全国职业院校技能大赛

**National Vocational College Skills Competition**

**智能飞行器应用技术赛项**

**（样 题 五）**

赛位号：

# 一、赛项名称

智能飞行器应用技术

# 赛项内容

本赛项竞赛时间为300分钟，竞赛内容及时间分配如表1所示。

**表 1 竞赛内容与时间分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **竞赛项目** | **完成时间** |
| 模块1 | 智能飞行器设计与调控 | 60分钟 |
| 模块2 | 智能飞行器编程开发 | 150分钟 |
| 模块3 | 智能飞行器典型场景应用 | 90分钟 |

# 竞赛项目配分

本赛项满分100分，任务配分如表2所示。

**表 2 任务分数分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **竞赛项目** | **分数** |
| 模块1 | 智能飞行器设计与调控 | 30 |
| 模块2 | 智能飞行器编程开发 | 30 |
| 模块3 | 智能飞行器典型场景应用 | 40 |
| 合计 | | 100 |

# 四、竞赛须知

* 1. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好赛位号。选手务必在比赛开始前，认真阅读各比赛任务的重要提示。
  2. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，确认后开始比赛；选手完成任务后的工具、仪器和物料，现场由裁判统一收回。
  3. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机的指定位置 D:\\ 。
  4. 赛题中要求的备份文件和保存在电脑中的文件，选手须在计算机指定文件夹D:\\中命名对应文件夹，根文件夹的命名原则为GZ018-选手号，各具体任务在根文件夹下新建文件夹，命名原则为GZ018-选手号-模块号。
  5. 赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。参赛选手在竞赛过程中，不得使用自带U盘。
  6. 竞赛场地分两部分，竞赛模块一在室内竞赛场地比赛，竞赛模块二和模块三在室内竞赛场地及室外竞赛场地进行。
  7. 裁判评分节点在赛题中有明确提示，需要裁判验收的各项任务，选手完成相应的任务后请示意裁判进行评判，裁判在各评分节点仅验收评判1次。请选手根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判前来处理。
  8. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，按照相关规定在竞赛总成绩中扣除相应分值。
  9. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消竞赛资格。选手如有擅自离开本参赛队赛位，或者与其他赛位选手交流，或在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序行为，将取消其参赛资格。
  10. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，裁判有权立即停止比赛，情节严重的将取消其参赛资格。
  11. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

# 模块一 智能飞行器设计与调控

**时间：60分钟**

**一、任务背景**

随着近几年智能飞行器市场的发展，多旋翼智能飞行器以优良的操控性能和可垂直起降的方便性等优点迅速获得了广大消费群体的关注，成为迄今为止智能飞行器行业最热销的产品类型，熟练掌握多旋翼智能飞行器组装调试的相关知识与实践操作技能就显得尤为重要。现因电力输送保障需要，需选型、组装、调试出一款多旋翼智能飞行器用于一线电力巡线。

选手需要根据现场提供的物料清单、现场提供的智能飞行器系统选型与组装平台完成智能飞行器系统的设计及组装调试等典型工作任务。

**二、任务内容**

**任务一：智能飞行器系统选型与组装**

本任务主要考查参赛选手对于智能飞行器系统的选型、组装、调试及验证。

选手需要在提供的物料清单中，自行遴选组件进行搭配，设计、组装及调试一款多旋翼智能飞行器。

物料清单如下：

1. 电机。电机型号1：2208、1400KV；电机型号2：2212、980KV。

2. 电调。电调型号1：最大稳定工作电流为20A；电调型号2：最大稳定工作电流为30A。

3. 螺旋桨。螺旋桨型号1：9450；螺旋桨型号2：8045。

4. 机架。机架型号1：H型布局轴距450的机架；机架型号2：X布局轴距为450的机架。

5. 电池及配套电源适配器。赛场统一提供3块容量是4000mah的电池作为动力电池，提供配套电源适配器。

选手需要完成智能飞行器系统的选型，应考虑电调工作电流、电机功率以及智能飞行器空中悬停续航时间等数据进行对比选用，最终以飞行器稳定性与悬停续航时间进行分数评判。

智能飞行器系统组装可以参考以下步骤完成机体组装，见表3。

**表3 智能飞行器系统组装参考步骤**

|  |  |
| --- | --- |
| **步骤** | **主要内容** |
| 1 | 脚架组装与安装（安装完成后调整脚架稳定） |
| 2 | 电机安装至电机座 - 连接电调 - 将电机座安装至机臂 |
| 3 | 电池仓组装 - 装在下中心板 |
| 4 | 将机臂安装至下中心板上 |
| 5 | 飞控安装与接线 |

