

220~500kV BIANDIANZHAN
DIANQIJIEXIAN SHEJI (DIERBAN)

220~500kV

变电站电气接线设计

(第二版)

宋继成 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

220~500kV BIANDIANZHAN
DIANQIJIEXIAN SHEJI (DIERBAN)

014044227

TM645
03-2

220~500kV 变电站电气接线设计

(第二版)

宋继成 著



TM645

03-2



北航

C1732207



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是在总结 220 ~ 500kV 变电站设计、运行实践经验的基础上, 结合我国国情并参考国内外资料和文献而编写的。本书全面、系统、综合地论述了变电站电气一次、二次接线方面的问题, 全面、详细地讲述了 220 ~ 500kV 变电站电气接线设计所涉及的各方面问题, 包括电气主接线、无功补偿、自用电、控制、保护、计算机应用、互感器、直流系统等。本书内容丰富、技术先进, 并且紧密联系实际。除了文字论述外, 书中还有大量的图表、公式以及工程应用的实例供读者参考。

本书可供从事 220 ~ 500kV 变电站电气设计、运行、管理的工程技术人员使用, 也可供各行业从事电气专业设计、运行安装、调试人员阅读参考, 还可作为高等院校电力工程专业教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

220 ~ 500kV 变电站电气接线设计 / 宋继成著. —2 版. —北京: 中国电力出版社, 2014. 4

ISBN 978 - 7 - 5123 - 5421 - 0

I. ①2… II. ①宋… III. ①变电所 - 电气接线 IV. ①TM645

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 315046 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 7 月第一版

2014 年 4 月第二版 2014 年 4 月北京第三次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 23.25 印张 615 千字

印数 6001—9000 册 定价 70.00 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

本书是在中国电力出版社 2004 年出版的《220 ~ 500kV 变电所电气接线设计》的基础上进行的全面修订,在内容和章节的编排上做了较大修改。原书出版近十年来,电力技术有了较快发展,主要表现在:

1. 变电站综合自动化技术已经成了成熟技术,近年来又有了新的发展。220kV 无人值班变电站全面推广。综合自动化和无人值班在变电站的推广获得了明显的技术经济效益。
2. 数字式变电站进行了广泛的试点,取得一些有价值的可研成果,积累了经验。
3. 计算机技术、光纤通信技术、网络技术在变电站的应用又有了新的发展。
4. 代表现代输变电技术最高水平的 800kV 直流输电、1000kV 交流输电系统已经投入运行。
5. 为适应新形势的需要,新编的和修订的一批新标准、规程、规定和变电站通用设计相继颁布和出版。

由于新技术的迅速发展,原书中有的内容变得陈旧和过时,一些新的成熟的技术需要补充进来,原书需要“吐故纳新”,这就是修订本书的原因。

本次修订,几乎对所有章节都有改动,其中,主要的有:第一章,增加了第六节短路电流的限制措施和第七节中性点的接地方式。第二章第三节、第四节进行了整合,内容有较大改动,删除了弱电选线的内容,增加了计算机控制和数字变电站控制的内容;第五节,增加了二次设备组屏(柜)设计。第三章,基于计算机技术的新发展,对变电站计算机监控系统的功能和系统结构方面做了较大修改,给出了常规变电站和数字式变电站的最新系统结构方案。第五章,增加了有关 SVG 的内容。第六章,增加了数字式变电站电流互感器的配置和参数选择,增加了新的线路电压互感器和母线电压互感器的二次回路接线设计。第七章,修改了 220kV 和 500kV 变压器保护的典型接线。原第八章删除,将变电站同期装置的内容合并到第十章。新第八章在原第九章内容的基础上增加了新能源作为变电站自用电的内容,还增加了站用变压器容量选择的计算实例。新第九章在原第十章的基础上增加了一体化交、直电源的内容。新第十章在原第十一章内容的基础上增加了变电站的同步系统和变电站设备的在线监测内容。

对于本次修订还有以下说明:

