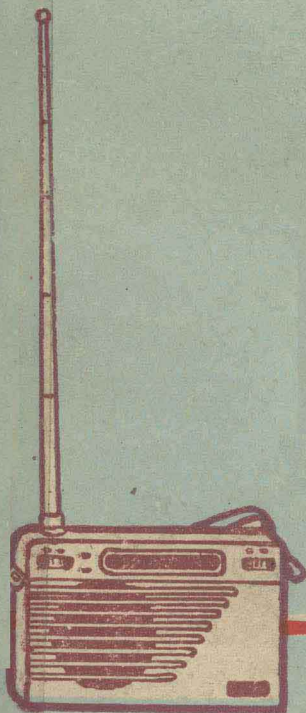




# 物 理

第二册



安徽省初级中学试用课本

## 毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

实现无产阶级教育革命，必须有工人阶级领导，必须有工人群众参加，配合解放军战士，同学校的学生、教员、工人中决心把无产阶级教育革命进行到底的积极分子实行革命的三结合。工人宣传队要在学校中长期留下去，参加学校中全部斗、批、改任务，并且永远领导学校。在农村，则应由工人阶级的最可靠的同盟者——贫下中农管理学校。



偉大的領袖毛主席萬歲！萬歲！萬萬歲！

# 毛主席语录

我们能够学会我们原来不懂的东西。我们不但善于破坏一个旧世界，我们还将善于建设一个新世界。

## 说 明

遵照伟大领袖毛主席“学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的教导，我们在广大工农兵和革命师生的支持和帮助下，在本省原新编教材《工业基础知识》机电部分第一、二分册的基础上，编出了这套初级中学《物理》课本，供本省中学试用。

这套课本共两册，从初中第二学年开始，每学年使用一册。

编写无产阶级的新教材，是教育革命的重要组成部分，是一场深刻的思想革命。由于我们对毛主席的教育革命思想领会不深，调查研究也不够深入广泛，这套课本肯定有不少缺点，甚至错误。我们殷切地希望广大工农兵和革命师生提出意见和批评，以便进一步修改，使之逐步完善。

安徽省中小学教材编写组

1971年9月

# 目 录

<b>第九章 静电的基本知识</b> .....	1
第一节 两种电荷 .....	2
第二节 导体和绝缘体 .....	4
第三节 电场 .....	6
第四节 静电在工业上的应用 .....	9
<b>第十章 直流电路</b> .....	12
第一节 电路 .....	12
第二节 电流 .....	14
第三节 电压 .....	18
第四节 电阻 .....	22
第五节 电流、电压、电阻之间的关系 .....	27
第六节 电路的连接 .....	30
第七节 电功和电功率 .....	39
第八节 电热定律 .....	47
<b>第十一章 照明电路</b> .....	51
第一节 照明电路的安装 .....	52
第二节 照明电路的检修 .....	67
第三节 安全用电 .....	71
第四节 新型电光源简介 .....	75
<b>第十二章 发电机和电动机</b> .....	79
第一节 磁现象 .....	79
第二节 电磁感应 .....	85

第三节	交流发电机 .....	87
第四节	变压器 .....	93
第五节	电动机 .....	96
第六节	电动机的使用和维护 .....	102
<b>第十三章</b>	<b>有线广播和单管收音机 .....</b>	<b>109</b>
第一节	声音的初步知识 .....	111
第二节	话筒和喇叭 .....	115
第三节	扩音机的使用 .....	120
第四节	扩音机和喇叭的配接 .....	122
第五节	单管半导体收音机 .....	128
<b>第十四章</b>	<b>光学初步知识 .....</b>	<b>139</b>
第一节	光的直线传播 .....	140
第二节	光的反射 .....	142
第三节	反射镜及其应用 .....	145
第四节	光的折射 .....	151
第五节	透镜 .....	153
第六节	常见光学仪器 .....	161

# 毛主席语录

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，  
还须再回到实践去。

## 第九章 静电的基本知识

电被人类掌握和利用，到现在虽然还不到一百年，但已获得了十分普遍的应用。电在工业生产中，用于电解、电镀、电冶、电焊、静电植绒、电力拖动等方面；在农业生产中，用于电力排灌、农副产品加工等方面；在医疗卫生事业中，用于对疾病的检查、治疗等方面；在人民生活中，用于照明、通讯、广播等方面；在国防事业和科学研究中，应用电的事例，更是举不胜举。随着我国社会主义建设事业的飞速发展，电的应用将愈来愈广泛。所以，学习电的基础知识，认识电的现象，掌握电的规律，对于我们从事三大革命运动的实践，推动社会主义革命和社会主义建设，实现全国电气化，有着相当重要的意义。

