

试
用
教
材

5062
10214
71

449081

成都工学院图书馆
基本馆藏

工厂供电

上册

《工厂供电》教材编写组编



成都无线电机械学校

一九七六年二月

62
14

试 用 教 材

工 厂 供 电

上 册

《工厂供电》教材编写组编

成都无线电机械学校

一九七六年二月

* 内 容 提 要 *

本书分上、下两册。上册包括第一章概论，第二章工厂变配电所，第三章工厂电力线路。下册包括第四章工厂供电系统的运行维护和检修试验，第五章工厂供电的设计计算及其应用，第六章防雷、接地和电气安全。本书适于中专工业企业电气化专业作参考教材，亦可供有关专业的大专和短训班学员及从事工厂供电工作的工人技术人员自学参考。

工 厂 供 电

(上 册)

《工厂供电》教材编写组编

★

成都无线电机械学校印刷所印刷

1976年2月

上册工本费：1.10元

(内部交流)

编

写

说

明

在我国第五个五年计划的第一个春天——深入反击右倾翻案风的战斗的一九七六年春天到来的时候，为了满足教学的需要，并为了进一步征求意见，特将我们六厂一校组成的三结合编写组编写的《工厂供电》教材修订稿，再略加修订，整理付印。

《工厂供电》教材初稿原是根据一九七三年五月一机部教育局在芜湖召开的中专工电、电机两专业教材协编会议的决定，由我校主编的。一九七四年三月在成都召开了《工厂供电》教材编审会议。参加这次编审会议的有芜湖机械学校、福建机电学校、河北机电学院、河北机电学校、湘潭电机制造学校和我校的教师代表，有国营宏明无线电器材厂、西南专用材料厂、新兴仪器厂、国光电子管厂、南光机器厂和红专无线电机械厂的工人、技术人员代表，还有我校工电专业的工农兵学员代表和学校的领导干部参加。会上，根据毛主席“实现无产阶级教育革命，必须有工人阶级领导，必须有工人群众参加，……实行革命的三结合”的指示，决定在校党委领导下，成立一个有上述六厂的工人、技术人员代表、我校工农兵学员、教师和干部代表参加的《工厂供电》教材编写组，按照结合典型的中小型工厂供电系统组织教材内容的原则，依据会议制订的教材修订提纲，实行三结合编审和开门编审，对教材初稿进行全面的修订。修订的方式采取：分工编写，交叉审阅，集体会审，专人整理。凡属实践性较强的章节，主要由富有实践经验的工人、技术人员编写。在编审中，我们还采取“走出去”、“请进来”的办法，到生产第一线搜集资料，广泛征求意见。

遵照毛主席“教育要革命”、“教材要彻底改革”的指示精神，我们在编审中注意结合教材内容宣传毛主席的革命路线，宣传党的方针政策，宣传无产阶级文化大革命和批林批孔运动的伟大成果；注意理论联系实际，使教材内容紧密结合我国生产实际；注意培养学员分析问题和解决问题的能力，并使教材适合于工农兵学员自学。为了贯彻“全党动员，大办农业，为普及大寨县而奋斗”的精神，教材中也编写了一些适于农村供电的内容，供参考。

前两次《工厂供电》教材油印稿印出后，不少单位的同志寄来了热情的信件或宝贵的资料，特别是上海开关厂、上海掬灯厂、福州第一开关厂、红光电子管厂、四机部第

十设计院、四机部第十一设计院、福建机电学校、湘潭电机制造学校和成都工学院等单位的同志，部分地或全部地审阅了教材油印稿，提出了很多宝贵意见和建议。我们谨向上述单位和有关同志表示衷心的感谢。

