

密级	公开
文件编号	无
页数	46
版本	3.6.230815

第二届无人机遥感比测细则

第二届无人机遥感比测组委会

2023 年 8 月

目 录

1 比测科目.....	1
1.1 科目一：无人机组网遥感数据获取.....	1
1.2 科目二：无人机遥感数据实时智能处理.....	3
1.3 科目三：无人值守无人机迅捷遥感观测.....	4
2 比测安排及流程.....	5
2.1 日程安排.....	5
2.2 比测流程.....	5
2.3 比测说明.....	13
3 比测组织与技术保障.....	14
3.1 职责分工.....	14
3.2 数据管理.....	14
3.3 比测异常处理.....	15
4 比测记录及评分标准.....	15
4.1 比测分值计算公式.....	15
4.1.1 各科目综合分值计算公式.....	15
4.1.2 各科目单项指标分值计算公式.....	16
4.1.3 各科目比测团队数量修正参数.....	17
4.2 科目一比测记录及评分标准表.....	18
4.2.1 科目一比测现场记录表.....	18
4.2.2 科目一评分标准表.....	21
4.2.3 科目一评分表.....	25
4.3 科目二比测现场记录及评分标准表.....	28
4.3.1 科目二比测现场记录表.....	28
4.3.2 科目二评分标准表.....	31
4.3.3 科目二评分表.....	34
4.4 科目三比测现场记录及评分标准表.....	36
4.4.1 科目三比测现场记录表.....	36
4.4.2 科目三评分标准表.....	40
4.4.3 科目三评分表.....	44
4.5 评测文件规范.....	46
4.5.1 内容组织.....	46
4.5.2 格式与内容约定.....	46

1 比测科目

为推进我国无人机遥感科技创新能力的快速发展，深入了解我国无人机遥感技术发展现状，在 2022 年首届无人机遥感比测活动基础上，国家遥感中心拟定于 2023 年 9 月在江西省共青城市举办第二届无人机遥感比测活动。

第二届无人机遥感比测活动继续坚持以需求为导向、以目标为牵引，突出“无人机智能化遥感”主题，通过设置创新引领性强、实战应用价值大的技术比测科目，使本次比测切实起到引领无人机遥感观测技术高质量发展“指挥棒”的作用。本次活动面向全国各相关研发与应用团队组织开展无人机组网遥感数据获取、无人机遥感数据实时智能处理、无人值守无人机迅捷遥感观测三个科目的技术实战比测。每个科目单独评测，参测团队可选择其中**最多两个科目**进行报名比测。比测场地选择在共青城通用机场及其周围 10km² 的区域，部分科目比测范围覆盖至中国科学院（共青城）无人机综合验证基地（距共青城通用机场直线距离约 4km）。所有比测科目面向真实遥感观测场景，依据比测评分标准，进行综合评估确定参测团队的比测结果。

1.1 科目一：无人机组网遥感数据获取

科目一重点考察无人机组网遥感的管控能力、多无人机协同组网观测能力和遥感数据高效、准确获取水平。每个参测团队的比测时间为 1 小时。要求参测团队在规定时间内采用多机组网作业模式，利用至少三架无人机完成所要求的遥感数据获取任务。针对不同类型飞行平台（包括旋翼、复合翼、固定翼），由组委会在比测现场划设相应的作业区域。具体测区范围在每个比测团队开始比测时以 KML 文件格式提供给参测团队。

组网任务包括现场组网任务和远程组网任务。现场组网任务是在比测现场划定两个子作业区域，综合考察组网管控模式、观测任务飞行效率、有效覆盖范围、数据采集与处理质量等。子作业区域一为正射数字影像获取，活动半径 2km 范围内，作业面积约 7km²，要求进行垂直航空摄影，单幅影像空间分辨率优于 5cm（参考 CH/T 3005-2021《低空数字航空摄影规范》、GB/T 39612-2020《低空数字航摄与数据处理规范》），满足平面 1:500 测图标准，侧重从数字正射影像和地形图生产的角度考察遥感数据采集与处理质量。子作业区域二为倾斜摄影与实景三维建模，活动半径 4km 范围内，作业面积约 1.2km²，要求垂直航摄影像（单幅影像空间分辨率优于 5cm）和倾斜影像数据，三维模型应逼真反映地形起伏特征和地表形态，侧重从三维建模方面考察遥感数据采集与处理质量。参测团队可适当通过贴近摄影测量来提升最终成果数据精度。此外，参测团队可自主选择开展远程组网任务，即在共青城市域之外，由参测团队自主划定一个或多个作业区域同时开展无人机视频遥感监测任务，组网管控系统平台实时监测远程组网无人机位置信息及回传第一视角实时监测视频。为验证远程组网的真实性，要求组网管控系统操作人员根据专家的指令要求对远程无人机进行远程控制，比如远程控制相机云台角度调整等。

考察要点说明如下：

参测团队无人机控制终端应具备**录屏**功能。自比测技术组人员开始启动计时，执行科目要求的正射数字影像与倾斜摄影测量任务，直到任务结束飞机落地，参测团队须对管控系统平台的操控界面进行全程录像，作为科目一考核的重要佐证依据。飞机落地后，参测团队应第一时间将所采集的原始影像、POS 文件等提交至比测技术组人员。参测团队需开展航测数据

的后处理工作，处理过程需要全程录屏，全部航测成果处理完毕，由参测团队指定人员提交给比测技术组人员并评估遥感数据处理效率与成果质量。

参与远程组网任务的参测团队，远程组网任务与现场组网任务同步开展，由团队指定人员创建并下发飞行任务，现场的飞控人员可在组网管控系统平台上展示监测远程组网无人机实时位置信息及第一视角实时监测视频等。

评分标准详见后文附表。

1.2 科目二：无人机遥感数据实时智能处理

科目二重点考察无人机遥感观测快速定位、成图、智能识别与跟踪的能力以及无人机遥感数据实时智能化处理水平等。参测团队可选择一架或多架无人机参与科目二比测，科目二的总比测时间 1 小时。参测团队应满足以下考察要求，主要包括：（1）快速定位与成图。比测飞行作业面积约 5km^2 ，活动半径 2km 范围内，测区内包括建筑物、树木、鄱阳湖水面、基础设施用地等环境要素，同时设置若干静态目标。要求参测飞机进行垂直航空摄影，在规定的任务区域范围开展观测任务，地面终端应实时获取与传输观测数据，实现智能实时快拼，根据遥感快拼影像快速判定固定目标物坐标。主要考核遥感数据传输方式、影像实时地理定位效率、影像拼接成图效率、目标识别判定速度及位置精度等；（2）动态目标智能识别与跟踪。比测飞行作业区域为带状区域，其中最远距离 3km ，面积约 0.2km^2 。在已知固定区域设置的多个动态目标，技术分析组/裁判专家组任意指定其中一个动态目标作为跟踪对象，综合考察比测无人机对动态目标物的智能识别能力、持续监测与跟踪能力。

考察要点说明如下：

参测团队无人机控制终端应具备录屏功能，自比测技术组人员开始启动计时，直到航摄结束无人机落地，应对控制终端的操控界面进行全程录像，以便作为后期评分的重要依据。组委会事先对静态固定目标物进行现场踏勘与坐标测量，作为快拼影像成果精度评定的依据，综合考核参测团队遥感数据传输方式、影像实时地理定位效率、快拼成图完成效率、对目标物的识别判定速度及精度。

开展智能识别与动态目标跟踪任务时，通过目标识别跟踪视频记录打分，参测无人机降落后统一交给现场比测技术组人员进行记录与判别。重点考察比测无人机对动态目标的识别模式、重新捕捉能力及持续跟踪模式。

评分标准详见后文附表。

1.3 科目三：无人值守无人机迅捷遥感观测

科目三重点考察无人值守无人机遥感任务快速响应效率以及迅捷遥感数据的观测质量和效果。比测现场设置水情监测、电力巡检、火情监测等应用场景。要求按照比测科目设定的应急任务，利用无人值守无人机实现快速响应，在规定时间内完成相应遥感观测任务，要求无人值守无人机挂载视频任务载荷，视频图传距离至少 5km，活动半径 2km 范围内。

考察要点说明如下：

参测团队无人机控制终端应具备录屏功能。组委会在比测时提供 KML/坐标文本等参考文件，给定发生突发应急情况地点的大致范围及方位，由参测团队启动无人值守无人机开展迅捷巡检任务，并对突发应急情况现场进行拍照/截图取证，取证照片应清晰详实并全面展示现场情况，并记录上报取证地点的地理位置坐标。重点考察无人值守机场任务响应与执行效率

及观测任务完成情况。科目三的总体比测时间为 1 小时，执行全部应急任务完毕后，由参测团队联系比测技术组人员上交突发应急情况现场取证的拍照/截图、取证地点地理位置坐标，作为科目评分的重要指标。

评分标准详见后文附表。

2 比测安排及流程

2.1 日程安排

日程	时间	活动内容	事项	地点
9 月 19 日	9:30-18:00	开幕式 设备调试	领取比测材料，熟悉场地、调试飞机等设备	开幕式地点：共青城市格兰云天酒店 设备调试场地：共青城通用机场
9 月 20 日	8:30-18:00	科目一比测	无人机组网遥感数据获取	共青城通用机场
9 月 21 日	8:30-18:00	科目二比测	无人机遥感数据实时智能处理	共青城通用机场
9 月 22 日	8:30-14:30	科目三比测	无人值守无人机迅捷遥感观测	共青城通用机场
	15:30-17:30	闭幕式	公布各科目比测成绩，并颁奖	共青城市格兰云天酒店

