



中 等 职 业 教 育 规 划 教 材
中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

矿 山 供 电

● 主 编 郭 雨

煤 炭 工 业 出 版 社

中 等 职 业 教 育 规 划 教 材
中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

矿 山 供 电

主 编 郭 雨

副 主 编 陆 红

参编人员 余升平 魏宏财 崔毅刚 徐 坤

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿山供电/郭雨主编. —北京: 煤炭工业出版社,
2009. 5

中等职业教育规划教材

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3447 - 4

I. 矿… II. 郭… III. 矿山-供电-专业学校-教材
IV. TD611

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 004071 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ * 印张 21³/₄ 插页 1
字数 607 千字 印数 1—5,000
2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷
社内编号 6252 定价 43.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

本书是中等职业学校矿山机电专业矿山供电课程的教学用书。全书共分十章，系统地介绍了矿山供电的基本概念、基本计算、线路、设备、各种保护、采区供电设计、安全用电、节约用电等方面的内容。

本书可作为工科类中等专业学校、技工学校教学用书，亦可供矿山工程技术人员参考。

煤炭中等专业教育分专业教学与教材建设委员会

(煤矿机电类专业)

主 任 何富贤

副主任 何全茂 刘秀艳 郭 雨 卢芳革

委 员 (按姓氏笔画排序)

王纪风	王国文	王瑞捧	田树钰	关书安	刘英才
刘胜利	朱庆华	余升平	吴文亮	李 佳	陆 红
姜宏勋	郝敬豪	钟 诚	潘连彪	魏 良	魏晋文

前 言

为贯彻《教育部办公厅、国家安全生产监督管理总局办公厅、中国煤炭工业协会关于实施职业院校煤炭行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》（教职成厅〔2008〕4号）精神，加快煤炭专业技能型人才的培养，满足煤炭行业发展对人才的迫切需求，依托煤炭职业学（院）校建立煤炭行业技能型人才培养培训基地，培养面向煤矿生产企业一线，具有与本专业岗位群相适应的文化水平和良好的职业道德，了解矿山企业生产的全过程，掌握本专业的基本专业知识和技能，具有从事矿山机电设备的生产运行、维护检修的中级技能型人才，中国煤炭教育协会组织煤炭职业学（院）校专家、学者编写了机电工程配套系列教材。

《矿山供电》一书是矿山机电专业中等职业教育规划教材中的一本，可作为中等职业学校机电专业矿山供电课程教学用书，也可作为在职人员培养提高的培训教材。

本书由山西省雁北煤炭工业学校郭雨主编并统稿，其编写了绪论、第三章；宁夏第一工业学校陆红任副主编，其编写了第六章、第八章；石家庄工程技术学校余升平老师编写了第一章、第二章；辽源职业技术学院魏宏财编写了第四章、第九章；江苏徐州机电工程学校崔毅刚编写了第七章、第十章；宁夏第一工业学校徐坤编写了第五章。

中国煤炭教育协会职业教育
教学与教材建设委员会
2009年3月

目 次

绪 论	1
第一章 矿山供电系统	3
第一节 概述	3
第二节 电力线路的接线及运行方式	7
第三节 变电所的主结线	13
第四节 矿山供电系统	19
第二章 供配电系统负荷计算与变压器选择	29
第一节 概述	29
第二节 负荷计算	31
第三节 功率因数提高	39
第四节 变压器的选择	43
第三章 短路电流及计算	58
第一节 概述	58
第二节 短路电流的暂态过程	60
第三节 短路电流的计算	64
第四节 短路电流的效应	105
第四章 高低压电气设备	111
第一节 电弧	111
第二节 高低压开关	114
第三节 高低压熔断器	121
第四节 互感器	126
第五节 高低压成套配电装置	131
第六节 矿用电气设备	134
第五章 电气设备的选择	150
第一节 选择电气设备的一般原则	150
第二节 高低压开关电器的选择和校验	152
第三节 母线和绝缘子的选择和校验	160
第四节 输电导线截面的选择	166

