

2025 年柳州市职工职业技能大赛 无人机装调检修工赛项

技

术

文

件

柳州市职工职业技能大赛组委会技术工作组
2025 年 9 月

目录

一、技术描述	3
(一) 项目概要	3
(二) 基本知识与能力要求	3
二、试题及评分标准	4
(一) 试题	4
(二) 比赛时间及试题具体内容	5
(三) 评判标准	7
(四) 公布方式 (保密安排)	9
三、竞赛细则	9
(一) 竞赛流程与时间安排	9
(二) 竞赛实施细则	10
四、竞赛场地、设施设备安排	14
(一) 竞赛场地配置	14
(二) 竞赛设备	15
(三) 基础设施清单	15
五、安全健康要求	17
(一) 赛场人员安全要求	17
(二) 场地设备安全要求	17

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项根据无人机装调检修技术发展和应用趋势，以无人机单机装调检修为基础，将无人机配件选型、装配、调试、检修与维护作为无人机产业应用的新领域，进行赛项技术设计。赛项通过无人机系统组件、常用电气仪表等装置及相关软件，运用无人机装调检修技术对无人机进行相应操作。依托机械装配技术、电气安装技术以及计算机应用技术，融合无人机飞行控制技术，结合典型的无人机作业任务场景，充分展现无人机装调检修技术的综合应用。

本赛项以无人机装调检修的典型作业任务为主要场景，依托航空无人机技术、计算机应用技术、机械装配技术、电子电路技术以及无线通讯等技术，围绕无人机系统组件和检测仪器仪表等装置，通过无人机选型与装配、无人机调试与试飞、零件测试与检修以及无人机维护保养，实现无人机装调检修技术与无人机应用的有机结合，展现“无人机装调检修一体化”技术应用范式和人才培养新要求。

（二）基本知识与能力要求

选手应掌握的基本工作能力的要求以及各项要求的权重大致比例如下所示。

相关要求		权重比例（%）
1	无人机设备组装与调试	50%
1.1	无人机机械装配工艺基础知识； 无人机材料基础知识； 无人机机械技术基础知识； 无人机电气安装工艺基础知识； 无人机电子电路基础知识。	理论
1.2	无人机通信导航系统部件安装调试相关能力； 无人机动力系统部件安装调试相关能力； 无人机飞行平台安装调试相关能力； 无人机飞行控制系统调试相关能力； 无人机系统综合调试技能。	实操
2	无人机飞行前检修	20%
2.1	无人机零部件故障检修相关知识； 无人机整机故障检修相关知识； 无人机检修报告单的编制相关知识。	理论
2.2	无人机动力系统故障检修综合技能； 无人机载荷系统故障检修综合技能； 无人机通信系统故障检修综合技能。	实操
3	无人机验证飞行与维护保养	25%

3.1	无人机操控基础知识； 飞行原理基础知识； 通信与基础知识； 无人机测试飞行安全防护基础知识； 无人机维护保养基础知识。	理论
3.2	无人机飞行控制操作能力； 无人机维护相关能力； 无人机保养相关能力； 无人机维保报告单编制与填写相关能力； 安全防护技能。	实操
4	职业素养与安全规范	5%
合计		100%

二、试题及评分标准

本赛项技术文件主要依照《无人机装调检修工国家职业技能标准》制定。竞赛内容以无人机装调检修工国家职业技能标准高级工、技师考核内容为基础，结合无人机实际应用，融合相关新知识、新技术、新设备和新技能有关内容。本赛项竞赛设有实操考核和理论考试两大部分，理论知识有相应的考试题库和资料，本技术文件主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

（一）试题

1. 竞赛方式

竞赛采用理论知识竞赛和实际操作技能赛两种方式。

2. 试题结构

模块编号	模块名称	说明
1	理论模块	理论知识竞赛为标准化考试，采取闭卷笔试方式完成答题。考试命题采用从国家题库抽取与专家命题相结合的原则，其中职业道德约占试卷总分10%、基础知识与专业知识各占试卷总分45%。
2	实操模块	采用单人比赛模式，通过给予的无人机生产案例描述，在指定的场景中，利用无人机竞赛设备，进行自主无人机设备组装、传感器调试及无人机故障检修，完成规定的任务和整体的过程。

