QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 731—2005

代替 QC/T 29064—1992

汽车用起动机技术条件

Automotive starting motor specification

2005-02-14 发布　　2005-07-01 实施

国家发展和改革委员会　发布

中华人民共和国国家发展和改革委员会

公　　告

2005 年　第 7 号

国家发展改革委批准《陶瓷墙地砖胶粘剂》等 265 项行业标准（标准编号、名称及实施日期见附件），其中建材行业标准 73 项、电力行业标准 90 项、机械行业标准 38 项、煤炭行业标准 28 项、黑色冶金行业标准 4 项、制药装备行业标准 23 项、物流行业标准 1 项、汽车行业标准 8 项，现予公布。

以上建材行业标准由建材工业出版社出版，电力行业标准由电力出版社出版，机械行业标准由机械工业出版社出版，煤炭行业标准由煤炭工业出版社出版，黑色冶金行业标准由冶金工业出版社出版，制药装备行业标准和汽车行业标准由中国计划出版社出版，物流行业标准由标准出版社出版。

附件：8 项汽车行业标准编号及名称

中华人民共和国国家发展和改革委员会

二〇〇五年二月十四日

附件：

8项汽车行业标准编号及名称

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号
1	QC/T 641—2005	汽车用塑料密封条	QC/T 641—2000
2	QC/T 728—2005	汽车整车大气暴露试验方法	
3	QC/T 430—2005	火花塞产品型号编制方法	QC/T 430—1999
4	QC/T 729—2005	汽车用交流发电机技术条件	QC/T 29094—1992
5	QC/T 730—2005	汽车用薄壁绝缘低压电线	
6	QC/T 731—2005	汽车用起动机技术条件	QC/T 29064—1992
7	QC/T 732—2005	乘用车强化腐蚀试验方法	
8	QC/T 481—2005	汽车发动机曲轴技术条件	QC/T 481—1999

目　　次

前言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语及定义 …… 1
4　要求 …… 1
5　试验方法 …… 4
6　检验规则 …… 7
7　标志、包装、贮存和保管 …… 9

前　言

本标准是对 QC/T 29064—1992 进行的修订。

此次修订以德国、日本、意大利等国的相关标准为主要参考对象。

本标准与 QC/T 29064—1992 相比，主要变化如下：

——汽油发动机用起动机正常工作的环境温度由 -40℃～95℃修订为 -40℃～105℃，柴油发动机用起动机正常工作的环境温度由 -40℃～95℃修订为 -30℃～105℃（1992 版为 4.2.1；本版为 4.5.1）。

——为了保护环境，规定起动机所有材料不含石棉和金属镉（本版为 4.2）。

——增加了螺纹紧固件拧紧检验力矩要求，并作为出厂检验项目（本版为 4.9）。

——取消了定频振动，扫频振动增加了严酷度，扫频范围由 25 Hz～200 Hz 修订为 10 Hz～500 Hz，加速度由 110 m/s^2 修订为 250 m/s^2（1992 版为 4.9；本版为 4.11）。

——取消了低温试验，其低温性能在温度冲击试验中或低温去磁试验中检验（1992 版为 4.10）。

——取消了交变湿热试验，增加了温度、湿度循环变化试验（1992 版为 4.13；本版为 4.14）。

——盐雾试验增加了严酷度，由 16 h 修订为 96 h（1992 版为 4.14；本版为 4.15）。

——增加了低温去磁试验（本版为 4.18）。

——增加了起动机噪声试验（本版为 4.19）。

——增加了空载耐久性试验，以强化对起动机机械性能的检验（本版为 4.20）。

——增加了制动耐久性试验，以严格考核起动机耐热及冲击能力（本版为 4.22）。

——台架耐久性试验增加了严酷度，汽油发动机用起动机寿命由 30 000 次修订为 35 000 次，柴油发动机用起动机寿命由 15 000 次修订为 20 000 次（本版为 4.21）。

——调整了电磁开关性能要求（1992 版为 4.18；本版为 4.23）。

——增加了用户验收规则（本版为 6.3）。

——增加了型式试验样品数量，分组进行了调整，由原来的 9 台样品分 3 组改为 12 台样品分 4 组（1992 版为 6.2；本版为 6.2）。

——取消了 1992 版附录 A、附录 B、附录 C；附录 A 螺纹紧固件拧紧力矩参考值已被本标准吸收，附录 B 开箱合格率的计算以及附录 C 当年返修率的计算均已过时。