关于本书涉及的变电技术定位问题,在内容的组织上,以总结成熟的技术、经验为主,同时力求吸纳最新的成熟先进技术,反映当前的发展水平并有一定的前瞻性,注重理论联系实际,以解决工程实际问题为主,结合工程设计的需要作必要的理论上的阐述和运算公式的推导。对可选的方案和数据,书中也给出了推荐的意见。

按变电站的自动化水平分,通常将变电站分为常规变电站、综自变电站、数字式变电站、

智能变电站。目前还没有权威机构给这四种变电站作出明确定义，但一般认为：

常规变电站：变电站装有常规控制屏、机电式信号装置和指针式仪表，虽然这类变电站有的也装有计算机监控装置，但正常的操作和监视还是以常规设备为主。

综自变电站：在变电站内取消了常规的监控设备，变电站正常的控制、监视、测量、远动等全部由计算机监控系统完成，有的变电站还实现了无人值班。这种变电站通常称为综合自动化变电站，简称为综自变电站。

数字式变电站：其主要特点是变电站的计算机监控系统采用了 IEC 61850 模式，保护装置、自动装置和其他电子设备都按 IEC 61850 标准建模，具有完善的自描述功能，能与监控系统组网通信。电流、电压等模拟量信息实现了数字化采集、网络化传输。设备的状态信号和开关设备的跳闸、合闸信号也实现了数字化描述和网络化传输。

智能变电站：在数字式变电站基础上，通过大量高级软件开发和应用，实现变电站的实时自动控制、智能调节、在线分析决策、故障处理和快速恢复，与电网调度和相邻变电站协调互动，实现电网的电能质量控制、安全稳定控制和经济运行。

作者认为，目前我国综自变电站的技术是成熟的技术。这是因为综自变电站从设备制造、运行管理、调试、试验到技术规程、规定都积累了成熟的经验。在我国，综自变电站的推广采用已经获得了巨大的技经技术效益。

近年来，数字式变电站技术在我国有了快速发展，对数字式设备如电子式互感器、合并单元、智能终端等进行了大量的研究、试验、试运行，积累了不少经验和研究成果。但总体来看，目前有的数字式设备运行还不稳定，电子式互感器故障率较高；运行现场调试和试验设备和标准不健全；运行时间较短，缺欠没能充分暴露；设备造价高。因此，当前数字式变电站技术仍然处于试点采用阶段，不宜全面推广采用。

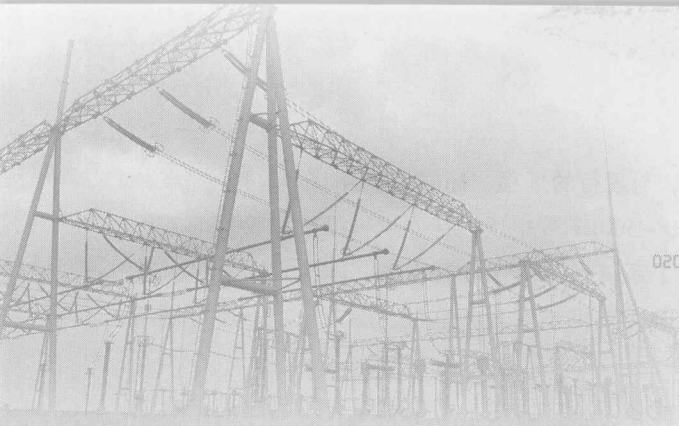
智能变电站是变电站技术的发展方向，当前对智能变电站硬件、软件的研究、开发深度不够，相关的实验、验收标准不健全，实际投入运行的较少，积累的经验不多，距离智能变电站的要求相差较远。

本书在涉及变电站自动化方面的内容时，以最新的综自变电站的技术为主，也少量地介绍部分数字变电站技术方案。为方便读者阅读和理解，在插图的形式上还保留第一版书以接线图、原理图和展开图为主的形式，尽量不采用方框图。

