

ICS 43. 020  
CCS T 09

QC

# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1175—2022

## 电动汽车用高压接触器

High voltage contactor for electric vehicles



2022-04-08 发布

2022-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 中华人民共和国工业和信息化部

## 公告

2022年 第10号

工业和信息化部批准《化工装置管道机械设计规定》等555项行业标准（见附件1）。其中，化工行业4项、石化行业8项、有色金属行业5项、建材行业3项、机械行业（含制药装备）156项、汽车行业45项、船舶行业6项、航空行业48项、轻工行业68项、纺织行业103项、包装行业6项、电子行业18项、通信行业85项。批准《车用起重尾板》1项汽车行业标准修改单（见附件2）。批准《旅行箱包》等11项行业标准外文版（见附件3）。其中，轻工行业8项、纺织行业2项、电子行业1项。批准《高碳钢盘条索氏体含量标准样品》等79项行业标准样品（见附件4）。其中，冶金行业78项、有色金属行业1项，现予公布。行业标准修改单及行业标准样品自发布之日起实施。

以上化工行业标准（工程建设类）及汽车行业标准由北京科学技术出版社出版，石化行业标准由中国石化出版社出版，有色金属行业标准（工程建设类）由中国计划出版社出版，建材行业标准由中国建材工业出版社出版，机械行业标准由机械工业出版社出版，机械（制药装备）行业标准、纺织行业标准（含外文版）及包装行业标准由中国标准出版社出版，船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版，航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版，轻工行业标准（含外文版）由中国轻工业出版社出版，电子行业标准（含外文版）由中国电子技术标准化研究院组织出版，通信行业标准由人民邮电出版社出版。

附件：45项汽车行业标准编号、标准名称和实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇二二年四月八日

附件：

45 项汽车行业标准编号、标准名称和实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
177	QC/T 1157—2022	汽车产品单位产量综合能耗计算方法		2022-10-01
178	QC/T 1158—2022	汽车产品单位产量综合水耗计算方法		2022-10-01
179	QC/T 1159—2022	汽车行业绿色供应链管理评价规范		2022-10-01
180	QC/T 1160—2022	汽车行业整车制造绿色工厂评价导则		2022-10-01
181	QC/T 1161—2022	绿色设计产品评价技术规范 汽车		2022-10-01
182	QC/T 1162—2022	汽车外饰件用蜂窝夹层结构制品		2022-10-01
183	QC/T 1163—2022	汽车柴油机 选择性催化还原（SCR）系统用还原剂过滤器		2022-10-01
184	QC/T 1164—2022	汽车用天然气滤清器		2022-10-01
185	QC/T 1165—2022	汽油乘用车炭罐用空气滤清器		2022-10-01
186	QC/T 1166—2022	汽车用流媒体后视镜		2022-10-01
187	QC/T 1167—2022	乘用车行车制动器噪声台架试验方法		2022-10-01
188	QC/T 1168—2022	汽车用电动空气压缩机性能要求及台架试验方法		2022-10-01
189	QC/T 463—2022	汽车液力变矩器总成技术要求和台架试验方法	QC/T 29033—1991 QC/T 557—1999 QC/T 463—1999	2022-10-01
190	QC/T 792—2022	电动摩托车和电动轻便摩托车驱动用电机及其控制器	QC/T 792—2007	2022-10-01
191	QC/T 1169—2022	汽车用液晶仪表		2022-10-01
192	QC/T 1170—2022	汽车玻璃用功能膜		2022-10-01
193	QC/T 1171—2022	汽车漆面保护膜		2022-10-01
194	QC/T 804—2022	乘用车仪表板总成和副仪表板总成	QC/T 804—2014	2022-10-01
195	QC/T 1016—2022	乘用车门内饰板总成	QC/T 1016—2015	2022-10-01
196	QC/T 768—2022	客车卫生间	QC/T 768—2006	2022-10-01
197	QC/T 580—2022	汽车变速器总成安装尺寸	QC/T 580—1999	2022-10-01

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
198	QC/T 1172—2022	汽车气压制动部件用排气消音器性能要求及台架试验方法		2022-10-01
199	QC/T 237—2022	汽车驻车制动器性能台架试验方法	QC/T 237—1997	2022-10-01
200	QC/T 1173—2022	道路车辆 火花塞匹配性试验方法		2022-10-01
201	QC/T 1174—2022	电动汽车用高压熔断器		2022-10-01
202	QC/T 1175—2022	电动汽车用高压接触器		2022-10-01
203	QC/T 1176—2022	汽车空调用蒸发器		2022-10-01
204	QC/T 1177—2022	汽车空调用冷凝器		2022-10-01
205	QC/T 633—2022	客车座椅	QC/T 633—2009	2022-10-01
206	QC/T 80—2022	道路车辆 气制动系统用尼龙(聚酰胺)管	QC/T 80—2011	2022-10-01
207	QC/T 1178—2022	汽车和挂车 气制动系统 螺纹孔和管接头		2022-10-01
208	QC/T 1179—2022	汽车用车轮螺栓技术条件		2022-10-01
209	QC/T 869—2022	短周期弧焊焊接螺柱	QC/T 869—2011	2022-10-01
210	QC/T 870—2022	双头螺柱 $bm=1.25d$	QC/T 870—2011	2022-10-01
211	QC/T 871—2022	双头螺柱 $bm=2d$	QC/T 871—2011	2022-10-01
212	QC/T 598—2022	承面凸焊螺栓	QC/T 598—1999	2022-10-01
213	QC/T 599—2022	端面凸焊螺栓	QC/T 599—2013	2022-10-01
214	QC/T 624—2022	橡胶堵塞	QC/T 624—2013	2022-10-01
215	QC/T 603—2022	A型卡扣	QC/T 603—1999	2022-10-01
216	QC/T 604—2022	B型卡扣	QC/T 604—1999	2022-10-01
217	QC/T 605—2022	C型卡扣	QC/T 605—1999	2022-10-01
218	QC/T 606—2022	H型卡扣	QC/T 606—1999	2022-10-01
219	QC/T 618—2022	嵌装塑料螺母技术条件	QC/T 618—2013	2022-10-01
220	QC/T 928—2022	中间固定式塑料管线夹	QC/T 928—2013	2022-10-01
221	QC/T 929—2022	一端固定式塑料管线夹	QC/T 929—2013	2022-10-01



## 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 符号与缩略语	2
5 要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	20
附录 A (资料性) 接触器分类	22
附录 B (资料性) 接触器使用导则	23
参考文献	25



宜器服务网  
YIQIFUWU.COM

## 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。

本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC 114）提出并归口。

本文件起草单位：比亚迪汽车工业有限公司、厦门宏发电力电器有限公司、东莞市中汇瑞德电子股份有限公司、昆山国力电子科技股份有限公司、上海西艾爱电子有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、蔚来汽车（安徽）有限公司、中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、惠州比亚迪电池有限公司、浙江众信新能源科技股份有限公司、泰科电子（上海）有限公司、松下电器机电（中国）有限公司、重庆长安新能源汽车科技有限公司、中国第一汽车股份有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、中航锂电科技有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、奇瑞新能源汽车股份有限公司。

本文件主要起草人：凌和平、陈伟、洪尧生、刘书章、刘坚坚、徐泉、胡建、覃丕垚、何慙、王杭挺、王颖、梁立杰、王林峰、王旭、王娇娇、吴金良、贾勇、徐俊、汪鲁建、方灵珊、张长涛、李兴华、朱肃然、王安民、黄彬、姜点双、王恒。

本文件为首次发布。

# 电动汽车用高压接触器

## 1 范围

本文件规定了电动汽车用高压接触器的技术要求、试验方法和检验规则。

本文件适用于主触点额定直流工作电压在 60 V~1 500 V 范围的电动汽车用高压接触器（以下简称接触器）。

本文件不适用于电动汽车用交流接触器。

## 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 2423.56—2018 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则

GB/T 2423.18—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 2423.34—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Z/AD 温度/湿度组合循环试验

GB/T 2900.18—2008 电工术语 低压电器

GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分：灼热丝 热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法（GWEPT）

GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

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 and 测量方法

GB/T 19951 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

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 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 3 部分：机械负荷

