

安徽省职业技能大赛

2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛方案

摄影测量员（学生组）

一、组织领导

为全面推进技工大省和制造强省建设，贯彻习近平总书记关于技能人才工作的重要指示，引导全省广大职工进一步提升岗位技能，激发技术人员学习技术、钻研业务的热情，推动建设知识型、技能型、创新型劳动者大军，在安徽省职业技能大赛中设置 2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛摄影测量员学生组赛项。本次大赛由省人力资源社会保障厅、省交通运输厅主办，安徽交通职业技术学院承办，安徽省测绘地理信息学会、北京达北时代科技有限公司、安徽博冠电子科技有限公司协办。

大赛组织工作机构由竞赛组委会、竞赛工作组办公室、命题组委员会、裁判委员会、仲裁委员会和赛务工作小组等组成。

（一）竞赛组委会

主 任：张国栋 孙顺利

副主任：王丰胜 李 亮 朱文胜

成 员：任家峰 凌培田 陈永奇 张津铭 杨先奇 吴 玉

梁洪波 袁大方 张恩文

工作职责：

（1）负责与大赛组委会及大赛承办方的联系与协调工作；

（2）负责本赛点竞赛项目的组织领导工作；

(3) 负责本赛点各小组的协调工作；

(4) 负责本赛点的场地准备和安保工作。

(二) 竞赛工作组办公室

主 任：梁洪波 李家林

副主任：汤峰

成 员：黄智勇 相象文 赵婧 吴秀秀

工作内容：组织协调赛场的备赛、竞赛工作，接待领导和贵宾登记。其中梁洪波负责大赛的总体组织协调，李家林负责接待嘉宾、领导；汤峰负责大赛的赛务工作协调；黄智勇负责大赛技术、场地、设备协调；相象文负责大赛的接待工作协调；赵婧负责大赛现场组织协调；吴秀秀负责大赛新闻发布、参赛报名与新闻报道。

具体工作内容如下：

(1) 负责与各参赛单位沟通协调以及本赛点竞赛的组织工作；

(2) 负责大赛的工作例会、专题会议等会议安排，整理会议纪要，对会议议定的事项进行催办、落实和信息反馈；

(3) 负责大赛选手的资格审查工作；

(4) 负责大赛工作人员、监考人员的选拔工作；

(5) 负责组织制定大赛规则及相关技术文件，负责印制有关文件；

(6) 抽签办法、裁判员守则、参赛选手守则、大赛实施细则等；

(7) 负责大赛各阶段的比赛抽签及比赛的组织工作；

(8) 负责安排大赛场地安排工作；

(9) 负责成绩统计汇总工作，并及时报送。

(三) 专家委员会

1. 命题组

组 长：由竞赛组委会待定

成 员：由竞赛组委会待定

工作职责：

(1) 负责根据国家及地方职业标准组织竞赛试题，确定竞赛评判标准；

(2) 负责编写竞赛技术文件（竞赛规则、裁判员职责、参赛须知、竞赛守则、理论、技能竞赛须知等。

2. 大赛技术组

组 长：韩宇星

组 员：赵番红等

(四) 裁判委员会

裁判长：待定

裁判员：待定

工作职责：

(1) 负责对比赛过程中各环节的记录；

(2) 负责赛场纪律维护；

(3) 负责根据评分细则对各参赛队进行评定、统计、汇总。

（五）仲裁委员会

主 任：待定

成 员：各参赛单位领队

工作职责：

- （1）负责对大赛过程中各个环节的公平、公正进行监督；
- （2）负责接受本赛点参赛队领队提出的申诉并仲裁；
- （3）依法查处大赛过程中的违纪行为；
- （4）对大赛成绩统计、汇总进行监督并作出书面报告。

（六）赛务工作小组

1. 现场检录组

组 长：廖晓丽

组 员：潘彩霞及志愿者等

工作内容：协调竞赛现场的组织工作，对现场的竞赛次序进行有效管理，组织竞赛的选手在规定时间内到位并进行检录工作，核对身份证、学生证、参赛证，为候赛的选手做好各项服务工作，对赛队封闭管理。

2. 技术组

组 长：达北公司技术负责人

组 员：王传磊、赵国珍、企业人员及志愿者等

工作内容：竞赛设备赛前逐一检测、调试，确保竞赛设备完好。协助裁判组处理现场技术问题，做好现场设备的管理和安全生产工作。

3. 接待组

组 长：林旭

成 员：相象文、罗玮玮、张婉及志愿者等

工作内容：负责整个赛事的裁判、选手的签到，选手入场的证件核查工作；参赛人员的接待以及车辆和校内外食宿安排工作；竞赛过程中资料的发放、收集与协助统计工作。

4. 宣传组

组 长：刘燕

成 员：吴秀秀、孟亚婷及志愿者等

工作内容：负责在报纸、电台、电视台、网站等新闻媒体发布大赛信息；大会场会标、横幅、竖幅等宣传工作；联络新闻单位、组织赛事报道工作。

4. 安全保卫组

组 长：袁大方

成 员：保卫处工作人员若干

工作内容：负责竞赛期间的安全保卫工作；负责赛点的封闭和警戒工作，制定应急预案；负责大赛期间的车辆管理工作。

5. 后勤组

组 长：张恩文

成 员：水电保障人员、医务人员各一名

工作内容：负责大赛期间的电力保障工作；参赛选手意外受伤处理和救护工作；赛点的环境、卫生保洁工作。

二、竞赛内容

（一）竞赛项目

摄影测量员，学生组。

（二）命题标准

摄影测量员赛项由无人机低空影像数据采集（外业）和低空摄影测量影像处理（内业）组成。赛项总成绩中外业成绩占 30%、内业操作占 70%。大赛试题由大赛组委会组织有关专家统一命制。

