



国家电网
STATE GRID



电力客户 优质服务手册

国网北京市电力公司客户服务中心 编



你用电·我用心
Your Power Our Care



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



国家电网
STATE GRID



电力客户 优质服务手册

国网北京市电力公司客户服务中心 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书总结北京 95598 热线十余年运营经验,提炼出实用的客户服务常见问题,并对近年来特别是 95598 业务集中后,国家电网公司颁布的优质服务规章、制度等的要求进行梳理汇总,以问答的形式介绍电力客户服务工作中遇到问题的处理方法、流程等,对电力客户服务人员有很强的指导作用。

全书分为八大部分,分别对电力客户服务人员需要掌握的电工基础、营业业务、电价电费、电能计量、故障报修、供用电技术、优质服务,以及北京地区相关业务等基本知识及业务知识进行了全面介绍。

本书可作为电力员工的培训参考用书和电力客户的科普读物。

图书在版编目(CTP)数据

电力客户优质服务手册 / 国网北京市电力公司客户服务中心编. — 北京: 中国电力出版社, 2017.12

ISBN 978-7-5198-1397-0

I. ①电… II. ①国… III. ①电力工业—销售服务—中国—手册 IV. ①F426.61-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 284482 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号(邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 杨 扬(010-63412524)

责任校对: 马 宁

装帧设计: 赵姗姗

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

版 次: 2017 年 12 月第一版

印 次: 2017 年 12 月北京第一次印刷

开 本: 710 毫米×980 毫米 16 开本

印 张: 12.75

字 数: 221 千字

印 数: 0001—4500 册

定 价: 59.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换



前 言

2010年起,国家电网公司以集团化运作为核心,以集约化、扁平化、专业化为方向,向深化人力、财力、物力(简称“三集”)和强化大规划、大建设、大运行、大检修、大营销等专业化管理(简称“五大”)为重点,开展“三集五大”体系建设。在“大营销”体系建设过程中,按照“四集中”管理模式要求,公司对95598供电服务热线从省、地(市)公司承担向国家电网公司层面集中。

通过近几年艰苦的努力,国家电网公司基于客户服务变革基础,以国网客户服务中心为平台,以为客户和公司创造价值为导向,优化整合服务资源,大力拓展服务内容,全面建成“全业务、全天候,管理精益化、服务专业化、发展多元化”的“两全三化”供电服务平台。95598全网全业务的集中运营,为客户提供了统一的服务标准,集约了各级服务质量管控,拓展了客户服务渠道,促进了新型业务创新发展。

为了更好地服务广大电力客户,宣传电力相关知识,普及用电业务处理标准,提高客户服务能力,国网北京市电力客户服务中心组织编写此书,以一问一答的形式,针对电力电工基础、营业业务、电价电费、电能计量、供用电技术、故障报修、优质服务及北京地区相关业务等方面知识进行阐释。希望能对国家电网公司95598热线客户服务专员,乃至广大电力员工以及电力客户提供相关帮助。

由于编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳请各位读者批评指正。

编写组

2017年10月



目 录

前言

第一章 电力电工基础	1
第一节 电工基础知识	1
第二节 电力系统基础知识	10
第二章 营业业务	45
第一节 营业业务基础知识	45
第二节 新装增容及变更用电	52
第三节 分布式光伏发电	61
第四节 杂项业务	64
第三章 电价电费	69
第一节 电价电费基础知识	69
第二节 电价执行标准及依据	75
第三节 抄表	81
第四节 电费计算	83
第五节 收费	87
第六节 电价电费常见问题	91
第四章 电能计量	94
第一节 电能计量装置基础知识	94
第二节 常用电能表	103
第五章 故障报修	113
第一节 供电设施产权分界	113
第二节 故障报修常见问题	117
第六章 供用电技术	123
第一节 供用电技术基础知识	123
第二节 供用电技术常见问题	126
第三节 电动汽车	141

