

用电管理手册

李珞新 余建华 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

用电管理手册

李珞新 余建华 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

近年来,随着全国电力供应、供用电和市场营销的新形势与发展,以及全国各供电企业的供配电与营销的实际情况,根据《电力法》、《电力供应与使用条例》、《电力监管条例》、《供电营业规则》、《供电营业管理办法》、《用电检查管理办法》等法规和电力行业标准规范等要求,组织编写了《用电管理手册》一书,以满足全国各地市供电企业和县供电企业的广大供用电管理与营销工作者和电力用户查阅。

《用电管理手册》共分10章,其内容是:第一章变配电所运行管理,介绍变配电所一次接线、继电保护及自动装置、变配电设备及运行,变配电所运行管理、技术管理、设备管理、安全管理和工程交验收;第二章电能计量管理,介绍电能计量装置、感应式电子式电能表、表用互感器、用计量图计算错误的二次接线更正系数、电能表潜动分析,电能计量装置误差分析及合理选用、运行维护及检定检验、技术资料档案管理,用电设备容量变更和电能表配合更换管理、电能计量管理部门岗位设置和职责;第三章业务扩充、用电变更,介绍业务扩充、用电变更及日常营业、工作的意义、内容及处理原则;第四章电价、电费管理和营业稽查,介绍电价电费管理、电量电费计算、收费流程原则及管理方法、营销稽查的内容和要求;第五章安全用电管理,介绍人身触电及防护、电气防火防爆、电气安全用具、安全距离、安全用电管理;第六章用电检查管理,介绍用电检查职责、内容范围和程序纪律、各产业(行业)用电特点、依法打击窃电、防止窃电技术措施;第七章需求侧管理,介绍需求侧管理岗位设置、职责标准、管理知识和管理技术,电力负荷定义分类、计算、管理系统、收发信机、控制系统终端、控制管理办法,用电设备节约用电;第八章电力客户服务,介绍企业经营理念知识及范例、电力客户服务知识、供电营业规范化服务标准、客户服务战略、电力客户服务技术支持系统;第九章农电管理,介绍农电生产技术管理、供电所营业管理、计量管理、线损管理、电费管理、电能质量与农电安全管理、供电所规范化服务管理;第十章用电营销法律法规,介绍用电营销法律法规知识、供电质量法律规定、业务扩充和用电变更法律规定、电价和电费管理法律规定、供用电合同法律规定、电能计量法律规定、需求侧管理法律规定、供电设施法律规定、电力运行事故法律规定、用电检查法律规定、触电伤亡事故处理法律规定等。

本手册适用于全国各地市供电企业、县供电企业和从事供用电管理、电力市场营销和电力供应(供配电)、电力市场(业扩)、电力营销(营业)等工作人员、技术人员和管理干部等必备工具书籍,以及有关建筑企业、工业企业等供用电技术、业务人员参考工具书籍。

图书在版编目(CIP)数据

用电管理手册/李珞新,余建华主编. —北京:中国电力出版社, 2006

ISBN 7-5083-4139-2

I. 用... II. ①李... ②余... III. 用电管理—手册 IV. TM92-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 012281 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 6 月第一版 2006 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 23.25 印张 870 千字

印数 0001—3000 册 定价 46.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



用电管理手册



前言

电力工业肩负着促进经济、科技发展和提高人民生活水平的重大责任。要实现电力系统的基本任务，在加快电力建设的同时，搞好用电工作就显得越来越重要。用电工作不同于发电、供电，它是电力企业的销售环节，是电力企业和用户之间的桥梁，具有很强的社会性、服务性、政策性和技术性。为了方便全国各地市供电企业和县供电企业的广大供用电管理与营销工作者和电力用户查阅与用电管理有关的法律法规、管理知识和专业技术知识，特组织编写了《用电管理手册》一书。

