

T/CAQI

团 体 标 准

T/CAQI XXXX—XXXX

漆包圆绕组线 200 级直焊性漆包铜圆线

Class 200 solderable polyester enameled round copper winding wire

（征求意见稿）

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。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国质量检验协会 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 分类和标识 1

5 技术要求 2

6 试验方法 6

7 检验规则 7

8 包装 7

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专利的责任。

本文件由华兴中科标准技术（北京）有限公司提出。

本文件由中国质量检验协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

漆包圆绕组线 200 级直焊性漆包铜圆线

1 范围

本文件规定了200级直焊性漆包铜圆线的分类与标识、技术要求、试验方法、检验规则、包装。
本文件适用于200级直焊性漆包铜圆线（简称“漆包线”）的生产制造。

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 6108.1 绕组线基本尺寸 第1部分：圆绕组线导体直径
- 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 6109.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

漆膜厚度 increase in diameter due to the insulation

按GB/T 4074.2规定的方法在漆包线上测量的外径与导体直径之差。

注：漆膜厚度分为二级，1级：薄漆膜；2级：厚漆膜。

3.2

导体不圆度 out of roundness of conductor

按GB/T 4074.2规定的方法在导体每个截面上测量的最大读数和最小读数的最大差值。

3.3

热级 thermal class

漆包线的耐热等级。

注：取决于漆包圆线的最小温度指数和最低的热冲温度。

3.4

温度指数 temperature index

漆包线的回归寿命线和20000 h外推寿命线交点处的温度数值。

注：不标示出温度单位。

4 分类和标识

4.1 代号

4.1.1 系列代号

漆包圆绕组线：Q。

4.1.2 绝缘漆材料代号

绝缘漆材料代号如下：
——聚氨酯类漆：A；
——直焊性聚酯亚胺类漆：ZYH。

4.2 型号

型号见表1。

表 1 型号

型号	产品名称
QA—1/200	200级薄漆膜直焊性聚氨酯漆包铜圆线
QZY—2H/200	200级厚漆膜直焊性聚酯亚胺漆包铜圆线

4.3 产品类型标识

漆包线型号用系列代号、绝缘材料代号、漆膜厚度、热级、标称直径、产品颜色（无特别说明的可省略）及本文件编号表示，见图1。

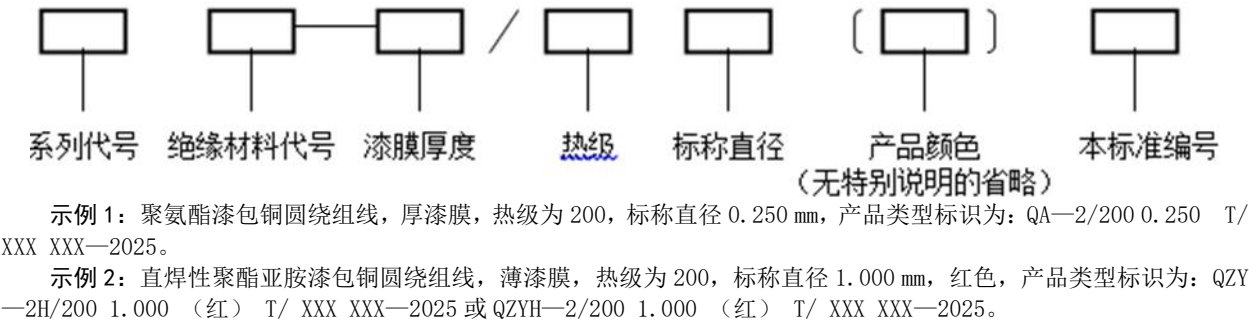


图 1 产品类型标识

4.4 规格

产品导体标称直径系列应符合GB/T 6108.1的规定，直径为0.080 mm～1.600 mm。

4.5 材料

- 4.5.1 漆包线用导体应使成品漆包圆线满足 GB/T 6108.1、GB/T 6109.1 及本文件规定的技术要求。
- 4.5.2 漆包线用漆应使成品漆包圆线满足 GB/T 6108.2 及本文件规定的性能要求。

5 技术要求

5.1 总则

技术要求应符合表2规定。

表 2 技术要求

项目名称	技术要求	试验型式	试验方法
表面质量	5.2	R	目视
导体尺寸	5.3.1	T, S	6.3
漆膜厚度	5.3.2		
漆包线最大外径	5.3.3		
伸长率	5.4	T, S	6.4
回弹性	5.5	T, S	6.5
电阻	5.6	T, S	6.6
卷绕	5.7.1	T, S	6.7
急拉断	5.7.2		

