

附件 1:

全国大学生测绘学科创新创业智能大赛——测绘技能竞赛

数字测图仿真比赛规程

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 十代处理器及以上
内存	16G 及以上
显卡	NVIDIA 显卡、独立显存 4G 及以上
磁盘空间	固态硬盘，可用空间 50G 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）“2025 数字测图仿真竞赛平台”国赛版及相关软件由南方测绘提供，软件安装下载和培训服务由南方测绘各地分公司负责，如有特殊疑问请与南方测绘各地分公司联系。

（2）需要确认所使用的软件版本是否是最新版本，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进行安装。

（4）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. 上交的绘图成果上不得包含参赛队及观测者、绘图者姓名等信息。

8. 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，由选手自行承担责任。

9. 必须仔细阅读此比赛规程，如没有按照比赛规程进行操作，造成的所有问题由选手自行承担。

三、比赛流程及技术要求

1. 竞赛说明会

竞赛说明会采用B站直播形式进行，要求所有参赛者、指导教师、裁判及工作人员参加，具体线上链接于赛前发布。

(1) 发布电子版测区范围示意图。

(2) 发布电子版绘图要求。

(3) 裁判长说明测区范围、符号使用和图框等比赛基本要求。

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) 参赛选手需要在“2025 数字测图仿真竞赛平台”国赛版报名端规定时间自行进行报名。

(3) 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 比赛开始时间由南方测绘线上比赛系统授权自动设置，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，经裁判长确认后相应给予延长。

② 比赛结束，成果文件在南方测绘线上比赛系统上传，比赛结束时间以服务器后台收到成果文件的时间为准，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) 比赛内容及成果提交要求详见下表

① 控制点成果命名规则：按 K1、K2、.....、Kn 进行命名，序号不能重复。不符合命名规则的取消比赛资格。

② 碎部点成果命名规则：采用 GNSS RTK 测量的碎部点，点名为 G+数字序号形式，如 G1、G2、G3、.....、Gn，序号不能重复；全站仪测量的碎部点点名则为 Q+数字序号，如 Q1、Q2、Q3、.....、Qn，序号不能重复。不符合命名规则的取消比赛资格。

③ 须采用 GNSS 接收机配合全站仪的测图模式，对于不能使用 GNSS 接收机准确测定地物点平面位置的地物应采用全站仪施测（全站仪测点不得少于 10 个），否则视为漏测。

④ 为了更好的适应南方测绘竞赛计算机自动评分系统，参赛选手内业成图需严格按照数字化成图软件成图规则，具体使用方法请关注南方测绘技术培训指导。

比赛内容	内容说明	上交成果
控制点布设	在测区进行图根点布设	
控制测量	RTK 控制测量及成果导出	
碎部测量	全站仪测量、RTK 测量	
地物绘制	按 1:500 测图规范要求绘制	比赛结果文件 (.dwg)
地貌绘制		比赛结果文件 (.pdf)
图廓生成		计算机自动评分系统辅助评判文件 (.mks)

(3) 最终成果提交

比赛成果文件包括线划图文件 (.dwg)、线划图文件 (.pdf)、计算机自动评分系统辅助评判文件 (.mks)，所有的成果文件在南方测绘线上比赛系统分类上传成功，比赛结束时间以服务器后台收到成果文件时间为准。

参赛选手必须自行确认提交成果文件成功无误后方可离开考场，否则后果自负。

附件 2:

全国大学生测绘学科创新创业智能大赛——测绘技能竞赛 测绘程序设计比赛选题及说明

一、比赛选题

1. 随机抽样一致性算法：在一组含有粗差的数据中，循环进行随机抽样和一致性评估，实现参数的稳健估计。
2. GNSS 多星多频数据预处理与质量检测：单/双/三频相位周跳探测、伪距多路径误差估算、相位平滑伪距。
3. 地形图图幅编号计算：根据我国地形图编号规则，计算指定经纬度在多种比例尺地形图中所处图幅的编号及相关信息。
4. 基于统计滤波的点云去噪：将点云空间划分为规则格网，根据 k 个邻近点的统计特性识别并移除噪声点。
5. 泰森多边形生成算法：基于离散点划分平面，使区域内任意点距对应生成点最近，由相邻点连线的垂直平分线构成区域间边界。
6. 单像空间后方交会：基于单张影像中若干个控制点的物方已知坐标及其对应像点坐标，利用共线方程解算影像外方位元素。

