

DIANGONG

电工
实战丛书

SHIZHAN CONGSHU

孙克军 主编

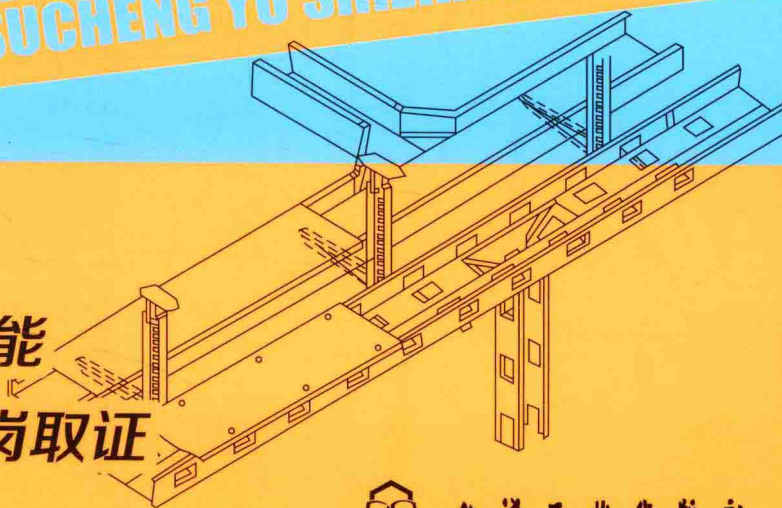
高压电工 技能速成 与实战技巧

GAOYA DIANGONG
JINENG SUCHENG YU SHIZHAN JIQIAO

学会基础知识

快速掌握技能

轻松上岗取证



化学工业出版社

DIANGONG

电工
实战丛书

SHIZHAN CONGSHU

高压电工 技能速成 与实战技巧

孙克军 主 编

张苏英 薛增涛 副主编

GAOYA DIANGONG
JINENG SUCHENG YU SHIZHAN JIQIAO



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

高压电工技能速成与实战技巧/孙克军主编. —北京:
化学工业出版社, 2016. 8

(电工实战丛书)

ISBN 978-7-122-27485-4

I. ①高… II. ①孙… III. ①高电压-电工技术
IV. ①TM8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 146837 号

责任编辑: 高墨荣

责任校对: 吴 静

文字编辑: 孙凤英

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 321 千字 2016 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

《电工实战丛书》编委会

主 任 孙克军

副主任 刘庆瑞

编 委 (按姓氏拼音排序)

安国庆	付占稳	高艳玲	韩 宁	李 斌	李仕旭
李文娟	刘 浩	刘建业	刘庆瑞	马 超	马 丽
孙会琴	孙克军	孙丽华	商晓梅	王 佳	王素芝
王晓晨	王忠杰	薛增涛	薛智宏	闫彩红	杨国福
于 静	张苏英	赵 静	朱维璐		

前言

随着国民经济的飞速发展，电能在工农业生产、军事、科技及人民日常生活中的应用越来越广泛。各行各业对电工的需求越来越多，新电工不断涌现，新知识也需要不断补充。为满足广大再就业人员学习电工技能的要求，我们组织编写了“电工实战丛书”。本丛书按高压电工、低压电工、维修电工、建筑电工、物业电工、家装电工、水电工、汽车电工、电工分册，本丛书采用大量图表，内容由浅入深、言简意赅、通俗易懂、简明实用、可操作性强，力求帮助广大读者快速掌握行业技能，顺利上岗就业。

本书是高压电工分册，本书是根据高压电工的实际需要，参考《工人技术等级标准》规定的初、中级应知应会的主要要求而编写的，以帮助高压电工提高电气技术的理论水平及处理实际问题的能力。本书在编写过程中，从当前高压电工的实际情况出发，面向生产实际，搜集、查阅了大量有关资料，归纳了电力系统的基本知识、高压隔离开关与高压负荷开关、高压断路器、操动机构、高压熔断器、电力变压器与互感器、操作电源、继电保护装置、并联电容器和无功补偿、电力架空线路、电力电缆线路、变配电所的运行与管理等方面的内容。

