

教学创新成果报告

1. 项目背景与目标

本课程设计项目基于工业机器人与双连杆机器人的运动学理论，结合了创新性教学方法与实际应用，旨在帮助学生理解和掌握机械臂运动学的核心概念，并培养学生解决实际工业问题的能力。通过具体的工业案例，如SCARA机器人、ABB关节式机器人以及足类机器人的应用，学生能够深入学习正运动学和逆运动学，分析机器人的工作空间以及运动范围。

2. 教学创新点

本课程的创新主要体现在以下几个方面：

- **实际工业引入**：引入了双连杆机器人在实际工业中的应用案例，帮助学生更好地理解机器人运动学的理论与实践结合。通过对ABB关节机器人、SCARA机器人以及足类机器人的案例分析，学生能够学会将理论知识应用于实际工程问题中。
- **互动式学习**：通过Python语言的SymPy库，学生可以直观地通过代码实现正、逆运动学的推导，并进行可视化验证。课程设计中利用交互式动画展示机械臂运动的轨迹，极大增强了学生的参与感与学习效果。
- **问题驱动教学**：在讲授运动学理论时，课程通过提出现实中的工业问题，例如机械臂的运动范围分析、工作空间的限制条件等，引导学生进行讨论和自主探索，培养了学生的创新思维和问题解决能力。
- **比赛与实战相结合**：结合学生在河北省及全国机器人大赛中的实践经历，将课程内容与实际比赛项目相结合，提供了真实的工程问题场景供学生解决。这不仅增强了学生对所学知识的掌握，还培养了团队合作能力。

3. 实践成果与案例展示

- **三关节机械臂项目**：团队成员姜启龙、孙立城、李康带领学生参与第二十五届中国机器人及人工智能大赛，获得了河北省二等奖和全国三等奖。学生通过比赛不仅理解了机械臂的运动学原理，还掌握了实际项目开发与调试的能力。
- **SCARA机械臂项目**：本项目创新性地开发了低成本SCARA机械臂，并获得了河北省及全国机器人创新赛中的一等奖与三等奖。该项目结合虚实结合技术，使学生能够通过理论学习与实物开发相结合，获得全面的实践经验。
- **6自由度机械臂项目**：在2019年的华北五省机器人大赛中，团队开发的6自由度机械臂项目获得了一等奖。通过这一项目，学生深入理解了多自由度机械臂的运动学和控制算法，增强了创新设计和动手实践能力。

4. 学生反馈与教学效果

通过课程实践与比赛项目，学生反馈积极，普遍认为课程创新性强、实践性突出。学生在课程学习中能够将理论应用于实际，解决现实中的工程问题，提高了他们的学习兴趣和实践能力。同时，学生通过比赛平台，得到了充分的锻炼，团队协作能力、创新能力以及问题解决能力都得到了显著提升。

5. 总结与展望

本课程设计创新地将工业机器人与运动学课程相结合，通过实际应用案例与竞赛项目的结合，使学生不仅掌握了理论知识，还能够将其运用于解决实际工程问题。未来，我们将继续结合最新的工业应用与教学方法，不断优化课程内容，培养更多具有创新精神和实践能力的机器人技术人才。

支撑材料：

1. 第二十五届河北省机器人及人工智能大赛全国总决赛——二等奖证书
2. 第二十四届中国机器人及人工智能大赛全国总决赛——三等奖证书
3. 2019年华北五省机器人大赛河北赛区选拔赛——一等奖证书