	A 模块： 无人机设备组装 与调试	根据装配任务要求，进行无人机零部件组装，使用设备、工装和工具装配一台无人机及其载荷系统。根据调试任务要求，针对无人机动力系统、控制系统、通讯系统、起降系统及载荷系统，使用相应软件，完成各子系统调试。
	B 模块： 无人机飞行前检修	根据测试任务要求，使用专用检测工具和软件完成无人机机械部件、电气系统、参数等检测，分析检测结果，诊断可能存在的故障并修复故障，使无人机恢复其正常功能和性能。
	C 模块： 无人机飞行测试 与维护保养	根据无人机的产品性能等相关要求，对无人机各系统进行功能和性能测试，并在飞行测试后完成无人机组件及整机维护保养任务。

3. 命题方式

本项目属于赛前需对试题保密的项目，主要通过技术思路明确竞赛技术方向。技术工作文件公布后，裁判长组织裁判员对命题思路、关键考核要点等关键技术问题进行讨论，并对裁判员提出的意见建议及时解答。依据讨论结果，以《无人机装调检修工国家职业技能标准》高级工、技师等为依据，结合竞赛时间及场地、设施设备等情况编制样题。赛前，裁判长在执委会领导下，对样题进行不超过30%修改，命制竞赛试题。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排

本赛项分为理论知识模块和实际操作模块。

理论知识为：90 分钟（理论知识占总成绩 30%）

实际操作为：120 分钟（实际操作占总成绩 70%）

模块编号	模块名称	时间（min）	分数
1	理论知识	90	100
合计		90	100
2	实际操作		
	A：无人机设备组装与调试	60	50
	B：无人机飞行前检修	30	20
	C：无人机飞行测试与维护保养	30	25

/	职业素养与安全规范	/	5
合计		120	100

2. 试题具体内容

实际操作由无人机零部件选型与装调、无人机故障检修、无人机飞行测试等**3**个模块组成。全面考察选手对无人机装调检修工作的规划、实施、验证、排故等能力。参赛选手在规定时间内需完成以下**3**个任务模块的工作，具体安排如下：

理论模块：

理论知识竞赛为标准化考试，采取**机试**方式完成答题。根据要求从题库中抽取**100**道题。进行现场答题，题型为**100**道选择题。

实操模块：

模块 A 无人机设备组装与调试

根据装配任务要求，进行无人机零部件选型，使用设备、工装和工具装配完成一台无人机，使该无人机达到装配标准。根据调试任务要求，针对无人机动力系统、控制系统、通讯系统、起降系统及载荷系统，使用相应软件，完成各子系统调试。具体要求参赛选手完成以下工作：

- 根据装配图和装配工艺文件，使用工装、工具完成无人机的装配；
- 根据无人机应用任务和装配工艺文件要求，使用工装、工具完成无人机任务载荷系统的装配。
- 使用设备、工具和调试软件，完成动力系统的调试；
- 使用设备、工具和调试软件，完成飞行控制和导航系统的调试；
- 使用设备、工具和调试软件，完成通信系统的调试；

模块 B 无人机飞行前检修

根据检修任务要求，使用检修仪表及其配套工具，完成无人机机械部件、电气

系统、参数等检测，分析检测结果、诊断故障并修复故障，使无人机恢复其原有功能和性能，同步完成无人机检修报告。具体要求参赛选手完成以下工作：

- 完成动力系统的检测、分析、诊断和维修；
- 完成控制系统的检测、分析、诊断和维修；
- 完成通信系统的检测、分析、诊断和维修；

模块 C 无人机飞行测试与维护保养

根据测试任务要求，使用专用检测工具和软件，根据无人机的产品性能等相关要求，对无人机各系统进行性能测试及功能测试；测试后，完成无人机组件及整机维护保养任务，达到任务标准。具体要求参赛选手完成以下工作：

