

全国学前教育专业（新课程标准）“十二五”规划教材

幼儿教师自然科学教程

（物理化学二分册）

王向东 主编 喻利平 余红 副主编

 复旦大学出版社

CHILD LANGUAGE

(1991, 10, 171-180)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



全国学前教育专业（新课程标准）“十二五”规划教材

幼儿教师自然科学教程

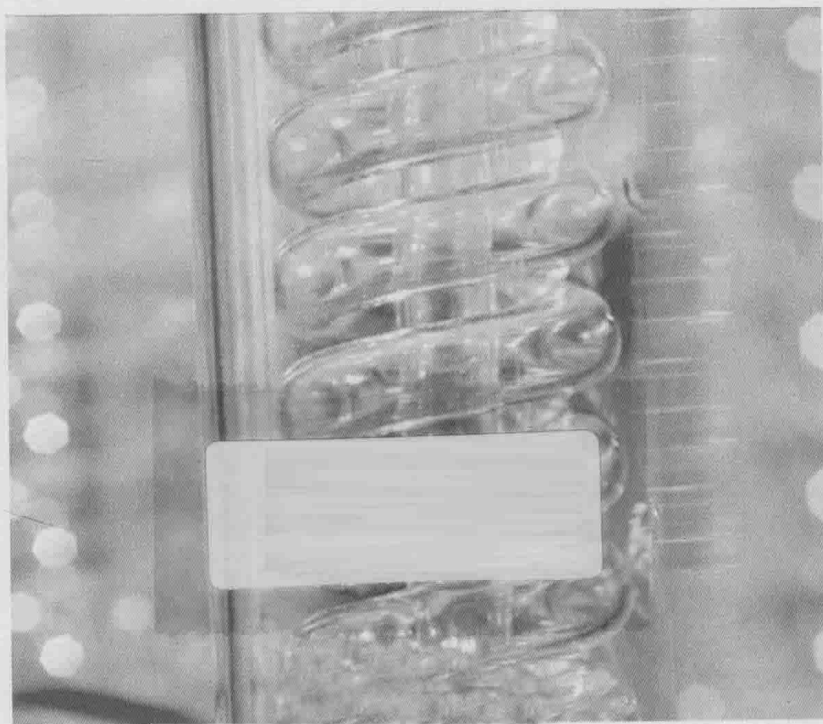
（物理化学二分册）

主 编 王向东

副主编 喻利平 余 红

编 者 喻利平 余 红 邓胜利

郑兴勇 黄训君



复旦大学出版社

References

参考文献

图书在版编目(CIP)数据

幼儿教师自然科学教程(物理化学二分册)/王向东主编. —上海:复旦大学出版社,2014.2
全国学前教育专业(新课程标准)“十二五”规划教材
ISBN 978-7-309-10314-4

I. 幼… II. 王… III. ①物理-幼儿师范学校-教材②化学-幼儿师范学校-教材 IV. N43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 018833 号

幼儿教师自然科学教程(物理化学二分册)

