



# 团 体 标 准

T/ZZB 3656—2024

## 商用车用双片膜片弹簧离合器总成

Diaphragm spring clutch assembly with double plate—  
for commercial vehicles

2024 - 04 - 10 发布

2024 - 05 - 10 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 典型结构	2
5 基本要求	3
6 技术要求	3
7 试验方法	7
8 检验规则	10
9 标志、包装、运输和贮存	12
10 质量承诺	12

## 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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江奇碟汽车零部件有限公司。

本文件参与起草单位：合肥工业大学、中国重型汽车集团有限公司产品试验检测中心、全国汽车标准化技术委员会底盘分技术委员会、浙江大学、铁流股份有限公司、宁波宏协股份有限公司、济南汽车检测中心有限公司、杭州电子科技大学湖州长合研究院、浙江科马材料股份有限公司、舍弗勒摩擦产品（苏州）有限公司、浙江龙华汽配制造有限公司、吉林省中联试验机制造有限公司。

本文件主要起草人：张勇、严正峰、高新民、吴亚军、陈哲、章翔、王坤、赵早君、王善南、周传平、廖翔宇、毕晴、张明亮、邵春平、权良兵、陈桂虎、杨丽、石国金、卢守庆、王炜锋、郭炜亮、黄骏。

本文件评审专家组组长：王学武。

# 商用车用双片膜片弹簧离合器总成

## 1 范围

本文件规定了商用车用双片膜片弹簧离合器总成（以下简称双片离合器）的术语和定义、典型结构、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。

本文件适用于  $\phi 300$  mm及以上规格的商用车用双片膜片弹簧离合器总成。

## 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 1222—2016 弹簧钢

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 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 18983—2017 油淬火-回火弹簧钢丝

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

QC/T 25—2014 汽车干摩擦式离合器总成技术条件

QC/T 27—2014 汽车干摩擦式离合器总成台架试验方法

QC/T 1125—2019 汽车离合器系统术语及定义

T/ZZB 1170—2019 重型商用车用干摩擦式膜片弹簧离合器总成

T/ZZB 2255—2021 AMT 重型商用车离合器总成

## 3 术语和定义

QC/T 25—2014、QC/T 27—2014、QC/T 1125—2019、T/ZZB 2255—2021 界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**双片膜片弹簧离合器总成** diaphragm spring clutch assembly with double plate

