

团 体 标 准

T/QGCML 384—2022

汽车空调电磁离合器及其关键零部件

Automobile A/C electromagnetic clutch and its main components

2022 - 09 - 16 发布

2022 - 09 - 30 实施

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 工作环境	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输和贮存	9

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：嘉兴市兴嘉汽车零部件制造有限公司。

本文件参与起草单位：嘉兴市益恒汽车零部件制造有限公司、合肥合博机电有限公司、苏州中冠空调部件有限公司。

本文件主要起草人：章宏亮、章红根、刘广云、黄建平、陈同庆。

本文件为首次发布。

汽车空调电磁离合器及其关键零部件

1 范围

本文件规定了汽车空调电磁离合器及其关键零部件(以下简称离合器)的术语和定义、工作环境、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车空调电磁离合器及其关键零部件。

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 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾

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 18655—2018 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分:沿电源线的电瞬态传导

GB/T 28046.2—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分:电气负荷

GB/T 30038—2013 道路车辆 电气电子设备防护等级(IP代码)

GB/T 32691—2016 汽车空调电磁离合器

QC/T 413—2002 汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

簧片连接驱动型 spring-coupled driver

通过簧片把吸盘与轮毂连接起来,组成吸盘总成的型式。

3.2

橡胶连接驱动型 rubber-coupled driver

通过橡胶组件把吸盘与轮毂连接起来,组成吸盘总成的型式。

3.3

线圈温升 coil temperature rise

线圈在规定环境条件下加载标称电压,至线圈温度恒定时的温度上升值。

3.4

旋转方向 rotary direction

从驱动端看,离合器在工作时的旋转方向。

4 工作环境

4.1 工作温度范围: $-40^{\circ}\text{C}\sim+105^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 标称电压: DC12 V、DC24 V。

5 技术要求

5.1 外观、装配要求

5.1.1 离合器的外形及安装尺寸应符合产品图样的规定。

5.1.2 吸盘与带轮的吸合面不允许有油污、碰伤、凸起、杂物等。

5.1.3 镀涂部位的镀层或漆膜应色泽均匀、牢固、完整，不允许有气泡、剥落和露底等缺陷。

5.2 工作电压范围

离合器的工作电压范围见表1。在工作电压范围内离合器应运行平稳，不允许有异常噪声和卡滞现象。

表1 离合器的工作电压范围

标称电压 U_N	工作电压范围	
	U_{Smin}	U_{Smax}
DC12 V	10.5 V	16.0 V
DC24 V	21.0 V	32.0 V

5.3 额定电流

离合器的额定电流范围见表2。

表2 离合器的额定电流

标称电压 U_N	额定电流
DC12 V	≤ 4 A
DC24 V	≤ 2 A

5.4 旋转方向

从驱动端视，离合器旋转方向一般采用顺时针方向，允许在吸盘总成的适当部位用箭头永久标记。对旋转方向为逆时针的离合器，应在产品的驱动端或其它明显部位标出表示旋转方向的箭头。

5.5 分离时间

离合器断电后，吸盘和带轮应在1 s内完全分离。

5.6 消耗功率

离合器消耗功率应在30W~50W范围内。

5.7 初期静摩擦扭矩

初期静摩擦扭矩见表3。

表3 离合器基本参数推荐值

No	项目	压缩机排量/(cm^3/r)										
		≤ 110		≤ 170		≤ 220		≤ 320	≤ 450	≤ 550	≤ 650	
1	额定电压/DC.V	12	24	12	24	12	24	12	24	24	24	24
2	初期静摩擦扭矩/ $\text{N}\cdot\text{m}$	≥ 22		≥ 35		≥ 40		≥ 60		≥ 80	≥ 110	≥ 130
3	磨合后静摩擦扭矩/ $\text{N}\cdot\text{m}$	≥ 30		≥ 49		≥ 55		≥ 100		≥ 120	≥ 160	≥ 220

表 3(续) 离合器基本参数推荐值

No	项目	压缩机排量/(cm ³ /r)					
		≤110	≤170	≤220	≤320	≤450	≤550
4	空气间隙/mm	0.3~0.6			0.4~0.8		
5	转速范围/rpm	700~6000		600~5000		600~4000	

