



团 体 标 准

T/ZZB 3821—2024

乘用车发电机用电机轴

Generator motor shaft for passenger car

2024-11-05 发布

2024-12-05 实施

浙江省质量协会 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 产品分类	3
5 基本要求	2
6 技术要求	2
7 试验方法	4
8 检验规则	4
9 标志、包装、运输及贮存	5
10 质量承诺	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。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：宁波创世轴业有限公司。

本文件参与起草单位：宁波创辰智能科技有限公司。

本文件主要起草人：陈明维、包静刚、王振、孙建兴、强文乙、陈仕杰。

本文件评审专家组长：阮建国。



乘用车发电机用电机轴

1 范围

本文件规定了乘用车发电机用电机轴（以下简称电机轴）的术语和定义、产品分类、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存和质量承诺。

本文件适用于轴直径 10~60mm，采用螺纹锁紧连接皮带轮的乘用车发电机用电机轴（以下简称电机轴）。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 699—2015 优质碳素结构钢
- GB/T 1958—2017 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 检测与验证
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2975—2018 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3077—2015 合金结构钢
- GB/T 3177 产品几何技术规范（GPS） 光滑工件尺寸的检验
- GB/T 3730.1 汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分：类型
- GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定
- GB/T 10610 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法
- GB/T 13320—2007 钢质模锻件 金相组织评级图及评定方法
- GB/T 18780.1 产品几何量技术规范（GPS） 几何要素 第1部分：基本术语和定义
- JB/T 9204—2008 钢件感应淬火金相检验
- QC/T 941 汽车材料中汞的检测方法
- QC/T 942 汽车材料中六价格的检测方法
- QC/T 943 汽车材料中铅、镉的检测方法
- QC/T 944 汽车材料中多溴联苯（PBBs）和多溴二苯醚（PBDEs）的检测方法

3 术语和定义

GB/T 2900.25、GB/T 3730.1和GB/T 18780.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

电机轴按热处理工艺的方法分为以下类型：

- a) 调质电机轴；
- b) 高频淬火电机轴；
- c) 无热处理电机轴。

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用计算机辅助软件进行工艺设计。
- 5.1.2 应具备电机轴优化设计后机械性能验证的能力。

5.2 原材料

- 5.2.1 应采用性能不低于 GB/T 699—2015 中牌号“45 号”要求的钢，毛坯原材料的机械性能不低于表 1 的要求。
- 5.2.2 应采用性能不低于 GB/T 3077—2015 中牌号“40Cr”钢，调质处理后的机械性能应不低于表 2 的要求。

5.3 工艺装备

- 5.3.1 淬火工序宜采用频率 100 KHz 以上的感应淬火成套的自动控制设备。
- 5.3.2 应具备数控机床、数控搓齿机、数控精磨的加工设备。

5.4 检验检测

- 5.4.1 应配备三坐标测量仪、影像仪、圆度仪、气动量仪、粗糙度轮廓仪等尺寸精度检测设备，开展几何尺寸、形位公差和表面粗糙度的检验检测。
- 5.4.2 应配备微机控制电液伺服万能试验机、金相显微镜、洛氏硬度计、维氏硬度计，开展力学性能、金相组织、硬度的检验检测。

6 技术要求

6.1 外观质量

- 6.1.1 电机轴加工表面不允许有毛刺、磕碰、生锈、漏加工存在。
- 6.1.2 磨削表面应光洁，不得有明显的加工波纹。

6.2 机械性能

- 6.2.1 无热处理电机轴的机械性能应符合表 1 要求。

表1 无热处理电机轴

材料牌号	毛坯直径 mm	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	断后伸长率%
45	10~16	690~930	≥470	≥6
	16~40	640~830	≥375	≥7
	40~60	610~800	≥325	≥8

6.2.2 调质电机轴的机械性能应符合表2要求。

表2 调质电机轴

材料牌号	硬度	抗拉强度 Mpa	屈服强度 Mpa	断后延伸率%	端面收缩率%
40Cr	≥35HRC	≥1030	≥850	≥7	≥36
	31~34HRC	≥980	≥780	≥9	≥45
	26~30HRC	≥860	≥690	≥10	≥52
	22~25HRC	≥750	≥600	≥12	≥60

6.3 表面硬度和硬化层深

6.3.1 高频淬火电机轴的表面硬度应不小于 55 HRC。

6.3.2 高频淬火电机轴的有效硬化层深应为 0.6~1.1 mm。

6.4 金相组织

6.4.1 调质电机轴应符合 GB/T 13320—2007 中图 3 规定的 1~3 级。

6.4.2 高频淬火电机轴应符合 JB/T 9204—2008 中 3.3 规定的 4~7 级。

6.5 尺寸及形位公差精度

电机轴的尺寸公差及形位公差应符合表3的要求。

表3 尺寸及形位公差精度要求

单位为毫米

序号	项目名称	要求
1	轴承位外径	公差带 T 不超过 IT5
2	直纹外径	公差带 T 不超过 IT10
3	螺纹精度	6g
4	轴承位跳动	≤0.01
5	轴承位圆度	≤0.004
6	键槽对称度	≤0.1
7	直纹长度、台阶长度	±0.1

