



普通高等教育实验实训规划教材

电力技术类

220kV变电站 仿真运行

索春梅 主 编
李 俊 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育实验实训规划教材

电力技术类

220kV变电站 仿真运行

主 编 索春梅
副主编 李 俊
编 写 杨成民 文秀慧
主 审 贾建夫



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育实验实训规划教材（电力技术类）。

本书从变电站运行的角度，讲解了 220kV 变电站的日常巡视、运行维护、倒闸操作和事故处理。在 220kV 变电站日常巡视和运行维护中，本书用文字和图片相结合的方法阐述了设备在运行中可能出现的各种异常现象及处理方法，倒闸操作部分讲解了操作票的填写及变电站典型倒闸操作的主要步骤，并在书后附有典型操作票；事故处理部分也列举了变电站常见典型事故，图文并茂地讲述事故处理过程。

本书可作为高职高专院校电力技术类发电厂及电力系统、供用电技术和电力系统继电保护与自动化专业的实训教材，也可作为变电运行人员的现场培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

220kV 变电站仿真运行/索春梅主编. —北京: 中国电力出版社, 2012.7

普通高等教育实验实训规划教材. 电力技术类

ISBN 978 - 7 - 5123 - 3348 - 2

I. ①2… II. ①索… III. ①变电所-仿真系统-电力系统运行-高等学校-教材 IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 170313 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14 印张 341 千字

定价 47.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

高职高专院校电力技术专业学生的职业技能训练和电力系统职工的培训受现场安全和实际问题的制约，使得电力设备巡视、异常处理、倒闸操作和事故处理等教学内容单凭口授是无法清晰透彻地被掌握的，所以很多院校和培训机构采用仿真系统来解决这些问题。本书就是为变电站仿真运行编写的实训教材。220kV 变电站在我国电网结构中分布较广，本书中仿真变电站的接线形式也具有典型性。为了更直观、更接近现场环境，本系统采用的是3D技术，真实地模拟了现场设备的异常、操作和事故现象。通过本仿真系统的学习，学生能最大限度地掌握变电站系统、设备巡视、倒闸操作和事故处理的技能，满足电力安全生产的岗位要求。

全书共7章：第一章主要介绍仿真变电站运行方式、主要设备参数及保护配置；第二章为仿真系统操作讲解，包括异常、故障的设置和操作票系统，图文并茂；第三章主要讲授变电站所配置的常用安全工器具，并配以实物图；第四章和第五章讲的是变电站设备的巡视、异常和处理方法；第六章为倒闸操作，分别讲述了断路器和隔离开关的操作、线路停送电、母线停送电、变压器停送电等典型操作，列出了一般操作步骤，并在书后附录中讲述操作的典型操作票；第七章主要讲事故处理，分别以线路故障、母线故障、变压器故障和越级跳闸为例，配以图片和微机保护报文，详细讲述了事故时各类信号、光字牌、保护动作情况及处理过程。

本书编写人员均为哈尔滨电力职业技术学院教师。第一、二章由李俊编写，第三、四章由杨成民编写，第七章由文秀慧编写，第五、六章由索春梅编写并负责本书的统稿工作。

编者在变电运行的工作岗位工作多年，并在省内及全国的电力专业技术比赛中取得过名次，本书是多年来编者现场工作经验和集多门电专业理论知识的结晶，希望对广大电专业学生和现场工作人员有所帮助。

感谢吉林省电力有限公司培训中心贾建夫在百忙之中为本书担任主审，并提出宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

本书在编写过程中，得到了有关变电站技术人员的大力支持，在此一并表示感谢！编写本书时参考了部分相关书籍，在此对这些书籍的作者表示深深的感谢！

对于编者父母及家人一直以来的关怀和支持，在此表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，书中若有疏漏和不足之处，敬请读者提出宝贵意见，使之不断完善。

