

## 第 1 节 两种电荷

电荷的发现可以追溯到古希腊时期，大约在公元前 600 年左右。最早记录电荷现象的人是古希腊的哲学家泰勒斯 (Thales of Miletus)，他观察到琥珀 (amber) 在搓动后可以吸引小的轻物体，例如鸟羽毛或细小的碎片。然而，对于电荷的真实本质，真正的理解和进一步发现是在 17 世纪和 18 世纪进行的。当时科学家开始进行更加系统和深入的实验研究。以下是几位关键科学家在电荷发现中的重要贡献：

- 1) 本杰明·富兰克林 (Benjamin Franklin)：在 18 世纪中叶，富兰克林提出了正负电荷的概念。他进行了一系列的实验，包括他著名的风筝实验，通过携带静电的风筝证实了闪电与电荷之间的联系。
- 2) 查尔斯·奥古斯丁·库伦 (Charles-Augustin de Coulomb)：库伦是电磁力定律的奠基人之一。他在 1785 年提出了库伦定律，描述了电荷之间的相互作用力，此定律为后续对电荷进行研究奠定了基础。
- 3) 迈克尔·法拉第 (Michael Faraday)：法拉第是 19 世纪的物理学家，他的研究为电磁感应和电场的发展提供了重要的突破。他的实验结果证实了静电和电流之间的关系，进一步推动了电荷的理解和研究。

通过这些科学家的工作，我们逐渐认识到电荷是物质的一种固有属性，可以正负分离，通过移动产生电流和电磁现象。

最常见、最安全的电现象是生活中通过摩擦使物体带电。

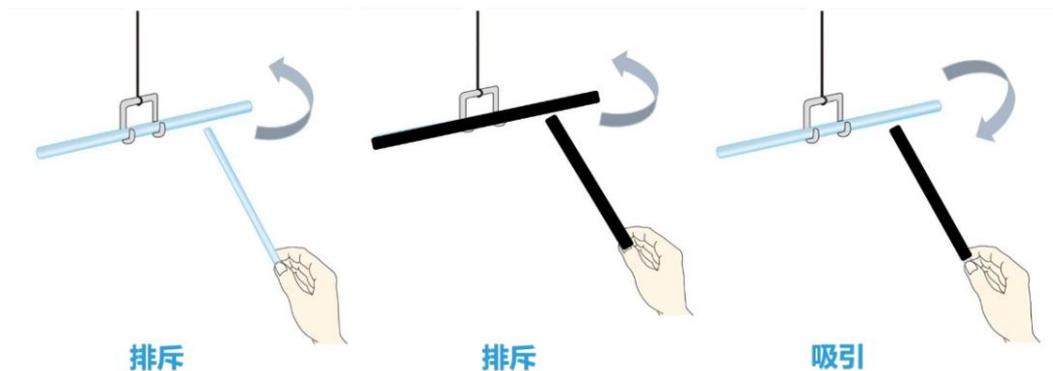
### 1. 摩擦起电

现象：气球在头发上摩擦几下，可以吸在墙上；梳子与衣服摩擦后，靠近细小的水流可以使其靠近；摩擦过的琥珀或尺子能吸引小纸屑；冬天睡前关灯后脱毛衣可以看到电火花；小孩子滑下滑梯后，怒发冲冠；化纤类、腈纶类织物的衣服容易吸附灰尘；加油站禁止梳头，禁止穿化纤类衣服。

用摩擦的方法使物体带电，我们称之为摩擦起电，摩擦使物体带了电，或说带了电荷，带电物体能够吸引轻小的物体，上述现象中的头发、细小水流、纸屑、灰尘等都属于轻小的物体。

在实验室我们通常使用丝绸摩擦玻璃棒及毛皮摩擦橡胶棒来研究电荷。

演示实验：丝绸摩擦过的玻璃棒，毛皮摩擦过的橡胶棒。



摩擦过后，我们发现，两根玻璃棒或两根橡胶棒都会相互排斥，而玻璃棒和橡胶棒相互吸引。通过其他方式带电的物体要么和玻璃棒排斥，和橡胶棒吸引，要么和玻璃棒吸引，和橡胶棒排斥，这就意味着，自然界只存在两种电荷，为了方便描述和分析电现象，把它们称为正电荷和负电荷。

丝绸摩擦过的玻璃棒，带正电 (positive)；毛皮摩擦过的橡胶棒，带负电 (negative)。

同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

自然界中只有正、负两种电荷。

注意：若两个物体相互排斥，则一定带同种电荷，若两个物体相互吸引，可能带异种电荷，或者其中一个不带电。这在分析题目时非常重要，容易忽略“其中一个不带电”这种情况。

三个轻质小球排成一条线且静止，满足“两同夹异”，即两个带正电的小球夹着一个带负电的小球，或两个带负电的小球夹着一个带正电的小球。

## 2. 电荷量

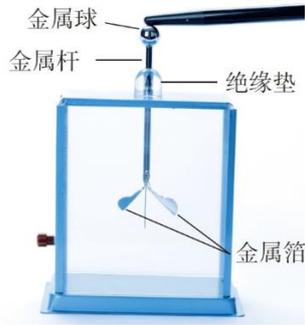
电荷量：电荷的多少，用字母  $Q$  或  $q$  表示

单位：库仑，简称库，用  $C$  表示。

一根实验室中常用的玻璃棒或橡胶棒摩擦过后所带的电荷量大约只有  $10^{-7}C$ ，记作  $Q = 10^{-7}C$ 。

### 3. 验电器

检验物体是否带电，但不能直接判断电性。



原理：同种电荷相互排斥。

用带电体接触验电器的金属球，可以认为有一部分电荷转移到验电器的两片金属箔上，这两片金属箔带有同种电荷，由于相互排斥而张开。

通球草：在物理实验中，在静电实验里具有非常好的实验价值，是非常容易蓄电的物品，而且是密度非常小的绝缘体。

### 4. 原子及其结构

原子由原子核和核外电子组成。原子核带正电，电子带负电，且总的正电荷量等于总的负电荷量，原子整体不显电性或显电中性。

摩擦起电的原理：电子的转移（正电荷不会转移）。用丝绸摩擦玻璃棒，摩擦之前二者正负电荷等量，摩擦时，玻璃棒上的电子转移到丝绸上，玻璃棒中正电荷多于负电荷，整体显正电，丝绸中负电荷多于正电荷，整体显负电。

起电顺序（正→负）											
有机玻璃	玻璃	毛皮	丝绸	纸	金属	硬胶棒	石蜡	涤纶	硬塑料	聚乙烯	聚丙烯

### 5. 导体和绝缘体

导体：容易导电的物体。如金属、石墨（铅笔芯）、人体、大地、酸碱盐水溶液等。

绝缘体：不容易导电的物体。如橡胶、陶瓷、塑料、玻璃、纯水、空气、油等。

许多工具都有橡胶的把手，保护人的安全。

金属中，部分电子可以脱离原子核自由移动，成为自由电子。金属导电，靠的就是自由电子。盐水中有可以自由移动的正离子和负离子，容易导电。纯水不导电。

导体和绝缘体都可以带电。

导体和绝缘体之间没有明确的界限，且在某些条件下可以转化，如干木材变成湿木材，纯水中加入食盐，闪电发生时的空气。

快速判断：金属、大地、石墨、陶瓷、湿木材、橡胶、玻璃、花生油、空气、水银、塑料、盐水、铜、食用油。

还有一些材料称为半导体、超导体。