

题目编号：CS-202619

农业一体化多功能机器人设计比赛方案

一、发榜单位

企业名称：鎏燊科创（湖南）有限公司

企业类型：混合所有制企业

企业地址：湖南省长沙市经开区天华南路 9 号

二、题目名称

农业一体化多功能机器人设计

三、题目介绍

1. 题目背景

当前，中国正全力推进农业强国建设，《加快建设农业强国规划（2024—2035 年）》明确提出强化农业科技装备支撑，推动农业现代化向高质量发展转型，其中智能化、轻量化、多功能化的农业装备是实现农业科技自立自强的关键抓手之一。随着农业生产模式的升级，家庭农场已成为农业经营的重要主体，全国约 1800 万个家庭农场普遍存在“小而散”的特点，耕作环节仍依赖传统人力，劳动强度大、效率不高，对小型化、低成本、多功能的农业装备需求极为迫切。

在机器人技术与智慧农业产业升级背景下，轻量化集成、模块化可切换、全自主无人作业已成为农业服务机器人的主流

发展方向。同时 AI 智能视觉识别、多传感器环境感知、SLAM 自主导航、智能避障与地形脱困、自动续航充电等技术日趋成熟，为农业机器人多功能整合、智能化落地提供了成熟的技术支撑。

本题聚焦家庭农场、小型果蔬基地、乡村园区农林等真实农业场景，要求将除草割草、扫叶集叶、喷药撒药、自主避障、地形脱困等功能进行选择集成一体化设计，采用模块化快速切换架构，研发一款轻量化、易运维、可落地的多功能农业机器人。作品融合机械结构设计、智能控制算法、无人作业规划等多领域知识，贴合智慧农业降本增效、一机多用的行业趋势，又具备较强的工程实践价值与创新创业探索意义。

2. 目标介绍

（1）总体方案设计：围绕实际农业作业场景，完成满足轻量化、功能模块快速切换的多功能机器人整体架构方案设计，实现割草、除雪、集叶等多作业模块无缝衔接、快速拆装切换，适配不同农事作业需求。

（2）结构与模块设计：独立完成机器人行走底盘、割草模块、除雪模块、集叶模块的机械结构细化设计，明确各模块布局、传动形式与适配逻辑，并设计稳定、便捷、易操作的模块快速切换安装方式。

（3）全自主无人作业方案设计：搭建完整的无人作业控制系统，涵盖高精度自动导航、智能作业轨迹规划、复杂环境自

主避障、崎岖地形自主脱困、作业完成自动返航充电等核心功能，实现全程无人值守自动化农事作业。

3. 选题意义

（1）技术意义

填补小型农用多功能机器人细分领域技术空白当前大型农业机械技术成熟，但适配家庭农场、小块农田、园林庭院的轻量化、模块化、一机多能小型机器人研发滞后。本课题整合割草、集叶、除雪等功能模块，研究模块快速拆装切换结构方案，突破单一农机功能固化的技术瓶颈，为中小型农用服务机器人模块化集成设计提供标准化思路与设计范式。

多学科技术交叉融合，完善智慧农业无人作业技术体系选题深度融合机械结构设计、嵌入式控制、机器 AI 视觉、SLAM 自主导航、多传感器融合感知、轨迹智能规划、电池管理与自动充电等多领域技术。通过研发自主避障、复杂地形脱困、全流程无人值守作业方案，解决小型非标准化农田环境下定位难、避障难、地形适应性差、人工干预多等技术痛点，丰富丘陵、碎片化农田智能农机的自主作业技术理论与工程实践。

（2）经济意义

大幅降低农业生产设备投入成本采用模块化一机多用设计，单台机器人可替代传统割草机、扫叶机、除雪机等多台专用设备，中小型农场、农户无需重复购置多类农机，直接节省设备采购、场地仓储、日常维保等固定投入成本，性价比远高

