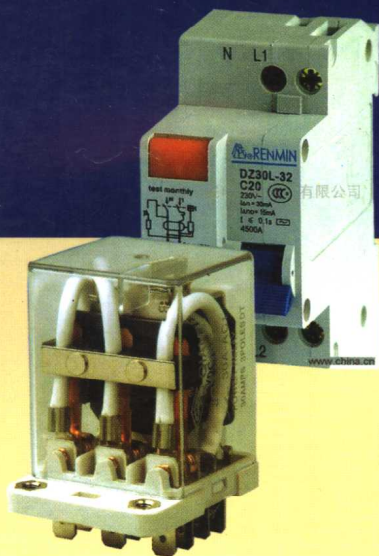


主编 程隆贵

低压电器 应用手册

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

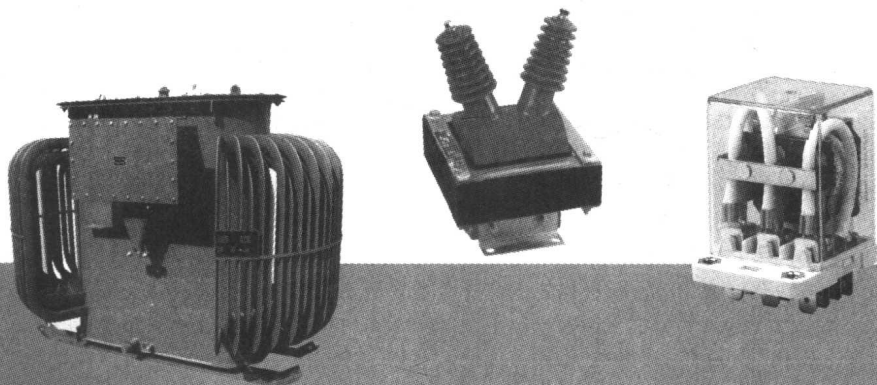


低压电器 应用手册

主编 程隆贵

主审 张友汉

编写 程隆贵 朱卫萍 徐耘英 许俊巧



福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

前 言

我国的电气工业正迅速发展,各种电器设备不断更新。低压电器的新材料、新技术、新工艺产品不断涌现,其应用已渗透到各个领域,电工的队伍也日益壮大。为了满足广大城乡电工、电气技师的工作需要,我们编写了这本《低压电器应用手册》。

在编写过程中,本着从实际工作需要的目的出发,在内容上力求简明实用,通俗易懂。重点介绍常用低压电器产品的基本结构、基本工作原理、型号规格、基本功能和生产厂家,以及安装维护、常见故障及其排除方法等基本知识和基本技能。在表达方式上,尽可能采用原理简单化、叙述简化、数据表格化,以便于读者理解和查找有关内容。同时,还注意到内容的先进性,手册中介绍的低压电器产品主要是经过国家有关部门鉴定的新产品和国外进口的最近产品。但考虑到维修工作的需要,手册中还介绍了目前仍在使用的部分老型号产品。

本手册具有很强的可读性,只需初中文化程度就能读懂本书。它是电气工程技术人员实用的参考资料,也可作为城乡电工技能培训辅助教材和技能鉴定考核的参考书。

本手册汇集了大量的资料和参数,配以增强实感的外形图,使之具有科学性、实用性、技术性和知识性,成为颇有参考价值的工具书。

程隆贵副教授担任本书主编,并编写第一章低压电器的基本知识和第三章低压开关电器和第五章 5.9 变频器;朱卫萍编写第二章低压配电路器;徐耘英编写第四章低压配电电器;许俊巧编写第五章控制电器其余部分,马斌为全书修绘插图。全书由张友汉教授担任主审。在编写过程中张教授对本书提出了很多宝贵意见,在此表示衷心感谢。本书在写作过程中,无论从资料的收集和技术信息的交流上都得到了国内专业学者和同行的大力支持。我们也广泛收集整理了国内许多低压电器生产厂家网站发布的最新的产品信息,这些厂家我们在书中相应的章节给予了介绍。在此一并向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,手册中难免会有错漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2007.3

