

中交公路规划设计院有限公司文件

公规大数据发〔2026〕103号

关于邀请参加第二届无人机应用公路巡检 竞赛决赛暨无人机应用公路创新 技术交流会的通知

各决赛参赛单位：

深入贯彻落实党中央、国务院关于低空经济安全规范发展的决策部署，推动低空经济在交通运输领域创新发展，加快无人机技术在公路巡检领域的规范化应用，持续提升公路养护的智能化、精细化水平，由中交公路规划设计院有限公司联合交通运输部公路科学研究院主办，广州交通投资集团有限公司、中交公规土木大数据信息技术（北京）有限公司、《桥梁》杂志社承办的“第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛暨无人机应用公路创新技术交流会”定于2026年10月28日至30日（如遇

特殊天气将顺延)在广东广州召开,特邀请决赛参赛单位(见附件 1)派员参加。有关事项函告如下:

一、第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛安排

(一) 决赛时间

2026 年 10 月 28 日, 13:00-18:00 (备赛)

2026 年 10 月 29 日, 7:00-17:00 (决赛)

2026 年 10 月 30 日, 7:00-18:00 (决赛、评选和闭幕式)

(二) 决赛地点

广州市(具体地点以决赛手册为准)

(三) 决赛议程

- 1.备赛:第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛方案(见附件 2,详细决赛规则赛前公布),抽签;参赛队伍试飞。
- 2.开幕式:领导致辞。
- 3.评选:各参赛单位按抽签顺序飞行巡检比赛,打分。
- 4.闭幕式:宣布决赛结果,领导颁奖和总结讲话。

(四) 决赛要求

请各决赛参赛第一申报单位在 2026 年 10 月 25 日 17 时前,按照第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛要求,将附件 3、附件 4 中信息反馈至联系人邮箱 875543005@QQ.COM,邮件标题为“参会回执+第一申报单位+项目名称+联系人+手机号”。参赛单位的派员人数及食宿安排请自行负责。

二、无人机应用公路创新技术交流安排

（一）日程安排

日期	时间	内容
10月29日	全天	嘉宾及代表报到
10月30日	上午	无人机应用公路创新技术交流大会报告会
	下午	1.《低空无人机应用公路应急抢通技术指南(试行)》、《低空无人机应用公路边坡巡检技术指南(试行)》解读、无人机应用公路创新技术交流会 2.第二届无人机应用公路巡检竞赛暨公路无人机创新技术交流闭幕式及颁奖

（二）报告安排

1.《广州地区高速路网全域无人机智能应用体系研究与实践探索》

郭雄，广州交通投资集团有限公司党委委员、副总经理

2.《公路无人机遥感技术创新发展与工程应用》

陈楚江，全国工程勘察设计大师，中交第二公路勘察设计研究院有限公司特聘专家

3.《从病害识别到状态评估——无人机桥梁巡检的关键挑战与技术路径》

樊健生，清华大学土木水利学院教授

4.《“无人机+AI”在高速公路建设运营中的多场景应用》

蒋彧，重庆市交通工程质量检测有限公司总工程师

5. 《低空无人机应用公路应急抢通技术指南(试行)》解读
李贞新，中交公路规划设计院有限公司工程技术研究中心
副主任

6. 《低空无人机应用公路边坡巡检技术指南(试行)》解读
司小东，中交公路规划设计院有限公司土木检测维护分公司
部门经理

7. 《公路养护无人机智能巡检及监测技术》

张祥波，广州天勤数字科技有限公司解决方案总监

8. 《无人机与二维码标靶协同的多场景表面位移监测技术
及应用》

李海云，广东喜讯智能科技有限公司总经理

9. 《融合无人机机器视觉位移监测技术的天空地一体化变
形监测》

龚春龙，广州吉欧电子科技有限公司技术总监

三、组织机构

(一) 第二届无人机应用公路巡检竞赛

主办单位：中交公路规划设计院有限公司

交通运输部公路科学研究院

承办单位：广州交通投资集团有限公司

中交公规土木大数据信息技术(北京)
有限公司

《桥梁》杂志社

(二) 无人机应用公路创新技术交流会

主办单位：中交公路规划设计院有限公司

广州交通投资集团有限公司

承办单位：中交公规土木大数据信息技术（北京）
有限公司

广州市道路研究院有限公司

《桥梁》杂志社

协办单位：广东诚泰交通科技发展有限公司

中铁长江交通设计集团有限公司

成都睿铂科技有限责任公司

广州吉欧电子科技有限公司

广州天勤数字科技有限公司

上海同禾工程科技股份有限公司

广东喜讯智能科技有限公司

四、联系方式

(一) 第二届无人机应用公路巡检竞赛

联系人：中交公路规划设计院有限公司

刘芳亮，13718001749

(二) 无人机应用公路创新技术交流会

联系人：《桥梁》杂志社

曹烁，17508419606；李拿云，1879243350

五、收费标准

本次活动不收取会务费，住宿、吃饭自理，秘书处统一安排。



识别二维码报名参会

- 附件：1.第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛参赛单位名单
2.第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛技术方案(试行)
3.参会回执表
4.空域申请所需资料－参赛队伍填写