电的基础知识包括好几个部分，在本章我们学习静电的基本知识。

## 第一节 两种电荷

我国劳动人民很早就发现用毛皮摩擦过的琥珀<sup>(1)</sup>能吸引羽毛、纸屑等轻小物体。在我国东汉时代出版的《论衡》一书中，就曾记载过这种现象。在生活和生产中，类似的现象是很多的。例如，用毛皮、呢绒摩擦过的玻璃、塑料、橡胶等物体，也能吸引轻小物体(图 9—1)。物体有了这种吸引轻小物体的性质，我们就说它带了电，或者说有了电荷。

物体所带电荷的多少叫做电量，用  $q$  来表示。

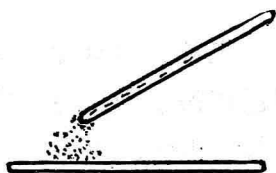


图 9—1

劳动人民通过生产斗争和科学实验发现：自然界中只存在着两种电荷，一种叫正电荷（例如，绸子摩擦过的玻璃棒带正电荷），一种叫负电荷（例如，毛皮摩擦过的硬橡胶棒带负电荷）；同种电荷相互推斥，异种电荷相互吸引，而且两

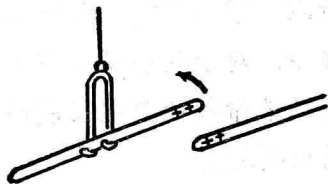


图 9—2

电荷所带的电量愈多、相距愈近，相互作用力就愈大。我们可用图 9—2 所示的装置来观察电荷间的相互作用。

(1) 琥珀是松柏树脂化石，呈黄褐色，透明，可做香料和装饰品。



为什么摩擦能使物体带电呢？

毛主席教导我们：“**我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看作入门的向导，一进了门就要抓住它的实质，这才是可靠的科学的分析方法。**”自然界一切物体都是可分的。物体可分割为分子，分子可分割为原子。原子很小，例如氢原子的直径约是一厘米的一万万分之一，把一万个氢原子排成一行，也不过一厘米长。原子虽然这样小，还可分割为原子核和电子。

原子核带正电，居于原子的中心；电子带负电，以很高的速度绕着原子核旋转。不同元素的原子，其原子核所带电荷的多少不同，绕核旋转的电子数目也不同。在通常状态下，无论哪种元素，其原子核所带正电荷的总量，跟所有核外电子所带负电荷的总量总是相等的。这样一来，正电荷与负电荷对外界的作用便相互抵消，所以整个原子也就是中性的，不显带电现象。构成物体的原子不显带电现象，那么整个物体也就不显带电现象。

两个物体相摩擦时，其中一个物体的一些电子跑到另一个物体上，使物体显出带电现象。失去电子的物体，显出带正电；获得电子的物体，显出带负电。由于一个物体得到的电子数恰等于另一个物体失去的电子数，所以两物体相摩擦时，总是同时带上等量的

异种电荷。

用摩擦的方法使物体带电，叫做摩擦起电。

从以上分析可以看出，摩擦起电实际上是摩擦分电。它只不过是把本来存在于物体里的正电和负电分开而已。电是不能创造出来的。

研究摩擦起电现象有一定的实际意义。自然界中有一些带电现象就是与摩擦有关的。例如，在雷雨季节，由高空下落的雨点和地面上的热空气相摩擦，会使云层带电。云层带电过多时，带正电的云和带负电的云之间，或者带电的云和地面上的物体之间，就会发生激烈的放电，并伴随着闪光和雷鸣，这就是通常所说的雷电现象。再如油车行驶时，汽油和油槽壁相摩擦，会使油槽壁带电。油槽壁带电过多时，易发生电火花，使汽油爆炸。为了防止这种事故发生，油车上装一条铁链拖在地上，以便将电荷传走。总之，掌握了摩擦起电的规律性，我们在生产实践和科学实验中，就可以利用它的有利的一面，克服它的有害的一面。

## 第二节 导体和绝缘体

在室内照明电路中，使用的电线都是绝缘电线。这种电线的芯子是用铜或铝等金属材料制成的，芯子的外面包上一层橡胶或塑料等材料做的皮。为什么要

把电线制成这样呢？一切真知都来源于实践，让我们从实验入手来解决这个问题。

用两根金属线把一个小灯泡和两节干电池连接起来，灯泡就发光，这表明金属是导电的。若将金属线换成塑料丝，小灯泡就不发光，这表明塑料是不导电的。金属能导电，用它做电线的芯子，可把电路接通；塑料、橡胶不导电，用它们做电线的外皮，可保证用电安全。

