



BRICS
Business Council



2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

样题 TP(仅供省级选拔赛参考)

BRICS-FS-14-SA_无人机操作

2023 年 5 月

目 录

1. 参赛形式	1
2. 竞赛内容	1
模块 A 无人机理论及职业能力考核	1
3. 项目模块和时间要求	1
3.1 项目模块和时间要求	1
3.2 任务内容	2
模块 A 无人机理论及职业能力考核（60min）	2
模块 B 无人机选型与组装调试（120min）	2
（1）无人机系统选型	3
（2）无人机组装调试	4
（3）无人机飞行测试	5
模块 C 智能无人机物资配送（60min）	6
（4）不得私自缩短吊绳长度；	7
4. 项目模块评分标准	7

1. 参赛形式

双人赛。

2. 竞赛内容

本次竞赛由 3 个模块组成，选手需要按顺序完成所有竞赛模块。竞赛时会向参赛选手提供统一的赛题文件、竞赛设备、设备基础操作说明文件，以及为保障每个任务模块的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。竞赛内容包含基于无人机操作的以下任务模块：

模块 A 无人机理论及职业能力考核

模块 B 无人机选型与组装调试

模块 C 智能无人机物资配送

只有竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。

如果参赛选手不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和其他选手面临危险，他们可能会被取消比赛资格。

参赛者完成模块后，将对结果进行评分。

3. 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

无人机操作赛项共 3 个模块，要求选手在 4 个小时内完成。具体项目模块名称和时间要求参照表 1。

表1 项目模块和时间要求清单

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块 A：无人机理论及职业能力考核	60min
2	模块 B：无人机选型与组装调试	120min
3	模块 C：智能无人机物资配送	60min

3.2 任务内容

模块 A 无人机理论及职业能力考核（60min）

任务背景：伴随着人工智能浪潮的推进，无人机技术正在持续改变人类社会生活方式、改变世界。可以预见，无人机将是未来几十年最具颠覆性的技术，应用无处不在。无人机的安全问题是一直大家非常关注的话题，即使是成熟的飞手，如果疏忽了一些细节，也将可能导致飞行意外的发生。因此，需要无人机行业从事人员均需要具备扎实的理论知识与安全飞行意识。

作为一名专业技术人员，请参赛选手根据赛场提供的理论、法规及职业能力考核试题进行作答，核验自身的专业理论、飞行法规及职业能力。

重点考核：无人机飞行原理、飞行器结构组成、多旋翼原理、导航知识、无人机飞行管理法规、无人机飞行安全、无人机维护保养、无人机操控职业素养等方面知识；理论及法规考核为标准化试卷，试卷 80 道单选题和 20 道多选题组成，采用人工或网络考核方式进行。

模块 B 无人机型与组装调试（120min）

任务背景：随着近几年无人机市场的发展，多旋翼无人机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，成为迄今为止无人机行业最热销的产品类型。多旋翼无人机相较于其他无人机具有得天独厚的优势，与固定翼无人机相比，它具有可以垂直起降，可以定点盘旋的优点；与单旋翼直升机相比，它没有尾桨装置，因此具有机械结构简单、安全性高、使用成本低等优点。熟练掌握多旋翼无人机组装调试的相关知识与实践操作技能就显得尤为重要。

选手需根据赛场提供的动力测试平台设备、无人机全套零部件、配套工具及耗材完成无人机及系统选用及组装调试。

参赛选手应按照任务要求完成无人机装调检修技术，任务包括以下内容：

- 1) 根据任务进行无人机系统选型设计实验；
- 2) 根据无人机动力测试对比实验分析实验数据选出最优系统配置；
- 3) 根据选出的系统配置使用无人机组装调试工具将无人机相关部件进行装配；
- 4) 检查无人机组装的规范性与正确性；
- 5) 使用飞控调试软件进行无人机飞控参数调试；

- 6) 调试完成后进行无人机飞行稳定性测试;
- 7) 根据测试结果进行飞控参数调整保证飞行稳定性;

