

一、一般规定

1. 本标准适用于一般煤矿机电设备的铆接结构件和手工电弧焊方法完成的低碳钢和普通低合金钢焊接结构件的制造及验收, 如图纸或技术文件有特殊要求时应按图纸或技术文件的规定执行。

2. 各厂制定的工厂标准不得低于本标准。

3. 本标准中各项规定, 凡低于国家标准的均按国家标准执行。

4. 用于铆接和焊接结构件的原材料钢号、规格、尺寸应符合图纸要求, 如不符合要求时, 应按工厂材料代用制度代用。

5. 用于制造铆接、焊接结构件的原材料和焊接材料进厂时, 根据制造厂的合格证明书, 按照工厂“原材料入厂验收规则”验收后, 才准入库。对无牌号、无合格证明书者必须进行检验和鉴定, 确定其牌号及规格方可使用; 严禁使用牌号不清的材料。

二、铆接和焊接前的准备

(一) 钢材的初步矫正

6. 各种钢材在划线前, 其公差不符合本标准第7、8条规定者, 均须矫正以达到要求的公差。

7. 钢板、扁钢的直线度及局部波状平面度的偏差, 不应

超过表Ⅲ-1的规定，否则必须矫正后方可使用。

表 Ⅲ-1

单位: mm

厚 度 (δ)	在 1 米长度内的 直线度和局部波状 凹凸平面度允许偏 差(f)	测 量 工 具	简 图
≤ 4	5	1 米 长 的 平 尺	
$> 4 \sim 8$	3		
$> 8 \sim 14$	1.5		
> 14	1		

8. 型钢在划线前各种变形超过下列规定时，必须矫正后才可划线：

(1) 局部波状凹凸平面度及直线度的偏差，在每米长度内不超过 1 毫米，在其全长内不超过表Ⅲ-2的规定；

(2) 平行度，垂直度的偏差不得超过表Ⅲ-2 的规定，如超过规定而厂又无法矫正时，须经技术检查部门同意，方可用于次要结构。

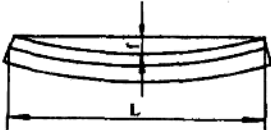
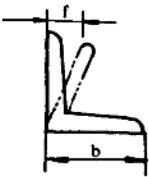
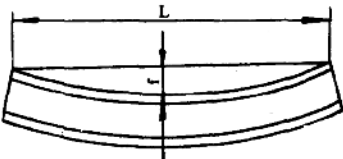
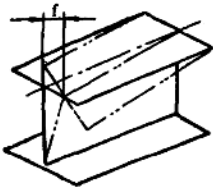
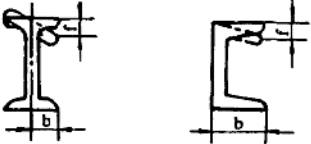
9. 钢管每米长度的直线度偏差不得超过 1 毫米，全长内不超过 5 毫米。

10. 钢材的初步矫正，一般在冷态下在辊式矫正机或压力机上进行。用于次要焊接结构的钢板可放在平台上用平锤矫正。

11. 钢材的矫正，一般变形程度不大时，可用冷矫方法；弯曲较大的钢材，应加热至 $900^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$ 时矫正（普通低合金钢采用较低温度），矫正后的钢材表面不得有裂纹及明显痕迹。锤击痕深度对钢板为 0.5 毫米，扁钢 1 毫米（立

表 1-2

单位: mm

角	全长的直线度偏差 $f \leq \frac{L}{1000}$ 最大不大于 5	
钢	腿宽倾斜 不成 90°, 按腿宽 b 计算 $f \leq \frac{b}{100}$, 但不大于 1.5 (不等边角钢按长腿的宽度计算)	
槽钢与工字钢的直线度	全长的直线度公差值: $f \leq \frac{L}{1000}$ 最大不大于 5	
槽钢与工字钢的平行度、垂直度	A) 垂直度, $L \leq 1000 \quad f \leq 3$ $L > 1000 \quad f \leq 5$	
	B) 腿宽的平行度, $f \leq \frac{b}{100}$	