新技术的发展日新月异，由于条件和水平所限，在修订中不可避免地会出现对某些问题看法的片面性，也难免有谬误不当之处，诚心欢迎广大读者批评指正。

宋继成

2013 年 12 月



0201001001010001100010001010101011000101001011011001

第一版前言

本书是在中国电力出版社 1996 年版的《220 ~ 500kV 变电所二次接线设计》的基础上进行的全面修订，同时增写了变电所的电气一次接线、无功补偿、变电所的所用电等内容，因此，本书名为《220 ~ 500kV 变电所电气接线设计》。

变电技术的发展与电网的发展和设备的制造水平密切相关。近年来，为了满足经济快速增长对电力的需求，我国电力工业也在高速发展，电网规模不断扩大。目前我国建成的 500kV 变电所有近 200 座，220kV 变电所几千座；500kV 电网已经成为主要的输电网络，大经济区之间实现了联网，最终将实现全国联网。电气设备的制造水平也在不断提高，产品的性能和质量都有了较大的改进。除空气绝缘的高压电气设备外，GIS、组合化、智能化、数字化的高压配电装置也有了新的发展；计算机监控微机保护已经在电力系统中全面推广采用；代表现代输变电技术最高水平的 500kV 直流输电、500kV 交流可控串补也已经投入商业运行。我国电网供电的可靠性近年来也有了较大的提高，在发达国家连续发生严重的电网事故的同时，我国电网的运行比较稳定，保证了经济的高速发展。

在未来，随着经济的增长，变电技术还将有新的发展，同时也给电力工程技术人员提出了一些需要解决的新课题，例如：高压、大容量变电所深入负荷中心进入市区所带来的如何减少变电所占地问题、环境兼容问题；电网联系越来越紧密，如何解决在事故时快速切除隔离故障点，保证系统安全稳定问题；系统短路电流水平不断提高，如何限制短路电流问题；在保证供电可靠性的前提下，如何恰当地选择设备、降低工程造价问题等。

庞大电网的运行、维护和管理，大批新工程的建设以及新课题的研究，对从事电力工程设计、维护、调试和管理的工程技术人员提出了更高的要求。他们不仅要有扎实的基础知识，同时也要拓宽知识领域，增加新知识，解决新问题。他们迫切需要一些专业性强的技术书籍，以供解决实际问题时参考。但目前专门介绍变电所电气接线设计的书籍较少，不能满足广大工程技术人员的需求。本书的出版可在一定程度上填补这方面的空白，为读者提供一份综合性的参考资料。

本书将变电所电气接线涉及到的内容分成十一章。内容的编排上，在总结成熟经验的同时，力求技术先进，能够反映当前的发展水平并有一定的前瞻性，注重理论联系实际，以解决工程实际问题为主，结合工程设计的需要作必要的理论上的阐述和运算公式的推导。对可选择的方案和数据，书中也给出了推荐的意见。为了方便问题的阐述和减少篇幅，书中附有必要的图表和工程实例。为开阔读者的视野，书中还介绍了一些国外相关技术的发展状况，以供借鉴。书

中涉及有关当前技术政策、技术标准方面的问题，与现行的规程、标准相吻合。

本书的读者对象主要是在电力系统中从事 220 ~ 500kV 变电所设计、运行维护和管理的技术人员。由于本书对电气接线的主要问题进行了系统性、综合性的论述，因此它同时可供其他行业（如冶金、化工、煤炭、交通等行业）的电力工程技术人员学习、参考。本书还可供高等院校电力工程专业教学参考。

