

**企 业 项 目 实 践**

**课 程 任 务 书**

题目： 吸附式移动加工机器人系统开发

姓 名： 白家屹

学 号： U202210041

同组成员：

班 级：机械本硕博 2201 班

（任务起止日期： 2025 年 3 月 21 日 ～ 2025 年 6 月 22 日）

1. 题目来源

上海飞机制造有限公司蒙皮磨抛活化项目

蒙皮喷漆前需磨抛活化，磨抛一致性决定油漆附着力均匀性，直接影响漆面性能与安全性。现行蒙皮磨抛完全依赖人工手持磨抛执行器手动作业，成为制约产能突破的瓶颈之一，吸附式移动加工机器人突破可达性局限，可构成“蚂蚁噬骨” 式加工机器人集群，为飞机蒙皮表面磨抛活化加工提供新方向

1. 实践目标

基于工件的CAD模型，开发多机器人作业区域分配与区域内的轨迹规划软件。

1. 实践内容

结合工件的CAD模型，构建基于作业任务的作业区域划分方法，并利用处理CAD模型的开源软件库，实现作业区域的划分与轨迹规划；进一步开发定位软件的实时通信模块，获取机器人的全局定位数据，并在CAD模型上可视化的显示机器人的实时位置。

1. 任务与分工

1、基于Opencascade库，开发基于工件CAD模型的机器人调度算法，从几何划分与任务划分两个层面完成对多个机器人的工作区域的分配

2、基于共形映射等方法，开发覆盖各个工作区域的轨迹规划算法，根据预设轨迹间距形成区域内部的机器人磨抛轨迹；

五、已具备的实践条件

吸附式移动机器人：在上飞工程中心基金项目“具备变曲率曲面蒙皮吸附能力的便携式移动作业平台”项目支持下完成了样机开发，具备如下特性：

变曲率蒙皮稳定吸附移动能力

① 实现平面吸附力≥1100N，曲面吸附力≥800N

② 在曲率半径≥1.5m的曲面区域实现稳定吸附移动



六、进程安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设计阶段 | 设计内容摘要 | 周数 | 备 注 |
| 选题 | 明确实验进度与实验方案设置 | 第2周 |  |
| 详细方案设计 | 细化软件开发中的进度安排与主要模块设置 | 第3周 |  |
| 具体企业项目训练 | 前往国家数字化设计与制造创新中心开展软件开发与实验测试 | 第4-15周 |  |
| 总结和文档整理 | 1. 汇总整理项目过程文档  2. 总结团队合作和项目管理经验；  3. 撰写项目报告书和个人总结。 | 第16-17 周 |  |
| 答辩 | 答辩展示及导师评分。 | 第 18周 |  |

七、实践成果要求

1. 实践总结报告 1本；

2. 项目要求的成果，形成轨迹规划软件一份

八、参考资料

无

指导教师： 陶波 龚泽宇

企业导师： 朱建康 范亚军

2025年 3 月 21 日