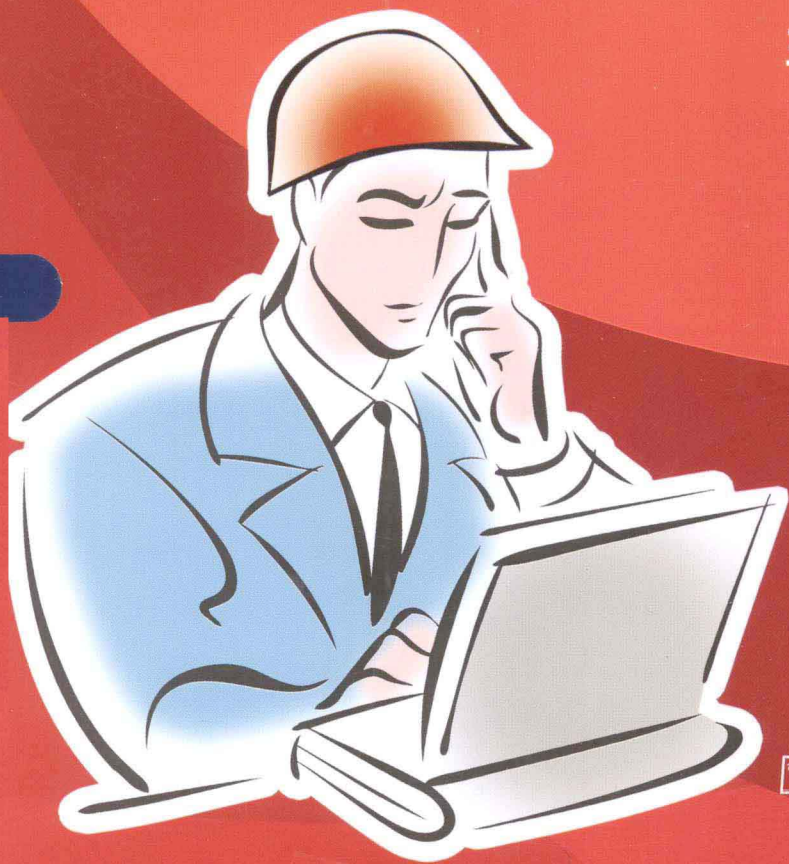


- 总结变电站设备管理现场经验，介绍现场运行规程的编写要求
- 详细说明变电设备的运行方式，列举变电站两票填写使用实例
- 规范设备巡视和运行维护要求，明确变电设备的消防管理规定

怎样编写 变电站现场运行规程

王 晴 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

怎样编写 变电站现场运行规程

王 晴 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为了让运行人员、检修人员全面了解和掌握变电站现场运行的相关内容,使他们在变电站工作时_{有章可循、有据可查},特编写本书。全书共10章,主要内容包_{括:变电站现场运行规程概述;变电站设备运行方式;倒闸操作;工作票;变电站设备运行维护及定期试验轮换规定;变电站设备巡视检查;变电站设备事故及异常处理;变电站设备验收;变电站设备消防管理;变电站设备规范。}

本书可以作为变电运行人员编写新建变电站现场运行规程的参考用书,也可以作为变电运行人员定期修订变电站现场运行规程的辅助资料,同时又可作为变电检修人员的培训教材,是生产管理人员、安全管理人员现场管理的实用手册。

图书在版编目(CIP)数据

怎样编写变电站现场运行规程/王晴编著. —北京:中国电力出版社, 2013. 5

ISBN 978 - 7 - 5123 - 4402 - 0

I. ①怎… II. ①王… III. ①变电所—电力系统运行—规程 IV. ①TM63 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 090115 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](http://www.cepp.sgcc.com.cn))

