

# 最新电力工程标准规范 实用全书

(四卷)

霍晓卫 主编

中国广播电视出版社

# 目 录(4)

## 第三部分 电力工程施工与验收(续)

<b>第三篇 电力工程低压电器的施工及验收相关规范应用</b> .....	(2079)
第一章 低压电器施工与验收概述 .....	(2079)
第二章 开 关 .....	(2083)
第三章 电阻器及变阻器 .....	(2084)
第四章 控制器与起动器 .....	(2085)
第五章 低压电器的施工验评标准 .....	(2087)
第六章 低压电器施工及验收规范 .....	(2089)
第七章 低压电器施工及验收规范详解 .....	(2097)
<b>第四篇 电力工程高压电器施工与验收相关规范应用</b> .....	(2104)
第一章 概 述 .....	(2104)
第二章 断路器施工与验收 .....	(2104)
第三章 电抗器施工与验收 .....	(2117)
第四章 电容器施工与验收 .....	(2118)
第五章 避雷器施工与验收 .....	(2121)
第六章 高压电器施工验评标准 .....	(2123)
第七章 高压电器施工及验收规范 .....	(2127)
<b>第五篇 电力工程母线装置施工与验收相关规范应用</b> .....	(2167)
第一章 概 述 .....	(2167)
第二章 母线装置施工验收要求 .....	(2167)
第三章 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范 .....	(2180)
第四章 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范详解 .....	(2198)
<b>第六篇 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工与验收</b> .....	(2214)
第一章 概 述 .....	(2214)
第二章 变压器、油浸电抗器施工与验收 .....	(2216)
第三章 互感器施工与验收 .....	(2224)
第四章 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收 规范 .....	(2226)

第五章	电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范 详解 .....	(2240)
第六章	电力变压器、油浸电抗器、互感器施工验评标准 .....	(2265)
<b>第七篇</b>	<b>电力工程蓄电池施工与验收相关规范应用</b> .....	(2268)
第一章	概    述 .....	(2268)
第二章	蓄电池施工与安装 .....	(2269)
第三章	电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范 .....	(2272)
第四章	电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范详解 .....	(2280)
第五章	蓄电池施工验评标准 .....	(2288)
<b>第八篇</b>	<b>电力工程照明装置施工及验收相关规范应用</b> .....	(2290)
第一章	概    述 .....	(2290)
第二章	灯具施工与验收 .....	(2290)
第三章	配电箱施工与验收 .....	(2293)
第四章	开关施工与验收 .....	(2293)
第五章	电气照明装置施工及验收规范 .....	(2294)
第六章	电气照明装置施工及验收规范详解 .....	(2299)
第七章	电气照明装置施工验评标准 .....	(2302)
<b>第九篇</b>	<b>电力工程配电柜施工及验收相关规范应用</b> .....	(2305)
第一章	概述 .....	(2305)
第二章	安装结线施工及验收 .....	(2306)
第三章	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范 .....	(2309)
第四章	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范详解 .....	(2316)
第五章	配电柜施工验评标准 .....	(2319)
<b>第十篇</b>	<b>电力工程电梯施工及验收</b> .....	(2321)
第一章	概    述 .....	(2321)
第二章	设备安装施工及验收 .....	(2323)
第三章	安全保护施工及验收 .....	(2327)
第四章	电梯施工验评标准 .....	(2329)
第五章	电梯电气装置施工及验收规范 .....	(2336)
第六章	电气装置安装工程电梯电气装置施工及验收规范详解 .....	(2347)
<b>第十一篇</b>	<b>电力工程电动机施工及验收相关规范应用</b> .....	(2355)
第一章	施工安装施工及验收 .....	(2355)
第二章	电动机施工验评标准 .....	(2363)
<b>第十二篇</b>	<b>电力工程特殊场所施工及验收相关规范应用</b> .....	(2366)
第一章	概述 .....	(2366)
第二章	爆炸危险场所施工及验收 .....	(2371)
第三章	火灾危险场所施工及验收 .....	(2385)