本书全面介绍了高压电工应掌握的基础知识和基本操作技能，不仅可作为农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员的就业培训用书，也可供已经就业的高压电工在技能考评和工作中使用，还可作为职业院校有关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编，张苏英、薛增涛副主编。第1章由闫彩红编写，第2章由张苏英编写，第3章由薛增涛编写，第4、12章由孙克军编写，第5章由刘建业编写，第6章由薛智宏编写，第7章由高晓芝编写，第8章由刘浩编写，第9章由王晓晨编写，第10章由马超编写，第11章由严晓斌编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

编者

第1章 高压电工基础知识

1.1 电力系统与配电系统概述	1
1.1.1 电力系统的组成	1
1.1.2 联网运行的电力系统的优点	2
1.1.3 变电所的类型	2
1.1.4 电力网	2
1.1.5 输电线路、配电线路与电能用户	4
1.1.6 配电系统	4
1.2 电力系统的基础知识	4
1.2.1 对电力系统的基本要求	4
1.2.2 电力系统中发电、供电和用户之间的关系	5
1.2.3 电力网中额定电压的规定	5
1.2.4 电力网的电压等级的选择	6
1.2.5 电力系统中常用的调压方式	7
1.2.6 电力负荷的分类	8
1.2.7 电力负荷的分级	9
1.2.8 提高功率因数的方法	9
1.2.9 电力网中性点的接地方式	10
1.2.10 中性点不接地的电力网的优缺点	11
1.2.11 高压电器常用的图形符号和文字符号	11
1.3 高压安全用具的检查与使用	13
1.3.1 绝缘棒	13
1.3.2 绝缘夹钳	14
1.3.3 绝缘手套	15
1.3.4 绝缘鞋	16
1.3.5 脚扣	18
1.3.6 安全帽	18
1.3.7 安全带	20
1.3.8 高压验电器	21
1.3.9 临时接地线	23
1.3.10 标示牌	25
1.3.11 遮栏	26

第2章 高压隔离开关与高压负荷开关

2.1 高压隔离开关概述	28
2.1.1 隔离开关的用途	28
2.1.2 隔离开关应满足的要求	28
2.1.3 隔离开关的主要类型	29
2.1.4 隔离开关的结构	29
2.2 高压隔离开关的使用与维护	32
2.2.1 隔离开关的选择	32
2.2.2 隔离开关的安装	32
2.2.3 隔离开关的使用	33
2.2.4 隔离开关的巡视检查与检修	34
2.2.5 隔离开关的维护	34
2.2.6 隔离开关常见故障及其排除方法	35
2.3 高压负荷开关概述	35
2.3.1 负荷开关的用途	35
2.3.2 负荷开关的主要类型	36
2.3.3 负荷开关的结构与特点	37
2.4 高压负荷开关的使用与维护	39
2.4.1 负荷开关的选择	39
2.4.2 负荷开关的安装与调整	40
2.4.3 负荷开关的使用	40
2.4.4 负荷开关的维护	41
2.4.5 负荷开关的巡视检查	41
2.4.6 负荷开关常见故障的诊断与处理	41

第3章 高压断路器

3.1 高压断路器概述	43
3.1.1 高压断路器的用途	43
3.1.2 高压断路器与高压隔离开关、高压负荷开关的区别	43
3.1.3 高压断路器的主要类型	44
3.1.4 多油断路器的结构与特点	45
3.1.5 少油断路器的结构与特点	46
3.1.6 真空断路器的结构与特点	47
3.1.7 六氟化硫断路器的结构与特点	49
3.2 高压断路器的选用	50
3.2.1 高压断路器的选择	50
3.2.2 高压断路器的安装与调试	51
3.2.3 高压断路器的运行	53
3.3 高压断路器的维修	56
3.3.1 高压断路器的日常巡视检查	56