导电的物体叫导体，不导电的物体叫绝缘体。金属、碳棒、大地、人体以及各种酸、碱、盐的水溶液都是导体。橡胶、塑料、陶瓷、玻璃、云母、棉纱、丝绸、油类、干燥的木材和空气都是绝缘体。

为什么导体能够导电，绝缘体不能够导电呢？原来，导体中有很多可以自由移动的电荷，因此，当导体带电时，电荷就能够从发生的地方传到别的地方。绝缘体中的电荷几乎都被束缚着，不能自由移动，因此，当绝缘体带电时，电荷只能停留在发生的地方。

但是，导体和绝缘体之间并没有绝对的界限，绝对不导电的物体是没有的，绝缘体也能够导电，只是导电能力非常微弱罢了。伟大领袖毛主席教导我们：“一切矛盾着的**东西，互相联系着，不但在一定条件之下共处于一个统一体中，而且在一定条件之下互相转化**”。导体和绝缘体这对矛盾着的**东西也是这样**。随着条件

的变化，绝缘体里的一部分被束缚的电荷，可以变成能够自由移动的电荷，于是它的导电能力也就随之增强，甚至变成导体。例如，木材潮湿了就会变成导体，空气在温度很高时也会变成导体。

金属是应用最多、最常见的导体。在金属里能够自由移动的电荷是电子，这种能够自由移动的电子叫做自由电子。

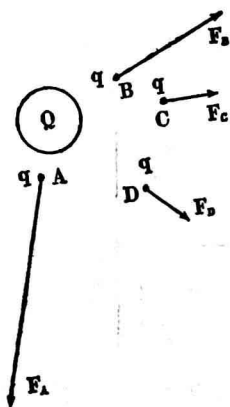
### 第三节 电 场

我们知道，电荷间存在着相互作用，那么它们之间是怎样发生相互作用的呢？

由客观存在的大量事实我们知道，两个物体间的相互作用，或者由于直接接触而发生；或者通过两物体之间的其他物质而发生。电荷间的相互作用就属于后面这种情况。经过长期研究发现：只要有电荷存在，在电荷周围的空間里，就存在着一种叫做电场的物质。电荷间的相互作用，就是通过电场发生的。两个电荷间的相互作用，实际上就是一个电荷的电场对另一个电荷的作用。这种作用叫做电场力。

把一个电量很小的检验电荷  $q$  放在正电荷  $Q$  的电场中。由实验可知，在电场中不同的点，检验电荷  $q$  所受的电场力是不相同的。离  $Q$  越近， $q$  所受的电场力越大；离  $Q$  越远， $q$  所受的电场力越小（图 9—3）。

检验电荷  $q$  在某一点所受的电场力大，我们就说那点的电场强；它在某一点所受的电场力小，我们就说那点的电场弱。由此可知，在电荷  $Q$  的电场中，离  $Q$  越远的地方电场越强，离  $Q$  越远的地方电场越弱。电场的强弱程度用电场强度来表示。



由图 9—3 可以看出， 图 9—3

在电场中的不同点，电荷  $q$  所受的电场力的方向一般是不相同的。这表明电场强度是一个有方向的量。科学上把正电荷在某点所受的电场力的方向规定为电场强度的方向。根据这个规定，在电场中，正电荷受的电场力跟电场强度的方向一致，负电荷受的电场力跟电场强度的方向相反。

电场我们不能用眼睛直接看出来，但电场强度的大小和方向，却可以通过实验间接地显示出来。

把悬浮在蓖麻油中的奎宁晶粒或碎毛发放在电场中，这些细屑受到电场力的作用，就沿着电场强度的方向排列成线状。可见这些细屑在电场中排成的线，就是电场中各点电场强度方向的连线。这样的线叫做电力线（图 9—4、图 9—5）。图中箭头指示电场