第七章 优质服务	149
第一节 电话服务渠道	149
第二节 电子服务渠道	150
第八章 北京地区相关业务	164
第一节 电价电费	164
第二节 智能电能表	173
第三节 电子服务渠道	175
第四节 分布式电源	180
第五节 新能源汽车	180
附录 A 北京市发展和改革委员会关于合理调整电价结构 有关事项的通知	182
附录 B 北京市发展和改革委员会关于居民分户电采暖电价 有关事项的通知	187
附录 C 北京市发展和改革委员会关于北京市居民生活用电 试行阶梯电价的通知	188
附录 D 北京市发展和改革委员会关于落实市政府有关调整 煤改电居民峰谷试点电价时间政策的函	191
附录 E 北京市发展和改革委员会关于调整本市销售电价分类 结构有关问题的通知	192



第一章

电力电工基础

第一节 电工基础知识

1. 什么是电路？

电路是指电流所流过的路径，它是电流的通路，是由一些电路元件和设备组成，能够实现能量的传输和转换，或者实现信号的传递和处理功能的总体。在电力系统中，电路可对电能进行传输、分配和转换，电力传输示意图如图 1-1 所示；在电子技术中的电路可对电信号进行传递、变换、储存和处理。

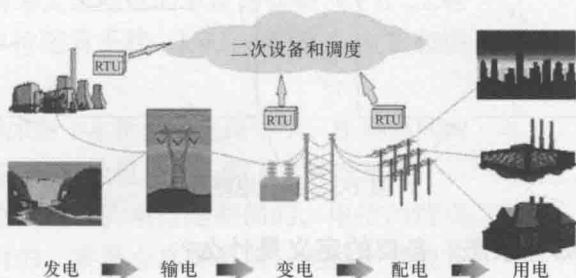


图 1-1 电力传输示意图

组成电路的元件及设备主要有电阻器、电容器、线圈、变压器、二极管、晶体管、运算放大器、传输线、电池、发电机和信号发生器等。

2. 电路组成包含哪些？

电路的组成为三部分：电源、用电设备（负荷）和中间环节。

电源是将机械能、化学能等其他形式的能转化为电能的设备或元件，常用的电源有电池、发电机等。

负荷即用电设备，是将电能转化成其他形式的能的设备或元件，如电灯、电动机和电炉等设备。

中间环节是指连接导线以及控制、保护和测量的电气设备和元件，它将电能安全地输送和分配到负荷，如手电筒中的开关和筒体。



简易电路实物图如图 1-2 所示。

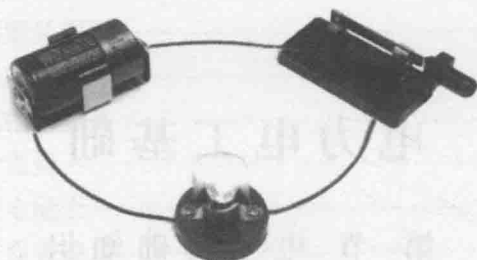


图 1-2 简易电路实物图

3. 什么是电路图?

用国家(国标)统一规定的符号来表示电路连接情况的图叫作电路图。简易电路图如图 1-3 所示。

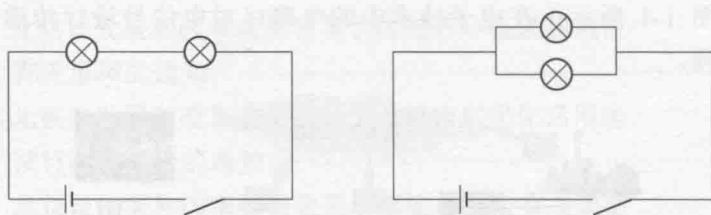


图 1-3 简易电路图

4. 电路有哪些状态? 各自的定义是什么?

