

控 制 保 护

常用电气设备手册

新疆维吾尔自治区 水利电力部 水利水电勘测设计院 编

KONGZHI BAOHU
CHANGYONG DIANQISHEBEI
SHOUCE



控制保护 常用电气设备手册

新疆维吾尔自治区
水利电力部 水利水电勘测设计院编

水利电力出版社

内 容 提 要

本手册着重介绍了近年来机电产品中有关水利水电工程、火电厂、变电所等方面适用的控制屏、台、箱,测量仪表,继电保护,二次配件,低压电器,直流电源设备,操动机构,互感器,自动化元件及非电气量的测量和低压控制、信号通讯电缆等主要技术数据、性能特点等内容,并附有必要的原理接线和外形图。

本手册主要供水利水电工程、火电厂、变电所的设计、施工、安装及运行管理人员使用,对其他工矿企业电气人员也有一定参考价值。

控制保护常用电气设备手册

新疆维吾尔自治区 水利电力部 水利水电勘测设计院编

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

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 79印张 1803千字
1985年10月第一版 1985年10月北京第一次印刷
印数00001—20050册 定价19.35元
书号 15143·5471

1000 D

前 言

近年来,许多电气设备陆续更新换代,新系列、新型式的电气产品大量问世,部分旧有系列产品经过实践使用作了改进或被淘汰。为了满足设计、施工及运行人员的迫切需要,我们组织有关单位编写了本手册。

本手册介绍了控制保护常用电气设备的技术数据、性能特点和必要的原理接线。主要适用于水利水电工程、火电厂、变电所的控制保护设计,以及这些工程的安装、维修、管理,对工矿企业也有一定参考价值。

本手册最初是由水利电力部成都勘测设计院和华东勘测设计院分别收集和整理了继电器和二次器具的一部分资料。1980年后,手册由新疆水利水电勘测设计院负责编写。其中第一、四、六章由刘有丰同志编写,第二、七章由吉天林同志编写,第三章由黄治平、尹玉芳同志编写,第五、八章由葛书德同志编写,第十章由黄治平同志编写,刘绍武同志编写了第九章并担任了手册的统稿工作,全书由我局最后审定。

手册在编写过程中,得到各制造厂家、有关设计、研究单位的大力支持,在此一并表示感谢。

由于我们的水平有限,遗漏和错误及不妥之处在所难免,殷切希望批评指正。

水利电力部水利水电建设总局

目 录

前 言

第一章 控制屏、台、箱	1
§ 1-1 型号命名	1
§ 1-2 控制保护屏	2
一、控制屏	2
二、控制屏台	5
三、信号返回屏	7
四、保护屏	8
五、直流屏	11
六、同期屏	13
§ 1-3 控制台	14
一、控制台一览表	14
二、TK-1/1型控制台	16
三、TK-2/1~3型控制台	17
四、TK-3/1~3型控制台	18
五、TK-4/1~3型控制台	19
六、TK-10型控制台	20
七、JTJ-1~6型控制台	20
八、JTL-1~6型控制台	21
九、JTC-1~6型控制台	23
十、DJK-1型集控台	24
十一、DJK- $\frac{2}{3}$ 型集控台	25
十二、DJK-4型集控拼台	25
十三、ZKR型控制台	26
§ 1-4 控制箱、端子箱	30
一、ZX-1/1~5型控制箱	30
二、ZX-2/1~5型控制箱	31
三、ZXW-1/1~5型户外控制箱	32
四、ZXW-2/1~5型控制箱	33
五、JXA-1型控制箱(端子箱)	34
六、JXL-1型控制箱(端子箱)	35
七、JXL-2型控制箱(端子箱)	36
八、JXL-3型控制箱(端子箱)	36
九、JXW-1(XW1- $\frac{1}{2}$)型控制箱(端子箱)	37

