

农村电力化基础知识

东北电力局《农村电力化基础知识》编写组编

辽宁省新华书店出版、发行

沈阳新华印刷厂印刷

1971年6月第1版

1971年6月第1次印刷

书号16090·19 每册1.33元

目 录

第一部分 电的基本知识

第一章 电	(3)
一、电是怎样来的.....	(3)
二、电力网.....	(5)
三、导体.....	(5)
四、电流是怎么形成的.....	(7)
五、导体的电阻.....	(8)
六、电流、电压和电阻之间的关系 (欧姆定律)	(9)
七、电功率.....	(11)
八、电 量.....	(12)
九、电路的联接.....	(13)
第二章 电磁和电磁感应	(16)
一、磁 场.....	(16)
二、磁场对通电导线的作用.....	(19)
三、磁 化.....	(22)
四、发电机右手定则.....	(24)
五、电磁感应定律.....	(27)
六、自感与涡流.....	(29)

第三章 交流电	(32)
一、单相交流	(32)
二、交流通过线圈和电容	(34)
三、功率因数	(37)
四、三相交流	(38)
五、三相电源的Y形和 Δ 形接线	(40)
六、三相负荷Y形和 Δ 形联结	(42)
七、旋转磁场	(44)

第二部分 农村小型水电站

第一章 农村水电站概述	(49)
第二章 水电站的机械部分	(55)
一、小型水轮机产品的系列	(55)
二、轴流定桨式水轮机的构造	(62)
三、立轴轴流定桨式水轮机安装	(66)
四、卧轴混流式水轮机的构造	(70)
五、卧轴混流式水轮机组的安装	(74)
六、手动调速机	(80)
七、木制旋桨式水轮机	(83)
第三章 水电站的电气部分	(93)
一、水轮发电机	(93)
二、水电站的电气设备	(98)

三、电气主结线·····	(108)
四、水电站的并列·····	(112)
五、水电站的控制盘·····	(117)
六、水电站的继电保护装置·····	(125)
第四章 水电站的运行与维护·····	(137)
一、水电站的试运行·····	(137)
二、水电站的日常运行工作·····	(138)
三、发电机的运行调整·····	(142)
四、水电站的冬季运行·····	(145)
五、水电站的事故分析和处理·····	(148)
六、维修工作必须打破老框框·····	(150)
七、机电设备的维修·····	(151)

第三部分 农村电力网

第一章 电力网的简单规划·····	(159)
一、农村用电容量的调查·····	(159)
二、电源和电压选择·····	(160)
三、高压配电线路路径选择·····	(161)
四、变电塔设置地点的选择·····	(162)
五、配电变压器的容量和设置地点的选择·····	(163)
六、“四合一”环形供电·····	(164)
第二章 变电塔·····	(166)
一、变电塔的变压器·····	(166)

二、高压油开关	(167)
三、高压隔离开关	(168)
四、高压熔断器	(169)
五、高压计量箱	(170)
六、防雷装置	(170)
第三章 架空线路的设计	(174)
一、架空线路的一般知识	(174)
二、架空线路的安全技术要求	(176)
三、架空线路的简单设计	(177)
四、两线一地制供电	(188)
五、架空线路主要材料选择	(191)
第四章 架空线路施工	(198)
一、挖坑立杆	(198)
二、导线架设	(204)
三、拉线的施工	(211)
第五章 配电变压器	(217)
一、变压器的基本知识	(217)
二、变压器台	(226)
第六章 电力网的运行与维护	(238)
一、变电塔的运行与维护	(238)
二、线路的运行与维护	(241)
三、变压器的运行与维护	(245)

第四部分 电力排灌

第一章 农用水泵	(251)
一、水泵的型号及名词解释	(251)
二、农用水泵的构造和工作原理	(253)
三、水泵类型的选择	(264)
四、小型水泵的安装	(269)
五、水泵的检修	(279)
第二章 电动机	(287)
一、电动机的构造和工作原理	(287)
二、电动机的铭牌	(291)
三、电动机的拆卸与检查	(296)
四、电动机绕组的修理	(304)
第三章 电动机的起动设备	(313)
一、磁力起动器	(315)
二、起动补偿器	(318)
三、星——角起动器	(321)
四、串联电阻或电抗起动	(323)
第四章 动力配电盘及动力配线	(325)
一、动力配电盘(箱)	(325)
二、进户线和屋内动力线	(335)
三、电量计算	(340)

