

电工基础教案（最终版）

第一篇：电工基础教案（最终版）

电工基础概念

一、物质结构

自然界的一切物质都是由分子组成。原子核（带正点荷）即：分子-
---原子电子（带负电荷）自由电子-----在原子之间自由运动的电
子。

二、物体的带电

电荷有两种：

1、正电荷

2、负电荷

电 荷 的 性 质：同性电荷相排斥，异性电荷相吸引。

电荷的分离方法：摩擦生电，静电感应，电磁感应，光电感应，
热电感应，化学效应等。

三、电场、电场强度

我们知道相排斥或吸引使物体之间有力的作用。电 场-----带电
体周围存在着斥力或引力的范围。

电 场 的 特 性-----对处于电场中的电荷产生作用力。 电
场 力-----电场的作用力。

电 场 强 度-----电荷在电场中受力大小和带电体所带电荷多少
成正比。

电场强度方向-----正电荷所受的方向。 电位：N/C V/M

四、电 流 电 流-----电流方向-----规定以正电荷运动的方向。

电流强度-----每秒钟通过导线中某一截面的电荷量。

公式： $I = Q/T$ (A) Q---电荷量（库仑） T---时间（秒） 单位换

五、电位和电位差（电压）

电位-----电场中某点和参考点。（零电位点）之间的电压。

电位差-----电路中任意两点之间的电位之差叫电位差，或叫电压。

用 U 表示，单位：伏特（V）

区别：电位与零电位选择有关、电压与零电位选择有关。

六、电阻

电阻——导体对电流的阻碍作用，用 R 或 r 表示。单位换算： $1(k\Omega) = 10^3(\Omega)$ $1(M\Omega) = 10^3(k\Omega) = 10^6(\Omega)$

公式： $R = \rho \frac{L}{S}$ 式中： R ——电阻 Ω ρ ——电阻率 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ L ——导体长度 m S ——导体截面积 mm^2 直流电路

一、电路的组成：由电源、负载、导线和开关等组成。

二、电路定律； $U = E$ 部分：；全电路： $U = IR + Ir$

2、基尔霍夫定律：

(1)第一定律（节点电流定律）支路每条分支。

节点三条或三条以上支路的汇交点。网孔最简的回路。回路任何一个闭合的通路。

节点电流定律：流入节点的电流之和恒等于流出该节点的电流之和。即： $\sum I_{\text{入}} = \sum I_{\text{出}}$ 如图： $I_1 + I_2 = I_3$ 或 $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ 规定：流入节点的电流为正，流出的为负。

2(3)第二定律（电压回路定律）

电压回路定律：在任意回路中，电动势的代数和恒等于各电阻上电压降的代数和。即： $\sum E = \sum IR$

注意：与绕行方向相同的电动势和电压降为正。与绕行方向相反的电动势和电压降为负。

三、电阻的串联、并联电路(有分压作用)

1、电阻的串联电路：将几个电阻首尾依次相连接所构成的电路。

特点： $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ $I R = R_1 + R_2 = \dots = R_n$ $U = U_1 + U_2 = \dots = U_n$

2、电阻的并联电路：将几个电阻首与首、尾与尾联接起来构成的电路。特点： $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ $I = I_1 + I_2 = \dots = I_n$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ 两个电阻串联 $R_1 + R_2$

3、电阻的混联电路：即有电阻的串联又有电阻的并联的电路。计算步骤：(1)简化电路.求总电阻(等效电阻)。(2)用欧姆定律求总电流。(3)根据总电流,求出各支路电流。

四、电功和电功率：

1、电功——电流所作的功。——电压（V）UI——电流（A）

公式： $W = UIT = I^2 RT = \frac{U^2}{R} T$ T——时间（S）

——电功（J）或 W.S 电功的实用单位：1 千瓦.小时 = 1 度

2、电功率——单位时间内所消耗的电能。公式： 直流电： $P = EI = U^2/R = I^2 R$ 3交流电： $P = W.T = UI = I^2 R$ 单位换算：1KW = 10^3 W 1MW = 10^6 W 1mW = 10^{-3} W §1——3 电与磁