十、JXW-2(XW-2 ₂ ¹)型控制箱(端子箱)	38
十一、JXW3(XW3)型控制箱(端子箱)	39
十二、JQ-1(XW4)型控制箱(端子箱)	40
十三、XJ型户外端子箱外形尺寸	40
十四、各种非标准挂式箱	41
十五、各种非标准控制箱	42
第二章 测量仪表	46
§ 2-1 指示仪表	46
一、方形仪表	46
二、矩形仪表	57
三、槽形仪表	60
四、广角度仪表	69
五、附表	72
§ 2-2 扩大量限装置	76
一、分流器	76
二、附加电阻	77
§ 2-3 电度表	78
一、单相电度表和直流电度表	78
二、三相电度表和脉冲电度表	80
三、电度远传接收装置	84
§ 2-4 自动记录仪表	86
§ 2-5 数字式仪表	92
§ 2-6 电量变送器	94
一、FS系列电量变送器	94
二、YB系列电量变送器	97
三、FZ系列电量变送器	101
四、SZY-B系列电量变送器	104
第三章 继电器与继电保护装置	105
§ 3-1 编写说明	105
一、生产厂家简称	105
二、文字符号意义	105
三、几点说明	105
§ 3-2 电流继电器及装置	106
一、DL-10、DL-20C、DL-30系列电流继电器	106
二、DL-4、DL-5、DL-13/1C型低定值电流继电器	108
三、GL-10系列电流继电器	109
四、LL-4型单相反时限过流继电器	112
五、LL-10A系列过流继电器	112
六、LL-2型转子过负荷继电器、LL-3型定子过负荷继电器	114

七、JGL、JZL系列过电流继电器	117
八、BL-4A型低定值电流继电器	121
九、BL-1A、BL-14、BL-52、BL-90系列单相过电流保护装置	121
十、BL-15、BL-7A系列两相过电流保护装置	125
十一、BL-40系列、BL-81型两相反时限过电流保护装置	128
十二、BL-17、BL-18A、BL-19A系列三相过电流保护装置和BL-91A三相过电 流及速断保护装置	130
十三、BL-6A型过电流保护装置	139
十四、BL-16系列、BYL-1、BL-8A型低压过流保护装置	139
十五、BL-54、BL-100型定子过负荷保护装置及BL-55、BL-57型转子过负荷保护装置	143
§ 3-3 电压继电器及装置	153
一、DY-20C、DY-30、DJ-100系列电压继电器	153
二、LY-1、JY-11、JY-2、JLY-11型电压继电器	154
三、BY-1A、BY-2A、BY-4A、BY-8、BY-9、BY-10、BY-11A、BY-15、 BHY-1A、BFY-11A型电压保护装置	157
§ 3-4 负序电流、负序电压、正序电压继电器及装置	170
一、DL-6、JFL-11、JFL-21、BFL-2B型负序电流继电器	170
二、LFL-3、JFT-11型负序电流增量继电器	174
三、LFL-2、LFL-40A、JFL-31型负序反时限过电流继电器	175
四、BFL-5、BFL-9型负序反时限过电流保护装置	180
五、BFL-1A、BFL-7、BFL-8型负序过负荷及过电流保护装置	188
六、BFL-11型负序电流保护装置	188
七、DY-4、BFY-10A、JFY-11型负序电压继电器	193
八、DY-5、BZY-1、JZY-11型正序电压继电器	194
§ 3-5 差动、相位比较、定子匝间保护用继电器	197
一、DCD型差动继电器	197
二、BCH系列差动继电器	200
三、DL-21/B、DLH-2、DL-11/b、BL-2A、BL-56、LCD-6型横差保护继电器	203
四、LXB型电流相位比较继电器	207
五、LCD型差动保护继电器	208
六、BCD-13、BCD-24、BCD- ²³ ₂₅ 、BCD- ^{32A} _{22A/F} 、BCD-51、JCD-11型晶体管差动保护	217
七、JCD- ^{4A} _{2A} 型变压器保护装置	229
八、BCD-9A型母线差动保护	233
九、LCD-3、ZCD-1A型线路纵联差动保护装置	234
十、BCD-14型线路纵差保护装置	236
十一、ZXJ-1A、ZXJ-2型辅助导线监视装置	236
十二、BFZ-1、BFZ-2型发电机匝间保护装置	241
十三、JKZT-11型电抗器匝间短路保护	244
十四、LCY-1型差电压继电器	245