由于无产阶级教育革命正在深入发展，各校都在根据毛主席关于教育革命的一系列指示精神，大胆地进行教育革命的实践和创新，各校工厂供电课程的要求和安排很不一致，特别是由于我们对毛主席教育革命思想学习不够，领会不深，教材中的缺点错误在所难免，因此我们编写的这个试用教材只能作为参考，讲授内容可按具体情况进行取舍。为了上好工厂供电这门课，我们体会，一定要贯彻毛主席的无产阶级教育路线，实行开门办学。教材中很多实践性较强的内容，应尽量利用学员在工厂开门办学期间，由工厂的工人、技术人员或学校教师结合现场进行讲授，或布置学员结合实际进行自学，由工人、技术人员或教师予以辅导。至于教材中理论性较强的和计算类的内容，仍宜在课堂上讲授，但也要密切联系实际，讲究教学方法。

我们虽然主观上是希望把这个教材编写得更好一些，但限于我们的水平，这个教材距离“教育要革命”、“教材要彻底改革”的要求还很远。然而正如伟大领袖毛主席在光辉诗篇《水调歌头·重上井冈山》中所说的：“世上无难事，只要肯登攀。”只要我们以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，继续沿着毛主席的革命路线前进，在党的领导下，坚定地依靠工人阶级，实行革命的三结合，加上广大工农兵和兄弟单位的大力支持和协助，《工厂供电》教材一定会一次比一次修订得更好，为教育革命作出一点贡献。

我们热诚地希望各兄弟单位的同志及时地将对本书的意见寄给我们，以便进一步修订。

《工厂供电》教材编写组

一九七六年元月

毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

教育要革命。

教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

实现无产阶级教育革命，必须有工人阶级领导，必须有工人群众参加，……实行革命的三结合。

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。

世上无难事，只要肯登攀。

团结起来，争取更大的胜利。

目 录

编写说明

第一章 概 论

第一节 工厂供电的意义、我国成就及课程任务	1
第二节 工厂供电的有关知识	3
一、工厂供电系统的概况	4
二、供电电源——发电厂和电力系统简介	6
三、供电对象——电力负荷简介	7
第三节 电力系统的电压和频率	9

第二章 工厂变配电所

第一节 概述	13
第二节 高压配电所	14
一、电气主接线图	15
二、高压电器	17
三、高压开关柜	41
第三节 车间变电所	44
一、电气主接线图	44
二、主变压器	46
三、低压电器	49
四、低压配电屏	59
第四节 互感器和监察测量系统	61
一、互感器	61
二、绝缘监察装置	68
三、电气测量仪表	70
第五节 继电保护和自动装置	74
一、电力线路的继电保护装置	76
二、电力变压器的继电保护装置	84
三、线路自动重合闸和备用电源自动投入	90
第六节 工厂变配电所的位置、布置和安装	95
一、变配电所的位置选择	95
二、变配电所的总体布置	95
三、变压器室的结构和安装	99

四、高低压配电室的结构和安装	100
五、电气安装图的基本知识	101

第三章 工厂电力线路

第一节 概述	108
第二节 工厂电力线路的接线方式	109
一、高压线路的接线方式	109
二、低压线路的接线方式	112
三、“四合一”环形供电	114
四、农村两线一地制供电和单相供电	115
第三节 工厂架空线路的结构和敷设	120
一、架空线路的导线	121
二、线路绝缘子和金具	122
三、电杆、横担和拉线	124
四、架空线路的敷设	128
第四节 工厂电缆线路的结构和敷设	131
一、电缆和电缆头	131
二、电缆的敷设	133
第五节 车间配电线路的结构和敷设	136
一、绝缘导线的结构和敷设	136
二、裸导线的结构和敷设	141
三、电气平面布线图的基本知识	143

附录

附表1 汉语拼音字母的读音	147
附表2 电气接线图上部分常用的图形符号	148
附表3 SJL ₁ 新容量系列铝线圈电力变压器的主要技术数据	150
附表4 RN ₂ 型高压熔断器的主要技术数据	151
附表5 RW7—10型高压跌落式熔断器的主要技术数据	152
附表6 GN ₁ —10型T型高压隔离开关的主要技术数据	152
附表7 FN3—10型高压负荷开关的主要技术数据	152
附表8 SN ₂ —10G和SN8—10型高压断路器的主要技术数据	153
附表9 GG—10型高压开关柜主要设备型号规格	153
附表10 GG—10型高压开关柜一次线路方案示例	154