GB/T 33014.2—2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 2 部分：电波暗室法

GB/T 33014.4—2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 4 部分：大电流注入（BCI）法

ISO 11452—8:2015 道路车辆 窄带辐射电磁能量产生的电干扰的部件试验方法 第 8 部分：磁场抗扰性（Road Vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 8: Immunity to magnetic fields）

## 3 术语和定义

GB/T 2900.18—2008 和 GB/T 14048.1—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**接触器 contactor**

仅有1个休止位置，能接通、承载和分断正常电路条件（包括过载运行条件）下的电流的一种非手动操作的机械开关电器。

3.2

**接触电阻 contact resistance**

从触点组件两引出端测得的闭合触点间的电阻值。

3.3

**触点额定电压 contact rated voltage**

主触点长期稳定工作的标称电压。

3.4

**吸合时间 make time**

接触器从低压控制端得电起到触点端完全闭合止所需要的时间。

3.5

**释放时间 release time**

接触器从低压控制端断电起到触点端完全断开止所需要的时间。

3.6

**吸合电压 pick-up voltage**

使电磁系统的衔铁能可靠吸合到最终位置的最小电压。

3.7

**释放电压 release voltage**

使电磁系统的衔铁可靠释放至起始位置的最大电压。

3.8

**机械寿命 mechanical life**

接触器在需要修理或更换机械零部件前所能承受的无载操作循环数目。

3.9

**电气寿命 electrical life**

在规定条件下，接触器不需休息或更换零部件的负载操作循环数目。

3.10

**工作模式 operation mode**

不同的工作模式定义如下：

- a) 工作模式1：接触器线圈端接插件正常连接，但不供电；
- b) 工作模式2：接触器线圈端供电，触点不供电；
- c) 工作模式3：接触器线圈端供电，触点供电。

注：触点供电，一般指接触器触点通恒定的额定电流，电压不做要求，如有特殊情况，触点供电情况可由供需双方协商确定；线圈供电，指接触器线圈控制回路通试验电压。

4 符号与缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

RT——室温（room temperature）；



$T_{\max}$ ——最高工作温度；  
 $T_{\min}$ ——最低工作温度；  
 $U_N$ ——额定电压；  
 $U_{s\min}$ ——最低工作电压；  
 $t_A$ ——灼热丝施加时间；  
 $t_E$ ——灼热丝顶端施加到试验开始至所有火焰熄灭的持续时间；  
 $\Delta T$ ——温差。

## 5 要求

### 5.1 工作环境

除另有规定外，接触器应在下列环境条件下正常工作：

- a) 工作环境温度：-40℃~85℃；
- b) 相对湿度：5%~95%；
- c) 大气压力：61.6 kPa~106.2 kPa。

### 5.2 外观

接触器外观应符合下列要求：

- a) 壳体表面应色泽均匀、光洁、平整和干燥，应无明显划痕、毛刺、锈蚀、变形及裂纹等缺陷；
- b) 产品铭牌、标牌、标签或指示标示等应正确、完整、清晰，并可靠地附着在外壳上；
- c) 接触器端子应无变形、残缺及明显锈蚀等缺陷，不应影响插拔和通断；
- d) 接触器安装孔位的钢套无松动。

### 5.3 外形尺寸及公差

接触器的外形尺寸及公差应符合产品图样要求。

### 5.4 电气性能

#### 5.4.1 线圈工作电压要求

按照 6.4.1 进行试验，接触器在表 1 规定的线圈工作电压范围内应正常工作。

表 1 线圈工作电压范围

单位为伏特

额定电压	工作电压
12	9~16
24	18~32

#### 5.4.2 吸合、释放电压要求

按照 6.4.2 进行试验，接触器吸合、释放电压应符合表 2 的规定。

表 2 吸合、释放电压

单位为伏特

额定电压	吸合电压	释放电压
12	≤9	≥1
24	≤18	≥2

#### 5.4.3 吸合、释放时间要求

按照 6.4.3 进行试验,接触器的吸合时间应小于 50 ms,释放时间应小于 30 ms。

#### 5.4.4 线圈短时过电压要求

按照 6.4.4 进行试验,试验中接触器应正常工作,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求。

#### 5.4.5 线圈长时过电压要求

按照 6.4.5 进行试验,试验中接触器应正常工作,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求。

#### 5.4.6 电压跌落要求

按照 6.4.6 进行试验,在线圈工作电压范围内,接触器应正常工作,在线圈工作电压范围外,接触器可断开,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求。

#### 5.4.7 线圈反向电压要求

按照 6.4.7 进行试验,接触器应符合下列要求:

- a) 带电路板的接触器:线圈端施加反向电压时,接触器电路板应无损坏,试验后通正向试验电压时,接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求;
- b) 不带电路板的接触器:试验中接触器应正常工作,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求。

#### 5.4.8 触点电压降/接触电阻要求

按照 6.4.8 进行试验,试验前与试验后接触器触点电压降/接触电阻应符合供需双方协商确定值。

#### 5.4.9 绝缘电阻要求

按照 6.4.9 进行试验,试验前接触器的绝缘电阻应大于 1 000 MΩ,试验后接触器的绝缘电阻应大于 50 MΩ。

#### 5.4.10 工频耐电压要求

按照 6.4.10 进行试验,试验过程中接触器应无跳火、飞弧、闪络等异常或绝缘击穿的缺陷,接触器漏电流不应大于 0.5 mA。

#### 5.4.11 抗短路电流能力要求

按照 6.4.11 进行试验,试验过程中接触器应无冒烟、爆炸、起火以及外观损伤。

#### 5.4.12 极限分断能力要求

按照 6.4.12 进行试验,接触器应至少能安全分断 1 次,即接触器无粘连、冒烟、起火、爆炸以及外观损伤。

#### 5.4.13 电气寿命要求

按照 6.4.13 进行试验,试验中接触器应正常工作,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

#### 5.4.14 温升要求

按照 6.4.14 进行试验,如无特殊要求,接触器触点、外壳的温升值不应超过 60 K,寿命试验后在高温条件下进行温升试验,要求接触器触点、外壳最高温度不应超过 150 °C,试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10 的要求。

## 5.5 环境适应性

### 5.5.1 低温要求

按照 6.5.1 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.2 高温要求

按照 6.5.2 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.3 恒定湿热要求

按照 6.5.3 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.4 温度/湿度组合循环

按照 6.5.4 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.5 冷热冲击试验要求

按照 6.5.5 进行试验, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.6 耐盐雾要求

按照 6.5.6 进行试验, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求, 且接触器镀层应无脱皮、掉片、起泡以及由于腐蚀而引起的断裂、破裂、掉片、镀层剥落或基本金属裸露等问题。

### 5.5.7 低温启动要求

按照 6.5.7 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.5.8 灼热丝试验要求

按照 6.5.8 进行试验, 接触器在试验温度下应符合下列要求:

- a) 没有起燃; 或
- b) 发生起燃, 同时满足以下所有情况:
  - 1) 接触器的火焰或灼热在移开灼热丝后的 30 s 内熄灭, 即  $t_E \leq t_A + 30$  s;
  - 2) 位于接触器下方的铺底层没有起燃。

## 5.6 机械负荷

### 5.6.1 机械寿命要求

按照 6.6.1 进行试验, 试验中接触器应正常工作, 试验后接触器应符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.6.2 机械振动要求

按照 6.6.2 进行试验, 试验中接触器应符合下列要求:

- a) 在工作模式 1 触点断开状态下, 接触器不应出现瞬间闭合 (断开触点单次闭合的时间不超过 10  $\mu$ s);
- b) 在工作模式 2 触点闭合状态下, 接触器不应出现瞬间断开 (闭合触点单次断开的时间不超过 10  $\mu$ s)。

试验后接触器应无机械损伤, 且符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.6.3 机械冲击要求

按照 6.6.3 进行试验，试验中接触器应符合下列要求：

- a) 在工作模式 1 触点断开状态下，接触器不应出现瞬间闭合（断开触点单次闭合的时间不超过  $10\ \mu\text{s}$ ）；
- b) 在工作模式 2 触点闭合状态下，接触器不应出现瞬间断开（闭合触点单次断开的时间不超过  $10\ \mu\text{s}$ ）。

