

ICS 43.040.10
T 36



ZZB

浙江制造团体标准

T/ZZB 0642—2018

汽车微电机用换向器

Commutator for automotive micromotors

ZHEJIANG MADE

2018 - 10 - 19 发布

2018 - 11 - 01 实施

浙江省品牌建设联合会

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 基本要求	1
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输和储存	7
9 质量承诺	7

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江长城换向器有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省电机标准化技术委员会、安固集团有限公司、浙江省机电产品质量检测所、瑞安市质量技术监督检测院、国家大院名校温州联合研究院、瑞安市汽车摩托车配件行业协会、温州佳合标准化信息技术事务所（排名不分先后）。

本标准主要起草人：林祥清、陈凤仙、戢秀芬、杨林飞、阮建国、阮志清、周晓军、赵承忠、姚兴海、黄长城、金爱蝶、刘晨、张晓斌、黄旭环、章金木。

本标准由浙江省机电设计研究院有限公司负责解释。

ZHEJIANG MADE

汽车微电机用换向器

1 范围

本标准规定了汽车微电机用换向器（以下简称换向器）的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存和质量承诺。

本标准适用于汽车冷凝器电机、ABS电机及外径为16.7 mm~40 mm的雨刮电机用换向器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 1801—2009 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 公差带和配合的选择