电路共有三种状态: 通路、开路和短路。

通路又称为闭路, 电路构成闭合回路, 有电流流过。开路又称为断路, 电路断开, 电路中无电流流过。短路指电源未经负荷而直接由导体构成闭合回路。

5. 什么是电流?

导体中的自由电子在电场力的作用下, 作有规则的定向运动, 就形成了电流。形成电流的条件是导体两端必须有电压。电压在导体内部产生电场, 电场对电荷产生作用力, 使其形成定向运动, 通常用单位时间内通过导体横截面的电荷量来表示电流大小, 电流的方向规定为正电荷运动的方向, 与负电荷运动方向相反。所以, 在外电路中电流由电源正极流向负极, 在内电路中则由负极流向正极, 形成一闭合回路。电流的单位是安培(简写为 A), 常用的电流单位还有千安(kA)、毫安(mA)和微安(μA), 它们之间的换算关系为

$$1\text{kA}=1000\text{A} \quad 1\text{A}=1000\text{mA} \quad 1\text{mA}=1000\mu\text{A}$$

电流的效应有以下三种。

电流的热效应：电流通过导体时电能转化成热，把这种现象叫做电流的热效应。

电流的磁效应：电流通过导体时会在它周围产生磁场，把这种现象叫做电流的磁效应。

电流的化学效应：电流通过导电的液体会使液体发生化学变化，产生新的物质，把这种现象叫做电流的化学效应。

6. 什么是电压和电位？

电压是衡量电场力做功本领大小的物理量，电压用字母 U 表示，单位是伏特 (V)，工程上常用的电压单位还有千伏 (kV)，毫伏 (mV) 和微伏 (μV)，它们之间的换算关系为

$$1\text{kV}=1000\text{V} \quad 1\text{V}=1000\text{mV} \quad 1\text{mV}=1000\mu\text{V}$$

电位是电路中任选一点，设其电位为零，此点成为参考点。其他各点对参考点的电压，便是该点的电位，记为 V_k ，比参考点电位高为正，否则为负。电位的单位为伏特 (V)，工程上常用的电位单位还有千伏 (kV)，毫伏 (mV) 和微伏 (μV)。

电位示意图如图 1-4 所示，电路中 A、B 两点间的电压就等于它们之间的电位之差，即 $U_{AB}=V_A-V_B$ 。

电压的单位和电位的单位是相同的。电位的特点是电位值是相对的，参考点选择不同，电路中其他各点的电位也随之改变。而电路中两点间的电压值是固定的，不会因为参考点的不同而改变。

7. 什么是电功？

电功是指电流流过负荷时所做的功。例如：电流流过灯泡负荷时灯泡发光；电流流过电动机负荷时做功，电动机转子转动输出机械能。直流电路中电流所做电功的表达式为

$$W = UIt$$

式中： W 为电功或电能，单位是焦耳 (J)； U 为负荷两端的电压，单位是伏特 (V)； I 为流过负荷的电流，单位是安培 (A)； t 为电流做功的时间，单位是秒 (s)。

在实际应用中，电功 (电能) 的单位常用千瓦时 (kWh) 表示，它表示功率为 1kW 的负荷通电 1h 所消耗的电能，俗称 1 度电。

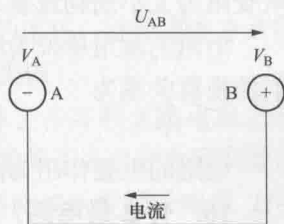


图 1-4 电位示意图



8. 什么是电功率?

电功率是指电流在单位时间内所做的电功, 直流电路中电功率用字母 P 表示

$$P = \frac{W}{t} = UI$$

式中: P 为电功率, 单位是瓦特 (W); W 为电功, 单位是焦耳 (J); t 为电流做功的时间, 单位是秒 (s)。

在实际应用中, 电功率的单位常用千瓦 (kW)。根据能量守恒关系, 对于同一电路, 吸收的功率与发出的功率是相等的。

9. 什么是电阻?