试验后接触器应无机械损伤，且符合 5.4.2、5.4.3、5.4.8、5.4.9、5.4.10、5.4.14 的要求。

### 5.6.4 声级要求

按照 6.6.4 进行试验，接触器声级试验限值应由供需双方协商确定。

## 5.7 电磁兼容性

### 5.7.1 一般要求

带电子电路的接触器应符合 5.7.2~5.7.8 所规定的技术要求。

### 5.7.2 传导骚扰要求

按照 6.7.1 进行试验，如无特殊要求，接触器传导骚扰应符合 GB/T 18655—2018 中表 5 和表 6 等级 3 的限值规定。

### 5.7.3 辐射骚扰要求

按照 6.7.2 进行试验，如无特殊要求，接触器辐射骚扰应符合 GB/T 18655—2018 中表 7 等级 3 的限值规定。

### 5.7.4 瞬态传导骚扰要求

按照 6.7.3 进行试验，如无特殊要求，接触器瞬态传导骚扰应符合 GB/T 21437.2—2008 中 C.2 和 C.3 等级 3 的限值规定。

### 5.7.5 电源线瞬态传导抗扰度要求

按照 6.7.4 进行试验，如无特殊要求，试验中和试验后接触器应正常工作。

### 5.7.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度要求

按照 6.7.5 进行试验，如无特殊要求，试验中和试验后接触器应正常工作。

### 5.7.7 辐射抗扰度要求

按照 6.7.6 进行试验，如无特殊要求，试验中和试验后接触器应正常工作。

### 5.7.8 静电放电要求

按照 6.7.7 进行试验，如无特殊要求，试验中和试验后接触器应正常工作。

## 6 试验方法

### 6.1 通用试验条件

#### 6.1.1 试验标准大气条件

除另有规定外，所有试验应在下列环境条件下进行：

- a) 室温： $23\ \text{℃}\pm 5\ \text{℃}$ ；
- b) 相对湿度：5%~95%；
- c) 大气压力： $61.6\ \text{kPa}\sim 106.2\ \text{kPa}$ 。

#### 6.1.2 试验设备

试验中的仪器、设备和加载条件应符合下列要求：



- a) 测量尺寸的通用量具分度值不应大于 1 mm;
- b) 温度计具有适当的量程, 其分度值不应大于 1 °C, 标定准确度不应低于 0.5 °C;
- c) 测量电阻的仪表准确度不应低于 0.5 级;
- d) 测量电流的仪表准确度不应低于 0.5 级;
- e) 测量电压的仪表准确度不应低于 0.5 级, 内阻不应小于 1 K $\Omega$ 。

注: 其他用到的设备或仪器, 可由供需双方协商确定。

## 6.2 外观

在充足的自然光或荧光灯条件下, 通过目测和手感方法对试样进行检查。

## 6.3 外形尺寸及公差

使用通用量具、游标卡尺测量接触器外形尺寸及公差。

## 6.4 电气性能试验

### 6.4.1 线圈工作电压试验

6.4.1.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.1.2 试验分别在 85 °C、23 °C 和 -40 °C 条件下进行。

6.4.1.3 线圈工作电压试验过程如下:

- a) 试验前将接触器放置在温度箱内, 待接触器温度与测试环境温度保持一致 ( $\Delta T \leq \pm 2$  °C) 方可进行测试;
- b) 接触器线圈端施加表 1 中电压范围内的电压值;
- c) 监测接触器触点状态。

### 6.4.2 吸合、释放电压试验

6.4.2.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.2.2 型式试验分别在 85 °C、23 °C 和 -40 °C 条件下进行; 出厂检验在 23 °C 条件下进行。

6.4.2.3 吸合电压试验过程如下:

- a) 试验前将接触器放置在温度箱内, 待接触器温度与测试环境温度保持一致 ( $\Delta T \leq \pm 2$  °C) 方可进行测试;
- b) 采用电压递增方式进行: 启动低压供电电源并调节电压, 从 0 V 开始并以 0.1 V 阶梯式电压上升, 直至检测到动静触点接通;
- c) 采用阶跃式升压方式进行: 先将低压供电电源电压调整至表 2 所示电压, 再将接触器线圈连接好后启动低压电源。

注: 两种测试方式选取一种方式进行测试即可; 带节能板与带驱动板的双线圈接触器应采用阶跃式升压方式进行测试。

6.4.2.4 释放电压试验过程为将电源电压由线圈额定电压缓慢减小至动静触点完全断开。

### 6.4.3 吸合、释放时间试验

吸合、释放时间试验应按下述规定进行:

- a) 接触器线圈端施加额定电压, 触点端连接负载不超过 12 V/1A;
- b) 使用示波器采集线圈两端电压波形和负载两端电压波形;
- c) 线圈两端电压和负载两端电压由低电平变为高电平的时间差即为吸合时间;
- d) 将接触器线圈端断电, 线圈两端电压和负载两端电压由高电平变为低电平的时间差即为释放时间。

6.4.4 线圈短时过电压试验

6.4.4.1 试验对象为线圈额定电压为 12 V 的接触器。

6.4.4.2 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.4.3 线圈短时过电压试验过程为将接触器置于室温环境中，线圈端施加 2 倍的额定电压，持续 60 s。

6.4.5 线圈长时过电压试验

6.4.5.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.5.2 试验在 85 °C 条件下进行。

6.4.5.3 线圈长时过电压试验过程为将接触器放置在温度箱内，待接触器温度与测试环境温度保持一致 ( $\Delta T \leq \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 后线圈端施加 1.5 倍的额定电压，持续 60 min。

6.4.6 电压跌落-跃返试验

6.4.6.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.6.2 电压跌落-跃返试验过程如下：

- a) 按照图 1 对接触器线圈端施加试验脉冲，其中供电电压以 5% 幅度从  $U_{smin}$  跌落到  $0.95U_{smin}$ ，并保持 5 s，然后由  $0.95U_{smin}$  跃返到  $U_{smin}$ ，并至少保持 10 s。依次重复上述操作至供电电压以 5% 幅度从  $U_{smin}$  跌落到 0 V，然后再将电压跃返到  $U_{smin}$ ；
- b) 检查接触器的复位性能。

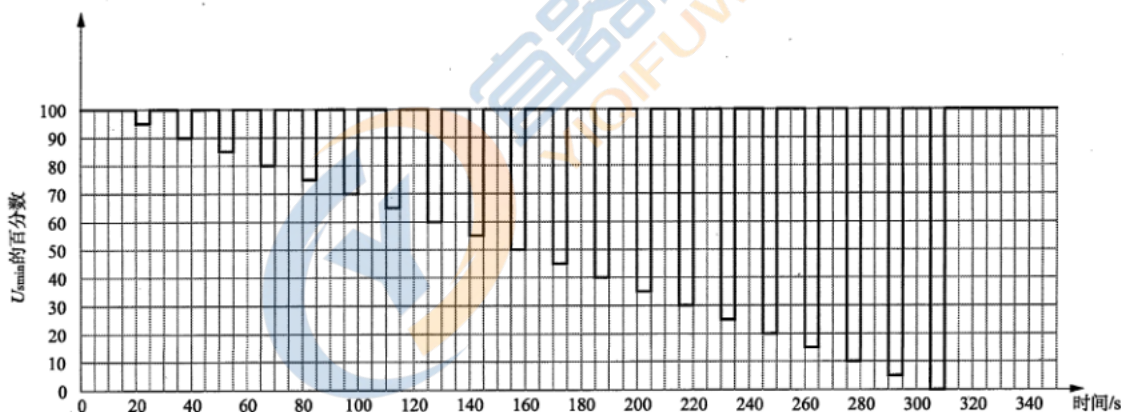


图 1 电压跌落-跃返试验供电电压

6.4.7 线圈反向电压试验

6.4.7.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.7.2 线圈反向电压试验过程为在接触器线圈端反向施加表 3 中的试验电压，持续  $60 \text{ s} \pm 6 \text{ s}$ 。

