

T/CAQI

团 体 标 准

T/CAQI XXXX—2025

800V 及以上驱动电机用绝缘纸技术要求

Technical requirements for insulation paper used in drive motors rated 800V and above

（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 错误！未定义书签。

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 4

7 包装、标志、运输与贮存 5

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：烟台民士达特种纸业股份有限公司、超美斯新材料股份有限公司、赣州龙邦材料科技有限公司、华域汽车电动系统有限公司、陕西科技大学、比亚迪汽车工业有限公司、瑞安复合材料（深圳）有限公司、湖北平安电工科技股份公司、常州市金龙绝缘材料有限公司、重庆青山工业有限责任公司、平江县威派云母绝缘材料有限公司、南通百特新材料科技有限公司、许昌金质绝缘材料有限公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司。

本文件主要起草人：孙静、王玉阳、刘亚军、尹盛东、魏雄强、成锐、何俊鹏、杨兰兰、李俊、杨健、刘元杰、赖天胜、欧阳云、欧阳利民、吴少武、余军、韦永峰、李华。

800V 及以上驱动电机用绝缘纸技术要求

1 范围

本文件规定了800 V及以上驱动电机用绝缘纸的基本要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本文件适用于800 V及以上驱动电机用绝缘纸的生产制造。

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 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定
GB/T 451.2 纸和纸板定量的测定
GB/T 451.3 纸和纸板厚度的测定
GB/T 1408.1 固体绝缘材料电气强度试验方法—工频下的试验
GB/T 5591.2 电气绝缘用柔软复合材料 第2部分：试验方法
GB/T 12914—2018 纸和纸板抗张强度的测定
GB/T 20629.1 电气用非纤维素纸 第1部分：定义及一般要求
GB/T 20629.2 电气用非纤维素纸 第2部分：试验方法
GB/T 7354 高压试验技术 局部放电测量
ASTM D1004 塑料薄膜和薄板的抗撕裂强度的测试方法
T/CEEIA 415—2019 新能源汽车驱动电机绝缘结构技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

定量 quantitative

按规定的试验方法测得的纸和纸板单位面积的质量。

3.2

厚度 thickness

纸或纸板在两侧量面间承受一定压力，从而测量出的纸或纸板两表面间的距离。

3.3

抗张强度 tensile strength

在规定的试验条件下，单位宽度的试样断裂前所能承受的最大张力。

3.4

伸长率 elongation

试样的伸长量与初始试验长度的比值。

3.5

边缘撕裂度 edge tear degree

边缘撕裂度指材料边缘在受力时抵抗撕裂缺口形成或扩展的能力。

3.6

介电强度 dielectric strength

在规定的试验条件下，击穿电压与施加电压的两电极之间距离的商。

3.7

局部放电起始电压 partial discharge inception voltage

当施加于试品上的电压从某一观测不到局部放电的较低值逐渐增加至试验回路中初次探测到局部放电时的最低电压。

3.8

热收缩率 shrinkage rate

材料在一定温度条件下受热后，其尺寸相对于原始尺寸的收缩程度。

3.9

耐热等级 heat resistance grade

绝缘材料在长期使用过程中能承受的最高温度。

3.10

耐油性要求 oil resistance requirement

耐油性要求是指绝缘材料在ATF油中以一定条件处理之后，各项性能指标保持率满足应用需求。

4 基本要求

4.1 外观

4.1.1 纸张纤维均匀，纸面平整、洁净，不应存在脏污、死折、孔洞、脊棱、导电粒子等影响使用的外观缺陷。若对上述缺陷有特殊要求，可按双方协议进行补强处理。

4.1.2 成品切边应整齐，不应存在毛边、裂口等缺陷。卷筒端面洁净，卷筒弓形不超过 2 mm，锯齿形不超过 5 mm。卷筒根部允许存在打底褶皱，长度应不超过 20 m。

4.1.3 卷筒应松紧一致，卷芯坚固，无变形，卷芯长度应不低于纸卷宽度。

4.2 性能要求

应符合表 1 的要求。

表 1 绝缘纸性能要求

指标	单位	0.18	0.22	0.25	0.30	参考测试标准
标称厚度	mm					
厚度Avg.	mm	0.18±0.02	0.22±0.02	0.26±0.025	0.30±0.03	GB/T 451.3
定量Avg.	g/m ²	180±15	230±20	255±25	310±25	GB/T 451.2
纵向抗张强度Avg.	N/cm	≥170.0	≥230.0	≥260.0	≥280.0	GB/T 12914—2018
横向抗张强度Avg.	N/cm	≥70.0	≥110.0	≥120.0	≥140.0	
纵向伸长率Avg.	%	≥7.0	≥8.0	≥9.0	≥9.5	
横向伸长率Avg.	%	≥7.0	≥8.0	≥9.0	≥9.5	
纵向边缘撕裂Avg.	N	≥240.0	≥320.0	≥340.0	≥380.0	GB/T 5591.2
横向边缘撕裂Avg.	N	≥70.0	≥110.0	≥120.0	≥140.0	GB/T 5591.2
纵向初始撕裂Avg.	N	≥50.0	≥60.0	≥75.0	≥85.0	ASTM D1004
横向初始撕裂Avg.	N	≥30.0	≥40.0	≥50.0	≥60.0	ASTM D1004
介电强度Avg.	kV/mm	≥22.0	≥24.0	≥24.0	≥22.0	GB/T 1408.1
局部放电起始电压（峰值）Avg.	kV	≥1.20	≥1.30	≥1.40	≥1.45	GB/T 7354
纵向热收缩率Avg.	%	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	GB/T 20629.2

