

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	3
2026 年云南大学 830 大学物理考研核心笔记	6
《电磁学》考研核心笔记.....	6
第 1 章 静电场	6
考研提纲及考试要求	6
考研核心笔记	6
第 2 章 静电场中的导体和电介质	25
考研提纲及考试要求	25
考研核心笔记	26
第 3 章 恒定电流	56
考研提纲及考试要求	56
考研核心笔记	56
第 4 章 恒定磁场	77
考研提纲及考试要求	77
考研核心笔记	77
第 5 章 电磁感应和暂态过程	102
考研提纲及考试要求	102
考研核心笔记	102
第 6 章 磁介质	131
考研提纲及考试要求	131
考研核心笔记	131
第 7 章 交流电	149
考研提纲及考试要求	149
考研核心笔记	149
第 8 章 麦克斯韦电磁理论和电磁波	156
考研提纲及考试要求	156
考研核心笔记	156
第 9 章 电磁学的单位制	169
考研提纲及考试要求	169
考研核心笔记	169
《光学》考研核心笔记	173
第 1 章 光和光的传播	173
考研提纲及考试要求	173
考研核心笔记	173
第 2 章 几何光学成像	181
考研提纲及考试要求	181

考研核心笔记	181
第 3 章 干涉	196
考研提纲及考试要求	196
考研核心笔记	196
第 4 章 衍射	207
考研提纲及考试要求	207
考研核心笔记	207
第 5 章 变换光学与全息照相	219
考研提纲及考试要求	219
考研核心笔记	219
第 6 章 偏振	229
考研提纲及考试要求	229
考研核心笔记	229
第 7 章 光与物质的相互作用光的量子性	247
考研提纲及考试要求	247
考研核心笔记	247
2026 年云南大学 830 大学物理考研辅导课件	257
《电磁学》考研辅导课件	257
《光学》考研辅导课件	286
2026 年云南大学 830 大学物理考研复习提纲	389
《电磁学》考研复习提纲	389
《光学》考研复习提纲	392
2026 年云南大学 830 大学物理考研核心题库	394
《电磁学》考研核心题库之计算题精编	394
《光学》考研核心题库之计算题精编	434
2026 年云南大学 830 大学物理考研题库[仿真+强化+冲刺]	469
云南大学 830 大学物理之电磁学考研仿真五套模拟题	469
2026 年电磁学考研五套仿真模拟题及详细答案解析 (一)	469
2026 年电磁学考研五套仿真模拟题及详细答案解析 (二)	474
2026 年电磁学考研五套仿真模拟题及详细答案解析 (三)	478
2026 年电磁学考研五套仿真模拟题及详细答案解析 (四)	482
2026 年电磁学考研五套仿真模拟题及详细答案解析 (五)	485
云南大学 830 大学物理之电磁学考研强化五套模拟题	488
2026 年电磁学考研强化五套模拟题及详细答案解析 (一)	488
2026 年电磁学考研强化五套模拟题及详细答案解析 (二)	491
2026 年电磁学考研强化五套模拟题及详细答案解析 (三)	495
2026 年电磁学考研强化五套模拟题及详细答案解析 (四)	499

2026 年电磁学考研强化五套模拟题及详细答案解析 (五)	503
云南大学 830 大学物理之电磁学考研冲刺五套模拟题	507
2026 年电磁学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析 (一)	507
2026 年电磁学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析 (二)	510
2026 年电磁学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析 (三)	514
2026 年电磁学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析 (四)	518
2026 年电磁学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析 (五)	522
云南大学 830 大学物理之光学考研仿真五套模拟题	527
2026 年光学五套仿真模拟题及详细答案解析 (一)	527
2026 年光学五套仿真模拟题及详细答案解析 (二)	533
2026 年光学五套仿真模拟题及详细答案解析 (三)	539
2026 年光学五套仿真模拟题及详细答案解析 (四)	545
2026 年光学五套仿真模拟题及详细答案解析 (五)	549
云南大学 830 大学物理之光学考研强化五套模拟题	555
2026 年光学五套强化模拟题及详细答案解析 (一)	555
2026 年光学五套强化模拟题及详细答案解析 (二)	560
2026 年光学五套强化模拟题及详细答案解析 (三)	565
2026 年光学五套强化模拟题及详细答案解析 (四)	571
2026 年光学五套强化模拟题及详细答案解析 (五)	577
云南大学 830 大学物理之光学考研冲刺五套模拟题	582
2026 年光学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (一)	582
2026 年光学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (二)	588
2026 年光学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (三)	592
2026 年光学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (四)	599
2026 年光学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (五)	605

