

ICS 77.180
H 90



中华人民共和国国家标准

GB/T 35981—2018

冶金设备 焊接吊耳 技术规范

Metallurgical equipment—Welding lug—Technical specifications

2018-02-06 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国冶金设备标准化技术委员会(SAC/TC 409)提出并归口。

本标准起草单位：常州宝菱重工机械有限公司、中国重型机械研究院股份公司、河海大学常州校区。

本标准主要起草人：孔念荣、朱国敏、苏静、丁坤、何毕。

冶金设备 焊接吊耳 技术规范

1 范围

本标准规定了冶金设备用焊接吊耳(以下简称“吊耳”)的结构形式、技术要求、试验方法、检验规则、验收及管理要求、标识、使用要求。

本标准适用于冶金设备用焊接吊耳制作,包括设备运输吊耳、设备安装吊耳和设备制造中工艺过程起吊用吊耳。

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/T 223(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2970—2016 厚钢板超声检测方法

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)

GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定

GB/T 14977—2008 热轧钢板表面质量的一般要求

JB/T 5000.2—2007 重型机械通用技术条件 第2部分:火焰切割件

JB/T 5000.3—2007 重型机械通用技术条件 第3部分:焊接件

JB/T 5000.14—2007 重型机械通用技术条件 第14部分:铸钢件无损探伤

JB/T 5000.15—2007 重型机械通用技术条件 第15部分:锻钢件无损探伤

JB/T 8112 一般起重用锻造卸扣 D型卸扣和弓形卸扣

ISO 5817:2014 焊接 钢、镍、钛熔焊接头及其合金(束焊除外) 缺陷的质量等级(Welding—Fusion—Welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded)—Quality levels for imperfections)

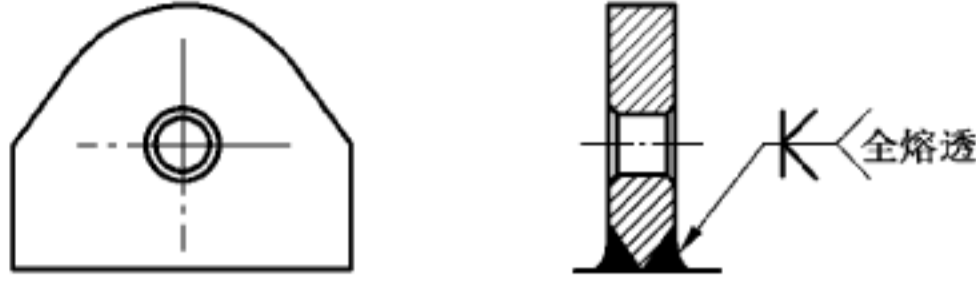
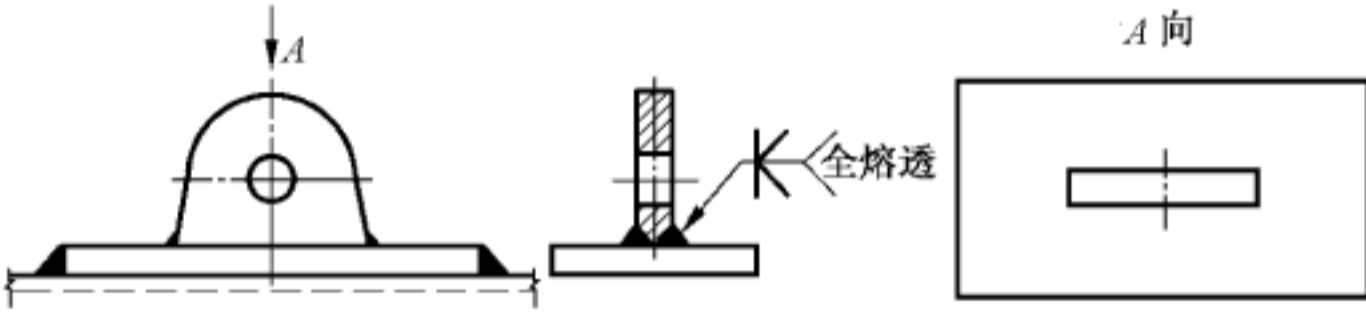
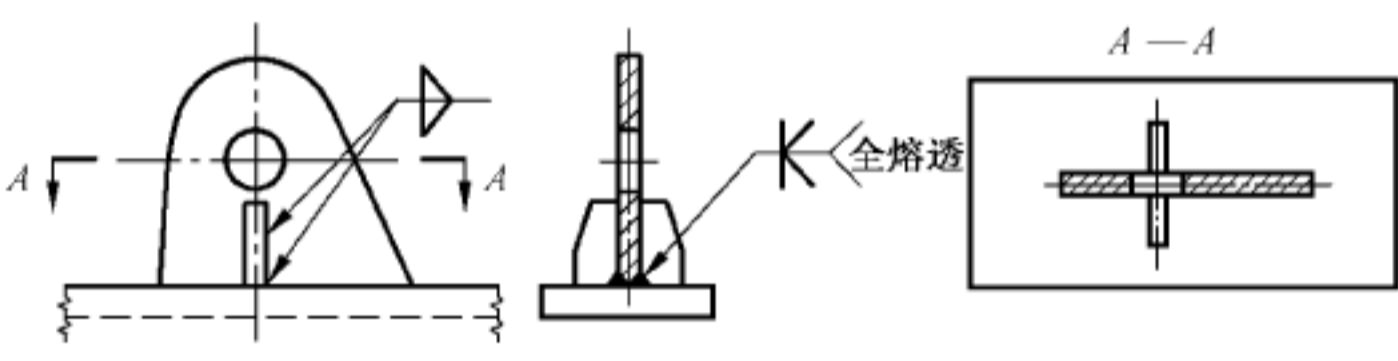
ISO 13916 焊接 焊接预热温度、道间温度和预热维持温度的测量指南(Welding—Guidance on the measurement of preheating temperature, interpass temperature and preheat maintenance temperature)