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 7 月第一版 2013 年 7 月北京第一次印刷

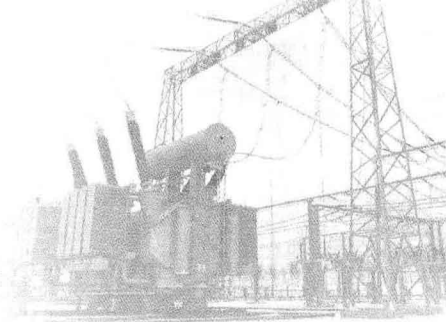
710 毫米×980 毫米 16 开本 17.5 印张 324 千字

印数 0001—3000 册 定价 45.00 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



近年来,随着国家电力的快速发展,新建变电站的数量和新增变压器容量增长势头较快,变电站设备的种类和数量不断增多,从事变电运行、检修人员的数量也相应增加。这些人员对变电设备运行、检修、维护等管理掌握与否,将直接影响到电网和设备的安全运行,特别是变电站实施无人值班后,变电站运行管理显得尤为重要。从电力系统发生的事故来看,多数是因为运行人员、检修人员业务素质不强;对变电站设备运行方式不清楚,工作票办理不正确,倒闸操作出现误操作,对变电站设备检修工艺和检修质量存在问题,对设备验收不到位,对变电站设备巡视检查不到位致使变电设备长期带电存在缺陷,都会造成变电站设备发生异常和事故。既影响到电网的安全运行又影响到对电力客户的可靠供电,如果变电运行人员对变电站设备事故及异常处理不清楚,有可能造成事故的扩大产生更大损失。

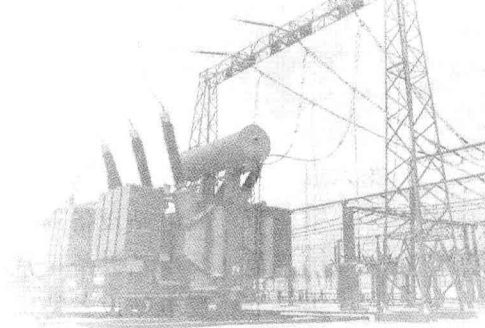
为了让运行人员、检修人员全面了解和掌握变电站现场运行的相关内容,使他们在变电站工作时有章可循、有据可查,特编写了本书。本书总结了变电站现场运行管理工作中的许多现场经验,对变电站设备运行方式作了详细说明,列举了变电站“两票”的大量实例,规范了变电站设备巡视检查和运行维护的具体要求;提炼了变电站设备事故及异常处理的具体步骤,明确了变电站设备验收规定和设备消防管理规定;划分了变电站设备管辖范围。本书可以作为变电运行人员编写新建变电站现场运行规程的参考用书,也可以作为变电运行人员定期修订变电站现场运行规程的辅导资料,同时又能作为变电检修人员的培训教材,是生产管理人员、安全管理人员现场管理的实用手册。

本书编写过程中,曾受到许多同志的指导和大力帮助,在此深表谢意。本书参考了一些相关书籍和技术规程,对这些资料的编写者、提供者深表谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在错漏,希望广大读者,尤其是广大变电运行、检修人员多提宝贵意见。

编著者

2013.7



目 录



前言

第一章 变电站现场运行规程概述	1
第一节 变电站简介	1
第二节 变电站现场运行规程的适用范围与要求	1
第三节 变电站现场运行规程的编制依据	2
第四节 变电站现场运行规程的控制程序	3
第五节 变电站设备管辖范围	3
第二章 变电站设备运行方式	5
第一节 一次设备运行方式	5
第二节 二次设备运行方式	17
第三章 倒闸操作	26
第一节 变电站倒闸操作票填写规定	26
第二节 变电站典型操作票填写实例	41
第三节 防误闭锁装置管理规定	104
第四章 工作票	107
第一节 变电站第一种工作票填写规定	107
第二节 变电站第一种典型工作票填写实例	115
第三节 变电站第二种工作票填写规定	142
第四节 变电站第二种典型工作票填写实例	147
第五节 变电站带电作业工作票填写规定	154
第六节 变电站带电作业典型工作票填写实例	158
第五章 变电站设备运行维护及定期试验轮换规定	160
第一节 变电站设备运行维护	160
第二节 变电站设备定期试验轮换规定	186