实际生活中任何物体运动都会遇到阻力, 在空气中称为空气阻力, 在水中有水的阻力。同样, 带电粒子在导体中运动也会遇到阻碍作用, 把这种阻碍作用称之为电阻。电阻既是消耗电能的元件, 又是衡量电流在电阻元件内流动时所受阻力大小的物理量, 电阻用 R 或者 r 表示。

电阻的常用单位为欧姆 (Ω), 常用单位还有千欧 (k Ω)、兆欧 (M Ω), 它们的换算关系为

$$1\text{M}\Omega = 1000\text{k}\Omega \quad 1\text{k}\Omega = 1000\Omega$$

电阻的主要作用为降压、分压、限流、分流、耗能。

10. 什么是电感?

电感元件是由导线绕制而成的线圈。当忽略线圈内阻的情况下便构成理想的电感元件。用 L 来表示电感元件, 电感的单位是亨利 (H)。

电感元件的主要作用为储存电磁能。只有电感上的电流变化时, 电感两端才有电压。在直流电路中, 电感上即使有电流通过, 但 $u=0$, 相当于短路。一个实际电感线圈, 除了标明它的电感量外, 还应标明它的额定工作电流, 电流过大, 会使线圈过热或使线圈受到过大电磁力的作用而发生机械形变, 甚至烧毁线圈。

11. 什么是电容?

电容由中间有一定介质的平行电极板构成, 是指单位电压下极板容纳电荷的多少。

通常用电荷量与电压的比值来反映电容器储存电荷的能力, 称之为电容器的电容。 C 称为电容元件的电容, 单位为法拉 (F), 电容元件的主要作用储存电场能。一个电容器除了标明它的电容量外, 还需标明它的额定工作电压, 一个电容器两端的电压越高, 聚集的电荷也就越多, 但是每一个电容器允许承受的电压是有限度的, 电压过高电容器将会被击穿, 从而丧失电容器的作用, 因

此使用电容器时不应超过它的额定工作电压。

12. 元件的连接方式有哪些?

(1) 电阻的串联 (见图 1-5)。把电阻一个接一个地连接成一串, 中间没有分支, 各电阻流过同一个电流, 这种连接方式称为电阻的串联 (以两电阻串联为例)。

电阻串联特点是: 同一串联电路各元件通过相同电流, $I=I_1=I_2$ 。串联电路总电阻 (等效) 等于各串联电阻之和, $R=R_1+R_2$ 。串联电路总电压等于各串联元件上电压和, 即

$$U=U_1+U_2=I_1R_1+I_2R_2=IR。$$

在实际工作中, 电阻串联有如下应用: ①用几个电阻串联以获得较大的电阻; ②采用几个电阻串联构成分压器, 使同一电源能供给几种不同数值的电压;

③当负荷的额定电压低于电源电压时, 可串联电阻的方法将负荷接入电源; ④限制和调节电路中电流的大小。

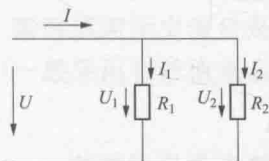


图 1-6 电阻并联示意图

(2) 电阻的并联 (见图 1-6)。把若干个电阻接于同一个节点上, 使它们承受相同的电压, 这种连接方式称为电阻的并联 (以两电阻串联为例)。

电阻并联特点: 总电流等于各并联支路电流之和 $I=I_1+I_2$ 。并联电路等效电阻倒数等于各并联电阻倒数之和 $1/R=1/R_1+1/R_2$, $R=R_1R_2/(R_1+R_2)$ 。各并联支路两端承受同一电压 $U=U_1=U_2=I_1R_1=I_2R_2=IR$ 。

