

设计与制造 II (2025年度) 课程项目展

项目名称: BB-5 可弹跳球型机器人 Bouncing spherical robot

组号: A12

小组成员: 陈崇一, 叶明哲, 胡昊宇, 宋耀儒, MARTIN ETTRICH

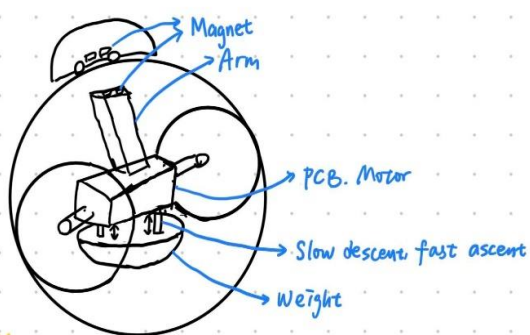
指导老师: 梁庆华

I、项目介绍

1. 项目背景

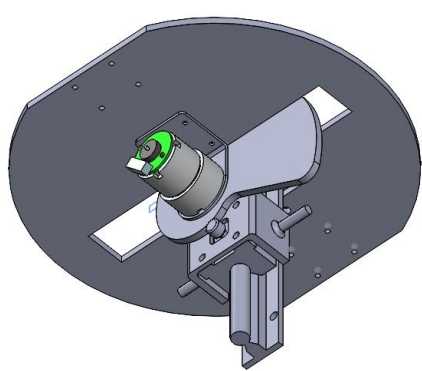
球形机器人凭借其全方位运动能力、强抗倾覆特性及强地形适应性, 在太空探索、灾难救援及军事侦察等领域具有广阔应用前景, 已成为机器人领域研究热点。

2. 项目方案与产品定位



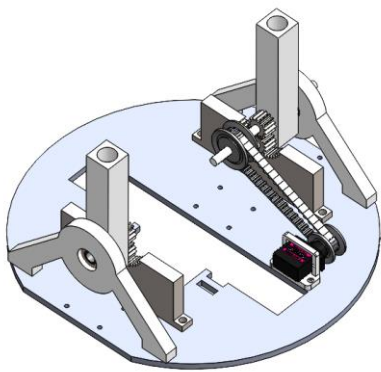
通过内部滑块与其他部分间动能的传递实现弹跳功能。能够借助轮子与球壳间的摩擦完成行走。能够控制头部运动。

3. 模型设计



凸轮机构

凸轮旋转带动滑块位移, 弹性势能积累。经过回程角后, 滑块与弹簧被释放, 向上弹射撞击底板, 传递给球壳, 实现弹跳。



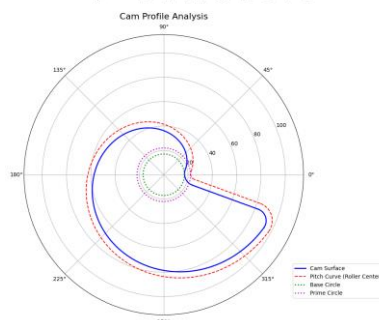
头部控制机构

皮带带动太阳轮的旋转, 通过行星轮扩大输出扭矩, 带动连杆旋转。连杆顶端有强力磁铁, 能够隔着球壳吸附外部的头。

II、样机制作

1. 传动机构-凸轮

极坐标轮廓方程:
 $r(\theta) = R_{min} + k\theta$
 $= 15 + 13.5\theta$ (mm)



2. 整机组装

完成组装后, 基本可以实现直线行驶以及弹跳。在经历多次弹跳之后, 底板, 电机等均未出现明显失效



III、创新点

- 使用内部机构弹跳, 避免环境影响
- 凸轮结构, 强度较高, 不易损坏, 也能完成能量的积蓄与释放
- 头部使用行星轮系, 提高整体强度, 提高扭矩
- 完整的球壳, 极大程度减少行进阻力
- 使用自重进行姿态调整, 无需PID控制

致谢

- 感谢课程教师梁庆华
- 感谢项目指导老师陈伟
- 感谢学生创新中心提供的技术支持