



# 2026

金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能和技术挑战赛)

# 低空智能飞行器应用

BRICS-FS-64

## 技术规程(省级/区域选拔赛)

2026年06月



# 目录

1 赛项简介 .....	4
1.1 赛项基本信息 .....	4
1.2 赛项简要描述 .....	4
2 技能标准 .....	5
2.1 专业知识要求 .....	5
2.2 专业技能要求 .....	6
3 竞赛内容 .....	8
3.1 竞赛模块 .....	8
3.2 竞赛赛题时间分配及分值权重 .....	12
4 评分标准 .....	12
4.1 评分设计总体思路 .....	12
4.2 评分模块与分值构成 .....	12
4.3 模块评分要点设计 .....	15
4.4 评分方式设计 .....	15
4.5 成绩合成与排名规则设计 .....	16

5 技能管理与沟通 .....	17
5.1 专家组 .....	17
5.2 裁判组 .....	17
5.3 仲裁组 .....	17
5.4 技术支持组 .....	17
5.5 赛项执行工作组.....	18
5.6 官方沟通交流 .....	18
6 竞赛材料和设备 .....	18
6.1 基础设施列表 .....	18
6.2 竞赛设备清单 .....	18
6.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备 .....	30
6.4 建议的比赛区域和工位布局 .....	30
7 竞赛试题 .....	33
8 申诉与仲裁 .....	33
9 竞赛须知 .....	33
9.1 选手须知 .....	33
9.2 指导专家须知 .....	34

9.3 工作人员须知 .....	35
10 竞赛表彰 .....	36
11 违规处理规定 .....	36

金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能挑战赛)

# 1 赛项简介

## 1.1 赛项基本信息

赛事名称：2026 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

赛项名称：低空智能飞行器应用

赛项编号：BRICS-FS-64

赛制（人/选手）：2人

赛事类型：省级/区域选拔赛

## 1.2 赛项简要描述

2026 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）低空智能飞行器应用赛项，是在金砖国家“构建高质量伙伴关系，共创全球发展新时代”的时代背景下开展的，针对智能飞行器开发、应用等方面人才培养的一项大型赛事。本赛项所用的竞赛平台是基于智能飞行器开发与应用的真实工程场景，从而构建“理论认知—系统开发—行业应用”全链条平台。目的是推动更先进、更智能化的无人机技术，在金砖国家的发展与应用。

本赛项深度融合无人机、电子、计算机、人工智能等多学科知识与技能，将现代企业的智能飞行器产品开发与典型应用设计到赛项中，针对智能飞行器行业典型应用方向及工作岗位，培养金砖国家学生智能飞行器应用技能，达到以赛促教，以赛促学的目的，引领学校低空类专业建设和教学改革，全面提升教育教学质量。

赛项为双人赛，参赛选手须在指定工位上协同完成无人机综合理论考核、智能飞行器开发与应用、无人机多行业应用仿真飞行共计三个模块。

## 2 技能标准

本赛项以智能飞行器的开发与应用为主线，对参赛选手的理论基础、工程认知、实践操作能力和职业素养提出系统性要求，强调“懂原理、精操作、能分析、善协作、守规范”。

### 2.1 专业知识要求

选手应掌握智能飞行器开发与应用相关的基础理论和专业知识，主要包括：

#### 1. 无人机结构与系统知识

- (1) 空气动力学、无人机飞行原理的基本知识；
- (2) 无人机结构组成以及各系统的作用；
- (3) 无人机组装、调试的工艺流程与操作方法；
- (4) 无人机检测、故障排除的工艺流程与操作方法；
- (5) 无人机系统维护与保养的工艺流程与操作方法。

#### 2. 智能飞行器开发知识

- (1) 电工电子技术、单片机与嵌入式系统、传感器检测技术理论；
- (2) 无人机通信、导航、控制系统知识与开发方法；
- (3) 无人机传感器的基本知识与开发程序编写方法；

(4) 无人机运动规划算法的应用知识与程序编写方法；

(5) 无人机智能识别算法的应用知识与程序编写方法。

### 3. 智能飞行器应用知识

(1) 无人机操控技术的理论知识与实操方法；

(2) 能根据任务，正确选用、配置无人机和载荷；

(3) 行业级无人机、机场以及云平台的使用方法；

(4) 航空气象学知识；

(5) 无人机各行业的执行标准和行业案例的认知。

### 4. 质量管理与安全操作知识

(1) 无人机装调开发期间的安全操作规范；

(2) 用电安全意识、安全消防、绿色生产等相关知识；

(3) 无人机安全操作规程与职业健康防护要求。

## 2.2 专业技能要求

选手应具备与智能飞行器开发及应用岗位高度契合的实践操作能力和综合技术应用能力，包括但不限于：

### 1. 团队协作与职业素养

(1) 具有探究学习、分析问题和解决问题的能力；

- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- (3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；
- (4) 具有自我管理能力和较强的集体意识和团队合作精神。

## 2. 无人机系统拆装能力

- (1) 能依据无人机装调检修规范，独立完成无人机组装调试；
- (2) 能使用维修设备和工具，能够对无人机进行检测、排除故障。

## 3. 智能飞行器开发能力

- (1) 具有单片机、传感器开发的能力；
- (2) 具有无人机运动规划程序的编写与应用能力；
- (3) 具有智能识别算法、程序的编写能力；
- (4) 能通过 MAVLink 协议实现功能开发。