附表11	RM10型密闭管式熔断器的主要技术数据	155
附表12	RTO型低压有填料管式熔断器的主要技术数据	155
附表13	HD型低压刀开关的主要技术数据	155
附表14	DZ10型塑料外壳式自动开关的主要技术数据	156
附表15	DW10型框架式自动开关的主要技术数据	156
附表16	LQJ—10型电流互感器的主要技术数据	157
附表17	JDZJ型电压互感器的主要技术数据	157
附表18	DL—10型电流继电器的主要技术数据	158
附表19	DX—11型信号继电器的主要技术数据	158
附表20	GL— $\frac{1}{2}$ 型电流继电器的主要技术数据	158
附表21	DZ—50型中间继电器的主要技术数据	159
附表22	LJ型铝绞线的主要技术数据	159
附表23	架空裸导线最小允许截面和直径	160
附表24	电力电缆型号的组成和含义	160
附表25	油浸纸绝缘铝包电力电缆的型号、名称和敷设条件	161
附表26	橡皮绝缘线和塑料绝缘线的型号、名称和敷设条件	162
附表27	按环境和敷设方式选择导线和电缆	162
附表28	绝缘导线芯线最小允许截面	163
附表29	BBLX、BBX、BLV、BV等型单芯绝缘导线穿管选择	164

第一章 概 论

本章要求

了解工厂供电在工业生产中的作用及我国的成就，明确本课程的任务，树立为革命而学的思想；初步了解典型工厂供电系统及发电厂和电力系统的基本概念，了解电力负荷的分级及其对供电可靠性的要求，了解电力系统的电压等级和频率标准，为后面学习工厂供电知识奠定基础。

第一节 工厂供电的意义、我国成就及课程任务

伟大领袖毛主席教导我们：“中国只有在社会经济制度方面彻底地完成社会主义改造，又在技术方面，在一切能够使用机器操作的部门和地方，统统使用机器操作，才能使社会经济面貌全部改观。”

大家知道，机器要运转，一定要有动力，而现代工业几乎全部采用电力作动力，所以，要实现“在一切能够使用机器操作的部门和地方，统统使用机器操作”，使我国的社会经济面貌全部改观，就必须贯彻“电力先行”的方针，加快电力工业的步伐，以适应其他工业和整个国民经济大发展的需要。

现代工业生产之所以广泛采用电力作动力，这是由于电力的能源广泛，输送简单，取之方便，用之价廉，而且可以远距离控制、调节和测量，为实现生产过程自动化，进一步解放生产力，加快社会主义革命和建设的步伐，巩固无产阶级专政，提供了优越的物质技术条件。

在工厂里，电力虽然是工业生产的主要动力，但是它所消耗的费用在产品成本中所占的比重（除电化工业外），一般很小。例如在机械工业中，电费开支仅占产品成本的5%左右。就投资额来看，有些机械厂在供电设备上的投资，也仅占总投资的5%左右。所以电力在工业生产中的重要性，并不在于电力在产品成本中或投资总额中所占的比重多少，而在于工业生产实现电气化以后，可以大大增加生产，提高产品质量，提高劳动生产率，降低生产成本，减少工伤事故，减轻工人的劳动强度，改善工人的劳动条件，有利于实现生产自动化，进一步巩固无产阶级专政；同时在于当供电突然中断时，将对工业生产造成极严重的后果，例如有的对供电可靠性要求很高的工厂，即使极短时间的停电，也会引起重大设备的损坏而难以修复，或引起大量产品报废而影响整个国

民经济计划的完成，或者发生重大的人身事故，给国家造成经济上甚至政治上的重大损失。由此可见，安全、可靠、经济、合理地供电对于多快好省地发展工业生产，巩固无产阶级专政，具有十分重要的意义。

