

中国第一重型机械集团公司标准

重型机械通用技术条件

火焰切割件

JB/T 5000.2-1998

代替 YZB 100.3-88 切割部分

1 范围

本标准规定了火焰切割件表面质量要求、尺寸偏差、坡口精度及检测方法。

本标准适用于本公司生产产品中，对碳钢、低合金钢、钛及钛合金板材的火焰切割件。

凡产品图样、设计和工艺文件中无特殊要求时，均应符合本标准的规定。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 垂直度和斜度公差

垂直度和斜度公差是指在理论正确角度条件（与工件基准面成 90° 或 α ）。通过切割面轮廓最高点和最低点的两条平行直线间的距离。垂直度和斜度公差用 u 表示（见图 1、图 2）。

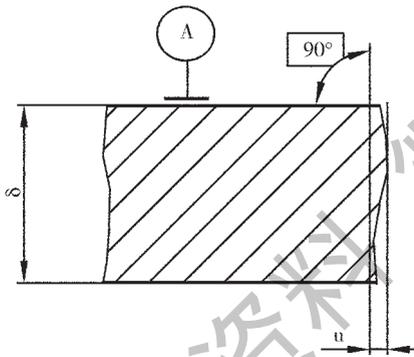


图 1 垂直度公差

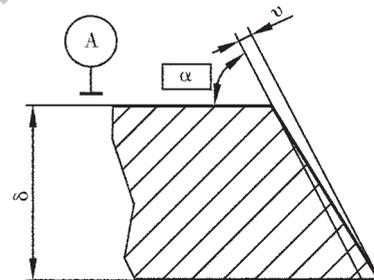


图 2 斜度公差

2.2 表面粗糙度（以下简称粗糙度 R_z ）

是指在评定长度内 5 个并列的取样长度上所测得的 5 个最大的轮廓峰高的平均值与 5 个最大的轮廓谷深的平均值之和（见图 3）。

2.3 坡口精度

坡口精度 P 是指坡口角度 θ 的公差与坡口深度 H 的公差（见图 4）。

2.4 长度尺寸

长度尺寸是指内尺寸、外尺寸、台阶尺寸、直径、倒圆半径和倒角等。

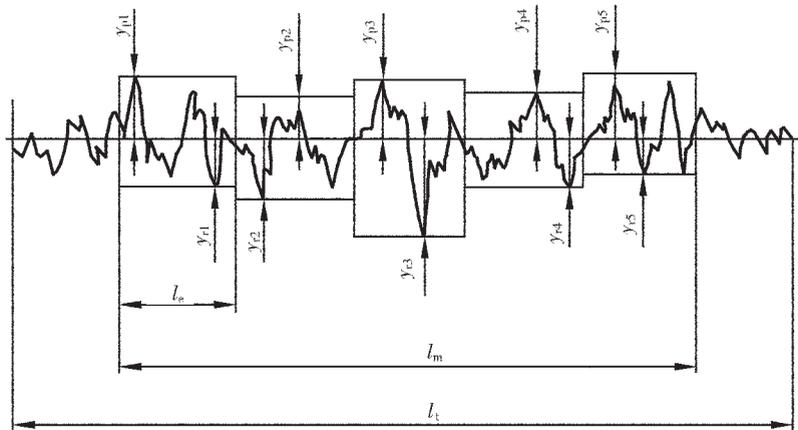
3 火焰切割表面质量指标

3.1 垂直度公差值和斜度公差值 u 应不大于表 1 规定。

3.2 粗糙度 R_z 应符合表 2 的规定。

说明：

本通用技术条件由焊接研究所韩志进行了审查，并补充了表 3 $L > 4000$ 的内容。



l_e —取样长度 (取 $l_e=15$ mm)
 l_m —评定长度 (取 $l_m=5l_e=75$ mm)
 l_t —探针行程 (取 $l_t=105$ mm)