第五节 电抗器的选择·····	181
第六章 输电线路·····	187
第一节 架空线路·····	187
第二节 电缆线路·····	194
第七章 供配电系统的保护·····	205
第一节 概述·····	205
第二节 高压配电网的继电保护·····	211
第三节 电力变压器保护·····	225
第四节 低压供电系统的保护·····	234
第五节 低压电网的漏电保护·····	246
第六节 煤电钻综合保护·····	255
第八章 变电所二次回路·····	265
第一节 操作电源·····	265
第二节 断路器的控制与信号回路·····	268
第三节 中央信号装置·····	273
第四节 自动重合闸装置·····	276
第五节 备用电源自动投入装置·····	280
第九章 防雷及接地和电气安全·····	284
第一节 过电压和电气安全·····	284
第二节 接地与接零·····	295
第三节 触电及预防·····	300
第四节 电网的内部过电压及防护·····	307
第五节 电能节约·····	308
第十章 电气照明·····	313
第一节 电气照明技术的基本概念·····	313
第二节 电光源与照明灯具·····	315
第三节 照度标准和照度计算·····	324
第四节 照明供电系统及附属设备·····	329
参考文献·····	339

绪 论

一、本课程的重要性

电能是广泛应用的一种能量形式,具有容易转换、传输的特点,分配过程中能量损失小,使用和控制比较方便,又便于控制、调节和测量,有利于实现生产过程的自动化等优点。目前电能是国民经济各部门中动力的主要来源,是国民经济和工矿企业现代化的基础,成为现代生产和生活等国民经济各个领域不可替代的能源。

在矿山企业中的各个生产与生活领域,电能的应用极为广泛并日益深入,一旦中断供电,可能会造成人员伤亡、设备损坏、生产停顿、居民生活混乱。所以,搞好矿山企业供电工作对于企业生产和职工生活的正常进行具有十分重要的意义。

供电是电能的供应和分配。矿山供电课程就是研究和探讨如何安全可靠、经济合理、保质保量地保障矿山企业所需的电能供应和合理分配问题,与此同时电气设备的智能化又为电能的分配和供应提供了更加优化的质量保证。矿山供电课程是工科类职业学校电气化和机电等电类专业学生的一门主要专业课程,在该专业教学中具有相当重要的地位。

二、本课程对职业技能培养的作用

本课程以注重能力培养与技能提高为原则。在教材编写过程中充分考虑职业学校的实际情况及当今经济社会对人才的需求,用教学改革的思想指导教材建设,突出实践操作能力的培养,使用项目导向式教学模式进行编写。体现以技能训练为主线,相关知识为支撑的编写思路,较好地处理了理论教学与技能训练的关系,有利于帮助学生掌握知识,形成技能,提高能力。矿山供电课程强调职业所需能力的确定、学习和运用,因而特别适用于职业技术教育。

本课程能培养学生电气方面的基本能力。这个基本能力是学生走上工作岗位所必须具备的重要的职业能力。供电工作是否正确合理是做好企业供电工作的基础,供电工作的好坏,直接影响着矿山企业的安全生产和居民的生活秩序。供电工作是矿山企业的一项经常性的工作,供电工作能力也是其他电气工作的基础。学习好供电课程,不但可以提高供电工作能力,还可以触类旁通,做好其他电气方面的工作,提高电气方面的综合技能。所以完成供电课程职业技能的培养,对电气化和机电等含电类专业的学生来说具有十分重要的意义。

三、课程的性质与目的

矿山供电课程是根据能力培养和技能训练的原则,对学生进行供电工作能力的培养和技能训练,并为供电设备与系统的安全运行、维护检修和技术管理奠定一定的基础。本课程在内容安排上以供电初步设计为主线,兼顾供电设备与系统安全运行、维护检修和技术管理等知识。

由于工厂与矿山供电工作联系的紧密性及学生就业的面向市场性，本课程采取了以矿山供电为主，工厂、矿山供电兼顾的原则。

本课程还注意突出教材的先进性，较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容，以期缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人单位的需求。