本书是一本用电工具书，融实用性、政策性、知识性于一体，本书结合用电管理实际工作，依据《电力法》、《电力供应与使用条例》、《供电营业规则》、《电力设施保护条例》、《电力监管条例》、《电业安全工作规程》等法规进行编写，涉及了有关用电检查、装表接电、电能计量、抄核收、供用电等知识，适合于从事供用电管理与营销的工作人员以及电力供应与使用工作人员使用。

本书共分十章，第一章由余建华编写；第二章由叶景清、邓黎明、姜红存、徐耘英编写；第三章由李珞新编写；第四章由刘惠玲编写；第五章由吴新辉、汪祥兵编写；第六章由陶菊勤编写；第七章由向阳编写；第八章由李珞新、侯淞学编写；第九章由许俊巧编写；第十章由饶庆编写。全书由李珞新、余建华主编并统稿。

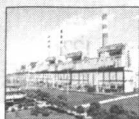
在编写本书过程中，得到了许多单位领导和同事给与的热情支持和帮助，使该书得以顺利出版，在此一并致谢。

衷心希望本书能为全国各供电企业的广大供用电管理与市场营销工作者和电力供应与使用者提高工作水平和工作效率起到积极作用。恳求阅读本书的读者能对书中的遗漏和错误不吝指正，在此深表感谢！需要说明的是，书中谈到的一些政策、规定不会是一成不变的，

也可能具有一定的局限性，我们将根据国家颁布的新规章制度和有关规定，并结合工作实践，不断加以补充、修正和完善。

编 者

2005 年 12 月



用电管理手册



目 录

前言

第一章 变配电所运行管理

1

第一节 变配电所一次接线..... 1

一、电气主接线基本形式 (1) 二、供配电网络接线 (7)

第二节 继电保护及自动装置 13

一、常用继电保护方式及其选择 (13) 二、6~10kV 高压电力线路继电保护 (16) 三、电力变压器继电保护 (17) 四、高压电动机继电保护 (17) 五、电力电容器电流保护 (18) 六、10kV 变配电所继电保护装置 (18) 七、35~110kV 变电所继电保护装置 (19) 八、继电保护定期检验与现场试验 (21) 九、高压熔丝选择 (23) 十、用户小型发电机组的继电保护与同期装置 (24) 十一、二次回路与操作电源 (25) 十二、继电保护与自动装置运行 (29)

第三节 变配电设备及运行 31

一、电力变压器及运行 (31) 二、高压熔断器及运行 (37) 三、互感器及运行 (41) 四、断路器及运行 (49) 五、隔离开关及运行 (55) 六、高压负荷开关及运行 (57) 七、操动机构 (62) 八、电力电容器及运行 (65) 九、成套配电装置及运行 (73) 十、防雷接地装置运行 (110) 十一、电缆线路运行 (112)

第四节 变配电所运行管理..... 113

一、值班制度 (113) 二、交接班制度 (113) 三、巡回检查制度 (114) 四、现场清洁卫生制度 (115) 五、运行分析制度 (116)

第二章 电能计量管理

117

第一节 电能计量装置..... 117

一、电能表按用途和接线分类 (117) 二、电能表按准确度分等级 (121) 三、表用电流、电压互感器按准确度分等级 (121) 四、表用电流、电压互感器按用途和接线分类 (121)

