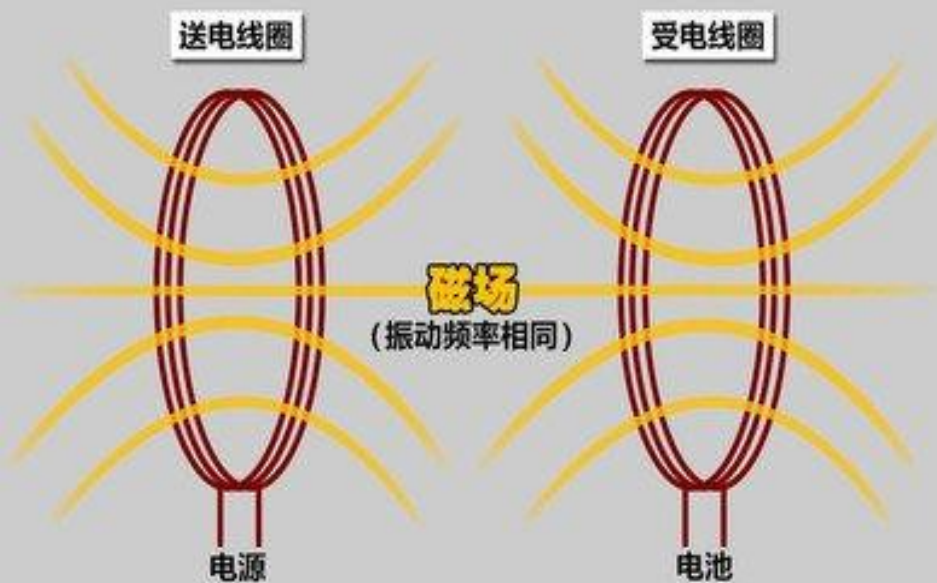
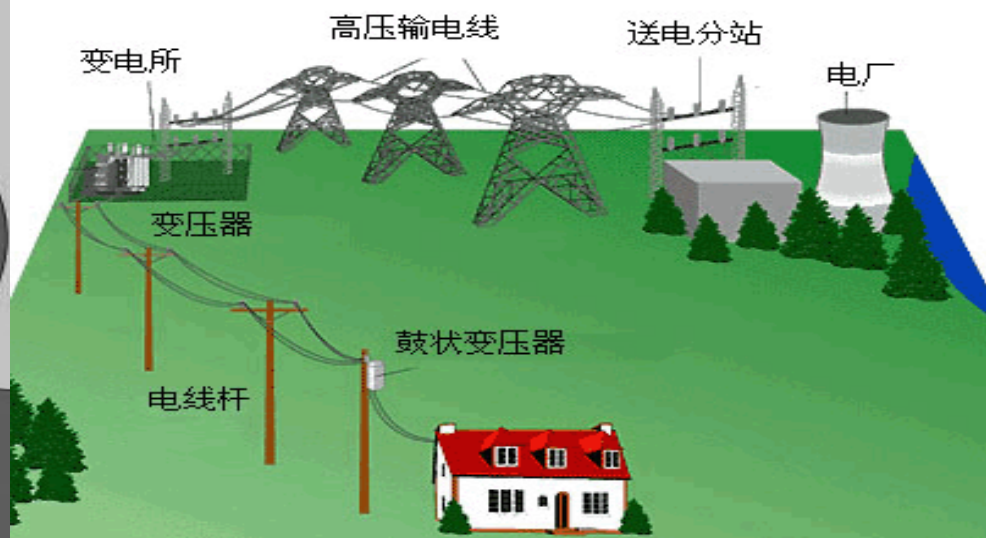




# 无线电力传输





# 海尔无尾电视





# 无线电力传输的四种方式

## 1 电磁感应原理

此原理与电力系统中常用的变压器原理类似。在变压器的原边通入交变电流，副边会由于电磁感应原理感应出电动势，若副边电路连通，即可出现感应电流。电力系统中的电压、电流互感器也是采用了类似的原理。相对于无线输电而言，变压器的原边相当于电能发射线圈，副边相当于电能接收线圈，这样就可以实现电能从发射线圈到接收线圈的无线传输。虽然电磁感应原理在电力系统中应用的初衷并不侧重于电能的传输，而是利用能量的转化改变电压、电流的数量级，但其对无线输电确实产生了一定的启发作用——尤其是电能的小功率、短距离传送。目前使用电磁感应传递电能的主要有电动牙刷，以及手机、相机、MP3等小型便携式电子设备，由充电底座对其进行无线充电。电能发射线圈安装在充电底座内，接收线圈则安装在电子设备中。这种原理的无线输电方式市场上已经存在。