一、磁场：

磁 场 —— 有磁力存在的空间。磁场的强弱用磁力线表示。磁场的方向 —— 磁力线上每一点的切线方向。

磁 极 —— 磁力线最密的地方。南极：S 北极：N 磁 极 性 质 —— 同同性磁极相排斥、异性磁极相吸引。

磁力线方向 —— 外部由 N 极指向 S 极、内部由 S 极指向 N 极。是闭合的。

一、通电导线的磁场：

1、通电导线的磁场方向：（右手定则）

2、通电线圈的磁场方向：（右手定则）

3、磁场对载流导线的作用力：（电动机原理）（左手定则）

1、当 F 垂直 B 时； 电磁力： $F = BIL(N)$

2、当 F 不垂直 B 时； 电磁力： $F = BIL \cdot \sin \alpha$ 式中 α 为导线与磁场的夹角

二、电磁感应

1、感应电动势的产生；

当导线周围的磁场发生变化时，导线中将产生 感应电动势。

2、感应电动势的方向：（发电机原理）右手定则

3、楞次定律： 感应电流产生的磁场总是阻碍原来磁场的变化。

4、感应电动势的大小：

(1) 当 V 垂直 B 时； $E = BLV$ (2) 当 V 不垂直 B 时； $E = BLV \cdot \sin \alpha$ (3) 当 V 平行 B 时； $E = BLV \cdot \sin 0 = 0$ 式中 2)

三、自感和互感： 自感——由于线圈本身的电流变化而在线圈内部产

生的电磁感应现象，叫自感现象。

互感——由于一个线圈中电流发生变化，而在相邻的另一个线圈中引起的电磁感应的现象。 § 1——4 单相交流电路

一、频率和周期的关系： $f = \frac{1}{T}$ (HZ) 表达式： $e = E_m \sin(\omega t + \phi)$
 $u = U_m \sin(\omega t + \phi)$
 $i = I_m \sin(\omega t + \phi)$

二、正弦交流电的三要素：最大值、角频率、初相角

三、相位： 1、当两个相位差为零时，称为同相位。相位差为 90° 时，称为正交。

3、当两个相位差为 180° 时，称为反相位。

四、交流电的有效值： $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0.707 I_m$
 $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 0.707 U_m$
 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 0.707 E_m$

2、当两个

五、单相交流电路：

1、纯电阻电路——电阻起主要作用的电路。(1) 电压与电流的关系： $u = U_m \sin \omega t$
 $i = \frac{u}{R} = \frac{U_m}{R} \sin \omega t$
则： $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$
 $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{U}{R}$
(2) 波形图：(3) 矢量图： U 、 I
(4) 功率：瞬时功率 $p = u i = I^2 R \sin^2 \omega t$
平均功率 $P = U I = I^2 R$

三相交流电动势的产生： $e = E_m \sin \omega t$
 $e_V = E_m \sin(\omega t - 120^\circ)$
 $e_W = E_m \sin(\omega t + 120^\circ)$

相序——三相电动势达到最大值先后次序。正相序——

(黄、绿、红色线) 负相序——(绿、黄、红色线)

二、相电源的接法：

1、三角形接法 (Δ) $U_{线} = U_{相}$ $I_{线} = \sqrt{3} I_{相}$

2、星形接法

$I_{线} = I_{相}$ $U_{线} = \sqrt{3} U_{相}$
三、三相功率：总功率 $P_{总} = 3 U_{相} I_{相} \cos \Phi$
或 $P_{总} = \sqrt{3} U_{线} I_{线} \cos \Phi$

$P_{总} = \sqrt{3} U_{线} I_{线} \cos \Phi$

无功功率 $Q = 3 U_{相} I_{相} \sin \Phi = \sqrt{3} U_{线} I_{线} \sin \Phi$

Φ 是指 I 相与 U 相之间的相位差。视在功率： $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{3} U_{线} I_{线}$