第二节 感应式电能表	122
一、感应式电能表正确接线 (122)	
二、交流感应式标准电能表 (131)	
三、感应式电能表校验和调整 (134)	
四、感应式电能表检修 (152)	
第三节 电子式电能表	154
一、电子式电能表测量原理 (154)	
二、电子式电能表功能与分类 (156)	
三、电子式电能表线路 (162)	
四、机电脉冲式电子电能表结构与原理 (170)	
第四节 表用互感器	178
一、电压互感器 (178)	
二、电流互感器 (183)	
第五节 电能计量装置的误差分析及合理选用	199
一、电能表的相对误差 (199)	
二、互感器的合成误差 (202)	
三、计量装置的综合误差 (218)	
四、减少误差措施 (218)	
五、电能表的合理配置 (219)	
第六节 电能表潜动分析	228
一、潜动和灵敏度 (228)	
二、产生潜动的原因 (228)	
三、提高灵敏度的措施 (228)	
四、避免产生潜动的措施 (229)	
第七节 电能计量装置运行维护及检定检验	230
一、电能计量装置运行维护 (230)	
二、电能计量器具检定与检验 (232)	
三、修调前检验 (236)	
四、抽样检定 (236)	
五、临时检定 (238)	
六、检定 (检验) 印证 (239)	
第八节 电能计量装置技术资料档案管理	242
一、安装与验收技术资料档案 (242)	
二、运行和维护技术资料档案 (242)	
第九节 用电设备容量变更和电能表配合更换管理	243
一、增容 (243)	
二、减容 (244)	
第十节 电能计量管理部门的岗位设置、工作职责、工作标识	244
一、机构及岗位设置 (245)	
二、工作职责 (245)	
三、工作标准 (246)	
第三章 业务扩充与变更用电	247
第一节 业务扩充	247
一、业务扩充的含义及主要内容 (247)	
二、用电申请的受理 (247)	
三、供电方案 (249)	
四、客户受电工程设计审查与工程检查 (252)	
五、供用电合同 (256)	
六、装表接电、资料存档 (257)	
第二节 业扩报装的管理标准及工作标准	258
一、业扩工程管理标准 (258)	
二、业扩报装资料管理标准 (259)	
三、报装业务岗位工作标准 (261)	
四、方案勘察岗位工作标准 (262)	
五、设计审核岗位工作标准 (263)	
六、业扩工程管理岗位工作标准 (263)	
七、送电检查岗位工作标准 (265)	
八、装表岗位工作标准 (265)	
九、资料管理岗位	

工作标准 (266) 十、资金管理岗位工作标准 (267) 十一、报装业务咨询岗位工作标准 (268) 十二、合同管理岗位工作标准 (269) 十三、业扩报装计算机系统维护管理专责岗位工作标准 (270) 十四、供用电合同管理办法 (270)

第三节 变更用电及日常营业 274

一、变更用电的基本概念 (274) 二、办理变更用电的基本原则 (275)

三、日常营业 (280)

第四节 标准格式 281

一、用电申请书 (281) 二、标准流程 (285) 三、供用电合同的标准格式 (292)

第四章 电价、电费管理和营销稽查 322

第一节 电价 322

一、电价的基本概念 (322) 二、电价的分类 (323) 三、销售电价的执行范围 (324) 四、电价制度 (328) 五、现行分时电价方案 (330) 六、2004 年新销售电价表 (332)

第二节 电费管理 334

一、电费管理的意义和任务 (334) 二、抄表 (336) 三、核算 (339)

第三节 电量电费计算 341

一、电量的计算 (341) 二、电费的计算 (343)

第四节 收费工作流程、原则及管理方法 352

一、电费回收的意义及收费方式 (353) 二、电费结算合同 (354) 三、电费违约金 (355) 四、停 (限) 电催费工作标准 (356)

第五节 营销稽查 356

一、电力营销稽查人员应具备的基本条件 (357) 二、各级电力营销稽查岗位职责及工作标准 (357) 三、营业工作责任事故与差错和管理规定 (360)

第五章 安全用电管理 367

第一节 人身触电及防护 367

一、人身触电 (367) 二、防止人身触电的技术措施 (374) 三、触电急救 (383)

第二节 电气防火防爆 388

一、电气火灾与爆炸 (388) 二、电气火灾和爆炸的一般原因及防护 (391) 三、电气设备的防火防爆 (392) 四、扑灭电气火灾的方法 (397)

第三节 电气安全用具 401

一、绝缘安全用具 (401) 二、一般防护安全用具 (408)