表 3 反向试验电压

单位为伏特

额定电压	试验电压
12	$14 \pm 0.2$
24	$28 \pm 0.2$

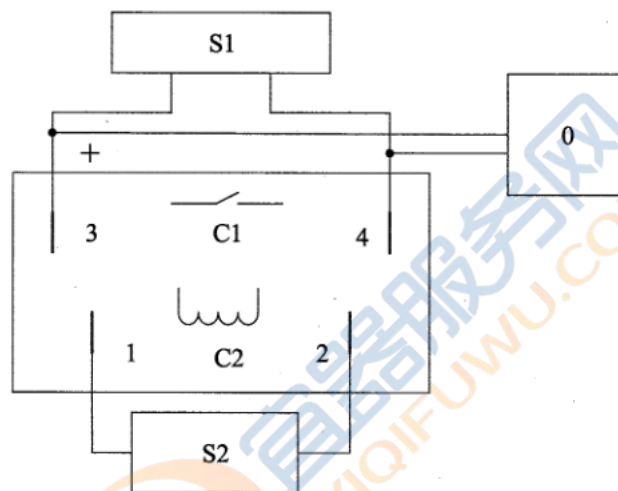
### 6.4.8 触点电压降/接触电阻试验

#### 6.4.8.1 触点电压降试验

6.4.8.1.1 接触器在工作模式 3 条件下进行试验。

6.4.8.1.2 触点电压降试验过程如下：

- a) 按照图 2 所示的测试图进行线路连接；
- b) 将电源电压调至线圈额定电压值，控制接触器闭合；
- c) 将恒流源调至接触器额定电流；
- d) 接触器接通  $1.5\text{ s} \pm 0.5\text{ s}$  后使用高压隔离探头测试触点间的电压降；
- e) 重复进行 3 次以上试验，取平均值作为试验结果。



标引序号说明：

- S1——恒流源；
- S2——电源（12 V/24 V）；
- C1——闭合触点；
- C2——控制线圈；
- O——高压隔离探头。

图 2 触点电压降测试图

#### 6.4.8.2 接触电阻试验

6.4.8.2.1 接触器在工作模式 2 条件下进行试验。

6.4.8.2.2 接触电阻试验过程如下：

- a) 接触器线圈端施加额定电压，使用微电阻测试仪测量两触点本体间的电阻值；
- b) 重复进行 3 次以上试验，取平均值为试验结果。

注：触点电压降与接触电阻选取 1 个试验方法进行测试即可，当采用接触电阻测试试验结果为不通过时，可通过触点电压降方法进行复测。

### 6.4.9 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验过程如下：

- a) 在接触器线圈端不通电状态下，测试接触器触点与触点之间、触点与线圈之间、触点与外壳之间（接触器安装孔位）的绝缘阻抗，测试直流电压按照表 4 选取，测量时间为型式试验 60 s，出厂检测 10 s。

- b) 在接触器线圈端施加额定电压状态下，测试接触器触点与线圈之间、触点与外壳之间（接触器安装孔位）的绝缘阻抗，测试直流电压按照表 4 选取，测量时间为型式试验 60 s；出厂检测 10 s。

表 4 试验电压

接触器触点额定电压 $U_N/V$	绝缘电阻仪器的试验电压/V
$60 < U_N \leq 300$	500
$300 < U_N \leq 1\ 500$	1 000

6.4.10 工频耐电压试验

6.4.10.1 型式试验为交流电压  $2 U_N + 1\ 000\ V$  ( $U_N$ : 接触器额定电压)；出厂检测电压为 1.1 倍型式试验电压。

6.4.10.2 工频耐电压试验过程如下：

- a) 在接触器线圈端不通电状态下，测试接触器触点与触点之间、触点与线圈之间、触点与外壳之间（接触器安装孔位）的绝缘耐压，测量时间为型式试验 60 s，出厂检测 1 s；
- b) 在接触器线圈端施加额定电压状态下，测试接触器触点与线圈之间、触点与外壳之间（接触器安装孔位）的绝缘耐压，测量时间为型式试验 60 s，出厂检测 1 s。

6.4.11 抗短路电流能力试验

6.4.11.1 试验对象为主接触器与充电接触器，接触器分类见附录 A。

6.4.11.2 试验参数如表 5。

表 5 抗短路电流能力试验参数

接触器规格	短路电流/A	时间/ms
100 A~200 A	4 500	5 ms
200 A 以上	8 000	5 ms

6.4.11.3 抗短路电流能力试验过程如下：

- a) 接触器线圈端施加额定电压使触点保持吸合状态，然后通短路电流；
- b) 测试过程中使用示波器监测回路电流。

6.4.12 极限分断能力试验

6.4.12.1 正向极限分断能力试验

6.4.12.1.1 试验对象为主接触器与充电接触器，接触器分类见附录 A。

6.4.12.1.2 试验参数如表 6。

表 6 正向极限分断能力试验参数

接触器规格	试验电压/V	试验电流/A
200 A 以下	接触器触点额定电压	10 倍额定电流
200 A 以上	接触器触点额定电压	最高限值 2 000



## 6.4.12.1.3 正向极限分断能力试验过程如下：

- a) 接触器线圈端施加额定电压，触点回路施加表 6 所示电压电流值，保持接通 0.6 s 后带载断开接触器；
- b) 测试过程中使用示波器监测回路电流。

## 6.4.12.2 反向极限分断能力试验

## 6.4.12.2.1 试验对象为主接触器与充电接触器，接触器分类见附录 A。

## 6.4.12.2.2 试验参数如表 7。

表 7 反向极限分断能力试验参数

接触器规格	试验电压/V	试验电流/A
200 A 以下	接触器触点额定电压	供需双方协商确定
200 A 以上	接触器触点额定电压	

## 6.4.12.2.3 反向极限分断能力试验过程如下：

- a) 接触器线圈端施加额定电压，触点回路施加表 7 所示电压电流值，保持接通 0.6 s 后带载断开接触器；
- b) 测试过程中使用示波器监测回路电流。

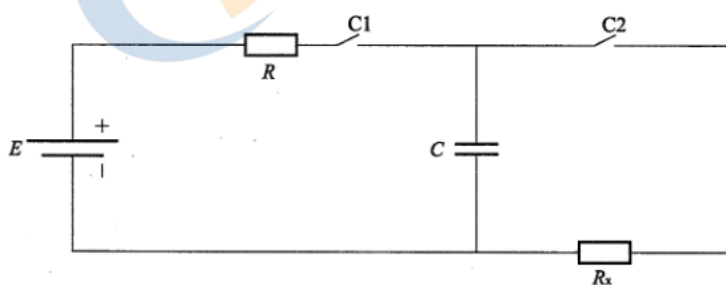
## 6.4.13 电气寿命试验

## 6.4.13.1 容性电寿命试验

## 6.4.13.1.1 试验周期至少为 7 万个周期，试验参数供需双方协商确定。

## 6.4.13.1.2 容性电寿命试验过程如下：

- a) 按照测试原理图 3 的方式连接接触器与设备，测试过程中先闭合预充接触器对电容进行充电，待电容电压充至电源电压  $E$  时，断开预充接触器，再闭合测试接触器，以上为 1 个试验周期；
- b) 试验过程中使用示波器监测电容两端电压，记录测试接触器回路电流波形，如果试验过程中出现接触器烧结可停止试验并记录试验已完成周期数。



标引序号说明：

- $E$ ——电源电压；  
 $R$ ——预充电阻；  
 $C1$ ——预充接触器；  
 $C2$ ——测试接触器；  
 $C$ ——电容；  
 $R_x$ ——内阻。

图 3 测试原理图

## 6.4.13.2 阻性电寿命试验

## 6.4.13.2.1 试验参数如下：

- a) 每周期通断时间占空比为 10%；
- b) 试验时间为 1 000 个周期。

## 6.4.13.2.2 阻性电寿命试验过程如下：

- a) 接触器线圈端施加额定电压，触点端施加额定电压、额定电流；
- b) 试验过程中按照通断占空比控制接触器带载断开，共进行 1 000 个周期。

## 6.4.14 温升试验

6.4.14.1 接触器在工作模式 3 条件下进行试验，12 V 接触器线圈端施加  $14\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$  电压，24 V 接触器线圈端施加  $28\text{ V}\pm 0.2\text{ V}$  电压。