四、相交流感应异步电动机的工作原理：(左手定则)三相定子绕组通入三相对称的正弦交流电时，在电动机的定子和转子之间气隙中，就形成旋转磁场。在定子旋转磁场的作用下，转子导体导条或绕组因电磁感应作用而产生感应电流，这样转子导体在旋转磁场中受到电磁力的作用，产生电磁力矩，驱动转子按旋转磁场的转向转动。

$$\omega t = 00 \quad \omega t = 600 \quad \omega t = 1200$$

1——6 晶体管基础知识 $\omega t = 1800$ §

一、半导体 PN 结二极管

1、半导体—— 锗、硅、砷和大多数的金属氧化物以及金属硫化物都是半 导体。

2、PN 结的形成—— 单纯的 P 型或 N 型半导体的导电能力虽强，但不能直

接做晶体管。我们设法使这 块半导体一半是 P 型、一半是 N 型，它们的交界处就会形成 PN 结。如图： 符号；

3、特 点； PN 结具有单向导电性。

4、用 途： 整流。

5、注意事项：（1）电流应小于最大的正向电流。（2）电压应小于最高反向电压。（3）焊接速度要快，不能过热。（4）极性必须判别正确。

二、晶体三极管：

1.结 成 —— 由两个 PN 结构成。如图： 或

2、型 号 —— 型（锗管）型（硅管）

3、作 用： 放大

4、发射极电流 == 基极电流 + 集电极电流 ($I_e = I_b + I_c$)

5、应注意：（1）必须有足够的放大倍数，但也不能过大，否则稳定性差。

（2） I_e 与 I_c 之间的反向电流要小 (I_{ceo} 小) （3）电流、电压、功率不能超过管子的最大允许值。（4）正确判断三极管的三个极性。

（用万用表测）

三、晶闸管（可控硅）： K（阴极）第二章 电气故障

§ 2——1 触电事故的种类及电流对人体的危害 一，电气故障主要包括： 1 电流伤害事故

是电流流经人体所发生的事故,在高压触电事故中,往往不是人体触及带电体,而是接近接近带电体至一定距离时,空气等介子被击穿放电造成的。

2 电磁场伤害事故

人体在电磁场下，吸收辐射能量，会受到不同程度的伤害。 3 雷击事故 雷击时一种自然灾害。电气设备应有完善防雷措施。 4 静电事故

静电事故是指生产过程中产生的 有害静电酿成的事故。 5 电路事故

电路事故属于设备事故，可造成设备损坏及火灾爆炸。

二、触电事故的种类 及方式 § 3——1 电流对人体的影响

一、电流的生物效应

电流流入人体产生的效应：热效应 化学效应 刺激

二、电流对人体伤害的因素：

1、电流强度：热效应和化学效应与电流强度成正比。几十（MA）的电流可引起生命危险。

2、电流的性质：（1）28——300HZ 对人体影响最大。40——60HZ 对人体伤害最严重。

（2）F 增高对人体危害较小，当 $F > 20000\text{HZ}$ 对人体危害明显减小。（3）交流电比直流电危害大。

3、电流的路径：当电流经过心脏、肺和中枢神经系统时，对人的伤害最大。

§ 3——2 人体电阻及安全电压：

1、人体阻抗： $R \approx 500 \Omega$ 2. 人体耐压： $U < 50 \text{ V}$ 3.安全电压：是由专门供电系统供给的电压。将人身上的电压限制在某一范围之内，使电压通过人体的电流不超过 允许的范围。我国安全电压共有五种：42v、36v、9 24v、12v 和 6v。

如：特别危险环境中使用的手动电动工具应采用 42V。有电击危

险环境中使用的手持灯具应采用 36 或 24V 。

金属容器内、特别潮湿处等特别危险环境中使用的手持灯具应采用 12V 。水下作业等因采用 6V 。

注意：当电气设备采用 24V 以上安全电压时，必须采用直接接地。

4、电源和回路配置：

(1)安全电源：通常采用安全隔离变压器作为安全电压的电源。还有同等隔离能力的发电机、蓄电池、电子装置 等均可做成安全电源。但不管采用什么电源，安全电压边均应与高压边保持加强绝缘 第四章：防触电的安全措施