5.8 空气间隙

离合器的空气间隙见表3。

5.9 磨合后静摩擦扭矩

离合器经磨合后静摩擦扭矩见表3。

5.10 吸合电压

离合器吸合电压见表4。

表 4 离合器吸合电压

项目		参数			
线圈电阻比值 (R2/R1)		≤1	1.01~1.04	1.05~1.08	1.09~1.12
吸合电压	12 V	8.0 V	8.3 V	8.6 V	8.9 V
	24 V	16.0 V	16.6 V	17.2 V	17.8 V
注：R1为线圈的理论阻值(25℃)；R2为吸合电压时的阻值。					

5.11 静不平衡量

5.11.1 带轮总成静不平衡量不大于 150 g·mm。

5.11.2 吸盘总成静不平衡量不大于 200 g·mm。

5.12 绝缘电阻

线圈外壳与导线之间施加DC 500 V电压，电阻不小于50 MΩ。

5.13 耐电压性能

离合器中线圈总成进行耐电压试验时不得出现击穿和闪络，漏电电流应不大于1 mA。

5.14 线圈温升

离合器中线圈的温升值应不大于105℃。

5.15 吸合噪声

5.15.1 簧片连接驱动型离合器通电吸合瞬间产生的噪声(声压级)应不大于 100 dB(A) (Nc 为 1800 r/min)。

5.15.2 橡胶连接驱动型离合器通电吸合瞬间产生的噪声(声压级)不大于 80 dB(A)(Nc 为 1800 r/min)。

5.16 分离音

离合器断电后，吸盘和带轮分离时无拖尾音产生。

5.17 联接时间

在规定工况下离合器通电后，联接时间不大于0.2 s。

5.18 电磁兼容性

5.18.1 传导骚扰限值—电压法

离合器进行传导骚扰试验，限值不超过GB/T 18655—2010中6.2.3表5和表6中等级3要求。

5.18.2 辐射骚扰限值—ALSE 法

离合器进行辐射骚扰试验，限值不超过GB/T 18655—2010中6.4.4表9和表10中等级3要求。

5.18.3 沿电源线的电瞬态传导抗扰性

离合器传导抗扰试验采用具体脉冲种类、严酷等级和试验合格判定按供需双方协商确定。

5.19 耐水性

离合器经耐水试验后应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14规定。

5.20 水防护性能

离合器中线圈总成（不含接插件部分）应按IP9K进行水防护试验，试验后离合器应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14规定。

5.21 耐温度性能

5.21.1 耐低温贮存性能

离合器经低温贮存试验后性能应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14规定。

5.21.2 耐高温性能

5.21.2.1 耐高温贮存性能

离合器经高温贮存试验后性能应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14规定。

5.21.2.2 耐高温运行性能

离合器经高温贮存试验后性能应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14规定。

5.21.2.3 耐温度循环变化性能

离合器在温度循环试验后满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14性能要求；橡胶连接驱动型离合器在温度循环试验后橡胶部分不得有融化、膨胀现象，经表面处理的部分不允许有气泡或脱落。

5.22 耐腐蚀性

离合器盐雾试验在产品技术条件中规定。本文件推荐为：电泳件经196 h盐雾试验后表面处理面红色锈斑面积在10%以下；镀锌件经48 h盐雾试验后，白锈面积在5%以下，去除电镀面出现的白色生成物后留下的黑色斑点面积不超过10%。

注：铆压点、焊点或焊缝不做评价

5.23 耐久性

离合器在耐久试验后应满足表5要求。

表5 离合器耐久试验后要求

序号	项目	要求
1	噪声	1. 吸合噪声相对初始值不超过+5 Db (A) 2. 无异常噪声
2	磨合后静摩擦扭矩	不低于 5.9 规定的 90 %
3	离合器打滑	无异常打滑，无零件破损
4	消耗电流	不大于 5.3 规定的 110 %
5	绝缘电阻	10 MΩ 以上

5.24 耐振动性能

离合器在振动试验应满足表6要求。

表 6 振动性能要求

试验阶段	试验名称	判断依据
I	噪声频率	200 Hz 以下无噪声、无皮带轮与吸盘碰撞声
II	共振频率	200 Hz 以下无共振发生
III	振动耐久	振动耐久后, 零部件应无开裂、破损、紧固件无松脱现象, 应符合 5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14 的要求

