

基础教育研究

## 趣味静电小实验

寇敏, 吴伟

(南京师范大学教师教育学院, 江苏南京 210023)

**摘要:**利用铝箔、玻璃瓶、保鲜膜、验电羽、一次性筷子、氦泡等常见的实验用品做了小人踢球、人体带电、神奇的保鲜膜趣味静电小实验。详细介绍了实验原理和实验步骤,并给出了教学建议。

**关键词:**静电;摩擦起电;感应起电

中图分类号:G642.423

文献标识码:A

文章编号:1005-4642(2014)09-0017-03

### 1 引言

初中物理教师在静电实验的教学过程中通常选用皮毛、丝绸分别摩擦橡胶棒和玻璃棒并使之带异种电荷,由于大部分学生在小学自然课堂中已经见过该实验,在初中物理课堂再现实验并不能产生足够的兴趣,这不利于培养学生的探究学习能力。此外,该实验容易使学生产生只有摩擦才会产生静电现象的错误前概念,这又会给学生以后的物理学习造成不必要的麻烦。因此在静电现象的教学实际中引入对学生而言新鲜的、非由摩擦引起的小实验来展开探究式教学就很有必要。本文将介绍3个趣味静电小实验。

### 2 小人踢球

#### 2.1 实验器材

铝箔,唱片1张,玻璃瓶1个,毛皮1块,铁架台1个,铁板1块,棉线1根(35 cm)。

#### 2.2 实验步骤

1)用铝箔制作形如踢足球的小人并固定在唱片的边缘。

2)用毛料布摩擦该唱片后将其放置在干燥的玻璃杯上。

3)在距离小人约5 cm处放置铁板,然后将铝箔做成的小球用棉线悬挂在铁架台上,使小球位于铁板和小人之间。小球就会被小人“踢”向铁盒并多次往返(图1)。



图1 小人踢球

#### 2.3 实验原理

经摩擦带电的唱片将电荷转移给铝箔小人,由于带电物体可以吸引轻小物体,带电的小人就把小球吸引过来并使小球带上与唱片同种电性的电荷,又由于同种电荷相互排斥,小球立即被小人“踢开”并撞击在铁板上,当小球与铁板接触,小球上的电荷立即被导入大地而呈电中性,继而又能被小人再次吸引。如此循环就出现了小人不断踢球的现象。

#### 2.4 教学建议

该实验可以在教师进行静电现象的新课教学时作为问题情境贯穿课堂始终,为学生提供持续的学习兴趣,激发并维持探究静电现象的学习主动性。相信无论是新课导入还是学科知识的应用检测,该实验都可以帮助教师完成对应的教学目标。此外,干燥的实验环境和器材是静电实验成功的保障。方便起见,教师可以在实验前用吹风

收稿日期:2014-05-09;修改日期:2014-07-28

资助项目:江苏省教育科学“十二五”规划课题资助(No. D/2013/01/082);江苏省普通高校研究生科研创新计划项目资助

作者简介:寇敏(1989-),女,山西太原人,南京师范大学教师教育学院教育硕士研究生,研究方向为物理学科教学。  
指导教师:吴伟(1964-),男,上海人,南京师范大学教师教育学院教授,博士,研究方向为课程与教学论。

机的高温档对将进行实验的空间吹风并将实验器材擦拭干燥,以下 2 个实验亦同。

### 3 人体带电

#### 3.1 实验器材

带绝缘柄的铜板 1 块,泡沫板 2 块,保鲜袋 1 个,丝绸 1 块,验电羽 1 个,酒杯 1 个,白炽灯 1 个,一次性筷子 1 双。

#### 3.2 实验步骤

1)将酒杯、白炽灯、一次性筷子依次如图 2 所示装配,放在实验台上。

2)实验者 1 站立于 1 块泡沫板上,右手持验电羽,左手指向水平放置的筷子的一端。

3)实验者 2 把保鲜袋套在泡沫塑料板外,用丝绸摩擦保鲜袋使薄膜带电,然后一手接触铜板的表面,另一手持绝缘柄将铜板置于保鲜袋上,随后将接触铜板的手指移开并将铜板接触实验者 1 的右手。

4)多次重复步骤 2)和 3)。

5)观察实验者 1 右手的验电羽和白炽灯上筷子的运动情况。验电羽会逐渐张开(图 3),而筷子会被吸引而转动(图 2)。



图 2 人体带电之转动的筷子



图 3 人体带电之张开的验电羽

#### 3.3 实验原理

丝绸与保鲜袋摩擦,使保鲜袋带电。当铜板置于保鲜袋上时,由于静电感应,铜板下表面感应出相反电荷,上表面感应出相同电荷,用手触摸铜

板,人体与金属板上表面的电荷经人体流向大地,所以手撤离以后,铜板便带上和保鲜袋相反的电荷。虽然人体是导体,但由于实验者 1 站在泡沫板上,泡沫板会阻止电荷流向大地,这样人体就带电了。当铜板上的电荷顺着人体流到验电羽上时,验电羽各绳之间带同种电荷互相排斥就会张开,而带电人体能吸引轻小物体,所以筷子也就因被人体吸引而发生转动。