## 4. 智能飞行器应用能力

- (1) 具有无人机航线的规划与软件系统操作的能力；
- (2) 能完成无人机地面测试、试飞；
- (3) 具备娴熟的无人机操控技术及载荷设备的使用能力；
- (4) 具有无人机行业应用作业的能力；
- (5) 具有无人机虚拟数据采集与分析能力。

## 3 竞赛内容

### 3.1 竞赛模块

采用现场竞赛方式，竞赛内容将以任务书形式公布。整个竞赛分 3 个模块进行比赛，第一模块为：无人机综合理论考核模块(60 分钟)；第二模块为：智能飞行器开发与应用模块(240 分钟)；第三模块为：无人机多行业应用仿真飞行模块(120 分钟)。

#### 模块一：无人机综合理论考核模块(60 分钟，100 分)

##### (一) 重点考核：

无人机飞行原理、无人机结构与系统、无人机组装与调试、无人机检测与维修、无人机操控技术、无人机行业应用知识等。

##### (二) 任务描述：

题型包含单项选择题和三维动画操作题。

其中，三维动画操作题要求选手在三维虚拟环境中完成无人机部件的组装顺序判断、故障点识别、飞行姿态调整等操作。具体题库内容如下：

1. 无人机飞行原理：空气动力学基础、升力与阻力、飞行稳定性、多旋翼无人机飞行原理等。

2. 无人机结构与系统：机身结构、动力系统(电机、电调、螺旋桨)、通信系统、导航系统等。

3. 无人机组装与调试：机械装配流程、电气连接规范、地面站参数设置、传

感器校准等。

4. 无人机检测和维修：常见故障诊断方法、硬件检测流程、维修工具方法等。

5. 无人机操控技术：遥控器操作规范、飞行模式切换、应急处理方式等。

6. 无人机行业应用知识：航拍测绘、农业植保、电力巡检、应急救援等。

## 模块二：智能飞行器开发与应用模块(240分钟，100分)

### (一)重点考核：

智能传感器组装与调试、智能飞行器检测与维修、智能传感器应用开发、飞行器智能识别功能开发、飞行器任务载荷智能控制、飞行器智能飞行应用等内容。

### (二)任务描述：

要求选手在 SR450K 多旋翼无人机智能开发实训平台上，完成以下任务：

#### 1. 无人机飞行平台组装与调试

正确装配 SR450K 多旋翼无人机智能开发实训平台，包含无人机结构部件、无人机传感器、智能开发板等设备。

#### 2. 传感器开发与集成

将超声波传感器、光流、激光雷达等传感器与飞控硬件连接，完成程序编写及数据读取验证，确保传感器数据能够正确接入飞控系统并用于飞行控制。

#### 3. 视觉识别与任务执行

利用无人机智能开发板开发视觉识别程序，实现目标检测(识别特定颜色、

形状、二维码等），并根据识别结果触发特定动作。要求在真实飞行场景中展示完整任务流程。

#### 4. 飞行验证

在指定安全飞行区域内，完成无人机组装、上电自检、解锁起飞，并执行飞行任务。飞行过程中须展示传感器的实时数据反馈、控制稳定性以及目标识别与响应的准确性。

### 模块三：无人机多行业应用仿真飞行模块(120分钟，100分)

#### (一) 重点考核：

在无人机基础操控、应急救援、物流运输、公共执法、水利巡查等仿真环境下的无人机操控与作业能力，每个行业应用场景均模拟真实作业环境和任务要求，考核选手的操控精度、任务规划能力和行业规范遵循度。

#### (二) 任务描述：

选手须根据试卷内的任务列表，判明任务内容和要求，在仿真环境内严格按照相关软件的任务步骤与任务规范标准，完成五个不同行业应用下的无人机仿真飞行任务前准备、无人机任务作业、数据采集与处理等全流程作业内容。

各行业应用场景任务示例：

任务类型	典型任务场景	考核要点
无人机基	三角区图像采	控制无人机在指定区域进行目标采集或者抛投，包含

基础操控实训	集、六面体图像采集、热源目标采集、物资抛投	无人机精准操控、云台控制、负载使用以及避障能力。
应急救援	山岳搜救、森林火灾救援、高层建筑救援	任务理解与规划能力，无人机与负载的正确组装，设备负载参数设置与控制，无人机飞行控制精准度与避障，搜索与定位效率，信息采集的质量与时效性。
物流运输	医疗物资跨区域运输、山区物流运输	任务理解与规划能力，无人机与负载的正确组装，设备负载参数设置与控制，无人机飞行控制精准度与避障，飞行效率与准确性，货物的安全准确运输。
公共执法	侦查取证、治安巡逻	任务理解与快速响应，无人机与负载的正确组装，设备负载参数设置与控制，无人机飞行控制精准度与避障，证据的准确采集与处理，飞行安全与操作合规。
水利巡查	水政执法、水库巡检	任务理解与项目创建，飞行区域设计，面状航线规划和航点航线规划，无人机云平台的规范操作与飞行任务执行，图像采集质量，图像标记与分享。

### 3.2 竞赛赛题时间分配及分值权重

模块		比赛时长 (min)	分值	权重
模块一	无人机综合理论考核模块	60	100	10%
模块二	智能飞行器开发与应用模块	240	100	50%
模块三	无人机多行业应用仿真飞行模块	120	100	40%