6.4.14.2 接触器安装方式、安装距离由供需双方协商确定。

## 6.4.14.3 温升试验用导体应按下述规定选取：

- a) 试验电流不大于 400 A：
  - 1) 连接导线截面按照表 8 的规定选取；
  - 2) 从电器 1 个端子至另一端子或至试验电源的连接导线长度规定如下：截面为  $35\text{ mm}^2$  及以下，连接导线长度为 1 m；截面大于  $35\text{ mm}^2$ ，连接导线长度为 2 m。
- b) 试验电流值大于 400 A，但不超过 800 A，连接铜导线截面按表 9 的规定选取，或按表 10 采用等效铜排。

表 8 试验电流为 400 A 电流及以下的试验铜导线

试验电流 $I/\text{A}$	导线截面/ $\text{mm}^2$
$0 < I \leq 8$	1.0
$8 < I \leq 12$	1.5
$12 < I \leq 20$	2.5
$20 < I \leq 25$	4.0
$25 < I \leq 32$	6.0
$32 < I \leq 50$	10
$50 < I \leq 65$	16
$65 < I \leq 85$	25
$85 < I \leq 115$	35
$115 < I \leq 150$	50
$150 < I \leq 175$	70
$175 < I \leq 225$	95
$225 < I \leq 250$	120
$250 < I \leq 275$	150
$275 < I \leq 350$	185
$350 < I \leq 400$	240

6.4.14.4 根据试验电流范围铜导线的选取按表 8、表 9 进行，铜排选取按表 10 进行，温升试验过程如下：

- a) 使用线缆将接触器与供电设备连接好，温度探头分别连接到温度采集点：接触器外壳（静触点处、线圈处）、触点，接触器线圈端及触点依次供电；
- b) 待达到热平衡（在 30 min 内温度上升值不应大于 1 °C）后，读取温度采集点的温度值。

表 9 试验电流大于 400 A 而不超过 800 A 的试验铜导线

试验电流 $I/A$	导线根数	单芯截面积/ $\text{mm}^2$
$400 < I \leq 500$	2	150
$500 < I \leq 630$	2	185
$630 < I \leq 800$	2	240

表 10 试验电流大于 400 A 而不超过 800 A 的试验铜排

试验电流 $I/A$	铜排根数	铜排尺寸/ $\text{mm}$
$400 < I \leq 500$	2	30 × 5
$500 < I \leq 630$	2	40 × 5
$630 < I \leq 800$	2	50 × 5

## 6.5 环境适应性

### 6.5.1 低温试验

低温试验过程如下：

- a) 按照图 4 和表 11 进行低温试验，其中  $T_{\min}$  为  $-40\text{ °C}$ ；
- b) 试验中如果出现中断，则重新进行试验，可不更换样品，中断情况应在报告中注明；
- c) 如果阶段 4 中出现异常，则终止试验。

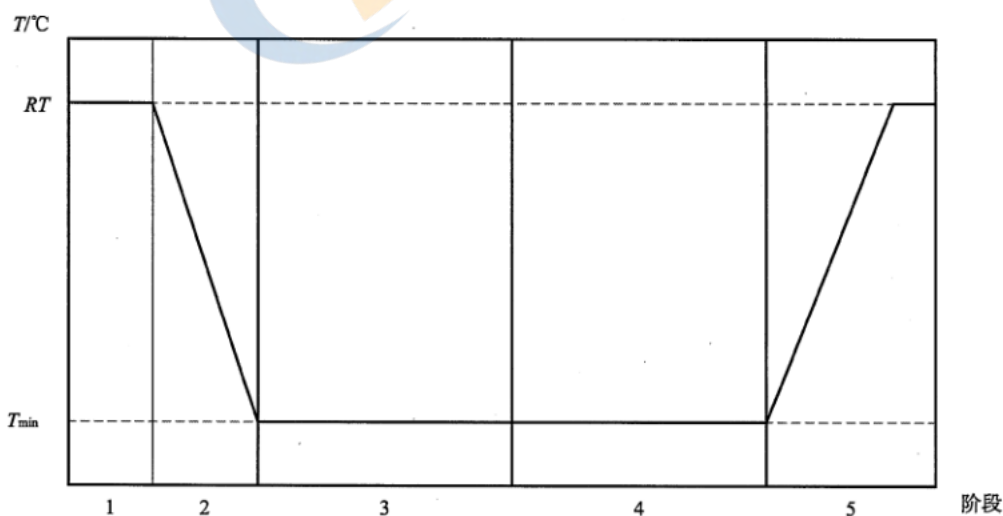


图 4 低温工作温度曲线

表 11 低温试验程序说明

阶段	时间	工作模式	说明
1	10 min	2	在室温下检测试样功能
2	/	1	降温阶段
3	24 h	1	在 $T_{\min}$ 下保存
4	24 h	3	启动并工作
5	/	1	升至室温结束试验

注 1: 试验中温度变化速率不应超过  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。  
注 2: 试验中, 试样上不宜出现凝露和结霜。  
注 3: 工作模式 2 和工作模式 3 中, 接触器线圈端施加最低工作电压。

## 6.5.2 高温试验

高温试验过程如下:

- 按照图 5 和表 12 进行高温试验, 其中  $T_{\max}$  为  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- 试验中如果出现中断问题, 可以从中断处继续进行试验, 试验要求连续试验时间不应小于 96 h, 如果低于 96 h, 则需重新进行试验, 中断情况须在报告中注明。

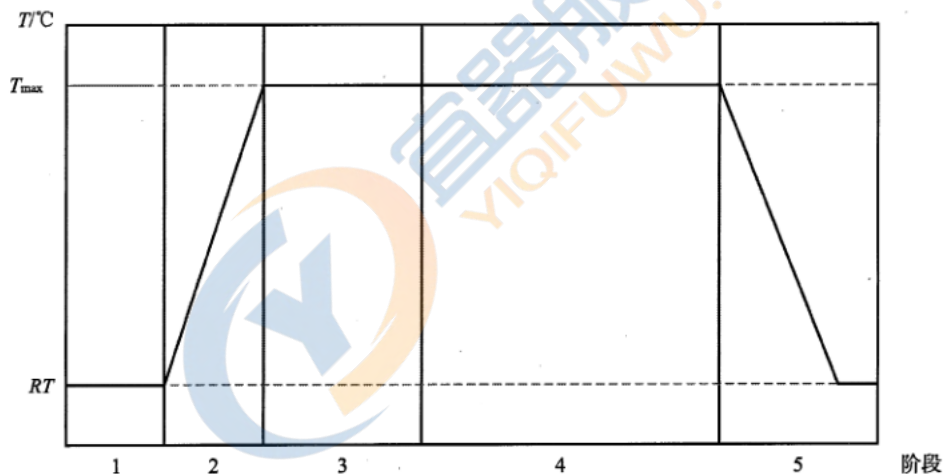


图 5 高温试验温度曲线

表 12 高温工作耐久试验条件

阶段	时间	工作模式	说明
1	10 min	2	在室温下检测试样功能
2	/	1	升温阶段
3	48 h	1	在 $T_{\max}$ 下保存
4	1 000 h	3	启动并工作
5	/	1	降至室温结束试验

注 1: 试验中温度变化速率不应超过  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。  
注 2: 工作模式 2 和工作模式 3 中, 接触器线圈端施加额定电压。



### 6.5.3 恒定湿热试验

恒定湿热试验按照图 6 和表 13 进行试验，温度  $85\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其中相对湿度为  $85\%\pm 5\%$ 。