第四节 安全距离 413

一、变电所部分 (413)	二、电力线路 (426)	三、电缆 (431)	
第五节 安全用电管理			433
一、安全组织措施和技术措施 (433)	二、电气运行管理 (435)	三、用电事故调查和管理 (439)	
第六章 用电检查管理			446
第一节 用电检查的职责			446
一、用电检查责任 (446)	二、用电检查权限 (446)	三、用电检查技能 (446)	
第二节 用电检查内容范围和程序纪律			447
一、用电检查内容 (447)	二、用电检查范围 (447)	三、用电检查程序 (448)	
第三节 各产业 (行业) 用电分析——用电特点、产品、单耗等			449
一、产 (行) 业用电特点概述 (449)	二、农业用电 (450)	三、制造业用电特点 (451)	
四、第三产业用电特点 (463)	五、生活用电特点 (469)		
第四节 依法打击窃电			470
第五节 防止窃电技术措施			476
一、防止窃电措施 (476)	二、防止窃电合法依据 (480)	三、改变原有监视模式 (480)	
四、采用多样化计量方式 (481)	五、规范计量装置使用及安装标准 (482)	六、针对目前严重的重复接地的窃电现象采取防止重复接地的方法 (482)	
第七章 需求侧管理			485
第一节 需求侧管理部门的岗位设置、工作职责、工作标准			485
一、岗位设置 (485)	二、需求侧管理岗位工作标准 (485)	三、电力需求侧管理工作标准 (487)	
第二节 需求侧管理的基本知识			491
一、综合资源规划方法 (491)	二、需求侧管理 (493)	三、实施环境 (494)	
第三节 需求侧管理技术			496
一、管理的目标 (496)	二、管理的对象 (496)	三、管理的技术手段 (497)	
第四节 电力负荷、用电负荷的定义、分类、计算			501
一、用电负荷分类 (501)	二、负荷曲线的种类 (502)		
第五节 电力负荷管理系统			503
一、负荷管理系统的发展及其对电力营销管理的意义 (503)	二、电力负荷控制系统的规划 (506)	三、负荷控制系统的主控站设备 (510)	

第六节 负荷控制系统的收、发信机	514
一、发信机组成及主要性能指标 (514) 二、收信机组成及主要性能指标 (516)	
第七节 负荷控制系统的终端	518
一、双向终端功能 (518) 二、主要性能指标 (522) 三、精度要求 (522) 四、接口及硬件要求 (522) 五、本地数据采集接口电路要求 (522)	
第八节 电力负荷控制的管理办法	522
一、电力负荷控制管理方法的有关规定 (523) 二、供电公司电力负荷管理系统工作联系规定 (525) 三、电力负荷控制系统安装维修工作电气安全规程 (527) 四、电力负荷管理监控终端设备巡视规定 (528) 五、电力负荷管理系统客户运行规定 (529) 六、电力负荷管理系统通信管理制度 (530) 七、电力负荷管理中心值班制度 (531) 八、电力负荷管理中心操作制度 (531) 九、电力负荷管理中心交接班制度 (532) 十、电力负荷管理中心检修制度 (532) 十一、电力负荷管理中心主任岗位职责 (532) 十二、电力负荷管理中心专职人员岗位职责 (533) 十三、电力负荷管理中心班长岗位职责 (533) 十四、电力负荷管理中心运行人员岗位职责 (533) 十五、电力负荷管理中心检修人员岗位职责 (534)	
第九节 用电设备的节约用电	534
一、照明节电 (534) 二、电力拖动节电 (544) 三、蓄冷空调节电技术 (563)	
第八章 电力客户服务	575
第一节 企业经营理念的基本知识及范例	575
一、企业经营理念的基本知识 (575) 二、范例 (575)	
第二节 电力客户服务的基本知识	576
一、电力客户服务的定义、要点和基本特性 (576) 二、电力客户服务理念 (577) 三、适应市场经济要求的营销服务体系的建设 (577) 四、现代营销组织机构的建设目标及设置原则 (578) 五、客户服务技术支持系统 (579) 六、客户服务运营管理要素 (580) 七、客户服务监督管理 (580) 八、客户服务需求及满意度调查与分析内容 (581) 九、服务人员文明服务基础行为规范 (584) 十、客户服务人员文明服务用语和服务禁语 (590)	
第三节 供电营业规范化服务标准	592
一、供电服务规范 (592) 二、农村供电所规范化管理标准 (601) 三、农村供电营业规范化服务窗口标准 (617) 四、农村供电营业规范化服务示范窗口标准 (620)	
第四节 客户服务战略	620
一、客户服务战略 (620) 二、承诺服务 (620) 三、有偿服务与无偿服	