## 4 评分标准

### 4.1 评分设计总体思路

本赛项评分严格遵循职业教育特色、工程应用导向、岗位能力核心的原则，围绕智能飞行器开发及应用任务全流程进行系统化、模块化、可量化评分设计。突出设备选型合理、架构设计规范、集成部署可靠、平台应用高效、方案输出完整等核心能力，弱化无人机装调与故障排除，重点考核学生无人机传感器功能开发、无人机智能功能实现、无人机行业应用能力。评分设计坚持公平、公正、公开、可操作、可复核，全部模块分值权重与行业岗位核心能力高度匹配。

### 4.2 评分模块与分值构成

赛项共分三个模块，模块一无人机综合理论考核模块占总分权重 10%，模块二智能飞行器开发与应用模块占总分权重 50%，模块三无人机多行业应用仿真飞行模块占总分权重 40%，各模块分值、评分指标如下：

赛项模块	考核指标	分值	比例
无人机综合理论考核模块	2000 道试题，系统自动抽取 100 道，每道题 1 分。	100 分	10%
智能飞行器开发与 应用模块	在比赛时间内，完成无人机除螺旋桨外的硬件组装得 6 分，无法完成组装的部件每个扣 2 分，扣完为止。	100 分	50%
	完成距离传感器编程开发，使其具备任务书所规定功能得 10 分。		
	完成高度传感器编程开发，使其具备任务书所规定功能得 10 分。		
	完成位置传感器编程开发，使其具备任务书所规定功能得 10 分。		
	完成无人机智能识别功能开发，使其具备任务书所规定功能得 20 分。		
	起飞前正确安装螺旋桨并固定电池得 4 分，反之不得		

	分。		
	无人机能正常解锁启动，推起油门后无人机姿态水平且松杆后能稳定悬停得 10 分，反之不得分；若无人机出现失控翻滚，则试飞失败，后续评分都不得分。		
	完成运动控制项目开发，使其具备任务书所规定功能完成自动飞行得 10 分；若无人机飞行中发生碰撞，则后续评分都不得分。		
	能操控无人机沿规定路径飞行，并通过智能算法识别并自动执行动作 1 得 10 分，执行动作 2 得 10 分，共计 20 分；若无人机飞行中发生碰撞，则后续评分都不得分。		
无人机多行业应用仿真飞行模块	无人机基础操控实训共计 20 分。	100 分	40%
	应急救援共计 20 分。		
	公共执法共计 20 分。		
	物流运输共计 20 分。		
	水利巡查共计 20 分。		

## 4.3 模块评分要点设计

模块一：无人机综合理论考核模块(100分，占总分10%)

使用大赛指定账号及密码登录 SR-EX1 无人机新形态智慧考试系统，进入考核模块，选择唯一试卷进行答题，共计 100 道试题，总分 100 分。

本模块由 SR-EX1 无人机新形态智慧考试系统自动评分，无需裁判专家干预。系统将在提交后即时显示得分，并记录答题用时。

模块二：智能飞行器开发与应用模块(100分，占总分50%)

由现场裁判根据选手的任务完成度、功能实现质量、代码规范性、飞行表现以及文档完整性进行综合评分，具体评分见正式版评分表，总分 100 分。

模块三：无人机多行业应用仿真飞行模块(100分，占总分40%)

本模块由 SR-IT1 无人机多行业任务虚拟仿真实训与考核系统自动评分。系统根据以下维度综合评判：

1. 任务完成度：是否完成了任务书要求的全部作业步骤和内容。
2. 飞行操控精准度：无人机飞行精度度和效率、悬停稳定性、避障成功率。
3. 航线规划与参数准确度：航线规划点位的准确度、参数设定的正确度。

每个行业应用场景满分 20 分，总分 100 分。

## 4.4 评分方式设计

系统自动评分与专家评分相结合，模块一与模块三为系统自动计分，无需裁

判专家干预。系统将在提交后即时显示得分，并记录答题用时。

模块二由现场裁判根据选手的任务完成度、功能实现质量、飞行表现进行综合评分。具体评分方法为：

- (1) 选手申请试飞后，对选手传感器开发部分的功能实现质量进行评分；
- (2) 待选手为无人机安装电池、螺旋桨后，对选手任务完成度进行评分；
- (3) 在选手执行试飞时，根据飞行表现及功能实现质量进行评分；
- (4) 选手执行自动飞行及智能功能时，根据飞行表现及功能实现质量进行评分；
- (5) 并在选手完成全部操作后，对选手运动控制及智能开发部分的功能实现质量进行评分。

所有评审材料统一加密、匿名处理，实行盲评。

实行“双评复核”机制，两名裁判独立评分，差值超限则提交裁判长裁定。

严格按照赛前公布标准执行，不临时调整、不人为放宽。

## 4.5 成绩合成与排名规则设计

1. 总成绩=模块一\*10%+模块二\*50%+模块三\*40%(满分 100 分)。
2. 按总成绩从高到低排名。
3. 总分相同情况下的优先级规则：第 1 优先级：模块 2(智能飞行器开发与应用模块)得分高者排名靠前；第 2 优先级：模块 3(无人机多行业应用仿真飞行模块)得分高者排名靠前；第 3 优先级：模块 1(无人机综合理论考核模块)得分

高者排名靠前。

## 5 技能管理与沟通

### 5.1 专家组

技能专家组由首席专家、副首席专家和专家成员组成，负责共同进一步修订本赛项相关技术文件等。首席专家所在单位不能选派参赛队伍参加本赛项。

### 5.2 裁判组

金砖国家职业技能大赛实行“首席专家负责制”，即首席专家可以兼任裁判员长。裁判组成员从全国参赛院校、企业专家中遴选具备丰富教学与实操经验的人员，经专家组统一培训、评估合格后参与执裁，严格执行回避制度。裁判组按职责分为加密裁判、现场裁判、评分裁判，各司其职、互不兼任，全程接受仲裁组监督。