强度的方向。

从图 9—4 和图 9—5 可以看出，离形成电场的

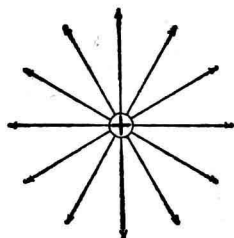


图 9—4 正点电荷电场的电力线

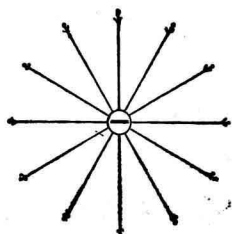


图 9—5 负点电荷电场的电力线

电荷越近的地方，电力线分布得越密。我们又知道，

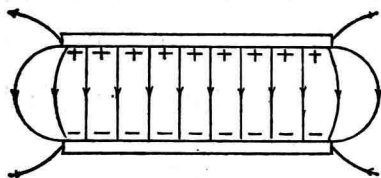


图 9—6 带异种电荷的平行金属板间的电力线

离形成电场的电荷越近的地方，电场强度越大。所以电力线的密疏可以表示电场强度的大小。

在图 9—6 中，两块带异种电荷的平行

金属板间中部的电力线，彼此平行，分布均匀，方向都是由上向下，这就表明这里各点的电场强度的大小和方向是相同的。

## 第四节 静电在工业上的应用

伟大领袖毛主席教导我们：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”劳动人民通过长期的生产实践和科学实验，不仅掌握了静电的规律性，而且把它运用于生产实践，解决了工业生产中的许多问题。在这一节中，我们介绍静电在工业上应用的两个实例：静电植绒和静电喷涂。

### 一、静电植绒

图 9—7 是静电植绒的示意图。如图所示，金属网接高压直流电源的负极，带负电；金属板接同一电

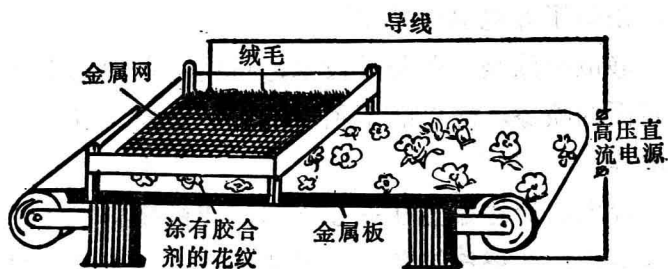


图 9—7 静电植绒示意图

源的正极，带正电。这样，在金属网和金属板之间便形成了方向竖直向上的强电场。从金属网上方落下的绒毛，在通过金属网时，由于跟金属网接触而带负

电；穿过金属网后，受向下的电场力的作用加速下落到金属板上面的纺织品上。要植绒的地方事先涂有胶合剂，落到胶合剂上面的绒毛被粘着。落到没涂胶合剂处的绒毛，由于跟纺织品接触而带正电，受向上的电场力的作用又飞回金属网，重新带负电落下。这样，只需几分钟，就可以在涂有胶合剂的地方，得到植得很紧密的绒的花纹。

静电植绒是纺织工业上的一项新技术。采用这种新技术，可以简化工艺过程、提高生产效率和产品质量。

## 二、静电喷涂

为了提高生产效率、产品质量和改善劳动条件，工人师傅以敢想、敢干的革命精神，利用电场的特性，创造了静电喷涂技术。

静电喷涂是一种先进技术，可用于各种无线电元件表面的喷漆，陶瓷品上釉，搪瓷品涂瓷，以及汽车喷漆等。

静电喷涂法如图 9—8 所示。漆槽接高压直流电源的负极，使漆液带负电。工件接高压直流电源的正极，带正电。带负电的漆液经管道流入转动的喷杯里。喷杯口有许多小孔。带负电的漆液流出孔外时，便被带正电的工件吸引过去。由于漆液微粒都带负电，同性相斥，故飞散成均匀的漆雾而喷向工件。这样，漆



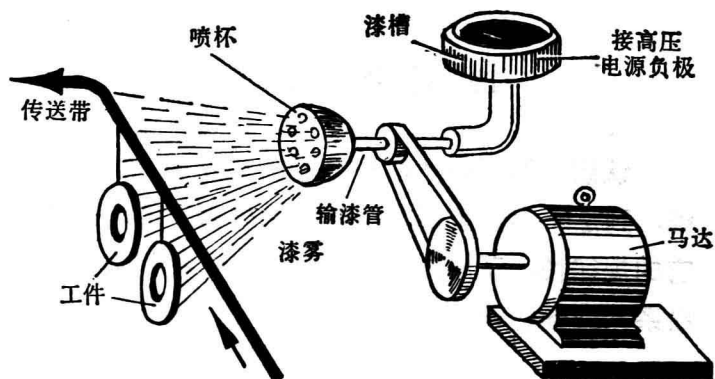


图 9—8 静电喷涂示意图

液便被均匀地喷涂到工件的表面上。

静电喷涂法的优点很多。例如，采用此法可以节省涂料，使生产过程自动化，提高生产效率和产品质量。随着我国社会主义建设事业的迅猛发展，此项先进技术的应用将日益广泛。