



T/CECS G XXXX: 20XX

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路施工期无人机遥感环境监管技术规程

Technical Regulation of Unmanned Aerial Vehicle
Remote Sensing Environmental Supervision during
Highway Construction

（征求意见稿）

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction
Standardization

中国工程建设标准化协会标准

公路施工期无人机遥感环境监管技术规程

Technical Regulation of Unmanned Aerial Vehicle
Remote Sensing Environmental Supervision during
Highway Construction

T/CECS G:

(征求意见稿)

主编单位：交通运输部公路科学研究院

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：2021 年××月××日

前 言

根据中国工程建设标准化协会公路分会中建标公路【2017】36号《关于开展2017年第一批中国工程建设标准化协会标准（CECS G）制修订项目编制工作的通知》的要求，由交通运输部公路科学研究院作为主编单位承担《公路施工期无人机遥感环境监管技术规程》（以下简称“本标准”）的制定工作。本标准是为适应我国公路交通环保发展需要制定的，对于指导基于无人机公路环境监测具有重要意义。

本标准共分十一章，包括：总则、规范性引用文件、术语与定义、基本规定、监管内容、无人机选型及加载装备、监管作业要求、监管作业前准备、监管方式与方法、监管模式及频率、监管数据处理、数据分析与报告、附录等。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。本标准由中国工程建设标准化协会公路分会提出并归口。本标准为首次发布。请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由交通运输部公路科学研究院负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本标准日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路8号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或交通运输部公路科学研究院（地址：北京市海淀区西土城路8号；邮编：100088；电子邮箱：289839868@qq.com），以便修订时参考。

主编单位：交通运输部公路科学研究院

参编单位：交通运输部天津水运工程科学研究院

主编：王赵明

主要参编人员：邵社刚、胡健波、张东、赵澈、田雷、黄述芳、齐亚楠、马建荣等。

主审：陈楚江

目次

1 总则.....	6
2 术语和定义.....	7
2.1 术语.....	7
3 基本规定.....	8
3.1 监管前应收集下列资料.....	8
3.2 监管前踏勘和调查内容.....	8
3.3 监管工作程序.....	8
4 监管内容.....	10
4.1 项目建设与批复要求符合性监管.....	10
4.2 施工期环境监测.....	10
4.3 生态保护措施落实监管.....	11
4.4 环保设施建设与措施落实.....	11
5 无人机选型及加载装备.....	14
5.1 无人机系统.....	14
5.2 任务载荷系统.....	14
5.3 功能要求.....	14
6 监管作业要求.....	16
6.1 人员及安全要求.....	16
6.2 气象要求.....	16
6.3 维护保养要求.....	16
7 监管作业前准备.....	18
7.1 人员准备.....	18
7.2 作业准备.....	18
8 监管方式与方法.....	19
8.1 监管方式.....	19
8.2 监管方法.....	19
9 监管模式及频率.....	22
9.1 全线监管.....	22
9.2 重点监管.....	22
9.3 监管频率.....	22
10 监管数据处理.....	23
10.1 影像处理.....	23
10.2 专题信息提取.....	24
10.3 监管资料的整理及移交.....	25
11 数据分析与报告.....	26
11.1 资料整理.....	26
11.2 数据处理.....	26
11.3 报告编制.....	26
附录 A.....	27
附录 B.....	28

附录 C.....	29
附录 D.....	30

征求意见稿

1 总则

确定标准的目的、适用范围以及执行相关标准的要求等。

1.0.1 标准目的 为落实国家环保政策要求，响应《公路工程质量检验评定标准》，规范公路工程建设单位进行无人机施工期自我环境监管技术流程，制定本规程。

1.0.2 适用范围 本规程适用于各等级新建和改扩建公路施工准备期、施工期及交工验收期的公路工程无人机环保监测无人机总体要求、无人机与载荷类型、作业前准备、现场作业、现场作业后工作、数据预处理和成果提取、无人机操作及人员要求、紧急事故处理等。同时，本标准规定了公路工程施工期无人机环境监管的工作程序、工作内容、工作方法及管理的一般内容。

1.0.3 公路工程无人机施工期环境监管应围绕监管内容，监测目的，综合考虑环境因子、专项工程设计和施工方案、周边环境条件等因素，制定合理的监测方案，精心组织和实施监测。