矿山供电在章节顺序上是按供电设计的步骤的先后顺序排列的。其目的是改变过去传统的那种纯粹的以帮助学生学习和掌握课堂教学内容而留作业的方法，让学生通过平时的作业就能进行供电工作能力的培养训练，并使学生了解所学习知识的重要性及用途，激发学生的学习兴趣。

通过本课程的学习和教学过程中的实训、实习等实践性的教学环节的进行，使学生能够熟悉国家各项技术经济政策，掌握有关供电方面的规程、规定；能够正确地选择和使用供电设备，为维护和管理电气设备奠定良好的职业技能和基础；能够正确合理地分析、初步设计和确定供电方案，初步选择、计算和整定、试验各类电气保护装置；能够正确合理地确定设备布置方案；能够正确合理地对供电设计中的各类可行方案进行技术经济指标的分析和比较，并最终确定最佳方案。通过对矿山供电课程学习，要求学生在领会有关供电基本理论和基本原则的基础上，初步学会供电设计的方法，基本掌握如何运用所学知识解决供电设计、运行和管理工作中可能出现的一些实际问题；使学生具有工矿企业变电所初步设计能力和基本的施工设计能力，具有电气设备安装、测试、运行、维护和常见故障分析处理的基本能力，为今后在市场经济的大潮中博得有利的位置。

本课程内容丰富，涉及电工、电子技术、电机与通信信号等科目的基础知识，因此，学习本课程应注意基础知识的复习和综合运用。在学习方法上要特别注意物理概念与电路的基本分析方法，要重视实训、识图等应用能力的培养。

第一章 矿山供电系统

第一节 概 述

一、供电的重要性和基本要求

电力是企业生产的主要能源。对企业应做到可靠、安全、经济、合理地供电，确保安全和生产的需要，企业对供电提出以下基本要求：供电安全、供电可靠、供电优质、供电经济。

1. 供电安全

在电能的供应、分配和使用过程中，不应发生人身伤亡和设备损坏事故。对于煤矿生产来说，由于主要是地下作业，工作环境特殊，供电线路和电气设备易受损坏，可能造成人身触电、电气火灾和电火花引起的瓦斯煤尘爆炸等事故，所以必须严格按照《煤矿安全规程》的有关规定进行供电，确保安全生产。

2. 供电可靠

供电可靠就是要求供电具有连续可靠性。供电中断时不仅影响企业生产，而且可能损坏设备，产生废品，甚至发生人身伤亡事故。而煤矿一旦断电，不仅影响产量，还有可能引发瓦斯集聚、淹井、人身伤亡和设备损坏，严重时将造成矿井的破坏。为了保证供电的可靠性，通常采用双电源。双电源可来自不同变电所或发电厂或同一变电所的不同母线上。对于煤矿，在一个电源发生故障的情况下，另一电源应能满足对主要生产设备的供电，以保证通风、排水以及生产的正常进行。

3. 供电优质

在保证安全和可靠供电的前提下，还要保证供电的质量，用电设备在额定值下运行性能最好。因此要求供电质量方面有稳定的电压和频率，电压和频率是衡量电能质量的重要指标。

具体有以下4项指标：

(1) 电压：额定电压，电压偏差不得超过允许值，电动机 $\pm 5\%$ ，白炽灯 $+3\% \sim -2.5\%$ 。

(2) 频率：额定频率 50Hz，频率偏差不得大于 $\pm 0.4\% \sim \pm 1\%$ 。

(3) 波形：正弦波形，波形上不得有高次谐波产生的毛刺，以防造成电力污染。

(4) 平衡度：三相电网电压平衡。

4. 供电经济

一般考虑下列3个方面：

(1) 尽量降低企业变电所与电网的基本建设投资。

(2) 尽量降低设备材料及有色金属的消耗量。

(3) 注意降低供电系统的电能损耗及维护费用。

此外,企业还要求有足够的电能。这不仅要求电力系统或发电厂能提供充裕的电能,而且要求企业供电系统的各项供电设施具有足够的供电能力。

二、电力负荷分类

为了满足电力用户对供电可靠性的要求,即停电所造成的影响不同,同时又考虑到供电的经济性,根据用电设备在企业中所处的重要地位,以方便在不同情况下区别对待,通常将电力负荷分为3类。