2.2 比测流程

各比测科目分开独立进行。相关比测流程参考如下：

(1) 科目一具体流程

①正式比测时间开始前一小时，比测团队到场签到，抽签确定比测顺序。

②序号为 1 的参赛团队，在起飞场地附近进行无人机硬件系统的组装；

比测开始，序号为 1 的团队进入起飞场地，现场工作人员通知序号为 2 的参赛团队进行无人机软硬件系统的组装。

③组网管控系统比测环节，序号为 1 的团队介绍无人机组网管控系统的结构与功能。时间控制在 10 分钟之内。

④进入组网任务创建与执行环节，从现场比测技术组计算机中利用 U 盘拷贝航拍区域范围文件。输入 KML 文件后，比测技术组人员正式开始计时。参赛团队通过组网管控系统，指挥控制各比测点起飞无人机并进行组网观测任务。

⑤限制时长已到（1 小时），无人机返航并降落到指定地点，比测技术组人员记录所有无人机返航落地时间，以最后一架飞机落地为准，进行拍照。超过 1 小时时长所完成的相关内容均不计入有效考核。

⑥参赛团队导出并提交所有航拍数据，包括原始影像、POS 文件及说明文档等。

⑦比测技术组人员停止计时，序号为 2 的参赛团队进场，后续步骤同上。

⑧参赛团队的数据后处理工作完成后(自起飞开始累计不能超过 3 小时)，比测团队将最终数据成果及录屏文件一并交予比测技术组人员拷贝到现场比测技术组计算机，单独核算数据后处理时间。从比测计时开始起算，成果提交必需在 3 小时内提交，否则取消相关评分成绩。

⑨由技术分析人员按附录评分标准对比测过程和结果进行处理、分析，核查统计比测团队各项评分指标数据及得分，交予裁判专家组进行裁判与排名。

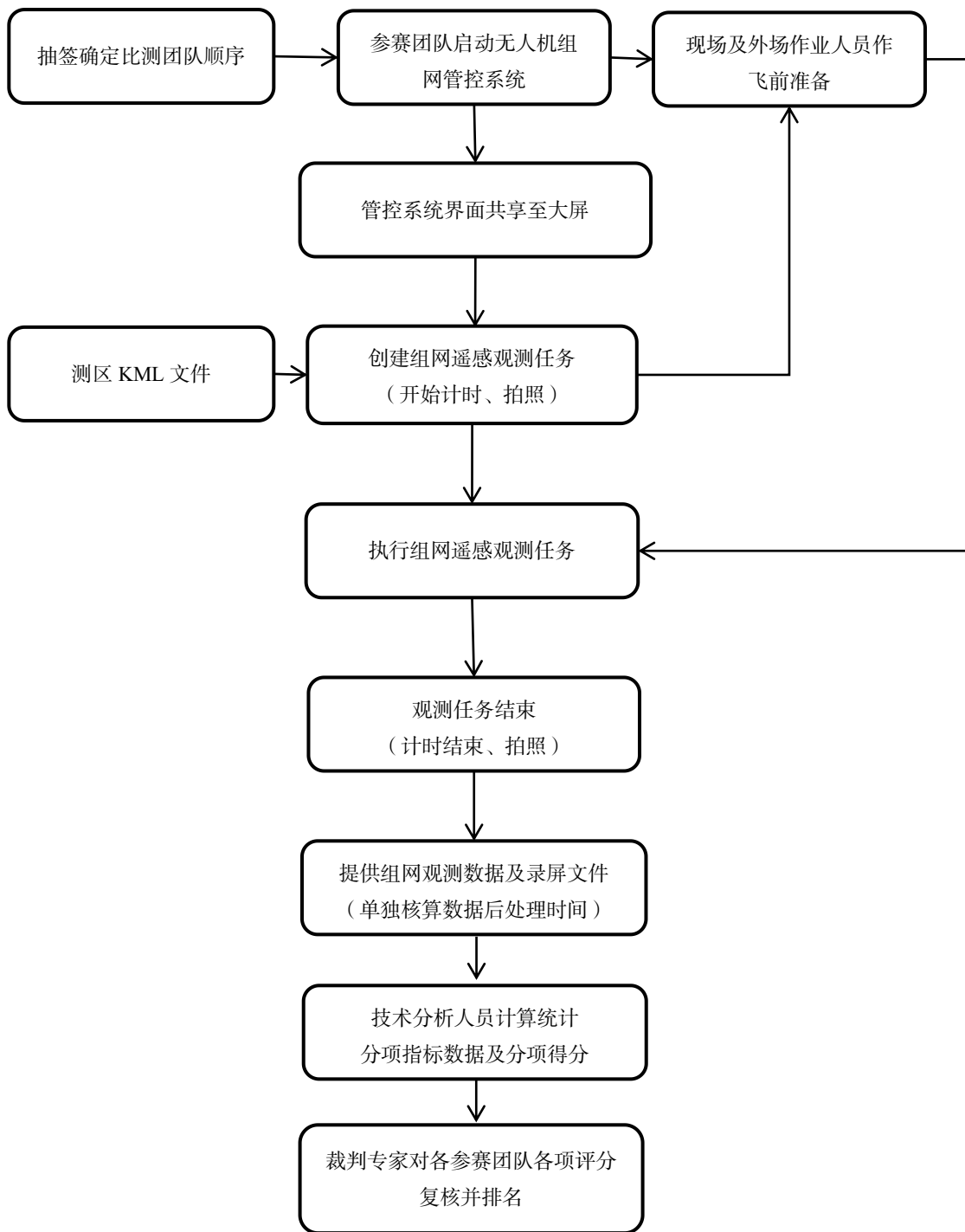


图 1：科目一流程图

(2) 科目二具体流程

①正式比测时间开始前一小时，比测团队到场签到，抽签确定比测顺序。

②序号为 1 的参赛团队，在起飞场地附近进行无人机硬件系统的组装。开展实时定位与快速成图和智能识别与动态目标跟踪的飞行平台可以选用同一飞行平台也可为不同飞行平台，两项比测任务之间为参赛团队预留一定时间（不纳入计时）完成设备组装、换电与调试。

③比测开始，序号为 1 的团队进入起飞场地，现场工作人员通知序号为 2 的参赛团队领取无人机设备并组装。从现场比测技术组人员计算机中利用 U 盘拷贝航拍区域范围文件，比测技术组人员正式开始计时、拍照。

④无人机操作人员启动录屏，进行航线规划与各种参数设定，放飞无人机，进行航拍操作。比测团队向在场技术分析员或裁判专家展示遥感数据实时快拼处理能力，证实是无人机遥感数据是否实时获取与传输，比测技术组人员需考核记录无人机遥感数据实时快拼功能、影像实时地理定位效率、影像拼接成图时间。

⑤比测团队依据快拼影像/点云地图实时播报目标识别信息，包括目标物中心坐标（地理参考坐标系定义为 EPSG:4548，定位精确到小数点后 3 位，0.001m），比测技术组人员记录目标判定时间、速度及位置。

⑥在规定 1 小时内，应完成无人机遥感快速拼接完成且全部目标识别任务。若飞行时长已到（1 小时），无人机需返航降落，超过 1 小时时长所完成的相关内容均不计入有效考核。