中交公路规划设计院有限公司

2026年10月16日



公规院办公室

2026年10月16日印发

附件 1:

公路桥梁巡检赛项初赛晋级决赛名单

序号	项目	第一申报单位	联合申报单位	
1	桥鹰天巡——公路桥梁无人机全域自主飞行与病害智能识别定量关键技术及应用	上海市建筑科学研究院有限公司	/	/
2	无人机缆索体系桥梁、高边坡智能巡检技术应用	中交第二公路勘察设计研究院有限公司	广东喜讯智能科技有限公司	/
3	图凌智检无人机广西南横高速应用项目	中铁长江交通设计集团有限公司	重庆市交通工程质量检测有限公司	贵州弘辰智创科技有限责任公司
4	永金高速公路（戛洒—元江段）无人机桥梁巡检应用	云南建筑工程质量检验站有限公司	云南云岭高速公路工程咨询有限公司	/
5	高速公路管养中的无人机精细化应用研究与实践	广州诚安路桥检测有限公司	成都睿铂科技有限责任公司	/
6	卫星拒止空间自动化检测无人机系统	招商局重庆公路工程检测中心有限公司	/	/
7	基于 SLAM-RTK 融合的导航定位技术应用于桥梁巡检的工程方案	江西省交投数智科技有限公司	上海华测导航技术股份有限公司	江西省交通投资集团有限责任公司上饶至鹰潭高速公路建设项目办公室
8	基于无人机巡检的桥梁病害智能识别与三维定位	清华大学土木工程系	中交公路长大桥建设国家工程研究中心有限公司	杭州予渔物联网技术有限公司
9	高墩大跨桥梁无人机智能巡检与数字孪生应用	湖北高路低空经济发展有限责任公司	武汉珈鹰智能科技有限公司	/
10	无卫星信号环境下跨海特大桥梁底无人机自动化巡检与 AI 病害精细化识别技术	广西新发展交通集团有限公司北海高速公路运营分公司	湖南未来桥科技有限公司	广西交科集团有限公司
11	交通基础设施无人机智能巡检	重庆建工集团股份有限公司	重庆建工市政交通工程有限责任公司	重庆九洲星熠导航设备有限公司
12	大跨径斜拉桥无人机自主巡检与病害识别系统	安徽交控道路养护有限公司	安徽交信智航科技有限公司	安徽欢行交服科技有限公司
13	云翼诊桥——基于无人机的桥梁结构隐患精细化检测	陕西高速公路工程试验检测有限公司	陕西交控飞行技术有限公司	/
14	缆索体系桥梁无人机智能巡检技术研究与应用	广东省公路建设有限公司	广州天勤数字科技有限公司	/

序号	项目	第一申报单位	联合申报单位	
15	矮寨大桥无人机自动巡查	湖南省高速公路集团有限公司	湖南数智物流信息有限公司	湖南高速信息科技有限公司
16	高速公路桥梁边坡智能巡查及安全风险态势感知技术研究与应用	安徽省交通控股集团有限公司	安徽交控智航低空经济产业发展有限公司	众芯汉创（北京）科技有限公司
17	山区国省干线公路桥梁无人机智能巡查应用示范	重庆市公路事务中心	/	/

