

JG

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 5082.1~5082.2—1996

建筑机械与设备 焊接件通用技术条件和 焊工技术考试规程

Construction machinery and equipment—
General specification of welding and
code for technical examination of welder

1996-07-03 发布

1996-12-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

前 言

本标准是建筑机械与设备行业在焊接结构件质量要求方面的通用基础标准。

本标准在以下方面采用了相应国际标准和国外先进国家标准：

——氧气切割件质量(尺寸和形位偏差)等效采用 ISO 9013:1992《热切割 气割质量和尺寸偏差》；

——等离子切割件尺寸偏差等效采用 DIN 2310 T4—1987 《热切割等离子切割方法、定义、质量和尺寸偏差》；

——焊接结构件自由公差(尺寸、角度和形位公差及其测量方法)等效采用 DIN 8570 T1—1987《焊接结构件的自由公差长度和角度》、DIN 8570 T3—1987《焊接结构件自由尺寸公差形状和位置公差》；

——焊接缺陷分级等效采用 ISO 5817:1992 《钢的熔化焊焊接接头缺陷质量分级导则》。对其中某些条款采用 DIN 8563 T3—1985 《钢的熔化焊焊接要求及评定级别》中的相应内容予以补充。

本标准在下列章节中与原标准 JJ 12.1 和 JJ 12.3 变动如下：

——增加了接头设计一般规定及图样的标注要求(见 5.1)；

——增加了焊接材料(如焊条、焊丝、焊剂及气体等)应遵循的标准；

——增加了放样、号料及样板制造允许偏差(见表 3)，删去关于焊接收缩量、装配间隙和加工余量的规定；

——删去原标准手工切割的质量规定，增加其质量要求符合第 5.3.4 的规定；

——删去原标准刨边和端面加工的要求；

——删去原标准 JJ 12.3 的附录 A 关于坡口型式及焊接参数的规定，采用直接引用标准的形式；

——删去原标准切割坡口精度规定；

——删去原标准型钢冷弯成形的弯曲半径规定、圆柱形筒体弯曲成形各部的公差规定和管子弯曲的公差规定及相应图示；

——增加并调整了焊接连接组装偏差的规定；

——增加关于涂装质量要求(见 5.10)；

——删去原标准 JJ 12.1 的附录 A、附录 B、附录 C；

——增加关于包装标志的要求(见 7.2)。

本标准从生效之日起，同时代替 JJ 12.1—87 和 JJ 12.3—88。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部机械设备与车辆标准技术归口单位北京建筑机械综合研究所归口。

本标准由北京建筑工程机械厂、北京建筑机械综合研究所、沈阳建筑机械厂、北京建筑机械厂负责起草。

本标准主要起草人：徐俊华、贾志权、尹勇、程锡康。

中华人民共和国建筑工业行业标准

建筑机械与设备
焊接件通用技术条件

JG/T 5082.1—1996

代替 JJ 12.1—87
JJ 12.3—88

Construction machinery and equipment—
General specification of welding

1 范围

本标准规定了碳素结构钢、低合金结构钢焊接件通用技术条件。
本标准适用于熔化焊。
本标准适用于建筑机械与设备钢结构焊接件的设计、制造与验收。
凡产品图样或技术文件中无特殊要求的焊接件均应符合本标准的规定。
本标准不适用于压力容器、不锈钢结构的焊接。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 324—88 焊接符号表示法
- GB 985—88 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本型式与尺寸
- GB 986—88 埋弧焊焊接坡口的基本型式和尺寸
- GB 1300—77 焊接用钢丝
- GB 3323—87 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
- GB/T 5117—1995 碳钢焊条
- GB/T 5118—1995 低合金钢焊条
- GB 5185—85 金属焊接及钎焊方法在图样上的表示代号
- GB 5293—85 碳素钢埋弧焊用焊剂
- GB/T 6052—93 工业液体 二氧化碳
- GB 6388—86 运输包装收发货标志
- GB 6417—86 金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明
- GB/T 8110—1995 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB 10854—89 钢结构焊缝外形尺寸
- GB 11345—89 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级
- JG/T 5082.2—1996 建筑机械与设备 焊工技术考试规程
- JG/T 5011.12—92 建筑机械与设备 涂漆通用技术条件
- JG/T 5011.13—92 建筑机械与设备 除锈通用技术条件
- JG/T 5012—92 建筑机械与设备 包装通用技术条件

JB 3223—83 焊条质量管理规程
JG J81—91 建筑钢结构焊接规程

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 关键焊缝 critical weld

指最危险的焊缝,焊缝直接承载,受力大,直接影响产品的安全及可靠性。

3.2 主要焊缝 principal weld

指比较重要的焊缝,受力较大,危险性仅次于关键焊缝。

3.3 一般焊缝 general weld

指非承载或承载很小的焊缝,不影响产品的安全。

3.4 主要焊件 principal welding

指含有关键焊缝或主要焊缝的焊接件。

4 符号

本标准所采用的符号见表 1。

表 1 符号及名称

符号	名称	单位	符号	名称	单位
α	角度	(°)或(')	k	焊脚尺寸	mm
$\Delta\alpha$	角度偏差		Δk	焊角尺寸偏差	
b	工件宽度,间隙	mm	Δ	平面度、垂直度、直线度、平行度偏差	
c	焊缝宽度		δ	工件厚度	
e	错边量、咬边深度、弧坑深度		S	焊缝设计厚度	
f/L	角度偏差的折算值	mm/m	L	工件长度	
H	工件高度	mm	l	焊缝长度	
h	焊缝余高、测量高度		S_a	表示喷射式抛丸除锈质量等级符号	
			S_b	表示手工和动力工具除锈的质量等级符号	