有两个从动盘总成的膜片弹簧离合器。

### 3.2

**双片离合器盖及后从动盘总成** clutch cover and rear clutch disc assembly

由双片离合器盖总成、后从动盘总成、中间压盘及联接盘总成等部件组成，不包含前从动盘总成的部件。

### 3.3

**前从动盘总成** front clutch disc assembly

安装在飞轮与中间压盘之间的从动盘总成。

3.4

双片离合器盖总成 cover assembly of double plate clutch

由离合器盖、压盘和膜片弹簧等零件组成的部件。

3.5

后从动盘总成 rear clutch disc assembly

安装在离合器压盘与中间压盘之间的从动盘总成。

3.6

中间压盘及联接盘总成 intermediate pressure plate and connecting plate assembly

由中间压盘、联接盘和传动片等零件组成的部件。

3.7

联接盘 connecting plate

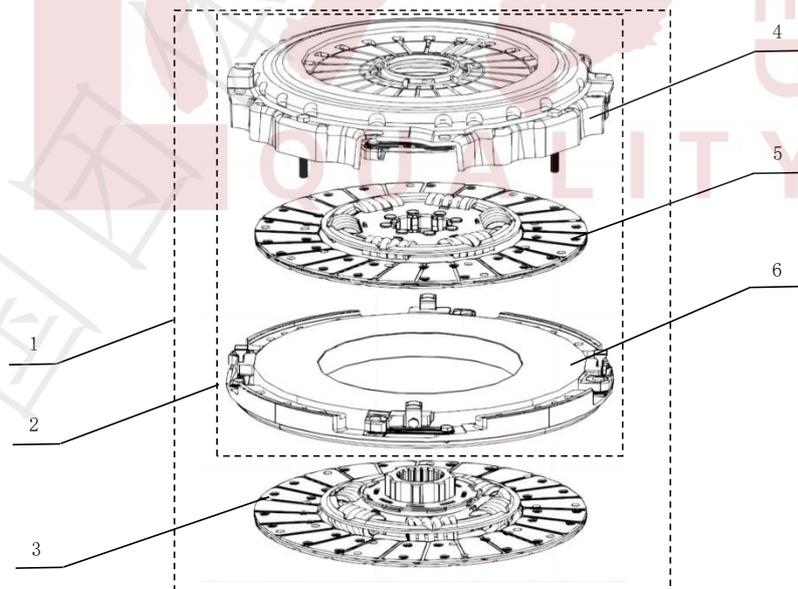
联接离合器盖总成和飞轮的盘状零件。

3.8

压盘升程调整块 pressure plate lift adjustment block

用于调整压盘与中间压盘升程的零件。

4 典型结构



标引序号说明：

1——双片膜片弹簧离合器总成；

2——双片离合器盖及后从动盘总成；

- 3——前从动盘总成；
- 4——双片离合器盖总成；
- 5——后从动盘总成；
- 6——中间压盘及联接盘总成。

图1 双片膜片弹簧离合器总成示意图

## 5 基本要求

### 5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用 Auto CAD 等计算机软件进行建模、装配、匹配、内部干涉、工作模拟等的设计。
- 5.1.2 应采用 UG、ansys 等计算机软件进行相关零部件有限元和仿真分析。

### 5.2 材料与零部件

- 5.2.1 材料与零部件的禁用物质应符合 GB/T 30512 要求，其中摩擦片不得含有石棉。
- 5.2.2 膜片弹簧及阻尼弹簧片的机械性能应不低于 GB/T 1222—2016 规定的 50CrV 牌号弹簧钢。
- 5.2.3 减振弹簧的机械性能应不低于 GB/T 18983—2017 规定的 TDCrSi 牌号弹簧钢。

### 5.3 工艺装备

- 5.3.1 具备双片离合器装配、调整及在线检测的自动或半自动化生产线。
- 5.3.2 双片离合器检测合格下线后须具有激光标识，达到可追溯性。
- 5.3.3 双片离合器外观采用先进的表面处理及防锈工艺，不应采用酸洗、磷化等有污染的化学处理。

### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应具备双片离合器零部件材料化学成份、力学特性、性能特性、热处理性能以及重要尺寸、形位公差等项目的检测能力。
- 5.4.2 应具备双片离合器功能特性项目的检测能力。
- 5.4.3 应具备双片离合器耐久性及其可靠性试验项目的检测能力。

## 6 技术要求

### 6.1 外观要求

- 6.1.1 双片离合器压盖应经防锈处理，表面不得有磕碰伤、油污，中间压盘表面允许涂防锈剂。
- 6.1.2 双片离合器摩擦片表面不得有油污。

### 6.2 基本尺寸

#### 6.2.1 双片离合器盖及后从动盘总成基本尺寸

与飞轮联接尺寸应符合制造商技术文件规定。

压盘、中间压盘内外径应符合制造商技术文件规定，压盘、中间压盘外径应大于摩擦片外径，压盘、中间压盘内径应小于摩擦片内径。

#### 6.2.2 从动盘总成基本尺寸

与花键联接尺寸应符合制造商技术文件规定。

摩擦片内外径应符合制造商技术文件规定，摩擦片外径应小于压盘、中间压盘外径，摩擦片内径应大于压盘、中间压盘内径。

### 6.3 总成功能特性试验

#### 6.3.1 分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量试验

在规定的条件下，分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量应不大于表1中的相应数值。

表1 分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量规定数值

离合器规格 mm	≥300 <380	≥380
安装高度偏差 mm	±1.8	±2.6
端面跳动量 mm	1.2	1.4

#### 6.3.2 分离特性试验

压盘、中间压盘升程及分离力应符合制造商技术文件的规定，在规定条件下，压盘、中间压盘的倾斜量应不大于0.35 mm。

#### 6.3.3 负荷特性试验

负荷特性应符合制造商技术文件的规定。

#### 6.3.4 不平衡量试验

最大允许不平衡量为 $50M_1$  (g·mm)。 $M_1$ 为双片离合器盖及后从动盘总成的质量千克数。  
最大允许不平衡量为 $120M_2$  (g·mm)。 $M_2$ 为前、后从动盘总成的质量千克数。

