

中华人民共和国城乡建设环境
保护部部标准

建筑机械焊接质量规定

JJ 12.1—87

中华人民共和国城乡建设环境保护部 批准并发布
1987-12-26批准 1987-12-26发布 1988-07-01实施

1 主题内容与适用范围

本标准对钢结构焊接质量分等作了规定。

本标准适用于钢的熔化焊。

本标准只适用于建筑机械、城建机械、建筑钢结构焊接质量检查。

2 引用标准

2.1 GB3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级

2.2 JJ12.3—88 建筑机械焊接通用技术条件

2.3 JJ12.2—87 焊工技术考试规程

3 术语

3.1 关键焊缝

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

指比较重要的焊缝。焊缝与母材共同承载，受力较大，危险性仅次于关键焊缝。

3.3 一般焊缝

指不重要的焊缝。焊缝不承载，受力很小。

3.4 主要焊件

指含有关键焊缝或主要焊缝的焊件。

3.5 一般焊件

指含有一般焊缝的焊件。

4 符号

- L —— 焊件长度, mm;
 l —— 焊缝长度, mm;
 δ —— 焊件厚度, mm;
 K —— (角焊缝) 焊脚, mm;
 ΔK —— 焊脚偏差, mm;
 α —— 角度, °;
 $\Delta \alpha$ —— 角度偏差, °;
 f —— 焊接角变形, mm/m;
 h —— 余高, mm;
 $h_{\text{最大}}$ —— 焊接结构件直线度、平面度、平行度最大偏差, mm;
 $h_{\text{最小}}$ —— 焊接结构件直线度、平面度、平行度最小偏差, mm;
 t —— 焊接结构件直线度、平面度、平行度公差值, mm;
 e —— 错边量, mm;
 e' —— 咬边、弧坑深度, mm;
 a —— 焊缝设计厚度, mm;
 b —— 焊缝实际厚度, mm;
 c —— 焊缝宽度, mm。

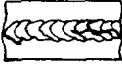
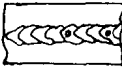
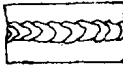
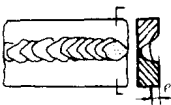
5 焊缝质量分等规定

5.1 所有焊缝均按其缺陷性质和数量, 分别定为优等焊缝、一级焊缝、合格焊缝三个等级。

5.2 焊缝质量

对接焊缝表面质量评定等级(mm)

表 1

序号	缺陷名称	图 例	优等焊缝	一级焊缝	合格焊缝
1	裂纹	 裂纹	不允许	不允许	不允许
2	气孔	 气孔	不允许	100 焊缝长度内, 允许直径不大于2, 气孔一个	100焊缝长度内, 允许直径不大于2, 气孔二个
3	夹渣	 夹渣	不允许	不允许	允许单个点状夹渣
4	未焊透	 未焊透	不允许	不允许	允许局部未焊透, 其长度总和 $\leq 0.1l$
5	飞溅	 飞溅	不允许	不允许	不易清理处, 允许少量的飞溅
6	咬边	 咬边	不允许	允许局部咬边深 $e' \leq 0.5$, 其长度 $\leq 0.1l$	允许连续咬边深 $e' \leq 0.5$, 局部的 $e' \leq 1$, 其长度 $\leq 0.2l$
7	弧坑	 弧坑	不允许	不允许	允许 $e' \leq 1$
8	单面焊错边	 单面焊错边	$e \leq 0.1$ δ 且 ≤ 2	$e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 2	$e \leq 0.15\delta$ 且 ≤ 3

续表

序号	缺陷名称	图 例	优等焊缝	一级焊缝	合格焊缝
9	双面焊 错 边		$e \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 2	$e \leq 0.15\delta$ 且 ≤ 3	$e \leq 0.2\delta$ 且 ≤ 5
10	余 高		$h \leq 1 + 0.05b$ 且 ≤ 3	$h \leq 1 + 0.10b$ 且 ≤ 3	$h \leq 1 + 0.15b$ 且 ≤ 5
11	塌 陷		不允许	允许局部塌陷 $e' \leq 0.2 + 0.02\delta$ 且 ≤ 0.5	允许连续下塌 $e' \leq 0.2 + 0.04\delta$ 且 ≤ 1

