



中华人民共和国国家标准

GB/T 3195—2016
代替 GB/T 3195—2008

铝及铝合金拉制圆线材

Aluminium and aluminium alloys drawn round wires

2016-10-13 发布

2017-09-01 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。

本标准代替 GB/T 3195—2008《铝及铝合金拉制圆线材》。本标准与 GB/T 3195—2008 相比,主要技术变化如下:

- 增加了线缆编织用线材、蒸发料用线材及相关要求;
- 增加了 8017、8030、8076、8130、8176、8177、8C05、8C12 八种导体用线材;
- 增加了 2B16、2017、2117、2024、2219、7050 六种铆钉用线材;
- 增加了 4043A、4A47、4A54、5087、5183A、5356A 六种焊接用线材;
- 增加了 5154、5154A、5154C 三种线缆编织用线材;
- 增加了 Al-Si1 蒸发料用线材;
- 增加了焊接用线材的焊接性能、熔敷金属力学性能及盘装交货的线盘要求;
- 增加了规范性附录 B 焊接性能要求及试验方法;
- 修改了焊接用线材的尺寸公差;
- 修改了标准范围一章的内容;
- 删除了导体用线材的体积电导率的要求。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位:通用(天津)铝合金产品有限公司、东北轻合金有限责任公司、有色金属技术经济研究院、杭州坤利焊接材料有限公司、北京有色金属与稀土应用研究所、龙口市丛林铝材有限公司、北京航空材料研究院、西南铝业(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人:姜华、高新宇、葛立新、陈强、王国军、王强、陈继强、焦磊、高宝亭、张磊森、王旭东、彭著君。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 3195—1982、GB/T 3195—1997、GB/T 3195—2008;
- GB/T 3196—1982、GB/T 3196—2001;
- GB/T 3197—1982、GB/T 3197—2001。

铝及铝合金拉制圆线材

1 范围

本标准规定了铝及铝合金拉制圆线材的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单(或合同)内容。

本标准适用于导体、焊接、铆钉、线缆编织及蒸发料用铝及铝合金线材(以下简称线材)。

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 238 金属材料 线材 反复弯曲试验方法
- GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法
- GB/T 2652 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 3048.2 电线电缆电性能试验方法 第2部分:金属材料电阻率试验
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存
- GB/T 3250 铝及铝合金铆钉线与铆钉剪切试验方法及铆钉线铆接试验方法
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分:一般要求
- GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分:力学性能
- GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 12966 铝合金电导率涡流测试方法
- GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法
- GB/T 20975(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 22087—2008 铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南
- YS/T 600 铝及铝合金液态测氢方法 闭路循环法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 线材用途、牌号、供应状态及直径

3.1.1.1 线材按用途分为导体用线材、焊接用线材、铆钉用线材、线缆编织用线材及蒸发料用线材。

3.1.1.2 导体用线材的牌号、供应状态及直径见表1。

表 1 导体用线材的牌号、供应状态和直径

牌号	供应状态	直径/mm
1350	O	9.50~25.00
	H12、H22	
	H14、H24	
	H16、H26	
	H19	1.20~6.50
1A50	O、H19	0.80~20.00
8017、8030、8076、8130、8176、8177	O、H19	0.20~17.00
8C05、8C12	O	0.30~2.50
	H14、H18	0.30~2.50

3.1.1.3 焊接用线材的牌号、供应状态及直径见表 2。

表 2 焊接用线材的牌号、供应状态和直径

牌号 ^a	供应状态	直径/mm
1035	O、H18	0.80~20.00
	H14	3.00~20.00
1050A、1060、1070A、1100、1200	O、H18	0.80~20.00
	H14	3.00~20.00
2A14、2A16、2A20	O、H14、H18	0.80~20.00
	H12	7.00~20.00
3A21	O、H14、H18	0.80~20.00
	H12	7.00~20.00
4A01、4043、4043A、4047	O、H14、H18	0.80~20.00
	H12	7.00~20.00
5A02、5A03、5A05、5A06	O、H14、H18	0.80~20.00
	H12	7.00~20.00
5B05、5A06、5B06、5087、5A33、5183、 5183A、5356、5356A、5554、5A56	O	0.80~20.00
	H18、H14	0.80~7.00
	H12	7.00~20.00
4A47、4A54	H14	0.50~8.00
^a 需方可参考附录 A 选择焊接用线材。		

3.1.1.4 铆钉用线材的牌号、供应状态及直径见表 3。

表 3 铆钉用线材的牌号、供应状态和直径

牌号	供应状态	直径/mm
1035	H18	1.60~3.00
	H14	3.00~20.00
1100	O	1.60~25.00
2A01、2A04、2B11、2B12、2A10	H14、T4	1.60~20.00
2B16	T6	1.60~10.00
2017、2024、2117、2219	O、H13	1.60~25.00
3003	O、H14	
3A21	H14	1.60~20.00
5A02		
5A05	H18	0.80~7.00
	O、H14	1.60~20.00
5B05、5A06	H12	
5005、5052、5056	O	1.60~25.00
6061		
	H18、T6	1.60~20.00
7A03	H14、T6	
7050	O、H13、T7	1.60~25.00

3.1.1.5 线缆编织用线材的牌号、供应状态、直径见表 4。

表 4 线缆编织用线材的牌号、供应状态和直径

牌号	供应状态	直径/mm
5154、5154A、5154C	O	0.10~0.50
	H38	0.10~0.50

3.1.1.6 蒸发料用线材的牌号、供应状态、直径见表 5。

表 5 蒸发料用线材的牌号、供应状态和直径

牌号	供应状态	直径/mm
Al-Si1	H14	2.00~8.00

3.1.1.7 需要其他牌号、供应状态或尺寸规格的线材时，由供需双方协商确定，并在订货单(或合同)中注明。

3.1.2 标记及示例

线材的标记按产品名称、本标准编号、牌号、供应状态、直径的顺序表示。标记示例如下：

示例 1：
1350 牌号、H14 状态、 $\phi 10.0$ mm 的导体用线材，标记为：
导体用线材 GB/T 3195-1350H14- $\phi 10.0$

示例 2：
5A06 牌号、H14 状态、 $\phi 10.0$ mm 的焊接用线材，标记为：
焊接用线材 GB/T 3195-5A06H14- $\phi 10.0$

示例 3：
5A02 牌号、H14 状态、 $\phi 10.0$ mm 的铆钉用线材，标记为：
铆钉用线材 GB/T 3195-5A02H14- $\phi 10.0$

示例 4：
5154A 牌号、H38 状态、 $\phi 0.4$ mm 的线缆编织用线材，标记为：
线缆编织用线材 GB/T 3195-5154AH38- $\phi 0.4$

示例 5：
Al-Si1 牌号、H14 状态、 $\phi 2.0$ mm 的蒸发料用线材，标记为：
蒸发料用线材 GB/T 3195-Al-Si1H14- $\phi 2.0$