5 技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 焊接结构设计应符合下列要求:

- a) 减少零部件加工的工作量;
- b) 便于焊接操作,宜选用平焊(或船形)的焊接位置;
- c) 焊缝的布置应对称于杆件或构件重心,薄壁结构中采用接触点焊,侧焊缝间增加槽焊或塞焊,以减少焊接变形;
- d) 采用刚性较小的接头型式,避免焊缝密集和三向焊缝相交以减少焊接应力和应力集中;
- e) 对较厚的板件(大于 25 mm),在 T 型接头、角接接头和十字形接头中,采用防止层状撕裂的措施;
- f) 尽量减少焊缝的数量和尺寸,焊缝长度和焊脚尺寸由计算确定,不得随意增大。

5.1.2 焊接接头宜采用下列型式:

- a) 对接接头;

- b) 搭接接头;
- c) T型接头;
- d) 角接接头;
- e) 槽焊和塞焊接头;
- f) 接触点焊接头。

5.1.3 气焊、手工电弧焊及气体保护焊接头的基本型式与尺寸应符合 GB 985 的规定;埋弧焊接头的基本型式与尺寸应符合 GB 986 的规定。

5.1.4 不同厚度的钢板对接,其允许厚度差值($\delta_1 - \delta_2$)应符合表 2 规定,当超过表 2 规定时,应将较厚钢板的一面或两面加工成斜坡,其坡度应不大于 1:4,见图 1 所示。

表 2 不同厚度钢材对接的允许厚度差 mm

较薄钢板厚度 δ_2	5~10	>10~12	>12
允许厚度差($\delta_1 - \delta_2$)	2	3	4

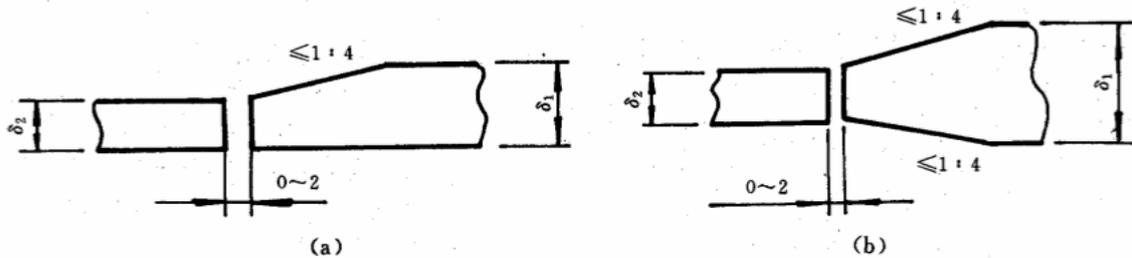


图 1

5.1.5 焊缝的图样标注应符合 GB 324 和 GB 5185 的规定,当需要指明焊缝质量等级时,可将其标注在箭头线的尾部。

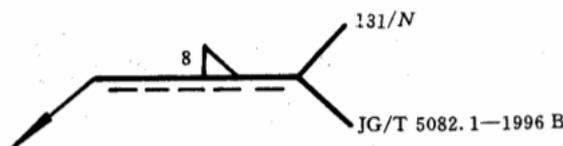
5.1.6 焊缝质量等级按其质量特性及缺陷程度分为三级,其标注要求见表 3。

表 3 焊缝质量等级的标注

质量等级	质量特性适用范围	缺陷程度	标注要求
A	关键焊缝	见表 12	在图样上标注
B	主要焊缝		在图样上标注
C	一般焊缝		不标注

5.1.7 标志示例

用熔化极气体保护焊焊接角焊缝,焊脚尺寸 8 mm,相同焊缝 N 条,焊缝质量等级为 B 级,标志为:



5.1.8 焊接件的尺寸精度等级和形位公差应在图样或有关技术文件中作出标记和说明。

5.2 焊接钢材及焊接材料

- 5.2.1 所用的焊接钢材质量应符合国家标准、行业标准或图样要求,并应有钢材出厂质量合格证书。
- 5.2.2 所用的焊接钢材进厂时,须经技术检验部门确认或复验,合格后方可入库。
- 5.2.3 对钢材的质量有争议时,应按有关标准抽样检验,其结果应符合有关标准和文件的要求。
- 5.2.4 钢材表面质量应符合有关国标的规定,当其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偏差值的二分之一。当其断口处出现有分层、夹渣缺陷时,应按 JG J 81—91 中 4.1.5 的有关规定处理。
- 5.2.5 焊接钢材代用时,应符合 JG J81—91 的 2.0.1 中的有关规定。
- 5.2.6 碳素结构钢焊条的选用,应符合 GB/T 5117 的规定。
- 5.2.7 低合金结构钢焊条的选用,应符合 GB/T 5118 的规定。
- 5.2.8 二氧化碳气体保护焊用钢焊丝的选用,应符合 GB/T 8110 的规定。
- 5.2.9 二氧化碳气体保护焊用的气体纯度按 GB/T 6052 规定,不宜小于 99.5%。
- 5.2.10 气焊、埋弧自动焊焊丝的选用,应符合 GB 1300 的规定。
- 5.2.11 埋弧自动焊焊剂的选用,应符合 GB 5293 的规定。
- 5.2.12 焊条的质量管理,按 JB 3223 的规定执行。