1.0.4 公路工程无人机施工期环境监管，应符合国家和行业在安全生产、劳动保护方面的有关规定，采取有效的安全生产措施，保证人员和设施的安全。

1.0.5 执行相关标准的要求 公路施工期无人机遥感环境监管除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.1 术语

2.1.1 公路施工期环境监管 environmental quality routing inspection during highway construction

按照国家或行业规定的技术标准、规范和规程，对受公路施工期环境污染影响的环境敏感点的环境质量监管进行的活动。

2.1.2 无人机 unmanned aerial vehicle (uav)

无人机是指利用无线电遥控设备和自动驾驶仪操纵的不载人飞机。

2.1.3 无人机环境监管 uav environmental routing supervision

指利用无人机搭载光学相机、红外相机、成像光谱仪、机载雷达等任务载荷，对水环境、大气环境、生态环境等进行航空遥感监管，获取环境遥感影像并进行处理、专题信息提取和分析应用。

2.1.4 监管频率 frequency of routing supervision

单位时间内的监管次数。

2.1.5 监管范围 scope of supervision

建设项目施工区、生活服务区及环境影响区。

3 基本规定

3.1 监管前应收集下列资料

3.1.1 公路工程区域内的行政区划、通信、交通、地形、植被、气候等情况。

3.1.2 公路工程推荐线、比较线路线方案布置资料。

3.1.3 公路工程施工红线资料。

3.1.4 公路工程两区三场、施工便道、取弃土场占地面积、土地利用类型、植被类型、空间布局资料。

3.1.5 公路工程环境影响评价报告、水土保持方案、环境监测、水土保持监测、环境监理报告。

3.2 监管前踏勘和调查内容

3.2.1 公路工程两区三场、施工便道、取弃土场土地利用类型、植被分布及类型。

3.2.2 公路工程桥梁、隧道区域分布的水域、植被及植被类型。

3.2.3 公路工程涉及的生态红线、饮用水源保护区、古树名木现状。

3.3 监管工作程序

3.3.1 勘察施工现场。

3.3.2 编制无人机环境监管方案，包括：

- 1 建设项目概况。
- 2 无人机监管工作范围。
- 3 无人机监管工作时段。
- 4 无人机监管工作任务。

5 无人机监管工作目标。

6 无人机监管工作依据。

7 无人机监管工作程序。

8 无人机监管工作方法及措施。

3.3.3 向建设单位提交建设项目无人机环境监管工作总结报告。环境监理工作总结报告必须包括以下内容：

1.环境保护设施、污染防治措施、生态保护措施的落实完成情况。

2.环境监测工作情况及其报告，存在的问题及建议。

3.3.4 按照档案管理要求，整理、立卷、归档、移交无人机环境监管档案。

4 监管内容

4.1 项目建设与批复要求符合性监管

4.1.1 项目选址矢量文件。

4.1.2 建设内容、规模、工艺、总平面布置、设备、配套污染防治设施、污染防治措施、生态环境保护措施等实际建设内容与环评文件及批复要求进行相符性监理。

4.2 施工期环境监测

公路工程施工建设过程中各种污染因子达到环境保护标准要求；施工期间废水、废气、固废、噪声等污染因子的排放，满足国家有关环保标准和环境保护行政主管部门的要求。

4.2.1 监测：定期或不定期对通过无人机对环境质量、污染源、生态、水土流失等进行监测。评价控制措施的效果、衡量环境标准实施情况和环境保护工作的进展。

4.2.2 水环境：对施工过程中的生产废水和生活污水的来源、排放量、水质指标及处理设施的建设过程进行检查、监督，检查废（污）水是否达到了环境影响评价文件及其批复的排放标准。

4.2.3 废气环境：对施工过程中产生的废气和粉尘等大气污染状况进行检查并督促施工单位落实环保措施。

4.2.4 固体废物：对施工期固体废弃物（包括施工、生活垃圾和施工废渣）的处理是否符合环境影响评价文件及其批复的要求进行检查监督。

4.3 生态保护措施落实监管

监督检查项目施工建设过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施和涉及自然保护区、文物古迹保护区、风景名胜区、水源保护区等的保护措施落实情况；