第六章 变电站设备巡视检查	189
第一节 变电站设备巡视检查一般规定	189
第二节 变电站设备正常巡视检查规定	190
第三节 变电站设备特殊性巡视检查规定	191
第四节 无人值班变电站监控中心巡视检查规定	192
第五节 无人值班变电站操作队巡视检查规定	192
第六节 变电站设备运行巡视检查项目	194
第七章 变电站设备事故及异常处理	212
第一节 事故及异常处理的要求	212
第二节 事故及异常处理的注意事项	213
第三节 事故及异常处理实例	213
第八章 变电站设备验收	240
第一节 变压器验收	240
第二节 SF ₆ 断路器验收	242
第三节 封闭式组合电器验收	244
第四节 隔离开关验收	246
第五节 电力电容器组验收	248
第六节 油浸式互感器验收	250
第七节 铠装式金属封闭开关柜验收	250
第八节 软母线及引线验收	253
第九节 微机保护验收	255
第十节 直流屏、站用电屏验收	255
第九章 变电站设备消防管理	258
第一节 变电站防火的一般规定	258
第二节 变电站消防器材使用	259
第三节 变电站消防器材维护	259
第四节 变电设备防火要求	260
第十章 变电站设备规范	263
第一节 变压器规范	263
第二节 组合电器 (GIS) 规范	264
第三节 断路器规范	265
第四节 隔离开关规范	267

第五节	电流互感器规范	267
第六节	电压互感器规范	268
第七节	电抗器规范	269
第八节	电容器规范	269
第九节	高压熔断器规范	270
第十节	耦合电容器规范	270
第十一节	避雷器规范	270
第十二节	母线规范	271
第十三节	导线规范	271

第一章

变电站现场运行规程概述

第一节 变电站简介

《变电站现场运行规程》首先要对变电站基本情况进行简要介绍，变电站简介应简明扼要，需要写明的内容一般包括：变电站的名称，电压等级；变电站的占地面积，变电站的坐落位置和周围环境情况，坐落位置要明确到县（市）、乡镇、村；变电站对周边用户的供电情况，变电站的建成投运对当地经济发展的作用；变电站设计单位、电气设备安装调试单位，变电站建站日期、改建日期、扩建日期、达到无人值班运行的日期和远景设计规划；变电站变压器台数，变压器容量，变压器负荷情况；各电压等级的进、出线回数，各进、出线在电网中的送、受关系，各电压等级的一次电气设备接线情况，例如双母线接线方式、双母线带旁路接线方式、单母线分段接线方式、内桥接线方式、变压器进线接线方式等；变电站主要设备的型号和生产厂家；变电站一次、二次电气设备运行、备用情况。

第二节 变电站现场运行规程的适用范围与要求

《变电站现场运行规程》应适用于本变电站现有的设备巡视检查、设备定期试验轮换、缺陷管理、倒闸操作、运行维护、异常及事故处理等。各级生产领导、生产技术人员、变电站运行值班人员均应熟悉和掌握《变电站现场运行规程》。凡是进入变电站的各级生产人员都应严格遵守《变电站现场运行规程》，并按照《变电站现场运行规程》内容指导各项管理工作。《变电站现场运行规程》是变电站运行值班人员正常管理变电站的工作依据。每年要对变电站运行值班人员进行一次《变电站现场运行规程》的考试，合格后方可允许上岗。

第三节 变电站现场运行规程的编制依据

要将编制《变电站现场运行规程》所参照的变电站电气设备说明书、电气设备制造厂资料、设计资料、安装调试资料、反事故措施以及供电公司的有关规定和文件列出,还要列出作为《变电站现场运行规程》依据的《规程》、《标准》、《制度》、《规范》等资料,编制《变电站现场运行规程》时应依据下列相关规程、规定:

GB 14285—2006 继电保护和安全自动装置技术规程

GBJ 147—1990 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范

GBJ 148—1990 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

GBJ 149—1990 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

GB 50168—1992 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50169—1992 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50171—1992 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50172—1992 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范