（三）考核模块

竞赛内容		竞赛时间 (分钟)	所占分值（分）		总分值 (分)
无人机低空 影像数据采集（外业）	影像数据获取	30	时间分	3	30
			无人机组装	4	
			无人机飞控	4	
			无人机起降	8	
	影像快拼及 控制点布设	40	时间分	3	
			原始影像是否合格	2	
			影像快拼图（成果质量）	3	
			布控方案（成果质量）	3	
低空摄影测量影像处理（内 业）		240	时间分	14	70
			空三精度报告	6	
			数字高程模型 DEM（成果 质量）	15	

		数字正射影像 DOM（成果质量）	15	
		数字线划地图 DLG（成果质量）	20	

三、参赛选手

全省开设无人机应用技术、摄影测量与遥感技术、航空摄影测量（无人机测绘）、无人机操控与维护等相关专业的院校在校学生均可报名参加。

四、竞赛实施

（一）比赛名额分配

由各院校自行选拔队伍参赛，不得跨校。本赛项为团队比赛，2 人组成一支队伍。每支队伍可设 1-2 名指导老师，每校队伍不超过 1 支。

（二）比赛报名

1. 报名时间

2021 年 7 月 8 日—7 月 25 日止。

2. 报名地点

竞赛工作组办公室（合肥市包河区青年路 114 号安徽交通职业技术学院南区教学楼 3 楼办公室，230051）。

联系人：张翼，联系电话：15155171823

QQ：543697915（邮箱：543697915@qq.com）

3. 报名方式

本次竞赛接受本省单位报名参赛，禁止跨单位联合申报。报名具体安排如下：

（1）提交材料：报名时参赛选手交报名登记表、近期二寸免冠彩色照片三张，身份证复印件一份，学生组同时提供学生证原件（仅查验）和复印件。

（2）提交时间：选手资料于 2021 年 7 月 25 日前提交竞赛工作组办公室。

（三）参赛时间、地点

竞赛时间：2021 年 9 月 24 日—26 日

地点：安徽交通职业技术学院南区

（四）竞赛成绩组成

竞赛团队总成绩由内业成绩和外业成绩两部分组成，其中外业操作成绩占 30%、内业操作占 70%。内业操作和外业操作得分均计算到小数点后 2 位。

外业和内业操作成绩均为裁判人工评分，得分包含时间分、操作分和成果评分三部分。人工评分为裁判对整个比赛过程中 2 名参赛选手的集体表现和成果的评分（2 人共用一份成绩单）。

竞赛团队总成绩最高的为第一名，以此类推，确定所有参赛团队的最终名次。比赛总成绩相同者，内业成绩高者，名次在前；内业成绩相同者，内业操作完成时间短者，名次在前。

五、竞赛奖励

奖项的设置原则：根据参赛队伍数量分配（比例按小数点四舍五入计算）及总评成绩的高低进行设定。各奖项设置如下：

1. 一等奖：参赛队伍数量的 10%；
2. 二等奖：参赛队伍数量的 20%；

3. 三等奖：参赛队伍数量的 30%。

获奖人员将颁发获奖证书,并分别给予第 1-3 名选手 3000 元、2000 元、1000 元奖励。

六、工作要求

本次赛项的技术规则和相关评分标准见附件一。

附件一：技术规程

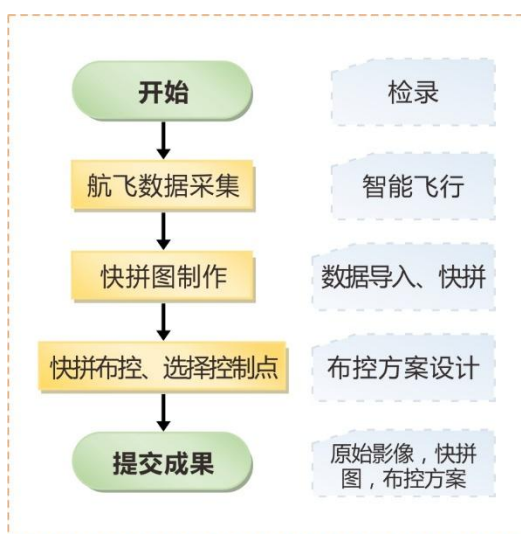
一、赛项名称

安徽省职业技能大赛——2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛（摄影测量员-学生组）

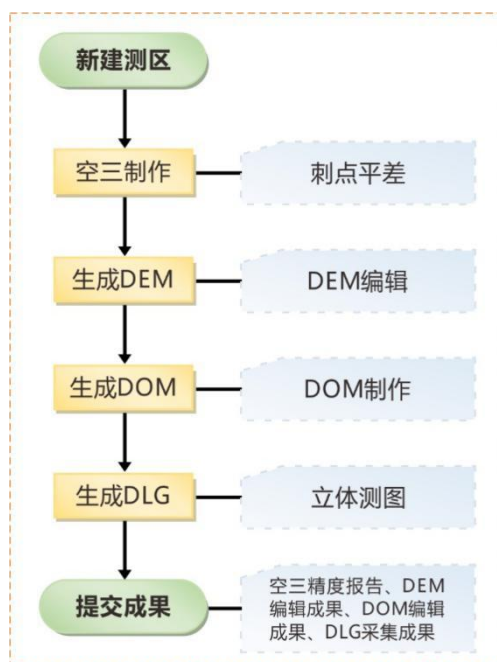
二、竞赛形式

1. 考核方式：本次竞赛采用理论与内外业相结合的方式进行，主要包括：

✧ “无人机低空影像数据采集（外业）”



✧ “低空摄影测量影像处理（内业）”