### 5.3 仲裁组

仲裁组由第三方监督人员组成，全程监督裁判工作、成绩抽检复核，受理参赛队伍书面申诉并组织复议，对赛事过程中的违规行为进行核查与处置，保障赛事公平公正。

### 5.4 技术支持组

由技术支持单位相关技术人员、平台供应商技术骨干组成，全程负责竞赛平台保障、设备调试、故障处理、技术答疑，确保竞赛系统稳定、安全、顺畅运行。

## 5.5 赛项执行工作组

由金砖国家职业技能大赛中方组织单位、执行承办单位、协办单位、技术支持单位等工作人员组成，承接赛项执行各项工作，负责赛事组织、培训实施、宣传推广、成绩统计、后勤统筹等全流程执行，确保赛事按计划推进。

## 5.6 官方沟通交流

比赛前有关报名参赛、软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛单位可进入低空智能飞行器应用赛项 QQ 交流群进行沟通讨论。本赛项的训练交流，比赛前，比赛中以及比赛后交流等也可通过官方交流群进行。

官方 QQ 群：468652252（请各参赛单位谨慎甄别群内信息出处，谨防诈骗）

# 6 竞赛材料和设备

## 6.1 基础设施列表

基础设施清单详细列出了承办方需准备的所有设备和设施，见“2026 金砖国家职业技能大赛线下竞赛低空智能飞行器应用基础设施清单”。

## 6.2 竞赛设备清单

### 6.2.1 技术平台

序号	平台名称	数量	备注
1	SR-EX1 无人机新形态智慧考试系统	1	

2	SR450K 多旋翼无人机智能开发实训平台	1	
3	SR-IT1 无人机多行业任务虚拟仿真实训与考核系统	1	

## 6.2.2 规格参数

技术平台(设备仪器)名称	型号	技术参数
无人机新常态智慧考试系统	SR-EX1	 <p>1. 支持全校性的大规模考试，确保易使用、易维护、高稳定、防作弊等功能；</p> <p>2. 可以满足同时在线考试人数<math>\geq 500</math>人；</p> <p>3. 系统支持多终端操作，具备 PC 端和移动端；</p> <p>4. 在考试宕机、网络中断和损坏的情况下，断电续考功能，断电、或网络中断，都会导致考试中断，系统具备考试中断解决办法，每 10 秒自动保存答题结果，中断后重新登录即可续考；</p>

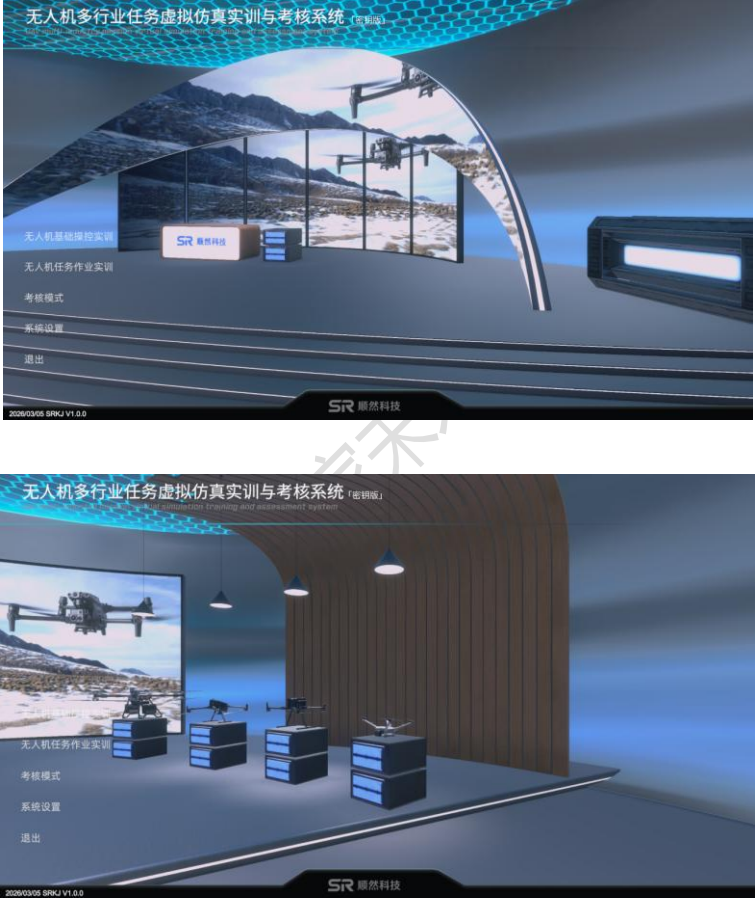
		<p>5. 系统分为考试、自由练习、模拟考试等功能，学生可以登录平台后随意练习；</p> <p>6. 平台支持多种题型，单选、多选、判断、三维操作等；</p> <p>7. 系统自动批阅并计算分数，无需人工干预。</p>
<p>多旋翼无人机智能开发实训平台</p>	<p>SR450K</p>	 <p>1. 链路系统</p> <p>(1) 数传模块支持天地端免调互换，最大发射功率 21dBm；工作频段<math>\geq 433\text{MHz}</math>；空中速率<math>\geq 64\text{kbps}</math>；调制方式：GFSK；传输距离<math>\geq 1000\text{m}</math>；工作电压<math>\geq 5\text{V}</math>；工作电流<math>\geq 130\text{mA}</math>。</p>

