

团 体 标 准

T/CECA XXX-2024

电子变压器用自动绕线机张力控制 要求和试验方法

Requirements and test methods for tension control of automatic winding machines
for electronic transformers

(报批稿)

(本稿完成日期: 2024-4-30)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子元件行业协会 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

3.1 安全张力 1

3.2 最大张力 1

4 张力控制要求 1

4.1 张力值的计算 1

4.2 测试原理 2

5 试验方法 2

5.1 张力测试 2

5.2 针孔试验 2

5.3 电阻 2

5.4 击穿电压 3

6 使用指南 3

附录 A（资料性） 漆包线直径和张力对照表 4

参考文献 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。

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。

本文件由中国电子元件行业协会电子变压器分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会电子变压器分会归口。

本文件起草单位：东莞市鑫华翼自动化科技有限公司、江苏晨朗电子集团有限公司、深圳市京泉华科技股份有限公司、抚州市双菱磁性材料有限公司、宁波中策亿特电子有限公司、浙江埃能德电气股份有限公司、北京七星飞行电子有限公司。

本文件主要起草人：张毅、邱健、谢光元、吴世伟、徐志瑞、陆爱根、隋美、刘树乐、郑鹏辉、田磊。

引 言

本文件为自愿采用。提请使用方注意，采用本文件时，应根据各自产品特点，确认本文件的适用性。

中电元协团体标准报批公示稿

电子变压器用自动绕线机张力控制要求和试验方法

1 范围

本文件规定了电子变压器用自动绕线机张力控制技术要求和试验方法。
本文件适用于电子变压器用自动绕线机张力的确定和测试。

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—2008 绕组线试验方法 第 5 部分：电性能
GB/T 6109.1—2008 漆包圆绕组线 第 1 部分：一般规定

3 术语和定义

GB/T 6109.1—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全张力 Safe tension

安装或使用过程中漆包线受到的不影响其电气性能、机械性能及寿命的拉力。

3.2

最大张力 Maximum tension of enameled wire

漆包线在安装或使用过程中受到的最大且不会影响其电气性能、机械性能及寿命的拉力。

4 张力控制要求

4.1 张力值的计算

根据漆包线的线径和材料进行调整。漆包线线径对应的安全张力和最大张力见附录 A。
漆包线安全张力计算公式为：

$$T = \frac{b\sigma_b\pi d^2}{4}$$

式中：

T ——漆包线的安全张力，单位为牛（N）；

b ——漆包线的安全拉伸度，推荐取值 0.2 ~ 0.3；

σ_b ——漆包线的抗拉强度，单位为牛每平方米（N/mm²），推荐取值 200 N/mm² ~ 350 N/mm²；

π ——圆周率，取 3.1416；

d ——漆包线的直径，单位为毫米（mm）。

4.2 测试原理

张力计的测试原理示意图如图 1，张力计连接小导轮，在两导轮连线的中心处垂直推（或拉）到一定位置。

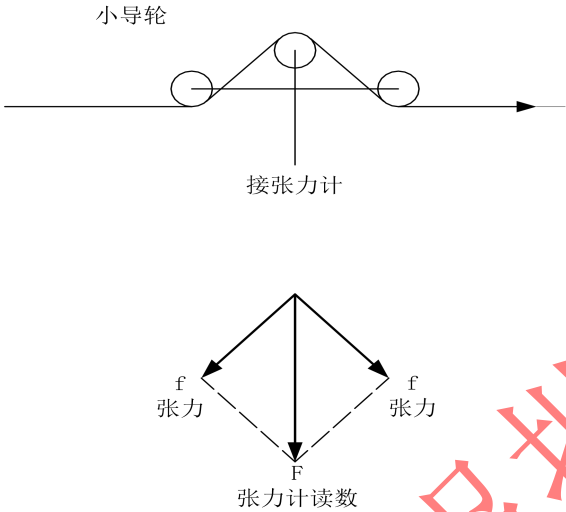


图 1 张力计测试原理示意图

5 试验方法

5.1 张力测试

漆包线张力测试按以下两种方法，或根据详细规范的要求进行。

方法 1：手持式张力计法，方法如下：

- a) 选定量程内张力计；
- b) 将漆包线卡在张力计定位轮上；
- c) 将张力器放置于线中段（偏向出线口不小于 15 mm 的位置）进行测试；
- d) 测试时张力计和漆包线保持平行状态；
- e) 当绕线机运行时，张力计的指针峰值为实测张力值。