索春梅

于龙年六月书

目 录

前言

第一章 仿真变电站概况	1
第一节 仿真变电站运行方式.....	1
第二节 仿真变电站主要设备参数.....	2
第三节 仿真变电站设备保护配置.....	5
第二章 仿真系统	16
第一节 服务器	16
第二节 客户端 (三维场景)	21
第三节 故障和异常设置	30
第四节 操作票系统	40
第三章 安全工器具	46
第四章 设备巡视	56
第一节 设备巡视的要求	56
第二节 一、二次设备的巡视	59
第五章 设备运行、维护和异常处理	74
第一节 变压器	74
第二节 断路器	85
第三节 隔离开关	91
第四节 互感器	93
第五节 母线.....	100
第六节 防雷设备.....	102
第七节 补偿装置.....	104
第八节 站用交、直流系统.....	112
第九节 二次设备.....	118
第六章 倒闸操作	124
第一节 倒闸操作的一般规定.....	124
第二节 操作票.....	127
第三节 断路器操作.....	131
第四节 隔离开关操作.....	134
第五节 线路停送电.....	136
第六节 母线停送电.....	137
第七节 变压器停送电.....	140
第八节 互感器停送电.....	143
第九节 大型复杂操作.....	145

第七章 事故处理	151
第一节 事故处理的一般规定.....	151
第二节 线路事故处理.....	155
第三节 母线事故处理.....	170
第四节 变压器事故处理.....	181
第五节 越级跳闸事故处理.....	190
附录一 变电站(发电厂)倒闸操作票格式.....	198
附录二 变电站典型操作票.....	199
附录三 仿真变电站系统图.....	217
参考文献.....	218

第一章 仿真变电站概况

本仿真系统模拟的是一座 220kV 变电站,具有典型的接线形式。220kV 变电站在我国分布较广,是我国电网结构中非常重要的环节,主要为城市及周边供电。

第一节 仿真变电站运行方式

一、变电站一次系统

仿真变电站一次设备共分为两个电压等级,分别为 220kV 和 66kV。220、66kV 采用双母线带旁路接线方式,共有 2 台主变压器,容量均为 120 000kVA,两台主变压器并列运行。

这两个电压等级的正常运行方式如下

(1) 220kV。1 号主变压器中性点直接接地,2 号主变压器中性点间隙接地,东西母线并列运行,220kV 母联 2800 断路器在合位。春二甲线 2801 断路器、哈长线 2803 断路器、1 号主变压器一次侧 2811 断路器、西长甲线 2805 断路器、春平甲线 2807 断路器、春东甲线 2813 断路器运行于 220kV 东母线,春二乙线 2802 断路器、春公线 2804 断路器、2 号主变压器一次侧 2812 断路器、西长乙线 2806 断路器、春平乙线 2808 断路器、春东乙线 2814 断路器运行于 220kV 西母线。220kV 旁路 2810 断路器冷备用。

(2) 66kV。东西母线并列运行,66kV 母联 1700 断路器在合位,联络线 1731 断路器、长东甲线 1733 断路器、长关甲线 1735 断路器、长泉甲线 1737 断路器、一号主变压器二次侧 1726 断路器、长南甲线 1739 断路器、长热甲线 1741 断路器、长公甲线 1743 断路器、长双甲线 1745 断路器、1 号电容器 1747 断路器运行于 66kV 东母线,长乐线 1732 断路器、长东乙线 1734 断路器、长关乙线 1736 断路器、长泉乙线 1738 断路器、二号主变压器二次侧 1724 断路器、长南乙线 1740 断路器、长热乙线 1742 断路器、长公乙线 1744 断路器、长双乙线 1746 断路器、2 号电容器 1747 断路器运行于 66kV 西母线,66kV 旁路 1730 断路器冷备用。站内电源由长双乙线所带的所内变压器提供,站外电源由浦东变电站 10kV I 段母线所代线路宏声线提供。

二、站外电网

仿真变电站 220kV 线路共 10 回,春东甲、乙线与 220kV 东郊变电站联网,哈长线与吉林 220kV 哈达湾变电站联网,春公线与 220kV 公主岭变电站联网,春二甲乙与长春二热厂联网,春平甲、乙线送至 220kV 平泉变电站。

66kV 线路共 16 回,联络线送至 220kV 九台变电站,长东甲乙线送至 220kV 东郊变电站,长关甲乙线送至南关变电站,长泉甲乙线送至 220kV 平泉变电站,长南甲乙线送至南岭变电站,长公甲乙线送至 220kV 公主岭变电站,长热甲乙线送至汽车厂热电厂,长双甲乙线送至 220kV 双阳变电站,长乐线送至乐山变电站。