5.2.1 对接焊缝

5.2.1.1 对接焊缝表面质量等级评定见表 1。

5.2.1.2 对接焊缝内部质量按 GB3323 评定见表 2。

对接焊缝内部质量评定等级

表 2

无 损 探 伤	优等焊缝	一级焊缝	合格焊缝	备 注
X射线探伤底片等级	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
超声探伤等级	I	I	Ⅱ	当不具备X射线探伤条件时,可用超声探伤代替

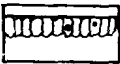
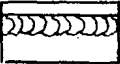
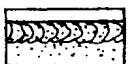
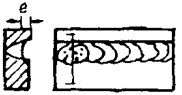
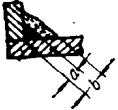
5.2.2 角焊缝

5.2.2.1 角焊缝表面质量等级评定见表 3。

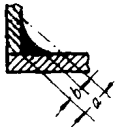
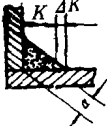
5.2.2.2 要求焊透的角焊缝内部质量评定,参照表 2 规定

角焊缝表面质量评定等级(mm)

表 3

序号	缺陷名称	图 例	优等焊缝	一级焊缝	合格焊缝
1	裂纹	 裂纹	不允许	不允许	不允许
2	气孔	 气孔	不允许	100焊缝长度内 允许直径不大于2, 气孔一个	100焊缝长度内 允许直径不大于2, 气孔二个
3	夹渣	 夹渣	不允许	不允许	允许单个点状夹渣
4	飞溅		不允许	不允许	不易清理处允许少量的飞溅
5	咬边		不允许	允许局部咬边 深 $e' \leq 0.5$, 其长度 $\leq 0.1l$	允许连续咬进 深 $e' \leq 0.5$, 局部咬边 深 $e' \leq 1$, 其长度 $\leq 0.2l$
6	弧坑		不允许	不允许	允许深度 $e' \leq 1$
7	凸度		$b - a \leq 1 + 0.10a$ 且 ≤ 3	$b - a \leq 1 + 0.15a$ 且 ≤ 4	$b - a \leq 1 + 0.20a$ 且 ≤ 5

续表

序号	缺陷名称	图例	优等焊缝	一级焊缝	合格焊缝
8	凹度		不允许	$a - b = 0.3 + 0.05a$ 不大于1只是局部地	$a - b = 0.3 + 0.05a$ 不大于2只是局部地
9	焊脚不等		$\Delta K = 0.5 + 0.15a$	$\Delta K = 1 + 0.15a$	$\Delta K = 2 + 0.20a$

焊接结构件尺寸公差(mm)

表 4

精度等级	公称尺寸范围				
	30~120	120~315	315~1000	1000~2000	2000~4000
优等品	±1	±1	±2	±3	±4
一等品	±2	±2	±3	±4	±6
合格品	±4	±4	±6	±8	±11

精度等级	公称尺寸范围				
	4000~8000	8000~12000	12000~16000	16000~20000	20000以上
优等品	±5	±6	±7	±8	±9
一等品	±8	±10	±12	±14	±16
合格品	±14	±18	±21	±24	±27

5.3 焊接结构件尺寸公差

5.3.1 焊接结构件的长度尺寸公差等级见表4。

5.3.2 焊接结构件的角度公差见表5。图纸上不标注角度，只标注长度尺寸时，则允许公差以毫米/米单位计算，如图1～图3。

焊 接 结 构 件 角 度 公 差

表 5

尺寸 (L) \ 精度等级	优 等 品	一 等 品	合 格 品
(a) $\Delta\alpha$ 值			
≤ 315	$\pm 20'$	$\pm 45'$	$\pm 1^\circ$
$> 315 \sim 1000$	$\pm 15'$	$\pm 30'$	$\pm 45'$
> 1000	$\pm 10'$	$\pm 20'$	$\pm 30'$
(b) f 值 (mm/m)			
≤ 315	± 6	± 13	± 18
$> 315 \sim 1000$	± 4.5	± 9	± 13
> 1000	± 3	± 6	± 9