目 录

第一章 低压电器的基本知识

1.1 概述	(1)
一、低压电器的概念	(1)
二、低压电器的作用	(1)
三、低压电器的种类	(1)
1.2 低压电器的标准内容与外壳防护形式	(4)
一、低压电器产品标准内容	(4)
二、低压电器的外壳防护形式	(5)
1.3 低压电器的型号及技术要求	(6)
一、低压电器的型号表示法	(6)
二、低压电器的结构要求	(7)
三、低压电器的主要技术参数	(7)
四、低压电器的主要技术指标	(8)
五、低压电器附件相关术语	(9)
六、低压电器的正常工作条件	(10)
七、电器的四种工作制	(10)
1.4 低压电器的使用	(11)
一、低压电器安装和维护的安全事项	(11)
二、低压电器的正确选择与基本要求	(11)

第二章 低压配电线路电器

2.1 室内配线	(13)
一、配线的概念及种类	(13)
二、室内配线的基本要求	(13)
三、导线的选择	(15)
2.2 电线电缆	(22)
一、裸导线	(22)
二、电磁线	(27)
三、电机用电线	(41)

四、500V 以下配电、动力与照明用绝缘电线	·····	(45)
五、低压电缆	·····	(49)
2.3 导线与电缆的选择及连接	·····	(59)
一、导线及电缆类型的选择	·····	(59)
二、导线与电缆截面的选择	·····	(65)
三、导线的连接	·····	(69)
四、电缆的连接	·····	(76)
2.4 低压线路绝缘子	·····	(80)
一、低压针式瓷绝缘子	·····	(80)
二、低压蝶式瓷绝缘子	·····	(82)
三、低压线路轴式绝缘子	·····	(82)
四、电车线路用瓷绝缘子	·····	(83)
五、低压布线用瓷绝缘子	·····	(84)
2.5 常用金属及非金属材料	·····	(85)
一、镀锌钢绞线	·····	(85)
二、轧圆钢	·····	(85)
三、热轧扁钢	·····	(86)
四、热轧等边角钢	·····	(87)
五、热轧不等边角钢	·····	(88)
六、铝板	·····	(88)
七、电线管	·····	(88)
八、普通镀锌金属软管	·····	(89)
九、塑料管	·····	(89)
十、常用绝缘材料	·····	(92)
十一、母线	·····	(101)
十二、横担	·····	(101)
十三、拉线	·····	(102)
十四、金具	·····	(103)

第三章 低压开关电器

3.1 刀开关	·····	(104)
一、胶盖瓷底刀开关	·····	(104)
二、开关板用刀开关	·····	(104)
三、熔断器式刀开关	·····	(106)
四、铁壳开关	·····	(110)

五、常用刀开关产品	(113)
3.2 转换开关	(114)
一、转换开关的基本结构	(114)
二、转换开关的使用	(114)
三、转换开关的型号及技术数据	(114)
四、转换开关常见故障检修	(117)
五、万能转换开关	(117)
六、常用转换开关产品	(120)
3.3 按钮开关	(121)
一、按钮开关的基本结构	(121)
二、按钮开关的主要技术参数	(122)
三、按钮开关的使用	(123)
四、按钮开关常见故障检修	(124)
五、常用按钮开关产品	(125)
3.4 行程开关	(126)
一、直动式行程开关	(126)
二、微动开关	(126)
三、滚轮旋转式行程开关	(126)
四、接近开关	(127)
五、行程开关的型号及技术参数	(127)
六、行程开关常见故障检修	(133)
七、常用行程开关产品	(133)
3.5 自动空气开关	(135)
一、自动空气开关的结构和工作原理	(136)
二、自动空气开关的型号及其技术数据	(136)
三、万能自动空气开关	(145)
四、漏电保护开关	(147)
五、自动空气开关的选用原则	(149)
六、自动空气开关故障排除	(150)
七、常用自动空气开关产品	(151)
3.6 熔断器	(155)
一、熔断器的工作原理和特性	(155)
二、熔断器的主要技术参数	(155)
三、常用熔断器技术数据	(156)
四、低压熔断器的选择	(166)

五、常用熔断器产品	(167)
3.7 起动机	(170)
一、电磁起动机	(170)
二、星-三角起动机	(175)
三、自耦减压起动机	(179)
四、常用起动机产品	(183)

