



职工中等专业学校教材

电力系统继电保护

陈继森 主编

北京科学技术出版社

内 容 提 要

本书是水利电力职工中专教材,是根据1985年制定的《水利电力系统成人中专教学计划及教学大纲》编写的。

全书共分12章,即:继电保护常用的基本元件和基本电路;反应单一电气量继电器;线路相间短路的电流电压保护;线路相间短路的方向电流保护;线路的接地保护;线路的距离保护;线路的差动保护;线路的高频保护,电力变压器的继电保护、同步发电机的继电保护;母线保护;电动机保护。

为了便于教学,每章后都附有复习思考题,书中还有不少例题。

本书除作为职工中专教材外,还可作为职工自学的参考书,也可供从事电力工程的工程技术人员参考。

职工中等专业学校教材

电力系统继电保护

陈 继 森 主 编

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

北京科学技术出版社发行

河南省沁阳印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 18.5印张 425千字

1989年5月第一版 1989年5月河南第一次印刷

印数00001—11000册 定价: 4.85元

ISBN 7-5304-0301-X/Z·150

前 言

为了提高水利电力系统职工的技术水平,使水利电力职工中等专业学校的教学工作走向正规化、系统化,我司统一组织编写了这套水利电力职工中专教材。这套教材是根据我司1985年制定的《水利电力系统成人中专教学计划及教学大纲》,由水利电力系统内各职工中专和普通中专学校中有经验的教师分工编写的。在编写过程中,力求在保证理论的系统性、完整性的同时,密切联系生产实际,深入浅出,突出职工教育的特点。

水利电力职工中专教材分基础课及专业课两大部分,包括发电厂及电力系统、输配电工程、用电管理、电厂热能动力装置、电厂热工测量及自动化、水工建筑、水电工程施工、水电站动力设备、陆地水文、工业与民用建筑及经济管理等11个专业,共约120种教材。

《电力系统继电保护》系发电厂及电力系统专业的专业课教材之一,全书共12章,由重庆电力学校陈继森、杭州电力学校熊为群编写;全书由沈阳电力专科学校李俊年审稿。其中第三、四、五、六、七、十二章由熊为群编写,绪论及第一、二、八、九、十、十一章由陈继森编写。陈继森任本书主编。