	<p>(2) 遥控器支持 <math>\geq 8</math> 个数字比例通道；储存容量 <math>\geq 85</math> 组；语言显示：中文/英文；频段：2.400GHz-2.483GHz；发射功率 <math>\geq 100\text{mW}</math>；编码方式：PPM/PCMS1024/PCMS4096 (DSSS 扩频+FHSS 跳频)；工作电压：9.6-12.0V。</p> <h3>2. 飞行控制系统</h3> <p>(1) 飞控计算机采用双处理器工作模式，FMU 处理器静态随机存取存储器 <math>\geq 1\text{MB}</math>；IO 处理器静态随机存取存储器 <math>\geq 64\text{KB}</math>，可满足复杂飞行算法与多外设数据处理需求。</p> <p>(2) 内置双冗余惯性导航传感器，有效规避单传感器故障风险，大幅提升飞行稳定性与安全性；集成高精度气压计，搭配 EKF 扩展卡尔曼滤波算法，实现精准高度闭环控制；板载集成磁罗盘，同时预留外置 I2C 扩展接口，支持传感器功能拓展，适配多样化实训开发需求。</p> <h3>3. 结构系统</h3> <p>(1) 整机采用经典 X 型四轴四旋翼布局，机架轴距 <math>\geq 450\text{mm}</math>，结构稳固、飞行姿态稳定，适配各类实训场景；搭载双倒 T 型起落架，减震效果优异，可有效保护机身及机载设备，降低起降损耗。</p> <p>(2) 机身配备一体化防护外壳，内置集成化 PCB 载板，整合传感器开发装置接口、飞控通信接口、接收机接口</p>
--	---

	<p>等各类标准接口，支持传感器开发装置快速插拔、便捷拆装调试。机身外壳预留适配位，可包覆安装避障传感器及传感器中转 PCB，在保障机身整体结构强度、抗摔抗撞性能的同时，极大提升设备检修、模块更换的便捷性，适配常态化实训教学。</p> <p>4. 动力系统</p> <p>≥65A 无刷电子调速器；</p> <p>≥1050KV 无刷电机；</p> <p>采用高平衡三叶正反螺旋桨。</p> <p>5. 电源</p> <p>≥4S 4200mAh 锂聚合物电池。</p> <p>6. 传感器开发装置</p> <p>(1) 装置采用免拆快速插拔设计，无需拆解机身即可完成拆装，支持离机编程调试，大幅降低开发调试门槛。平台采用传感器全开放、可自由拼插的模块化设计，集成自研超声波、光流、精准定高核心模块，同时支持外接抛投器等各类功能外设。所有传感器、外设均可通过机身 PCB 载板标准接口统一对接，支持替换、拓展，兼容性与扩展性极强。</p> <p>(2) 设备采用双核协同工作机制，支持独立开发与双核</p>
--	---

	<p>协同开发两种模式,适配零基础入门到高阶进阶的全阶段教学。配套完整的底层驱动开发实训项目,引导学生从芯片底层维度掌握无人机定高、避障、定点悬停等核心功能的实现原理,打破传统黑盒调用的学习模式,真正实现从原理认知到实操开发的全方位教学。</p> <p>7. 智能控制开发装置</p> <p>(1) 内置高性能视觉处理模块,全面支撑无人机视觉识别、任务载荷智能控制等核心考核与实训项目开发,适配智能化无人机教学需求。学生可通过自定义通信协议与视觉单元实时数据交互,自主实现 AprilTag 标签识别、定点投送、目标追踪等计算机视觉任务,可将视觉识别结果转化为无人机智能控制指令,完成“环境感知-算法处理-飞行执行”的全闭环智能开发实训。</p> <p>(2) 采用双核算力架构,其中 CPU1 主频<math>\geq 1.6\text{GHz}</math>、CPU0 主频<math>\geq 800\text{MHz}</math>,算力充足,可快速处理视觉算法、多传感器数据融合等复杂任务;板载 TF 卡扩展接口,支持本地数据存储与扩容;配备 1 路 200 万高清摄像头,满足图像采集、视觉识别实训需求;搭载 1 路高清 HDMI 输出、1 路 MIPI-DSI 输出,支持<math>\geq 1920 \times 1080</math> 高清分辨率显示,方便实时调试观测;预留 1 路 USB2.0 接口,支持 OTG 功能拓展;自带专用调试串口,同时配备 2 路 UART 外部通信接口,可适配多设备、多场景通信开发实训。</p>
--	---

	<p>8. 双 MCU 分级开发架构</p> <p>(1) 平台采用主、协双 MCU 分级双核开发架构，任务划分清晰、运行高效、贴合嵌入式工程实战逻辑。其中主处理器主要负责 MAVLink 协议解析、整机数据通信、飞行姿态与运动控制等核心任务；协处理器专注于传感器 I2C/SPI 数据采集、超声波测距、实时数据反馈等高频实时任务。</p> <p>(2) 双核通过串口实现高速协同通信，既支持使用者在主芯片端完成基础飞行逻辑、通信逻辑的入门开发，也支持高阶学习者开展双核任务调度、资源分配、数据交互等深度开发，完整还原嵌入式系统工程的任务划分、多核协同、数据通信核心机制。</p> <p>9. 配套教学资源</p> <p>(1) 配套全方位、标准化教学资源，涵盖文字教程、教学 PPT、微课视频、三维仿真动画、习题库、实训工作页、项目任务书等多元化教学素材，搭建基础实训、核心实训、进阶实训三阶分层教学体系，适配不同基础、不同学习阶段的学生实训需求。</p> <p>(2) 实训教学内容覆盖“传感器驱动开发→飞控通信调试→机身运动控制→机器视觉识别→智能任务执行”的完整技术链条。所有实训项目以真实工程任务为载体，引导学生按照标准化工程流程完成项目开发、调试与落</p>
--	---