4.3.1 控制施工场界范围：按照环境影响评价文件及其批复的要求，控制施工作业场界，核算越界施工，占用土地面积及类型。

4.3.2 水土流失防治措施的落实：环境监理控制的水土保持工作，负责监督环境影响评价文件中涉及的防治水土流失工程、措施的落实。

4.4 环保设施建设与措施落实

监督检查项目施工建设过程中环境污染治理设施按照环境影响评价文件及其批复的要求建设情况。检查环评文件及其批复中所提出的各项污染治理工程的工艺、设备、能力、规模、进度按照设计文件的要求得到落实；监督检查各项环保措施得到有效实施。

4.4.1 污水处理设施：新建污水处理设施是否按照“三同时”要求与主体工程同时设计、施工和投产，监理其建设的规模、处理能力、工艺流程是否与设计相一致。

4.4.2 废气处理和回收设施：新建废气处理和回收设施是否按照“三同时”要求与主体工程同时设计、施工和投产，监理其建设的处理能力、处理工艺是否与设计相一致，是否能够满足各种废气的处理要求。

4.4.3 固废治理设施：新建生活垃圾填埋场要按照建设要求进行建设，应符合生活垃圾处理厂建设标准。如依托现有垃圾填埋场，填埋场应满足上述标准和要求。监管任务详见表 1

序号	施工准备期	施工期			交工验收期
1	环境现状调查	地表清理及结构物拆除			
2	两区三场-生活区，办公区； 预制场、钢筋加工场、拌合站 施工便道 取弃土场 选址（环境本底备案）与建设-视情况而定	(1) 土石方工程（路基、隧道）	(1) 违法施工行为识别：越界施工行为、红线外土地扰动面积、红线外植被损毁面积、周边地表水体污染、扬尘、珍稀濒危植物保护状况、乱挖乱弃行为； (2) 环保、水土保持措施（植被、拦挡、苫盖、排水、沉淀池）。		(1) 全线航拍-路域范围生态状况 (2) 临时工程（两区三场、取弃土场、施工便道）恢复情况。 (3) 环保工程（环境风险防范措施）状况。 (4) 绿化工程状况。 (5) 水土保持措施六大指标。
		(2) 结构工程（桥涵工程）	(1) 违法施工行为识别：越界施工行为、水体污染情况、基坑开挖废渣和钻渣的乱弃。 (2) 环保、水土保持措施（植被、拦挡、苫盖、排水、沉淀池）。		
		(3) 路面工程	(1) 违法施工行为识别：扬尘、废料的乱弃。 (2) 环保措施（苫盖）。		
		(4) 房建工程	(1) 违法施工行为识别：越界施工行为、红线外土地扰动面积、红线外植被损毁面积、周边地表水体污染、扬尘、珍稀濒危植物保护状况、乱挖乱弃行为； (2) 环保、水土保持措施（植被、拦挡、苫盖、排水、沉淀池）。		
		(5) 防排水工程	(1) 进度监管 (2) 永临结合 (3) 设计复核		
		(6) 环保工程	(1) 设计复核（位置复核） (2) 进度监管（数量统计）		
		(7) 临时工程	两区	(1) 地表水体污染、扬尘、废料乱弃行为；	

			三场	(2) 环保、水土保持措施（植被、拦挡、苫盖、排水、沉淀池）。	
			取 弃 土 场	(1) 违法施工行为识别：越界施工行为、红线外土地扰动面积、红线外植被损毁面积、周边地表水体污染、扬尘、珍稀濒危植物保护状况、乱挖乱弃行为； (2) 环保、水土保持措施（植被、拦挡、苫盖、排水、沉淀池）。	
			施 工 便 道		
		(8) 绿化工程	(1) 设计复核（位置复核） (2) 进度监管（数量统计） (3) 植被恢复效果		

5 无人机选型及加载装备

5.1 无人机系统

5.1.1 按照机型分类，可分为固定翼无人机和旋翼无人机。旋翼无人机可细分为单旋翼带尾桨型式无人机、共轴反桨型式无人机和多旋翼无人机。针对两区三场作业面积小的区域时，宜采用多旋翼无人机。针对公路工程全线，作业面积大的区域时，可选用固定翼无人机。

5.1.2 无人机系统由无人机平台、通信系统和地面站系统组成。

5.1.3 按照空机质量分类，不同机型的分类表见 2

表 2 空机质量分类的无人机机型

类型	固定翼无人机	旋翼无人机
大型无人机	20kg 及以上	116kg 及以上
中型无人机	7kg-20kg	7kg-116kg
小型无人机	7kg 及以下	7kg 及以下