图 3

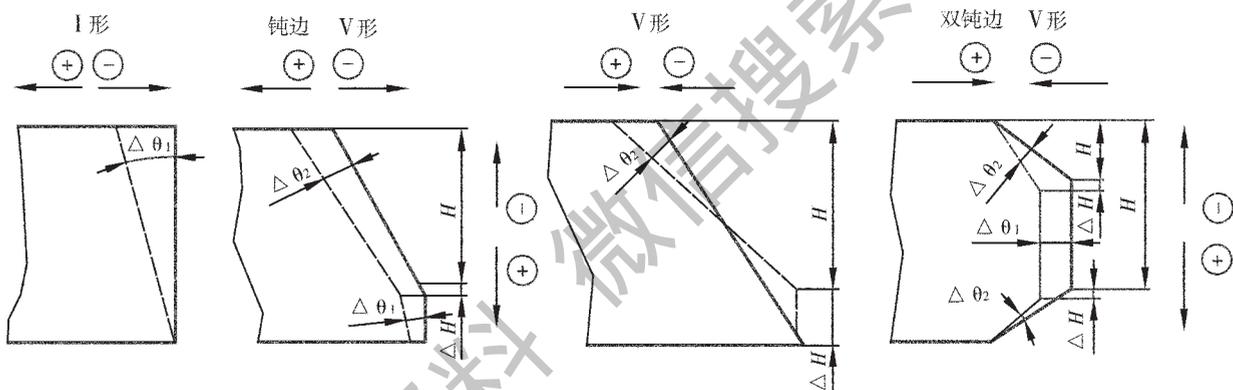


图 4

表 1

mm

切割厚度 δ		>5 ~10	>10 ~20	>20 ~40	>40 ~60	>60 ~80	>80 ~100	>100 ~130	>130 ~160	>160 ~200	>200 ~250	>250 ~300
1级	公差值	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.4	2.9	3.4
2级	u	1.2	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.95	3.4	4.0	4.75	5.5

注：当切割厚度 $\delta > 300$ mm 时， u 值则按下面公式计算给出：
 1级： $u = 0.4 + 0.01 \delta$ ；2级： $u = 1 + 0.015 \delta$ 。

表 2

μm

切割厚度 δ mm		>6~25	>25~50	>50~100	>100~150	>150~200	>200~250	>250~300
1级	粗糙度 R_z	100	100	200	240	280	350	420
2级		160	200	250	300	400	500	600

3.3 长度尺寸偏差值应符合表 3 的规定。

表 3

mm

级别	长宽比	公称尺寸 L	切割厚度 δ					
			6~50	>50~100	>100~150	>150~200	>200~250	>250~300
A	$\leq 4:1$	~315	± 0.5	± 1.0	± 2.0	± 2.5	—	—
		>315~1000	± 1.0	± 2.0	± 2.5	± 3.0		± 4.0
		>1000~2000	± 1.5	± 2.5	± 3.0	± 3.5		± 5.0
		>2000~4000	± 2.0	± 3.0	± 4.0	± 4.5		± 6.0
		>4000~6000	± 2.5	± 3.5	± 4.5	± 5.5		± 7.0
		>6000~8000	± 3.0	± 4.0	± 5.0	± 6.5		± 8.0
		>8000	± 4.0	± 4.5	± 6.0	± 7.5		± 9
B	$> 4:1$	~315	± 1.5	± 2.5	± 3.0		—	—
		>315~1000	± 2.5	± 3.5	± 4.0	± 4.5		± 5.0
		>1000~2000	± 3.0	± 4.0	± 5.0	± 6.5		± 7.0
		>2000~4000	± 3.5	± 4.5	± 6.0	± 7.0		± 8.0
		>4000~6000	± 4.0	± 5.0	± 6.5	± 7.5		± 9
		>6000~8000	± 4.5	± 5.5	± 7.0	± 8.5		± 10.0
		>8000	± 5.0	± 6.5	± 7.5	± 9.5		± 11.0