#### 6.3.5 轴向压缩特性、厚度偏差及平行度试验

6.3.5.1 轴向压缩特性应符合制造商技术文件规定。

6.3.5.2 在规定工作压紧力下，从动盘总成厚度偏差应不大于±0.35 mm，平行度应不大于0.25 mm。

#### 6.3.6 扭转特性试验

扭转特性应符合制造商技术文件的规定。

#### 6.3.7 拖曳分离特性试验

6.3.7.1 拖曳分离转矩应符合制造商技术条件规定。

6.3.7.2 拖曳分离行程应符合制造商技术条件规定。

### 6.4 总成耐久及可靠性试验

#### 6.4.1 静态分离耐久性试验

经 $1.0 \times 10^6$ 次分离耐久性试验后，或者在制造商技术文件规定的强化分离行程条件下，经 $5.0 \times 10^5$ 次分离耐久性试验后，应符合以下要求：

- a) 最大分离力变化量不大于初始值的10%；
- b) 工作压紧力不小于初始值的90%；
- c) 压盘、中间压盘升程不小于初始值的90%；
- d) 任何零件不得失效。

#### 6.4.2 动态分离耐久性试验

经 $5.0 \times 10^5$ 次分离耐久性试验后，应符合以下要求：

- a) 最大分离力变化量不大于初始值的10%；
- b) 工作压紧力不小于初始值的90%；
- c) 压盘、中间压盘升程不小于初始值的90%；
- d) 分离指端的磨损量不大于原厚度的30%；
- e) 任何零件不得失效。

#### 6.4.3 轴向压缩耐久性试验

前、后从动盘总成分别经 $5.0 \times 10^5$ 次轴向压缩试验后，应符合以下要求：

- a) 轴向压缩量不小于初始值的80%；
- b) 波形片无损伤断裂，铆接无松动。

#### 6.4.4 扭转耐久性试验

##### 6.4.4.1 扭矩加载按表2中规定进行。

表2 加载条件

类型	加载扭矩	
	正向	反向
扭转耐久性试验	$1.5 \times \text{发动机额定扭矩} / 2$	$1.3 \times \text{发动机额定扭矩} / 2$
扭转强度性试验	$2.3 \times \text{发动机额定扭矩} / 2$	0

##### 6.4.4.2 前、后从动盘总成分别经 $1.0 \times 10^6$ 次扭转耐久试验后，应符合以下要求：

- a) 极限转矩不低于初始值的80%；
- b) 扭转减振器的摩擦阻尼力矩不低于初始值的60%；
- c) 任何零件不得失效。

##### 6.4.4.3 前、后从动盘总成分别经 $5.0 \times 10^4$ 次强度扭转试验后，任何零件不得失效。

#### 6.4.5 耐高速性能试验

双片离合器盖总成、中间压盘及联接盘总成旋转破坏转速应不低于发动机额定转速的1.8倍；前、后从动盘总成旋转破坏转速应不低于发动机额定转速的1.8倍。

#### 6.4.6 双片离合器热负荷试验

双片离合器连续10次起步，累计温升应不大于 $80 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。

#### 6.4.7 双片离合器摩擦力矩试验

双片离合器经摩擦力矩试验后，应符合以下要求：

- 双片离合器在规定试验温度下，静摩擦系数不小于0.35，滑动摩擦系数不小于0.27；
- 最大静摩擦力矩与常用起步工况（120℃~150℃，750r/min~850r/min）下滑动摩擦力矩的比值应小于等于1.8，力矩比值为相同温度下；
- 应符合QC/T 25—2014中4.2.5.2 b)的规定。

#### 6.4.8 双片离合器摩擦片磨损性能试验

双片离合器经摩擦片磨损性能试验后，应符合以下要求：

- 经过4000次离合循环，摩擦片表面不得有裂纹、起泡、铆钉露头等现象；
- 经过1000次和4000次离合循环，摩擦片的允许磨损量应符合表3或允许磨损厚度应符合表4中的规定。