GB 50254—1996 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

DL/T 572—2010 电力变压器运行规程

DL/T 587—2007 微机继电保护装置运行管理规程

DL/T 603—2006 气体绝缘金属封闭开关设备运行及维护规程

DL/T 969—2005 变电站运行导则

DL/T 727—2000 互感器运行检修导则

DL/T 724—2000 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程

DL/T 639—1997 SF₆ 电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则

DL 5027—1993 电力设备典型消防规程

国家电力监管委员会第4号 电力生产事故调查暂行规定

国家电网生〔2003〕243号 防止电气误操作装置管理规定

国家电网安监〔2009〕664号 国家电网电力安全工作规程(变电部分)

国家电网安监〔2005〕145号 电业生产事故调查规程

国家电网生〔2006〕512号 变电站管理规范

国家电网生技〔2005〕172号 国家电网公司输变电设备运行规范

国家电网生〔2006〕57号 国家电网公司输变电设备评价标准(试行)

国家电网生技〔2005〕400号 国家电网公司十八项电网重大反事故措施

(试行)

国家电网生〔2004〕203号 国家电网公司电力系统电压质量和无功电力管理规定

国家电网生〔2004〕503号 国家电网公司现场标准化作业指导书编制导则
Q/GDW 512—2011 电力电缆线路运行规程

除以上资料外，需要参考的还有《并联电容器运行维护规程》、《省级电力系统调度规程》、《市级电力系统调度规程》等。

第四节 变电站现场运行规程的控制程序

《变电站现场运行规程》应按照国家、电力行业的标准要求，由变电站站长和技术专责人负责根据变电站现场实际情况编写（无人值班变电站可由操作队队长和技术专责人负责编写），《变电站现场运行规程》初稿要经过变电站（或操作队）全体运行值班人员讨论、修改、完善、审核后送交变电站运行管理车间审核，运行管理车间领导和技术专责人审核修改后，送交供电公司生产技术部，由生产技术部门牵头组织安监部门、营销部门、调度部门、信息管理部门、变电检修单位、变电运行等单位的相关人员参加的《变电站现场运行规程》审核会议，对规程的最后定稿提出修改意见。《变电站现场运行规程》经过初审、审核、修改完善、审定后，送交供电公司总工程师，由总工程师批准并将《变电站现场运行规程》在供电公司颁发。对于《变电站现场运行规程》在执行过程中发现有与上级规程相抵触或需要修改的内容，变电站站长和技术专责人应及时提出修改意见，按照《变电站现场运行规程》的修改、审核、审定、批准程序执行。对于设备的变动、更新，应及时提出《变电站现场运行规程》的修订、补充意见，按照《变电站现场运行规程》的编写、初审、审核、审定、批准程序执行。在《变电站现场运行规程》应写明新规程颁布之日起，旧规程同时作废。对于新建变电站，在投运前，应完成《变电站现场运行规程》的编写、初审、审核、审定、批准、发布等工作。对于改建或扩建变电站，在改建或扩建设备投运前，应完成《变电站现场运行规程》的修订、初审、审核、审定、批准等工作。