务及划分原则 (622)	四、客户服务与公共关系 (622)	五、客户服务与企业形象 (623)	六、服务技巧分类 (623)
第五节 电力客户服务技术支持系统	626		
一、电力客户服务系统的结构 (626)	二、电力客户服务系统的组成和功能 (626)	三、电力客户服务系统的特点 (628)	四、电力客户服务术语解释 (629)
第九章 农电管理	632		
第一节 农电生产技术管理	632		
一、农电生产技术管理概述 (632)	二、架空电力线路和电气设备的运行与维护 (633)	三、设备管理 (650)	
第二节 线损管理	654		
一、概述 (654)	二、低压配电网线损的计算 (658)	三、线损管理措施 (660)	
第三节 电费管理	661		
一、电费管理的内容 (661)	二、抄表 (663)	三、核算 (665)	四、电费回收 (666)
第四节 供电质量与农电安全管理	669		
一、供电质量管理 (669)	二、安全管理 (675)		
第五节 供电所规范化服务管理	687		
一、供电所客户服务部(厅、室)规范化建设 (687)	二、供电所电力紧急服务管理 (688)		
第十章 用电营销法律法规	689		
第一节 用电营销法律法规基本知识	689		
一、电力法规体系的含义 (689)	二、电力法规体系的构成 (689)		
第二节 供电质量的法律规定	691		
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (691)	二、《电力供应与使用条例》有关条款 (691)	三、《供电营业规则》有关条款 (692)	
第三节 业务扩充、用电变更的法律规定	693		
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (693)	二、《电力供应与使用条例》有关条款 (694)	三、《供电营业规则》有关条款 (694)	
第四节 电价、电费管理的法律规定	699		
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (699)	二、《电力供应与使用条例》有关条款 (700)	三、《供电营业规则》有关条款 (700)	
第五节 供用电合同的法律规定	701		
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (701)	二、《电力供应与使用条		

例》有关条款 (701) 三、《供电营业规则》有关条款 (702)	
第六节 电能计量的法律规定	705
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (705) 二、《电力供应与使用条例》有关条款 (705) 三、《供电营业规则》有关条款 (706) 四、《计量法》的有关规定 (708)	
第七节 需求侧管理的法律规定	709
一、《中华人民共和国电力法》有关条款 (709) 二、《电力供应与使用条例》有关条款 (709) 三、《供电营业规则》有关条款 (709)	
第八节 供电设施的法律规定	710
一、《中华人民共和国刑法》有关条款 (710) 二、《中华人民共和国电力法》有关条款 (710) 三、《电力供应与使用条例》有关条款 (711) 四、《供电营业规则》有关条款 (711) 五、《电力设施保护条例》有关条款 (713)	
第九节 电力运行事故的法律规定	715
一、《中华人民共和国刑法》有关条款 (715) 二、《中华人民共和国电力法》有关条款 (715) 三、《电力供应与使用条例》有关条款 (715) 四、《供电营业规则》有关条款 (716) 五、《居民家用电器损坏处理办法》的有关条款 (717)	
第十节 用电检查的法律规定	718
一、《中华人民共和国刑法》有关条款 (718) 二、《中华人民共和国电力法》有关条款 (718) 三、《电力供应与使用条例》有关条款 (719) 四、《供电营业规则》有关条款 (720) 五、《用电检查管理办法》有关条款 (722)	
第十一节 触电伤亡事故处理的法律规定	726
一、《中华人民共和国刑法》有关条款 (726) 二、《供电营业规则》有关条款 (726) 三、《最高人民法院关于人身触电伤亡事故的处理意见》的有关条款 (727)	
参考文献	729