由于编写时间仓促,教材中错误难免,恳请读者批评指正。

水利电力部教育司

1988年4月1日

目 录

前 言

绪 论1

复习思考题11

第一章 继电保护常用的基本元件和基本电路13

第一节 电流互感器和电压互感器13

第二节 测量变换器19

第三节 对称分量过滤器23

第四节 继电保护的基本电路34

复习思考题50

第二章 反应单一电气量的继电器53

第一节 电磁型继电器53

第二节 晶体管型电流、电压继电器60

复习思考题62

第三章 线路相间短路的电流电压保护64

第一节 无时限电流速断保护64

第二节 带时限电流速断保护66

第三节 定时限过电流保护68

第四节 电流保护的接线方式70

第五节 三段式电流保护装置72

第六节 电流电压连锁速断保护76

第七节 电流、电压保护的评价和应用79

复习思考题80

第四章 线路相间短路的方向电流保护82

第一节 方向过流保护的基本工作原理及接线图82

第二节 功率方向继电器83

第三节 相间短路保护用功率方向继电器的接线方式89

第四节 非故障相电流的影响及按相起动92

第五节 方向过电流保护的整定计算95

第六节 方向电流速断保护98

复习思考题99

第五章 线路的接地保护101

第一节 中性点直接接地电网中发生接地短路时的零序电流和零序电压101

第二节 中性点直接接地电网的零序电流保护	102
第三节 中性点直接接地电网的零序方向电流保护	105
第四节 中性点不接地电网单相接地故障	107
第五节 中性点不接地电网的接地保护	109
复习思考题	110
第六章 线路的距离保护	112
第一节 距离保护的构成原理	112
第二节 阻抗继电器	114
第三节 整流型阻抗继电器实例	122
第四节 阻抗继电器的接线方式	132
第五节 影响距离保护正确工作的因素及采取的相应措施	136
第六节 距离保护的整定计算原则及算例	143
第七节 整流型相间距离保护装置	149
第八节 距离保护的评价和应用	155
复习思考题	156
第七章 线路的差动保护	158
第一节 纵差动保护的基本工作原理	158
第二节 平行线路的横差动保护	160
第三节 平行线路的电流平衡保护	163
复习思考题	166
第八章 线路的高频保护	167
第一节 概述	167
第二节 高频闭锁方向保护	172
第三节 高频闭锁距离保护	176
第四节 相差高频保护	177
复习思考题	184
第九章 电力变压器的继电保护	186
第一节 电力变压器的故障、不正常工作状态及其相应的保护方式	186
第二节 变压器的瓦斯保护	187
第三节 变压器的电流速断保护	190
第四节 变压器的差动保护	191
第五节 变压器相间短路的后备保护	212
第六节 变压器的接地保护	217
第七节 变压器的过负荷保护	222
第八节 变压器保护全图举例	222
复习思考题	224
第十章 同步发电机的继电保护	228
第一节 同步发电机的故障、不正常运行状态及其保护方式	228

第二节	发电机的纵差动保护·····	229
第三节	发电机的匝间短路保护·····	233
第四节	发电机定子绕组单相接地保护·····	237
第五节	励磁回路接地保护·····	244
第六节	失磁保护·····	249
第七节	发电机的负序电流保护·····	255
第八节	发电机-变压器组保护特点·····	260
第九节	发电机保护接线图举例·····	261
复习思考题·····		263
第十一章 母线保护·····		267
第一节	母线故障及装设母线保护的原则·····	267
第二节	母线的完全电流差动保护·····	268
第三节	电流比相式母线保护·····	269
第四节	双母线同时运行时的母线保护·····	272
第五节	断路器失灵保护·····	276
复习思考题·····		277
第十二章 电动机保护·····		279
第一节	电动机的故障、不正常工作状态及保护方式·····	279
第二节	电动机的相间短路保护·····	280
第三节	电动机的单相接地保护·····	284
第四节	电动机的低电压保护·····	285
第五节	同步电动机保护的特点·····	287
复习思考题·····		288

绪 论

一、继电保护的的任务和作用

电力系统由发电机、变压器、输配电线路、母线、电动机等电力元件组成。电能不便于储存，发电、供电、用电在同一时间进行。电力系统运行具有连续性，按照用户需要，不断地生产、供应电能。

电力系统在运行中，由于风、雨、雷、电、鸟兽危害、设备绝缘老化、设计安装错误、检修质量不高、运行操作不当等原因，可能出现各种故障或不正常的工作状态。

电力系统最常出现而且最危险的故障是各种类型的短路。所谓短路，是指相与相之间或相与地之间的短接，以及电机或变压器同一相绕组不同线匝之间的短接。此外，电力线路还可能发生断线故障，以及短路加断线等复杂故障。但出现复杂故障的机率比短路故障要少得多。

电力系统短路故障的基本类型如表0-1所示。

表 0-1 电力系统短路的基本类型

故障类型	示意图	符 号
三相短路		$D^{(3)}$
两相短路		$D^{(2)}$
两相接地短路		$D^{(1,1)}$
单相短路		$D^{(1)}$

短路故障会引起严重的后果，主要表现在如下几个方面。

- 1) 短路点通过的短路电流将形成电弧,可能烧毁故障设备。
- 2) 短路电流可达额定电流的几倍至几十倍,其热效应和电动力效应,可能使短路回路内的电气设备遭受破坏或损伤。
- 3) 短路时部分电力系统的电压大幅度下降,使用户的正常工作的遭到破坏。严重时,可能造成电压崩溃,引起大面积停电。
- 4) 短路故障可能使电力系统稳定运行遭到破坏,产生振荡,甚至造成系统瓦解。
- 5) 不对称短路时,短路电流中的负序分量在电机气隙中形成逆向旋转磁场,在电机转子中感应大量的100 Hz电流,使转子因附加发热,局部温度过高而烧损。
- 6) 接地短路时出现的零序分量电流,对邻近的通讯线路及铁路自动信号系统产生干扰。