1. 一类负荷(一级负荷)

凡因突然中断供电,可能造成人身伤亡事故或重要设备损坏事故,给国民经济造成重大损失的或在政治上产生不良影响的负荷,均属于一类负荷。如钢厂炼钢炉,停电30min,即造成炼钢炉报废;电解铝厂,停电15min,即造成电解槽破坏;煤矿主通风设备,井下主排水泵,副井提升机等有两个独立的电源供电。一类负荷应有两个独立的电源供电,对有特殊要求的一类负荷,两个独立电源应来自不同的地点,以保证供电的可靠连续性要求。一类负荷中影响人身与设备安全的负荷又叫保安负荷。

2. 二类负荷(二级负荷)

凡因突然停电,造成大量废品或大量减产形成较大经济损失的负荷,属于二类负荷,如工厂的主要生产车间,煤矿的集中提煤设备、地面空气压缩机、井下采区变电所等。对于中小型企业的二类负荷一般由专用线路供电。而对于大型企业的二类负荷,也应有两个电源,并且两回路电源应尽量取自不同的变电所或母线段。另外,为了减少长时间停电对生产的影响,供电设备应有一定数量的库存,以便及时更换。

3. 三类负荷(三级负荷)

除了一类、二类以外的所有其他负荷均为三类负荷,如企业的附属车间及办公、生活福利设施,煤矿井口机修厂等。三类负荷对供电没有特殊的要求,一般只设一回路供电,不考虑备用电源。根据需要各负荷还可共用一条输电线路。

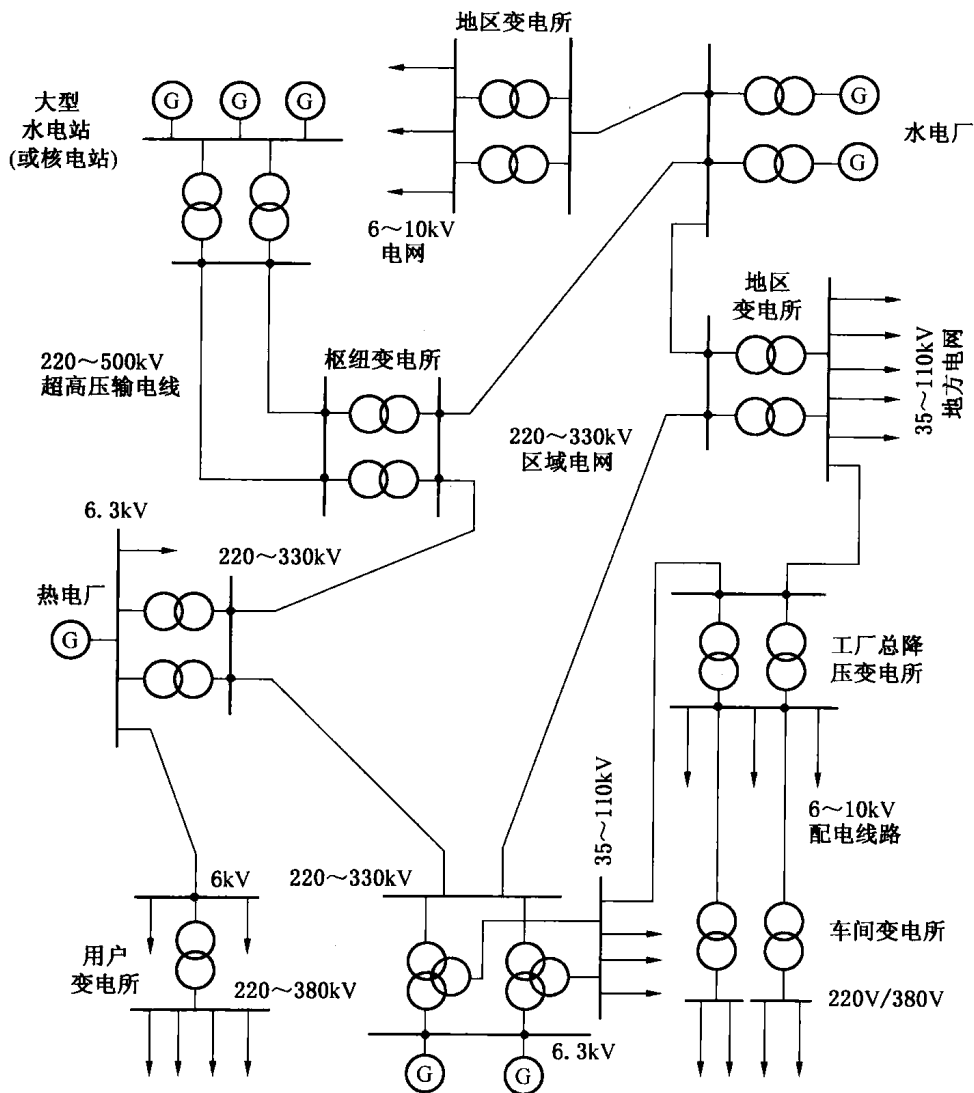
对于电力用户分类的目的是分级管理,便于调整电力负荷,合理供电。对于重要负荷保证供电是第一位的,对于次要负荷应更多地考虑其供电的经济性。在电力系统中,发生故障或检修、限制用电负荷时,应根据具体情况区别对待,停止三类负荷供电,有必要时切除部分二类负荷,以确保对一类负荷的不间断供电。