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

JB/T 8987 换向器用银铜合金线(带)材技术条件

QC/T 1014—2015 汽车、摩托车起动电机用换向器

3 术语和定义

QC/T 1014—2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

破裂过盈量 conical widening force up to fracture

锥度芯轴压入内孔至换向器开裂的行程距离。

4 基本要求

4.1 设计

4.1.1 采用交叉试验方法对换向器的材料、选型、结构、工艺、性能等进行优化设计。

4.1.2 采用三维软件、快速成型(3D打印)、仿真模拟技术对产品结构进行优化设计。

4.2 原材料

4.2.1 换向器银铜合金线(带)材料应符合 JB/T 8987 的规定。

4.2.2 电木粉应不含石棉纤维。

4.2.3 铜材、电木粉、云母板材料应符合 GB/T 30512 的规定。

4.3 工艺及装备

4.3.1 采用全自动清洗工艺。

4.3.2 预组合工序采用自动排片方式，压制工序采用自动上下料加工方式。

4.3.3 采用自动精加工流水线装备。

4.4 检测能力

4.4.1 具备换向器铜材料化学成分、表面硬度、抗拉强度、延伸率、导电率的检测能力。

4.4.2 具备换向器主要尺寸和绝缘耐压性能的在线检测能力。

4.4.3 具备热态超速性能、换向片径向拉力、高低温交替性能、温湿度性能、破裂过盈量等项目的检测能力。

5 技术要求

5.1 外观质量

外观应完整，表面应光滑，无裂纹、无毛刺、无凹陷、无色斑等。

5.2 尺寸要求

5.2.1 外圆直径的极限偏差不应超过 GB/T 1804—2000 中规定的 m 级。

5.2.2 内孔直径的极限偏差不应超过 GB/T 1801—2009 中规定的 H8。

5.2.3 钩与槽应沿圆周均匀分布（图 1），钩槽夹角偏差为 $\pm 1^\circ$ 。

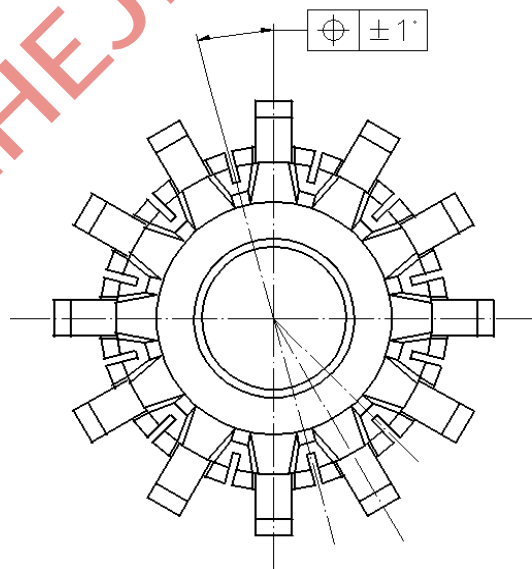


图1 换向器钩槽位置图

5.3 铜表面硬度

纯铜表面硬度为 HB90~HB110；银铜表面硬度为 HB100~HB120。

5.4 绝缘耐压性能

按表1规定进行绝缘耐压试验时,不应发生击穿或闪络现象,试验电压波形为正弦波,频率为50Hz,泄漏电流设定值不应大于2 mA。

表1 绝缘耐压试验

试验部位	试验电压 V	试验持续时间 s
相邻两换向片之间	500	2
换向片与内孔之间	1000	60

5.5 热态超速性能

在进行表2规定的历时1min的超速试验后,其工作表面的径向圆跳动变化值、相邻两换向片间段差变化值应符合表2的规定。

表2 热态超速性能

试验温度 ℃	试验转速 r/min	径向圆跳动 变化值 mm	片间段差 变化值 mm
180±2	50000	≤0.012	≤0.002

5.6 换向片径向拉力

换向片径向拉力应不小于300 N。

5.7 破裂过盈量

应不小于0.07 mm。

5.8 尺寸稳定性

经尺寸稳定性试验后,尺寸变形量应不大于0.05%,径向圆跳动变化值应不大于0.02 mm,片间段差变化值应不大于0.003 mm。

5.9 温湿度性能

经温湿度试验后,片径向拉力应不小于200 N,径向圆跳动变化值应不大于0.02 mm,片间段差变化值应不大于0.003 mm。

5.10 耐高低温交变性能

经高低温交变试验后,片间段差变化值应不大于0.0015 mm,径向圆跳动变化值应不大于0.005 mm。

5.11 收缩性

经收缩性试验后,外径和长度变化率应不大于0.3%,片间段差变化值应不大于0.004 mm。

6 试验方法

6.1 试验条件

环境试验条件如下：

- a) 温度：18 °C~28 °C；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

6.2 外观质量检查

目测检查，必要时用20倍及以上电视显微镜检查。

6.3 尺寸检查

- 6.3.1 外圆直径用千分尺或其它专用测量设备测量。
- 6.3.2 内孔直径用两点对模式小孔量规测量或用光滑极限量规检查。
- 6.3.3 钩槽位置度根据 5.2.3 要求，制作专用检具或影像仪检查，见图 2。



图2 换向器钩槽位置度专用检具简图

6.4 铜表面硬度试验

按GB/T 231.1规定进行，在试样上任取3片换向片进行表面处理，应达到平坦光滑、无油污，粗糙度Ra不大于0.4 μm；试验时施加力为98.07 N、Φ1 mm钢球压头、保荷时间30 s，取3次试验数据的平均值作为最终硬度值。

6.5 绝缘耐压试验

按QC/T 1014—2015中5.5的规定进行。

6.6 热态超速试验

6.6.1 样品准备

样品经精加工后，使其径向圆跳动值不大于0.01 mm，片间段差值不大于0.002 mm。

6.6.2 试验准备

将样品装入导向芯轴，然后任选一换向片为标记，作为测量起始点，用换向片间段差综合测试仪(换向器行业专用的检测设备)或圆度仪及其他类似仪器记录下测量曲线，读出径向圆跳动值和片间段差值。

6.6.3 试验步骤

将样品放入规定温度的热循环烘箱中，预热30 min后取出，装入处在保温状态下的超速试验机上，然后按表2规定的转速运转1 min，取下样品在常温下放置45 min，用片间段差综合测试仪或圆度仪及其它类似仪器记录下测量曲线，读出径向圆跳动变化值和片间段差变化值，并与试验前的测量曲线作对应比较，取其最大值。

6.7 换向片径向拉力试验

试验在电子万能试验机上进行，夹持换向片中部，设定速度为50 mm/min，从换向片径向方向拉出。

6.8 破裂过盈量试验

用电子万能试验机，采用1:500锥度芯轴以50 mm/min的速度压入内孔至出现初开裂，记录走过的行程，按公式(1)计算破裂过盈量。

$$M = \frac{1}{500} \times S \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M ——破裂过盈量，单位为毫米(mm)；