指标	单位	0.18	0.22	0.25	0.30	参考测试标准
180℃, 40min						
横向热收缩率 Avg. 180℃, 40min	%	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	

4.3 油冷电机用绝缘材料要求

对于油冷电机，绝缘材料除应满足本文件 4.2 中表 1 的要求外，还应满足表 2 的耐油性要求。

表 2 绝缘纸耐油性要求

科目	单位	指标要求	测试方法
外观	/	不开裂，不分层，不起泡	目测
纵向抗张强度Avg.	N/cm	≥60%初始值	GB/T 12914—2018
横向抗张强度Avg.	N/cm	≥60%初始值	
纵向伸长率Avg.	%	≥15%初始值	
横向伸长率Avg.	%	≥15%初始值	
纵向边缘撕裂度Avg.	N	≥20%初始值	GB/T 5591.2
横向边缘撕裂度Avg.	N	≥20%初始值	
纵向初始撕裂度Avg.	N	≥20%初始值	ASTM D1004
横向初始撕裂度Avg.	N	≥20%初始值	
介电强度Avg.	kV/mm	≥90%初始值	GB/T 1408.1
局部放电起始电压（峰值）Avg.	kV	≥90%初始值	GB/T 7354

5 试验方法

5.1 外观

按JB/T 10441.2中的要求进行。

5.2 纸卷尺寸

5.2.1 偏差要求

应符合以下要求：

- a) 宽度为 9 mm<宽度≤100 mm 的宽度公差±0.3 mm；
- b) 宽度为 100 mm<宽度≤300 mm 的宽度公差±1.0 mm；
- c) 宽度为 300 mm<宽度≤500 mm 的宽度公差±3.0 mm；
- d) 宽度为 500 mm<宽度≤1000 mm 的宽度公差±5.0 mm；
- e) 宽度为 1000 mm<宽度≤2000 mm 的宽度公差±7.0 mm；
- f) 合同约定的宽度偏差。

5.3 测试方法

5.3.1 试样处理

应按照GB/T 10739规定的方法处理。

5.3.2 宽度测量

应使用精度不低于1 mm的米尺等长度量具测量。

5.3.3 定量检测

应按照GB/T 451.2规定的方法检测。

5.3.4 厚度测量

应按照GB/T 451.3规定的方法检测。

5.3.5 抗张强度和伸长率

应按照GB/T 12914-2018规定的方法B——恒速拉伸法测定。

5.3.6 边缘撕裂度

按照GB/T 5591.2规定的方法检测。

5.3.7 介电强度

按照GB/T 1408.1规定的方法检测。

5.3.8 局部放电

按GB/T 7354规定的方法检测，试验场强为400 V/mm。

5.3.9 耐油性处理

按照T/CEEIA 415-2019中5.3规定的方法处理

5.3.10 热收缩率

按GB/T 20629.2规定的方法检测。

6 检验规则

所有产品应经公司质量管理部门检验合格后方可出厂。

6.1.1 出厂检验

6.1.1.1 出厂检验要求应符合表 3 规定

表 3 出厂检验要求

标准厚度	0.18 mm	0.22 mm	0.25 mm	0.30 mm
厚度	√	√	√	√
定量	√	√	√	√
纵向抗张强度	√	√	√	√
横向抗张强度	√	√	√	√
纵向伸长率	√	√	√	√
横向伸长率	√	√	√	√
纵向边缘撕裂度	√	√	√	√
横向边缘撕裂度	√	√	√	√
介电强度	√	√	√	√
局部放电起始电压 (峰值)	—	—	—	—
纵向热收缩率180℃, 40min	—	—	—	—
横向热收缩率180℃, 40min	—	—	—	—
绝缘纸耐油性测试	—	—	—	—

6.1.1.2 出厂检验取样规则：同一成纸卷分切出的成品作为一批进行抽样检验。

6.1.1.3 复检规则：每批产品中任意抽取两卷进行检测。检验结果全部满足第 4 章的要求为合格；任何一项指标平均值或单个值低于最小值时要对不符合项进行双倍取样，检验结果如仍不符合要求则判定为不合格。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验项目：型式检验项目为 4.2、4.3 要求的全部内容。

6.2.2 型式检验取样规则：在同一批次的芳纶纸中选取一卷，将最外周的 1.5 m 切除后，切取 10 m 整幅宽纸样，试样从离边缘不小于 10 mm 处切取，试样的裁切与芳纶纸卷的纵向和横向一致，试样切取后按本标准进行检验。

6.2.3 复检规则：检验结果全部满足第 4 章的要求为合格；任何一项指标平均值或单个值低于最小值时要对不符合项进行双倍取样，检验结果如仍不符合要求则判定为不合格

6.2.4 在下列情况之一时，进行型式检验：

- a) 当产品批量投产鉴定时；
- b) 当配方或原料发生较大变化时；
- c) 当技术监督部门要求时；
- d) 当设备有改变或者大修后。

7 包装、标志、运输与贮存

7.1 包装

缘纸卷包装应保证产品不受损伤，并适于运输，标志应明显清楚，以便于识别。

卷筒或包装箱应用塑料带或钢带加固、有缠绕膜包覆，能防晒、防潮、防霉。

7.2 标志

每包绝缘纸产品均应在包外贴有明显的标签，标签内容包括：厂名、产品名称、规格、批号、生产日期、净重。

7.3 运输

绝缘纸在运输中应防潮、防火、防热、防止挤压。

7.4 贮存

7.4.1 绝缘纸应贮存于干燥而洁净的室内，不得靠近火源、热源或受阳光直射。

7.4.2 绝缘纸的贮存期。超过贮存期的产品经检验，合格者仍可使用。