3.3.2 高压断路器的维修	57
3.3.3 高压断路器的故障分析与处理	59

第4章 操动机构

4.1 操动机构概述	63
4.1.1 操动机构的用途	63
4.1.2 操动机构应满足的基本要求	64
4.1.3 操动机构的主要类型	64
4.2 操动机构的结构与特点	65
4.2.1 手动操动机构的结构与特点	65
4.2.2 电磁操动机构的结构与特点	66
4.2.3 弹簧操动机构的结构与特点	66
4.2.4 液压操动机构的结构与特点	68
4.3 操动机构的使用与维护	69
4.3.1 操动机构的使用	69
4.3.2 操动机构的巡视检查	71
4.3.3 操动机构的维护	71
4.4 操动机构的检修	72
4.4.1 电磁操动机构的检修与调整	72
4.4.2 操动机构常见异常现象的分析与处理	73
4.5 操动机构的常见故障及其排除方法	75

第5章 高压熔断器

5.1 高压熔断器概述	78
5.1.1 高压熔断器的用途	78
5.1.2 高压熔断器的主要类型	78
5.1.3 户内型高压熔断器的基本结构与工作原理	79
5.1.4 户外型高压熔断器的基本结构与工作原理	80
5.2 高压熔断器的使用与维护	82
5.2.1 高压熔断器的选择	82
5.2.2 跌落式熔断器的安装	83
5.2.3 跌落式熔断器的操作与运行	83
5.2.4 跌落式熔断器的检修	84
5.3 高压熔断器故障诊断及处理	84
5.4 高压熔断器常见故障及其排除方法	86

第6章 电力变压器与互感器

6.1 变压器概述	87
6.1.1 变压器的用途	87
6.1.2 变压器的分类	88
6.1.3 变压器的基本结构与工作原理	88

6.1.4	变压器的型号	89
6.1.5	变压器的额定值	90
6.1.6	三相变压器的连接组	91
6.1.7	变压器并联运行的条件	92
6.1.8	变压器的选择	93
6.2	油浸式电力变压器	94
6.2.1	油浸式电力变压器的结构	94
6.2.2	变压器的搬运与安装注意事项	95
6.2.3	变压器投入运行前的检查	96
6.2.4	变压器的试运行	97
6.2.5	变压器的巡视与检查	98
6.2.6	切换分接开关的注意事项	99
6.2.7	补充变压器油的注意事项	99
6.2.8	变压器常见故障的处理方法	101
6.2.9	变压器运行中常见的异常现象及其处理方法	102
6.3	电压互感器	103
6.3.1	电压互感器的用途与特点	103
6.3.2	电压互感器的分类	104
6.3.3	电压互感器的主要技术参数	105
6.3.4	电压互感器的选择	106
6.3.5	电压互感器的接线方式	106
6.3.6	电压互感器的运行与维护	107
6.3.7	电压互感器的故障处理	110
6.4	电流互感器	111
6.4.1	电流互感器的用途与特点	111
6.4.2	电流互感器的分类	112
6.4.3	电流互感器的技术参数	113
6.4.4	电流互感器的选择	114
6.4.5	电流互感器的接线方式	115
6.4.6	电流互感器的运行与维护	116
6.4.7	电流互感器的故障处理	119

第7章 操作电源

7.1	操作电源概述	120
7.1.1	操作电源的用途	120
7.1.2	操作电源的类型	121
7.2	常用操作电源	121
7.2.1	交流操作电源	121
7.2.2	硅整流直流操作电源	122
7.2.3	蓄电池组直流操作电源	122
7.2.4	硅整流电容储能直流操作电源	123

7.3 蓄电池	124
7.3.1 蓄电池概述	124
7.3.2 蓄电池的使用与维护	126
7.4 操作电源的使用与维修	127
7.4.1 操作电源的巡视检查	127
7.4.2 直流操作电源系统接地故障的处理	128