短路故障可能造成事故。所谓事故,是指系统全部或部分的正常工作遭到破坏,以致对用户停电或少送电,电能质量下降到不允许的程度,甚至设备损坏的运行情况。如果提高设计与设备制造质量,加强管理,提高运行维修水平,可以防患于未然,大大减小事故的发生。一旦出现故障,如能迅速、准确地予以切除,也可以保证系统无故障部分继续正常运行,把故障的后果限制在最小范围之内,避免事故的发生。

反应电力系统故障,自动、可靠、快速而有选择性地通过断路器将故障元件从系统中切除,保证无故障部分继续运行,是继电保护的首要任务。

电力系统可能出现的不正常工作状态,一般有电气设备的正常工作遭到破坏和系统运行参数偏离规定的允许值等。例如,同步发电机或电力变压器因过负荷而引起的电流超过额定值,电力系统因有功功率缺额而引起的频率下降等。就其性质、后果及危害性而言,不正常工作状态有别于故障。但是,对于不正常工作状态若及时发现并予以处理,将会发展为故障。例如长时间的过负荷会造成电气设备的载流导体温升增高,使之绝缘老化或损坏,从而发展为故障。

反应电力系统不正常工作状态,是继电保护的另一个任务。此种保护一般作用于信号,告诉值班人员及时处理。对于那些继续运行会造成设备损坏或危及人身安全的不正常工作状态,保护作用于跳闸。反应不正常工作状态的继电保护,通常不需要立即动作,而是带一定的延时。

由上述可见,继电保护是电力系统中一种重要的安全自动装置,用以反映系统的故障与不正常工作状态,提高电力系统工作的可靠性,保证对用户连续供电。它是保证电力系统安全运行不可缺少的重要组成部分。

二、继电保护的基本构成原理及分类

(一) 继电保护的基本构成

如上所述,继电保护的任务是反映电力系统故障与不正常工作状态,通过断路器将故障元件切除,或者发出信号通知值班人员。因此,为了完成任务,继电保护装置由测量、

逻辑、执行三大部分构成，如图 0-1 所示。

测量部分反应被保护元件运行参数的变化，并与保护的整定值进行比较。如果运行参数达到整定值，测量部分就向逻辑部分送出信号。逻辑部分对测量部分送来的信号进行综合判断，决定保护装置是否动作。若保护装置应该动作，逻辑部分就向执行部分送出信号，执行部分根据保护装置的性质与作用，向断路器发出跳闸脉冲，或者发出信号。

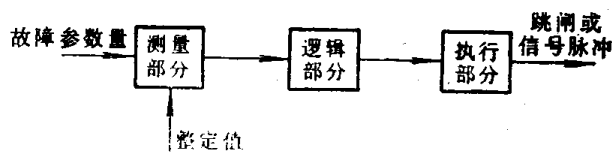


图 0-1 继电保护原理结构图

动作。若保护装置应该动作，逻辑部分就向执行部分送出信号，执行部分根据保护装置的性质与作用，向断路器发出跳闸脉冲，或者发出信号。

(二) 继电保护的分类

继电保护可以按不同方法进行分类。

1) 按所反应故障的不同，可分为相间短路保护，接地短路保护，匝间短路保护，失磁保护等。

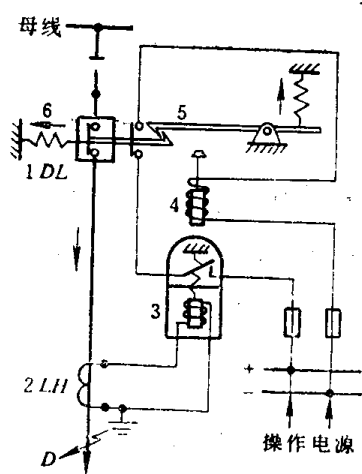


图 0-2 过电流保护原理示意图

2) 按其功用的不同，可分为主保护，辅助保护和后备保护。

3) 按被保护对象的不同，可分为输电线路保护，发电机保护，变压器保护，电动机保护，母线保护。

4) 按继电保护所反应的物理量的不同，可分为电流保护，电压保护，方向电流保护，距离保护，差动保护，高频保护，瓦斯保护等。

现分别将几种保护的基本工作原理阐述如下。

1. 过电流保护

电力系统发生故障时，故障元件通过短路电流，其数值大大超过正常运行时的负荷电流。因此，可以利用短路时电流增大这个条件来实现保护，这就是过电流保护，如图 0-2 所示。