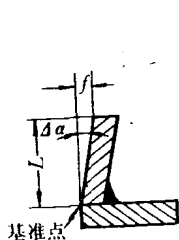


图 1

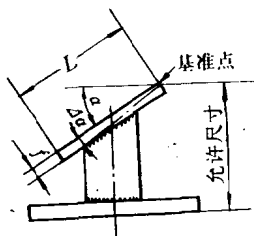


图 2

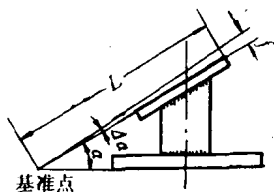


图 3

5.3.3 焊接结构件形位公差评定见表 6。

直线度、平面度、平行度公差(mm)

表 6

精度等级	公称尺寸范围(平面的较大边长)				
	30~120	120~315	315~1000	1000~2000	2000~4000
优等品	0.5	1	1.5	2	3
一等品	1	1.5	3	4.5	6
合格品	1.5	3	5.5	9	11

精度等级	公称尺寸范围(平面的较大边长)				
	4000~8000	8000~12000	12000~16000	16000~20000	20000以上
优等品	4	5	6	7	8
一等品	8	10	12	14	16
合格品	16	20	22	25	25

5.3.3.1 直线度、平面度和平行度公差

表 6 中给定的直线度、平面度及平行度公差仅适用于焊接零件, 焊接部件或焊接结构件的总体尺寸。

5.3.3.2 直线度

焊接零件的边缘和直尺对准, 测量焊接零件的边缘和直尺之间的距离, 如图 4。 $h_{\text{最大}} - h_{\text{最小}} \leq t$ 时零件合格。

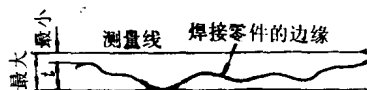


图 4

5.3.3.3 平面度

可在焊接零件之外的任意距离，作一平行于边界平面的测量平面，此测量平面可以通过光学仪器、管式水平仪、拉线、夹紧板和矫正合以及机床底座来实现，如图 5。

测量实际表面与测量平面的距离：

$h_{\text{最大}} - h_{\text{最小}} \leq t$ 时零件合格。

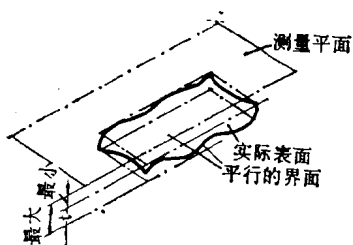


图 5

5.3.3.4 平行度

可在焊接零件之外作一平行于基准平面的测量平面，测量实际表面与测量平面间的距离，如图 6。

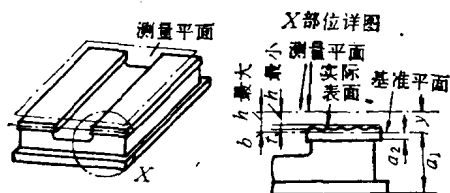


图 6 具有加工余量的机器底座

实际表面（加工前的表面）相对于基准平面偏差，应在平行度公差之内，即： $h_{\text{最大}} - h_{\text{最小}} \leq t$ 时零件合格

5.3.4 焊接结构件机械加工余量见表 7。

焊接结构件机械加工余量 (mm)

表 7

尺寸范围	加工余量	尺寸范围	加工余量
30~250	3~4	4000~6300	12~16
250~800	4~6	6300~10000	16~20
800~1600	6~8	10000~12500	20~22
1600~2500	8~10	12500~25000	22~26
2500~4000	10~12		