公路边坡巡检赛项初赛晋级决赛名单

序号	项目	第一申报单位	联合申报单位	
1	无人机缆索体系桥梁、高边坡智能巡检技术应用	中交第二公路勘察设计研究院有限公司	广东喜讯智能科技有限公司	/
2	图凌智检无人机广西南横高速应用项目	中铁长江交通设计集团有限公司	重庆市交通工程质量检测有限公司	贵州弘辰智创科技有限责任公司
3	公路边坡无人机机载实时三维巡检系统	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	西南交通大学	/
4	G70 福银高速桃山至三营段无人机边坡智能巡检项目	宁夏交投科技发展有限公司	宁夏高路低空科技产业有限公司	宁夏公路工程质量检测中心（有限公司）
5	高速公路桥梁边坡智能巡查及安全风险态势感知技术研究与应用	安徽省交通控股集团有限公司	安徽交控智航低空经济产业发展有限公司	众芯汉创（北京）科技有限公司
6	基于多模态无人机视觉的高速公路边坡智能巡检应用	广东振英智慧城市科技有限公司	广东省南粤交通清云高速公路管理处	/
7	高速公路管养中的无人机精细化应用研究与实践	广州诚安路桥检测有限公司	成都睿铂科技有限责任公司	/
8	高速公路边坡无人机巡检应用	江苏京沪高速公路有限公司	江苏航空产业集团有限责任公司	南京中科华兴应急科技研究院有限公司
9	陇原边坡“空—智—判”：国省干线无人机病害识别与主动预警实践	甘肃公交建先行数智科技有限公司	甘肃新视翼行未来科技有限公司	/
10	交通基础设施无人机智能巡检	重庆建工集团股份有限公司	重庆建工市政交通工程有限责任公司	重庆九洲星熠导航设备有限公司
11	“亿像素+激光雷达”低空主动式边坡安全监测预警技术	河北交通规划设计研究院有限公司	河北交规院瑞志交通技术咨询有限公司	北京数字绿土科技股份有限公司
12	高速公路边坡无人机智能巡查与数字化建模技术	福建省高速公路科技创新研究院有限公司		/
13	高速公路边坡无人机智能巡检技术研究与应用	广东省公路建设有限公司	广州天勤数字科技有限公司	/
14	边坡无人机智能巡检技术	山东高速集团有限公司创新研究院	山东高速工程检测有限公司	上海华测导航技术股份有限公司
15	云翼巡坡—高速公路边坡低空智能勘察巡检	陕西高速公路工程试验检测有限公司	陕西交控飞行技术有限公司	/

附件 2:

无人机应用公路巡检竞赛技术方案 (试行)

为科学组织第二届无人机应用公路巡检竞赛，保证大赛公平公正，维护参赛单位的合法权益，根据竞赛工作安排，制定本方案。

一、赛项设置

本届竞赛设置“公路边坡巡检”“桥梁巡检”两个独立赛项，围绕现行养护规范规定的检查内容，检验无人机替代或辅助人工开展公路桥梁、边坡巡检的实际能力。两个赛项均分为必选竞赛场景和可选竞赛场景：必选场景考核规范化巡检的基本能力，可选场景考核卫星信号遮挡环境作业、精细量测、变形监测等高阶能力。评分采用统一量化标准。

二、参赛对象

从事公路运维、检测、养护的相关单位，无人机研发、制造、服务企业，科研院所、高校相关技术团队均可组队参加一个或两个赛项。两个赛项均采用团队参赛方式。

每支参赛队伍参赛队员 3~6 人，上场作业人员推荐 3 人（飞手 1 名、数据分析师 1 名、技术支持 1 名）。所有参赛人员须为申报单位或联合申报单位人员，并提供 3 个月以上的社保证明或劳务派遣证明，严禁其他单位人员代表参赛。飞手须

持有民航局颁发的无人机操控员执照（视距内驾驶员及以上等级），赛前提交无人机技术说明书（无人机型号、基础参数）备案。

三、竞赛成绩及排名

本届竞赛遵循“效率与质量并重”原则，采用客观量化指标自动评判。公路边坡巡检、桥梁巡检赛项总成绩均由效率得分、准确率得分两部分构成，满分 100 分。其中效率得分 40 分，只按必选场景计算；准确率得分 60 分（必选场景 30 分，可选场景每项 15 分）。

效率分计算公式：

$$S = 40 \times t_0 / t$$

其中：t 为本队必选场景耗时；t₀ 为必选场景准确率得分不低于 15 分的队伍中的最短耗时；结果保留两位小数。必选场景准确率得分低于 15 分的，效率分记 0 分。

耗时统计范围：必选场景航线规划上传用时（自模型发放时刻起，至航线文件最终上传完成止，航线审核退回后重新上传的，以最后一次上传时刻为准）与采集处理提交用时（自必选场景首次起飞时刻起，至必选场景成果提交完成止）之和。因天气暂停、移动靶标等组织原因造成的停飞，由裁判记录起止时间，不计入耗时和时限。超出规定时限的队伍按实际耗时计算，并按犯规与处罚条款扣分。模型发放、航线上传和成果

提交时刻由评分系统自动记录，起飞时刻、停飞起止时刻和硬盘移交时刻由裁判录入评分系统。

参赛队伍名次按总成绩从高到低排序，确定最终名次。若总成绩相同，则以准确率得分高者名次在前；若总成绩、准确率得分均相同，则以所有项目总时间少者名次在前。本方案评分中“不大于”“以内”含本数，“大于”不含本数；各项得分保留两位小数。

四、竞赛内容

（一）公路边坡巡检赛项场景

本赛项依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）和《低空无人机应用公路边坡巡检技术指南（试行）》设置，围绕高边坡日常巡查、专项巡查和变形监测中人工难以到达、难以看全的问题，检验无人机边坡巡检能力。所有参赛队伍须完成3项必选场景，最多可选择2项可选场景。必选场景和可选场景分别在两处边坡进行（以下分别称必选作业区、可选作业区），可同时作业。必选作业区为一处四级路堑边坡，防护形式包括格构梁、锚固工程及植被护坡，检查范围包括各级坡面、格构梁及锚固工程、截排水设施，具体范围赛前公布。组委会赛前发放边坡三维模型、检查范围分区图及控制点坐标。无人机不得超出划定作业区域。本方案所列检查范围、病害类型等内容供参考，可能根据现场条件调整，以决赛手册为准。