#### 3.4 教学建议

该实验既有摩擦起电又有感应起电,其中感应起电虽然不属于初中物理课程标准中包含的教学内容,但是属于高中物理的教学内容。为了不在初中的物理教学过程中给学生造成“只有摩擦才能起电”的错误的前概念,有效避免高中物理教学中的困难,同时使学科知识体系相对完整地呈现给学生,教师有必要在相应章节的探究活动或校本课程中加入这样“超标”却既有趣又有意义的静电小实验。

### 4 神奇的保鲜膜

#### 4.1 实验器材

保鲜膜 1 卷,验电羽 1 个,一次性筷子 1 双,泡沫板 1 块,氖泡 1 个。

#### 4.2 实验步骤

1)将酒杯、白炽灯、一次性筷子依次如图 6 所示装配,放在实验台上。

2)实验者 1 先站在地上,实验者 2 在实验者 1 身上裹上保鲜膜。

3)实验者 1 拿着验电羽走上泡沫板。

4)实验者 2 从实验者 1 身上揭下保鲜膜(图 4),观察验电羽和筷子的运动。此时发现验电羽张开(图 5),而筷子则被吸引而发生转动(图 6)。

5)实验者 1 将左手收回,实验者 2 手持氖泡接触实验者 1 的左手手指。观察氖泡。氖泡产生明显的放电现象(图 7)。



图 4 拆除保鲜膜



图5 张开的验电羽



图6 被手指吸引转动的筷子

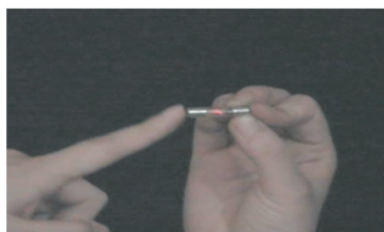


图7 发光的氖泡

#### 4.3 实验原理

人体站在泡沫板上会阻止电荷流向大地,而保鲜膜的原料聚乙烯是一种柔韧性良好的非极性材料,非常容易产生静电。从人体揭下保鲜膜后人体就会带电,当电荷传导到验电羽上时,验电羽会膨胀开;由于带电人体还可以吸引轻小物体,一

次性筷子也就被吸引而旋转;当带电的实验者1与站在地面的实验者2之间通过小氖管连接的瞬间,实验者1身上的电荷通过小氖管和实验者2流向大地,其间形成的电流就会使小氖管发光。

#### 4.4 教学建议

该实验的实验现象和实验2中部分实验现象一致,但是摩擦起电的影子完全消失,可以进一步消除学生“只有摩擦才能起电”的错误前概念。教师在探究活动或校本课程中与实验2同时使用,可以引起学生的学习和探究兴趣,使物理课时得到延伸。

### 5 结束语

所谓“小实验大智慧”,使用生活中常见的器材做些让学生耳目一新的小实验,不仅能引发学生的学习兴趣,而且还能培养学生自主学习的能力和探究能力。以上3个静电小实验取材常见、趣味浓重,同时又能避免初中生产生只有摩擦才能产生静电现象的错误前概念,还能将比较完整的学科知识体系潜移默化地呈现给学生。这在初中物理课堂中应是喜闻乐见的。

#### 参考文献:

- [1] 汉斯·尤尔根·普雷斯. 游戏中的科学[M]. 王泰智,沈慧珠,译. 海口:海南出版社,2004.
- [2] 阎金铎,郭玉英. 中学物理教学概论[M]. 北京:高等教育出版社,2009:107-113.
- [3] 刘炳升,冯容土. 中学物理实验教学与自制教具[M]. 上海:上海教育出版社,2000:316-323.
- [4] 周小燕. 中学物理教学法静电演示实验研究[J]. 物理实验,2014,43(1):15-18.

## Three interesting electrostatic experiments

KOU Min, WU Wei

(School of Teacher Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** The interesting electrostatic experiments of kicker, charged body, magic plastic wrap were developed using aluminum foil, glass bottles, plastic wrap, electric plume, disposable chopsticks, neon bulbs and so on. This paper detailed the experimental principles, device, methods and teaching suggestions.

**Key words:** static electricity; electrification by friction; electrification by induction

[责任编辑:任德香]