3.2 化学成分

4A47、4A54、5087、5154C、5183A、5356A、8017、8030、8076、8130、8176、8177、8C05、8C12、Al-Si1 牌号线材的化学成分应符合表 6 的规定，其他牌号线材的化学成分应符合 GB/T 3190 的规定。

表 6 化学成分

合金 牌号	化学成分(质量分数)/%													
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	—	Ti	Zr	其他杂质 ^a		Al ^b
												单个	总计	
4A47	10.70~ 12.30	0.05	—	—	—	—	—	—	0.01~0.10Sr 0.01~0.10La	—	—	—	0.20	余量
4A54	7.00~ 9.00	—	—	—	—	—	—	1.50~ 2.10	0.35~0.55Ag	0.10~ 0.20	—	—	0.20	余量
5087	0.25	0.40	0.05	0.7~ 1.1	4.5~ 5.2	0.05~ 0.25	—	0.25	0.000 3 Be	0.15	0.10~ 0.20	0.05	0.15	余量
5154C	0.20	0.30	0.10	0.05~ 0.25	3.2~ 3.7	≤0.01	—	0.01	—	0.01	—	0.05	0.15	余量
5183A	0.40	0.40	0.10	0.50~ 1.0	4.3~ 5.2	0.05~ 0.25	—	0.25	0.000 5 Be	0.15	—	0.05	0.15	余量
5356A	0.25	0.40	0.10	0.05~ 0.20	4.5~ 5.5	0.05~ 0.20	—	0.10	0.000 5 Be	0.06~ 0.20	—	0.05	0.15	余量
8017	0.10	0.55~ 0.8	0.10~ 0.20	—	0.01~ 0.05	—	—	0.05	0.04B 0.003Li	—	—	0.03	0.10	余量
8030	0.10	0.30~ 0.8	0.15~ 0.30	—	0.05	—	—	0.05	0.001~0.04B	—	—	0.03	0.10	余量
8076	0.10	0.6~ 0.9	0.04	—	0.08~ 0.22	—	—	0.05	0.04B	—	—	0.03	0.10	余量

表 6 (续)

合金 牌号	化学成分(质量分数)/%													
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	—	Ti	Zr	其他杂质 ^a		Al ^b
												单个	总计	
8130	0.15	0.40~1.0	0.05~0.15	—	—	—	—	0.10	1.0Si+Fe	—	—	0.03	0.10	余量
8176	0.03~0.15	0.40~1.0	—	—	—	—	—	0.10	0.03Ga	—	—	0.05	0.15	余量
8177	0.10	0.25~0.45	0.04	—	0.04~0.12	—	—	0.05	0.04B	—	—	0.03	0.10	余量
8C05	0.05	0.04	0.05	0.03~0.05	0.03~0.1	—	0.005	0.10	0.1~0.5C 0.05 O	—	—	0.03	0.10	余量
8C12	0.05	0.04	0.05	0.03~0.05	0.03~0.1	—	0.005	0.10	0.6~1.2C 0.05 O	—	—	0.03	0.10	余量
Al-Si1	0.85~1.15	0.001	0.001	—	0.000 2	—	—	—	0.000 8B 0.000 2V	—	—	—	—	余量
^a 其他杂质指表中未列出或未规定数值的元素。 ^b 铝的质量分数为 100.00% 与所有含量不小于 0.010% 的元素含量总和的差值,求和前各元素数值要表示到 0.0X%。														

3.3 氢含量

蒸发料用线材的氢含量不大于 0.01 cm³/100 g Al,其他线材有氢含量要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

3.4 直径偏差

线材的直径偏差应符合表 7 规定。

表 7 线材直径偏差 单位为毫米

直径	直径允许偏差					
	铆钉用线材		焊接用线材		其他线材	
	普通级	高精级	空心卷交货	盘装交货	普通级	高精级
≤1.00	—	—	±0.03	+0.01 -0.04	±0.03	±0.02
>1.00~3.00	0 -0.05	0 -0.04	±0.04		±0.04	±0.03
>3.00~6.00	0 -0.08	0 -0.05	±0.05		±0.05	±0.04
>6.00~10.00	0 -0.12	0 -0.06	±0.07	—	±0.07	±0.05
>10.00~15.00	0 -0.16	0 -0.08	±0.09	—	±0.09	±0.07

表 7 (续) 单位为毫米

直径	直径允许偏差					
	铆钉用线材		焊接用线材		其他线材	
	普通级	高精级	空心卷交货	盘装交货	普通级	高精级
>15.00~20.00	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.20 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$	±0.13	—	±0.13	±0.11
>20.00~25.00	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.24 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.16 \end{smallmatrix}$	±0.17	—	±0.17	±0.15

3.5 室温拉伸力学性能

导体、铆钉及线缆编织用线材的室温拉伸力学性能应符合表 8 的规定。需方对表 8 中未列出的牌号及未规定性能的线材有力学性能要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 8 室温拉伸力学性能

牌号	试样 状态	直径 mm	力学性能			
			抗拉强度 R_m N/mm ²	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ N/mm ²	断后伸长率 %	
					$A_{200\text{ mm}}$	A
1350	O	9.50~12.70	60~100	—	—	—
	H12、H22		80~120	—	—	—
	H14、H24		100~140	—	—	—
	H16、H26		115~155	—	—	—
	H19	1.20~2.00	≥160	—	≥1.2	—
		>2.00~2.50	≥175	—	≥1.5	—
		>2.50~3.50	≥160	—		—
		>3.50~5.30	≥160	—	≥1.8	—
		>5.30~6.50	≥155	—	≥2.2	—
1100	O	1.60~25.00	≤110	—	—	—
	H14		110~145	—	—	—
1A50	O	0.80~1.00	≥75	—	≥10.0	—
		>1.00~2.00		—	≥12.0	—
		>2.00~3.00		—	≥15.0	—
		>3.00~5.00		—	≥18.0	—
	H19	0.80~1.00	≥160	—	≥1.0	—
		>1.00~1.50	≥155	—	≥1.2	—
		>1.50~3.00		—	≥1.5	—
		>3.00~4.00	≥135	—		—
		>4.00~5.00		—	≥2.0	—

表 8 (续)