第8章 继电保护装置

8.1 继电保护装置概述	129
8.1.1 继电保护装置在电力系统中的主要作用	129
8.1.2 电力系统在运行中对继电保护装置的基本要求	129
8.1.3 继电保护装置的组成	130
8.1.4 主保护、后备保护和辅助保护的特点	131
8.1.5 定时限过流保护和反时限过流保护的特点	132
8.1.6 定时限过电流保护和反时限过电流保护的區別	132
8.1.7 电流速断保护的整定原则和保护范围	133
8.1.8 过电流保护的整定原则和保护范围	134
8.1.9 对变压器保护的基本要求	134
8.1.10 瓦斯保护的用途与保护范围	135
8.2 继电保护装置的使用与维护	136
8.2.1 高压运行值班电工需要掌握和了解的基本知识	136
8.2.2 使继电保护装置可靠动作应采取的措施	136
8.2.3 继电保护装置的巡视	137
8.2.4 继电保护装置的维护	137
8.2.5 继电保护装置的定期检查和试验	138
8.2.6 继电保护装置动作断路器跳闸的检查处理	138
8.2.7 变压器继电保护动作断路器跳闸的检查处理	139
8.2.8 变压器瓦斯保护动作的检查处理	139

第9章 并联电容器与无功补偿

9.1 并联电容器概述	141
9.1.1 电容器的主要类型	141
9.1.2 并联电容器的型号	141
9.1.3 并联电容器的结构	142
9.1.4 并联电容器在电力系统中的作用	142
9.2 并联电容器的使用	144
9.2.1 并联电容器与电力网的连接方法	144
9.2.2 并联电容器补偿的种类	144
9.2.3 并联电容器无功补偿容量的确定	145
9.2.4 并联电容器的合理选用	146
9.2.5 并联电容器组的保护装置的选用	147

9.2.6	电容器放电电阻值的选择	147
9.2.7	并联电容器的安装	149
9.2.8	并联电容器运行的条件	149
9.2.9	新装并联电容器组投入运行前应做的检查	150
9.2.10	并联电容器组投入或退出运行的规定	150
9.2.11	并联电容器的操作	150
9.3	并联电容器的维修	151
9.3.1	并联电容器组运行中的检查与巡视	151
9.3.2	并联电容器组的定期停电检查	152
9.3.3	并联电容器组的日常维护	152
9.3.4	并联电容器的常见故障及其处理方法	153

第10章 电力架空线路

10.1	电力架空线路概述	155
10.1.1	电力线路的主要类型	155
10.1.2	架空线路的组成	155
10.1.3	架空线路电杆的类型	157
10.1.4	架空线路导线的排列方式	158
10.1.5	架空线路导线的换位	159
10.2	架空线路的安装	159
10.2.1	架空线路常用导线的选择	159
10.2.2	架空线路常用金具的种类与作用	161
10.2.3	架空线路常用横担的种类与作用	164
10.2.4	架空线路常用绝缘子的种类与特点	164
10.2.5	弧垂的大小对线路安全运行的影响	165
10.2.6	电力架空线路导线截面积的选择	166
10.2.7	架空线路对横担的安装要求	168
10.2.8	导线在绝缘子上的固定	169
10.2.9	架空线路的档距及导线的弧垂的确定	169
10.2.10	架空线路导线的连接	170
10.2.11	接户线的安装	174
10.3	架空线路的维护	174
10.3.1	架空线路巡视的种类与周期	174
10.3.2	架空线路的巡视检查	175
10.3.3	架空线路的常见故障及其排除方法	175
10.3.4	线路运行中突然停电的处理	176