三、电力系统

电力系统是指由发电厂、升压和降压变电所以及各种不同电压等级的输电线路组成的整体。某电力系统简图如图1-1所示。

发电机发出的电压一般是3.15kV、6.3kV、10.5kV。发电厂设有升压变压器,将电压升高后再输送出去。输电容量越大,输电距离越长,要求输电线路的电压越高,一般都在高压或超高压范围(35~500kV)。

为了经济合理地利用国家资源,发电厂一般建在煤炭或水利资源丰富的地区。发电厂对附近的工矿企业供电,可直接用发电机发出的电压。根据发电厂电源距用户的距离和容量不同,输送的电压等级也不同。所以发电厂或区域变电所通常使用几种不同的电压供电。



电力系统中各发电厂之间，以输电线路连接，称并网发电。这样不但可以提高供电的可靠性，同时还可调节各发电厂的负荷，综合发挥电力系统的供电经济效益。

企业用电设备的额定电压较低，为了将电力系统高压降低为用户所需要的低压电能，需设置降压变电所（或称变电站），将电压降低后再输送出去。一般送到煤矿地面变电所的电压是 35kV。若矿区的用电容量很大，距离发电厂又很远时，则发电厂使用更高的电压对矿区进行供电，这时就需要建立区域变电所（一次变电所）。反之距离区域变电所很近的矿区，就不需要设置 35kV/6kV 主变压器，使变电所设备简化，同时也会使供电的安全性和可靠性更高。

煤矿地面变电所应有两个独立的电源。距离电力系统电源近时，使用平行双回路供电；当相邻的煤矿之间距离较近，而距离电力系统电源又较远时，一般由电源送一回路，另外相邻的煤矿地面变电所之间设一回路线，形成环形电网供电。

四、供电电压等级

现行企业所使用的电气设备都是按照一定的标准电压设计和制造的，这个标准电压称为电气设备的额定电压。为了便于批量生产和统一供电，国家规定了标准的额定电压等级（包括煤矿企业电压等级在内），见表1-1。