牌号	试样 状态	直径 mm	力学性能			
			抗拉强度 R_m N/mm ²	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ N/mm ²	断后伸长率 %	
					$A_{200\text{ mm}}$	A
2017	O	1.60~25.00	≤240	—	—	—
	H13		205~275	—	—	—
	T4		≥380	≥220	—	≥10
2024	O	1.60~25.00	≤240	—	—	—
	H13		220~290	—	—	—
	T42	1.60~3.20	≥425	—	—	—
		>3.20~25.00	≥425	≥275	—	≥9
2117	O	1.60~25.00	≤175	—	—	—
	H15		190~240	—	—	—
	H13		170~220	—	—	—
	T4		≥260	≥125	—	≥16
2219	O	1.60~25.00	≤220	—	—	—
	H13		190~260	—	—	—
	T4		≥380	≥240	—	≥5
3003	O		≤130	—	—	—
	H14		140~180	—	—	—
5052	O		≤220	—	—	—
5056	O		≤320	—	—	—
5154	O	0.10~0.50	≤220	—	≥6	—
5154A	H38	>0.10~0.16	≥290	—	≥3	—
5154C		>0.16~0.50	≥310	—	≥3	—
6061	O	1.60~25.00	≤155	—	—	—
	H13		150~210	—	—	—
	T6		≥290	≥240	—	≥9
7050	O		≤275	—	—	—
	H13		235~305	—	—	—
	T7		≥485	≥400	—	≥9
8017	O	0.20~1.00	98~159	—	≥10	—
8030		>1.00~3.00		—	≥12	—
8076		>3.00~5.00		—	≥15	—

表 8 (续)

牌号	试样 状态	直径 mm	力学性能			
			抗拉强度 R_m N/mm ²	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ N/mm ²	断后伸长率 %	
					$A_{200\text{ mm}}$	A
8130	H19	0.20~1.00	≥185	—	≥1.0	—
8176		>1.00~3.00		—	≥1.2	—
8177		>3.00~5.00		—	≥1.5	—
8C05	O	0.30~2.50	170~190	—	≥3.0	—
	H14		191~219	—		—
	H18		220~249	—		—
8C12	O	0.30~2.50	250~259	—		—
	H14		260~269	—		—
	H18		270~289	—		—

3.6 抗弯曲性能

直径不大于 5.0 mm 的 1A50H19 导体用线材的抗弯曲性能应符合表 9 的规定。其他线材要求抗弯曲性能时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 9 抗弯曲性能

牌号	试样状态	直径 mm	弯曲次数,不少于
1A50	H19	1.50~4.00	7
		>4.00~5.00	6

3.7 电阻率

导体及线缆编织用线材电阻率应符合表 10 的规定。需方对表 10 中未列出的牌号及未规定状态的线材有电阻率要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 10 电阻率

牌号	试样状态	20 ℃时的电阻率 ρ ,不大于 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
1350	O	0.027 899
	H12、H22	0.028 035
	H14、H24	0.028 080
	H16、H26	0.028 126
1350	H19	0.028 265
1A50	H19	0.028 200

表 10 (续)

牌号	试样状态	20 ℃时的电阻率 ρ , 不大于 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
5154、5154A、5154C	O	0.052 000
	H38	0.052 000
8017、8030、8076 8130、8176、8177	O	0.028 264
	H19	0.028 976
8C05	O、H14、H18	0.028 500
8C12	O、H14、H18	0.030 500

3.8 焊接性能

对焊接性能有要求时,需方应在订货单(或合同)中注明,其焊接性能应符合附录 B 的规定,需方对附录 B 中未列出的牌号有焊接性能要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

3.9 熔敷金属力学性能

对熔敷金属力学性能有要求时,需方应在订货单(或合同)中注明,其力学性能应符合表 11 的规定,需方对表 11 中未列出的牌号有熔敷金属力学性能要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 11 熔敷金属力学性能

合金牌号	试样状态	抗拉强度 R_m	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$	断后伸长率 A_5	保护气体
		MPa	MPa	%	
		不小于			
5087	焊态	285	140	18	氩气
5183、5183A	焊态	275	130	18	氩气
5356、5356A	焊态	250	120	18	氩气
4043、4043A	焊态	120	40	8	氩气

3.10 抗剪强度、铆接性能

铆钉用线材的抗剪强度及铆接性能应符合表 12 的规定。需方对表 12 中未列出的牌号及未规定状态的线材有抗剪强度及铆接性能要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 12 抗剪强度、铆接性能

牌号	试样状态	直径/mm	抗剪强度 τ /MPa 不小于	铆接性能	
				试样突出高度与 直径之比	铆接试验时间
1035	H14	3.00~20.00	60	—	—

表 12 (续)

牌号	试样状态	直径/mm	抗剪强度 τ /MPa 不小于	铆接性能	
				试样突出高度与 直径之比	铆接试验时间
2A01	T4	1.60~4.50	185	1.5	淬火 96 h 以后
		>4.50~10.00		1.4	
		>10.00~20.00		—	—
2A04	H14	1.60~5.50	—	1.5	—
		>5.50~10.00		1.4	
	T4	1.60~5.00	275	1.3	淬火后 6 h 以内
		>5.00~6.00			淬火后 4 h 以内
		>6.00~8.00	265	1.2	淬火后 2 h 以内
		>8.00~20.00		—	—
2A10	T4	1.60~4.50	245	1.5	淬火时效后
		>4.50~8.00		1.4	
		>8.00~10.00	235	1.3	
		>8.00~20.00		—	
2017	T4	1.60~25.00	225	—	—
2024	T42	1.60~25.00	255	—	—
2117	T4		180	—	—
2219	T6		205	—	—
2B11 ^a	T4	1.60~4.50	235	1.5	淬火后 1 h 以内
		>4.50~10.00		1.4	
		>10.00~20.00		—	—
2B12 ^a	T4	1.60~4.50	265	1.4	淬火后 20 min 以内
		>4.50~8.00		1.3	
		>8.00~10.00		1.2	
		>10.00~20.00		—	—
2B16	T6	1.60~4.50	270	1.4	淬火时效后
		4.50~8.00		1.3	
		8.00~10.00		1.2	
3A21	H14	1.60~10.00	80	1.5	—
		>10.00~20.00	—	—	
5A02		1.60~10.00	115	1.5	—
		>10.00~20.00	—	—	
5A05	H18	0.80~7.00	165	1.5	—

表 12 (续)

牌号	试样状态	直径/mm	抗剪强度 τ /MPa 不小于	铆接性能	
				试样突出高度与 直径之比	铆接试验时间
5B05	H12	1.60~10.00	155	1.5	—
		>10.00~20.00	—	—	—
5A06	H12	1.60~10.00	165	1.5	—
		>10.00~20.00	—	—	—
6061	T6	1.60~20.00	170	—	—
7A03	H14	1.60~8.00	—	1.4	—
		>8.00~10.00		1.3	—
		>10.00~20.00		—	—
	T6	1.60~4.50	285	1.4	—
		>4.50~8.00		1.3	—
		>8.00~10.00		1.2	—
		>10.00~20.00		—	—
7050	T7	1.60~25.00	270	—	—
^a 因为 2B11、2B12 合金铆钉在变形时会破坏其时效过程,所以设计使用时,2B11 抗剪强度指标按 215 MPa 计算; 2B12 按 245 MPa 计算。					