王向东 主编

责任编辑/梁 玲

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

网址:fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

上海市崇明县裕安印刷厂

开本 890 × 1240 1/16 印张 9 字数 273 千

2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

印数 1—4 100

ISBN 978-7-309-10314-4/N · 19

定价:26.00 元

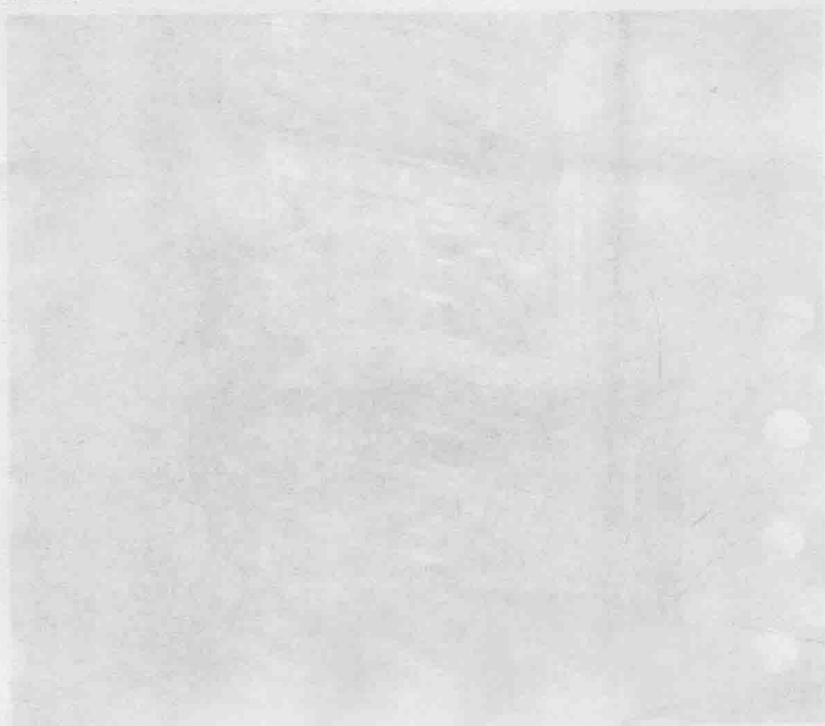
如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

《幼儿教师自然科学教程》物理化学一、二分册，分别供五年制学前教育一、二年级使用。二分册中物理篇主要讲述生活中的电和磁、奇妙的微观世界等内容；化学篇重点对自然界的有机资源、物质与生命、化学与生活、各种各样的能源等多种自然现象进行阐述。根据学前教育专业的特点，本分册专门安排“有趣的幼儿化学活动”一章，供学生实践操作以开展幼儿园科学活动设计。全书内容丰富，图文并茂，将生活常识和物理、化学等科学知识有机结合，使学生在有限的时间内掌握基础知识并加以运用。

本书是学前教育专业的文化基础课教材，也是幼教从业人员和广大青少年提高科学素养的读本。





编审委员会

主 任	王向东	
副主任	邓刚云	徐剑平
编 委	全晓燕	曾祥琼
	甘利华	牟洪贵



前言

Preface

2010年7月29日备受关注的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《纲要》)正式全文发布。这是中国进入21世纪之后的第一个教育规划,是今后一个时期指导全国教育改革和发展的纲领性文件。其中第三章为学前教育的发展规划,为学前教育的发展创造了一个新格局。然而,培养幼儿教师科学素养和科学类教学技能的书籍依然欠缺,很多地方仍然在沿用原有的中师物理、化学、生物、地理教材,严重影响了学前教育事业的发展,制约了学前教育专业人才的培养,与国家的要求不符。

基于以上背景,本书认真贯彻《纲要》的精神,编写组人员积极进行调研,借鉴了当今前沿科学著作,吸取了同行优秀成果,总结了编者多年的教学心得,在查阅大量网上资料的基础上编写了本书。本书能够使学生在学前教育专业学习阶段受到良好的科学教育,培养学生的自主学习能力、实践能力和创新能力,提高学生的物理、化学等科学素养和从事幼儿科学教学的能力,满足学生个性发展和社会进步的需要,体现了当前学前教育最新的研究成果。

本教材分为第一、第二两个分册,分别供五年制学前教育一、二年级使用,其中第二分册(本书)供二年级使用。全书分物理篇和化学篇,物理篇主要从生活中的电和磁、奇妙的微观世界等方面进行详尽阐述。化学篇重点介绍自然界的有机资源、物质与生命、化学与生活、各种各样的能源等多种自然现象。根据学前教育专业的特点,本分册专门编写了第7章“有趣的幼儿化学活动”供学生实践操作,以适应学生在幼儿园开展科学活动。全书内容丰富,图文并茂,并将生活常识和物理、化学等科学知识有机结合,使学生在有限的时间内掌握基础知识并加以运用。