第四章	特殊场所施工质量检验 .....	(2386)
第五章	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范 ...	(2388)
第六章	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范 详解 .....	(2402)
<b>第十三篇</b>	<b>电力工程仪表安装施工及验收相关规范应用 .....</b>	<b>(2410)</b>
第一章	概述 .....	(2410)
第二章	系统调试施工与验收 .....	(2415)
第三章	供电设备施工与验收 .....	(2420)
第四章	线路敷设施工与验收 .....	(2422)
第五章	仪表安装工程验收 .....	(2435)
<b>第十四篇</b>	<b>电力工程洁净室施工及验收相关规范应用 .....</b>	<b>(2437)</b>
<b>第十五篇</b>	<b>电力工程设备试验施工及验收相关规范应用 .....</b>	<b>(2440)</b>
第一章	概 述 .....	(2440)
第二章	电机施工与施收 .....	(2441)
第三章	电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范 .....	(2447)
第四章	电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范详解 .....	(2456)
第五章	断路器施工及验收 .....	(2461)
第六章	低压电器施工及验收 .....	(2467)
第七章	电力线路施工及验收 .....	(2467)
第八章	电抗器及消弧线圈施工及验收 .....	(2470)
第九章	电力变压器施工及验收 .....	(2471)
第十章	其他设备试验施工及验收 .....	(2476)
第十一章	电气装置安装工程电气设备交接试验标准 .....	(2487)
第十二章	电气装置安装工程电气设备交接试验标准详解 .....	(2522)
<b>第十六篇</b>	<b>电力工程人防工程施工及验收 .....</b>	<b>(2548)</b>
<b>第十七篇</b>	<b>电力工程施工检验评定表格 .....</b>	<b>(2552)</b>
<b>第十八篇</b>	<b>电力工程发电厂测试规程 .....</b>	<b>(2578)</b>
第一章	火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程 .....	(2578)
第二章	火力发电厂汽轮机控制系统在线验收测试规程 .....	(2586)
第三章	火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统在线验收测试规程 .....	(2593)
第四章	火力发电厂锅炉炉墙检修工艺规程 .....	(2601)
第五章	电力工业锅炉压力容器检验规程 .....	(2617)
第六章	微型水力发电设备质量检验规程 .....	(2696)
第七章	微型水力发电设备安装技术规范 .....	(2699)

# 第三篇 电力工程低压电器的施工及验收相关规范应用

## 第一章 低压电器施工与验收概述

低压电器是低压配电线路、控制系统及电器成套装置中的主要基础元器件。其基本类型有：刀开关及刀形转换开关、熔断器、自动空气开关、控制器、接触器、起动器、继电器、主令电器、电阻器、变阻器、调整器和电磁铁等。根据我国标准，低压电器产品型号类组代号见表 3-3-1。产品型号一律采用汉语拼音字母及阿拉伯数字，组成形式及意义如下：

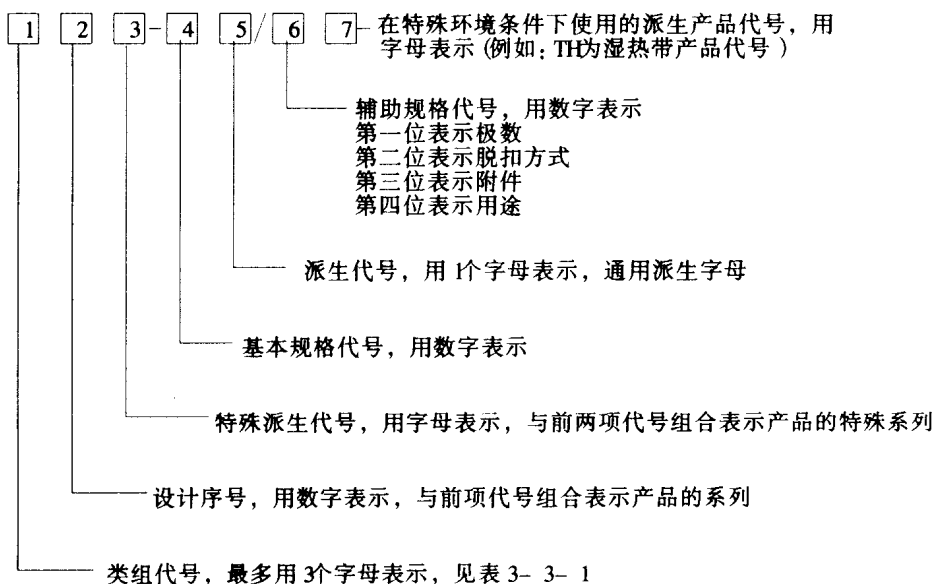


表 3-3-1 低压电器的型号类组代号

代号	H	R	D	K	C	Q	J	L	Z	B	T	M	A
各称	刀开关和刀形转换开关	熔断器	自动开关	控制器	接触器	起动器	控制继电器	主令电器	电阻器	变阻器	调整器	电磁铁	其它
A							按钮式	按钮					
B									板形元件				触电保护器
C		插入式					电磁式		冲片元件	旋臂式			插销
D	刀开关							漏电	铁铬铝带型元件		电压		信号灯
G				鼓形	高压				管形元件				
H	封闭式负荷开关	汇流排式											接线盒

续表

代号	H	R	D	K	C	Q	J	L	Z	B	T	M	A
J					交流	减压		接近开关					
K	开启式负荷开关				真空			主令控制器					
L		螺旋式					电流			励磁			电铃
M		封闭管式	灭磁		灭磁								
P				平面	中频					频敏			
Q										起动		牵引	
R	熔断器式刀开关						热		非线性电力电阻				
S	刀形转换开关	快速	快速			手动	时间	主令开关	烧结元件	石墨			
T		有填料封闭管式		凸轮			通用	足踏开关	铸铁元件	起动调速			
U						油浸		旋钮		油浸起动			
W			框架式				温度	万能转换开关		液体起动		起重	
X						星三角		行程开关	电阻器	滑线式			
Y	其它	其它	其它	其它	其它	其它	其它		硅碳电阻元件	其它		液压	
Z	组合开关	自复	塑料外壳式		直流	综合	中间					制动	