第五章 电力排灌设备的运行与维护	(343)
一、机泵投入运行前的准备工作.....	(343)
二、机泵投入运行后的监视与常见事故的分析.....	(345)
三、停机和停机后的注意事项.....	(347)

第五部分 电力照明和安全用电

第一章 电 灯	(351)
一、灯 泡.....	(351)
二、日光灯.....	(352)
三、高压水银灯.....	(354)
第二章 照明配线	(355)
一、导线截面的选择.....	(355)
二、瓷瓶、瓷夹、木板槽配线.....	(357)
三、单线照明线路的试用.....	(360)
第三章 安全用电常识	(363)
一、安全用电的意义.....	(363)
二、电灯不亮了怎么办.....	(364)
三、电线起火了怎么办.....	(365)
四、有人触电了怎么办.....	(366)
五、加强安全用电工作.....	(368)

附 表

1. 农村水电站常用水轮机系列·····	(372)
2. 农村常用水轮发电机系列·····	(376)
3. 低压闸刀开关、转换开关的主要规格·····	(378)
4. 自动空气开关主要技术数据·····	(379)
5. 高压油开关技术数据·····	(380)
6. 高压隔离开关规格·····	(381)
7. 开关操作机构的规格·····	(382)
8. 电压互感器规格·····	(383)
9. 电流互感器规格·····	(384)
10. 常用电缆规格·····	(385)
11. 裸铝排规格·····	(386)
12. 高压熔断器规格·····	(387)
13. 低压熔断器规格·····	(388)
14. 常用继电器规格·····	(391)
15. 变压器熔丝选择·····	(397)
16. 各种电力变压器主要技术数据·····	(398)
17. 阀型避雷器的规格·····	(418)
18. 各种导线的性能·····	(418)
19. 架空导线弛度表·····	(434)
20. 各种绝缘子规格·····	(440)
21. 跌落开关及熔丝的规格·····	(445)
22. B A 型水泵规格性能表·····	(446)
23. S h 型水泵规格性能表·····	(451)
24. 深井泵规格性能表·····	(460)

25. 轴流泵主要技术数据	(463)
26. 混流泵主要技术数据	(467)
27. 水管和泵附件损失扬程换算表	(468)
28. 滚动轴承代号	(470)
29. 常用电动机的技术数据	(478)
30. 常用电动机铁芯和线圈的技术数据	(494)
31. 常用电工仪表的规格与技术数据	(524)
32. 常用电工量符号及其单位	(525)
33. 电工仪表表面符号说明	(526)
34. 长度换算表	(527)
35. 面积换算表	(527)
36. 流量换算表	(527)
37. 速度换算表	(528)
38. 压力换算表	(528)
39. 拉丁、希腊字母读音表	(529)

第一部分
电的基本知识

毛主席语录

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

第一章 电

一、电是怎样来的

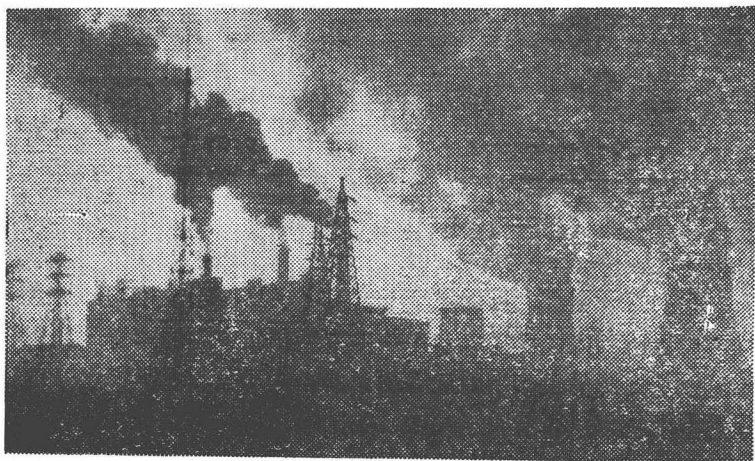
我们打开电灯，可以在灯下学习毛主席著作。打开收音机，可以听到人民广播电台广播毛主席和党中央的声音。我们还可以从电影的银幕上看到毛主席的光辉形象。在生产中，电通过电动机可以带动水泵抽水，带动碾米机、铡草机、机床、砂轮等干活。可是电是怎么来的呢？