表1-1 额定电压等级

kV

电网和用电设备的额定电压			发电机的额定电压		变压器的额定电压			
直流	三相交流		交流	三相交流	交流			
					三相		单相	
	线电压	相电压		线电压	原绕组	副绕组	原绕组	副绕组
0. 11			0. 115					
—	0. 127			(0. 133)	(0. 127)	(0. 133)	(0. 127)	(0. 133)
0. 22	0. 22	0. 127	0. 23	0. 23	0. 22	(0. 23)	0. 22	(0. 23)
—	0. 38	0. 22		0. 40	0. 38	0. 40	0. 38	
0. 44								
	3. 0			3. 15	3. 0、3. 15	3. 15、3. 3		
	6. 0			6. 3	6. 0、6. 3	6. 3、6. 6		
	10			10. 5	10、10. 5	10. 5、11		
	35				35	38. 5		
	63				63	66		
	110				110	121		
	154				154	169		
	220				220	242		
	330				330	363		
	500				500	550		

注：1. 本表括号内的数字只用于井下或其他安全要求较高的场所。

2. 目前我国煤矿井下电机车使用0.25kV和0.55kV电压，对应的变电所输出电压为0.275kV和0.6kV两种。

3. 露天煤矿工业用电机车，使用的直流电压有0.75kV、1.5kV，变电所输出电压为0.825kV和1.65kV两种。

4. 原绕组电压为3.15kV、6.3kV、10.5kV的变压器，适用于直接接于发电机出线上；副绕组电压为3.3kV、6.6kV、11kV的变压器，适用于供电半径大的场合。

电力线路的额定电压应等于与其相连接的用电设备的额定电压。

发电机的额定电压可比线路的额定电压高5%。

电力变压器一次、二次侧的空载额定电压，有一边可调 $\pm 3\% \sim \pm 5\%$ 。用于升压的变压器，一次侧的空载额定电压与发电机相同，二次侧的空载额定电压可比线路额定电压高10%，如6300V/38500-36750-35000V。用于降压的变压器，一次侧的空载额定电压为线路额定电压 $\pm 5\%$ ，二次侧的空载额定电压与发电机额定电压相同，如36750-35000-33250V/6300V。

输电线路电压等级的选择与确定，主要是根据输送距离的远近和输送电力功率的大小，通过经济技术指标的比较确定的，大致范围见表 1-2。

表 1-2 电压等级与输送距离和功率的范围

电压等级/kV	输送功率/kW	输送距离/km
0.38	100 以下	0.6 以下
0.66	100 ~ 150	0.6 ~ 1
3	100 ~ 1000	1 ~ 3
6	1000 ~ 1200	4 ~ 15
10	200 ~ 2000	6 ~ 20
35	1000 ~ 10000	20 ~ 70
60	3500 ~ 30000	30 ~ 100
110	10000 ~ 50000	50 ~ 150

由于企业一般从电力系统取得供电电源，其电压应根据企业的负荷、电源至企业的距离以及地区电力网可能供给的电压与有关电力部门进行共同协商确定。一般用电负荷较小的小型企业可选择 10kV；用电负荷较大的大中型企业可选择 35kV；用电负荷很大的大型企业可选择 110kV 或 220kV。一个企业可根据需要选择一种或几种电源电压。

第二节 电力线路的接线及运行方式

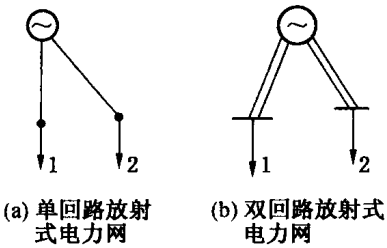
电力系统中的电力网是其重要的组成部分。电力网是由变电所和各种不同电压等级的输电线路组成，其任务是输送和分配电能。为了完成这个任务，必须把各级变电所通过输、配电线路联结起来。电力网按以下几种方式分类：按电流分，可分为交流电网和直流电网；按电压分，可分为高压电网（3000V 以上）和低压电网（1200V 及以下）；按负荷性质分，可分为照明电网和动力电网；按输电线路形式分，可分为架空线路和电缆线路；按电网对地绝缘状态分，可分为中性点接地系统和中性点不接地系统。