表 3-3-2

加注通用派生字母

派 生 字 母	意 义
A、B、C、D……	结构设计稍有改进或变化
C	插入式
J	交流、防溅式
Z	直流、防震、正向、重任务、自动复位
W	失压、无极性、出口用、无灭磁装置
N	可逆、逆向
S	三相、双线圈、防水式、手动复位、三个电源、有锁住机构
P	单相、电压的、防滴式、电磁复位、两个电源
K	开启式
H	保护式、带缓冲装置
M	灭磁、母线式、密封式
Q	防尘式、手车式
L	电流的、折板式、漏电保护
F	高返回、带分励脱扣
X	限流
TH	温热带
TA	干热带
	为热带产品代号、加注在全型号的最后位置

低压电器按防护型式分为两大类。

第一类防护型式：防止固体异物进入内部及防止人体触及内部的带电或运动部分的防

护。此种防护分为七级，其防护程度见表 3-3-3。

第二类防护型式：防止水进入内部达到有害程度的防护，共分为九级，各级的防护程度见表 3-3-4。

表 3-3-3 第一类防护型式分级及定义

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 的固体	防止直径大于 12mm 的固体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 的固体	能防止直径大于 2.5mm 的固体异物进入壳内 能防止厚度（或直径）大于 2.5mm 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 的固体	能防止直径大于 1mm 的固体异物进入壳内 能防止厚度（或直径）大于 1mm 的工具、金属线等触及壳内带电或运动部分
5	防尘	能防止灰尘进入达到影响产品运行的程度 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

表 3-3-4 第二类防护型式分级及定义

防护等级	简称	定义
0	无防护	没有专门的防护
1	防滴	垂直的滴水应不能直接进入产品内部
2	15°防滴	与铅垂线成 15°角范围内的滴水，应不能直接进入产品内部
3	防淋水	与铅垂线成 60°角范围内的淋水，应不能直接进入产品内部
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

表明产品外壳防护等级的标志由字母“IP”及两个数字组成。第一位数字表示上述第一类防护型式的等级，第二位数字表示上述第二类防护型式的等级。如只需单独标志一种类型防护的等级时，则被略去数字的位置应以“X”补充。例如：“IP×3”为第二类防护型式的三级；IP5×”为第一类防护型号的五级。

本章适用于交流（50Hz）和直流系统中，一般用途的低压电器在正常工作条件下单体安装和调整试验。不适用于日用电器及电力系统保护继电器的安装试验。

所使用的电气设备及器材，均应符合国家或部颁的现行技术标准，并具有合格证件。设备应有铭牌。

低压电器安装前的检查应符合下列要求：

外壳、漆层、手柄无损伤或变形；内部仪表、灭弧罩，瓷件等无裂纹或伤痕；附件齐全、完好。

低压电器及其操作机构的固定方式和安装高度，如设计无规定，应符合下列要求：

宜用支架或垫板（木板或绝缘板）固定在墙或柱上；落地安装的电器设备，其底面一般应高出地面 50~100mm；操作手柄中心距离地面一般为 1200~1500mm；侧面操作的手柄距离建筑物或其它设备不宜小于 200mm。

成排或集中安装的低压电器应排列整齐，便于操作和维护。室外安装的低压电器应有防止雨、雪、风沙侵入的措施。

固定低压电器应符合下列要求：

紧固螺栓规格应选配适当，电器的固定应牢固、平整；

电器内部不应受到额外应力；

有防振要求的电器应加装减振装置，紧固螺栓应有防松措施，如加装锁紧螺母、销钉等；

采用膨胀螺栓固定时，可按要求选择螺栓规格、钻孔直径和埋设深度。

电器的外部接线应符合下列要求：

按电器的接线端头标志接线；一般情况下，电源侧导线应连接在进线端（固定触头接线端），负荷侧的导线应接在出线端（可动触头接线端）；电器的接线螺栓及螺钉应有防锈镀层，连接时，螺钉应拧紧；母线与电器连接时，接触面的要求应符合有关的规定，连接处不同相母线的最小净距应不小于表 3-3-5

表 3-3-5 不同相母线的最小净距

额定电压 U (V)	最小净距 (mm)
$U \leq 500$	10
$500 < U \leq 1200$	14

电器的金属外壳或框架的接零或接地应符合有关规定。

低压电器绝缘电阻的测量应符合下列规定：

1) 测量部位：

触头在断开位置时，同极的进线与出线端之间；

触头在闭合位置时，不同极的带电部件之间；

各带电部分与金属外壳之间；



2) 测量绝缘电阻使用的兆欧表电压等级及所测的绝缘电阻应符合规定。

低压电器应按其负荷性质及安装场所的需要进行下列试验, 并符合规定:

1) 电压线圈动作值校验:

吸合电压不大于  $85\%U$ , 释放电压不小于  $5\%U$ ;

短时工作的合闸线圈应在  $(85 \sim 110)\%U$  范围内, 分励线圈应在  $(75 \sim 110)\%U$  范围内均能可靠工作 ( $U$ ——额定工作电压)。

2) 用电动机或液压、气压传动方式操作的电器, 除产品另有规定外, 当电压、液压或气压在  $85\%$  至  $110\%$  额定值范围内, 电器应可靠工作;

3) 各类过电流脱扣器、失压和分励脱扣器、延时装置等, 应按设计要求进行整定, 其整定值误差 (%) 不得超过产品的标称误差值。

注: 负荷性质按“电力设计规范”分为三级。一、二级负荷场所应进行试验。

## 第二章 开 关

### 1. 刀开关及熔断器

刀开关(刀形转换开关)主要供无载通断电路用, 即在不分断电流或分断时各极两触头间不会出现明显电压的条件下接通或分断电路之用。有时也可用来通断较小电流, 供照明设备和小型电动机不频繁操作的电源开关用。当能满足隔离功能要求时, 刀开关也可用来隔离电源。

熔断器广泛应用于低压配电系统和控制系统中, 主要作为短路保护之用, 同时也是单台电气设备的重要保护元件之一。熔断器串于被保护电路中, 能在电路发生短路或严重过载时自动熔断, 从而切断电路, 起到保护作用。熔断器与其他开关电器组合可构成各种熔断器组合电器。

刀开关的检查安装应符合下列要求:

刀开关应垂直安装, 仅在不切断电流的情况下, 允许水平安装; 刀片与固定触头的接触应良好, 大电流的触头或刀片可适量加润滑油(脂); 有消弧触头的刀开关, 各相的分闸动作应迅速一致; 双投刀开关在分闸位置时, 刀片应能可靠地固定, 不能使刀片有自行合闸的可能。

直流母线隔离开关安装, 尚应符合下列要求:

开关无论垂直或水平安装, 刀片应位于垂直面上, 在混凝土基础上安装时, 刀片底部与基础间应有不小于  $50\text{mm}$  的距离; 开关动触片与两侧压板的距离应调整均匀。合闸后, 接触面应充分压紧, 刀片不得摆动; 刀片与母线直接连接时, 母线固定端必须牢固。

熔断器的安装应符合下列要求:

熔断器及熔体的容量应符合设计要求; 安装位置及相互间距应便于更换熔体; 有熔断指示的熔芯, 其指示器的方向应装在便于观察侧; 瓷质熔断器在金属底板上安装时, 其底座应垫软绝缘衬垫。

### 2. 自动开关

自动开关也称自动空气断路器, 是电路发生过载、欠压或短路时能自动分断电路的电器。它是低压交直流配电系统中的重要保护电器之一。

自动开关按结构型式可分为框架式(也称万能式)和塑料外壳式(也称装置式)两类;

按其在配电系统中的用途，一般可分为配电用、保护电动机用和照明线路保护用三类。

自动开关的安装应符合下列要求：

自动开关一般应垂直安装；裸露在箱体外部，且易触及的导线端子应加绝缘保护。

自动开关操作机构的安装、调整应符合下列要求：

操作手柄或传动杠杆的开、合位置应正确，操作力不应大于产品允许规定值；电动操作机构的接线应正确。在合闸过程中开关不应跳跃；开关合闸后，限制电动机或电磁铁通电时间的联锁装置应及时动作，使电磁铁或电动机通电时间不超过产品允许规定值；触头在闭合、断开过程中，可动部分与灭弧室的零件不应有卡阻现象；触头接触面应平整，合闸后接触应紧密；有半导体脱扣装置的自动开关，其接线应符合相序要求，脱扣装置动作应可靠。

直流快速自动开关的安装、调整和试验尚应符合下列要求：

开关的极间中心距离及开关与相邻设备或建筑物的距离均不应小于 500mm，小于 500mm 时，应加装隔弧板，隔弧板高度不小于单极开关的总高度；在灭弧室上方应留有不小于 1000mm 的空间，无法达到时，应按开关容量在灭弧室上部 200~500mm 高度处装设隔弧板；灭弧室内绝缘衬件应完好，电弧通道应畅通；有极性快速开关的触头及线圈，其接线端应标出正、负极性，接线时应与主回路极性一致；触头的压力，开距及分断时间等应进行检查，并符合出厂技术条件；开关应按产品技术文件进行交流工频耐压试验，不得有击穿、闪络现象；脱扣装置必须按设计整定值校验，动作应准确、可靠。在短路（或模拟短路）情况下合闸时，脱扣装置应能立即自由脱扣；试验后，触头表面如有灼痕，可进行修整。

### 3. 按钮、行程开关及转换开关

按钮主要用于远距离操作接触器、起动机、继电器等具有控制线圈的电器，或用于发出信号及电气联锁等线路中。按钮按其结构可分为开启式、保护式、防水式、防溅式、钥匙式、紧急式、带信号灯式等。