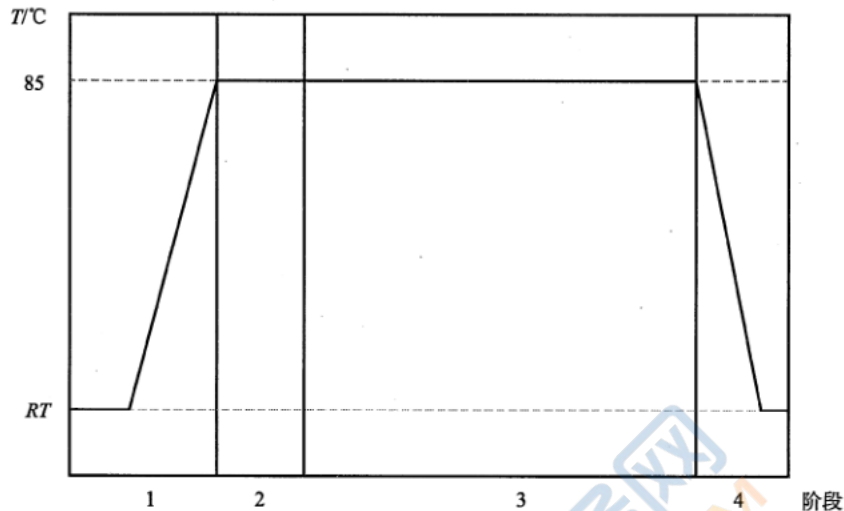


图 6 恒定湿热温度曲线图

表 13 恒定湿热试验条件

阶段	时间	工作模式	说明
1	/	2	将温度升至 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，此时不加湿
2	/	2	加湿阶段
3	240 h	2、3	工作模式为 47 h 运行模式 2，1 h 运行模式 3
4	/	2	恢复到 $RT$

注 1：温度变化速率不超过  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。  
注 2：工作模式 2 和工作模式 3 中，接触器线圈端施加额定电压。

### 6.5.4 温度/湿度组合循环试验

温度/湿度组合循环试验过程如下：

- 按照 GB/T 2423.34—2012 及图 7 进行湿度/温度组合循环试验；
- 接触器在工作模式 1 条件下进行试验；
- 试验分为奇数循环和偶数循环，其中偶数循环不包括低温段试验要求，即用  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  代替  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 升温及恒温段相对湿度为  $93\%\pm 5\%$ ，降温阶段相对湿度为  $80\%\pm 5\%$ ，当试验温度低于  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，对湿度不作具体要求；
- 试验循环为 10 个，每个循环的总时间为 24 h。

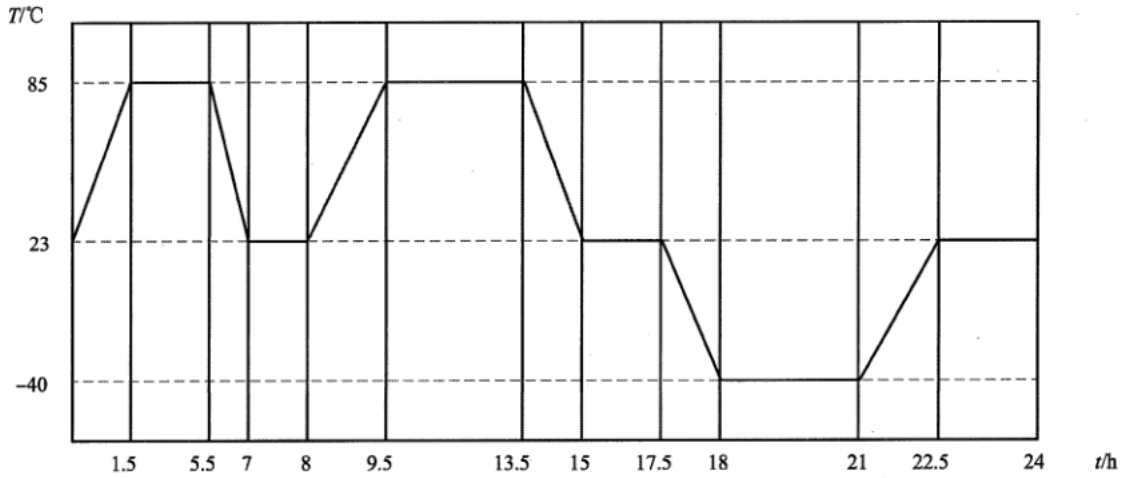


图7 湿热循环试验温度曲线（包含低温段）

#### 6.5.5 冷热冲击试验

冷热冲击试验过程如下：

- a) 接触器在工作模式 1 条件下进行试验；
- b) 试验温度为 85 °C/-40 °C，转换时间 < 30 s，共 150 个循环；
- c) 根据样件质量选定温度保持时间，其中样件质量小于 0.68 kg，温度保持时间为 30 min；样件质量在 0.68 kg 至 4.53 kg 之间，温度保持时间为 60 min，样件质量大于 4.53 kg，温度保持时间由供需双方协商确定。

#### 6.5.6 耐盐雾试验

耐盐雾试验过程如下：

- a) 按照 GB/T 2423.18—2012 中 6.2 规定的严酷等级（3）进行试验；
- b) 接触器在工作模式 1 条件下进行试验；
- c) 一个试验循环包括 4 个喷雾周期，每个 2 h，每个喷雾周期之后紧接着 1 个为期 20 h~22 h 的湿热贮存周期；4 个周期后再进行 1 个在试验标准大气压条件，相对湿度在 45%~55%下为期 3 d 的贮存周期。

#### 6.5.7 低温启动试验

低温启动试验过程如下：

- a) 连接试样线路并将接触器置于试验箱内，按照表 14 的规定调整试验箱温度，待试样温度与环境温度一致时进行试验；
- b) 接触器线圈端施加最低工作电压使接触器吸合，接触器每次吸合间隔不少于 2 min，试验过程中监测接触器触点状态；
- c) 重复进行 3 次以上试验。

表 14 低温启动试验环境温度

序号	环境温度/℃	备注
1	-40±2	必选
2	-35±2	必选
3	-30±2	必选
4	-20±2	可选
5	-10±2	可选
6	0±2	可选

### 6.5.8 灼热丝试验

灼热丝试验过程如下：

- a) 按照 GB/T 5169.11—2017 的规定以及下列要求进行灼热丝试验：
  - 1) 试样应在温度 15℃~35℃、相对湿度 45%~75% 的大气环境下放置至少 24 h；
  - 2) 试验应在温度 15℃~35℃、相对湿度 ≤75% 的实验室环境下进行试验，且试验应在试样从存放条件下移出的 30 min 内完成；
  - 3) 灼热丝试验温度为 850℃±10℃。
- b) 在施加灼热丝  $t_A$  (30 s±1 s) 期间及其后 30 s 内，应对试样、试样周围的部件和位于试样下方的铺底层进行观察，并作如下记录：
  - 1) 是否起燃：如果发生了起燃，从灼热丝顶端施加到试样开始，至试样或位于试验下方的铺底层起燃的持续时间  $t_i$ ；
  - 2) 从灼热丝顶端施加到试样开始，至所有火焰熄灭的持续时间  $t_E$ ，火焰熄灭可能在施加期间或之后；
  - 3) 是否由于移开灼热丝带走了大部分燃烧材料造成试样燃烧熄灭；
  - 4) 试样是否完全烧尽；
  - 5) 位于试样下方的规定铺底层是否起燃。

## 6.6 机械负荷

### 6.6.1 机械寿命试验

机械寿命试验过程为接触器线圈端施加额定电压，触点两端施加 12 V/1A 的负载，按照供需双方协商确定的通断时间占空比控制接触器吸合断开，循环工作 20 万个周期，试验中监控触点状态。

### 6.6.2 机械振动试验

按照 GB/T 28046.3—2011 中 4.1 的规定及下列要求进行机械振动试验：

- a) 接触器分别在工作模式 1 与工作模式 2 条件下进行试验，试验电压为最低工作电压；
- b) 振动测试周期内试样施加如图 8 所示的温度变化曲线；
- c) 按照 GB/T 2423.56—2018 进行随机振动试验，试样每个轴向试验持续时间为 32 h，加速度功率谱密度与频率按图 9 和表 15 的规定；
- d) 试验过程中使用瞬断仪监测接触器触点状态。

