



团 体 标 准

T/ZZB 1709—2023
代替 T/ZZB 1709—2020

磁电机

Magnetoes

DEFINED

QUALITY

2024 - 11 - 14 发布

2024 - 12 - 14 实施

浙江省质量协会 发布

全国团体标准信息平台

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 5

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输及贮存 9

9 质量承诺 10

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》的规则起草。

本文件替代 T/ZZB 1709—2020《磁电机》，与 T/ZZB 1709—2020《磁电机》相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了连续发火性能的要求和试验方法（见 5.3、6.4，2020 年版的 5.3、6.4）；
- 更改了点火提前角的要求和试验方法（见 5.4、6.5，2020 年版的 5.4、6.5）；
- 更改了照明及蓄电池充电性能的要求和试验方法（见 5.5、6.6，2020 年版的 5.5、6.6）；
- 更改了扫频振动性能的要求和试验方法（见 5.9、6.10，2020 年版的 5.9、6.11）；
- 更改了次级峰值电压检查的试验方法（见 6.7，2020 年版的 6.8）；
- 更改了火花能量测试的试验方法（见 6.8，2020 年版的 6.9）；
- 更改了点火线圈高压绝缘介电强度试验的试验方法，（见 6.9，2020 年版的 6.10）；
- 更改了线圈温升试验的试验方法（见 6.15，2020 年版的 6.16）；
- 更改了装机或装车试验的试验方法（见 6.16.3，2020 年版的 6.18.3）；
- 更改了互换性试验方法（见 6.14，2020 年版的 6.15）；
- 删除了对电容放电式磁电机电容充电线圈峰值电压的要求和试验方法（见 2020年版的5.6和6.7）；
- 删除了断电器弹簧张力的要求和试验方法（见 2020 年版的 5.16 和 6.17）。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江锋龙电气股份有限公司。

本文件参与起草单位（排名不分先后）：浙江昊龙电气有限公司、绍兴市质量技术监督检测院、绍兴市特种设备检测院。

本文件主要起草人：李钧钧、方彬彬、郑梅君、黄翔、张斌、孙昱蒙、李江、骆明儿、董秋炯、任钱江、吴浩祥、杜锡勇、楼一兵、陈松。

本文件评审专家组长：梁米加。

本文件及其所代替的历次版本发布情况为：

- T/ZZB 1709—2020；
- 本次修订承担单位：浙江省质量协会。

磁电机

1 范围

本文件规定了磁电机的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存和质量承诺。

本文件适用于非道路行驶的通用小型汽油机用磁电机。

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 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6109.10 漆包圆绕组线 第10部分：155级直焊性聚氨酯漆包圆铜线

JB/T 5140.2-2021 磁电机 第2部分：技术条件

JB/T 6730-2021 磁电机点火系统 测试方法

3 术语和定义

JB/T 5140.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 设计研发

4.1.1 应具备使用计算机辅助设计软件进行结构设计、电路设计和PCB排版的能力。

4.1.2 应具备使用3D打印进行设计开发验证的能力。

4.1.3 应具备使用计算机辅助模具设计软件，进行模流分析的能力。

4.2 原材料

4.2.1 应采用抗拉强度大于180 MPa的铝合金铝锭。

4.2.2 应采用符合GB/T 6109.10规定的155级及以上直焊聚氨酯漆包铜圆线。

4.2.3 骨架应采用介电强度大于26 kV/mm以上材料。

4.2.4 应采用温度等级为-40℃~125℃的电子元器件。

4.2.5 应采用耐温等级在130℃以上的环氧树脂。

4.2.6 所用铝合金、骨架、外壳、高压帽等主要原材料有害物质限量应符合表1规定。

表1 有害物质限量表

序号	限制物质	最大允许浓度
1	铅	0.1%
2	汞	0.1%
3	镉	0.01%
4	六价铬	0.1%
5	多溴联苯	0.1%
6	多溴联苯醚	0.1%
7	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.1%
8	邻苯二甲酸甲苯基丁酯	0.1%
9	邻苯二甲酸二丁基酯	0.1%
10	邻苯二甲酸二异丁酯	0.1%

4.3 工艺及装备

- 4.3.1 点火器电路板工序应采用贴片机、回流焊、AOI、ICT、自动设备；绕线应采用全自动绕线机；装配应采用自动焊接设备进行焊接；灌封应采用全自动真空滴漆设备。
- 4.3.2 转子压铸采用六轴机器人进行自动压铸，转子加工、着磁采用自动化生产线。
- 4.3.3 具备电路板、点火器、转子、着磁加工工序的全自动监测设备。

