

河北省水土保持重点工程信息化应用分析

张子元^{1,2}

(1. 河北省水土保持工作站, 河北 石家庄 050011; 2. 中国科学院遗传与发育生物学研究所 农业资源研究中心/中国科学院农业水资源重点实验室, 河北 石家庄 050022)

摘要: 开展水土保持重点工程建设是治理水土流失的有效手段。2015 年以来, 河北省通过应用全国水土保持信息管理系统、开展国家水土保持重点工程信息化监管(图斑精细化管理)和新增水土流失治理图斑复核等, 不断深化信息化手段在治理水土流失, 特别是水土保持重点工程建设管理中的应用, 累计入库国家水土保持重点工程 750 个、导入措施图斑 2.5 万余个, 采用信息化手段核查在建项目 62 个、抽查竣工项目 109 个、评估工程实施效果 13 个、复核新增水土流失治理面积 2 253 km²、措施图斑 4 000 余个, 有效提高了水土保持重点工程建设管理效率, 提升了监管能力。针对存在的遥感和无人机正射影像分辨率无法满足解译要求等问题, 提出了提高遥感影像分辨率、使用仿地飞行技术、开发信息系统平台和信息化监管 App 等建议。

关键词: 信息化; 水土流失; 水土保持重点工程; 河北省

中图分类号: S157 **文献标识码:** C **DOI:** 10.3969/j.issn.1000-0941.2025.06.015

引用格式: 张子元. 河北省水土保持重点工程信息化应用分析[J]. 中国水土保持, 2025(5): 50-52, 55.

开展水土保持重点工程建设是降低水土流失面积、提高区域水土保持率的有效措施。工程建设管理流程繁杂, 有方案编制、计划管理、前期工作、监督检查、进度管理、验收等多个环节, 如何高效做好水土保持重点工程的外业质量和内业资料管理, 是水土保持高质量发展的一大挑战。近年来, 随着卫星遥感、无人机、移动终端等现代信息技术与水土保持工作的深度融合, 水土保持重点工程的管理水平有了显著提升。

1 水土保持重点工程信息化应用进展

2013 年 1 月, 水利部印发《全国水土保持信息化规划(2013—2020 年)》, 提出要加强水土保持综合治理管理能力^[1], 随后组织开发了全国水土保持信息管理系统^[2], 要求省、市、县在国家水土保持重点工程建设管理过程中全面应用。该系统在应用中不断完善, 逐步形成了一套全覆盖、多功能的信息化管理体系, 大大提高了水土保持重点工程的管理效率。

伴随新理念和新技术的不断涌现, 信息技术与项目管理的融合日渐深入。2017 年, 水利部办公厅印发《全国水土保持信息化工作 2017—2018 年实施计划》(办水保〔2017〕39 号), 明确提出要依托遥感、无人机、移动终端等技术手段, 对国家水土保持重点工程开展“图斑精细化管理”。2018 年, 水利部水土保持司印发《国家水土保持重点工程信息化监管技术规定(试行)》, 规范了国家水土保持重点工程规划设计复

核、在建项目核查、竣工项目抽查、完工项目实施效果评估的技术要求, 为信息化管理的不断深入提供了技术规范支撑。同年, 水利部、国家发展改革委、财政部等七部委联合印发《关于开展全国水土保持规划实施情况考核评估工作的通知》(水保〔2018〕192 号), 将水土流失治理目标完成情况纳入重点评估事项, 要求把包括水土保持重点工程治理面积在内的新增治理面积全部落实到矢量图斑, 并抽选上报图斑, 利用遥感、无人机和移动终端等进行现场复核。

2 河北省水土保持重点工程信息化应用工作思路

紧紧围绕全国水土保持信息化工作要求, 以“水土保持数字化促进信息化, 信息化带动水土保持管理现代化”为目标, 应用全国水土保持信息管理系统, 依托遥感、无人机和移动终端等现代化技术手段, 及时掌握水土保持重点工程建设管理和工程质量情况, 通过不断提升水土保持建设管理能力和效率, 推动河北省水土保持高质量发展。

3 信息化应用和成果

目前, 河北省水土保持重点工程建设管理信息化工作主要包括全国水土保持信息管理系统应用、国家

收稿日期: 2024-05-21

第一作者: 张子元(1988—), 女, 河北献县人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水土保持管理和生态水文研究工作。

E-mail: 464123042@qq.com

水土保持重点工程信息化监管、全省水土保持重点工程图斑复核三部分。

3.1 全国水土保持信息管理系统应用

全国水土保持信息管理系统是由水利部水土保持司组织构建的水土保持信息化管理平台,其生态治理模块中的小流域综合治理部分基本涵盖了国家水土保持重点工程建设管理的全流程、各环节。2014年以来,河北省积极落实信息化管理要求,通过培训和集中办公等形式,组织项目县加强学习、全面应用^[3]。系统经多次更新升级,目前涉及内容主要包括综合信息、前期管理(国家规划、措施定义、实施方案)、计划管理(国家计划、省级计划)、实施管理(施工准备、施工进度)、检查验收(项目检查、项目验收)。此外,系统还有综合报表和综合检查,包括国家、省、市、县四级用户。

