

## 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。

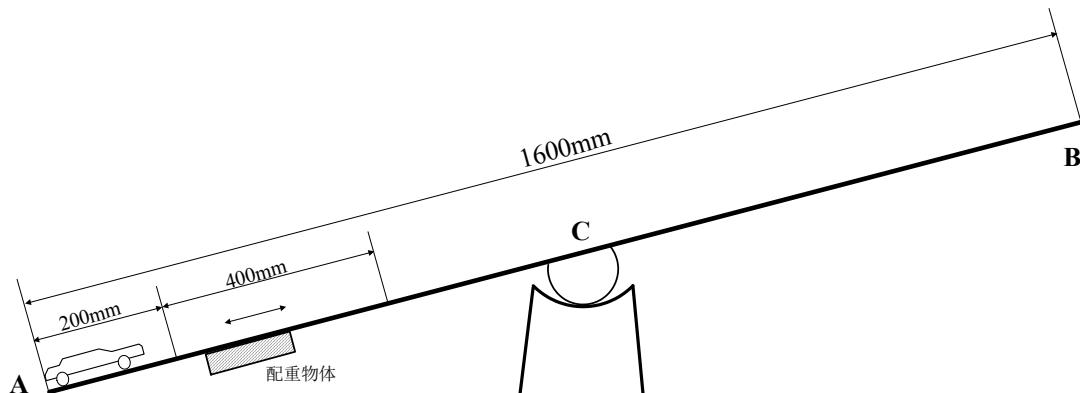


图1 起始状态示意图

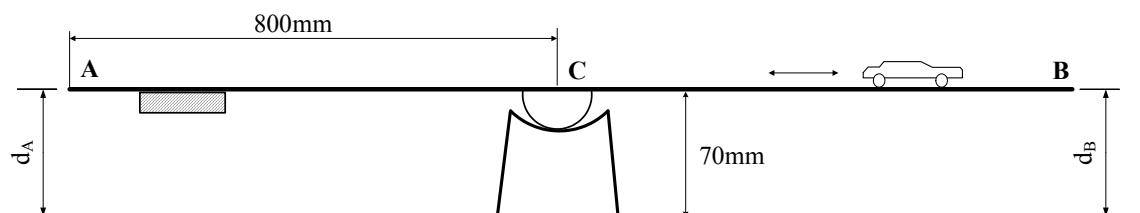


图2 平衡状态示意图

### 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:

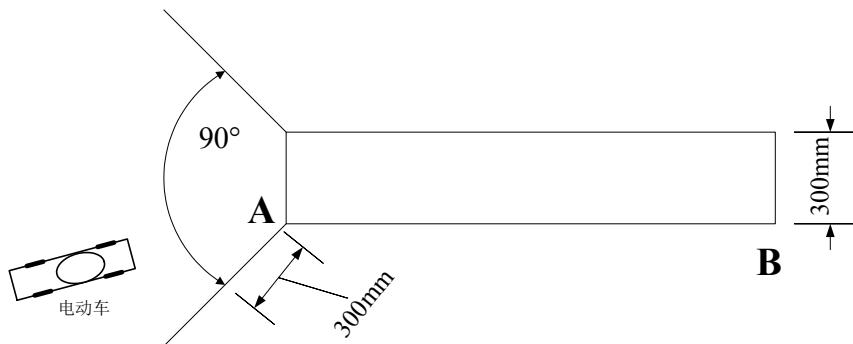


图3 自动驶上跷跷板示意图

- (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≤300mm,宽≤200mm。
- (6) 平衡的定义为A、B两端与地面的距离差d=|d<sub>A</sub>-d<sub>B</sub>|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