面上)；对型钢为1毫米(平面上)，1.5毫米(立面上)。当钢材的温度在 $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ (蓝脆温度)及低于 -25°C 时，不准对钢材进行任何打击。

(二) 号料前的准备

12. 样板的制造要考虑到结构在焊接时所产生的收缩量及零件加工余量。焊接变形收缩量对于对焊、丁字焊纵向焊缝的为 $1/1000$ ；对焊焊缝横向的为 $1/1000$ ；丁字焊缝横向的为 $1/2000$ 。

13. 制作样板时应考虑结构件的装配间隙，间隙允许为 $1\sim 1.5$ 毫米。

14. 样板的外形尺寸偏差，当外形尺寸小于1米时为 ± 0.5 毫米；大于1米时为 ± 1 毫米。包容件取正偏差值，被包容件取负偏差值。

15. 样板上号料孔眼应用钻床钻孔；或用冲眼冲子冲成，但眼孔直径不能大于2毫米。

16. 在样板上划线的偏差应符合下列规定：

- (1) 相邻两孔的中心线的距离偏差为 ± 0.3 毫米；
- (2) 板边与边孔的中心线的距离偏差为 ± 0.5 毫米；
- (3) 相间(间隔一孔)钉孔中心线间的距离偏差为 ± 0.5 毫米；
- (4) 两端钉孔中心线的距离偏差 ± 0.5 毫米。

17. 每个样板必须有标记(工号、图号、材料断面尺寸)，样板经检查员验收签署后才可使用。

18. 划线前，划线工应仔细检查样板是否合乎要求。

(三) 号料

19. 对单件小批生产的产品，允许直接在钢材上按图样进行划线。

20. 号料时应划出中心线、弯曲线, 重要件的检查线, 并注明接头处的字母、焊缝代号, 如零件在工地装配 (或工地加工) 时, 应根据图样要求注明。

21. 号料时应考虑留出工艺损耗量。

22. 号好的钢材应注明工号、图号、件号、钢号。

23. 零件的号料偏差按下列规定:

(1) 相邻两孔的中心线的距离偏差为 ± 0.5 毫米;

(2) 板边与两端钉孔中心线的距离偏差为 ± 1 毫米;

(3) 所号零件的长和宽与样板的偏差不得超过 ± 1 毫米;

(4) 两端钉孔中心线的距离偏差为 ± 1 毫米;

(5) 冲眼孔与邻孔的中心线的距离偏差为 ± 0.5 毫米。

(四) 切 料

24. 钢材可以用机械剪切或气割。

25. 用剪床剪切后, 切断边的表面允许有深度不超过 1 毫米的刻痕。

26. 切料后, 边棱上的堆积物、毛刺和凸起部分均应铲除。切料尺寸偏差应符合下列规定:

(1) 钢板的机械剪切线与号料线的偏差不大于表 III-3 的规定;

(2) 钢板下料时, 沿长度或宽度方向的偏斜不得超过板料剪切偏差所允许的范围 (图 III-1);

(3) 气割后要保留号料线, 气割线与号料线的偏差, 对于手工切割时不超过 ± 1.5 毫米; 对自动或半自动切割不超过 ± 1 毫米;

(4) 气割后尺寸偏差不得超过表 III-4 的规定, 对普通低合金钢应尽量不采用手工切割, 对非焊接面的切割表面

表 Ⅱ-3

单位: mm

厚 度		1~2	3~5	6~8	10~12	14~16	18~20
零件长或宽尺寸		偏 差 (±)					
钢 刀 式 压 剪 式	≤100	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5
	>100~300	0.6	0.8	1	1.2	1.5	1.8
	>300~600	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2
	<600~1000	1	1.2	1.5	1.8	2	2.3
	>1000~1500	1.2	1.5	1.8	2	2.3	2.6
	>1500~2000	1.5	1.8	2	2.3	2.6	3
	≤100	0.7	0.8	1	1.2	1.5	
	>100~300	0.8	1	1.2	1.5	1.8	
	>300~600	1	1.2	1.5	1.8	2	
	>600~1000	1.2	1.5	1.8	2	2.3	
	>1000~1500	1.5	1.8	2	2.3	2.5	
	>1500~2000	1.8	2	2.3	2.5	2.8	
	>2000~3000	2	2.3	2.5	2.8	3	
	>3000~4000	2.3	2.5	2.8	3	3.4	

