

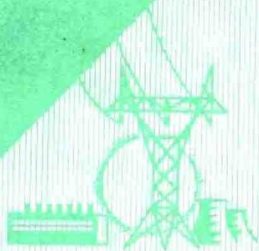


高等学校教材

# 电路基础

(上册)

许道展 程桂敏 王铁奎编著 俞大光主审



中国计量出版社

## 内 容 提 要

本书是根据1980年教育部电工教材编审委员会审订的高等工业学校《电路教学大纲(草案)》和1987年国家教委颁布的《〈电路〉课程的教学基本要求》编写的电类专业教材。全书体现了电路原理的新体系,在保证系统性的前提下,重视选材新颖、精练、立论正确、推论严谨,突出基本内容的讲授。根据国家教委的要求,本书全面贯彻了量和单位以及电工图形符号的新的国家标准。

全书共十九章,分上下两册出版。上册为前十章,即电路基本概念、线性电路的一般分析法、电路定理及等效变换分析法,具有受控电源电路的分析,电路的矩阵分析法,简单非线性电阻电路的分析,电容元件和电感元件、线性电路暂态的分析基础,一阶电路的时域分析,二阶电路的时域分析。下册有九章,即正弦电流电路的基本概念,正弦电流电路的相量分析法,正弦电流电路中的功率,谐振电路,互感电路,三相电路,非正弦周期电流电路,电路的频域分析,及口网络。每章起始有提要,每章之末有小结和习题,每节之末有练习题,书末附有习题答案。

本书除可作高等工业学校教材外,还可供高等专科学校作参考教材,或供工程技术人员参考。

高等学校教材

## 电 路 基 础

(上 册)

许道展 程雄敏 王铁军 编者

俞大光 主审

责任编辑 刘近兰

—♦—

中国计量出版社出版

北京和平门内大街27号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

—♦—

开本 850×1168/32 印张 18.125 字数 479 千字

1989年5月第1版 1989年5月第1次印刷

印数 1—7000

ISBN 7-5026-0218-6/TB·180

定价 5.70 元



## 序 言

量和单位的国家标准 GB 3100, GB 3101 和 GB 3102.1~13 共十五个, 早已于 1982 年发布, 后又于 1986 年第二次发布 (其基本内容相同)。国务院 1984 年 2 月 27 日向全国正式发布了《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》和《中华人民共和国法定计量单位》。在国务院批准的《全面推行我国法定计量单位的意见》中明确规定: 从 1986 年 1 月 1 日起科技书籍和新编教材要全面采用法定计量单位。上列十五个国家标准就是贯彻法定计量单位的更具体的规定。它们都属于基础标准, 应属于强制性标准。按照今年 4 月起已施行的《中华人民共和国标准化法》, 它们是必须执行的。

教材中首先贯彻这些国家标准非常必要, 因为这将促使教学中国家标准的贯彻, 也使得受课学生在开始接触到一些新的物理量时就习惯于运用合乎国家标准的名称、符号和它的单位以及单位符号, 这比先接触一些杂乱的名称符号到以后再要求去改变容易得多。而很多教师正是由于过去习惯已深, 尽管也愿意贯彻新订国标, 但困难相对说来要大一些。目前国内新出版的《电路》课程教材和教学参考书中还没有看到完全遵循这些新订国标的书籍, 其中可能有这一因素的作用。万事开头难, 如果能有些先导者作出范例, 就能帮助教师克服这一困难。

北京工业大学许遵展、程桂敏、王铁奎三位老师编的这套教材——《电路基础》上、下册正是从这一考虑出发的, 这套教材比较全面地认真贯彻了 GB 3100、GB 3101、GB 3102.1~13 等国标和 1985 年制定的国标 GB 4728.2《电气图用图形符号》, 这说明在高等院校工科电类的这一主干技术基础课——《电路》的教学中是能够贯彻这些新订国标的。当然, 由于要区分量的方程和数值

