**附件2**

**工程创客训练项目任务书**

**项目大类：首次参赛项目**

**项目题目：短距起降无人机的设计、制造及调试**

**项目来源：中国大学生飞行器设计创新大赛**

**项目类型：□产教 🗹科研 □文创**

**适用专业：机械类、电气控制类、计算机类、自动化等相关专业**

**指导教师信息：06064、李世杰、副研究员；13074、郑红伟、高级实验师**

**学生组数：🗹1组 □2组**

**1.内容要求**

**（1）项目内容**

工程创客训练项目拟设计并制作一架能实现短距起降无人机，该项目模拟对象为舰载机或在小型机场起飞的无人机。本项目要求在极短距离内使用遥控器来操纵装载了一定货物的飞行器起飞，按照规划航线飞行，在规定时间内降落并完成货物卸载。具有以下优势：飞行器质量小、货物质量大、起飞距离短、翼展小。

**● 思政育人元素：**参加工程创客训练项目，对提升大学生综合素质具有显著作用，也是思政育人中实践育人环节的重要载体。在完成项目任务时，学生需要自主查阅资料、设计方案、调试设备，这一过程能有效锻炼自主学习能力，将机械原理、材料科学等课本知识转化为实际操作技能，形成理论与实践相互促进的学习模式。项目的团队协作模式，能全面提升学生的协作与沟通能力。面对方案分歧，学生需学会清晰表达观点并倾听他人意见，在求同存异中达成共识；遇到技术难题时，要共同分析原因、分工突破，培养坚韧的毅力和攻坚精神；资源有限时，则需合理分配人力与物料，提升统筹规划能力。这些经历能让学生深刻体会团队协作的价值，增强集体意识。此外，从创意构思到成品落地的全过程，能强化学生的问题解决能力与创新思维。在反复试验、不断优化的过程中，学生将学会理性分析问题、灵活调整策略，逐步养成严谨务实的工作态度，为未来应对复杂工作挑战奠定扎实的素质基础。

**●** 基本结构及控制系统要求

① 质量轻的机身设计，采用椴木、各类轻木、碳方管、碳圆管、环氧树脂为主在内的各种材料，可实现一定程度上的滚翻、拉升等飞行动作；

② 限用固定翼的机翼结构设计，禁用金属螺旋桨，并且使用硬质材料；翼肋非受力处、主梁、副梁非承力位置使用大量镂空结构降低飞机总重；

③ 无人机动力系统设计，限用电机数量不超过 4 个，但电机功率、电池电压及容量不限。

④ 货物载重机构设计，可实现携带一定数量载重物的环绕飞行。

⑤ 无人机控制系统设计，可实现短距起降、远程控制、机身滚翻、机身拉升等功能。

**●** 其他要求

① 短距起降无人机的基本结构部件需采用激光切割机加工，设备可由校方提供；

② 短距起降无人机的标准件及部分零部件可进行采购，例如旋桨、螺丝螺母、传感器等；

③ 自行设计部分零件及编制零部件的工艺流程图，例如短距起降无人机动力机构的某零件加工工艺流程图；

④ 在标准场地上进行短距起降无人机装配与调试。

**●** 最终成果

① 短距起降无人机机械结构装配图一套；

② 短距起降无人机零部件加工图一套；

③ 短距起降无人机实物一架；

④ 短距起降无人机调试和运行视频一套。

**（2）参考文献**

[1]段呈玉,曹立佳,李水铃,等.融合UKF与NMPC的固定翼无人机空速-姿态控制技术研究[J].兵器装备工程学报,2025,46(07):265-272.

[2]张志冰,甄子洋.固定翼舰载有人/无人机着舰引导控制研究进展[J].航空学报,2025,46(13):8-32.

[3]杨爱斌,陈诚,夏知胜.常规布局低速固定翼无人机的参数辨识[J].科学技术创新,2023,(18):25-29.

[4]周伟,马培洋,郭正,等.基于翼尖链翼的组合固定翼无人机研究[J].航空学报,2022,43(09):606-622.

**2.方法要求**

（1）通过文献检索、系统调查等方式综述国内短距起降无人机技术及侦察装置的发展现状及未来发展趋势；

（2）熟练掌握2-3款机械二维/三维设计软件（如AutoCAD、Solidworks、Catia)，能够运用软件及机械设计等相关知识对短距起降无人机进行二维和三维图设计；