5.3 焊接前的准备

5.3.1 钢材表面预处理

当对产品的表面质量和抗腐蚀能力有较高要求时,可由供需双方共同商量。

5.3.2 钢材的预矫正

当钢材的平面度、直线度超差,影响零件制造精度时应进行预矫正。矫正的方法和环境温度按 5.3.6 的规定进行。

5.3.3 放样、号料、切割偏差

5.3.3.1 放样和样板(样杆)的制作应留出工艺余量。(按各企业规定)

5.3.3.2 放样、号料及样板制造的允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 放样、号料及样板制造允许偏差

mm

序号	名称	允许偏差
1	十字线、平行线距离、分段尺寸	±0.5
2	长和宽、零件轮廓线、对角线差	±1.0
3	样板、样杆、样条、地样	±1.0
4	加工样板的角度	±20
5	样冲眼、孔距	±0.5
6	号料曲线	±0.5~±1.0

5.3.4 气割或等离子切割下料

5.3.4.1 气割或等离子切割前,应将钢材切割区域(50 mm)表面的铁锈、污物等清理干净,切割后应清除溶渣和飞溅物。

5.3.4.2 切割零件的边棱不应有熔渣及氧化铁皮,其尺寸偏差应符合表 5 的规定。

表 5 气割或等离子切割件尺寸偏差

mm

精度等级		工件厚度 δ	尺寸范围			
			35~315	>315~1 000	>1 000~2 000	>2 000~4 000
氧气切割	A	$3 < \delta \leq 12$	± 1.0	± 1.5	± 2.0	± 3.0
		$12 < \delta \leq 50$	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.0
		$50 < \delta \leq 100$	± 1.0	± 2.0	± 2.5	± 3.0
	B	$3 < \delta \leq 12$	± 2.0	± 3.5	± 4.5	± 5.0
		$12 < \delta \leq 50$	± 1.5	± 2.5	± 3.0	± 3.5
		$50 < \delta \leq 100$	± 2.5	± 3.5	± 4.0	± 4.5
等离子切割	C	$3 < \delta \leq 50$	± 1.0	± 1.0	± 1.5	± 2.0
		$50 < \delta \leq 100$	± 1.5	± 2.0	± 2.5	± 3.0
	D	$3 < \delta \leq 50$	± 2.0	± 2.5	± 3.0	± 3.5
		$50 < \delta \leq 100$	± 2.5	± 3.5	± 4.0	± 4.5

5.3.4.3 零件的气割面垂直度偏差不大于 $(1+0.015\delta)$ mm。

5.3.4.4 零件的切割面粗糙度(割纹深度)不大于 $(110+1.8\delta)$ μm 。

5.3.4.5 直线切割厚度为6~100 mm的平行度、直线度偏差10 m内不大于 ± 1.5 mm。

5.3.5 剪切下料

5.3.5.1 采用机械剪切下料的零件,其断口上不得有裂纹夹渣和分层等缺陷,应去掉剪切毛刺。

5.3.5.2 碳素结构钢在环境温度低于 -20°C 时,低合金结构钢在环境温度低于 -15°C 时,不得进行机械剪切下料。

5.3.5.3 机械剪切厚度为12 mm以下的金属板件,其工件尺寸偏差应符合表6的规定。

表 6 机械剪切零件尺寸偏差

mm

序号	检查项目	尺寸偏差
1	剪切宽度、长度	± 3.0
2	剪切垂直度	≤ 2.0
3	边缘缺棱	≤ 1.0

5.3.6 矫正

5.3.6.1 零件形位公差不合格时必须进行矫正。矫正一般在冷态条件下进行,变形较大时应在热态条件下进行。热态矫正时应避开兰脆温度区。

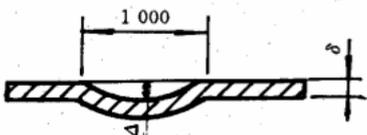
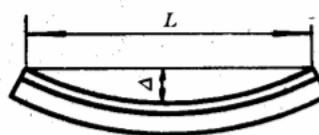
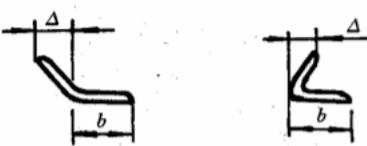
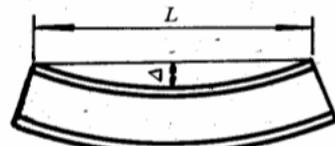
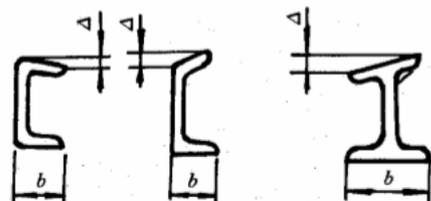
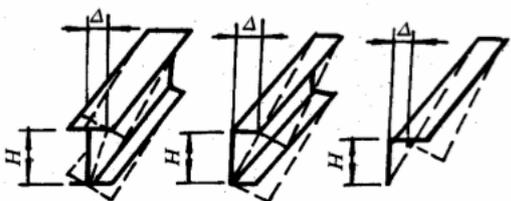
5.3.6.2 环境温度低于 -10°C 时,不准进行冷矫正。