在实际工作中, 电阻并联有如下应用: 凡是额定工作电压相同的负荷都采用并联的工作方式, 每个负荷都是独立的回路; 采用几个电阻串联获得较小的电阻。

(3) 电阻混联 (见图 1-7)。在电路中既有电阻的串联又有电阻的并联, 这种电阻的连接方式称为混联。混联电路同时具有串联、并联的特点。

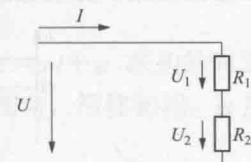


图 1-5 电阻串联示意图

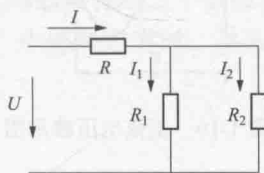


图 1-7 电阻混联示意图

13. 欧姆定律是什么?

欧姆定律是指通过导体中的电流与导体两端的电压成正比, 与该导体的电阻成反比。当电压与电流正方向选取一致时, 欧姆定律表达为 $I=\frac{U}{R}$

14. 什么是直流和交流?

方向不随时间变化的电流叫做直流电流 (direct current, 简称为 DC), 它包



括稳恒直流和脉动直流（见图 1-8）。

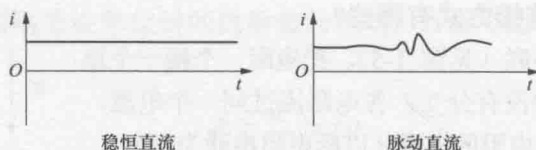


图 1-8 直流电流波形图

方向随时间变化的电流叫交流电流（alternating current，简称为 AC），它包括正弦交流和脉冲交流（见图 1-9）。

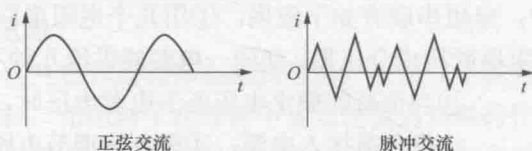


图 1-9 交流电流波形图

15. 交流电路的基本概念是什么？

（1）正弦量的三要素。方向随时间变化的电路变量，称为交流量。若电路中的电压、电流随时间按正弦规律变化，则称为正弦交流量（简称正弦量），这样的电路称为正弦交流电路。

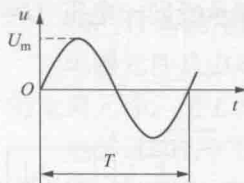


图 1-10 正弦电压波形图

以电压为例对正弦量进行说明（见图 1-10），正弦电压 $U = U_m \sin \omega t$ ，其波形图如图 1-10 所示。

1) 角频率 ω 。注意观察波形，可以发现正弦量 U 的变化具有周期性。正弦量不但大小随时间变化，其方向也在变化，一个周期内方向变换一次。

周期 T ：重复变化一次所需的时间，单位是秒（s）。

频率 f ：每秒（单位时间）重复变化的次数，单位是赫兹（Hz）。

周期 T 与频率 f 的关系 $f = \frac{1}{T}$ 。

ω 称为正弦量的角频率（也叫角速度），反映相位变化的速度，也即正弦量变化快慢（正弦量的周期或频率的大小）。

ω 与周期 T 和频率 f 的关系 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

上式说明了角频率 ω 与周期 T 和频率 f 的关系，三者若知其一，即可确定其余二者。我国的工业标准频率简称工频，为 $f = 50\text{Hz}$ ，相应周期 $T = 0.02\text{s}$ ，

角频率 $\omega = 100\pi \approx 314$ 。世界大部分国家的工业标准频率也为 50Hz，美国和日本工业标准频率为 60Hz。

2) 初相 ψ 。正弦电压 $U = U_m \sin(\omega t + \psi)$ ，相位 $\alpha = \omega t + \psi$ 在初始时刻 ($t=0$) 的取值即为 ψ 。因此 ψ 称为正弦量的初相位或初相角，简称初相， ψ 反映正弦量在初始时刻的情况 (取值大小、符号及变化趋势)。 ψ 的单位也是 rad (弧度)，但也常用 $^\circ$ (度) 表示。正弦电压相位波形图如图 1-11 所示。