本标准自实施之日起代替 QC/T 29064—1992。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：长沙汽车电器研究所、中汽长电股份有限公司。

本标准主要起草人：闵跃进、陈国军。

汽车用起动机技术条件

1 范围

本标准规定了汽车用起动机的要求、试验方法、检验规则、包装、贮存和保管。

本标准适用于汽车用起动机(以下简称起动机)。

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 4942.1 旋转电机外壳防护分级(IP 代码)

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(idt ISO 2859-1:1999)

QC/T 413—2002 汽车电气设备基本技术条件

QC/T 277 起动机特性试验方法

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

死起动 starting with no ignition or fuel

点火电路断开(柴油机为油门关闭)时起动发动机。

3.2

活起动 starting with ignition or fuel

点火电路闭合(柴油机为油门接通)时起动发动机。

3.3

超越 overrunning

起动机接通电源起动发动机时,单向离合器的驱动齿轮转速大于单向离合器导向筒转速时所处的状态。

4 要求

4.1 一般规定

起动机应符合本标准及 QC/T 413—2002 有关规定,并按照经规定程序批准的图样及设计文件制造。

4.2 材料

起动机所采用的材料应符合相应的材料标准及顾客要求，所有材料不含石棉和金属镉。

4.3 单、双线制

起动机一般采用单线制，特殊需要时，可以采用双线制。

4.4 旋转方向

起动机的旋转方向从驱动端视，并在起动机适当部位用箭头永久标记。

4.5 工作条件

起动机应能在下列条件下起动发动机：

4.5.1 环境温度：汽油发动机用起动机 -40℃ ~ 105℃；柴油发动机用起动机 -30℃ ~ 105℃。

4.5.2 相对湿度不大于 96%。

4.6 额定工作时间

起动机为短时工作制，额定工作时间为 30 s，经额定工作时间试验，在室温下存放 2 h 后，测定空载及负载性能参数，应符合 4.7.1、4.7.2、4.23.1 规定。

4.7 性能参数

起动机性能参数按产品技术条件。应包括以下内容：

4.7.1 空载性能参数(电压、电流、转速)。

4.7.2 负载性能参数(电压、电流、转速、转矩)。

4.7.3 额定功率及功率特性曲线。

4.7.4 制动性能参数(电压、电流、转矩)。

注：4.7.4 对永磁起动机不做要求。

4.8 外形及安装尺寸

起动机的外形尺寸、安装尺寸应符合产品图样。

4.9 外观及紧固件拧紧力矩

起动机表面应无磕碰、损伤，螺纹紧固件拧紧力矩应符合产品图样的规定。本标准推荐采用表 1。

表 1 螺纹紧固件拧紧力矩推荐值

螺纹直径，mm	拧紧检验力矩，N·m
M4	1 ~ 2
M5	4.1 ~ 5.5
M6	7 ~ 9
M8	9.8 ~ 14
M10	12 ~ 15
M10(磁极螺钉)	38 ~ 43

4.10 防护等级

起动机防护等级为 GB/T 4942.1 规定的 IPX 4。经防护等级试验后，其性能应符合 4.7.1、4.7.2、4.7.4、4.23.1 规定。

4.11 耐振动性能

起动机耐振动性能应符合 QC/T 413—2002 中 3.12 规定。试验后，零部件应无开裂、损坏，紧固件应无松脱现象，性能应符合 4.7.1、4.7.2 规定。

4.12 耐高温性能

起动机耐高温性能应符合 QC/T 413—2002 中 3.10.2 规定，上限贮存温度为 130℃。试验结束后室温下存放 2 h，性能应符合 4.7.1、4.7.2 规定。

4.13 耐温度冲击性能

起动机应经受 5 个循环共计 20 h 的温度冲击试验。试验结束后室温下存放 2 h，应符合 4.7.1、4.7.2、4.7.4、4.23.1 规定。

4.14 耐温度、湿度循环变化性能

起动机耐温度、湿度循环变化性能应符合 QC/T 413—2002 中 3.11 规定(起动机不工作)。试验结束后，室温下存放 2 h，性能应符合 4.7.1、4.7.2、4.7.4、4.23.1 规定。