⑦预留 10-15 分钟设备调试时间，序号为 1 的团队开始执行智能识别与动态目标跟踪任务，比测时间 15 分钟，活动半径 2km 范围内。

⑧序号为 2 的团队进入起飞场地，后面的流程同上。

⑨比测团队完成比测任务后，应及时导出录屏文件交予比测技术组人员拷贝到现场比测技术组计算机。

⑩由技术分析人员按附录评分标准对比测过程和结果进行处理、分析，核查统计比测团队各项评分指标数据及得分，交予裁判专家组进行裁判与排名。

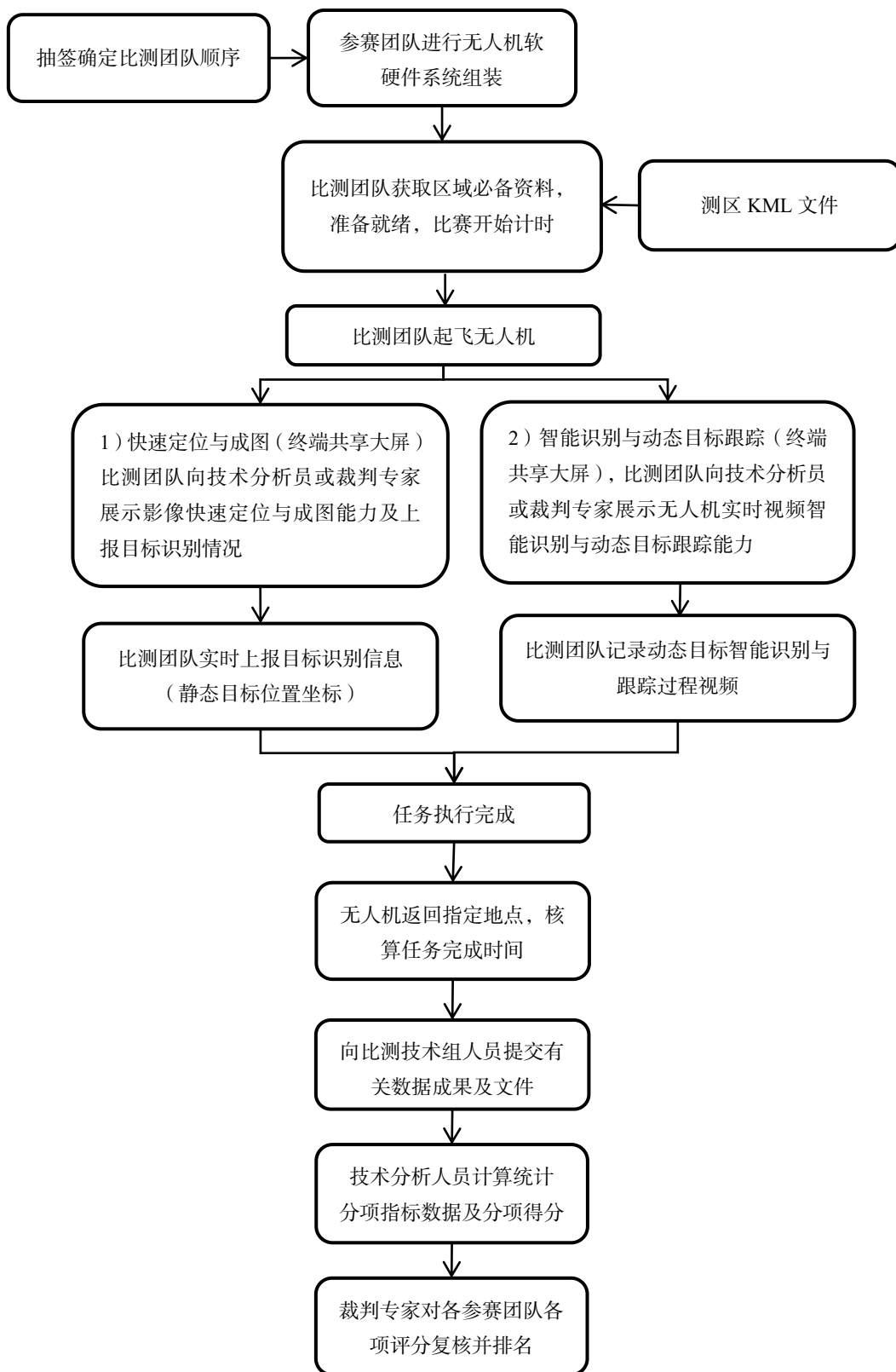


图 2：科目二流程图

(3) 科目三具体流程

参赛团队应提前联系组委会工作人员在比测一天前将无人值守机场/机巢安置到指定比测场地，同时做好无人值守机场/机巢的组装与电网调试工作，保证正常参加科目三比测。

①正式比测时间开始前一小时，比测团队到场签到，抽签确定比测顺序。

②序号为 1 的参赛团队，在起飞场地附近进行无人机软硬件系统调试与组装。

③比测开始，序号为 1 的团队进入起飞场地。

④从现场比测技术组人员计算机中利用 U 盘拷贝航拍区域范围文件，比测技术组人员正式开始计时。

⑤比测团队按场景任务固定顺序开展比测，比测技术人员按比测内容表格逐项记录。

⑥比测技术组人员停止计时，序号为 2 的参赛团队进场，后续步骤同上。

⑦参赛团队对突发应急情况现场进行拍照/截图取证，取证照片应清晰详实并全面展示现场情况，上报取证地点的地理位置坐标。上述取证材料可依托参赛团队配套相应巡检系统软件平台，提交材料时可向比测技术组人员进行说明。

⑧由技术分析人员按附录评分标准对比测过程和结果进行处理、分析，核查统计比测团队各项评分指标数据及得分，交予裁判专家组进行裁判与排名。

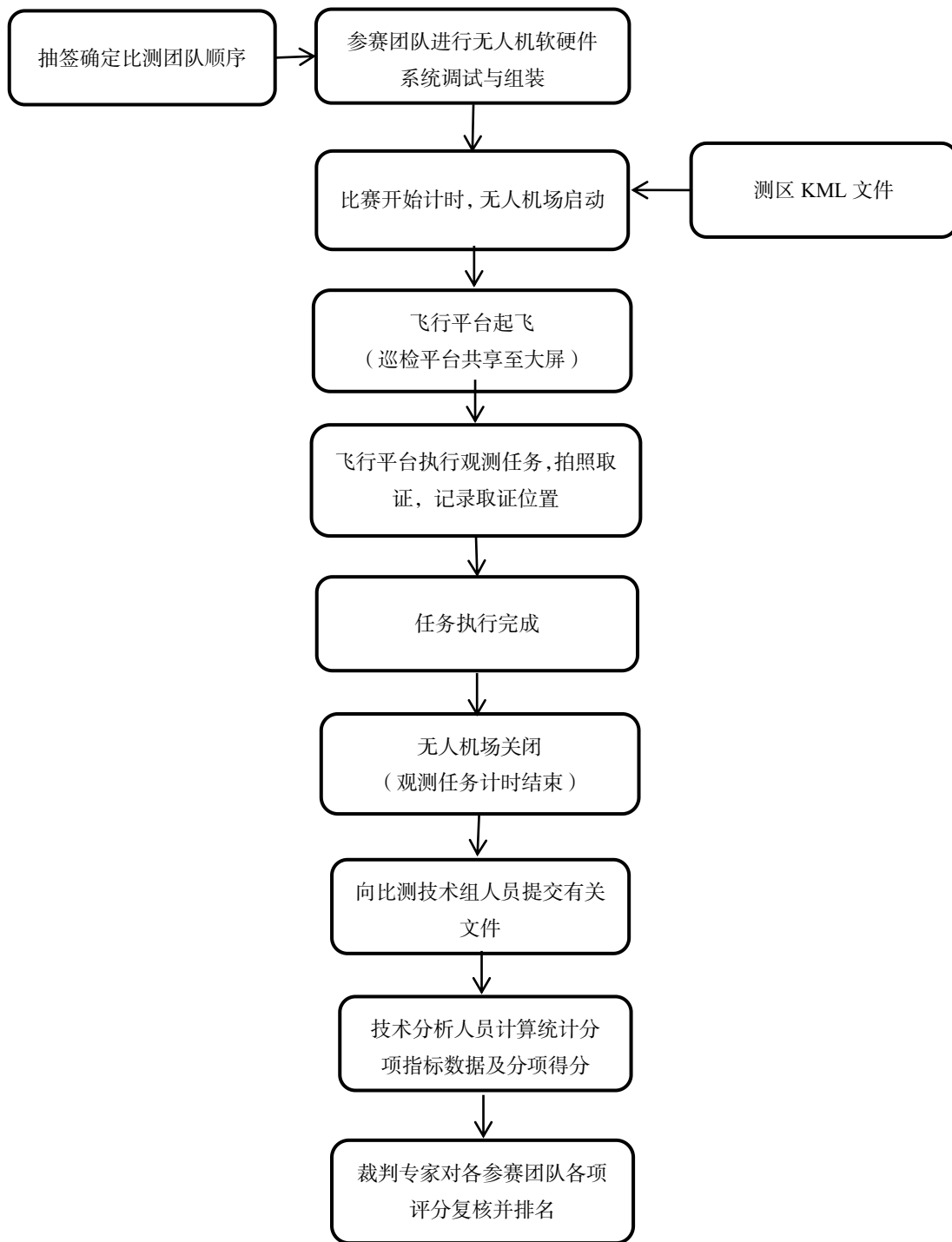


图 3：科目三流程图

2.3 比测说明

(1) 为准确了解控制台软件与后处理软件的功能、性能，减轻人为干扰因素影响，要求参加团队操控终端自带录屏功能，并全程录屏。

(2) 正式比测区域在比测开始前不会告知参赛团队，正式开始比测时再以一定的方式告知测区具体方位与范围。

(3) 组委会事先在比测区域布置多个靶标或选择显著特征点，比测前用 RTK 方法或摄影测量方法精确测定其位置并作为评估处理成果的参考标准。

(4) 为在合适的时间内顺利地全部比测任务，科目一、二、三每次的飞行时间有限制，不能超过 1 个小时。从比测开始计时，一旦达到 1 小时，比测无人机立即返航，否则取消该科目成绩。此外，科目一的飞行时间与数据后处理时间累计不能超过 3 小时，从比测计时开始起算，成果必需在 3 小时内提交。

(5) 无人机比测现场（起飞地点）会配备计时工具（秒表）和计算机系统（包括 U 盘），计时工具用于比测任务的计时，计算机系统仅用于比测过程中的文件拷贝、比测成果过程存储与备份，不承担与比测科目相关的数据处理工作，数据处理工作所需的计算机系统需比测团队自行解决。

(6) 为保障比测现场秩序，每个比测团队每次进入比测场地最多不超过 5 人。

(7) 参测无人机系统应具备一定的抗风防水能力，建议抗风等级不低于五级风。

3 比测组织与技术保障

为确保比测现场各项工作有序进行，比测组织实行岗位分工负责制，设立裁判专家组、比测技术组、安全监督组、比测引导组等专责岗位。裁判专家组由行业内资深专家按科目分组组成。比测技术组由工作组中抽调若干技术分析人员构成。安全监督组和比测引导组负责比测现场秩序维护。此外，为保障赛事的安全性与规范性，要求每组参加比测团队中，至少有一名飞手需持有中国民航局认可的培训机构（例 AOPA）颁发的无人机飞行执照，且比测的无人机需在中国民航局登记注册，比测团队需购买正规保险公司保额不低于 30 万元的第三者责任险。

3.1 职责分工

(1) 裁判专家组：负责解释比测规则，根据比测结果及参与比测团队表现给出评分及名次。

(2) 比测技术组：负责按照比测计划与比测大纲，指导比测团队进行比测活动，负责比测过程组织协调，收集比测数据；对比测上报数据，进行确认、核查、处理、分析，统计比测团队各评分项指标数据及分项得分。

(3) 安全监督组：负责对比测系统和用户设备安装、航飞过程的安全性进行监督。

(4) 比测引导组：负责比测流程中指引并监督比测团队人员沿着规定的路线行走和在指定区域活动。

3.2 数据管理

(1) 比测数据提交。比测完成后，需要提交的数据包括两类，一类是

由比测技术组人员现场记录的信息，另一类是由比测团队各自独立提交的文件，例如航摄影像及附属文件、录屏文件和航测成果文件等。

(2) 比测报告。比测技术人员按照评分表对比测上报数据进行处理、分析，对比测过程、评估标准、各评分项指标数据等进行核算统计，经确认无误后将评分表信息提交裁判专家组。