在系统运用中,国家用户按照国家水土保持重点工程建设实施规划(方案)录入资金任务信息,并将规划内项目县录入系统。县级用户在重点工程储备项目实施方案批复后,按照实施方案和批复内容录入项目基本信息、资金、效益及附图,并逐图斑在地图上录入批复措施,经市级用户(河北省水土保持重点工程实施方案由市级批复)审核通过后,可作为项目库中的储备项目。省级用户按照下达的年度计划,在项目计划情况表中导入对应项目,但实施方案未完成市级审核的项目无法导入。纳入年度计划的项目可在施工准备中录入招投标、委托、村民自建及开工情况,开工后以周和月为节点录入工程建设进度,直至完工。国家、省、市级用户按照开展的监督检查情况录入项目检查信息,项目完成验收后,由县级用户录入全部验收信息,完成措施全部上图。

2016年底河北省完成了2011年以来历史资料入库,此后年度新建项目均按规定时间节点完成录入和审核。按照“应录尽录”原则,河北省累计入库国家水土保持重点工程750个,其中:录入2011—2024年国家水土保持重点建设工程598个,导入措施图斑2.5万余个;系统内坡改梯专项中已录入2010—2020年坡耕地水土流失综合治理项目52个;其他项目中已录入中央预算内小流域综合治理项目100个。全国水土保持信息管理系统的应用大大提高了项目进度调度和信息查找效率,系统中措施图斑位置清晰,项目档案资料详细完整,大大减轻了工作负担,重点工程建设管理能力显著提高。

3.2 国家水土保持重点工程信息化监管

3.2.1 监管内容

按照水利部水土保持图斑精细化管理要求,国家

水土保持重点工程信息化监管分为在建项目核查、竣工项目抽查和实施效果评估三部分,每年核查年度在建项目不低于30%、抽查上年度竣工项目不低于10%、实施效果评估不少于2个。

1)在建项目核查。在建项目核查是在工程建设过程中,以全国水土保持信息管理系统内上报的工程建设进度为基础,主要应用无人机和移动终端等信息技术手段对上报的工程进度和工程建设质量进行逐图斑、逐措施复核。

2)竣工项目抽查。竣工项目抽查是在工程完工后,应用无人机和移动终端等信息技术手段抽选措施、图斑,对工程措施的布局、数量和质量进行检查,目前河北省对所选竣工项目的图斑抽查比例为100%。

3)实施效果评估。工程实施效果评估是在工程实施3~5a后,应用遥感、无人机和移动终端信息技术手段,以及水土流失动态监测成果,评估水土流失面积和强度消长、水土保持措施保存、林草植被覆盖等情况。

在小流域选择上,重点关注雄安新区上游、首都“两区”等重点区域和历年稽查、督查、巡察中发现问题的项目县,每年每县抽选小流域不超过1条,尽量做到项目市全覆盖、项目县滚动抽选。

在时间上,一般将竣工项目抽查安排在4—6月,以便为随后进行的项目竣工验收提供技术支撑;在建项目核查一般安排在10—11月,该时期投资计划完成比例一般可达到80%以上,有助于尽量多地掌握小流域建设情况;实施效果评估一般安排在9—10月,该时段各项措施已经历了多次汛期雨水的冲刷,能够更加直观地判别水土保持成效。

2018年以来,全省共完成信息化监管项目184个,其中核查在建项目62个,抽查竣工项目109个,并对13个已完工3~5a的项目进行了实施效果评估。2020年水利部组织开发国家水土保持重点工程图斑精细化管理系统后,成果全部入库。

3.2.2 核查方法

在建项目核查和竣工项目抽查除时间安排区别较大外,流程、方法基本一致,实施效果评估则是在此基础上增加了措施保存率、林草覆盖率和水土保持率的计算。

现场核查前,首先要从全国水土保持信息管理系统中下载小流域实施方案,导出小流域边界和措施矢量图等基础资料,据此规划现场核查路线,现场核查信息采集完成后进行措施图斑矢量化,根据无人机和现场测定结果,确认措施位置、数量、质量等情况,得

出本项目措施总体完成率与系统上报数据是否一致。其中现场核查信息采集包括影像采集和措施现场核查测定。

1) 影像采集。需采集的影像包括小流域全域正射影像、措施照片、工作照片及视频。小流域正射影像利用无人机低空航拍获取, 设置地理坐标系为 CGCS2000、投影坐标系为高斯-克吕格投影、高程坐标系为 1985 国家高程基准, 要求影像数据空间分辨率均优于 0.2 m, 数据格式为 GeoTIFF, 影像清晰、层次丰富、反差适中、色调柔和, 能够辨析水土保持措施和土地利用类型。技术流程及成果精度满足 GB/T 17941.1—2000、GB/T 18316—2008、CH/Z 3005—2010 等相关规定要求。此外, 现场对每项措施拍摄低空全景照片 1 张、措施局部照片 2 张、核查工作照片 1 张, 工作期间拍摄核查现场视频, 每个项目区录制覆盖全部典型区域的低空俯瞰视频 1 条。

