

青岛市职业技能竞赛无人机测绘赛项

技术工作文件

青岛工程职业学院
2025年6月

目录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、竞赛内容及评判	3
(一) 竞赛命题	3
(二) 竞赛形式及内容	3
(三) 评判标准	5
三、竞赛细则	7
(一) 赛前准备规则	7
1. 选手工作规则	7
2. 裁判员工作规则	7
(二) 正式比赛规则	8
1. 选手工作规则	8
2. 裁判工作规则	10
(三) 项目特别规定	11
四、竞赛场地安排	11
五、安全、健康要求	11
(一) 选手安全防护措施要求	11
(二) 有毒有害物品的管理和限制	12
(三) 赛场通道	12
(四) 医疗设备和措施	12
(五) 健康安全	12
(六) 绿色环保	13

一、技术描述

（一）项目概要

无人机赛项主要考察参赛选手在无人机测绘相关领域的职业技能能力，包括无人机测绘任务规划能力、无人机航摄与数据采集能力、测绘数据处理与分析能力、无人机设备维护与调试能力以及测绘成果应用能力。本项目要求选手进行测绘设备选型、无人机航测作业、数据处理与质量评估，通过真实的工作任务实施考察选手的综合职业能力。

（二）基本知识与能力要求

参考国家职业技能标准(2021版)中《无人机测绘操控员》职业（编码：4-08-03-07）的知识和技能要求为基础，并结合世界技能大赛未来技能无人机项目文件内容，参赛选手应当具备以下知识点和技能点：

相关要求			权重比例
一、工作组织和管理	基本知识	• 安全生产操作相关的技术规范要求和相关术语，以及针对特定岗位的特别要求 • 精益生产的基础知识诚实与正直 • 自我激励、团队合作问题解决、自我防护压力下有效的工作 • 健康与安全法规、义务和文件与技能相关的最佳实践 • 安全用电工作的原则	5%

	工作能力	• 在相关环境和其他因素中专业的工作 • 像团队和客户提出想法。响应客户需求 • 在工作场所照顾自己和他人的安全 • 采取适当的预防措施。尽量减少事故及影响 • 采用符合国际标准的过程记录，为开发和修正提供可追溯的保障 • 解释和认识国际符号图标和其他标准机构运用的国际语言 • 协助工程师编写关于测试技术、实验室设备和规程的报告记录 • 与客户有效的沟通 • 在工作场所的专业表现	
二、无人机零部件配置选型与加工	基本知识	• 用户需求的沟通与设计 • 无人机平台构型及材料选项知识 • 常用电气设备符号识别 • 用电安全性知识绘图工具使用知识	15%
	工作能力	• 具备沟通需求，合作交流能力 • 能够阅读系统需求文档 • 具备识读电气原理图能力 • 能够熟练使用绘图设计软件 • 采用符合国际标准和国家标准规范性文件能力能够编写方案设计文档和报告	
三、无人机系统装调	基本知识	• 无人机整机装配流程与方法 • 人物传感器装配流程与方法 • 装配走线标准规范性知识 • 无人机的基础概念、结构及功能，无人机零件标识信息的读写 • 常用专业工具使用方法和技巧常用检测仪器操作及测量方法 • 电工及调试的应用 • 电气元件安装知识 • 遥控器S-BUS通信协议的对频方法	30%
	工作能力	• 选择零件并利用工具装配无人机组件 • 正确选用地面站软件并能与无人机飞控连接 • 正确调试无人机设备并进行参数设定 • 能够正确配置、使用飞控调试工具软件 • 能够实现实时展示飞行数据和飞行状态联动 • 具备使用软件及识读软件提示说明的能力	
四、无人机测控平台应用	基本知识	• 无人机对应用场景的预防性判定和维修电气设备的知识 • 无人机平台操控及任务载荷传感器应用知识 • 无人机飞行线路设计知识 • 传感器基本操作方法 • 数据测量知识 • 无人机测试报告设计的基本原则和方法	30%

