

范德格拉夫起电机的制作与静电性质的研究^{WU5}

刘康正 PB18000355

指导教师：徐春凯



WU4
WU12

主要内容

引言

范德格拉夫起电机的设计与制作

利用起电机进行的静电实验

结语

幻灯片 1

WU5 背景比较浅，如果字体用白色到时投影可能看不清，我换了个深色的。你自己可以再试试其他颜色。

Windows User, 2019/6/25

幻灯片 2

WU4 你调整一下格式，或者用竖排，参考下一页。

Windows User, 2019/6/25

WU12 “讨论”没有太多实质性内容，我就直接去掉了。

Windows User, 2019/6/25

主要内容

- 引言
- 范德格拉夫起电机的设计与制作
- 利用范德格拉夫起电机进行的静电实验
- 结语

引言

静电是电荷在物质系统中的不平衡分布产生的现象。通过摩擦、感应等方法均能使物体带电。带电物体往往具有吸引轻小物体（比如纸屑）的性质。

范德格拉夫（Van de Graaff）起电机是一种用来产生静电的装置，通过传送带将产生的静电荷传送到中空的金属球表面，非常易于获得非常高的电压，以及持续不断的静电荷积累。

我试图通过制作一台简易的范德格拉夫起电机以获得静电荷，同时在制作的过程中和之后的实验中加深对于静电、击穿等物理概念的理解，并尝试对生活中的静电现象提出思考。

幻灯片 3

WU3 这个是竖着排的，你自己看哪个效果好，选一个。

Windows User, 2019/6/25

范德格拉夫起电机的设计与制作

1. 摩擦材料的选择

Triboelectric series:	
<i>Most positively charged</i>	<i>Hard rubber</i>
+	Nickel, Copper
Polyurethane foam	Sulfur
Hair, oily skin	Brass, Silver
Nylon, dry skin	Gold, Platinum
Glass	Acetate, Rayon
Acrylic, Lucite	Synthetic rubber
Leather	Polyester
Rabbit's fur	Styrene and polystyrene
Quartz	Orlon
Mica	Plastic wrap
Lead	Polyethylene (like Scotch tape)
Cat's fur	Polypropylene
Silk	Vinyl (PVC)
Aluminium	Silicon
Paper (<i>Small positive charge</i>)	Teflon (PTFE)
Cotton	Silicone rubber
Wool (<i>No charge</i>)	Ebonite
0	-
	<i>Most negatively charged</i>

选用摩擦起电法

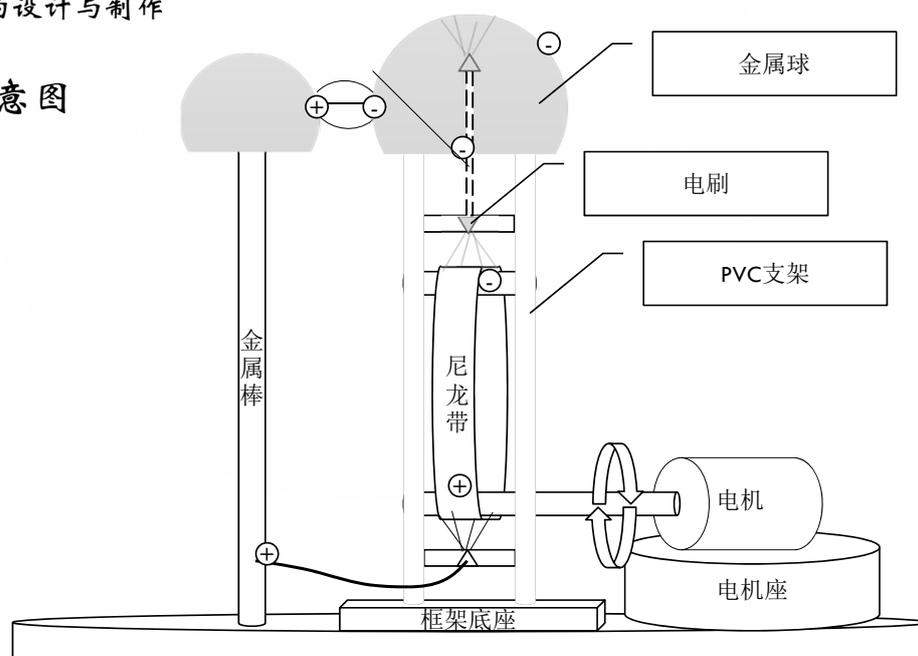
摩擦材料的选择:

见左表

PVC(-) against
nylon(+)

以尼龙带与PVC管摩擦，尼龙带会带上正电，PVC管会带上负电

2. 装置结构示意图



幻灯片 6

WU7 这张ppt要准备充分，要把各部分原理讲清楚。

Windows User, 2019/6/25

范德格拉夫起电机的设计与制作

3.材料与成本

所用材料:

- PVC管若干, 2m尼龙带, 775型直流电机及电机座, 12-36V可变电电压DC电源
- 5*100mm钢轴, 法兰联轴器及5mm轴承, 铜导线若干, 绝缘塑胶板, 细长铁棒, 50mm孔225mm不锈钢球, 120mm铁球
- 电工胶带、热熔胶等连接材料

以上成本300元左右

范德格拉夫起电机的设计与制作

4.实物与演示



WU6

幻灯片 8

WU6 在这里放一段范德格拉夫起电机运行的视频，最好能够看到电弧。如果在现场演示，这个视频就不要播放了。

Windows User, 2019/6/25

WU8

WU11

利用范德格拉夫起电机进行的静电实验

1. 尖端放电

WU9

WU10

利用范德格拉夫起电机进行的静电实验

2. 弹跳小球

WU9

幻灯片 9

WU8 “1.依装置图摆放，看到金属杆有周期性摆动并有电弧产生。原因：积累电荷后两球相互吸引使杆形变，达到临界值放电后恢复电中性，杆回弹。”
这个实验展示的是范德格拉夫起电机正常工作，在上一页ppt中演示即可。

Windows User, 2019/6/25

WU9 这里放一段视频，对应的是“2.依装置图摆放，在金属球上用电工胶带固定一尖锐的针，不再有电弧产生或极其微小，同时金属杆不再有明显摆动。用燃烧蜡烛可观测到火焰一半被尖端吸引，另一半被排斥。用纸巾等轻物体可观测到气流。原因：尖端放电，气体被离子化为等离子气体，负离子被排斥，正离子被吸引。”同样，如果能现场演示，视频就不播放了。

Windows User, 2019/6/25

WU11 每个实验用一张ppt，只要写个标题就行了。实验展示通过现场演示或视频播放。然后简单叙述一下原理。实验的标题我起的可能不太准确，你可以想想有没有更合适的。

Windows User, 2019/6/25

幻灯片 10

WU9 这里放一段视频，对应的是“3.依装置图摆放，在两球间用丝绳悬挂一棉团之类的轻小物体，可看到棉团在两球间往复弹跳。原因：中性棉团被大球吸引，碰触而带负电，继而被大球排斥，碰触小球而恢复电中性。”同样，如果能现场演示，视频就不播放了。

Windows User, 2019/6/25

WU10 另外，碰触小球后不会变成电中性，而是带正电了，所以会弹向带负电的大球。

Windows User, 2019/6/25

利用范德格拉夫起电机进行的静电实验

3. 碟形蛋糕纸实验



WU9

利用范德格拉夫起电机进行的静电实验

4. 电人

WU9

幻灯片 11

WU9 这里放一段视频，对应的是“4.依装置图摆放，取碟状蛋糕纸，倒扣于大球上时会被排斥，正放于大球上时会被吸引，同时两球间电弧减少。原因：蛋糕纸倒扣时带负电被大球排斥，正放时尖端放电而带正电被大球吸引。”

Windows User, 2019/6/25

幻灯片 12

WU9 这里放一段视频，对应的是“5.将小球接地，人站在绝缘垫或凳上，用手接触大球，轻甩头后可看到发丝竖立，脚接触地面后回落。原因：人带电后头发互相排斥而竖立。”

Windows User, 2019/6/25

WU13
WU14

结语

- 设计并建造了一台范德格拉夫起电机
- 利用范德格拉夫起电机，进行了一些静电学实验
- 收获：
 - 1) ...
 - 2) ...
 - 3) ...

谢谢大家！

幻灯片 13

WU13 结语应该是总结性的, 也就是论文里做了些什么工作

Windows User, 2019/6/25

WU14 收获部分自己写几条

Windows User, 2019/6/25