方程，初看起来可能带来一些繁琐，但只要习以为常后就可以体会到这样做较严谨，有好处。对量的方程可以通过量纲检查出某些疏漏；而对数值方程中的符号是代表以什么单位计量而得的数值则是一目了然的。另外，表示物理量的斜体字母和表示单位的正体字母有时不易区分（特别是手写时），当它们夹杂在一个式子里时也就容易使读者眼花缭乱，分辨不清。本书第十八章中这个矛盾比较突出。遇到这种情况编者都采取了适当措施，既不违背原则又适当避免混淆。当然，这对排印、校对也提出了较高的要求。

本书在内容上满足国家教委1987年颁布的《电路》课程的教学基本要求，内容覆盖1980年6月审定的高等工业学校四年制电类各专业适用的《电路》教学大纲中的重点及一般内容，只是不包括分布参数电路，非线性电路要求也较低。对该大纲中的加深加宽内容亦适量编入。因此，用这套教材在高校工科四年制电类专业进行教学是能够满足要求的。本人愿意推荐给我国广大工科院校采用。

本书除贯彻我国法定计量单位、量和单位以及图形符号等国家标准为出发点外，还有特别重视基本内容讲授的特点。例如对电感、电容元件单独设章讲述它们的电压电流关系、能量关系和串并联时的等效参数；又如时域分析共用了三章约9万字的篇幅，其中最重要的一阶电路占用了此篇幅的一半；电阻电路分析亦分为两章，用了7万字的篇幅，这些内容大部分是属于“基本要求”范围内的。另外，对某些问题的讲解上也有独特之处，例如电路模型按近似程度分级；对网络独立KCL、KVL方程数的论述，推荐节点支路编号法；对空芯、铁芯和理想变压器，归在互感电路一章中，以便讲清它们之间的联系等。本书还附有大量的例题、练习题和习题，也将给教学提供方便。

期望着本书的出版将使《电路》课程教学中贯彻法定计量单位、量和单位等国家标准的步伐明显加快。教学实践中还必然会发现并提出一些国标规定中的缺陷，可为今后国标的再修订提供基础。

俞大光 1989年4月

## 前 言

1982年我国公布了量和单位的15个国家标准,1984年国务院公布了法定计量单位。1985年制定的国家标准GB4728,对电工图形符号作了新规定。此外还有不少有关国家标准正在制定和修改中。贯彻法定计量单位和国家标准是教材、教学中一项刻不容缓的任务。本书力图在电路课程教学中示范和探讨做好这一工作。

本书根据教育部电工教材编审委员会于1980年6月审订的高等工业学校四年制电类(不包括无线电技术类)各专业试用的《电路教学大纲(草案)》编写。同时考虑了国家教委1987年颁布的《〈电路〉课程的教学基本要求》。《大纲》上规定的加深加宽内容,本书如有涉及,则均用星号(\*)标出。书中重要公式均加方框,重要名词和一些重要结论则用黑体字编排。同时本书每章起始有提要,每章之末有小结和习题,每节之末有练习题,书末附有习题答案。

本书上册由许道展、程桂敏主编,第一章至第六章由许道展编写,第七章至第九章由程桂敏编写,第十章由王铁奎编写。北京联合大学北京机械学院电气工程系郭利亚同志为第一章至第六章提供了习题答案。

全书由国家教委电工课程教学指导委员会委员俞大光教授主审,并经国家教委电工课程教学指导委员会委员李翰荪教授、钟佐华教授及全国量和单位标准化技术委员会委员第二分委员会主任委员袁楠教授审阅。参加审阅的还有沈世锐同志(北京理工大学),罗中仙同志(北京航空航天大学),李望超同志(河北工学院),过静娴同志(西安交通大学)和农植伟同志(高等教育出版社)。

社),他们都对本书提供了许多宝贵的意见和建议。特别是俞大光教授认真、细致的审阅和主任委员袁楠教授在贯彻法定计量单位和国家标准方面的悉心指导,更确保了本书的质量。为此我们对参加审稿的各位专家教授致以衷心的感谢!