§ 3-6 接地保护用继电器及装置	246
一、DD-1、DD-11、BL-111、JLL-1型接地电流继电器	246
二、ZD-3B、ZD-4、ZD-5、ZD-6A型小电流接地信号装置	250
三、BBH-1A、BBH-3、BD-4B型变压器接地保护装置	253
四、LY-1、LLY-1、BLY-1、BLY-2型零序电压继电器	257
五、LD-1、LD-1A、BD-5A型定子接地保护装置	260
六、LD-4、BD-10、BD-2A、JDJ-21型发电机-变压器组定子接地保护装置	264
七、LD-3、BD-13、BD-1A、ZBZ-2A、BD-6B/I、JZJ-11、JZJ-21型转子一点接 地继电器及装置	272
八、DD-2、LD-2A、ZD-6、ZD-9、ZBZ-1、JZJ-31、BD-6B/II、BD-14、BD-22 型转子两点接地保护装置	279
§ 3-7 阻抗、失磁、低励磁、过激磁、振荡起动、电压断线闭锁、 电动机断相继电器	287
一、LZ-21、LZ-22、LZ-24、LZ-30、JZK-11、JPZ-11型阻抗继电器	287
二、BZ-2、BZ-8、BZ-33型低阻抗、全阻抗保护装置	294
三、DB-1、LB-1A、BB-6、BDX-3、JDB- ¹¹ / ₂₁ 型断线闭锁继电器	298
四、LZ-1型发电机失磁保护继电器	302
五、LZ-2型失磁继电器	303
六、BZ-5型失磁保护装置	304
七、BZ-6型低励磁保护	307
八、JSL-2型发电机失励磁保护装置	307
九、BCB-1型低励磁失步保护装置	313
十、JGC-11型过励磁继电器	317
十一、BJC-1型过激磁继电器	318
十二、DDX-1、BDX-2型电动机断相继电器	320
十三、ZZJ-1型振荡起动装置	322
§ 3-8 功率、平衡继电器	326
一、LG-11、LG-12、LLG-3A、BG-4、BG-5、BG-2A、BG-11B、BG-12B、 BG-13B、BFL-3A、JFG-11、JFG-12型功率继电器	326
二、LLG-5、BLF-1A型零序功率继电器	335
三、LFG-1、LFG-2、BFG-3、BFG-10A、BFG-20A、BFG-40、JFF-11型负序 功率继电器	337
四、GG-21、LG-1、BG-3、BG-9、JNG-21型逆功率继电器及GG-22型过载继电器	344
五、LP-1、BP-1A型平衡继电器	351
§ 3-9 重合闸、同步检查、周率继电器	354
一、DH-1、DH-2A、DH-3、DH-4、DCH-1、DS-24H、DS-34H、ZCH-30A、 ZCH-70A型重合闸继电器	354
二、ZCH-2A型交流多次重合闸装置	359
三、BLC-1A型二相前加速及时限过流三相一次重合闸及ZCH-5型三相一次重合闸装置	359
四、DT-1、DT-13、BT-1B型同步检查继电器	362