三、调度管辖范围的划分

1. 省调管辖范围

1 号、2 号主变压器、220kV 东母线、西母线、旁路母线及其连接的一次设备;220kV

线路保护及重合闸；220kV 母差保护及失灵保护；220kV 母联、旁路保护及重合闸；220kV 远跳装置；220kV 主变压器瓦斯保护、有载调压瓦斯保护、差动保护、中性点保护，220kV 系统故障录波器。

2. 地调管辖范围

66kV 输电线路；主变压器二次主设备及以下设备（不包括站内变压器）；主变压器高、低压侧后备保护；主变压器保护定值；66kV 线路、旁路、母联保护及重合闸；66kV 母差保护；66kV 备用电源自动投入装置。

四、站用电系统

正常运行时所带负荷如下。

(1) I 段交流所用电屏负荷有主控楼后台机、收发室、主楼西楼照明、新楼照明及供热、新硅整流、办公楼照明、新楼事故照明、仿真室照明、66kV 动力 2 号箱、2 号主变压器二次主机构、新主控楼照明、1 号主变压器风冷一段、2 号主变压器风冷一段、春二甲乙线电源箱。

(2) II 段交流所用电屏负荷有 220kV 场地总照明、66kV 场地总照明、1 号主变压器风冷二段、2 号主变压器风冷二段、保护打印机电源、电缆室照明、载波室照明、在线监测、调相机电源、主控台、淋浴间、锅炉房、220kV 场地动力 1 号箱、硅整流一段、西长甲乙线电源箱、春平甲乙线电源箱。

站内外电源应经常处于可靠运行状态，互为备用。并能自动进行切换。

五、直流系统

正常运行时所带负荷为 220kV 控制直流、220kV 信号直流、保护控制直流、66kV 控制直流、66kV 信号直流、事故照明、省调计费、远动电源、集控站 DC。

第二节 仿真变电站主要设备参数

一、220kV 仿真变电站 1 号、2 号主变压器参数

1 号、2 号主变压器的形式的参数见表 1-1。

表 1-1 1 号、2 号变压器参数

型号	SFPZ4-120000/220	额定容量 (kVA)	120 000
额定电压 (kV)	(220±8×1.5%) /69	额定频率 (Hz)	50
冷却方式	ODAF	连接组别	YNd11
额定电流 (A) 一次/二次	314.9/1004	负载损耗 (kW)	433
相数	三相	使用条件	户外
阻抗电压	15.2%	空载损耗 (kW)	122.76
绝缘水平	2Z950AC390-LZ400AC200/LZ325AC140		
空载电流	0.4%	油质量 (t)	53.3
总质量 (t)	209.78	产品序号	67165-1
冷却器型号	YF-120/380		

变压器一次侧接于电力系统，由于系统电压的波动，会使二次侧电压发生变化，而影响用电设备的正常运行，因此必须根据系统电压的变化进行调压。一般变压器一次侧改变分接开关位置，就是改变绕组的匝数，即改变变压器的电压变化，从而起到调压作用。

1、2号主变压器分接开关位置及对应电压、电流值见表1-2。

表 1-2 1、2号主变压器分接开关位置及对应电压、电流值

分接头位置	电压 (kV)	一次侧电流 (A)	分接头位置	电压 (kV)	一次侧电流 (A)
1	246.4	281.2	11	220	314.9
2	243.1	285	12	216.7	319.7
3	239.8	288.9	13	213.4	324.7
4	236.5	292.9	14	210.1	329.8
5	233.2	297.1	15	206.8	335
6	229.9	301.4	16	203.5	340.5
7	226.6	305.7	17	200.2	340.5
8	223.3	310.3	18	196.9	340.5
9	220	314.9	19	193.6	340.5
10	220	314.9			

二、220kV 高压断路器

1. LW10B-252 型断路器及其操动机构配置情况

仿真变电站 220kV 春二甲线 2801 断路器、春二乙线 2802 断路器、西长甲线 2805 断路器、西长乙线 2806 断路器、春东甲线 2813 断路器、春东乙线 2814 断路器型号为 LW10B-252，并配置 LW10B-252 型液压操动机构。控制电源为 DC220V，操动机构电机电源为 AC 220V。LW10B-252 型断路器的主要技术数据见表 1-3。