第11章 电力电缆线路

11.1	电力电缆线路概述	178
11.1.1	电缆线路的特点	178
11.1.2	常用电力电缆的类型	178

11.1.3 常用电缆的构成	179
11.2 电缆线路的安装	180
11.2.1 电力电缆的选择	180
11.2.2 电缆的搬运和储存	181
11.2.3 对电力电缆应进行的检查	181
11.2.4 电力电缆常用的敷设方式	181
11.2.5 直接埋地敷设	182
11.2.6 电缆沟敷设	183
11.2.7 电缆桥架敷设	184
11.2.8 其他电缆敷设方法的特点	185
11.2.9 电力电缆在敷设过程中应注意的事项	185
11.2.10 电缆头应满足的技术要求	187
11.2.11 制作电缆头的一般规定	187
11.2.12 制作电缆头的注意事项	188
11.3 电缆线路的使用与维护	190
11.3.1 电缆线路投入运行的基本条件	190
11.3.2 电力电缆定期巡视检查的周期	190
11.3.3 电缆线路的维护	190
11.3.4 电缆头漏油对电缆的安全运行的危害	191
11.3.5 电缆线路的常见故障及故障原因分析	191

第12章 变、配电所的运行与管理

12.1 概述	192
12.1.1 变、配电所必须建立的规程和制度	192
12.1.2 变、配电所对于设备异常运行及事故处理的规定	193
12.1.3 变、配电所应健全的技术资料	193
12.1.4 变电所值班制度的规定	194
12.1.5 变电所值班员职责	194
12.1.6 变电所的其他安全措施	194
12.2 变、配电所的巡视检查	195
12.2.1 巡视检查的方法	195
12.2.2 巡视检查的主要内容	196
12.2.3 巡视检查的注意事项	196
12.3 倒闸操作	197
12.3.1 倒闸操作概述	197
12.3.2 倒闸操作票	197
12.3.3 倒闸操作现场应具备的条件	198
12.3.4 倒闸操作的顺序应遵守的规定	198
12.3.5 进行倒闸操作的注意事项	199
12.3.6 变电所送电时应进行的操作	199
12.3.7 变电所停电时应进行的操作	200

参考文献

第1章

高压电工基础知识

1.1 电力系统与配电系统概述

1.1.1 电力系统的组成

由发电厂、电力网及电能用户组成的发电、输电、变电、配电和用电的整体称为电力系统，即电力系统是指通过电力网连接在一起的发电厂、变电所及用户的电气设备的总体。

在整个动力系统中，除发电厂的锅炉、汽轮机等动力设备外的所有电气设备都属于电力系统的范畴。电力系统主要包括发电机、变压器、架空线路、电缆线路、配电装置、各类电力、电热设备以及照明等用电设备，如图 1-1 所示。

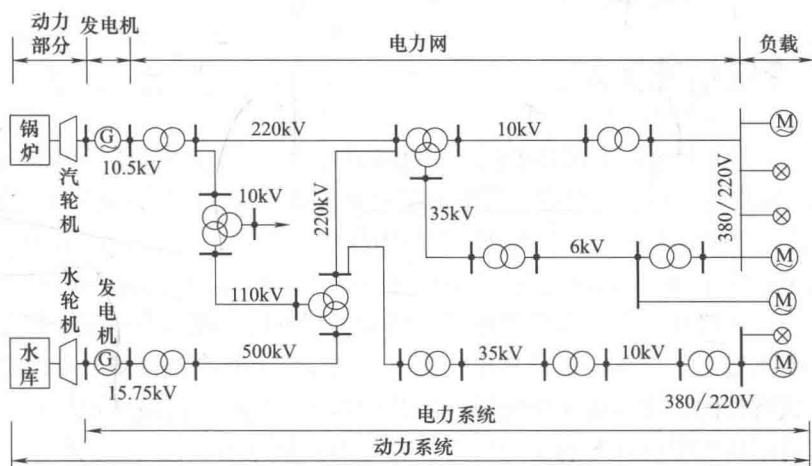


图 1-1 动力系统、电力系统与电力网的构成

电力网是电力系统的一部分，它包括变电所、配电所及各种电压等级的电力线路。电能用户（又称电力用户或电力负荷）是指一切消耗电能的设备。

电力系统中,电作为能源通过的部分称为一次系统,对一次系统进行测量、保护、监控的部分称为二次系统。从控制系统的角度看,一次系统相当于受控对象,二次系统相当于控制环节,受控量主要有开关电器的开、闭等数字量和电压、功率、频率、发电机功率角等模拟量。