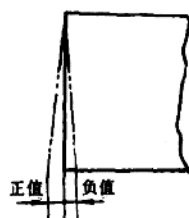


图 Ⅱ-1

上的挖肉, 必须焊补修平;

(5) 型钢(角钢、槽钢、工字钢、异型钢)下料的偏差不得超过表Ⅲ-5的规定;

(6) 型钢切口断面与底边的垂直度偏差为断面边长的1%，但最大不超过2.5毫米（图Ⅲ-2）；

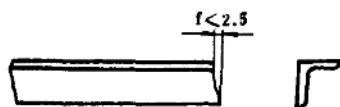


图 Ⅲ-2

(7) 切料断面之间平行度，不得大于型材零件切断面之间尺寸公差之半；

(8) 钢板剪切后，边棱应与表面垂直，其垂直度偏差对于厚度为10毫米不大于1:10；10~20毫米的不大于1:8，但最大不超过剪切公差之半；

(9) 气切方型或矩形零件的对角线偏差，当尺寸小于1米时，不超过3毫米，尺寸大于1米时不超过4毫米；

(10) 钢板零件切割边棱或经风铲铲过之边棱，凹凸平面度偏差不得大于边棱长度的1/1000，但最大不大于3毫米。

27. 气割口端面应光滑干净，波纹粗细一致，割口要窄而均匀，表面毛刺、溶渣均应除掉。

(五) 刨边和倒棱

28. 钢材切割后一般在图纸或工艺文件规定时才进行刨边，但在下列情况下，图纸及工艺文件虽未作规定仍须刨边：

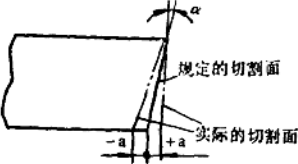
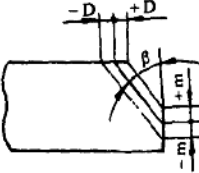
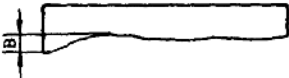
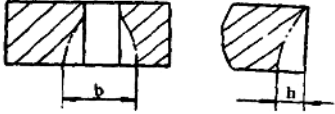
(1) 必须除去扁钢两边的弯度，但弯度无法矫正时；

(2) 气割含碳量 $\geq 0.27\%$ 或三号钢的以上重要件；

(3) 对装要求较严的重要件，厚度大于16毫米钢板剪切后。

表 I-4

气割精度 (按金属厚

切割质量的有关方面		符 号	精度等级
切割角 度的偏差		$\pm a$	I I 指 α 由 0° 至 30° , 当 α
倒角精 度偏差, 随倒角角 度而定		$\beta < 15^\circ$ $\pm D$ $\pm m$	所有精度等级
		$\beta = 15^\circ \sim 30^\circ$ $\pm D$ $\pm m$	所有精度等级
		$\beta > 30^\circ \sim 45^\circ$ $\pm D$ $\pm m$	所有精度等级
切割表 面平面度 偏差		B	I I
局部咬 边偏差	长200毫米的局部咬边深度(毫米), 每边 不得超过切割长度的20%		所有精度等级
每米切 割长度中 挖肉的尺 寸及数量 (n)		h b n (个)	所有精度等级

注: 如图纸或技术文件中未指定精度等级, 则按 I 级精度选用偏差。

度和切割方法而定)