4.15 耐盐雾性能

起动机应经受 96 h 的盐雾试验。试验后，机械连接处无松动；按 4.7.1 进行空载试验，无异常噪声；按 4.7.3 要求，允许功率损失最大为 10%。

4.16 绝缘耐压性能

起动机互不连接导电零部件之间及导电零部件对机壳之间，应能耐受 50 Hz 实际正弦波形 550 V 电压、历时 60 s 的试验，绝缘不击穿。在大批连续生产时，允许以 660 V 电压、历时 2 s 的试验代替。

4.17 超速性能

起动机应能承受比产品技术条件规定的空载转速高 20%、历时 20 s 的超速试验而无损伤；试验后应符合 4.7.1、4.7.2 规定。

4.18 耐低温去磁性能

永磁起动机应承受低温去磁试验。试验后性能应符合 4.7.1、4.7.2 规定。

4.19 噪声

4.19.1 汽油发动机用起动机不大于 93dB。

4.19.2 柴油发动机用起动机不大于 95dB。

4.20 空载耐久性

起动机应承受 6 000 次空载耐久性试验。试验后零件应无开裂、破损，起动机功率特性允许比初始值下降 10%。

4.21 台架耐久性

4.21.1 汽油发动机用起动机应能起动发动机 35 000 次。

4.21.2 柴油发动机用起动机应能起动发动机 20 000 次。

4.21.3 经台架耐久性试验后，起动机功率特性允许比初始值下降 15% 或在 QC/T 413—2002 中 3.1.2 规定的环境条件下能起动发动机。

4.22 制动耐久性

起动机应承受 600 次制动耐久性试验。试验后，单向离合器无破损，电枢轴、输出轴、其他齿轮均无破损或变形。

4.23 电磁开关性能

4.23.1 在 QC/T 413—2002 中 3.1.2 规定条件下，起动机电磁开关闭合电压、释放电压应符合表 2 规定。

表 2　电磁开关闭合电压、释放电压

标称电压,V	12	24
闭合电压,V	≤8.4	≤16.8
释放电压,V	≤4.8	≤9.6

4.23.2　在环境温度为 105℃时,电磁开关闭合电压应符合表 3 规定。

表 3　105℃时电磁开关闭合电压

标称电压,V	闭合电压,V
12	≤10.8
24	≤21.6

4.23.3　电磁开关应具有断电能力。

4.23.4　电磁开关主触点接触电阻不大于 1 mΩ。

4.24　单向离合器性能

4.24.1　单向离合器在拨叉及复位弹簧的作用下,应在输出轴上顺利滑移到啮合位置和返回原位。

4.24.2　单向离合器超越试验 3 次后应能可靠工作。

5　试验方法