(3) 比测评分。裁判专家组根据评分结果及比测现场实际情况，对评分复核并给出名次名单。

3.3 比测异常处理

(1) 比测活动应在比测技术组人员全程监督进行，比测过程按计划依次进行，中途不应无故中断或重测。

(2) 比测过程中，不允许中途更换参试设备、人员和改写软件；若出现参试设备故障或损坏，不能完成后续操作或造成安全性影响，裁判专家组视情况决定是否可以更换设备，并对本次故障进行记录；每一组比测团队比测过程中，最多只能出现一次更换参试设备的情况。

(3) 比测计时开始 15 分钟内，比测系统出现故障异常问题，如不能开机、数据输入输出卡顿等，在比测技术组人员监督下进行排查，经比测技术组人员对异常问题评估仲裁后，期间所花费时间可不计入比测团队的比测时长。

4 比测记录及评分标准

4.1 比测分值计算公式

4.1.1 各科目综合分值计算公式

采用多因子综合评价法，计算各科目比测综合分值。

计算公式为：

$$P_{(i)} = \sum_{j=1}^{10} P_{(i,j)} W_{(i,j)} \quad (i=1,2,3; \quad j=1,2,\dots,10) \quad (1)$$

式 (1) 中

$P_{(i)}$ ($i=1,2,3$) 为科目 i 的综合得分；

$P_{(i,j)}$ ($i=1,2,3; \quad j=1,2,\dots,10$) 为科目 i 中，第 j 项指标的得分；

$W_{(i,j)}$ ($i=1,2,3; \quad j=1,2,\dots,10$) 为科目 i 中，第 j 项指标的权重。权重系数在正式比测前公布。

4.1.2 各科目单项指标分值计算公式

各科目比测指标分值 $P_{(i,j)}$ 采取三种方法取值：

(1) 分段赋值法。对于难以用连续函数描述的比测内容（比如组网模式、软件是否自研、飞行平台类型等），根据比测要求的复杂程度和难度，设置六个级别，分别赋予 10、8、6、4、2、0 的分值。

(2) 正向指标插值法。正向指标是指比测参数数值与比测成绩呈正比例关系的指标，即比测参数数值越大，所对应的比测成绩越好。比如识别目标数量越多，比测成绩越好。正向指标用以下插值法公式：

$$P_{(i,j)} = A_{(i,j)} \times \left(\frac{t_{(i,j)} - t_{(i,j)\min}}{t_{(i,j)\max} - t_{(i,j)\min}} \right) + B_{(i,j)} \quad (i=1,2,3; \quad j=1,2,\dots,10) \quad (2)$$

$t_{(i,j)}$ 为科目 i 中，第 j 项的比测参数记录值；

$t_{(i,j)\max}$ 为科目 i 中，参测队伍中第 j 项的比测参数记录值中的最大值；

$t_{(i,j)\min}$ 为科目 i 中，参测队伍中第 j 项的比测参数记录值中的最小值；

$A_{(i,j)}$ 和 $B_{(i,j)}$ 为科目 i 中，第 j 项的参测团队数量修正参数。

(3) 负向指标插值法。负向指标是比测参数数值与比测成绩呈反比例关系，比测参数数值越大，成绩越差。比如静态目标定位的中误差越大，比测成绩越差。负向指标用以下插值公式：

$$P_{(i,j)} = A_{(i,j)} \times \left(\frac{t_{(i,j)\max} - t_{(i,j)}}{t_{(i,j)\max} - t_{(i,j)\min}} \right) + B_{(i,j)} \quad (i=1,2,3; j=1,2,\dots,10) \quad (3)$$

$t_{(i,j)}$ 为科目 i 中，第 j 项的比测参数记录值；

$t_{(i,j)\max}$ 为科目 i 中，参测队伍中第 j 项的比测参数记录值中的最大值；

$t_{(i,j)\min}$ 为科目 i 中，参测队伍中第 j 项的比测参数记录值中的最小值；

$A_{(i,j)}$ 和 $B_{(i,j)}$ 为科目 i 中，第 j 项参测团队数量修正参数。

4.1.3 各科目比测团队数量修正参数

公式 (2)、(3) 中设置参测团队修正参数 $A_{(i,j)}$ 和 $B_{(i,j)}$ ，目的是以保证插值分值在 10 分到 2 分之间。 $A_{(i,j)}$ 和 $B_{(i,j)}$ 与参测团队数的对应关系如下：

本科目参测团队总数为 2 时，则本科目的 $A_{(i,j)}=2$ ， $B_{(i,j)}=8$

本科目参测团队总数为 3 时，则本科目的 $A_{(i,j)}=4$ ， $B_{(i,j)}=6$

本科目参测团队总数为 4 时，则本科目的 $A_{(i,j)}=6$ ， $B_{(i,j)}=4$

本科目参测团队总数等于或大于 5 时，则本科目的 $A_{(i,j)}=8$ ， $B_{(i,j)}=2$ 。

4.2 科目一比测记录及评分标准表

4.2.1 科目一比测现场记录表

《科目一 无人机组网遥感数据获取》比测现场记录表			
		参测序号	
		参测团队	
		现场记录人	
序号	指标代号	比测内容评分项目	比测记录内容
1	$P_{(1,1)}$	组网管控模式 比测现场部署管控系统的数量及每个管控系统管控无人机的数量；能否实现远程管控	<input type="checkbox"/> 一站多机+现场组网管控能力+远程组网管控 <input type="checkbox"/> 一站多机+现场组网管控 <input type="checkbox"/> 多站多机
2	$P_{(1,2)}$	组网飞行平台类型 使用异构无人机飞行平台类型数量	<input type="checkbox"/> 三种或三种以上类型 固定翼：____架 复合翼：____架 多旋翼：____架 其他：____架 <input type="checkbox"/> 两种类型 固定翼：____架 复合翼：____架 多旋翼：____架 其他：____架 <input type="checkbox"/> 一种类型 固定翼：____架 复合翼：____架 多旋翼：____架 其他：____架

3	$P_{(1,3)}$	飞行平台自研程度 执行任务时使用飞行平台是否自主研发	<input type="checkbox"/> 完全自主研发 <input type="checkbox"/> 部分改造 <input type="checkbox"/> 完全第三方飞行平台 ※ 提供自主知识产权证明材料/飞行平台照片（需含品牌标识）
4	$P_{(1,4)}$	组网管控系统自研水平 组网管控系统自主知识产权情况	<input type="checkbox"/> 完全自主研发 <input type="checkbox"/> 部分自主研发 <input type="checkbox"/> 借用第三方软件 ※ 提供自主知识产权证明材料/软著证明照片
5	$P_{(1,5)}$	观测任务飞行效率 规定时间内完成全部测区任务所用的时间（从比测开始计时到最后一架飞行平台返航落地所用的时间）	1.观测任务开始时间：_____ 2.观测任务结束时间：_____ 3.观测任务总体用时：_____分钟 4.是否在规定时间内完成： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 5.提交航拍影像及附属文件： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 提交时间：_____ ※ 观测任务开始时间以提供 KML 文件时刻作为计时开始时间；观测任务结束时间以最后一架飞行平台返航落地作为计时结束时间。时间表示例如：14：05。 ※ 现场拍照记录：计时开始与结束照片（带时间戳） ※ 是否提交航拍影像及附属文件：如原始照片、POS 文件及说明文档等。

6	$P_{(1,6)}$	<p>遥感数据处理效率</p> <p>考核无人机遥感数据的配准与融合数据处理能力及成果提交完整性(以科目一所要求的成果数据处理完成时间作为考核依据)。</p>	<p>1.正射测区数据处理开始时间：_____</p> <p>2.正射测区数据处理结束时间：_____</p> <p>3.倾斜摄影测区处理开始时间：_____</p> <p>4.倾斜摄影测区处理结束时间：_____</p> <p>5.数据处理时间总体用时：_____小时</p> <p>6.是否在规定时间内完成：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>7.提交数据处理录屏文件：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 提交时间：_____</p> <p>※ 数据处理开始时间以数据拷贝至计算机后开始进行处理时刻作为计时开始时间；数据处理结束时间以数据处理任务完成时刻作为计时结束时间；数据处理时间总体用时为正射测区与倾斜摄影测区数据处理用时的总和。</p> <p>※ 是否提交数据处理录屏文件</p>
7	$P_{(1,7)}$	<p>正射区域作业覆盖度</p> <p>数字正射影像采集的全部原始影像或数字正射影像成果区域范围是否全面覆盖任务规定的 KML 范围</p>	<p>规定测区范围内实际有效作业面积：_____平方公里（精确至 0.001）</p> <p>※ 用于计算有效作业覆盖面积占比</p>
8	$P_{(1,8)}$	<p>正射数据成果质量</p> <p>考核数字正射影像的平面精度（选取若干检查点计算平面位置平均中误差，单位：米）</p>	<p>检查点 1: x_1: y_1:</p> <p>检查点 2: x_2: y_2:</p> <p>检查点 3: x_3: y_3:</p> <p>检查点 4: x_4: y_4:</p>