5.3.6.3 矫正应符合下列要求:

- a) 零件表面不得有明显的划痕和凹面,表面划痕深度最大不超过0.5 mm;
- b) 钢板零件的平面度符合表7的规定;
- c) 型钢零件的直线度、垂直度符合表7的规定。

表 7 钢材矫正后的允许偏差

mm

分类	检测项目	示意图	允许偏差
钢板	钢板平面度 $\delta \leq 14$ $\delta > 14$		$\Delta \leq 1.5$ $\Delta \leq 1.0$
角钢	全长直线度		$\Delta \leq L/1\ 000$ 且不大于 4
	两肢垂直度		$\Delta \leq b/100$ 且不大于 1.5
槽钢、 工字钢、 H型钢	全长直线度		$\Delta \leq L/1\ 000$ 且不大于 3
	翼缘的垂直度		$\Delta \leq b/100$ 且不大于 2
	扭曲		$H < 100 \quad \Delta \leq 1.0$ $H > 100 \quad \Delta \leq 1.5$ $\Delta \leq 0.6L/1\ 000$ 且不大于 3

5.3.7 零件的弯曲成型

5.3.7.1 零件加热成型时,加热温度为 $900^{\circ}\text{C} \sim 1\ 000^{\circ}\text{C}$,碳素结构钢在温度下降到 700°C 之前,低合金结构钢在温度下降到 800°C 之前结束加工,并须缓慢冷却。

5.3.7.2 弯曲成型的零件,应用弧形样板检查,当其弦长不大于 $1\ 000\ \text{mm}$ 时,样板弦长应与零件的弦长相等;弦长大于 $1\ 000\ \text{mm}$ 时,样板弦长不小于 $1\ 000\ \text{mm}$,成型部位与样板的局部间隙不得大于 $2\ \text{mm}$ 。

5.4 焊接前的组装

5.4.1 零件经检验合格后,方可进行组装。

5.4.2 焊前清理

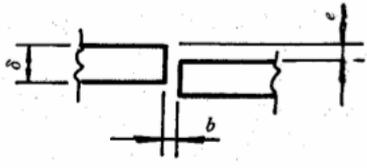
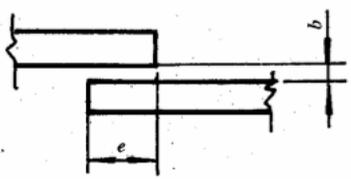
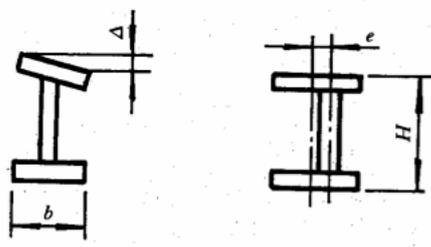
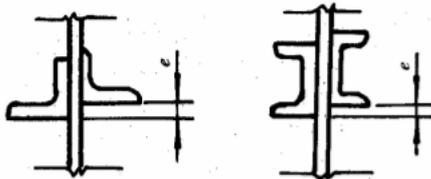
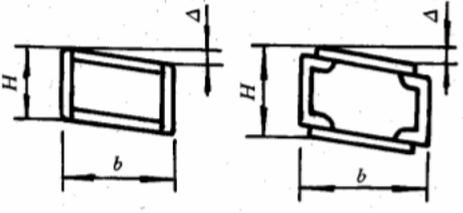
零件的连接接触面及沿焊缝边缘,每边 30~50 mm 范围内的铁锈、毛刺、污垢、冰雪等必须清除干净。

5.4.3 主要焊件的组装或批量生产的焊接件的组装,应用经检验合格的组装工装胎具。

5.4.4 焊接连接组装的允许偏差应符合表 8 的规定。

表 8 焊接连接组装的允许偏差

mm

项次	项 目		示意图	允许偏差
1	对口错位 e			$e \leq 0.1\delta$ 且不大于 2
	装配间隙 b			$b \leq 3.0$
2	搭接长度 e			$e \pm 5$
	装配间隙 b			$b \leq 1.0$
3	高度 H			$H \pm 2.0$
	垂直度 Δ			$\Delta \leq b/100$ 且不大于 2
	中心偏移 e			$e \pm 2.0$
4	型钢错位	接合部位 e		$e \leq 1.0$
		其他部位 e		$e \leq 2.0$
5	箱形截面	高度 H		$H \pm 2.0$
		宽度 b		$b \pm 2.0$
		垂直度 Δ		$\Delta \leq b/100$ 且不大于 3