正如伟大领袖毛主席所说的：“旧中国在帝国主义、封建主义和官僚资本主义的统治下，生产力的发展一直是非常缓慢的。”解放前，我国的电力建设虽然有六七十年历史，但是到解放时（一九四九年），全国发电设备容量才185万千瓦，年发电量才43亿度；而且电力工业的布局很不合理，主要集中在东北和沿海几个大城市。解放前，我国的电机电器工业也十分落后，在原材料依靠国外进口的条件下，当时制造的发电机最大容量不超过200万千瓦，电力变压器最大容量不超过2000千伏安，高压开关电器的电压很少超过10千伏。至于电子工业，我国在解放前一般只能进行简单的装配修理，而在设计制造方面可以说是一片空白。由于我国当时处于殖民地、半殖民地社会，整个工业十分落后，而且带有殖民地、半殖民地的浓厚色彩，所以当时的工厂供电系统，容量很小，布线很乱，设备陈旧，技术落后，电压等级繁多，频率不一，供电质量很差，事故频繁，经常发生停电和触电事故，既不能保证工业生产和生活照明的需要，又不能保障工人的人身安全。

“只有社会主义能够救中国。”全国解放以后，特别是无产阶级文化大革命和批林整风、批林批孔运动以来，在中国共产党和毛主席的英明领导下，我国的电力工业、电机电器工业和电子工业，如同整个社会主义建设事业一样，战胜了刘少奇、林彪一类政治骗子反革命修正主义路线的干扰和破坏，批判了他们鼓吹的爬行主义和洋奴哲学，坚持独立自主，自力更生的方针，打破洋框框，走自己工业发展道路，获得了突飞猛进的发展。整个工业都按照毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针合理地进行了布局，彻底改变了过去工业布局畸形落后的不合理状态。我国除大力改造和扩建了原有的发电厂和电力系统外，还按照统一布局新建了数以百计的大中型水电站和火电厂，成十个超高压的电力系统。小型水电站更是如雨后春笋，星罗棋布，遍及二十九个省、市、自治区，百分之七十以上的人民公社都用上了电。一九七四年全部胜利建成投产的、我国目前发电能力最大的水电站——刘家峡水电站，发电设备容量达122.5万千瓦，年发电量可达57亿度，比一九四九年全国的年发电量还多。现在，我国全国几天的发电量就等于一九四九年全年的发电量。一九五八年大跃进期间，我国自行设计制造了世界上第一台最先进的双水内冷汽轮发电机，容量达一万二千千瓦。一九六九年制成十二万五千千瓦的双水内冷汽轮发电机，一九七一年试制的双水内冷汽轮发电机容量已达三十万千瓦。我国自制的的第一台三十万千瓦的双水内冷水轮发电机已安装在刘家峡水电站运行。电力变压器的容量至一九七四年已达到36万千瓦安，高压开关电器的电压已达330千伏，其设计制造的技术也都达到了相当先进的水平。电子工业的发展更是迅速，从无到有，从小到大，已经初具规模；百万次电子计算机的制成和人造卫星的上天，标志着我国电子工业和自动技术已开始跨入世界先进水平的行列。

随着电力工业建设的发展，工厂供电事业在毛主席革命路线指引下，也相应地大踏

步前进。我国对解放前遗留下来的一些老厂的供电系统，全部进行了改造，电气设备陆续进行了更新，变配电所和电气线路进行了整理和改建。全国统一了电压等级和工业频率标准，颁布了必要的规章制度，采取了一定的安全措施，确保供电系统能够安全、可靠、经济、合理地运行，充分保证工业生产的电力需要。无产阶级文化大革命以来，我国自行设计制造了一系列技术经济指标相当优越而且结合我国国情的新型开关电器、配电装置和电线电缆等，并制订了一整套体现党的路线方针政策、技术先进而且结合我国国情的技术规范和规程，为多快好省地建设我国的工厂供电系统、发展工业生产创造了良好的条件。一九五八年大跃进期间出现的、几经波折、无产阶级文化大革命期间又大力推行的“四合一”环形供电，为充分发挥社会主义制度的优越性，挖掘社会生产潜力，促进国民经济持续发展，改革工厂和城镇供电系统，开辟了一条新的途径。文化大革命中我国电业工人创造的带电自由作业，为在供配电线路上不停电检修带来了广阔的前景。近年来电子技术的发展，也促进了工厂供电系统的技术改革。在工厂供电系统中，已开始采用硅可控整流设备和晶体管继电保护装置。随着工业生产过程的逐步自动化，供电系统也将向自动化方向发展。不少工厂已普遍采用自动重合闸、备用电源自动投入等自动化措施，有的工厂已实现了运动化，即供电系统采用具有运动装置（遥控、遥讯、遥测）的集中调度，即节约了人力，又保证了供电系统安全、可靠、经济、合理地运行。

