

高等学校教材

发电厂及变电所的二次接线

华北电力学院 张玉诸编

电力工业出版社

内 容 提 要

本书较全面地讲述了发电厂及变电所的二次接线,主要内容有:断路器的控制和信号回路、中央信号及其它信号装置、隔离开关操作闭锁回路、电压互感器二次回路、同期系统、直流系统、测量表计及其接线方式、绝缘监察装置及二次线施工图等,最后还简要地介绍了弱电选线控制及测量的基本原理。

本书重点在于讲清二次接线各基本环节的工作原理,内容密切结合实际,由浅入深,文字通俗易懂,便于自学。本书供高等学校电力系统继电保护及自动化、发电厂及电力系统等专业学生下厂实习使用,亦可供上述专业的中等专业学校学生及从事电气运行和安装的技术人员和工人参考。

高等学校教材
发电厂及变电所的二次接线
华北电力学院 张玉诸 编

*

电力工业出版社
(北京德胜门内大街六铺炕)

新华书店北京发行所发行,各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 $9\frac{3}{4}$ 印张 224千字
1980年2月第一版 1980年2月北京第一次印刷
印数 00001—30650册 每册 1.05元
书号 15036·4060

前 言

本书是根据1978~1981年高等学校、中等专业学校水利电力类教材编审出版规划（草案）而编写的。

根据1978年3月份在济南会议上制定的《高等学校〈电力系统继电保护及自动化〉专业教学计划》（草案），二次线部分是安排在生产实践过程中进行教学。考虑到下厂期间不可能安排较多时间进行课堂讲授，因此本书的大部分内容主要靠学生自学。本书也可作为〈发电厂及电力系统〉等专业的参考书。

在编写过程中编者力求做到结合我国的生产实际情况，贯彻少而精和删繁就简的原则，注意讲清基本概念、基本原理和基本方法，使学生在教师、现场技术人员及工人师傅的指导下，通过较短时间的生产实践，能学到发电厂及变电所二次接线的基本知识，并在设计和阅读二次接线图的能力上得到初步培养和锻炼。

本书是发电厂及变电所二次接线方面的一本入门书，内容安排上注意由浅入深，循序渐近，文字上力求通俗易懂，便于自学。

本书一至八章承蒙东北电力学院刘维显、白文齐和刘永俭三位同志详细审阅并提出宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中缺点和错误一定不少，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

一九七九年一月

目 录

前言

第一章 二次接线的基本概念.....	1
1-1 原理接线图	1
1-2 展开接线图	2
1-3 安装接线图简介	9
第二章 断路器的控制和信号回路.....	10
2-1 控制开关和操动机构	10
2-2 断路器的控制及信号回路接线图	14
2-3 断路器控制和信号回路中信号灯、附加电阻和继电器的选择	23
2-4 闪光装置	25
第三章 中央信号及其它信号装置.....	29
3-1 事故信号	29
3-2 预告信号	36
3-3 保护装置动作和自动重合闸动作信号	41
3-4 指挥信号	42
第四章 隔离开关回路和电压互感器回路	44
4-1 隔离开关位置指示器	44
4-2 隔离开关的闭锁回路	45
4-3 交流电网绝缘监察装置	47
4-4 电压互感器回路接线图	52
4-5 电压互感器二次电压切换回路	56
第五章 同期系统	58
5-1 同期表计及其接线	59
5-2 闭锁回路	65
5-3 同期电压的引入方法	66
5-4 断路器合闸控制回路	68
第六章 直流系统接线图	70
6-1 蓄电池直流系统	70
6-2 绝缘监察装置	78
6-3 电压监察装置	84
6-4 直流供电网络	84
6-5 整流操作的直流系统	85
第七章 测量表计的接线	94

7-1	仪用互感器的极性 & 标志	94
7-2	测量三相电路中有功功率的接线	97
7-3	测量三相电路中无功功率的接线	103
7-4	三相电路中有功电能的测量	106
7-5	三相电路中无功电能的测量	112
第八章 二次接线施工图		117
8-1	展开接线图中的回路编号	117
8-2	屏面布置图	124
8-3	端子排图	127
8-4	屏背面接线图	133
第九章 弱电选线控制及测量		140
9-1	选控方式及接线	141
9-2	选测方式及接线	145