（3）熟悉不同材料的加工方法及加工设备的操作，具备能够对各种零件选择加工工艺和加工设备的能力；

（4）能够通过自主学习、研究思考和掌握短距起降无人机的的飞行原理、受力和强度分析。

（5）具有吃苦耐劳、求知探索、团队协作和创新精神，同时还要具备良好的心态，不骄不躁。

（6）技术路线如图1所示。

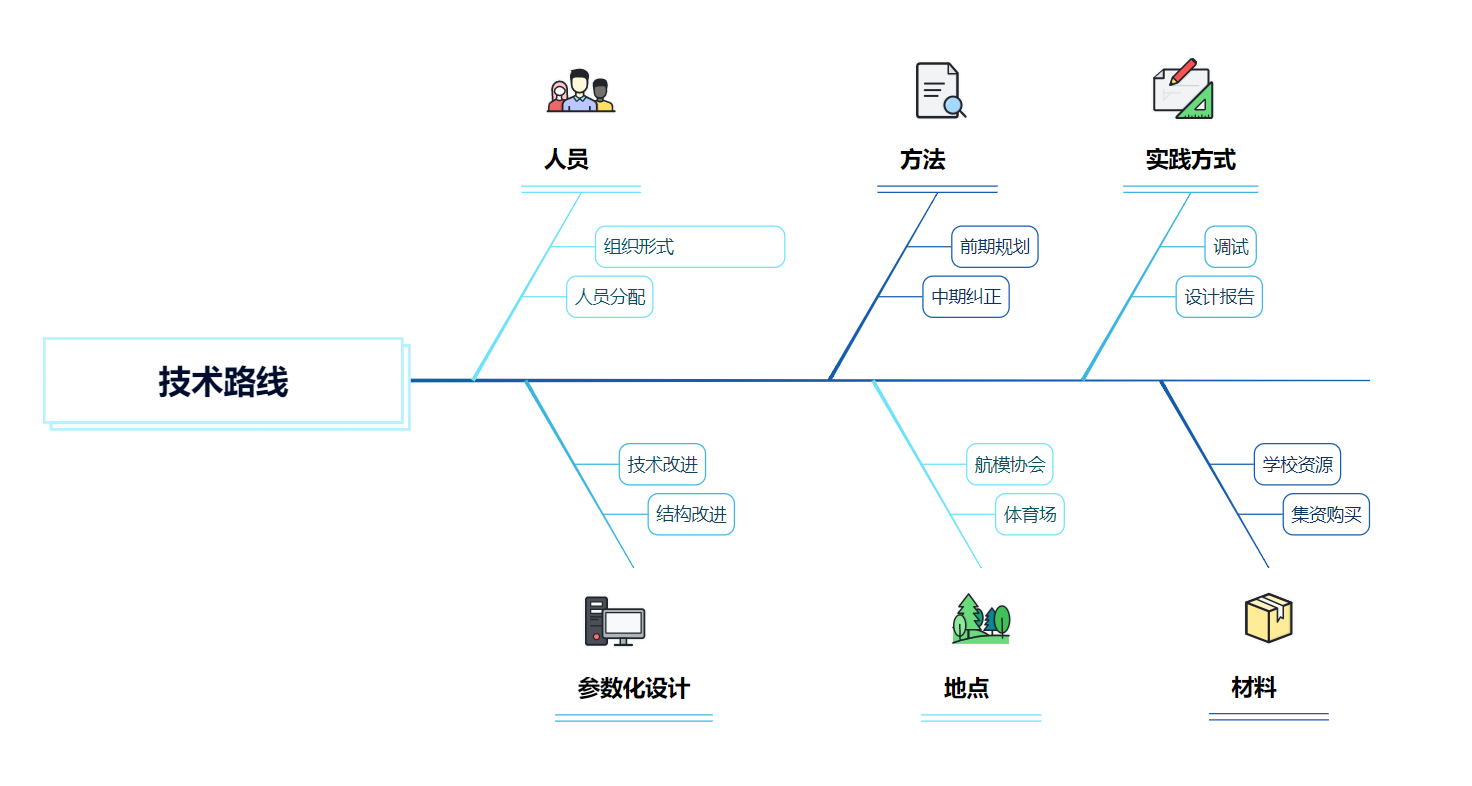


图1 项目构建技术路线图

**3.过程要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 阶段安排 | 时间安排 | 工作内容 | 阶段成果要求 |
| 文献综述阶段 | 第1周 | 短距起降无人机技术国内外现状及发展趋势 | 短距起降无人机结构及控制系统分析文献综述 |
| 第2周 | 前期报告撰写及文档提交 | 完成前期报告 |
| 总体方案设计阶段 | 第3-8周 | 分析短距起降无人机基本结构组成、各部分结构功能，完成总体方案设计，并进行严格论证后确定实施方案 | 完成总体方案 |
| 理论方法研究阶段 | 第9-12周 | 短距起降无人机各部分原理及应用研究（如传感器原理及应用，自主航线规划原理） |
| 结构设计、控制程序、零件加工阶段 | 第13-20周 | 熟悉1-2款二维和三维软件并能熟练使用；设计出结构整体图、零部件图；设计短距起降无人机待加工零部件的工艺流程图。 | 设计结构二维和三维图及程序 |
| 撰写中期报告 | 完成中期报告 |
| 中期检查阶段 | 第21周 | 中期报告完成情况简要说明 | 中期报告简要说明、中期检查 |
| 组装及调试阶段 | 第22-29周 | 利用自采及加工的零部件组装无人机；在提供的场地上进行试运行及调试工作。 | 短距起降无人机组装和调试完成 |
| 项目报告撰写阶段 | 第30周 | 确定论文总体结构和内容 | 论文中英文摘要、目录 |
| 完成论文初稿 | 完成项目报告初稿 |
| 完成论文内容和格式修改 | 完成项目终稿 |
| 答辩阶段 | 第31周 | 完成答辩准备及答辩PPT稿 | 提交答辩PPT稿及现场演示 |
| 答辩后资料汇总阶段及评优阶段 | 第32周 | 完成答辩及论文修改，完成所有资料汇总 | 提交所有汇总资料 |

**4.项目成果形式**

项目成果包括：（1）产品实物模型1套；

（2）获创新创业类竞赛奖项1项。