5.4.5 组装定位(点)焊

5.4.5.1 组装定位焊所用焊接材料的牌号应与正式焊接材料相匹配。

5.4.5.2 定位焊焊缝厚度,不宜超过设计焊缝厚度的三分之二,焊缝长度不宜小于 10~25 mm。

5.4.5.3 定位焊位置,应布置在焊道之内,禁止点在无焊缝处。

5.4.5.4 定位焊焊缝有裂纹及气孔时,必须彻底清除后重焊。

5.5 焊接

5.5.1 焊工

5.5.1.1 焊工必须经过考试并取得合格证后,方可从事建筑机械及设备的焊接。焊工考试按照 JG/T 5082.2 进行。

5.5.1.2 焊工必须严格遵守焊接工艺规程,严禁焊工自由施焊及在焊道外的母材上引弧。

5.5.2 焊接工艺评定

对首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理,必须进行焊接工艺评定,并根据评定结果编制焊接工艺。焊接工艺可参照 JG J81 第 4 章的规定。焊接工艺评定可参照 JG J81 第 5 章的规定。

5.5.3 焊接环境温度

5.5.3.1 碳素结构钢施焊温度不得低于 0℃,普通低合金结构钢施焊最低温度不宜低于 5℃。

5.5.3.2 厚度大于 50 mm 的碳素结构钢和厚度大于 36 mm 的低合金结构钢,施焊前应进行预热,焊后应进行焊后处理;预热温度宜控制在 100℃~150℃,焊后处理温度应由试验确定。预热区在焊道两侧,每侧宽度应为焊件厚度的两倍以上,且不小于 100 mm,环境温度低于 0℃时,预热和焊后处理温度应根据工艺试验确定。

5.5.4 多层焊接

5.5.4.1 在多层焊时,前一层焊道表面必须进行清理、检查、修整,如发现有影响焊接质量的缺陷,必须修整清除后再焊。

5.5.4.2 焊接结束,焊工应清理焊道表面的熔渣及飞溅物,检查焊缝外形尺寸及外观质量,合格后在规定的部位或铭牌上打上焊工钢印。

5.5.5 焊缝修复

5.5.5.1 焊缝出现裂纹时,焊工不得擅自处理,应及时报告焊接技术负责人,查清原因,订出修补措施方可处理。

5.5.5.2 同一部位的关键焊缝或主要焊缝,一般只允许返修两次,如果超过两次,必须经过焊接技术负责人核准后按返修工艺进行。

5.6 焊后处理

当产品技术条件中要求焊后处理时,应按产品的热处理工艺进行或采用振动时效法消除残余应力。

5.7 焊接残余变形的矫正

5.7.1 用机械力矫正

对于低碳钢的焊接结构,可在焊后直接矫正;对于低合金钢的焊接结构,焊后必须先进行消除应力,然后才能矫正。

5.7.2 用火焰加热法矫正

a) 加热温度

对低碳钢,加热温度为 700℃~850℃(樱红色),对低合金钢加热温度不超过 900℃(亮红色)。

b) 不宜在同一部位重复多次加热,以免引起钢材金相组织或机械性能变化。

c) 不得在同一部位造成拉、压、双向应力的反复矫正。

d) 具有淬硬倾向的钢材,严禁浇水冷却。

5.8 焊接结构件的自由公差

5.8.1 焊接结构件长度尺寸的偏差,应符合表 9 的规定,见图 2 所示。

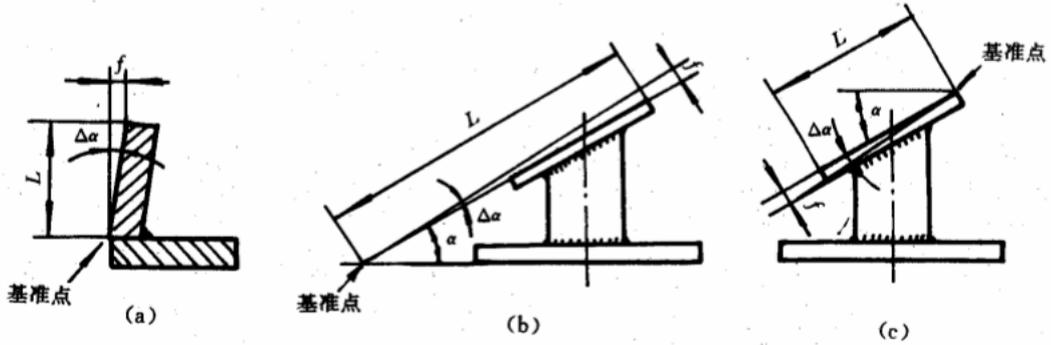


图 2

表 9 焊接结构件长度尺寸偏差

mm

精度等级	尺寸范围									
	30~120	>120~400	>400~1000	>1000~2000	>2000~4000	>4000~8000	>8000~12000	>12000~16000	>16000~20000	>20000
E	±1	±1	±2	±3	±4	±5	±6	±7	±8	±9
F	±2	±2	±3	±4	±6	±8	±10	±12	±14	±16
G	±3	±4	±6	±8	±11	±14	±18	±21	±24	±27

5.8.2 焊接结构件的角度偏差应符合表 10 的规定。当图样上不标注角度,只标注长度尺寸时,则用角度偏差的折算值 f/L 表示。见图 2 所示。

表 10 焊接结构件角度偏差

精度等级	尺寸范围(短边的长度)		
	≤400	>400~1000	>1000
	$\Delta\alpha$		
E	±20'	±15'	±10'
F	±45'	±30'	±20'
G	±1°	±45'	±30'
$f/L, \text{mm/m}$			
E	±6	±4.5	±3
F	±13	±9	±6
G	±18	±13	±9

