

---

# 电风车与静电除尘等的系列实验

## 1、实验沿革

本实验为静电实验一部份，八十年代初，部份静电实验主要在课堂上演示，由老师表演。由于实验有趣味，所以深受学生欢迎。因此这个实验内容放入教材中。由学生自己动手选做。成为这门课最有特色的实验之一。从开设这门课以来，本实验一直保持到现在，并不断充实或修改实验内容。

## 2、实验目的

通过电风车系列实验，用已学静电知识观察与分析各种现象。

## 3、实验原理

静电原理：

- (1) 电荷间相互作用，同号电荷相斥，异号电荷相吸。
- (2) 静电感应原理，当 A 导体带有正（负）电荷，则在 B 导体靠近 A 导体端因静电感应而带上负（正）电荷，B 导体远端带上正（负）电荷。
- (3) 尖端放电：尖端导体附近电场很强，空气中残余的正、负离子在电场力作用下作剧烈的运动，与空气分子相碰撞，把空气分子电离成许多新的正、负离子，与尖端带电导体上电荷异号的离子向尖端运动，而同号的离子受到排斥，远离尖端导体运动，形成电风。
- (4) 蜡烛的火焰是一种电离剂，它把周围空气分子电离成大量正、负电子。
- (5) 导体与绝缘体的相对性，如木头在低压情况可作为绝缘体但在高压情况就可能是导体。
- (6) 自由电荷与束缚电荷的区别，电荷不能离开电介质，也不能在电介质中自由移动我们称它为束缚电荷。反之把在电场作用下能移动宏观距离，或电介质因破坏了电中性所带的电荷称为自由电荷。
- (7) 水是一种导体。
- (8) 天气潮湿，使绝缘体表面受潮而变成导体。
- (9) 当烟雾经过带电针尖附近，因针尖放电使烟雾带上了与带电针尖相同号的电荷，由于正、负相吸，这些烟雾总结在同带电烟雾异号电荷的板上，从而达到除尘的目的。

## 4、预习要求及质疑题

- (1) 阅读有关静电知识资料与书本。
- (2) 质疑

## 5、实验步骤及每一步的注意事项

- 1) 电风车实验
- 2) 静电除尘实验
- 3) 测量导电板与塑料板上电荷的极性。
- 4) 用静电系电压表的测感应起电机的起电的电压大小。
- 5) 记录此时的湿度，研究湿度对静电的影响。（选做实验）

## 6、实验操作的评分标准

- (1) 预习与质疑 (1分)。
- (2) 实验过程与效果 (3分)。
- (3) 整理与实验态度 (1分)。

## 7、实验仪器、材料、易耗品的名称、规格、数量 (见实验管理卡)。

## 8、实验仪器的说明书。

## 9、实验现象及分析：

- (1) 都旋转，有快慢差别。主要从电风车放电大小上分析。

在用火焰起电方法中因 A 板带上与电极同号电荷，而蜡烛火焰与 A 板异号的离子与 A 板相斥而向 B 板移动，在 B 板上积累大量电荷所以电风车上尖端聚集大量电荷 (同避雷针相同)，所以电风车开始转动，同理板 C 上因针尖放电而聚集大量电荷。

因为 A、B 板上有大量正、负电荷，电风车叶轮左右两边的尖针带上正、负电荷 (静电感应)，叶轮尖针尖端放电，而感应出负、正电荷，相互中和，所以在针尖上不断感应出大量电荷，旋转加快。

对于书中图 3 (c)，因在电风车上放有板 C，板 C 又接地，加快了针尖放电速度，使电风车加速旋转。

- (2) 黑烟变白烟，主要从烟尘带电
- (3) 起电板放在摩擦过的聚四氟乙稀板。起电板不拿起，起电板带负电。拿起，起电板带负正电。
- (4) 电压大小与空气湿度有关，最高可达 3 万伏以上。
- (5) 略

## 10、实验报告与实验操作评分标准

### 实验操作

- (1) 预习与质疑 (1分)。
- (2) 实验效果 (3分)。
- (3) 分析与整理 (1分)

### 实验报告

- (4) 实验装置图 (1分)。
- (5) 实验现象、分析 (3分)。
- (6) 思考题与讨论 (1分)。

## 11、思考题答案 (略)

## 12、学生易出现的错误及解决办法

- (1) 起电机引出线与其它物体或相互之间相碰 (引出线悬空)。

## 13、仪器易出现的问题及解决办法

- (1) 静电起电机容易损坏 (更换新的起电机)。

#### 14、历届考试及答案汇总

#### 15、提高实验

自己设计一个静电实验。

#### 16、参考书或参考资料

### 实验管理卡

实验名称	电风车系列实验			实验代号	II-6
实验人数	2	实验时数	3	现有套数	3
仪器设备					
名称	型号	规格	数量		
静电起电机	J2310		1		
静电实验装置			1套		
材料及易耗品					
名称	规格			数量	
导线				若干	