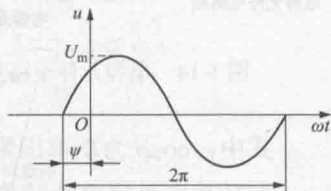


图 1-11 正弦电压相位波形图

正弦量的三要素： U_m 、 ω 、 ψ 称为正弦量的三要素，只要知道这三个量，正弦量也就唯一确定了。

(2) 有效值。交流量是随时间变化的，瞬时值可以说明交流量任一时刻的数值及方向，因此瞬时值表示交流量是充分的，但很多场合不需要确切知道每一瞬间的数值。一般采用有效值来表示，电流与电压的有效值与最大值的关系如下

$$I_m = \sqrt{2} I \approx 1.414 I \quad U_m = \sqrt{2} U \approx 1.414 U$$

若交流电压有效值 $U = 220\text{V}$ ， $U = 380\text{V}$ ，最大值分别为 $U_m = 311\text{V}$ 、 $U_m = 537\text{V}$ 。通常人们所称正弦电压、正弦电流的大小，除特殊说明外，一般都是指其有效值。例如工业供电电压为 220V 就是指的的有效值；各种电气设备的额定值，一般交流电压表和电流表的读数，均是指有效值。

16. 什么是单一元件的正弦交流电路？

电阻 R 、电感 L 、电容 C 是电路的三个参数，一般电路都具有这三个参数，电路参数的不同，电路的性质就不一样，当负荷为电阻、电感和电容时，接入正弦电压后，对应的电流也不一样。

(1) 电阻元件的电压电流关系 (见图 1-12)。

(2) 电感元件的电压电流关系 (见图 1-13)。

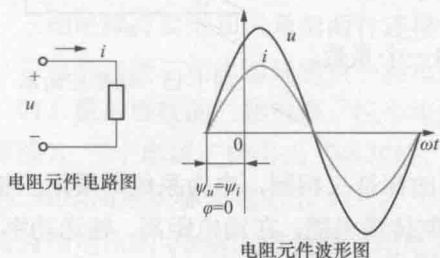


图 1-12 电阻元件电路及波形图

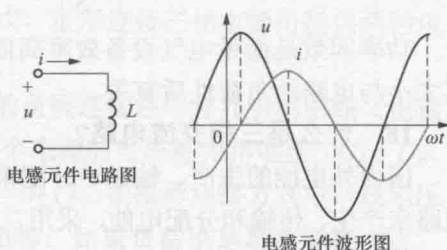


图 1-13 电感元件电路及波形图

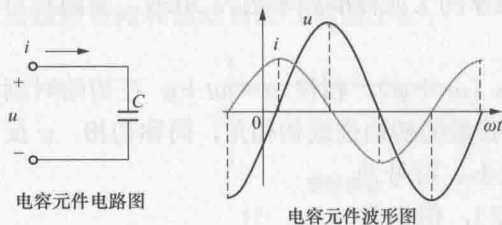


图 1-14 电容元件电路及波形图

(3) 电容元件的电压电流关系 (见图 1-14)。

17. 什么是功率因数?

(1) 有功功率 (P)。在交流电路中, 电阻所耗的功率为有功功率, 单位是瓦 (W) 和千瓦 (kW)。有功功率的计算公式为

$$P = UI \cos \varphi$$

式中: $\cos \varphi$ 为功率因数。

有功功率是将电能转换为其他形式能量 (如机械能、光能、热能) 的电功率, 像各种照明设备将电能转换为光能, 供人们生活和工作照明。

(2) 无功功率 (Q)。在交流电路中, 电感和电容是不消耗能量的, 它只是与电源之间进行能量的互换, 而并没有消耗真正的能量, 把与电源交换能量的功率称为无功功率, 单位乏 (var) 或千乏 (kvar), 其计算公式为