变配电所运行管理



第一节 变配电所一次接线

一、电气主接线基本形式

发电厂、变电所的电气主接线，常因建设条件、能源类型、系统状况、符合需求等多种因素而异。但是，发电厂、变电所的各种电气主接线又是由若干基本接线形式组合而成的。

(一) 单母线接线方式

1. 单母线接线

如图 1-1 所示，这种接线的特点是只有一组母线 WB，所有电源回路和出线回路，均经过必要的开关电器连接在该母线上并列运行。各回路中的断路器 QF 用来投、切该电路及切除短路故障；母线隔离开关及线路隔离开关 QS，用来在切断电路时建立明显可见的空气绝缘间隙，将电源与停运设备可靠隔离，以保证检修安全。在投入电路时，必须先合两侧隔离开关，后合断路器；在切除电路时，必须先断开断路器，后拉开两侧的隔离开关。上述断路器与隔离开关间的操作顺序必须严格遵守，严防带负荷拉隔离开关等误操作。

单母线的主要优点是接线简单、清晰，所用电气设备少，操作方便，配电装置造价便宜。其主要缺点是只能提供一种单母线运行方式，对运行状况变化的

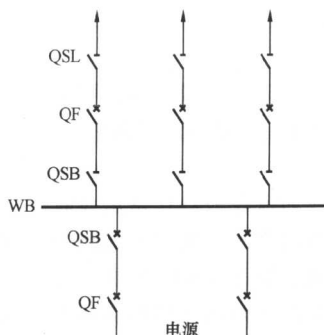


图 1-1 单母线接线

的适应能力差；母线和母线隔离开关故障或检修时，全部设备均需停运。总之，单母线接线的工作可靠性和灵活性都较差，只能用于某些出线回路较少，对供电可靠性要求并不高的小容量发电厂与变电所中。

2. 单母线分段接线

为了改善单母线接线的工作性能，可利用分段断路器 QFd 将母线适当分段，构成如图 1-2 所示的单母线分段接线，当对可靠性要求不高时，也可以用分段隔离开关进行分段。

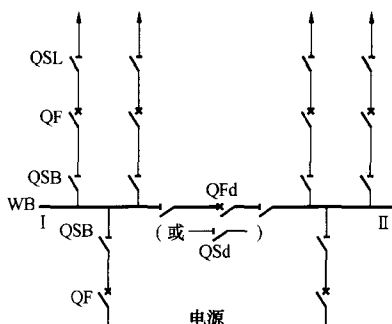


图 1-2 单母线分段接线

母线分段的数目，决定于电源的数目、容量、出现回数、运行要求等，一般分为 2~3 段。应尽量将电源与负荷均衡地分配于各母线段上，以减少各分段间的功率交换。对于重要用户，可从不同母线段上分别引出两条及以上回路向其供电。

单母线分段接线可以提供单母线运行、各段并列运行、各段分列运行等运行方式，且便于分段检修母线，减小母线故障的影响

范围，全部停电的可能性很小，显然提高了运行灵活性与供电可靠性。当任一段母线故障时，继电保护装置可使分段断路器跳闸，保证正常母线段正常运行。若分段断路器平时断开，则当任一段母线失去电源时，可由备用电源自动投入装置将分段断路器合闸，恢复向该母线段的供电。单母线分段接线的主要缺点是在一段母线故障检修期间，该母线上的所有回路均须停电；任一断路器检修时，所在回路也将停电。