本书从“问题与现象”开始,让学生带着问题学习基础知识部分的相关内容,在此基础上“阅读与扩展”,供学生根据需求选择性学习,再从知识延伸到生活与现象,进行思考与练习,按照从问题提出到知识解读、从现象解释到知识运用的格局编写。全书充分考虑到学前教育的实际,立足于服务社会需要和幼儿教师的职业发展需要,重点突出了知识的基础性和实用性;为了尽量适应读者的需求,编写时注重了知识的综合性和知识运用的趣味性,因此,它既是学前教育专业的文化基础课教材,也是幼教从业人员和广大青少年提高



科学素养的读本。

本书由四川省隆昌幼儿师范学校校长王向东主持编写,喻利平负责统稿及编写化学篇,余红编写物理篇。具体参加编写的人员如下:余红(第1章)、郑兴勇(第2章)、邓胜利(第3章、第4章、第5章)、黄训君(第6章)、喻利平(第5章、第7章)。

本书在编写过程中参阅、借鉴了国内外同行的研究成果,同时参考、借鉴了其他出版社的同类教材,尤其得到了有关专家及复旦大学出版社的鼎力支持,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,以及编写力量薄弱,水平有限,对于书中的疏漏、不足之处,恳请各位读者批评指正。

编者

2013年8月

目 录

Contents



目 录

Contents

上篇 物理篇

第1章 生活中的电和磁 / 3

- § 1.1 电荷的产生及相互作用 / 3
- § 1.2 生活中静电的利用及防控 / 5
- § 1.3 常见电池及正确使用 / 9
- § 1.4 简单电路及连接 / 12
- § 1.5 磁的基本性质 / 15
- § 1.6 电流的磁场 / 16
- § 1.7 磁场对电流的作用 / 18
- § 1.8 电的产生 / 21
- § 1.9 生活中使用的交流电 / 23
- § 1.10 电能的输送 / 25
- § 1.11 日光灯和节能灯 / 27
- § 1.12 安全用电常识 / 29
- § 1.13 电磁波和无线电通信 / 31
- § 1.14 电磁辐射和人体健康 / 34

第2章 奇妙的微观世界 / 37

- § 2.1 物质的基本结构 / 37
- § 2.2 X射线和放射性射线 / 39
- § 2.3 核能的利用 / 42
- § 2.4 能量转化和守恒 / 46

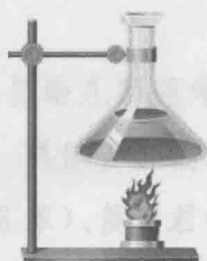
下篇 化学篇

第3章 自然界的有机资源 / 51

- § 3.1 认识简单有机物 / 51
- § 3.2 乙醇的应用 / 63

目 录

Contents



- § 3.3 生活调味品醋酸 / 66
- § 3.4 木质材料中甲醛的功与过 / 70

第 4 章 物质与生命 / 74

- § 4.1 多种多样的糖类 / 74
- § 4.2 蛋白质的奥秘 / 78
- § 4.3 高热量的油脂 / 81

第 5 章 各种各样的能源 / 85

- § 5.1 化石能源的命运 / 85
- § 5.2 新型能源的发展 / 90

第 6 章 化学与生活 / 96

- § 6.1 食物与人体能源 / 96
- § 6.2 烹饪中的色、香、味 / 101
- § 6.3 远离有毒物质 / 107
- § 6.4 化学与服饰 / 115
- § 6.5 神奇的洗涤用品 / 119