于传统单一功能机械。

节约农业人工劳务成本，提升生产效率农事除草、清扫落叶、园区除雪均属于劳动强度大、重复性高的体力工种，且农村用工紧缺、人工薪资逐年上涨。机器人实现全自主无人作业，可 24 小时待命、不间断作业，大幅减少人工雇佣依赖，长期显著降低农业生产人工开支；同时智能轨迹规划作业均匀、效率高于人工，有效提升农事作业标准化与作业效率。

具备良好市场化产业化经济潜力产品定位家庭农场、乡村庭院、农业园区、校园园林、社区绿化等广阔下沉市场，结构轻量化、成本可控、功能实用，极易实现小型原型迭代与批量量产。可依托大学生科创成果进行创业转化，带动小型智能农机上下游零部件、控制系统、运维服务等产业链发展，催生乡村智能装备新的经济增长点。

四、参赛对象

本题目只设学生赛道。

参赛对象为 2026 年 6 月 1 日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所

有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

（一）农业一体化多功能机器人概念设计

（1）提出农业一体化多功能机器人概念构想与轻量化、模块化设计理念，完成整机总体构型布局设计；

（2）分别设计行走底盘、割草、除雪、集叶各单元结构方案，合理设计功能模块快速拆装与无缝切换方式；

（3）研究机器人动力系统、传动结构与通用接口集成方案，保障多模块作业下动力稳定输出与结构适配；

（4）规划全自主无人作业整体方案，涵盖自动导航、轨迹规划、自主避障、地形脱困、自动充电核心功能设计；

（5）结合家庭农场、园区农林、庭院农田等场景，构想机器人实际应用场景与标准化作业模式；

（6）最终形成完整设计方案报告，包含三维结构图、装配图纸、结构布局及总体设计说明书等。

（二）农业一体化多功能机器人方案论证

（1）评估机器人续航与充电性能指标，割草模式单次充电续航 ≥ 2 小时，除雪模式续航 ≥ 0.5 小时，满足 2 小时内电池充至 80%，电池管理系统具备过流、过放、短路等保护功能；