$$Q = UI \sin \varphi$$

无功功率比较抽象, 主要用来在电气设备中建立和维持磁场的电功率, 凡是有电磁线圈的电气设备, 都要消耗无功功率, 但由于对外不做功, 才被称为“无功功率”。

(3) 视在功率 (S)。电路的总功率, 符号为 S , 单位为伏安 (VA) 或千伏安 (kVA) 其公式为 $S = UI$ 。

有功功率 P 、无功功率 Q 和视在功率 S 三者之间成三角形关系, 即 $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$, 这一关系称为功率三角形 (见图 1-15)。

交流电路的功率因数等于有功功率与视在功率的比值, 即

$$\lambda = \cos \varphi = \frac{P}{S}$$

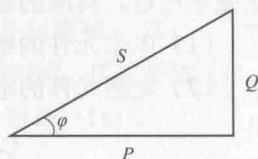


图 1-15 功率三角形

功率因数是衡量电气设备效率高低的一个系数, 其大小与电路的负荷性质有关。

18. 什么是三相交流电路?

国内外电能的生产、输送、分配采用的都是三相制, 电力系统均采用三相电路来产生、传输和分配电能, 采用三相制传输电能, 在输电距离、输送功率、电压等级、线路损失相等的条件下, 可节省输电线、降低供电成本。

三相电路的电源是由频率相同、幅值相等、相位互差 120° 的三个正弦电压源，每一相电源称为一相，依次为 A 相、B 相、C 相。三相电压波形及相量图如图 1-16 所示。

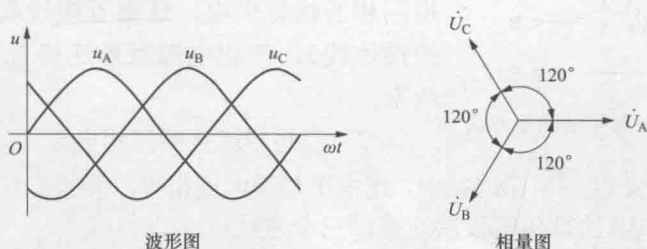


图 1-16 三相电压波形及相量

三相交流电路中，各相电压或相电流到达最大值（或零值）的先后顺序，称为相序。为保证相序一致，规定用黄、绿、红三种颜色代表 A、B、C 三相。在三相电路中，电压或电流的正相序（简称正序）是：A—B—C，B—C—A，

C—A—B。指 A 相比 B 相超前 120° ，B 相比 C 相超前 120° ，C 相又比 A 相超前 120° 。反相序（简称负序）有 A—C—B，B—C—A，C—A—B。正序负序示意图如图 1-17 所示。

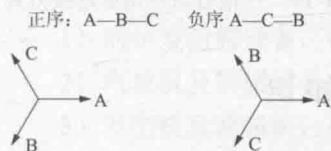


图 1-17 正序负序示意图

电力工程中通用的相序为正序。相序的实际意义是对于三相电动机，如果相序反了，就会反转。

19. 三相电源的连接方式有哪些？

由于电源为三相电路；生产中使用的负荷大多数也都是三相设备，如三相电动机。三相交流电路的应用如此广泛，是由于它与单相交流电路相比有许多技术和经济上的优点，由于三相交流电的优点使三相制成为当前供电的主要方式。三相电源有星形和三角形两种连接方式，星形连接三相电源可提供两种电压，三角形连接三相电源只提供两种电压。

(1) 星形连接的三相电源。三个电源的负极连接在一起并引出中线（也就是零线），三个电源正极引出三条相线。每个电源的电压称为相电压（ U_A 、 U_B 、 U_C ），相线间电压称为线电压（ U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{CA} ）。在星形连接方式中，线电压始终为相电压的 $\sqrt{3}$ 倍，线电流与相电流相等。如果负荷也是星形连接方式，把三相电源的中点和负荷的中点用一条具有阻抗的中线连接起来，这种连接