在图 0-2 中，电流继电器 3 的线圈回路为测量部分，它接入电流互感器 2LH 的二次回路中，测量被保护元件通过电流的大小。如果 2LH 的二次电流大于继电器的整定电流，则电磁力克服弹簧的反作用力，动接点被吸向下，接点接通，向断路器 1DL 的跳闸线圈 4 送出跳闸电流脉冲。继电器 3 的接点决定保护是否跳闸，并通过它接通跳闸线圈回路，使断路器跳闸。因此，继电器的接点兼有逻辑部分和执行部分的功能。跳闸线圈 4 接通操作电源后，铁芯被电磁力吸向上，撞击杠杆 5，使左端的锁扣脱开，在弹簧 6 的作用下，断路器 1DL 的主触头断开，切除线路。线路切除后，电流消失，继电器 3 的接点打开，保护装置恢复到正常状态。断路器 1DL 的主触头断开的同时，其辅助触头打开，切断跳闸线圈 4 的回路。

2. 低电压保护

电力系统发生短路故障的另一个特征是电压降低。越接近故障点，电压降得越多。因此可以利用电压降低的条件构成继电保护。这种反应故障时电压降低而动作的保护，称为低电压保护。

3. 功率方向电流保护

两端供电的线路，正常运行时，一端送出功率而另一端吸收功率。即一端的功率是由母线指向线路，另一端功率是由线路指向母线，而流过两端的电流都是负荷电流。若在该线路内部发生短路时，流过两端的电流为短路电流，而两端的故障功率都是从母线指向线路。利用正常情况下和故障情况下功率方向和电流大小的差别构成的保护，称为功率方向电流保护。

4. 差动保护

当线路正常运行时，流过线路两端的电流是负荷电流，大小相等，方向相反，一端从母线流向线路，而另一端则从线路流向母线。当线路内部短路时，流过线路两端的是大小一般不等的短路电流，它们的方向相同，都是从母线流向电路，注入短路点。因此，可以利用正常情况下与内部短路情况下两端电流相位和大小的差别构成保护。这就是差动保护。

5. 距离保护

线路正常运行时，电压接近额定值，电流为负荷电流，电压和电流的比值（阻抗）大。当系统发生短路时，流过线路的电流为短路电流，而电压则降低，称为残压，因此电压和电流的比值比正常运行时小。利用故障时电压与电流比值降低而动作的保护，称为距离保护（或阻抗保护）。

6. 高频保护

高频保护是利用通过输电线路传输的高频信号，以比较线路两端电气量在正常情况下与故障情况的差别而构成的保护。被比较的电气量若是电流相位，则称为相差高频保护。被比较的电气量若是功率方向，则称为方向高频保护。

下面分别介绍主保护，辅助保护和后备保护。

1) 主保护是指能按要求的速度切除被保护线路（或元件）范围内的某种短路故障的继电保护。

2) 辅助保护一般用于弥补主保护某些性能的不足，例如用作加速切除线路首端故障的电流速断保护就是一种辅助保护。

3) 后备保护是当主保护或断路器拒绝动作时起作用的继电保护。有远后备和近后备两种方式。它和主保护的保护区之间的关系如图0-3所示。

当线路 $XL-2$ 发生短路故障而线路 $XL-2$ 的保护2或断路器 $2DL$ 拒动时，线路 $XL-1$ 的保护1动作，跳开 $1DL$ ，将短路故障切除。这种后备作用方式称为远后备。而当线路 $XL-2$ 短路而保护2的主保护拒动时，由保护2的后备保护动作通过 $2DL$ 将故障切除，这种后备作用方式称为近后备。近后备保护和主保护都是作用于同一断路器

