



中华人民共和国国家标准

GB/T 4074.2—2024/IEC 60851-2:2019

代替 GB/T4074.2—2008

绕组线试验方法 第2部分:尺寸测量

Test methods of winding wires—Part 2: Determination of dimensions

(IEC 60851-2:2019, Winding wires—Test methods—
Part 2: Determination of dimensions, IDT)

2024-04-25发布

2024-11-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 Ⅲ

引言 Ⅳ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验方法 4:尺寸测量 1

 4.1 量具 1

 4.2 试验程序 2

附录 A (资料性) 测力与测压的对照表及计算公式 6



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。

本文件是 GB/T 4074《绕组线试验方法》的第2部分。GB/T 4074已经发布了以下部分：

- 第1部分：一般规定；
- 第2部分：尺寸测量；
- 第3部分：机械性能；
- 第4部分：化学性能；
- 第5部分：电性能；
- 第6部分：热性能；
- 第7部分：测定漆包绕组线温度指数的试验方法；
- 第8部分：测定漆包绕组线温度指数的试验方法 快速法；
- 第21部分：耐高频脉冲电压性能。

本文件代替 GB/T 4074.2—2008《绕组线试验方法 第2部分：尺寸测量》，与 GB/T 4074.2—2008相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了薄膜绕包圆线测力范围(见表1b,2008年版的表1b)；
- 更改了纸包线尺寸测量时的测压范围(见表1c,2008版的表1b)；
- 更改了导体不圆度的测量数量(见4.2.2,2008版的3.2.2)；
- 增加了绝缘厚度试验的概述(见4.2.4.1)；
- 增加了漆包扁线自粘层厚度的试验程序(见4.2.7)。

本文件等同采用 IEC 60851-2:2019《绕组线 试验方法 第2部分：尺寸测量》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《绕组线试验方法 第2部分：尺寸测量》。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC213)归口。

本文件起草单位：上海电缆研究所有限公司、铜陵精达特种电磁线股份有限公司、浙江长城电工科技股份有限公司、无锡统力电工有限公司、珠海蓉胜超微线材有限公司、先登高科电气股份有限公司、巨丰电工材料(扬州)有限公司、上海国缆检测股份有限公司、上海杨铜电气成套有限公司。

本文件主要起草人：顾文娟、苏保信、姚桂华、孙晓蓓、冯忠泰、林熙云、蔡麟、潘国梁、张彦峰、诸冉冉、谢利娜。

本文件及其所代替标准的历次版本发布情况为：

- 1983年首次发布为 GB/T 4074.2—1983；
- 1999年第一次修订，并入了 GB/T 1343.2—1984和 GB/T 1343.10—1984的内容；
- 2008年第二次修订；
- 本次为第三次修订。

引 言

绕组线作为电力、电机、电器、家电、电子、通信、交通、电网、航空等领域主要配套原材料之一,使用范围广,涉及领域多,已成为重要的机械工业产品。

GB/T 4074《绕组线试验方法》作为国内测量绕组线产品的唯一试验方法标准,对产品检测、规范市场、产品提升均具有重要作用。

GB/T 4074 旨在确立绕组线不同种类产品性能的试验方法标准,拟由以下 9 个部分构成。

- 第 1 部分:一般规定。 目的在于确立绕组线试验方法的术语、定义和试验通则。
- 第 2 部分:尺寸测量。 目的在于确立绕组线不同产品尺寸测量的试验方法。
- 第 3 部分:机械性能。 目的在于确立绕组线不同种类产品机械性能的试验方法。
- 第 4 部分:化学性能。 目的在于确立绕组线不同种类产品化学性能的试验方法。
- 第 5 部分:电性能。 目的在于确立绕组线不同种类产品电性能的试验方法。
- 第 6 部分:热性能。 目的在于确立绕组线不同种类产品热性能的试验方法。
- 第 7 部分:测定漆包绕组线温度指数的试验方法。 目的在于确立测定漆包绕组线温度指数的试验方法。
- 第 8 部分:测定漆包绕组线温度指数的试验方法——快速法。 目的在于确立测定漆包绕组线温度指数的快速试验方法。
- 第 21 部分:耐高频脉冲电压性能。 目的在于确立绕组线的耐高频脉冲电压性能试验方法。