行程开关是用来反应工作机械的行程（或位置）并发出指令的电器，可控制自身的运动方向或行程的大小。按其安装地点和作用的不同，行程开关也可称为限位开关或终点开关。行程开关一般由传动系统、触头系统及外壳三部分组成。

按钮的安装应符合下列要求：

按钮及按钮箱安装时，间距为 50~100mm；倾斜安装时，与水平面的倾角不宜小于 30°；按钮操作应灵活、可靠、无卡阻；集中在一处安装的按钮应有编号或不同的识别标志，“紧急”按钮应有鲜明的标记。

行程开关的安装、调整应符合下列要求：

安装位置应能使开关正确动作，且不应阻碍机械部件的运动；碰块或撞杆应安装在开关滚轮或推杆的动作轴线上；碰块或撞杆对开关的作用力及开关的动作行程均不应大于开关的允许值；限位用的行程开关，应与机械装置配合调整，确认动作可靠后方可接入电路使用。

转换开关安装后，其手柄位置指示应与相应的接触片位置对应，定位机构应可靠，所有触头在任何接通位置应接触良好。

## 第三章 电阻器及变阻器

组装电阻器时，电阻片应位于垂直面上；直接叠装的电阻器不宜超过三箱，超过三箱应用支架固定；有特殊要求的电阻器，其安装方式应符合设计规定。

电阻器与其他电器垂直布置时，应安装在其他电器的上方。

电阻器的接线应符合下列要求：

- 1) 电阻器与电阻元件间的连接线应用裸导线，在电阻元件允许发热条件下，能可靠接触；
- 2) 电阻器引出线夹板或螺钉应有与设备接线图相应的标号；与绝缘导线连接时，不应由于接头处的温度升高而降低导线的绝缘强度；
- 3) 多层叠装的电阻箱，引出导线应用支架固定，但不可妨碍更换电阻元件。

电阻器和变阻器内部不得有断路或短路，其直流电阻值的误差应符合产品的规定。

变阻器的转换装置应符合下列要求：

- 1) 转换装置移动应均匀平滑，无卡阻，并有与移动方向对应的指示阻值变化的标志；
- 2) 电动传动的转换装置，其限位开关及信号联锁接点的动作应准确、可靠；
- 3) 齿链传动的转换装置，允许有半个节距的窜动范围。

变阻器滑动触头与固定触头的接触应良好；触头间应有足够的压力；在滑动过程中不得开路。

频敏变阻器在调整抽头及气隙时，应使电动机起动特性符合机械装置的要求。

## 第四章 控制器与起动机

### 1. 接触器与起动机

接触器是用来频繁地接通和分断电动机主电路和大容量控制电路的电气设备。在自动控制系统中得到广泛应用。

在一般情况下，接触器是用按钮操纵的。在自动控制系统中，也可用继电器、限位开关或其他控制元件操纵，组成自动控制电路。接触器还具有失压保护的作用。

起动器的种类很多，一般可按起动方式及结构型式进行分类，见表3-3-6。

为了防止铁芯生锈，出厂时在接触器和起动机电磁铁的铁芯板面上涂以较稠的防锈油脂，在通电前必须除去，以免油垢粘住而造成接触器在断电后仍不释放。

接触器、起动器的活动部件动作应灵活，无卡阻；衔铁吸合后应无异常响声，触头接触紧密，断电后应能迅速脱开。

电磁起动机热元件的规格应按电动机的保护特性选配；热继电器的电流调节指示位置，应调整在电机的额定电流值上，如设计有要求时，尚应按整定值进行校验。

可逆电磁起动机防止同时吸合的联锁装置动作应正确、可靠。

星-三角起动器的检查调整应符合下列要求：

起动机接线应正确，电动机定子绕组正常工作应为三角形接法；手动操作的星-三角起动机，应在电动机转速接近运行转速时进行切换；自动转换的应按电动机负荷要求正确调节延时装置。

自耦减压起动器的安装、调整应符合下列要求：

起动机应垂直安装；油浸式起动器的油面不得低于标定的油面线；减压抽头（65%~80%额定电压）应按负荷的要求进行调整，但起动时间不得超过自耦减压起动器的最大允许起动时间；连续起动累计或一次起动时间接近最大允许起动时间时，应待其充分冷却后方能再次起动。

