ICS 77.150.10

CCS H 61



中华人民共和国国家标准

GB/T 3954—202X

|  |
| --- |
| 代替GB/T 3954-2014，GB/T 29920-2013 |

电工圆铝杆

Aluminium and aluminum alloys rod for electrical purpose

|  |
| --- |
| (送审稿) |
| （在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上） |

202X - XX - XX发布

202X - XX - XX实施

国家市场监督管理总局

**国家市场监督管理总局**

**国家标准化管理委员会**

**发布**

国家标准化管理委员会

**发布**

前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 3954-2014《电工圆铝杆》和GB/T 29920-2013《电工用稀土高铁铝合金杆》。 本文件以GB/T 3954-2014《电工圆铝杆》为主，整合了GB/T 29920-2013《电工用稀土高铁铝合金杆》的内容，与GB/T 3954-2014相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了“规范性引用文件”（见2，2014年版的2）；

——增加了术语和定义（见3）；

——增加了分类（见4）；

——增加了产品1R60、1B85、8E76、8R76的材料牌号、典型直径（见4.1）；

——更改了化学成分（见5.1，2014版的3.3）；

——增加了1R60、1B85、8E76、8R76牌号产品的状态、抗拉强度、断后伸长率、电阻率（见5.3，2014版的3.5）；

——增加了1R60牌号产品的耐热性能（见5.4，2014版的3.6）；

——更改了化学分析方法的规定（见6.1.1，2014版的4.1）；

——增加了分析数值的判定方法（见6.1.2）；

——增加了1R60产品耐热性能的检测方法（见6.5，2014版的4.5）；

——增加了1R60产品牌号的检验项目规定（见7.3，2014版的5.3）；

——增加了1R60、1B85、8E76、8R76牌号产品的电阻率与电导率对照（见附录B，2014版的附录B）；

——更改了8R76、8E76产品牌号的不圆度（见5.2，2013版GB/T 29920的3.6.2）；

——更改了8R76、8E76产品牌号的取样规定（见7.4，2013版GB/T 29920的5.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本文件起草单位：包头铝业有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、云南铝业股份有限公司、中铝材料应用研究院有限公司、新疆众和股份有限公司、国网智能电网研究院有限公司、安徽欣意电缆有限公司。

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1983年首次发布为GB/T 3954—1983《电工圆铝杆》；2001年第一次修订，2008年第二次修订，2014年第三次修订；

——本次为第四次修订，修订时并入了GB/T 29920-2013《电工用稀土高铁铝合金杆》的内容（2013年首次发布为GB/T 29920-2013）。

电工圆铝杆

1. 范围

本文件规定了电工圆铝杆的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单（或合同）内容。

本文件适用于拉制电线、电缆导电线芯用圆铝线、型铝线和其他电工用铝导体的连铸连轧电工圆铝线。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。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 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 4909.2 裸电线试验方法 第2部分：尺寸测量

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 第3部分：拉力试验

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 8005.1  铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

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 26492.5 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第5部分：管材、棒材、型材、线材缺陷

YS/T 806 铝及铝合金化学分析方法元素含量的测定 X射线荧光光谱法

1. 术语和定义

GB/T 8005.1和GB/T 26492.5 界定的术语和定义适用于本文件。

1. 分类
	1. 牌号、状态和典型直径

产品的牌号、状态和典型直径见表1。

1. 牌号、状态和典型直径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 状 态 | 典型直径mm |
| 1B85、1A60、1R50、1370 | O | 7.5、9.5、12.0、15.0、19.0、24.0 |
| H12 |
| H13 |
| H14 |
| H16 |
| 1B90、1B93、1B95、1B97 | O |
| H14 |
| 1350 | O |
| H12 |
| H14 |
| H16 |
| 1R60 | O |
| H15 |
| 6101、6201 | T4 |
| 8A07 | O |
| H15 |
| H17 |
| 8030 | H14 |
| 8E76 | O |
| H12 |
| 8R76 | H13 |
| H14 |
| H16 |

* 1. 标记及示例

产品标记按产品名称、文件编号、牌号、状态及直径的顺序表示。标记示例如下：

示例：

牌号为1B95、状态H14、直径9.5mm的电工圆铝杆标记为：

铝杆 GB/T 3954-1B95 H14-Ф9.5

1. 要求
	1. 化学成分

产品的化学成分应符合GB/T 3190的规定。需方对化学成分有特殊要求时，由供需双方协商确定后在订货单（或合同）中具体注明。

* 1. 尺寸偏差
		1. 产品的直径允许偏差为标称直径的±5%。
		2. 产品的不圆度应符合表2的规定。
1. 不圆度

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 不圆度a，不大于 |
| 7.0~9.0 | 0.5 |
| ＞9.0~14.0 | 0.8 |
| ＞14.0~22.0 | 0.9 |
| a 不圆度为电工圆铝杆垂直于轴线的同一截面上测得的最大和最小直径之差。 |