2026 年云南大学 830 大学物理考研核心笔记

《电磁学》考研核心笔记

第 1 章 静电场

考研提纲及考试要求

考点：导体、绝缘体和半导体

考点：电场与电场强度

考点：高斯定理

考点：电场对电荷的作用

考点：电势与场强的微分关系

考研核心笔记

【核心笔记】电荷

1. 电

(1) 带电

① 摩擦起电

带电一词起源于希腊语“琥珀”，公元前 600 年左右，古希腊米勒托斯首先发现用琥珀与毛皮摩擦之后能吸引羽毛、头发、干草等轻小物体，后又发现丝绸摩擦过的玻璃棒也能吸引这类轻小物体。这表明物体经摩擦以后进入了一种特殊状态，我们把处于这种状态的物体叫带电体，便说物体带了电或有了电荷。

定义：如果物体经某种作用（摩擦或静电感应）后，具有了吸引轻小物体的性质，便称物体有了电荷或带电。电荷是物质的一种属性或是物质的一种状态，它不能脱离物质而单独存在。

② 电荷的量度——电量：带电体所带电荷的多少，用 Q 或 q 表示，单位：库仑（用 C 表示）

③ 电相互作用：同号电荷相互排斥，异号电荷相互吸引。

④ 电荷的测量

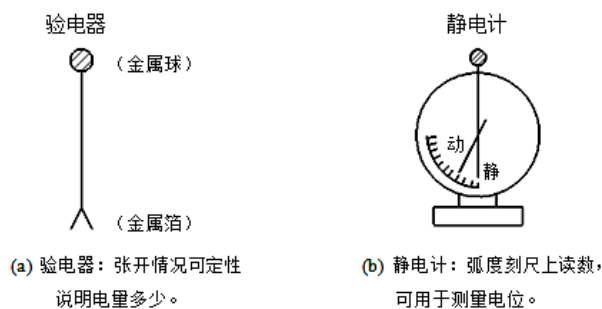


图 1-1 电量的测量

(2) 电荷的属性

① 两种电荷

实验表明，无论用何种方法起电，自然界中只存在两类电荷：正电和负电，且同性电荷相斥、异性电荷相吸引。历史上，富兰克林最早对电荷正负作了规定，沿用至今：丝绸摩擦过的玻璃棒，棒上带电为正；毛皮摩擦过的硬橡胶棒，棒上带电为负。物体摩擦带电种类大体次序为：毛皮，石英，玻璃，丝绸，木条，金属，胶木，硬橡胶，琥珀，…。排列较前者与后者摩擦，前者带正电、后者带负电。电荷与电荷有相互作用力，同号电荷相斥，异号电荷相吸

② 电荷的量子化

电荷是分立的、不连续的量值。自然界存在一个基本电量 $e = 1.6 \times 10^{-19}$ 库仑，是电荷的最小单元，一个物体所带电荷的多少只能是电子电量 e 的整数倍，即 $q = ne$ ($n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) 密立根油滴实验发现

电荷具有最小单元的性质称为电荷的量子化。

电子和质子各带电量 $e = 1.602 \times 10^{-19}$ 库仑，1 库仑的电量相当于 6.25×10^{18} 个电子或质子所带的电量

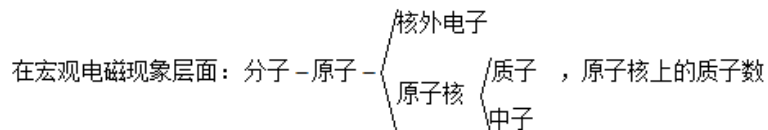
“夸克”被认为带的电荷是 e 的分数倍

③ 电荷守恒定律

摩擦起电和静电感应等大量实验表明：电荷既不能被创造，也不能被消灭，它只能从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分，也就是说，在一个与外界无电荷交换的封闭系统中，无论进行什么过程，该系统的正负电荷之代数和始终保持不变。