		<p>地。同时为授课教师提供成套标准化授课素材，有效降低备课难度与教学成本，可快速部署于日常课堂教学、实操实训、技能考核、竞赛集训等场景。</p>
<p>无人机多行业任务虚拟仿真实训与考核系统</p>	<p>SR-IT1</p>	 <p>1. 系统基于 3D 图形技术、物理引擎及空气动力学算法开发，结合《无人机驾驶员》、《无人机操作应用职业技能等级》《无人机拍摄职业技能等级》《物流无人机操作与运维职业技能等级》《无人机驾驶职业技能等级》等国家标准以及行业标准等为基本技术开发依据，贴合技能考核规范，满足实训、考核需求。</p> <p>2. 系统包含<math>\geq 4</math>种不同型号的市场主流工业级无人机，</p>

	<p>还须包含主流无人机机场以及无人机云平台等 1:1 高精度仿真模型,具有对应匹配的无人机任务载荷仿真模型,涵盖云台相机、红外相机、喊话器、照明灯、气体采集装置、取水采样装置、抛投装置、灭火弹装置等,所有载荷功能、操作逻辑、作业效果与行业真机应用完全匹配。</p> <p>3. 系统采用真实遥控器连接操作,具有遥控器联动调试界面,支持<math>\geq</math>六种主流的品牌遥控器,可以在虚拟仿真实训前对遥控器的摇杆、拨轮、拨杆、按钮等功能赋值;运用精确的空气动力学和先进的物理引擎设计,系统采用与真实遥控器连接,体验真实的无人机操控手感。3D 遥控器调试界面具有无人机姿态实时查看,及时反馈遥控器通道调试情况等功能;可对六种及以上真实遥控器进行特殊功能赋值,包含控制视角切换控制等。</p> <p>4. 系统支持主流工业级遥控器,支持工业级遥控器与系统的双向数据通信和双向控制,支持对遥控器各通道进行功能赋值,包含跟随/操作员/FPV 视角切换功能、变焦与红外相机切换功能、云台焦距放大和缩小、云台相机切换、云台垂直翻转、拍照、夹具开合、绳索下放回收等。</p> <p>5. 系统包含无人机基础操控实训,涵盖三角区图像采集、六面体图像采集、热源目标采集、物资搬运、物资抛投、水样运输等内容。</p>
--	---

	<p>5.1. 系统具有三角区图像采集模块，其中包含多种工业级无人机机型选择功能；内置随机参数生成功能，每次实训自动生成差异化拍照顺序，提升实训随机性与考核多样性；完整复刻真机云台功能：支持云台垂直反转、相机焦距无级缩放、精准拍照；内置图库管理系统，支持实训照片实时预览、本地保存、删除管理。</p> <p>5.2. 系统具有热源目标采集模块，支持真实遥控器实体按键控制红外热源功能开关，搭载高精度热源仿真算法，热源显示亮度、范围、温差效果贴合真实红外设备；支持实训场景随机生成热源目标点位，模拟复杂环境热源搜寻场景；内置飞行实训评估系统，每次飞行的结果实时评估，支持导出飞行实训报告。</p> <p>5.3. 系统物资搬运模块，支持真实遥控器通道控制绳索挂钩升降和抓取功能，物资搬运区域随机指定，并对物资投放高度和区域进行提示和检测；具有物资抛投功能模块，支持真实遥控器通道控制抛投器的开关，有三种难度的抛投目标可供抛投，难度越大的目标获得更高的分数。</p> <p>6. 系统包含无人机多行业任务实训，包含山岳搜救、森林火灾救援、高层建筑救援、医疗物资跨区域运输、山区物流运输、水体取样检测、气体取样检测、侦查取证、治安巡逻、防火巡查监测、林区执法巡逻、水政执法、水库巡检等模块，各模块完全贴合行业真实作业流程。</p>
--	--

	<p>6.1. 系统包含山岳搜救模块，包含无人机作业前准备，符合真实行业无人机的组装和调试流程，包含负载的组装等；内置标准化飞行前检查流程、PSDK 任务菜单参数设置功能；支持应急救援语音录制、本地存储、现场播放功能；系统支持任务指引功能，包含对应步骤提示和操作的高亮提示，和被搜救人员的位置提示；支持无人机负载的激光打点和拍照功能以及图片上传功能。</p> <p>6.2. 系统包含高层建筑救援模块，支持侦查无人机、消防无人机双机型自由切换实训，侦查无人机支持建筑隐患侦查、定点拍照、目标标记、点位记录功能，消防无人机支持灭火弹快速装载、精准投掷作业，还原高层建筑火灾救援真实流程。</p> <p>6.3. 系统包含医疗物资跨区域运输模块，内置任务负载重心仿真调整功能，模拟真实物资装载重心平衡调试，支持无人机飞行参数检查、自定义参数设置，支持航线在线录制、飞行轨迹打点记录、航线一键转向、航线保存、航线自动执行、配套航点航线检查单、航点参数校验、航线上传管理功能；</p> <p>6.4. 系统包含山区物流运输模块，涵盖工业级无人机需满足轴距<math>\geq 2330\text{mm}</math>、双电版机载电池、双折叠机臂和无人机空吊系统；包含工业级无人机标准化作业前组装流程：机身安装、卡扣扣紧、电池连接器检查、机臂展开与锁紧、螺旋桨展开、桨夹扣紧等全真步骤；支持物流</p>
--	--