（2）围绕结构轻量化、模块切换可靠性、材料选型、底盘

运动性能、定位导航精度、环境感知避障脱困、电池续航管理等关键指标开展综合论证；

（3）完成结构力学计算、运动仿真、元器件与电池选型、导航避障控制程序代码开发，形成包含计算、仿真、选型、程序代码在内的完整论证报告。

（三）通过搭建三维仿真模型、缩比结构模型或简易原理样机，对模块快速切换、自主导航、避障脱困、自动充电等核心功能进行仿真演示或实物功能验证。

六、作品评选标准

揭榜作品按照创新设计、方案论证、原理验证三个维度进行综合考评，要求设计方案可行、方案论证严谨、资料提供完整，否则将视为无效作品。具体评分标准如下：

（一）创新设计（权重：40%）

1、概念构想与设计理念（15 分）

（1）提出贴合智慧农业发展、具有实用性与前瞻性的一体化多功能机器人设计概念；

（2）轻量化、模块化设计理念清晰，有效解决传统农用机械功能单一、利用率低、适配性差等现有局限。

2、整机总体构型与模块设计（20 分）

（1）整机轻量化总体构型布局合理，满足割草、除雪、集叶多功能集成作业需求；

（2）底盘、割草、除雪、集叶各模块结构设计科学规范；

(3) 功能模块切换方式简洁高效、结构可靠，可实现无缝快速拆装切换。

3、应用场景构想（5 分）

(1) 结合家庭农场、小型种植基地、乡村园区农林等提出实际应用场景，具备创新性与落地可操作性；

(2) 设计方案在适配农业场景中具备经济性、通用性、全自主作业等显著优势。

(二) 方案论证（权重：40%）

1、总体方案论证（20 分）

对机器人机械结构组成、环境感知与控制系统、导航轨迹规划系统、动力电池系统、自动充电及脱困辅助系统等关键系统进行全面分析与可行性验证。

2、续航与作业能力（10 分）

(1) 续航指标满足要求：割草模式单次充电续航 ≥ 2 小时，除雪模式续航 ≥ 0.5 小时；

(2) 充电指标满足要求：2 小时内电池可充满 80% 电量；

(3) 电池管理具备过流、过放、短路等完善保护功能；

(4) 具备自主导航、智能避障、复杂地形脱困等作业能力设计论证。

3、设计文档完整性和论证报告质量（10 分）

(1) 提供完整的设计图纸、三维模型、控制程序代码以及设计说明书；

(2) 文档清晰、规范，能够准确传达整体设计意图与模块细节；

(3) 报告逻辑清晰、数据详实，可为结构设计、导航控制、续航配置等提供可靠理论与工程支持。

(三) 原理验证 (权重：20%)

1、通过必要的原理样机 / 缩比模型 / 三维仿真模型进行验证展示 (20 分)

(1) 模型可完成各功能模块快速拆装切换演示，结构匹配度符合设计要求；

(2) 能够演示自动导航、轨迹规划、自主避障、地形脱困、自动充电等核心功能逻辑；

(3) 整体运动与作业原理和设计方案保持一致，具备实际落地参考价值。

【备注】

如果提供作品缺少必要的设计模型、计算分析、原理样机/缩比模型、程序代码等，将影响作品得分，严重情况将视为无效作品。

七、作品提交时间

2026 年 5 月至 9 月上旬，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026 年 9 月 15 日前,各参赛团队要向发榜单位完成作品提交,具体要求详见本模板第八点第(二)款,并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026 年 9 月 30 日前,由发榜单位完成初审,确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026 年 10 月,发榜单位安排专门团队提供帮助和指导,各晋级团队完善作品。

2026 年 11 月,组织终审擂台赛,角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

(一) 报名方式

(1) 参赛选手登录“挑战杯”官网 www.tiaozhanbei.net,在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号,登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后,下载打印系统生成的报名表。

(2) 申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

(3) 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统,等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态,如审核不通过,需重新提交。

(4) 系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日—6 月 30 日,逾期后系统将自动关闭报名功能。

(二) 作品提交方式

申报作品统一打包压缩提交至 304552294@qq.com,压缩包

命名 方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。同时，各参赛团队在提交作品时，同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致。

九、赛事保障

出题单位将为参赛团队提供以下支持：提供应用场景参数解释；配备专业技术人员，按需开展技术答疑；提供设计输入的的必要参数；免费成果孵化与创业就业的咨询。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

本榜题原则上评出 1 个“擂主”，评出特等奖 5 个，一、二、三等奖各 5 个，最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况动态调整。

2. 奖励措施

对“擂主”的奖励税后 10 万元，特等奖税后 2 万元/个，一等奖税后 1 万元/个，二等奖税后 0.5 万元/个，三等奖税后 0.2 万元/个。

其他激励：

（1）“擂主”可获得科创企业免试实习资格（6 个月）+就业推荐信；

（2）双方可洽谈青年人才引进事宜。

3. 奖金发放方式

比赛结束，在与主办方和发榜单位确认获奖后，请与比赛专班联络专员于老师联系。在公示完成后，奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡内。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

指导专家：刘老师，联系电话：13277993645

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：于老师，联系电话：15200877669

联络专员：胡老师，联系电话：15116337948

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

4. 申报联系人

姓名：于钟博，联系电话：15200877669

微信号：yu304552294，邮箱：304552294@qq.com

附：发榜单位简介

鎏燊科创（湖南）有限公司是由长沙经开区联合相关企业注资 1.57 亿元组建的集实业型和平台型于一体的高新技术企业，通过交叉学科研究、科技成果转化，以及遴选和投资前沿技术、创新创业者，通过开发新产品、孵化新企业、转化新成果、开辟新蓝海，打造“人工智能+创业园”平台载体和高端装备成果产业化总部基地。

创业园聚焦“人工智能+新产业新赛道”，深度开发人工智能新兴应用场景，催生智能经济新业态与新模式，系统推进“双百工程”（百家企业集群和百亿营收规模），努力培育出更多的瞪羚企业和未来的独角兽企业或科技领军企业。