

《地质灾害无人机调查技术规程》
(征求意见稿)
陕西地方标准编制说明

自然资源陕西省卫星应用技术中心

二〇二五年三月



目 录

一、 工作简况.....	1
二、 标准编制原则.....	5
三、 主要内容.....	6
四、 编制细节.....	7
五、 知识产权说明.....	9
六、 采标情况.....	9
七、 重大分歧意见的处理经过和依据.....	9
八、 标准性质的建议说明.....	9
九、 其他应予以说明的事项.....	9

一、工作简况

地质灾害防治是陕西省政府的一项重要职能，科学有效地防范灾害也是坚持习近平总书记“人民至上，生命至上”防灾减灾救灾理论的具体体现。陕西省现有地质灾害隐患点 1 万余处，但每年仍有超过 80% 的灾害发生在隐患点外，造成了人民群众严重的生命财产损失。

近年来，无人机技术在地质灾害调查、地质灾害应急及监测等方面的应用越来越广泛，通过快速、准确获取工作区内地质灾害信息，为地质灾害点动态调控、地质灾害应急监测、地面精细调查等工作开展提供了数据支撑，丰富了地质灾害调查手段，提升了地质灾害防治水平。

十四五以来，陕西省已经开展了多个重点乡镇（街道）地质灾害风险调查评价项目，显著提高了地质灾害调查精度，在灾害防控方面取得了积极成效，但传统的地质灾害地面调查效率低、投入高、调查成果转化周期长，而无人机技术凭借其高精度、灵活性和安全性，成为地质灾害调查的重要工具，其技术路线、可行性及工作成效在开展地质灾害调查评价、地质灾害应急监测等工作中得到了广泛认可，在地质灾害防治工作中发挥了重要作用。

目前，由于陕西省内暂无利用无人机开展地质灾害调查的相关规程标准，导致不同单位在工作流程、工作对象、数据精度、数据质量，提交的成果形式等方面存在较大差异，影响了项目成果的提升，限制了无人机技术的推广应用。因此，有必要制定适用于陕西省的地质灾

害无人机调查地方标准。该地方标准为各类地质灾害调查工作开展提供技术规程保障，对陕西省地质灾害防治高质量发展起到了强有力的支撑作用。

2024 年 1 月，陕西省市场监督管理局印发了《2024 年省级地方标准申报指南》，其中地质灾害防治为标准申报重点支持项目。

2024 年 3 月，在充分发挥各自在无人机航测、灾害调查、无人机遥感、数据整合应用推广等优势基础上，由自然资源陕西省卫星应用技术中心牵头，联合陕西地矿区研院有限公司、北京捷翔天地信息技术有限公司、陕西星辰时代科技发展有限公司共同申报了《地质灾害无人机调查技术规程》（以下简称《技术规程》）。

2024 年 9 月 10 日，陕西省市场监督管理局下达了 2024 年第二批地方标准制定计划，确定由自然资源陕西省卫星应用技术中心牵头负责制定《地质灾害无人机调查技术规程》。

本地方标准制定任务下达后，自然资源陕西省卫星应用技术中心组织成立了编制小组，明确了编制内容。编写小组人员查阅了国内相关标准和规程，梳理总结了主要技术路径和最新研究进展，收集了全省部分地质灾害隐患识别、地质灾害风险调查评价、地质灾害应急监测等工作相关资料，在汇总省级标准管理部门、行业主管部门和专家意见的基础上起草了技术规程草案。技术规程起草小组成员为杨涛、杨帅、付垒、张文龙、曹江涛、张锦、陈春华、孙舒轻等 10 余人。杨涛同志为本技术规程项目负责人，负责技术分析、大纲制定，付垒、张文龙、郭超同志负责与行业主管部门和应用单位对接，协调现行标

准规程与编制的技术规程衔接，杨帅、曹江涛、张锦、陈春华、孙舒轻等同志负责标准起草、“编制说明”撰写、格式修改等工作，其他同志参负责资料收集、相关章节规程修改完善等相关工作。

本技术规程是在参考现有航空遥感摄影技术规程、滑坡崩塌泥石流灾害调查规程、地质灾害遥感调查技术规程等相关标准规范基础上，经过充分调研，在征询意见、综合分析研究、咨询研讨的基础上，经多次修改完善编制而成。编制工作从2024年4月开始，2024年5月完成工作组讨论稿。起草过程中，项目组先后围绕地质灾害无人机调查技术设计、工作准备内容、地质灾害信息提取、产品制作等方面开展了多次讨论，起草组及起草单位技术人员参与了讨论。