			检查点 5: $x_5:$ $y_5:$ ※ 用于计算平面位置平面中误差
9	$P_{(1,9)}$	实景三维模型成果区域作业覆盖度 实景三维数据采集的全部原始影像或三维模型成果区域范围是否全面覆盖任务规定的 KML 范围	规定测区范围内实际有效作业面积: _____ 平方公里 (精确至 0.001) ※ 记录中心位置坐标, 小数位精确至 0.001m, 用于计算有效作业覆盖面积占比
10	$P_{(1,10)}$	实景三维模型数据成果质量 考核实景三维模型的平面精度 (选取若干检查点计算平面位置平均中误差, 单位: 米)	检查点 1: $x_1:$ $y_1:$ 检查点 2: $x_2:$ $y_2:$ 检查点 3: $x_3:$ $y_3:$ 检查点 4: $x_4:$ $y_4:$ 检查点 5: $x_5:$ $y_5:$ ※ 记录中心位置坐标, 小数位精确至 0.001m, 用于计算平面位置平面中误差

4.2.2 科目一评分标准表

序号	指标代号	比测内容	评分规则	基础分值						加权分值	评分依据	分值计算
				10	8	6	4	2	0			
1	$P_{(1,1)}$	组网管控模式	比测现场部署管控系统的数量及每	一站多机+现场组网管控能力+远	一站多机+现场组网管控能力 (现场部	一站多机+多站多机 (比测现场部署多套	多站多机 (比测现场部署多套管	(空)	(空)	$W_{(1,1)}$	录屏文件	分段赋值法

			个管控系统 管控无人机的数量；能否实现远程管控	程组网管控能力（现场部署一套管控系统，现场管控多架无人机，同时远程管控多架无人机。远程管控不仅显示无人机位置信息，而且能远程控制无人机，如按指令调整云台等）	署一套管控系统，且现场管控多架无人机）	管控系统，部分管控系统可以管控多架无人机，但不能管控所有飞机，部分管控系统只能管控一架无人机）	控系统，每套管控系统只管控一架无人机）					
2	$P_{(1,2)}$	组网飞行平台类型	使用异构无人机飞行平台类型数量	三种或三种以上类型组网作业（固定翼+复合翼+多旋翼等）	两种类型组网作业（复合翼+多旋翼、固定翼+多旋翼、固定翼+复合翼等）	仅一种类型组网作业（仅固定翼、仅复合翼、仅多旋翼或直升机）	（空）	（空）	（空）	$W_{(1,2)}$	录像、照片	分段赋值法

3	$P_{(1,3)}$	飞行平台自研程度	执行任务时使用飞行平台是否自主研发	完全自主研发	部分自主研发	(空)	(空)	完全第三方飞行平台	(空)	$W_{(1,3)}$	自主产权证明材料照片/飞行平台照片(需含品牌标识)	分段赋值法
4	$P_{(1,4)}$	组网管控系统自研水平	组网管控系统自主知识产权情况	完全自主研发	部分自主研发	(空)	(空)	借用第三方软件(如大疆司空)	(空)	$W_{(1,4)}$	自主产权证明材料/软著证明照片	分段赋值法
5	$P_{(1,5)}$	观测任务飞行效率	规定时间内完成全部测区任务所用的时间(从提供KML文件开始计时到最后一架飞行平台返航落地所用的时间)	用时最小的比测团队获满分,用时最大的比测团队获最低分,其他团队则根据公式进行插值, $P_{(1,5)} = A_{(1,5)} \times \left(\frac{t_{(1,5)\max} - t_{(1,5)}}{t_{(1,5)\max} - t_{(1,5)\min}} \right) + B_{(1,5)},$ 式中 $t_{(1,5)}$ 为用时时长。				超过规定时间	$W_{(1,5)}$	观测任务总体用时作为考核依据。 现场拍照记录:计时开始与结束照片(带时间戳) 提交数据:原始照片、pos文件及说明文档等	负向指标插值法	
6	$P_{(1,6)}$	遥感数据处理效率	考核无人机遥感数据的配准与融合数据处理能力及成果提	用时时长最小的比测团队获满分,比测用时时长最大的比测团队获最低分,其他团队则根据公式进行插值, $P_{(1,6)} = A_{(1,6)} \times \left(\frac{t_{(1,6)\max} - t_{(1,6)}}{t_{(1,6)\max} - t_{(1,6)\min}} \right) + B_{(1,6)},$				超过规定时间	$W_{(1,6)}$	数据处理时间总体用时作为考核依据 现场记录:数据处理开始与结	负向指标插值法	

			交完整性(以科目一所要求的成果数据处理完成时间作为考核依据)。	式中 $t_{(1,6)}$ 为用时时长。			束照片(带时间戳) 提交数字正射影像、实景三维模型数据处理过程录屏文件	
7	$P_{(1,7)}$	正射区域作业覆盖度	数字正射影像采集的全部原始影像或数字正射影像成果区域范围是否全面覆盖任务规定的 KML 范围	覆盖百分比最高的比测团队获满分,覆盖百分比最低的比测团队获最低分,其他团队则根据公式进行插值, $P_{(1,7)} = A_{(1,7)} \times \left(\frac{t_{(1,7)} - t_{(1,7)\min}}{t_{(1,7)\max} - t_{(1,7)\min}} \right) + B_{(1,7)},$ 式中 $t_{(1,7)}$ 为覆盖百分比。	无规定时间内未提交成果数据	$W_{(1,7)}$	有效作业覆盖面积占比①作为考核依据	正向指标插值法
8	$P_{(1,8)}$	正射数据成果质量	考核数字正射影像的平面精度(选取若干检查点计算平面位置平均中误差)	中误差最小的比测团队获满分,中误差最大的比测团队获最低分,其他团队则根据公式进行插值, $P_{(1,8)} = A_{(1,8)} \times \left(\frac{t_{(1,8)\max} - t_{(1,8)}}{t_{(1,8)\max} - t_{(1,8)\min}} \right) + B_{(1,8)},$ 式中 $t_{(1,8)}$ 为平均中误差。	规定时间内未提交成果数据	$W_{(1,8)}$	平面位置平均中误差②作为考核依据 提交数据: 空三报告文件、数字正射影像及附属文件等	负向指标插值法
9	$P_{(1,9)}$	实景三维模型成果区域作业	实景三维数据采集的全部原始影像或三维模型	覆盖百分比最高的比测团队获满分,覆盖百分比最低的比测团队获最低分,其他团队则根据公式进行插值,	规定时间内未提交成果数据	$W_{(1,9)}$	有效作业覆盖面积占比①作为考核依据	正向指标插值法

		覆盖度	成果区域范围是否全面覆盖任务规定的KML范围	$P_{(1,9)} = A_{(1,9)} \times \left(\frac{t_{(1,9)} - t_{(1,9)\min}}{t_{(1,9)\max} - t_{(1,9)\min}} \right) + B_{(1,9)},$ 式中 $t_{(1,9)}$ 为覆盖百分比。				
10	$P_{(1,10)}$	实景三维模型数据成果质量	考核实景三维模型的平面精度(选取若干检查点计算平面位置平均中误差)	中误差最小的比测团队获满分，中误差最大的比测团队获最低分，其他团队则根据公式进行插值， $P_{(1,10)} = A_{(1,10)} \times \left(\frac{t_{(1,10)\max} - t_{(1,10)}}{t_{(1,10)\max} - t_{(1,10)\min}} \right) + B_{(1,10)},$ 式中 $t_{(1,10)}$ 为平均中误差。	规定时间内未提交成果数据	$W_{(1,10)}$	平面位置平均中误差②作为考核依据 提交数据： 空三报告文件、实景三维模型成果及附属文件等	负向指标插值法
有效作业覆盖面积占比=规定测区范围内实际有效作业面积/KML文件提供的规定测区范围面积 平面位置平均中误差计算公式： $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{(x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2}}{n}$ 其中， \bar{d} 为平面位置平均中误差， (x_i, y_i) 为数字正射影像/实景三维模型第 <i>i</i> 点平面位置坐标， (X_i, Y_i) 为第 <i>i</i> 个检查点参考平面位置坐标， <i>n</i> 为检查点数量。								

4.2.3 科目一评分表

《科目一 无人机组网遥感数据获取》评分表	
参测序号	

		参测团队负责人(签字)		
		比测技术组组长(签字)		
		裁判专家组组长(签字)		
序号	指标代号	比测内容评分项目	分项评分	分项权重
1	$P_{(1,1)}$	组网管控模式 比测现场部署管控系统的数量及每个管控系统管控无人机的数量；能否实现远程管控		
2	$P_{(1,2)}$	组网飞行平台类型 使用异构无人机飞行平台类型数量		
3	$P_{(1,3)}$	飞行平台自研程度 执行任务时使用飞行平台是否自主研发		
4	$P_{(1,4)}$	组网管控系统自研水平 组网管控系统自主知识产权情况		
5	$P_{(1,5)}$	观测任务飞行效率 规定时间内完成全部测区任务所用的时间（从比测开始计时到最后一架飞行平台返航落地所用的时间）		
6	$P_{(1,6)}$	遥感数据处理效率 考核无人机遥感数据的配准与融合数据处理能力及成果提交完整性(以科目一所要求成果数据处理		

		完成时间作为考核依据)。		
7	$P_{(1,7)}$	正射区域作业覆盖度 数字正射影像采集的全部原始影像或数字正射影像成果区域范围是否全面覆盖任务规定的 KML 范围		
8	$P_{(1,8)}$	正射数据成果质量 考核数字正射影像的平面精度（选取若干检查点计算平面位置平均中误差，单位：米）		
9	$P_{(1,9)}$	实景三维模型成果区域作业覆盖度 实景三维数据采集的全部原始影像或三维模型成果区域范围是否全面覆盖任务规定的 KML 范围		
10	$P_{(1,10)}$	实景三维模型数据成果质量 考核实景三维模型的平面精度（选取若干检查点计算平面位置平均中误差，单位：米）		
综合得分				