5.2 任务载荷系统

5.1.2 任务载荷系统由任务设备和地面显控单元组成。

5.1.3 大、中型旋翼无人机监测系统的任务设备包括可见光设备（包括可见光照相机和可见光摄像机）、红外监测设备。旋翼无人机监测系统任务设备应至少包括可见光监测设备。

5.3 功能要求

5.3.1 大型旋翼无人机监测系统应能同时搭载 2 种以上传感器进行环境监测，应具备长距离的可见光、红外设备监测能力，应能发现跨越红线违法施工，可进行长距离的监测工作。

5.3.2 中型旋翼无人机监测系统应能对跨越红线违法施工，搭载可见光和红外设备监测。

5.3.3 小型旋翼无人机监测系统应能对两区三场等重点区域进行监测，搭载可见光和红外设备监测。

5.3.4 固定翼无人机监测系统，应能对公路工程施工红线范围内，施工便道及外延 300m 范围内进行普查，迅速进行遥感数据采集，适用于长距离公路工程数据采集。

征求意见稿

6 监管作业要求

6.1 人员及安全要求

6.1.1 人员要求

操作人员应熟悉无人机监管作业方法和技术手段,通过相应机型的操作培训。

6.1.2 安全要求

- 1 作业执行单位应熟悉公路工程线路情况。
- 2 作业所用无人机监管系统应通过试验检测。
- 3 执行固定翼无人机操作,应按照有关流程办理空域申请手续。
- 4 作业现场应远离爆破、烟雾、机场、火焰、人群密集、高大建筑、军事管辖、无线电干扰等可能影响无人机飞行的区域。
- 5 无人机起、降点应预先设置紧急情况下的安全策略。
- 6 无人机起飞和降落时,作业人员应与其保持足够的安全距离,不应站在其起飞、降落以及航线的正下方。

6.2 气象要求

6.2.1 作业应在良好天气下进行。雾、雪、大雨、大风、冰雹等恶劣天气不利于监测作业的情况,不应开展无人机监测。

6.2.2 起飞前,应确认现场风速符合该机型作业范围。

6.2.3 作业人员应根据无人机的性能及气象状况判断其是否开展作业。

6.3 维护保养要求

6.3.1 作业人员应及时记录无人机状态和作业情况。

6.3.2 无人机监测系统应妥善保管,设备电池及油料定期充、放和补

充，确保能源系统性能良好。

6.3.3 无人机如长期不用，应定期启动。每次更换地点，应及时校准磁场。

征求意见稿

7 监管作业前准备

7.1 人员准备

7.1.1 根据监测任务和所用机型合理配置人员，小型机需要操作人员 2~3 名，中型机需要操作人员 3~4 名，大型机需要操作人员 5~8 名。

7.1.2 作业前对人员进行安全、技术交底，交代工作内容、方法、流程及安全要求。

7.2 作业准备

7.2.1 监测前，作业人员应明确无人机监测作业流程，进行现场勘查，确定监测任务及无人机起、降落点位置，了解公路工程概况、海拔高度、地形地貌、气象环境、植被分布等，并根据监测内容制定监测计划。

7.2.2 作业人员应提前了解当天现场天气情况。

7.2.3 作业人员应仔细核对无人机所需油料、零部件、工具及保障设备携带齐全。

7.2.4 作业前，应核实监测任务是否准确，再次确认现场天气、地形和无人机状态。

7.2.5 起飞前，应逐项检查传感器设备、系统自检、航线检查，确保无人机适航状态。

7.2.6 发生环境恶化、其它威胁无人机飞行安全的情况时，应停止作业；若无人机已经起飞，应立即采取措施，控制无人机返航，就近降落，采取安全策略保证安全。

8 监管方式与方法

8.1 监管方式

8.1.1 单侧监管方式

公路工程全线监管，在无人机传感器视场能够覆盖监管目标，且目标无明显遮挡、山坡处、居民点、工厂区域时，应采用单侧监管方式。

8.1.2 双侧监管方式

监测区域有明显遮挡，无法区分时，应采取双侧监管方式。

8.1.3 上方监管

采用固定翼无人机进行公路工程监管时，应采用上方监管方式，至少为公路工程上方 1000m。

8.1.4 航线监管

综合监管任务、电子围栏、禁飞区、无人机有效续航时间、航飞面积与空间分辨率要求，通过地面控制系统规划航飞区域（位置、形状、面积）和航线。包括工作模式、航飞高度、航向和旁向重叠率、飞行速度、返航高度、返航条件。