项目名称	技术要求	试验型式	试验方法
剥离扭绞	5.7.3		
热冲击	5.8	T, S	6.8
软化击穿	5.9	T, S	6.9
耐刮	5.10	T, S	6.10
耐溶剂	5.11	T, S	6.11
室温击穿电压	5.12	T, S	6.12
盐水针孔	5.13.1	T, S	6.13.1
拉伸盐水针孔	5.13.2	T, S	6.13.2
高压针孔	5.14	T, S	6.14
焊锡性	5.15	T, S	6.15
介质损耗系数	5.16	T, S	本试验由供需双方协商确定

5.2 表面质量

漆包线表面应光洁、色泽均匀、不应有影响漆包线性能的缺陷。

5.3 尺寸

5.3.1 导体尺寸

5.3.1.1 漆包线导体尺寸偏差为产品制造过程控制掌握限值，应符合表3的规定。

5.3.1.2 导体直径的f值应不超过表3规定偏差的绝对值。

表3 导体直径f值

导体标称直径 d mm	漆包线导体尺寸偏 差 mm	导体标称直径 d mm	漆包线导体尺寸偏 差 mm	导体标称直径 d mm	漆包线导体尺寸偏 差 mm
0.080	±0.002	0.280	±0.003	0.500	±0.003
0.090	±0.002	0.160	±0.003	0.560	±0.004
0.100	±0.002	0.180	±0.003	0.630	±0.005
0.112	±0.002	0.200	±0.003	0.710	±0.006
0.125	±0.002	0.224	±0.003	0.800	±0.007
0.140	±0.002	0.250	±0.003	0.900	±0.008
0.160	±0.002	0.280	±0.003	1.000	±0.009
0.180	±0.002	0.315	±0.003	1.120	±0.010
0.200	±0.003	0.355	±0.003	1.250	±0.011
0.224	±0.003	0.400	±0.003	1.400	±0.012
0.250	±0.003	0.450	±0.003	1.600	±0.013

5.3.2 漆膜厚度

漆包线最小漆膜厚度应符合GB/T 6109.1的规定。

5.3.3 漆包线最大外径

漆包圆线最大外径应符合GB/T 6109.1表1的规定。

5.4 伸长率

漆包线断裂伸长率应符合GB/T 6109.1的规定。

5.5 回弹性

漆包线回弹角应符合GB/T 6109.1的规定。

5.6 电阻

漆包线电阻应符合GB/T 6109.1的规定。

5.7 柔韧性和附着性

5.7.1 圆棒卷绕

在直径与受试验漆包线标称直径相等的试棒上卷绕后，漆膜不应开裂。

5.7.2 急拉断

标称直径1.000 mm及以下的漆包线，急拉断后漆膜不应开裂或失去附着性。

5.7.3 剥离扭绞

标称直径1.000 mm以上的漆包线，经受规定转数R后，漆膜不应失去附着性。其规定转数R应符合表4的规定。

表 4 扭绞转数

扭绞转数计算公式	K值
$R=K/D^a$	100
^a R—扭绞转数；K—常数；D—漆包线导体标称直径。	

5.8 热冲击

在直径与受试验漆包线标称直径相等的试棒上卷绕，经不低于220 ℃温度下试验，漆膜不应开裂。

5.9 软化击穿

5.9.1 200 级直焊聚氨酯漆包铜圆线

在260 ℃温度下，2 min内不应被击穿。

5.9.2 200 级直焊聚酯亚胺漆包铜圆线

在285 ℃温度下，2 min内不应被击穿。

5.10 耐刮

标称直径0.250 mm及以上漆包线的漆膜耐刮性能应符合表5的规定。

表 5 漆膜耐刮性能

标称直径 mm	1级	2级	标称直径 mm	1级	2级
	最小的平均刮破力 /最小刮破力 N	最小的平均刮破力 /最小刮破力 N		最小的平均刮破力 /最小刮破力 N	最小的平均刮破力/ 最小刮破力 N
0.250	2.85/2.45	4.70/4.00	0.710	5.45/4.65	8.85/7.50
0.280	3.10/2.60	5.05/4.30	0.800	5.85/4.95	9.50/8.05
0.315	3.35/2.80	5.45/4.60	0.900	6.30/5.35	10.02/8.60
0.355	3.60/3.05	5.85/4.95	1.000	6.75/5.75	10.9/9.20
0.400	3.85/3.25	6.25/5.30	1.120	7.35/6.20	11.6/9.80
0.450	4.15/3.50	6.75/5.70	1.250	7.90/6.70	12.5/10.5
0.500	4.45/3.75	7.20/6.10	1.400	8.50/7.20	13.3/11.3
0.560	4.75/4.05	7.70/6.50	1.600	9.20/7.80	14.3/12.1
0.630	5.10/4.35	8.25/7.00			
^a 介于相邻标称直径的中间规格，取较大标称直径相应的相应数值。					