# 无线电力传输的四种方式

## 2 谐振式无线输电

这种无线输电方式与无线通信原理类似，其发送端谐振回路的电磁波全方位开放式弥漫于整个空间，在接收端回路谐振在该特定的频率上，从而实现能量的传递。这种输电方式在接收端输出功率比较小时可以得到较高的传输效率。但其存在电磁辐射，传输功率越大，距离越远，效率越低，辐射就越严重。因此这种方式也是只适用于小功率、短距离的场合。





# 无线电力传输的四种方式

## 3 磁耦合共振原理

这种方式需要发射和接收两个共振系统，可分别由感应线圈制成。通过调整发射频率使发射端以某一频率振动，其产生的不是弥漫于各处的普通电磁波，而是一种非辐射磁场，即把电能转换成磁场，在两个线圈间形成一种能量通道。接收端的固有频率与发射端频率相同，因而发生了共振。随着每一次共振，接收端感应器中会有更多的电压产生。经过产生多次共振，感应器表面就会集聚足够的能量，这样接收端在此非辐射磁场中接收能量，从而完成了磁能到电能的转换，实现了电能的无线传输。未被接收的能量被发射端重新吸收。这种非辐射电磁场的范围比较有限，不适用于长距离，要求发射端与接收端在感应线圈半径的 8 倍的距离之内。2007 年，以美国麻省理工学院物理学家 Marin Soljacic 为首的研究小组利用此原理，以两个直径 1500px 的铜线感应线圈作为共振器，一个与电源相连，作为发射器，另一个与台灯相连，作为接收器。他们成功把一盏距发射器 2.13m 开外的 60 瓦灯泡点亮。从而在实验上说明了此原理的可行性。



# 无线电力传输的四种方式

## 4 微波无线输电

前几种无线输电方式适用的距离、传输的功率都比较小，要想实现长距离、大功率的电能量无线传输，则可采用微波或激光的传输方式。由于微波或激光的波长比较短，故其定向性好，弥散小，可用于实现电能的远程传输。这种传输系统由电源、电磁波发生器、发射天线、接收天线、高频电磁波整流器、变电设备和有线电网组成，其大致流程如下。电源→电磁波发生器→发射天线→接收天线→整流器→变电→电网