- 完成飞行控制和导航系统等性能测试；
- 完成无人机的作业任务功能测试；
- 完成无人机组件维护保养任务。

（三）评判标准

竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

1. 过程评分：过程评分原则上至少由2名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

2. 结果评分：结果评分原则上至少由2名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。事故坠机复飞的机体，如机体存在安全隐患，裁判有权要求立即停飞。竞赛应严格遵守相关安全规定操控无人机，如遇危险情况，现场裁判有权终止选手竞赛。

3. 违规扣分：选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作模块的过程中，因操作不当导致事故，每次扣总成绩的10分，情况严重者取消竞赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，每次扣总成绩的10分，情况严重者取消竞赛资格。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总成绩的10分，情况严重者取消竞赛资格。

（4）没有按照竞赛规程和模块书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总成绩中的5~10分。

4. 统分方法

经各组参与裁判员签字确认和裁判长审核的评判结果交由工作人员录入系统。三个实操模块的总和为操作技能竞赛成绩，加上理论知识竞赛成绩即为选手的最终竞赛成绩。

5. 成绩并列

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同时，按照操作技能成绩得分排序；操作技能得分相同时，再按照操作技能按照模块 C、模块 B、模块 A 的得分高低排序，前序模块得分相同时，依次按照后序模块得分高低排序。得分再相同者，以模块完成时间进行排序。

（四）公布方式（保密安排）

本赛项在比赛前1周向选手公布样题，样题仅包含作业内容范围、作业记录单。赛前，在样题开发和试验的基础上，裁判长结合赛场设备设施、材料等实际，对样题进行不超过30%的修改，命制竞赛试题。竞赛试题和三个模块的评分标准均不公开（保密）。

三、竞赛细则

（一）竞赛流程与时间安排

1. 场次安排根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上安排上午进行操作技能竞赛，如果参赛选手多，将安排上、下午两场场比赛。

2. 场次和工位抽签。竞赛前，由技术工作组统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前进行。

3. 竞赛日程安排根据报名情况调整，以竞赛实际安排为准。

竞赛时间安排如下：

日期	时间	活动内容	地点	负责人
9月24日	16:00-16:15	裁判员、参赛选手报到	柳州城市职业学院 S6206	程英鑫
	16:15-16:35	选手熟悉场地、设备，召开赛前说明会议，比赛场次抽签	柳州城市职业学院 S6206	吴健
	16:50-17:00	参赛选手进入理论考场	柳州城市职业学院 S6110	周小单
	17:00-18:00	理论比赛（机考）	柳州城市职业学院 S6110	程英鑫
9月25日	9:30-10:00	第一场比赛选手检录、工位抽签、实操比赛准备工作	柳州城市职业学院 S6110	裁判组
	10:00-12:00	第一场实操比赛	柳州城市职业学院 S6111、无人机室外飞行训练场	裁判组
	12:00-13:00	午餐	柳州城市职业学院	裁判组
	13:10-13:30	第二场比赛选手检录、工位抽签、实操比赛准备工作	柳州城市职业学院 S6110	裁判组
	13:30-15:00	第二场实操比赛	柳州城市职业学院 S6111、无人机室外飞行训练场	裁判组
	15:00-16:00	成绩评定、提交成绩	柳州城市职业学院 S6208	裁判组

（二）竞赛实施细则

1. 裁判人员要求

（1）裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据每日比赛的进程指派决定。

（2）裁判员的工作分为现场执裁、测量评判和评价评判等，工作分小组轮换开展。评价评分前由裁判长解读评分细则，统一评判标准。

（3）裁判人员应依据竞赛规则开展技术准备和评判等工作，公平公正对待每个参赛团和每位选手，不得恶意打分。一经发现裁判恶意打分，将立即中止其裁判工作，并按大赛相关规定严肃处理，对其裁决的评分项进行重新评定。