表 1-3 LW10B-252 型断路器的主要技术数据

电压等级	断路器型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	额定开断电流 (kA)	操动机构方式	灭弧介质
252kV	LW10B-252	252	3150	40	液压	SF ₆
252kV	LW10B-252 (H)	252	4000	50	液压	SF ₆

2. LW6 型断路器及其操动机构配置情况

仿真变电站 220kV 母联 2800 断路器、220kV 旁路 2810 断路器、1号主变压器一次侧 2811 断路器、2号主变压器二次侧 2812 断路器、哈长线 2803 断路器、春公线 2804 断路器、春平甲线 2807 断路器、春平乙线 2808 断路器配置 LW6 型断路器，配置 LW6 型液压操动机构，控制电源为 DC 220V，操动机构电机电源为 AC 220V。LW6 型断路器的主要技术参数见表 1-4。

表 1-4 LW6 型断路器的主要技术参数

电压等级	断路器型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	额定开断电流 (kA)	操动机构方式	灭弧介质
220kV	LW6	220	3150	31.5	液压	SF ₆

三、66kV 高压断路器

1. LW9 型断路器及其操动机构配置情况

仿真变电站 66kV 母联 1700 断路器、联络线 1731 断路器、长东甲线 1733 断路器、长关甲线 1735 断路器、长泉甲线 1737 断路器、一号主变压器二次侧 1726 断路器、长南甲线 1739 断路器、长热甲线 1741 断路器、长公甲线 1743 断路器、长双甲线 1745 断路器、1 号电容器 1747 断路器、长乐线 1732 断路器、长东乙线 1734 断路器、长关乙线 1736 断路器、二号主变压器二次侧 1724 断路器、长南乙线 1740 断路器、长热乙线 1742 断路器、长公乙线 1744 断路器、长双乙线 1746 断路器、2 号电容器 1748 断路器，66kV 旁路 1730 断路器配置 LW9 型断路器，配置 CT-15 型弹簧操动机构，控制电源为 DC 220V，操动机构电机电源为 AC 220V。LW9 型断路器的主要技术参数见表 1-5。

表 1-5 LW9 型断路器的主要技术参数

电压等级	断路器型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	额定开断电流 (kA)	操动机构方式	灭弧介质
66kV	LW9	66	2500	31.5	弹簧	SF ₆

2. HGF-309 型断路器及其操动机构配置情况

仿真变电站长泉甲线 1737 断路器和长泉乙线 1738 断路器配置 HGF-309 型断路器，配置 FKF1-2 型电动机储能式弹簧操动机构，控制电源为 DC 220V，操动机构电机电源为 AC 220V。HGF-309 型断路器的主要技术参数见表 1-6。

表 1-6 HGF-309 型断路器的主要技术参数

电压等级	断路器型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	额定开断电流 (kA)	操动机构方式	灭弧介质
66kV	HGF-309	≤72.5	2000	≤31.5	弹簧	SF ₆

四、高压隔离开关

隔离开关及其操动机构的配置情况见表 1-7。

表 1-7 隔离开关及其操动机构的主要技术参数

名称	型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	操动机构型号
220kV 隔离开关	GW16-220/2500	220	2500	CJ7A
	GW6-220G	220	1000	CJ2-G
	GW7-220D	220	1000	CS-G2
	GW16-220/2500	220	2500	CJ7A
	GW7-220D	220	1250	CS-G2
	GW20-220W	220	2000	CJ-XG
	GW7-252DW	252	2000	CJ-XG
	GW7-220D	220	1000	CS17-II
66kV 隔离开关	GW5-60GD	66	1500	CS-GD

续表

名称	型号	额定电压 (kV)	额定电流 (A)	操动机构型号
66kV 隔离开关	GW5G-66D2W	66	1600	CS17-G
	GW5-60 II	66	1250	CS17-G
	GW5-60 II DW	63	1600	CS17-G
	GW5-60 II D	66	1000	CS17-G