2DL。因此当断路器2DL拒动时，近后备保护将起不到切除故障的作用。为弥补这一

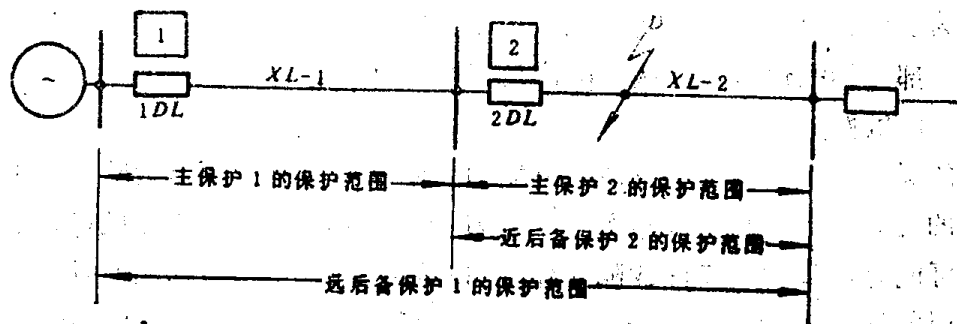


图 0-3 主保护和后备保护的保护区

缺陷，需要另加一套断路器失灵保护（又称为后备接线），使保护复杂化。近后备保护和主保护一般都接在同一个电流互感器或电压互感器上，若互感器出现故障，主保护和后备保护将都不能起保护作用。因此，在电力系统中，尽可能采用远后备保护方式。

三、对继电保护装置的基本要求

为实现前述的任务，起到保护电力系统安全可靠运行的作用，继电保护装置应满足如下一些基本要求。

（一）选择性

继电保护作为反应电力系统故障和不正常工作状态的一种安全自动装置，首先必须具备选择故障元件的能力。当被保护元件发生故障时，它应能反应故障并通过断路器将故障元件断开，以保证非故障部分继续运行，把故障影响限制在最小范围内。

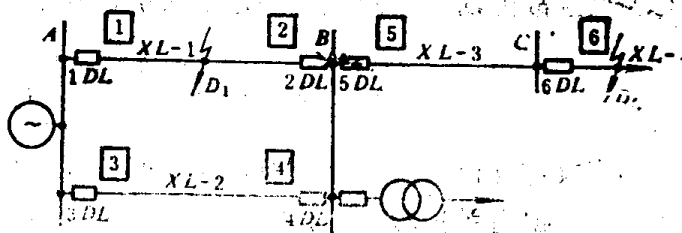


图 0-4 继电保护选择性动作例图

在图0-4中，A、B、C为三个变电所的母线，线路XL-1和XL-2为双回线。为了断开线路，两端分别装设断路器1DL、2DL和3DL、4DL。在线路上分别装设继电保护1、2、3、4、5、6。若在线路XL-1上D₁点发生短路故障，短路电流从电源分别通过1DL和3DL、4DL、2DL流向短路点。此时，如果只有保护1和2动作，通过断路器1DL、2DL将故障线路XL-1断开，电网的其它部分，通过线路XL-2、XL-3、XL-4继续供电，这种动作方式，即为有选择性的。如果当D₁点发生短路时，所有通过短路电流的断路器，即1~4DL，由于继电保护动作而跳开，使变电所B和C失去电源，扩大了故障的影响，这就是保护的无选择性动作。又如在线路XL-4上D₂点短路，只有保护6动作，通过断路器6DL将XL-4断开，保护动作就是有选择性的。若在D₂处短路，保护6或断路器6DL拒动，则保护5动作，通过

断路器5DL断开线路XL-3,也可以将故障切除,但变电所C因此失电,扩大3故障的影响。这种由于保护6或断路器6DL拒动而引起的保护5动作,起到了后备的作用,这样也认为其动作是有选择性的。总之,电力系统故障时,保护动作切除故障元件,使系统无故障部分继续运行,即认为保护是有选择性的。