限于编者水平,错误与不当之处一定不少,敬希各界不吝指教!

编 者

1988年8月

于北京工业大学

# 目 录

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| <b>第一章 电路基本概念</b>       | ( 1 )   |
| 1-1 实际电路及其模型            | ( 1 )   |
| 1-2 量和单位                | ( 6 )   |
| 1-3 电路的基本物理量            | ( 10 )  |
| 1-4 基尔霍夫定律              | ( 22 )  |
| 1-5 电阻元件                | ( 33 )  |
| 1-6 理想电压源和理想电流源         | ( 38 )  |
| 1-7 组合约束                | ( 45 )  |
| 1-8 单位制                 | ( 51 )  |
| 1-9 我国的法定计量单位           | ( 54 )  |
| 本章小结                    | ( 61 )  |
| 习题一                     | ( 63 )  |
| <b>第二章 线性电路的一般分析法</b>   | ( 72 )  |
| 2-1 独立连接约束方程的个数         | ( 72 )  |
| 2-2 支路法                 | ( 79 )  |
| 2-3 节点法                 | ( 86 )  |
| 2-4 回路法                 | ( 95 )  |
| *2-5 平面电路的对偶性           | ( 107 ) |
| 本章小结                    | ( 111 ) |
| 习题二                     | ( 113 ) |
| <b>第三章 电路定理及等效变换分析法</b> | ( 116 ) |
| 3-1 叠加定理                | ( 116 ) |
| 3-2 一端 $\Pi$ 电阻网络的等效变换  | ( 122 ) |
| 3-3 星形与三角形电阻网络的等效互换     | ( 131 ) |
| 3-4 替代定理                | ( 138 ) |
| 3-5 实际电源的两种二次近似模型及其等效变换 | ( 147 ) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 3-6 含源支路的串联和并联 .....               | (156) |
| 3-7 戴维南定理和诺顿定理 .....               | (162) |
| 3-8 最大功率传输定理 .....                 | (173) |
| 本章小结 .....                         | (183) |
| 习题三 .....                          | (185) |
| 第四章 具有受控电源电路的分析 .....              | (191) |
| 4-1 受控电源 .....                     | (191) |
| 4-2 含受控电源电路的分析 .....               | (198) |
| 4-3 运算放大器 .....                    | (208) |
| 4-4 运放基本电路 .....                   | (216) |
| 4-5 运放电路应用举例 .....                 | (223) |
| 本章小结 .....                         | (228) |
| 习题四 .....                          | (230) |
| 第五章 电路的矩阵分析法 .....                 | (233) |
| 5-1 网络图 .....                      | (233) |
| 5-2 关联矩阵 .....                     | (237) |
| 5-3 特勒根定理 .....                    | (242) |
| 5-4 互易定理 .....                     | (248) |
| 5-5 节点法 .....                      | (254) |
| 5-6 分析具有受控电源电路的节点法 .....           | (269) |
| 5-7 基本回路矩阵和基本割集矩阵 .....            | (273) |
| *5-8 矩阵 $A$ 、 $B$ 、 $Q$ 间的关系 ..... | (278) |
| *5-9 回路法 .....                     | (283) |
| *5-10 割集法 .....                    | (286) |
| 本章小结 .....                         | (288) |
| 习题五 .....                          | (291) |
| 第六章 简单非线性电阻电路的分析 .....             | (293) |
| 6-1 非线性电阻元件 .....                  | (293) |
| 6-2 非线性电阻的串并联 .....                | (298) |
| 6-3 非线性电阻电路的图解法 .....              | (306) |
| 6-4 含二极管电路的分析 .....                | (312) |
| 6-5 小信号分析法 .....                   | (315) |
| 6-6 折线法 .....                      | (320) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 本章小结 .....                 | (325) |
| 习题六 .....                  | (326) |
| 第七章 电容元件和电感元件 .....        | (331) |
| 7-1 电容元件 .....             | (332) |
| 7-2 电容的功率、能量和记忆作用 .....    | (342) |
| 7-3 电容的串联和并联 .....         | (349) |
| 7-4 电感元件 .....             | (355) |
| 7-5 电感的功率和能量 .....         | (364) |
| 7-6 电感的串联和并联 .....         | (365) |
| 7-7 实际器件的模型 .....          | (367) |
| 本章小结 .....                 | (368) |
| 习题七 .....                  | (370) |
| 第八章 线性电路暂态的分析基础 .....      | (374) |
| 8-1 电路暂态分析概述 .....         | (374) |
| 8-2 电路暂态方程的建立 .....        | (378) |
| 8-3 初始条件的确定 .....          | (384) |
| *8-4 记忆变量初始值的跃变 .....      | (393) |
| 8-5 用经典法计算电路暂态的一般程序 .....  | (399) |
| 本章小结 .....                 | (403) |
| 习题八 .....                  | (404) |
| 第九章 一阶电路的时域分析 .....        | (409) |
| 9-1 分解电路响应的两种方法 .....      | (409) |
| 9-2 求一般一阶电路响应的通用公式 .....   | (421) |
| 9-3 正弦电源激励下的响应 .....       | (438) |
| 9-4 阶跃电源激励下的响应 .....       | (445) |
| 9-5 冲激电源激励下的响应 .....       | (455) |
| 9-6 任意波形电源激励下的响应 .....     | (473) |
| 本章小结 .....                 | (485) |
| 习题九 .....                  | (486) |
| 第十章 二阶电路的时域分析 .....        | (495) |
| 10-1 求二阶电路响应的通用公式 .....    | (495) |
| 10-2 $RLC$ 串联电路的时域分析 ..... | (496) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 10-3 一般二阶电路的时域分析..... | (522) |
| *10-4 状态变量法 .....     | (529) |
| 本章小结 .....            | (547) |
| 习题十 .....             | (548) |
| 各章习题答案 .....          | (552) |