3.11 抗应力腐蚀性能

7050 合金 T7 状态抗应力腐蚀性能应符合表 13 的规定。需方对其他合金状态的线材有抗应力腐蚀性能要求时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

表 13 抗应力腐蚀性能

合金状态	电导率 IACS %	力学性能	抗应力腐蚀性能试验结果
7050T7	≥41.0	各项指标均符合要求	合格
	40.0~40.9	各项指标均符合要求,且纵向 $R_{p0.2}$ 不大于 475 MPa	合格
		各项指标均符合要求,且纵向 $R_{p0.2}$ 大于 475 MPa	不合格 ^a
	<40.0	—	不合格 ^a
^a 不合格材料允许重复热处理。			

3.12 外观质量

- 3.12.1 线材表面应光滑,不应有裂纹、毛刺、起皮、气泡、磕碰伤、凹陷、划痕、三角口、金属压入、非金属压入及表面腐蚀等缺陷。允许有深度不超过负偏差值之半的擦伤、划伤、凹凸痕等缺陷。
- 3.12.2 导体、铆钉及线缆编织用线材表面允许有退火油斑。焊接及蒸发料用线材表面不允许有油污,

焊接线材不允许有其他影响焊接性能的缺陷。

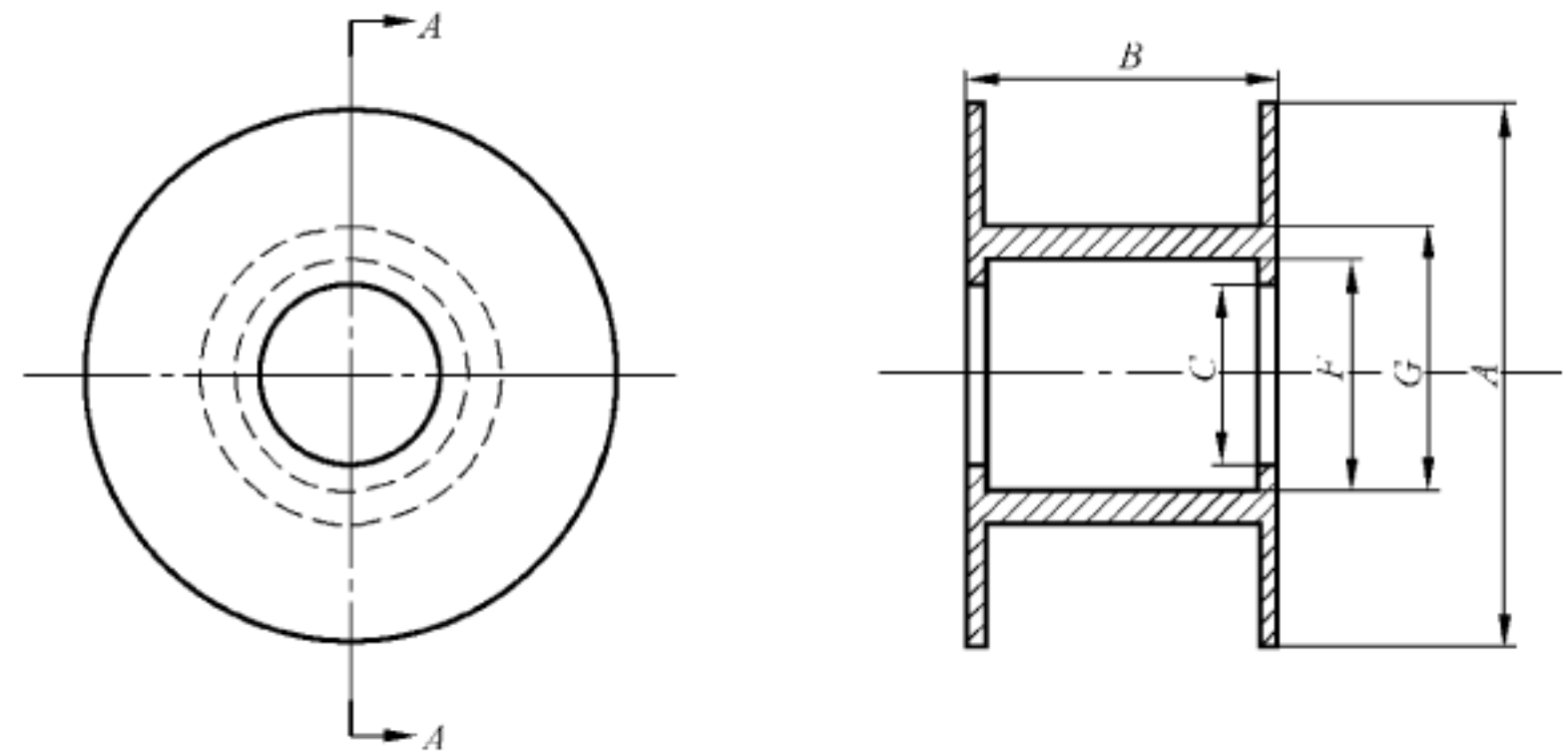
3.12.3 允许对线材表面缺陷进行检验性修磨,缺陷消除后的线材直径应符合表 7 的规定。