二、比赛说明

1. 比赛形式：选手单人参赛，比赛时间 4 小时。比赛现场从 6 个选题中随机抽取 1 个作为正式比赛题目。
2. 开发环境与编程语言：编程环境为 Visual Studio2017；编程语言限制为 Basic、C/C++、C#、Python，不允许使用二次开发平台（如 Matlab 等）。
3. 输入数据说明：数据文件为文本文件(.txt)。
4. 计算成果要求：计算成果包括中间过程数据和成果数据等内容，根据要求进行输出，并根据试题册说明，将计算成果录入考试系统。
5. 用户界面要求：界面风格采用标准 Window 应用程序，包括菜单、工具条、主窗体、状态栏等要素构成。其中菜单包含文件、算法、显示等内容。

附件 3:

全国大学生测绘学科创新创业智能大赛——测绘技能竞赛 无人机航测仿真比赛规程

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 i7 十代处理器以上，内核数不少于 8
内存	32GB
显卡	NVIDIA 显卡、显存 6GB 及以上，且型号不低于 GTX 2060 (不支持 AMD 显卡)
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“2025 无人机航测仿真竞赛平台”、航测一体化数据处理软件竞赛版、SmartGIS Survey 虚拟仿真比赛版。

(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进行安装。

(4) 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. 为了规范比赛流程，要求采用先外业影像数据采集后再进行内业模型生产，最后利用生产的模型裸眼绘图，绘图过程中可再次进入外业进行调绘，但不得补拍影像。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。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（评分文件、成果文件）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，可重新尝试提交。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、内业操作汇总文件和项目报告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，由选手自行承担责任。

10. 必须仔细阅读此比赛规程，如没有按照比赛规程进行操作，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B站直播形式进行，要求所有参赛者、指导教师、裁判及工作人员参加，具体线上链接于赛前发布。

（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

本次比赛以仿真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、单体化建模等相关能力素质。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、航线规划、航拍等作业并完成考核。

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、成果生产并成功生产出 **OSGB** 模型等操作完成考核

③ 使用 **SmartGIS Survey** 虚拟仿真软件对已生产的 **OSGB** 模型进行单体化建模，内容包括：实体采集、矢量倾斜单体构建、模型编辑、纹理映射、成果输出等操作并完成考核。

本赛项一人一组，赛时 240 分钟。

(3) 比赛技术规范

① 实景三维中国建设城市三维模型（**LOD1.3** 级）快速构建技术规范

② **CH/Z 3001 - 2010** 无人机航摄安全作业基本要求

③ **CH/Z 3002 - 2010** 无人机航摄系统技术要求

④ **CH/Z 3004 - 2010** 低空数字航空摄影测量外业规范

⑤ **CH/Z 3005 - 2010** 低空数字航空摄影规范

⑥ **GB/T 24356-2009** 《测绘成果质量检查与验收》

(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、已知点、成果要求、上交数据规则等要求。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：外业流程包括：现场踏勘、设备搭配/组装、航线规划飞行、成果导出、设备回收。

数据整理和建模流程包括：数据整理、空三运算、成果生产。

内业成图流程包括：实体采集、矢量倾斜单体构建、模型编辑、纹理贴图、成果数据输出。

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，对测区内高层建筑、起飞场地等进行踏勘。	安全作业、采集设备合理搭配、航线合理规划、模型精度控制、坐标系、模型构建质量、纹理贴图效果进行考核。
设备组装	选择合适的挂载设备以及对虚拟无人机设备进行规范组装。	
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。	
设备回收	对虚拟设备进行规范回收。	
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空三参数设置、自由网空三。	
成果生产	在真实生产软件中进行实景三维模型生产，生产出虚拟场景的 OSGB 模型，进行后续的单体化建模。	
实体采集	按建筑物轮廓线采集技术标准，采集竞赛要求的建筑物轮廓线。	
矢量倾斜单体构建	根据生产出虚拟场景的 OSGB 模型，构建白膜数据。	
模型编辑	根据 OSGB 模型实际情况，调整白膜形状，使白膜与模型贴合。	
纹理贴图	根据测区实际情况，对白膜进行纹理贴图。	
输出成果数据	按照赛前说明要求输出正确格式的成果。	
项目报告	根据赛前要求进行内容编写。	