	<p>航线规划参数自定义设置,可手动标记装货点、卸货点,支持目标点位一键前往;空吊系统模拟无人机空中上货作业,支持遥控器控制收绳、放绳、挂钩开合、物资固定与释放。</p> <p>6.5. 系统包含水政执法模块,包含无人机云平台功能,支持无人机云平台项目创建、自定义飞行区、设置地形障碍物、创建面状航线功能;创建航线包含航线类型选择、飞行器选择、机型选择、配件选择以及航线名称设置等功能;包含航线参数设置功能,参考起飞点设置、航线区域规划、设置航线参数以及航线保存等功能;航线参数设置还支持采集方式设置,包含 GSD 设置、安全起飞高度、航线高度模式、航线速度、是否开启高层优化以及完成动作等;系统包含新建计划、设置计划以及执行计划功能;包含计划名称、执行航线、执行设备、任务精度、任务策略、航线飞行中失联等参数设置;包含航测数据上传和模型重建功能,包含模型名称、重建照片选择、重建类型等参数设置以及重建模型的预览功能;包含航点航线设置与规划,包含航线参数设置,支持拍摄设置、爬升、航线高度模式、航线速度;还包含航点摄像机角度设置,可在三维地图中通过鼠标键盘控制无人机图标进行航点的位置选择和角度设置;还包含开启智能识别功能,包含告警条件、触发动作设置;包含航测图片浏览和标记功能,可手动在图片上进行框选</p>
--	---

		<p>和文字标记，支持图片的上传和二维码分享。</p> <p>7. 全场景随机化实训参数，目标点位、作业区域、任务参数随机生成，杜绝固定流程实训，贴合实战考核需求。</p> <p>8. 软件支持多语言切换功能，包含中文、英语、俄语、葡萄牙语、阿拉伯语、西班牙语、印地语等多语言版本的切换。</p>
--	--	--

### 6.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备

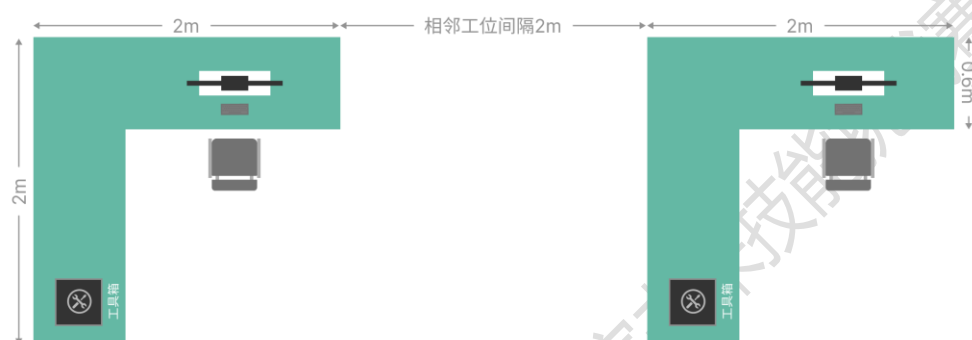
参赛者携带的任何材料和设备应向专家申报(出示)。专家可禁止使用与执行任务无关或可能给竞争对手带来不公平优势的任何物品。

### 6.4 建议的比赛区域和工位布局

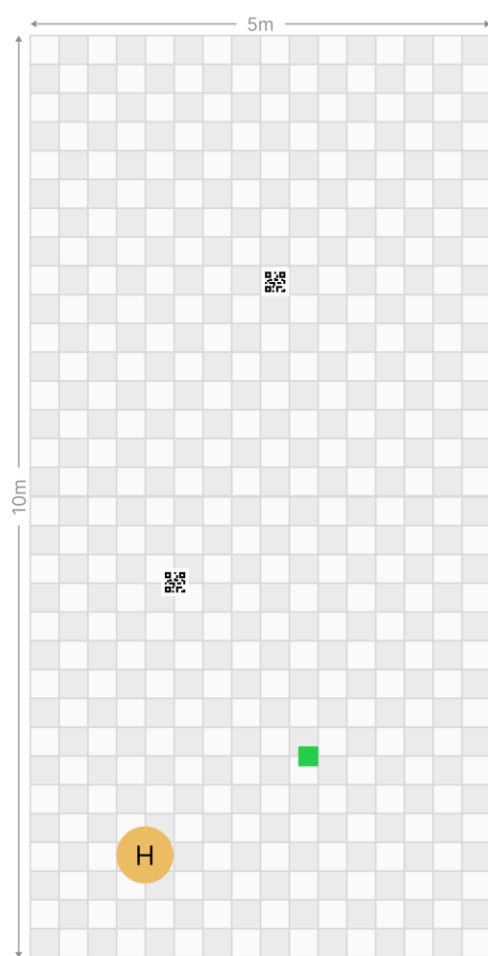
1. 比赛区域总面积约 5000 m<sup>2</sup>。净空高度不低于 5m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。
2. 赛场主通道宽 4m，符合紧急疏散要求。
3. 赛场提供稳定的水、电、网络和备用供电设备，并有保安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。
4. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务。
5. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，

