

2018 年 TI 杯大学生电子设计竞赛

C 题：无线充电电动小车（本科）

1. 任务

设计并制作一个无线充电电动车，包括无线充电装置一套。电动小车机械部分可采用成品四轮玩具车改制。外形尺寸不大于 30cm×26cm，高度重量不限。

2. 要求

(1) 制作一套无线充电装置，其发射器线圈放置在路面。发射器采用具有恒流恒压模式自动切换的直流稳压电源供电，供电电压为 5V，供电电流不大于 1A。无线充电接收器安装在小车底盘上。每次充电时间限定 1 分钟。（10 分）

(2) 制作一个无线充电电动车。电动车使用适当容量超级电容（法拉电容）储能，经 DC-DC 变换给电动车供电。车上不得采用电池等其他储能供电器件。（10 分）

(3) 充电 1 分钟后，当电动车检测到无线充电发射器停止充电时，立即自行启动，向前水平直线行驶，直至能量耗尽，行驶距离不小于 1m。（20 分）

(4) 充电 1 分钟后，电动车沿倾斜木工板路面直线爬坡行驶，路面长度不大于 1m，斜坡倾斜角度 θ 自定。综合多方因素设计，使电动车在每次充电 1 分钟后，电动车爬升高度 $h=l\sin\theta$ 最大。式中 l 为小车直线行驶的距离。（50 分）

(5) 其他。（10 分）

(6) 设计报告：（20 分）

项目	主要内容	满分
方案论证	比较与选择，方案描述	3
理论分析与计算	系统相关参数设计	5
电路与程序设计	系统组成，原理框图与各部分的电路图，系统软件与流程图	5
测试方案与测试结果	测试结果完整性，测试结果分析	5
设计报告结构及规范性	摘要，正文结构规范，图表的完整与准确性。	2
总分		20

3. 说明

(1) DC-DC 变换建议采用 TI 公司 TPS63020 芯片。

(2) 超级电容的容量可根据充电器在 1 分钟时间充入的电荷量及小车行驶所需电流、时间和重量等因素综合考虑。

(3) 行驶距离以小车后轮触地点为定位点。倾斜坡度 θ 自定。

(4) 测试时，要求小车先充电、放电运行数次。保证测试时，小车无预先额外储能。以

保证测试公平性。正式测试允许运行两次，取最好成绩记录。违规车辆不予测试。

（5）无线充电电动车是一个比较复杂的工程问题，通过提高充、放电效率，减轻车重，优化电机驱动，适当选取超级电容（法拉电容）容量及路面倾斜角度 θ 等，提高电动车的爬升高度。

（6）通过设置直流稳压电源的输出电压为 5V，最大输出电流为 1A，确保发射器供电为 5V，电流不大于 1A。

（7）路面倾斜角度 θ 可以采用具有角度测量功能 APP（如“指南针”）的手机，平放在斜坡上测量。