为了搞好安全用电，必须采取措施防止直接接触带电体。

如：绝缘、遮拦和阻挡物、电气间隙和安全距离、安全电压和安全电源、漏电

保护等都是防止直接接触电击的防护措施。

第二篇：电工基础教案

第 8 章 线性电路中的过渡过程 8.1换路定律与初始条件

各位评委：

大家下午好！今天我说课的题目是《换路定律与初始条件》，我将从教材分析，教学目标、教学重难点、教学策略、教学程序等方面对本节课进行阐述。

一、教材分析

(一) 本节内容在教材中的地位和作用

《换路定律与初始条件》是高等职业技术教育电子电工类职业规
划教材《电工基础》第八章第一节的内容，是本章的重点内容。本节
内容是在学习了线性电路在直流、正弦交流电路的基础上而编排的，
是信号在激励源作用下的稳态响应过程。在实际的应用电路中，由于 L、
C 元件的储能与放能过程是渐变过程，其上的电流、电压是微分、积
分关系，所以电路的工作状态处于动态过程。可见，电路的稳态是电
路工作的全过程的一个阶段。本节课结合以前所学的基尔霍夫电流、
电压定律以及元件 VAR 的特点，应用欧姆定律，求解动态电路的全过
程，既是对以前所学知识和方法的综合运用，又为以后学习动态电路

全响应奠定基础。本节求解动态电路全过程是以时间 t 为自变量，即在时域内进行，故称为时域分析。此外，线性电路过渡过程还与人们的生产技术、科学研究有密切的联系。因此，学习这节课还具有广泛的现实意义。

（二）教学内容

本节课的教学内容包括：过渡过程的概念、换路定律、初始条件的概念以及拓展和应用。

二、教学目标

根据大纲要求及学生的认知特点，特制定以下教学目标

1、知识目标

（1）掌握过渡过程的概念。

（2）能运用换路定律来解决相关的一阶电路响应。

2、能力目标

（1）提高学生的理论推导能力及自学能力。（2）培养学生的逻辑思维能力。

3、情感目标

通过学生在学习过程中的互助、合作，培养学生的团结协作意识，充分发挥学生的主观能动性。

三、教学重点、难点 本节重点：

1、过渡过程概念的理解

2、理解换路定律会计算初始值 本节难点：

1、电感电路的换路定律

2、电容电路的换路定律。

【设计意图】只有掌握了过渡过程概念，才能为以后电路的分析、计算奠定基础，因此将其确定为本节课的重点。由于学生的逻辑思维能力还不是很强，对换路定律的理解及以后电路的分析有一定的难度，因此将此确定为难点。

四、教学策略

（一）学情分析

进入大学的学生已在高中学了三年的物理，对电学知识，尤其是

对直流电路分析有了初步的了解，也同时具备了一定的理论推导能力。但是，由于学生的基础知识普遍较差，而且认知层次不尽相同。

（二）学法指导

知识是认识主体，是学生主动建构的。学生不是把知识从外界搬进大脑中，而是通过与外界的相互作用来获取，建构新知识。根据本节课的特点，让学生通过小组合作的方式，在教师的引导下，积极动手，互帮互助，综合运用以前所学知识进行理论推导新知识，并将新知识进行拓展运用，充分调动学生学习的积极性，引导学生主动建构新知识。

（三）教学方法

本节课我综合运用趣味教学法、直观教学法、演示法、启发教学等教学法，让学生更好的理解和掌握本节课知识。

【设计意图】通过创设情景演示实验、动手操作、理论推导、拓展运用等探究性活动，引发学生对电路设计的好奇心，鼓励他们进行思考，培养他们的创新精神及自主学习能力。

五、教学过程

根据本节课的内容特点，我把本节课分为：激趣导入（5分钟）、探求新知（17分钟）、难点突破（8分钟）、课堂巩固（8分钟）、课堂小结（5分钟）、作业布置（2分钟）六个环节来进行课堂教学。