第 7 章 有趣的幼儿化学活动 / 123

- § 7.1 有趣的幼儿化学游戏 / 123
- § 7.2 如何让这个实验更完美 / 125
- § 7.3 化学魔术真惊叹 / 128

参考文献 / 132

生活中的电和磁

上 篇

Part 1

物理篇

第 1 章

生活中的电和磁



电与磁不单单影响到物理学,更重要的是,电与磁使人类进入了一个新的电器化时代,电与磁的飞速发展,使人们的生活变得越来越美好。

§ 1.1 电荷的产生及相互作用



问题与现象

带电的塑料棒能够吸引小纸片,如图 1.1.1 所示。

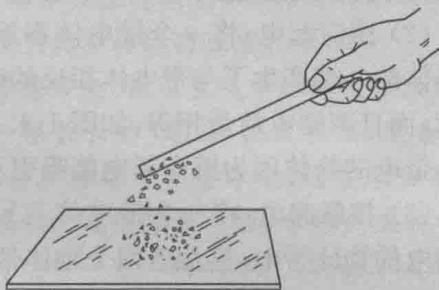


图 1.1.1



基础知识

一、摩擦起电

用摩擦的方法使两个不同的物体分别带上正、负电荷的现象叫摩擦起电。摩擦起电的原因是电子由一个物体转移到另一个物体的结果。

两个被摩擦的物体带的是异种等量电荷,两个相同物质摩擦不能起电,容易摩擦起电的物质有空气、石棉、兔毛、玻璃、云母、人发、尼龙、羊毛、丝绸、纸、棉花、琥珀、硬橡胶、人造丝等。

电荷间的相互作用规律:同种电荷互相排斥,异种电荷互相吸引。

18 世纪中期,美国科学家本杰明·富兰克林经过分析和研究,认为有两种性质不同的电,叫做正电和负电。物体因摩擦而带的电,不是正电就是负电。

物理学上规定:与用丝绸摩擦过的玻璃棒所带的电相同的,叫做正电;与用毛皮摩擦过的橡胶棒带的电相同的,叫做负电。

摩擦起电只是一种现象。近代科学告诉我们:任何物体都是由原子构成的,而原子由带正电的原子核和带负电的电子所组成,电子绕着原子核运动。在通常情况下,原子核带的正电荷数与核外电子带的负电荷数相等,原子不显电性,所以整个物体是中性的。原子核里正电荷数量很难改变,而核外电子却能摆脱原子核的束缚,转移到另一物体上,从而使核外电子带的负电荷数目改变。

如图 1.1.2 所示,当物体失去电子时,它的电子带的负电荷总数比原子核的正电荷少,就显示出带正电;相反,本来是中性的物体,当得到电子时,它就显示出带负电。

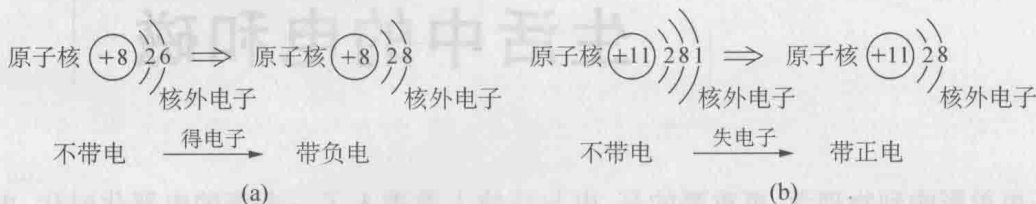


图 1.1.2

两个物体互相摩擦时,因为不同物体的原子核束缚核外电子的本领不同,所以其中必定有一个物体失去一些电子,另一个物体得到多余的电子。如用玻璃棒跟丝绸摩擦,玻璃棒的一些电子转移到丝绸上,玻璃棒因失去电子而带正电,丝绸因得到电子而带着等量的负电。用橡胶棒跟毛皮摩擦,毛皮的一些电子转移到橡胶棒上,毛皮带正电,橡胶棒带着等量的负电。

在日常生活,各类物体都可能由于移动或摩擦而产生电。

二、物体带电的 3 种方法

(1) 摩擦起电:由于各种物质束缚电子的能力不同,摩擦两个不同物体就会引起电子的转移,使得到一个电子的一个物体显负电,另一个失去电子的物体显正电。

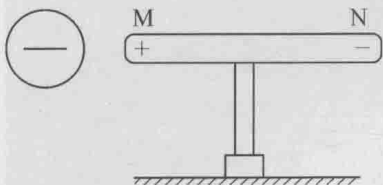


图 1.1.3

(2) 感应起电:将一个带电体靠近一个不带电的物体,这个物体靠近带电体的一端产生了与带电体相反的电荷,远离带电体的一端产生了同种电荷,而且两端电荷量相等,如图 1.1.3 所示。