根据作业区范围、航片分辨率要求，地形、地物高度、起降地位置，合理确定航飞高度，航飞高度应为 50~200m，航向和旁向重叠率设置，平原区域大于 65%，山地、丘陵区域大于 75%。

8.2 监管方法

8.2.1 两区三场监管

采用旋翼无人机对两区三场进行监管，搭载多光谱相机，可见光

照相机/摄像机，低速接近监管区域，传感器在稳定状态下采集数据，确保数据的有效性和完整性。

8.2.2 植被因子

采用固定翼、旋翼无人机，搭载多光谱相机，可见光照相机/摄像机，在传感器稳定的状态下采集数据，在条件允许情况下，距离植被不高于 50m。

8.2.3 水域因子

采用旋翼无人机，搭载热成像仪、可见光照相机/摄像机，多光谱相机，低速或者悬停，按照无人机具体性能参数及所携带的传感器数据数据采集时间决定。

8.2.4 违法施工判别

采用旋翼无人机，搭载可见光照相机/摄像机，低速或悬停进行数据采集，按照无人机具体性能参数及所携带的传感器数据数据采集时间决定。

8.2.5 水土保持因子

采用固定翼、旋翼无人机，搭载多光谱相机，可见光照相机/摄像机，开展林地、园地郁闭度和草地盖度现场调查工作，对植被指数（NDVI）计算得到的植被覆盖度反演结果进行验证复核；采用航线规划，生成 DEM 数据的方法，开展区域地形数据获取、人为水土流失调查、重点治理工程调查等工作。

8.2.6 全线监管

固定翼及旋翼均可进行公路工程全线监管，搭载可见光相机/摄

像机、红外热像仪、多光谱相机装置对公路工程监管进行快速监管。

征求意见稿

9 监管模式及频率

9.1 全线监管

快速监管要求利用可见光相机/摄影机、红外热像仪、多光谱相机等设备对公路工程进行快速监管，监管对象包括对于红线外地表水体污染情况进行调查、对于基坑开挖废渣和钻渣是否存在乱弃情况进行调查、对于施工区域植被保护、临时声屏障布设、临时土堆苫盖、水处理沉淀池等环水保措施进行调查并留档。

9.2 重点监管

重点监管要求利用可见光/摄影机、红外热成像仪、多光谱相机等对公路工程施工设施进行详细监察。监管对象包括：对于红线外扰动范围的植被损毁情况进行调查、对于红线外地表水体污染（SS 浊度）情况进行监管、对于红线外扬尘降尘情况进行调查、对于珍稀濒危植物保护及处理情况进行调查、调查红线外区域乱挖乱弃行为、对于声屏障、绿化工程的施工进度进行实时监管、复核环保工程设计方案的落地实施情况（位置及数量）及对区域植被恢复效果（绿化物种、植被盖度）进行调查。

9.3 监管频率

9.3.1 全线监管

每个月 1 次。

9.3.2 重点监管

每 15 天 1 次。

10 监管数据处理

人机环境遥感监管内业工作主要包括航空遥感影像处理、专题信息提取等。

10.1 影像处理

主要包括无人机影像快速拼接、精细拼接及拼接质量要求。

10.1.1 快速拼接

通过机载位置和姿态数据对影像进行姿态计算和校正，快速自动匹配生成具有投影信息的拼接影像。主要过程自动完成，较少人工干预。

10.1.2 精细拼接

利用无人机影像处理软件，定义任务载荷参数、内外方位元素及相关信息，计算图像金字塔，进行空中三角测量，完成无人机数据的精细拼接，形成正射影像等成果。

10.1.3 拼接影像质量要求

1 影像应清晰，层次丰富，反差适中，色调柔和；应能辨认出与地面分辨率相适应的细小地物；

2 拼接影像应无明显模糊、重影和错位现象。

10.1.4 影像纠正处理

1 几何纠正，无人机影像结合 POS 数据进行空三加密，逐一正射纠正单幅影像。

2 辐射纠正，根据构建的高阶多项式方程，计算系数矩阵，构建校正模型并对待校正影像进行校正。

10.2 专题信息提取

在无人机环境遥感影像拼接的基础上，结合观测区其他环境背景数据，根据监管任务目标，提取环境敏感信息并进行分析，编制无人机环境遥感监管专题图和报告。专题信息提取方法主要包括人工目视解译和自动信息提取。