	工作能力	• 能根据飞行任务的场地调校无人机 • 能够阅读技术文件、设计飞行测控流程 • 能够使用无线控制及通讯技术 • 熟悉无人机载荷设备联动规则 • 能使用无线通讯技术对传感器进行数据查询 • 针对用户需求设计实施方案	
五、无人机检修与优化	基本知识	• 无人机设备电路工作原理故障排查、测试及维修环境条件 • 检测设备及工具的限制与使用 • 无人机整机故障检测方法 • 整机故障分析与诊断方法 • 无人机机布局结构的调整方法	20%
	工作能力	• 利用专业工具和检测仪器，检测、调试与更换有缺陷、正常的零部件 • 能够利用检测仪器测试无人机电气线路 • 具备排除软件系统出现的故障和问题能力 • 能判定运行错误的原因及需要采取的措施	

二、竞赛内容及评判

（一）竞赛命题

本项目竞赛命题内容参考人力资源和社会保障部布的《无人机测绘操控员》以及在无人机领域相关实际情况进行设计。

（二）竞赛形式及内容

1. 本次竞赛采用技能操作考核方式，共分三个模块，考核时间安排如下表所示。

模块	模块名称	比赛时间/分钟
一	航线规划	30
二	外业采集	30
三	业内成图	60
总计		120

非考核时间不允许操作设备。比赛详细日程根据选手人数、场次安排等因素调整。

2. 技能考核主要内容

模块一：航线规划

选手根据任务书给定的范围，在软件中设置相应的航线，按照要求设置航点、航线，根据航线的飞行情况设置飞行高度、拍照方式等参数，设置完成后由裁判进行打分，模块一结束后，室外采集阶段不允许在修改参数。

模块二：外业采集

任务1：无人机操控获取外业数据，参赛选手在指定起飞区域等待飞行指令，裁判下达飞行指令，参赛开始航线规划，无人机操作和数据采集，无人机采集过程中，参赛选手应保持竞赛姿态，时刻处理无人机在采集过程中出现的各种情况，飞行任务结束后，参赛选手将无人机安全降落在指定区域，取出数据存储卡上交裁判。

外业采集计时从无人机开机开始至无人机降落至指定区域结束，外业30分钟以内完成，到达竞赛规定时间后，未完成数据采集立刻停止飞行，使无人机安全降落至指定区域。裁判打分时间计入总时间，20分钟内完成不扣分，每超过一分钟扣两分（不足一分钟按一分钟计），30分钟截至后停止打分。

模块B：内业成图

制作实景三维模型，利用采集的外业数据，制作实景三维模型。内业成图计时从参赛选手举手示意可进行内业处理开始计时，至举手示意结束完成为止。内业60分钟以内完成，到达竞赛规定时间后，未完成内业，立刻停止，提交数据。裁判打分时间计入总时间，55分钟以内完成不扣分，每超过2分钟扣1分（不足2分钟按2分钟计），60分钟截至后停止打分。

3. 成果整理及提交要求

参赛选手在技能操作结束时，按以下要求整理并提交成果
参赛选手以本人“参赛证号”建立根文件夹(一级目录),按照任务书要求建立二级目录，分别存放各项数据成果。提交成果需向裁判确认无误后，方可离开。

(三) 评判标准

(1) 评分细则

竞赛项目为技能操作，总成绩满分为 100分，成绩保留至小数点后三位。竞赛名次按照个人综合成绩排定。参赛选手综合成绩构成为“航线规划”+“外业采集成绩”+“内业成图成绩”。分值成绩相同时，技能操作时间分数居前者，名次在前。

无人机测绘赛项评分细则						
项目	任务	项目与 分值	测评内容与分值	评分标准	扣分	用时
航线 规划 (15 分)	1	航线设置 (5分)	按照要求设置相关航线，设置起飞点和降落点	航线能过够		
	2	航线合理性(5分)	优化飞行时间与路径长度	使用最短有效路径		
	3	避障规划(5分)	考虑障碍物与禁飞区	高度高于障碍物并避让禁飞区		
外业 采集 (25 分)	1	外业数据采集 (20分)	安全操作(5分)	轻微操作安全隐患1次扣2分，扣完5分为止；较大危险操作、无人机在降落区域倾倒、遥控器摔落、无人机大机动飞行此项不得分。		
			定点降落(15分)	无人机(中心)降落位置到指定降落点的距离 $d \leq 0.5m$ 不扣分； $0.5m < d \leq 1m$ 扣5分； $d > 1m$ 不得分。		
	飞行时间(5分)			飞行30分钟内完成满分，每超2分钟(不足2分钟按2分钟计)扣1分，扣完为止。		