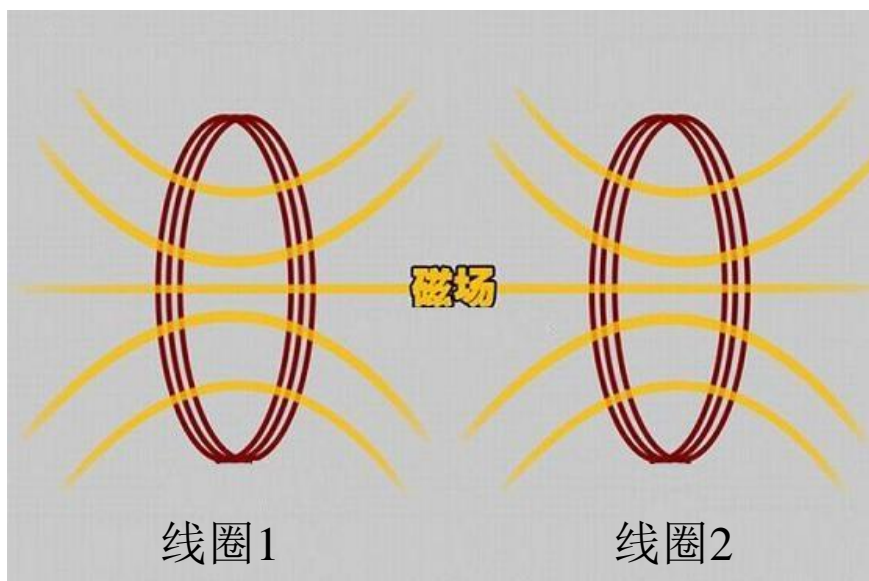
# 磁耦合共振式无线电力传输

---

## 实验目的

1. 了解磁耦合无线电力传输的基本原理;
2. 探索频率和距离对无线电力传输的影响;
3. 自组装和调试磁耦合式无线电力传输系统

# 两线圈的磁耦合



**磁耦合：**两线圈通过磁场产生相互作用。

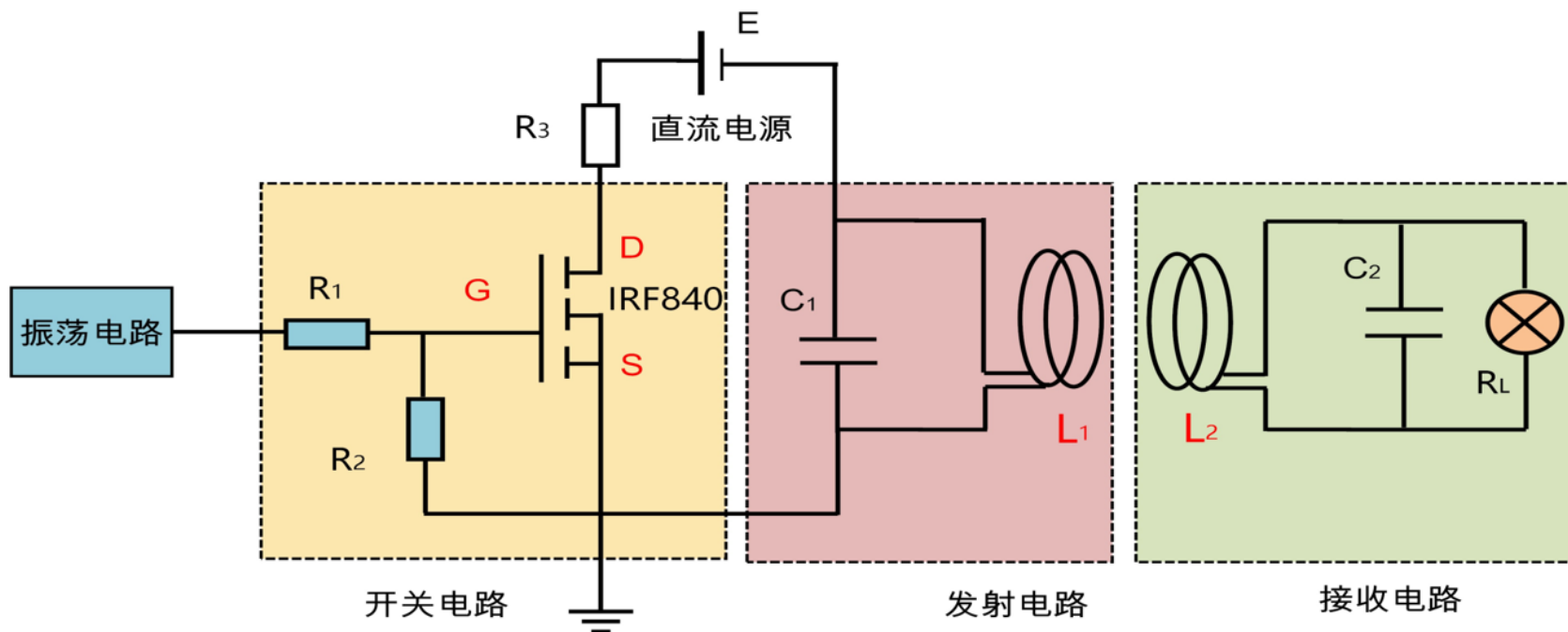
- 线圈1产生随时间变化的磁场
- 线圈2产生感应电动势

线圈1的部分电能通过随时间变化的磁场传输给了线圈2。



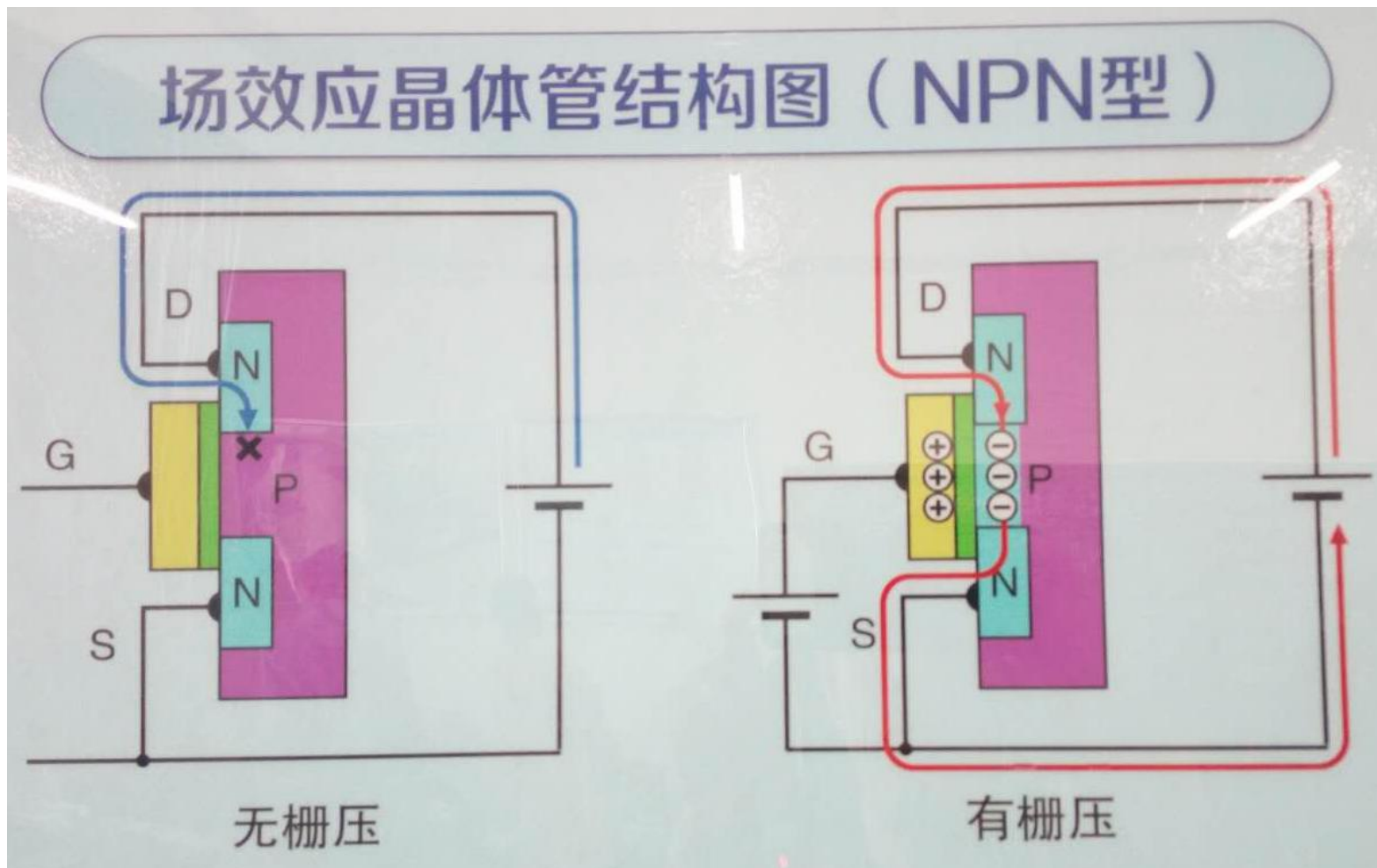