# 第一章 电路基本概念

**【摘要】**本章介绍电阻、理想电源等电路元件和基尔霍夫定律，同时引进电流和电压的参考方向，并定义几种典型的波形。此外，还介绍了我国的法定计量单位。

## 1-1 实际电路及其模型

实际电路是由实际电工器件为在其中获得电流而组成的。这些器件包括电池、发电机、信号发生器、电阻器、线圈、电容器、开关、输电线、电动机、变压器、电炉、照明电器、放大器、晶体管等。简单地说，电路就是电流通过的路径。电路几乎随处可见。在人们日常生活中经常用到的电灯、电话、电视机、收录机、洗衣机、电冰箱、电熨斗、电吹风等电器设备中，都或多或少、或简单或复杂地存在着电路。

电路的主要作用：一是将其他形式的能量（如热能、水能、核能等）转换成电能，或将电能传输分配到用户再转换成人们需要的其他形式的能量（如机械能、光能、热能、声能等）；二是产生、传输或处理电信号；三是测量或控制各种电学量或非电学量；四是进行各种数学运算或逻辑运算。

本课程的内容是研究电路的基本理论和分析计算电路的基本方法。

图 1-1-1 所示是一个最简单的实际电路。在这个电路中，干电池的作用是把化学能转换成电能；灯泡的作用是把电能转换成热能和光能；连接导线的作用是把干电池和灯泡连接起来形成闭合路径，以保证电流的通行。因为它们都具有两个供连接用的端子，故均为二端器件。