五、站用变压器

站用变压器的主要技术参数见表 1-8。

表 1-8 站用变压器的主要技术参数

型号	SJL-630/66	额定容量 (kVA)	630
额定电压 (kV)	66/0.4	额定频率 (Hz)	50
冷却方式	油浸自冷	连接组别	Yyn0
额定电流 (A)	5.77/909	短路损耗 (kW)	341
相数	三相	使用条件	户外
阻抗电压	9.6%	空载损耗	56.9kW
空载电流	0.472%	出厂日期	1974年12月
投运日期	1976年1月28日	生产厂家	沈阳变压器厂

第三节 仿真变电站设备保护配置

一、仿真变电站主要设备和线路所配备的保护装置

1. 主变压器

1号主变压器保护采用 CST200B 型微机保护。

2号主变压器保护采用 PRS-778/789 型微机保护。

2. 220kV 线路

哈长线、春东甲乙线和旁路采用 CSC101B 型和 CSC103B 型微机保护。

西长甲乙线、春平甲乙线和春公线采用 CSL-101B 型和 CSL-102B 型微机保护。

春二甲乙线采用 CSL101B 型和 CSL103B 型微机保护。

3. 母线

220kV 母差保护采用 BP-2B 型微机保护。

66kV 母差保护采用 RCS-915F 型微机保护。

4. 66kV 线路

长东甲乙线、长关甲乙线和 66kV 旁路采用 CSL166B 型微机保护。

长乐线采用 CSC166A 型微机保护。

长南甲乙线、长泉甲乙线、联络线、长公甲乙线、长双甲乙线和长热甲乙线保护采用 CSL166C 型微机保护。

5. 电容器

1 号和 2 号电容器保护均采用 CSP212A 型电容器保护。

二、1 号主变压器保护 (CST200B 型)

1. 基本配置

1 号主变压器保护选用的是 CST200B 型变压器成套微机保护装置。分别配有 CST221B 型和 CST223B 型两套独立的主保护和后备保护,且两套主保护和后备保护具有独立的交、直流回路,保护和操作回路按两面屏布置,分别为保护 I 屏和保护 II 屏。

2. 运行规定

(1) 主变压器中性点直接接地、零序电流 I、II 段启动连接片、主变压器中性点间隙接地、零序电流保护启动连接片及零序电压启动连接片均按《吉林省地区调度 220kV 电力系统继电保护及安全自动装置调度运行规程》执行。

(2) 启动高压失灵连接片 (I、II 屏) 投入, 失灵总连接片 (I 屏) 投入。

(3) 220、66kV 电压切换把手应在本侧位置。

(4) 保护的投入应先投保护连接片, 后投入出口连接片; 退出时应先退出口连接片, 后退出保护连接片。

3. 正常运行方式下主变压器保护电源开关、连接片配置及保护使用 (见表 1-9)

表 1-9 主变压器保护、连接片配置及保护正常使用情况

设备名称	保护配置	保护使用
1 号主变压器	重瓦斯 II 号屏	重瓦斯 (包括调载) 启动连接片投入跳闸按调度命令执行; 重瓦斯跳高压侧正电源连接片投本侧; 重瓦斯跳高压侧断路器连接片投跳本侧; 重瓦斯跳低压侧正电源连接片投本侧; 重瓦斯跳低压侧连接片投跳本侧
	轻瓦斯	无连接片
	差动保护 I、II 号屏	差动启动连接片投入; 差动跳高压侧正电源连接片投本侧; 差动跳高压侧断路器连接片投跳本侧; 差动跳低压侧正电源连接片投本侧; 差动跳低压侧断路器连接片投跳本侧
	后备保护 I、II 号屏	高压方向复流 I 段连接片投入; 低压方向复流 I 段连接片投入; 低压方向复流 II 段连接片断开; 后备跳高压侧正电源连接片投本侧; 后备跳高压侧连接片投入; 后备跳低压侧正电源连接片投本侧; 后备跳低压侧连接片投入; 跳 220kV 母联连接片按吉林省地区调度令; 跳 66kV 母联连接片投入
	低压母充保护 I、II 号屏	只在手合主变压器二次侧主断路器短时投入, 正常运行时断开

三、220kV 母差保护 (BP-2B 型)