第四章 低压配电电器

4.1 配电变压器	(185)
一、变压器的种类	(185)
二、变压器的基本结构与原理	(186)
三、配电变压器的主要技术参数和型号	(189)
四、配电变压器容量的选择与安装	(192)
五、配电变压器的运行与检修	(196)
六、常用配电变压器主要技术数据	(200)
4.2 电力电容器	(206)
一、电力电容器的型号与种类	(206)
二、并联电容器的结构与特点	(209)
三、并联电容器的安装与运行维修	(210)
四、常用电力电容器技术数据	(214)
4.3 电抗器与镇流器	(220)
一、电抗器	(220)
二、镇流器	(230)
4.4 互感器	(241)
一、电压互感器	(241)
二、电流互感器	(248)
4.5 电测仪表	(259)
一、电流表	(259)
二、电压表	(259)
三、功率表	(260)
四、电能表	(260)
五、电量变送器	(261)
六、常用电测仪表技术数据	(262)
4.6 低压开关柜	(267)
一、低压开关柜的结构原理	(267)

二、低压开关柜的分类和主要技术指标·····	(267)
三、几种常见的低压开关柜·····	(269)
4.7 箱式变电站 ·····	(279)
一、箱式变电站的分类·····	(279)
二、欧、美箱式变电站的比较·····	(280)
三、箱式变电站与土建变电站的比较·····	(280)
四、箱式站的总体结构·····	(281)
五、箱变内的中压开关设备·····	(281)
六、常用箱式变电站技术数据·····	(282)

第五章 控制电器

5.1 接触器 ·····	(285)
一、接触器的结构和工作原理·····	(286)
二、接触器的型号及主要技术数据·····	(286)
三、接触器的选择、维护与故障处理·····	(297)
四、常用接触器产品·····	(299)
5.2 热继电器 ·····	(305)
一、热继电器的结构及工作原理·····	(305)
二、热继电器的保护特性·····	(307)
三、常用热继电器的型号及主要技术数据·····	(308)
四、电子式热继电器性能与参数·····	(314)
五、热继电器的使用与检修·····	(316)
六、常用热继电器产品·····	(319)
5.3 电流继电器 ·····	(322)
一、电流继电器的工作原理·····	(322)
二、常用电流继电器主要技术数据·····	(323)
三、电流继电器的检验与调试·····	(347)
四、常用电流继电器产品·····	(349)
5.4 电压继电器 ·····	(351)
一、电压继电器的工作原理·····	(352)
二、常用电压继电器主要技术数据·····	(352)
三、电压继电器的使用和维护·····	(378)
四、常用电压继电器产品·····	(379)
5.5 中间继电器 ·····	(380)
一、中间继电器的工作原理与作用·····	(380)

二、常用中间继电器主要技术数据·····	(381)
三、常用中间继电器产品·····	(399)
5.6 时间继电器 ·····	(400)
一、空气阻尼式时间继电器·····	(400)
二、电动式时间继电器·····	(403)
三、电磁式时间继电器·····	(404)
四、电子式时间继电器·····	(407)
五、可编程时控器·····	(425)
六、常用时间继电器产品·····	(429)
5.7 其他功能继电器 ·····	(432)
一、信号继电器·····	(432)
二、功率继电器·····	(437)
三、汽车继电器·····	(444)
四、无功功率自动补偿控制器·····	(461)
5.8 固态继电器 ·····	(463)
一、固态继电器的结构与工作原理·····	(463)
二、固态继电器的使用·····	(465)
三、常用固态继电器技术数据·····	(469)
5.9 变频器 ·····	(487)
一、变频器的基本结构原理·····	(488)
二、SPWM变频调速装置·····	(493)
三、变频器的选用·····	(493)
四、变频器的维修方法·····	(503)
五、变频器应用技术介绍·····	(504)
六、常用变频器主要技术数据·····	(508)
七、常用变频器产品·····	(515)
参考文献 ·····	(517)