4.4 检验检测

- 4.4.1 应具备ROHS测试仪、直读光谱仪、三坐标、投影仪等原材料和过程的检验设备。
- 4.4.2 应配备高低温冲击试验箱、高低温试验箱、耐久试验台、超速试验台检测设备。
- 4.4.3 应具有检测磁电机热冲击、高温、温度变化、盐水浸没、耐久性、转子疲劳性的能力。

5 技术要求

5.1 环境要求

在下列环境条件下，磁电机能正常工作

- 5.1.1 周围介质温度：-40℃~105℃，点火器和点火线圈为-40℃~105℃（用集成电路的点火器为-20℃~60℃）；
- 5.1.2 相对湿度：不大于95 %。

5.2 外观及装配质量

- 5.2.1 磁电机外表面清洁，涂层和镀层牢固均匀，无油污和碰伤等现象。
- 5.2.2 各紧固件无松动，接点光滑牢固，插接件接触良好，转子与定子之间无扫膛。

5.3 连续发火性能

磁电机在表2规定的最低至最高转速范围内,按JB/T 6730—2021 中5.1.1 规定的三针放电器两主电极间距离(以下简称三针极距)上连续发火(以下简称连续发火转速范围)。测量最低和最高连续发火转速的持续时间均不得少于20 s。

表2 连续发火性能

磁电机型式	飞轮（包括内转子）			单体
配用汽油机工作容积 mL	<50	50～125	>125	——
三针极距 mm	5	6	7	7
连续发火转速范围 r/min	≤800～最高转速	≤500(电启动≤400)～最高转速		≤200～最高转速
	蓄电池供电点火 ≤400～最高转速			
注：非电启动和电启动并存时，按电启动考核。				

客户有具体要求时,按合同执行。

5.4 点火提前角

应符合JB/T 5410.2-2021中 3.6条规定。

5.5 照明及蓄电池充电性能

应符合JB/T 5410.2-2021中3.8条规定。

5.6 次级峰值电压

5.6.1 磁电机次级峰值电压应符合表3 规定。

表3 次级峰值电压

转 速 r/min	峰 值 电 压 kV
规定的最低连续发火上限转速	≥ 12.5
连续发火转速范围内,次级峰值电压最大点的转速	≥ 25
最高转速	≥ 12.5
注:排量小于 50 mL 或飞轮直径小于 85 mm,其次级峰值电压允许降低 15 %。	

5.6.2 蓄电池供电点火在冷态(常温)、热态和起动时次级峰值电压应≥25 kV。

5.7 火花能量

磁电机所提供的火花能量不低于 4.5 mJ。

5.8 点火线圈高压绝缘介电强度

点火线圈应能承受三针极距12 mm(汽油机工作容积小于50 mL的三针极距10 mm),历时40 s的放电试验而无损伤和表面放电现象。

5.9 扫频振动性能

应符合 JB/T 5410.2-2021 中 3.17 条规定。

5.10 开路性能

点火线圈应能承受峰值电压 35 kV，历时 1 min 开路试验而无损伤和表面放电现象。具有安全放电装置的磁电机开路试验历时 2 min 而无损伤和表面放电现象。

5.11 超速性能

磁电机在表 1 规定的三针极距上，以最高转速的 1.2 倍（油锯用发动机磁电机为 1.33 倍）转速连续运转 3 min 无损伤和断火现象。

5.12 温度变化性能

磁电机在 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 中各保持 1 h 为 1 个循环，共 20 个循环的温度变化试验而无损伤。

5.13 互换性

同型号磁电机可拆卸部件应具有互换性。

5.14 线圈温升

5.14.1 磁电机线圈温升应符合相应的技术文件的规定。

5.14.2 在室温下，用电阻法测量磁电机各绕组的平均温度，其温升限值为：

- a) 点火线圈：55 K；
- b) 照明（或蓄电池充电）线圈、电容充电（或发电）线圈应符合表 4 的规定。

表 4 不同耐热等级绝缘材料的温升限值

绝缘材料耐热等级	F	H
温升限值 K	140	160
注：连续工作持续时间不超过 3 min 的磁电机可不进行温升试验。		

5.15 耐久性能

磁电机台架耐久性试验时间不少于 1000h。若采用强化耐久性试验，试验时间为 120h。磁电机耐久性试验也可进行装机或装车试验。

5.16 低温性能

磁电机在非工作状态下，在 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温度中保持 2h 后无损伤。

5.17 高温性能

磁电机在正常工作条件下，在 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，温度中连续运行 2h 后无损伤。