5.1　通用试验条件

按 QC/T 413—2002 中 4.1 规定。

5.2　额定工作时间试验

在专用试验台上按产品技术条件规定的额定功率点时电压与转矩连续运转 30 s。

5.3　空载性能参数、负载性能参数及制动性能参数试验

在专用试验台上进行,试验线路按图 1。其中电源为产品技术条件规定的蓄电池或模拟电源,从电源到起动机的连接导线电阻不大于 1 mΩ。

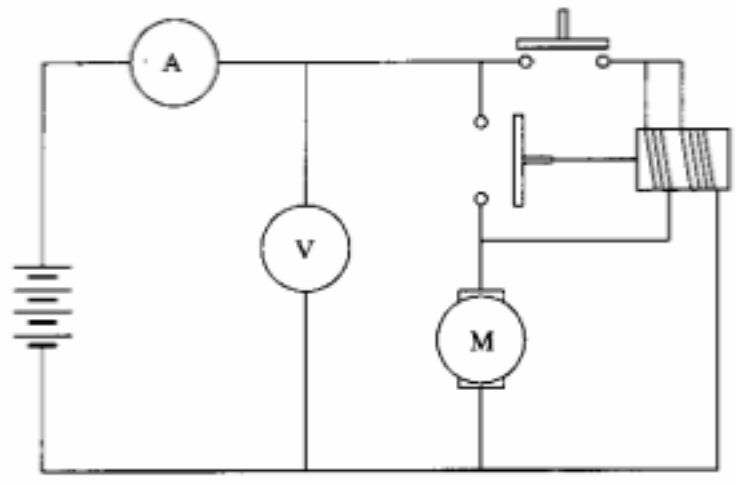


图 1　起动机试验接线图

空载性能参数应在起动机运转 3 s 后测量,负载性能参数、制动性能参数应在 2 s～5 s 内完成。

5.4　额定功率试验

按 QC/T 277 进行。

5.5　外形及安装尺寸检查

外形尺寸、安装尺寸用三坐标测量仪测量，或用精度不低于0.02 mm的卡尺及专用量具检查。

5.6 螺纹紧固件拧紧力矩试验

用扭力扳手检查。

5.7 防护等级试验

用专用密封件将起动机驱动端密封，并通过胶管与外界空气保持压力平衡，然后按QC/T 413—2002中4.6.2进行检验。

5.8 振动试验

按QC/T 413—2002中4.12进行，检测点为试验夹具与试验台的结合处。

5.9 高温试验

按QC/T 413—2002中4.10.2进行。

5.10 盐雾试验

按QC/T 413—2002中4.13进行。

5.11 温度冲击试验

按下列条件进行：

温度变换的次数：5

下限试验温度：－40℃

上限试验温度：130℃

每个试验温度下存放时间：2 h

存储转换时间：≤10 s

5.12 温度、湿度循环变化试验

按QC/T 413—2002中4.11进行，起动机不工作。

5.13 绝缘耐压试验

按QC/T 413—2002中4.8.1进行。可将起动机拆成部件，然后分别进行绝缘耐压试验。

5.14 超速试验

在专用试验台上进行。可用提高起动机端电压的方法使其转速升高。

5.15 低温去磁试验

按以下顺序进行：

起动机在－40℃的环境中存放2 h。

用产品技术条件规定的室温下的蓄电池及1 mΩ以下的电线连接处于低温下的起动机。

起动机单向离合器小齿轮被锁住，通电3 s，然后恢复至室温。

5.16 噪声试验

将起动机水平固定在试验台上，测点距离单向离合器轴中心线130 mm，在驱动端盖窗口方向径向指向单向离合器。测点的背景噪声低于被试起动机在该点测得的噪声10dB以上。按图1在起动机上加标称电压使其空载运行3 s～5 s。