本课程的任务，主要是讲述工厂内部的电力供应问题，使学员初步掌握中小型工厂供电系统包括变配电所和供配电线路安全、可靠、经济、合理地运行并进行维护检修所必需的基本理论和基本知识，初步掌握工厂供电的简单设计计算的方法。

同志们，让我们在以毛主席为首的党中央领导下，在毛主席“五·七”指示、“七·二一”指示和“七·三〇”指示的光辉照耀下，为巩固无产阶级专政，为在本世纪末把我国建设成为伟大的社会主义现代化强国，对人类作出较大的贡献而努力学习吧！

复 习 题

1—1 工厂供电在工业生产中有什么作用？为什么现代工业生产中广泛采用电力作动力？

1—2 我们为什么要学习本课程？本课程的任务是什么？

第二节 工厂供电的有关知识

毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”

由于电力的生产、输送、分配和使用的全过程，实际上是在同一瞬时实现的，这个

全过程是一个紧密联系的整体，所以在讨论工厂供电问题的时候，不仅需要了解工厂供电系统本身的情况，而且需要了解工厂供电系统的来龙去脉，即电源是怎么来的，负荷是怎么个情况，有什么要求。

一、工厂供电系统的概况

一般中型工厂的电源进线电压是6~10千伏，先经过总配电所，然后由高压配电线路将电能输送给各车间变电所，降低成一般用电设备所需要的电压（如380/220伏）。

图1—1是一个中型工厂典型的供电系统电气主接线示意图。图1—2是这个工厂的供电系统平面布线示意图。为了使图形简单清晰，电气主接线图和平面图上的三相线路只用一根线来表示，即绘成单线图形式；同时主接线图上未画出线路上的开关电器（除母线和低压联络线上装设的开关外）。

由以上两图可以看出，这个厂的总配电所有两条6~10千伏的电源进线（L-1、

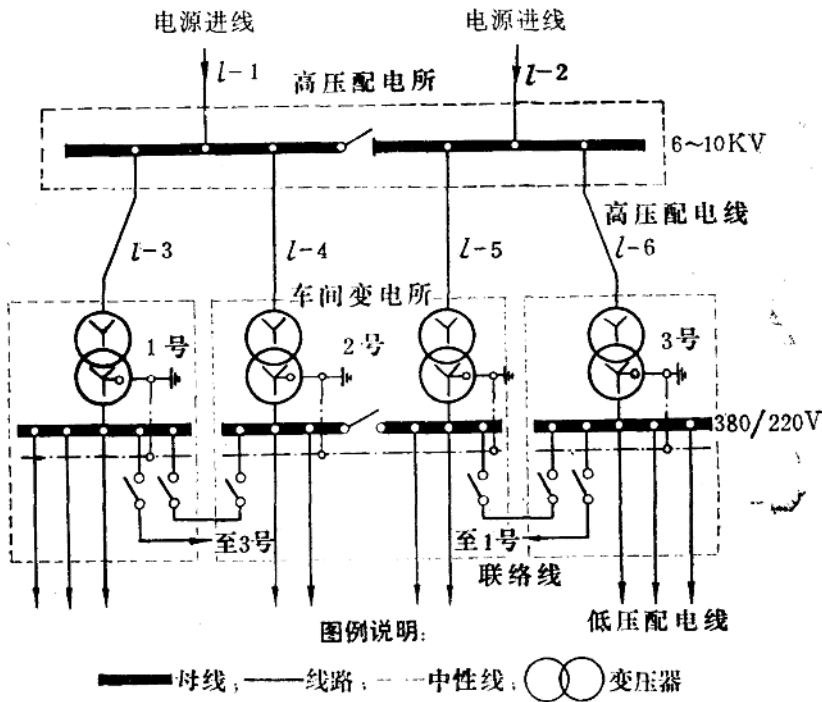
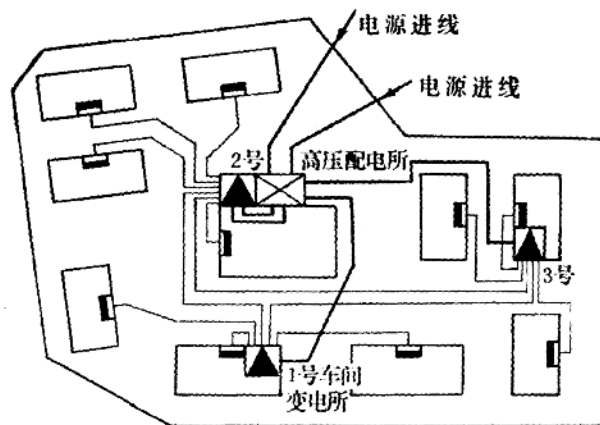


