



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 806—2008

汽车空调压缩机用电磁离合器 技术条件

Technical specification of electromagnetic clutch
for compressor of A/C

2008-06-16 发布

2008-12-01 实施

国家发展和改革委员会 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 要求	3
5 试验方法	5
6 检验规则	11
7 标志、包装、运输和储存	13

前 言

本标准主要参考欧、美、日汽车空调压缩机电磁离合器标准,并结合国内市场需求进行编制。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:安徽吴方机电股份有限公司、长沙汽车电器研究所。

本标准主要起草人:王荣胜、杜朝晖、胡梦蛟、焦镇洪。

本标准为首次发布。

汽车空调压缩机用电磁离合器技术条件

1 范围

本标准规定了汽车空调压缩机用电磁离合器(以下简称离合器)的术语、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于汽车空调压缩机用电磁离合器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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(IEC 60068-2-11:1981, IDT)

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验

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标准。

3.1

汽车空调压缩机用电磁离合器 electromagnetic clutch for compressor of A/C

汽车空调压缩机动力输入的传动器,由带轮总成、线圈总成和吸盘总成组成,如图1所示。

3.2

空气间隙 air gap

离合器未工作时带轮与吸盘间存在的间隙,如图1所示。

3.3

吸合电压 pull-in voltage

消除最大空气间隙的最低电压。

3.4

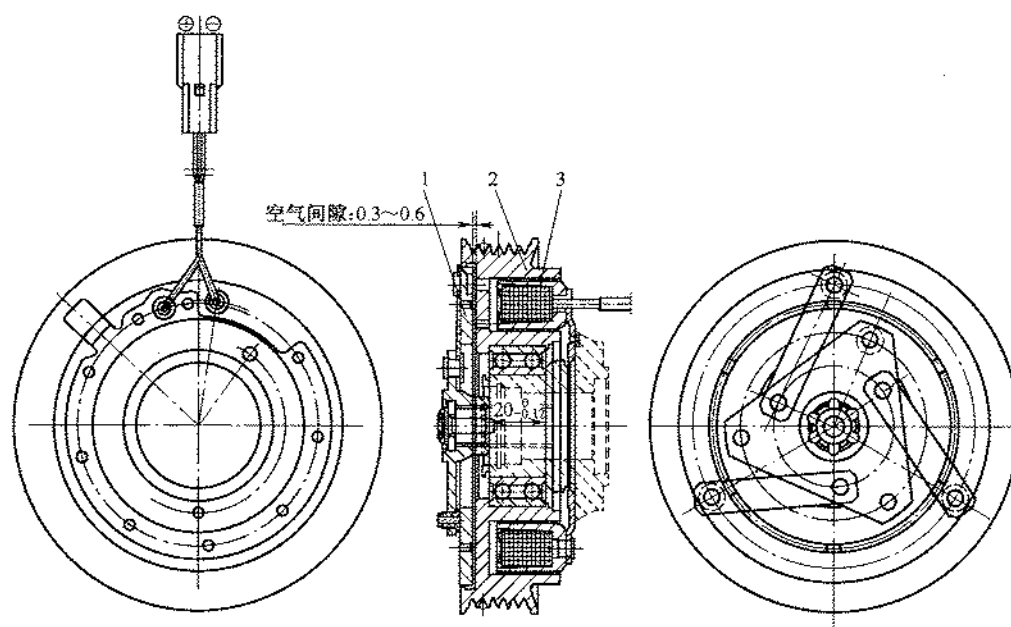
初期静磨擦扭矩 initial static friction torque

离合器使用前,吸盘与带轮吸合后相对滑移90°以内的最大磨擦扭矩。

3.5

磨合后静磨擦扭矩 static friction torque after pull-in

离合器经磨合试验后,吸盘与带轮吸合后相对滑移90°以内的最大磨擦扭矩。



1—吸盘总成(吸盘); 2—带轮总成; 3—线圈总成

图1 离合器总成图

3.6

吸合噪声 pull-in noise

离合器在通电后,吸盘与带轮吸合瞬间产生的声音。

3.7

分离音 separation noise

离合器在断电后,吸盘与带轮分离瞬间产生的声音。

3.8

静不平衡量 static imbalance

零部件的质量(g)与质心距轴心距(mm)的乘积(适用于带轮总成、吸盘总成)。

3.9

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。

3.10

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。

3.11

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。

3.12

旋转方向 rotary direction

从驱动端看,离合器在工作时的旋转方向(见图1右图)。

3.13

分离时间 disconnection period

离合器断电后,吸盘工作面完全脱离带轮工作面的时间。

3.14

联接时间 connection period

离合器通电后,吸盘从移动到与带轮同步运转的时间。

4 要求

4.1 产品图样和技术文件

离合器应按照经规定程序批准的图样和技术文件进行制造。

4.2 外观、装配要求

4.2.1 离合器的外形及安装尺寸应符合产品图样的规定。