10.2.1 人工目视解译

根据遥感影像目视解译标志（色调、颜色、阴影、形状、纹理、大小、位置、图型、相关布局等）和工作人员的解译经验，结合多种非遥感信息资料，运用地学、环境学、生态学等相关知识，从遥感影像中获取需要的环境专题信息。

10.2.2 自动信息提取

利用遥感影像处理软件的自动信息提取功能，根据地物的波谱、纹理等特征，提取需要的植被面积、植被盖度及植被指数。

10.2.3 土地利用提取

基于公路工程无人机遥感影像进行矢量化，参考《土地利用类型现状分类》提取土地利用类型，统计面积。

10.2.4 植被数据提取

基于公路工程无人机遥感影像进行矢量化，参考《土地利用类型现状分类》提取植被类型，统计面积。基于多光谱无人机数据，计算归一化植被指数（NDVI）。

$$NDVI = \frac{\text{近红外波段} - \text{红外波段}}{\text{近红外波段} + \text{红外波段}}$$

10.2.5 水域面积提取

基于公路工程无人机遥感影像进行矢量化，提取水域面积矢量数据。同时，计算归一化水体指数（*NDWI*）。

$$NDWI = \frac{\text{绿波段} - \text{近红外波段}}{\text{绿波段} + \text{近红外波段}}$$

10.2.6 正射影像（DOM）

正射影像（DOM）宜由无人机影像处理软件拼接生成，宜为.jpg或.tif格式，空间分辨率应优于0.2m。相邻航片同地物表现不一、拼接成图存在颜色失真时，应通过相关处理满足关键地物定量量测要求。