第一章 低压电器的基本知识

1.1 概述

一、低压电器的概念

低压电器是指工作在交流电压小于 1200V、直流电压小于 1500V 的电路中，起通断、保护、控制或调节作用的电器设备，以及利用电能来控制、保护和调节非电过程和非电装置的电器设备。随着工农业生产的发展和某些工业部门使用电压等级的提高，低压电器的电压等级范围也将扩展。

电力系统的负荷绝大部分是通过低压电器供给的。电力用户的各种生产机械设备，大部分是采用低压供电。在庞大的低压配电系统和低压用电系统中，需要大量的控制、保护用低压电器。

二、低压电器的作用

低压电器是供电系统和机床电气控制系统的基本组成元件。这些系统的优劣与所用低压电器的性能直接相关。尽管随着电子技术、自控技术和计算机技术的发展，一些电器元件可能被电子线路所取代，但由于低压电器本身也朝着新的领域扩展（表现在提高低压电器的性能，生产新型的低压电器，实现机、电、仪一体化，扩展器件的应用范围等），且有些低压电器有其特殊性，故不可能完全被取代。所以电气技术人员必须熟悉常用低压电器的原理、结构、规格和用途，并能正确选择、使用与维护。

低压电器的作用，是根据外界信号或要求，自动或手动接通、分断电路，连续或断续地改变电路状态，对电路进行切换、控制、检测和调节。

三、低压电器的种类

低压电器主要用于电力和机械的传动系统中。传动系统的电器应具备工作准时可靠、操作频率高、使用寿命长、尺寸小、便于维护等特点。这类电器有继电器、接触器、行程开关、变阻器、电磁铁等。低压电器的种类繁多，按其结构用途及所控制的对象不同，可以有不同的分类方式。

(1) 按用途和控制对象不同，低压电器可分为配电器和控制电器。

用于低压电力网的配电器，包括刀开关、转换开关、空气断路器及熔断器等。对配电器的主要技术要求是断流能力强，限流效果佳，在系统发生故障时确保动作准确，工作可靠，有足够的热稳定性和动稳定性。

用于电力拖动及自动控制系统的控制电器，包括接触器、启动器、主令电

器及各种控制继电器等。对控制电器的主要技术要求是操作频率高、使用寿命长以及有相应的转换能力。

低压电器的作用与种类可归纳为表 1-1-1。

表 1-1-1 低压电器的作用与种类

电器名称		主要品种	用途
配电电器	刀开关	大电流刀开关 熔断器式刀开关 开关板用刀开关 负荷开关	主要用于电路隔离，也能接通和分断额定电流
	转换开关	组合开关 换向开关	用于两种以上电源或负载的转换和通断电路
	断路器	框架式断路器 塑料外壳式断路器 限流式断路器 漏电保护断路器	用于线路过载，短路或欠压保护，也可用作不频繁接通和分断电路
	熔断器	有填料熔断器 无填料熔断器 快速熔断器 自复熔断器	用于线路或电气设备的短路和过载保护
控制电器	接触器	交流接触器 直流接触器	主要用于远距离频繁起动或控制电动机，以及接通和分断正常工作的电路
	控制继电器	电流继电器 电压继电器 时间继电器 中间继电器 热继电器	主要用于控制系统中，控制其他电器或作主电路的保护
	起动器	磁力起动器 减压起动器	主要用于电动机的起动和正反向控制
	控制器	凸轮控制器 平面控制器	主要用于电气控制设备中转换主回路或励磁回路的接法，以达到电动机起动、换向和调速的目的
	主令电器	按钮 限位开关 微动开关 万能转换开关	主要用于接通和分断控制电路
	电阻器	铁基合金电阻	用于改变电路的电压、电流等参数或变电能为热能
	变阻器	励磁变阻器 起动变阻器 频敏变阻器	主要用于发电机调压以及电动机的减压起动和调速
	电磁铁	起重电磁铁 牵引电磁铁 制动电磁铁	用于起重、操纵或牵引机械装置

(2) 按动作性质, 低压电器可分为自动切换电器和非自动切换电器。

自动切换电器是指完成接通、分断、起动、反向及停止等动作的电器。它是依赖它本身参数的变化或外来的电信号自动进行或完成的, 而不是由人工直接操作的。常用的自动切换电器有自动开关、接触器等。