220kV 母差保护屏上电源开关、切换开关、保护连接片及间隔编号的设置情况见表 1-10。

表 1-10 220kV 母差保护屏正常运行情况

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	保护直流电源 I	投入	17	西长甲线 2805 失灵启动	投入
2	保护直流电源 II	投入	18	西长乙线 2806 失灵启动	投入
3	一母电压小断路器	投入	19	春平甲线 2807 失灵启动	投入
4	二母电压小断路器	投入	20	春平乙线 2808 失灵启动	投入
5	220kV 母联 2800 跳闸 I	投入	21	220kV 母联 2800 失灵启动	投入
6	一号主变压器 2811 跳闸 I	投入	22	220kV 旁路 2810 失灵启动	退出
7	二号主变压器 2812 跳闸 I	投入	23	1 号主变压器失灵启动	投入
8	春二甲线 2801 跳闸 I	投入	24	2 号主变压器失灵启动	投入
9	春二乙线 2802 跳闸 I	投入	25	春二甲线 2801 失灵启动	投入
10	哈长线 2803 跳闸 I	投入	26	春二乙线 2802 失灵启动	投入
11	春公线 2804 跳闸 I	投入	27	哈长线 2803 失灵启动	投入
12	220kV 旁路 2810 跳闸 I	退出	28	春公线 2804 失灵启动	投入
13	西长甲线 2805 跳闸 I	投入	29	双母分列运行	母联检修投入
14	西长乙线 2806 跳闸 I	投入	30	双母互联运行	单母运行投入
15	春平甲线 2807 跳闸 I	投入	31	母联充电保护投入	母线充电时投入
16	春平乙线 2808 跳闸 I	投入	32	母联过电流保护投入	转代线路时投入

注 1. 母差保护及连接片停、启用应根据保护定值单及调度令的要求执行。

2. 母联短充电保护的停、启用由现场值班员负责。母联过电流保护的停、启用根据调度员命令执行。

四、220kV 线路保护 (哈长线、春东甲乙线和旁路 CSC101B 型和 CSC103B 型)

1. 基本配置

(1) CSC101B 保护构成：由纵联方向距离保护、纵联零序方向元件及负序方向元件、三段式距离保护、四段式零序保护和综合重合闸构成。

(2) CSC103B 保护构成：由相电流差动保护、后备保护为三段式距离保护、四段式零序电流保护和综合重合闸等构成。

(3) 屏上的切换开关可以实现四种重合闸方式。

1) 单重合闸方式：单相故障单跳单合，多相故障进行三跳不重合。

2) 三重重合闸方式：任何故障三跳三合。

3) 综合重合闸方式：单相故障单跳单合，多相故障进行三跳三合。

4) 停用方式：重合闸退出，重合闸长期不用时，应设置于该方式。

2. 运行规定

重合闸的重合功能必须在“充电”完成后才能投入，这样才能避免多次重合闸。充电时间为 15s，当装置充电完成后，面板液晶上将显示“已充满”字样。若充电未充满时，面板液晶显示“充电中”。保护的投入应先投保护连接片，后投出口连接片。退出时应先退出口连接片，后退保护连接片。

3. 正常运行方式下的保护连接片投退情况

正常运行方式下,哈长线 I、II 屏保护连接片投退情况见表 1-11 和表 1-12;春东甲、乙线 I、II 屏保护连接片投退情况见表 1-13 和表 1-14。

表 1-11 哈长线 I 屏保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	A 相跳闸 1 出口	投入	8	启动重合闸	投入
2	B 相跳闸 1 出口	投入	9	高频保护投入距离 I 段投入	投入
3	C 相跳闸 1 出口	投入	10	距离 II、III 段投入	投入
4	三相跳闸 1 出口	投入	11	零序 I 段投入	投入
5	永跳 1 出口	投入	12	零序其他段投入	投入
6	重合闸出口	投入	13	重合闸时间	短延时
7	启动失灵保护	投入			