注

- 1 所用热轧板材的不平度应符合 GB709-88 中 5.1 及 5.1.1 的规定。板材厚度大于 200 mm 时，仍采用 200 mm 规格的不平度。
- 2 所用钛及钛合金板材的不平度应符合 GB/T 3621-94 中 1.2.2 的规定。
- 3 当工件长宽比大于 4:1、选用 A 级尺寸偏差时，应在图样上或工艺上注明。否则视为 B 级。
- 4 火焰切割机切割最小圆直径见附录 A（提示的附录）中表 A2。

3.4 坡口精度极限偏差值应符合表 4 的规定。

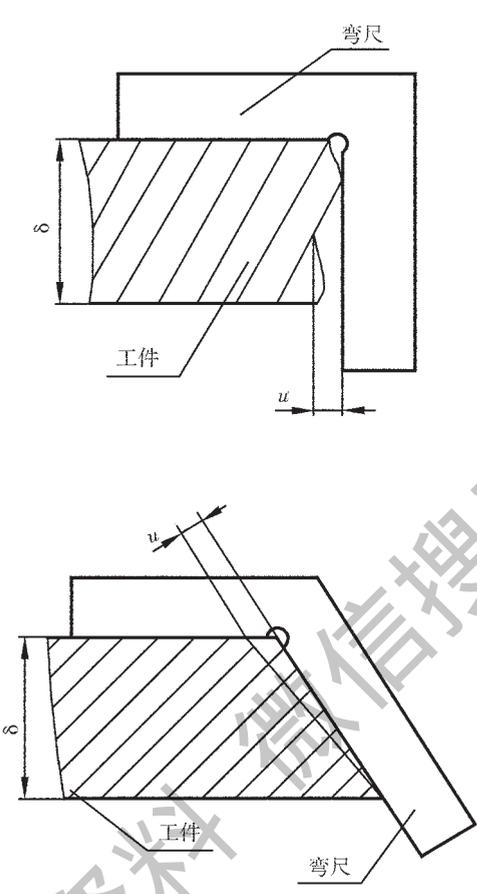
表 4

级别	坡口角度 θ ($^{\circ}$)		坡口深度 H mm	
	根部表面 $\Delta\theta_1$	斜面角 $\Delta\theta_2$	根部钝边高度 $\delta-H$	
			≤ 4	> 4
			ΔH	
1	± 1.5	± 2.5	± 0.5	± 1.0
2	± 5	± 5	± 1.0	± 2.0

4 检测方法

4.1 生产现场的检测（粗检测）应符合表 5 的规定。

表 5

项 目	检测误差	检 测 方 法	量 具
垂直度和斜度 u	0.1 mm		弯尺（精度 1 级或 2 级）、测量钢丝、塞尺
粗糙度 R_z	—	比 较	切割表面质量样板
长度尺寸 L	0.5 mm	端头对齐拉直	钢板尺、钢卷尺（1 级或 2 级）
坡口精度 P	0.1 mm	深度、高度尺寸测量	钢板尺、深度卡尺、焊口检测器（只能检测工件厚度 $\delta \leq 45$ mm 规格）
	—	角度测量	焊口检测器、角度规、专用样板

4.2 垂直度和斜度的公差在切割厚度 δ 上的测量范围按图 5 和表 6 的规定。

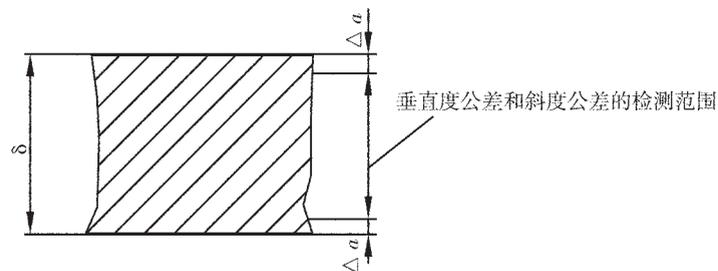


图 5

表 6

mm

切割厚度 δ	>5~6	>6~10	>10~20	>20~40	>40~100	>100~150	>150~200	>200~250	>250~300
Δa	0.3	0.6	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	8.0	10.0