4.2.2 吸盘与带轮的吸合面不允许有油污、碰伤、凸起、毛刺、杂物等。

4.2.3 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。

4.3 工作环境温度范围

离合器工作环境温度范围为: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

4.4 工作电压范围

离合器的工作电压范围见表1。

表1 离合器的工作电压范围

标称电压 U_n	工作电压范围	
	$U_{\min}$	$U_{\max}$
12V	10.8V	16V
24V	21.6V	32V

4.5 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
12V	$\leq 4\text{A}$
24V	$\leq 2\text{A}$

4.6 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他明显部位标出表示旋转方向的箭头。

4.7 分离时间

离合器断电后,吸盘和带轮1s内完全分离。

4.8 消耗功率

离合器的消耗功率在技术条件中规定。本标准推荐值见表3。

4.9 初期静磨擦扭矩

初期静磨擦扭矩在产品技术条件中规定。本标准推荐值见表3。

表3 离合器基本参数推荐值

序号	项目	压缩机排量,cm ³ /r										
		110		170		220		320		450	550	650
1	标称电压,V	12	24	12	24	12	24	12	24	24	24	24
2	初期静磨擦扭矩,N·m	≥22		≥35		≥40		≥59		≥80	≥105	≥125
3	磨合后静磨擦扭矩,N·m	≥30		≥49		≥55		≥85		≥120	≥160	≥200
4	消耗功率,W(20℃)	45	45	45	45	45	45	50	50	60	62	62

4.10 空气间隙

离合器的空气间隙在技术条件中规定。本标准推荐值见表4。

表4 离合器空气间隙推荐值

项目	压缩机排量, cm ³ /r						
	110	170	220	320	450	550	650
空气间隙, mm	0.3 ~ 0.6			0.4 ~ 0.8			

4.11 磨合后静磨擦扭矩

磨合后静磨擦扭矩在产品技术条件中规定。本标准推荐值见表3。

4.12 吸合电压

离合器吸合电压在产品技术条件中规定。本标准推荐值见表5。

表5 离合器吸合电压推荐值

线圈电阻比值(R_2/R_1)		≤1	1.01 ~ 1.04	1.05 ~ 1.08	1.09 ~ 1.12
吸合电压	12V	8.0V	8.3V	8.6V	8.9V
	24V	16.0V	16.6V	17.2V	17.8V
注: R_1 为线圈的理论阻值(25℃); R_2 为吸合电压时的阻值。					

4.13 静不平衡量

4.13.1 带轮总成静不平衡量应不大于150g·mm。

4.13.2 吸盘总成静不平衡量应不大于200g·mm。

4.14 绝缘电阻

在线圈外壳与导线之间施加DC 500V电压,电阻应不小于50MΩ。

4.15 耐电压性能

离合器各导电部件对机壳间应耐受 QC/T 413—2002 中 3.8 规定的耐压试验,绝缘不被击穿。

4.16 线圈温升

在工作环境温度 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下,恒温 2h 后线圈的温升值应小于 105°C 。

4.17 吸合噪声

离合器通电吸合瞬间产生的噪声(声压级)应不大于 100 dB(A)。

4.18 分离音

离合器断电后,吸盘和带轮分离时无拖尾音产生。

4.19 联接时间

在规定工况条件下离合器通电后,联接时间应不大于 100ms。

4.20 电磁兼容性

离合器的电磁兼容性应符合 QC/T 413—2002 中 3.9.2 的规定。

4.21 耐水性

耐水试验后离合器应满足 4.5、4.8、4.9、4.10、4.12、4.13 的要求。

4.22 耐温度循环变化性能

离合器在温度循环试验后应满足 4.5、4.8、4.9、4.10、4.12、4.13 的要求;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。