说明：电荷守恒定律适用于一切宏观和微观过程，是物理学中普遍的基本定律之一，例如：化学反应、放射性衰变、核反应、基本粒子转变等均如此。

(3) 物质的电结构



物质是由分子、原子组成的；而原子又由带正的原子核和带负电的电子组成；原子核又由不带电的中子和带正电的质子组成。核外电子数的量变会引起物质性质的千差万别。

据原子结构的电子壳层理论：排布律 $2n^2$ ，最高层 < 8 ，次高层为 18。最外层电子数过半容易夺得电子而显负电、少于半数而容易失去电子带正电，此即物质带电的内部依据。

自由电子：金属中原子的价电子脱离原子核的束缚而自由运动于晶格点阵中，这些自由电子是金属导电的因素。

在正常情况下，物体中任何一部分所包含的电子的总数和质子的总数相等，对外不显电性。如果在一定的外因作用下，物体（或其中的一部分）得到或失去一定数量的电子，使得电子的总数和质子的总数不再相等，物体就呈现电性。

摩擦起电和静电感应就是施加一定的外部作用，使某一物体（或物体的一部分）得到（或失去）一定数量的电子，使电子总数多于（或少于）质子总数，从而使该物体（或物体的一部分）带负（或正）电。

2. 导体、绝缘体和半导体

按照电荷在其中是否容易转移或传导，习惯上把物体分为

- (1) 电荷能够从产生的地方迅速转移或传导到其它部分的物体，叫做导体；
- (2) 电荷几乎只能停留在产生的地方的物体，叫做绝缘体；
- (3) 导电能力介于导体和绝缘体之间的物体，叫做半导体。

【核心笔记】库仑定律

(1) 库仑定律

点电荷，从理论上讲就是只有电量而没有大小形状的带电体，由于实际带电体都不可能小到一个点，所以点电荷像质点力学中的质点一样是一种理想化模型。实际上，当带电体的线度比起带电体间的距离小得多时，带电体就可看作是点电荷。

1875 年英国物理学家库仑从实验上总结出两个点电荷之间相互作用力的规律，后人称之为库仑定律，它表明真空中带电量为 q_1 和 q_2 的两个点电荷之间作用力的大小与它们所带电量 q_1 和 q_2 的乘积成正比，

与它们之间的距离 r 的平方成反比；作用力的方向沿着它们的连线；同号电荷相斥，异号电荷相吸。写成

数学表达式有：
$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} r$$
。

式中 q_1 和 q_2 分别表示两个点电荷的电量， r 为两个点电荷之间的距离， k 是比例系数。在真空中 $k = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，为了使表达式既能表示力的大小又能表示力的方向，同时为了使今后由它推出的

电学公式简单化，通常令：
$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0},$$

其中 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / (\text{N} \cdot \text{m}^2)$ ， ϵ_0 称之为真空的介电常数（或称为电容率）这样库仑定律的数学表

达式为：
$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

该式称为库仑定律的有理化形式，它并未改变定律本身的含意，其优越性以后将会看到。

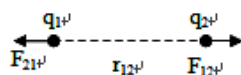
（2）库仑定律的矢量形式

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{r}$$

式中 $\vec{r}$ 表示施力电荷指向受力电荷方向的单位矢量，当 $\vec{F} > 0$ ，即 q_1 和 q_2 为同性电荷时， $\vec{F}$ 与 $\vec{r}$ 同方向，是排斥力；当 $\vec{F} < 0$ ，即 q_1 和 q_2 为异性电荷时， $\vec{F}$ 与 $\vec{r}$ 反方向，是吸引力，

如图所示。

$$\vec{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \vec{r}_{12} \quad \vec{F}_{21} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} \vec{r}_{21}$$



（3）关于库仑定律的几点说明

①真空、点电荷间作用力

真空——物理上指没有原子或分子存在的空间，但并非一无所有；

点电荷——指带电体本身几何线度比它与其它带电体的间距小得多（ $l \ll r$ ），象质点一样是客体的抽象，是理想模型（抓住主要方面），具相对意义。

②静止电荷

库仑定律中的 q_1 、 q_2 相对观察者（或实验室）都处于静止状态。可推广之：静止电荷对运动电荷的

作用力仍满足库仑定律，反之不然。例：原子核→电子，
$$F = -\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$
，吸引力。

③库仑力为有心力，且与距离平方 r^2 成反比。

④库仑定律是一条实验定律，是静电学的基础。

库仑定律的距离平方反比律精度非常之高。若
$$F \propto \frac{1}{r^{2+\delta}}$$
，则实验测出： $\delta \leq 2 \times 10^{-16}$ 。