表 3-3-6

起动器的用途及分类

分类名称		用 途	
全压直接 起动器	电磁	供远距离频繁控制三相笼型异步电动机的直接起动、停止及可逆转换,并具有过载、断相及失压保护作用	
	手动	供不频繁控制三相笼型异步电动机的直接起动、停止,可具有过载、断相及欠压保护作用。由于结构简单、价廉、操作不受电网电压波动影响,故特别适于广大农村使用	
减压 起动器	星-三角 起动器	自动	供三相笼型异步电动机作星-三角起动及停止用,并且有过载、断相及失压保护作用。在起动过程中,时间继电器能自动地将电动机定子绕组由星形转换为三角形联接
		手动	供三相笼型异步电动机作星-三角起动及停止用
	自耦减压 起动器	自动	供三相笼型异步电动机作不频繁地减压起动及停止用,并具有过载、断相及失压保护作用
		手动	
	电抗减压 起动器	供三相笼型异步电动机的减压起动用,起动时利用电抗线圈来降压,以限制起动电流	
	电阻减压 起动器	供三相笼型异步电动机作或小容量直流电动机的减压起动用,起动时利用电阻元件来降压,以限制起动电流	
延边星-三角 起动器	供三相笼型异步电动机延边三角形起动,并具有过载、断相及失压保护作用在起动过程中,将电动机绕组接成延边三角形,起动完毕时自动换接成三角形		
综合起动器		供远距离直接控制三相笼型异步电动机的起动和停止用,并具有过载、短路、失压保护和事故报讯指示装置	

## 2. 电磁铁

电磁铁的铁心表面应洁净无锈蚀,通电前应除去防护油脂。

电磁铁的衔铁及其传动机构的动作应迅速、准确、无阻滞现象。

直流电磁铁的衔铁上应有隔磁措施,以消除剩磁影响。

制动电磁铁的衔铁吸合时,铁心的接触面应紧密地与其固定部分接触,且不得有异常响声。

有缓冲装置的制动电磁铁,应调节其缓冲器气道孔的螺钉,使衔铁动作至最终位置时平稳,无剧烈冲击。

牵引电磁铁固定位置应与阀门推杆准确配合,使动作行程符合设备要求。

## 3. 控制器

凸轮控制器及主令控制器应装在便于操作和观察的位置上;操作手柄或手轮安装高度一般为 1~1.2m。

控制器操作应灵活,档位准确。

操作手柄或手轮的动作方向应尽量与机械装置的动作方向一致;

操作手柄或手轮在各个不同位置时,触头分、合的顺序均应符合控制器的接线图。

控制器触头压力应均匀,触头超行程不小于产品技术条件规定。凸轮控制器主触头的灭弧装置应完好。

控制器的转动部分及齿轮减速机构应润滑良好。

#### 4. 膨胀螺栓及钻孔规格

膨胀螺栓及钻孔规格见表 3-3-7；膨胀螺栓见图 3-3-1；套管见图 3-3-2。

表 3-3-7 膨胀螺栓及钻孔规格 (mm)

螺栓规格	螺 栓					套 管				钻 孔		容许拉力 (N)	容许剪力 (N)
	$d$	$D$	$l_1$	$l_2$	$l$	$d$	$t$	$l_3$	$l_4$	直径	深度		
M <sub>6</sub>	6	10	15	10	按	10	1.2	35	20	10.5	40	2400	1600
M <sub>8</sub>	8	12	20	15	需	12	1.4	45	30	12.5	50	4400	3000
M <sub>10</sub>	10	14	25	20	要	14	1.6	55	35	14.5	60	7000	4700
M <sub>12</sub>	12	18	30	25	选	18	2.0	65	40	19	70	10300	6900
M <sub>16</sub>	16	22	40	40	择	22	2.0	90	55	23	100	19400	13000

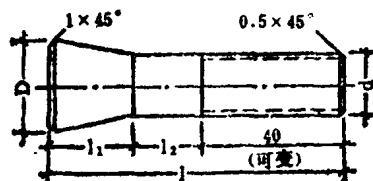


图 3-3-1 膨胀螺栓

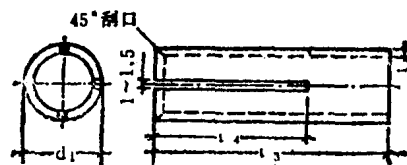


图 3-3-2 套管

使用注意事项：

- 1) 适用于 150 号以上混凝土构件及相当于 150 号混凝土的砖墙上，不适宜在空心砖建筑物上使用；
- 2) 钻孔直径误差不超过 +0.5mm、-0.3mm；深度误差不超过 +3mm；钻孔后，应将孔内残存碎屑清除干净；
- 3) 螺栓固定后，其头部偏斜值不大于 2mm；
- 4) 螺栓及套管质量应符合产品的技术条件。

## 第五章 低压电器的施工验评标准

### 1. 工程交接验收

验收时应符合下列要求；

电器的型号规格符合设计要求；

电器的外观检查完好；

电器的安装牢固、平正、符合设计及产品要求；

电器的接零或接地连接可靠。

通电后应符合下列要求；

操作时，动作应灵活；

电磁系统无异常响声；

线圈及接线端头允许温升不超过产品规定。

验收时应提交下列资料 and 文件；  
变更设计部分的实际施工图；  
变更设计的证明文件；  
随产品提供的说明书、试验记录、产品合格证件、安装图纸；  
绝缘电阻和耐压试验记录；  
经调整、整定的低压电器调整记录。