注:表中数值亦适用于 90°和 180°的未标注角度。

5.8.3 焊接结构件形位公差,应符合表 11 的规定。

表 11 直线度、平面度及平行度公差

mm

精度等级	尺寸范围(平面的较大边长)									
	30~120	>120~400	>400~1000	>1000~2000	>2000~4000	>4000~8000	>8000~12000	>12000~16000	>16000~20000	>20000
E	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8
F	1	1.5	3	4.5	6	8	10	12	14	16
G	1.5	3	5.5	9	11	16	20	22	25	25

注：表中给定的直线度、平面度及平行度公差仅适用于焊接组件、部件及焊接结构件的总体尺寸。

5.9 焊接件的焊缝质量

焊接件的焊缝质量等级应符合表 12 的规定。

表 12 焊缝质量等级

mm

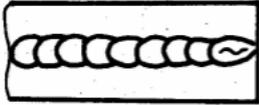
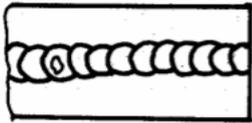
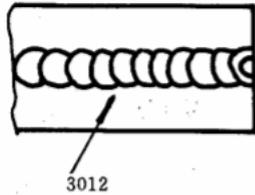
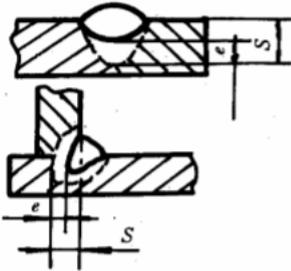
项目	缺陷名称及 GB 6417 代号	图例及说明	质量分等的缺陷极限		
			关键焊缝 A	主要焊缝 B	一般焊缝 C
焊缝外形尺寸	—	—	应符合 GB 10854 的规定要求,不作分级		
外部缺陷	裂纹 100	在焊接金属内及热影响区内的裂纹	不允许	不允许	不允许
	弧坑裂纹 104		不允许	不允许	不允许
	表面气孔 2017		不允许	不允许	每 50 焊缝长度内允许一个气孔,其直径 $d \leq 0.3 S$ 且 ≤ 2
	表面夹渣 300 3012		不允许	不允许	每 50 焊缝长度允许一处夹渣,其长 $\leq 0.3 S$ 且 ≤ 3 深 $\leq 0.3 S$ 且 ≤ 2
	未熔合 401 未焊透 402		不允许	不允许	每 100 焊缝内允许深 $e \leq 0.15 S$ 且 ≤ 1.5 长 $l \leq 25$

表 12(续)

mm

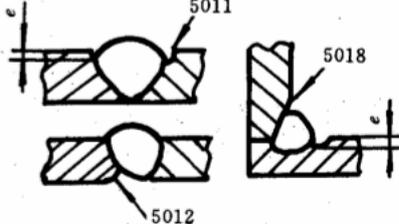
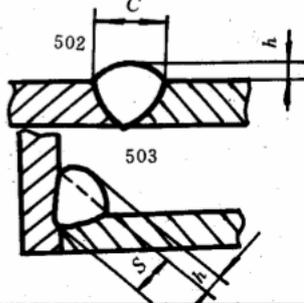
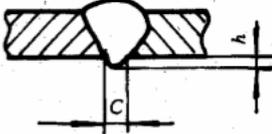
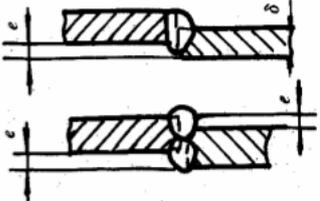
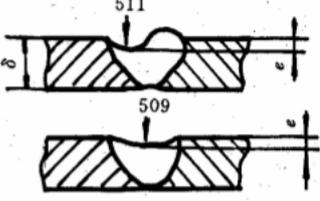
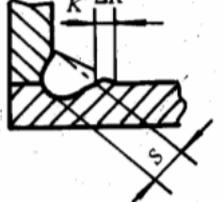
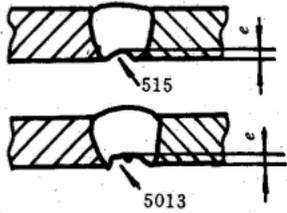
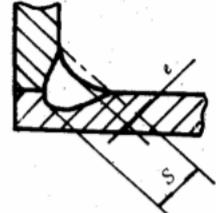
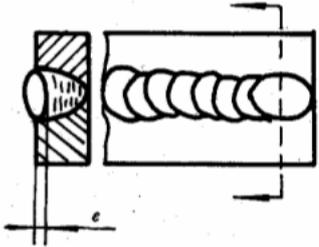
项目	缺陷名称及 GB 6417 代号	图例及说明	质量分等的缺陷极限		
			关键焊缝 A	主要焊缝 B	一般焊缝 C
外部 缺陷	咬边 5011 5012 5018		不允许	允许局部咬边, 深 $e \leq 0.5$, 其长 $l \leq 0.1L$	允许连续咬边, 深 $e \leq 0.5$, 局部深 $e \leq 1.0$ 其长 $l \leq 0.2L$
	焊缝超高 502 凸度过大 503		$h \leq 1 + 0.05S$ 且 ≤ 3 $h \leq 1 + 0.10S$ 且 ≤ 3	$h \leq 1 + 0.15S$ 且 ≤ 4 $h \leq 1 + 0.15S$ 且 ≤ 4 允许局部有不大的凸起	$h \leq 1 + 0.20S$ 且 ≤ 5 $h \leq 1 + 0.20S$ 且 ≤ 5 允许局部有凸起
	下塌 504		$h \leq 1 + 0.1C$ 且 ≤ 3	$h \leq 1 + 0.3C$ 且 ≤ 4	$h \leq 1 + 0.6C$ 且 ≤ 5
	错边 507		$e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 2 $e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 2	$e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 2 $e \leq 0.15\delta$ 且 ≤ 3	$e \leq 0.15\delta$ 且 ≤ 3 $e \leq 0.20\delta$ 且 ≤ 5
	未焊满 511 塌陷 509		不允许	允许局部下陷 $e \leq 0.05\delta$ 且 ≤ 0.5	允许局部下陷 $e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 1.0
	焊脚不对称 512		$\Delta K \leq 1.5 + 0.15S$	$\Delta K \leq 2 + 0.15S$	$\Delta K \leq 2 + 0.2S$