5.11 耐溶剂

漆包线在标准溶剂中浸泡后漆膜的硬度应不小于“H”。

5.12 室温击穿电压

标称直径不大于0.100mm的漆包线，用圆棒法试验，其室温最小击穿电压见表6。
标称直径大于0.100mm的漆包线，用扭绞法试验，其室温最小击穿电压见表6。
注：5个试样中至少有4个试样不被低于或等于规定值的电压击穿。

表 6 击穿电压

导体标称直径 mm	室温 最小击穿电压 V		导体标称直径 mm	室温 最小击穿电压 V	
	1 级	2 级		1 级	2 级
0.080	425	850	0.315	2200	4100
0.090	500	900	0.355	2300	4300
0.100	500	950	0.400	2300	4400
0.112	1300	2700	0.450	2300	4400
0.125	1500	2800	0.500	2400	4600
0.140	1600	3000	0.560	2500	4600
0.160	1700	3200	0.630	2600	4800
0.180	1700	3300	0.710	2600	4800
0.200	1800	3500	0.800	2600	4900
0.224	1900	3700	0.900	2700	5000
0.250	2100	3900	1.000~1.600	2700	5000
0.280	2200	4000			
a 介于相邻标称直径的中间规格，取较大标称直径相应的击穿电压值。					

5.13 盐水针孔

5.13.1 200 级直焊性聚氨酯包圆铜线

漆包线盐水针孔应符合表7的规定。

表 7 盐水针孔

类型	盐水针孔	
	1级	2级
盐水针孔	每5 m不超过6个	每5 m不超过4个

5.13.2 200 级直焊性聚酯亚胺漆包圆铜线

无要求。

5.14 高压针孔

漆包线断裂伸长率应符合GB/T 6109.1第14章规定。

5.15 焊锡性

漆包线漆膜的焊锡性应符合表8的规定。

表 8 焊锡性

分类	导体标称直径 d mm	试验温度 ℃	试验时间 s	技术要求
200 级直焊性聚氨酯包圆铜线	0.080~0.100	聚氨酯 400±5； 聚酯亚胺 480±5	2t=k·d	焊锡后应无漆膜残渣，且 表面平滑
	>0.100~1.600			
200 级直焊性聚酯亚胺包圆铜线	0.080~0.100			

	>0.100~1.600			
t—试验时间，最少为3 s；k—常数，1级取8 s/mm，2级取12 s/mm。				

5.16 介质损耗系数

5.16.1 200级直焊聚氨酯漆包圆铜线

本试验由供需双方协商确定。

5.16.2 200级直焊聚酯亚胺漆包圆铜线类

不适用。

6 试验方法

6.1 试验总则

按GB/T 4074.1的规定。

6.2 尺寸检测

按GB/T 4074.2的规定试验。

6.3 伸长率试验

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.4 回弹性试验

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.5 电阻

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.6 柔韧性和附着性

6.6.1 圆棒卷绕试验

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.6.2 急拉断

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.7 剥离试验

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.8 热冲击试验

按GB/T 4074.6的规定试验。

6.9 软化击穿试验

按GB/T 4074.6的规定试验。

6.10 耐刮试验

按GB/T 4074.3的规定试验。

6.11 耐溶剂试验

按GB/T 4074.4的规定试验。

6.12 室温电压试验

按GB/T 4074.5的规定试验。

6.13 盐水针孔试验

取一根长约6 m的试样，在 (125 ± 3) ℃温度下保温10 min后，在不经受任何拉伸和弯曲的情况下，将5 m长的试样浸入浓度为0.2%，事先滴入适量的3%酚酞精溶液指示剂的食盐水中。试验时，溶液接正极，试样接负极，施加12 V直流电压，检查加电压1 min内试样上产生的针孔数。

6.14 高压针孔试验

按GB/T 4074.5第5章规定试验。

6.15 焊锡性

按GB/T 4074.4中第5章规定试验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

符合GB/T 6109.1要求，检验项目见表2。

7.2 型式检验

符合GB/T 6109.1要求，检验项目见表2。

8 包装

应符合GB/T 6109.1的要求。