非自动切换电器又称手动电器, 主要是用手直接操作来进行切换的, 通过人力做功来完成接通、分断起动、反向及停止等动作。常用的手动电器有刀开关、转换开关及主令电器等。

(3) 按防护形式分类, 低压电器可分为二类。

第一类防护形式: 防止固体异物进入电器内部及防止人体触及内部带电或运动部分的防护。第一类防护形式的分级方式及定义见表 1-1-2。

表 1-1-2 第一类防护形式的分级方式及定义

防护等级	简称	定 义
0	无防护	没有专门的防护
1	防护直径大于 50mm 的物体	能防止直径大于 50mm 的固体异物进入壳内, 能防止人体的某一大面积部分 (如手) 偶然或意外触及壳内带电或运动部分, 但不能防止有意识地接触这些部分
2	防护直径大于 12mm 的物体	能防止直径大于 12mm、小于 50mm 的固体异物进入壳内, 能防止手触及壳内带电或运动部分
3	防护直径大于 2.5mm 的物体	能防止直径大于 2.5mm、小于 12mm 的固体异物进入壳内, 能防止厚度 (或直径) 大于 2.5mm、小于 12mm 的工具、金属线等触及壳内带电或运动部分
4	防护直径大于 1mm 的物体	能防止直径大于 1mm、小于 2.5mm 的固体异物进入壳内, 能防止厚度 (或直径) 大于 1mm、小于 2.5mm 的工具、金属线等触及壳内带电或运动部分
5	防尘	能防止影响产品运行程度的灰尘进入壳内, 完全防止触及壳内带电或运动部分
6	尘密	完全防止灰尘进入壳内, 完全防止触及壳内带电或运动部分

第二类防护形式: 防止水进入内部达到有害程度的防护。第二类防护形式的分级方式及定义见表 1-1-3。

表 1-1-3 第二类防护形式的分级方式及定义

防护等级	简称	意义
0	无防护	没有专门的防护
1	防滴	垂直的滴水不能直接进入产品内部
2	15°防滴	与铅垂线成 15°范围内的滴水，应不能直接进入产品内部
3	防淋水	任何方向的淋水对产品应无有害的影响
4	防溅	任何方向的溅水对产品应无有害的影响
5	防喷水	任何方向的喷水对产品应无有害的影响
6	防海浪或强力喷水	猛烈的海浪花或强力喷水对产品应无有害的影响
7	浸水	产品在规定的压力和时间内浸在水中，进水量应无有害的影响
8	潜水	产品在规定的压力下长时间浸在水中，进水量应无有害的影响

(4) 按工作条件分类，低压电器又分为以下几类。

通用低压电器：供正常工作条件下使用，这是低压电器的基本类型。

化工用低压电器：主要是防腐和防尘类电器。

矿用低压电器：主要用于矿井，具有防爆功能。

牵引低压电器：用于电力机车，能耐高温、倾斜、震动及冲击。

船用低压电器：能耐潮湿、盐雾及霉蚀。

航空低压电器：耐冲击和震动，小而轻。

热带低压电器：适用于热带各种气候环境。

高原低压电器：适用于海拔 1000~4000m 的高原地区。

(5) 按电器的执行机能分类，低压电器可分为有触头电器和无触头电器。

1.2 低压电器的标准内容与外壳防护形式

一、低压电器产品标准内容

低压电器产品的标准内容通常包括产品的用途、适用范围、环境条件、技术性能要求、试验项目和方法、包装运输的要求等，是制造厂和用户用于验收的依据。

低压电器按标准内容性质可分为基础标准、专业标准及产品标准三大类。

低压电器按批准标准内容性质的级别可分为国家标准 (GB)、部标准 (JB) 及局批准企业标准 (JB/DQ) 三级。

二、低压电器的外壳防护形式

(1) 表示防护等级的代号由表征字母“IP”和附加在后的两个表征数字及补充字母组成。

(2) 第一位表征数字及数字后补充字母表示第一种防护形式的各个等级。其共分为 9 个等级，相应防护等级从低级到高级排列依次为 0、1、2L、2、3、4L、4、5、6。凡符合某一防护等级的外壳意味着亦符合低于该防护等级的各级，除有怀疑的外，不必再做较低防护等级的试验。

