

# HTML5 课题研究记录

——均匀带电球空间势场分布

16307110219 李进之

## 1. 课题设计：

HTML5 可视化方便，常作为一种辅助教学工具被广泛使用，比如任宁助教制作的单摆动画简单直观，能给初级学习者呈现清晰的物理图像。

场是物理学中重要的概念，而矢量场常常因为其抽象导致学生难以获得直观图像。静电场是最简单的矢量场之一，故本课题希望用 HTML5 的动画效果将静电场可视化，方便物理学基础课程的教学。

## 2. 实验过程：

- 1) 用 HTML5 做好页面的框架，这一部分基本上参照助教制作的页面，添加了相关说明信息、链接、画布、互动界面（包括拉动条、开关按钮）等内容。
- 2) 用 JS 绘制画布内容，并使用画布中一块区域作为信息板，用以公示“电场、电势”。

绘画逻辑：

- i. 先画出一个圆形，填色，代表均匀带电球体。
- ii. 使用均匀带电球体在空间产生的电场电势解析式求出各点电场、电势值。
- iii. 绘制一个半径极小的圆形（接近于点），作为探测电荷。
- iv. 每一个 `currentTime` 重新绘制一张图，以获得动画效果。当鼠标左键处于按压状态时（即拖动探测电荷时），让探测电荷随着鼠标一起移动，直到鼠标左键抬起。此外让带电球半径、球外电介质介电常数也随着拉动条滑动及时发生改变。
- v. 按下“开始”按钮，空间势场更新，获得在新的球半径下、新的球外电介质下、新的探测电荷位置的电势和电场大小；但此时不再能够拖动探测电荷，直到按下“结束”按钮。

## 3. 实验结果：页面效果大致为：

## 均匀带电球空间势场分布

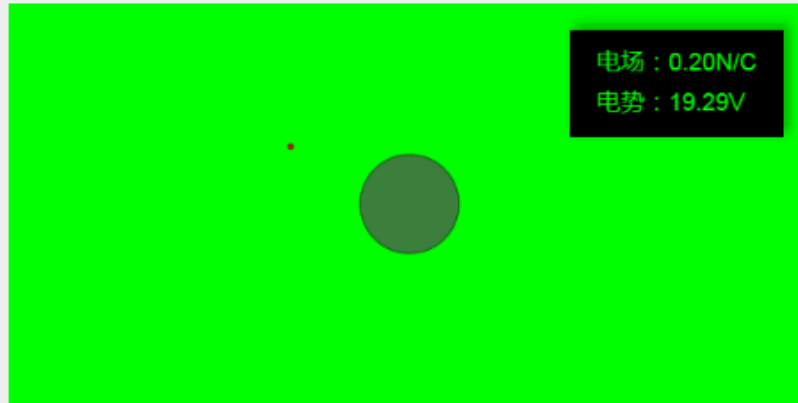
试探电荷为点电荷，不改变空间势场分布

[访问实验中心主页](#)

- 点击**开始**按钮，获知试探电荷所在位置势场分布
- 点击**停止**按钮，改变试探电荷位置，带电球半径，球外介质介电常数
- 画面长度为600m，宽度为300m
- 球内电荷量密度为 $10^{-13}\text{C/m}^3$ ，球体半径范围为30-80m
- 球内介质介电常数为1，球外介质介电常数范围为1-10

带电球大小：

球外介质介电常数：



截图(Alt)

#### 4. 分析改进:

我们应该对空间的势、场有更直观的刻画，除了电场的数值大小之外，作为矢量它的方向也应该被表征出来。我们最直观的想到的实现工具是电场线，可是虽然理论上“电场线的疏密刻画电场强度大小”，但实际上我们很难去找到“疏密的标度”，更无从以此为标准画出数目合理的电场线。

因此在改进中我们使用等势线（等能线）进行替代。这样做有两点好处：1. 等势线本身与电场线在空间中处处正交，两者在刻画静电场上本质是等价的，这是可以替代的基础；2. 等势线每根线由同一数值标定（电势），则只需要绘制等差等势线，就可以标准疏密程度，相邻等差等势线距离越远，则其越稀疏，空间电场强度也就越小。电场方向也可以由等势线的法线方向给出。