第一章 二次接线的基本概念

在发电厂和变电所，通常将电气部分分为一次接线和二次接线，其中的电气设备也可以分为属于一次接线的和属于二次接线的两大类。属于一次接线的设备有：发电机、变压器、断路器、隔离开关、电抗器、电力电缆以及母线、输电线路等。由这些设备相互连接构成的电路称为一次接线或主接线，它是发电、变电和输配电的主体。此外，为了保证发电厂和变电所的经济、安全运行和操作管理的方便，还需要装设一系列的辅助电气设备，如监察测量仪表、控制及信号器具、继电保护装置、自动装置、远动装置等。这些设备通常是由电流互感器、电压互感器、蓄电池组或厂（所）用低压电源供电，表明它们互相连接关系的电路称为二次接线。二次接线的设备通常为低压设备。

一次接线和二次接线都是现代发电厂和变电所电气的重要组成部分。

二次接线的图纸常见的有三种形式：（1）原理接线图；（2）展开接线图；（3）安装接线图。

1-1 原理接线图

原理接线图是用于表示继电保护、测量仪表和自动装置等的工作原理的。通常是将二次接线和一次接线中的有关部分画在一起。在原理接线图上所有仪表、继电器和其它电器都是以整体的形式表示的，其相互联系的电流回路、电压回路和直流回路，都综合在一起。这种接线图的特点是能够给看图者对整个装置的构成有一个明确的整体概念。

下面以图1-1所示的6~10千伏线路的过电流保护原理接线图为例，说明这种接线图的一些特点。

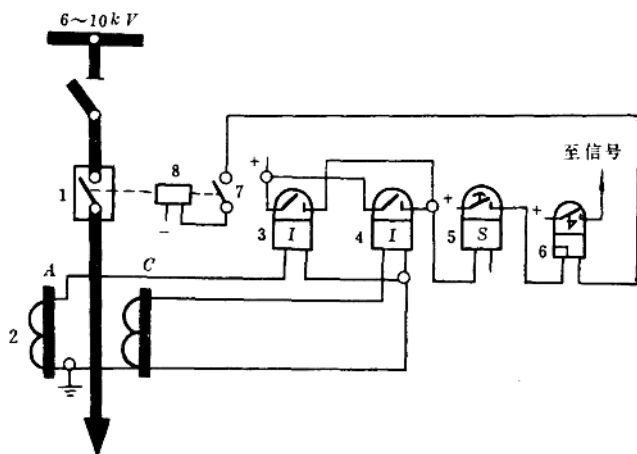


图 1-1 6~10千伏线路过电流保护原理图

1—断路器；2—电流互感器；3、4—电流继电器；5—时间继电器；6—信号继电器；7—断路器的辅助触点；8—跳闸线圈

从图1-1中可以看出,整套保护装置由四只继电器组成,3、4为电流继电器,其线圈(图中未画出,只是示意的)接于A、C相电流互感器的二次线圈回路中。当流过的电流超过其动作值时,其触点闭合,将由直流操作电源正母线来的正电源加在时间继电器5的线圈上,时间继电器线圈的另一端是直接接在由操作电源的负母线引来的负电源上的,时间继电器5起动,经过一定时限后其延时触点闭合,正电源经过其触点和信号继电器6的线圈、断路器的辅助触点7和跳闸线圈8接至负电源。信号继电器6的线圈和跳闸线圈8中有电流流过,两者同时动作,使断路器1跳闸,并由信号继电器6的触点发出信号。断路器跳闸后由其辅助触点7切断跳闸线圈中的电流。

由图1-1可见,原理接线图中对一次接线仅将与二次接线直接有关的部分,如电流互感器,以三线图的形式表示,其余则以单线图形式表示。对二次接线部分则应表示出交流回路的全部,直流回路的电源可只标出正、负二极。所有电气设备都采用国家统一规定的相应的图形符号表示。它们之间的联系应按照实际的连接顺序画出。