4.3 科目二比测现场记录及评分标准表

4.3.1 科目二比测现场记录表

《科目二无人机遥感数据实时智能处理》比测现场记录表			
		参测序号	
		参测团队	
		现场记录人	
序号	指标代号	比测内容评分项目	比测记录
1	$P_{(2,1)}$	遥感数据传输方式 考核遥感数据（影像/视频）传输方式	<input type="checkbox"/> 在线实时获取与传输方式 <input type="checkbox"/> 离线/硬拷贝数据获取方式
2	$P_{(2,2)}$	影像实时地理定位效率 单幅影像连续地理定位的时效性、流畅性、覆盖完整性	<input type="checkbox"/> 全面覆盖 KML 测区，全部影像实时完成地理定位，连续流畅、无明显卡顿， <input type="checkbox"/> 全面覆盖 KML 测区，全部影像近实时完成地理定位，存在较明显卡顿（每一帧影像在正射影像上更新完成的时间，大于 这一帧影像拍照时的时间，但小于 2 倍） <input type="checkbox"/> 覆盖部分 KML 测区，获取的影像近实时完成地理定位，存在明显延迟卡顿（每一帧影像在正射影像上更新完成的时间，大于 这一帧影像拍照时的

			<p>时间 2 倍及 2 倍以下)，无法全面覆盖 KML 测区</p> <p><input type="checkbox"/>无法实现影像实时地理定位，采用遥感影像后处理方式</p>
3	$P_{(2,3)}$	<p>影像拼接成图效率</p> <p>完成测区影像拼接成图时间</p>	<p>1. 测区影像拼接成图开始时间：_____</p> <p>2. 测区影像拼接成图结束时间：_____</p> <p>3. 测区影像拼接成图时间：_____分钟</p> <p>4. 是否在规定时间内完成：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 测区影像拼接成图开始时间以提供 KML 文件时刻作为计时开始时间；测区影像拼接成图结束时间以参测团队完成全面覆盖作业测区影像拼接成图时刻作为计时结束时间</p>
4	$P_{(2,4)}$	<p>静态目标识别判定速度</p> <p>考核目标物识别数量及每个目标物识别平均用时。上报了就不能再更改了。</p>	<p>1. 目标识别判定开始时间：_____</p> <p>2. 目标识别判定结束时间：_____</p> <p>3. 目标物判定总体用时_____分钟</p> <p>4. 实际目标判定数量_____个</p> <p>5. 是否在规定时间内完成：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 用于计算目标物位置上报速率</p> <p>※ 目标物判定开始时间以上报第一个目标物位置坐标时刻作为计时开始时间；目标物判定结束时间以规定时间内上报最后一个目标位置坐标作为计时结束时间</p>
5	$P_{(2,5)}$	<p>静态目标识别位置精度</p> <p>目标识别位置平面精度(计算静态目标平面位置</p>	<p>目标物 1: $x_1:$ $y_1:$</p> <p>目标物 2: $x_2:$ $y_2:$</p>

		平均中误差)	目标物 3: x_3 : y_3 : 目标物 4: x_4 : y_4 : 目标物 5: x_5 : y_5 : 目标物 6: x_6 : y_6 : 目标物 7: x_7 : y_7 : 目标物 8: x_8 : y_8 : 目标物 9: x_9 : y_9 : 目标物 10: x_{10} : y_{10} : ※ 用于计算平面位置平面中误差
6	$P_{(2,6)}$	影像实时快拼软件自研程度 影像实时快拼软件自主知识产权情况	<input type="checkbox"/> 完全自主研发 <input type="checkbox"/> 部分自主研发 <input type="checkbox"/> 借用第三方软件 ※ 提供自主产权证明材料/软著证明照片
7	$P_{(2,7)}$	动态目标物的识别能力 考核动态目标识别模式	<input type="checkbox"/> 完全自动识别模式 <input type="checkbox"/> 手动识别模式
8	$P_{(2,8)}$	动态目标物重新捕捉能力 考核跟踪目标遮挡后重新捕捉能力	<input type="checkbox"/> 完全自动识别模式 <input type="checkbox"/> 手动识别模式
9	$P_{(2,9)}$	动态目标物持续跟踪监测能力 考核飞行平台跟踪模式	<input type="checkbox"/> 自动持续跟踪监测模式 <input type="checkbox"/> 手动操控持续跟踪监测模式

10	$P_{(2,10)}$	智能识别与动态目标跟踪软件自研程度 软件自主知识产权情况	<input type="checkbox"/> 完全自主研发 <input type="checkbox"/> 部分自主研发 <input type="checkbox"/> 借用第三方软件 ※ 提供自主产权证明材料/软著证明照片
----	--------------	---------------------------------	---

4.3.2 科目二评分标准表

序号	指标代号	比测内容	评分规则	基础分值						加权分值	评分依据	分值计算
				10	8	6	4	2	0			
1	$P_{(2,1)}$	遥感数据传输方式	考核遥感数据(影像/视频)传输方式	在线实时获取与传输方式	(空)	(空)	(空)	离线/硬拷贝数据获取方式	(空)	$W_{(2,1)}$	录屏文件	分段赋值法
2	$P_{(2,2)}$	影像实时地理定位效率	单幅影像连续地理定位的时效性、流畅性、覆盖完整性	全面覆盖 KML 测区,全部影像实时完成地理定位,连续流畅、无明显卡顿,可在软件平台直观展示	(空)	全面覆盖 KML 测区,全部影像近实时完成地理定位,存在较明显延迟卡顿(每一帧影像在正射影像上更新完成的时间,大于这一帧影像拍照时的时间,但小于 2 倍),可在软件平台直观展示	(空)	覆盖部分 KML 测区,获取的影像近实时完成地理定位,存在明显延迟卡顿(每一帧影像在正射影像上更新完成的时间,大于这一帧影像拍照时的时间 2 倍及 2 倍以下),无法全	无法实现影像实时地理定位,采用遥感影像后处理方式	$W_{(2,2)}$	录屏文件	分段赋值法

						面覆盖 KML 测区				
3	$P_{(2,3)}$	影像拼接成图效率	完成测区影像拼接成图时间	成图时间最短的比测团队获最高分，成图时间最长的比测团队获最低分，其他团队按公式插值， $P_{(2,3)} = A_{(2,3)} \times \left(\frac{t_{(2,3)\max} - t_{(2,3)}}{t_{(2,3)\max} - t_{(2,3)\min}} \right) + B_{(2,3)}$ 式中 $t_{(2,3)}$ 为成图时间。			规定时间内未完成拼接	$W_{(2,3)}$	测区影像拼接成图时间为考核依据 录屏文件 现场记录：计时开始与结束照片（带时间戳）	负向指标插值法
4	$P_{(2,4)}$	静态目标识别数量及判定速度	考核目标物识别数量及每个目标物识别平均用时。上报了就不能再更改了。	静态固定目标识别数量越高、判定用时越小的比测团队得分越高，按公式插值， $P_{(2,4)} = \frac{\left[A_{(2,4)} \times \left(\frac{X_{(2,4)} - X_{(2,4)\min}}{X_{(2,4)\max} - X_{(2,4)\min}} \right) + B_{(2,4)} \right] + \left[A_{(2,4)} \times \left(\frac{Y_{(2,4)\max} - Y_{(2,4)}}{Y_{(2,4)\max} - Y_{(2,4)\min}} \right) + B_{(2,4)} \right]}{2}$ ，式中 $X_{(2,4)}$ 为目标识别数量， $Y_{(2,4)}$ 为上报平均用时。在图像拼接的过程中实时上报，而不是完成全部拼图后再上报。			规定时间内未提交静态固定目标的平面位置坐标	$W_{(2,4)}$	目标识别数量、目标物位置上报速率 ①为考核依据 现场记录：静态目标物判定时间及目标判定数量	正向指标插值法及负向指标插值法
5	$P_{(2,5)}$	静态目标识别位置精度	目标识别位置平面精度（计算静态目标平面位置平均中误差）	静态固定目标识别数量越高、目标位置中误差越小比测团队得分越高，按公式插值， $P_{(2,5)} = \frac{\left[A_{(2,5)} \times \left(\frac{X_{(2,5)} - X_{(2,5)\min}}{X_{(2,5)\max} - X_{(2,5)\min}} \right) + B_{(2,5)} \right] + \left[A_{(2,5)} \times \left(\frac{Y_{(2,5)\max} - Y_{(2,5)}}{Y_{(2,5)\max} - Y_{(2,5)\min}} \right) + B_{(2,5)} \right]}{2}$ ，式中 $X_{(2,5)}$ 为目标识别数量， $Y_{(2,5)}$ 为平面位置平均中误差			规定时间内未提交静态固定目标的平面位置坐标	$W_{(2,5)}$	平面位置平均中误差②作为考核依据 提交数据：静态目标的平面位置坐标	正向指标插值法及负向指标插值法

6	$P_{(2,6)}$	影像实时快拼软件自研程度	影像实时快拼软件自研程度	完全自主研发	部分自主研发	(空)	(空)	借用第三方软件	(空)	$W_{(2,6)}$	自主知识产权证明材料/软著证明照片	分段赋值法
7	$P_{(2,7)}$	动态目标物的识别能力	考核动态目标识别模式	全自动识别模式	(空)	(空)	(空)	手动识别模式	(空)	$W_{(2,7)}$	录屏、录像	分段赋值法
8	$P_{(2,8)}$	动态目标物重新捕捉能力	考核跟踪目标遮挡后重新捕捉能力	遮挡/目标丢失后可实现重新捕捉	(空)	(空)	(空)	(空)	遮挡/目标丢失后无法实现重新捕捉	$W_{(2,8)}$	录屏、录像	分段赋值法
9	$P_{(2,9)}$	动态目标物持续跟踪监测能力	考核飞行平台跟踪模式	自动持续跟踪监测模式	(空)	(空)	(空)	手动操控持续跟踪监测模式	(空)	$W_{(2,9)}$	录屏、录像	分段赋值法
10	$P_{(2,10)}$	智能识别与动态目标跟踪软件自研	软件自主知识产权情况	完全自主研发	部分自主研发	(空)	(空)	借用第三方软件	(空)	$W_{(2,10)}$	自主知识产权证明材料/软著证明照片	分段赋值法

