头

5.6.3.1 材料接头应按杆件的等强度或杆件内力计算, 一般在工厂内进行。上、下弦接头位置宜在内力小的节间内。

5.6.3.2 安装接头可用高强度螺栓或普通螺栓连接, 或用普通螺栓定位, 工地焊接。

## 5.7 除锈及涂漆

钢桁架的除锈及涂漆工作应在质量检验部门按施工图的要求及本标准的规定对钢桁架的制作质量检验合格后进行。

### 5.7.1 除锈

钢桁架的除锈质量分两级,如表9所示。

表9 除锈质量分级

等级	质量标准	除锈方法
1	钢材表面应露出金属色泽	喷砂(喷丸)或用除锈剂
2	钢材表面允许存留不能再清楚的轧制表皮	一般工具(如钢铲、钢刷)清除

### 5.7.2 涂漆

5.7.2.1 所采用的底漆及面漆应符合设计要求,并应有出厂证明书。涂漆前对所用油漆抽样检查。

5.7.2.2 钢桁架涂漆地点的温度应在5~38℃间,相对湿度不应大于85%,雨天或构件上有结露时禁止作业。涂漆后4h内严防雨淋。

5.7.2.3 钢桁架涂装遍数、涂漆厚度应符合设计要求,施工图无要求时,干漆膜总厚度:室外为125~175μm,室内为100~150μm,允许偏差为-25mm。每遍涂层干漆膜厚度的允许偏差为-5mm。

5.7.2.4 一般在出厂前涂底漆一遍,厚度不小于25μm,安装焊缝两侧50mm范围内暂不涂漆,安装后补涂。

5.7.2.5 涂漆时应填写记录,记述油漆牌号,所处环境的温、湿度和漆液黏度。

5.7.2.6 钢桁架表面的漆膜应光滑、均匀,不应有金属外露或漆液流淌及褶皱。

## 6 钢桁架成品质量要求

6.1 钢桁架制作完成后,厂检验部门应按照施工图的要求和本标准的规定,对成品进行检查和验收。钢桁架成品的外形和几何尺寸的极限偏差应符合表10的规定。

6.2 钢桁架成品质量验收检验时应检查下列文件:

- 钢桁架施工图及更改设计的文件,并在施工图中注明修改部位;
- 制作中对问题处理的协议文件;
- 结构钢材、连接材料(焊接材料及紧固件)油漆等的出厂合格证明书,钢材的复(试)验报告;
- 电焊工及无损检验人员的资料复印件。

表10 钢桁架制作尺寸的允许偏差

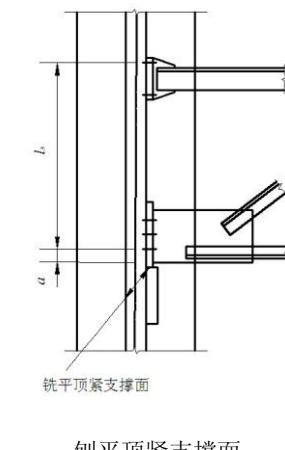
序号	项目	允许偏差/mm	示意图
1	钢桁架跨度最外端两个孔的距离或两端支承面最外侧距离 L		
	$L \leq 24\text{m}$	+3.0 -7.0	
	$L > 24\text{m}$	+5.0 -10.0	
2	桁架跨中拱度		
	桁架按设计要求起拱	$\pm L/5000$	
	桁架按设计不要求起拱	+10.0 -5.0	
3	固定檩条或其他构件的孔中心距离		
	$l_1$	$\pm 3.0$	
	$l_2$	$\pm 1.5$	
4	在支点处固定桁架上、下弦杆的安装距离 $l_3$	$\pm 2.0$	
5	刨平顶紧的支撑面到第一个安装孔距离 a	$\pm 1.0$	
6	桁架弦杆在相邻节间不平直度（ $l_4$ 为桁架弦杆相邻节点间距离）	$l_4/1000$ 且不大于 5.0	

表10 钢桁架制作尺寸的允许偏差 (续)

序号	项目	允许偏差/mm	示意图
7	檩条间距 $l_5$	$\pm 5.0$	
8	杆件轴线在节点处错位	$\pm 3.0$	
9	桁架制作端部上下弦连接板平面度	$\pm 3.0$	
10	节点中心位移	$\pm 10.0$	

## 7 标记、运输及贮存

7.1 钢桁架应在显著部位上书写标志及根据施工图要求的构件编号, 对大型构件, 应标明构件重量及吊点位置等;

7.2 钢桁架运输应满足交通运输限界的要求。

7.3 如安装所需的连接板、紧固件等由制造厂提供时, 则应将连接板系牢在构件上, 紧固件装箱随构件出厂, 防止失落。

7.4 钢桁架在运输及贮存过程中应采取措施防止构件变形。