1.1.2 联网运行的电力系统的优点

图 1-2 是从发电厂经变电所通过电力线路至电能用户的送电过程示意图。

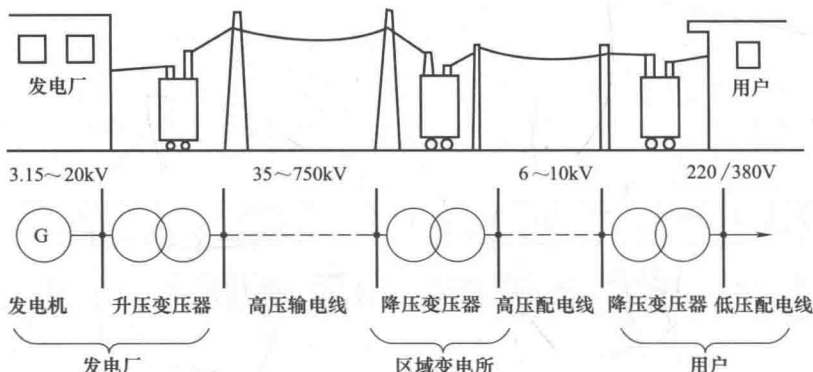


图 1-2 从发电厂到电能用户的送电过程示意图

如果各发电厂都是彼此独立地向用户供电,则当某个发电厂发生故障或停机检修时,由该厂供电的地区将被迫停电。为了确保对用户供电不中断,每个发电厂都必须配备一套备用发电机组,但这就增加了投资,而且设备的利用率较低。因此,有必要将各种类型的发电厂的发电机、变电所的变压器、输电线路、配电设备以及电能用户等联系起来,组成一个整体,称为电力系统的联网运行。这样,就可以减少备用发电设备的容量,提高发电设备的利用率,提高供电的可靠性,提高电能质量,实现经济运行。

1.1.3 变电所的类型

变电所(站)是变换电能电压和接受分配电能的场所,是联系发电厂和电能用户的中间枢纽。如果仅用以接受电能和分配电能,则称为配电所(站)或开闭所(站)(变电所顾名思义就是变电,因此变电所含有变压器。而开闭所的电压不变,只有一个电压等级的输入、输出,故开闭所没有变压器);如果仅用以把交流电能变换成直流电能,则称为变流所(站)。

变电所有升压和降压之分。升压变电所一般和大型发电厂结合在一起,把电能电压升高后,再进行长距离输送;降压变电所多设在用电区域,将高压适当降低后,对某地区或某用户供电。根据其所处的位置,降压变电所又可分为枢纽变电所、区域变电所、终端变电所以及工业企业的总降压变电所和车间变电所等。变电所类型见图 1-3。