(二) 灵敏性

保护的灵敏性是指保护反应故障的能力。要求继电保护能灵敏反应保护范围内的故障。保护的灵敏性与选择性关系紧密。电力系统故障时,故障元件的保护必须能灵敏地反应,才可能有选择性地切除故障元件。能灵敏反应的保护,必须同时具备选择性。即在系统短路时能够起动的保护不一定都要动作于断路器跳闸。如在图0-4中, D_2 点短路,保护6和保护5都可能起动,但是,只有保护6动作于断路器6DL跳闸才是有选择性的。若保护5动作于跳开5DL,就是无选择性动作。

一般用灵敏系数检查灵敏性。对于反应故障时参数上升而动作的保护,其灵敏系数 K_{lm} 定义为:

$$K_{lm} = \frac{\text{保护区末端金属性短路最小故障参数计算值}}{\text{保护装置动作参数整定值}}$$

对于反应故障时参数降低而动作的保护,其灵敏系数定义为:

$$K_{lm} = \frac{\text{保护装置动作参数整定值}}{\text{保护区末端金属性短路最大故障参数计算值}}$$

为保证在保护区内故障时,保护装置能灵敏地反应,要求灵敏系数 K_{lm} 大于1,其数值,根据有关规程规定,一般为1.2~2.0。

校验灵敏度必须选择对灵敏度最不利的条件进行,以保证在其他条件下能满足灵敏度的要求。对于反应故障时参数上升而动作的保护装置,例如过电流保护,必须用保护区内最小短路电流进行校验。这个电流的计算条件是系统最小运行方式下保护区末端两相短路。所谓最小运行方式是指保护范围末端两相短路时流过保护的电流为最小的系统运行方式。在同一点发生短路时的短路电流值与短路形式有关,两相短路电流小于三相短路电流。因此,校验过电流保护的灵敏度时,要计算出系统最小运行方式下保护区末端金属性两相短路电流值,然后将它与保护的整定值进行比较。如果灵敏系数大于或等于规定值,该保护的灵敏度满足要求。选取运行方式要切合实际,不应选不会出现的运行方式。否则,选择保护装置会很困难。

(三) 快速性

为了限制故障造成的不良后果,避免形成事故,继电保护的動作时间应当短,即应具有快速性。切除故障的时间由两部分组成,即继电保护的動作时间和断路器的跳闸时间。前者指故障发生瞬间到保护装置向断路器送出跳闸电流脉冲之间的时间,后者指从保护装置送出跳闸电流脉冲到断路器触头分开并电弧熄灭之间的时间。为了加速切除故

障,应有快速动作的继电保护和快速动作的断路器。然而,继电保护的快速性应当适度,并非越快越好。应当根据被保护设备和系统运行的要求确定。脱离实际需要,单纯追求动作时间短,势必带来其他性能降低,或增加保护复杂性,经济上也不合理。保护的动作时间,一般与被保护电网的电压等级有关。对于500kV及以上的网络,约为0.02~0.04s;对于220~330kV的网络约为0.04~0.1s;对于110kV的网络,约为0.1~0.75s。至于配电网,其故障切除时间可以较长,主要取决于用户允许电压降低的时间,保护动作时间,一般约为0.5~1s。

(四) 可靠性

继电保护是一种安全自动装置。为了防止故障扩大,避免发生事故,继电保护装置本身应该具有高度的可靠性。继电保护的可靠性,可以从两个方面来考核:在其保护范围内发生故障,保护不应拒绝动作;在其保护范围外发生故障,保护不应误动。保护的误动或拒动,是发生事故的根源。

继电保护的可靠性,由以下一些因素确定:保护方式选择是否适当;构成保护装置的元件质量是否良好;安装、整定计算、调试是否正确无误;运行、维护、检修的质量是否良好等。

一般来说,比较复杂的保护装置,其构成元件多,回路复杂,接点多,调试困难,其可靠性往往不及比较简单的保护装置。因此选择保护装置时,就可靠性要求而言,应优先考虑构成原理较为简单的保护装置。