选手在机体组装完成后，需进行遥控器调试、动力系统调试并使用专业软件进行飞控参数设置，具体调试步骤可参考表4。

**表4 智能飞行器系统调试参考步骤**

|  |  |
| --- | --- |
| **步骤** | **主要内容** |
| 1 | 遥控器设置 |
| 2 | 接收机供电与对频 |
| 3 | 电调校准及电机转向确认及调整 |
| 4 | LED模块安装、GPS模块安装 |
| 5 | 飞控参数设置 |
| 6 | 遥控器校准 |
| 7 | 上中心板安装 |
| 8 | 磁罗盘校准 |

选手完成选型装调后，应填写选型确认表（见附件）并签名确定，同时提请裁判确认。裁判确认完成后，选手不得更改智能飞行器选型方案。

**任务二：智能飞行器系统测试与验证**

裁判完成装调部分评分后，选手由裁判陪同方可前往指定区域自测。选手自测完成后，须示意裁判进行测试评分，每组参与评测的智能飞行器仅有一次起飞机会。

智能飞行器测评环节，选手操作智能飞行器起飞，同时裁判开始计时；选手操作智能飞行器飞到停机坪（直径1m）上方1.5m + 0.5m高度，悬停飞行器，待智能飞行器电池电压降至标称电压报警提示时，裁判即停止计时；选手操作智能飞行器对尾平稳降落至指定停机坪上。裁判根据智能飞行器的飞行操作规范性、飞行时间和飞行状态进行该环节的评判。

**注意事项：**

1. 智能飞行器组装调试比赛时，禁止在飞行测试区以外安装螺旋桨，一经发现，将取消比赛资格。
2. 智能飞行器螺旋桨转动之后，选手不得进入飞行场地；飞行测试结束后，选手需等螺旋桨停止转动才得进入飞行场地，并立即断开飞机电源，方能把智能飞行器带出飞行场地；智能飞行器通电过程中不得关闭遥控器。一经发现上述情况本项目计作零分，并根据实际情况扣除相应分数。
3. 选手在完成组装调试后，向裁判示意，裁判对选手该项目进行打分。一旦进入裁判测试环节，选手不得再次进行智能飞行器的选型、调配等操作。

**模块二 智能飞行器编程开发**

**时间：150分钟**

**一、任务背景**

本模块围绕智能飞行器智能识别开发技术，基于智能飞行器在突发事件的复杂工况飞行与影像自动采集、数据识别处理进行图像识别AI模型的开发以及任务目标区域的三维模型数据采集及三维模型建立。本模块考查选手在智能飞行器电力巡线应用中的飞行操作能力、影像采集能力与数据处理能力。模块同时考核参赛选手的统筹计划能力、工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识、团队协作精神等职业素质素养水平。

**二、任务内容**

本模块考查选手在智能飞行器应用平台上的开发能力、目标物视觉识别开发能力。典型场景应用竞赛平台上同时搭载机载计算机模块、三轴云台相机模块以及维修物资抛投模块，用于铁塔目标物的AI识别学习与开发，并具备完整自主飞行且识别拍照的功能。在赛场竞赛电脑上配置了AI识别标注软件、电力巡检区域三维建模软件、自主飞行任务航线规划软件、智能飞行器应用竞赛平台调参软件。本模块在执行飞行任务时均需得到裁判允许。

比赛时将提供12个场地，供选手抽签抽取，参赛选手需要前往自己抽取的场地，在该场地使用智能飞行器平台起飞后，进行手动拍摄目标物素材照片，拍摄素材数量不小于150张，裁判将以选手采集的照片数量作为评分依据。