(6) 内外业评分点

成绩评定由软件自动评分及专家人工评分组成，时间分 20 分，软件自动评分 60 分，专家评分 20 分。

赛项	评分内容	分值	评分说明
无人机航测	时间分	20	各队的作业速度得分 S_i 计算公式为：

仿真比赛			$S_i = (1 - \frac{T_i - T_1}{T_n - T_1} \times 40\%) \times S_0$ 式中：Ti 为当前队伍竞赛时间，T1 为所有参赛队中完成全部操作且用时最少的竞赛时间。Tn 所有参赛队中不超过规定最大时长的队伍中用时最多的竞赛时间。相对速度得分 Si，S0 为对应赛项竞赛用时成绩满分。 工作量：当三个软件自动评分均超过总分的 50%，则按公式计算，当不超过 50%，则 Ti 为竞赛时长（相当于只会拿到保底时间分 12 分）。
	外业作业规范	15	对外业中的：场地踏勘（6 分）、无人机组装/检查（6 分）、仪器回收（3 分），外业必要流程进行针对性自动评分。
	数据处理	20	对内业数据整理与建模中的：数据整理（7 分）、空三运算（4 分）、成果生产（9 分），进行针对性自动评分。
	单体化建模	35	对单体化建模中的：操作流程（6 分）、体块精度（18 分）、成果组织正确性（1 分），进行针对性自动评分； 对贴图纹理等无法自动评分内容进行专家人工评分（10 分）。
	项目报告	10	根据赛前说明会要求进行报告编写，总分 10 分，有专家人工评分。

附件 4:

全国大学生测绘学科创新创业智能大赛——测绘技能竞赛 机载激光雷达仿真比赛规程

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 十代处理器及以上
内存	32G 及以上
显卡	NVIDIA 显卡、独立显存 4G 及以上
磁盘空间	固态硬盘，可用空间 50G 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“2025 机载激光雷达仿真竞赛平台”、南方三维激光一体化处理软件竞赛版。

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进行安装。

④ 参赛选手必须准备备用电脑，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数据处理的比赛模式。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。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（土方计算图、断面图、项目总结报告）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. 土方计算图、断面图、项目总结报告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，由选手自行承担责任。**

10. 必须仔细阅读此比赛规程，如没有按照比赛规程进行操作，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

（1）竞赛说明会采用B站直播形式进行，要求所有参赛者、指导教师、裁判及工作人员参加，具体线上链接于赛前发布。

（2）发布电子版测区范围示意图等作业资料。

（3）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

本次比赛以仿真的方式进行机载光雷达内外业一体化处理，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 利用机载激光雷达仿真软件比赛版进行场景下的机载激光雷达外业数据采集作业，在规定时间内对给定待测区进行踏勘模拟、检查点采集、激光数据采集等操作并完成考核。

② 使用南方三维激光一体化数据处理软件比赛版对场景中采集到的航测数据进行内业数据预处理、点云分类、电力巡检、方量计算、断面提取等操作并完成考核。

本赛项一人一组，赛时 240 分钟。

(3) 比赛技术规范

- | | | |
|---|-------------------|---|
| ① | CH/T 8024-2011 | 机载激光雷达数据获取技术规范 |
| ② | CH/T 8023-2011 | 机载激光雷达数据处理技术规范 |
| ③ | JTG C10—2007 | 公路勘测规范 |
| ④ | JTG/T C10—2007 | 公路勘测细则 |
| ⑤ | DL/T 741-2010 | 架空输电线路运行规程 |
| ⑥ | GB/T 20257.1-2017 | 国家基本比例尺地图图式第 1 部分：
1:500、1:1000、1:2000 地形图图式 |
| ⑦ | CH/Z 3003-2010 | 低空数字航空摄影测量内业规范 |

(4) 比赛作业资料

在比赛作业前提供的机载激光雷达作业资料包括：测区情况、测区范围、电力巡检范围、土方计算范围、道路中线、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、空域申请、基站架设、设备组装、航线规划、数据导出、设备收纳。

内业流程包括：数据预处理、点云分类、电力巡检、方量计算、断面提取。

比赛项目	评分流程	流程说明
外业	现场踏勘	理解外业完全作业要求，对测区内风速、天气等进行判断
	空域申请	填写正确的空域申请表
	基站架设	RTK 在不同使用场景下切换静态/移动站采集模式，正确使用 RTK
	设备组装	按照无人机、激光雷达组装规范正确组装设备
	航线规划	根据给定的测区范围在地面站中进行航线规划，并对测区进行激光数据采集
	数据导出	飞行完成后导出外业采集数据至本地计算机
	设备收纳	正确进行设备收纳
内业	预处理	解算飞机轨迹数据、融合彩色点云、初步对点云数据精度进行质检
	点云分类	结合自动分类算法+手动交互分类工具对点云数据进行分类，输出 DEM
	电力巡检	检测测区中电力线、杆塔下的危险点，输出正确的危险点坐标、类别信息，整理成危险点检测报告
	方量计算	通过 DEM 数据提取高程点，根据给定范围线，正确计算测区内的方量数据
	断面提取	根据给定道路中线数据，依托点云数据自动、半自动提取特征点，生成高精度道路断面图

（6）内外业评分点

比赛项目	评分项	评分子项	评分内容说明	分值
外业	现场踏勘	天气	根据天气环境选择评定	2
		风速	根据抗风参数指标选择评定	2
	空域申请	空域申请	正确填写空域申请表	2
	基站架设	基站坐标测量	根据基站点坐标数据精度评定	2