主要考核参赛选手在无人机测绘理论与实践操作能力。

2. 考核模块：

竞赛内容		竞赛时间 (分钟)	所占分值（分）		总分值 (分)
无人机低空 影像数据采 集（外业）	影像数据获 取	30	时间分	3	30
			无人机组装	4	
			无人机飞控	4	
			无人机起降	8	
	影像快拼及 控制点布设	40	时间分	3	
			原始影像是否合格	2	
			影像快拼图（成果质量）	3	
			布控方案（成果质量）	3	
低空摄影测量影像处理（内 业）		240	时间分	14	70
			空三精度报告	6	
			数字高程模型 DEM（成果 质量）	15	
			数字正射影像 DOM（成果 质量）	15	
			数字线划地图 DLG（成果 质量）	20	

三、竞赛仪器设备

竞赛使用的设备是由协办单位北京达北时代科技有限公司统一提供一款民用消费机航拍无人机，竞赛设备包括：

1、原始影像采集系统：

✧大疆 (DJI) 精灵系列航拍无人机

✧平民化无人机智能飞行系统 DB Fly

2、影像数据处理软件：Double Grid 平民化摄影测量后处理软件

3、影像数据处理硬件：Win7 64 位计算机

四、适用规范

1、CH 1002-1995 《测绘产品检查验收规定》；

2、CH 1003-1995 《测绘产品质量评定标准》；

3、CH/Z 3001-2010 《无人机航测安全作业基本要求》；

4、CH/Z 3003-2010 《低空数字航空摄影测量内业规范》；

5、CH/Z 3004-2010 《低空数字航空摄影测量外业规范》；

6、CH/Z 3005-2010 《低空数字航空摄影规范》；

7、GB/T 18316-2008 《数字测绘成果质量检查与验收》；

8、GB/T 23236-2009 《数字航空摄影测量 空中三角测量规范》；

9、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》；

10、CH/T 1005-2000 《基础地理信息数字产品数据文件命名规则》；

11、CH/T 9008.1-2010 《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字线划图》；

12、CH/T 9008.2-2010 《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字高程模型》；

13、CH/T 9008.3-2010 《基础地理信息数字成果 1:500、1:1000、1:2000 数字正射影像图》。

五、竞赛方案

1、竞赛流程说明

赛项	竞赛流程	流程说明	上交成果	时间 (分钟)
外业				
无人机低空影像数据采集（外业）	原始影像获取	根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题现场考题要求，通过无人机飞控，对航飞任务测区进行原始影像获取（场内将规定无人机起降及参赛人员活动范围，各竞赛队按照抽签顺序进场，到达指定位置，等待裁判指令开始组装，至飞行前安全检查界面，确认质检通过后，向裁判示意，等待裁判下达起飞指令，按照指令无人机依次升空完成采集任务并整理回收），原始影像现场交由裁判进行密封	原始影像；密封	30
	制作快拼图	各竞赛队前往指定区域，进行快拼图制作（将外业获取的原始影像导出，并进行快拼处理），快拼图现场交由裁判进行评判	快拼图；密封	40
	快拼布控、选择控制点	根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题提供的控制点点位、点号、坐标，设计布控方案，以文本格式提交布控方案（控制点点号）	布控方案；密封	
	外业成果提交	将原始数据压缩文件夹、外业成果文件夹放置于 U 盘内，提交给裁判		
内业				
低空摄影测量影像处理	空三制作	各竞赛队用低空摄影测量影像处理（内业）竞赛考题提供的原始影像数据和控制点进行空三处理	空三精度报告；密封	240
	数字高程模型 DEM 制作	各竞赛队用空三成果数据进行数字高程模型 DEM 数据处理	DEM 编辑成果；密封	
	数字正射影像	各竞赛队用 DEM 成果数据进行数字正射影像 DOM	DOM 拼接线	

赛项	竞赛流程	流程说明	上交成果	时间 (分钟)
(内业)	DOM 制作	数据处理	编辑成果、DOM 拼接成果；密封	
	数字线划地图 DLG 制作	各竞赛队用空三成果数据进行数字线划地图 DLG 数据处理	DLG 出版成果；密封	
	内业成果提交	将内业成果文件夹、压缩的工程文件夹放置于 U 盘内，提交给裁判		

2、竞赛技术流程说明

竞赛细则		操作概要技术说明	备注
无人机低空影像数据采集(外业)——影像数据获取	设备领取	1) 竞赛开始，裁判在下达组装指令的同时开始计时； 2) 参赛选手在指定的人员活动区域内从无人机盒中取出飞行器、桨叶、遥控器、数据连接线等； 3) 在电池盒中挑选需要使用的电池； 4) 领取平板电脑； 5) 取出领取的内存卡。	
	无人机安装	1) 在飞行器上安装桨叶、电池及内存卡； 2) 打开遥控器，调节遥控器相关档位； 3) 将组装好的无人机设备放置于指定的无人机起降场地，再对无人机进行通电； 4) 安放平板电脑于遥控器移动设备支架上，并通过数据线连接遥控器，打开飞控软件 DJI G04，设置相关参数。	
	DJI GO 4 连接设置	1) 点击【进入设备】，查看无人机是否已连接成功； 2) 点击飞机【已连接】处，设置相关参数； 3) 点击软件【飞控参数设置】，设置相关参数； 4) 点击软件【相机参数设置】，查看并设置相关参数； 5) 关闭 DJI G04 软件，并清理后台运行程序。	

