

# 2024年河北省职业院校技能大赛无人机测绘 (高职组)赛项规程

## 一、赛项名称

赛项名称：无人机测绘

赛项组别：高职组

竞赛形式：团体赛

赛项专业：无人机测绘技术、无人机应用技术、摄影测量与遥感技术、航空摄影测量、无人机操控与维护等相关专业

## 二、竞赛目的

1. 检验实践教学效果，检验学生的实践能力和基础知识的掌握水平，培养学生从事无人机测绘方面的实践能力。

2. 建立全省开设无人机测绘技术、无人机应用技术、摄影测量与遥感技术、航空摄影测量、无人机操控与维护等相关专业的高等职业院校交流教学成果与经验的平台，引导全省高等职业院校本专业人才培养模式改革与专业建设。

3. 检查学生对现场问题的分析与处理能力、各参赛院校组织管理与团队协作能力、适应实践需求的应变能力。

4. 融入课程思政教育元素，培养学生的创新能力。检验和培养学生养成认真细致的良好业务作风、团队协作的优秀品质、吃苦耐劳的工作态度和科学的工作方法。

## 三、竞赛内容

1. 赛项名称：无人机测绘。

2. 竞赛内容：依据摄影测量岗位能力要求，选择摄影测量的核心内容：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）（具体内容见赛题）。

内容包括：

(1) 无人机低空影像数据采集（外业）：根据现场考题要求，通过无人机飞控，对航飞任务测区进行原始影像数据获取并进行影像快拼及控制点布设，提交合格成果。

(2) 低空摄影测量影像处理（内业）：依据在规定时间内，利用组委会提供的信息，处理各组外业采集的正射影像数据，按照生产流程操作，导出空三精度、数字高程模型 DEM 的成果质量、数字正射影像 DOM 的成果质量、数字线划地图 DLG（成果质量）报告。

#### **四、竞赛方式**

1. 竞赛项目：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。

2. 本赛项为团体赛，是针对无人机测绘技术、无人机应用技术、摄影测量与遥感技术、航空摄影测量、无人机操控与维护等相关专业的高等职业院校学生专业综合技能竞赛；参赛队以院校为单位组队，不得跨校组队；每个院校 1-2 支队伍参赛。

3. 各队参加比赛的出场顺序在现场组织抽签决定。参赛选手均需携带身份证和参赛证，接受裁判组的检查。

4. 比赛期间容许观众在指定的区域内现场观摩。

#### **五、竞赛流程**

1. 竞赛时间：竞赛共两天，具体竞赛日常安排见表 1

**表 1 竞赛日程安排表**

日期	时间	内容	地点	参加人
第一天	9:00-14:00	报到	维也纳酒店	参赛队员、裁判
	14:00-15:00	裁判员培训会	石家庄铁路职业技术学院会议室	各组裁判长、裁判员
	15:00-15:20	参赛队员 排队入场	石家庄铁路职业技术学院报告厅	参赛队员
	15:20-16:20	开幕式		全体人员
	16:30-17:30	抽签仪式及 竞赛说明会		全体人员
第二天	7:30-8:00	外业检录、调试 设备	比赛现场	裁判员、参赛队员
	8:00-11:30	外业竞赛	比赛现场	裁判员、参赛队员
	11:30-13:00	中午休息	石家庄铁路职业技术学院	裁判员、参赛队员
	13:00-13:30	内业检录、调试 设备	内业比赛赛场	裁判员、参赛队员
	13:30-17:30	内业竞赛	内业比赛赛场	裁判员、参赛队员
注：具体比赛时间以现场实际情况为准				

2. 竞赛地点：石家庄铁路职业技术学院（四水厂路校区）

3. 竞赛流程说明

赛项	竞赛流程	流程说明	上交成果	时间 (分钟)
<b>外业</b>				
无人 机低 空影 像数 据采 集  (外 业)	原始影像获取	根据组委会现场考题要求，通过飞控参数设置软件，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密封	快拼图；密 封	40
	快拼布控、 选择控制点	根据组委会现场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		
<b>内业实操</b>				
低空 摄影 测量 影像 处理  (内 业)	空三制作	各竞赛队用组委会现场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 DOM 制作	各竞赛队用 DEM 成果数据进行数字正射影像 DOM 数据处理	DOM 拼接线编 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		