3.12.4 线材不允许出现折弯或缠绕混乱的现象。

3.13 线盘

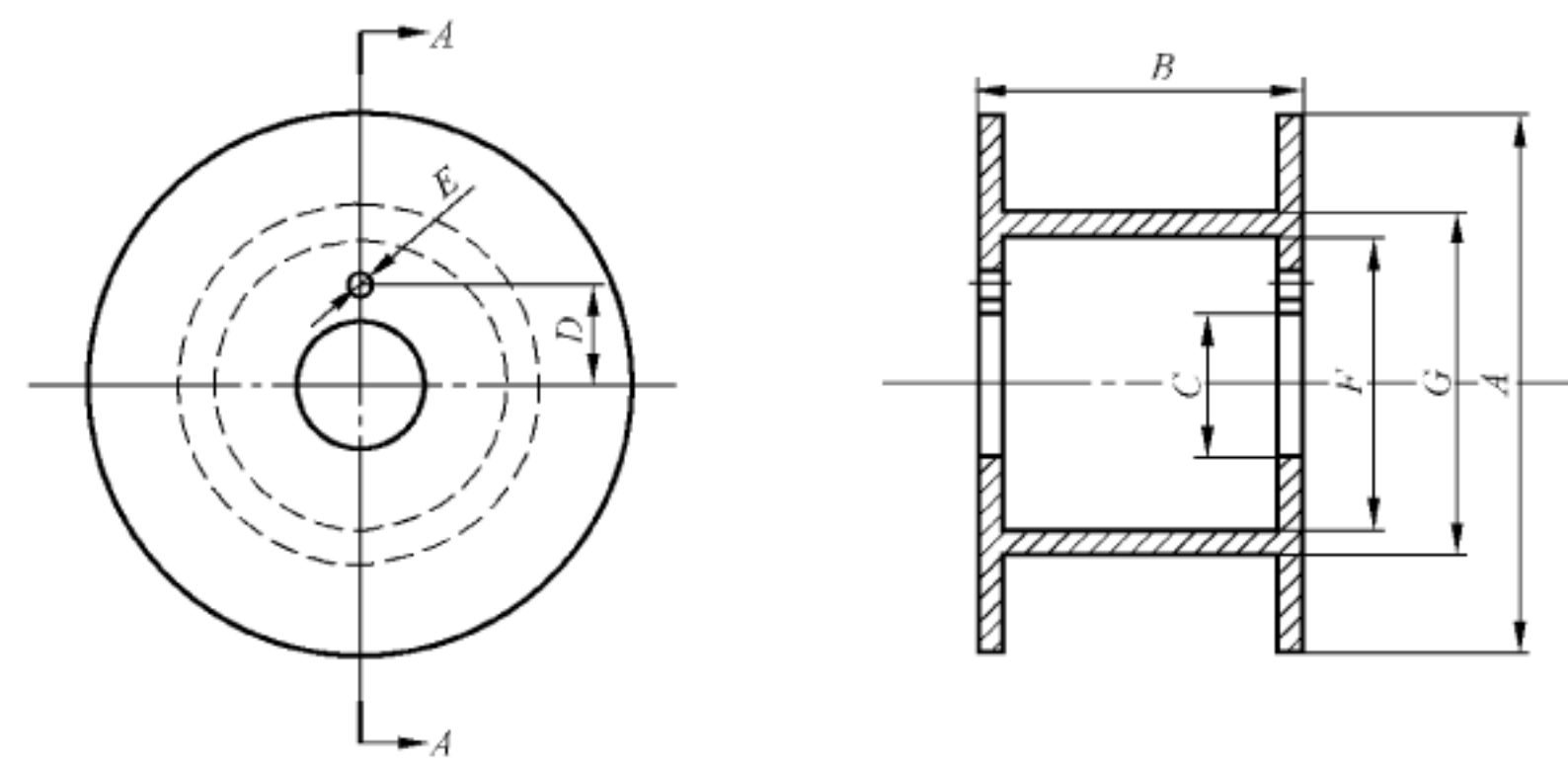
3.13.1 成盘交货的焊接用线材的线盘应清洁、干燥。线盘在正常的搬运中及在不小于 120 ℃ 的温度下正常使用时,不应发生变形。

3.13.2 成盘交货的焊接用线材的线盘直径为 100 mm 的线盘形状见图 1;直径大于 100 mm 的线盘形状见图 2。线盘尺寸及偏差参见表 14。



说明:
A —— 直径;
B —— 幅宽;
C —— 法兰内径;
F —— 芯轴内径;
G —— 芯轴外径。

图 1 直径为 100 mm 的线盘形状、尺寸规格



说明:
A —— 直径;
B —— 幅宽;
C —— 法兰内径;
D —— 驱动孔轴间距;
E —— 驱动孔直径;
F —— 芯轴内径;
G —— 芯轴外径。

图 2 直径大于 100 mm 的线盘形状、尺寸规格

表 14 线盘尺寸及偏差 单位为毫米

直径 A 及允许偏差	100^{+2}_{-0}	193^{+1}_{-1}	200^{+3}_{-0}	270^{+5}_{-0}	300^{+5}_{-0}
幅宽 B 及允许偏差	45^{+0}_{-2}	60^{+0}_{-3}	55^{+0}_{-3}	100^{+0}_{-3}	100^{+0}_{-3}
法兰内径 C 及允许偏差	16^{+1}_{-0}	$50.5^{+2.5}_{-0}$	$50.5^{+2.5}_{-0}$	$50.5^{+2.5}_{-0}$	$50.5^{+2.5}_{-0}$
驱动孔轴间距 D 及允许偏差	—	$44.5^{+0.5}_{-0.5}$	$44.5^{+0.5}_{-0.5}$	$44.5^{+0.5}_{-0.5}$	$44.5^{+0.5}_{-0.5}$
驱动孔直径 E 及允许偏差	—	10^{+1}_{-0}	10^{+1}_{-0}	10^{+1}_{-0}	10^{+1}_{-0}

4 试验方法

4.1 化学成分

- 4.1.1 化学成分分析方法应符合 GB/T 20975 或 GB/T 7999 的规定,仲裁分析应采用 GB/T 20975 规定的方法。
- 4.1.2 对于 4A47、4A54、5087、5154C、5183A、5356A、8017、8030、8076、8130、8176、8177、8C05、8C12、Al-Si1 牌号,仅对表 6 中“Al”及“其他杂质”栏之外有数值规定的元素进行常规化学分析。当怀疑非常规分析元素的质量分数超出了本标准的限定值时,供方应对这些元素进行分析。
- 4.1.3 “Al”含量按 GB/T 3190 规定的方法计算,计算“Al”含量时,取常规分析元素与怀疑超量的非常规分析元素分析数值的和值作为“元素含量总和”。
- 4.1.4 分析数值的判定采用修约比较法,数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行,修约数位应与本标准的表 6 或 GB/T 3190 规定的极限数位一致。

4.2 氢含量

线材的氢含量检测方法应按 YS/T 600 规定的方法进行。

4.3 直径偏差

线材的直径偏差应采用精度不低于 0.01 mm 的量具进行测量。

4.4 力学性能

线材的室温拉伸力学性能试验方法应按 GB/T 16865 规定的方法进行。

4.5 抗弯曲性能

线材的抗弯曲性能试验方法应按 GB/T 238 规定的方法进行。

4.6 电阻率

线材的电阻率测试方法按 GB/T 3048.2 规定的方法进行。

4.7 焊接性能

线材的焊接性能按附录 B 规定的方法进行检测。

4.8 熔敷金属力学性能

- 4.8.1 按附录 B 的 B.2 规定的方法,制作焊接试板,焊接试板用母板厚度为 14 mm~20 mm,根部间隙

为 6 mm~10 mm。

4.8.2 按 GB/T 2652 规定方法在焊接试板上截取熔敷金属拉伸试验用试样,按 GB/T 2652 规定的方法进行熔敷金属拉伸试验。

4.9 抗剪强度、铆接性能

线材的抗剪强度和铆接性能测试方法按 GB/T 3250 规定的方法进行。

4.10 应力腐蚀性能

线材的应力腐蚀性能的电导率测试方法按 GB/T 12966 规定的方法进行。

4.11 外观质量

在自然散射光下,目视检查外观质量。必要时,可借用尺寸测量工具界定缺陷大小,通过修磨测定缺陷深度。

4.12 线盘

焊接用线材的线盘尺寸偏差用能保证相应精度的量具测量,其他项目以目视检查。

5 检验规则

5.1 检查与验收

5.1.1 线材应由供方进行检验,保证线材质量符合本标准及订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的线材按本标准的规定进行检验。检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量或直径偏差的异议,应在收到线材之日起一个月内提出,属于其他异议,应在收到线材之日起三个月内提出。如需仲裁,可委托供需双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