## 磁耦合共振式无线电力传输实验





# 场效应管结构图 (NPN)



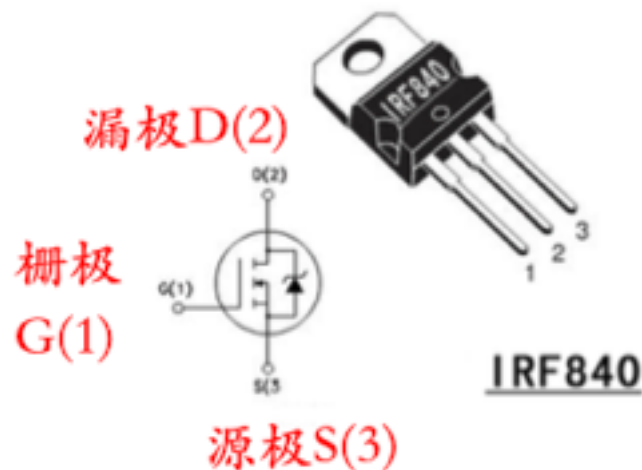
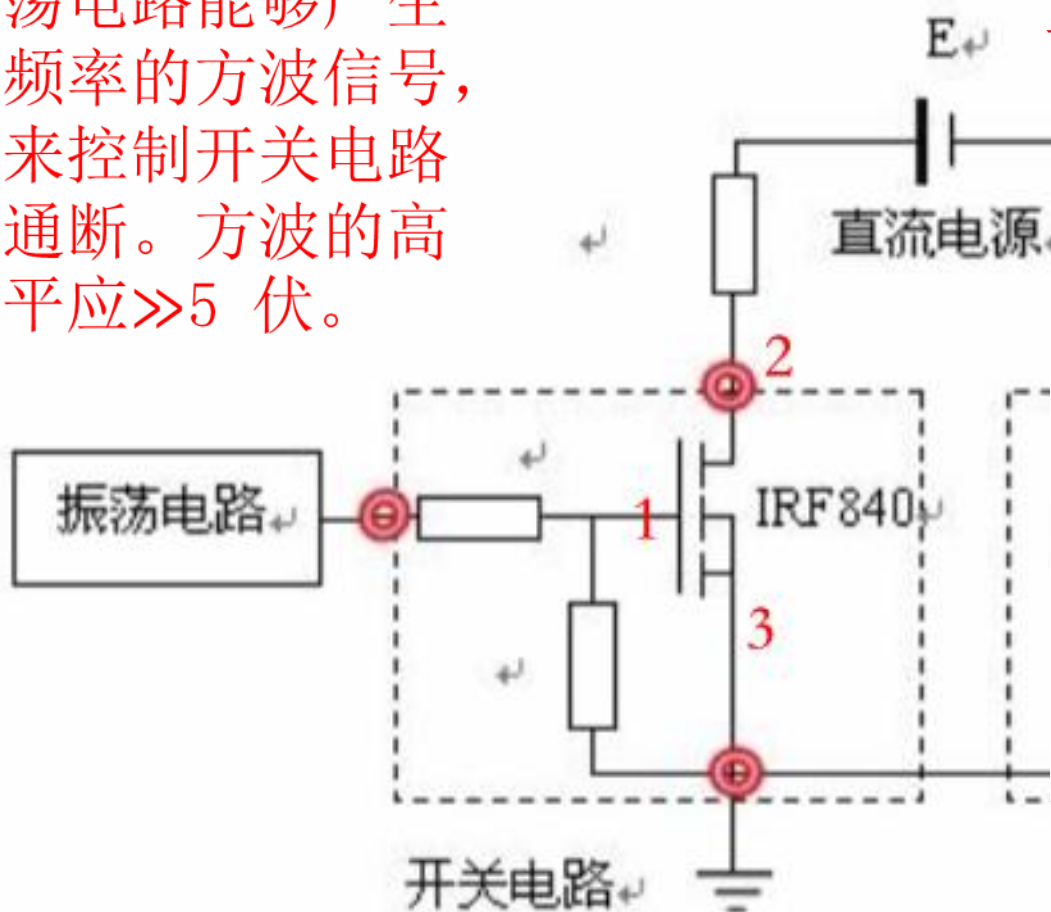


# 磁耦合谐振式无线电力传输 实验原理:

## 开关电路

振荡电路能够产生  
高频率的方波信号，  
用来控制开关电路  
的通断。方波的高  
电平应 $\gg 5$  伏。

开关电路将直流电源  
调制为“通-断”交替  
的交流信号。





# 电感和电容的换算

- 1.电感的换算单位
- $1\text{H}=10^3\text{mH}=10^6\mu\text{H}$
- 2.电容的换算单位
- $1\text{F}=10^3\text{mF}=10^6\mu\text{F}=10^9\text{nF}=10^{12}\text{pF}$



# 数据测量

## 接收信号幅度与距离关系

距离 / Cm							
幅接收度 / $V_{P-P}$							

## 接收信号幅度与频率关系

频率 / MHz							
接收幅度 / $V_{P-P}$							





# 磁耦合谐振式无线电力传输 报告要求和注意事项:

## 1. 报告要求

1. 用坐标纸绘制上面的两条曲线，总结传输规律。
2. 对自制的 LC 谐振电路的传输效果做分析和总结。

## 2. 注意事项:

实验时在偏离谐振频率的情况下，电源电压要调低一些，一般不要超过 **15 伏**，以防电流过大损坏仪器，另外不要让系统长时间工作在远离谐振频率的区域，离开实验设备时，请关闭振荡电路的通道开关。