带电的物体因为感应起电能吸引不带电的物体。

(3) 接触起电:将一个带电体与另一个不带电的物体接触,就可以使不带电的物体带电,接触后两个物体带同种电荷。

三、电的中和(放电)现象

摩擦后带电所产生的小火花,就是电荷中和放电形成的。

在公元前 6 世纪,人类发现琥珀摩擦后能够吸引轻小物体的静电现象,这是自由电荷在物体之间转移后所呈现的电性。此外丝绸或毛料摩擦时,产生的小火花是电荷中和的效果。

四、电荷守恒定律

电荷既不能被创造,也不能被消灭,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;在转移的过程中,电荷的总量保持不变。

由摩擦起电和其他起电过程的大量实验事实表明,一切起电过程其实都是使物体上的正、负电荷分离或转移的过程,在这种过程中,电荷既不能消灭,也不能创生,只能使原有的电荷重新分布。由此就可以总结出电荷守恒定律:一个孤立系统的总电荷(即系统中所有正、负电荷之代数和)在任何物理过程中始终保持不变。所谓孤立系统,就是指它与外界没有任何相互作用的系统,是一种理想状态。电荷守恒定律也是自然界中一条基本的守恒定律,在宏观和微观领域中普遍适用。



举例应用

1. 演示实验

- (1) 塑料梳子和头发的摩擦;
- (2) 玻璃棒跟丝绸摩擦,用橡胶棒跟毛皮摩擦;

(3) 感应起电器的放电现象。

2. 生活中有趣的带电现象

(1) 现象一:干燥的天气时,早上起来用梳子梳头发,头发会随着梳子飘起来;

(2) 现象二:晚上睡觉脱毛衣时,会听到“噼噼啪啪”的声音,有时还会伴有火花出现;

(3) 现象三:用塑料尺在头皮上反复摩擦几下后,靠近碎纸屑,纸屑被塑料尺“吸”住了;

(4) 现象四:把泡沫用手捏散后,手上沾着的小泡沫颗粒,怎么甩也甩不掉。

【阅读与扩展】



生活中常见的电现象

生活中常常有这样的情景:

用得久一点的吊扇扇叶下表面沾有很多灰尘。按道理讲吊扇的下表面不会有灰尘落上去,但为什么会那么脏呢?

穿化纤的衣服特别吸灰,特别容易变脏;电视、电脑显示器,用久了表面上会有一层厚厚的灰尘。

关闭电视的瞬间,如果把手背靠近电视屏幕,你会惊奇地发现手背上的汗毛都会一根根地竖起来。

其实,这些都属于电现象。用梳子梳头发、脱毛衣时,因为摩擦,物体就带上了电。像这样用摩擦的方法使物体带电的现象,叫摩擦起电。物体带上电荷后,如果这种电荷不流动,被称为“静电”。比如电视机屏幕带的就是静电。而带电体具有吸引轻小物体的性质。

电扇在转动过程中扇叶和空气摩擦带电,吸引空气中的灰尘,所以即使吊扇的下表面依然会很脏。

我们发现马路上油罐车后都有一根长长的“尾巴”拖在地上,这条尾巴其实是一根粗粗的铁链。这是因为油在运输的过程中,不可避免地会和油罐壁摩擦带电,这些电如果不及时导走,很容易将油罐中的油点燃而引发事故。用一根铁链将油罐和大地连接起来后,摩擦产生的电荷立即被导向大地,从而保障了油罐车的安全。在油罐车的使用中都有这样一条严格的规定:铁链不能随便缠绕,必须拖在地面上。

一些电学实验室都铺有地毯,在这些地毯内部有很细的金属丝,这些金属丝能把地毯与人行走时由于摩擦产生的静电及时导走,以免静电影响实验结果,甚至破坏实验设备。

【思考与练习】

1. 摩擦起电的原因是什么? 物体带电的本质是什么?