表3 磨损量

序号	摩擦片外径 mm	允许的磨损量 g	
		1000次离合循环后	4000次离合循环后
1	≥300 <330	<5.5	<22.0
2	≥330 <380	<6.0	<24.0
3	≥380	<11.0	<45.0

表4 磨损厚度

序号	摩擦片外径 mm	允许的磨损厚度 mm	
		1000次离合循环后	4000次离合循环后
1	≥300 <330	<0.06	<0.30
2	≥330 <380	<0.08	<0.34
3	≥380	<0.12	<0.48

#### 6.4.9 双片离合器热衰退试验

双片离合器在安装状态下，经160±5℃并保持12小时热衰退试验后，工作压紧力衰减量应不大于初始值的15%、轴向压缩量衰减量应不大于初始值的25%。

#### 6.4.10 双片离合器防黏着试验

双片离合器经防黏着试验后，分离转矩应符合表5中的规定。

表5 分离转矩规定范围

离合器规格 mm	$\geq 300$ $< 380$	$\geq 380$
分离转矩 N·m	$\leq 30$	$\leq 46$

## 7 试验方法

### 7.1 外观

通过使用标准样块、目测等方法进行检查。

### 7.2 基本尺寸

通过使用千分尺、游标卡尺、三坐标、角度卡板、位置度检具、通止规、量棒等量检具进行检测。

### 7.3 总成功能特性试验

#### 7.3.1 分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量试验

##### 7.3.1.1 试验设备

- 能使载荷均匀作用于分离指端，并与中间压盘、压盘工作面垂直的测试台架；
- 试验设备应能使双片离合器盖及后从动盘总成模拟当前从动盘总成具有夹紧名义厚度时的安装状态，如图2所示。

