

# 无线电能传输与智能充电系统

## 任务背景

随着电子设备的普及和智能化发展，传统有线充电方式因线缆束缚、接口兼容性问题逐渐难以满足用户需求。无线电能传输技术凭借其便捷性和安全性，成为未来充电领域的重要发展方向。本任务要求参赛者设计一套无线充电装置，在实现高效电能传输的同时，集成智能控制与多重保护功能，推动无线充电技术的创新与应用。

## 核心任务

设计并制作一套无线电能传输系统，实现发射端与接收端的非接触式电能传输，具备高效稳定的传输性能、可靠的保护机制和智能化控制功能，支持锂电池充电及手势识别启停操作。

## 具体要求

### 1. 传输性能指标：

- 功率与距离：**在发射端与接收端距离为 5cm 时，输出功率 $\geq 10W$ ，满足中小功率设备的充电需求；
- 传输效率：**传输效率 $\geq 75\%$ ，减少能量损耗，提升充电效率；
- 输出质量：**输出电压稳定在  $5V \pm 0.2V$ ，纹波 $\leq 50mV$ ，保证充电设备的安全稳定运行。

### 1. 保护功能要求：

- 过温保护：**当发射端或接收端温度 $> 60^{\circ}C$ 时，系统需在 1 秒内自动断电，防止设备过热损坏；
- 异物检测：**能够检测金属等异物，检测灵敏度需达到直径 1cm 的金属物体，检测到异物后 1 秒内停止传输并报警；

智能控制：手势识别准确率 $\geq 90\%$ ，锂电池充电充满自停。

## 说明

- 需提供 LC 谐振参数计算过程；
- 测试不同负载下的传输效率变化；
- 设计 PCB 时需考虑电磁干扰抑制。

## 评分标准

项目	分值	评分细则

传输性能指标	40	功率达标 15 分，效率达标 15 分，纹波控制 10 分
保护与控制功能	30	过温 / 异物保护 15 分，智能控制 15 分
电路设计与优化	15	谐振参数合理性 10 分，PCB 布局 5 分
现场演示与答辩	15	功能演示流畅度 5 分，原理讲解准确性 10 分

。