2. 举例说明生活中常见的带电现象。

§1.2 生活中静电的利用及防控



问题与现象

在干燥和多风的秋天,人们日常生活中经常会碰到这种现象:晚上脱衣服睡觉时,黑暗中常听到“噼啪”的声响,而且伴有蓝光;见面握手时,手指刚一接触到对方,会突然感到指尖针刺般痛,令人大惊失色;早上起来梳头时,头发会经常“飘”起来,越理越乱,有时还会发出“啪啪”声;拉门把手、开水龙头时,有时会感觉到“触电”。



基础知识

一、静电的产生

静电是指一种处于静止状态的电荷,静电现象是由点电荷彼此相互作用的静电力产生的。

在公元前6世纪,人类就发现琥珀摩擦后能够吸引轻小物体的“静电现象”,这是自由电荷在物体之间转移后所呈现的电性。此外丝绸或毛料摩擦时,产生的小火花是电荷中和的效果。雷电是大自然中因为云层累积的正负电荷剧烈中和,所产生的电光、雷声、热量。

像塑胶袋与手之间的吸引、似乎是自发性的谷仓爆炸、在制造过程中电子元件的损毁、影印机的运作原理等,也都是静电产生的例子。

二、静电的预防

人体活动时,皮肤与衣服之间以及衣服与衣服之间互相摩擦,便会产生静电。随着家用电器增多以及冬天人们多穿化纤衣服,家用电器所产生的静电荷会被人体吸收并积存起来,加之居室内墙壁和地板多属绝缘体,空气干燥,因此更容易受到静电干扰。过高的静电还常常使人焦躁不安、头痛、胸闷、呼吸困难、咳嗽。

为了防止静电的发生,室内要保持一定的湿度,室内要勤拖地、勤洒水,或用加湿器加湿;要勤洗澡、勤换衣服,以消除人体表面积聚的静电荷。发现头发无法梳理时,将梳子浸入水中片刻,等静电消除之后,便可以将头发梳理服帖了。脱衣服之后,用手轻轻摸一下墙壁,摸门把手或水龙头之前也要用手摸一下墙壁,将体内静电“放”出去。

尽快把静电引走,避免越积越多。例如,油罐车、飞机利用导体与大地接触,导走静电;在地毯中夹杂不锈钢丝导电纤维及时消除静电;增大湿度,可使电荷随时放出,避免静电积累,工厂里保持一定的湿度,可以清除静电危害,在潮湿的天气不容易做好静电实验,就是这个道理。

对付静电,可以采取“防”和“放”两手。“防”,是指应该尽量选用纯棉制品作为衣物和家居饰物的面料,尽量避免使用化纤地毯和以塑料为表面材料的家具,防止摩擦起电。尽可能远离诸如电视机、电冰箱之类的电器,以防止感应起电。“放”,就是要增加湿度,使局部的静电容易释放。当你关上电视、离开电脑以后,应该马上洗手洗脸,让皮肤表面上的静电荷在水中释放掉。在冬天,要尽量选用高保湿的化妆品。常用加湿器。有人喜欢在室内饲养观赏鱼和水仙花,也是调节室内湿度的一种好方法。

工业上有严格的防静电措施,如接地、增湿、抗静电添加剂、静电中和器等。

三、静电的危害

静电的第一种危害来源于带电体的互相作用。在飞机机体与空气、水气、灰尘等微粒摩擦时会使飞机带电,如果不采取措施,将会严重干扰飞机无线电设备的正常工作,使飞机变成“聋子”和“瞎子”;在印刷厂里,纸页之间的静电会使纸页粘连在一起难以分开,给印刷带来麻烦;在制药厂里,由于静电吸引尘埃,会使药品达不到标准的纯度;观看电视时荧屏表面的静电容易吸附灰尘和油污,形成一层尘埃的薄膜,使图像的清晰程度和亮度降低;在混纺衣服上常见而又不易拍掉的灰尘,也是静电捣的鬼。