* 1. 力学性能和电性能

产品的力学性能和电性能应符合表3的规定。不同牌号的电阻率与电导率对照见附录B。

1. 力学性能和电性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 抗拉强度/MPa  | 断后伸长率/ %*A*200mm，不小于 | 电阻率(20℃) / nΩ·m不大于 |
| 1B85 | O | 60~95 | 25 | 27.80 |
| H12 | 85~115 | 11 | 27.91 |
| H13 | 105~135 | 6 | 27.93 |
| H14 | 115~150 | 6 | 27.95 |
| H16 | 130~160 | 5 | 27.98 |
| 1B90、1B93、1B95、1B97 | O | 35~65 | 35 | 27.15 |
| H14 | 60~90 | 15 | 27.25 |
| 1A60、1R50 | O | 60~90 | 25 | 27.55 |
| H12 | 80~110 | 13 | 27.85 |
| H13 | 95~115 | 11 | 28.01 |
| H14 | 110~130 | 8 | 28.01 |
| H16 | 120~150 | 6 | 28.01 |
| 1350 | O | 60~95 | 25 | 27.90 |
| H12 | 85~115 | 12 | 28.03 |
| H14 | 105~135 | 10 | 28.08 |
| H16 | 120~150 | 8 | 28.12 |
| 1370 | O | 60~95 | 25 | 27.90 |
| H12 | 85~115 | 11 | 28.01 |
| H13 | 105~135 | 8 | 28.03 |
| H14 | 115~150 | 6 | 28.05 |
| H16 | 130~160 | 5 | 28.08 |
| 1R60 | O | 95~130 | 8 | 28.03 |
| H15 | 100~135 | 7 | 28.34 |
| 6101a | T4 | 150~200 | 10 | 34.50 |
| 6201a | 160~220 | 10 | 34.50 |
| 8A07 | O | 90~120 | 8 | 28.50 |
| H15 | 95~135 | 7 | 28.64 |
| H17 | 120~160 | 6 | 31.25 |
| 8030 | H14 | 105~155 | 10 | 29.73 |
| 8E76 | O | 60~100 | 25 | 28.00 |
| H12 | 85~125 | 13 | 28.45 |
| 8R76 | H13 | 95~120 | 11 | 28.78 |
| H14 | 105~140 | 8 | 28.89 |
| H16 | 115~150 | 6 | 29.00 |
| a自然时效7天以上检测。 |

* 1. 耐热性能

在规定的试验条件下，1R60、8A07牌号的产品耐热性 (抗拉强度残存率)不小于90%。

* 1. 外观质量

产品表面应清洁，不应有飞边、裂纹、夹杂物等影响使用的缺陷。

1. 试验方法
	1. 化学成分
		1. 化学成分分析方法应符合GB/T 20975或GB/T 7999或YS/T 806的规定，仲裁分析应采用GB/T 20975规定的方法。
		2. 分析数值的判定采用修约比较法，数值修约规则按GB/T 8170的规定进行。
	2. 尺寸偏差

直径偏差和不圆度的测量按GB/T 4909.2的规定进行。尺寸测量值不准许修约，极限数值的判定方法应符合GB/T 8170的规定。

* 1. 力学性能和电性能
		1. 拉伸力学性能的测试按GB/T 4909.3的规定进行。
		2. 电性能的测试按GB/T 3048.2的规定进行。
	2. 耐热性能
		1. 将产品放入保温炉中，按表4试验条件开展试验。
1. 测定产品耐热性能的试验条件

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 试验条件 |
| 保温时间h | 加热温度 ℃ | 温度控制范围℃ |
| 1R60 | 1 | 230 | +5-3 |
| 8A07 | 1 | 230 | +5-3 |

* + 1. 将保温后的产品自然冷却至室温后，按GB/T 4909.3检测其抗拉强度。
		2. 产品的耐热性能*N*按公式（1）计算,以百分比表示：

$$N=\frac{R\_{1}}{R\_{m}}×100\%\cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

*R1*——产品保温处理后的抗拉强度，单位为兆帕（MPa）；

*Rm*——产品自然状态下的抗拉强度，单位为兆帕（MPa）。

计算结果保留至小数点后1位，数值修约按照GB/T 8170的规定进行。

* 1. 外观质量

目视检查外观质量。

1. 检验规则
	1. 检查和验收
		1. 产品由供方进行检验，保证产品质量符合本文件（或订货合同）的规定，并填写质量证明书。
		2. 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货合同的规定不符，应在收到产品之日起一个月内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托双方认可的单位进行，并在需方共同取样。
	2. 组批
		1. 产品应成卷供货，不应有接头，卷重宜为300kg以上。
		2. 产品应成批提交检验，每批应由同一牌号、同一状态和同一直径的产品组成。批重不限。
	3. 检验项目