4.23 耐腐蚀性

离合器盐雾试验在产品技术条件中规定。本标准推荐为:电泳件经 192h 盐雾试验后表面处理面红色锈斑面积在 10% 以下;镀锌件经 48h 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:焊点或焊缝不做评价。

4.24 耐久性

在耐久试验过程中,离合器无打滑、破损现象,通断次数不低于 183000 次。

4.25 耐振动性能

振动性能要求见表 6。

表 6 振动性能要求

试验阶段	试验名称	性能要求
I	噪声频率	200Hz 以下无噪声、无带轮与吸盘碰撞声
II	共振频率	200Hz 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 4.5、4.8、4.9、4.10、4.12、4.14、4.15 的要求

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 试验电压:14V $\pm$ 0.2V/12V;28V $\pm$ 0.2V/24V。

5.1.2 环境温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 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%。

5.1.4 电阻测量仪示值精度不低于 0.001Ω 。

5.1.5 恒温箱温控精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

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

5.2 外观及装配性能检查

5.2.1 用符合规定的量具、检具检查安装尺寸。

5.2.2 在自然光条件下,外观用目测法检测;漆膜附着力检查按 GB/T 9286 规定进行。

5.3 工作电压范围试验

5.3.1 标称电压 U_{H} 为 12V 的离合器

在离合器处于正常安装状态下,接入工作电压 $U_{\text{min}} 10.8\text{V} \sim U_{\text{max}} 16\text{V}$,吸合 10 次后目视、耳听,离合器应运行平稳,不允许有异常噪声和卡滞现象。

5.3.2 标称电压 U_{H} 为 24V 的离合器

在离合器处于正常安装状态下,接入工作电压 $U_{\text{min}} 21.6\text{V} \sim U_{\text{max}} 32\text{V}$,吸合 10 次后目视、耳听,离合器应运行平稳,不允许有异常噪声和卡滞现象。