3 结构形式

3.1 吊耳结构形式

吊耳结构形式见表1。应根据使用场合和受力情况选用吊耳类型,一般条件下宜选用A型吊耳。

表 1

类型	简图	适用范围
A 型		适用于垂直吊装
B 型		适用于吊耳焊接处工件壁较薄(工件壁小于等于 20 mm)、承载力弱的垂直吊装
C 型		适用于侧向受力的垂直吊装

3.2 吊耳参数

3.2.1 A 型吊耳型号及其公称吊重、尺寸见表 2。

表 2

型号	公称吊重 t	L mm	H mm	h mm	d mm	R mm	S mm
A03	3	110	100	50	32	55	16
A05	5	160	120	60	40	80	20
A10	10	220	160	80	50	100	30
A20	20	260	220	110	70	120	48
A30	30	320	240	120	85	140	60
A50	50	400	300	150	105	170	80
A80	80	500	360	180	130	200	100

注：公称吊重为单个吊耳在正常使用条件下承受的最大质量。

3.2.2 B型吊耳编号及其公称吊重、尺寸见表3。

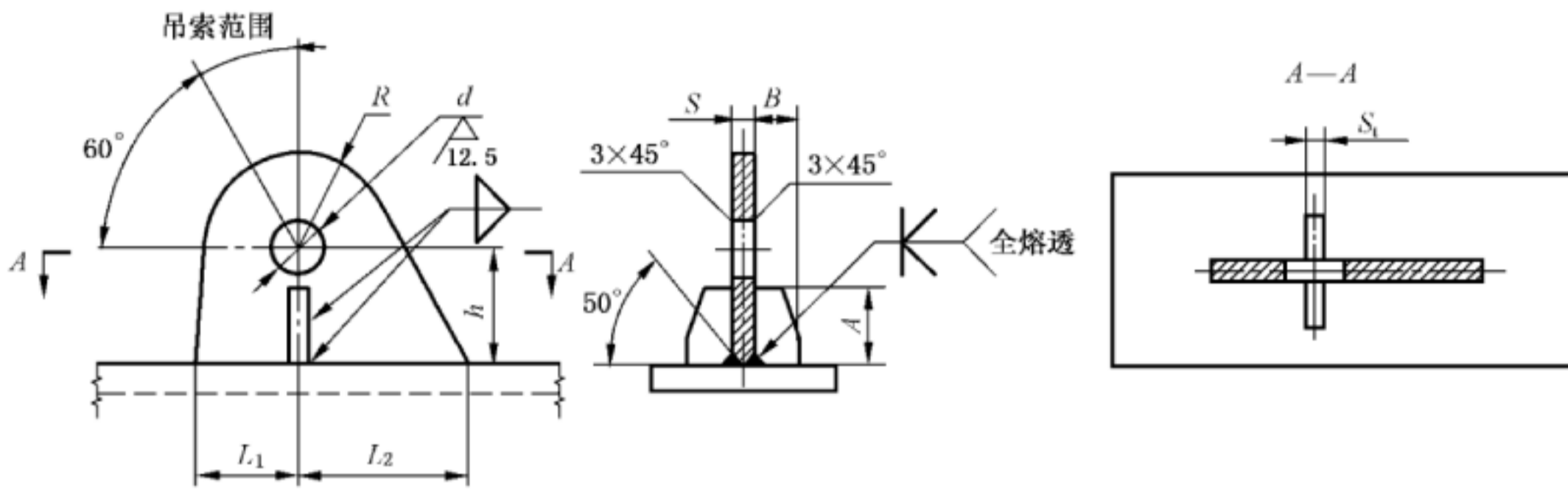
表3

型号	公称吊重 t	L mm	h mm	d mm	R mm	S mm	A×B mm×mm	S _b mm
B02	2	120	60	25	40	10	280×140	S
B03	3	150	65	30	50	12	340×170	
B05	5	180	80	36	62	16	440×220	
B08	8	200	100	45	80	22	500×250	
B10	10	220	110	50	85	25	560×280	
B15	15	260	130	60	100	36	600×300	0.8S
B20	20	280	150	66	110	42	600×300	
B30	30	320	180	82	130	56	720×360	