原理接线图主要用于表示继电保护和自动装置的工作原理和构成这套装置所需要的设备,原理接线图可作为二次接线设计的原始依据。由于原理接线图上各元件之间的联系是以元件的整体连接来表示的,没有给出元件的内部接线,没有元件引出端子的编号和回路的编号,直流部分仅标出电源的极性,没有具体表示出是从那一组熔断器下面引来的。另外,关于信号部分在图中只标出了“至信号”;而没有画出具体的接线。因此,只有原理接线图是不能进行二次接线的施工的。特别是对于复杂的设备,例如高压输电线路上用的距离保护装置和高频保护装置等,由于接线复杂,若每个元件都用整体形式表示,则将使图纸的设计和阅读都发生困难,因此另一种形式的图纸,即展开接线图得到了广泛的应用。

1-2 展开接线图

展开接线图的特点是按供电给二次接线的每个独立电源来划分的,即将每套装置的交流电流回路、交流电压回路和直流回路分开来表示。于是,属于同一个仪表或继电器的电流线圈和电压线圈要分开画在不同的回路里,为了避免混淆,属于同一个元件的线圈和触点采用相同的文字标号。

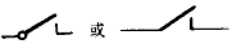
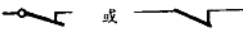
展开图的绘制,一般是分成交流电流回路、交流电压回路、直流操作回路和信号回路等几个主要组成部分。每一部分又分成许多行。交流回路按a、b、c的相序,直流回路按继电器的动作顺序各行从上往下地排列。在每一行中各元件的线圈和触点是按实际连接顺序排列的。在每一回路的右侧通常有文字说明,以便于阅读。

展开图中各元件都有国家统一规定的图形符号和文字标号。表1-1中所给出的是在二次接线图中最常见的一些图形符号,供初学者参考。

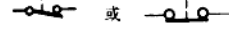
在二次接线图中所有开关电器和继电器的触点都是按照它们的正常状态表示的。所谓正常状态是指开关电器在断路位置和继电器线圈中没有电流时的状态。因此,通常说的常开触点就是继电器线圈不通电时,该触点是断开的,常闭触点就是继电器线圈不通电时该触点是闭合的。

表 1-1

二次接线图中常见的图形符号

序 号	元 件 名 称	图 形 符 号
1	继电器的一般符号	
2	信号继电器	
3	中间继电器	
4	瓦斯继电器	
5	差动继电器	
6	继电器、接触器、磁力起动器和操动机构的跳、合闸线圈	
7	双线圈继电器的电流线圈	
8	双线圈继电器的电压线圈	
9	带时限的电磁继电器的缓吸线圈	
10	带时限继电器的缓放线圈	
11	继电器的动合（常开）触点	
12	继电器的动断（常闭）触点	
13	继电器的延时闭合的动合（常开）触点	
14	继电器的延时开启的动合（常开）触点	
15	继电器的延时闭合的动断（常闭）触点	

续表

序 号	元 件 名 称	图 形 符 号
16	继电器的延时开启的动断（常开）触点	
17	继电器的延时闭合的滑动触点	
18	继电器的动合（常开）保持触点	
19	继电器的动断（常闭）保持触点	
20	自动复归按钮的动合（常开）触点	
21	自动复归按钮的动断（常闭）触点	
22	带闭锁装置的按钮的触点	
23	温度继电器的触点	
24	压力（气压或液压）继电器的触点	
25	断路器或隔离开关的动合（常开）辅助触点	 或 
26	断路器或隔离开关的动断（常闭）辅助触点	 或 
27	刀闸开关	
28	接触器或起动器的动合（常开）触点	
29	接触器或起动器的动断（常闭）触点	
30	带灭弧装置的动合（常开）触点	

续表

序 号	元 件 名 称	图 形 符 号
31	带灭弧装置的动断（常闭）触点	
32	断 路 器	 或 
33	隔离开关	
34	自动开关的动合（常开）触点	
35	熔 断 器	
36	击穿保险器	
37	电 阻	
38	可调电阻	
39	电 位 器	
40	电 容 器	
41	电解电容器	
42	二 极 管	 或 
43	$p-n-p$ 型三极管	
44	$n-p-n$ 型三极管	
45	电感线圈	

续表

序 号	元 件 名 称	图 形 符 号
46	电流互感器	
47	电压互感器或中间变压器	
48	信 号 灯	
49	照明灯及光字牌灯	
50	蓄 电 池	
51	转换开关触点	
52	电 铃	
53	蜂 鸣 器	
54	电 笛	
55	仪表的电流线圈	
56	仪表的电压线圈	
57	仪表的电流和电压的相乘线圈	
58	切 换 片	
59	连 接 片	