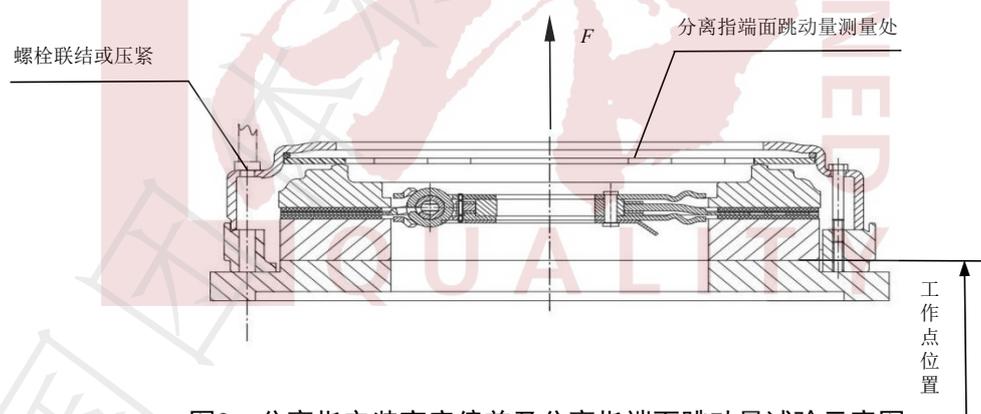


图2 分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量试验示意图

##### 7.3.1.2 试验步骤

将双片离合器盖及后从动盘总成固定于试验夹具上，使中间压盘、压盘处于自由状态，对中间压盘、压盘加载，使其处于工作点位置。

按QC/T 27—2014中5.1.1.2 b) ~e) 步骤进行试验。

### 7.3.2 分离特性试验

#### 7.3.2.1 试验设备

试验设备同7.3.1.1。

### 7.3.2.2 试验步骤

- a) 将双片离合器盖及后从动盘总成固定于试验夹具上，使中间压盘、压盘处于自由状态，对中间压盘、压盘加载，使其处于工作点位置或磨损后的工作点位置；
- b) 对分离指端施加制造商技术文件规定的预载荷，以此状态定义为位移零位；
- c) 操纵加载装置，使代用分离轴承行程达到规定的分离行程，如此动作3~5次；
- d) 操纵加载装置，使双片离合器盖及后从动盘总成分离，直到达到最大分离行程为止。再使双片离合器盖及后从动盘总成接合，恢复到位移零位，在此过程中测量并记录分离力和中间压盘、压盘位移，绘制如图3的分离特性曲线。
- e) 按图3确定相应特征值：
  - (1) 取压盘工作面的最小位移作为压盘升程 $h_{ai}$ ；
  - (2) 取压盘工作面的最大值和最小值之差作为压盘倾斜量 $\Delta h_{ai}$ ；
  - (3) 取中间压盘工作面的最小位移作为中间压盘升程 $h_a$ ；
  - (4) 取中间压盘工作面的最大值和最小值之差作为压盘倾斜量 $\Delta h_a$ ；
  - (5) 确定最大分离力 $F_{Amax}$ 、磨损后最大分离力 $F_{AImax}$ 和分离点分离力 $F_{AC}$ ；
  - (6) 最小分离力 $F_{Amin}$ 。

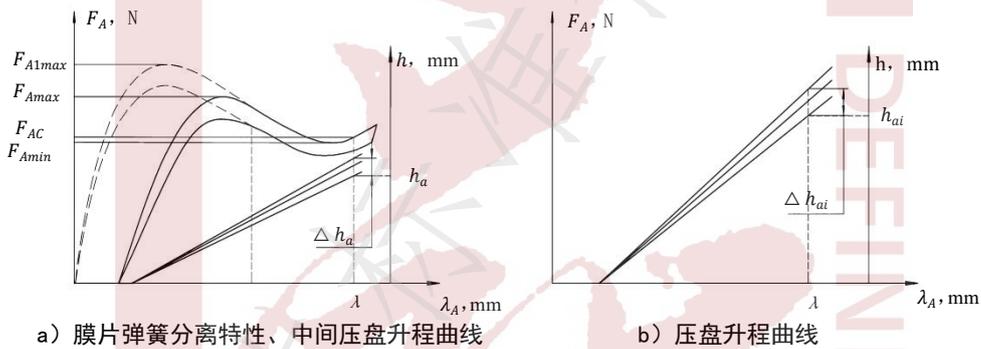


图3 总成分离特性曲线

### 7.3.3 负荷特性试验

#### 7.3.3.1 试验设备

- a) 使载荷均匀作用于中间压盘、压盘表面，并与中间压盘、压盘工作表面垂直的试验台架；
- b) 试验夹具应能使双片离合器盖及后从动盘总成模拟安装状态，如图4所示。

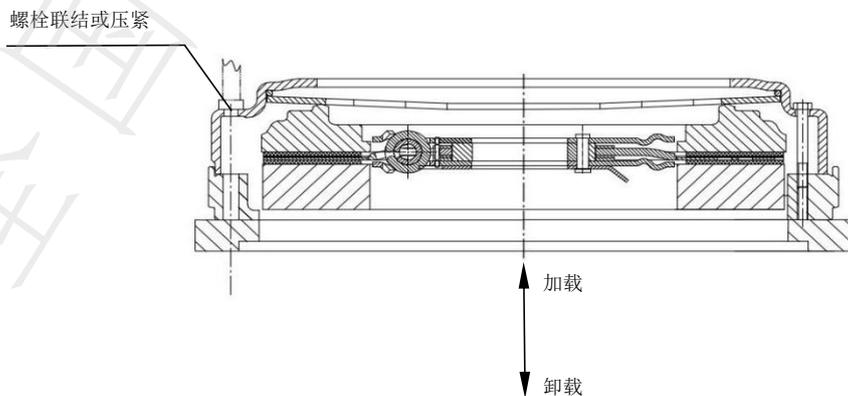


图4 总成负荷特性试验示意图

### 7.3.3.2 试验步骤

- a) 将双片离合器盖及后从动盘总成固定于试验夹具上,使中间压盘、压盘处于自由状态,如图4所示;
- b) 对中间压盘加载,使其超过负荷特性曲线谷值点位置约1 mm,然后卸载,直至卸掉全部载荷,记录中间压盘上载荷随位移变化的数值;
- c) 按QC/T 27—2014中5.1.3.2 c)~e)步骤进行试验。