第五节 变电站设备管辖范围

一、110kV 变电站设备管辖范围

1. 地区调度中心对变电设备管辖范围

(1) 110kV 变电一次设备以及与一次变电设备相对应的继电保护及自动



装置。

(2) 110kV 1 号变压器、2 号变压器设备及相应的继电保护装置。

2. 区县调度中心对变电设备管辖范围

(1) 10kV 变电一次设备以及与一次变电设备相对应的继电保护及自动装置，10kV 电力电容器组。

(2) 变电站站用电设备为区县调度中心许可设备。

3. 操作队对变电站设备管辖范围

(1) 变电站站用电设备。

(2) 变电站直流系统设备。

二、220kV 变电站设备管辖范围

1. 地区调度中心对变电设备管辖范围

(1) 220kV 变电一次设备以及与一次变电设备相对应的继电保护及自动装置。

(2) 110kV 变电一次设备以及与一次变电设备相对应的继电保护及自动装置。

(3) 220kV 1 号变压器、2 号变压器设备及相应的继电保护装置。

2. 区县调度中心对变电设备管辖范围

10kV 变电一次设备以及与一次变电设备相对应的继电保护及自动装置。

3. 区县调度中心对变电设备许可范围

(1) 变电站站用电设备。

(2) 10kV 电力电容器组设备。

4. 操作队对变电站设备管辖范围

(1) 变电站站用电设备。

(2) 变电站直流系统设备。

第二章

变电站设备运行方式



变电站设备运行方式分一次设备运行方式和二次设备运行方式，因此在编写《变电站现场运行规程》的设备运行方式时应一次设备运行方式和二次设备运行方式分别叙述。

第一节 一次设备运行方式

变电站一次设备运行方式又分正常运行方式、可能运行方式、特殊运行方式和禁止运行方式，因此在编写《变电站现场运行规程》时，应将一次设备运行方式分成正常运行方式、可能运行方式、特殊运行方式和禁止运行方式进行分别叙述。

一、正常运行方式

这里列举 220kV 变电站 220kV 电气设备正常运行方式、110kV 电气设备正常运行方式、35kV 电气设备正常运行方式、10kV 电气设备正常运行方式、主变压器正常运行方式、继电保护及自动装置正常运行方式。

1. 220kV 电气设备正常运行方式（见图 2-1）

220kV 广联线在 220kV 1 母线运行，220kV 广联线 21 断路器、21-1 隔离开关、21-3 隔离开关均在合闸位置。1 号变压器在 220kV 1 母线运行，1 号变压器 22 断路器、22-1 隔离开关、22-3 隔离开关均在合闸位置。220kV 申东线在 220kV 2 母线运行，220kV 申东线 25 断路器、25-2 隔离开关、25-3 隔离开关均在合闸位置。220kV 川山线在 220kV 2 母线运行，220kV 川山线 23 断路器，23-2 隔离开关、23-3 隔离开关均在合闸位置。2 号变压器在 220kV 2 母线运行，2 号变压器 24 断路器、24-2 隔离开关、24-3 隔离开关均在合闸位置。220kV 母联兼旁路 20 断路器、20-1 隔离开关、20-2 隔离开关均在合闸位置，220kV 1 母线与 220kV 2 母线通过母联兼旁路（简称“母旁”）20 断路器并列运行，220kV 母差保护投入双母差运行。1 号变压器 220kV 侧中性点经过 1-D20 中性点接地刀闸直接接地。2 号变压器 2-D20 中性点接地刀闸在拉开位置，2 号变压器 220kV 侧

中性点经放电间隙接地，2号变压器放电间隙保护投入运行。1号变压器 1-D10 中性点接地刀闸在合闸位置，1号变压器 110kV 侧中性点经过 1-D10 中性点接地刀闸直接接地。2号变压器 2-D10 中性点接地刀闸在合闸位置，2号变压器 110kV 侧中性点经过 2-D10 中性点接地刀闸直接接地。220kV 21TV 在 220kV 1 母线运行，220kV 22TV 在 220kV 2 母线运行。220kV 4 母线（旁路母线）冷备用。

2. 110kV 电气设备正常运行方式（见图 2-2）

1号变压器在 110kV 1 母线运行，1号变压器 32 断路器、32-3 隔离开关、32-1 隔离开关均在合闸位置。汇商线在 110kV 1 母线运行，汇商线 11 断路器、11-3 隔离开关、11-1 隔离开关均在合闸位置。汇易线在 110kV 1 母线运行，汇易线 13 断路器、13-3 隔离开关、13-1 隔离开关均在合闸位置。汇南线在 110kV 1 母线运行，汇南线 15 断路器、15-3 隔离开关、15-4 隔离开关均在合闸位置。汇玻线在 110kV 1 母线运行，汇玻线 17 断路器、17-3 隔离开关、17-1 隔离开关均在合闸位置。2号变压器在 110kV 2 母线运行，2号变压器 34 断路器、34-3 隔离开关、34-2 隔离开关均在合闸位置。汇张线在 110kV 2 母线运行，汇张线 12 断路器、12-3 隔离开关、12-2 隔离开关均在合闸位置。汇电线在 110kV 2 母线运行，汇电线 14 断路器、14-3 隔离开关、14-2 隔离开关均在合闸位置。汇水线在 110kV 2 母线运行，汇水线 16 断路器、16-3 隔离开关、16-2 隔离开关均在合闸位置。110kV 母旁 10 断路器、10-1 隔离开关、10-2 隔离开关均在合闸位置。110kV 1 母线与 110kV 2 母线并列运行。110kV 11TV 在 110kV 1 母线运行，110kV 12TV 在 110kV 2 母线运行。110kV 11TV 与 110kV 12TV 二次联络开关在拉开位置。110kV 母差保护投入双母线运行。