（一）调研、资料分析阶段（2024年1月-2024年3月）

研究无人机技术发展现状，调研无人机数据处理方法，收集、查阅国内外地质灾害无人机调查、数据处理等相关技术标准，分析并研讨当前已有工作基础以及适用于陕西现状的数据获取、数据处理、综合信息提取等内容。

查阅的相关标准和规程有：

GB/T 14950-2009 摄影测量与遥感术语

GB/T 33175-2016 国家基本比例尺地图1: 500 1: 1000 1: 2000正射影像地图

GB/T 36100-2018 机载激光雷达点云数据质量评价指标及计算方法

CH/T 3005-2021 低空数字航空摄影规程

CH/T 3007.1-2011 数字航空摄影测量测图规程第1部分：1：500
1：1000 1：2000数字高程模型 数字正射影像图数字线划图

CH/T 8023-2011 机载激光雷达数据处理技术规程

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

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

CH/T 9012-2011 基础地理信息数字成果数据组织及文件命名
规则

CH/T 9015-2012 三维地理信息模型数据产品规程

DZ/T 0203-2014 航空遥感摄影技术规程

DZ/T 0261-2014 滑坡崩塌泥石流灾害调查规程（1：50000）

DB61/T 1920-2024 地质灾害隐患综合遥感识别技术规程

T/CSPSTC 87-2022 崩塌滑坡无人机激光雷达数据采集与处理
技术规程

DD2015—01 中国地质调查局地质灾害遥感调查技术规程

通过仔细研读上述标准和规程文件，分析发现目前陕西省在地质灾害调查方面，缺少无人机技术应用的相关规程标准，无人机技术在各个行业的应用是近些年来标准制定的热门领域，虽然有《航空遥感摄影技术规程》《低空数字航空摄影规程》等相关标准规程，但都是以数据获取和航线规划设计为主，未能和行业应用进行深度结合，陕西是地质灾害高发、频发省份之一，因此制定适用于陕西省的地质灾

害无人机调查技术规程，显得十分必要和紧迫。

（二）初稿编写阶段（2024 年 3 月-2024 年 4 月）

起草小组根据资料分析，听取多方面意见，拟定提纲，分工协作，完成了工作组讨论稿初稿。

（三）修改完善阶段（2024 年 4 月-2024 年 5 月）

起草小组结合已有工作基础对工作组讨论稿进行了大量修改、完善。

（四）内审阶段（2024 年 5 月-2024 年 6 月）

省自然资源标委会对自然资源陕西省卫星应用技术中心提交的标准规程进行内部审查，并将修改完善后的草案提交陕西省市场监督管理局进行立项审查。

（五）审查阶段（2024 年 6 月-2024 年 9 月）

陕西省市场监督管理局对自然资源陕西省卫星应用技术中心编制的标准规程进行立项审查，同意由其牵头开展《地质灾害无人机调查技术规程》编制。

（六）报批稿编写阶段（2024 年 9 月-2025 年 3 月）

编写小组在工作组讨论稿的基础上，根据反馈意见完成了报批稿的编写，并由自然资源陕西省卫星应用技术中心组织专家对编写的报批稿进行了内审。

二、标准编制原则

本技术规程的编制参考了相关无人机数据处理、地质灾害遥感调

查、机载激光雷达数据处理等行业标准、规范，规定了规程适用范围、基本要求、技术路径、地质灾害信息提取及图件编制等相关内容。

技术规程编制遵循以下原则：

（一）科学性原则

《技术规程》的各项内容符合相关法律、法规，以及国家标准和相关行业标准；标准规程的各项内容体现了贯彻落实国家政策；标准规程的各项内容适用于陕西省地质灾害无人机调查工作中涉及到的相关技术要求。

（二）先进性原则

《技术规程》编制过程积极参考国内相关标准，选择国内外先进技术方法，引入了无人机倾斜摄影、激光点云、三维建模等前沿技术，与现行地质灾害调查工作相结合，保证标准的先进性。

（三）适用性原则

按照技术规程编制任务要求，针对陕西省地质灾害无人机调查技术要求，确定技术规程中采用的各类设备、数据处理方法、地质灾害信息提取等相关内容，以目的明确、科学合理、适用性强为出发点，有利于促进省内利用无人机技术开展地质灾害调查工作。