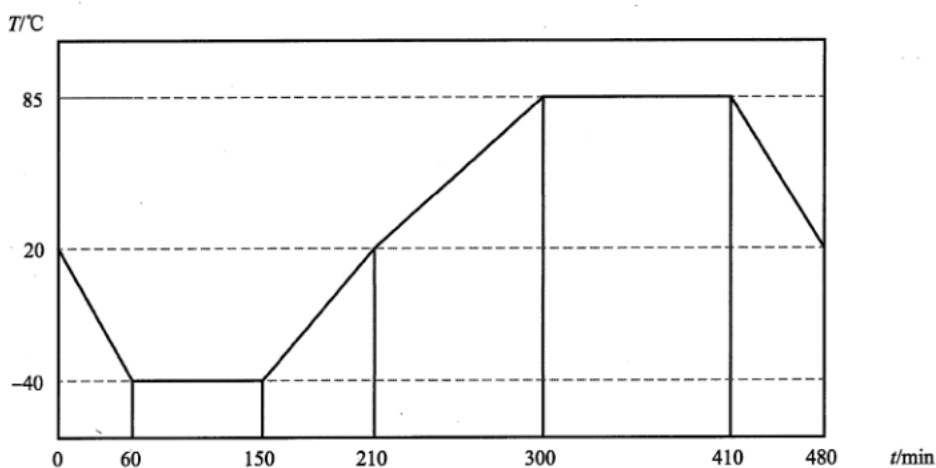
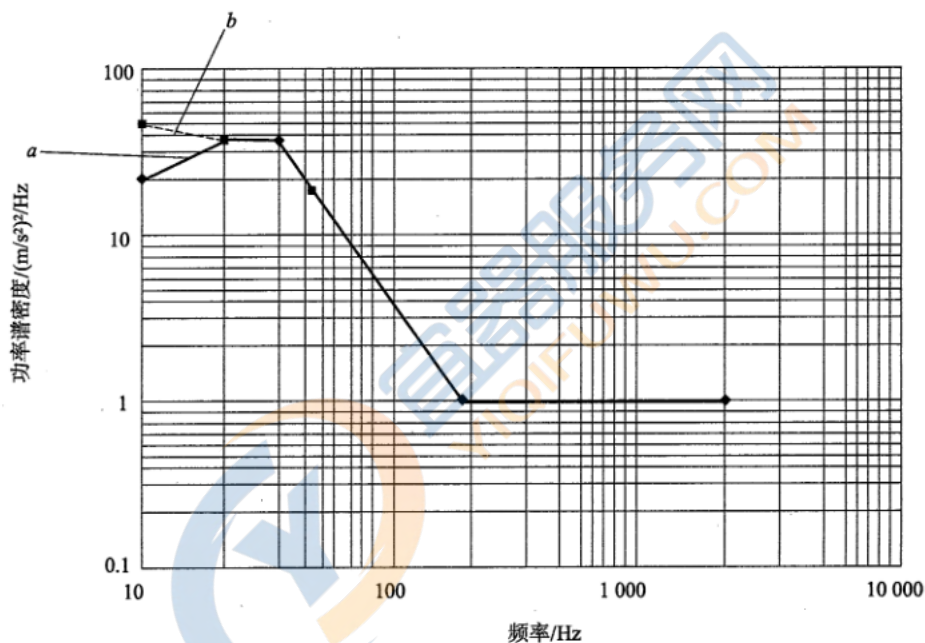


图8 振动周期内温度变化曲线



标引序号说明:

- a——标准谱;
- b——附加谱。

图9 随机振动波形图

表15 随机振动波形数值

标准谱		附加谱	
频率/Hz	功率谱密度/(m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz	频率/Hz	功率谱密度/(m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
10	18	10	50
20	36	20	36
30	36	30	36
180	1	45	16
2 000	1	—	—

注1: 标准谱加速度均方根值为 57.9 m/s<sup>2</sup>。  
注2: 附加谱加速度均方根值为 33.7 m/s<sup>2</sup>。



### 6.6.3 机械冲击试验

应按照 GB/T 28046.3—2011 中 4.2.2 的规定及下列要求进行机械冲击试验：

- a) 接触器分别在工作模式 1 与工作模式 2 条件下进行试验，试验电压为最低工作电压；
- b) 冲击脉冲形式为半正弦波；
- c) 在工作模式 2 条件下，峰值加速度为  $500 \text{ m/s}^2$ ；在工作模式 1 条件下，峰值加速度由供需双方协商确定；
- d) 机械冲击时间为 6 ms，试样 $\pm X$ 、 $\pm Y$ 、 $\pm Z$ ，3 个轴向的每个方向冲击次数各 10 次，总共 60 次；
- e) 试验过程中使用瞬断仪监测接触器触点状态。

### 6.6.4 声级试验

声级试验过程如下：

- a) 将试样置于半消音室环境下进行试验，声级测试时试样可放置在吸波棉上，试验设备与试样被测试面距离为 30 cm；
- b) 接触器线圈端施加额定电压，然后分别测量接触器在吸合与断开时声级；
- c) 试样每个面重复进行 30 次以上试验，取平均值作为试验结果。

## 6.7 电磁兼容性

### 6.7.1 传导骚扰试验

应按照 GB/T 18655—2018 中 6.3 的试验方法进行传导骚扰试验。

### 6.7.2 辐射骚扰试验

应按照 GB/T 18655—2018 中 6.5 的试验方法进行辐射骚扰试验。

### 6.7.3 瞬态传导骚扰试验

应按照 GB/T 21437.2—2008 中第 4 章的试验方法进行瞬态传导骚扰试验。

### 6.7.4 电源线瞬态传导抗扰度试验

应按照 GB/T 21437.2—2008 中 5.6 的试验方法进行电源线瞬态传导抗扰度试验，试验严酷等级为Ⅲ级。

### 6.7.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

应按照 GB/T 17626.4—2018 中的试验方法进行电快速瞬态脉冲群抗扰度试验，试验等级为 3 级，脉冲重复频率为 5 kHz。

### 6.7.6 辐射抗扰度试验

应按照下列要求进行辐射抗扰度试验：

- a) 按照 GB/T 33014.2—2016 的试验方法进行辐射抗扰度试验，测试频率范围为 400 MHz~2 GHz，测试场强等级 30 V/m；
- b) 按照 GB/T 33014.4—2016 的试验方法在电源线以及与外部连接的信号线进行大电流注入试验，测试频率范围为 1 MHz~400 MHz，注入电流等级为 60 mA；
- c) 按照 ISO 11452-8: 2015 的试验方法进行磁场抗扰度试验，测试频率范围为 15 Hz~150 kHz，试验等级为Ⅲ级。

### 6.7.7 静电放电试验

应按照 GB/T 19951 中测试及布置相关规定进行静电放电试验，试验等级按照表 16。

表 16 放电电压等级

放电模式	直接接触放电/kV	空气放电/kV
放电电压（不通电） <sup>a</sup>	±5	±15
放电电压（通电）	±7	±14

注：不通电测试的结果判定为试验后进行判定。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

出厂检验项目及抽样数量应按照表 17。

表 17 出厂检验项目

序号	项目	技术要求	试验方法	抽样数量
1	外观	5.2	6.2	0.5%，每批不应少于 10 个
2	外形尺寸及公差	5.3	6.3	0.5%，每批不应少于 10 个
3	吸合、释放电压	5.4.2	6.4.2	100%
4	吸合、释放时间	5.4.3	6.4.3	100%
5	触点电压降/接触电阻	5.4.8	6.4.8	100%
6	绝缘电阻	5.4.9	6.4.9	100%
7	工频耐电压	5.4.10	6.4.10	100%

### 7.2 型式试验

#### 7.2.1 型式试验时机

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转生产的试制定型鉴定；
- 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；
- 产品长期停产后，恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