4.3 计量室的检测（精密测量）应符合表 7 的规定。

表 7

项 目	检测误差	检 测	精 密 量 具
垂直度、斜度 u	0.02 mm	将导向装置装卡在钢板上（其导向垂直于板面），沿导向滑动千分表进行检测	导向装置、千分表探针角度 $\alpha \leq 90^\circ$ ， 探针半径 $R \leq 0.1$ mm
粗糙度 R_z	0.002 mm	切割方向连续测试	电测试仪、光测仪

4.4 切割面质量检测部位和检测部位数量的规定

4.4.1 确定检测部位的条件：

a) 选定检测部位不应有切割缺口；

注：切割缺口是指在切割面上形成的宽度、深度及形状不规则的深沟缺陷，它使均匀的割纹中断。

b) 切割长度两端的检测部位应选在距工件端头一个以上切割厚度处；

c) 测量部位的测量基准面（工件的上、下表面）必须平整、洁净；

d) 粗糙度 R_z 测量线应选在切割厚度方向上，距工件基准面三分之二处。

4.4.2 测量部位数量见表 8 规定。

表 8

切割表面质量		切割面长度 L mm			沿切割面长度测量部位
		≤ 500	>500~1 000	>1 000	
项 目	级 别	测量部位数量（处）			沿长度方向均布
垂直度、斜度 u	1	2	3	5	
	2	1	2	3	
粗糙度 R_z	1	2	3	5	
	2	1	2	3	
坡口精度 P	1	2	3	5	
	2	1	2	3	

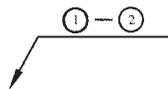
5 切割面的质量等级与标注方法

5.1 各种切割面质量等级规定见表 9。

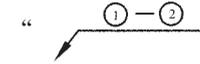
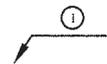
表 9

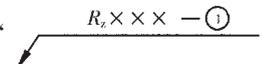
项 目	切割件质量等级	
	I	II
垂直度、斜度 u	1	2
粗糙度 R_z	1	2
尺寸偏差	A	B
坡口精度 P	1	2
注：坡口表面粗糙度均为 2 级。		

5.2 标注代号

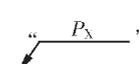


其中，①—规定的质量等级；②—本标准编号。

5.3 如果某工件全部或绝大部分切割面要求相同的质量等级，则将：“”标注在图样（或工艺图）右上角；如果某一切割面有不同质量等级要求，则将“”箭头指向该切割面，其中②可以省略。

5.4 用火焰切割代替粗切削加工的面必须标注“”，箭头指向该面。

5.5 质量等级 I 必须标注，不标注则视为 II 级。

5.6 当坡口面需单独标注时，“”箭头指向该坡口面。

5.7 图样标注示例

a) 符合 5.1、5.2 规定质量等级标注见图 6。

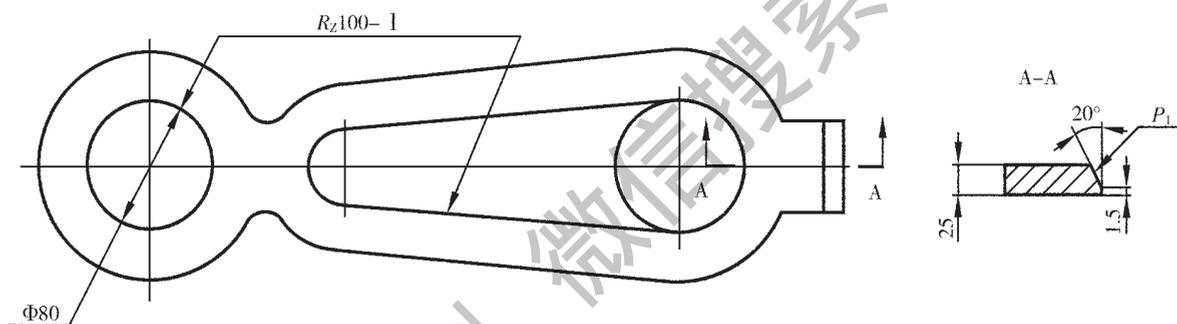
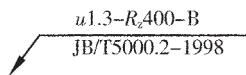