注：公称吊重为单个吊耳在正常使用条件下承受的最大质量。

3.2.3 C型吊耳编号及其公称吊重、尺寸见表4。

表 4



型号	公称吊重 t	L_1 mm	L_2 mm	h mm	d mm	R mm	S mm	筋板		
								A mm	B mm	S_1 mm
C02	2	60	100	40	25	40	10			0.8S
C03	3	60	120	45	30	50	14			
C05	5	70	140	95	36	62	18	50	40	
C08	8	90	170	115	45	80	22	65	50	
C10	10	100	180	130	50	85	26	80	60	
C15	15	120	180	135	60	100	36	80	60	
C20	20	130	200	145	66	110	48	85	65	
C30	30	160	240	170	82	130	60	100	75	

注：公称吊重为单个吊耳在正常使用条件下承受的最大质量。

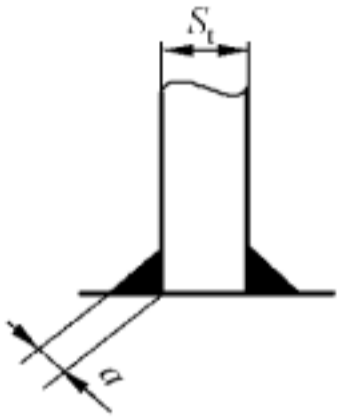
3.3 吊耳焊缝尺寸、焊缝余高

吊耳焊缝尺寸、焊缝余高见表 5。

表 5

项目	焊缝厚度 a	焊缝余高	示意图
全熔透焊缝 (A、B、C 型)	S	$h = 0.2 \times S$	
单面角焊缝 (B 型)	$0.6 \times S_b$	ISO 5817:2014 -B 级	

表 5 (续)

项目	焊缝厚度 a	焊缝余高	示意图
双面角焊缝 (C型)	$0.3 \times S_c$	ISO 5817:2014 -B级	
注：所有焊缝拐角处均应打磨成 $R \geq 6$ mm 的圆滑过渡。			

4 技术要求

4.1 工件材料

4.1.1 适用于焊接吊耳处的工件材料为 Q235、Q295、Q345、20 钢、25 钢等低碳钢(碳元素含量 $\leq 0.25\%$)或低合金钢(合金元素总含量 $\leq 5\%$)。