		程度									
<p>①目标物位置上报速率=目标物判定总体用时/实际目标判定数量</p> <p>平面位置平均中误差计算公式：</p> $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{(x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2}}{n}$ <p>其中，\bar{d}为平面位置平均中误差，(x_i, y_i)为快拼影像第<i>i</i>点平面位置坐标，(X_i, Y_i)为第<i>i</i>个检查点参考平面位置坐标，<i>n</i>为检查点数量。</p>											

4.3.3 科目二评分表

《科目二无人机遥感数据实时智能处理》评分表				
		参测序号		
		参测团队负责人(签字)		
		比测技术组组长(签字)		
		裁判专家组组长(签字)		
序号	指标代号	比测内容评分项目	分项评分	分项权重
1	$P_{(2,1)}$	遥感数据传输方式 考核遥感数据(影像/视频)传输方式		
2	$P_{(2,2)}$	影像实时地理定位效率 单幅影像连续地理定位的时效性、流畅性、覆盖完整性		

3	$P_{(2,3)}$	影像拼接成图效率 完成测区影像拼接成图时间		
4	$P_{(2,4)}$	静态目标识别判定速度 考核目标物位置上报速率(目标物判定总时间/实际目标判定数量)		
5	$P_{(2,5)}$	静态目标识别位置精度 目标识别位置平面精度(计算静态目标平面位置平均中误差)		
6	$P_{(2,6)}$	影像实时快拼软件自研程度 影像实时快拼软件自主知识产权情况		
7	$P_{(2,7)}$	动态目标物的识别能力 考核动态目标识别模式		
8	$P_{(2,8)}$	动态目标物重新捕捉能力 考核跟踪目标遮挡后重新捕捉能力		
9	$P_{(2,9)}$	动态目标物持续跟踪监测能力 考核飞行平台跟踪模式		
10	$P_{(2,10)}$	智能识别与动态目标跟踪软件自研程度 软件自主知识产权情况		
综合得分				

4.4 科目三比测现场记录及评分标准表

4.4.1 科目三比测现场记录表

《科目三 无人值守无人机迅捷遥感观测》比测现场记录表			
参测序号			
参测团队			
现场记录人			
序号	指标代号	比测内容评分项目	比测记录
1	$P_{(3,1)}$	<p>任务响应与执行效率（场景 1：水情监测）</p> <p>考核水情监测任务完成时间，计时结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时间为准</p>	<p>1.观测任务开始时间：_____</p> <p>2.观测任务结束时间：_____</p> <p>3.观测任务总体用时：_____分钟</p> <p>4.是否在规定时间内完成：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 观测任务开始时间以提供 KML 文件时刻作为计时开始时间；观测任务结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时刻作为计时结束时间。时间表示例如：14: 05。</p>

2	$P_{(3,2)}$	<p>水情标志定位精度（场景 1：水情监测） 记录水情标志物平面位置坐标（经纬度表示，十分制度，精确到 0.01）</p>	<p>标志物 1 位置坐标： 标志物 2 位置坐标： 标志物 3 位置坐标： 标志物 4 位置坐标： 标志物 5 位置坐标： ※ 标志物数量以比测实际数量为准</p>
3	$P_{(3,3)}$	<p>水位标志现场取证（场景 1：水情监测） 任务返航后，提供现场水位标志影像/截图完成取证</p>	<p>标志物 1：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 标志物 2：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 标志物 3：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 标志物 4：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 标志物 5：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 ※ 标志物数量以比测实际数量为准</p>
4	$P_{(3,4)}$	<p>任务响应与执行效率（场景 2：电力巡检） 考核电力巡检任务完成时间，计时结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时间为准</p>	<p>1.观测任务开始时间：_____</p> <p>2.观测任务结束时间：_____</p> <p>3.观测任务总体用时：_____分钟</p> <p>4.是否在规定时间内完成：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 观测任务开始时间以飞行平台出舱时刻作为计时开始时间；观测任务结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时刻作为计时结束时间。</p>

5	$P_{(3,5)}$	<p>电力巡检标志物定位精度 (场景 2: 电力巡检)</p> <p>电力巡检标志物定位精度 (场景 2: 电力巡检)</p>	<p>标志物 1 位置坐标:</p> <p>标志物 2 位置坐标:</p> <p>标志物 3 位置坐标:</p> <p>标志物 4 位置坐标:</p> <p>标志物 5 位置坐标:</p> <p>※ 标志物数量以比测实际数量为准</p>
6	$P_{(3,6)}$	<p>电力巡检标志物指定局部位位置取证 (场景 2: 电力巡检)</p> <p>任务返航后, 提供电力巡检标志物指定局部位位置影像/截图完成取证</p>	<p>标志物 1: 是否提交取证影像/截图: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>标志物 2: 是否提交取证影像/截图: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>标志物 3: 是否提交取证影像/截图: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>标志物 4: 是否提交取证影像/截图: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>标志物 5: 是否提交取证影像/截图: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 标志物数量以比测实际数量为准</p>
7	$P_{(3,7)}$	<p>任务响应与执行效率 (场景 3: 火情监测)</p> <p>考核火情监测任务完成时间, 计时结束时间以飞行平台返航降落, 关闭舱门时间为准</p>	<p>1. 观测任务开始时间: _____</p> <p>2. 观测任务结束时间: _____</p> <p>3. 观测任务总体用时: _____ 分钟</p> <p>4. 是否在规定时间内完成: <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>※ 观测任务开始时间以提供 KML 文件时刻作为计时开始时间; 观测任务结束时间以飞行平台返航降落, 关闭舱门时刻作为计时结束时间。</p>
8	$P_{(3,8)}$	<p>火点定位精度 (场景 3: 火情监测)</p> <p>精准记录火点平面位置坐标 (经纬度表示)</p>	<p>标志物 1 位置坐标:</p> <p>标志物 2 位置坐标:</p>

			标志物 3 位置坐标： 标志物 4 位置坐标： 标志物 5 位置坐标： ※ 标志物数量以比测实际数量为准
9	$P_{(3,9)}$	火情现场取证（场景 3：火情监测） 任务返航后，提供火情现场影像/截图完成取证	标志物 1：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 标志物 2：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 标志物 3：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 标志物 4：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 标志物 5：是否提交取证影像/截图： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 ※ 标志物数量以比测实际数量为准
10	$P_{(3,10)}$	无人值守系统自研程度 无人值守系统自主知识产权情况	<input type="checkbox"/> 完全自主研发 <input type="checkbox"/> 部分自主研发 <input type="checkbox"/> 借用第三方软件 ※ 提供自主产权证明材料/软著证明照片

4.4.2 科目三评分标准表

序号	指标代号	比测内容	评分规则	基础分值						加权分值	证据	分值计算	
				10	8	6	4	2	0				
1	$P_{(3,1)}$	任务响应与执行效率（场景1：水情监测）	考核水情监测任务完成时间，计时结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时间为准	任务完成时间最短的比测团队获最高分，任务完成时间最长的比测团队获最低分，其他团队按公式插值， $P_{(3,1)} = A_{(3,1)} \times \left(\frac{t_{(3,1)\max} - t_{(3,1)}}{t_{(3,1)\max} - t_{(3,1)\min}} \right) + B_{(3,1)}$ 式中 $t_{(3,1)}$ 为任务完成时间。						规定时间内未完成规定任务	$W_{(3,1)}$	观测任务总体用时作为考核依据 现场记录：计时开始与结束照片（带时间戳）、录像	负向指标插值法
2	$P_{(3,2)}$	水情标志识别目标数及定位精度（场景1：水情监测）	记录水情标志物平面位置坐标（经纬度表示）	水情标志识别目标数量越多、定位中误差越小的比测团队得分越高，按公式插值， $P_{(3,2)} = \frac{\left[A_{(3,2)} \times \left(\frac{X_{(3,2)} - X_{(3,2)\min}}{X_{(3,2)\max} - X_{(3,2)\min}} \right) + B_{(3,2)} \right] + \left[A_{(3,2)} \times \left(\frac{Y_{(3,2)\max} - Y_{(3,2)}}{Y_{(3,2)\max} - Y_{(3,2)\min}} \right) + B_{(3,2)} \right]}{2}$ ，式中 $X_{(3,2)}$ 为目标识别数量， $Y_{(3,2)}$ 为定位中误差。						规定时间内未提交目标的平面位置坐标	$W_{(3,2)}$	目标识别数量、平面位置平均中误差①作为考核依据 现场记录：标志物的平面位置坐标	正向指标插值法/负向指标插值法