单位: mm

气 割 方 法									
机 器 气 割					手 割				
厚 度					度				
≤25	>25 ~50	>50 ~100	>100 ~200	>200 ~300	≤25	>25 ~50	>50 ~100	>100 ~200	>200 ~300
1.5	1.5	2.0	2.5	3.5	—	—	—	—	—
2.0	2.5	3.0	4.0	7.0	2.0	3.0	4.0	6.0	10.0

大于30°而小于45°时偏差增大到1.5倍

2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—	—	—	—	—
1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	3.4	4.0	4.5
3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	3.5	3.5	4.0	4.0	5.0
1.5	2.0	3.0	4.5	6.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.0
3.0	3.0	6.0	8.0	12.0	3.0	4.0	6.0	10.0	14.0
2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0

表 I-5

单位: mm

零件尺寸	锯料偏差	剪冲、气割偏差
≤500	±1.0	±1.5
>500~1000	±1.2	±1.8
>1000~2000	±1.5	±2
>2000	±2.0	±2.5

注: 包容件取正值, 被包容件取负值。

29. 刨边的最小宽度规定如下:

(1) 用剪床剪切低碳钢材, 厚度超过16毫米时, 则最少刨去3毫米;

(2) 如用气割, 对含碳量在0.27%以上钢材至少要刨去2毫米;

(3) 用刨边机刨边的钢材尺寸偏差, 应符合表 III-6 的规定。刨边后, 边棱凹凸平面度偏差不得大于构件长度的1/2000, 但不得超过1.5毫米。

表 III-6

单位: mm

零件尺寸	偏差
≤1000	±1
>1000	±2

30. 焊缝坡口根据要求不同可用刨边机刨出、风铲铲出或气体切割。气割后, 边缘的毛刺、裂纹、溶渣及凹凸不平处均应仔细清除, 重要焊接件的焊缝坡口, 气割后用砂轮磨光。

31. 坡口、加工偏差按GB985~67 手工电弧焊焊接头的

基本型式与尺寸及GB986~67焊剂层下自动与半自动焊 焊接头的型式与尺寸的规定。

(六) 钢材的弯曲成型

32. 铆焊件弯曲成型的筒体尺寸偏差按表Ⅲ-7规定 (图Ⅲ-3)。

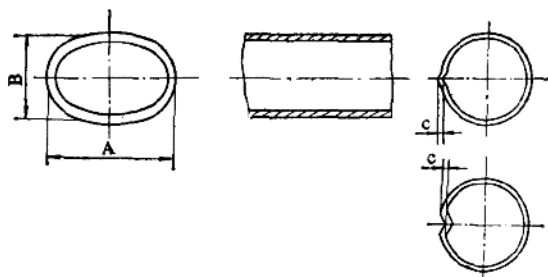


图 Ⅲ-3

表 Ⅲ-7

单位: mm

外 径 D	偏 差			
	ΔD	圆度(A-B)		弯角 C
		有配合关系	无配合关系	
≤ 100	± 2	1	2	1
$> 100 \sim 300$	± 3	2	3	2
$> 300 \sim 600$	± 3.5	3	3.5	3
$> 600 \sim 1000$	± 4	3.5	4	3
$> 1000 \sim 1500$	± 5	4	5	4
$> 1500 \sim 2000$	± 6	5	6	4
$> 2000 \sim 2500$	± 7	6	7	5
$> 2500 \sim 3000$	± 8	6	8	5
> 3000	± 10	8	10	6

33. 钢材的弯曲成型, 当弯曲半径大于表Ⅲ-8 的数值时, 则可冷弯 (图 4)。

表 Ⅲ-8

钢 材	弯 曲 半 径 (R)	说 明
钢 板	$\geq 25\delta$	δ —钢板厚度
角 钢 工 字 钢 槽 钢	$\geq 45B$ $\geq 25H$ 或 $25B$ $\geq 45B$ 或 $25H$	取B、H值随弯曲方向而定