6.6 粗糙度

电机轴的轴承位表面粗糙度Ra值应不大于0.4 μm。

6.7 禁用物质

电机轴对以下6种禁用物质的含量限值要求为：

- a) 铅的质量百分数不得超过 0.1 %；
- a) 汞的质量百分数不得超过 0.1 %；
- b) 镉的质量百分数不得超过 0.01 %；
- c) 六价铬的质量百分数不得超过 0.1 %；
- d) 多溴联苯（PBBs）的质量百分数不得超过 0.1 %；
- e) 多溴二苯醚（PBDEs）的质量百分数不得超过 0.1 %。

7 试验方法

7.1 外观质量

按目测法进行检查。

7.2 机械性能

7.2.1 无热处理电机轴

7.2.1.1 原材料的室温拉伸性能按 GB/T 228.1 的规定进行测试。

7.2.1.2 取样和制样的要求按 GB/T 2975—2018 中附录 A.3 的规定进行。

7.2.2 调质电机轴

7.2.2.1 室温拉伸性能按 GB/T 228.1 的规定进行测试。

7.2.2.2 硬度按 GB/T 230.1 的规定进行测试。

7.2.2.3 取样和制样的要求按 GB/T 2975—2018 中附录 A.3 的规定进行。

7.3 表面硬度和硬化层深

7.3.1.1 表面硬度按 GB/T 230.1 的规定进行测试。

7.3.1.2 取样位置为电机轴的爪机装配位。

7.3.1.3 有效硬化层深按 GB/T 5617 的规定进行测试，硬度条件为 450 HV0.5—HV3。

7.4 金相组织

7.4.1 调质电机轴的金相组织评定按 GB/T 13320 规定的进行测试。

7.4.2 高频淬电机轴的金相组织按 JB/T 9204 的规定进行测试。

7.5 尺寸及形位公差

7.5.1 尺寸公差按 GB/T 3177 的规定进行测试。

7.5.2 形位公差按 GB/T 1958 的规定进行测试。

7.6 表面粗糙度

按 GB/T 10610 的规定进行测试。

7.7 禁用物质

7.7.1 汞按 QC/T 941 的规定进行测试

7.7.2 六价铬按 QC/T 942 的规定进行测试。

7.7.3 铅和镉按 QC/T 943 的规定进行测试。

7.7.4 多溴联苯 (PBBs) 和多溴二苯醚 (PBDEs) 按 QC/T 944 的规定进行测试。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，检验项目按表4。

表4 出厂检验和型式检验

序号	项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观质量	6.1	7.1	√	√
2	机械性能	6.2	7.2	-	√
3	金相组织	6.3	7.3	-	√
4	尺寸及形位公差	6.4	7.4	√	√
5	表面粗糙度	6.5	7.5	√	√
6	禁用物质	6.6	7.6	-	√

注：“√”为需要检验的项目；“-”为不需要检验的项目。

8.2 组批

由相同原材料，相同生产工艺的产品组成一批。

8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验分为全检和抽检，全检合格后再进行抽检。

8.3.2 抽检样本量按表 5 规定。

8.3.3 经制造商的质量检验部门检验，出厂检验项目全部合格则判定为出厂检验合格，并附有产品合格证明方可出厂。

表5 出厂检验抽检样本量

批量	抽检样本量
5000以下	5
5001~10000	10
10001以上	15

8.4 型式检验

8.4.1 产品有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制完成后或老产品转厂生产试制的定型鉴定；
- 定型产品在设计、工艺、材料上有重大改变，影响其产品性能时；
- 正常生产的产品，每三年进行一次；
- 产品停产一年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 客户有需求时。

8.4.2 做型式检验的样品从出厂检验合格的同一批产品中随机抽取 5 件。

8.4.3 型式检验项目全部合格则判定为型式检验合格。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

外包装上的标志应包括：

- a) 生产批次；
- f) 产品名称和产品物料号；
- g) 产品数量；
- h) 生产日期；
- i) 生产单位名称。

9.2 包装

9.2.1 包装前电机轴应进行防锈处理。

9.2.2 应采用双瓦楞纸箱、木箱或专用周转箱包装，包装标识应符合 GB/T 191 的规定。

9.2.3 包装箱内应有合格证明和检验报告。

9.3 运输

9.3.1 运输过程中，应保持清洁、干燥，不应雨淋、曝晒，不应与易燃、起尘及腐蚀性物品一起装运。

9.3.2 产品运输过程中应小心轻放，避免外力的冲击和相互碰撞。

9.4 贮存

9.4.1 在室内常温、无腐蚀性气体的环境存放。

9.4.2 在贮存期间，要采取防潮、防腐蚀、防火、防碰撞等措施，保持产品良好状态。

10 质量承诺

10.1 在正确搬运、存放和使用的情况下，从出厂后开始电机轴的有效防锈期应不小于 6 个月。

10.2 用户对产品有诉求时，响应时间应不超过 8 小时，并在 24 小时内提供解决方案。