

ICS 77.150.10
H 61



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		
7A03	H18、T6	1.60~20.00
7050	H14、T6	
	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	$\begin{matrix} 0 \\ -0.20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.12 \end{matrix}$	±0.13	—	±0.13	±0.11
>20.00~25.00	$\begin{matrix} 0 \\ -0.24 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.16 \end{matrix}$	±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	1.60~25.00	≤130	—	—	—
	H14		140~180	—	—	—
5052	O	1.60~25.00	≤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	1.60~25.00	≤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 °C 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
		>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	—

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/948135135127006116>