5.4 额定电流试验

将离合器接入直流稳压电源,并将输入电压调至标称值,在线圈通电稳定 0.5h 后电流表上所显示的电流值为额定电流。

5.5 旋转方向检查

从驱动端视离合器旋向符合 4.6 的规定。

5.6 分离时间试验

采用示波器进行测量,测量原理如图 2,测量波形如图 3。

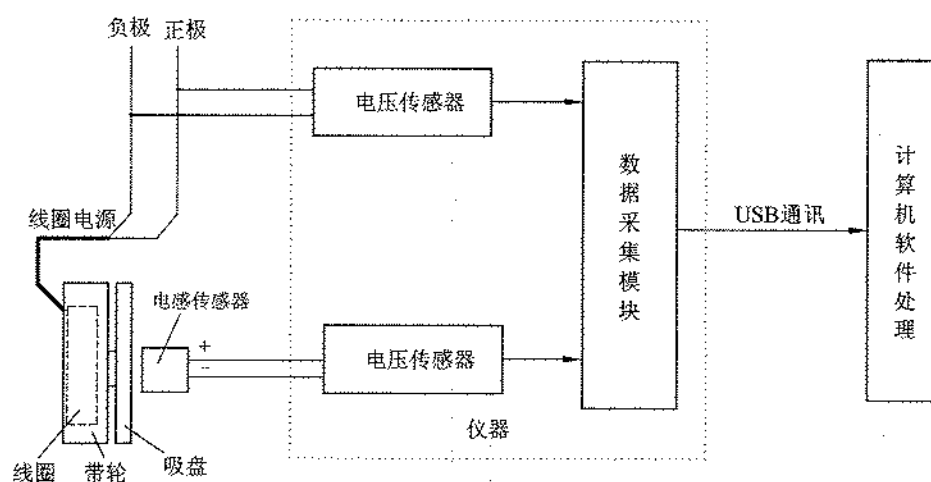


图 2 测量原理图

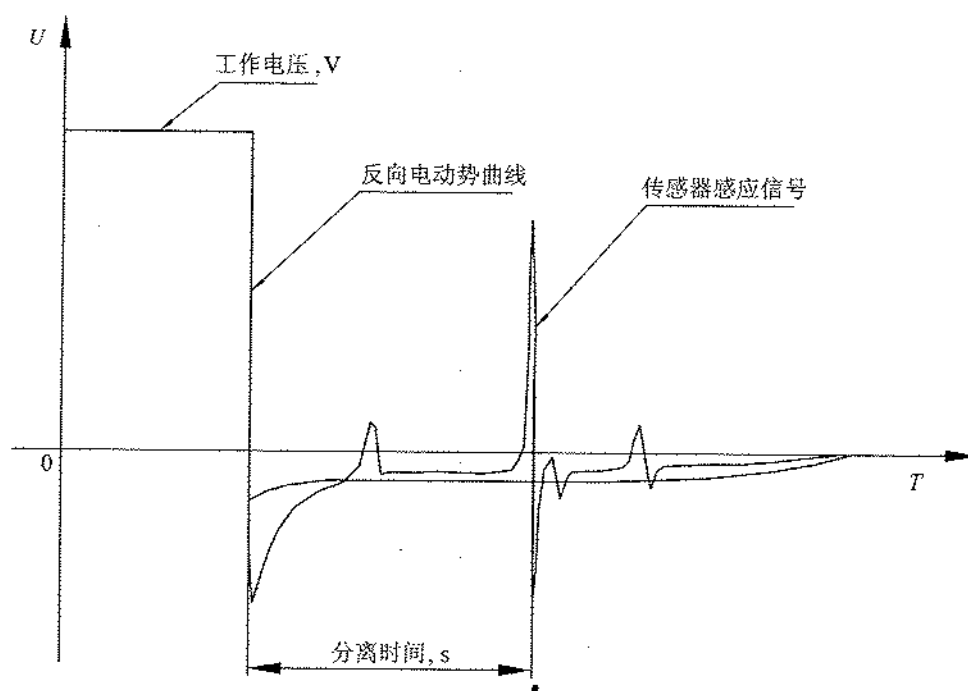


图3 分离时间测量波形图

5.7 消耗功率试验

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 。

$$\text{功率}(P) = \text{电压}(U) \times \text{电流}(I)$$

5.8 空气间隙试验

在离合器处于正确安装状态下, 用厚薄规测量空气间隙。

5.9 初期静磨擦扭矩试验

离合器处于正常安装状态, 空气间隙按表4取最大值, 滑移转速在小于 $2r/min$ 的情况下, 用相应量程的扭矩测定器, 测量吸盘与带轮吸合面相对滑移 90° 以内的最大磨擦扭矩。

5.10 磨合后静磨擦扭矩试验

离合器总成经以下条件磨合后测试扭矩, 测试方法同5.9。

- 转速: $2000r/min$ 。
- 吸/排气压力: $0.2MPa/1.4MPa$ 。
- 通/断时间: $5s/5s$ 。
- 循环次数: 不小于100次。

5.11 吸合电压试验

离合器处于正常安装状态, 空气间隙按表4取最大值, 接通电源, 电压从 $0V$ 开始按 $0.5V/s$ 速度升压, 用直流稳压电源调压, 用电压表测量并记录空气间隙消除时的电压值, 断开电源, 将带轮转动 120° 后按上述过程再次测量, 共测量3次, 计算3次电压的平均值。

5.12 静不平衡量试验

用动平衡测量仪检测带轮总成和吸盘总成的不平衡量。

5.13 绝缘电阻试验

在线圈外壳和导线之间加 DC500V 电压,用兆欧表测量绝缘电阻值。

5.14 耐电压试验

离合器的绝缘耐电压试验按 QC/T 413—2002 中 4.8.1 的规定进行。

5.15 线圈温升试验

将线圈固定在压缩机前盖上,并放入 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱内,待温度稳定后测量线圈电阻 R_0 ,然后给线圈加载试验电压 14V(标称 12V)或 28V(标称 24V),持续时间为 2h,测量线圈电阻 R_1 ,用下式计算线圈温升值。

