

# 2026 年全国机械行业职业技能竞赛 ——全国低空装备技术技能大赛技术方向

## 一、核心零件数字化设计制造与智控系统应用方向

### 1. 低空装备数字化设计与制造

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备（如无人机、轻型低空飞行器）核心结构零件与功能零件的全流程数字化研发制造能力，贴合低空装备零件高精度、高可靠性、轻量化的核心需求，重点考核参赛选手从数字化设计、轻量化材料适配到实体制造、精度检测的综合技术应用能力。竞赛任务主要涵盖零件三维建模、结构拓扑优化、轻量化材料应用、工艺规划、增材制造、数控加工、精度检测全流程，要求选手熟练运用 CAD/CAM/CAE 软件完成低空装备核心零件（如螺旋桨、机身关键连接件、传动部件等）的参数化建模与优化设计，结合低空装备运行工况（抗风、轻量化、耐疲劳）进行结构仿真分析；掌握数字化工艺规划方法，适配碳纤维、铝合金等轻量化材料的加工工艺，合理制定数控加工工艺路线，运用数控机床完成零件加工，运用三坐标测量仪等检测设备进行精度校验，确保零件尺寸公差、形位公差符合低空装备装配要求；同时需提交结构优化与工艺规划方案，由评委评审其经济性与可制造性，实现“方案评审 - 设计 - 仿真 - 制造 - 检测”一体化闭环，凸显数字化技术与轻量化制造在低空装备核心零件研发制造中的高效性与精准性。

### 2. 低空装备智控系统应用

**技术描述：**本赛项围绕低空装备智能控制系统的安装、调试、编程与实操应用展开，聚焦低空装备导航定位、姿态控制、路径规划、数据传输、多传感器融合等核心智控功能，考核选手对低空智控系统软硬件的综合应用、方案设计与问题排查能力。竞赛任务主要涉及智控系统硬件（飞控模块、导航模块、多类型传感器、通信模块等）的选型、安装与调试，要求选手熟练掌握低空装备智控系统的工作原理，能完成飞控参数校准、导航精度调试、GPS/北斗+IMU+视觉传感器的融合校准与数据处理；运用编程软件完成路径规划、定点悬停、自动起降、姿态稳定、AI视觉避障等控制逻辑编程，结合低空飞行场景（如复杂地形、低空避障）完成智控系统调试与优化；具备智控系统常见故障（如信号丢失、姿态失控、导航偏差）的诊断与排除能力；提交智控系统方案设计文档，体现功能适配性与技术创新性，确保低空装备能在预设场景下实现精准、稳定、安全的智能控制，贴合低空装备智能化、自动化发展需求。

## 二、整机集成与调试方向

### 1. 低空装备安装与调试

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备整机装配、部件调试与系统联调的实操能力，紧扣“整机调试”核心定位，覆盖低空装备（多旋翼无人机、固定翼无人机、轻型低空飞行器等）从零件装配到整机合格出厂的全流程，重点考核选手的装配工艺规范、整机调试技巧、质量控制能力与飞行安全意识。竞赛任务主要包括低空装备核心部件（机身、动力系统、控制系统、导航系统、通信系统等）的装配，要求选手严格遵循装配工艺规程，完成零件清洁、定位、连接、紧

固等操作，确保装配精度与装配质量；重点开展整机各系统协同调试，包括动力系统（电机、螺旋桨）调试、控制系统校准、导航系统调试、通信链路测试等，实现各部件与整机系统的适配衔接；严格遵守空域报备流程与飞行安全规范，完成整机联调与试飞校验，精准排查装配与调试过程中出现的故障（如动力不足、姿态偏差、通信中断等），设置安全扣分条款，对违规操作进行相应扣分；确保低空装备整机性能符合设计标准，能实现稳定起降、正常飞行与基础功能输出，凸显装配调试环节在低空装备整机安全运行、性能达标中的核心作用。

### 三、场景化应用方向

#### 1. 低空装备测绘技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在测绘领域的实操应用能力，结合低空测绘的核心需求（高精度、高效率、广覆盖），考核选手运用低空装备完成测绘数据采集、处理、分析与成果输出的全流程技术应用能力，包含方案设计与实操执行双维度考核。竞赛任务主要涵盖测绘任务规划、低空飞行作业、数据采集、数据处理与成果验收，要求选手熟练掌握统一技术参数标准的低空测绘装备（测绘型无人机、机载测绘传感器等）的操作方法，根据测绘任务要求（如地形测绘、工程测绘、地籍测绘）制定科学合理的飞行计划，设置飞行高度、飞行航线、拍摄参数等，提交飞行计划方案并由评委评审其效率与安全性；严格按照校准标准完成装备校准，操控低空装备完成指定区域的测绘数据（影像数据、点云数据等）采集，确保数据的完整性与精度；运用测绘数据处理软件完成数据拼接、校正、