五、LCZ-1、BCZ-1A型差周率继电器	363
六、BGZ-1B、BGZ-2/L型高周率继电器及BDZ-1B、BDZ-2/L型低周率继电器	365
§ 3-10 时间继电器	367
一、DS-110、DS-120系列时间继电器	367
二、DS-20系列时间继电器	368
三、DS-30型时间继电器	369
四、DSJ-10系列时间继电器	372
五、MS-21、MS-12型时间继电器	372
六、BS-10、BS-30系列时间继电器	373
七、BS- ⁶¹ ₆₂ 、BS-7A型时间继电器	375
八、ZSS-1型多回路时间继电器	377
九、JS-10型时间继电器	378
十、JS-11型多回路时间继电器	380
十一、JS-13型晶体管时间继电器	382
十二、JS-14A系列时间继电器	383
十三、JSB-10型时间继电器	386
十四、JSB-11型晶体管多回路时间继电器	388
十五、BSJ-1型串联时间继电器	390
十六、JSX-1、JSX-4、JSX-5、JSX-6、JSX-21、JSX-31系列时间信号继电器	391
§ 3-11 中间继电器	395
一、DZ-3、DZ-50、DZ-60、DZ-100、DZ-100/A、DZ-644系列中间继电器	395
二、DZ-10、DZB-100、DZS-100、YZJ1、ZJ-4系列中间继电器	399
三、DZ-25~28、DZ-700、DZ-810、ZJ-5、ZJ-6、ZJ3-1~5A型中间继电器	403
四、ZJ1、ZJ2型中间继电器	407
五、DZB-10、DZS-10型中间继电器	409
六、DZB-10B型中间继电器	411
七、DZS-10B、DZ-30B型中间继电器	413
八、DZ-200、DZ-70系列中间继电器	415
九、DZ-2小型中间继电器	422
十、DZ-410型中间继电器	422
十一、DZ-500、DZS-500、DZB-500型中间继电器	425
十二、JQ-2型电磁继电器	426
十三、DZM系列中间继电器	427
十四、JT3、JT4系列电磁继电器	432
十五、ZZZ-2型组合出口装置	436
十六、JCZ、JCX、JCJ型出口、中间、信号继电器	438
§ 3-12 闪光、信号、计数、位置、冲击继电器	440
一、DX-1、DX-3型闪光继电器	440
二、DX-6型信号装置	441
三、DX-11型信号继电器	442

四、DX-30系列信号继电器	443
五、DXM-2A、DXM-3型信号继电器	445
六、DJ-1A、DJ-2型计数器	446
七、DIS- $\frac{10B}{20}$ 型双位置继电器	447
八、JC- $\frac{2}{3}$ 、ZC-23型冲击继电器	448
九、ZC-11A型交流冲击继电器	449
十、BC-4型冲击继电器	450
十一、BL-3A型晶体管电流继电器	452
§ 3-13 直流系统用继电器	452
一、ZJJ-1A、JJJ-1型直流绝缘监视继电器	452
二、JN-20系列逆流继电器	453
§ 3-14 电码继电器、电话继电器、极化继电器	454
一、DM- $\frac{1}{3}$ 型电码继电器	454
二、DM-1C型电码继电器	458
三、DM-5、6、5C、6C型电码继电器	459
四、DM-1CTH、3CTH型电码继电器	460
五、JR-2型电话继电器	461
六、HY-10系列极化继电器	469
§ 3-15 干簧继电器、舌簧接点	470
一、SH系列干式舌簧接点	470
二、CM系列密封接点	471
三、HG- $\frac{11, 12}{21, 22}$ 型干簧继电器	472
四、HG-31、32、33型干簧继电器	476
五、HG-23、HG-33N型干簧继电器	477
六、HG-41型干簧继电器	478
七、HG-43型干簧继电器	481
八、HG-52型干簧继电器	482
九、JAG-2、JAG-4、JAG-5型干式舌簧管	483
十、JAG-2型干簧继电器	484
十一、JAG-4型小型动合干式舌簧继电器	486
十二、JAG-5型大功率干式舌簧继电器	487
§ 3-16 部分继电器外形尺寸、安装开孔尺寸及端子图	488
一、继电器按外壳结构代号分类表	488
二、阿城继电器厂继电器外壳结构尺寸、安装开孔尺寸及端子图	491
三、许昌继电器厂继电器外壳结构尺寸、安装开孔尺寸及端子图	495
四、上海继电器厂插件式继电器外壳结构尺寸、安装开孔尺寸及端子图	497
五、DL-10型电流继电器、BCH型差动继电器外形尺寸图	498
§ 3-17 220kV、110kV线路成套保护装置索引表	499
第四章 二次配件	507