## 六、竞赛赛卷

无人机测绘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。

竞赛试题采取公开赛题形式。航飞范围示例：



## 七、竞赛规则

1. 大赛组委会、执委会遵守大赛制度，按照《专家工作手册》开展赛题设计、裁判员培训、说明会组织等工作，保证公开、公平、公正办赛。

2. 裁判组对大赛执委会负责，并接受大赛执委会的协调和指导，实行“裁判长负责制”，裁判员按照《裁判工作手册》公正执裁。

3. 参赛队报名及组队要求：

(1) 参赛选手须为高等学校全日制在籍学生。

(2) 参赛队以院校为单位组队，不得跨校组队。

(3) 参赛选手凭参赛证参加竞赛。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

(4) 参赛队必须独立完成所有竞赛任务，参赛队员在竞赛过程中不能以任何方式与外界交换信息。

(5) 竞赛过程中，选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。

选手造成仪器设备损坏，无法继续竞赛的，停止该队竞赛，不得重赛，并进行相应的仪器设备赔偿。

(6) 参赛者必须尊重裁判，服从裁判指挥。

(7) 参赛队对裁判员及其裁决有异议，可在规定的时间内向裁判长及大赛执委会仲裁组申诉。

(8) 竞赛的精度及更具体的细节要求以赛前发布的竞赛规程为准。

#### 4. 文明参赛要求

(1) 领队和指导教师严格遵守赛场规章制度，应按时参加相关会议；指导教师要做好本队参赛选手的有关组织工作，督促选手按组委会制定时间和地点报到；做好选手的后勤保障、安全工作；自觉维护赛场秩序。

(2) 参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

#### 5. 成绩公布

(1) 各单项总成绩汇总后，由总裁判长审核后报大赛执委会进一步审定，并在闭幕式前 2 小时张榜公示。

(2) 裁判长及评分裁判接待各队成绩查询并回答质疑。

(3) 仲裁组负责接受投诉。

## 八、竞赛仪器设备

竞赛使用的设备由承办单位统一提供，是一款民用消费级航拍无人机，竞赛设备包括：

#### 1. 原始影像采集系统：

大疆（DJI）精灵 PRO 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

4. 赛场内布设有明显易读的点位标志和路线标示，赛场周边有隔离标示或护栏，确保选手不受外界影响参加竞赛。赛场提供稳定的照明、水、电、气源和供电应急设备等。

5. 赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。


## 九、技术规范

- 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》。
14. 本赛项技术规范。

凡与上述标准不一致的内容以本赛项技术规范为准。

## 十、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	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	

低空影像数据采集（外业）——影像数据获取		<p>行器、桨叶、遥控器、数据连接线等；</p> <p>3) 在电池盒中挑选需要使用的电池；</p> <p>4) 领取平板电脑；</p> <p>5) 取出领取的内存卡。</p>	
	无人机安装	<p>1) 在飞行器上安装桨叶、电池及内存卡；</p> <p>2) 打开遥控器，调节遥控器相关档位；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	
	DJI GO 4 连接设置	<p>1) 点击【进入设备】，查看无人机是否已连接成功；</p> <p>2) 点击飞机【已连接】处，设置相关参数；</p> <p>3) 点击软件【飞控参数设置】，设置相关参数；</p> <p>4) 点击软件【相机参数设置】，查看并设置相关参数；</p> <p>5) 关闭 DJI G04 软件，并清理后台运行程序。</p>	
	巡航飞控软件连接设置	<p>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；</p> <p>2) 点击软件【区域航测】中【矩形航测】，根据组委会现场考题要求选取航飞任务范围；</p> <p>3) 点击软件右侧按钮，根据组委会现场考题要求设置航飞高度、旁向重叠度、航向重叠度等；</p> <p>4) 点击软件【提交】，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）；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 无人机开始起飞；</li> <li>◇ 无人机上升至高度：50 米、100 米、150 米及任务高度；</li> <li>◇ 无人机抵达测区开始执行任务；</li> <li>◇ 无人机进入下一条航带；</li> <li>◇ 无人机开始返航；</li> <li>◇ 无人机到达起飞点上空开始下降。</li> </ul>	
	无人机的回收	<p>1) 关闭飞行器电源；</p> <p>2) 关闭飞控软件；</p> <p>3) 关闭遥控器，并放置于盒内；</p> <p>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。</p>	
无人机低空影像数据采集	数据的导入	<p>1) 与裁判（志愿者）一同前往外业快拼指定区域；</p> <p>2) 选手领取内存卡，插入电脑拷贝数据；</p> <p>3) 拷贝完成后，内存卡密封封存。</p>	
	快拼图的	<p>1) 竞赛开始，裁判在下达开始指令的同时开始计时；</p>	