电是一种能量。它不是凭空产生的，而是由其他能量（如热能、化学能、机械能、原子能等）转换来的。用其他能量转换为电能的场所叫发电厂（站）。发电厂有多种，如水力、火力、风力、潮汐及原子能发电厂等。我国目前工农业用电，多由水力和火力发电厂发出。

水力发电厂一般由拦河坝（形成水库）、引水渠（导水管）、水轮机、发电机、尾水渠等组成。贮存在水库中的水，由于水位较下游水位高，具有一定的水头，或者说具有一定的位能。将水库中的水用引水渠引出，它就把很大的动力加给水轮机，

水轮机以每分钟几百转的转速带动发电机旋转，电就发出来了。

火力发电厂主要由锅炉、汽轮机和发电机组成。煤（原油或天然气）在炉膛里燃烧，发出热能，使锅炉里的水变成具有一定温度和压力的蒸汽。蒸汽通过喷管以高速冲动汽轮机转子，汽轮机以每分钟几千转的转速带动发电机发出电来。火力发电厂的外貌，见图（1—1）。



图(1—1) 火力发电厂外貌

对于水力和火力发电厂来说，当用电量增加，发电机带的负荷电流也就增大，这时水轮机或汽轮机带动它就要费劲。为了维持机组的正常发电，就得加大水力或火力，也就是得多耗水量和燃煤量。

工农业生产大幅度地增长，对电力工业提出了紧迫的要求。各发电厂的工人大搞技术革命，改造现有发电设备，为革命多发电。我们贫下中农在生产和生活中也要本着“要节约闹革命”的精神，合理地使用电，切不可浪费。