1. 必选竞赛场景

场景 1：坡面表观病害检查。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 5.2.3 条、第 5.2.5 条、第 9.2.3 条设置，考核坡面大范围影像采集和病害定位量测能力。

（1）检查范围。必选作业区各级坡面，含格构梁之间的植被护坡区域。

（2）病害设置。设置坡面裂缝、冲刷（冲沟）、植被缺失（坡面裸露）等病害若干处，数量和位置不公开。

（3）作业要求。按规划航线自动飞行。

场景 2：边坡防护结构病害检查。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 5.2.3 条、第 5.2.5 条、第 9.4.3 条、第 9.4.4 条设置，考核格构梁及锚固工程近距离影像采集和病害识别能力。

（1）检查范围。必选作业区格构梁及锚固工程（锚头、封锚混凝土）。

（2）病害设置。设置格构梁破损、断裂及封锚破损等病害若干处，数量和位置不公开。

（3）作业要求。按规划航线自动飞行。

场景 3：边坡排水系统病害检查。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 3.2.5 条、第 5.2.3 条、第 5.2.5 条设置，考核沿线状设施的航线规划和排水设施病害识别能力。

（1）检查范围。必选作业区坡顶截水沟、平台截水沟、急流槽和坡脚排水沟。

（2）病害设置。设置淤塞、破损、积水、出水口损毁等病害若干处，数量和位置不公开。

（3）作业要求。按规划航线自动飞行。

2. 可选竞赛场景（最多选择 2 项）

场景 4：边坡危石识别与定位。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 5.2.3 条设置，考核危石发现及三维尺寸量测能力。在可选作业区上部划定区域设置危石若干块（数量和位置不公开）。参赛队伍输出各危石顶面中心点坐标及长、宽、高（长、宽为危石外接长方体的两个水平边长，高为竖向高度）。

场景 5：边坡表面变形监测。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 4.3.4 条设置，考核多期测量识别坡面位移的能力。在可选作业区坡面预设 10 个变形监测点。参赛队伍分两期飞行采集：第一期采集后降落，由裁判组移动部分监测点（移动点数、点位和移动量不公开），再进行第二期采集，两期之间的等待时间不计入作业时长。参赛队伍输出各监测点两期坐标及位移量。

场景 6：边坡专项巡查。依据《公路路基养护技术规范》（JTG 5150—2020）第 5.2.4 条、第 5.2.5 条设置，考核按专项巡查要求全面查找和精细识别边坡病害的能力。在可选作业

区划定范围内设置病害若干处（数量和位置不公开），类型涵盖坡面、防护结构、排水设施及平台病害，部分病害尺寸小于必选场景。参赛队伍输出病害类型、中心点坐标及尺寸。

（二）桥梁巡检赛项场景

本赛项依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）和《低空无人机应用公路桥梁巡检技术指南（试行）》设置，围绕大跨径桥梁经常检查、定期检查中检查范围大、高处及梁底部位人工难以到达的问题，检验无人机桥梁巡检能力。所有参赛队伍须完成 3 项必选场景，最多可选择 2 项可选场景。竞赛在一座斜拉桥（含引桥）上进行，该桥上下游分幅，划分为若干作业区，各作业区病害类型和数量相同，仅位置不同；参赛队伍的作业区由抽签确定。组委会赛前发放三维点云模型、构件编号图、检查范围说明及控制点坐标，各场景具体检查范围及禁飞、限飞区域赛前公布。各场景定位与导航方式不限。本方案所列检查范围、病害类型等内容供参考，可能根据现场条件调整，以决赛手册为准。

1. 必选竞赛场景

场景 1：梁体及索塔/拉索外观巡查。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.5.5 条及有关索塔、斜拉索检查的规定设置，考核大范围外观巡查、全覆盖影像采集和病害定位能力。

（1）检查范围。作业区梁体外侧面及其附属设施，以及索塔指定区域和（或）斜拉索指定区段，具体范围赛前公布。

（2）病害设置。设置裂缝、剥落、渗水、锈蚀、拉索护套破损及附属设施缺损等表观病害若干处，数量和位置不公开。

（3）作业要求。按规划航线自动飞行，影像须覆盖检查范围；本场景裂缝只报长度，不量测宽度。无人机不得穿越斜拉索索面，并与拉索、索塔保持安全距离。

场景 2：支座与墩台表观检查。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.5.10 条、第 3.5.11 条第 2 款设置，考核按规定位置和方向对支座、盖梁、墩柱进行标准化影像采集和外观判读的能力。