## 2. 验评标准

### (1) 保证项目

绝缘测量和绝缘电阻值必须符合施工规范规定。

检查数量：按不同类型各抽查 5 台。

检验方法：实测或检查绝缘电阻测试记录。

电器的导电接触面和母线连接的接触面的检验和评定，必须按有关规定进行。

### (2) 基本项目

电器安装应符合以下规定：

合格：

部件完整，安装牢靠、排列整齐，绝缘器件无裂纹缺损；电器的活动接触导电部分接触良好，触头压力符合电器技术条件；电刷在刷握内能上、下活动；集电环表面平整、清洁。

电磁铁芯的表面无锈斑及油垢，吸合、释放正常，通电后无异常噪声；注油的电器，油位正确，指示清晰，油试验合格，贮油部分无渗漏现象。

优良：在合格基础上，电器表面清洁，固定电器的支架或盘、板平整，电器的引出导线整齐、固定可靠，电器及其支架油漆完整。

检查数量：按不同类型各抽查 5 台（件）。

检验方法：观察和试通电检查，检查安装记录。

电器的操动机构安装应符合以下规定：

合格：动作灵活，触头动作一致，各连锁、传动装置位置正确可靠。

优良：在合格基础上，操作时无较大振动和异常噪声，需润滑的部位润滑良好。

检查数量：按不同类型各抽查 5 台（件）。

检验方法：观察和试操作检查。

电器的引线焊接应符合以下规定：

合格：焊缝饱满，表面光滑，焊药清理干净，锡焊焊药无腐蚀性。

优良：在合格基础上，焊接处防腐和绝缘处理良好，引线绑扎整齐，固定可靠。

检查数量：抽查 10 处。

检验方法：观察检查。

电器及其支架的接地（接零）支线敷设的检验和评定应按有关规定进行。

## 第六章 低压电器施工及验收规范

GB 50254-96

### 1 总 则

**1.0.1** 为保证低压电器的安装质量,促进施工安装技术的进步,确保设备安装后的安全运行,制订本规范。

**1.0.2** 本规范适用于交流 50Hz 额定电压 1200V 及以下、直流额定电压为 1500V 及以下且在正常条件下安装和调整试验的通用低压电器。不适用于无需固定安装的家用电器、电力系统保护电器、电工仪器仪表、变送器、电子计算机系统成套盘、柜、箱上电器的安装和验收。