<p>(外业)——影像快拼及控制点布设</p>	<p>制作</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>4) 压缩原始数据文件夹，命名为原始数据+各组编号.rar；</li> <li>5) 根据组委会现场考题提供的账号密码登录 Double Grid 软件；</li> <li>6) 点击打开【DP Grid】，开始新建工程，工程路径根据组委会现场考题要求设置（例如：D 盘），工程命名为各组编号+01；</li> <li>7) 添加原始影像；</li> <li>8) 在新建工程界面，设置相关参数，开始处理影像直至完成；</li> <li>9) 点击主界面【DOM 生产】之下【快拼影像】，弹出快拼影像界面，参数默认，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】；</li> <li>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；</li> <li>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，可选择启用备用数据（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，可选择启用备用数据或申请重飞。</li> </ol>	
	<p>设计布控方案</p>	<p>根据组委会现场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。</p>	
	<p>成果提交</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 原始数据压缩文件（原始数据+各组编号.rar）；</li> <li>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；</li> <li>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。</li> </ol>	
<p>低空摄影测量影像处理（内业）</p>	<p>新建工程</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 竞赛开始，裁判在下达开始指令的同时开始计时；</li> <li>2) 根据组委会现场考题提供的账号密码登录 Double Grid 软件；</li> <li>3) 点击打开【DP Grid】，开始新建工程，工程路径根据组委会现场考题要求设置（例如：E 盘），工程命名为各组编号；</li> <li>4) 添加原始影像；</li> <li>5) 根据组委会现场提供考题的控制点坐标系信息，设置【投影坐标系】；</li> </ol>	

		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		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击打开【DP Grid】，在软件中匹配连接点；</li> <li>2) 引入内业资料文件夹提供的控制点文件；</li> <li>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；</li> <li>4) 选择【平差软件 iBundle】，设置相关参数，运行平差；</li> <li>5) 平差完成后，查看【平差报告】，确认精度；</li> <li>6) 若控制点精度超限，重新调整或添加控制点，再次平差；</li> <li>7) 确认无误后另存该报告，命名为 KS+各组编号.txt；</li> <li>8) 选择【输出方位元素】，导出空三结果；</li> <li>9) 选择【航带优先】选项，生成立体模型。</li> </ol>	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		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击打开【DP Grid】，选择【密集匹配】方式生成点云；</li> <li>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；</li> <li>3) 根据适用规范修改 X 间隔、Y 间隔，设置相关参数，并【确定】；</li> <li>4) 进入【DEM 编辑】，选择添加测区；</li> <li>5) 打开立体像对，戴上红蓝（绿）眼镜，选择区域，并通过面操作功能对 DEM 进行编辑；</li> <li>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。</li> </ol>	
数字正射影像 DOM 制作基本流程		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击打开【DP Grid】，选择【正射生产】，根据适用规范修改影像分辨率，单击【确定】；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>4) 添加正射影像并生成拼接线；</li> <li>5) 编辑拼接线，直至任务区完成；</li> <li>6) 输出拼接线，作为成果进行保存，命名为 PJX+各组编号.dxf；</li> <li>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。</li> </ol>	
数字线划地图 DLG 制作基本流程		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击打开【DP Grid】，选择【立体影像测图】，根据组委会现场考题要求设置相关参数；</li> <li>2) 将矢量文件保存在工程根目录下，命名为 DLG+各组编号.dpv；</li> <li>3) 打开测区，选择立体像对，戴上红蓝（绿）眼镜，开始测图；</li> <li>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；</li> </ol>	

