

项目名称：足式越障车

组号：A-21

小组成员：郝欣康、王瑞阳、向枫、袁智维、王俊宜

课程老师：孟祥慧

一. 项目介绍

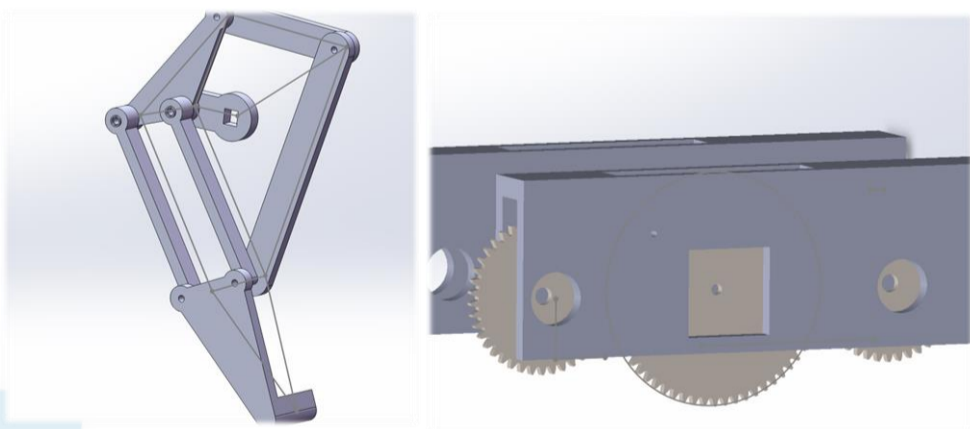
1. 项目背景

足式机器人是一类模仿生物腿部结构的机器人，能够在不平整的地形上行走和越障。相比轮式或履带式机器人，足式机器人具有更高的灵活性和适应能力。近年来，随着机械设计、传感器技术和控制算法的进步，足式机器人在各类复杂任务中逐渐被广泛应用。

2. 项目方案与产品定位

随着智能机器人在复杂环境中的应用需求不断增加，设计一款能够跨越各种障碍的非履带式足式机器人。为了满足课程要求并夯实课程内容，我们采用连杆、齿轮等机构设计一款仿生足式越障车，通过齿轮传动带动其足式连杆机构完成小车的行进，并使小车能够完成斜坡、门洞、凹坑三种地形的越障。

3. 建模设计

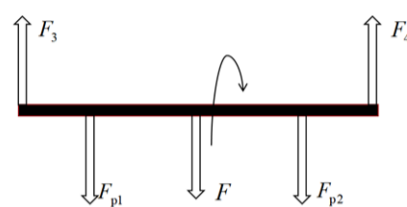


腿部结构

车身及传动结构

腿部结构采用八连杆结构，其中有一杆为机架杆，主动杆转一圈，从动件足端轨迹为一个椭圆。车身为井字结构，传动结构为传动比2/3的齿轮，其中大齿轮与电机相接，每个小齿轮与转轴带动两腿运动。

二. 样机制作



运用材料力学知识进行动力传输部分校核，检验所选材料是否符合传动强度需要，采用第三强度理论，选定较大安全系数，增大设计裕量，以保证安全。

1. 重要传动——转轴校核

根据第三强度理论，计算得到 $\sigma_{r3} = 2.60\text{MPa}$ ，选择安全系数 n 为1.5。所用3D打印材料树脂极限应力约为60MPa，故符合要求。



2. 成果展示

整体采用八足式结构，内部四腿同相位，外部四腿同相位，且两者相位相差 180° ，保证同时存在四组着地并通过传动比为2/3的齿轮进行动力传动。

三. 创新点

本足式越障车的创新点为：

- 利用一种基于闭环运动链特性得到的运动链简化方法得到最简八杆运动链。
- 通过建立拓扑模型优化末端轨迹。
- 基于对角小跑步态进行步态规划。

致谢

- 感谢课程教师孟晓慧，在项目答辩中提供的指导和建议。
- 感谢中心与项目指导老师张鹏，为项目设计提出了问题和改进方法。
- 感谢课程助教韩泽华对项目的关心和督促。