### 7.3.4 不平衡量试验

按QC/T 27—2014中5.1.4和5.2.4的规定进行,试验结果应符合本文件6.3.4的规定。

### 7.3.5 轴向压缩特性、厚度偏差及平行度试验

按QC/T 27—2014中5.2.1的规定进行,试验结果应符合本文件6.3.5的规定。

### 7.3.6 扭转特性试验

按QC/T 27—2014中5.2.2的规定进行,试验结果应符合本文件6.3.6的规定。

### 7.3.7 拖曳分离特性试验

按QC/T 27—2014中5.2.3的规定进行,试验结果应符合本文件6.3.7的规定。

## 7.4 总成耐久及可靠性试验

### 7.4.1 静态分离耐久性试验

按QC/T 27—2014中5.3.1的规定进行,将双片离合器装于试验台中,也可用相当于从动盘总成夹紧名义厚度的垫块代替前、后从动盘总成,试验结果应符合本文件6.4.1的规定。

### 7.4.2 动态分离耐久性试验

按QC/T 27—2014中5.3.2的规定进行,将双片离合器装于试验台中,也可用相当于从动盘总成夹紧名义厚度的垫块代替前、后从动盘总成,试验结果应符合本文件6.4.2的规定。

### 7.4.3 轴向压缩耐久性试验

本试验可与7.4.1或7.4.2同时进行,按QC/T 27—2014中5.3.4的规定试验,试验结果应符合本文件6.4.3的规定。

### 7.4.4 扭转耐久性试验

按QC/T 27—2014中5.3.5的规定进行,试验结果应符合本文件6.4.4的规定。

### 7.4.5 耐高速性能试验

双片离合器盖总成、中间压盘及联接盘总成按QC/T 27—2014中5.3.3的规定进行,前、后从动盘总成按QC/T 27—2014中5.3.6的规定进行,试验结果应符合本文件6.4.5的规定。

### 7.4.6 双片离合器热负荷试验

按QC/T 27—2014中5.2.5.1的规定进行，在双片离合器距压盘和中间压盘内、外径（5~8）mm处，距工作表面（0.2~0.3）mm处，或飞轮距摩擦片内、外径（5~8）mm处，距工作表面（0.2~0.3）mm处，分别埋装2组热电偶或其他感温元件（有关温度或温升均取其中的较高值），试验结果应符合本文件6.4.6的规定。

#### 7.4.7 双片离合器摩擦力矩试验

按QC/T 27—2014中5.2.5.2和5.2.5.3的规定进行，试验结果应符合本文件6.4.7的规定。

#### 7.4.8 双片离合器摩擦片磨损性能试验

##### 7.4.8.1 试验条件

按QC/T 27—2014中5.2.5.4的规定进行。

##### 7.4.8.2 试验步骤

- 测量盖总成的工作压紧力。称取从动盘总成质量或量取从动盘总成压紧厚度；
- 将试件安装于试验台上；按5.2.5.4 a)规定的条件接合离合器，待试验台主、从动部分同步之后，分离离合器、制动试验台从动部分至停止，完成一个循环。如此循环4000次。最多每500次测量一次从动盘总成的质量或从动盘总成压紧厚度；
- 试验前后从动盘总成的质量差即为磨损量，试验前后从动盘总成的厚度差即为磨损厚度；
- 绘制磨损量或磨损厚度与循环次数的关系曲线。

##### 7.4.8.3 试验结果应符合本文件6.4.8的规定。

#### 7.4.9 双片离合器热衰退试验

按T/ZZB 2255—2021中6.7.5的规定进行，试验结果应符合本文件6.4.9的规定。

#### 7.4.10 双片离合器防黏着性能试验

将压盘、中间压盘和飞轮（或代用飞轮）用丙酮或其他清洗剂清洗干净，按QC/T 27—2014中5.2.6的规定进行，试验结果应符合本文件6.4.10的规定。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验，检验项目见表6。

表6 检验项目表

序号	项目名称	技术要求	试验方法	检验类型	
				出厂检验项目	型式检验项目
1	外观	6.1	7.1	√	√
2	基本尺寸	6.2	7.2	√	√
3	分离指安装高度偏差及分离指端面跳动量试验	6.3.1	7.3.1	√	√