		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	1) 点击打开【DP Grid】，选择【整饰出版】，打开 DLG 生产中保存的*.dpv 矢量文件； 2) 按照竞赛组委会现场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	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。	

## 十一、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	
			飞控参数设置	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	

## 十二、成绩评定

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。

### 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  $< 0.3m$ ，高程误差的绝对值  $< 0.5m$ ；

2) 数字高程模型 DEM 成果高程精度：高程误差的绝对值  $< 0.6m$ ；

3) 数字正射影像 DOM 成果平面精度：平面误差的绝对值  $< 0.3m$ ；

4) 数字线划地图 DLG 成果高程精度：高程误差的绝对值  $< 0.5m$ 。

### 3. 竞赛成果质量评分标准

赛项	提交成果	成果标准	适用规范	参考条例
无人机 低空影 像数据 采集 (外 业)	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
	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	控制点是否均匀分布；控制点选取数量	CH/Z 3004-2010《低空数字航空摄影测量	4.1.1 像片控制点选点目标要求

	*.txt)	是否足够；选取的控制点是否为合格的点	外业规范》	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. 评分方法

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) 此项扣分不累积计算												
		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			
																无人机装箱不合格	扣0.5分	无人机装箱(布袋、数据连接线、飞行器等放置不到位)
		飞控参数设置	4	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	扣1.0分	在竞赛过程中对任一竞						

竞赛内容	所占分值(分)		评分内容	扣分值	评分说明
			成损坏		赛仪器造成人为损坏
			无人机降落期间因人为原因造成侧翻	扣 3.0 分	无人机降落期间接触地面后禁止拨动除油门外其他舵量
			无人机在航飞过程中, 不进行时关注及汇报	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	
	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	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

竞赛内容	所占分值 (分)		评分内容	扣分值	评分说明
及控制点布设部分				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
	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,可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,可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	此项扣分不累积计算



竞赛内容	所占分值(分)	评分内容	扣分值	评分说明
			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 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 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	平差报告.txt 文件中 dx、dy、dxy 任意一项绝对值 $\geq 0.3m$ , dz 绝对值 $\geq 0.5m$ , 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
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 0.6m	检查点精度误差 0-0.6m (不含) 不扣分 0.6-0.8m (不含) 扣 0.2 分 0.8-1.0m (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, 若检查高程误差绝对值 $\geq 0.6m$ 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
数字正射影像 DOM (成果质量)	15		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	根据组委会现场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
			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, 若检查平面误差绝对值 $\geq 0.3m$ 则视为超限
			DOM 拼接线检查	2 处(含)以内, 每处扣 0.1 分 2 处(不含)至 4 处(含), 每处扣 0.3 分 4 处(不含)至 6 处(含), 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 拼接线交叉, 每出现 1 次视为 1 处 以上情形累积计算
			DOM 拼接成果明显变形、错位	每处扣 0.45 分, 上限 4.5 分	道路扭曲、错位, 房屋变形、错位, 其他地物变形、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 个像素以上为严重变形视为 3 处。与拼接线检查重复部分不再重复扣分

竞赛内容	所占分值(分)	评分内容	扣分值	评分说明
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, 若高程误差绝对值 $\geq 0.5m$ 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 0.6 分 每发现一项扣除相应分值, 上限 6.0 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 任务测区内未采集组委会现场考题要求内容视为漏绘
		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
		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	不服从裁判指挥		扣 20.0 分, 严重者取消比赛资格	

竞赛内容	所占分值 (分)	评分内容	扣分值	评分说明
场地秩序	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）
	提交文件未按规定命名提交		扣 0.5 分	提交文件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

竞赛内容	所占分值(分)	评分内容	扣分值	评分说明
				现一个即扣除 0.5 分，
			扣 2.0 分	提交文件格式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。
			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
提交文件未按规定格式提交				
成果未提交				