二次接线图中常见的文字符号如下:

DL—断路器及其辅助触点

G—隔离开关及其辅助触点

<i>LH</i> —电流互感器	<i>A</i> —电流表
<i>YH</i> —电压互感器	<i>V</i> —电压表
<i>HC</i> —合闸接触器	<i>W</i> —有功功率表
<i>HQ</i> —合闸线圈	<i>VAR</i> —无功功率表
<i>TQ</i> —跳闸线圈	<i>Hz</i> —频率表
<i>LJ</i> —电流继电器	<i>S</i> —整步表
<i>YJ</i> —电压继电器	<i>Wh</i> —有功电度表
<i>SJ</i> —时间继电器	<i>VARh</i> —无功电度表
<i>CJ</i> —差动继电器	<i>KK</i> —控制开关
<i>GJ</i> —功率继电器	<i>ZK</i> —转换开关
<i>XJ</i> —信号继电器	<i>TK</i> —同期转换开关
<i>RJ</i> —热继电器	<i>STK</i> —手动同期转换开关
<i>WJ</i> —温度继电器	<i>CK</i> —测量转换开关
<i>WSJ</i> —瓦斯继电器	<i>XK</i> —信号转换开关
<i>ZCH</i> —重合闸继电器	<i>DK</i> —刀开关
<i>BCJ</i> —保护出口继电器	<i>MK</i> —灭磁开关
<i>ZJ</i> —中间继电器	<i>LK</i> —联动开关
<i>HWJ</i> —合闸位置继电器	<i>XWK</i> —限位开关
<i>TWJ</i> —跳闸位置继电器	<i>XD</i> —信号灯
<i>HJ</i> —合闸继电器	<i>LD</i> —绿色信号灯
<i>TJ</i> —跳闸继电器	<i>HD</i> —红色信号灯
<i>TJJ</i> —同步检查继电器	<i>BD</i> —白色信号灯
<i>XJ</i> —信号继电器	<i>GP</i> —光字牌
<i>XMJ</i> —信号脉冲继电器 (冲击继电器)	<i>WS</i> —位置指示器
<i>JJ</i> —监察继电器	<i>FM</i> —蜂鸣器
<i>SXJ</i> —事故信号中间继电器	<i>DD</i> —电笛
<i>YXJ</i> —预告信号中间继电器	<i>JL</i> —警铃
<i>BSJ</i> —闭锁继电器	<i>HA</i> —合闸按钮
<i>JSJ</i> —加速继电器	<i>TA</i> —跳闸按钮
<i>ZXJ</i> —指挥信号中间继电器	<i>FA</i> —复归按钮
<i>XKJ</i> —选控继电器	<i>ZXA</i> —指挥信号按钮
<i>XCJ</i> —选测继电器	<i>YJA</i> —中央音响信号解除按钮
<i>FJ</i> —复归继电器	<i>YA</i> —试验按钮
<i>ZZJ</i> —重复中间继电器	<i>SA</i> —事故按钮
<i>XZJ</i> —信号中间继电器	<i>QA</i> —起动按钮
<i>XJJ</i> —信号监察继电器	<i>RD</i> —熔断器
<i>TBJ</i> —跳跃闭锁继电器	<i>JRD</i> —击穿保险器
<i>YJJ</i> —压力监视中间继电器	<i>RDD</i> —弱电熔断器 (热线轴)

- | | |
|---------------------|--------------------|
| KM —控制回路电源小母线 | YM —电压互感器二次电压小母线 |
| RKM —弱电控制回路电源小母线 | ZM —转角变压器小母线 |
| XM —信号回路电源小母线 | XDC —蓄电池 |
| RXM —弱电信号回路电源小母线 | Z —整流器 |
| SYM —事故音响信号小母线 | R —电阻 |
| YBM —预告信号小母线 | R_f —附加电阻 |
| (+) SM —闪光信号小母线 | C —电容 |
| HM —合闸电源小母线 | L —电感 |
| FM —辅助小母线 | D —二极管 |
| PM —“掉牌未复归”光字牌小母线 | BG —晶体三极管 |
| ZYM —指挥装置音响小母线 | DS —电磁锁 |
| THM —同期合闸小母线 | LP —连接片 |
| TQM —同期电压小母线 | QP —切换片 |