表 12(完)

mm

项目	缺陷名称及 GB 6417 代号	图例及说明	质量分等的缺陷极限		
			关键焊缝 A	主要焊缝 B	一般焊缝 C
外部 缺陷	根部收缩 515 缩沟 5013		$e \leq 0.5$	$e \leq 1.0$	$e \leq 1.5$
	焊缝凹度 538		不允许	允许局部有 $e = 0.3 + 0.1S$ 且 ≤ 1	允许局部有 $e = 0.3 + 0.1S$ 且 ≤ 2
	弧坑 5019		不允许	不允许	允许有稍微的凹陷 $e \leq 1.0$
	电弧擦伤 601	在焊缝坡口外部引弧或打弧时,产生于母材金属表面上的局部损伤	不允许	不允许	个别电弧擦伤允许存在
	飞溅 602	熔化的金属颗粒和熔渣存在于母材表面或焊缝上	不允许	不允许	不易清理处允许有少量的小飞溅
	内部缺陷超声波 探伤 GB 11345	评定等级	I	II	—
	检验等级	B 级	B 级	—	
	探伤比例	100%	20%	—	

注: 不具备超声波探伤条件,可用 X 射线探伤代替,质量标准分两级,可按 GB 3323 中的 I 和 II 级执行。

5.10 涂装

5.10.1 焊接结构件的除锈和涂装应在制作质量检验合格后进行。

5.10.2 构件表面的除锈方法及等级应符合表 13 的规定,其质量要求应符合 JG/T 5011.13 的规定。

表 13 除锈等级

除锈方法	喷射或抛射除锈			手工或动力工具除锈	
	S.2	S.2 $\frac{1}{2}$	S.3	S.2	S.3

5.10.3 钢构件涂装质量应符合 JG/T 5011.12 的规定。

6 焊接件检验

6.1 检验项目

6.1.1 焊缝质量的检验项目,见表 14。

表 14 焊缝检验项目

项次	检验项目	关键焊缝	主要焊缝	一般焊缝
1	焊缝形状尺寸	全检	全检	抽检
2	焊缝外观质量	全检	全检	全检
3	焊缝内部质量	全检	抽检 20%	不检验

6.1.2 焊接件的尺寸检验,包括尺寸及其形位公差。

6.1.3 焊接件的密封性检验。

6.2 检验方法

6.2.1 用通用量具或样板检查焊缝的几何形状和尺寸。

6.2.2 用目测、渗透探伤和磁粉探伤等方法检查焊缝外部缺陷。

6.2.3 内部缺陷宜采用超声波探伤,其探伤方法应符合 GB 11345 的规定。

6.2.4 焊接件的形位公差检验按附录 A(标准的附录)的规定。

6.2.5 焊接件焊缝的密封性检验。

6.2.5.1 煤油试验

工作压力小于 300 kPa 的焊缝,可用煤油试验密封性,试验时气温不得低于 5℃。在试验件外部焊缝上涂白粉,内部涂上足量煤油,经 15~30 min 后,在涂白粉的表面未出现黑色油斑时,则认为该焊缝无渗透,反之应将缺陷处铲除,重新补焊,再进行试验。

6.2.5.2 气密性试验

a) 必须按图样或订货要求规定的压力进行。

b) 试验时,在焊缝外部涂以肥皂水或将容器浸入水中,如果出现气泡时,应将缺陷处铲除,重新补焊,再进行试验。

c) 焊缝处于试验压力时,不准敲击、振动以及修补缺陷。

6.2.5.3 水压试验

a) 必须按图样或订货要求规定的压力进行。

b) 水压试验时,周围空气和试验用水的温度均应高于 5℃,否则应有防冻措施。

c) 试件充水前,内部应清理干净,充满水后,试件外表面上的结露应予以消除。

d) 试验压力达到工作压力的 1.25 倍时,保压时间不少于 5 min,在该时间内允许表压有波动,但不得低于试验压力,若在焊缝上发现渗漏或潮湿,应将缺陷处铲除,重新补焊,再进行试验。

e) 试验过程中,不准修补焊缝,亦不准敲击焊缝。

f) 试验完毕后,应将水全部放净。

6.3 检验规则

6.3.1 焊接件由制造厂质量检验部门按图样、工艺文件及本标准的规定编制检验卡(或作业指导书),并按其对焊接件进行检查和验收。

6.3.2 碳素结构钢应在焊缝冷却到环境温度,低合金结构钢应在焊后 24 h 以后进行焊缝质量检验。

6.3.3 检查前,应清除焊接飞溅、毛刺及其他妨碍检查的污物,使焊接接头呈现金属光泽。

6.3.4 检查结果不合格,应按有关规定进行返修和复验,复验不合格,则焊接件不合格。

6.3.5 凡局部探伤的焊缝,如发现有不允许的缺陷时,应在该缺陷两端的延伸部位增加探伤长度,增加的长度为该焊缝长度的 10%,若仍有不合格的缺陷时,则对该焊缝进行 100% 的探伤检验。