5.2 组批

线材应成批提交验收,每批应由同一牌号、熔次和尺寸规格的线条组成,批重不限。

5.3 计重

线材应检斤计重,需要其他计重方式时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

5.4 检验项目

5.4.1 每批线材应进行化学成分、直径偏差、外观质量的检验。

5.4.2 导体及线缆编织用线材还应进行力学性能、电阻率的检验。

5.4.3 需方对焊接用线材的焊接性能、熔敷金属力学性能及线盘等项目有要求时,应在订货单(或合同)中注明。

5.4.4 铆钉用线材还应进行力学性能、抗剪强度、铆接性能、应力腐蚀性能的检验。

5.4.5 要求检验其他项目时,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

5.5 取样

线材取样应符合表 15 的规定。

表 15 取样

检验项目		取样位置	取样规定	要求的章条号	试验方法规定的章条号
化学成分		任意部位	按照 GB/T 17432 的规定进行	3.2	4.1
氢含量			每熔次取 1 个试样	3.3	4.2
直径偏差			逐卷(盘)检验	3.4	4.3
室温拉伸力学性能			每批抽取样卷(盘)数量的 3%,不少于 3 卷(盘)	3.5	4.4
抗弯曲性能				3.6	4.5
电阻率				3.7	4.6
焊接性能	焊接接头 X 射线检测		每批至少制取 1 个焊接试板,对每个试板进行 X 射线检测	3.8	4.7
	焊接接头室温力学性能		每批至少制取 1 个焊接试板,按照 B.2.1.4 规定取两个拉伸试样		
	焊接接头弯曲性能		每批至少制取 1 个焊接试板,按照 B.2.1.5 规定取四个弯曲试样		
熔敷金属力学性能			每批至少制取 1 个焊接试板,在该试板上截取 1 个试样进行室温拉伸试验	3.9	4.8
抗剪强度			每批抽取样卷(盘)数量的 10%,不少于 3 卷(盘),在每盘线材两端各切取 1 个试样	3.10	4.9
铆接性能				3.11	4.10
抗应力腐蚀性能					
外观质量		逐卷(盘)检验		3.12	4.11
线盘		每批抽取 2 卷(盘)进行检验		3.13	4.12

5.6 检验结果的判定

- 5.6.1 任一试样的化学成分不合格时, 判该批次不合格。
- 5.6.2 任一试样的直径偏差不合格时, 判该批不合格。但经供需双方商定, 该批线材可由供方逐卷(盘)检验, 合格者交货。
- 5.6.3 任一试样室温拉伸力学性能、电阻率、焊接性能、熔敷金属室温力学性能、抗剪强度、铆接性能、抗应力腐蚀性能不合格时, 应从该批线材(包括检验不合格的线材)中另取双倍数量的试样对不合格的检验项目进行重复试验。重复试验结果全部合格, 则判整批线材合格。若重复试验结果仍有不合格项目, 则判该批线材不合格。但经供需双方商定, 该批线材可由供方逐卷(盘)检验, 合格者交货。
- 5.6.4 任一线材的外观质量不合格时, 判该卷(盘)不合格。但经供需双方商定, 该批线材可由供方逐卷(盘)检验, 合格者交货。
- 5.6.5 任一线盘不合格时, 判该批线材不合格。但经供需双方商定, 该批线盘可由供方逐盘检验, 合格者交货。

6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

6.1 标志

在检验合格的线材外包装上打印如下标记(或贴标签), 其上标明:

- a) 牌号；
- b) 直径；
- c) 本标准编号；
- d) 线材熔次号、批号；
- e) 供方质检部门的检印(或质检人员的签名或印章)；
- f) 每根直条线材的端部用永久性印记标示出线材合金牌号。

6.2 包装、运输和贮存

- 6.2.1 线材应成卷或成盘供应,每卷(盘)可由几根线材组成。
- 6.2.2 线材每卷(盘)重量不大于 40 kg。线材每卷(盘)及单根重量应符合表 16 规定,单根重量未达到规定值的线材每盘不得超过 30%(按重量计算)。需方有其他需求时,由供需双方协商确定后在订货单(或合同)中具体注明。

表 16 线材每卷(盘)及单根重量

直径/mm	(Cu+Mg)的质量分数	卷(盘)重/kg	单根重量/kg	
			规定值	最小值
≤4.00	—	3~40	≥1.5	1.0
>4.00~10.00	>4%	10~40	≥1.5	1.0
	≤4.0%	15~40	≥3.0	1.5
>10.00~25.00	>4%	20~40	≥1.5	1.0
	≤4.0%	25~40	≥3.0	1.5

- 6.2.3 线材不涂油包装,需要其他包装方式的,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。其包装、运输和贮存应按 GB/T 3199 的规定。

6.3 质量证明书

每批线材应附有产品质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 牌号及状态；
- d) 直径；
- e) 批号；
- f) 熔次号；
- g) 净重或箱、件数；
- h) 各项分析项目的检验结果；
- i) 供方质检部门的检印；
- j) 本标准编号；
- k) 包装日期(或出厂日期)。

7 订货单(或合同)内容

订购本标准所属材料的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称；
- b) 牌号及状态；
- c) 直径；
- d) 重量；
- e) 包装；
- f) 对焊接性能的特殊要求；
- g) 对熔敷金属力学性能的特殊要求；
- h) 其他特殊要求；
- i) 本标准编号。

附 录 A
(资料性附录)
线材与需焊接的铝合金材料的匹配关系

线材与需焊接的铝合金材料的匹配关系见表 A.1。

表 A.1 线材与需焊接的铝合金材料的匹配关系

需焊接的 铝合金材料牌号	需焊接的铝合金材料牌号		
	5083、5754	6005A、6060、6061、6063、6082	7004、7005、7020、7B05
	线材牌号		
5083、5754	5087、5183、5183A、 5356、5356A	5087、5183、5183A、5356、5356A	
6005A、6060、6061、 6063、6082		4043、4043A、5087、5183、 5183A、5356、5356A	5087、5183、5183A、 5356、5356A
7004、7005、7020、7B05		5087、5183、5183A、5356、5356A	

附 录 B
(规范性附录)
焊接性能要求及试验方法

B.1 焊接性能要求

B.1.1 X 射线探伤

对试样的焊缝进行 X 射线探伤,其裂纹、气孔、氧化夹杂应符合 GB/T 22087—2008 表 1 的 B 级规定。

B.1.2 焊接接头的室温拉伸力学性能

试样室温拉伸力学性能应符合表 B.1 规定。

表 B.1 焊接接头的室温拉伸力学性能

线材牌号	母板牌号及状态	接头强度/MPa
5356、5356A	5083O、5083H111	≥275
5183、5183A		≥275
5087	6082T6	≥180
	5083O、5083H111	≥275
	7B05T4	≥285
4043、4043A	6061T6	≥174