10.2.7 数字高程模型（DEM）

数字高程模型（DEM）宜由无人机影像处理软件处理生成。宜为.img或.tif格式。结合地面定标点，精度应优于1:10000比例尺。

10.3 监管资料的整理及移交

10.3.1 监管作业完成后，数据应至少经1名人员核对，数据处理包括备份、汇总、分析等。

10.3.2 监管作业外城后，监管人员填写无人机监管系统使用记录单，交工作负责人签字确认后移交至环境监管单位及建设单位。

10.3.3 如有疑似且无法判定的缺陷，运行维护单位应及时核实。

10.3.4 监管数据应妥善处理并保存至公路工程交工后2年。

11 数据分析与报告

11.1 资料整理

11.1.1 明确无人机遥感植被环境监管资料整理要求；

11.1.2 规定监管数据格式；

1 航片数据格式 航片数据宜为.jpg 或.tif 格式。

2 航片空间分辨率 航片空间分辨率应优于 0.5 m。

3 视频数据格式 视频数据宜为.MP4 或.MOV 格式。

4 视频空间分辨率 视频空间分辨率优于 0.5 m。

11.1.3 数据复核及异常处理要求。

11.2 数据处理

11.2.1 编写一般要求：说明无人机遥感植被环境监管数据分析的基本要求，建议针对问题的数据分析方法。

11.2.2 编写技术性要求：规定无人机遥感植被环境监管数据分析方法的使用条件与方式，说明无人机遥感植被环境监测监管分析的使用方法。

11.3 报告编制

11.3.1 资料整理及报告的编写的基本要求

11.3.2 监管数据整理分析与报告的编写模式。

附录 A

无人机监管作业流程图 A.1

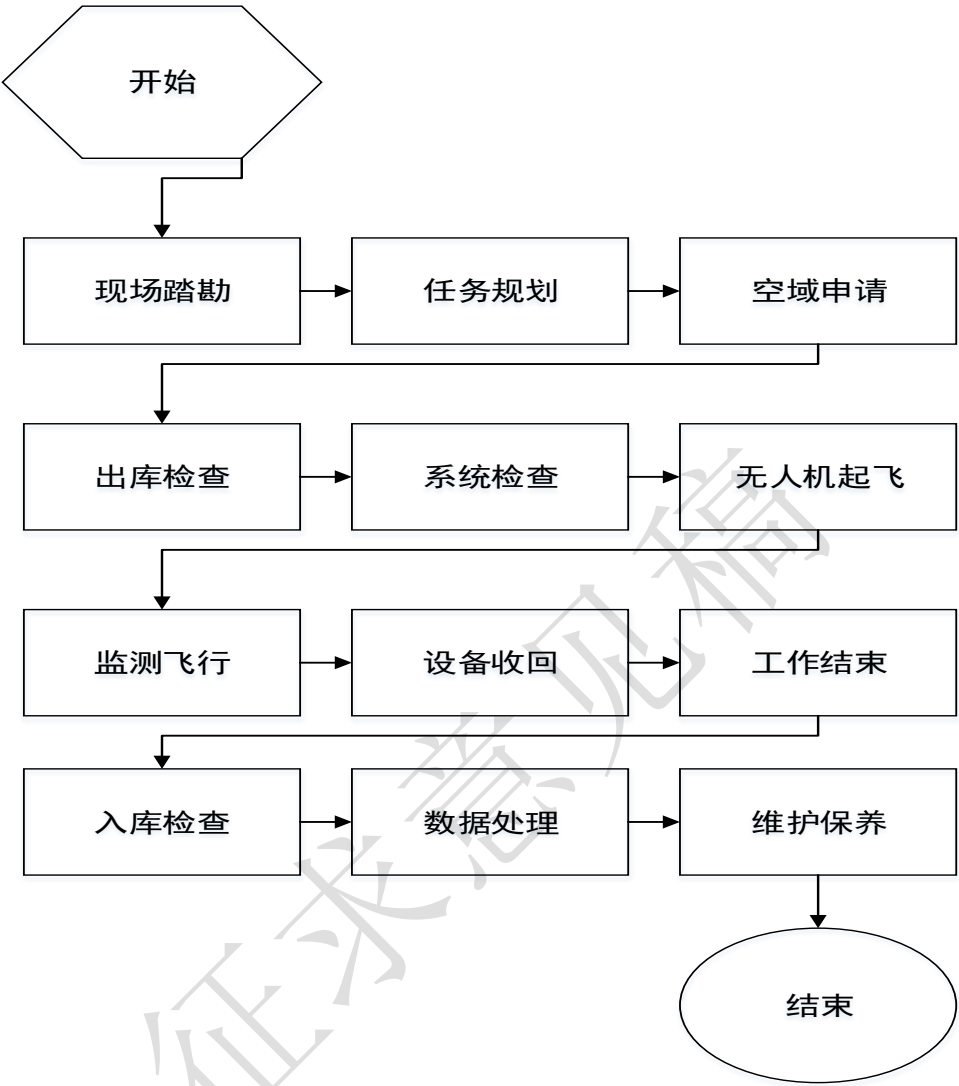


图 A.1 无人机监管作业流程图

附录 B

监管工作工具
监管工作所需工具列表 B.1

序号	名称	单位	数量
1	机载电池	块	2
2	任务载荷电池	块	2
3	电池充电器	套	1
4	风速风向仪	台	1
5	工作台	张	1
6	笔记本电脑	台	1
7	望远镜	副	1
8	工具箱	套	1
9	弹射架 (固定翼无人机采用弹射 起飞)	台	1
10	油料 (油动无人机)	L	按需配置

附录 C

无人机监管系统使用记录表
无人机监管系统使用记录表 C.1
表 C.1 无人机监管系统使用记录表

编号：		监管时间：		年	月	日
监管线路						
任务类型						
使用机型		天气		风速		气温
操控人员		架次		每架次作业时间		
系统状态						
航线信息						
任务信息						
记录人		工作负责人				

附录 D

无人机监管信息记录表

航飞区域	经纬度	° ' "		所属 公路工程	行政区域	
监管时间		年 月 日			操作及辅助作业人员姓名	
航飞区域地形					航飞任务	
预计航飞面积		平方公里			起降点经纬度	° ' "
土地利用类型					高建筑物情况	
起降点周围环境描述						
空域及任务是						

否已 报备 相关 管理 部门																	
地面 定标 数量 及位 置																	
环境 温度	℃			光照 强度		风速			M/s		降雨 情况		风向		周边 敏感 点		
载荷 型号				航向 重叠 度		旁向 重叠 度					飞行 模式		手动		自动		
返航 模式				返航 高度		米											
无人 机工 作状 况		作 业 前		正常													
		作 业 中		正常													
		作 业		正常													

		后				
开始 时间	时 分			结束 时间	时 分	
其他 备注 情况						

征求意见稿