

ICS 29.060.01

CCS K 12

T/JXTX

江西省铜行业协会团体标准

T/JXTX 0011—2024

155 级低温焊锡绞线用聚氨酯漆包铜圆线

Polyurethane enamelled round copper wire for low temperature solder stranded wire,
class 155

2024-12 -20 发布

2025-01 -19 实施

江西省铜行业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品代号及表示方法	1
5 技术要求	2
6 试验方法	6
7 检验和验收规则	7
8 包装、运输、贮存及随行文件	8
9 订货单内容	9

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。

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这些专利的责任。

本文件由江西省铜行业协会提出并归口。

本文件负责起草单位：华尔达线缆集团有限公司、鹰潭市检验检测认证院、红旗集团江西铜业有限公司、江西中易微连新材料科技有限公司、鹰潭市恒洋线缆科技有限公司。

本文件主要起草人：单茂刚、潘钱武、王磊、曾庆涛、吴学锋、杨跟超、吴文红、伍远新、郑克、汤丰丰、王丽丽、艾圆华。

155 级低温焊锡绞线用聚氨酯漆包铜圆线

1 范围

本文件规定了155级低温焊锡绞线用聚氨酯漆包铜圆线的术语和定义、技术要求、试验方法、检验和验收规则、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

155级表示热级，它要求热冲击温度至少为175℃。

本文件规定的漆包铜圆线等级为1级，导体标称直径范围为：0.050 mm~0.320 mm。

本文件适用于充电器、充电桩和手机发射线圈用聚氨酯漆包铜圆线（以下简称漆包线）。

2 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 4074.1	绕组线试验方法	第1部分：一般规定
GB/T 4074.2	绕组线试验方法	第2部分：尺寸测量
GB/T 4074.3	绕组线试验方法	第3部分：机械性能
GB/T 4074.4	绕组线试验方法	第4部分：化学性能
GB/T 4074.5	绕组线试验方法	第5部分：电性能
GB/T 4074.6	绕组线试验方法	第6部分：热性能
GB/T 6109.1	漆包圆绕组线	第1部分：一般规定

3 术语和定义

GB/T 4074.1、GB/T 6109.1中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低温焊锡 low temperature solder
焊锡温度低于360℃的钎焊过程。

3.2

绞线 stranded wire
由多根单线按照一定的规则和方向做圆周螺旋缠绕在一起形成的多股线。

4 产品代号及表示方法

4.1 代号

产品代号应符合表1的规定。

表1 产品代号

项目	代号
低温焊锡	LT
聚氨酯类漆	A
漆包铜圆线	Q

4.2 产品表示方法

产品标记用型号、规格和本文件编号表示。型号包括产品代号、漆膜等级及热级。

示例：

标称直径为0.250 mm，漆膜等级1级的155级低温焊锡绞线用聚氨酯漆包铜圆线，标记为：

QALT-1/155 0.250 T/JXTX 0011

5 技术要求

5.1 外观

卷绕在线盘或线轴上的漆包线，漆膜应光滑、连续、无斑纹、无气泡和杂质。

5.2 尺寸

5.2.1 导体直径

导体直径与标称直径之差不应超过表2的规定值。

5.2.2 导体不圆度

导体不圆度不应大于表2第2栏的绝对值。

5.2.3 最小漆膜厚度

最小漆膜厚度不应小于表2的规定值。

5.2.4 最大外径

最大外径不应超过表2的规定值。

表2 尺寸

单位为毫米

导体标称直径	导体公差±	最小漆膜厚度	最大外径
0.050	0.002	0.005	0.059
0.060	0.002	0.006	0.070
0.070	0.002	0.007	0.081
0.080	0.002	0.008	0.092
0.090	0.002	0.010	0.104
0.100	0.002	0.012	0.115
0.110	0.003	0.012	0.127
0.120	0.003	0.013	0.137
0.130	0.003	0.014	0.148
0.140	0.003	0.014	0.159
0.150	0.003	0.015	0.170
0.160	0.003	0.015	0.181
0.170	0.003	0.016	0.192
0.180	0.003	0.016	0.202
0.190	0.003	0.017	0.214
0.200	0.003	0.017	0.224

表2 尺寸 (续)