B.1.3 焊接接头的弯曲性能

试样经 180°弯曲后,在任何方向上都不应出现大于 3 mm 的单条裂纹。试验过程中出现在试样角部的裂纹可以在评估时忽略不计。

B.2 焊接性能试验方法

B.2.1 试样的制备

B.2.1.1 母板的制备

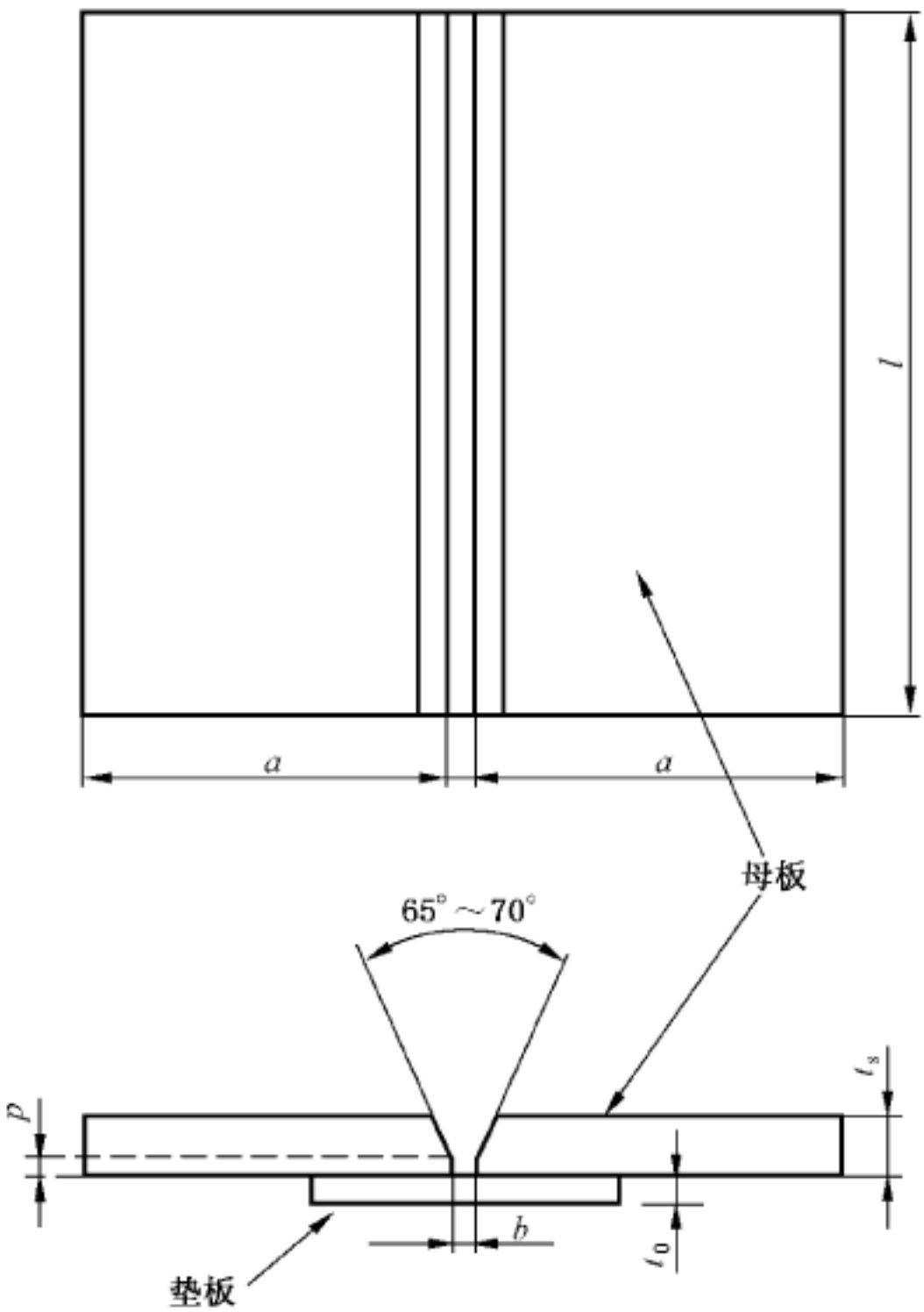
按表 B.2 的规定选择相应牌号及状态的铝合金板,该铝合金板应符合 GB/T 3880.1 的规定。将该铝合金板按表 B.3 规定的坡口角度和钝边高度进行加工,加工后的铝合金板(以下简称母板)形状如图 B.1 所示,尺寸符合表 B.3 规定。

表 B.2 与线材牌号对应的铝合金板牌号及状态

线材牌号	铝合金板牌号及状态
5356、5356A	5083O、5083H111
5183、5183A	5083O、5083H111
5087	5083O、5083H111、6082T6、7B05T4
4043、4043A	6061T6

表 B.3 母板尺寸、根部间隙

线材种类	母板尺寸				根部间隙 b/mm
	长度 l	厚度 t_s	钝边高度 p	坡口角度/ $(^\circ)$	
	mm				
直条线材	300~350	≥ 3.0	0~2	32.5~35	2~4
盘状线材		≥ 10.0			1~3



说明：

l ——母板长度；

a ——母板底面宽度；

t_s ——母板厚度；

p ——钝边高度；

b ——根部间隙；

t_0 ——垫板厚度。

图 B.1 母板形状及其在制备焊接试板时的摆放形式

B.2.1.2 焊接试板的制备

- B.2.1.2.1 将两母板并排摆放(如图 B.1 所示),根部间隙应符合表 B.3 的规定。
- B.2.1.2.2 用线材将两母板侧边对焊(平焊 PA)在一起,制成焊接试板。
- B.2.1.2.3 直条线材采用钨极惰性气体保护焊(TIG),盘状线材采用熔化极惰性气体保护焊(MIG),当双方没有协议时,按供方提供的焊接工艺和程序施焊。
- B.2.1.2.4 母板的预热温度及层间温度(需要多道焊时)应符合表 B.4 的规定。