（一）激趣导入

通过一个简单的实验现象的对比，直观形象的引出本节课的课题——“过渡过程”，导入新课。同时，让学生梳理一下直流电路的知识。

【设计意图】通过实验演示，激发学生的学习兴趣 and 求知欲，调动学生的积极性，直观形象的引入本课。通过知识的梳理，为接下来的新知识的学习做好准备。

（二）探求新知

探求新知着重于培养学生运用所学知识分析、解决实际问题的能力。着重于提高学生对知识分析，归纳，总结的能力，着重于提高学生的自学能力。

第三篇：电工基础教案

课题 1—3 电阻

教学目标了解电阻的概念和电阻与温度的关系，掌握电阻定律。

教学重点电阻定律

教学难点 R 与 U、I 无关；温度对导体电阻的影响。

教学过程及内容

一. 组织教学准备教案，检查出勤情况

二. 复习提问

1、什么是电流？

2、电流的计算公式

三. 新课讲解

第三节 电阻

一、电阻

1. 导体对电流所呈现出的阻碍作用。不仅金属导体有电阻，其他物体也有电阻。

2. 导体电阻是由它本身的物理条件决定的。

例：金属导体，它的电阻由它的长短、粗细、材料的性质和温度决定。

3. 电阻定律：在保持温度不变的条件下，导体的电阻跟导体的长度成正比，跟导体的横截面积成反比，并与导体的材料性质有关。

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

4. 结论：电阻率的大小反映材料导电性能的好坏，电阻率愈大，导电性能愈差。

导体： $\rho < 10^{-6} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$

绝缘体： $\rho > 10^7 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$

半导体： $10^{-6} \text{ } \Omega \cdot \text{m} < \rho < 10^7 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$

二、电阻与温度的关系

1. 温度对导体电阻的影响：

(1) 温度升高，自由电子移动受到的阻碍增加；

(2) 温度升高，使物质中带电质点数目增多，更易导电。随着温度

的升高，导体的电阻是增大还是减小，看哪一种因素的作用占主要地位。

2. 一般金属导体，温度升高，其电阻增大。少数合金电阻，几乎不受温度影响，用于制造标准电阻器。

3. 超导现象：在极低温（接近于热力学零度）状态下，有些金属（一些合金和金属的化合物）电阻突然变为零，这种现象叫超导现象。

o 4. 电阻的温度系数：温度每升高1C 时，电阻所变动的数值与原来电阻值的比。若温

度为 t_1 时，导体电阻为 R_1 ，温度为 t_2 时，导体电阻为 R_2 ，则

即 $R_2 = R_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)]$

$R_2 = R_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)]$

o o例：一漆包线（铜线）绕成的线圈，15C 时阻值为 20 Ω ，问30C 时此线圈的阻值 R

为多少？

四. 课堂练习

五. 课堂小结

六. 布置作业 教材习题第 4 大题第(3)题。

第四篇：《电工基础》电子教案

湖南铁道职业技术学院 《电工基础》电子教案

第 1 章电路的基本概念与基本定律 1. 1 电路和电路模型

1. 2 电路的基本物理量及相互关系 1. 3 电阻、电容、电感元件及其特性 1. 4 电路中的独立电源 1. 5 基尔霍夫定律

1. 6 电阻、电感、电容元件的识别与应用 1. 1 电路和电路模型

案例 1. 1 手电筒电路是大家所熟悉的一种用来照明的最简单的用电器具，如图 1. 1 所示。

它由四部分组成：

(1)干电池，它将化学能转换为电能；(2)小电珠，它将电能转换为光能；

(3)开关，通过它的闭合与断开，能够控制小电珠的发光情况；(4)