图1—1 中型工厂供电系统电气主接线示意图



图例说明:




 高压配电所,  车间变电所,  低压配电屏(箱),
 —— 6~10KV高压线; —— 380/220V低压线

图 1—2 中型工厂供电系统平面布线示意图

1—2)①, 分别接在高压配电所的两段母线上。这两段母线间装有一个高压隔离开关, 形成所谓“单母线分段制”。当任一条进线发生故障或进行检修而被切除后, 可利用分段隔离开关来恢复对整个配电所(主要是其中的重要负荷)的供电, 即分段隔离开关闭合后由一条电源进线供电给整个配电所。

这个总配电所有四条高压配电线(1—3~1—6), 供电给三个车间变电所, 其中1号和3号都只装有一台主变压器; 而2号装有两台, 并分别由两段母线供电, 低压侧也采用总配电所那样的单母线分段制, 这使2号变电所的供电可靠性大大提高。此外, 所有车间变电所的低压侧, 都有联络线互相连接, 这进一步提高了工厂供电系统运行的可靠性和灵活性。

对于小型工厂, 一般只有一个变电所, 相当于图1—1中的一个车间变电所。用电量在100千瓦以下的小型工厂, 通常采用低压供电, 因此只需设置一个低压配电室就行了。

对于大型工厂及某些电源进线电压为35千伏及以上的中型工厂, 一般经过两次降压, 也就是电源进厂以后, 先经总降压变电所, 将35千伏及以上的电压降为6~10千伏电压, 然后通过高压配电线将电能送到各个车间变电所, 再降到一般低压用电设备所需的电压。但也有的35千伏进线的工厂, 经一次降压, 直接降为低压, 供用电设备使用。

① 这里的1是“线路”(英文line)的国际通用符号。

这种供电方式，叫做高压深入负荷中心的直配方式。

从以上分析可知，配电所的任务是接受电能和分配电能，而变电所的任务是接受电能、变换电压和分配电能，两者的区别主要在于变电所多了变换电压的电力变压器。

二、供电电源——发电厂和电力系统简介

工厂所需要的电能是由发电厂生产出来的。最初，工业生产用的发电厂一般就附设在各生产工厂内。后来，由于远距离输电的实现，如革命导师恩格斯所说，它“彻底地把工业几乎由所有的地域条件的限制中解放了出来，同时也使利用最遥远的水力成为可能”，因此一般工厂不再自设发电厂，而利用输电线路由公用的发电厂供应电力，这些公用发电厂大多建设在靠近有动力资源或运输燃料方便的地方。

发电厂按它所利用的能源不同，可以分为火力发电厂、水力发电厂、风力发电厂、地热发电厂、太阳能发电厂和原子能发电厂等类型。由于我国的水力资源特别丰富，所以我国根据“水电火电并举，在有水力资源的地区，多搞水电”的原则，大搞水电建设。