## 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。

## 十二、奖项设定

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，具体奖励按照相关规定和标准执行。

## 十三、赛场预案

### （一）供电保障预案

1. 承办单位事先协调当地供电部门，保证竞赛当天的正常供电；赛场双路供电，备用 UPS，双保障，以保证内业赛场的正常供电。

2. 内业过程中出现设备断电、故障等意外时，现场裁判按照实际竞赛用时计时，并对现场情况进行记录。

3. 内业赛场布置，做好用电安全的措施。

4. 承办校做好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。

### （二）仪器保障及处预案

1. 仪器厂家对竞赛仪器，进行严格的功能测试。除通过足够的竞赛用仪器外预留 5 台套备用仪器。

2. 公司技术人员至少有 3 人在比赛现场，负责现场竞赛仪器故障处理。

3. 仪器厂商在现场安排 2-3 名处理软件及仪器故障的技术人员。

### （三）医疗及安全预案

1. 赛场内设置医疗救护区，竞赛期间，安排医生随时处理突发的医疗事件。

2. 比赛期间发生意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告大赛执委会，大赛执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大，并第一时间报告大赛执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛执委会决

定。

## 十四、赛项安全

1. 由大赛组委会牵头组织专门机构负责所有赛项的安全工作，大赛组委会主任为第一责任人。大赛成立相应安全管理机构负责本赛项筹备和竞赛期间的各项安全工作，大赛执委会主任为第一责任人。

2. 大赛建立公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门协调机制保证竞赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。制定相应安全管理的规范、流程和突发事件应急预案，全过程保证竞赛筹备和实施工作安全。

3. 各参赛院校按照大赛制度《安全管理规定》为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4. 竞赛过程中，选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全。裁判员负责监督和警示。

## 十五、竞赛须知

### （一）参赛队须知

1. 参赛队员必须为同校在校学生，不得跨校组队，违者取消竞赛资格。

2. 熟悉竞赛规程和赛项须知，领队负责做好本参赛队竞赛期间的管理工作。参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须所在院校教育主管部门于赛项开赛5个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以替换；参赛队员注册报到后，不得更换，允许队员缺席竞赛。

3. 竞赛前指定一名领队或指导教师抽签，确定竞赛顺序、出场竞赛等。

4. 参赛队按照大赛规程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

5. 参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

6. 参赛队统一使用赛场提供的计算机、竞赛设备、设备附件和工具等。

7. 如在竞赛过程中出现特殊情况，由各代表队与现场工作人员协调联系和

反映，不得以任何理由中断竞赛或中途带选手退场。

8. 各参赛队必须按操作规程要求竞赛，在竞赛过程中不按操作要求，出现人为损坏赛项提供的设备情况，由参赛队照价赔偿。

9. 本竞赛项目的解释权归大赛执委会。

## （二）指导教师须知

1. 每个参赛队最多可报名指导教师 2 名，指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2. 严格遵守赛场规章制度。

3. 竞赛过程中，指导教师不得进入竞赛现场。

4. 指导教师应按时参加赛区组织的相关会议。

5. 指导教师要做好本队参赛选手的有关组织工作，督促选手按组委会制定时间和地点报到；做好选手的后勤保障、安全工作。自觉维护赛场秩序。

## （三）参赛选手须知

1. 参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2. 选手在赛场内应始终佩带参赛凭证。

3. 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛。禁止将通讯工具带入赛场。

4. 竞赛准备阶段时，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛准备工作。

5. 竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行竞赛的（例如参赛仪器设备出现摔坏等），现场裁判员有权中止该队竞赛。

6. 在竞赛过程中，参赛选手不得故意干扰其他队的竞赛。

7. 参赛选手按竞赛规定进行观测、记录的轮换。

8. 选手在收到开赛信号前不得开始操作，上交成果时，队长应与分项裁判员共同在任务完成确认表上签字，竞赛计时结束。



9. 在竞赛中因非人为因素造成的设备故障，经仪器检修工程师确认、经裁判确认后，可向裁判长申请重测或补足排除故障的时间。

10. 选手必须参加赛项执委会组织的座谈、报告会等活动。

#### （四）工作人员须知

1. 树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

2. 注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉竞赛指南。

3. 赛前 30 分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向赛区赛项执委会办公室主任请假。

4. 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5. 保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

## 十六、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。赛项监督仲裁组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。

本规程由赛项组委会负责解释。