图1-2是根据图1-1所示的原理图而绘制的展开接线图。图中右侧为示意图，表示主接线情况及保护装置所连接的电流互感器在一次系统中的位置，左侧为保护回路展开图。

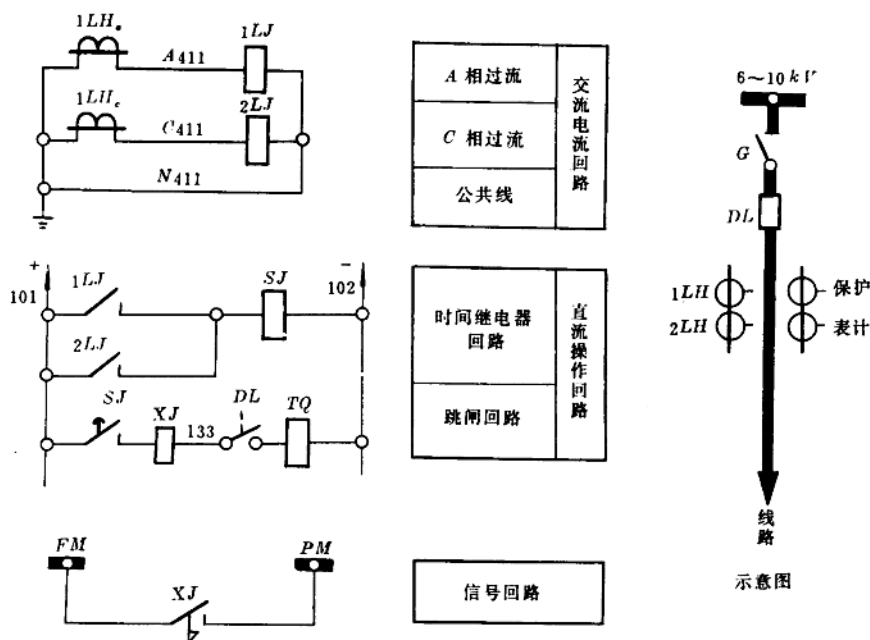


图 1-2 6~10 千伏线路保护回路图

G —隔离开关； DL —断路器； $1LH$ 、 $2LH$ —电流互感器；
 $1LJ$ 、 $2LJ$ —电流继电器； SJ —时间继电器； XJ —信号继电器； TQ —跳闸线圈； FM 、 PM —掉牌未复归小母线

展开图由交流电流回路、直流操作回路和信号回路三部分组成。电流回路由电流互感器

1 LH的二次绕组供电。电流互感器只装在AC两相上，其二次绕组每相分别接入一只电流继电器线圈，然后用一根公共线引回，构成不完全星形接线。A411、C411和N411为回路编号（详见第八章）。直流操作回路中，画在两侧的竖线条表示正、负电源，向上的箭头及编号101和102表示它们是从控制回路用的熔断器1RD和2RD下面引来的。横线条中上面两行为时间继电器起动回路，第三行为跳闸回路。其动作顺序如下：当被保护线路上发生过电流时，电流继电器1LJ或2LJ动作，其常开触点闭合，接通时间继电器的线圈回路。时间继电器SJ动作后经过整定时限其延时触点闭合，接通跳闸回路。断路器在合闸状态时，其与主轴联动的常开辅助触点DL是闭合的，因而此时在跳闸线圈TQ中有电流流过，使断路器跳闸。同时串联于跳闸回路中的信号继电器XJ动作并掉牌，其在信号回路中的触点XJ闭合，接通小母线FM和PM，FM接信号正电源，PM经光字牌的信号灯接负电源，光字牌点亮，给出正面标有“掉牌未复归”的灯光信号。比较图1-1和图1-2可知，展开接线图接线清晰，易于阅读，便于了解整套装置的动作程序和工作原理，特别是在复杂电路中其优点更为突出。