由于条件和水平所限，对某些问题的看法可能会带有片面性，书中难免有不当之处，欢迎广大读者批评指正。

宋继成

2004 年 4 月 26 日



020100100101000110001000101010101000101001011011001

目 录

前言

第一版前言

第一章 变电站的电气主接线设计	1
第一节 对电气主接线的评价	1
一、可靠性	1
二、灵活性	2
三、经济性	2
第二节 常用的各种接线方式及特点	2
一、变压器—线路组接线	2
二、桥接线	3
三、单母线接线	3
四、单母线分段接线	4
五、双母线接线	5
六、双母线分段接线	6
七、带旁路母线的母线制接线	7
八、3/2 断路器接线	8
九、双母线双断路器接线	11
十、变压器—母线接线	12
十一、4/3 断路器接线	12
第三节 变电站主接线的选择	13
一、主接线选择的主要原则	13
二、变电站的分类	14
三、各种配电装置的接线方式	14
第四节 主接线设计所需的原始资料和专业间配合	16
一、主接线设计需要的系统资料	16
二、变电站主接线作为其他专业的设计依据	17
第五节 主接线中的设备配置	17
一、隔离开关的配置	17
二、接地开关和接地器的配置	18
三、避雷器、阻波器、耦合电容器的配置	18

四、电流、电压互感器的配置	19
第六节 短路电流的限制措施	27
一、在电力系统上的措施	27
二、采用高阻抗变压器	27
三、采用串联电抗器	28
四、自耦变压器中性点经小电抗接地	29
五、母线分列运行	30
第七节 中性点的接地方式	30
一、中性点直接接地	30
二、中性点经消弧线圈接地	31
三、中性点经小电阻接地	33
四、中性点电阻值选择原则	33
第八节 变电站主接线的实例	34
一、220kV 终端变电站	34
二、220kV 地区变电站	34
三、330kV 变电站	34
四、500kV 变电站	34
五、超大规模的 500kV 变电站	39

第二章 变电站的控制

第一节 变电站控制系统设计的基本要求	42
一、变电站控制系统的设计内容	42
二、对控制系统的基本要求	42
三、500kV 变电站控制系统的特点	43
第二节 变电站的控制方式及二次设备布置	45
一、由值班人员控制的变电站	46
二、遥控变电站	46
三、变电站二次设备布置	47
四、常规 500kV 变电站的二次设备分散布置	49
第三节 断路器的控制	51
一、变电站断路器的控制方式	51
二、断路器各种控制方式的特点	51
三、220kV 变电站断路器控制	54
四、500kV 变电站断路器控制	55
五、断路器控制回路设计的基本要求	55
六、断路器的典型控制回路接线	56
第四节 隔离开关的控制和安全操作闭锁	66
一、隔离开关的控制方式	66
二、隔离开关的安全操作闭锁	72
第五节 控制屏的选择和组屏(柜)设计	76

一、板式控制屏	76
二、拼块式控制屏	76
三、二次设备组屏(柜)设计	77
第六节 主控制室设计及有关工程心理学方面的问题	79
一、概述	79
二、主控制室的位置	80
三、主控制室面积的计算	81
四、与主控制室设计有关的工程心理学知识	83
五、主控制室的布置	87
六、主控制室的环境设计	94

第三章 变电站的计算机监控系统

第一节 变电站的常规监控系统	97
第二节 常规监控系统存在的问题	98
一、信息处理方面的问题	98
二、信息变换方面的问题	99
三、信息传输方面的问题	99
四、500kV 变电站监控系统出现的新问题	99
第三节 在监控系统中应用计算机	100
一、利用微处理机改进变电站的测量和信号系统	100
二、用计算机监控系统代替常规监测系统	101
三、分布式的监控系统及二次设备分散布置	102
四、利用计算机监控系统实现变电站的无人值班	102
五、实现变电站的数字化	104
六、变电站计算机监控系统发展的展望	104
第四节 计算机监控系统的功能	105
一、数据采集和处理	105
二、数据的存储	107
三、系统和设备的安全监视与报警	107
四、控制、调节及安全操作闭锁	108
五、显示和制表打印	110
六、事件顺序记录	110
七、事故追忆	110
八、远动功能	110
九、同步时钟对时	111
十、人一机联系	111
十一、事故分析及处理指导	112
十二、运行管理和技术管理	112
十三、自诊断、自恢复和自动切换	112
第五节 计算机监控系统的结构及硬件配置	113