（1）检查点。在指定桥跨的支座、盖梁、墩柱上设置检查点若干个，位置赛前公布，旁设编码靶标。

（2）病害设置。支座检查点不设置病害，只考核影像采集；盖梁、墩柱检查点中部分设置病害，数量和位置不公开。

（3）作业要求。作业方式不限，可人工操作飞行。按决赛手册规定的位置和方向拍摄照片，照片中须能识别该检查点的编码靶标。

场景 3：桥面系检查。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.4.4 条、第 3.5.4 条设置，考核桥面系附属设施缺损识别和定位能力。

（1）检查范围。作业区通行车道以外的桥面系设施，如护栏、伸缩缝、泄水管等。

（2）病害设置。设置桥面系设施缺损若干处，数量和位置不公开。

（3）作业要求。按规划航线自动飞行；无人机不得在通行车道上方飞行。

2. 可选竞赛场景（最多选择 2 项）

场景 4：梁底检查。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.5.5 条设置，考核卫星信号受遮挡环境下的作业与定位能力。在指定桥跨的梁底设置病害若干处（数量和位置不公开），具体范围赛前公布。组委会提供基准点坐标，参赛队伍据此推算病害位置。定位与导航方式不限，以自主飞行作业为主，须提交自动化实现方式说明。人工手动飞行采集的，本场景得分按决赛手册规定折减。

场景 5：桥梁裂缝宽度量测。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.5.5 条及《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T 5230—2026）设置，考核裂缝宽度定量量测精度。在指定区域的混凝土构件表面设置裂缝若干条，宽度 0.1mm～1.0mm，各条裂缝的位置及测点赛前公布。参赛队伍输出各条裂缝测点处的宽度，并提交测点原始照片、测点处裂缝宽度所占像素数及 GSD。

场景 6：桥面线形测量。依据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120—2021）第 3.5.2 条设置，考核不上桥条件下远程获取大跨径桥梁线形的能力。在指定桥跨沿纵向布设若干线形观测点（位置赛前公布），无人机在禁飞、限飞区域以外拍摄观测点。参赛队伍提交各观测点的高程，测量方法不限。观测点基准高程由组委会在各轮作业时段同步测定。

（三）成果提交要求

1. 病害位置以中心点经纬度和高程表达，经纬度采用 WGS84 坐标系，高程与组委会发放的控制点一致；病害尺寸按构件或坡面实际表面量测。

2. 组委会赛前发放成果表模板（Excel，每个场景 1 个工作表）、病害类型代码表和构件编号图。参赛队伍须按模板填报，病害类型从代码表中选择，各类病害的尺寸填报项按模板预设；构件编号（桥梁）、坡级和格构编号（边坡）须按编号图填写，不计分；不符合模板的记录不予计分。

3. 成果表每条记录附 1～3 张原始照片，照片须保留完整的 EXIF/XMP 信息，不得裁剪、压缩或修改，文件名按“队伍编号-场景编号-记录编号-序号”命名。

4. 必选场景成果和各可选场景成果分别打包，通过评分系统在线提交；全部原始影像等大容量数据使用移动硬盘现场移交裁判。各场景须提交的成果见表 1。

表 1 各场景成果提交清单

赛项	场景	成果表填写内容（每条记录）	须提交的影像及其他文件
边坡	场景 1~3、6	病害类型、中心点经度 / 纬度 / 高程、尺寸、坡级和格构编号、证据照片文件名	每处病害 1~3 张原始照片；全部原始影像；航线文件、航线截图及参数表、作业飞行日志（必选场景）
边坡	场景 4	危石编号、顶面中心经度 / 纬度 / 高程、长、宽、高	证据照片
边坡	场景 5	监测点编号、两期经度 / 纬度 / 高程、位移量	两期原始影像；位移计算表
桥梁	场景 1	病害类型、中心点经度 / 纬度 / 高程、尺寸、构件编号、证据照片文件名	每处病害 1~3 张原始照片；全部原始影像；航线文件、航线截图及参数表、作业飞行日志
桥梁	场景 2	检查点编号、照片文件名、判读结果（盖梁、墩柱检查点填写完好或病害类型）	各检查点原始照片；作业飞行日志
桥梁	场景 3	病害类型、中心点经度 / 纬度 / 高程、尺寸、证据照片文件名	每处病害 1~3 张原始照片；航线文件、航线截图及参数表、作业飞行日志
桥梁	场景 4	同场景 1	证据照片；航线文件、航线截图及参数表、作业飞行日志、自动化实现方式说明
桥梁	场景 5	裂缝编号、测点宽度、测点处裂缝宽度所占像素数、GSD、测点照片文件名	测点原始照片
桥梁	场景 6	观测点编号、高程	原始影像；高程计算说明

