

“农家书屋”必备书系·第 猿卷·农村科普常识

之五

电力知识

主 编 刘利生

副 编 余志雄

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力知识 魏国辉等编著 西安 陕西科学技术出版社 1998
“农家书屋”必备书系 第 1 卷 农村科普常识 魏利生,余志雄主编)

摇 I 电... II 魏... III 电力工业 基本知识 IV 电

摇 I 电... II 魏... III 电力工业 基本知识 IV 电

摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(1998)第 12345 号

出版者 陕西科学技术出版社

西安北大街 105 号 邮编 710003

电话(029)8537633 传真(029)8537637

网址: www. shanxi. gov. cn

发行者 陕西科学技术出版社

电话(029)8537633

印刷者 三河市兴达印务有限公司

规格 850mm×1168mm 1/32 开本

印张 4.5 印张

字数 100 千字

版次 1998 年 1 月第 1 版

1998 年 1 月第 1 次印刷

定价 1.00 元(含邮费)

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题,请与我社发行部联系调换)

目 录

什么叫电路？	(员)
什么叫线性电路？	(员)
什么叫电荷？	(员)
什么叫电流？什么叫电流强度？	(圆)
什么叫电位？什么叫电压？	(圆)
什么叫电阻和电阻率？	(圆)
什么叫电导和电导率？	(猿)
什么叫介电系数 ϵ ？	(猿)
什么叫电动势？	(猿)
什么叫恒压源？它有何特点？	(源)
什么叫恒流源？它有何特点？	(源)
什么叫自感和互感？	(缘)
什么叫电感？什么叫电容？	(缘)
什么是感抗？什么是容抗？什么是阻抗？	(远)
变电站综合自动化有哪些特点？	(远)
安全监视功能的内容有哪些？	(愿)
通过 触摸屏能实现哪些操作？	(怨)
断路器操作应具备哪些闭锁功能？	(怨)
人机对话有哪些功能？	(怨)

农村科普常识

『农家书屋』必备书系·第猿卷

- 设备巡视检查的作用是什么？ (圆)
- 设备巡视应注意哪些事项？ (圆)
- 变电站设备巡视如何分类？ (圆)
- 稳态感应电流对人体有何影响？ (圆)
- 静电感应的主要影响因素有哪些？ (圆)
- 什么是导体、绝缘体和半导体？ (猿)
- 什么叫绝缘材料？ (猿)
- 什么叫电磁感应？ (猿)
- 什么叫趋肤效应？ (猿)
- 什么叫热电效应？ (猿)
- 什么叫光电效应？ (猿)
- 什么是中性点位移？ (猿)
- 什么叫接零？ (猿)
- 日常巡视检查内容有哪些？ (猿)
- 哪些情况下需要特殊巡视？ (猿)
- 天气变化或突变时应如何检查设备？ (猿)
- 巡视设备的基本方法是什么？ (猿)
- 变压器巡视项目有哪些？ (猿)
- 《电业安全工作规程》适用于哪些人员？ (圆)
- 何谓运行中的电气设备？ (圆)
- 何谓高压电气设备？何谓低压电气设备？ (圆)
- 电气工作人员必须具备哪些条件？ (圆)
- 进行《电业安全工作规程》考试有何规定？ (圆)
- 高压设备符合哪些条件可由单人值班？ (圆)
- 《电业安全工作规程》中对高压设备的巡视有何规定？ (圆)
- (圆)
- 停、送电的操作顺序如何规定的？ (圆)