一、概述	113
二、常规变电站计算机监控系统的结构	114
三、数字式变电站计算机监控系统的结构	120
四、数字式变电站计算机监控系统的特点	123
五、变电站计算机监控系统硬件性能的基本要求	125
第六节 监控系统的软件要求	127
一、对软件的一般要求	127
二、监控系统的主要软件	127
三、监控系统的数据库及管理	128
第七节 监控系统的信息采集和输出回路设计	129
一、对信息采集和输出回路设计的要求	129
二、各种信息采集回路的设计	129
三、数字式变电站信息采集回路	131
第四章 3/2 断路器接线二次线设计特点	132
第一节 基本接线及安装单位的划分	132
一、3/2 断路器接线的一般形式	132
二、安装单位划分	132
第二节 电流、电压互感器的配置及二次回路	133
一、电流互感器的配置	133
二、电流回路接线	135
三、和电流接线对测量和保护的影响	137
四、电压互感器的配置	138
第三节 控制及同期回路	139
一、控制回路	139
二、同期回路	139
第四节 隔离开关的安全操作闭锁	141
第五节 断路器失灵保护及自动重合闸	142
一、断路器失灵保护	142
二、自动重合闸	142
三、保护及二次设备布置	143
第五章 变电站的无功补偿装置	144
第一节 概述	144
第二节 并联电抗器	145
一、并联电抗器的接线	145
二、并联电抗器保护	146
第三节 并联电力电容器	151
一、并联电力电容器组的接线	151
二、电力电容器的故障和不正常运行方式	155

三、并联电容器组保护的特点	157
四、并联电容器组的熔断器保护	157
五、并联电容器组的工频过电压保护	160
六、并联电容器组的过电流保护	168
七、并联电容器组的失压保护	168
八、并联电容器组对其他设备及保护的影响	168
第四节 无功—电压的自动调节	170
一、概述	170
二、无功—电压的调节原理	170
三、对无功—电压自动调节装置的一般要求	175
四、无功—电压自动调节装置	175
第五节 串联补偿装置	176
一、概述	176
二、串联补偿装置的接线	178
三、串联补偿电容器组的接线	179
四、串联补偿装置的过电压保护	180
五、串联补偿装置的继电保护	181
六、串联补偿装置的监控和通信	182
第六节 可控补偿装置	182
一、电力系统对可控补偿的需求	182
二、高压、大功率电力电子器件的发展及应用	184
三、可控静止并联补偿装置 (SVC)	184
四、静止无功发生器 (SVG)	185
五、可控串联补偿	187
六、灵活交流输电系统	189

第六章 电流、电压互感器的特性及二次回路

第一节 概述	191
第二节 电流互感器的稳态参数选择	192
一、一次额定电流选择	192
二、二次额定电流选择	193
三、电流互感器额定输出容量的选择	194
四、对准确度级的要求	196
五、仪表安全系数 F_s 的选择	199
六、电流互感器二次绕组数的确定	199
七、数字式变电站电流互感器配置和二次参数选择	200
第三节 保护用电流互感器的暂态参数选择	201
一、采用暂态型电流互感器的必要性	201
二、电流互感器的暂态计算	201
三、电流互感器的工作循环	204

四、具有暂态特性的保护用电流互感器分级	205
五、暂态保护级电流互感器的选择	207
第四节 电流互感器的二次回路设计	208
一、电流互感器的二次回路接线	208
二、测量仪表的电流回路接线	209
三、保护用电流互感器的二次回路接线	210
第五节 电压互感器的参数选择	211
一、额定电压	211
二、额定二次输出容量	211
三、电压互感器的误差	211
四、电压互感器的选型	213
五、电容式电压互感器的暂态特性	213
六、电磁式电压互感器的铁磁谐振	214
第六节 电压互感器的二次回路接线	214
一、对电压互感器二次回路接线的基本要求	214
二、电压互感器二次绕组接地方式	214
三、测量仪表的电压回路电压降	215
四、继电保护和测量仪表的电压回路供电方式	215
五、电压互感器二次回路的保护	217
六、电压回路切换	218
七、电压互感器二次回路接线	220
第七节 电压抽取装置	222
一、ZY-2型电压抽取装置	222
二、TYC-01型电压抽取装置	223
第八节 电子式互感器	224
一、概述	224
二、电子式互感器的基本结构和基本参数	225
三、电子式互感器的基本原理	226
四、对电子式互感器的评价	229