	巡航飞控 软件连接 设置	1) 数据线重新连接遥控器，打开巡航飞控软件，设置相关参数； 2) 点击软件【规划航带区域】，根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题现场考题要求选取航飞任务范围； 3) 点击软件【设置参数】，根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题现场考题要求设置航线航高、旁向重叠度、航向重叠度，设置好后【确定】； 4) 点击软件【执行任务】，弹出飞行前安全检查界面，交由裁判进行评判（裁判暂停计时）； 5) 飞行前安全检查界面全部通过后，示意裁判申请起飞，并等待裁判发出起飞指令； 6) 收到同意起飞指令后（裁判继续计时），点击【自动起飞】，无人机升空，直至返航； 7) 无人机飞行阶段需要时时关注无人机飞行状态，并在以下阶段向裁判进行汇报，声音洪亮： ✧ 飞机开始起飞； ✧ 飞机上升至相应高度：50 米、100 米及任务高度； ✧ 飞机抵达任务测区开始执行任务； ✧ 飞机进入下一条航带； ✧ 飞机执行完测区开始返航； ✧ 飞机返回起飞点上空开始下降。	
	无人机的 回收	1) 关闭飞行器电源； 2) 关闭飞控软件； 3) 关闭遥控器，并放置于盒内； 4) 拆卸桨叶、电池及存储卡，存储卡交由裁判密封，将飞行器、桨叶、数据连接线置于盒内，电池放回电池区，并示意裁判，裁判确认回收无误后停止计时。	
无人机 低空影 像数据 采集（外 业）—— 影像快	数据的导 入	1) 与裁判（志愿者）一同前往内业快拼指定区域； 2) 选手领取内存卡，插入电脑拷贝数据； 3) 拷贝完成后，内存卡密封封存。	
	快拼图的 制作	1) 竞赛开始，裁判在下达开始指令的同时开始计时； 2) 在 windows 系统的设备管理器中浏览影像，筛选形成合格的原始影像；	

拼及控制点布设		<p>3) 将所有合格的原始影像放置于新建文件夹内，新建文件夹命名为原始数据；</p> <p>4) 压缩原始数据文件夹，命名为原始数据+各组编号.rar；</p> <p>5) 根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题提供的账号密码登录 DoubleGrid 软件；</p> <p>6) 点击打开【DpGrid】，开始新建工程，工程路径根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题现场考题要求设置（例如：D 盘），工程命名为各组编号+01；</p> <p>7) 添加原始影像；</p> <p>8) 在新建工程界面，设置相关参数，开始处理影像直至完成；</p> <p>9) 点击主界面【DOM 生产】之下【块拼影像】，弹出块拼影像界面，相关参数不用设置，等待软件自动加载 DEM 文件后，直接点击【确认】，在弹出的界面点击【是】；</p> <p>10) 在 DPViewer 界面，显示快拼图，点击【文件】下【另存为】另存快拼图，输出文件格式为 tif，命名为 KP+各组编号.tif；</p> <p>11) 快拼成果输出后示意裁判进行评定（裁判暂停计时），若快拼图质量合格即进入设计布控方案环节（裁判继续计时），若输出的快拼图未包含竞赛任务测区时，则必须选择启用备用数据（此处不扣除成果质量分值，根据重新处理结果评分）；若快拼图无法正常输出，可申请裁判组指定一名技术人员对原始数据进行检核，若数据无问题，则扣除快拼图成果质量分值；若原始数据存在问题，则选择启用备用数据。</p>	
	设计布控方案	根据无人机低空影像数据采集（外业）竞赛考题提供的控制点点位分布图（点号、坐标、点位、精细刺点图），设计布控方案，将选择出来的控制点点号记录于文本文件中，命名为 BK+各组编号.txt。	
	成果提交	<p>1) 原始数据压缩文件（原始数据+各组编号.rar）；</p> <p>2) 新建文件夹，命名为外业成果，并将快拼图（KP+各组编号.tif 和 KP+各组编号.tfw）、布控方案（BK+各组编号.txt）放置在该文件夹内；</p>	

		3) 将原始数据压缩文件、外业成果文件夹放置于 U 盘内, 将 U 盘提交裁判, 同时裁判停止计时。	
低空摄影测量影像处理 (内业)	新建工程	1) 竞赛开始, 裁判在下达开始指令的同时开始计时; 2) 根据低空摄影测量影像处理 (内业) 竞赛考题提供的账号密码登录 Double Grid 软件; 3) 点击打开【DpGrid】, 开始新建工程, 工程路径根据低空摄影测量影像处理 (内业) 竞赛考题现场考题要求设置 (例如: E 盘), 工程命名为各组编号; 4) 添加原始影像; 5) 根据低空摄影测量影像处理 (内业) 竞赛考题现场提供考题的控制点坐标系信息, 设置【投影坐标系】; 6) 在新建工程界面, 设置相应参数, 开始处理影像。	
	空三制作基本流程	1) 点击打开【DpGrid】, 在软件中匹配连接点; 2) 引入内业资料文件夹提供的控制点文件; 3) 进入【平差与编辑】, 根据提供的控制点信息添加并调整控制点; 4) 选择【平差软件 iBundle】, 设置相关参数, 运行平差; 5) 平差完成后, 查看【平差报告】, 确认精度; 6) 若控制点精度超限, 重新调整或添加控制点, 再次平差; 7) 确认无误后另存该报告, 命名为 KS+各组编号.txt; 8) 选择【输出方位元素】, 导出空三结果; 9) 选择【航带优先】选项, 生成立体模型。	内业资料文件夹所提供控制点并非只有外业选取的控制点, 而是可运用的全部控制点
	数字高程模型 DEM 制作基本流程	1) 点击打开【DpGrid】, 选择【密集匹配】方式生成点云; 2) 根据点云成果生成 DEM, 将 DEM 保存至工程的 DEM 目录下, 命名为: DEM+各组编号.DEM; 3) 根据适用规范修改 X 间隔、Y 间隔, 设置相关参数, 并【确定】; 4) 进入【DEM 编辑】, 选择添加测区; 5) 打开立体像对, 戴上红蓝 (绿) 眼镜, 选择区域, 并通过编辑功能对 DEM 进行编辑; 6) 切换其它像对继续编辑, 直至任务区域所有 DEM 都无问题, 编辑完成并保存。	