表6 检验项目表（续）

序号	项目名称	技术要求	试验方法	检验类型	
				出厂检验项目	型式检验项目
4	分离特性试验	6.3.2	7.3.2	√	√
5	负荷特性试验	6.3.3	7.3.3	√	√
6	不平衡量试验	6.3.4	7.3.4	√	√
7	轴向压缩特性、厚度偏差及平行度试验	6.3.5	7.3.5	√	√
8	扭转特性试验	6.3.6	7.3.6	√	√
9	拖曳分离转矩特性试验	6.3.7.1	7.3.7	√	√
10	拖曳分离行程特性试验	6.3.7.2	7.3.7	√	√
11	静态分离耐久性试验	6.4.1	7.4.1	—	√
12	动态分离耐久性试验	6.4.2	7.4.2	—	√
13	轴向压缩耐久性试验	6.4.3	7.4.3	—	√
14	扭转耐久性试验	6.4.4.2	7.4.4	—	√
15	扭转强度性试验	6.4.4.3	7.4.4	—	√
16	耐高速性能试验	6.4.5	7.4.5	—	√
17	双片离合器热负荷试验	6.4.6	7.4.6	—	√
18	双片离合器摩擦力矩试验	6.4.7	7.4.7	—	√
21	双片离合器摩擦片磨损性能试验	6.4.8	7.4.8	—	√
22	双片离合器热衰退试验	6.4.9	7.4.9	—	√
23	双片离合器防黏着性能试验	6.4.10	7.4.10	—	√
注1：项目11、12可选其一做型式检验；					
注2：标有“√”的为应检验项目，标有“—”的为不需要检验项目。					

## 8.2 出厂检验

8.2.1 双片离合器应经质量检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目按表6的规定进行。

8.2.3 双片离合器抽检样品的抽样方案按GB/T 2828.1正常检查一次抽样方案，检查水平（IL）为I，接收质量限（AQL）为0.65的规定执行。

8.2.4 判定规则：经出厂抽样全部检验项目符合要求，则判定该批次产品合格。若有一项及以上不符合要求，则判定该批次产品不合格。

## 8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正式生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- d) 产品停产一年以上时间后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3.2 型式检验项目按表6的规定进行。

8.3.3 抽样：型式检验样品应从出厂检验合格品中随机抽取，抽取样品数至少7套，若不影响后续试验情况下1件产品可做多项试验。

8.3.4 判定规则：经型式检验项目全部符合要求，则判定该次型式检验合格。若有一项及以上不符合要求时，则判定该次型式检验不合格。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志、标签

每套双片离合器上应有制造厂家标识和包含产品型号、批次号、生产日期等项目的可追溯信息。

### 9.2 包装

9.2.1 双片离合器产品的包装应符合制造商要求的包装说明书并保证在正常运输情况下不致损坏，且有防腐防潮措施。

9.2.2 包装箱内应附有产品合格证。

9.2.3 包装箱上应注明：

- a) 制造厂名、厂标及厂址；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号与规格；
- d) 执行标准代号；
- e) 包装箱内产品数量；
- f) “小心轻放、勿受潮湿”字样或图标；
- g) 产品的批次编号及可追溯条形码。

### 9.3 运输

9.3.1 应保证双片离合器清洁，包装密封。

9.3.2 防止雨淋和潮湿。

9.3.3 应保证不使产品受到损害，不能被油、水等沾污。

### 9.4 贮存

双片离合器应在防潮湿、防油污、防腐蚀条件下保管。

## 10 质量承诺

10.1 双片离合器按规定使用，在表7规定的使用期限和行驶里程内，双片离合器不得失效(离合器烧蚀不在此例)。

表7 双片离合器使用期限和行驶里程(以先到项为准)

项目	长途运输车、长途客车	工程用车、城市公交车、矿山运输车
双片离合器盖总成、 中间压盘及联接盘总成	8个月或8万公里	3个月或2万公里
前、后从动盘总成	4个月或4万公里	2个月或1万公里

10.2 因产品质量问题，造成双片离合器不能正常工作，制造商应立即召回更换。

10.3 客户有诉求时，应在8 h内做出响应，24 h提出解决方案。

10.4 应建立质量信息追溯系统，保证产品具备可追溯的唯一性标识，并保存质量记录不应少于3年。