(3) 第二位表征数字及数字后的补充字母表示第二种防护形式的各个等级。其共分为 9 个等级。

(4) 补充字母的使用。当防护的内容有所增加时，可用补充字母来表示。

W：具有附加防护措施或方法要求，放在字母 IP 后面，指可在特定的气候条件下使用的外壳防护等级。

N：具有附加防护措施或方法要求，放在第二位表征数字后面，指可在特定尘埃环境条件下使用的外壳防护等级。例如，用于锯木厂、采石场等恶劣尘埃环境条件下使用的外壳防护等级。

L：具有附加防护措施或方法要求，放在第一位表征数字 2、3 或 4 后面，指可在规定条件下防止固体异物或试验探针触及壳内带电部分和运动部件使用的外壳防护等级。

规定的气候、尘埃环境、固体异物、试验探针条件及附加防护措施或方法要求，均由制造厂家和用户协商确定。

(5) 当只需用一位表征数字表示某一防护等级时，被省略的数字应以字母“X”代替，如 IP1X、IP2LX、IP4X、IP5X 等。

(6) 如需用两位表征数字或加上补充字母以表示产品完整的外壳防护等级时，若无补充字母 W、N、L，则表示这种防护等级在所有正常使用条件下都适用。

(7) 在多尘场所应选用电器：在多尘的场所作业，其空间含尘浓度的高低，随作业的性质、破碎程度、空气温度及方向等不同而有很大差异。在多尘环境中，灰尘的量值用空气中的浓度 mg/m^3 来衡量。

对于存在非导电性灰尘的一般多尘环境，宜采用防尘型 IP5X 级电器。对于多尘环境或存在导电性灰尘的一般多尘环境，宜采用尘密型 IP6X 级电器。

1.3 低压电器的型号及技术要求

一、低压电器的型号表示法

为了生产销售、管理及使用方便，我国对各种低压电器都按规定编制型号，即由类别代号、组别代号、设计代号、基本规格代号及辅助规格代号几部分构成低压电器的全型号。每一级代号后面可根据需要加设派生代号。

低压电器的全型号表示法为：

□□□□□□□□

第一个□：类组代号，包括类别代号和组别代号，用汉语拼音字母表示，最多用三位，代表低压电器元件所属的类别，以及在同类电器中所属的组别。例如，JR表示热继电器，JS表示时间继电器，JZ表示中间继电器，RL表示螺旋式熔断器等。

第二个□：设计代号，用数字表示，所用数字的位数不限，其中二位及二位以上的，首位数为9表示船用，8表示防爆，7表示纺织用，6表示农用，5表示化工用。表示同类低压电器元件的不同设计序列。

第三个□：特殊派生代号，用汉语拼音字母表示，一般用一位，表示全系列在特殊情况下变化的特征，一般不采用。

第四个□：基本规格代号，用数字表示，位数不限，表示同一系列产品中不同的规格品种。

第五个□：派生代号，用汉语拼音字母表示，一般用一位，表示序列内个别的特征。派生代号的意见见表1-3-1。

第六个□：辅助规格代号，用数字表示，位数不限，或用一位数字和一个大写英文字母表示，表示同一系列、同一规格产品中的有某种区别的不同产品。

第七个□：热带产品代号。

其中，类组代号与设计代号的组合表示产品的系列，一般称为电器的系列号。同一系列电器元件的用途、工作原理和结构基本相同，而规格、容量则根据需要可以有多种。例如，JR16是热继电器的系列号，同属这一系列的热继电器的结构、工作原理都相同，但其热元件的额定电流从零点几安培到几十安培，有十几种规格。其中，辅助规格代号为3D的有三相热元件，装有差动式断相保护装置，因此对三相异步电动机有过载和断相保护功能。再如，JR16-20/3，表示热继电器，设计序号是16，额定电流是20A，3极，热元件有12个等级（0.35~22A），不带断相保护；RL1-15表示螺旋式熔断器，设计序号是1，额定电流是15A。