（四）准确率评分细则

准确率满分 60 分，其中必选场景 30 分（每个场景 10 分），可选场景每项 15 分。病害类场景以检出率、准确率和重复率为导向计分：每处病害分值 = 场景满分 ÷ 设置处数（设置处数不公开），检出即得该处分值，再按类型、位置、尺寸误差及误报、重复记录扣分。各场景评分规则以表 2、表 3 为准，各场景得分不低于 0 分；病害与成果记录的对应方式、尺寸误差计算等具体方法在决赛手册中明确。

表 2 公路边坡巡检赛项各场景评分规则

场景（分值）	评分规则
场景 1 坡面病害（10 分）	每处分值 = 10 ÷ 设置处数。成果记录与病害中心点空间距离 ≤ 1.0m 的视为检出，得该处分值；类型错误扣该处分值的 1/2，距离 0.5 ~ 1.0m 扣 1/4，尺寸误差 20% ~ 40% 扣 1/4、> 40% 扣 1/2，单处扣完为止。对应不上任何病害的记录为误报，每条扣 0.5 分；同一处病害重复报送的，多出的记录每条扣 0.25 分。
场景 2 防护结构（10 分）	同场景 1。

场景（分值）	评分规则
场景 3 排水系统 （10 分）	同场景 1。
规划航线 （必选场景）	必选场景须采用规划航线自动作业；纯人工手飞、无规划执行证据的，必选场景准确率最高得 24 分。
场景 4 危石 （15 分）	每块分值 = $15 \div$ 设置块数：顶面中心点空间距离 $\leq 1.0\text{m}$ 视为检出，得该块分值的一半；长、宽、高平均误差 $\leq 20\%$ 再得另一半， $20\% \sim 40\%$ 得 $1/4$ ；误报每块扣 0.5 分。
场景 5 变形监测 （15 分）	移动点合计 10 分、未移动点合计 5 分，分别按点数平分；每点位移误差 $\leq 2\text{cm}$ 得该点满分， $2 \sim 4\text{cm}$ 得一半， $> 4\text{cm}$ 不得分。位移误差为两期坐标计算的位移向量与基准位移向量之差的模。
场景 6 专项巡查 （15 分）	每处分值 = $15 \div$ 设置处数；检出、扣分规则同场景 1。

表 3 桥梁巡检赛项各场景评分规则

场景（分值）	评分规则
场景 1 梁体及索塔/拉索 （10 分）	每处分值 = $10 \div$ 设置处数。成果记录与病害中心点空间距离 $\leq 1.0\text{m}$ 的视为检出，得该处分值；类型错误扣该处分值的 $1/2$ ，距离 $0.5 \sim 1.0\text{m}$ 扣 $1/4$ ，尺寸误差 $20\% \sim 40\%$ 扣 $1/4$ 、 $> 40\%$ 扣 $1/2$ ，单处扣完为止。对应不上任何病害的记录为误报，每条扣 0.5 分；同一处病害重复报送的，多出的记录每条扣 0.25 分。覆盖完整性：检查范围划分影像分区并设置编码靶标，靶标被识别的分区为已覆盖，每缺 1 个分区扣 0.5 分（本项不超过 2 分）。
场景 2 支座与墩台 （10 分）	每个检查点分值 = $10 \div$ 检查点数。支座检查点：照片合格得该点分值。盖梁、墩柱检查点：影像、判读各占该点分值的一半，照片合格得影像分，判读与基准一致得判读分。照片合格指识别到该检查点编码靶标、拍摄方向符合决赛手册要求。
场景 3 桥面系 （10 分）	同场景 1（不含覆盖完整性）。
规划航线 （必选场景）	场景 1、3 须采用规划航线自动作业，纯人工手飞、无规划执行证据的，必选场景准确率最高得 24 分；场景 2 作业方式不限。
场景 4 梁底 （15 分）	每处分值 = $15 \div$ 设置处数。成果记录与病害中心点空间距离 $\leq 2.0\text{m}$ 的视为检出，得该处分值；距离 $1.0 \sim 2.0\text{m}$ 扣 $1/4$ ，类型、尺寸扣分及误报、重复扣分同场景 1。人工手动飞行采集的，本场景得分乘 0.8。
场景 5 裂缝宽度量测 （15 分）	每条分值 = $15 \div$ 条数：测点宽度绝对误差 $\leq 0.05\text{mm}$ 得满分， $\leq 0.10\text{mm}$ 得 $2/3$ ， $\leq 0.20\text{mm}$ 得 $1/3$ ， $> 0.20\text{mm}$ 不得分；未提交测点像素数及 GSD 的，该条不得分。
场景 6 桥面线形 （15 分）	每点分值 = $15 \div$ 观测点数。计算各点“成果高程 - 基准高程”，扣除各点差值的平均值后，剩余偏差 $\leq 20\text{mm}$ 得该点满分， $20 \sim 40\text{mm}$ 得一半， $> 40\text{mm}$ 不得分。