电力知识

- 哪些项目不用操作票？ (猿)
- 操作中发生疑问时应如何处理？ (猿)
- 哪些操作应戴绝缘手套或穿绝缘靴？何时禁止
摇摇进行倒闸操作？ (猿)
- 何谓设备的双重名称？ (猿)
- 电气设备停电后，应完成哪些工作才能触及设备
摇摇或进入遮栏？ (猿)
- 断路器遮断容量不满足要求时，对其使用有何限制？ ... (猿)
- 在运行中的高压设备上工作分为哪三类？ (猿)
- 何谓全部停电的工作？ (猿)
- 何谓部分停电的工作？ (猿)
- 不停电的工作系指哪些？ (猿)
- 在高压设备上工作，必须遵守哪些规定？ (猿)
- 保证安全的组织措施有哪些？ (猿)
- 什么是变电站的综合管理？ (猿)
- 变电运行管理的内容有哪些？ (猿)
- 运行人员当值的值班工作的内容有哪些？ (猿)
- 运行监盘的要求有哪些？ (猿)
- 表计抄录的主要内容有哪些？ (猿)
- 对交接班有哪些要求？ (猿)
- 交接班的内容有哪些？ (猿)
- 电压的方向是怎样规定的？ (猿)
- 什么叫导体？ (猿)
- 什么叫绝缘体？ (猿)
- 什么叫电动势？如何用公式表示？ (猿)
- 电动势的方向是怎样规定的？ (猿)
- 什么叫直流电流？ (猿)

农村科普常识

『农家书屋』 必备书系 · 第猿卷

- 什么叫交流电流？ (猿)
- 什么叫欧姆定律？如何用公式表示？ (猿)
- 什么叫线性电阻？ (猿)
- 什么叫非线性电阻？ (猿)
- 什么叫电阻的伏安特性？ (猿)
- 什么叫电功率？如何用公式表示？ (猿)
- 什么叫电能？如何用公式表示？ (猿)
- 什么叫能量守恒与转换定律？ (猿)
- 什么叫焦耳 楞次定律？如何用公式表示？ (猿)
- 半导体有哪些特点？ (猿)
- 半导体导电的基本原理是什么？ (猿)
- 什么叫 晕型半导体？什么叫 孕型半导体？ (猿)
- 产生电能的能源主要有哪些？ (猿)
- 火力发电厂的电能是怎样产生的？ (猿)
- 水力发电厂的电能是怎样产生的？ (猿)
- 核能发电厂的电能是怎样产生的？ (猿)
- 按能源分发电厂最主要的有哪三种？ (猿)
- 火力发电厂的生产过程一般分成哪几个系统？ (猿)
- 什么叫电力系统？ (猿)
- 对电力系统运行的基本要求有哪些？ (猿)
- 什么叫电力系统的稳态？ (猿)
- 什么叫电力系统的暂态？ (猿)
- 电力系统的电压等级有哪些？ (猿)
- 什么叫电力网？ (猿)
- 按对供电可靠性的要求,负荷分为几级？有什么要求？ (猿)
- (猿)
- 什么叫负荷特性？ (猿)

电力知识

- 电力线路的参数有哪些？ (源)
- 什么叫电晕？ (源)
- 衡量电能质量的指标是什么？ (源)
- 电力系统的额定频率是多少？ (源)
- 无功功率的来源有哪些？ (源)
- 电力系统调整电压的方式主要有哪些？ (源)
- 什么叫直流电？什么叫交流电？ (源)
- 什么是正弦电流？什么是非正弦电流？ (源)
- 什么是脉动电流？ (源)
- 什么叫频率？什么叫周期？ (源)
- 正弦量的三要素是什么？各指什么含义？ (源)
- 什么叫相位差？ (源)
- 什么叫平均值？什么叫有效值？ (源)
- 什么叫功率、有功功率、无功功率、视在功率和电能？ ... (源)
- 什么叫功率因数？ (源)
- 什么叫磁路？ (源)
- 什么叫磁场、磁感应强度？ (源)
- 什么叫磁力线？ (源)
- 什么叫磁通？什么叫磁通密度？ (源)
- 什么叫磁场强度？ (源)
- 什么叫磁通势？ (源)
- 什么叫磁阻？ (源)
- 什么叫导磁率？ (源)
- 什么叫电磁力？ (源)
- 什么叫涡流？ (源)
- 什么叫剩磁？ (源)
- 什么是基本磁化曲线？ (源)