图 6

两个原要求切削加工 $R_a 25$ 的孔用火焰切割 $R_z 100-I$ 质量等级代替。其余外露自由面质量等级为 II 级，但端头坡口精度为 I 级。

b) 商定级别的标注



其中，垂直度 $u \leq 1.3 \text{ mm}$ ；粗糙度 $R_z 400 \mu\text{m}$ ；工件尺寸偏差为 B 级。

附录 A

(提示的附录)

各种火焰切割机具所能达到的表面质量

A1 采用各种火焰切割机具所能达到的表面质量见表 A1 规定。

表 A1

切割表面质量等级	垂直度	粗糙度	坡口精度	尺寸偏差	切割缺口	上缘熔化	下缘挂渣
切割机具	u	R_z	P	L			
坐标式气割机 数控式气割机 光电跟踪切割机	1	80~250	1	A	没有	熔化上缘烧塌形成圆边。上边堆聚少许小熔珠。有轻微飞溅	极小条状物，一碰即掉。下缘干净
摇臂仿形气割机 小车式火焰切割机	2	110~300	2	B	>2 m	熔化上缘烧塌成圆角。熔珠细小，不连续，上边有少许飞溅物堆聚	挂渣成短条状，易清理干净
手持割炬切割	>2	>300	—	B	常出现	熔化上缘烧塌不规则，熔珠堆聚成条状突起，飞溅成堆	条状挂渣严重，难清理干净，铲除留有残迹

A2 各种火焰切割机具的安装调整，所配备的割炬、割嘴、软管接头、性能试验与检测必须符合有关标准的相关规定。

A3 采用火焰切割机所能切割最小直径（成品尺寸）见表 A2。

表 A2

mm

板厚 δ	≤ 50	>50~70	>70~100	>100~150	>150~200	>200~250	>250~300	>300
最小直径 \varnothing	50	70	80	100	120	150	180	200

附录 B

(提示的附录)

手工切割下料留余量

B1 割嘴规格号与切口宽见表 B1。

表 B1

mm

板材厚度	>5~10	>10~20	>20~40	>40~60	>60~100	>100~150	>150~180	>180~250	>250~300
普通割嘴规格号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
切口宽	2	2.5	3	3.5	4~6	6.5	7	8	9
快速割嘴规格号	1	2	3	4	5	6	7	—	—
切口宽	1	1.5	2	2.3	3.4	4	4.5	—	—

B2 切割件留机械加工余量见表 B2 规定。

表 B2

mm

项目名称	毛坯长度 L 或直径 d	工件厚度				
		≤ 25	>25~50	>50~100	>100~200	>200~300
工件外形余量	≤ 100	3.0	4.0	5.0	8.0	9.5
	>100~250	3.5	4.5	5.5	8.5	10.0
	>250~630	4.0	5.0	6.0	9.0	10.5
	>630~1000	4.5	5.5	6.5	9.5	11.0
	>1000~1600	5.0	6.0	7.0	10.0	11.5
	>1600~2500	5.5	6.5	7.5	10.5	12.0
	>2500~4000	6.0	7.0	8.0	11.0	12.5
	>4000~5000	6.5	7.5	8.5	11.5	13.0
孔及端面余量	孔 ³⁾	5	7	10	12	14
	端面 ²⁾	3	4	6	7	8
与中心距有关的余量增值	中心距	≤ 1000	>1000~1500	>1500~2000	>2000~3000	>3000~4000
	孔及端面	3	4	5	6	7
余量公差 ¹⁾	余量大小	≤ 6	>6~12	>12~16	>16~18	>18
	公差	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5
1) 下料公差包括在余量公差之内。 2) 为单面留余量。 3) 当板厚度 $\delta > 100$ mm (我公司为 $\delta > 70$ mm) 气割内孔时, 应预先钻引割孔。						