4.1.2 对厚度不小于 100 mm 的工件,接吊耳部位及周边 150 mm 范围推荐采用无损检测,检测结果应符合表 6 规定。

表 6

材料类别	判定标准	检测方法 ^a
中厚钢板	GB/T 2970—2016 II级	UT
锻钢件	JB/T 5000.15—2007 III级	UT+PT+MT
铸钢件	JB/T 5000.14—2007 2级	UT+PT+MT
^a 检测方法为超声检测(UT)、渗透检测(PT)、磁粉检测(MT)。		

4.2 吊耳材质

4.2.1 吊耳材料应优先选用 Q235B,必要时可选用 Q345B;在低温环境下使用应考虑选用 Q235D 或 Q235E,必要时选用 Q345D 或 Q345E。用于制作吊耳的材料应标识清晰、质保书完整,当无质保书时应材料取样进行化学成分和力学性能检测,检测结果应分别符合 GB/T 700、GB/T 1591 的要求。

4.2.2 吊耳材料表面质量应达到 GB/T 14977—2008 A 级以上,B、C 级钢材应处理合格后方能使用。

4.2.3 用于制作吊耳的材料应经过 UT 检测,检测结果应符合 GB/T 2970—2016 的 II 级。

4.3 吊耳尺寸及表面质量

吊耳尺寸公差及表面质量应符合表 7 的规定。

表 7

单位为毫米

项目	板厚 t	板长 L	吊孔直径 d	未注尺寸公差要求	表面质量要求
公差值	10~50, ±0.5	±1.5	10~80, ±0.5	JB/T 5000.2—2007	JB/T 5000.2—2007
	50~120, ±1.0		80~130, ±1.0	A 级	1 级

4.4 吊耳布置

4.4.1 采用 4 个吊耳起吊时,无论选择何种结构的吊耳,其总公称吊重均应按工件重量的 2 倍选取。

4.4.2 平面四点布置时沿对角线方向布置,吊耳的受力情况最佳(见图 1)。

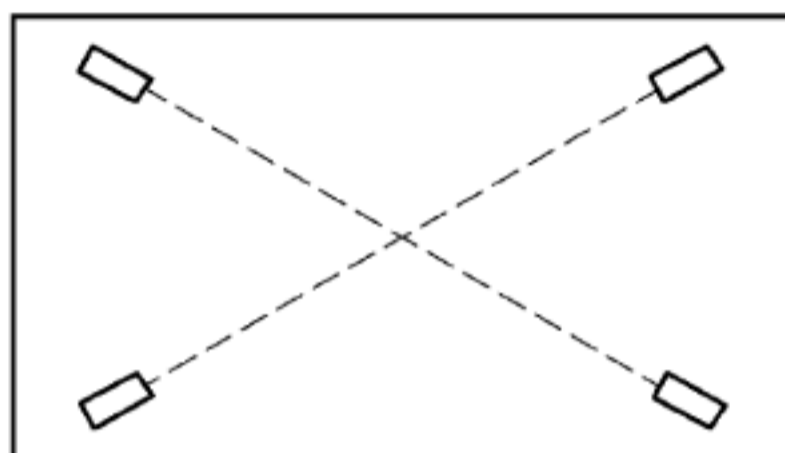


图 1

4.4.3 吊耳应位于工件重心上方不小于 500 mm,起吊工件时钢丝绳和水平面的夹角应不小于 60°。

4.4.4 吊耳在工件上的焊接位置设计应考虑被起吊工件的局部刚度和强度,起吊时不应出现局部变形和开裂。对质量大于 100 t 或尺寸大于 10 m 的大型和特大型工件、设备的吊耳设计应符合下列要求:

- 大型和特大型工件焊接吊耳的对应位置应设置筋板或隔板,以提高吊耳位置的局部刚度与强度;
- 起吊特大型工件和设备时,吊耳的位置设计还应充分考虑设备和工件整体刚度与强度,避免因起吊造成整体结构失稳和断裂。

4.5 下料

吊耳外形应采用数控切割下料,坡口一般采用机械加工(刨或铣),当板厚不小于 20 mm 时可采用火焰切割后砂轮打磨至光滑,吊孔应采用机械加工,粗糙度不大于 $Ra 12.5$,且孔口倒钝 $3 \times 45^\circ$ 。尺寸及表面质量应符合表 7 的规定。