单位为毫米

导体标称直径	导体公差±	最小漆膜厚度	最大外径
0.210	0.003	0.018	0.236
0.220	0.003	0.018	0.246
0.230	0.003	0.020	0.259
0.240	0.003	0.020	0.269
0.250	0.003	0.020	0.279
0.260	0.003	0.021	0.289
0.270	0.003	0.021	0.299
0.280	0.003	0.021	0.309
0.290	0.003	0.022	0.322
0.300	0.003	0.022	0.332
0.310	0.003	0.022	0.342
0.320	0.003	0.023	0.354

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的导体公差和最小漆膜厚度。

5.3 电阻

20°C时的电阻应在表3的规定值范围内。

表3 电阻

导体标称直径 mm	电阻 Ω/m		导体标称直径 mm	电阻 Ω/m	
	最小值	最大值		最小值	最大值
0.050	7.922	9.489	0.190	0.5794	0.6278
0.060	5.562	6.529	0.200	0.5237	0.5657
0.070	4.050	4.890	0.210	0.4757	0.5123
0.080	3.133	3.703	0.220	0.4340	0.4662
0.090	2.495	2.900	0.230	0.3941	0.4298
0.100	2.034	2.333	0.240	0.3655	0.3908
0.110	1.690	1.918	0.250	0.3345	0.3628
0.120	1.426	1.604	0.260	0.3120	0.3324
0.130	1.220	1.361	0.270	0.2874	0.3103
0.140	1.055	1.170	0.280	0.2676	0.2882
0.150	0.9219	1.016	0.290	0.2497	0.2684
0.160	0.8122	0.8906	0.300	0.2351	0.2489
0.170	0.7210	0.7871	0.310	0.2189	0.2344
0.180	0.6444	0.7007	0.320	0.2056	0.2198

注：对于中间尺寸的电阻，最大值按 $R_{最大} = \rho_{最大} \times (q_{最小})^{-1}$ 计算，单位为Ω/m，最小值按 $R_{最小} = \rho_{最小} \times (q_{最大})^{-1}$ 计算，单位为Ω/m。式中 $\rho_{最大}$ 为 $1/58 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$ ， $\rho_{最小}$ 为 $1/59 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$ ， q 为导体标称直径与导体公差对应的最大、最小截面积，单位为 mm^2 。

5.4 伸长率

断裂伸长率不应小于表4的规定值。

表4 伸长率

导体标称直径 mm	最小伸长率 %	导体标称直径 mm	最小伸长率 %
0.050	14	0.120	23
0.060	16	0.140	24
0.070	17	0.160	25
0.080	19	0.180	26
0.090	20	0.220	27
0.100	21	0.280	28
0.110	22	0.320	29

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的伸长率数值。

5.5 回弹性（导体标称直径 0.080 mm 及以上）

当用规定负荷在规定圆棒上试验时，漆包线的最大回弹角不应超过表5的规定值。

表5 回弹性

导体标称直径 mm	圆棒直径 mm	负荷 N	最大回弹角 °
0.080	5	0.25	68
0.090			65
0.100			62
0.110	7	0.50	62
0.120			60
0.140			57
0.160	10	1.0	57
0.180			54
0.200			51
0.220	12.5	2.0	49
0.250			48
0.260			47
0.280			46
0.300	19	4.0	46
0.320			45

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的回弹角数值。

5.6 圆棒卷绕试验

漆包线按表6规定拉伸并在规定的圆棒上卷绕后，漆层不应开裂。

表6 圆棒卷绕

导体标称直径 mm		圆棒卷绕前的伸长率 %	圆棒直径 mm
以上	及以下		
—	0.050	20 ^a	0.150
0.050	0.063	15 ^a	0.150
0.063	0.080	10	0.150
0.080	0.112	5	0.150
0.112	0.140	0	0.150
0.140	0.320	0	d ^b

注：^a 或者拉伸至铜的断裂点，取较小值；^b d为漆包线的导体标称直径。

5.7 急拉断试验

漆包线被拉断后，漆层不应开裂或失去附着性。

5.8 热冲击

漆层不应开裂。圆棒直径应符合表7的规定。最小热冲温度为175℃。

表7 热冲击

单位为毫米

导体标称直径	圆棒直径	导体标称直径	圆棒直径
0.160	0.250	0.250	0.400
0.180	0.280	0.280	0.630
0.200	0.315	0.315	0.710
0.224	0.355	0.320	0.800