任务内容: 使用现场所提供的动力测试平台设备完成无人机多套动力系统的测试, 选出与组装机型最搭配的动力系统, 并写出测试报告及选用原因, 挑选完成后根据无人机全套零部件完成组装搭配该动力系统的多旋翼无人机, 并进行调试和飞行测试。要求选手尽可能快速、正确的完成动力系统挑选和无人机组装飞行。

(1) 无人机系统选型

任务描述: 无人机动力系统作为无人机的核心系统, 作为多旋翼无人机的重要部件, 电机, 桨叶的匹配关系显得尤为重要, 因此最佳的动力组合能够获得最优的效率与动力, 本赛项模块主要考察参赛选手对于无人机动力系统测量检测数据分析能力、通过对比不同规格的动力部件测试数据来完成无人机动力的选型以及调试、整理出动力测试报告并使用遴选出组装调试所用动力系统。

任务内容: 根据赛场提供的动力测试平台设备和无人机动力系统零部件, 完成动力测试的相关数据采集并记录测试数据, 完成相应的动力测试报告。通过对比不同的电机和螺旋桨规格采集到的相关数据, 遴选该款机型的最佳的动力匹配情况, 并加以说明(注: 加佐证材料; 并且说明其他螺旋桨不是最佳配置的原因, 如不能按照任务要求说明则该项成绩作为无效处理);

测试完成后选手需填写动力系统确认单, 在后续的组装调试比赛中使用该款动力系统。

一般无人机的安全放电裕度 $\varepsilon_{safe} = 90\%$; 控制效率损失: $\sigma_{loss} = 10\%$, 无人机悬停续航时间 T_{hover} 的计算公式为:

$$T_{hover} = E / \left(\frac{M}{\eta_{F_{system}} * (1 - \sigma_{loss})} \right) * \varepsilon_{safe}$$

其中: E为电池能量; $\eta_{F_{system}}$ 为系统力效; M为无人机起飞重量。



（2）无人机组装调试

任务描述：本任务主要的考核参赛选手对于无人机组装调试的综合能力，在组装调试工位区，选手利用自己工位区的全套无人机零部件及测试选用的动力系统、配套工具及耗材，完成无人机的组装和调试。求选手尽可能快速、正确、符合机械和电气装配工艺的完成无人机的组装，并通过相应的调参软件进行相应的调试校准。

根据赛场提供的动力测试平台设备和无人机动力系统零部件，完成动力测试的相关数据采集并记录测试数据，完成相应的动力测试报告。通过对比不同的电机和螺旋桨规格采集到的相关数据，遴选该款机型的最佳的动力匹配情况，并加以说明（注：加佐证材料；并且说明其他螺旋桨不是最佳配置的原因，如不能按照任务要求说明则该项成绩作为无效处理）；

任务内容：参赛选手需使用测出遴选出的最佳匹配动力系统完成无人机的组装，并使用相应调参软件进行相应的调试校准，在校准完成后测试该款无人机的飞行时长，最终飞行器的稳定性与悬停时间作为最终评判项。

无人机组装可参考以下步骤完成无人机机体组装。

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

注意：选手完成机体组装后，应举手示意，裁判进行该阶段的结果性评分，否则结果分为“0”分。



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，具体调试步骤参考如下。

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	飞控调参软件安装及固件烧录
6	飞控参数设置
7	遥控器校准
8	磁罗盘校准

注意：选手完成无人机系统调试后，应举手示意，裁判进行该阶段的结果性评分，否则结果分为“0”分。

（3）无人机飞行测试

任务内容：本任务主要的考核参赛选手对于无人机的飞行操控能力，要求选手在测试场地进行悬停测试演示，选手操作飞行器起飞至停机坪上方2m加减0.2m高度悬停飞行器，飞行器低电压报警应设置在单片3.6V，当电压报警响起时选手需操控飞行器降落至起降坪内。