	数字正射影像 DOM 制作基本流程	<ol style="list-style-type: none"> 1) 点击打开【DpGrid】,选择【正射生产】,根据适用规范修改影像分辨率,单击【确定】; 2) 打开工程文件夹下的 DOM 文件夹,查看是否存在单片正射影像*.tif 和对应的坐标文件*.tfw; 3) 选择【正射拼接】,新建拼接工程,将文件存放到工程的根目录下,命名为 PJYX+各组编号; 4) 添加正射影像并生成拼接线; 5) 编辑拼接线,直至任务区完成; 6) 输出拼接线,作为成果进行保存,命名为 PJX+各组编号; 7) 选择【拼接影像】,弹出另存为界面框,命名为 DOM+各组编号,文件的格式设置为 tif。 	
	数字线划地图 DLG 制作基本流程	<ol style="list-style-type: none"> 1) 点击打开【DpGrid】,选择【立体影像测图】,根据无低空摄影测量影像处理(内业)竞赛考题要求设置相关参数; 2) 将矢量文件保存在工程根目录下,命名为 DLG+各组编号; 3) 打开测区,选择立体像对,戴上红蓝(绿)眼镜,开始测图; 4) 通过鼠标滚轮调整测标高程,鼠标左键单击左上角的符号面板,选择正确符号,在模型上采集对应的地物、地貌,一个模型完成后,继续用其它模型采集地物、地貌; 5) 选择【一般高程点及注记】符号,量取指定位置高程; 6) 完成所有规定的地物、地貌的绘制后,将文件保存后退出。 	
	整饰出版	<ol style="list-style-type: none"> 1) 点击打开【DpGrid】,选择【整饰出版】,打开 DLG 生产中保存的 dpv 矢量文件; 2) 按照竞赛低空摄影测量影像处理(内业)竞赛考题要求对图廓参数、格网参数、图幅信息进行设置并确认; 3) 选择【输出结果】,对成果图命名为 DLG+各组编号,文件的格式设置为 jpg。 	
	成果提交	<ol style="list-style-type: none"> 1) 新建文件夹,命名为内业成果,并将空三精度报告(KS+各组编号.txt)、DEM 编辑成果(DEM+各组编号.dem)、DOM 拼接线编辑成果(PJX+各组编号.dxf)、DOM 拼接成果(DOM+各组编号.tif 和 DOM+各组编号.tfw)、DLG 出版成果(DLG+各组编号.jpg)放置在该文件夹内; 2) 将工程文件夹(各组编号)进行压缩; 	

		3) 将内业成果文件夹、压缩的工程文件夹放置于 U 盘内, 将 U 盘提交裁判, 同时裁判停止计时; 4) 裁判对提交成果进行合格性检查。	
--	--	--	--

3、 竞赛分值与时间安排

竞赛内容		竞赛时间 (分钟)	所占分值（分）		总分值 (分)
无人机低空 影像数据采 集（外业）	影像数据获 取	30	时间分	3	30
			无人机组装	4	
			无人机飞控	4	
			无人机起降	8	
	影像快拼及 控制点布设	40	时间分	3	
			原始影像是否合格	2	
			影像快拼图（成果质量）	3	
			布控方案（成果质量）	3	
低空摄影测量影像处理（内 业）		240	时间分	14	70
			空三精度报告	6	
			数字高程模型 DEM（成果 质量）	15	
			数字正射影像 DOM（成果 质量）	15	
			数字线划地图 DLG（成果 质量）	20	

4、 提交成果要求

赛项	提交成果	命名要求	提交要求
无人机低空	原始影像 (提交格式为*. rar)	原始数据+各组编号. rar	U 盘提交(原

影像数据采集（外业）	快拼图（提交格式为*.tif 以及坐标文件 *.tfw）	KP +各组编号.tif KP +各组编号.tfw	始内存卡密封）
	布控方案（提交格式为*.txt）	BK+各组编号.txt	
低空摄影测量影像处理（内业）	空三精度报告（提交格式为*.txt）	KS+各组编号.txt	
	DEM 编辑成果（提交格式为*.dem）	DEM+各组编号.dem	
	DOM 拼接线编辑成果（提交格式为*.dxf）	PJX+各组编号.dxf	
	DOM 拼接成果（提交格式为*.tif 以及坐标文件*.tfw）	DOM+各组编号.tif DOM+各组编号.tfw	
	DLG 出版成果（提交格式为*.jpg）	DLG+各组编号.jpg	
	工程文件夹压缩包（提交格式为*.rar）	各组编号.rar	

六、竞赛评分方案

1、比例尺要求

比例尺为 1：1000

2、成果精度要求

基于适用规范中三类成果精度要求，并结合本次竞赛考核目的，制定竞赛成果精度要求如下：

- 1) 空中三角测量精度：平面误差的绝对值 $<0.3\text{m}$ ，高程误差的绝对值 $<0.5\text{m}$ ；
- 2) 数字高程模型 DEM 成果高程精度：高程误差的绝对值 $<0.7\text{m}$ ；
- 3) 数字正射影像 DOM 成果平面精度：平面误差的绝对值 $<0.3\text{m}$ ；
- 4) 数字线划地图 DLG 成果高程精度：高程误差的绝对值 $<0.5\text{m}$ 。