3. 35kV 电气设备正常运行方式（见图 2-3）

220kV 1号变压器在 35kV 2 母线运行，1号变压器 52 断路器、52-3 隔离开关、52-1 隔离开关、52-5 隔离开关均在合闸位置。35kV 1号电容器（A 组、B 组）在 35kV 1 母线运行，1号电容器 711 断路器、711-1 隔离开关、711-3 隔离开关均在合闸位置。711A 断路器、711A-A 隔离开关均在合闸位置。711B 断路器、711B-B 隔离开关均在合闸位置。武河线在 35kV 1 母线运行，武河线 72 断路器、72-3 隔离开关、72-1 隔离开关均在合闸位置。卢村线在 35kV 1 母线运行，卢村线 74 断路器、74-3 隔离开关、74-1 隔离开关均在合闸位置。贵泰线在 35kV 1 母线运行，贵泰线 77 断路器、77-3 隔离开关、77-1 隔离开关均在合闸位置。35kV 1 号站用变压器在 35kV 1 母线运行，1 号站用变压器 713-1 隔离开关在合闸位置。220kV 2号变压器在 35kV 2 母线运行，2号变压器 54 断路器、54-3 隔离开关、54-2 隔离开关、54-5 隔离开关均在合闸位置。35kV 2 号电容器（A

