2020年TI杯大学生电子设计竞赛

**坡道行驶电动小车（C题）**

1. **任务**

利用TI的MSP430/MSP432平台，设计制作一个四轮电动小车。要求小车能沿着指定路线在坡道上自动循迹骑线行驶。小车必须独立运行，车外不能使用任何设备（包括电源）。小车（含电池）重量小于1.5kg，外形尺寸在地面投影不大于25cm×25cm。坡道用长、宽约1m的细木工板制作，允许板上有木质本色及自然木纹。木工板表面铺设画有1cm×1cm黑白间隔的纸条（以下简称为标记线）作为路线指示；标记线起始段为直线，平行于木板两边；标记线在坡顶转向90°，转弯半径20cm；标记线平行坡顶距离≥30cm，距坡顶距离≤20cm；标记线总长度为1m。停车标记为宽1cm长5cm的黑色线条，垂直于坡顶标记线。小车坡度角示意及行驶线路顶视图如图1所示。



坡道底部

1m

坡度角*θ*

停车标记

≥30cm

≤20cm

R=10~20cmm



1m

图1 小车坡道角示意及行驶线路顶视图

1. **要求**
2. 坡度角*θ*=0°，电动小车能够沿标记线自动骑线行驶，在停车点停车；小车上标记点到停车标记中心线的垂直距离误差≤2cm。停车时立即发出声音提示。小车行驶过程中，其地面投影不得脱离标记线。 （15分）
3. 在完成（1）的基础上，电动小车能够设定行驶时间，自动控制小车匀速通过1米长的线路，在停车点停车。行驶时间可在10s~20s间设定。误差绝对值≤1s。行驶过程中不得碾压、脱离标记线。时间误差每超过1s扣1分。 （20分）
4. 坡度角*θ*=10°，完成要求（2）的动作。 （20分）
5. 可任意指定坡度角*θ*在11°~30°，完成要求（2）的动作。 （20分）
6. 在完成（4）后，尽量增加坡度角θ，完成要求（2）动作。 （20分）
7. 其他。 （5分）
8. 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 |

1. **说明**
2. 本题目必须使用指定的MSP430/MSP432平台。并将该平台置于显著位置便于评测。不得另外使用其它CPU控制芯片。
3. 不得采用履带小车及带刺轮胎。小车轮胎采用橡胶塑料等柔性材质，不得在其表面涂抹粘性物质等。行驶路面不得铺设除标记线外的任何材料。小车全程在木工板上行驶。
4. 小车设定模式后自动行驶，中途不得人工介入控制。在要求（2）~（5）的测试中，小车应匀速行驶。停顿、打滑、碾压标记线每次扣除2分。
5. 小车标记点：小车到达停车线的标记点自定，并在行驶前明确标记在车体上，以便测量。
6. 所有测试中，行驶过程时间超过30s、小车投影脱离标记线或停车误差超过2cm，均视为失败。
7. 要求（5）中最大角度的测试，*θ*由选手自己选定。
8. 每项测试过程允许测试两次，取最好成绩。坡度角可以用安卓手机上的“指南针”APP软件测量。