

= 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

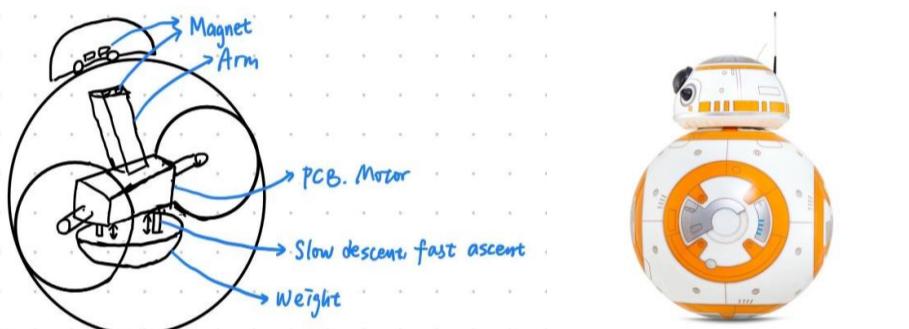
指导老师: 梁庆华

I、项目介绍

1. 项目背景

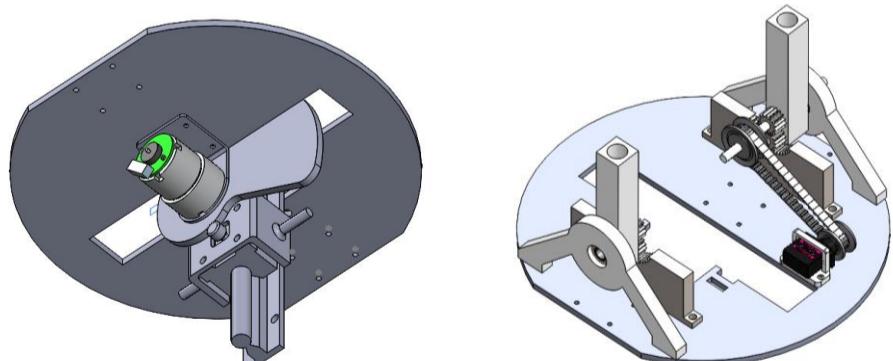
球形机器人凭借其全方位运动能力、强抗倾覆特性及强地形适应性，在太空探索、灾难救援及军事侦察等领域具有广阔应用前景，已成为机器人领域研究热点。

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

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



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