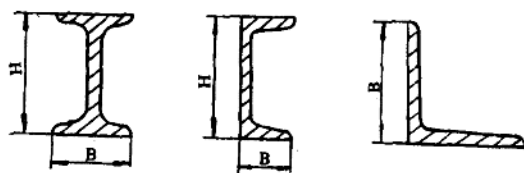


图 Ⅲ-4

34. 钢材的成型弯曲, 当弯曲半径小于33条规定时, 则应热弯, 钢材应加热到 $900^{\circ}\text{C} \sim 1100^{\circ}\text{C}$, 弯曲完成时, 温度不得低于 700°C , 对普通低合金钢应注意缓冷。

35. 管子的弯曲半径R必须大于管子外径d的3倍。

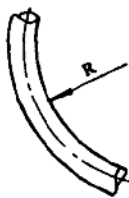
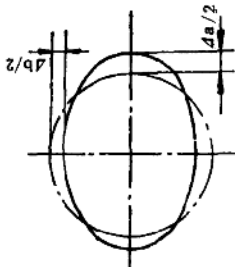
36. 管子热弯后的弯曲半径偏差, 圆度偏差及允许的波纹深度按表Ⅲ-9的规定。

37. 碳钢管、合金钢管、铜、铜合金、铝、铝合金及钻管的弯制可采用冷弯或热弯。不锈钢管宜冷弯, 铝锰合金管不得冷弯。

38. 卷管直径大于700毫米时, 允许有两道纵向接缝。两接缝间距应大于300毫米; 卷管校圆样板的弧长应为 卷管周

表 I-9

单位: mm

弯曲半径 R	偏差 名称	管子 外 径										示 意 图	
		30	38	51	60	70	83	102	108	125	150		200
R=75~125	弯曲半	±2	±2	±3									
R=160~300	径R的	±1	±1	±2	±2	±3							
R=400	偏差						±5	±5	±5	±5	±5	±4	
R=500~1000							±4	±4	±4	±4	±4	±4	
R>1000							±3	±3	±3	±3	±3	±3	
R=75	弯曲半径处的圆度 Δa 或 Δb	3.0											
R=100		2.5	3.1	3.6									
R=125		2.3	2.6										
R=160		1.7	2.1	3.2									
R=200			1.7	2.8	3.6								
R=300			1.6	2.6	3.0	4.6	5.8						
R=400					2.4	3.8	5.0	7.2	8.1				
R=500					1.8	3.1	4.2	6.2	7.0	7.6			
R=600	Δa			1.5	2.3	3.4	5.1	5.4	6.5	7.5			
R=700				1.2	1.9	2.5	3.6	4.0	5.0	6.0	7.0		
弯曲处的													
波纹 Δa		—	1.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	

长的 $1/4 \sim 1/6$ ，与卷管内壁贴合处的间隙不应超过 1 毫米。
卷管直线度偏差不得大于每米 1 毫米。

(七) 铆接及焊接件的通用对装要求

39. 对装前，全部零件需经检查合格。

40. 对装结构零件及整个结构时，必须严格保持图纸上标注的尺寸。尺寸不合格的零件，禁止用强力矫正，以防止引起过大的应力；但允许用轻轻打击或用弓形卡牵引的方法进行零件的局部调整。

41. 结构件边缘上的裂纹和其他缺陷，经技术检查部门同意后，允许焊补。

(八) 焊接结构件的对装要求

42. 对装焊接零件时，焊接间隙及焊接件相互位置的偏差，应符合下列规定：

(1) 对装对接接头 (图 III-5) 时，当对接两板厚度相同，两个焊边允许的偏差按表 III-10 规定；

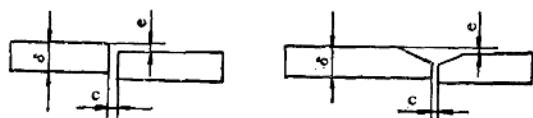


图 III-5

表 III-10

单位: mm

钢 板 厚 度 (d)	1~4	>4~10	>10~18	>18
两边上下相差的允许值(c)	<0.5	<1	<1.5	<2

注：图中尺寸 c 按附录一表中数据。

(2) 对装搭接接头 (图 III-6) 时, 允许的偏差按表 III-11 规定;