内业成图 (60分)	1	实景三维模型制作 (40分)	精度评定 (20分)	未按规程要求的数学基础制作实景三维模型扣完10分。实景三维模型分辨率超过规定限差，扣5分。空中三角测量精度超过规定限差，扣5分。	
			三维模型成果有效区域及完整性 (20分)	区域设置不正确扣15分；模型拉花严重，每处扣3分；扣完15分为止。	
	成果提交 (10分)		未按要求提交成果每项扣5分。		
	内业成图时间 (10分)		内业180分钟以内完成满分，每超2分钟(不足2分钟按2分钟计)扣1分，扣完为止。		

(2) 评判流程

a. 过程评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由选手、裁判员签字确认。

b. 结果评分

对选手提交的比赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

c. 违规扣分

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

-在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分10~15%，情况严重者取消比赛资格。

-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，视情节扣总分5~10%，情况严重者取消比赛资格。

-扰乱赛场秩序，干扰裁判工作，视情节扣总分5~10%，情况严重者取消比赛资格。

-没有按照比赛规程和任务书要求，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，视情节扣总分5~10%。

d. 抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督组对成绩进行复核；抽检覆盖率不得低于30%。监督组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

三、竞赛细则

（一）赛前准备规则

1. 选手工作规则

（1）选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，允许试运行设备，使用电脑软件，不允许拆装设备，不允许修改软件、设备参数等。

（2）熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

（3）试运行过程由选手独立完成，场内裁判与场外人员均不得提供任何指导。

（4）熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

（5）熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

2. 裁判员工作规则

（1）裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的尺度要求和竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

（2）裁判员分工

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

裁判长根据比赛需要将裁判员分为检录裁判、加密裁判、现场裁判、评分裁判和统分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、赛场场次及赛位抽签、选手身份核对等工作。

加密裁判：负责组织对参赛队信息、抽签代码等进行加密；每场赛事结束后及时对选手管理平台上提交的资料进行加密，送交评分组；评分结束后，成绩公布前对以上加密的内容进行解密。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分。

评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的比赛作品、技能展示按赛项评分标准进行成绩评定。

统分裁判：负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由统分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。

（二）正式比赛规则

1. 选手工作规则

（1）选手比赛当日违规携带物品进入赛场，一经发现，将取消选手参赛资格。

（2）选手在赛前60分钟（以竞赛日程为准），凭参赛证和身份证进入赛场检录进行工位抽签。

（3）竞赛开始前15分钟，还未到达赛场的选手自动取消其参赛资格，理论竞赛开始后30分钟内禁止交卷。

（4）选手在竞赛过程中，必须戴安全罩（安全帽），穿工作服、佩戴护目镜。

（5）竞赛过程中如遇设备异常，选手可向裁判提出，由现场裁判将实际情况向裁判长汇报，由裁判长进行裁定。

（6）选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判同意后作特殊处理，但因此引起的休息、饮水或去洗手间等所消耗的时间计算在操作时间内。

（7）竞赛过程中，选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素安全保护不到位，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。若造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止竞赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

（8）如果选手提前结束竞赛，应报现场裁判员批准，竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束竞赛后不得再进行任何竞赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场竞赛结束。

（9）竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容（U盘和作品等），现场裁判员当选手面封装上交赛件作品，选手在收件表确认，现场裁判员签字确认。

（10）竞赛结束，选手应立即清理现场，包括设备及周边卫生并恢复设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。清理现场工作是对选手职业素养评判的内容之一。

（11）选手离开竞赛场地时，不得将与竞赛相关的物品带离竞赛现场，同时也不得将赛场提供的其他物品带离赛场。

2. 裁判工作规则

（1）裁判在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备。在竞赛、评分过程中，不得拍照赛题、图纸、竞赛作品。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