（4）裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

（5）现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作，监督选手撤离竞赛工位。

（6）除现场裁判，其他裁判人员在没有具体工作任务时，可在裁判人员工作区，未经裁判长允许不可进入选手操作区。

2. 选手要求

（1）选手准时报到，在竞赛前一天抽取场次号、检录顺序号，竞赛当日通过抽签决定竞赛工位和竞赛设备。

（2）选手必须正确选择和使用工具对设备和材料进行操作，以避免人身伤害或设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者会产生较多火花的加工和操作方式；不得使用电动螺丝刀等可产生较大噪音的设备。

（3）选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

（4）比赛日内选手比赛工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

（5）比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映。

（6）参赛选手在比赛期间只允许在自己的工位内工作，不准离开比赛工位，如果有特殊原因需离开工位，必须通知现场裁判，得到允许后方可离开。

（7）参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，除裁判长同意才可向他人借用。

（8）在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。若属于设

备自身的故障，非选手造成的问题，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

(9) 比赛结束铃声响起后，选手应立即停止工作。未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(10) 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

3. 技术人员和工作人员要求

(1) 技术人员和工作人员在比赛进行过程中不得主动接触裁判员和选手。

(2) 技术人员和工作人员在竞赛区域内不得使用手机，照相机和摄像机等设备。

(3) 技术人员和工作人员按照要求，在规定位置就座，进行自己的工作或者等待工作安排，不得擅自离开岗位。

(4) 技术人员和工作人员离开竞赛区域必须向场地负责人报告并得到批准，进出竞赛区域必须进行登记。

(5) 技术人员按照选手的申请或者裁判长的安排，对现场设备进行维护或鉴定等工作。

(6) 技术人员进入选手工位工作时，选手除了必要的问题描述外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员也不可随意与选手交流。

(7) 技术人员进行技术鉴定或者技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位，等待技术人员处理完毕后，由技术人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

4. 技术争议处理

(1) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，现场裁判员应该向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应该优先保证比赛的顺利进行，待选手当日比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，形成处理方案并打印，由所有裁判员签名归档。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议、裁判长提议、讨论投票等形式。

(2) 对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

(3) 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

5. 项目特殊规定

(1) 在竞赛过程中，选手不得再将其他工具、材料、设备和资料携带入竞赛区域，也不得接受未经裁判长许可的任何人从场外传递的任何物品，违反者将被取消当天评分子项的评分。

(2) 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

(3) 在竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理等）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

(4) 在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备由于选手个人原因造成损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换；如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

(5) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要向现场裁判提出申请，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

(6) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，若是选手自身原因产生的，不予补时；非选手自身原因可对选手进行补时。但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

6. 开放赛场要求

(1) 竞赛场地对参观者开放，参观者需要在竞赛区域外进行参观，不得影响选手比赛和裁判员工作。

(2) 参观者和媒体允许使用摄影和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像和现场直播，但不得使用聚光灯和闪光灯，并且不得大声喧哗，干扰赛场秩序。

(3) 除裁判长授权外，严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。

(4) 竞赛期间，禁止赛场外人员与选手进行沟通和交流。

(5) 竞赛结束并且测评完全结束后，观众、参赛代表队相关人员可以和选手进入本人竞赛工位拍照与录像。选手有义务向其他人员介绍本项目的竞赛内容和竞赛形式等相关信息，对本项目进行推广。

7. 绿色环保要求

(1) 竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

(2) 选手需要注意节约竞赛现场的材料，不得浪费材料。物品掉落需要及时捡起收集，不得当垃圾清理。不收集掉落材料和物品，从而造成竞赛材料缺乏者，赛场将不再为该选手增补同型号材料。