每批产品均应进行化学成分、尺寸偏差、力学性能、电性能、外观质量的检验。牌号为1R60、8A07的产品还应进行耐热性能的检验。

* 1. 取样

产品的取样应符合表5的规定。

1. 产品的取样规定

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 | 要求的章条号 | 检验或试验方法的章条号 |
| 化学成分 | 取样按照GB/T 17432的规定进行。 | 5.1 | 6.1 |
| 尺寸偏差 | 头部或尾部取样，逐卷检验。 | 5.2 | 6.2 |
| 力学性能和电性能 | 头部或尾部取样，逐卷检验。 | 5.3 | 6.3 |
| 耐热性能 | 头部或尾部取样，逐卷检验。 | 5.4 | 6.4 |
| 外观质量 | 逐卷检验。 | 5.5 | 6.5 |

* 1. 检验结果的判定
		1. 任一试样的化学成分不合格时，产品能区分熔次时，判该试样代表的熔次产品不合格，其他熔次产品依次检验，合格者交货。不能区分熔次时，判该批产品不合格。
		2. 任一试样的室温拉伸力学性能、电性能、耐热性能中有任何一项指标不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样所代表的卷上）另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样不合格，判该卷产品不合格。经供需双方商定允许供方逐卷检验时，合格者交货。
		3. 尺寸偏差不合格时，判该卷不合格。
		4. 外观质量不合格时，判该卷产品不合格，但允许供方切除不合格部分后重新检验，合格者交货。
1. 标志、包装、运输及贮存
	1. 标志

在检查合格的每卷产品上应附有标签，其上至少包含以下内容：

1. 供方名称；
2. 产品名称、牌号；
3. 直径；
4. 批号；
5. 状态；
6. 净重；
7. 生产日期；
8. 本文件编号。
	1. 包装

产品应成卷包装，并捆扎良好。需方对包装有特殊要求时，由供需双方协商，并在订货单（或合同）中注明。

* 1. 运输、贮存

在搬运、运输和贮存中应注意防雨、防潮、防腐蚀，运输、贮存的场所应清洁，保护产品表面免受机械损伤和污染。

* 1. 质量证明书

每批产品应附有质量证明书，其上至少注明：

1. 供方名称；
2. 产品名称、牌号；
3. 直径、状态；
4. 出厂批号
5. 净重和件数；
6. 检验结果和技术监督部门印记；
7. 本文件编号；
8. 生产日期。
9. 订货单（或合同）内容

本文件所列产品的订货单（或合同）应至少包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 牌号；
3. 数量（重量）；
4. 直径、状态；
5. 卷重；
6. 本文件编号；
7. 其他特殊要求：

——特殊的化学成分要求；

——特殊的包装方式等。

附录A

（规范性附录）

产品型号对照表

本文件中部分产品的牌号、状态与GB/T 3954-2008文件中所表述的型号对照表见表A.1。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 型号 |
| 1B90、1B93、1B97、1B95 | O | B |
| H14 | B2 |
| 1A60 | O | A |
| H12 | A2 |
| H13 | A4 |
| H14 | A6 |
| H16 | A8 |
| 1R50 | O | RE-A |
| H12 | RE-A2 |
| H13 | RE-A4 |
| H14 | RE-A6 |
| H16 | RE-A8 |
| 6101 | T4 | C |
| 6201 | T4 | D |

附录B

（规范性附录）

产品电阻率与电导率对照表

本文件不同牌号产品的电阻率与电导率对照表见表B.1。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状 态 | 电阻率（20℃）/nΩ·m不大于 | 电导率（20℃）/%IACS参照值不小于 |
| 1B97 | O | 27.15 | 63.50 |
| 1B95、1B93、1B90 | H14 | 27.25 | 63.27 |
| 1B85 | O | 27.80 | 62.02 |
| H12 | 27.91 | 61.77 |
| H13 | 27.93 | 61.73 |
| H14 | 27.95 | 61.69 |
| H16 | 27.98 | 61.62 |
| 1A601R50 | O | 27.55 | 62.58 |
| H12 | 27.85 | 61.91 |
| H13 | 28.01 | 61.55 |
| H14 | 28.01 | 61.55 |
| H16 | 28.01 | 61.55 |
| 1350 | O | 27.90 | 61.80 |
| H12 | 28.03 | 61.50 |
| H14 | 28.08 | 61.40 |
| H16 | 28.12 | 61.30 |
| 1370 | O | 27.90 | 61.80 |
| H12 | 28.01 | 61.55 |
| H13 | 28.03 | 61.50 |
| H14 | 28.05 | 61.47 |
| H16 | 28.08 | 61.40 |
| 1R60 | O | 28.03 | 61.51 |
| H15 | 28.34 | 60.84 |
| 6101a | T4 | 34.50 | 49.97 |
| 6201a | T4 | 34.50 | 49.97 |
| 8A07 | O | 28.50 | 60.49 |
| H15 | 28.64 | 60.20 |
| H17 | 31.25 | 55.17 |
| 8030 | H14 | 29.73 | 57.99 |
| 8E76 | O | 28.00 | 61.50 |
| H12 | 28.45 | 61.00 |
| 8R76 | H13 | 28.78 | 59.9 |
| H14 | 28.89 | 59.6 |
| H16 | 29.00 | 59.4 |
| a自然时效7天以上检测。 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. 本文件不同牌号产品的电阻率与电导率对照表见表B.1。