第七章 电力变压器保护

第一节 变压器可能发生的故障和不正常运行方式	231
一、变压器内部的各种短路故障	231
二、变压器附属设备故障引起的不正常运行	231
三、外部短路引起的变压器过电流	232
第二节 变压器保护的配置原则	232
第三节 瓦斯保护	233
第四节 纵差保护	234
一、对纵差保护的要求	234
二、纵差保护的构成	234

三、纵差保护的整定计算	237
四、分侧差动保护的采用	241
五、纵差保护用电流互感器的选型	244
六、关于纵差保护电流回路断线问题	246
第五节 变压器的相间故障后备保护	247
一、变压器的相间故障后备保护的配置原则	248
二、变压器的相间故障后备保护的配置方式	248
三、变压器的相间故障后备保护的整定计算	249
第六节 接地故障后备保护	255
一、变压器接地保护的配置原则	255
二、变压器接地保护的接线	256
三、接地保护的整定计算	256
第七节 过负荷保护	261
第八节 变压器的其他保护	261
一、分裂绕组变压器的差电压保护	261
二、过励磁保护	263
第九节 变压器保护装置的选型和典型接线	265
一、变压器保护装置的选型	265
二、微机型变压器保护的特点	265
三、变压器保护的典型配置	266

第八章 变电站的 380/220V 站用电系统

第一节 站用电负荷的性质	271
一、站用电负荷	271
二、站用电负荷分类	271
三、变电站的启动负荷	272
第二节 站用电系统接线	272
一、站用电源	272
二、站用电 380/220V 侧接线	274
三、站用电负荷的供电回路接线	274
第三节 站用变压器的选择	277
一、站用变压器类型的选择	277
二、站用变压器主要参数的选择	277
三、站用变压器容量的选择	278
四、接地变压器容量的选择	281
第四节 站用电系统的监控、保护和自动装置	283
一、站用电系统的控制	283
二、站用电系统的保护	284
三、站用电系统的自动装置	287
第五节 站用电系统的设备布置	288

一、站用变压器的布置	288
二、站用 380/220V 主配电屏的布置	288
三、站用 380/220V 分馈电屏的布置	288
四、配电屏的选型	289
五、检修和试验电源的配置	289

第九章 直流、UPS 和自用电源的一体化

第一节 直流系统接线	290
一、直流母线接线	290
二、直流系统的电源配置	291
三、直流馈线网络	292
四、直流系统保护设备的选择	293
第二节 直流系统的工作电压	294
一、强电直流电压 110V 和 220V 的比较	294
二、变电站强电直流系统电压的选择	295
三、变电站弱电直流系统的电压	296
第三节 蓄电池组及其附属设备的选择	296
一、蓄电池的选择	296
二、蓄电池组数的确定	299
三、蓄电池组的构成方式	301
四、无端电池的蓄电池选择	302
五、硅降压装置的选择	306
第四节 充电和浮充电装置的选择	308
一、对充电和浮充电装置的一般要求	308
二、两组蓄电池时充电和浮充电装置的配置方式	309
三、充电和浮充电设备的选择	309
第五节 直流设备的监控与布置	311
一、直流设备的监控	311
二、直流设备的布置	313
第六节 变电站的不间断电源系统	313
一、变电站设不间断电源系统的必要性	313
二、对 UPS 系统的要求	314
三、变电站 UPS 的配置方式	314
四、集中式 UPS 系统的接线	315
五、UPS 主要部件的工作原理	316
六、不间断电源的供电回路	319
第七节 自用电源系统的一体化	320
一、概述	320
二、一体化自用电源系统的组成	320
三、系统功能	320