1.1.4 电力网

在电力系统中,连接各种电压等级的输电线路、各种类型的变、配电所及用户的电缆和

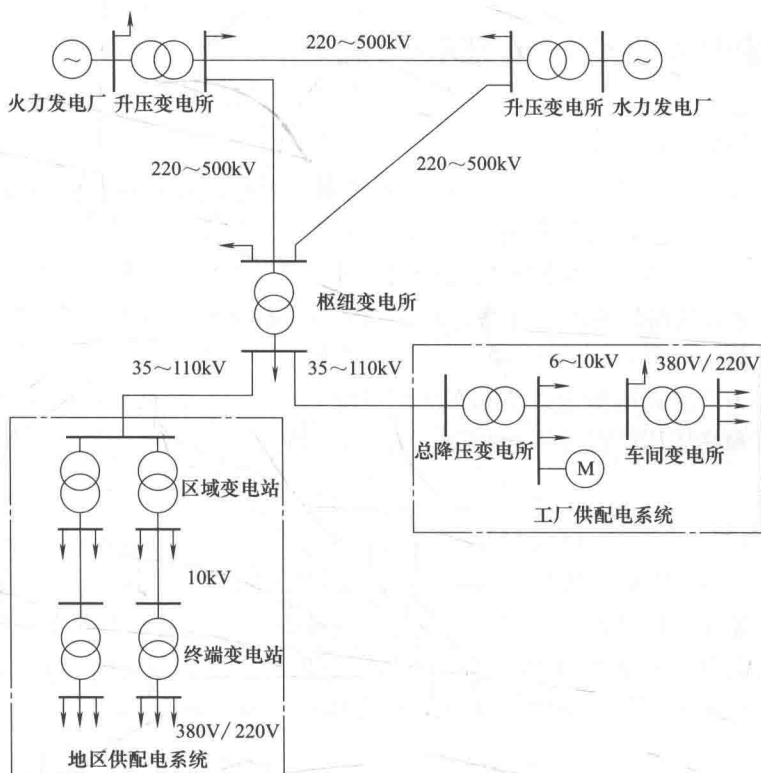


图 1-3 电力系统变电所类型示意图

架空线路构成的输、配电网称为电力网。电力网是输送电能和分配电能的通道，是联系发电厂、变电所和电能用户的纽带。

电力网按其电力系统中的作用不同，分为输电网（供电网）和配电网。

输电网又称为供电网，由输送大型发电厂巨大电力的输电线路和与其线路连接的变电站组成，是电力系统中的主要网络，简称主网，也是电力系统中的最高级电网，又称网架。

配电网由配电线路、配电所及用户组成，它的作用是把电力分配给配电所或用户。

配电网按其额定电压又分为一次配网和二次配网，如图 1-4 所示。

一次配网是指高压配电线路组成的电力网，是由配电所、开闭站及10kV高压用户组成。二次配网担负某地区的电力分配任务，主要向该地区的用户供电。供电半径不大，负荷也较小，例如系统中以低压三相380V/220V供电的配电网就是二次配网。

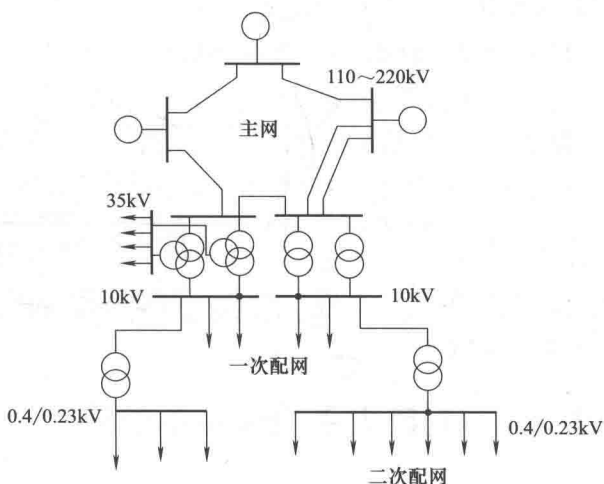


图 1-4 电力网示意图

1.1.5 输电线路、配电线路与电能用户

(1) 输电线路与配电线路

从发电厂将生产的电能经过升压变压器输送到电力系统中的降压变压器及电能用户的35kV及以上的高压、超高压电力线路称为输电线路。

从发电厂将生产的电能直接配送给电能用户或由电力系统中的降压变压器供给电能用户的10kV以下的电力线路称为配电线路。3~10kV线路称为高压配电线路，1kV及以下线路称为低压配电线路。

配电线路分为厂区高压配电线路和车间低压配电线路。厂区高压配电线路将总降压变电所、车间变电所和高压用电设备连接起来。车间低压配电线路主要用以向低压用电设备供应电能。