金属容器、卷线连接器，它相当于传输电能的金属导线，提供了手电筒中其它元件之间的连接

1. 1. 1 电路

电路是由若干电气设备或元器件按一定方式用导线联接而成的电流通路。通常由电源、负载及中间环节等三部分组成。

电源是将其它形式的能量转换为电能的装路，如发电机、干电池、蓄电池等。

负载是取用电能的装路，通常也称为用电器，如白炽灯、电炉、电视机、电动机等。中间环节是传输、控制电能的装路，如连接导线、变压器、开关、保护电器等。

实际电路的结构形式多种多样，但就其功能而言，可以划分为电力电路（强电电路）、电子电路（弱电电路）两大类。

电力电路主要是实现电能的传输和转换。电子电路主要是实现信号的传递和处理。

1. 1. 2 电路模型

1. 电路模型

由电路元件构成的电路，称为电路模型。电路元件一般用理想电路元件代替，并用国标规定的图形符号及文字符号表示。

2. 电路元件

为了便于对电路进行分析和计算，将实际元器件近似化、理想化，使每一种元器件只集中表现一种主要的电或磁的性能，这种理想化元器件就是实际元器件的模型。

理想化元器件简称电路元件。

实际元器件可用一种或几种电路元件的组合来近似地表示。

1. 2 电路的基本物理量及相互关系

1. 电流

(1) 电流的大小 电荷的有规则的定向运动就形成了电流。

长期以来，人们习惯规定以正电荷运动的方向作为电流的实际方向。电流的大小用电流强度（简称电流）来表示。电流强度

$i = \frac{dQ}{dt}$ 在数值上等于单位时间内通过导线某一截面的电荷量，用符号 i 表示。则：

式中 dQ 为时间 dt 内通过导线某一截面的电荷量。大小和方向都不随时间变化的电流称为恒定电流，简称直流电流，采用大写字母 I 表示，则

I Qt 电流的单位是安培（简称安），用符号 A 表示。

（2）电流的实际方向与参考方向

电流不但有大小，而且还有方向。在简单电路中，如图 1.3 所示，可以直接判断电流的方向。即在电源内部电流由负极流向正极，而在电源外部电流则由正极流向负极，以形成一闭合回路。

为了分析、计算的需要，引入了电流的参考方向。

在电路分析中，任意选定一个方向作为电流的方向，这个方向就称为电流的参考方向，有时又称为电流的正方向。当电流的参考方向与实际方向相同时，电流为正值。反之，若电流的参考方向与实际方向相反，则电流为负值。这样，电流的值就有正有负，它是一个代数量，其正负可以反映电流的实际方向与参考方向的关系。

电流的参考方向一般用实线箭头表示，如图 1.5 (a) 表示；也可以用双下标表示，如图 1.5 (b)，其中， I_{ab} 表示电流的参考方向是由 a 点指向 b 点。

2、电压

（1）电压的大小

电路中 a、b 两点间电压，在数值上等于将单位正电荷从电路中 a 点移到电路中 b 点时电场力所作的功，用 u_{ab} 表示，则：

$u_{ab} = \int_a^b dW_{abd}Q$ 并规定：电压的方向为电场力作功使正电荷移动的方向。

大小和方向都不随时间变化的电压称为恒定电压，简称直流电压，采用大写字母 U 表示，如 a、b 两点间的直流电压为：

$U_{ab} = W_{ab}Q$ 电压的单位为伏特 (V)，常用的单位为千伏 (KV)、毫伏 (mV)、微伏 (μV)。

（2）电压的实际方向与参考方向

分析、计算电路时，也要预先设定电压的参考方向。当电压的参考方向与实际方向相同时，电压为正值，当电压的参考方向与实际方向相反时，电压为负值。电压的参考方向既可以用正 (+)、负 (-) 极性表示，如图 1.6 (a)，正极性指向负极性的方向就是电压的参考方向；也可以用双下标表示，如图 1.6 (b)，其中， u_{ab} 表示 a、

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/027101165166010005>