三、主要内容

本技术规程规定了陕西省地质灾害无人机调查方法及相关技术要求。

本技术规程适用于陕西省各相关单位利用无人机开展地质灾害调查工作，包括地质灾害隐患排查、地质灾害风险调查评价、地质灾害应急、监测等，主要针对的地质灾害类型包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝五类，其他类型地质灾害的无人机调查工作可参照执行。

本技术规程内容包括 13 个章节，4 个资料性附录。13 个章节分别为：范围、规程性引用文件、缩略语、术语和定义、地质灾害无人机调查技术设计、工作准备、飞行作业、数据处理、地质灾害信息提取与识别、实地调查、产品制作、质量检查、成果提交。

其中第 1 章节明确了规程的适用范围；第 2 章节介绍了本规程引用参考的规程性文件；第 3 章节给出了规程中 4 个专业术语及其定义；第 4 章对全文所用缩略语进行了介绍；第 5 章明确了地质灾害无人机调查总体技术要求；第 6 章从资料收集、调查比例尺、设备选型、精度要求、空域申请、实地踏勘等方面详细对开展地质灾害无人机调查前期各项准备工作提出了要求；第 7 章介绍了无人机数据获取过程，第 8 章介绍了各类数据处理流程及参考规范要求；第 9 章基于无人机成果，开展地质灾害信息提取及识别；第 10 章介绍了实地调查工作相关内容，作为无人机调查有益补充；第 11 章介绍了各类产品制作要求；第 12 章明确了地质灾害无人机调查各阶段成果质量检查要求；第 13 章明确了提交成果的格式、内容以及相关要求。

四、 编制细节

本规程在编制过程中，严格按照《规程化导则第 1 部分：规程的

结构和编写规则》（GB/T 1.1-2020）执行。

如 DD2015-01 遥感监测内容为基于卫星遥感影像开展地质灾害遥感解译，未包含高精度无人机正射影像、点云高精度地形、三维模型等，数据类型单一，数据精度不高；DZ/T 0261-2014 采用传统方式开展地质灾害调查，未涉及无人机技术等最新技术手段，且年代较早；CH/T 3005-2021 主要面向测绘领域，对采用无人机开展低空航测进行了相关规定，未与具体应用场景相结合，其部分航测工作与地质灾害调查应用其成果不相适应。

经查询暂无与本标准类似的上位国家标准和行业标准，类似的标准有河南省 2023 年发布的《地质灾害调查无人机低空摄影测量技术规程》（DB41/T 2429—2023）地方标准，该标准名称与本标准类似，与该标准进行对比，本标准更突出表达了地质灾害调查相关内容，核心差异如下：

1. 明确了不同比例尺地质灾害无人机调查要求。本规程在工作准备阶段，针对不同比例尺提出了相应的精度要求，并补充了设备选型、空域申请等工作要求，在实际工作中更具有指导性和操作性，方便采用无人机技术开展地质灾害调查工作。

2. 明确了不同地质灾害航摄要求。当前利用无人机技术开展地质灾害调查工作，由于没有统一标准，工作方法和流程不一致，对灾害体的拍摄、调查内容也是多种多样，不利于成果资料的综合利用和统一管理，本技术规程对不同地质灾害拍摄对象、拍摄角度等提出了具体要求，更符合地质灾害调查要求，具有很强的针对性和实际操作

性。

3. 增加了地质灾害信息提取、实地调查等相关内容，弱化了数据获取方面规定，更加突出地质灾害调查主要内容。本技术规程综合高精度无人机航摄成果、点云成果、三维模型，在收集资料的基础上，开展不同地质灾害信息提取，突出了地质灾害调查这个主要目的，无人机技术只是工作手段，不是工作目标，基于无人机数据的提取结果与实地调查相结合，能极大提高地质灾害调查的效率和准确度。同时本技术规程也为省内开展地质灾害无人机遥感调查奠定了技术基础。

五、知识产权说明

任何单位使用本规程所产生的知识产权归该单位。

六、采标情况

本次制定时检索查询了省内地质地质灾害无人机调查工作相关规程，未发现与本规程作用对象相近的省内规程。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准性质的建议说明

本规程为技术性规程，目的是指导基于无人机技术的地质灾害隐患排查、地质灾害风险调查评价、地质灾害应急、监测等工作。本规程性质为推荐性规程。

九、其他应予以说明的事项

无。