温升(ΔT)计算公式:

$$\Delta T = T_1 - T_0$$

$$T_1 = (R_1/R_0) \times (234.5 + T_0) - 234.5$$

式中:

T_1 ——线圈通电后稳定的温度, $^{\circ}\text{C}$;

T_0 ——线圈通电前的温度, $^{\circ}\text{C}$;

R_1 ——在 T_1 温度下测量的电阻, Ω ;

R_0 ——在 T_0 温度下测量的电阻, Ω 。

5.16 吸合噪声试验

离合器处于正常安装状态,空气间隙按表 4 取最大值,按表 7 试验工况运行,在离合器正前方 30cm 处放置声级计。步骤 1→步骤 2→测定噪声,测量 8 次并计算平均值。

表 7 吸合噪声试验工况

工况	回转速度 r/min	吸排气压力 p_d/p_s MPa	开关时间 ON/OFF s	离合次数 次
步骤 1	3000	1.4/0.2	10/5	100
步骤 2	1800	1.4/0.2	10/5	测定频率 0 ~ 10kHz

5.17 分离音试验

离合器处于正常安装状态,空气间隙按表 4 取最大值,在环境噪声不大于 60 dB(A)的条件下,对离合器加载试验电压后断开电源并用人耳辨别音响。

5.18 联接时间试验

采用示波器在表 8 试验工况下进行测量步骤 1→步骤 2→测定联接时间。测量原理如图 4,测量波形如图 5。

表 8 联接时间试验工况

工况	回转速度 r/min	吸排气压力 p_d/p_s MPa	开关时间 ON/OFF s	离合次数 次
步骤 1	2000	1.37/0.2	5/3	≥ 100
步骤 2	4000	1.37/0.2	5/3	≥ 100