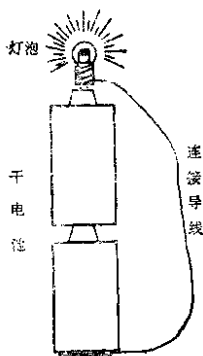


图 1-1-1 一个实际电路

电路工作时，一般有电流流过电路中的导体而产生能量消耗，同时在电路及其周围空间出现电场和磁场。电阻、电容和电感三个电路参数分别描述了电路中的能量消耗、电场储能和磁场储能。

实际电路中的各种电路参数几乎都是连续分布在器件内部的某个空间范围之内的。例如，沿输电线的长度上就分布着电阻、电容和电感。在研究电路的工作情况时，如果将沿器件连续分布的各种电路参数分别集中到一起并不对分析结果产生明显的误差，我们就可以将它们分别集中起来形成各种理想〔电路〕<sup>①</sup>元件。例如，将沿输电线长度分布的电阻、电容和电感分别集中起来就形成理想电阻元件、理想电容元件和理想电感元件。又如，将干电池内部由于化学作用而产生的电动势集中起来就形成理想电压源的端电压，再将其内部的电阻集中起来就形成一个描述其内阻大小的理想电阻元件。我们将这种由有限个理想电路元件构成的电路称为集中参数电路。在集中参数电路中，能量消耗、电场储能和磁场储能等过程将分别集中在电阻元件、电容元件和电感元件等理想元件中。反之，如果将沿器件连续分布的参数集中到一起会显著改变电路的工作情况，则我们就应当考虑电路参数的分布性质。这种电路就叫作分布参数电路。

如果电路工作在一定的频率  $f$  下，则由于电磁波的传播速度为光速  $c (\approx 3 \times 10^8 \text{ m/s})$ ，故该电路中工作电磁波的波长  $\lambda =$

如果电路工作在一定的频率  $f$  下，则由于电磁波的传播速度为光速  $c (\approx 3 \times 10^8 \text{ m/s})$ ，故该电路中工作电磁波的波长  $\lambda =$

① 去掉方括号〔〕而保留括号中的内容，是该术语的全称；去掉括号及其中的内容，则是该术语的简称。下同。

c/f. 设该电路中各器件的尺寸  $d$  均满足下述条件  $d \ll \lambda$ , 则各器件在电路中的作用均可用一些电阻、电容和电感元件来模拟, 即该电路为一个集中参数电路。例如, 工作于 50 Hz 电力系统中的输电线, 因为  $\lambda = (3 \times 10^8 \text{ m/s}) / 50 \text{ Hz} = 6\,000 \text{ km}$ , 即使该输电线长 100 km, 也完全可以看作集中参数电路。又如通过音频放大器信号的最高频率为 20 kHz, 与这个频率相应的电磁波波长为 15 km, 所以即使该放大器有桌面那么大, 仍然可以当作集中参数电路。电子计算机中的许多电路都在脉冲情况下工作, 这时我们可以取最小脉冲宽度的倒数作为信号的最高频率。设最小脉冲宽度为  $10^{-10} \text{ s}$ , 则  $f = 10^{10} \text{ Hz}$ ,  $\lambda = 3 \text{ cm}$ 。因为制作在半导体基片上的电路尺寸还不到 1 mm, 所以这种电路也可以看作集中参数电路。总之, 很多实际电路都可以当作集中参数电路处理。本书主要研究集中参数电路。

电磁场理论告诉我们, 当产生电磁场的激励源 (电荷或电流) 随时间变化时, 在其周围会激励起电磁波。在电磁波向外传播的过程中, 将有一部分电磁能辐射出去。然而, 如果电磁波的波长远比实际电路的物理尺寸大, 则被辐射出去的电磁能可忽略不计。由此得知, 在集中参数电路中, 辐射电磁能是略去不计的。从集中参数电路来看, 电能的消耗集中在电阻中, 电场能量的储存集中在电容中, 磁场能量的储存集中在电感中。由于电场和磁场被分隔开来不存在相互作用, 因此在集中参数电路中也不可能产生电磁能量的辐射。