素材采集完成后，选手需使用智能飞行器系统及飞行任务规划软件，对抽到场地位置的倾斜摄影三维模型照片素材进行采集，建模区域不小于着火区域场地大小，飞行高度根据实际自行选择（高度选择需保证数据采集时飞行安全），模型精度要求不低于5cm。数据采集时，选手准备完成起飞后，裁判开始计时，采集结束裁判停止计时，数据采集时间每队须在15分钟内完成。

数据采集完成后，选手使用采集到的巡查对象的150张图片作为数据集，基于选择性深度学习AI识别模型进行训练开发。人工智能学习完成后，选手需要使用深度学习训练的结果，进行响应铁塔目标物的自动化巡查，并在自动识别到目标后实现多角度自动拍照取证，最终通过识别到的信息在指定区域内完成物资的抛投。

选手检查完典型场景应用竞赛平台环境后举手示意，经裁判允许，选手选择相关铁塔目标物学习图片进行目标物AI自动识别训练，识别训练步骤参考如下：

1.使用识别标注软件完成目标物图片素材的标注，并选用合适的标注成果格式，保证后续使用。

2.使用赛场提供的电脑与典型场景应用竞赛平台上的机载计算机建立连接。

3.通过电脑的命令提示符窗口通过代码命令将识别的铁塔目标物标注信息进行导入，并通过相关命令代码编程完成AI识别目标物的模型训练。

4.将AI模型文件由.pt格式转化成机载计算机程序能够识别的模型格式.engine。

注：基础指令代码（进入：cd；复制：cp；新建：mkdir；编辑：vim；退出：cd ..；解压：unzip）

等待AI训练时，每只队伍可以根据现场提供的比赛场地进行三维模型构建，或等模型构建完成后再进行赛场三维模型构建。建模区域不小于电力巡线区域场地大小，模型精度要求不低于5cm。

建完模型后，选手需要利用三维模型上根据模型特征，进行铁塔目标物自动识别的飞行航线规划，将航线保存并导出，以备下一模块铁塔目标物自动巡查。选手须将最终的三维模型文件与航线文件保存至指定文件夹，所有时间均记在本模块竞赛的总时间之内，裁判评分将根据技术完成度进行评定。

**注意事项：**

1. 选手需在竞赛正式开始前检查设备状态是否正常，若设备状态异常应举手示意裁判。

2. 比赛正式开始后，因选手操作不当导致竞赛内容无法完成，竞赛总时长内未完成任务内容后续内容不得分，转场时间不算在竞赛时间内。

**模块三 智能飞行器典型场景应用**

**时间：90分钟**

**一、任务背景**

本模块考查选手在智能飞行器电力巡检应用中自动识别程序开发使用、智能飞行器自主飞行任务执行、影像采集能力与数据处理能力，以及维修物资投放的飞行操控能力。模块同时重点考核参赛选手的统筹计划能力、工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识、团队协作精神等职业素质素养水平。

**二、任务内容**

本模块在模块二的AI识别的学习与开发基础上，利用典型场景应用竞赛平台进行目标物自动识别和影像自动采集，并完成物资投放。本模块在执行飞行任务时均需得到裁判允许。

**任务一：智能飞行器电力铁塔自动侦测（45min）**

选手需要利用本人深度学习训练的结果，进行响应目标物的自动侦测，并在自动识别到目标后实现多角度自动拍照取证。

选手利用竞赛提供的电力铁塔自动侦查代码进行自动识别时飞行器飞行感度设置模块的代码优化，主要优化智能飞行器机载计算机介入飞行器飞行控制后，飞行器能自主控制PID代码，使飞行器保持稳定飞行等相关代码，优化智能飞行器识别目标的自动侦查功能。

使用模块二通过AI训练得到的\*.engine模型与通过三维建模软件建模成果规划的航线文件，进行竞赛设备调试，调试完成后选手使用智能飞行器从出发点以自定的飞行高度自动沿“电力巡检区域重点位置”飞行识别拍照并返回降落。