农村科普常识

『农家书屋』必备书系·第猿卷

- 什么叫磁滞损耗？ (源)
- 什么叫电场？什么叫电场强度？ (源)
- 什么是电力线？ (缘)
- 电场影响的标准如何？ (缘)
- 静电的危害主要表现在哪些方面？ (缘)
- 暂态感应电流对人体是否有影响？ (缘)
- 什么是保护接地与保护接零？ (缘)
- 什么是工作接地？ (缘)
- 什么是防雷接地？ (缘)
- 中性点与零点、零线有何区别？ (缘)
- 什么是尖端放电？ (缘)
- 什么叫电击？ (缘)
- 什么叫暂态电击？什么叫稳态电击？ (缘)
- 什么叫气体放电？ (缘)
- 什么叫谐振？ (缘)
- 什么叫线性谐振？ (缘)
- 什么叫非线性谐振？ (缘)
- 什么叫电平？ (缘)
- 什么叫干扰？有何危害？ (缘)
- 什么叫电晕？它有何危害？ (缘)
- 电晕对导线上波过程有何影响？ (缘)
- 电晕有哪几种现象？ (缘)
- 什么是暂态超越？ (缘)
- 什么是电气设备的额定值？ (缘)
- 什么是用电设备的效率？ (缘)
- 什么叫自然功率？ (远)
- 什么叫电力系统？ (远)

电力知识

- 什么叫动力系统？ (远)
- 现代电网有哪些特点？ (远)
- 区域电网互联的意义与作用是什么？ (远)
- 电网合环运行应具备哪些条件？ (远)
- 何谓无穷大容量电力系统？ (远)
- 缘因家超高压系统有何特点？ (远)
- 电力工业生产的特点是什么？ (远)
- 对电力系统运行的基本要求有哪些？ (远)
- 什么叫负荷？什么叫负荷曲线？ (远)
- 什么叫负荷率？什么叫日负荷率？ (远)
- 配电装置由哪些部分组成？ (远)
- 配电装置有哪些类型？ (远)
- 什么是一次设备？什么是二次设备？ (远)
- 什么是一次回路？什么是二次回路？ (远)
- 电气一次设备可分为哪些类型？ (远)
- 变电站主设备包括哪些设备？ (远)
- 变电站主要辅助设备是指哪些设备？ (远)
- 什么叫哉券？哉券的作用是什么？ (远)
- 电力系统电压与频率特性的区别是什么？ (远)
- 影响系统电压的因素是什么？ (远)
- 为什么电力系统要规定标准电压等级？ (苑)
- 为什么要采用高压输电低压配电？ (苑)
- 为什么要升高电压来进行远距离输电？ (苑)
- 电力系统中有哪些无功电源？ (苑)
- 电力系统无功功率平衡的基本要求是什么？ (苑)
- 电力系统中有哪些调压措施？ (苑)
- 什么是逆调压？什么是顺调压？什么是恒调压？ (苑)

农村科普常识

- 电力系统如何调整频率? (苑园)
- 电力系统低频率运行时,有些什么危害? (苑园)
- 什么叫谐波? (苑园)
- 高次谐波电压、电流主要有哪些危害? (苑园)
- 什么叫线损?什么叫线损率?什么叫统计线损? (苑园)
- 线损由哪几部分组成?其种类是如何划分的? (苑园)
- 什么叫管理线损和理论线损?影响线损的因素有哪些?
..... (苑园)
- 与线损管理和线损指标有关的小指标有哪几种? (苑园)
- 从组织电力网的运行方式着手,有哪些降低网损的
摇摇技术措施? (苑园)
- 降低线损的具体措施有哪些? (苑园)
- 什么叫电压损耗?什么叫电压降落?什么叫电压偏移?
..... (苑园)
- 电力系统暂态过程有几种形式?各有什么特点? (苑园)
- 电力系统有哪些大扰动? (苑园)
- 什么叫电力系统的稳定运行?电力系统稳定
摇摇共分几类? (苑园)
- 各类稳定的具体含义是什么? (苑园)
- 保证和提高电力系统静态稳定的措施有哪些? (苑园)
- 主变压器的学习内容有哪些? (愿园)
- 变压器的基本结构如何? (愿园)