静电的第二种危害,是有可能因静电火花点燃某些易燃物体而发生爆炸。在手术台上,静电火花会引起麻醉剂爆炸,伤害医生和病人;在煤矿,会引起瓦斯爆炸,导致工人死伤,矿井报废;在印染厂,棉纱、毛线、人造纤维上的静电吸引空气中的尘埃,使印染质量下降;静电对现代高精密度、高灵敏度的电子设备很有影响,带静电很多的人,会妨碍电子计算机的运行,妨碍电子器件的正常工作,甚至会由于火花放电击穿某些电子器件;油罐车在行驶过程中因为摩擦易产生静电,如果静电大量积累,会产生火花放电而引发爆炸;飞机着陆时,为了防止乘客下飞机时被电击,飞机起落架上大多使用特制的接地轮胎或接地线,以释放掉飞机在空中所产生的静电荷。



举例应用

1. 静电的利用

静电在工业生产和日常生活中得到广泛应用,例如,静电印花、静电喷涂、静电植绒、静电除尘、静电复印、静电制版、静电摄影等,静电还可以淡化海水、喷洒农药、人工降雨、低温冷冻等,甚至在宇宙飞船上也安装有静电加料器等装置。

(1) 静电集尘:是指用电气的方法去除气体中浮游的微小尘埃,集尘电极接地,放电电极上施加直流电压并形成电晕放电。含尘气体由集尘电极下方进入放电区,粉尘会带上负极性电荷。带负电的尘埃在电场作用下被集尘电极吸附,由此可去除气体中的粉尘。

(2) 静电喷漆:静电喷漆示意图如图 1.2.1 所示,图中工件带正电,喷杯带负电,油漆从高速旋转的喷杯中飞出,呈雾状并带负电,由于静电吸引作用,油漆雾粒便飞向工件,并附着在工件上,实际上工件是自动在线源源不断地送进喷漆房,这样可以实现喷漆自动化。它不仅可以节约油漆,提高喷漆质量,还可改善劳动条件,保障工人健康。

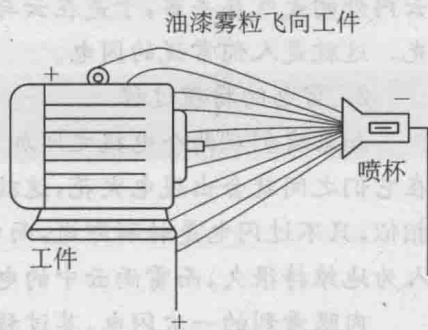


图 1.2.1

2. 防静电产品

专业生产的防静电产品和电子辅助产品广泛应用于如下方面:精密电子产品生产;电子组装线,微电子生产,光电产品;医药制造组装线、印刷、包装;细小产品成型,塑料薄膜的剪切和覆膜,以及模具产品的脱模等。

【阅读与扩展】



放电的方式

1. 接地放电

由于地球是一个非常大的导体,所以把电导入大地就像往大海里灌水一样,电已经被放完了,而地球却没有明显地带电。

有些用电器有金属外壳,它们与内部交流电形成电容器或被连接,使外壳带电,容易导致触电,因此,交流用电器金属外壳应该接地。

2. 尖端放电

带电导体尖端的电场最强,以致空气被电离。由于离子间的作用力,带电离子不断散开,使带电导体放电。

空气被电离时,往往会发出微弱的光,在暗处就能看见,好像日晕一样,所以又叫电晕放电。人们用此方法进行静电除尘等,但在有些地方,如高压输电线路,尖端放电会损失电能,因此高压输电线应尽量光滑。

3. 火花放电

电场强到一定程度,空气就会被电离成为导体,并产生电流,使电荷被消耗或中和,发出光和热,并产生声音。火花放电一般持续时间很短。

大自然中的火花放电现象是雷电。脱毛衣时的闪光也是火花放电,不过只能在暗处观察到。

4. 中和放电

当等量异种电荷相遇时,会互相分散开来,形成电流,使正、负电荷的作用相互抵消,不显电性,这实际上是电子的扩散。