表 B.4 母板的预热温度及层间温度

母板	预热温度/℃	层间温度/℃
5XXX	≤120	≤120
6XXX	≤120	≤100
7XXX	≤100	≤80

B.2.1.2.5 焊接用保护气体为高纯(99.99%以上)氩气或氩气与氮气混合气体。

B.2.1.2.6 焊接时如有使用垫板,垫板材料应与母板相同,母板焊合后应先将垫板去掉。

B.2.1.3 制备 X 射线探伤用试样

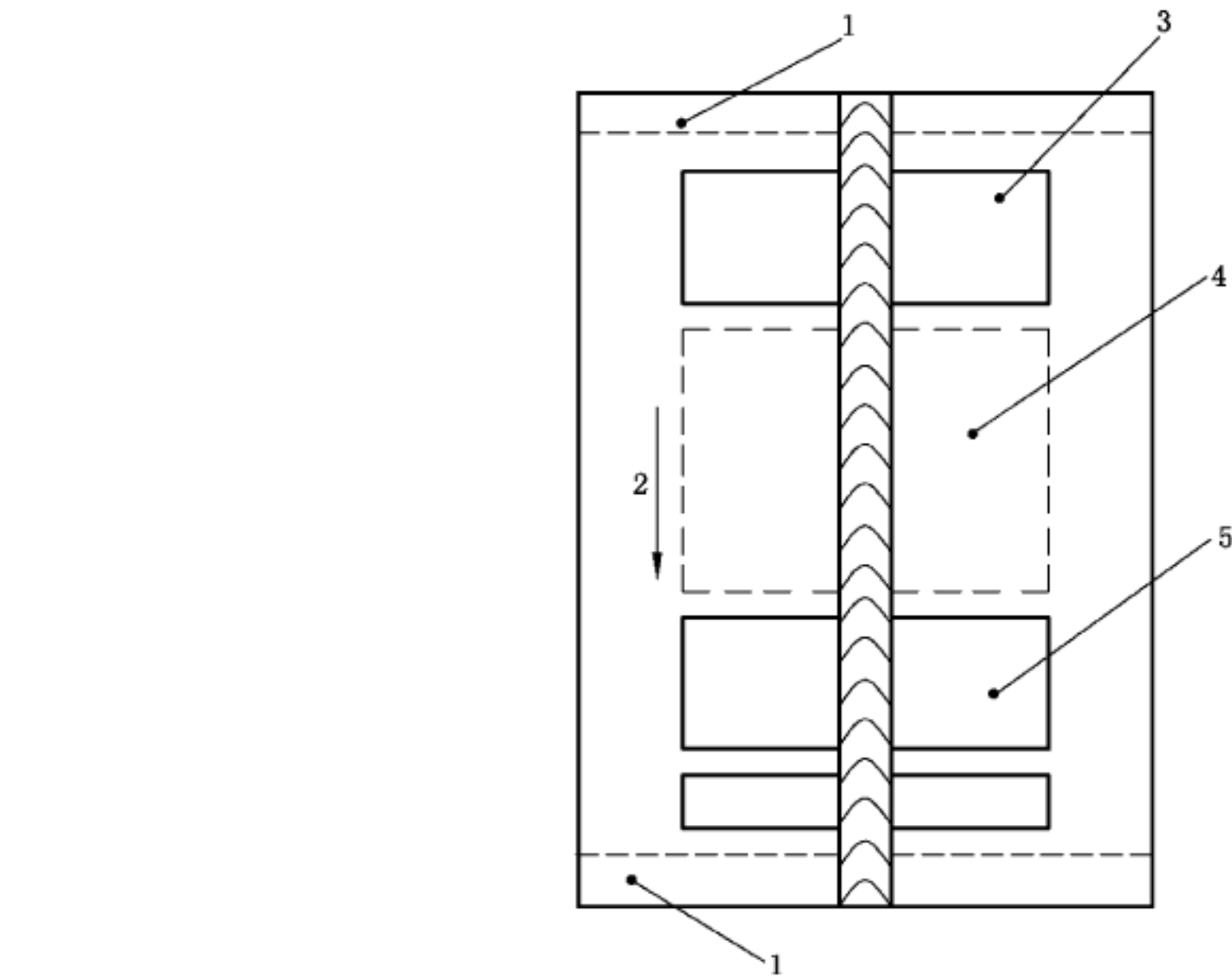
焊接试板(如图 B.2 所示)的焊缝两端各切去 25 mm 或 30 mm 长的端头后即得到 X 射线探伤用试样。

B.2.1.4 制备焊接接头的室温拉伸力学性能测试用试样

在焊接试板(如图 B.2 所示)的区域 3 和区域 5 上,按 GB/T 2651 的要求各制取 1 个横向拉伸试样。

B.2.1.5 制备焊接接头的弯曲性能测试用试样

在焊接试板(如图 B.2 所示)的区域 3 和区域 5 上,按照 GB/T 2653 的要求各制取 2 个弯曲(1 个背弯、1 个面弯)性能试样。



- 说明:
- 1——切头区域;
 - 2——焊接方向;
 - 3——取下列试样的区域:1 个拉伸试样,2 个弯曲试样;
 - 4——需附加试验时的取样区域;
 - 5——取下列试样的区域:1 个拉伸试样,2 个弯曲试样。

图 B.2 焊接试板及取样区域示意图

B.2.2 X 射线探伤

按照 GB/T 3323 中 B 级的要求对试样的焊缝进行 X 射线探伤检测。

B.2.3 焊接接头的室温拉伸力学性能试验

按 GB/T 2651 的规定进行室温拉伸力学性能试验。

B.2.4 焊接接头的弯曲性能试验

按 GB/T 2653 的规定进行弯曲试验,弯曲角度为 180°。宜使用较小直径的压头,允许的最大压头直径按式(B.1)计算。

$$d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

d ——弯曲试验所能使用的最大压头直径,单位为毫米(mm),保留小数点后两位;

t_s ——试样厚度,单位为毫米(mm);

A ——制作该母板用的铝合金板最小伸长率极限规定值(见 GB/T 3880.2),%。



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

铝及铝合金拉制圆线材

GB/T 3195—2016

*

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

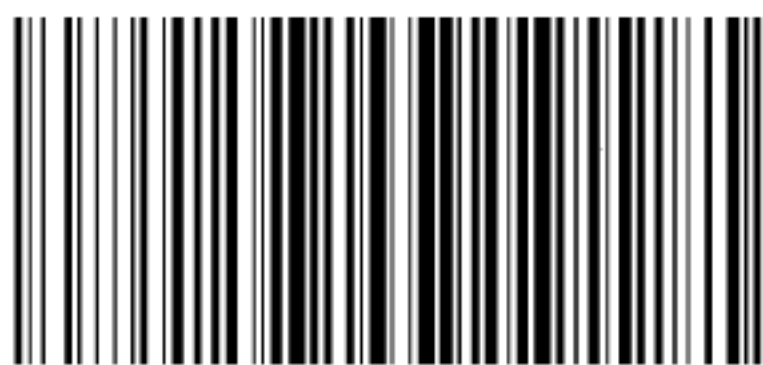
服务热线: 400-168-0010

2016年11月第一版

*

书号: 155066 • 1-55300

版权专有 侵权必究



GB/T 3195-2016