注意事项：

（1）无人机飞行测试时，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）无人机螺旋桨转动之后，选手不得进入飞行场地；飞行测试结束后需等螺旋桨停止转动才得进入飞行场地并立马断开飞机电源，才能把无人机带出飞行场地；无人机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）飞行测试开始时，因个人原因导致终止飞行时，按照飞行终止时长计算。

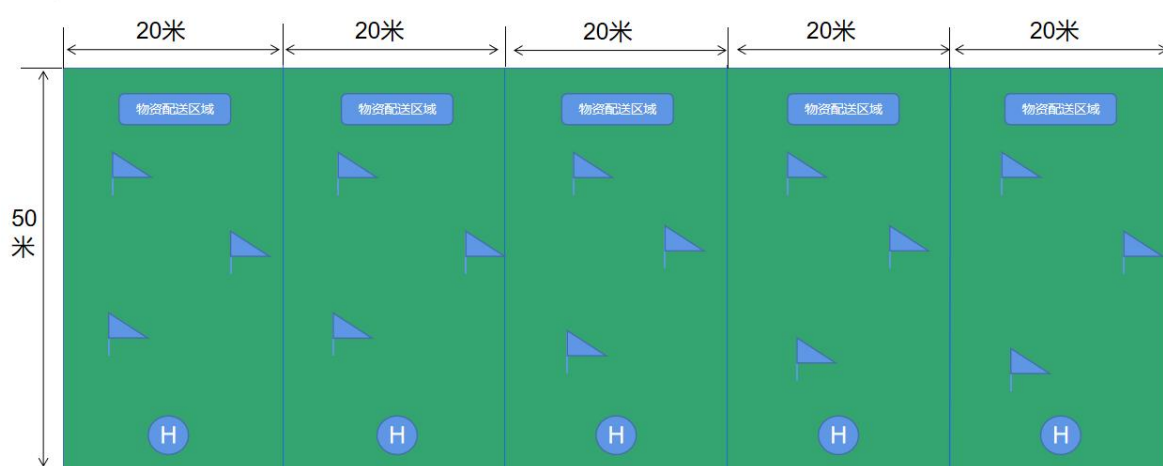
（4）竞赛过程中竞赛设备出现因人为原因损坏而导致比赛无法顺利完成的参赛选手，扣除该任务阶段后续所有得分。

模块 C 智能无人机物资配送（60min）

任务描述：现有一村庄附近出现山体滑坡情况，由于修复道路需要时长，为了保障村民的日常生活，政府组装无人机配送小组完成该村庄的物资配送，现需要参赛选手完成无人机物资配送的测试训练。

任务内容：起降区前处放置目标桶 3 个，每个参赛队拥有5个救援物资进行依次抛投，比赛开始时选手打开无人机电源开关，做好飞行前检查，检查完毕后向裁判举手示意“准备完毕”。听到“开始”口令后，参赛人员按下计时器“开始”键，将目标物挂至无人机抛投钩，按照任务要求超视距操作无人机飞至目标桶上方（选手可以自行选择任意一个目标桶作为救援物资抛投区，目标桶的口径不同得分不同），将救援物资投放至目标桶内，所有物资抛投完毕后将无人机返航至起降区，关闭无人机电源开关。

任务说明：抛投过程中无人机不得触碰目标桶；飞行高度不得低于2m；不得私自缩短吊绳长度；严禁携带手机等通信工具。



注意事项:

- (1) 抛投过程中无人机不得触碰目标桶;
- (2) 飞行高度不得低于2m, 不得高于3米;
- (3) 选手操控无人机飞行时禁止出现危险操作, 若出现危险操作裁判有权叫停比赛;
- (4) 不得私自缩短吊绳长度;
- (5) 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, 扣除该任务阶段后续所有得分;
- (6) 裁判完成该任务打分后, 将该任务竞赛情况与选手进行确认, 双方并在对应位置签字;

4. 项目模块评分标准

表 评分标准

模块	任务	配分
A	无人机理论及职业能力考核	30
B	无人机选型与组装调试	40
C	智能无人机物资配送	30
合计		100

2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)



金砖职赛微信号