绕组线试验方法

第 2 部分:尺寸测量

1 范围

本文件描述了绕组线下列试验方法:

— 试验方法 4:尺寸测量。

术语、定义、试验方法通则和绕组线试验方法目录见 IEC 60851-1。

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 4074.5—2024 绕组线试验方法 第 5 部分:电性能(IEC 60851-5:2019, IDT)

注:GB/T 4074.5—2024被引用的内容与 IEC 60851-5:2008被引用的内容无技术差异。

IEC 60851-1 绕组线试验方法 第 1 部分:一般规定(Winding Wires—Test Methods—Part1: General)

注:GB/T 4074.1—2024 绕组线试验方法 第 1 部分:一般规定(IEC 60851-1:2021, IDT)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验方法 4:尺寸测量

4.1 量具

4.1.1 圆线和扁线

当绕组线尺寸大于 0.200 mm 时,量具的精度应高于 2 μm ;当绕组线尺寸小于或等于 0.200 mm 时,量具的精度应高于 1 μm 。机械接触式千分尺和光学非接触式测径仪均可使用。如果使用机械接触式千分尺,其测力和测座直径之比值 P 应符合表 1a 和表 1b 的规定。测杆和测座的直径范围见表 1a 和表 1b。如使用光学测径仪,应取多次读数的平均数。若需使用其他特殊量具,应由供需双方协商同意。

表 1 绕组线种类

表 1a 漆包圆线

绕组线种类	导体标称直径 mm	测座直径 mm	P = 测力/测座直径 N/mm
漆包圆线	≤ 0.100	2 ~ 8	$0.01 \leq P \leq 0.16$
	$0.100 < d \leq 0.45$	5 ~ 8	$0.16 < P \leq 0.32$
	> 0.45	5 ~ 8	$0.32 < P \leq 0.80$

表 1b 除漆包圆线以外的绕组线

绕组线种类	导体标称直径 mm	测座直径 mm	测力 N
漆包扁线	—	5 ~ 8	2 ~ 4
薄膜绕包圆线	≥ 0.100	5 ~ 8	2 ~ 4
薄膜绕包扁线	—	5 ~ 8	2 ~ 4
纤维包覆线	—	5 ~ 8	2 ~ 4

表 1c 纸包线

绕组线种类	导体标称直径 mm	测座直径 mm	测压 N/mm ²
纸包线	—	5 ~ 8	1 ~ 2

对于纸包线,测压比测力更合适,如表 1c,附录 A 中有测压和测力的对照表。

4.1.2 束线

束线外径应用抛光锥棒测量,锥棒尺寸如图 1 所示。

4.2 试验程序

4.2.1 导体尺寸

4.2.1.1 圆线

注:见表 2。

4.2.1.1.1 导体标称直径大于 0.063 mm 且小于或等于 0.200 mm

在一根校直试样上相距各 1 m 的三个位置上,用不损伤导体的任何方法除去绝缘层,各测一次导体直径。

记录三个测量值,取其平均值作为导体直径。

4.2.1.1.2 导体标称直径大于 0.200 mm

在一根校直试样上,用不损伤导体的任何方法除去绝缘层,在沿导体圆周均分的三个位置上各测量一次裸导体直径。

记录三个测量值,取其平均值作为导体直径。

4.2.1.2 扁线

用不损伤导体的任何方法在按 4.2.5.2规定的三个位置上除去绝缘层,在每个位置各测量一次宽边和窄边尺寸。

记录三个宽边和窄边尺寸测量值,取其平均值分别作为导体宽边和窄边尺寸。

4.2.2 导体不圆度

导体不圆度为在导体每个截面上按 4.2.1.1.1 规定测量的任何三个导体直径读数的最大差值。如果按照 4.2.1.1.2测量,则是横导体直径截面上的三个导体直径读数的最大差值。