(2) 电能用户

凡取用电能的所有单位均称为电能用户，如工业用户、农业用户、市政商业用户和居民用户等。其中工业企业用电量约占国内全年总发电量的64%，是最大的电能用户。

如果引入用电单位的电源为1kV及以下的低压电源，这类用户称为低压用户；如果引入用电单位的电源为1kV以上的高压电源，这类用户称为高压用户。

1.1.6 配电系统

(1) 配电系统的组成

配电系统主要由供电电源、配电网、用电设备等组成。配电系统的电源可以取自电力系统的电力网或企业、用户的自备发电机。配电系统的配电网由企业或用户的总降压变电所（或高压配电所）、高压输电线路、降压变电所（或配电所）、低压配电线路组成。

(2) 配电系统与电力系统的区别

实际上配电系统的基本结构与电力系统的基本结构是极其相似的，所不同的是配电系统的电源是电力系统的电力网，电力系统的用户实际上就是配电系统。

配电系统中的用电设备根据额定电压分为高压用电设备和低压用电设备。

1.2 电力系统的基础知识

1.2.1 对电力系统的基本要求

对电力系统的基本要求如下：

① 供电可靠性。用户要求供电系统有足够的可靠性，特别是连续供电，用户要求供电系统在任何时间内都能满足用户用电的需要，即便在供电系统中，局部出现故障的情况下，仍不能对某些重要用户的供电有很大的影响。

② 供电质量合格。供电质量的优、劣，直接关系到用电设备的安全经济运行和生产的正常运行，无论是供电的电压、频率以及不间断地供电，哪一方面达不到标准都会对用户造成不良的后果。因此，要求供电系统应确保对用户供电的电能质量。

③ 安全、经济、合理性。供电系统要安全、经济、合理地供电，这同时也是供、用电双方要求达到的目标。

④ 电力网运行调度的灵活性。对于一个庞大的电力系统和电力网，必须做到运行方式灵活、调度管理先进，只有这样，才能做到系统安全可靠、经济和合理地运行。

1.2.2 电力系统中发电、供电和用户之间的关系

电能生产的特点是产、供、销同时发生，同时完成，既不能中断又不能储存。电力系统是一个由发、供、用三者联合组成的整体。其中任何一个环节配合不好，都不能保证电力系统的安全、经济运行。

由于电力系统始终是保持平衡的，因此，发电厂的发电计划需要按照电力系统的负荷需要制订生产计划。如果电力系统中发电厂发出的有功功率不足，就使得电力系统的频率降低，不能保持额定频率，造成供电质量低劣，影响用户的正常生产用电。

此外，用户的变、配电所都是与电力系统相连接的，无论哪一个环节发生事故，不但对发生事故的单位造成严重的损失，而且会影响更多的用户正常用电。

电力系统运行的经济性、合理性，除决定于正确调度本系统的运行方式外，还决定于用户用电的合理性。如果用户本身的功率因数很高，基本上不需要电网供给无功负荷，那么，就会降低网络中的功率损耗，提高电网运行的经济性。因此，电力系统中发、供、用之间是一个密不可分的整体。

1.2.3 电力网中额定电压的规定

额定电压又称标称电压，是指电气设备的正常工作电压，是在保证电气设备规定的使用年限，能达到额定出力的长期安全、经济运行的工作电压。

变压器、发电机、电动机等电气设备均有规定的额定电压，而且在额定电压下运行，其经济效果最佳。

根据电气设备在电力系统中的位置不同，其额定电压也有不同的规定。例如在系统中运行的电力变压器有升压变压器、降压变压器，有主变压器也有配电变压器，由于所处系统中的位置和作用的不同，额定电压的规定也不同。

① 电力变压器一次侧的额定电压直接与发电机相连接时（即升压变压器），其额定电压与发电机额定电压相同，即高于同级线路额定电压的5%。如果变压器直接与线路连接，则一次侧额定电压与同级线路的额定电压相同。

② 变压器二次侧的额定电压是指二次侧开路时的电压，即空载电压，如果变压器二次侧供电线路较长（即主变压器），则变压器的二次侧额定电压比线路额定电压高10%。而二次侧线路不长（配电变压器），变压器额定电压只需高于同级线路额定电压的5%。

我国三相交流电力网电力设备的额定电压可见表 1-1。