智能飞行器自动侦测过程中，发现目标物后，智能飞行器须围绕目标物在不同角度拍摄4张照片，实现多角度铁塔目标的信息获取，要求全程无人工干预完成。

完成多角度目标物信息采集后，选手需根据照片信息确定各个目标物位置坐标并完成电力铁塔侦测目标信息表见附件。

本模块允许选手先进行航线任务飞行测试再执行自动侦测任务，但不允许调整已规划好的航线。选手完成智能飞行器电力铁塔搜寻任务后，智能飞行器自动返航后裁判停止计时。

**注意事项：**

1. 选手需在竞赛正式开始前检查设备状态是否正常，若设备状态异常应举手示意裁判。

2. 比赛正式开始后，因选手操作不当导致竞赛内容无法完成，时间分记为0分。

3. 选手可在规定时间内最多进行2次智能飞行器侦测任务，选取选手指定的记录作为最终成绩评判依据。

4. 选手超时完成任务，该赛项任务记为0分。

**任务二：智能飞行器维修物资投放（45min）**

在“铁塔目标物”处设置一个维修物资投放区，任务区域内放置具直径分别为20cm、30cm、40cm的目标桶3个，每个选手有5个维修物资进行抛投，每次只能挂载1个。

选手听到裁判的“开始”口令后，将目标物挂至智能飞行器抛投钩上，按照任务要求目视操作智能飞行器飞至目标桶上方。选手可以自行选择任意一个目标桶作为维修物资抛投区，目标桶的口径不同得分不同（口径越小，得分越高），将维修物资投放至目标桶内，所有物资抛投完毕后将智能飞行器返航至起降区，关闭智能飞行器电源开关。

抛投过程中智能飞行器不得触碰目标桶；飞行高度不得低于2m；不得私自缩短或延长吊绳长度；严禁携带手机等通信工具；操作限时45分钟。

注**意事项：**

1. 选手需在竞赛正式开始前检查设备状态是否正常，若设备状态异常，应举手示意裁判。

2. 比赛正式开始后，因选手操作不当导致竞赛内容无法完成，该项计作0分。

3. 智能飞行器螺旋桨转动之后，选手不得进入飞行场地；飞行结束后，需等螺旋桨停止转动才能进入飞行场地，并立刻断开智能飞行器电源，方可将智能飞行器带出飞行场地；智能飞行器通电过程中不得关闭遥控器。一经发现上述情况，该项计作0分。

4. 任务实施时选手离开指定区域，该项计0分。

5. 选手超时完成任务，该赛项任务记为0分。

6. 抛投过程中智能飞行器触碰目标桶，该项计0分。

7. 抛投过程中飞行高度低于2米，该项计0分。

8. 选手操控智能飞行器飞行时禁止出现危险操作，若出现危险操作，现场裁判有权根据危险程度中断比赛，该项计0分。

9.私自缩短或延长吊绳长度，该项计0分。

10.竞赛过程中竞赛设备出现因人为原因损坏而导致比赛无法顺利完成的参赛选手，扣除该模块后续所有得分。

附 件

赛项记录单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **智能飞行器组装调试设备选择确认表** | | | |
| 选手赛号： | | | 竞赛工位： |
| 序号 | 设备 | 参数 | |
| 1 | 电机 |  | |
| 2 | 电调 |  | |
| 3 | 桨叶 |  | |
| 4 | 机架 |  | |
| 选手签字： | | | |
| 裁判签字： | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **智能飞行器组装调成果验证表** | | | | |
| 选手赛号： | | | 竞赛工位： | |
| 序号 | 设备 | 参数 | | |
| 1 | 飞行稳定性 | 稳定🞎 | | 不稳定🞎 |
| 2 | 续航时间 |  | | |
| 选手签字： | | | | |
| 裁判签字： | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **定点铁塔侦测目标信息表** | | | |
| 选手赛号： | | | 竞赛工位： |
| 序号 | 采集信息 | 坐标信息（经纬度） | |
| 1 | 目标1 |  | |
| 2 | 目标2 |  | |
| 3 | 目标3 |  | |
| 选手签字： | | | |
| 裁判签字： | | | |