6 检验规则与检验方法

6.1 抽样

6.1.1 受检产品应从工厂已入库的零部件中随机抽样, 提供抽样产品数量, 一般应不少于五台(件)。

6.1.2 抽检零、部件数量见表C3。

6.2 检验规则

6.2.1 工厂技术检验部门负责产品质量检查与验收。

6.2.2 主要焊缝及一般焊缝进行外观检查。

6.2.3 关键焊缝进行外观检查和X射线探伤检查, 当不具备用无损探伤检查时, 则对首件进行切片取样或钻孔取样或用模拟方法检查关键焊缝内部质量。

6.3 检查项目及检查数量见表C3。

6.4 检验方法

6.4.1 外观检查方法

6.4.1.1 检查前, 应清除焊接飞溅、熔渣、毛刺以及其它妨碍检查的污物, 使焊接接头呈现金属光泽。

6.4.1.2 用眼睛或不大于五倍的放大镜和检测工具检查

焊缝几何形状尺寸和焊缝表面缺陷。

6.4.2 焊接结构件尺寸公差、形位公差检查方法。

检查时，用盒尺、钢板尺、游标卡尺、角度尺及其它专用检具等工具进行测量。

6.4.3 焊缝内部质量检查

关键焊缝内部质量，用X射线探伤检查，按 GB3328 进行。

6.4.4 焊件在装配焊接前的检查，按 JJ12.3—88《建筑机械焊接通用技术条件》进行。

6.5 焊缝返修次数

同一部位的关键焊缝及主要焊缝，从第三次返修开始，返修一次，焊缝质量等级降低一级。

附录A 焊接工作质量保证体系

(参 考 件)

A1 全面质量管理机构健全, 质保体系运转基本正常。

A2 质量检验机构健全, 并有相应的检验技术装备和技术力量。

A3 焊工技术考试委员会。

按JJ12.2—87要求, 建立焊工技术考试委员会, 负责焊工技术考试日常工作。

A4 焊接用金属材料和焊接材料的管理。

A4.1 焊接用金属材料和焊接材料应符合国家标准、部标准或图纸要求, 并应有质量证明书或复验报告。

A4.2 焊接用金属材料和焊接材料的代用, 应经技术部门负责人批准。

A4.3 焊条、焊丝、焊剂及保护气体等焊接材料应分门别类地蓄存在干燥、通风良好的库房内(保护气体另设库房)应有专人保管, 并建立管理制度。

A4.4 焊条、焊剂、在使用前必须按产品说明书或工艺文件所规定的技术条件进行烘干, 并有烘烤记录。

A4.5 焊工凭焊接工艺卡片领用焊接材料, 应有发放记录。

A5 焊接设备的管理

A5.1 焊接设备统归设备动力部门管理, 应有台帐和维修记录。

A5.2 焊接设备应由专人保管，专管率百分之百；完好率应达百分之八十五以上，并应按时填写设备运行记录。

A5.3 焊接设备上所带的电流表、电压表及气体流量计等计量仪表应准确可靠，按时校验。

A6 焊接技术人员

A6.1 职工人数在1000名以上的企业，应有一名工程师以上职称的在岗焊接技术人员。

A6.2 职工人数在500名以上的企业，应有一名助理工程师以上职称的在岗焊接技术人员。

A6.3 职工人数在500名以下的企业，应有一名技术员以上职称的在岗焊接技术人员。

A7 焊工

A7.1 从事焊接受力构件的焊工，应按JJ12.2—87进行考试，并取得合格证。

A7.2 产品图纸和工艺文件中所规定的关键焊缝和主要焊缝必须由持证焊工焊接，并指定位置打上焊工钢印代号。

A7.3 焊工操作时必须遵守焊接工艺和安全操作规程。

A8 焊接检验员

A8.1 焊接检验员应由焊接技术人员，有经验的焊工担任，从事无损探伤的检验人员，应具有Ⅲ级（含Ⅲ级）以上资格。

A8.2 凡是有关键焊缝及主要焊缝的焊件，应有检验原始记录。

A9 文明生产

A9.1 焊接场地应清洁，工件码放整齐。

A9.2 多余的焊条、残次焊条及焊条头、焊剂要回收。

A9.3 班后应将电缆线盘绕整齐，工作场地打扫干净。

附录B 焊接技术基础工作

(参 考 件)