§ 4-1 控制开关	507
一、LW2系列转换开关	507
二、LW5系列万能转换开关	524
三、LWX1系列强电小型转换开关	539
四、RLW系列弱电开关	553
五、HZ10系列组合开关	560
§ 4-2 测温开关	566
一、FK型多接点转换开关	566
二、SHK-1型舌簧转换开关	567
三、WKR、WKZ型油浸式多点切换开关	568
§ 4-3 辅助开关	571
一、F1、F2型辅助开关	571
二、接触器的辅助开关	573
三、F4系列辅助开关	574
§ 4-4 终端开关	576
一、JLXS3-11型双断点微动开关	576
二、X2系列行程开关	577
三、JW2系列行程开关	578
四、LX19系列行程开关	579
§ 4-5 直流电磁锁、JBO 型击穿保险、模拟元件及位置指示器	582
一、直流电磁锁	582
二、JBO型击穿保险器	583
三、模拟元件及位置指示器	584
§ 4-6 控制按钮	586
一、一般控制按钮	587
二、LA7型自保持按钮	594
三、LA19、LA20系列按钮	596
四、防爆按钮	599
五、弱电按钮	601
六、QK-5型琴键开关	602
§ 4-7 信号灯、光字牌	604
一、XD、ZSD系列信号灯	604
二、信号灯具	607
三、光字牌	616
§ 4-8 警报器、小刀开关、电阻器、热线轴	619
一、电笛、电铃	619
二、HD10-40型小刀开关	620
三、带指示灯小开关	621
四、ZX72 型双投小刀开关	622
五、电阻器	622

六、保护热线轴	630
§ 4-9 辅助电压互感器、变流器	632
一、辅助电压互感器	632
二、弱电用中间互感器	634
三、变流器	635
§ 4-10 接线端子排	638
一、D1系列端子排	638
二、B1系列端子排	642
三、JD0系列端子排	644
四、JD1系列端子板	645
五、JX2系列接线板	645
六、X5型接线板	647
七、JD6-10系列端子排	649
八、JDR系列弱电端子排	649
§ 4-11 配电屏用其它配件	651
一、电流试验端子	651
二、小母线夹	652
三、YY1-D型连接片和YY1-S型切换片	653
四、BZ、KT型标签框	654
第五章 低压电器	655
§ 5-1 空气开关	655
一、DW10系列空气开关	662
二、DW15系列空气开关	663
三、DWX15系列限流空气开关	667
四、DW15-1000~4000型空气开关	670
五、DZ10系列空气开关	677
六、DZX10系列限流自动空气开关	681
七、DZ15系列空气开关	685
八、DZ4-25型空气开关	688
九、DZ5、DZ13型单极空气开关	691
十、DZ5-20型三极空气开关	691
十一、DZ5-50型三极空气开关	693
§ 5-2 灭磁开关（灭磁接触器）	694
一、DM3-600型自动灭磁开关	694
二、DM2系列自动灭磁开关	695
三、DW10-M型灭磁开关	699
四、CM1-S（CJ12M-S）系列灭磁接触器	699
§ 5-3 接触器	701
一、CJ10、CJ10Z系列交流接触器	701
二、CJ12及CJ12B系列交流接触器	704

三、CJ12B-S系列锁扣接触器	706
四、CZO系列直流接触器	707
五、CZO-40C型直流接触器	709
§ 5-4 起动器	710
一、QC10系列磁力起动器	710
二、QC12系列磁力起动器	712
三、QX3星-三角起动器	715
四、QX4系列自动星-三角起动器	717
五、XJ01系列自耦减压起动箱	719
六、GTT6121 (XB-10) 系列低压绕线型异步电动机控制柜 (起动箱)	724
七、BP1系列频敏变阻器	727
八、BP2-700系列频敏变阻器	734
九、JRO、JR14、JR15、JR16等系列热继电器	737
§ 5-5 低压熔断器	742
§ 5-6 电阻箱 (ZX1、ZX2、ZX4、ZX9、ZX15系列)	756
§ 5-7 刀开关 (500安以下)	764
一、HD11~14、HS11~13系列刀开关	764
二、HR3系列熔断器式刀开关	771
三、HK1系列刀开关	772
§ 5-8 动力箱、起动控制箱、照明箱	772
一、XL-3型动力配电箱	773
二、XL-10型动力配电箱	774
三、XL-12型动力配电箱	776
四、XL (F)-14、XL (F)-15型动力配电箱	776
五、XL-9型动力配电箱	780
六、XL-21型动力配电箱	782
七、XLW-1型户外动力配电箱	787
八、XM-4型照明配电箱	788
九、XM (R)-7型照明配电箱	792
第六章 直流电源设备	795
§ 6-1 蓄电池	795
一、固定开口式铅酸蓄电池	795
二、GGF、GGM型固定防酸防爆式铅酸蓄电池	799
三、起动用铅酸蓄电池	805
四、碱性蓄电池	806
§ 6-2 硅整流设备	809
一、充电用硅整流装置	809
二、浮充电用硅整流装置	809
三、KGC _F A系列可控硅充放电装置	814
§ 6-3 整流操作作用的电源设备	820

