

电动车跷跷板（F 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个电动车跷跷板，在跷跷板起始端 A 一侧装有可移动的配重。配重的位置可以在从始端开始的 200mm~600mm 范围内调整，调整步长不大于 50mm；配重可拆卸。电动车从起始端 A 出发，可以自动在跷跷板上行驶。电动车跷跷板起始状态和平衡状态示意图分别如图 1 和图 2 所示。

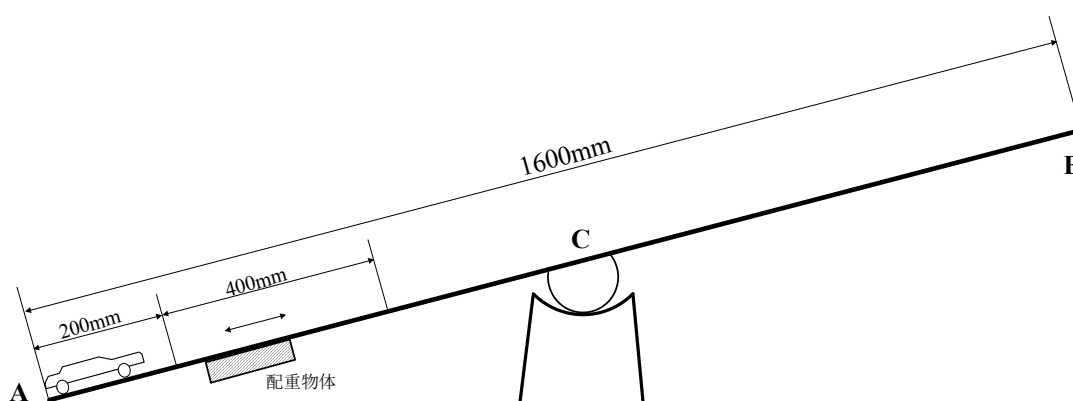


图1 起始状态示意图

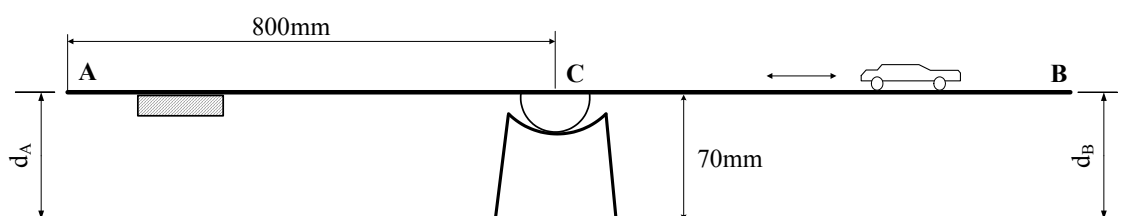


图2 平衡状态示意图

二、要求

1. 基本要求

在不加配重的情况下，电动车完成以下运动：

- (1) 电动车从起始端 A 出发，在 30 秒钟内行驶到中心点 C 附近；
- (2) 60 秒钟之内，电动车在中心点 C 附近使跷跷板处于平衡状态，保持平衡 5 秒钟，并给出明显的平衡指示；

- (3) 电动车从(2)中的平衡点出发, 30 秒钟内行驶到跷跷板末端 B 处(车头距跷跷板末端 B 不大于 50mm);
- (4) 电动车在 B 点停止 5 秒后, 1 分钟内倒退回起始端 A, 完成整个行程;
- (5) 在整个行驶过程中, 电动车始终在跷跷板上, 并分阶段实时显示电动车行驶所用的时间。

2. 发挥部分

将配重固定在可调整范围内任一指定位置, 电动车完成以下运动:

- (1) 将电动车放置在地面距离跷跷板起始端 A 点 300mm 以外、90° 扇形区域内某一指定位置(车头朝向跷跷板), 电动车能够自动驶上跷跷板, 如图 3 所示:

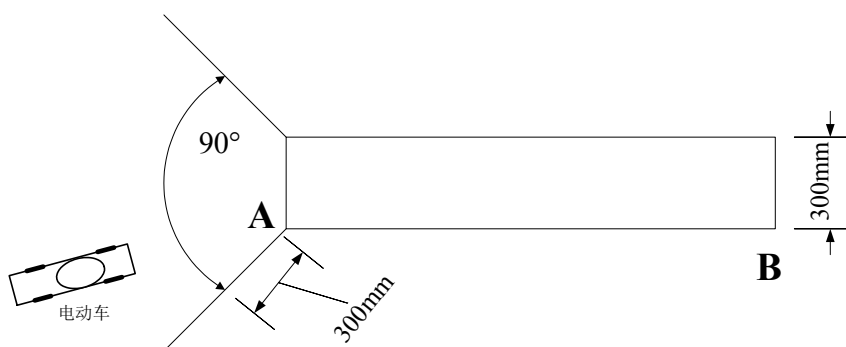


图3 自动驶上跷跷板示意图

- (2) 电动车在跷跷板上取得平衡, 给出明显的平衡指示, 保持平衡 5 秒钟以上;
- (3) 将另一块质量为电动车质量 10%~20% 的块状配重放置在 A 至 C 间指定的位置, 电动车能够重新取得平衡, 给出明显的平衡指示, 保持平衡 5 秒钟以上;
- (4) 电动车在 3 分钟之内完成(1)~(3)全过程。
- (5) 其他。

三、说明

- (1) 跷跷板长 1600mm、宽 300mm, 为便于携带也可将跷跷板制成折叠形式。
- (2) 跷跷板中心固定在直径不大于 50mm 的半圆轴上, 轴两端支撑在支架上, 并保证与支架圆滑接触, 能灵活转动。
- (3) 测试中, 使用参赛队自制的跷跷板装置。
- (4) 允许在跷跷板和地面上采取引导措施, 但不得影响跷跷板面和地面平整。
- (5) 电动车(含加在车体上的其它装置)外形尺寸规定为: 长 $\leq 300\text{mm}$, 宽 $\leq 200\text{mm}$ 。
- (6) 平衡的定义为 A、B 两端与地面的距离差 $d = |d_A - d_B|$ 不大于 40mm。
- (7) 整个行程约为 1600mm 减去车长。
- (8) 测试过程中不允许人为控制电动车运动。
- (9) 基本要求(2)不能完成时, 可以跳过, 但不能得分; 发挥部分(1)不能完成时, 可以直接从(2)项开始, 但是(1)项不得分。

四、评分标准

	项 目	主要内容	分数
设计 报告	系统方案	实现方法 方案论证 系统设计 结构框图	12
	理论分析与计算	测量与控制方法 理论计算	13
	电路与程序设计	检测与驱动电路设计 总体电路图 软件设计与工作流程图	12
	结果分析	创新发挥 结果分析	8
	设计报告结构 及规范性	摘要 设计报告结构 图表的规范性	5
	总分		50
基本 要求	实际制作完成情况		50
发挥 部分	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		5
	其他		10
	总分		50