**1.0.3** 低压电器的安装,应按已批准的设计进行施工。

**1.0.4** 低压电器的运输、保管,应符合现行国家有关标准的规定;当产品有特殊要求时,应符合产品技术文件的要求。

**1.0.5** 低压电器设备和器材在安装前的保管期限,应为一年及以下;当超期保管时,应符合设备和器材保管的专门规定。

**1.0.6** 采用的设备和器材,均应符合国家现行技术标准的规定,并应有合格证件,设备应有铭牌。

**1.0.7** 设备和器材到达现场后,应及时做下列验收检查:

**1.0.7.1** 包装和密封应良好。

**1.0.7.2** 技术文件应齐全,并有装箱清单。

**1.0.7.3** 按装箱清单检查清点,规格、型号,应符合设计要求;附件、备件应齐全。

**1.0.7.4** 按本规范要求做外观检查。

**1.0.8** 施工中的安全技术措施,应符合国家现行有关安全技术标准及产品技术文件的规定。

**1.0.9** 与低压电器安装有关的建筑工程的施工,应符合下列要求:

**1.0.9.1** 与低压电器安装有关的建筑物、构筑物的建筑工程质量,应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定。当设备或设计有特殊要求时,尚应符合其要求。

**1.0.9.2** 低压电器安装前,建筑工程应具备下列条件:

(1) 屋顶、楼板应施工完毕,不得渗漏。

(2) 对电器安装有妨碍的模板、脚手架等应拆除,场地应清扫干净。

(3) 室内地面基层应施工完毕,并应在填上标出抹面标高。

(4) 环境温度应达到设计要求或产品技术文件的规定。

(5) 电气室、控制室、操作室的门、窗、墙壁、装饰棚应施工完毕,地面应抹光。

(6) 设备基础和构架应达到允许设备安装的强度;焊接构件的质量应符合要求,基础槽钢应固定可靠。

(7) 预埋件及预留孔的位置和尺寸,应符合设计要求,预埋件应牢固。

**1.0.9.3** 设备安装完毕,投入运行前,建筑工程应符合下列要求:

- (1) 门窗安装完毕。
- (2) 运行后无法进行的和影响安全运行的施工工作完毕。
- (3) 施工中造成的建筑物损坏部分应修补完整。

**1.0.10** 设备安装完毕投入运行前，应做好防护工作。

**1.0.11** 低压电器的施工及验收除按本规范的规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

## 2 一般规定

**2.0.1** 低压电器安装前的检查，应符合下列要求：

**2.0.1.1** 设备铭牌、型号、规格，应与被控制线路或设计相符。

**2.0.1.2** 外壳、漆层、手柄，应无损伤或变形。

**2.0.1.3** 内部仪表、灭弧罩、瓷件、胶木电器，应无裂纹或伤痕。

**2.0.1.4** 螺丝应拧紧。

**2.0.1.5** 具有主触头的低压电器，触头的接触应紧密，采用  $0.05\text{mm} \times 10\text{mm}$  的塞尺检查，接触两侧的压力应均匀。

**2.0.1.6** 附件应齐全、完好。

**2.0.2** 低压电器的安装高度，应符合设计规定；当设计无规定时，应符合下列要求：

**2.0.2.1** 落地安装的低压电器，其底部宜高出地面  $50 \sim 100\text{mm}$ 。

**2.0.2.2** 操作手柄转轴中心与地面的距离，宜为  $1200 \sim 1500\text{mm}$ ；侧面操作的手柄与建筑物或设备的距离，不宜小于  $200\text{mm}$ 。

**2.0.3** 低压电器的固定，应符合下列要求：

**2.0.3.1** 低压电器根据其不同的结构，可采用支架、金属板、绝缘板固定在墙、柱或其它建筑构件上。金属板、绝缘板应平整；当采用卡轨支撑安装时，卡轨应与低压电器匹配，并用固定夹或固定螺栓与壁板紧密固定，严禁使用变形或不合格的卡轨。

**2.0.3.2** 当采用膨胀螺栓固定时，应按产品技术要求选择螺栓规格；其钻孔直径和埋设深度应与螺栓规格相符。

**2.0.3.3** 紧固件应采用镀锌制品，螺栓规格应选配适当，电器的固定应牢固、平稳。

**2.0.3.4** 有防震要求的电器应增加减震装置；其紧固螺栓应采取防松措施。

**2.0.3.5** 固定低压电器时，不得使电器内部受额外应力。

**2.0.4** 电器的外部接线，应符合下列要求：

**2.0.4.1** 接线应按接线端头标志进行。

**2.0.4.2** 接线应排列整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好、无损伤。

**2.0.4.3** 电源侧进线应接在进线端，即固定触头接线端；负荷侧出线应接在出线端，即可动触头接线端。

**2.0.4.4** 电器的接线应采用铜质或有电镀金属防锈层的螺栓和螺钉，连接时应拧紧，且应有防松装置。

**2.0.4.5** 外部接线不得使电器内部受到额外应力。

**2.0.4.6** 母线与电器连接时，接触面应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的有关规定。连接处不同相的母线最小电气间隙，应符合表 3-3-8 的规定。



表 3-3-8

不同相的母线最小电气间隙

额定电压 (V)	最小电气间隙 (mm)
$U \leq 500$	10
$500 < U \leq 1200$	14

**2.0.5** 成排或集中安装的低压电器应排列整齐；器件间的距离，应符合设计要求，并应便于操作及维护。

**2.0.6** 室外安装的非防护型的低压电器，应有防雨、雪和风沙侵入的措施。

**2.0.7** 电器的金属外壳、框架的接零或接地，应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的有关规定。

**2.0.8** 低压电器绝缘电阻的测量，应符合下列规定。

**2.0.8.1** 测量应在下列部位进行，对额定工作电压不同的电路，应分别进行测量。

(1) 主触头在断开位置时，同极的进线端及出线端之间。

(2) 主触头在闭合位置时，不同极的带电部件之间、触头与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路（包括线圈）之间。

(3) 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。

**2.0.8.2** 测量绝缘电阻所用兆欧表的电压等级及所测量的绝缘电阻值，应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的有关规定。

**2.0.9** 低压电器的试验，应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的有关规定。

### 3 低压断路器

**3.0.1** 低压断路器安装前的检查，应符合下列要求：

**3.0.1.1** 衔铁工作面上的油污应擦净。

**3.0.1.2** 触头闭合、断开过程中，可动部分与灭弧室的零件不应有卡阻现象。

**3.0.1.3** 各触头的接触平面应平整；开合顺序、动静触头分闸距离等，应符合设计要求或产品技术文件的规定。

**3.0.1.4** 受潮的灭弧室，安装前应烘干，烘干时应监测温度。

**3.0.2** 低压断路器的安装，应符合下列要求：

**3.0.2.1** 低压断路器的安装，应符合产品技术文件的规定；当无明确规定时，宜垂直安装，其倾斜度不应大于 $5^\circ$ 。

**3.0.2.2** 低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器应安装在电源侧。

**3.0.2.3** 低压断路器操作机构的安装，应符合下列要求：

(1) 操作手柄或传动杠杆的开、合位置应正确；操作力不应大于产品的规定值。

(2) 电动操作机构接线应正确；在合闸过程中，开关不应跳跃；开关合闸后，限制电动机或电磁铁通电时间的联锁装置应及时动作；电动机或电磁铁通电时间不应超过产品的规定值。

(3) 开关辅助接点动作应正确可靠，接触应良好。

(4) 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位应明显，并应符合产品技术文件