(3) 提倡绿色制造的理念。可循环利用的材料分类处理和收集，以便于循环利用。

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）竞赛场地配置

1. 竞赛工位：每个工位占地能满足参赛选手进行比赛，标明工位号，布置防静电装调台1张、椅子1把。

2. 赛场提供220V单相交流电源。供电系统有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

3. 竞赛场地保证良好的采光、照明和通风，提供稳定的电源和应急供电设备。

4. 竞赛场地有供裁判（仲裁）工作的区域并有明显标识；有应急药箱；有合格的消防设施设备。



装调赛场设置在实训楼S6111实训室，场地内分有12个参赛工位（其中2个备用），配备2名裁判（另安排2名志愿者）进行计时和帮助，裁判区外是选手入场区，比赛选手由抽签决定比赛顺序，场地外设置预参赛人员等候区（实训楼S6110实训室），每次预叫号选手10人，其余未进入赛区场地的选手须在场外等待区等候叫号比赛。进入比赛等待区的选手不能离开等待区域直至被叫号开始比赛（在等待区的选手必须保持肃静，不许大声喧哗，有违例者裁判有权扣除选手或团队形象分，情节严重者直接取消比赛资格）若有特殊情况需要离开的需要示意裁判。

比赛完成的选手在与裁判员确认成绩签字后，必须走选手通道离开场地，全程不允许大声喧哗，与其他选手沟通。

(二) 竞赛设备

本赛项竞赛设备由装调实训无人机、无人机投放器、无人机装调检修工具等组成，竞赛设备清单。

无人机装调检修赛项技术平台主要配置清单

序号	设备配置	单位	数量/工位
1	装调实训无人机FY-450	套	1
2	无人机投放器	套	1
3	无人机装调检修工具	套	1

(三) 基础设施清单

根据无人机装调检修工赛项物品清单及竞赛题目要求，无人机装调检修工项目赛场提供设施设备清单表如下：

设备和物品验收：裁判组在赛前确认设备和物品是否符合要求；确认设备和物品数量是否正确；确认比赛设备和物品的功能和性能是否可以满足比赛的需要；以及是否可以及时更换不符合要求的材料；应急预案准备（含备用设备、突发事件应急预案等）。

选手无自备的设备要求，决赛场地禁止使用自带的设备和材料。

1. 比赛工位所需耗材清单

序号	名称	需求规格描述	应用区域	备注
1	热缩管	Φ4mm，长 50mm	装调检修区	
2	螺丝	若干	装调检修区	
3	塑料轧带	若干	装调检修区	
4	3M 胶	1 卷	装调检修区	
5	焊锡丝	1 卷	装调检修区	
6	松香	1 盒	装调检修区	
7	魔术扎带	勾面、毛面，各 20cm	装调检修区	

2. 比赛所需其他设施

序号	物料	数量	单位	使用场景	规格
1	实训桌	1	个/工位	装调检修区	双人桌
2	凳子	1	个/工位	装调检修区	
3	220V交流电源	2	个/工位	装调检修区	
4	充电器	1	个/工位	装调检修区	
5	垃圾桶	1	个/工位	装调检修区	
6	起降垫	1	个/场地	飞行测试场地	圆形，直径120cm
7	飞行场地安全防护网	1	个/场地	飞行测试场地	800cm×600cm×400cm
8	安全标识	若干	个	飞行测试场地	
9	灭火器	若干	个	装调检修区飞行测试场地	

3. 赛场禁止携带物品清单

序号	设备和材料名称
1	U盘及其他数据储存传输物品
2	通讯设备
3	照相和录像设备
4	书籍和参考资料
5	笔记簿、草稿纸
6	易燃易爆物品
7	有毒危险品
8	非赛场提供的材料、零件、图纸

五、安全健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。
2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。
3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。
4. 参赛选手操作时，要严格按照个人防护要求佩戴劳动防护用品。
5. 参赛选手严禁在赛场区域内吸烟和私自动用明火，严禁携带易燃易爆物品。
6. 参赛选手违反遵守竞赛规则和安全规定时，裁判组将报请裁判长视情况决定是否取消参赛资格。如违反相关操作规程造成设备、人员伤害等安全事故时，由个人承担赔偿责任。
7. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

（二）场地设备安全要求

1. 设施设备安全操作要求

- （1）禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。
- （2）承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

（3）赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安全要求

- （1）消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。
- （2）消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

- (1) 禁止带电进行线路拆改工作。
- (2) 所有修改必须在停机状态下进行。
- (3) 在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止。