5.25 线圈高温耐久性

离合器经线圈高温耐久试验后应满足5.5、5.7、5.8、5.9、5.10、5.12、5.13、5.14的要求

5.26 耐粉尘性

离合器经耐粉尘试验后轴承质量增加量应不大于油脂质量的10 %。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 12V 电系试验电压为 $14\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$, 24V 电系试验电压为 $28\text{ V} \pm 0.2\text{ V}$ 。

6.1.2 除特殊要求外, 所有试验应在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 25 %~75 % 的室温 (RT) 条件下进行。

6.1.3 电压表、电流表精度不低于 0.2 级, 稳压电源纹波系数不大于 0.1 %。

6.1.4 电阻测量仪示值精度不低于 $0.001\ \Omega$ 。

6.1.5 恒温箱温控精度不低于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.6 扭矩测定器示值精度不低于 $0.1\ \text{N} \cdot \text{m}$ 。

6.2 外观及装配性能

按GB/T 32691—2016中5.2的规定执行。

6.3 工作电压试验

按GB/T 32691—2016中5.3的规定执行。

6.4 额定电流试验

按GB/T 32691—2016中5.4的规定执行。

6.5 旋转方向

按GB/T 32691—2016中5.5的规定执行。

6.6 分离时间

按GB/T 32691—2016中5.6的规定执行。

6.7 消耗功率

用电压表测出加载在离合器两端的电压 U , 用电流表测出通过线圈的电流值 I , 计算消耗功率 P 。
计算公式: 功率 (P) = 电压 (U) \times 电流 (I)

6.8 初期静摩擦扭矩试验

按GB/T 32691—2016中5.8的规定执行。

6.9 空气间隙

按GB/T 32691—2016中5.10的规定执行。

6.10 磨合后静摩擦扭矩试验

按GB/T 32691—2016中5.9的规定执行。

6.11 吸合电压试验

按GB/T 32691—2016中5.11的规定执行。

6.12 静不平衡量试验

按GB/T 32691—2016中5.12的规定执行。

6.13 绝缘电阻

按GB/T 32691—2016中5.13的规定执行。

6.14 耐电压性能试验

离合器的绝缘耐压试验按QB/T 28046.2-2011中4.11.2的规定进行。

6.15 线圈温升试验

按GB/T 32691—2016中5.15的规定执行。

6.16 吸合噪声试验

按GB/T 32691—2016中5.16的规定执行。

6.17 分离音试验

按GB/T 32691—2016中5.17的规定执行。

6.18 联接时间试验

按GB/T 32691—2016中5.7的规定执行。

6.19 电磁兼容性试验

6.19.1 传导发射—电压法试验

对离合器中线圈总成按GB/T 18655—2010中6.2规定进行试验。

6.19.2 辐射发射—ALSE 试验

对离合器按GB/T 18655—2010中6.4规定进行试验。

6.19.3 沿电源线的电瞬态传导抗扰性试验

对离合器中线圈总成按GB/T 21437.2—2008中第5章的规定进行试验。

6.20 耐水性试验

按GB/T 32691—2016中5.19的规定执行。

6.21 水防护性能试验

按GB/T 30038—2013中图9和表7中的9K级进行试验。

6.22 耐温度性能试验

6.22.1 耐低温贮存性能试验

按GB/T 32691—2016中5.21.1的规定执行。

6.22.2 耐高温性能试验

6.22.2.1 耐高温贮存性能试验

按GB/T 32691—2016中5.21.2.1的规定执行。

6.22.2.2 耐高温运行性能试验

按GB/T 32691—2016中5.21.2.2的规定执行。

6.22.3 耐温度循环变化试验

按GB/T 32691—2016中5.22的规定执行。

6.23 耐腐蚀试验

按GB/T 2423.17规定的方法进行。

6.24 耐久性能试验

按GB/T 32691—2016中5.24的规定执行。

6.25 振动试验

按GB/T 32691—2016中5.25的规定执行。

6.26 线圈高温耐久试验

试验条件如下

- a) 持续施加电压：DC13.5 V@DC12 V，DC27 V@DC24 V；
- b) 环境温度：120℃；
- c) 安装条件：安装在压缩机上一同进行试验；
- d) 试验时间：1000 h。

6.27 耐粉尘试验

按GB/T 32691—2016中5.26的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验、验收检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 离合器经检验合格后方可出厂，并附有产品质量合格证或合格文件。