1-3 安装接线图简介

安装接线图是制造厂加工制造屏（屏台）和现场施工安装所必不可少的图纸，也是运行试验、检修等的主要参考图纸。安装接线图包括屏面布置图、屏背面接线图和端子排图几个组成部分。除典型的成套装置外，订货单位向制造厂订购屏（屏台）时，必须提供展开接线图、屏面布置图和端子排图，作为厂家生产屏时的依据。一般屏背面接线图由制造厂绘制，并随产品一起供给订货单位。

屏面布置图是决定屏上各个设备的排列位置及相互间距离尺寸的图纸，要求按照一定的比例尺绘制。屏背面接线图是在屏上配线所必需的图纸，其中应标明屏上各个设备在屏背面的引出端子之间的连接情况，以及屏上设备与端子排的连接情况。端子排图是表示屏上需要装设的端子数目、类型及排列次序以及它与屏上设备及屏外设备连接情况的图纸。通常在屏背面接线图中亦包括端子排在内。

在安装接线图中各种仪表、电器、继电器以及连接导线等，都是按照它们的实际图形、位置和连接关系绘制的，同时为了便于施工和运行中检查，所有设备的端子和导线都给加上走向标志。详细内容将在第八章中加以叙述。

第二章 断路器的控制和

信号回路

在发电厂和变电所内对断路器的控制,按控制地点可分为集中控制与就地控制两种。一般对主要设备,如发电机、主变压器、母线分段或母线联络断路器、旁路断路器、35千伏及以上电压的线路以及高、低压厂用工作与备用变压器等采用集中控制方式,对6~10千伏线路以及厂用电动机等一般采用就地控制方式。所谓集中控制方式就是集中在主控制室(或单元控制室)内进行控制,被控制的断路器与主控制室之间一般都有几十米到几百米的距离,因此在有些书上也称之为“距离控制”。所谓就地控制就是在断路器安装地点进行控制。将一些不重要的设备下放在配电装置内就地控制,可以大大地减小主控制室的建筑面积和节省控制电缆。

断路器的控制通常是通过电气回路来实现的,为此必须有相应的二次设备,在主控制室的控制屏台上应当有能发出跳、合闸命令的控制开关(或按钮),在断路器上应当有执行命令的操动机构(跳、合闸线圈)。控制开关与操动机构之间是通过控制电缆连接起来的。控制回路按操作电源的种类,可分为直流操作和交流操作(包括整流操作)两种类型。直流操作一般采用蓄电池组供电,交流操作一般是由电流互感器、电压互感器或所用变压器供电。此外,对断路器的控制,按所采用的接线及设备又可分为强电控制和弱电选线控制两大类,后者将在第九章中加以介绍,本章重点讨论采用直流操作电源的强电控制接线。

2-1 控制开关和操动机构

一、控制开关

发电厂和变电所中常见的控制开关主要有两种类型,一种是跳、合闸操作都分两步进行的,手柄有两个固定位置和两个操作位置的控制开关;另一种是跳、合闸操作只用一步进行的,手柄有一个固定位置和两个操作位置的控制开关。前者广泛用于火力发电厂和有人值班的变电所中,后者主要用于遥控及无人值班的变电所及水电站中。

(一) LW 2 系列转换开关

图2-1为LW 2-Z型控制开关的外型。

控制开关的正面为一个操作手柄,安装于屏前,与手柄固定连接的转轴上装为数节触点盒,触点盒安装于屏后。每个触点盒中都有四个固定触点和一个动触点:动触点随转轴转动;固定触点分布在触点盒的四角,盒外有供接线用的四个引出端子。由于动触点的凸轮与簧片的形状及安装位置的不同,构成不同型式的触点盒。触点盒是封闭式的,每个控制开关上所装的触点盒的节数及型式可根据设计控制回路的需要进行组合,所以这种开关又称为封闭式万能转换开关。