表 1-12 哈长线 II 屏保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	跳闸出口公共端	投入	11	差动保护投入	投入
2	A 相跳闸 1 出口	投入	12	距离 I 段投入	投入
3	B 相跳闸 1 出口	投入	13	距离 II、III 段投入	投入
4	C 相跳闸 1 出口	投入	14	零序 I 段投入	投入
5	三相跳闸连接片投入	投入	15	零序其他段投入操作屏	投入
6	永跳 1 出口	投入	16	三相启动失灵 I	投入
7	重合闸公共端	投入	17	失灵正电源	投入
8	重合闸出口	投入	18	检修状态连接片	检修时投入
9	本线启动失灵	投入	19	重合闸长延时控制连接片	按调度令投退
10	旁路启动失灵	投入	20	零序反时限投入连接片	按调度令投退

表 1-13 春东甲、乙线 I 屏保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	A 相跳闸 2 出口	投入	11	距离 II、III 段投入	投入
2	B 相跳闸 2 出口	投入	12	零序 I 段投入	投入
3	C 相跳闸 2 出口	投入	13	零序其他段投入	投入
4	三相跳闸 2 出口	投入	14	重合闸时间	短延时
5	永跳 2 出口	投入	15	跳闸公共端 2	投入
6	重合闸出口	投入	16	启动旁路失灵	退出
7	启动本线失灵保护	投入	17	重合闸出口公共端	退出
8	启动重合闸出口	退出	18	检修状态	退出
9	差动保护	投入	19	重合闸把手	三相
10	距离 I 段投入	投入			

表 1-14

春东甲、乙线Ⅱ屏保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	重合闸把手	三重	13	距离Ⅱ、Ⅲ段投入	投入
2	A相跳闸1出口	投入	14	零序Ⅰ段投入	投入
3	B相跳闸1出口	投入	15	零序其他段	投入
4	C相跳闸1出口	投入	16	A相启动失灵Ⅰ	投入
5	三相跳闸1投入	投入	17	失灵总电源	投入
6	永跳1出口	投入	18	检修状态压板	退出
7	A相跳闸2出口	投入	19	重合闸长延时控制连接片	短延时
8	B相跳闸2出口	投入	20	B相启动失灵Ⅰ	投入
9	C相跳闸2出口	投入	21	C相启动失灵Ⅰ	投入
10	三相跳闸2投入	投入	22	重合闸出口	投入
11	永跳2出口	投入	23	差动保护	投入
12	距离Ⅰ段投入	投入			

五、220kV 线路保护

220kV 线路保护，如春平甲乙线、春公线、西长甲乙线为 CSL-101B 型和 CSL-102B 型。

1. 基本配置

(1) 220kV 西长甲乙线、春平甲乙线、春公线线路保护采用 CSL-100 型线路保护，为双微机保护配置。

(2) CSL-101B 型与 CSL-102B 型线路保护。

1) 101 型保护构成：高频距离保护以及高频距离拒动时自动投入的高频零序保护。

2) 102 型保护构成：高频突变量方向保护。

(3) 距离保护。相间距离Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ段，接地距离Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ段。

(4) 零序电流保护。零序电流Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ段，零序不灵敏Ⅰ、Ⅱ段。

(5) 综合重合闸。重合闸把手位置有“单重”、“三重”、“综合”、“停用”四个位置。

2. 运行规定

对线路（含旁路代）有两套重合闸的，两套重合闸把手和重合闸时间连接片位置必须一致，只投一套重合闸的合闸连接片（要求投有高频保护的那套装置），若两套均有高频保护，则可投任一。正常运行时西长甲乙线、春平甲乙线、春公线使用Ⅱ屏重合闸，当旁路代西长甲乙线（或代春平甲乙线运行或代春公线运行时）使用Ⅱ屏重合闸。重合闸充电时间为 15s，充电完成后，面板液晶上将显示“CHZ: READY”字样，若充电未满足时，面板液晶上只有时间显示。

3. 春平甲、乙线、春公线的操作屏启动失灵保护正常运行方式下投入

正常运行方式下，春平甲、乙线 B 相微机保护屏连接片投退情况见表 1-15，春平甲、乙线 C 相见表 1-16，春平甲、乙线远方跳闸屏见表 1-17，春公线 B 相见表 1-18，春公线 C 相见表 1-19，西长甲、乙线 B 相见表 1-20，西长甲、乙线 C 相见表 1-21。