注1：对于导体标称直径0.140mm及以下的漆包线，应使用表6对应的圆棒直径。
注2：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的圆棒直径。

5.9 软化击穿

在200℃温度下2min内不应击穿。

5.10 耐刮（导体标称直径 0.250 mm 及以上）

漆包线应符合表8的规定。

表8 耐刮

导体标称直径 mm	最小平均刮破力 N	每次试验中最小刮破力 N
0.250	2.4	2.0
0.280	2.6	2.2
0.310	2.9	2.5
0.320	3.1	2.7

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的数值。

5.11 耐溶剂（导体标称直径 0.250 mm 及以上）

用硬度为“H”的铅笔进行试验，漆层不应被刮破。

5.12 击穿电压

在室温下试验，五个试样中应至少有四个在小于或等于表9规定的电压下不发生击穿。

表9 击穿电压

导体标称直径 mm	最小击穿电压 V	导体标称直径 mm	最小击穿电压 V
0.050	600	0.140	2100
0.060	675	0.180	2200
0.080	725	0.200	2300
0.100	800	0.220	2400
0.110	1600	0.250	2600
0.120	1800	0.310	2700
0.130	1900	0.320	2800

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个较大导体标称直径对应的最小击穿电压数值。

5.13 漆膜连续性

每30m漆包线的针孔数不应超过5孔。

5.14 针孔试验

5.14.1 常态针孔试验

漆包线的针孔数不应超过2孔。

5.14.2 非常态针孔试验

漆包线的针孔数不应超过5孔。

5.15 直焊性

从镀锡中间处剪断，内外部镀锡线表面应光滑，无漆膜残渣。

6 试验方法

6.1 外观

用正常视力检查，漆膜应光滑、连续、无斑纹、无气泡和杂质。

若供需双方同意，对标称直径小于0.1 mm的漆包线，可使用6倍~8倍放大镜检查。

6.2 尺寸

漆包线的尺寸测量按GB/T 4074.2的规定进行。

6.3 电阻

漆包线的电阻试验按GB/T 4074.5的规定进行。

6.4 伸长率

漆包线的原始标距取200mm。伸长率试验按GB/T 4074.3的规定进行。

6.5 回弹性（导体标称直径 0.080 mm 及以上）

漆包线的回弹性试验按GB/T 4074.3的规定进行。

6.6 圆棒卷绕试验

漆包线的卷绕试验按GB/T 4074.3的规定进行。

6.7 急拉断试验

漆包线的急拉断试验按GB/T 4074.3的规定进行。

6.8 热冲击

漆包线的热冲击试验按GB/T 4074.6的规定进行。

6.9 软化击穿

漆包线的软化击穿试验按GB/T 4074.6的规定进行。

6.10 耐刮（导体标称直径 0.250 mm 及以上）

漆包线的耐刮试验按GB/T 4074.3的规定进行。

6.11 耐溶剂（导体标称直径 0.250 mm 及以上）

漆包线的耐溶剂试验按GB/T 4074.4的规定进行。

6.12 击穿电压

漆包线的击穿电压试验按GB/T 4074.5的规定进行。

6.13 漆膜连续性

漆包线的漆膜连续性试验按GB/T 4074.5的规定进行。

6.14 针孔试验

6.14.1 常态针孔试验

试验按GB/T 4074.5的规定进行。测试电压为24 V。

6.14.2 非常态针孔试验

从线盘上自然揉出一定长度的漆包线，在直径为 (400 ± 10) mm的卷盘上卷绕40圈，然后在无张力的作用下扭绞6圈，试验过程按GB/T 4074.5的规定进行。测试电压为24 V。

