

doi:10.3969/j.issn.1673-3142.2017.12.003

# 基于曲柄滑块机构的 S 形无碳小车的优化设计方案

李日辉, 林海程, 龙璋, 曾嘉煜, 李德荣

(524088 广东省 湛江市 广东海洋大学 机械与动力工程学院)

[摘要] 为满足第五届全国大学生工程训练综合能力的命题要求, 针对无碳小车采用曲柄摇杆机构出现的机构悬空, 引起运动的不确定性的缺陷, 提出了基于曲柄滑块的转向机构的优化设计以及参数设计方案, 并采用 MATLAB 软件编程, 对小车行驶轨迹进行了检验。同时, 还在无碳小车的绕杆方案、微调机构设计、轴承座设计优化等几个方面给出了新的设计思路。

[关键词] 无碳小车; 轨迹; 转向机构; 优化设计; MATLAB 分析

[中图分类号] TH122 [文献标识码] B [文章编号] 1673-3142(2017)12-0009-04

## Optimal Design Scheme of S-shaped Carbon-free Car Based on Slider Crank Mechanism

Li Rihui, Lin Haicheng, Long Zhang, Zeng Jiayu, Li Derong

(Mechanical and Power Engineering College, Guangdong Ocean University, Zhanjiang City, Guangdong Province 524088, China)

[Abstract] In order to meet the proposition requirements of the fifth national college engineering training comprehensive ability, this paper presents a design scheme of the rod, the use of MATLAB software, and the testing method of the car running track. In view of the problem that the crank rocker mechanism in the S-shaped track carbon-free car is suspended, which causes uncertainty of the motion, this paper puts forward the optimal design scheme of steering mechanism with crank slider, and uses MATLAB software programming to test the running track of the car. The paper also gives a new design idea for the bottom plate design, the fine adjustment mechanism and the bearing seat processing of the carbon-free car.

[Key words] carbon-free car; track; steering mechanism; optimization design; MATLAB analysis

## 0 引言

环保与低碳是现今社会发展的重要课题之一。本文基于第五届全国大学生工程训练综合能力的命题要求, 对原有小车进行创新和改进, 设计出一种能够实现 S 形轨迹行走的新型无碳小车<sup>[1]</sup>。竞赛小车在前行时能够自动绕过赛道上设置的障碍物<sup>[2]</sup>。对往届小车设计存在的弊端, 我们提出了新的设计方案, 以期达到小车在有限的 4 J 能量中, 行驶更远的距离、绕过更多的障碍杆的目的。无碳小车的初始设计是最为关键和基础的, 在初始设计时常常建立多种数学模型<sup>[3]</sup>。

## 1 绕杆方案的设计

根据第五届全国大学生工程训练综合能力竞

赛题目: 偶数位置的障碍杆需按抽签得到的障碍物间距变化值和变化方向进行移动(负值移近, 正值远离)。从距出发线 1 m 处开始放置障碍杆。先按间隔 1 m 放置, 放置完成后再对偶数障碍杆进行相应调整。针对本次竞赛要求, 我们设计了一种较为合理的绕杆方案(如图 1)。

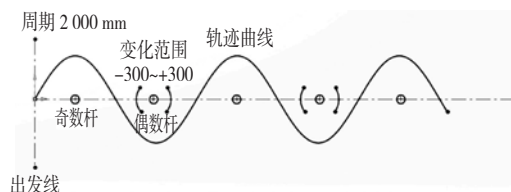


图 1 绕杆方案图

Fig.1 Diagram of winding rod

预先设计较大的小车安全幅值(为保证小车行驶轨迹不与障碍杆的变动圆相切), 之后通过微调机构, 将小车的行驶周期调整为 2 000 mm。使小车行驶的轨迹为幅值较大的规则的周期为 2 000 mm 的正弦曲线。这样, 小车每次经过中线时, 都处于两根障碍杆的中点 O 点(未变动前),

基金项目: 广东海洋大学“创新强校工程”2013 年省奖补资金支持建设项目—基于校企协同的工程训练育人平台建设(GDOU2013010306); 广东海洋大学“创新强校工程”2016 年省财政专项资金支持项目—金工实习教学团队(GDOU2016041003)  
收稿日期: 2017-04-04 修回日期: 2017-04-18