4.6 焊接

4.6.1 焊接人员资质:负责吊耳焊接的人员应取得所施焊范围内的合格证书,并具有全熔透焊接操作技能和全位置焊接能力。

4.6.2 焊接材料要求如下:

- 焊接材料应具有资格制造厂出具的合格证明书和质量保证书;
- 焊丝在使用前应消除表面油污、锈蚀等,焊条在使用前应按产品说明书的要求进行烘干,并在使用过程中保持干燥,确保焊条药皮无脱落和裂纹。

4.6.3 用于吊耳焊接的设备使用前应进行有效性确认,确保设备上的电流表、电压表等均在检测有效期内。

4.6.4 焊接准备如下:

- 打磨焊接坡口及周边 20 mm 范围至露出金属光泽,经 PT 探伤无裂纹缺陷;

- 按图拼装吊耳并进行定位焊,定位焊时焊接工艺应与正式焊接工艺一致;
- 焊接预热温度与层间温度应按表 8 控制,预热温度测量按 ISO 13916 进行。

表 8

材料	预热温度	层间温度
Q235、20 钢、25 钢	120 °C (板厚不小于 40 mm)	80 °C ~ 120 °C
Q295、Q345	150 °C (板厚不小于 20 mm)	100 °C ~ 150 °C

表中材料包括吊耳材料和工件材料,当异种材料焊接时,预热应遵循就高不就低的原则。

4.6.5 焊接规范如下:

——混合气体保护焊应符合以下规定:

- 采用 ER50-6(H08Mn2SiA)、 ϕ 1.2 焊丝,80%Ar+20%CO₂ 气体保护焊;
- 焊接工艺参数应符合表 9 规定。

表 9

焊材规格 mm	电流种类及极性	焊接电流 A	电弧电压 V	焊接速度 cm/min	焊丝伸出长 mm	气体流量 L/min
ϕ 1.2	直流反接	290~310	30~32	45~50	15~18	15~25

——手工电弧焊应符合以下规定:

- 采用 J427 或 J507 焊条,焊前应经 350 °C × 1 h 烘干,随烘随用;
- 焊接工艺参数应符合表 10 规定。

表 10

焊条直径 mm	焊接电流 A
2.5	75~100
3.2	110~130
4	150~165
5	230~250

- 吊耳焊接采用全熔透焊接,焊接时应采取正面焊接反面清根的方法,保证焊缝完全熔透。
- B 型吊耳垫板的全封闭焊缝应留 10 mm ~ 20 mm 不焊或加工 ϕ 10 mm 的孔以透气。
- 焊接过程中应层层清渣、检查,发现焊接缺陷应打磨补焊后方可进行后道焊接。
- 混合气体保护焊接过程中应采取防风措施,不应吹风扇和有环境自然气流时焊接。
- 焊接完成后,焊接人员应在吊耳焊缝边缘打印自己的工号。

4.7 焊后热处理

Q235B 或 Q345B 材料焊接后应立即采用火焰加热保温焊接区 250 °C × 0.5 h,石棉遮盖缓冷,再随工件整体回火处理(低碳钢、低合金钢推荐采用 580 °C × 6 h 回火工艺),不具备整体回火的工件可制定专门工艺进行局部回火。

4.8 焊后检验

4.8.1 吊耳焊接接头处不应有裂纹,焊缝不应有未焊透、咬边、焊瘤和飞溅等缺陷,焊缝质量等级应符合 ISO 5817:2014 EN 中的 B 级。

4.8.2 吊耳焊后角度公差、形位公差应分别符合 JB/T 5000.3—2007 表 7 中的 A 级、表 8 中的 E 级。

4.8.3 钢焊缝超声检测应按 GB/T 11345—2013 执行。

5 试验方法

5.1 吊耳材料化学成分检测应按 GB/T 223 和 GB/T 4336 执行。

5.2 吊耳材料力学性能试验应按 GB/T 228.1 执行。

5.3 工件、吊耳材料为中厚钢板、铸钢件、锻钢件的无损检测应分别按 GB/T 2970—2016、JB/T 5000.14—2007、JB/T 5000.15—2007 执行。

