

附件 3:

无人机航测虚拟仿真比赛规程

一、比赛计算机及软件要求

1. 比赛计算机硬件配置要求

配置要求	
系统支持	Windows10 (64)
CPU	Intel Core i5 十代处理器、AMD 锐龙 5 3600 及以上
内存	32GB
显卡	NVIDIA 显卡、显存 8GB 及以上，且型号不低于 GTX 1070
磁盘空间	固态硬盘，可用空间 300GB 以上
摄像头	1080P 摄像头，要求可清晰分辨人脸五官

2. 比赛计算机软件配置要求

- ① 确定比赛用机已经提前安装 2022 年无人机航测虚拟仿真软件竞赛版、航测一体化数据处理软件竞赛版。
- ② 确认所使用软件版本为最新版本，版本以赛前组委会公布的为准。
- ③ 所有软件在运行时，需要按右键“以管理员身份运行”使用比赛所需软件。所有比赛软件在安装时，必须关闭杀毒软件之后再行安装。
- ④ 同组学生必须准备备用电脑，同时确认备用电脑已安装组委会公布的比赛软件，保障出现突发状况时可以快速替换。

二、比赛环境相关要求

1. 比赛环境：南方测绘线上比赛系统、钉钉平台（联络、备用）。
2. 为了更贴近生产实际，要求采用一次性外业数据采集后再进行内业成图的比赛模式。不按此要求进行的，视为违规，取消比赛成绩。
3. 根据比赛形式设立线上比赛巡视/视频裁判，线上比赛全程录屏录像，监督比赛过程，保证比赛的公平公正。全程录屏录像，对参赛选手采用人脸识别技术，禁止人员更换串题，出现作弊现象，远程监考人员有权处罚扣分，甚至取消比赛。

4. 摄像要求：采用电脑外接或手提电脑内置摄像设备，请参赛选手提前调整好摄像角度，远程监考裁判确认后，比赛结束前不允许再触碰摄像监控设备。

5. 为了便于比赛过程中裁判能第一时间联系到参赛选手解决突发问题，参赛选手报名登记的手机号码需随时保持畅通。

6. 比赛期间为防止意外情况发生，如断电、断网等，赛前笔记本电脑充满电，手机热点提前打开，监控视频中断3次以上（包括3次）或单次中断时长超过5分钟以上取消比赛资格。

7. 需要提交的数据（外业汇总文件、内业操作汇总文件）由考试系统自动提交至评分后台，如遇到数据无法提交的突发状况，可将文件导出并发送至指定邮箱，发送时间将会认定为完赛时间。如提交数据不合格，将要重新提交。最终的完赛时间按照最后提交的时间为准。

8. 外业汇总文件、内业操作汇总文件均反馈提交成功后方可退出软件离开赛场，如遇到网络拥堵导致有任意一项未提示成功提交，则需进行重复提交操作直至成功。

9. 为了保障选手个人都能有成绩，禁止在最后卡点提交数据，一定要提前提交成果文件，卡点提交数据造成的提交失败，由选手自行承担 responsibility。

10. 必须仔细阅读此注意事项说明，如没有按照说明指南进行操作，造成的所有问题由选手自行承担。

三、比赛流程

1. 竞赛说明会

竞赛说明会采用钉钉线上多群联播形式，要求所有参赛者、指导教师、裁判及工作人员参加，具体线上会议ID赛前发布。

(1) 发布电子版测区范围示意图等作业资料。

(2) 赛前补充说明。

2. 赛前准备

(1) 组委会根据报名情况对各参赛者进行比赛分组并发布分组名单。参赛选手需按分组名单提前加入钉钉群。

(2) 参赛选手按比赛环境要求登录南方测绘线上比赛系统，各组裁判检查参赛选手是否符合参赛要求，不符合要求者裁判有权取消其比赛资格。

3. 正式比赛过程

(1) 比赛时间判定

① 比赛开始时间由仿真软件系统授权自动设置，统一从比赛公布的比赛时间开始，比赛中途由于软件技术问题导致比赛中断，裁判会相应给予延长，软件后台调取中断时间，并进行相应修正。

② 比赛结束，成果文件在南方测绘线上比赛系统上传，比赛结束时间以收到成果文件时时间为准，超时系统关闭将无法发送成果。

③ 比赛硬件设备出现故障，责任由参赛者自负，时间不做延长。

(2) 比赛内容

本次比赛以虚实结合的方式进行无人机航测内外业一体化处理，考核参赛选手项目理解、安全意识、操作规范等相关能力素质。具体比赛内容如下：

① 利用无人机航测虚拟仿真软件比赛版进行虚拟场景下的**无人机外业倾斜航测数据采集**作业，在规定时间内对给定待测区进行踏勘模拟、航拍、像控布设等作业并完成考核。