在一定条件下, 实际电路的电磁性能可以用集中的电阻、电容和电感等理想电路元件的组合来描述。而每一种理想电路元件又都可以精确地加以定义。因此, 实际电路就变成了由一系列具有精确定义的理想电路元件连接而成的模型。从而使我们能对它进行精确的分析。今后我们所说的电路一般都是指这种实际电路的模型。

各种电工器件及理想电路元件的图形符号在国家标准《电气图用图形符号》中均加以规定。我们绘制的原理电路图和电路模

型都应当符合这个标准。图 1-1-2(a) 所示为图 1-1-1 实际电路的原理电路图。位于图 (a) 右侧的是灯泡的图形符号，它较形

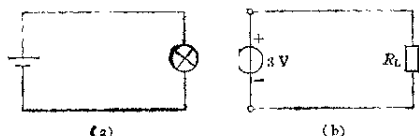


图 1-1-2 原理电路

象地说明了这个电路的作用。图(b) 所示则为图 1-1-1 实际电路的电路模型。位于图 (b) 右侧的是电阻的图形符号 (包括文字符号  $R_L$ )。位于图 (b) 左侧的是理想电压源的图形符号。位于图 (b) 下侧的则是理想导线的图形符号。理想导线是一根电阻、电感和电容等参数均为零的导线。在图 1-1-1 中，因为连接导线消耗的电能很少，它的磁场储能和电场储能也很少，故可将其看作理想导线。虽然实际电路中灯泡底部就压在干电池的正极上，但在图 (b) 中我们却用一根理想导线将它们两者连接起来。因为理想导线的唯一作用就是实现电气连接，所以这样绘制电路模型并不会影响电路的计算结果。为明确电路元件图形符号与器件的对应关系，我们在图 (b) 中理想电压源图形符号的两端分别用一个小圆圈标出了它的端子。应当指出，今后电路的分析与计算都是在电路模型上进行的。

能持续提供电能的器件称为**电源**。电源能够不断地将正负电荷分离开来，从而使得其正负极间呈现出电压，且当条件合适时在外电路中产生电流。电源是一种能源，它能够持续地把其他形式的能量转变为电能以供利用。电源既没有创造电荷，也没有创造能量。吸收电功率的器件称为**负载**。图 1-1-1 中的电池就是电源，灯泡就是负载。

要彻底弄清器件与其模型的区别。前者指的是实际物件，而后者指的是一种由理想电路元件组成的描述前者的抽象表示。例如，将绝缘导线绕在一个由铁氧体制成的环上就构成一个线圈，而描述线圈的模型或是一个理想电感器或是一个理想电感器串联一个理想电阻器。

实际器件的每一种模型都仅在一定近似程度上适用。根据所给条件的不同或要求达到精度的不同，一个实际器件可以有多种不同的模型。图 1-1-3 给出了电阻器在不同频率下的模型。在低频情况下只需考虑电阻器中的能量消耗，故其模型为一个电阻元件。而当频率较高时就应该考虑电场的影响，故在其模型中增加了一个电容元件。当频率更高时还应计及磁场的影响，故在其模型