表 1-3-1 低压电器派生代号的意义

派生字母	意义	派生字母	意义
A、B、C、D	结构设计稍有改进和变化	H	开启式
C	插入式	M	密封式,灭磁,母线式
J	交流,防溅式	Q	防水式,手车式
Z	直流,自动复位,防震,重任务,正向	L	电流的
W	无灭弧装置,无极性	F	高返回,带分励脱扣
N	可逆,逆向	T	按(湿热带)临时措施制造
S	有锁住机构,手动复位,防水式,三相,三个电源,双线圈	TH	湿热带
P	电磁复位,防滴式,单相,两个电源,电压的	TA	干热带
K	保护式,带缓冲装置		

二、低压电器的结构要求

低压电器产品的种类多、数量大,用途极为广泛。为了保证不同产地、不同企业生产的低压电器产品的规格、性能和质量一致,通用和互换性好,低压电器的设计和制造必须严格按照国家的有关标准,尤其是基本系列的各类开关电器必须保证执行三化(标准化、系列化、通用化)和四统一(型号规格、技术条件、外形及安装尺寸、易损零部件统一)的原则。在购置和选用低压电器元件时,也要特别注意检查其结构是否符合标准,防止给今后的运行和维修工作留下隐患和麻烦。

三、低压电器的主要技术参数

(一) 额定电压

额定电压分额定工作电压、额定绝缘电压、额定脉冲耐受电压三种。

额定工作电压是与额定工作电流共同决定使用类别的一种电压。对三相电路,此电压是指相间电压,即线电压。

额定绝缘电压是与介电性能试验、漏电距离(电器中具有电位差的相邻两导电物体间沿绝缘体表面的最短距离,也称爬电距离)相关的电压,在任何情况下都不低于额定工作电压。

额定脉冲耐受电压是反映电器当其在系统发生最大过电压时所能耐受的能力。额定绝缘电压和额定脉冲耐受电压,共同决定了该电器的绝缘水平。

(二) 额定电流

额定电流分额定工作电流、约定发热电流、约定封闭发热电流及额定不间断电流四种。

额定工作电流是在规定条件下保证电器正常工作的电流值。

约定发热电流和约定封闭发热电流是电器处于非封闭和封闭状态下，按规定条件试验时，其部件在工作制下的温升不超过极限值时所能承载的最大电流。

额定不间断电流是指电器在长期工作制下，各部件温升不超过极限值时所能承载的电流值。

(三) 操作频率与通电持续率

开关电器每小时内可能实现的最高操作循环次数称为操作频率。通电持续率是电器工作于断续周期制时，有载时间与工作周期之比，通常以百分数表示，符号为 TD。

(四) 通断能力和短路通断能力

通断能力是开关电器在规定条件下，能在给定电压下接通和分断的预期电流值。短路通断能力是开关电器在规定条件（包括出线端短路）下，接通能力和分断能力。此外，接通能力与分断能力可能相等，也可能不相等。

(五) 机械寿命和电寿命

开关电器的机械部分，在需要修理或更换机械零件前，所能承受的无载操作循环次数称为机械寿命。在规定的正常工作条件下，开关电器的机械部分在无需修理或更换零件的负载操作循环次数称为电寿命。

四、低压电器的主要技术指标

为保证电器设备安全可靠地工作，国家对低压电器的设计、制造规定了严格的标准，合格的电器产品符合国家标准规定的技术要求，在使用电器元件时，必须按照产品说明书中规定的技术条件选用。低压电器的主要技术指标有以下几项。

(一) 绝缘强度

它指电器元件的触头处于分断状态时，动静触头之间耐受的电压值（无击穿或闪络现象）。低压电器应能承受标准所规定的各项相关条件，如使用场所的海拔高度、电器的使用电压、电器触头的开距及 50Hz 交流耐压试验。

(二) 耐潮湿性能

它指保证电器可靠工作而允许的环境潮湿条件。低压电器在形式试验中都要按耐潮湿试验周期条件进行考核。电器经过几个周期试验，其绝缘水平不应低于前项要求的绝缘水平。

(三) 极限允许温升

电器的导电部件通过电流时将引起发热和温升。极限允许温升指为防止过