建模、标注等操作，生成符合行业标准的测绘成果（如 DOM 数字正射影像图、DSM 数字表面模型、测绘报告等），具备数据质量检查与问题修正能力，贴合低空测绘在国土、工程、规划等领域的实际应用场景。

## 2. 低空装备植保技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在农业植保领域的实操应用，贴合现代农业规模化、精准化植保需求，考核选手运用低空植保装备完成农作物植保作业的规划、操作、调试与运维能力，强化场景差异化技术考核。竞赛任务主要包括植保任务规划、装备调试、精准施药、作业质量控制，要求选手熟练掌握低空植保装备（植保无人机、机载施药系统等）的结构与工作原理，能根据作物类型、种植密度、病虫害情况，结合 AI 病虫害识别技术制定合理的植保作业计划，设置飞行航线、施药剂量、飞行速度等参数，提交作业方案并说明技术适配性；完成植保装备的调试（动力系统、施药系统、导航系统），确保施药均匀、无漏喷、无重喷；操控低空装备完成指定区域的植保作业，具备作业过程中常见故障（如喷头堵塞、药液不足、飞行偏差）的应急处理能力；作业完成后进行装备清洁、维护与保养，确保装备长期稳定运行，凸显低空装备在农业植保中的高效性、精准性与经济性。

## 3. 低空装备物流技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在物流配送领域的实操应用，贴合低空物流“高效、便捷、灵活、安全”的核心需求，考核选手运用低空物流装备完成货物配送的规划、操作、调试与安全管控能

力，突出合规性与场景适配性。竞赛任务主要包括物流任务规划、空域申请流程模拟、货物装载、低空配送、装备运维，要求选手熟练掌握统一技术参数标准的低空物流装备（物流无人机、机载配送装置等）的操作方法，根据配送任务（配送路线、货物重量、配送时效、货物类型）制定合理的飞行配送计划，避开飞行禁区与障碍物，提交配送方案并评审其安全性与高效性；模拟空域申请流程，完成多模态货物（如易碎品、常规货物）的规范装载，确保货物固定牢固、配送过程中无损坏、无丢失；操控低空装备完成货物的精准起降、路径飞行与定点配送，具备配送过程中应急处置能力（如天气突变、信号干扰、装备故障）；掌握低空物流装备的日常检查、维护与保养方法，排查安全隐患，确保配送作业安全、高效完成，贴合低空物流在末端配送、应急配送等领域的实际应用场景。

#### 4. 低空装备安防技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在安防领域的实操应用，围绕低空安防“全方位、全天候、高精度”的监控需求，考核选手运用低空安防装备完成安防巡逻、异常检测、应急处置的综合技术应用能力，强化智能化与全天候作业能力。竞赛任务主要包括安防任务规划、装备调试、巡逻监控、异常处置，要求选手熟练掌握低空安防装备（安防无人机、机载监控摄像头、红外热成像模块、报警模块等）的操作方法，根据安防区域范围、重点监控点位制定合理的巡逻计划，设置飞行航线、巡逻频次、监控参数，提交巡逻方案并说明覆盖有效性；完成安防装备的调试，确保监控画面清晰、红外热成像功能稳定、报警功能正常、通信链路稳定；操控低空装备完

成指定区域的低空巡逻（含夜间巡逻），实时监测区域内的异常情况（如人员聚集、违规闯入、火灾隐患等），通过异常行为智能分析联动报警功能，快速捕捉异常画面、定位异常位置，并及时上传报警信息；具备安防装备的日常维护与故障排查能力，确保安防系统长期稳定运行，贴合低空安防在园区、厂区、景区、城市安防等领域的实际应用。

### 5. 低空装备航拍技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在航拍领域的实操应用，覆盖航拍创作、画面采集、后期处理全流程，考核选手运用低空航拍装备完成高质量航拍作品的规划、拍摄、后期制作的综合能力，包含创意方案与实操执行考核。竞赛任务主要包括航拍任务规划、装备调试、画面拍摄、后期剪辑，要求选手熟练掌握统一技术标准

的低空航拍装备（航拍无人机、机载云台、高清摄像头等）的操作方法，根据航拍需求（如风景航拍、宣传片航拍、活动航拍）制定创意拍摄计划，明确飞行高度、飞行角度、拍摄参数（曝光、焦距、帧率等），提交拍摄方案并评审其创意性与可行性；完成航拍装备的调试，确保云台稳定、画面清晰、色彩准确；严格遵守飞行安全规范，操控低空装备完成指定场景的航拍拍摄，能精准捕捉所需画面，控制飞行姿态与拍摄节奏，规避拍摄过程中的障碍物；运用后期剪辑软件完成航拍素材的筛选、剪辑、调色、配乐等处理，生成符合需求的航拍作品，具备航拍作品质量检查与优化能力，贴合低空航拍在传媒、文旅、影视、宣传等领域的实际应用。