一、电力线路的接线方式

从供电可靠性的要求来看，电力网的接线方式有放射式电力网、干线式电力网和环式电力网。

1. 放射式电力网

放射式电力网分为单回路放射式电力网和双回路放射式电力网两种，如图 1-2 所示。放射式电力网的优点主要有：供电线路之间相互独立，线路出现故障也互不影响，供电可靠性高；继电保护方式简单，保护装置易于整定，且动作时间短；易于实现自动化。放射式电力网的缺点主要有：供电线路相对较多，在负荷较小的情



1—负荷 1；2—负荷 2
图 1-2 放射式电力网

况下，为了使导线截面满足机械强度和电晕的要求，将会造成有色金属的浪费。双回路放射式电力网较之单回路放射式电力网供电可靠性更高，但所用设备也多了一倍，投资大，经济效益下降，适合于负荷大或孤立的重要用户。

2. 干线式电力网

干线式电力网分为单回路干线式电力网和双回路干线式电力网，如图 1-3 所示。干

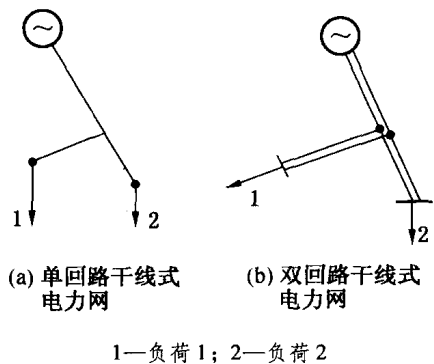


图 1-3 干线式电力网

线式电力网的优点主要有：线路总长度较短，造价较低，导线截面易于满足机械强度和电晕的要求，可节约有色金属；由于最大负荷一般不同时出现，系统中的电压波动和电能损失较小；电源出线回路数少，可节省设备和投资成本。干线式电力网的缺点主要有：前段线路公用，增加了故障停电的可能性；为了保证继电保护装置有选择地切除故障线路，必须延长靠近电源侧线路保护装置的動作时间。因此，在出现故障时，故障电流存在时间增加，加大了电气设备故障时的负担。双回路干线式电力网较之双回路放射式

电力网所用设备要少，但继电保护复杂。企业供电系统中通常不采用双回路干线式电力网。

3. 环式电力网

环式电力网接线如图 1-4 所示。环式电力网的优点主要是：环式电力网较之双回路放射式电力网及双回路干线式电力网所用设备要少，投资少；对每一个负荷，可从两方面供电，各线路途径不同，不易同时发生故障，因此可靠性较高且运行灵活；又因负荷由两条线路负担，故负荷波动时电压比较稳定。环式电力网的缺点主要有：故障时线路较长，电压损失较大，特别是靠近电源附近段故障。由于环式电力网线路的导线截面应按故障情况下能担负环网全部负荷考虑，所以有色金属消耗量大，两个负荷相互悬殊越大，其消耗就越大。故环式电力网适用于向各负荷容量相差不大，彼此之间相距较近，而离电源都较远，且对供电可靠性要求较高的重要用户的供电。

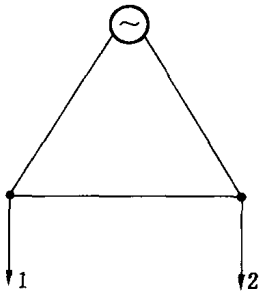


图 1-4 环式电力网

环式电力网接线平常可以开环运行，也可以闭环运行。但闭环运行继电保护复杂，因此一般采用开环运行方式。开环点选择在什么地方最合理，判断的原则是正常运行时，两路干线所担负的容量尽可能接近，所用导线截面相同，或将开环点设在较为重要的负荷处，并在开环断路器上配以自动投入装置。

二、中性点运行方式

在三相电力系统中，作为供电电源的发电机和变压器，其中性点的运行方式决定了供电系统单相接地后的运行情况，关系到供电系统的可靠性，线路保护方法及人身安全等重要问题。正确选择和确定供电系统中性点运行方式是供电工作的关键。中性点运行方式有中性点不接地（中性点绝缘系统）、中性点经消弧线圈接地、中性点直接接地和中性点经