4.2.3 扁线圆角

为了做好本试验,应制备绝缘线的截面,并在足够放大倍数下测量。

将三根校直扁线试样在不影响绝缘性能的适当树脂中进行浇铸。固化后,树脂的颜色应与绝缘的颜色呈反差。

沿垂直于扁线轴线方向切断嵌在固化树脂中的三根扁线试样,用适当的方法仔细研磨抛光截面。在能正确判断圆角圆度的适当放大倍数下检查抛光表面。

记录导体圆弧及与平面连接情况,任何毛刺、粗糙和凸缘亦应记录。

4.2.4 绝缘厚度

4.2.4.1 概述

由于绝缘而增加的厚度是外形尺寸与导体尺寸之间的差值。

4.2.4.2 圆线

按 4.2.1.1 和 4.2.5.1 的规定进行测量,外径和导体直径之差即为绝缘厚度。

4.2.4.3 扁线

按 4.2.1.2 和 4.2.5.2 的规定进行测量扁线宽边外形尺寸和导体宽边尺寸,二者之差即为窄边绝缘厚度;测得的扁线窄边外形尺寸和导体窄边尺寸之差即为宽边绝缘厚度。

4.2.5 外形尺寸

4.2.5.1 圆线

4.2.5.1.1 导体标称直径小于或等于 0.200 mm

在一根校直试样相距各 1 m 的三个位置上,各测一次外径。

记录三个测量值,取其平均值作为外径。

4.2.5.1.2 导体标称直径大于 0.200 mm

在一根校直试样相距 1 m 的两个位置上,每个位置沿绝缘线圆周均分测量三次外径。

记录六个测量值,取其平均值作为外径。

在有关产品标准中,导体直径测量方法采用表 2 规定的方法。

表 2 导体直径测量

导体标称直径	测量方法	条文号
$d \leq 0.063 \text{ mm}$ $d > 0.063 \text{ mm}$	电阻 尺寸	GB/T 4074.5—2024 中第 4 章 4.2.1.1
注:如果供需双方同意,导体标称直径大于 0.063 mm 且小于或等于 1.000 mm 的绕组线也可采用电阻测量法。		

4.2.5.2 扁线

在一根校直试样相距至少 100 mm 的三个位置上,每个位置各测量一次宽边和窄边外形尺寸。若试样外形尺寸比千分尺测杆直径大,则应在试样表面中间和边缘各测一次;若两个测量值不同,应取较大值。