5.18 湿热性能

磁电机在非工作状态下，在 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、湿度 90 % ~ 95 % 环境中保持 1h 后无损伤。

5.19 转子疲劳性能

转子在转速 $(7800 \pm 500) \text{ rpm} \sim (24000 \pm 500) \text{ rpm}$ 范围内循环运行（每 1 小时循环 1400 次~1500 次），经循环运行 10000 次后无损伤。

5.20 热冲击性能

点火器在 $(-30\pm 2)^\circ\text{C}$ 下保持1h, 在5min内过渡到 $(130\pm 2)^\circ\text{C}$, 在 $(130\pm 2)^\circ\text{C}$ 下保持1 h为1个循环。点火器经受200个循环的热冲击性能试验后, 在室温下放置16 h后应无损伤。

5.21 盐水浸没性能

点火器在 $(60\pm 2)^\circ\text{C}$ 下保持1 h, 然后放入 $(0\pm 2)^\circ\text{C}$ 氯化钠溶液(5%)浸没0.5 h, 在室温中干燥22.5 h为1个循环, 点火器经受10个循环的盐水浸没试验后无损伤。

6 试验方法

6.1 试验时测试仪表的精度不低于1.0级。测量照明(或蓄电池充电)线圈电参数时, 可采用真有效值表, 出厂检验时允许用平均值式电表等效代用。

6.2 测试环境

磁电机性能测试在下列环境条件下进行:

- a) 周围介质温度 $18^\circ\text{C}\sim 28^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度 45 %~75 %;
- c) 平均大气压力 86 kPa~106 kPa。

6.3 外观及装配质量

用感观法检查。

6.4 连续发火性能检查

按JB/T 5140.2-2021 中 4.5条规定进行。

6.5 点火提前角的检查

按JB/T 5140.2-2021 中 4.6条规定进行。

6.6 照明及蓄电池充电性能检查

按JB/T 5140.2-2021中 4.8条规定进行。

6.7 次级峰值电压检查

按JB/T 5140.2-2021 中4.11条规定进行。

6.8 火花能量测试

按JB/T 5140.2-2021中 4.9条规定进行。

6.9 点火线圈高压绝缘介电强度试验

按JB/T 5140.2-2021中 4.15条规定进行。

6.10 扫频振动试验

按JB/T 5140.2-2021 中4.17条规定进行。

6.11 开路试验

将点火线圈安装在专用试验台上,向点火线圈初级施加电压使其次级电压不低于35 kV,历时1 min,点火线圈应无击穿损伤和表面放电现象。重复磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.12 超速试验

将磁电机安装在试验台上,三针极距按表1规定,高压引线与三针放电器相连,磁电机以最高转速的1.2倍(油锯用发动机磁电机为1.33倍)转速连续运转3 min,重复外观、装配质量和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.13 温度变化试验

磁电机在非工作状态下放入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中,放置1 h后,30 s内移到 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中,点火器、点火线圈移到 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中,放置1 h。以上过程为1个循环,共进行20个循环。最后1个循环结束后,将产品从试验箱中取出,在常温下放置2 h以上,重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.14 互换性试验

把两台磁电机拆卸,互换其部件。重新组装后,进行连续发火性能检查,符合要求。

6.15 线圈温升试验

按JB/T 5140. 2-2021中 4.22条规定进行。

6.16 耐久性试验

6.16.1 一般耐久性台架试验

台架上试验时,磁电机以最高转速的80 %转速运转,在1000 h应在表1规定的三针极距上连续发火,试验结束后重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

有触点磁电机在耐久试验时间内允许调整及保养。

磁电机超过250 h后,允许更换断电器及电容器一次。

无触点磁电机在耐久试验时间内不允许更换任何零、部件。

试验允许中断,但每次连续工作时间应不小于4 h。

6.16.2 强化耐久性试验

将磁电机安装在耐久试验台上,接通相应的照明负载(灯泡或等效无感电阻),(蓄电池供电点火接额定负载)按以下规定进行:

a) 三针极距:按表1规定再增加1mm。

b) 周围介质温度: $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$,点火线圈和点火器放置在室温下,单体磁电机在常温下。

c) 试验转速和运转时间:最高转速运转120 h,试验结束后,在常温下放置2 h以上,重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.16.3 装机或装车试验