7.2.2 检验项目、技术要求和抽样数及判定标准按表7的规定。

表7 出厂检验

序号	检验项目	要求	试验方法	抽样数	检验项目	要求
1	外观	5.1	6.2	5	Ac=3	Re=4
2	尺寸	5.2	6.2	5	Ac ₁ =0 Ac ₂ =0	Re ₁ =1 Re ₂ =2
3	初期静摩擦扭矩	5.7	6.8	3	Ac=0	Re=1
4	吸合电压	5.10	6.11	3	Ac ₂ =1	Re ₂ =2
5	绝缘电阻	5.12	6.13	3	Ac ₁ =0	Re ₁ =1
6	耐电压性能	5.13	6.14	3	检验项目	要求

注：抽样数“套/批”指同一产品在一天连续生产数；Ac为合格判断数，Re为不合格判断数。

7.3 验收检验

用户有权按GB/T 2828.1的规定进行验收。本文件推荐采用：

- 一般检查水平：II；
- 合格质量水平：AQL0.4~AQL4.0；
- 抽样方案：一次性正常检查抽样方案。

具体的抽样方案、验收项目、缺陷分类、合格质量水平可按双方协商的内容进行，并在产品技术标准中规定。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后若结构、材料、工艺有重大改变，且可能影响产品性能时；
- c) 成批生产的产品，每两年不少于1次；
- d) 当产品停产1年或1年以上，重新开始生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4.2 型式试验的抽样和分组按表8进行，成批或大量生产后的型式试验允许用2套产品做耐久性试验。

7.4.1 产品的型式检验应全部符合规定的要求。如有一个项目不合格时，可重新抽取加倍数量的产品就该不合格项目进行复查，如仍有不合格时，则该批产品判为不合格，但对耐久性试验不合格时不应重新抽取，直接判为不合格。

表8 型式检验的抽样和分组

序号	检验项目	要求 (章.条)	试验方法 (章.条)	离合器编号											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	外观	5.1	6.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	尺寸	5.1	6.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	工作电压(*)	5.2	6.3							√	√	√			
4	额定电流	5.3	6.4	√	√	√									
5	旋转方向(*)	5.4	6.5							√	√	√			
6	分离时间	5.5	6.6				√	√	√						
7	消耗功率	5.6	6.7	√	√	√									
8	初期静摩擦扭矩	5.7	6.8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	空气间隙	5.8	6.9	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	磨合后静摩擦扭矩	5.9	6.10							√	√	√			
11	吸合电压	5.10	6.11	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	静不平衡量	5.11	6.12	√	√	√									
13	绝缘电阻	5.12	6.13	√	√	√									
14	耐电压性能	5.13	6.14				√	√	√						
15	线圈温升	5.14	6.15	√	√	√									
16	吸合噪声	5.15	6.16	√	√	√									
17	分离音(*)	5.16	6.17							√	√	√			
18	联接时间	5.17	6.18				√	√	√						
19	电磁兼容性(*)	5.18	6.19				√	√	√						
20	耐水性	5.19	6.20				√	√	√						
21	水防护性能	5.20	6.21				√	√	√						
22	耐温度性能	5.21	6.22	√	√	√									
23	耐腐蚀性	5.22	6.23										√	√	√
24	耐久性	5.23	6.24							√	√	√			
25	耐振动性能	5.24	6.25							√	√	√			

表 8 (续) 型式检验的抽样和分组型式检验的抽样和分组

序号	检验项目	要求 (章.条)	试验方法 (章.条)	离合器编号											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	线圈高温耐久 试验 (*)	5.25	6.26				√	√	√						
27	耐粉尘性	5.26	6.27												

注：带*的检验项目为认可试验项目

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

离合器的标志（识）清晰、生产批次符合规定。

8.2 包装

离合器的包装应符合QC/T 413—2002中6.2的规定。

8.3 运输

产品在运输和存储时不得相互撞击、受潮和受到活性化学物品的侵蚀，并注意堆放方向应符合包装箱上的标志。

8.4 贮存

离合器在符合以上运输、包装条件下，自出厂日起1年内不能锈蚀，外表涂层不得起泡、剥落（非表面处理的切削加工面作防锈处理后半年内不锈蚀）。