一、电容储能直流装置	820
二、复式整流	834
三、继电器辅助设备	839
§ 6-4 整流、稳压、逆变电源装置	846
一、FZL-1型整流电源	846
二、FWY-2型直流稳压电源	847
三、FWY-3型开关式稳压电源	847
四、FZN-3型逆变电源装置	849
五、ZGN-1型工频逆变装置	851
六、ZZB型直流电压变换装置	851
七、GNQ系列可控硅逆变器	853
八、BH-3型变换装置	854
§ 6-5 事故照明切换屏(板)、蓄电池控制器	861
一、事故照明切换屏(板)	861
二、蓄电池控制器	862
§ 6-6 标准直流屏	865
一、典型设计方案	866
二、典型设计屏	874
三、220伏直流典型设计屏方案组合及蓄电池回路设备选择	884
第七章 操动机构	887
§ 7-1 断路器操动机构	887
一、电磁操动机构	887
二、弹簧操动机构	902
三、液压操动机构	904
四、压缩空气操动机构	939
五、空气断路器的操作回路	939
六、操动机构与断路器配套的动作时间表	959
§ 7-2 隔离开关操动机构	960
一、电动机操动机构	961
二、电动液压操动机构	972
三、压缩空气操动机构	972
第八章 互感器	973
§ 8-1 电压互感器	975
一、500伏干式户内用电压互感器	975
二、3~20千伏户内用干式电压互感器	976
三、3~35千伏油浸式电压互感器	980
四、JCC型电压互感器(60~220千伏)	988
五、YDR110~330型电容式电压互感器	992
六、ZY-1型电压抽取装置	995
§ 8-2 电流互感器	996

一、电压等级500伏及以下户内用电流互感器	996
二、LQS-1型速饱和电流互感器	1003
三、LFZ ₁ (LFZ ₂ 、LFZB、LFZJ ₁ 、LFZD ₂)-10, LDZ ₁ (LDZJ ₁)-10型电流互感器	1003
四、LQJ-10型电流互感器	1008
五、LZX (LZJ ₁ 、LZJC)-10型电流互感器	1009
六、LMZ ₁ (LMZD ₂)-10型电流互感器	1012
七、LFC-10、LDC-10系列电流互感器	1014
八、LJW ₁ -10型电流互感器	1019
九、电压等级15千伏户内用电流互感器	1020
十、LMZ-20系列电流互感器	1022
十一、LDZ-35型电流互感器	1025
十二、LCZ-35、LQZ-35型电流互感器	1027
十三、LCW (L)-35系列电流互感器	1029
十四、LR (LRD)-35系列电流互感器	1033
十五、LR (LRD)-60、110、220系列互感器	1036
十六、L-110、LB-110型电流互感器	1039
十七、LCW-60、110、220、380系列电流互感器	1041
§ 8-3 零序电流互感器	1046
一、LJ电缆型零序电流互感器	1046
二、6~10千伏母线式零序电流互感器	1051
§ 8-4 JLSJW-10型电压电流组合互感器	1051
第九章 自动化元件及非电气量的测量装置	1053
§ 9-1 液位信号器及水位水头测量装置	1053
一、磁钢浮子式液位信号器	1053
二、灯泡浮子型液位信号器	1059
三、UF-1型翻板液位计	1060
四、电极式水位信号器	1061
五、UYF-2、XBZ-2型浮标式遥测液位计	1064
六、XBC-2型遥测液位差计	1069
七、SY-2A型电传水位计	1070
八、USS-61型声波液位计	1072
九、SSC系列数字式水位测量仪	1075
十、SZF数据转换发送器及SZJ数据转换接收显示器	1081
§ 9-2 温度信号及测量装置	1082
一、WTZ-288电接点压力式温度计	1082
二、固定式电接点玻璃水银温度计	1084
三、XCZ-102型动圈式温度指示仪	1084
四、XCT-102、XCT-112型动圈式温度指示调节仪	1088
五、XCT-102D、XCT-112D型动圈式温度指示调节仪	1093
六、BX-12型巡回报警器	1095