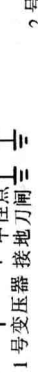


图 2-1 220kV 双母线带旁路接线一次系统图

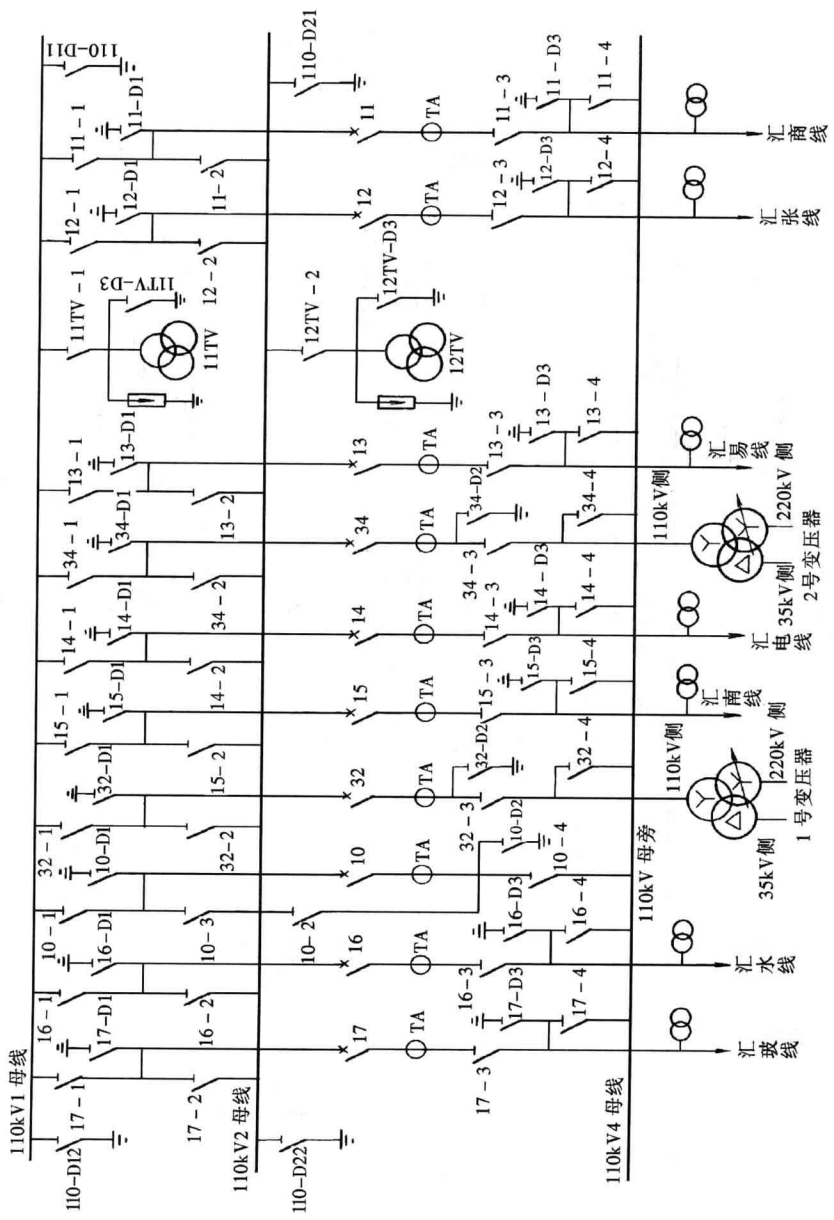


图 2-2 110kV 双母线带旁路接线一次系统图

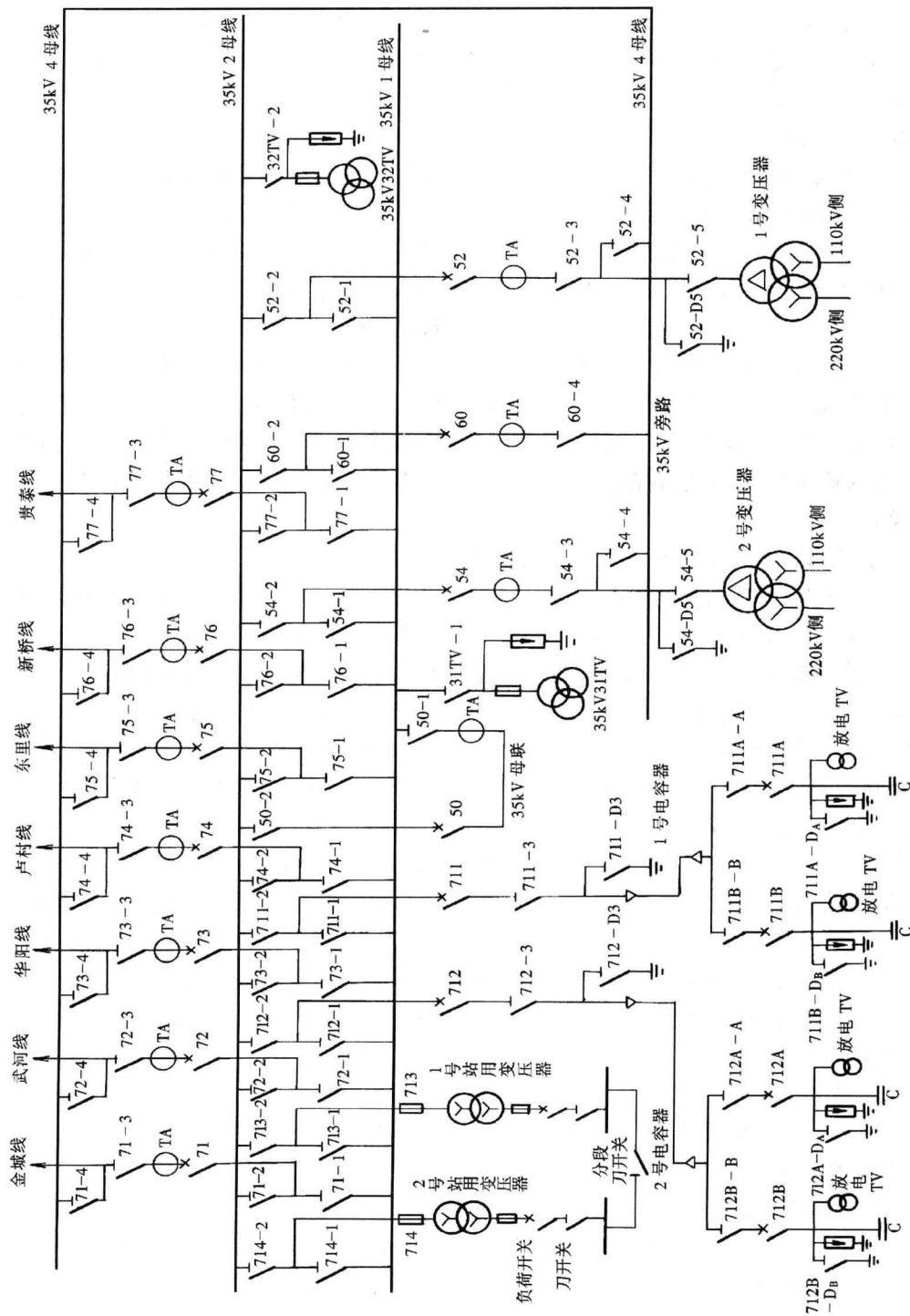


图2-3 35kV 双母线带旁路接线一次系统图

组、B组)在35kV 2母线运行,2号电容器712断路器、712-2隔离开关、712-3隔离开关均在合闸位置。712A断路器、712-A隔离开关均在合闸位置。712B断路器、712-B隔离开关均在合闸位置。金城线在35kV 2母线运行,金城线71断路器、71-3隔离开关、71-2隔离开关均在合闸位置。华阳线在35kV 2母线运行,华阳线73断路器、73-3隔离开关、73-2隔离开关均在合闸位置。东里线在35kV 2母线运行,东里线75断路器、75-3隔离开关、75-2隔离开关均在合闸位置。新桥线在35kV 2母线运行,新桥线76断路器、76-3隔离开关、76-2隔离开关均在合闸位置。35kV 2号站用变压器在35kV 2母线运行,2号站用变压器714-2隔离开关在合闸位置。35kV母联50断路器热备用,35kV母联50断路器在断开位置,35kV母联50-1隔离开关、50-2隔离开关均在合闸位置。35kV 31TV在35kV 1母线运行,35kV 32TV在35kV 2母线运行,35kV 31TV与35kV 32TV二次联络开关在拉开位置。35kV旁路60断路器在35kV 1母线热备用,35kV旁路60断路器在断开位置,60-1隔离开关、60-4隔离开关均在合闸位置。

4. 10kV电气设备正常运行方式(见图2-4)