6.3.6 对焊接组件、焊接部件及焊接结构件检验合格后应在非加工面上标注合格的标志或标记。

7 运输、包装、标志与贮存

7.1 运输

7.1.1 组件及小型焊件,应有工位器具装载搬运,在搬运过程中,应有防止损坏磕碰的措施。

7.1.2 对大型焊接结构件的吊运,应由专职人员指挥,并应有安全防护装置。

7.2 包装、标志

焊接件的包装及标志应符合 JG/T 5012 的规定,对出口产品的收发货标志应符合 GB 6388 的规定。

7.3 贮存

7.3.1 对半成品应分类存放,整齐码垛,并有防腐蚀措施。

7.3.2 对露天存放的大型焊接结构件,必须涂喷油漆或采用其他防锈措施。

7.3.3 焊件中非表面处理的轴类零件其外露表面应涂防锈油,必要时应予以包装,对铰轴孔应加以保护。

附录 A

(标准的附录)

焊接件的直线度、平面度、平行度测量方法

A1 直线度的测量

焊接件的边缘(测量面)和测量直尺互相对准,使得测量直尺和实际平面之间的最大距离趋于最小,测量焊接件的边缘和测量直尺间的距离,见图 A1。

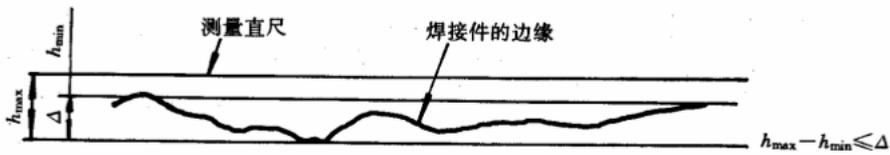


图 A1 直线度的测量

A2 平面度的测量

焊接件的实际表面和测量平面互相对准,使得测量平面和实际表面之间的最大距离趋于最小。此测量平面可以通过光学仪器、管式水平仪、拉线、夹紧板、矫正台以及机床底座来实现,见图 A2。

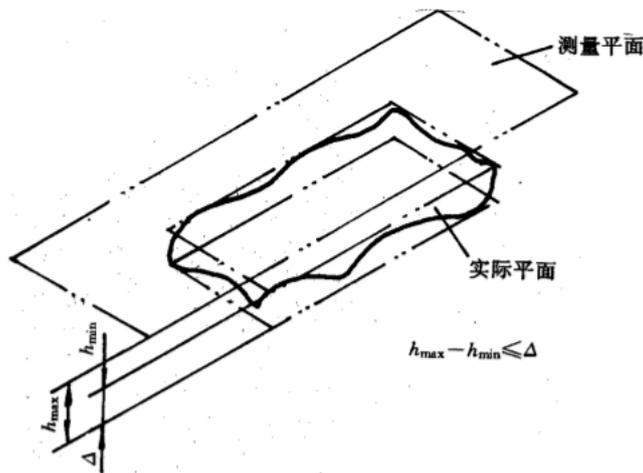


图 A2 平面度的测量

A3 平行度的测量

采用测量仪器,在焊接件之外作一测量平面且平行于基准平面,测量实际表面与测量平面间的距离,见图 A3。

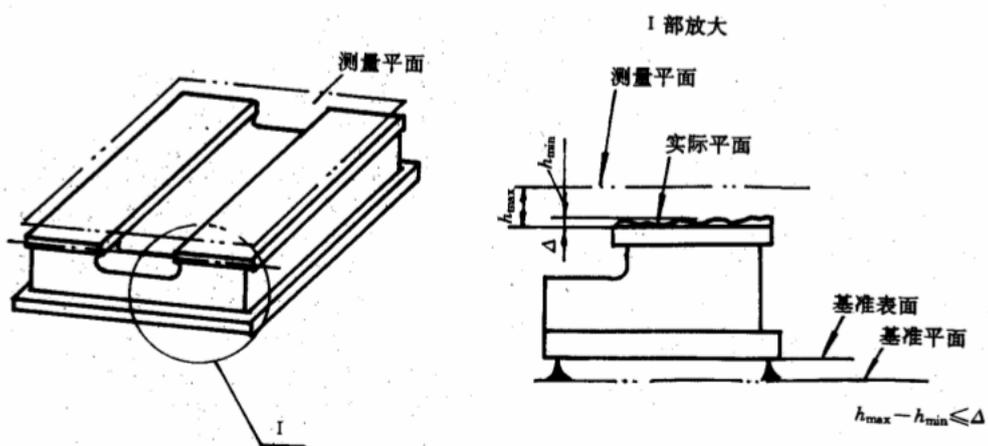


图 A3 平行度的测量