二、电 力 网

发电厂多数建在煤、水资源丰富的地方，而用户是分散的，有的又远离发电厂。这样就要有一个电力输送、分配网，叫做电力网。图（1—2）表明了电力网的大概情形。

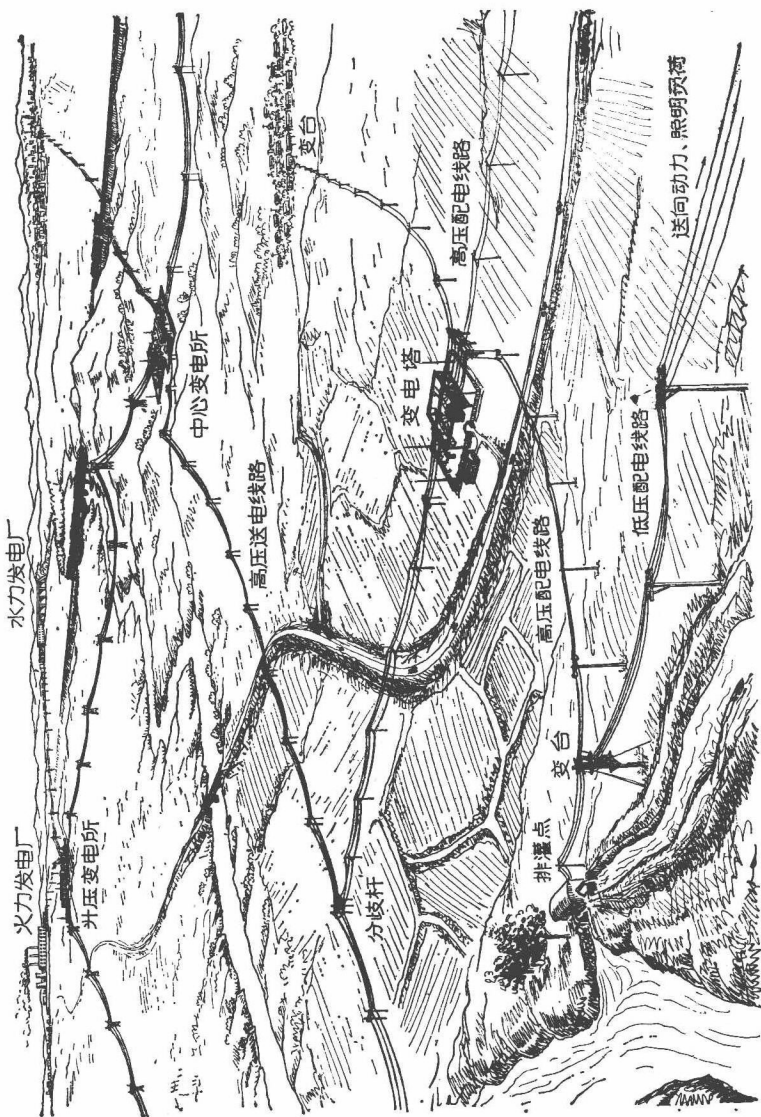
各发电厂的发电机发出的电压，一般为3千伏、6千伏、10千伏等。为了减少电能输送损失，出口之后，经升压变电所将电压升高到35千伏、66千伏、110千伏或超高压154千伏、220千伏甚至330千伏，通过高压或超高压送电线路送到几百甚至上千里以外的用电中心（大工业区）的变电所。之后，把电压又降到66千伏或35千伏，分别通过高压送电线路送到工厂和农村的变电所或变电塔，再把电压降到10千伏或6.3千伏用高压配电线路把电分配给各用户点的变压器台，经配电变压器将电压降到380/220伏，用低压配电线路分配给动力和照明负荷。

农村小型水力发电站的发电机，发出的电压一般为400伏。出口之后，可直接供给附近的用户，也可经过升压，送给较远的用户或并入大电网。

三、导 电 体

高、低压送配电线路，多数用铝线架设。这是因为铝线导电性能好，或者说电阻小。比铝线导电性更好的，有铜线，但铜是重要的战备物资。因此，遵照毛主席关于“备战、备荒、为人民”的教导，我们应尽量以铝代铜。铁线的电阻较大，在输电过程中会造成较大的电力损失，因此很少应用。

在所有物质中，除金属具有较好的导电性能外，酸、碱、



图(1—2) 电力网示意图

盐水溶液和碳等都能导电。大地也能导电，因为土壤里含有上述物质。总之，凡是含有上述物质的东西，如人体、水泥杆、草木灰以及所有潮湿的物体都有导电性。

在送配电线路上，我们可以看到，电线不是直接挂在杆塔上，而是挂在杆塔的瓷瓶或瓷横担上。这是因为瓷不导电。不导电的物体叫绝缘体，常见的绝缘体如瓷、干燥的空气、油、漆、树脂、橡胶、玻璃、云母、塑料、干燥的纸、棉、丝等。世界上没有绝对纯的东西，绝缘体不是绝对地绝缘，它也具有微小的导电性（或叫漏电），电压越高漏电也就越大。当电压高到一定程度，由量变引起了质变，在绝缘体中发生了电弧放电（放电），其内部由电弧烧成了孔道，失去了绝缘作用，这就叫绝缘体被击穿。好象河堤被水冲开个洞一样，水冲出来了，有泛滥成灾的可能。绝缘体被击穿，漏了电，同样有造成事故的可能。

四、电流是怎么形成的

为什么导体能导电，绝缘体不能导电呢？毛主席教导我们：“外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”金属导体之所以能导电，是因为其内部具有自由电子；酸、碱、盐水溶液之所以导电，是因为其中有带电的粒子（化学上叫离子）。

正因为导体里有自由电子或带电粒子这个内因存在，所以，在外加电压这个外因的作用下，带电粒子在导体中流动，就产生了电流。

外加电压的方向如果不变，电流方向也不变，这就叫直流电，它来自电池、整流器或直流发电机。外加电压的大小和方