什么叫电路？

电路就是电流流通的路径。它是由电源、负载(用电设备)、连接导线以及控制电器等组成。

电源 :是产生电能的设备 ,它的作用是将其他形式的能量(如化学能、热能、机械能、原子能等)转变成电能 ,并向用电设备供给能量。

负载 :是各种用电设备。它的作用是将电能转变为其他形式的能量。

连接导线 :它把电源和负载联成一个闭合通路 ,起着传输和分配电能的作用。

控制电器 :其作用是执行控制任务和保护电器设备。

什么叫线性电路？

线性电路是指由线性元件所组成的电路。例如电阻是线性元件 ,其阻值是常数 ,与外加电压、电流数值无关。

什么叫电荷？

电荷是电的量度 ,习惯上也把带电体本身简称电荷。电子是其最小单元。任何物体都含有大量的极微小带正电和带负电

质点,在正常条件下,这些带正电和带负电质点在数值上是相等的。由于某种原因,使负电荷多于(或少于)正电荷,因而这个物体便带负电(或带正电)。电荷以字母 q 表示,单位为库仑(悦),一个电子的电荷 $q = -1.6 \times 10^{-19}$ 库仑。

什么叫电流?什么叫电流强度?

通常把电荷的有规律运动称为电流。

电流强度是表示电流大小的一个物理量,指单位时间穿过导体截面积的电荷,以字母 I 表示,单位为安培(粤),简称安。习惯上往往把电流强度简称电流。

什么叫电位?什么叫电压?

电场中某点的电位,在数值上等于单位正电荷沿任意路径从该点移至无限远处的过程中电场力所做的功,其单位为伏特,简称伏,用字母 U 表示。

静电场或电路中两点间的电位差称为电压。其数值等于单位正电荷在电场力的作用下,从一点移动到另一点所做的功,以字母 U 表示,单位为伏特,简称伏。

什么叫电阻和电阻率?

将电荷在导体内定向运动所受到的阻碍作用称为导体的电

阻,以字母 R 或 r 表示,单位为欧姆(Ω),简称欧。

电阻率又叫电阻系数或比电阻。是衡量物质导电性能好坏的一个物理量,以字母 ρ 表示,单位为 $\Omega \cdot \text{m}$ 。电阻率在数值上等于用该物质做的长 1m ,截面积为 1m^2 的导线,在温度为 20°C 时的电阻值。电阻率愈大,则物质的电阻愈大,导电性能愈低。

什么叫电导和电导率？

物体传导电流的本能叫做电导。在直流电路里,电导的大小用电阻值的倒数衡量,以字母 G 表示,单位为西门子(S)。

电导率又叫电导系数,也是衡量物质导电性能好坏的一个物理量。其大小用电阻率的倒数来衡量,以字母 σ 表示,单位为 (S/m) 。

什么叫介电系数 ϵ ？

介电系数 ϵ 是表示电介质在电场中极化性能的大小(真空中的 ϵ 值为 1) ,它影响到导体间的电容,在使用两层或多层不同介质时还影响到各层间电场强度的分布。

什么叫电动势？

电路中因其他形式的能量转换为电能所引起的电位差,叫

做电动势,其数值等于单位正电荷从电源负极经电源内部移至正极时所做的功,以字母 \mathcal{E} 表示,单位为伏特(V)。

什么叫恒压源?它有何特点?

在定电势源中,如果内阻 r_0 很小(与负载电阻比较),则电源端电压将不随负载而变,称为恒压源。

恒压源的特点如下:

(1) 恒压源的端电压在电源允许的范围内不随负载电流的变化,其外特性 U_{ab} 是一条平行于横坐标(I)的直线。

(2) 恒压源电流的大小是由外电路的负载电阻 R_L 决定的,即 $I = \mathcal{E} / (r_0 + R_L)$ 。恒压源不允许短路,否则输出电流趋向无限大而把电源烧坏。

恒压源是理想电源,实际上是不存在的。只有当电压源的内阻远小于负载电阻 R_L 时,可看作是恒压源。

什么叫恒流源?它有何特点?

在定激流源中,如果内电导很小(即与负载比较,电源内阻很大),则电源输出的电流将不随负载而变化,称为恒流源。

恒流源的特点如下:

(1) 恒流源在电路中提供恒定的电流 I_0 ,其值与负载电阻 R_L 大小无关。

(2) 恒流源两端电压由外电路决定。

恒流源是理想元件,实际不存在。只有当电流源内阻 $R_{\text{源}}$ 远大于负载电阻 $R_{\text{负}}$ 时,可近似看作是恒流源。

什么叫自感和互感?