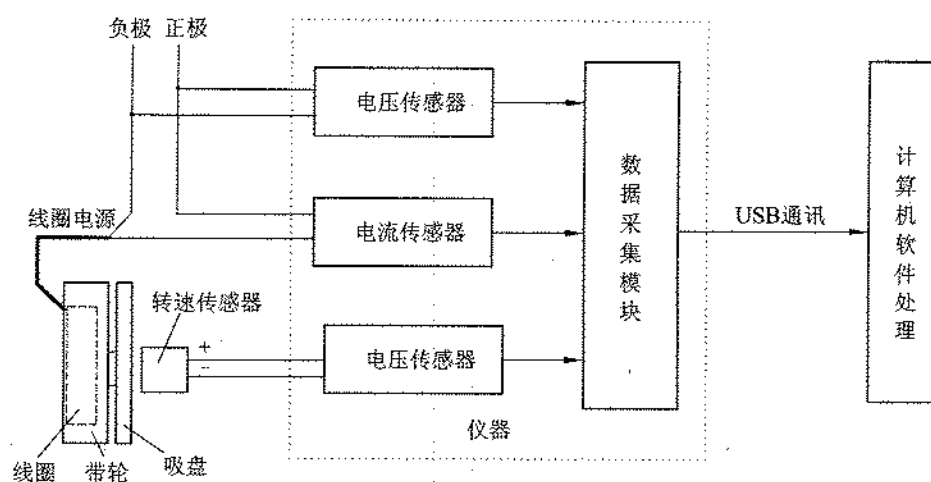


图4 联接时间测量示意图

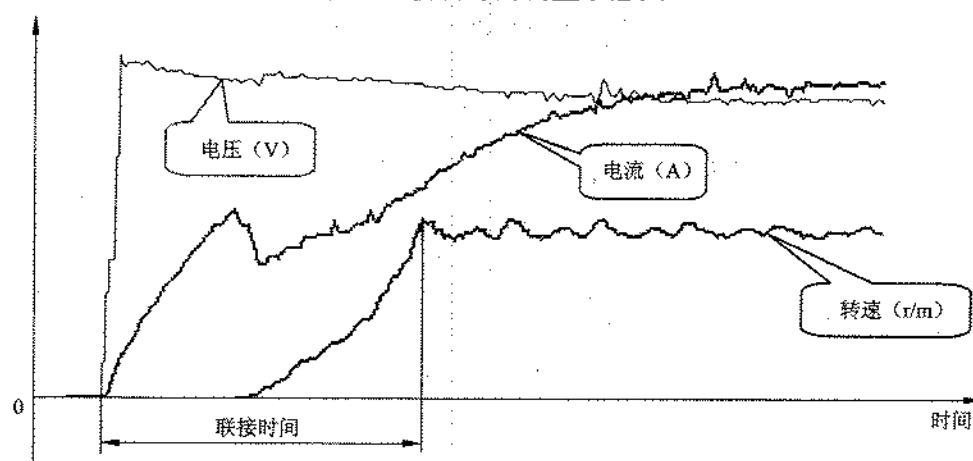


图5 联接时间测量波形图

5.19 电磁兼容性试验

离合器电磁兼容性试验按 QC/T 413—2002 中 4.9.2 的规定进行。

5.20 耐水性试验

将离合器总成浸没在常温水中 24h, 然后取出将水吹干; 按 5.7、5.8、5.9、5.11、5.13、5.14 的规定进行试检。

5.21 耐温度循环变化试验

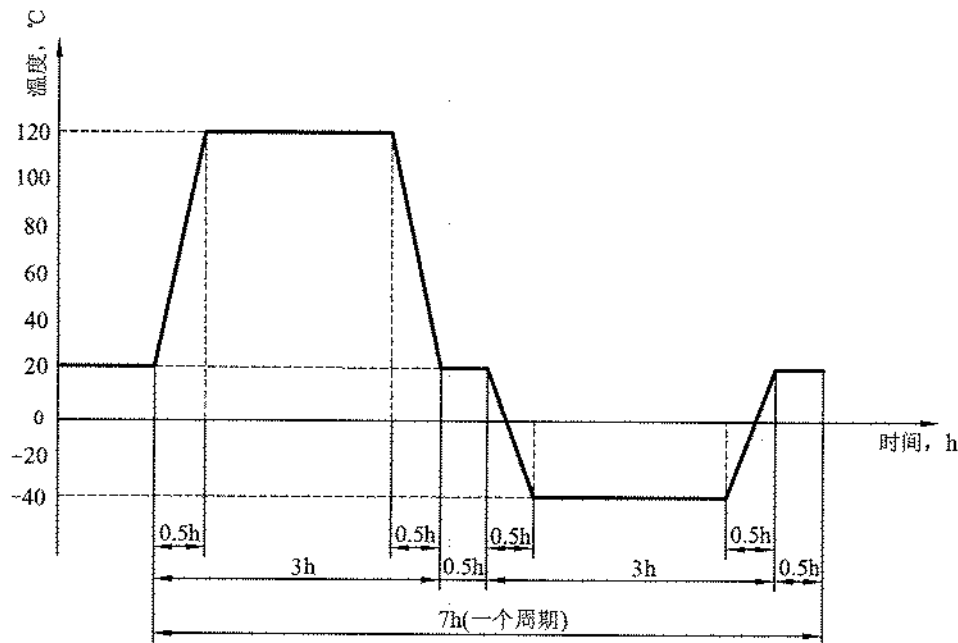
离合器在 $-30^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 之间按照图 6 进行 40 个循环, 试验后按 5.7、5.8、5.9、5.11、5.12、5.13、5.14 的规定进行试检。