6.15 直焊性

6.15.1 导体标称直径 0.050 mm 及以上 0.100 mm 及以下

取64根300 mm长的校直漆包线试样在无张力的作用下扭绞20圈，然后装夹在试样夹持装置上。焊锡槽温度为 (350 ± 5) °C，最长浸入时间应为4 s。

6.15.2 导体标称直径 0.100 mm 以上 0.200 mm 及以下

取32根300 mm长的校直漆包线试样在无张力的作用下扭绞15圈，然后装夹在试样夹持装置上。焊锡槽温度为 (350 ± 5) °C，最长浸入时间应为8 s。

6.15.3 导体标称直径 0.200 mm 以上 0.320 mm 及以下

取16根300 mm长的校直漆包线试样在无张力的作用下扭绞10圈，然后装夹在试样夹持装置上。焊锡槽温度为 (350 ± 5) °C，最长浸入时间应为12 s。

7 检验和验收规则

7.1 检验

产品的抽样试验和型式试验检验项目应符合表10的规定。

表10 检验项目

序号	检验项目	抽样试验	型式试验
1	外观	√	√
2	尺寸	√	√
3	导体电阻	√	√
4	伸长率	√	√
5	回弹性	√	√
6	圆棒卷绕试验	√	√
7	急拉断试验	√	√
8	热冲击	√	√
9	软化击穿	√	√
10	耐刮	△	√
11	耐溶剂	△	√
12	击穿电压	√	√
13	漆膜连续性	√	√
14	针孔试验	√	√
15	直焊性	√	√

注：“√”表示必验项目，“△”表示非必验项目，需方要求并在订货单中注明时，可进行检验。

出现下列任一情况时，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂的试制定型检验；
- 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品质量及性能时；
- 设备更新或厂房搬迁时；
- 产品的结构有较大改变时；
- 产品停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- 正常生产时，周期性进行一次型式试验；
- 需方要求时（在订货单中注明）；
- 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.2 验收规则

7.2.1 产品应由制造厂检验合格后方能出厂，出厂产品应附有产品质量合格证；

7.2.2 产品应按规定试验进行验收；

7.2.3 交货批的抽样数量由双方协议规定，如果用户未提出要求，则按制造厂的规定执行；

7.2.4 如果抽检项目的结果不合格，应加倍取样进行第二次试验；如果复检仍不合格，应 100% 进行检验；

7.2.5 用户可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。属于外观及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起，一个月内提出，属于其他的质量异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，仲裁取样应在需方由供需双方共同进行。

8 包装、运输、贮存及随行文件

8.1 包装

8.1.1 包装应能保证产品在运输和贮存期间不致松散、变形损坏和受潮腐蚀。当包装的种类可能影响漆包线的性能时，例如伸长率、回弹性，包装的种类（例如交货线盘类型）应由供需双方协商决定。

8.1.2 漆包线应紧密均匀地卷绕在交货线盘上或置于容器内。除非供需双方协商同意，交货线盘或容器中不应有一个以上线段的漆包线，当多于一个线段时，应由供需双方协商同意在标签上标明和/或在包装上标识出线段的长度。

8.1.3 当漆包线成圈交货时，成圈的尺寸和最大重量应由双方协商决定。线圈上任何附加的保护也应由供需双方协商决定。

8.1.4 标签应挂在由供需双方协商同意的每盘或每一个独立包装上，并且应包括下述内容：

- a) 制造厂名称和/或商标；
- b) 漆包线型号、规格；
- c) 制造日期；
- d) 本文件编号；
- e) 漆包线长度[单位为米 (m)]或净重[单位为千克 (kg)]。

8.2 运输

装运产品的车厢、船舱或集装箱等应保持清洁，干燥，无污染物。不允许将产品同其他有腐蚀性或潮湿性材料装在同一车厢（船舱）内运输。运输中应避免外力撞击造成机械损伤。当需要使用包装材料防护时，外包装上应有相应的标识。

8.3 贮存

包装后的产品应贮存在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于75%，清洁、通风、干燥、无腐蚀性气氛的室内或库房内，避免雨、雪的浸入。如露天存放时，应有防雨措施。贮存期超过一年，应重新进行检验。

8.4 随行文件

每批产品应附有随行文件，包括：

- a) 成品检验报告。
- b) 产品质量合格证：
 - 型号；
 - 规格；
 - 批号；
 - 净重；
 - 检验日期；
 - 检验盖章。
- c) 其他。

9 订货单内容

订购本文件产品的订货单内容应至少包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 代号；
- c) 净量（或长度）；
- d) 耐刮（有要求时）；
- e) 耐溶剂（有要求时）；
- f) 本文件编号；

g) 其他。

全国团体标准信息平台