单母线分段接线，可应用于 6~220kV 配电装置中。

3. 单母线分段带旁路接线

如欲在检修任意出线断路器时而不中断对该线路的供电，则可以采用如图 1-3 所示的单母线分段带旁路母线接线。

图 1-3 中增设了一组旁路母线 WP 及各出线回路中相应的旁路隔离开关 1QSp，分段断路器 QFd 兼作旁路断路器

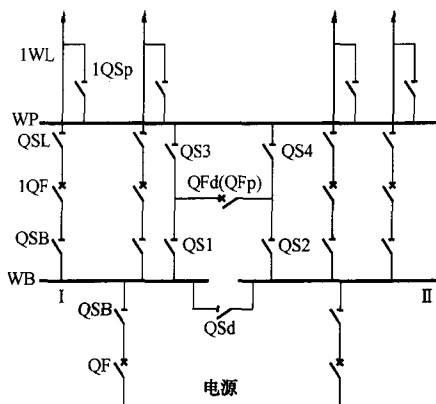


图 1-3 单母线分段带旁路母线接线

器 QFp, 并设有分段隔离开关 QSd。

平时旁路母线不带电, QS1、QS2 及 QFp 合闸, QS3、QS4 及 QSd 断开, 主接线系统按单母线分段方式运行。当需要检修某一出线断路器 (如 1QF) 时, 可通过倒闸操作, 由分段断路器代替旁路断路器, 使旁路母线经 QS4、QFp、QS1 接至 I 段母线, 或经 QS2、QFp、QS3 接至 II 段母线而带电运行, 并经过被检修断路器所在回路的旁路隔离开关 (如 1QSp) 构成向该线路供电的旁路通路。然后, 即可断开该出线断路器 (如 1QF) 及两侧隔离开关进行检修, 而不中断其所在线路 (如 1WL) 的供电。此时, 两段工作母线既可通过分段隔离开关 QSd 并列运行也可以分列运行。

现已检修 1QF 为例, 简述其倒闸操作步骤。

第一步, 检查旁路母线是否完好。合上 QSd, 断开 QFp 和 QS2, 合上 QS4, 合上 QFd, 若旁路母线完好, QFd 则不会自动跳闸, 再断开 QFd。

第二步, 将线路 1WL 切换至旁路母线上运行。合上 1QSp, 再合上 QFd, 断开 1QF 及其两侧隔离开关, 做好安全接地, 即可退出 1QF 进行检修。

此时, 线路 1WL 经过 1QSp、旁路母线、QS4、QFp、QS1 而接于 I 段母线上, 继续正常供电。

单母线分段带旁路母线接线方式具有相当高的可靠性及灵活性, 广泛应用于出现回路不多, 负荷较为重要的中小型发电厂或 35~110kV 变电所中。

(二) 双母线接线方式

1. 双母线接线

在图 1-4 所示的双母线接线中, 设置有两组母线 I、II, 其间通过母线联络断路器 QFL 相连, 每回进出线均经一台断路器和两组母线隔离开关分别接至两组母线。正是由于每回设置了两组母线隔离开关, 可以换至两组母线, 从而大大改善其工作性能。

双母线接线的主要优点如下:

(1) 运行方式灵活。可以采用将电源和出线均衡的分配在两组母线上, 母联断路器合闸的双母线同时运行方式; 也可以采用任意一组母线工作, 另一组母线备用, 母联断路器断开的单母线运行方式, 所有回路均不中断工作。

(2) 检修母线时不中断供电。只需将需检修母线上的所有回路通过倒闸操作换接至另一组母线上, 即可不中断供电。例如图 1-4 所示接线, 在 I 母线工作、II 母线备用的运行方式下, 欲检修 I 母线时的倒闸操作主要步骤是: ①检查备用母线是否完好, 合 QFL 两侧隔离开关及 QFL, 向备用母线充电, 若备用母线良好, 则 QFL 便不会因继电保护动作而跳闸, 便可继续操作; ②将所有回路切换至备用母线, 如先合 QS2, 再断 QS1, 即可将线路 1WL 换接至备用母线 II, 其他回路切换方法同此; ③断开 QFL 及其两