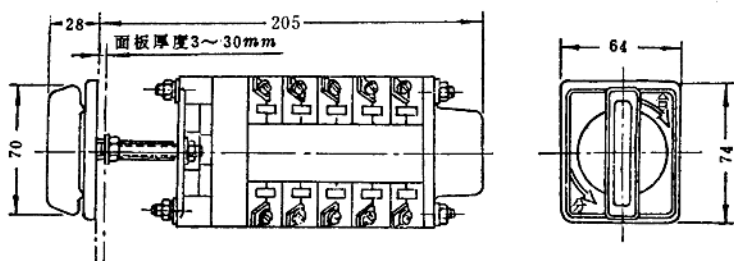


图 2-1 LW2-Z 型控制开关的外形

LW2 系列封闭式万能转换开关在发电厂和变电所中应用很广,除了在断路器及接触器等控制回路中用做控制开关外,还在测量表计回路、信号回路、各种自动装置及监察装置回路以及伺服电动机回路中用做转换开关。

LW2 系列转换开关是旋转式的,它从一种位置切换到另一种位置是通过将手柄向左或向右旋转一定角度来实现的。可以每隔 90° 角设一个定位,也可以每隔 45° 角设一个定位,前者最多有 4 个定位,后者最多有八个定位。定位的数目可以用限位机构加以限制。操作手柄可以做成在操作后自动复归原位的,也可以做成不能自动复归的。在控制开关中发跳、合闸命令的触点要求只在发命令时接通,因此应当选用能够自动复归的,其它做切换用的开关不要求带自复机构。

根据手柄的构造(有无内附信号灯)、有无定位及自复机构, LW2 系列封闭式转换开关有如下不同型式:

- | | |
|--------|--------------------|
| LW2-YZ | 手柄内带信号灯, 有自复机构及定位; |
| LW2-Z | 有自复机构及定位; |
| LW2-W | 有自复机构; |
| LW2-Y | 手柄内带信号灯, 有定位; |
| LW2-H | 手柄可以取出, 有定位; |
| LW2 | 有定位。 |

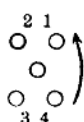
其中 LW2-YZ、LW2-Z 及 LW2-W 三种型式可以做控制开关用; LW2-H 型用于需要互相闭锁的场合,例如同期系统中; LW2-Y 型用于需要利用手柄中的信号灯监视熔断器状态的场合,例如直流系统中; LW2 型广泛用于一般切换电路中。

根据动触点的凸轮和簧片形状以及在转轴上安装的初始位置触点盒可分为 14 种型式,其代号为: 1、1a、2、4、5、6、6a、7、8、10、20、30、40、50 等,如表 2-1 所示。其中动触点的基本类型为两种:一种是触点片紧固在轴上,随轴一起转动的,另一种是触点片与轴有一定角度的相对运动(自由行程)的,后一种类型触点当手柄转动角度在其自由行程以内时,可以保持在原来的位置上不动。上述的 1、1a、2、4、5、6、6a、7、8 型触点是紧随轴转动的; 10、40、50 型触点在轴上有 45° 的自由行程; 20 型触点在轴上有 90° 的自由行程; 30 型有 135° 的自由行程。有自由行程的触点只适用信号回路,其触点切断能力较小。

表 2-1

LW2-Z和LW2-Y Z型开关中各型触点盒的
触点随手柄转动位置表(正视图)

自开关前视触点号顺序为:



触点盒的型式 手柄位置	灯	1 1a	2	4	5	6	6a	7	8	10	20	30	40	50

LW2系列转换开关的额定电压为250伏,当电流不超过0.1安时,允许使用电压为380伏。其触点切断能力如表2-2所示。

表 2-2

LW 2系列开关的触点切断容量

电 流 种 类 负 荷 性 质	交 流 (安)		直 流 (安)	
	220 伏	127 伏	220 伏	110 伏
纯 电 阻 的	40	45	4	10
电 感 的	15	23	2	7

经常闭合的触点允许长期通过的电流为10安。1a、10、20、30、40、50等型信号触点的容量为表中所列数值的10%。

(二)触点图表

为了说明操作手柄在不同位置时,触点盒内各触点的通、断情况,一般列出触点图表。表2-3为LW2-Z-1a、4、6a、40、20、6a/F8型控制开关的触点图表。型号中:LW2-Z为开关型号;1a、4、6a、40、20、6a为开关上所带触点盒的型式,它们的排列次序就是从手柄处算起的装配顺序;斜线后面的F8为面板及手柄的型式(面板有两种:方形用F表示;圆形用O表示;手柄有9种,分别用数字1~9表示)。

表中手柄样式是正面图,这种控制开关是有两个固定位置(垂直和水平)和两个操作