5.17 空载耐久性试验

固定起动机，采用5.18.2规定的电源和连接线路，试验周期如图2。试验过程中起动机外壳表面温度不得超过50℃，允许采用风机强制风冷。

图 2　起动机空载耐久性试验周期

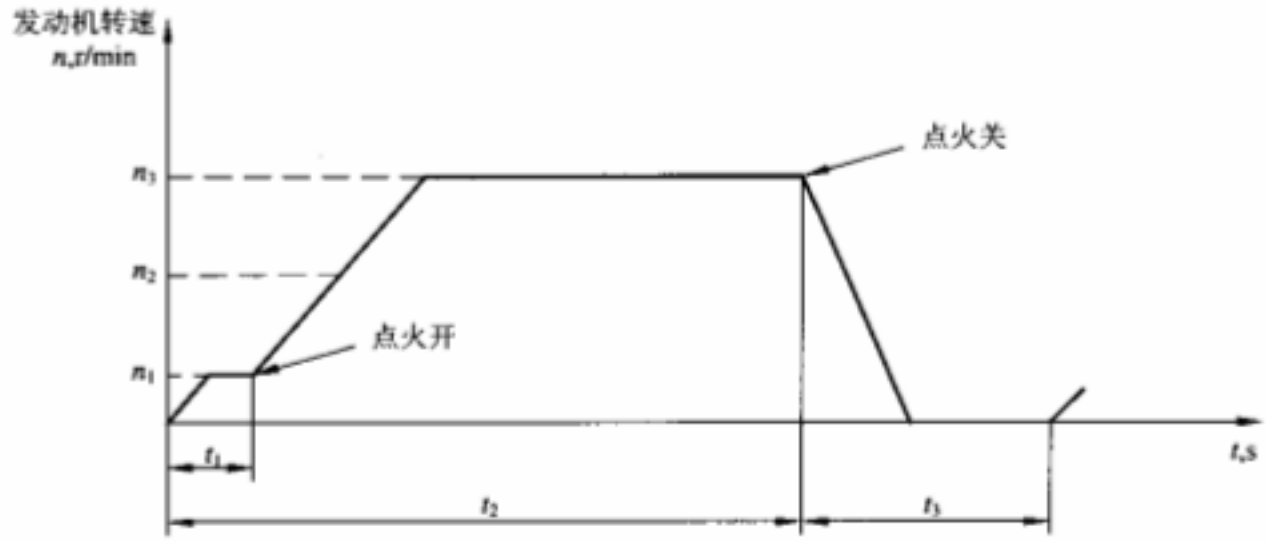
5.18　台架耐久性试验

在发动机或专用试验台上进行。

5.18.1　将起动机安装于规定的发动机上。若在模拟发动机试验台上试验，则应按起动机产品技术条件规定的负载参数调整好负载。

5.18.2　采用正常装车用蓄电池，试验过程中必须保证蓄电池充电状态在 50% 以上，也可采用伏安特性与蓄电池一致的模拟电源。从蓄电池正极到起动机开关接线柱再到蓄电池负极的连线电阻不大于 1 mΩ(或按相应整车状态)。

5.18.3　汽油发动机用起动机试验周期如图 3。



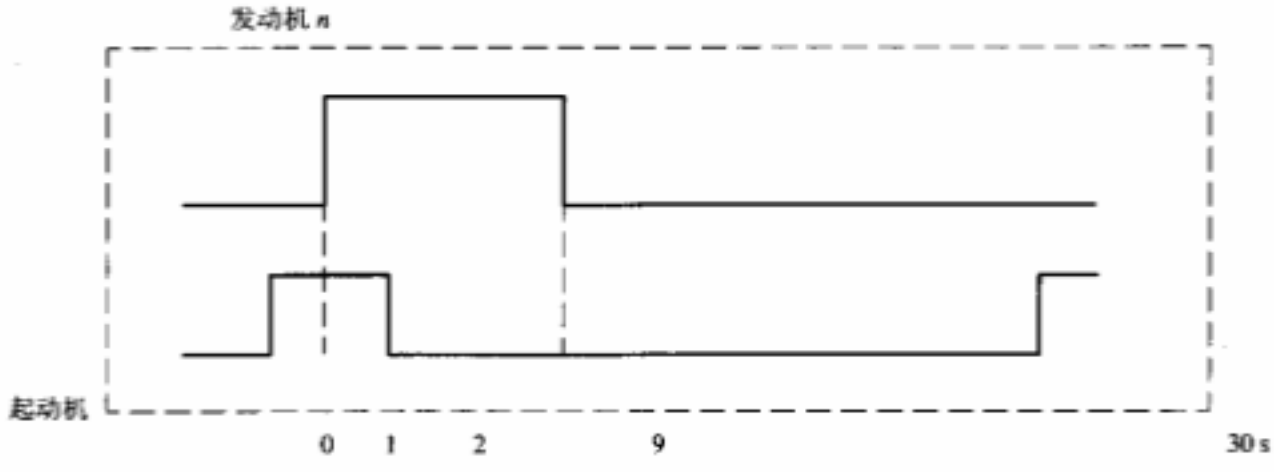
t_1—死起动时间 1 s；　n_1—起动机拖动下的发动机转速(不点火)；

t_2—起动机与发动机运行时间 8 s；　n_2—起动机断电时的发动机转速 900 r/min ± 100 r/min；

t_3—发动机惯性及停机时间 22 s；　n_3—发动机工作转速

图 3　汽油发动机用起动机试验周期

5.18.4　柴油发动机用起动机试验周期如图 4。



n—发动机怠速转速，具体转速由相应的柴油发动机定

图 4　柴油发动机用起动机试验周期

5.18.5 当飞轮齿形影响正常啮合时，应修理原齿环一次或更换新齿环一次。试验过程中起动机外壳温度不超过 50℃，允许采用风机强制风冷。

5.19 制动耐久性试验

采用 5.18.2 规定的电源和连接线路将起动机装到相应的发动机上，锁住飞轮，按图 5 规定的周期通电进行工作。起动机外壳表面温度应保持不高于 40℃，允许采用风机强制冷却。