按JB/T 5140. 2-2021中 4.23.3条规定进行。

6.17 低温试验

磁电机在非工作状态下放入从室温开始的低温箱中，温度达到 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 时，历时2 h，立即从低温箱中取出，在2 min内重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.18 高温试验

磁电机安装在高温试验台上，三针极距按表1 规定，磁电机以最高转速的80 %转速运转，待恒温箱温度达到 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，点火线圈和点火器所在恒温箱温度达到 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 时[用集成电路的点火器在 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 时]，运转2 h，立即重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

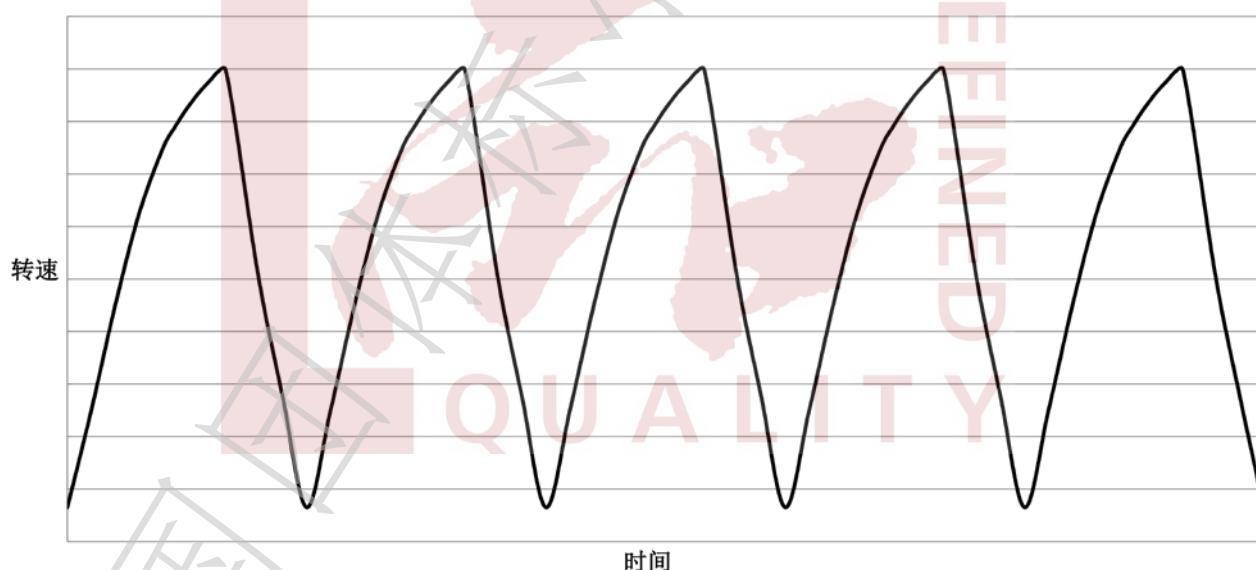
6.19 湿热试验

磁电机在非工作状态下放入恒温恒湿箱中，温度达 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、湿度达90 %~95 %，历时1 h，从恒温恒湿箱中取出，在5 min内重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

检查前允许擦拭磁电机各表面水露。

6.20 转子疲劳试验

转子在转速 $(7800\pm 500)\text{rpm}\sim(24000\pm 500)\text{rpm}$ 范围内循环运转（转速-时间的上升下降对应关系按图1要求进行），每1小时循环次数应控制在 $(1400\sim 1500)$ 之间。转子疲劳试验应循环10000次，试验后重复外观、装配质量的检查。



6.21 热冲击试验

点火器在非工作状态下进行热冲击试验。试验方法按GB/T 2423.22-2012中试验Na进行，其中低温 T_b 为 $(-30\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、高温 T_h 为 $(130\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，转换时间 t_2 不超过5min，循环次数为200。最后1个循环结束后，将产品从热冲击试验箱中取出，在室温下放置16 h后重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