电阻接地 4 种方式，限于篇幅的原因这里只介绍前面 3 种接地方式。

1. 中性点不接地系统

中性点不接地的三相交流供电系统如图 1-5a 所示，其中性点与大地是绝缘的。供电系统的三相线路对地之间存在分布电容，所以在供电线路中引起了容性的附加电流。图中 C_U 、 C_V 、 C_W 分别表示各相线路的对地电容。在三相绝缘良好的情况下，中性点电位与大地电位相等，三相线路对地的电压分别等于 3 个相电压，并且对称。所以三相线路中的电容电流也是对称的，并且超前于对应的相电压 90° ，如图 1-5b 所示。

当系统中任何一相（W 相）绝缘损坏接地时，接地导线对地电容被短接，对地电压为零。其他两相线路对地电压等于线电压，较正常情况升高了 $\sqrt{3}$ 倍，如图 1-6 所示。这时没有接地的电容电流也要增加 $\sqrt{3}$ 倍，并超前于对应的线电压 90° 。由矢量分析可知，接地点的接地的电容电流是没有故障两相对地电容电流的矢量和，即为正常情况下对地电容电流 3 倍，相位超前接地相的相电压 90° 。

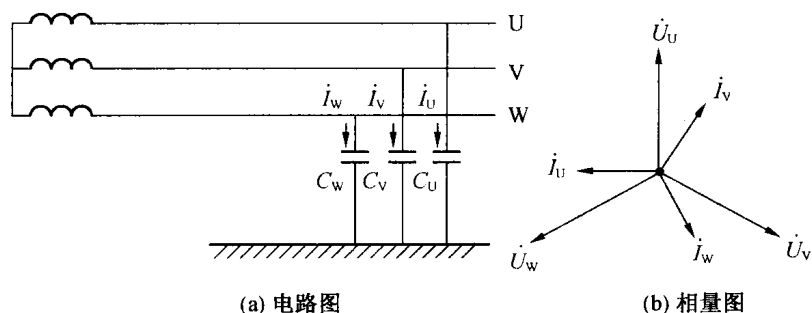


图 1-5 正常情况下中性点不接地系统

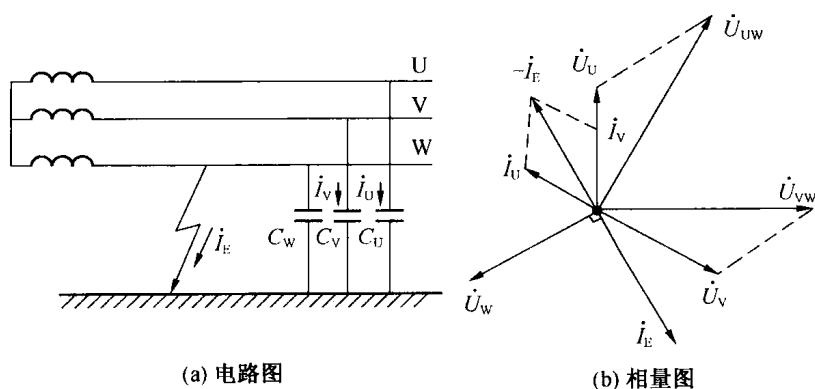


图 1-6 单相金属性接地时的中性点不接地系统

中性点不接地系统单相接地时系统的线电压仍保持对称，可继续供电。我国 35kV 以下的高压电网都采取中性点不接地的方式，就是为了减少因单相接地所造成的停电次数，以提高供电的可靠性。

中性点不接地系统单相接地时，另两相对地电压升高 $\sqrt{3}$ 倍，这样易使绝缘薄弱处击穿，造成两相接地短路。所以在这种系统中出现单相接地故障时，变电所的绝缘监视装置应发出警报，值班人员迅速动作切除故障线路，保证三相电网的安全可靠运行。同时也规