七、SXB-40数字温度巡测仪	1097
八、SRX-20、SRX-40型数字温度巡测仪	1098
§ 9-3 压力信号器	1101
一、YX型压力信号器	1101
二、电接点式压力表	1102
三、YB型压力变送器	1103
四、YSH-2(原型号HYD-2)型压力变送器	1105
五、YSM-2型数字编码压力变送器	1105
六、双波纹管差压计	1108
七、膜片式差压计	1110
八、MCL型薄膜式差压计	1113
§ 9-4 转速信号及测量装置	1115
一、ZX-5型转速信号器	1115
二、ZP-01/110及ZP-02/220型转速信号器	1117
三、ZZX-2型转速信号器	1117
四、ZZX-3A型转速信号装置	1118
五、BZX-3型转速信号装置	1119
§ 9-5 剪断销信号器	1123
一、JX型剪断销信号器	1123
二、CJX型剪断销信号器	1129
三、常开接点式剪断销信号器	1126
四、CX型臂柄错位信号器	1126
五、ZJX-2型剪断销信号装置	1127
六、ZJX-3型剪断销信号装置	1127
§ 9-6 示流信号器及测量装置	1128
一、SLX型挡板式示流信号器	1128
二、SX-50型磁钢浮子式示流信号器	1129
三、SLX型示流信号器	1130
四、LX1系列示流信号器	1132
五、电磁流量计	1132
六、LWCB、LWC型插入式涡轮流量计	1135
§ 9-7 直流电磁铁及电磁操作配压阀	1141
一、直流电磁铁	1141
二、电磁阀	1143
三、电磁配压阀	1147
四、电磁空气阀	1152
§ 9-8 电动单元组合仪表	1155
一、仪表类型和代表符号	1155
二、电动变送单元	1156
三、转换单元	1166

四、计算单元	1167
五、显示单元	1170
六、给定单元	1172
七、调节单元	1173
八、辅助单元	1174
九、电动执行单元	1175
§ 9-9 自整角机、旋转变压器	1176
一、自整角机	1176
二、旋转变压器	1182
§ 9-10 闸门开度测量及其它	1191
一、SKC系列数字式闸门开度测量仪	1191
二、S-S-Z型水位-闸门开度组合数字控制屏	1193
第十章 电缆	1195
§ 10-1 电缆的型号组成及文字数字代号说明	1195
一、型号组成	1195
二、型号组成中各部分代号说明	1195
三、各电缆生产厂与所生产的电缆型号对照表	1196
§ 10-2 动力电缆	1198
一、动力电缆的型号、名称及敷设条件	1198
二、动力电缆的技术数据	1200
§ 10-3 控制电缆及信号电缆	1219
一、控制电缆及信号电缆的型号、名称及敷设条件	1219
二、控制电缆的参考重量和价格	1221
三、信号电缆的参考重量和价格	1234
§ 10-4 低频通信屏蔽电缆	1238
一、低频通信屏蔽电缆的型号、名称及敷设条件	1238
二、低频通信屏蔽电缆的技术数据	1239
§ 10-5 高频同轴电缆	1241
§ 10-6 通信电缆	1244