6 检验规则

检验规则应按表 11 进行。

表 11

检验步骤	检查内容	检验状态	检验范围	检验报告
1	化学分析、力学性能	吊耳材料	按 10% 抽检 ^a	检查合格后可不提供正式报告
2	外观检查	吊耳切割面及焊缝表面	100%	
3	坡口检查	吊耳	100%	
4	尺寸检查	吊耳	按 20% 抽检 ^b	
5	PT 或 MT	吊耳焊缝表面检查	100%	需提供完整的检测报告
6	UT	吊耳及吊耳焊缝	100%	
7	标志	吊耳	100%	

^a 对按吊耳批次以总数 10% 进行抽检时,如发现不符合项,应对该批次所有吊耳进行全数检查。
^b 对按吊耳批次以总数 20% 进行抽检时,如发现不符合项,应对该批次所有吊耳进行全数检查。

7 验收及管理要求

7.1 吊耳的检查、入库、存放及领用等应有专人管理,经质检人员检查验收合格的吊耳方能领用。

7.2 设备吊耳验收应作为设备验收的一项专门内容,且一般在设备验收前完成。

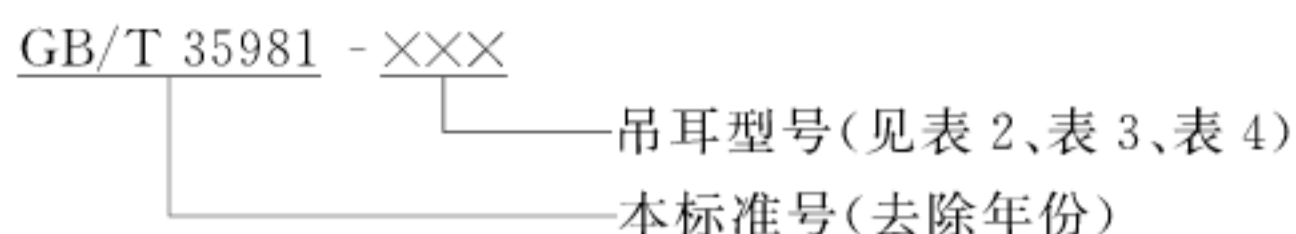
7.3 吊耳验收时,制造单位应提供吊耳检测探伤报告,以便吊装单位备查、复验。

7.4 设备进厂后,使用单位技术人员还应对每台设备上焊接吊耳的外观、焊角高度、焊接位置和方位等进行复查,必要时,可对吊耳质量进行复检。

8 标识

8.1 标识形式

吊耳标识由本标准号(去除年份)、吊耳型号组成,具体结构形式如下:



示例:

“GB/T 35981-A10”表示吊耳型号为 A10,即为 A 型吊耳、起吊重量 10 t。

8.2 标识位置

吊耳应有标识。标识位于吊耳厚度中间的顶端,字高 5 mm~10 mm、字间距 1 mm~2 mm、字深 0.5 mm,应采用打钢印的方式标识。

9 使用要求

9.1 吊耳使用的吊具应采用 D 形卸扣或弓形卸扣,其卸扣应符合 JB/T 8112 规定要求,不应使用其他吊具。

9.2 吊装前应由检验人员依据吊装要求对吊耳型式、规格(公称吊重)、安装位置以及焊脚尺寸、各加强筋的规格、位置进行全面检查,验收合格后签发合格单。

9.3 吊装前,吊装人员应确认焊接后的吊耳具有检验部门签发的合格单,检查吊车、设备、吊索具、吊耳等,无异常情况方可吊装。

9.4 重量大、外围尺寸不规则及重要物件等特殊工件吊装前,应由相关部门人员进行联合检查、现场监督、统一指挥。

9.5 起吊时工件应保持水平,钢丝绳和水平面的夹角应不小于 60°。

10 去除吊耳

设备安装完成后,若设备上的吊耳影响设备使用和外观时可采用火焰切割方式进行割除,切割端距工件母材应不小于 15 mm,且不应损伤工件母材。去除后应将吊耳位置打磨平整。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
冶金设备 焊接吊耳 技术规范
GB/T 35981—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2018年2月第一版

*

书号: 155066·1-59704

版权专有 侵权必究



GB/T 35981—2018