表 1-15

春平甲、乙线 B 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	跳闸正电源	投入	10	其他保护正电源	投入
2	A 相跳闸出口	投入	11	距离 I 端投入	投入
3	B 相跳闸出口	投入	12	距离 II、III 段	投入
4	C 相跳闸出口	投入	13	零序 I 段投入	投入
5	三相跳闸出口	投入	14	重合闸时间控制	短延时
6	合闸正电源	退出	15	重合闸把手	三相
7	重合闸出口	退出	16	零序其他段投入	投入
8	永跳出口	投入	17	启动旁路失灵	退出
9	启动线路失灵	投入	18	其他保护	投入

表 1-16

春平甲、乙线 C 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	A 相跳闸出口	投入	8	启动失灵	投入
2	B 相跳闸出口	投入	9	距离 I 端投入	投入
3	C 相跳闸出口	投入	10	距离 II、III 段	投入
4	三相跳闸出口	投入	11	零序 I 段投入	投入
5	至其他保护	投入	12	重合闸时间控制	短延时
6	重合闸把手	三相	13	重合闸出口	投入
7	永跳出口	投入	14	零序其他段投入	投入

表 1-17

春平甲、乙线远方跳闸屏

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	春平甲线跳闸正电源 1	投入	8	春平乙线跳闸正电源 1	投入
2	春平甲线跳闸正电源 2	投入	9	春平乙线跳闸正电源 2	投入
3	春平甲线跳闸线圈 1	投入	10	春平乙线跳闸线圈 1	投入
4	春平甲线跳闸线圈 2	投入	11	春平乙线跳闸线圈 2	投入
5	春平甲线出口 1	投入	12	春平乙线出口 1	投入
6	春平甲线出口 2	投入	13	春平乙线出口 2	投入
7	春平甲线跳旁路	投入	14	春平乙线跳旁路	投入

表 1-18

春公线 B 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	跳闸正电源	投入	6	永跳出口	投入
2	A 相跳闸出口	投入	7	启动线路失灵	投入
3	B 相跳闸出口	投入	8	高频保护	投入
4	C 相跳闸出口	投入	9	距离 I 端投入	投入
5	三相跳闸出口	投入	10	距离 II、III 段	投入

续表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
11	零序 I 段投入	投入	14	重合闸出口	退出
12	零序其他段投入	投入	15	启动重合闸公共端	退出
13	启动旁路失灵	退出	16	重合闸时间	短延时

表 1-19

春公线 C 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	A 相跳闸出口	投入	8	距离 I 段投入	投入
2	B 相跳闸出口	投入	9	距离 II、III 段	投入
3	C 相跳闸出口	投入	10	零序 I 段投入	投入
4	三相跳闸出口	投入	11	零序其他段投入	投入
5	永跳出口	投入	12	重合闸出口	退出
6	启动线路失灵	投入	13	重合闸时间	短延时
7	高频保护	投入			

表 1-20

西长甲、乙线 B 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	跳闸正电源	投入	9	距离 I 段投入	投入
2	A 相跳闸出口	投入	10	距离 II、III 段	投入
3	B 相跳闸出口	投入	11	零序 I 段投入	投入
4	C 相跳闸出口	投入	12	零序其他段投入	投入
5	三相跳闸出口	投入	13	启动旁路失灵	退出
6	重合闸把手	三相	14	重合闸出口	退出
7	启动线路失灵	投入	15	合闸正电源	退出
8	高频保护	投入	16	重合闸时间	短延时

表 1-21

西长甲、乙线 C 相保护连接片投退表

序号	名称	备注	序号	名称	备注
1	A 相跳闸出口	投入	8	距离 I 段投入	投入
2	B 相跳闸出口	投入	9	距离 II、III 段	投入
3	C 相跳闸出口	投入	10	零序 I 段投入	投入
4	三相跳闸出口	投入	11	零序其他段投入	投入
5	重合闸出口	投入	12	重合闸时间	短延时
6	启动线路失灵	投入	13	重合闸把手	三相
7	高频保护	投入			

六、220kV 线路保护 (春二甲乙线 CSL101B 型与 CSL103B 型)

1. 基本配置

(1) 本站 220kV 春二甲乙线线路保护采用 CSL101B 型与 CSL103B 型线路保护, 为双微