3、成果考核标准

赛项	提交成果	成果标准	适用规范	参考条例
无人机低空影像数	原始影像（提交格式为*.rar）	原始影像是否合格；	CH/Z 3005-2010《低空数字航空摄影规范》	7.1.1 飞行质量像片重叠度之规定

据采集 (外业)	快拼图(提交格式为*.tif 以及坐标文件 *.tfw)	竞赛任务测区范围是否完整; 快拼图是否质量合格	CH/Z 3005-2010《低空数字航空摄影规范》	7.2 影像质量规定
	布控方案(提交格式为*.txt)	控制点是否均匀分布; 控制点选取数量是否足够; 选取的控制点是否为合格的点	CH/Z 3004-2010《低空数字航空摄影测量外业规范》	4.1.1 像片控制点选点目标要求之规定
低空摄影 测量影像 处理 (内业)	空三精度报告(提交格式为 *.txt)	平面精度和高程精度是否超限	GB/T 23236-2009《数字航空摄影测量 空中三角测量规范》	7.1 绝对定向与区域网平差计算
	DEM 编辑成果(提交格式为 *.dem)	格网尺寸正确, 比对检查点高程误差是否超限。	CH/T 9008.2-2010《基础地理信息数字成果 1: 500、1: 1000、1: 2000 数字高程模型》	6.3 格网尺寸之规定 6.4 精度
	DOM 拼接线编辑成果(提交格式为 *.dxf)	拼接线走势是否合理(穿越房屋、线线交叉等均为不合理)	CH/T 9020.3-2013	12. 镶嵌
	DOM 拼接成果(提交格式为 *.tif 以及坐标文件 *.tfw)	比对检查点平面精度是否超限; 房屋、道路等是否扭曲、错位	CH/T 9008.3-2010《基础地理信息数字成果 1: 500、1: 1000、1: 2000 数字正射影像图》	6.6.1 平面位置精度 6.7.3 影像缺损
	DLG 出版成果(提交格式为 *.jpg)	采集的高程检核点是否超限、漏绘、错绘; 地物、地貌是否存在漏绘; 拓扑关系是否正确; 图廓整饰信息是否正确	CH/T 9008.1-2010《基础地理信息数字成果 1: 500、1: 1000、1: 2000 数字线划图》	6.1 矢量测图平面位置精度之规定 6.2 矢量测图高程精度之规定 6.1.8 逻辑一致性 6.1.10 完整性
其它		DEM 编辑、DLG 立体测图时是否佩戴红蓝(绿)眼镜		

4、 评分细则

竞赛内容	所占分值（分）			评分内容	扣分值	评分说明
无人机低空影像数据采集（外业）	影像数据获取部分	时间分	3	影像数据获取时间	0-20（不含）分钟不扣分 20-22（不含）分钟扣 0.5 分 22-24（不含）分钟扣 1.0 分 24-26（不含）分钟扣 1.5 分 26-28（不含）分钟扣 2.0 分 28-30（不含）分钟扣 2.5 分 超过 30 分钟（含）停止比赛，扣 3.0 分	裁判下达指令开始计时，直至无人机回收装箱，选手示意停止计时（等待起飞时暂停计时）
		无人机组装、回收	4	无人机桨叶脱落☆	扣 1.0 分	无人机电机启动后桨叶离开电机视为桨叶脱落
				无人机电池松动	扣 0.5 分	竞赛过程中电池卡扣未与机身卡槽完全咬合视为电池松动
				无人机内存卡未入卡槽	扣 0.5 分	竞赛过程中内存卡未完全进入卡槽，扣除对应分值，不涉及其他评分内容
				镜头卡扣未取出	每处扣 0.5 分	竞赛过程中镜头下端塑料卡扣和镜头后端泡沫卡扣任意一个未取出视为卡扣未取出
				无人机装盒不合格	扣 0.5 分	无人机装盒（布袋、数据连接线、飞行器等放置不到位）

竞赛内容	所占分值（分）			评分内容	扣分值	评分说明
		无人机飞控	4	无人机未放置于指定起降区域打开电源	扣 0.5 分	无人机移动至指定区域后打开电源
				无人机和遥控器开启、关闭操作顺序错误	扣 0.5 分	1、起飞前先开启遥控器电源后开启无人机电源； 2、回收时先关闭无人机电源后关闭遥控器电源。
				无人机、遥控器或平板设备跌落地面	扣 1.0 分	在竞赛过程中无人机、遥控器或平板任一设备跌落地面
				对任何部件造成损坏	扣 1.0 分	在竞赛过程中对任一竞赛仪器造成人为损坏
				无人机在航飞过程中，不进行时时关注及汇报	每出现一次扣 0.5 分，上限 1.0 分	要求参赛选手密切关注无人机航飞情况，专注查看飞机或平板的轨迹及参数，并按要求向裁判进行汇报
				遥控器档位未放置于 P 档即进入飞行前检查界面	扣 0.5 分	第一次进入飞行前检查界面出现遥控器档位自检未通过
				任何因选手操作原因造成无人机坠毁	取消比赛资格	