#### 7.2.2 型式试验分组

型式试验共需 33 个样本，分成 11 组，每组 3 个样本。每组样本的检验项目和检验顺序应符合表 18 的规定。

表 18 型式试验分组表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	组别										
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	外观	5.2	6.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	外形尺寸及公差	5.3	6.3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	吸合、释放电压试验	5.4.2	6.4.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	吸合、释放时间试验	5.4.3	6.4.3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	绝缘电阻试验	5.4.9	6.4.9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	触点电压降/接触电阻	5.4.8	6.4.8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	工频耐电压试验	5.4.10	6.4.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	声级试验	5.6.4	6.6.4	3										
9	线圈工作电压试验	5.4.1	6.4.1	3										
10	线圈短时过电压试验	5.4.4	6.4.4	3										
11	线圈长时过电压试验	5.4.5	6.4.5	3										
12	电压跌落试验	5.4.6	6.4.6	3										
13	线圈反向电压试验	5.4.7	6.4.7	3										
14	抗短路电流能力试验	5.4.11	6.4.11							3				
15	正向极限分断能力试验	5.4.12	6.4.12.1					3						
16	反向极限分断能力试验	5.4.12	6.4.12.2											3
17	容性电寿命试验	5.4.13	6.4.13.1						3					
18	阻性电寿命试验	5.4.13	6.4.13.2		3									
19	低温启动试验	5.5.7	6.5.7			3								
20	低温试验	5.5.1	6.5.1			3								
21	高温试验	5.5.2	6.5.2								3			
22	恒定湿热试验	5.5.3	6.5.3				3							
23	温度/湿度组合循环试验	5.5.4	6.5.4				3							
24	冷热冲击试验	5.5.5	6.5.5			3								
25	灼热丝试验	5.5.8	6.5.8	3										
26	机械寿命试验	5.6.1	6.6.1									3		
27	机械振动试验	5.6.2	6.6.2									3		
28	机械冲击试验	5.6.3	6.6.3									3		
29	温升试验	5.4.14	6.4.14		3	3	3		3		3	3		
30	传导骚扰试验	5.7.2	6.7.1											3
31	辐射骚扰试验	5.7.3	6.7.2											3
32	瞬态传导骚扰试验	5.7.4	6.7.3											3
33	电源线瞬态传导抗扰度试验	5.7.5	6.7.4											3
34	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	5.7.6	6.7.5											3
35	辐射抗扰度试验	5.7.7	6.7.6											3
36	静电放电试验	5.7.8	6.7.7											3
37	耐盐雾试验	5.5.5	6.5.6											3

附录 A  
(资料性)  
接触器分类

根据接触器在高压回路中的运用场景，接触器分类如图 A.1 所示。

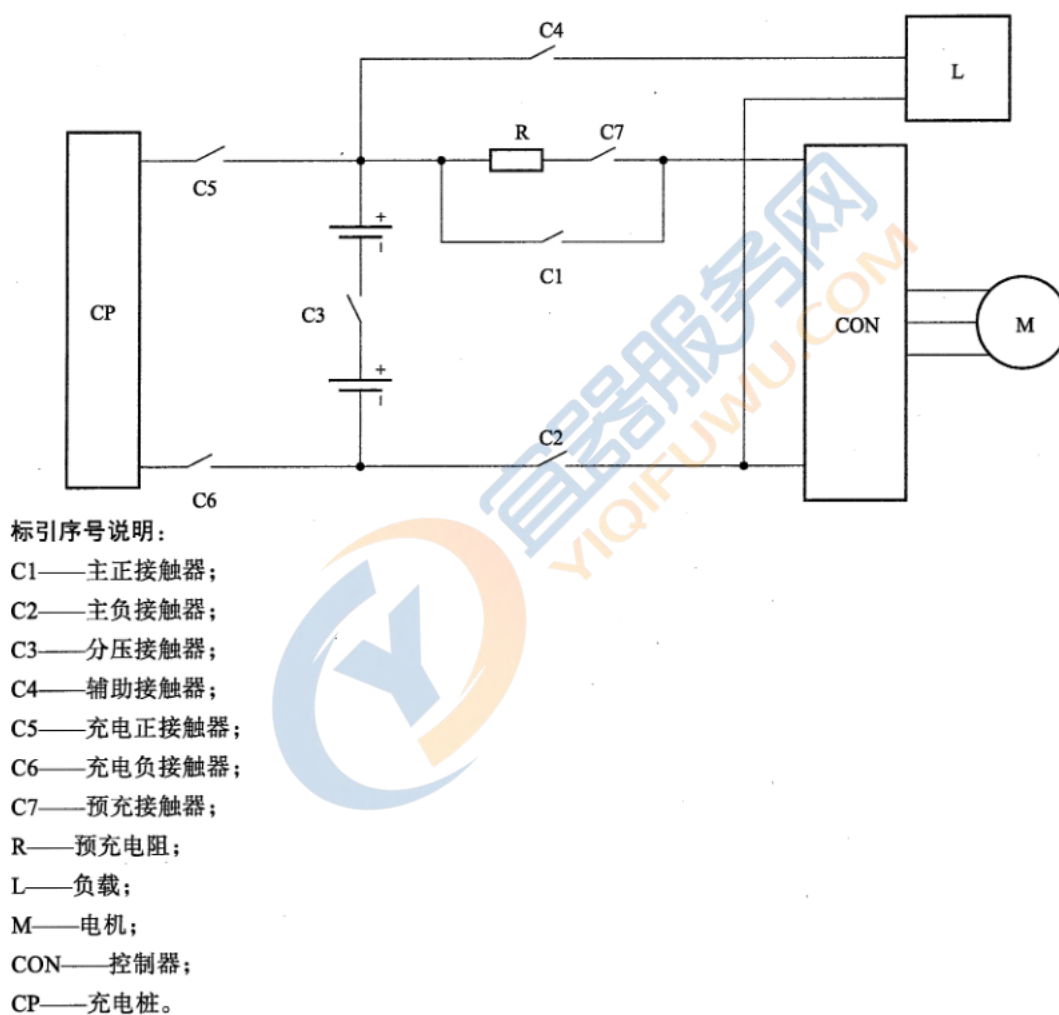


图 A.1 接触器分类



**附录 B**  
(资料性)  
**接触器使用导则**

**B.1 选型注意事项**

**B.1.1** 接触器选型应综合考虑系统电压、额定电流、峰值电流、环境温度、负载特性和低压供电驱动能力等影响因素。

**B.1.2** 高压回路的主接触器还需要注意与熔断器的匹配关系。

**B.2 安装注意事项**

**B.2.1** 接触器单品掉落的情况下，应禁止使用。

**B.2.2** 更换接触器或进行配线之前必须关闭电源并确定没有残余电压。

**B.2.3** 接触器各部位螺栓扭矩需控制在合适的范围之内，接触器在通电中，螺栓松动可能导致接触器产生异常热量而造成火灾，而螺栓扭矩过大，可能会损坏接触器。

**B.2.4** 在接触器安装附近，应考虑磁场对接触器的影响，以及接触器磁场对周围器件的影响。

**B.3 使用注意事项**

**B.3.1** 超过线圈额定值、触点额定值、开闭寿命等规格范围使用的情况下，可能引起发热和冒烟，应正确使用。

**B.3.2** 接触器使用在电容负载时，应有预备充电等策略，若未采取相关策略，可能造成接触器粘连。

**B.3.3** 建议在无线路板的线路上（带线路板的内置反向电压吸收电路），使用变阻器或二极管加上齐纳二极管作为保护电路，吸收接触器线圈 OFF 时的逆向浪涌电压。将二极管并联在线圈上时，释放时间可能会变慢，因此敬请注意。

**B.4 机械强度测试方法****B.4.1 引出端保持力**

应按照 IEC 60068-2-21 试验 Ua 的规定及下列要求进行引出端保持力测试：

- a) 对接触器引出端施加纵向的力移动引出端，2 个方向（拉和压）都需要测试；
- b) 施加 100 N 的力，保持时间：10 s。引出端移动距离 < 0.25 mm。

**B.4.2 引出端弯曲测试**

应采用下列细则和特殊规定进行引出端弯曲测试：在离接触器引出端尖端下 2 mm 处施加 1 个垂直引出端 10 N 的力，引出端压弯后距离不能超过 0.5 mm，每个引出端的每边都需要测试。

**B.4.3 外壳保持力**

应采用下列细则和特殊规定进行外壳保持力测试：

- a) 用适当的方式固定接触器的引出端和底座；
- b) 对外壳的顶部施加 200 N 的分离力，时间 10 s；
- c) 外壳不应被破坏，或与接触器分开。

#### B.4.4 外壳强度

采用下列细则和特殊规定进行外壳强度测试：

- a) 接触器侧面的圆形面积 1 cm 处，经受 80 N 的压力 10 s。外壳不应因变形而导致接触器功能故障或损害；
- b) 在外壳顶部按外壳装入的方向均匀施加 500 N 的力 2 s，外壳应无裂纹或其他使产品变坏的缺陷。