四、直流电源装置	322
五、交流不间断电源系统 (UPS)	323
六、通信电源装置	323
七、交流电源装置	323
八、总监控装置	323

第十章 变电站二次系统的其他问题

第一节 变电站的同步系统	324
一、概述	324
二、同步系统的电压回路设计	324
三、手动准同步回路	326
四、变电站的自动同步	327
五、变电站的同步系统接线	329
第二节 变电站的抗干扰	331
一、二次回路干扰电压的来源	331
二、干扰电压的抑制	334
三、对变电站抗干扰措施的建议	336
四、保护下放的抗干扰情况分析	338
第三节 变电站的图像监视系统	339
一、图像监视系统在变电站的用途	340
二、图像监视系统的功能要求	340
三、图像监视系统的构成	341
四、图像监视系统设计要考虑的问题	342
第四节 变电站设备的在线监测	343
一、概述	343
二、对在线监测系统的要求	344
三、变电站在线监测系统简介	344
四、在线监测的工程应用	347
第五节 二次设备的运行维护	347
一、弱电设备的运行维护	347
二、户外二次设备的运行维护	348
第六节 提高二次回路可靠性的若干措施	349
一、直流回路自动开关、熔断器的配置及相关回路设计	349
二、控制、保护回路用中间继电器的选择及相关回路设计	350
三、分闸压板的配置	351
四、保护屏的选择及接线	351
五、控制电缆的选择	352

参考文献

变电站的电气主接线设计

变电站电气主接线设计是依据变电站的最高电压等级和变电站的性质,选择出一种与变电站在系统中的地位和作用相适应的接线方式。变电站的电气主接线是电力系统接线的重要组成部分,它表明变电站内的变压器、各电压等级的线路、无功补偿设备是最优化的接线方式与电力系统连接,同时也表明在变电站内各种电气设备之间的连接方式。一个变电站的电气主接线包括高压侧、中压侧、低压侧以及变压器的接线。因各侧所接的系统情况不同,进出线回路数不同,其接线方式也不同。

变电站的电气主接线设计是整个变电站设计的核心技术。它对变电站内电气设备的选择、布置,继电保护及自动装置的设计,变电站总平面布置的设计,都起着决定性作用。

电气主接线直接影响变电站乃至相关电力系统的安全、经济、稳定、灵活的运行。

变电站一般都需要经过多次扩建后才能最终完成所选择的接线方式。因此,过渡接线的设计是变电站各发展阶段中电气主接线设计的重要内容之一,它直接关系到变电站建设初期或扩建的安全性、灵活性和经济性。

电气主接线的设计与所在电力系统及所采用的设备密切相关。随着电力系统的不断发展、新技术的采用、电气设备的可靠性不断提高,设计主接线的观念也应与时俱进、不断创新。

第一节 对电气主接线的评价

对变电站电气主接线的设计一般从可靠性、灵活性和经济性等方面进行评价。

一、可靠性

根据变电站的性质和在系统中的地位和作用不同,对变电站的主接线可靠性宜提出不同的要求。

主接线的可靠性是接线方式和一次、二次设备可靠性的综合。对主接线的可靠性可以做定量的计算,但需要各种设备的可靠性指标、各级线路、母线故障率等原始数据。一般情况下,在主接线设计时尚缺乏准确的可靠性计算所需的原始资料,而且计算方法各异,也不成熟,故通常不作定量计算。即使进行了可靠性计算,其结果也只能作为参考。通常采用定性分析来比较各种接线的可靠性,一般比较以下各项:

- (1) 断路器停电检修时,对供电的影响程度。
- (2) 进线或出线回路故障,断路器拒动时,停电范围和停电时间。
- (3) 母线故障或母线检修时,停电范围和停电时间。