为了提高继电保护的可靠性,发电厂变电所及电力系统的工作人员,应加强职业责任感,提高技术水平,保证设计、安装、整定、调试、运行、维护、检修等环节工作的高质量。

对于上述四个性能,继电保护装置必须同时具备,缺一不可。但是对于一套具体的保护装置,四个性能之间是矛盾的。如选择性和快速性都比较高的保护装置,往往原理接线和技术都比较复杂,运行维护、调试检修比较困难,可靠性就比较低。为了提高保护装置的灵敏度,如降低保护装置的整定值(对于反应故障时参数上升的保护装置),则在正常运行时,保护可能误动作,降低了可靠性,或者在保护区外故障时,保护装置可能误动,而失去选择性。快速性和选择性也是矛盾的,为了满足选择性要求,往往要用降低快速性要求来达到。我们必须从实际出发,处理好这些矛盾,满足系统运行对保护提出的要求。

四、继电器

(一) 继电器的种类及对继电器的要求

继电器是构成继电保护装置的基本元件。按照用途,可分为测量继电器与辅助继电器。测量继电器按照它所反应的物理量的不同,又可分为电流继电器、电压继电器、阻抗继电器、频率继电器、功率方向继电器等。辅助继电器,按照其作用的不同,有中间继电器、时间继电器和信号继电器等。按照结构原理,继电器可分为机电型、整流型、

晶体管型三类。机电型继电器是按电磁原理构成。具有可动的机械部分。有电磁型继电器、感应型继电器、极化继电器、干簧继电器等。整流型继电器是利用整流元件将交流

电气量变为直流电气量，一般用极化继电器作为执行元件的继电器。晶体管型继电器，又称半导体型继电器。由小型电量变换器及晶体管放大器、开关电路、电阻、电容等元件构成。

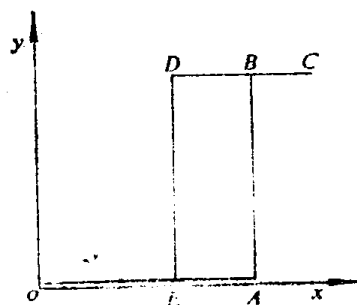


图 0-5 继电特性

继电器应满足结构简单、工作可靠、检修调试方便、消耗功率小、动作速度快、重量轻、体积小、价格低等方面的要求，而且要有良好的继电特性。所谓继电特性是指继电器的控制量（输入量）变到某一确定值，被控制量（输出量）有一个突变，如图 0-5所示。

控制量 x 从零逐渐增大，开始时被控制量 y 为零。直到 x 等于 oA 时， y 跃变为 AB 。良好的继电器特性这个跃变应是瞬间完成的。 x 继续增大， y 值不变。继之减小 x ， y 沿 CBD 进行，其值不变。达到 D 点时， y 突变为零。此后继续减小 x ， y 值维持为零。 oA 为继电器的动作值， oE 为继电器的返回值。

机电型、整流型、晶体管型继电器的性能对比，如表0-2所示。

表 0-2

三种类型继电器的性能比较

性能 类别	动作速度	灵敏度	功率消耗	抗干扰	抗温度	稳定直流电源	成本
机电型	慢	低	大	好	好	不要	低
整流型	中	中	中	好	好	不要	中
晶体管型	快	高	小	差	差	要	高

（二）常用继电器的表示符号

常用继电器的图形符号和文字符号如表0-3所示。继电器的图形符号表示为一个方框上面加半圆弧。方框内表示装有继电器的感受元件（如铁芯线圈），半圆弧内的图形标志继电器的接点。方框里的符号表示继电器的名称。继电器的文字符号由汉语拼音字母表示。

继电器的线圈和接点一般连接在不同回路中，例如电流继电器的线圈接于电流互感器的二次回路中，而其接点则接入直流操作回路中。为了绘制继电保护的交直流回路展开图，继电器的各种线圈用规定的图形符号表示。而继电器的各种类型接点，也有规定的

表 0-3

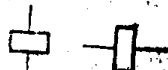
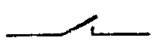
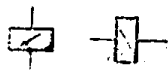
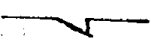
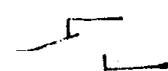
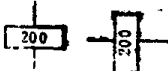
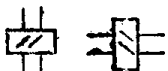
常用继电器的表示符号