方法 2：张力测试仪法，方法如下：

- a) 选定量程内张力计；
- b) 将张力计定位在定位片上，张力计与定位片紧密卡合，并位于张力区域中间偏向出线口不小于 15mm 的位置；
- c) 打开张力计，读数归零；
- d) 打开显示器，设置为测试状态自动模式；
- e) 测试开始后，在转速稳定状态下记录读数。

5.2 针孔试验

将绕组漆包线从骨架内侧抽出至少 30 m。根据 GB/T 4074.5—2008 中试验方法 23 进行试验。试验后应符合 GB/T 6109.1—2008 中表 11 的规定。

5.3 电阻

除另有规定外，将绕组漆包线从骨架内侧抽出至少 1 m。按照 GB/T 4074.5—2008 试验方法 5，进行，应符合 GB/T 6109.1—2008 第 5 章的要求。

5.4 击穿电压

将绕组漆包线从骨架内侧抽出至少 0.4 m。按照 GB/T 4074.5—2008 试验方法 13 进行,应符合 GB/T 6109.1—2008 第 13 章的要求。

6 使用指南

6.1 安装绕线机张力计时,旋把不宜过大用力,否则会影响镶嵌件的牢固度。使用中应适时更换羊毛圈,以免堵塞线嘴。

6.2 在工作过程中张力只应由小调大。如果需要将张力由大调小,则应在停机状态下调整,以免引起断线。

6.3 如需要的动态张力要求更高时,建议安装“激光测径仪”。

附 录 A
(资料性)

漆包线直径和张力的对照表

A. 1 漆包线直径和张力的对照表

漆包线直径和张力的对照表见表 A.1。

表 A.1 漆包线直径和张力的对照表

漆包线直径 mm	安全张力 N	最大张力 N
0.02	0.034	0.049
0.03	0.088	0.108
0.04	0.132	0.158
0.05	0.199	0.227
0.06	0.284	0.314
0.07	0.398	0.433
0.08	0.490	0.527
0.09	0.613	0.657
0.10	0.764	0.813
0.11	0.911	0.964
0.12	1.058	1.101
0.13	1.225	1.291
0.14	1.401	1.500
0.15	1.578	1.720
0.16	1.774	1.960
0.17	1.989	2.209
0.18	2.205	2.476
0.19	2.430	2.760
0.20	2.666	3.058
0.21	2.920	3.371
0.22	3.165	3.700
0.23	3.430	4.043
0.24	3.724	4.403
0.25	4.018	4.778
0.26	4.292	5.168
0.27	4.606	5.571
0.28	4.949	5.993
0.29	5.243	6.429
0.30	5.537	6.880
0.32	6.223	7.830
0.35	7.311	9.369

表 A.1 漆包线直径和张力的对照表（续）

漆包线直径 mm	安全张力 N	最大张力 N
0.37	8.036	10.486
0.40	9.310	12.250
0.45	11.368	15.484
0.50	13.720	19.110
0.55	16.170	23.128
0.60	18.914	27.538
0.65	21.756	32.928
0.70	24.696	37.044
0.75	27.734	43.120
0.80	31.066	49.000
0.90	38.024	61.936
1.00	45.374	76.440
注：漆包线张力与绕线机、漆包线绝缘材料、绕线圈数、绕线整齐度等有关，本表中的张力值仅供参考，具体要求在相关文件中确定。		

参 考 文 献

- [1] 张秀松.电线电缆手册（3）.北京：机械工业出版社，2017
 - [2] 周清波.浅谈漆包生产中线的张力测试和调节. 电线电缆网 2007-06-12
<http://dxdlw.com/ShowPost.asp?ThreadID=21886>
 - [3] 杭州千和精密机械有限公司手册，2023
-

中电元协团体标准报批公示稿