水力发电厂简称水电厂或水电站，它利用水流的位能生产电能。当控制水流的闸门打开时，水流沿进水管进入水轮机蜗壳室，冲动水轮机，带动发电机发电。由于水电站的出力（即发电能力）同水电站所在地点上下游的水位差（即水头，或叫落差）和流过水电站水轮机的水量（即流量）的乘积成正比，所以建造水电站，必须用人工的办法提高水位。最常用的方法，是在河流上建筑很高（可高达几百米）的拦河坝，形成水库，提高上游水位，使坝的上下游形成尽可能大的落差。电站就建在坝的后面。这种水电站，叫做坝后式水电站。我国很多大型水电站如新安江水电站、丹江口水电站和刘家峡水电站等都属于这种类型。另一种提高水位的方法，是利用引水道。在具有相当坡度的弯曲河段上游筑一低坝，拦住河水，然后用引水道（可以是沟渠，也可以是隧道，长度可达几十公里），将水直接引至建设在河段末端的水电站。这种水电站，叫做引水式水电站。很多中小型水电站就属于这种类型。也有一种水电站，是上述两种方式的综合，由高坝和引水道分别提高一部分水位。这种水电站，叫做混合式水电站。

建造大中型水电站的初投资比建造一般大中型火力发电厂要大，主要是水电站建筑拦河坝等的土建工程十分浩大。但是水电站不消耗燃料，发电成本低，起动也较快，而且由于水力资源的综合利用，可同时改善航运，有利于防洪、灌溉和养殖事业，并对保护和改善环境也有许多好处。至于建造小型水电站，更可以因地制宜，就地取材，投资节省，建造期短，也可以综合利用，其经济效果更加明显。所以我国解放以来，特别是无产阶级文化大革命以来，除重点地建设了一批大中型水电站外，被誉为农村“夜明珠”的小型水电站更是遍地开花，遍及全国。

火力发电厂简称火电厂或火电站，它利用燃料如煤、石油、天然气等的化学能来生产电能。我国的火电厂目前仍然以燃煤为主。为了提高燃煤效率，现代火电厂多把煤块

粉碎成煤粉燃烧。煤粉在锅炉的炉膛内燃烧，将锅炉内的水烧成高温高压的蒸汽，推动汽轮机转动，使与它联轴的发电机旋转发电。现代火电厂多半考虑了“三废”（废渣、废水、废气）的综合利用，并且不仅发电，而且供热。这种兼供热的火力发电厂，叫做热电厂或热电站。

为了充分利用动力资源，减少燃料运输，降低发电成本，所以在有水力资源的地方建造水电站，而在有燃料资源的地方建造火电厂。但是这些有动力资源的地方，往往离用电中心地区较远，因此必须利用高压输电线路进行远距离输电，如图1—3所示。

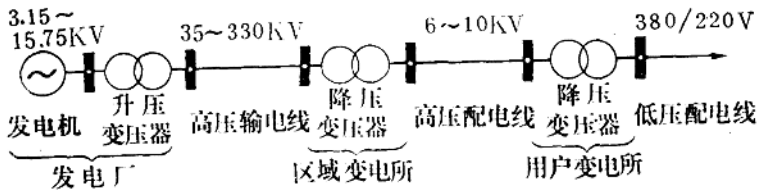


图1—3 从发电厂到用户的输电过程示意图

我们知道，输送的电功率一定时，输电的电压越高，线路的电流越小，因而导线的截面积可以选小一些，从而节约了有色金属和投资；同时线路上的功率损耗和电压损耗也减小了，从而提高了输电的效率，并保证了线路和用户的电压质量。所以发电厂发出的电能，先要经过升压变压器升高电压，再利用高压输电线进行远距离输送。电能送到用户地区以后，又要经过降压变压器降低电压，以供用户使用。

由各种电压的电力线路将一些发电厂、变电所和电力用户联系起来的一个发电、输电、变电、配电和用电的整体，叫做电力系统。电力系统中各级电压的电力线路及其联系的变电所，就叫做电力网。电力网往往按电压等级来区分，如说10千伏电力网、380/220伏电力网等。