继电器名称	图形符号	文字符号	继电器名称	图形符号	文字符号
一般继电器		J	差动继电器		CJ
电流继电器		LJ	时间继电器		JS
电压继电器		YJ	中间继电器		ZJ
功率方向继电器		GJ	信号继电器		XJ
阻抗继电器		ZKJ	反时限过电流继电器		LJ

图形符号。如表0-4所示。

表 0-4

常用继电器线圈及接点的表示符号

线圈类别	图形符号	接点名称	图形符号
线圈的一般符号		常开接点	
当需要指出为单线圈时		常闭接点	
线圈引出线绘于矩形侧面		切换接点	
标明线圈阻值时		延时闭合的常开接点	
继电器具有双线圈		延时打开的常开接点	

续表

线 图 类 别	图 形 符 号	接 点 名 称	图 形 符 号
当需要指明继电器的电流种类时(如交流)		延时闭合的常闭接点	
当需要指明为电流线圈时		延时打开的常闭接点	
当需要指明为电压线圈时		机械保持的常开接点	
极化继电器线圈		滑动常开接点	

表中继电器的常开接点是指继电器线圈不带电时开着的接点,当继电器线圈加入的电气量达到或超过继电器的动作值时,该接点闭合。所谓常闭接点是指继电器线圈不带电时闭合着的接点,当加入继电器的电气量达到或超过一定值时,该接点打开。常开接点闭合、常闭接点打开,都表示该继电器动作。

(三) 继电器的型号

国产继电器的型号,由动作原理代号、主要功能代号、设计序号及主要规格代号等组成。动作原理代号和主要功能代号,以汉语拼音字母表示,如表0-5所示。

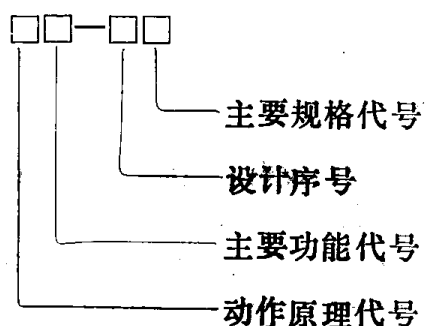


表 0-5 常用继电器的型式代号

动作原理代号(第一位)		主要功能代号(第二或第二、三位)			
代 号	代 表 意 义	代 号	代 表 意 义	代 号	代 表 意 义
B	“半”导体型	L	电“流”	D	接“地”
D	“电”磁型	Y	电“压”	CD	“差”“动”
G	“感”应型	Z	“中”间	C	“冲”击

续表

动作原理代号 (第一位)		主要功能代号 (第二或第二、三位)			
代 号	代 表 意 义	代 号	代 表 意 义	代 号	代 表 意 义
J	“极”化 型	S	“时” 间	H	极“化”
L	整“流”型	X	“信” 号	JL	“距” “离”
M	“马达”型 (即电动机型)	G	“功” 率方向	WB	“微” “波”
S	“数” 字 型	P	“平” 衡	CH	“重” “合” 闸
F	“附” 件	Z	“阻” 抗	ZC	“综” 合 “重” 合闸

设计序号及主要规格代号用阿拉伯数字表示。主要规格代号通常表示继电器接点的型式及数量，如表0-6所示。

例如，DL-11型继电器，D表示按电磁原理构成，L表示电流继电器，第一个数字‘1’表示设计序号，第二个‘1’表示接点规格，即有一对常开接点。

表 0-6 继电器接点型式及数量的常用代号

代 号	常开接点数	常闭接点数	代 号	常开接点数	常闭接点数
1	1	0	5	2	2
2	0	1	6	2	0
3	1	1	7	4	0
4	2	0	8	3	1

复 习 思 考 题

- 0-1 继电保护的任务是什么？
- 0-2 何谓电力系统的故障和不正常工作状态？它们有何不同？又有何联系？
- 0-3 常见的短路故障有哪几种类型？短路故障的原因和后果有哪些？
- 0-4 对继电保护有哪些基本要求？它们之间有什么关系？