6.22 盐水浸没试验

点火器在非工作状态下放入 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘箱中1 h, 30 s内放入 $(0\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 盐水(5%氯化钠)浸没0.5 h, 随后室温干燥22.5 h。以上过程为1个循环, 共进行10个循环。试验后重复外观和磁电机连续发火性能、磁电机点火提前角、次级峰值电压的检查。

7 检验规则

7.1 总则

磁电机检验分出厂检验、定期检验和型式检验, 检验的项目按表 5 规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 磁电机出厂检验分为全检和抽检, 出厂检验合格后方可出厂, 出厂时应附有合格证。

7.2.2 抽样检验产品质量时, 按 GB/T 2828.1 规定的正常检查一次抽样方案进行。

7.2.3 若其中一项次检验结果不合格时, 则判为出厂检验不合格。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求 条文号	试验方法 条文号	出厂检验		型式检验
				全检	抽检	
1	外观要求及装配质量	5.2	6.3	△	—	△
2	连续发火性能	5.3	6.4	△	—	△
3	点火提前角	5.4	6.5	△	—	△
4	照明及蓄电池充电性能	5.5	6.6	△	—	△
5	次级峰值电压	5.7	6.8	△	—	△
6	火花能量	5.8	6.9	—	—	△
7	高压绝缘介电强度	5.9	6.10	—	—	△
8	扫频振动	5.10	6.11	—	—	△
9	开路试验	5.11	6.12	—	—	△
10	超速试验	5.12	6.13	—	—	△
11	温度变化试验	5.13	6.14	—	—	△
12	互换性试验	5.14	6.15	—	—	△
13	线圈温升试验	5.15	6.16	—	—	△
14	耐久性试验	5.17	6.18	—	—	△
15	低温试验	5.18	6.19	—	△	△
16	高温试验	5.19	6.20	—	△	△
17	湿热试验	5.20	6.21	—	—	△
18	转子疲劳试验	5.21	6.22	—	—	△
19	热冲击试验	5.22	6.23	—	—	△
20	盐水浸没试验	5.23	6.24	—	—	△

注: “△”为检验项目, “—”为不检项目。

7.3 型式检验

7.3.1 磁电机产品应在下列情况之一时进行型式检验:

- a) 新产品定型;
- b) 产品经改进、变型或工艺、原材料重大改变时;

- c) 产品转厂生产或间断时间一年以上再生产时;
- d) 批量生产的产品应定期进行检验, 每两年不得少于一次;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验的一般规定

型式检验的产品从出厂检验合格的产品中随机抽取, 每次抽取数量为 8 台。把产品分为 4 组, 分别进行下列试验:

- a) 一组样品进行电容充电线圈峰值电压测试、次级峰值电压测试、火花能量测试、扫频振动试验、低温试验、温度变化试验、湿热试验、开路试验、超速试验、高温试验、互换性试验、线圈温升试验、断电器弹簧张力试验;
- b) 一组样品进行耐久性试验;
- c) 一组样品进行热冲击试验;
- d) 一组样品进行除 a, b, c 以外的其他项目。

7.3.3 型式试验项目中有 1 项不合格, 则判为型式检验不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

磁电机应在明显的位置上有打印标志, 内容如下:

- a) 制造厂名称及商标;
- b) 产品名称、型号;
- c) 产品批号或出厂日期;
- d) 磁电机的适当部位标明旋转标志(方向)。

8.2 包装

8.2.1 包装箱应牢固可靠, 每个包装箱应标明:

- a) 制造厂名称及地址;
- b) 产品名称、型号;
- c) 出厂日期;
- d) 体积(长×宽×高);
- e) 毛量、净量、数量;
- f) “易碎物品”及“怕雨”等图形标志, 并符合 GB/T 191 的有关规定。

8.2.2 随产品应提供以下技术文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品出厂合格证;
- c) 使用维护说明书。

8.3 运输

运输过程应避免重压、倒置、受潮、暴晒、雨雪淋袭。

8.4 贮存

磁电机应贮存在温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 80 % 的室内。室内不应同时存放有腐蚀性挥发物的有害物质。

9 质量承诺

- 9.1 自交货之日起 2 年内，在正常使用情况下，如产品出现质量问题时，生产企业提供免费更换或退货处理。对于非产品质量出现的意外损伤和缺陷，制造单位应提供有偿服务。
- 9.2 客户对产品质量有诉求时，应在 24 小时内做出响应，及时为用户提供服务和解决方案。
- 9.3 磁电机本体上有唯一可追溯标识。
-