记录三个宽边和窄边外形尺寸的测量值,取其平均值分别作为宽边外形尺寸和窄边外形尺寸。

4.2.5.3 束线

注:下述测量方法测得的是实际有用的值,而不是精确的外径。

束线外径为卷绕在锥棒上的束线层宽度除以卷绕圈数。束线应以一定张力紧密卷绕在如图 1 所示的锥棒上,张力(N)为束线各导体标称截面积(mm^2)之和的 65 倍。

外径小于或等于 0.5 mm 的束线的卷绕宽度应不小于 10 mm,外径大于 0.5 mm 的束线的卷绕宽度应不小于 20 mm,测量精度应为 0.5 mm。

测量一次。记录外径,并修约到 0.01 mm。

4.2.6 漆包圆线自粘层厚度

自粘层厚度是自粘性漆包线外径与除去自粘层后的漆包线外径的差值。

自粘性漆包线外径应按 4.2.5.1 测量,用溶剂或其他任何合适的试剂以及不损伤底漆的任何方法除去自粘层后再次测量其外径,其差值即为自粘层厚度。

4.2.7 漆包扁线自粘层厚度

自粘层厚度是自粘性漆包扁线宽度和厚度与除去自粘层后的漆包线宽度和厚度的差值。

自粘性漆包扁线宽度和厚度应按 4.2.5.2 测量,用溶剂或其他任何合适的试剂以及不损伤底漆的任何方法除去自粘层后再次测量,其差值的平均值即为自粘层厚度。

单位为毫米

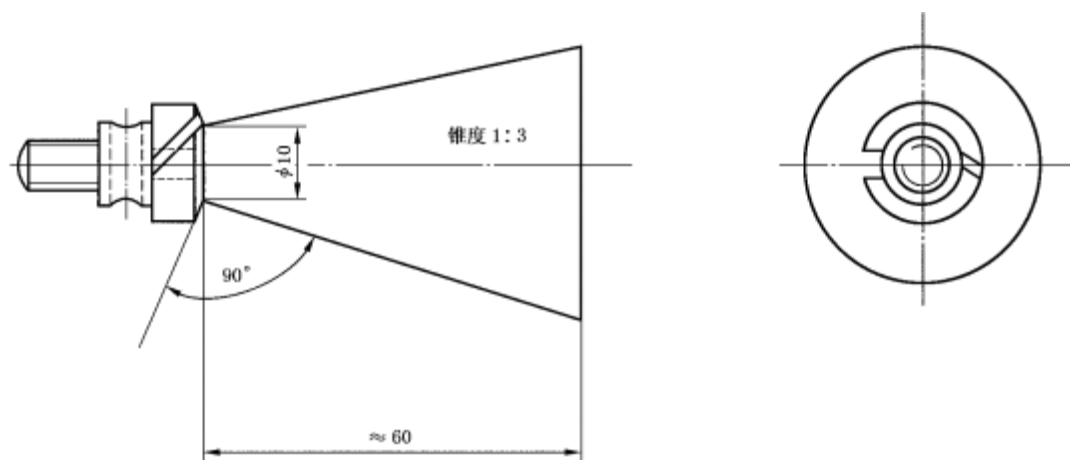


图 1 锥棒

附 录 A

(资料性)

测力与测压的对照表及计算公式

表 A.1 根据表 1c,给出了通常范围内测压与测力的对应关系。超出此表范围的数值按照以下公式计算：

$$p = F/A$$

式中：

p — 测压,单位为牛每平方米(N/mm²)；

F—测力,单位为牛(N)；

A—导线受力段的面积,单位为平方毫米(mm²)。

表 A.1 测力、测压、测座直径与扁线表面积之间的对照表(第 1 页/共 2 页)

测力 N	测压/(N/mm²)				
	测座直径				
	mm				
	5	6	6.5	7	8
	表面积 mm²				
	19.63	28.26	33.17	38.47	50.24
1	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02
2	0.10	0.07	0.06	0.05	0.04
3	0.15	0.11	0.09	0.08	0.06
4	0.20	0.14	0.12	0.10	0.08
5	0.25	0.18	0.15	0.13	0.10
6	0.31	0.21	0.18	0.16	0.12
7	0.36	0.25	0.21	0.18	0.14
8	0.41	0.28	0.24	0.21	0.16
9	0.46	0.32	0.27	0.23	0.18
10	0.51	0.35	0.30	0.26	0.20
11	0.56	0.39	0.33	0.29	0.22
12	0.61	0.42	0.36	0.31	0.24
13	0.66	0.46	0.39	0.34	0.26
14	0.71	0.50	0.42	0.36	0.28
15	0.76	0.53	0.45	0.39	0.30
16	0.82	0.57	0.48	0.42	0.32
17	0.87	0.60	0.51	0.44	0.34

表 A.1 (第 2 页/共 2 页)

测力 N	测压/(N/mm ²)				
	测座直径 mm				
	5	6	6.5	7	8
	表面积 mm ²				
	19.63	28.26	33.17	38.47	50.24
18	0.92	0.64	0.54	0.47	0.36
19	0.97	0.67	0.57	0.49	0.38
20	1.02	0.71	0.60	0.52	0.40
21	1.07	0.74	0.63	0.55	0.42
22	1.12	0.78	0.66	0.57	0.44
23	1.17	0.81	0.69	0.60	0.46
24	1.22	0.85	0.72	0.62	0.48
25	1.27	0.88	0.75	0.65	0.50
26	1.32	0.92	0.78	0.68	0.52
27	1.38	0.96	0.81	0.70	0.54
28	1.43	0.99	0.84	0.73	0.56
29	1.48	1.03	0.87	0.75	0.58
30	1.53	1.06	0.90	0.78	0.60
31	1.58	1.10	0.93	0.81	0.62
32	1.63	1.13	0.96	0.83	0.64
33	1.68	1.17	0.99	0.86	0.66
34	1.73	1.20	1.03	0.88	0.68
35	1.78	1.24	1.06	0.91	0.70
36	1.83	1.27	1.09	0.94	0.72
37	1.89	1.31	1.12	0.96	0.74
38	1.94	1.34	1.15	0.99	0.76
39	1.99	1.38	1.18	1.01	0.78
40	2.04	1.42	1.21	1.04	0.80