S ——行程，单位为毫米(mm)。

6.9 尺寸稳定性试验

样品经精加工后，放置在170℃的高温箱中保温2h，恢复常温后检测径向圆跳动变化值和片间段差变化值。

6.10 温湿度试验

样品经精加工后，在高低温交变湿热试验箱中进行，先在80℃相对湿度95%条件下存放24h，再降至-40℃后存放24h，恢复室温后测量换向器的片径向拉力、径向圆跳动变化值、片间段差变化值。

6.11 耐高低温交变试验

样品经精加工后，放置-40℃的高低温交变试验箱中按温度变化速度(2~3)K/min至130℃，两个温度下的暴露时间为30 min，按GB/T 2423.22—2012中8.2.5的规定连续10个试验循环后，测量换向器的径向圆跳动变化值、片间段差变化值测试圆度和片间段差，分别与试验前的数据进行对比计算。

6.12 收缩性试验

样品应经精加工后，放置在190℃下热循环烘箱中保温16h，然后拿出在室温下存放48h，再放入热循环烘箱中190℃保温72h，恢复室温后测量外径和长度变化率、片间段差变化值。

7 检验规则

7.1 检验的类别

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目按表 3 规定。

7.2.2 换向器出厂检验项目分为全检和抽检，全部项目合格后方允许出厂。

表3 检验项目

序号	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	类型							
				出厂检验	型式检验						
					样品编号 1, 2, 3	样品编号 4, 5, 6	样品编号 7, 8, 9	样品编号 10, 11, 12	样品编号 13, 14, 15	样品编号 16, 17, 18	样品编号 19, 20, 21
1	外观质量	5.1	6.2	○	√	/	/	/	/	/	/
2	尺寸要求	5.2	6.3	○	√	/	/	/	/	/	/
3	铜表面硬度	5.3	6.4	△	√	/	/	/	/	/	/
4	绝缘耐压性能	5.4	6.5	○	√	/	/	/	/	/	/
5	热态超速性能	5.5	6.6	△	/	√	/	/	/	/	/
6	换向片径向拉力	5.6	6.7	△	√	/	/	/	/	/	/
7	破裂过盈量	5.7	6.8	/	/	/	√	/	/	/	/
8	尺寸稳定性	5.8	6.9	/	/	/	/	√	/	/	/
9	湿温度性能	5.9	6.10	/	/	/	/	/	√	/	/
10	耐高低温交变性能	5.10	6.11	/	/	/	/	/	/	√	/
11	收缩性	5.11	6.12	/	/	/	/	/	/	/	√

注：○-出厂全检；△-出厂抽检；√-型式检验。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目见表 3。

7.3.2 换向器在下列情况下应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定时；
- 当产品在设计、工艺、结构或主要材料的改变足以影响产品性能时，则应进行有关的型式检验项目；
- 正常批量生产时，每两年进行 1 次；

d) 国家质量监督机构提出要进行型式检验时。

7.3.3 抽样应在出厂全检项目合格的产品中进行,除热态超速试验抽取5只外,其余按GB/T 2829有关规定采用一次抽样方案,不合格质量水平(RQL)规定为50,判别水平(DL)规定为II,判定组数[Ac, Re]为[0, 1];若试验中有1只产品不合格,则进行第2次抽样,仍按GB/T 2829有关规定采用一次抽样方案,不合格质量水平(RQL)规定为25,判别水平(DL)规定为II,判定组数[Ac, Re]为[0, 1]。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标识

换向器按不同型号规格进行包装,并在包装盒上清晰地标注下列内容:

- a) 换向器型号、数量;
- b) 制造厂名、厂址或商标;
- c) 注意事项标记“小心轻放”、“向上”、“堆放层数”、“怕湿”、等文字或包装储运图示标志;
- d) 出厂日期或批号等。

8.2 包装和运输

8.2.1 换向器包装应完整,具有一定的防湿、防振能力,保证在运输过程中不发生碰撞损坏,包装盒内附有产品合格证。

8.2.2 包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定,包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐。

8.3 储存

应储存在环境空气温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于80%,清洁、通风良好,无腐蚀性气体侵入的库房内。

9 质量承诺

9.1 自产品出厂之日起3年或车辆行驶10万公里之内(以先到者为准),因产品制造质量问题而不能正常使用时,提供免费更换服务。

9.2 若因操作不当或其他非质量问题导致产品无法正常使用,制造商应根据客户需求组织或协助解决,8小时内作出响应,24小时内提供解决方案。