1号变压器1-D10中性点接地刀闸与2号变压器2-D10中性点接地刀闸均在拉开位置。1号变压器32-1隔离开关,92断路器,92-3隔离开关,92-1隔离开关均在合闸位置,1号变压器带10kV 1母线负荷。2号变压器34-2隔离开关,94断路器,94-3隔离开关,94-2隔离开关均在合闸位置,2号变压器带10kV 2母线负荷,10kV分段90断路器在拉开位置,90-1隔离开关,90-2隔离开关均在合闸位置,10kV分段90断路器在热备用状态。10kV城东线、10kV龙星线、10kV会盟线、10kV纤维线、10kV开源线、10kV水厂线、10kV矿山线、10kV 1号电容器、10kV 1TV、10kV 1号站用变压器压器均在10kV 1母线带电运行。10kV石化线、10kV钢厂线、10kV河东线、10kV建材线、10kV顺达线、10kV新农线、10kV兰田线、10kV 2号电容器、10kV 2TV、10kV 2号站用变压器压器均在10kV 2母线带电运行。10kV 1TV与10kV 2TV二次联络开关在断开位置。10kV 1号站用变压器压器、10kV 2号站用变压器压器二次分段刀开关在拉开位置。

5. 带有220kV、110kV、35kV三侧主变压器的正常运行方式(见图2-5)

220kV 1号变压器220kV侧在220kV 1母线运行,1号变压器22断路器、22-3隔离开关、22-1隔离开关均在合闸位置。220kV 1号变压器110kV侧在110kV 1母线运行,1号变压器32断路器、32-3隔离开关、32-1隔离开关均在合闸位置。220kV 1号变压器35kV侧在35kV 1母线运行,1号变压器52断路器、52-3隔离开关、52-5隔离开关、52-1隔离开关均在合闸位置。220kV 2号变