（五）犯规与处罚

1. 通用犯规（每项罚 10 分）

- ①未获裁判允许接触无人机或修改参数；
- ②操作手超出指定安全区域；

③选手违规进入相关作业区域。

2. 专项犯规

①按规划航线作业的必选场景，航线偏离预设路径超过 2m，每次扣 10 分；

②数据分析超时，每超过 10 分钟扣 5 分；

③飞行器未降落在指定区域，扣 5 分；

④未按抽签顺序开展作业，扣 5 分；

⑤飞行器越界进入其他作业区的，每次扣 10 分。

3. 技术犯规

①无法在飞前准备后顺利起飞，经调试后第二次起飞仍未能正常起飞的，撤销对应场景成绩；

②飞行器在作业中坠落的，扣 50 分并终止该场景作业；飞行器刮碰结构物但未坠落、未造成结构损伤的，每次扣 5 分；采用带防护罩机型、以防护罩贴靠结构物进行拍摄的，不视为刮碰；

③飞行器触发失控保护，但未造成人员和结构损害并顺利返航，扣 5 分。

4. 取消比赛资格的情形

①数据造假（如 PS 病害图像、伪造飞行记录、篡改影像 EXIF 信息等）；

②违反空域安全规定（如违规闯入禁飞区、故意撞击结构物、违规飞行）；

- ③ 恶意干扰其他队伍（如无线电干扰、损毁设备等）；
- ④ 非比赛时段在赛事区域提前试飞；
- ⑤ 飞行器失控未有效触发失控保护；
- ⑥ 存在贿赂、作弊等其他组委会认定的违规行为。

五、裁判设置及要求

（一）裁判设置

大赛设总裁判长 1 名，分项裁判长若干名，根据每个具体竞赛项目配置项目裁判员若干名。总裁判长负责全部比赛项目的评判组织工作；分项裁判长负责此项目的评判组织及选手的信息检录；裁判员负责对参赛选手发令、计时、具体操作、现场纪律等评判工作。

（二）裁判人员要求

1. 思想政治好，道德修养高，热爱本职工作，具有良好的职业道德和心理素质，无不良从业记录，在本地区或本行业内享有较高声誉。

2. 长期从事本职业（专业）技术工作，具有较高的裁判理论水平和丰富的实际操作经验，熟练掌握竞赛规则，在竞赛活动中运用准确、得当。

3. 大专及以上学历程度，原则上具有本职业（工种）高级工及以上职业资格或技能等级，或具有高级及以上专业技术职务。

4. 年龄原则上不超过 65 周岁，且身体健康，获得工作单位支持，能够按时到岗并按要求完成指定裁判工作。

5. 能够自觉坚持公平、公正原则，服从组织安排，秉公执裁，不徇私情。

六、比赛流程

（一）赛前阶段（比赛前一天）

1. 规则宣贯。主办方集中进行竞赛规则、安全要求及注意事项的详细讲解及答疑。

2. 抽签与资料发放。抽签确定各队伍作业顺序和作业区，发放三维点云模型及检查范围说明。

3. 航线规划与试飞。参赛队伍完成必选场景航线规划并上传至指定系统，同步上报可选场景编号。组委会对上传航线进行安全审核，不符合安全要求的退回修改；航线规划时长不超过 2 小时，自模型发放时刻起计时，上传完成时间计入效率得分。各队伍可在指定场地、裁判监督下试飞。

（二）比赛阶段（比赛当日）

1. 检录。各队伍按抽签顺序检录进场，每队最多 3 名队员入场。

2. 作业。各队伍按抽签顺序起飞，必选场景按场景 1→2→3 顺序执行，可选场景按编号顺序执行。采集时长：边坡赛项必选场景不超过 35 分钟、可选场景不超过 30 分钟（场景 5 两期

采集之间的等待时间不计入)；桥梁赛项各场景采集时长另行公布。具体时间和场地安排在决赛手册中公布。

3. 成果提交。采集结束后即开展数据处理，必选场景成果和各可选场景成果分别在线提交，必选场景成果提交时间计入效率得分；必选、可选场景分别自首次起飞时刻起算，全流程（采集+处理+上传）不超过3小时。