2) 措施现场核查测定。①工程措施。主要应用 GPS 定位并结合皮尺、测距仪等, 测量措施位置、规格等是否与设计一致, 逐项检查各类措施是否完好、工程质量是否合格, 工程质量按照《水土保持综合治理验收规范》(GB/T 15773—2008) 要求判定。②林草措施。采用现场测量和图斑建模测量相结合的方式核查。现场核查时, 对照实施方案核查苗木种类、高度、胸径是否与设计一致; 选取 10 m×10 m 样方, 测量株行距; 选取 30 m×30 m 样方, 核查造林株数、成活株数和保存株数, 计算栽植密度和成活率; 此外, 通过无人机正射影像建模计算栽植面积。③封禁措施。现场检查时, 沿封禁区边界环绕一周, 检查封禁范围是否有明显界限, 同时结合无人机低空飞行, 检查封禁区内是否有耕地、民房、建设项目等。

3.3 全省水土保持重点工程图斑复核

全省水土保持重点工程图斑复核是在市县年度水土流失治理任务完成情况上报后, 对上报新增水土流失治理面积矢量图斑进行的抽查复核, 新增水土流失治理面积包括全省水土保持重点工程、相关部门生态建设项目、民间资本投入建设的新建和维修的梯田、栽植或补植的水土保持林和经济林、水蚀林地治理和封禁等。复核方式包括遥感影像复核和现场复核两种。复核结果纳入全省水土保持规划实施情况考核评估。

其中, 封禁面积的确认主要根据遥感影像和上年度水土流失动态监测成果, 通过遥感影像确认上报封禁面积中是否存在耕地、水面、建设用地等, 对比上年度水土流失动态监测成果, 逐图斑确认封禁面积中水土流失面积是否占 15% 以上; 梯田、水土保持林、经济

林、水蚀林地治理等则是根据无人机航拍正射影像后建模计算确认, 具体方法与重点工程信息化监管相同。

2020—2023 年, 河北省共复核图斑 4 000 余个, 涉及新增水土流失治理面积 2 253 km²。在历年复核中发现的问题主要涉及以下几方面: ①补植补种。水利部门在小流域综合治理中, 将水土保持林和经济林的栽植分为新栽植和补植补种, 但林业部门的造林设计中没有补植补种概念, 因此在林草图斑的复核中, 部分林业部门的造林图斑未达到水土保持工程设计标准中的新栽植密度, 认定的新增水土流失面积不准确。②除地率。由于部分水土流失治理项目中实施方案设计深度不够, 部分林草措施在具体实施中无法按照设计的坐标和密度栽植, 例如在裸岩和土层较薄、坡度过陡的区域, 因此仅完成栽植株数并不能把设计面积全部认定为新增水土流失治理面积, 认定的新增面积应为实际栽植面积减去无法栽植面积, 其中无法栽植面积的比例为除地率。③梯田面积。图斑复核中, 梯田面积为田面面积加田坎面积, 而县级报送的部分高标准农田梯田图斑仅包括田面面积; 此外, 部分高标准农田项目报送的图斑中措施只有田间路、路灯等配套措施, 不能认定为新增面积。④封禁。封禁图斑是新增治理面积中占比最大的图斑类型, 部分图斑中存在粮食作物、生产建设项目、水面等, 该部分面积需要扣除, 不能认定为新增治理面积。

4 展望

近年来, 水土保持重点工程建设中信息化手段的应用有效提高了项目建设管理效率, 提升了监管能力, 但同时仍存在遥感和无人机正射影像的分辨率无法满足解译要求、参考相关生态规划选择项目区不够直观、现场复核结果无法直接上传系统平台等问题。为满足水土保持高质量发展要求, 提出以下建议: ①选用高分辨率亚米级遥感影像, 提高解译精度, 有效减少现场复核的工作量; ②采集正射影像时使用仿地飞行技术, 减少高山对影像清晰度的影响, 提高措施判定的精准度; ③开发河北省水土保持应用系统, 按照河北省水土流失治理需求, 统筹相关部门生态建设规划, 提高水土保持重点工程项目选点的科学性, 增强可视化效果; ④开发水土保持重点工程信息化监管 App, 辅助业务人员开展现场核查, 实现数据、影像、坐标等的实时上传。

目前, 河北省已经启动河北省水利数字孪生平台及水土保持应用系统建设项目, 其中的生态治理模块

(下转第 55 页)