竞赛内容	所占分值（分）			评分内容	扣分值	评分说明
	无人机起降	8		无人机起飞至降落期间参赛选手未在指定区域内	扣 2.0 分	竞赛时将设定参赛选手在无人机航飞时的活动区域
				无人机起飞、降落位置未在指定区域内	扣 2.0 分	竞赛时将设定无人机起飞、降落指定区域
				竞赛仪器在电量过低状态下进行无人机飞行操作	扣 1.0 分	竞赛过程中在飞机起飞前，无人机电池电量显示不多于 2 格指示灯、遥控器电池电量显示不多于 2 格指示灯、平板设备电量低于 30%，即算电量过低
				使用设备航飞过程中，飞行器未在视野范围内（无人机执行航带任务时）而进行手控操作	扣 3.0 分	非紧急情况操控遥控器上任意一部件视为进行了手控操作（以下情况可视为紧急情况：如无人机无法正常降落在规定区域，无人机失联、无人机远处停止飞行等）
	影像快拼及控制点布设部分	时间分	3	影像快拼及控制点布设时间	0-30（不含）分钟不扣分 30-35（不含）分钟扣 1.0 分 35-40（不含）分钟扣 2.0 分 超过 40 分钟(含)停止比赛，扣 3.0 分	
		原始影像	2	是否存在镜头未垂直向下的影像	每出现 1 张扣 0.5 分， 上限 2.0 分	每出现一张镜头未垂直的影像扣 0.5 分

竞赛内容	所占分值（分）			评分内容	扣分值	评分说明
		影像快拼图（成果质量）	3	快拼图质量	扣 3.0 分	快拼成果输出后示意裁判进行提交： 1、若输出的快拼图未包含竞赛任务测区时，则必须选择启用备用数据或进行重飞（此处不扣除质量分值，根据重新处理结果评分）； 2、若快拼图无法正常输出，可申请裁判组指定一名技术人员对原始数据进行检核，若数据无问题，则扣除快拼图质量分值，即扣除 3.0 分；若原始数据存在问题，则选择启用备用数据或进行重飞。
		布控方案（成果质量）	3	控制点选取不合理	合格控制点缺少 1 个，扣 0.3 分，上限 1.5 分； 选择不合格控制点 1 个，扣 0.3 分，上限 1.5 分	1、选取控制点时务必选取四角及中心的点； 2、合格控制点不得少于五个。
低空摄影测量影像处理（内业）	时间分		14	低空摄影测量影像处理内业时间	0-180（不含）分钟不扣分 180-185（不含）分钟扣 1.0 分 185-190（不含）分钟扣 2.0 分 190-195（不含）分钟扣 3.0 分 195-200（不含）分钟扣 4.0 分 200-205（不含）分钟扣 5.0 分 205-210（不含）分钟扣 6.0 分 210-215（不含）分钟扣 7.0 分 215-220（不含）分钟扣 8.0 分 220-225（不含）分钟扣 9.0 分 225-230（不含）分钟扣 10.0 分	

竞赛内容	所占分值（分）		评分内容	扣分值	评分说明
				230-235（不含）分钟扣 11.0 分 235-240（不含）分钟扣 12.0 分 超过 240 分钟（含）停止比赛，扣 14.0 分	
	空三精度报告	6	控制点精度报告平面不超过 0.3m，高程不超过 0.5m	控制点平面精度 0-0.3m（不含）不扣分 0.3-0.5m（不含）扣 0.2 分 0.5-0.7m（不含）扣 0.4 分 0.7m 及以上扣 0.6 分 每发现一项扣除相应分值，上限 3.0 分	平差报告.txt 文件中 dx、dy、dxy 任意一项 $\geq 0.3m$ ， $dz \geq 0.5m$ ，则视为超限； 每个控制点中平面 dx、dy、dxy 误差点不累积计算，以最大误差项扣除相应分值； 每个控制点中平面和高程误差点累积计算，均扣除相应分值
				控制点高程精度 0-0.5m（不含）不扣分 0.5-0.65m（不含）扣 0.2 分 0.65-0.8m（不含）扣 0.4 分 0.8m 及以上扣 0.6 分 每发现一项扣除相应分值，上限 3.0 分	
	数字高程模型 DEM （成果质量）	15	DEM 成果格网尺寸	扣 1.5 分	DEM 成果格网尺寸不符合适用规范要求
			DEM 成果检查点高程误差不超过 0.7m	检查点精度误差 0-0.7m（不含）不扣分 0.7-0.85m（不含）扣 0.2 分 0.85-1.0m（不含）扣 0.4 分 1.0m 及以上扣 0.6 分 每发现一项扣除相应分值，上限 6.0 分	根据组委会提供的 10 个检查点进行高程比对，若检查高程误差 $\geq 0.7m$ 则视为超限

竞赛内容	所占分值（分）		评分内容	扣分值	评分说明
			DEM 非地貌地物编辑检测	4 处（含）以内，每处扣 0.25 分 4 处（不含）至 8 处（含）以内，每处扣 0.5 分 9 处及以上，每处扣 0.75 分 以最大错误数扣除相应分值，上限 7.5 分	考题要求范围内抽取 10 处房屋、树木等非地貌地物进行检查，若发现高程未进行修改编辑则视为未编辑
	数字正射影像 DOM （成果质量）	15	DOM 成果影像分辨率	扣 1.0 分	DOM 成果影像分辨率不符合适用规范要求
			DOM 拼接成果检查点平面误差不超过 0.3m	检查点精度误差 0-0.3m（不含）不扣分 0.3-0.5m（不含）扣 0.2 分 0.5-0.7m（不含）扣 0.4 分 0.7m 及以上扣 0.45 分 每发现一项扣除相应分值，上限 4.5 分	根据组委会提供的 10 个检查点进行平面比对，若检查平面误差 $\geq 0.3m$ 则视为超限
			DOM 拼接线检查	2 处（含）以内处，每处扣 0.1 分 2 处（不含）至 4 处（含）以内处，每处扣 0.3 分 4 处（不含）至 6 处（含）处，每处扣 0.5 分 7 处及以上，每处扣 0.7 分 以最大错误数扣除相应分值，上限 5.0 分	拼接线穿越房屋，每穿越 1 次视为 1 处 拼接线线线交叉，每出现 1 次视为 1 处 以上情形累计计算
			DOM 拼接成果明显变形、错位	每处扣 0.15 分，上限 4.5 分	道路扭曲、错位，房屋变形、错位，裁判检查时，相同问题可叠加； 其中，每处错位 3 个像素以内为轻微变形视为 1 处；每处错位 5 个像素以内为中等变形视为 2 处，每处错位 5 个像素以上为