3	$P_{(3,3)}$	水情标志识别目标数及现场取证（场景1：水情监测）	任务返航后,提供现场水位标志影像/截图完成取证	<p>取证数最多的比测团队获最高分，取证数最少的比测团队获最低分，其他团队按公式插值，</p> $P_{(3,3)} = A_{(3,3)} \times \left(\frac{t_{(3,3)} - t_{(3,3)\min}}{t_{(3,3)\max} - t_{(3,3)\min}} \right) + B_{(3,3)},$ <p>式中 $t_{(3,3)}$ 为完成目标取证数量。</p>	规定时间内未完成取证及影像/截图提交	$W_{(3,3)}$	录屏、录像 提交数据： 影像/截图取证	正向 指标 插值 法
4	$P_{(3,4)}$	任务响应与执行效率（场景2：电力巡检）	考核电力巡检任务完成时间，计时结束时间以飞行平台返航降落,关闭舱门时间为准	<p>任务完成时间最短的比测团队获最高分，任务完成时间最长的比测团队获最低分，其他团队按公式插值，</p> $P_{(3,4)} = A_{(3,4)} \times \left(\frac{t_{(3,4)\max} - t_{(3,4)}}{t_{(3,4)\max} - t_{(3,4)\min}} \right) + B_{(3,4)},$ <p>式中 $t_{(3,4)}$ 为任务完成时间。</p>	规定时间内未完成规定任务	$W_{(3,4)}$	观测任务总体用时作为考核依据 现场记录：计时开始与结束照片（带时间戳）、录像	负向 指标 插值 法
5	$P_{(3,5)}$	电力巡检识别目标数及定位精度（场景2：电力巡检）	精准记录电力巡检标志物平面位置坐标(经纬度表示)	<p>电力巡检识别目标数量越多、定位中误差越小的比测团队得分越高，按公式插值，</p> $P_{(3,5)} = \frac{\left[A_{(3,5)} \times \left(\frac{X_{(3,5)} - X_{(3,5)\min}}{X_{(3,5)\max} - X_{(3,5)\min}} \right) + B_{(3,5)} \right] + \left[A_{(3,5)} \times \left(\frac{Y_{(3,5)\max} - Y_{(3,5)}}{Y_{(3,5)\max} - Y_{(3,5)\min}} \right) + B_{(3,5)} \right]}{2}$ <p>，式中 $X_{(3,5)}$ 为目标识别数量，$Y_{(3,5)}$ 为定位中误差</p>	规定时间内未提交目标的平面位置坐标	$W_{(3,5)}$	目标识别数量、平面位置平均中误差①作为考核依据 现场记录：标志物的平面位置坐标	正向 指标 插值 法/负 向指 标插 值法

6	$P_{(3,6)}$	电力巡检标志物识别目标数及取证 (场景2: 电力巡检)	任务返航后,提供电力巡检标志物指定局部位置影像/截图完成取证	<p>取证数最多的比测团队获最高分, 取证数最少的比测团队获最低分, 其他团队按公式插值,</p> $P_{(3,6)} = A_{(3,6)} \times \left(\frac{t_{(3,6)} - t_{(3,6)\min}}{t_{(3,6)\max} - t_{(3,6)\min}} \right) + B_{(3,6)},$ <p>式中 $t_{(3,6)}$ 为完成目标取证数量。</p>	规定时间内未完成取证及影像/截图提交	$W_{(3,6)}$	录屏、录像 提交数据: 影像/截图取证	正向 指标 插值 法
7	$P_{(3,7)}$	任务响应与执行效率 (场景3: 火情监测)	考核火情监测任务完成时间, 计时结束时间以飞行平台返航降落, 关闭舱门时间为准	<p>任务完成时间最短的比测团队获最高分, 任务完成时间最长的比测团队获最低分, 其他团队按公式插值,</p> $P_{(3,7)} = A_{(3,7)} \times \left(\frac{t_{(3,7)\max} - t_{(3,7)}}{t_{(3,7)\max} - t_{(3,7)\min}} \right) + B_{(3,7)},$ <p>式中 $t_{(3,7)}$ 为任务完成时间。</p>	规定时间内未完成规定任务	$W_{(3,7)}$	观测任务总体用时作为考核依据 现场记录: 计时开始与结束照片(带时间戳)、录像	负向 指标 插值 法
8	$P_{(3,8)}$	火点标志识别目标数及定位精度(场景3: 火情监测)	精准记录火点平面位置坐标(经纬度表示)	<p>火情标志目标识别数量越多、定位中误差越小的比测团队得分越高, 按公式插值,</p> $P_{(3,8)} = \frac{\left[A_{(3,8)} \times \left(\frac{X_{(3,8)} - X_{(3,8)\min}}{X_{(3,8)\max} - X_{(3,8)\min}} \right) + B_{(3,8)} \right] + \left[A_{(3,8)} \times \left(\frac{Y_{(3,8)\max} - Y_{(3,8)}}{Y_{(3,8)\max} - Y_{(3,8)\min}} \right) + B_{(3,8)} \right]}{2}$	规定时间内未提交目标的平面位置坐标	$W_{(3,8)}$	目标识别数量、平面位置平均中误差①作为考核依据 现场记录: 标志物的平面位置	正向 指标 插值 法/负 向指 标插

				, 式中 $X_{(3,8)}$ 为目标识别数量, $Y_{(3,8)}$ 为定位中误差。						坐标	值法	
9	$P_{(3,9)}$	火情标志识别目标数及火情现场取证(场景3:火情监测)	任务返航后,提供火情现场影像/截图完成取证	取证数最多的比测团队获最高分, 取证数最少的比测团队获最低分, 其他团队按公式插值, $P_{(3,9)} = A_{(3,9)} \times \left(\frac{X_{(3,9)} - X_{(3,9)\min}}{X_{(3,9)\max} - X_{(3,9)\min}} \right) + B_{(3,9)},$ 式中 $X_{(3,9)}$ 为完成取证数量。				规定时间内未完成取证及影像/截图提交	$W_{(3,9)}$	录屏、录像 提交数据: 影像/截图取证	正向指标插值法	
10	$P_{(3,10)}$	无人值守系统自研程度	无人值守系统自研情况	完全自主研发	部分自主研发	(空)	(空)	借用第三方系统	(空)	$W_{(3,10)}$	自主产权证明材料/软著证明照片	分段赋值法
平面位置平均中误差计算公式: $\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{(x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2}}{n}$ 其中, \bar{d} 为平面位置平均中误差, (x_i, y_i) 为第 i 个标志物平面位置坐标, (X_i, Y_i) 为第 i 个目标检查点参考平面位置坐标, n 为目标检查点数量。												

4.4.3 科目三评分表

《科目三 无人值守无人机迅捷遥感观测》评分表				
		参测序号		
		参测团队负责人(签字)		
		比测技术组组长(签字)		
		裁判专家组组长(签字)		
序号	指标代号	比测内容评分项目	分项评分	分项权重
1	$P_{(3,1)}$	任务响应与执行效率(场景1:水情监测) 考核水情监测任务完成时间,计时结束时间以飞行平台返航降落,关闭舱门时间为准		
2	$P_{(3,2)}$	水情标志定位精度(场景1:水情监测) 记录水情标志物平面位置坐标(经纬度表示,十分制度,精确到0.01)		
3	$P_{(3,3)}$	水位标志现场取证(场景1:水情监测) 任务返航后,提供现场水位标志影像/截图完成取证		
4	$P_{(3,4)}$	任务响应与执行效率(场景2:电力巡检) 考核电力巡检任务完成时间,计时结束时间以飞行平台返航降落,关闭舱门时间为准		

5	$P_{(3,5)}$	<p>电力巡检标志物定位精度（场景 2：电力巡检）</p> <p>电力巡检标志物定位精度（经纬度表示，十分制度，精确到 0.01）</p>		
6	$P_{(3,6)}$	<p>电力巡检标志物指定局部位置取证（场景 2：电力巡检）</p> <p>任务返航后，提供电力巡检标志物指定局部位置影像/截图完成取证</p>		
7	$P_{(3,7)}$	<p>任务响应与执行效率（场景 3：火情监测）</p> <p>考核火情监测任务完成时间，计时结束时间以飞行平台返航降落，关闭舱门时间为准</p>		
8	$P_{(3,8)}$	<p>火点定位精度（场景 3：火情监测）</p> <p>精准记录火点平面位置坐标（经纬度表示，十分制度，精确到 0.01）</p>		
9	$P_{(3,9)}$	<p>火情现场取证（场景 3：火情监测）</p> <p>任务返航后，提供火情现场影像/截图完成取证</p>		
10	$P_{(3,10)}$	<p>无人值守系统自研程度</p> <p>无人值守系统自主知识产权情况</p>		
综合得分				

4.5 评测文件规范

4.5.1 内容组织

各比测团队提交的文件应位于同一个文件夹中，文件夹名称统一为：参加科目(参赛序号)_团队名称，例如 XX 公司，参加科目二，第 4 个出场，则文件夹为：科目二(4)_XX 公司。

4.5.2 格式与内容约定

评测文件记录了评测过程中软硬件运行状况、航拍原始影像、航测数字化成果、目标识别结果等，为规范文件的制作与处理，对其格式与内容进行如下约定：

序号	文件	格式与规范约定
1	航拍影像及附属文件(科目一)	所有影像存储在 images 文件夹中，如果是多镜头，则在 images 下按镜头分别创建相应的子文件夹存储该镜头下影像。所有辅助文件，例如 POS 文件、相机参数文件等，都存储在 images 文件夹同级的文件夹中，命名为 data 。
2	录屏文件(科目一/科目二/科目三)	MP4 格式，命名标准为：科目一控制端录屏. mp4 ，后处理录屏. mp4 ，科目二控制端录屏. mp4 ，科目三控制端录屏. mp4 。
3	数字正射影像(科目一)	TIFF 格式，24 位（或 32 位）输出， JPEG 压缩，文件名为： DOM.tiff 。地理参考坐标系为 EPSG:4548 ：国家 2000 基准，高斯克吕格投影三度分带，中央经线 117°。
4	实景三维模型(科目一)	OSGB 格式，文件夹为 OSGB ，包含 data 文件夹和 metadata.xml 。地理参考坐标系为 EPSG:4548 ：国家 2000 基准，高斯克吕格投影三度分带，中央经线 117°。
5	空三报告文件(科目一)	PDF 文件，命名为：空三报告. pdf 。内容包括处理时间、测区范围、内符合精度、处理步骤、连接点数量及分布等。
6	现场记录文件(科目一/科目二/科目三)	按照正式比测时的版本为准。