建立大型电力系统，可以更经济合理地利用动力资源（首先充分利用水力资源），减小电能损耗，降低电价，保证供电质量（即电压和频率合乎规范要求），并大大提高供电的可靠性，有利于整个国民经济多快好省地发展，有利于巩固无产阶级专政。

三、供电对象——电力负荷简介

什么叫“电力负荷”？电力负荷有两种含义：一是指耗电能的设备或用户，另一是指这些用电设备或用户所耗用的功率或电流。我们说“负荷大”，是说用电负荷所耗用的功率（或电流）大，而不是指其负荷阻抗大，实际上负荷功率大时负荷阻抗是小。所以我们要注意：不能把负荷同负荷阻抗混淆起来了。

电力负荷按其供电可靠性的要求来分，可分三级（三类）：

一级（一类）负荷——如突然停电，将造成人身伤亡事故，或使重大设备损坏且难以修复，或给国民经济甚至政治上带来重大损失者；

二级(二类)负荷——如突然停电,将产生大量废品,大量原材料报废,大量减产,或将发生重大设备损坏事故,但采取适当措施可以避免者;

三级(三类)负荷——所有不属于上述一、二级负荷者。

对一级负荷,要求供电系统无论是正常运行或发生事故时,都应保证其连续供电。因此对一级负荷,应由两个独立的电源供电,并按生产需要和允许停电时间,采用双电源互相自动地或手动地切换的接线,或采用双电源分组同时供电的接线。如果一级负荷不大时,则可采用蓄电池、自备发电机等设备或自邻近的单位取得第二个独立电源。这里所说的两个“独立电源”,是指其中任一个电源发生故障或停电检修时,都不致影响另一个电源继续供电。例如图1—1中的两条电源进线 $l-1$ 和 $l-2$ 是由两个电源点或一个电源点的两段母线供电,那这个工厂配电所的接线是适用于一级负荷的。在情况下的2号车间变电所,又有低压联络线作备用,所以也适用于一级负荷。

对二级负荷,应由双回路供电。当采用双回路有困难时(如在偏僻的山区),则允许采用一条专用线供电。

对三级负荷,无特殊的供电要求。

电力负荷按重要程度分级的目的,在于正确地反映电力负荷对供电可靠性的要求,以便根据国家电力供应的实际情况,恰当地选择供电方案和运行方式,满足多快好省地建设社会主义的需要。这里必须指出:负荷分级只是相对的,同当时当地电力供应的情况密切相关,而且要从全局出发,考虑到政治的影响。例如某些担负援外任务的工厂,若停止供电,经济损失并不大,但影响援外任务的完成,这类工厂有时应列为二级甚至一级负荷。又如有些中小型机械加工厂,若停止供电,从本厂来看可能造成大量减产,但从一个地区或全国的全局来看,这种减产就算不得“大量”,因此这类工厂一般应该算做三级负荷。

毛主席教导我们:“对情况和问题一定要注意到它们的数量方面,要有基本的数量的分析。”为了定量地了解电力负荷的需要量,以便有计划地进行供电,或者为了正确地选择供电系统中的电气设备和导线、电缆,因此有必要进行电力负荷的统计计算,以确定电力负荷的大小。

按照发热条件选择电气设备或导线、电缆所依据的负荷值,就是所谓的“计算负荷”,其有功功率用符号 P_j ①表示。根据计算负荷选择的电气设备或导线、电缆,如果以计算负荷长期运行时,其发热温度就不会超过允许值。通常采用负荷最大的半小时(30分钟)平均负荷来作计算负荷,所以计算负荷又叫做“半小时最大负荷”,其有功功率可用 P_{30} 表示。

供电系统在运行中也可能出现短时(1~2秒)最大负荷,这种负荷叫做“尖峰负荷”,不是计算负荷。

关于计算负荷和尖峰负荷的确定方法,将在第五章第二节予以介绍。

① 角注 j_s 是“计算”(jìsuàn)的汉语拼音缩写。关于汉语拼音字母的读音,参看附录表1。