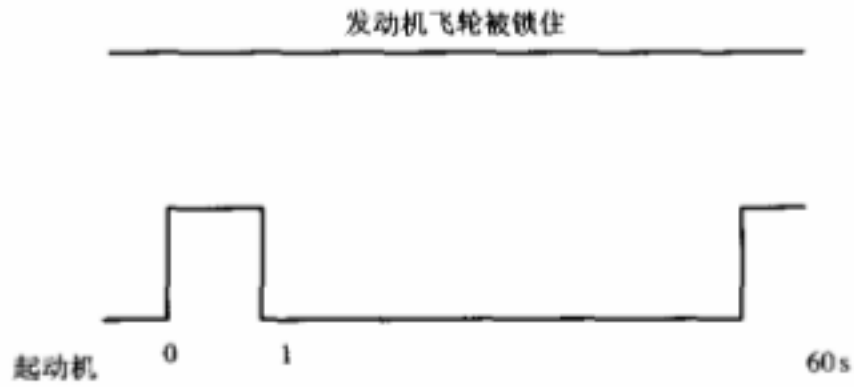


图 5 起动机制动耐久性试验周期

5.20 电磁开关性能试验

5.20.1 闭合电压检查：将电源接在起动机开关上，断开主电路电源，按产品技术条件在驱动齿轮与限位圈之间放置专门的垫块或采用其他办法，模拟驱动齿轮与发动机飞轮齿圈顶齿状态；从 40% 的标称电压开始，3 s 内升高电源电压至电磁开关主触点接通的电压，即为闭合电压。非强制啮合式起动机闭合电压试验方法按产品技术条件。

5.20.2 释放电压检查：闭合电压试验后，断开开关与电枢的连接（在批量生产的生产线上检测时，允许不断开开关与电枢的连接），取消对单向离合器的限制（垫块），从闭合电压开始降低电源电压，直到电磁开关主触点断开时的电压即为释放电压。

5.20.3 断电能力检查：起动机处于制动状态时，保持住单向离合器处于极限啮合位置，断开电源后，电磁开关主触点应能立即断开。

5.20.4 主触点接触电阻检查：在专用试验台上，电磁开关主触点通过 200 A 电流，其电压降应不大于 0.2 V。

5.21 单向离合器性能试验

5.21.1 用标称电压 70% 的电压加载到起动机上 1 s，停歇 2 s，然后重复此循环 2 次。用目测法检查单向离合器在输出轴上往返移动情况。

5.21.2 超越试验：在规定的发动机上或在专用试验台上，使单向离合器小齿轮转速达到 15 000 r/min并运转 2 s，此时单向离合器导向筒（花键部分）的转速不得大于 120% 空载转速。共做 3 次，相邻两次时间间隔为 30 s。

6 检验规则

6.1 出厂检验

起动机出厂检验按 4.7.1、4.7.2、4.7.4、4.8（外形尺寸可抽查，不小于 5 台）、4.9（紧固件拧紧力矩抽查，不小于 5 台）、4.19（非减速起动机，可不做出厂试验）、4.23.1 规定，100% 进行检查。

6.2 型式检验

起动机型式检验按 QC/T 413—2002 中 5.5 规定进行。试验分组及顺序见表 4。

表 4　起动机型式检验分组及顺序

试验内容及顺序	产品编号与分组											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
外观及紧固件拧紧力矩	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
外形及安装尺寸	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
空载性能、负载性能、制动性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
电磁开关性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
单向离合器性能(不含超越试验)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
噪声	√	√	√									
高温性能	√	√	√									
单向离合器超越	√	√	√									
盐雾	√	√	√									
105℃时电磁开关闭合电压				√	√	√						
电磁开关断电能力				√	√	√						
主触点接触电阻				√	√	√						
温度冲击				√	√	√						
低温去磁				√	√	√						
额定工作时间				√	√							
空载耐久性						√						
振动性能							√	√				
超速							√	√	√			
防护等级							√	√	√			
温度、湿度循环变化							√	√	√			
制动耐久性									√			
额定功率										√	√	√
绝缘耐压												√
台架耐久性										√	√	

6.3 验收检验

用户有权按 GB/T 2828.1 的规定进行验收。验收项目、缺陷分类、合格质量水平见表 5。本标准规定：

a) 一般检查水平：Ⅱ；

b) 抽样方案：一次正常检查方案。

表 5 验收项目及合格质量水平

序号	验收项目	重缺陷	轻缺陷	合格质量水平(AQL)
1	外观		●	4.0
2	紧固件拧紧力矩	●		1.0
3	安装尺寸	●		0.4
4	噪声		●	4.0
5	负载性能	●		0.4
6	电磁开关性能	●		0.4

7 标志、包装、贮存和保管

应符合 QC/T 413—2002 中第 6 章的规定。