B1 产品图纸与技术文件

产品图纸清晰、焊接接头形式和焊接符号标注应正确、齐全，符合国家标准。

B2 焊接工艺文件

对一般焊件应有通用焊接工艺守则，对主要焊件应有焊接工艺卡片。工艺文件应正确、完整、清晰，应与产品图纸统一，审批手续完善。

B3 焊接工艺评定

对新材料和新工艺，必须进行焊接工艺评定试验，并经评定合格方可采用。焊接工艺评定试验方法，由工厂自行确定。

B4 焊接检验工艺

对主要焊件应编制焊接检验工艺，根据图纸和工艺要求，配备检验器具及仪器。

B5 焊接工艺装备

对主要焊件，应有装拼焊接工艺装备，同时应建立健全焊接工艺装备的管理制度。

附录C 焊接质量评分办法

(参 考 件)

C1 焊接质量：包括焊缝质量、焊接工作质量保证体系、

焊接技术基础工作三部分。

C2 焊接工作质量保证体系满分为50分，考核项目及评分办法（见表C1）。

表 C1

序号	考核项目	额定分数	扣 分 标 准	实际扣分	实际得分
1	质量管理机构	8	1. 未建立质保体系，无管理机构 2. 无质量检验管理制度 3. 未建立焊工技术考试委员会或相应机构	- 2 - 4 - 2	
2	焊接用金属材料 焊接材料	8	1. 焊接用金属材料和焊接材料，无质量证书或复验报告 2. 无材料入库，领用手续 3. 焊条、焊丝存放混乱 4. 焊条、焊剂未按工艺文件规定的技术条件烘干，且无原始记录	- 2 - 2 - 2 - 2	
3	焊接设备	16	1. 焊接设备无台帐，无维修计划及记录 2. 焊接设备无专人管理，专管率小于百分之百 3. 设备完好率小于百分之八十五，重点设备无运行记录 4. 设备上所带电流表、电压表及流量计等仪表，计量不准确，或未按期校验	- 4 - 4 - 4 - 4	
4	人员素质	6	1. 无在岗焊接技术人员 2. 焊工无合格证操作（抽查三名焊工） 3. 关键焊缝及主要焊缝，未打焊工钢印代号	- 2 - 2 - 2	
5	焊接检验	6	1. 无损探伤检验人员，不具有探伤资格 2. 关键焊缝及主要焊缝，无焊接原始记录	- 2 - 4	
6	文明生产	6	1. 焊接场地脏乱 2. 焊接场地丢下的焊条头过长（超过60mm）无焊条保温筒 3. 班后或不用的焊机，电缆线不盘绕	- 2 - 2 - 2	

C3 焊接技术基础工作满分为50分,考核项目及评分办法见表C2。

表 C2

序号	考核项目	额定分数	扣 分 标 准	实际扣分	实际得分
1	产品图纸 技术文件	8	1. 产品图纸绘制不正确, 不符合国家标准 2. 焊接接头形式不合理, 焊接符号标注不正确, 或无标注, 未标注关键焊缝, 主要焊缝	-4 -4	
2	焊接工艺 文 件	20	1. 对主要的焊件, 无焊接工艺卡片, 未注关键焊缝及主要焊缝 2. 焊接工艺与产品图不统一 (检查三个零件图, 发现一处扣0.5分) 3. 焊接工艺文件审批手续不完善	-7 -7 -6	
3	焊接工艺 评 定	6	1. 对新材料, 新工艺的焊接, 未做焊接工艺评定 2. 焊接工艺评定不合格	-4 -2	
4	焊接工艺 装 备	8	1. 主要焊件, 无装焊工艺装备 2. 没有工艺装备管理制度	-4 -4	
5	焊接检验 工 艺	8	1. 主要焊件, 无焊接检验工艺卡片 2. 根据工艺要求, 无相应的检测手段	-4 -4	
	小 计	50			

C4 焊缝质量, 检查项目及数量(见表C3)。

C4.1 焊缝质量评分规定见表C4。

C4.2 没有关键焊缝的产品, 只检查主要焊缝和一般焊缝的外部质量, 其评分标准按表C4中带括号的分数评定。

C4.3 关键焊缝有一件检查不合格时, 定为产品焊缝质量不合格。