由线圈自身的电流变化而产生的感应电动势称为自感电动势。自感电动势的大小与电流的变化速度与线圈本身的结构及其周围的介质的导磁系数有关。为了计算方便,将线圈本身的匝数、几何形状、周围介质的导磁系数等因素综合起来,称为自感系数,简称自感或电感。其数值等于单位时间内,电流变化一个单位时由于自感而产生的电动势,以字母 L 表示,单位为亨利(H),简称亨。

有两只线圈互相靠近但没有电气联系,在第一只线圈中的电流所产生的磁通有一部分会与第二只线圈相环链。当第一只线圈中电流发生变化时,与第二只线圈环链的磁通也发生变化,在第二只线圈中产生感应电动势和感应电流,此感应电流反过来也会在一只线圈中产生感应电势。这种现象叫做互感现象。两个线圈的交链磁通与产生交链磁通的电流之比称为两只线圈的互感系数,简称互感,以字母 M 表示,单位为亨利(H),简称亨。

什么叫电感?什么叫电容?

电感是自感与互感的统称。

电容表示被介质分隔的两个任何形状的导体,在单位电压作用下,贮存电场能量(电荷)能力的一个参数,以字母 C 表示,单位为法拉(F)。电容在数值上等于导体所具有电量与两导体电位差(电压)之比值,即 $C = \frac{Q}{U}$ 。

什么是感抗？什么是容抗？ 什么是阻抗？

当交流电流流过具有电感的电路时,电感有阻碍交流电流流过的作用,这种作用叫做感抗,以符号 X_L 表示,单位为欧姆。感抗的大小可以表示为 $X_L = \omega L$ 。可见 X_L 与频率 ω 或角频率成正比。

当交流电流过具有电容的电路时,电容有阻碍交流电流过的作用,这种作用叫做容抗,以符号 X_C 表示,单位为欧姆。容抗的大小可以表示为 $X_C = \frac{1}{\omega C}$ 。可见 X_C 与 ω 成反比。

当交流电流过具有电阻、电感、电容的电路时,它们有阻碍交流电流过的作用,这种作用叫做阻抗,以字母 Z 表示,单位为欧姆。阻抗的大小可以表示为

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

变电站综合自动化有哪些特点？

(1) 功能综合化。变电站综合自动化系统是技术密集、多

种专业技术相互交叉、相互配合的系统。它是建立在计算机硬件和软件技术、数据通信技术的基础上发展起来的。它综合了变电站内除一次设备和交、直流电源以外的全部二次设备。微机监控系统综合了原来的仪表盘、操作屏、模拟屏和变电器柜、远动装置、中央信号系统等功能；微机保护子系统代替了电磁式或晶体管式的保护装置；微机保护子系统和监控系统相结合，综合了故障录波、故障测距和小电流接地等子系统的功能。

(圆)分级分布式微机化的系统结构。综合自动化系统内各子系统和各功能模块由不同配置的单片机或微型计算机组成，采用分布式结构，通过网络、总线将微机保护、数据采集、控制等各子系统联接起来，构成一个分级分布式的系统。一个综合自动化系统可以有十几个甚至几十个微处理器同时并行工作，实现各种功能。

(猿)测量显示数字化。液晶显示器上的数字显示代替了常规指针式仪表，直观、明了；而打印机打印报表代替了原来的人工抄表，这不仅减轻了值班员的劳动强度，而且提高了测量精度和管理的科学性。

(源)操作监视屏幕化。变电站实现综合自动化，使原来常规庞大的模拟屏被液晶屏幕上的实时主接线画面取代，常规在断路器安装处或控制屏上进行的跳、合闸操作，被屏幕上的鼠标操作或键盘操作所代替；常规的光字牌报警信号，被屏幕画面闪烁和文字提示或语言报警所取代，即通过计算机上的液晶显示器，可以监视全变电站的实时运行情况和对各开关设备进行操作控制。

(缘)运行管理智能化。智能化的含义不仅是能实现许多自动化的功能，例如：电压、无功自动调节，不完全接地系统单相接