确保竞赛在相对安全的环境内进行。

6. “智能飞行器开发与应用模块”智能程序编写、无人机设备准备区域赛场环境，每个赛位面积在 4-6 m<sup>2</sup>，赛位内布置电脑 1 台，此电脑应关闭数据恢复功能，赛位间进行隔离，互不干扰。

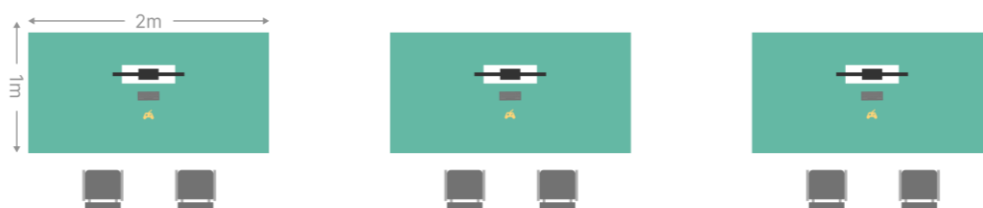


7. “智能飞行器开发与应用模块”飞行应用场地赛场环境，每个场地面积不小于 50 m<sup>2</sup>，照明条件良好，配有安全隔离网。



四面都是软质围网，场地高3m

8. “无人机综合理论考核模块及无人机多行业应用仿真飞行模块”赛场环境，每个赛位面积  $2\text{ m}^2$ ，赛位内布置电脑 1 台，赛位间进行隔离，互不干扰，配有无人机遥控器。



## 7 竞赛试题

专家组在正式比赛前一个月通过大赛指定 QQ 群发布竞赛样题及评分标准，保证题型与正式比赛 80%一致，赛题思路 80%一致。

## 8 申诉与仲裁

赛项设仲裁组，负责监督、申诉与仲裁。本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，在当场比赛结束后 2 小时之内，参赛队向赛项仲裁组递交领队亲笔签字同意的书面报告。

书面报告中应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不给予受理。赛项仲裁组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并以书面形式及时反馈复议结果。

仲裁组的裁决为最终裁决。

## 9 竞赛须知

### 9.1 选手须知

1. 参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。
2. 参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。
3. 参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。
4. 竞赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护竞赛场地的设备、仪

器等，不得人为损坏仪器设备。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

5. 参赛选手请勿携带一切电子设备、通讯设备及其他资料进入赛场。

6. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

7. 竞赛完毕，选手应立即结束操作，在工位区且远离操作台处等候。将资料和工具整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

8. 选手提交竞赛结果时，要在裁判员记录的竞赛情况记录表上签字确认。

9. 各参赛队按时参加本赛项开闭幕式、领队抽签会、熟悉赛场等日程。

10. 未尽事宜，由现场裁判组裁决。

## 9.2 指导专家须知

1. 指导专家(教师)应该根据专业教学计划和赛项规程合理制定训练方案，认真指导选手训练，培养选手的综合职业能力和良好的职业素养，克服功利化思想，避免为赛而学、以赛代学。

2. 指导专家(教师)应及时查看大赛专题网站有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

3. 指导专家(教师)应该根据赛项规程要求做好参赛选手保险办理工作，并积极做好选手的安全教育。

4. 指导专家(教师)不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行。

5. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

6. 对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服从而停止比赛，否则以弃权处理。

### 9.3 工作人员须知

1. 服从赛项组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真、公正准确、文明执裁。

2. 以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则，认真执行比赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡，着裁判员服装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组和参赛人员的监督。

4. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示竞赛秘密。

5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7. 实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

8. 坚守岗位，不迟到，不早退。

9. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛，正确处理竞赛中出现的问题。

10. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

## 10 竞赛表彰

以省级/区域实际参赛队比赛成绩为依据，设一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%，其他为优秀奖。按获奖等级赛后由印度主办方及中方组织方共同签发选拔赛电子版国际获奖证书。

## 11 违规处理规定

为严肃竞赛纪律，保证竞赛进程的公开、公平、公正，对违反比赛纪律的人员作如下处理：

1. 发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替和弄虚作假的，报经竞赛办公室核实后，取消该选手比赛资格；已获奖者取消其获奖资格，责令其退回所获证书及奖品，并通过媒体向社会公布。

2. 参赛选手有下列情节之一的，竞赛成绩记零分：

(1) 考试期间违规翻阅书籍、笔记、纸条等资料；

(2) 在考场内交头接耳、偷看、暗示等作弊行为；

(3) 在比赛期间携带或使用通讯工具的行为；

(4) 裁判根据比赛要求宣布竞赛结束后，仍强行作答或操作；

(5) 不服从裁判员裁决，扰乱竞赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣；

(6) 其他违反比赛规则不听劝告。

3. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任(视情节而定)；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重的，依法送有关机关处理。

4. 对于违反纪律的各代表队非参赛人员，将视情节轻重给予警告、通报批评，并视情节轻重，由大赛组织委员会决定是否通报其所在单位。

5. 对违反竞赛纪律的裁判员、工作人员，裁判长报经省竞赛组委会核实后，视情节轻重给予警告或取消其资格。

6. 对违章操作，不戴防护用品的选手，裁判应及时予以纠正，并酌情扣除选手操作成绩。

7. 选手参加比赛前，应进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判报告，裁判视情况予以判定，并协调处理。准备工作完毕后报裁判批准，方可进行实际操作。对选手未发现的安全隐患，裁判应及时指出并酌情扣除选手实际操作分。