（三）评分阶段

1. 评价打分。队伍上传结果后，系统自动完成各场景准确率评分与效率得分核算，汇总生成队伍总成绩。

2. 成绩公布。所有队伍完成提交并完成系统评分后，统一公布各队伍得分明细（单场景得分、效率分、总分）与最终排名。

3. 赛场申诉。竞赛设置仲裁组。若出现判罚争议，参赛队伍领队须在本轮比赛评分结束后30分钟内，书面向仲裁组报告。仲裁组接到申诉后，及时进行初步调查，根据调查结果做出受理或不予受理的书面决定。予以受理的申诉，对原判无误的，应维持原判；对原判有明显差错的，经仲裁组、裁判长集体研究后可以改判。

七、其他事项

（一）赛事保障

1. 承办单位须建立与公安、消防、交通、卫生、食品、防疫、质检等相关部门的协调机制，制定相关应急预案，及时处

理突发事件，保证比赛安全。赛场应提供应急医疗措施和消防安全措施。

2. 承办单位为参赛选手、领队、教练、裁判员、媒体以及工作人员提供相应的参赛保障。

3. 承办单位为大赛提供必要的电力、网络等保障，赛场区域内须设置电子监控、照明设施，外围设置隔离警戒，做好选手参赛和大赛观摩、采访等人员的引导服务。

4. 赛场设置检录区、候赛区，裁判员室、仲裁室，嘉宾休息区、媒体工作区、赛事观摩区、医疗服务区等，注意确保裁判人员和选手相对独立，确保大赛安全、有序、绿色、高效。

（二）安全要求

1. 每支参赛队伍在赛前均须签署安全承诺书。

2. 无人机电池需固定牢固，禁止在人群、民房、通行车道及组委会划定的禁飞区域上方悬停。

3. 赛事现场划定安全作业区、禁入区，参赛人员严禁越线操作。

4. 赛事方配备安全巡查小组及医疗救援团队。

5. 边坡作业不得超出划定作业空域，坡面有人员作业时无人机须保持降落状态，仿真危石须锚固、严禁摆放可能滚落的松散石块，坡脚外侧车道在作业期间实施临时交通管制；桥梁作业不得碰撞损伤结构构件，危及设备与人员安全。

6. 桥梁作业不得越界进入其他作业区，不得穿越斜拉索索面，并与拉索、索塔保持安全距离；涉及水域上方作业的，按组委会公布的水上作业安全要求执行。桥下作业区域由承办单位设置临时防护或交通管制措施；进入梁底作业的，承办单位须在赛前通过验证性实飞确认作业空间满足要求。

7. 现场出现风力较大、降雨、能见度不良等不具备安全作业条件的情况时，由裁判长宣布暂停作业，暂停时间不计入耗时和时限。

（三）无人机要求

1. 每个赛项限用 1 架无人机，控制方式以航线规划自动飞行为主。

2. 技术参数要求：续航时间需达到 30 分钟以上；具备 RTK 定位或等效高精度定位能力；搭载可见光相机，有效像素不低于 1200 万；可选搭载激光雷达、热成像等任务载荷。

3. 所有参赛无人机必须设定失控保护状态，具备低电量自动返航功能，电池需符合相关安全认证标准。

4. 参赛无人机须依法投保责任保险；原始影像须保留完整的 EXIF/XMP 信息（拍摄时间、位置、焦距、云台角度等），并能导出作业飞行日志。

（四）比赛中断

因天气等不可抗力因素被迫中断或无法继续比赛，由赛事组委会及裁判组决定是否继续比赛或另行通知后续安排。

（五）最终解释权

本规则的最终解释权归竞赛主办方所有。

附件3:

第二届无人机应用公路巡检竞赛决赛
暨无人机应用公路创新技术交流会参会回执

序号	姓名	单位	参赛职务	手机
1				
2				
3				
4				
5				
6				

注:

- 1. 请务必认真、详细地填写表格中的每一项内容，并于 10月 25 日 17 时前将 Word 版会议回执发送至邮箱 875543005@QQ.COM，以便进行人员检录工作，邮件标题为“参会回执+第一申报单位+项目名称+联系人+手机号”。
- 2. 填表人应遵循《公路桥梁无人机智能巡检技术规范》中第 5 节“人员检录要求”的规定，并附上相关资料。

附件 4:

空域申请所需资料—参赛队伍填写

序号	类别桥梁/边坡	
1	名称	
2	牵头单位	
3	联合单位 1	
4	联合单位 2	
5	无人机品牌*	
6	无人机型号*	
7	无人机数量*	
8	无人机 SN 码*	
9	无人机实名登记信息*	
10	无人机第三者责任险*	
11	无人机照片（可网上找、可拍照）*	
12	操作员姓名*	
13	操作员执照名称及执照编号*	
14	执照主页照片*	
15	执照详情页照片*	
16	操作员身份证*	
17	身份证正面照片*	
18	身份证反面照片*	
19	无人机性能数据*	
20	备注	

填表说明：带*为必填项，请将文件及相关资料发送至联系邮箱：
2230800200@qq.com，联系人：苏镇全，联系电话：13070262048