### 6. 低空装备巡检技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备在各类场景巡检中的实操应用，覆盖电力、水利、交通、油气等重点领域的低空巡检需求，考核选手运用低空巡检装备完成设备巡检、隐患排查、数据记录与分析的综合技术应用能力。竞赛任务主要包括巡检任务规划、装备调试、巡检作业、隐患处置，要求选手熟练掌握低空巡检装备（巡检无人机、机载检测传感器、数据记录模块等）的操作方法，根据巡检对象（如输电线路、水利大坝、公路桥梁、油气管道）制定针对性的巡检计划，设置飞行航线、巡检点位、检测参数，提交巡检方案并评审其全面性与精准性；完成巡检装备的调试，确保检测传感器精准、数据记录完整、通信链路稳定；操控低空装备完成指定区域的巡检作业，实时检测巡检对象的运行状态，智能捕捉设备隐患（如线路破损、大坝裂缝、管道泄漏等），准确记录巡检数据与隐患位置；具备巡检数据整理、隐患分析与报告生成能力，以及巡检装备的日常维护与故障排查能力，凸显低空巡检在降低人工成本、提高巡检效率、保障设施安全中的核心作用。

## 7. 低空装备多机协同技术应用

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备多机协同作业核心能力，贴合低空装备规模化、复杂化、高效化应用需求，考核选手运用多台低空装备完成协同任务的规划、调度、操控与协同调试综合技术应用能力，融入新兴技术考核。竞赛任务主要涵盖协同任务规划、多机调度、协同作业执行、系统联调与应急处置，要求选手熟练掌握多台低空装备（无人机、轻型低空飞行器等）的协同工作原理，精通多机通信协议、导航同步技术与任务分工逻辑；根据协同任务需求

（如大范围测绘、大规模植保、联合安防巡逻、应急救援协同）制定科学合理的协同作业计划，结合数字孪生场景进行协同调度模拟，精准规划各装备的飞行航线、作业分工、时间节点与协同逻辑，规避多机碰撞与任务冲突，提交协同方案并评审其合理性与创新性；完成多台装备的协同调试，确保各装备导航同步、通信顺畅、动作协调，实现参数统一与指令同步；操控多台低空装备高效完成协同作业任务，能实时监控各装备运行状态，及时调整作业参数与分工，快速处置协同过程中的突发情况（如单机故障、信号干扰、航线偏移）；具备协同作业数据整理、成果汇总与系统优化能力，贴合低空装备多机协同在大型工程、应急救援、大范围作业等场景的实际应用需求，凸显多机协同的高效性与实用性。

#### **四、运维与保障方向**

##### **1. 低空装备低空空域运营与管理**

**技术描述：**本赛项紧扣我国低空空域管理改革与低空装备规模化运营的核心需求，聚焦“安全有序、高效利用”的空域运营目标，重点考核选手在低空飞行空域规划、审批流程实操、协同调度管控及应急处置等方面的综合技术应用与管理能力，贴合城市低空交通、多场景协同作业等实际运营场景。竞赛任务主要涵盖低空飞行空域规划与划设、飞行计划填报与审批流程实操、多架次低空装备协同飞行空域调度模拟、突发情况下的空域应急处置演练四大模块，要求选手熟练掌握低空空域分类标准（管制空域、监视空域、报告空域）、飞行规则及相关政策法规，精准把握低空装备飞行特性与空域资源约束的适配逻辑。

## 2. 低空装备系统运行与维护

**技术描述：**本赛项聚焦低空装备整机系统的检测、维护与故障诊断能力，覆盖低空装备各核心系统（动力系统、控制系统、导航系统、通信系统、执行系统等），考核选手对低空装备系统性能的检测方法、不同层级故障的诊断排除与维护保养能力。竞赛任务主要包括系统检测、故障排查、维护保养、性能校准，要求选手熟练掌握低空装备各系统的结构与工作原理，能运用专业检测设备（如万用表、示波器、飞控检测仪等）对各系统的性能参数进行精准检测，判断系统运行状态；能根据装备故障现象（如无法启动、飞行失控、通信中断、动力不足等），区分常见故障、复杂故障与系统性故障，通过故障模拟与复现环节，排查分析确定故障原因、故障位置，并制定合理的故障排除方案，完成故障修复；掌握低空装备的日常维护、保养与性能校准方法，能对装备进行定期检查、清洁、润滑、校准，延长装备使用寿命，确保装备长期稳定、安全运行，凸显运维保障在低空装备常态化应用中的核心支撑作用。

**注：**申报主体也可在上述技术方向外，自行设计技术方向。