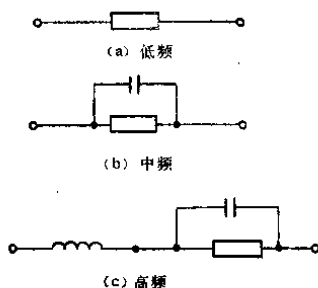


图 1-1-3 电阻器在不同频率下的模型

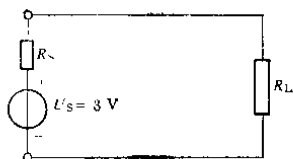


图 1-1-4 图 1-1-1 电路的另一种电路模型

中又增添了一个电感元件。图 1-1-4 给出了图 1-1-1 所示实际电路的另一种电路模型。由于计及电池的內部电阻，所以这个模型的精度比较高。

在电子技术中，二极管、三极管和场效应管都可当作开关使用。按近似程度的不同，可以为它们建立三种不同的模型，如图

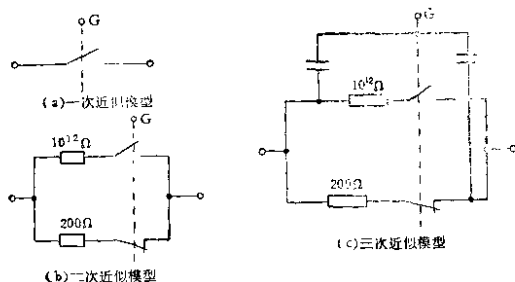


图 1-1-5 各种管子用作开关时的电路模型

1-1-5 所示。一次近似模型将管子看作理想开关元件。开关闭合时电阻为零，开启时电阻为无限大，如图 (a) 所示。这种模型的精度最差。二次近似模型考虑到管子与理想开关的差别，故在开关闭合时存在数十至数百欧姆的导通电阻，开关开启时由于管子漏电流的存在使开关的电阻不是无限大而在  $10^{10} \sim 10^{12} \Omega$  左右，如图 (b) 所示。这种模型的精度比前一种好。在三次近似模型中还考虑到极间电容的存在，如图 (c) 所示。这种模型精度最高。开关的开启与闭合靠在端子 G 处加上合适的电压来控制。一般说来，愈精确的模型就愈复杂，分析起来就愈麻烦。我们应当根据分析要求精度的高低恰当地选择合适的电路模型。

## 1-2 量 和 单 位

量是现象或物体的可定性区别并可定量测定的属性。量又有广义的和狭义两种概念。长度、质量等是广义的量。某杆的长度、某物的质量是狭义的量。前者常用于列写物理公式等需要指一般含义的场合，后者用于反映事物某一方面的特性。整个物体

不是量，因为严格说来没有两个物体完全相同。同类的量，其性质完全相同，可以互相比较；不同类的量，其性质不同，当然不能比较。同理，只有同类的量才能相加减，不同类的量不能相加减。

人们经过长期的实践和研究，发现各种量之间存在着许多联系，即通过许多自然规律互相联系在一起。为了便于理解和认识及便于建立单位制起见，人们选定一些量作为**基本量**<sup>①</sup>。

基本量之间是相互独立的，即一个基本量不能从其他基本量导出。而其他量则都通过一些物理关系（或关系式）与基本量联系起来。例如，电荷[量] $Q$ 就可以通过公式

$$Q = \int i dt$$

与基本量电流  $i$  及时间  $t$  联系起来，故电荷量  $Q$  之类就称作**导出量**。

所有的导出量与基本量之间的关系，即导出量的定义，经过全世界各重要国际学术组织的讨论，已经确定下来，并由国际标准化组织（ISO, International Organization for Standardization）以国际标准（International Standard）ISO 31 的形式公布。我国相应的国家标准是 GB 3102。全国各科学技术领域都应遵守这一标准。

各种各样量的总体，包括量及量间关系就代表了当代对客观自然界的认识，即当代的自然观。

在同类量中选取一个公认的、或由政府规定的量作为标准量，称作**单位**。单位本身也是一个量。基本量的单位（不包括它的倍数和分数单位）称作**基本单位**。基本单位需要独立定义。选定基本单位后，由基本单位以相乘、相除的形式（包括基本单位的负指数幂）构成的单位称作**导出单位**。所以导出单位可由基本

---

① 基本量的选取完全是任意的。为了不同目的，可以选取不同的基本量。基本量的数目不能太多也不能太少。太少则不便于和其他量建立联系，太多则非常不便。在国际单位制中选取长度、质量、时间、电流、温度、发光强度和物质的量为基本量。