竞赛内容	所占分值（分）		评分内容	扣分值	评分说明
					严重变形视为 3 处。与拼接线检查重复部分不再重复扣分
	数字线划地图 DLG （成果质量）	20	DLG 高程检核点精度误差	高程检核点精度误差 0-0.5m（不含）不扣分 0.5-0.65m（不含）扣 0.2 分 0.65-0.8m（不含）扣 0.4 分 0.8m 及以上扣 0.6 分 每发现一项扣除相应分值，上限 6.0 分	在指定位置量取的高程检核点，若高程误差 $\geq 0.5m$ 视为超限
			DLG 高程检核点漏绘、错绘	高程检核点每漏绘、错绘 1 个扣 0.15 分 上限 1.5 分	竞赛时 DLG 任务测区内高程检核点全部采集，未采集视为漏绘； DLG 任务测区内高程检核点将指定位置，未按规定位置采集视为错绘
			DLG 出版成果地物地貌漏绘	3 处（含）以内，每处扣 0.25 分 3 处（不含）至 6 处（含）以内，每处扣 0.5 分 7 处及以上，每处扣 0.75 分 以最大错误数扣除相应分值，上限 5.25 分	竞赛时 DLG 任务测区内考题要求内容未采集视为漏绘
			DLG 出版成果地物间拓扑关系错误	3 处（含）以内，每处扣 0.25 分 3 处（不含）至 6 处（含）以内，每处扣 0.5 分 7 处及以上，每处扣 0.75 分 以最大错误数扣除相应分值，上限 5.25 分	地物间相互压盖（例如房屋与房屋间的压盖、房屋与道路间的压盖等）、道路之间不合理交叉均属于地物间拓扑关系错误

竞赛内容	所占分值（分）		评分内容	扣分值	评分说明
			DLG 出版成果图廓整饰信息不完整	每出现 1 处扣 0.5 分，上限 2 分	图廓整饰信息未按照组委会现场考题要求进行输出（四角坐标、图名、图号、地区、版权单位、比例尺、图幅大小以及其它默认项等，增减均算作未按要求提交）
比赛场地秩序	不服从裁判指挥			扣 20.0 分，严重者取消比赛资格	
	比赛过程中影响其他队伍正常操作			扣 10.0 分	
	比赛过程中违规使用通讯工具			扣 10.0 分	
	选手在比赛过程中出现作弊行为			扣 10.0 分，严重者取消比赛资格	
其它	未佩戴红蓝（绿）眼镜进行 DEM 编辑及 DLG 立体测图			扣 1.0 分	DEM 编辑、DLG 立体测图时务必佩戴红蓝（绿）眼镜
	成果数据无法正常打开			扣 1.0 分	成果数据通过 U 盘提交裁判时，数据无法正常打开，扣除此项分值；参赛选手可返回电脑重新拷贝提交，多次提交均无效时，可申请裁判组评定原因，若检核后为设备问题则不扣分（此项操作不另外计时）
	重新进行影像数据获取			扣 5.0 分	遇到快拼图上任务区域不完整，或获取的原始数据不符合制作条件的，或影像数据

竞赛内容	所占分值（分）		评分内容	扣分值	评分说明
					获取时间超时者可申请一次重飞
	启用备用原始数据			扣 10.0 分	遇到快拼图上任务区域不完整，或获取的原始数据不符合制作条件的，或影像数据获取时间超时者可申请启用备用原始数据（备用原始数据由组委会提供）
	提交文件未按规定格式提交			扣 2.0 分	提交文件格式及命名未按照竞赛规程及组委会现场考题要求进行提交，每发现一个即扣除 2 分，两者冲突时以组委会现场考题要求为准
	成果未提交			原始影像，扣 2 分 快拼图，扣 3.0 分 布控方案，扣 3.0 分 空三精度报告，扣 6.0 分 DEM 编辑成果，扣 15.0 分 DOM 拼接线编辑成果，扣 5.0 分 DOM 拼接成果，扣 10.0 分 DLG 出版成果，扣 20.0 分	无法在成果文件及 U 盘工程压缩包中找到相关成果视为成果未提交
				原始影像，扣 1 分 快拼图，扣 1.5 分 布控方案，扣 1.5 分 空三精度报告，扣 3.0 分 DEM 编辑成果，扣 7.5 分 DOM 拼接线编辑成果，扣 2.5 分 DOM 拼接成果，扣 5.0 分 DLG 出版成果，扣 10.0 分	无法在成果文件找到相关成果，但在 U 盘工程压缩包中找到，扣除相应分值后可参与成果质量评分

5、特殊情况说明

① 分数一致并列情况处理方式：

竞赛团队总成绩最高的为第一名，以此类推，确定所有参赛团队的最终名次。比赛总成绩相同者，内业成绩高者，名次在前；内业成绩相同者，内业操作完成时间短者，名次在前。

② 其它情况处理方式：

如出现评分细则未提及项目，由裁判组仲裁评定。

七、应急预案

外业			
天气原因	预案一	航飞竞赛期间，因天气环境达不到起降要求	各参赛队取消外业航飞，改为室内备用场地模拟飞行，快拼部分改用统一的备用数据进行。
内业			
内业场地原因	预案二	内业场地临时断电	由组委会解决供电问题或更换机房，内业竞赛重新开始计时。

***最终技术方案由专家组视情况完善。**