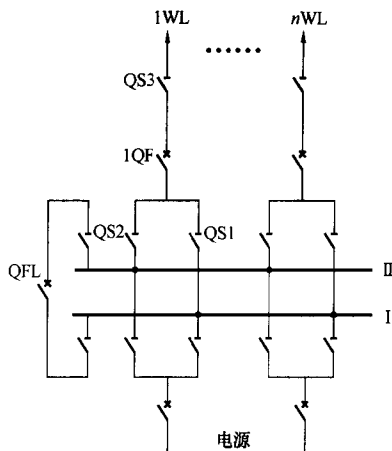


图 1-4 双母线接线

当任一出现断路器故障、拒动或不允许操作时，也可仿照上述方法，利用母联断路器断开该线路。

双母线接线的主要缺点如下：

- (1) 变更运行方式时，需利用母线隔离开关进行倒闸操作，操作步骤较为复杂，容易出现误操作，从而导致设备或人身事故。
- (2) 检修任一回路断路器时，该回路仍需停电或短时停电。
- (3) 增加了大量的母线隔离开关及母线的长度，配电装置结构较为复杂，占地面积与投资都增多。

2. 双母线带旁路母线接线

采用双母线带旁路母线的目的，是为了在检修任一回路的断路器时不中断该回路的工作。

在图 1-5 所示具有专用旁路的断路器的双母线带旁路母线接线中，除两组母线 I、II 之外，增设了一组旁路母线 WP 及专用旁路断路器 QFp 回路。凡拟利用旁路母线系统的各个回路，均须相应装设可接至旁路母线的旁路隔

侧隔离开关，恢复正常供电。

与此相似，当任一组母线故障时，也只需将接于该母线上的所有回路均切换接至另一组母线，便可迅速地全面恢复供电。

(3) 检修任一回路母线隔离开关时，只中断该回路。这时，可将其他回路转换至另一组母线继续运行，然后停电检修该母线隔离开关。如果允许对隔离开关带电检修，则该回路也可不停电。

(4) 检修任一线路断路器时，可用母联断路器代替其工作。以检修图 1-4 所示的双母线接线中 1QF 为例，其方法是：将其他所有

离开关, 如 $1QSp$ 。

双母线带旁路母线接线, 可以大大提高主接线系统的工作可靠性。当电压等级较高、线路回路较多时, 因每年中的断路器累计检修时间较长, 这一优点就更加突出。但是, 这种接线所用的电气设备数量较多, 配电装置结构复杂, 占地面积较大, 经济性较差。根据我国的情况, 一般规定当 220V 线路有 5 (或 4) 回及以上出线、110kV 线路有 7 (或 6) 回及以上出线时, 可采用有专用旁路断路器的双母线带旁路母线接线。

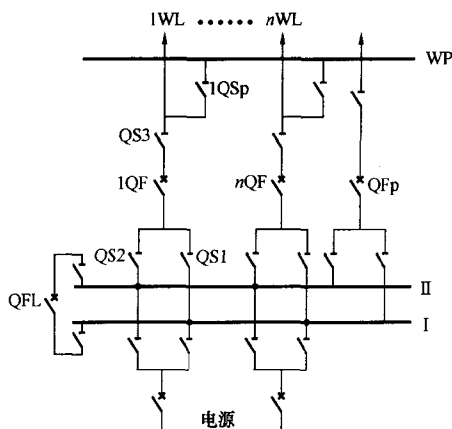


图 1-5 双母线带旁路母线接线

(三) 无母线接线方式

1. 桥形接线

当只有两台变压器或两条线路时, 可以采用桥式接线。桥形接线又分为内桥接线 (见图 1-6) 和外桥接线 (见图 1-7) 两种形式。

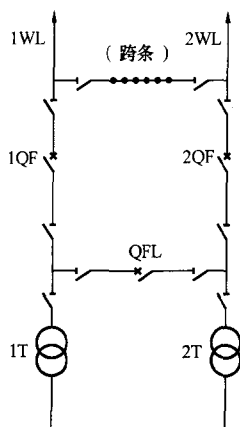


图 1-6 内桥接线

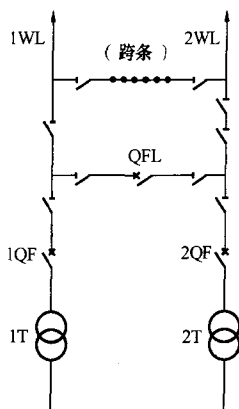


图 1-7 外桥接线