② 使用航测一体化数据处理软件比赛版对虚拟场景中采集到的航测数据进行**内业数据整理**、空三计算、控制网平差、成果生产等操作并完成考核。

本赛项两人一组，赛时 180 分钟。

(3) 比赛技术规范

- ① GB/T 27920.1 – 2011 数字航空摄影规范第 1 部分：框幅式数字航空摄影
- ② GB/T 18316 – 2008 数字测绘成果质量检查与验收
- ③ GB/T 17941 – 2008 数字测绘成果质量要求
- ④ CH/Z 3001 – 2010 无人机航摄安全作业基本要求
- ⑤ CH/Z 3002 – 2010 无人机航摄系统技术要求
- ⑥ CH/Z 3004 – 2010 低空数字航空摄影测量外业规范
- ⑦ CH/Z 3005 – 2010 低空数字航空摄影规范

- ⑧ CH/T 3006 – 2011 数字航空摄影测量控制测量规范
- ⑨ CH/T 3007.1 – 2011 数字航空摄影测量测图规范第一部分：
1:500 1:1000 1:2000 数字高程模型
数字正射影像图 数字线划图

(4) 比赛作业资料

在比赛作业前提供的无人机航测作业资料包括：测区情况、测区范围、起飞场地、地面分辨率、重叠率、像控布设要求、数据整理标准、像控刺点要求、成果类型、成果坐标系、成果精度等要求。作业资料在赛前的竞赛说明会上公布。

(5) 比赛作业流程及说明

外业流程包括：现场踏勘、像控布设、设备组装、航线规划飞行。

内业流程包括：数据整理、空三运算、成果生产。

比赛流程	流程说明	考核内容
现场踏勘	理解外业完全作业要求，对虚拟测区内高层建筑、起飞场地等进行踏勘。	安全作业、像控布设合理性、精度控制及检查点、坐标系、航飞操作规范、数据整理及处理规范、精度评估等
像控布设	根据精度要求及现场情况设计像控布设方案，并在虚拟场景中实施。本次比赛采用特征点像控布设方案。	
设备组装	检查虚拟无人机设备并按规范组装。	
航线规划飞行	根据给定的测区范围、分辨率等要求在虚拟地面站中进行航线规划，并对虚拟测区进行航飞数据采集。航飞完成后导出外业航测数据至本地计算机。	
数据整理	对虚拟场景中采集的航测外业数据在真实生产软件环境中进行整理并创建内业工程。	
空三运算	在真实生产软件环境中进行自由网空三、像控刺点、控制网平差并生成精度评估报告。	
成果生产	在真实生产软件中进行实景三维模型生产（因比赛时间及单机生产实景三维模型时间过长等限制，本项仅在生产软件中考核模型生产流程及设置）。	

(6) 比赛成绩评定

成绩评定由软件自动评分及专家人工评分组成，专家评分部分占比

不超过总分 20%。

赛项	评分内容	分值	评分说明
无人机航测虚拟仿真比赛	时间分	20	各队的作业速度得分 S_i 计算公式为： $s_i = \left(1 - \frac{T_i - T_1}{T_n - T_1}\right) \times 20$ 式中： T_i 为当前队伍比赛时间， T_1 为所有参赛队中全部完成虚拟仿真操作且用时最少的比赛时间。 T_n 所有参赛队中不超过规定最大时长的队伍中用时最多的比赛时间。相对速度得分 S_i 。规定时间未完成比赛该项分值为 0。
	外业作业规范	40	对外业中的：踏勘 10 分、像控点布设测量 10 分、无人机组装 10 分、航行规划合理性 10 分。 对外业流程进行针对性人工或自动评分。
	内业作业规范及质量	30	对内业中的：数据整理 10 分、空三计算 10 分、成果生产 10 分。 对外业流程进行针对性人工或自动评分。 其中，空三计算精度评估报告中必须包含检查点。
	理论考核	10	对内外业操作理论知识进行针对性考核，共 10 道题。

(7) 内外业评分点

考核流程	评分内容	分值	评分说明
现场踏勘	安全飞行-天气环境	5	根据天气环境选择评定。
	安全飞行-风速	5	根据抗风参数指标选择评定。
像控点布设	像控点布设位置	3	像控点、检查点布设位置必须在指定测区范围内，根据布设合理性评定。
	像控点布设数量	3	根据像控布设数量区间要求评定。
	像控点测量	4	根据像控点坐标数据精度评定。
无人机组装/检查	无人机组装步骤	2	按照标准安装步骤评定。
	SD 卡检查	3	根据检查结果评定。
	相机拍照检查	2	
	无人机飞行检查	3	根据飞行检查操作结果评定。
航线规划	测区范围	2	根据设置结果评定。
	分辨率、重叠率设	4	

	置		
	相机挂载设置	4	
意外情况	炸机、禁飞区		出现撞击炸毁、闯入禁飞区等情况，直接判为考试不及格。
数据整理	照片处理	2	根据设置结果评定。
	数据对齐	2	
	坐标系设置	2	
	相机参数设置	2	
	创建工程	2	
空三运算	自由网空三	1	根据操作、精度结果评定。
	像控刺点	3	
	坐标系设置	2	
	控制网平差	1	
	精度报告	3	
成果生产	数据分块	3	根据操作结果评定。
	建模范围约束	2	
	数据格式	2	
	坐标系设置	3	