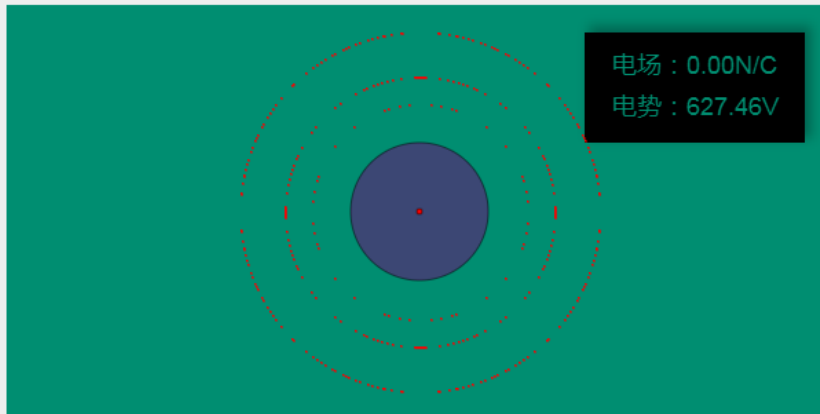
改进后的页面效果大致为：

[访问实验中心主页](#)

- 点击**开始**按钮，获知试探电荷所在位置势场分布
- 点击**停止**按钮，改变试探电荷位置，带电球半径，球外介质介电常数
- 画面长度为600m，宽度为300m
- 球内电荷量密度为 $10^{(-13)}\text{C}/\text{m}^3$ ，球体半径范围为30-80m
- 球内介质介电常数为1，球外介质介电常数范围为1-10

带电球大小：

球外介质介电常数：

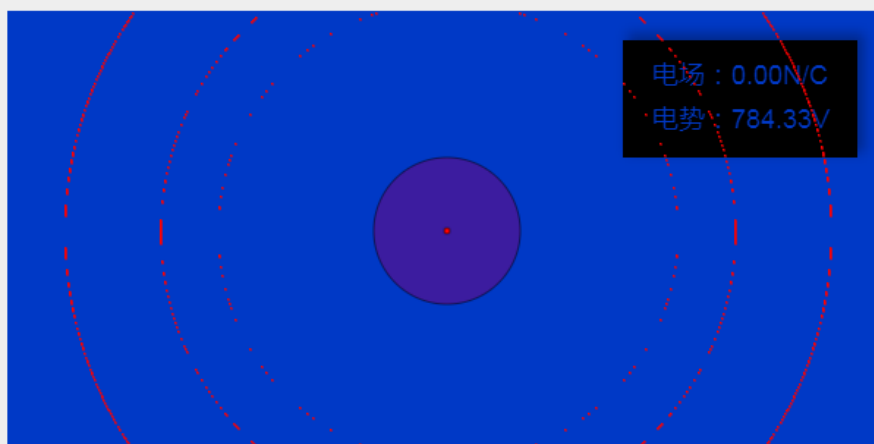


[访问实验中心主页](#)

- 点击**开始**按钮，获知试探电荷所在位置势场分布
- 点击**停止**按钮，改变试探电荷位置，带电球半径，球外介质介电常数
- 画面长度为600m，宽度为300m
- 球内电荷量密度为 $10^{(-13)}\text{C}/\text{m}^3$ ，球体半径范围为30-80m
- 球内介质介电常数为1，球外介质介电常数范围为1-10

带电球大小：

球外介质介电常数：



[访问实验中心主页](#)

- 点击**开始**按钮，获知试探电荷所在位置势场分布
- 点击**停止**按钮，改变试探电荷位置，带电球半径，球外介质介电常数
- 画面长度为600m，宽度为300m
- 球内电荷量密度为 $10^{-13}\text{C/m}^3$ ，球体半径范围为30-80m
- 球内介质介电常数为1，球外介质介电常数范围为1-10

带电球大小：

球外介质介电常数：