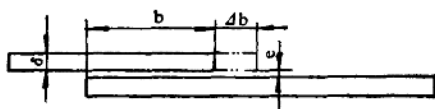


图 III-6

注: 图中尺寸 b 按图纸要求确定。如图中未规定, 单面焊接时, $b=1\sim3\delta$; 双面焊接时, $b=3\sim5\delta$ 。

表 III-11

单位: mm

钢 板 厚 度 (δ)	1~5	>5~15	>15
搭接宽度的偏差 (Δb)		+10 - 2	
搭接的上下局部间隙 (e)	0~1	0~1.5	0~2

(3) 对装截面复杂的结构 (图 III-7) 的偏差按表 III-12 的规定选用;

(4) 单面焊缝组装对焊应以内壁找正, 设备容器以及

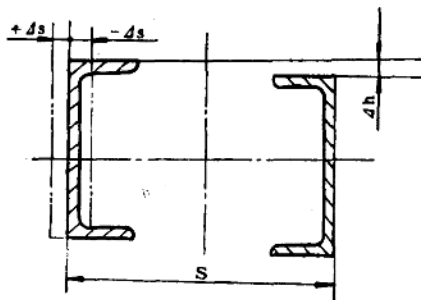


图 III-7

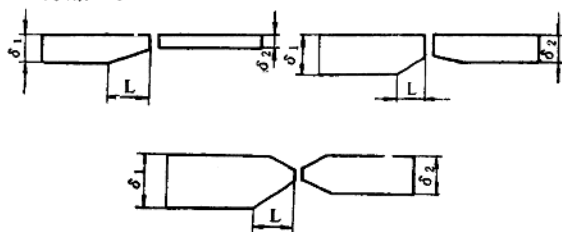
表 II-12

单位: mm

型钢号数	偏 差	
	Δh	Δs (型钢号数不限)
≤ 25	不大于 1.5	$s \leq 500$ $\Delta s \leq 1$
		$s > 500 \sim 1000$ $\Delta s \leq 1.5$
25以上		$s > 1000$ $\Delta s \leq 0.0015s$

管件内口的局部错口量均不允许超过壁厚的10%，且对管件不大于1.5毫米，对容器不大于3毫米；

(5) 不同厚度的焊件组装焊接时，当薄件厚度小于10毫米，厚度差大于薄件厚度的30%或超过5毫米时，应按图Ⅲ-8进行加工；



$$L > 3(\delta_1 - \delta_2)$$

不同厚度焊件对口型

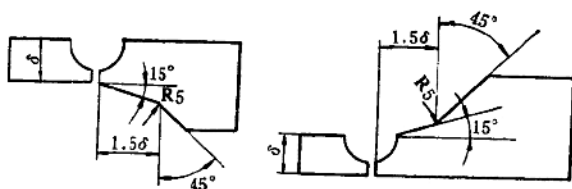


图 II-8 不同壁厚管子及管件的对口型式

(6) 对于重要管路，对接坡口应按表Ⅲ-13的规定；

管子(管件)的坡口型式及组对要求

名称	型 式	各 部 尺 寸				坡口角度	
型坡口 管子对接 V		δ	c	b	H	α	α ₁
		≤ 8	1.5 ~ 2.5	1 ~ 1.5		60° ~ 70°	
		> 8	2 ~ 3	1 ~ 1.5			
V型坡口 不同管壁对接		δ	c	b	H	α	
		≤ 8	1.5 ~ 2.5	1 ~ 1.5		60° ~ 70°	
		> 8	2 ~ 3	1 ~ 1.5		60° ~ 65°	
型坡口 管子对接双 V		δ	c	b	H	α	
		≥ 17	2.5 ~ 4	1.5 ~ 2	3	50° ~ 55°	60° ~ 70°
坡口 管子对接 U 型		δ	c	b	H	α	
		≥ 17	2.5 ~ 4	1.5 ~ 2.4	R = 5		30° ~ 40°
管子与平法兰角接头		δ	b	d			
					1 ~ 3		