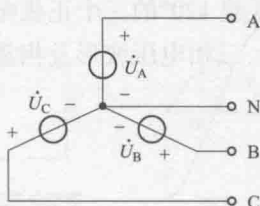


图 1-18 三相电源星形连接方式

方式称为三相四线制方式。在低压电网中一般用三相四线制输送电力，其中有三根相线一根零线。为了保证用电安全，在用户使用区改为用三相五线制供电，这第五根线就是地线（保护接地线）。三相电源星形连接方式如图 1-18 所示。

(2) 三角形连接的三相电源。三相电源的三角形连接方式。在三角形连接中，线电压与相电压相等，相电流为线电流的 $\sqrt{3}$ 倍。将三个电源的首尾端依次连接，三个连接点作为三相电源输出点，引出三根火线，这就构成了三相三线的接线方式。在输配电线路中，或者在纯动力负荷的情况下，由于各相电流是对称的，所以一般采用三相三线制供电方式，但此种接法如一相接反，将造成严重后果。三相电源三角形连接方式如图 1-19 所示。

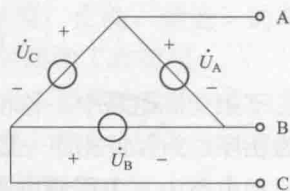


图 1-19 三相电源三角形连接方式

第二节 电力系统基础知识

20. 电力生产过程是怎样的？

电力生产过程就是发电，即生产电能的过程，是将某种形式的自然能转变成电能的过程。热力、水力、原子能反应堆等均可为发电机提供动力，使发电机将热能、势能、原子能等能量转换为电能。

发电厂发出的电先由升压变电站的变压器升高电压后，经输电线路送往用电地区；到达用电地区后，由降压变电站的变压器降低电压，再经配电线路分送到客户。

21. 什么是发电厂？有哪些类型？

目前主要用于发电的一次能源有煤、水力、原子能等，利用这些能源发电的电厂分别称为火力发电厂、水力发电厂、原子能发电厂，另外还有潮汐发电厂、地热发电厂和风力发电厂等。

(1) 火力发电厂。利用煤、石油和天然气等化石燃料所含能量发电的方式统称为火力发电。按发电方式，火力发电分为燃煤汽轮机发电、燃油汽轮机发电、燃气—蒸汽联合循环发电和内燃机发电等。

火力发电厂（见图 1-20）简称火电厂，是利用煤、石油、天然气或其他燃料的化学能生产电能的工厂。火力发电厂主要组成如下：



图 1-20 火力发电厂实物图

- 1) 锅炉及附属设备，确保燃料的化学能转化为热能。
- 2) 汽轮机及附属设备，确保热能变为机械能。
- 3) 发电机及励磁机，确保机械能变为电能。
- 4) 主变压器，把电能提升为高压电输送给输电线路。

火力发电的优势是：早期建设成本低，发电量稳定，一年四季均匀生产，所以在世界各国的电力生产中火力发电都占主要地位，一般在 70% 左右。

火力发电的缺点是：所用的煤、油、气等是不可再生资源，虽然储量多，始终会枯竭，污染严重。

（2）水力发电厂。水力发电主要利用阶梯交接、河流落差大的优势，以产生强大的水能动力，用于发电，属于生态环保发电类型。

水电最大的优势是：环保、发电成本低、调峰能力强（可以根据负荷随时调整发电量）。

水力发电的缺点是前期建设成本高、时间长，年发电量不均匀，一般水力发电量只能占总量的 30% 左右。

水力发电厂（见图 1-21）根据水力枢纽布置不同，主要分为堤坝式、引水式、混合式等。主要由挡水建筑物（大坝）、泄洪建筑物（溢洪道或闸）、引水建筑物（引水渠或隧洞，包括调压井）及电站厂房（包括尾水渠、升压站）四大部分组成。