（2）监督仲裁人员不得干扰裁判工作，对于执裁评分的质疑应向裁判长提出。

（3）过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

（4）现场裁判应及时响应选手提出的问题和合理要求。

（5）现场裁判发现选手不当操作可能产生安全问题，应及时提醒，并做好记录。

（6）现场裁判不得在竞赛选手附近评论或讨论任何问题。

（7）职业素养评判时不得相互讨论，不得引导他人判断，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

（8）裁判长有权对评判不当造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

（9）裁判员有纠正选手违规行为的义务和权利。对拒不服从的选手可暂停其比赛直至改正为止。

（三）项目特别规定

1. 工具箱检查规定：每位选手携带工具箱检查之后和比赛期间，所有工具、设备、纸张、零部件、手册、图纸或数字存储设备都不得带出或带入比赛场地。

2. 关于赛场内拍照规定：在比赛进行过程中，在赛场内任何裁判未经裁判长允许不能对选手的工作内容进行拍照；如果发现场外有观众长时间对某位选手进行拍照或摄像，裁判要对其进行劝阻和制止，如对方不听劝阻请报告场地经理或裁判长。

3. 裁判回避原则：比赛过程中裁判不能和自己所带的选手有任何交流，如有选手举手示意提问，选手本单位的裁判不能前去解答问题，仅能由其他裁判解答或处理；在所有判断分评判环节，每名裁判要回避自己选手的评判。

4. 关于评分争议：评分过程中遇到争议，可以由裁判长负责调解，如调解无效，采取全部裁判投票表决方式仲裁，超过半数同意即为通过。如仍无法解决，则可向组委会申诉。

四、竞赛场地安排

本竞赛项目场地由大赛执委会统一安排。整个赛场根据竞赛需要分区，有裁判长室、评分室、选手休息室、储物室等。

赛场实施垃圾分类环保措施，赛场配备相应的分类垃圾桶，选手及现场所有人员需按照环保要求进行垃圾分类。

五、安全、健康要求

（一）选手安全防护措施要求

1. 参赛选手需自行购买符合技能竞赛条件的意外伤害险，赛前查验，未购买者不得参赛。选手需按规定穿戴防护装备，操作无人机时严格遵守安全规范。

2. 参赛无人机需符合国家民用航空局相关规定，禁止使用改装或非标设备。赛前统一进行设备检测，确保电池、螺旋桨、通信模块等符合安全标准。

注：比赛过程中对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入比赛现场，比赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将阻止其比赛，但对违反者不扣分。

(二)有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带有毒有害及易燃易爆物品。

(三)赛场通道

赛场须确保足够的场地和空间放置设备、计算机和相关工位，并有符合工业标准要求自然或人工光线照明，场地需配置消防设施，标识出安全通道。

经比赛领导小组允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按比赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手比赛，不得有任何影响比赛公平、公正的行为。

(四)医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

(五)健康安全

1. 大赛的安全目标一事故为零。

2. 在赛项承办单位内提供工作人员咨询服务、赛场布局图、消防设施分布情况等，张贴安全提示和赛场标识、线路标识，确定设置安保人员地点和当日所需的安保服务人员数量。

3. 赛项执委会需在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训，并在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故，建立完善的安全事故防范制度。

4. 参赛专家、裁判、工作人员及指导教练、选手入住承办单位统一安排的宾馆、注意饮食卫生。

5. 参赛选手公平竞赛，杜绝舞弊，遵守赛场纪律；遵守设备操作规程，安全文明、参赛；着装规范整洁，爱护设备，保持竞赛环境清洁有序。

6. 承办单位配备有医疗服务、餐饮等后勤保障服务。

7. 所有人员应服从组委会管理及工作人员的指挥、调动，按照比赛秩序表提供的安排准时入场，准时参赛、准时离场。

8. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地。不允许随便携带书包进入赛场。

(六) 绿色环保

比赛在不影响比赛日程安排的前提下，采取合理安排比赛场次、将选手分组交替使用比赛设备等措施，减少比赛设备的使用，降低能耗。