5.22 盐雾试验

盐雾试验按 GB/T 2423.17 中规定的方法进行。

5.23 耐久性试验

离合器处于正常安装状态, 连同压缩机一起按表 9 工况进行试验。



注:图示为一个循环所经历的环境温度和时间。

图6 温度循环试验

表9 耐久试验工况

项目	排气压力, P_e	进气压力, P_i	转速, N_e	开/关时间	离合次数
	MPa	MPa	r/min	s	次
1	0.9 ~ 1.1	<0.05	5500 ± 100	5/15	12000
2	1.4 ~ 1.6	0.05 ~ 0.10	5500 ± 100	15/5	24000
3	2.6 ~ 2.9	0.30 ~ 0.40	800 ± 50	540/60	600
4	2.6 ~ 2.9	0.30 ~ 0.40	800 ± 50	30/15	10000
5	0.9 ~ 1.1	<0.05	4500 ± 100	5/15	18000
6	1.4 ~ 1.6	0.05 ~ 0.10	4500 ± 100	15/5	36000
7	0.9 ~ 1.1	<0.05	3500 ± 100	5/15	24000
8	1.4 ~ 1.6	0.05 ~ 0.10	3500 ± 100	15/5	48000
9	0.9 ~ 1.1	<0.05	7000 ± 100	5/15	5000
10	1.4 ~ 1.6	0.05 ~ 0.10	7000 ± 100	15/5	5000
合计					183000

5.24 耐振动试验

振动试验工况见表10。

表 10 振动性能试验工况

试验阶段	试验名称	振动频率	加速度	空气间隙	振动次数	备 注
I	噪音频率	<200Hz	15g	最小值	—	空气间隙值见表 3
II	共振频率	≥200Hz	8.9g	—	—	
III	振动耐久	200Hz	30g	—	三方向各 10 ⁷	轴线、垂直和水平方向

6 检验规则

6.1 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。

6.2 离合器的检验分为出厂检验、验收检验和型式检验。

6.3 出厂检验的检验项目、抽样数及判定标准按表 11 执行。

表 11 出厂检验

序号	检验项目	要求 (章·条)	试验方法 (章·条)	抽样数 (章·条) (套/批)	合格水平	不合格水平
1	外观	4.2	5.2	5	$Ac = 3$	$Re = 4$
2	尺寸	4.2	5.2	5	$Ac_1 = 0$ $Ac_2 = 1$	$Re_1 = 1$ $Re_2 = 2$
3	初期静摩擦扭矩	4.8	5.7	3	$Ac = 0$	$Re = 1$
4	吸合电压	4.10	5.9	3	$Ac_2 = 1$	$Re_2 = 2$
5	绝缘电阻	4.12	5.11		$Ac_1 = 0$	$Re_1 = 1$
6	耐电压性能	4.13	5.12			

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

6.4 验收检验按 QC/T 413—2002 中 5.4 的规定。

6.5 型式检验:

6.5.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品试制定型鉴定。
- 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。
- 成批生产的产品,每 2 年不少于一次。
- 当产品停产 1 年或 1 年以上,重新开始生产时。
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

型式试验的抽样和分组按表 12 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。

表 12 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	4.2	5.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	尺寸	4.2	5.2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	工作电压*	4.4	5.3							√	√	√			
4	额定电流	4.5	5.4	√	√	√									
5	旋转方向*	4.6	5.5							√	√	√			
6	分离时间	4.7	5.6				√	√	√						
7	消耗功率	4.8	5.7	√	√	√									
8	初期静摩擦扭矩	4.9	5.8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	空气间隙	4.10	5.8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	磨合后静摩擦扭矩	4.11	5.10							√	√	√			
11	吸合电压	4.12	5.11	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	静不平衡量	4.13	5.12	√	√	√									
13	绝缘电阻	4.14	5.13	√	√	√									
14	耐电压性能	4.15	5.14				√	√	√						
15	线圈温升	4.16	5.15	√	√	√									
16	吸合噪声	4.17	5.16	√	√	√									
17	分离音*	4.18	5.17							√	√	√			
18	联接时间	4.19	5.18				√	√	√						
19	电磁兼容性*	4.20	5.19				√	√	√						
20	耐水性	4.21	5.20				√	√	√						
21	耐温度循环变化	4.22	5.21				√	√	√						
22	耐腐蚀性	4.23	5.22	√	√	√									
23	耐久性	4.24	5.23										√	√	√
24	耐振动性能	4.25	5.24							√	√	√			

注:带*号的检验项目为认可试验项目。

6.5.2 型式检验的合格判定按 QC/T 413—2002 中 5.5.3 的规定。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

离合器的标志(识)清晰,生产批次符合规定。

7.2 包装

离合器的包装应符合 QC/T 413—2002 中 6.2 的规定。

7.3 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。

7.4 储存

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做防锈处理后半年内不锈蚀)。