

基于遥感技术的深汕特别合作区生产建设项目扰动动态变化分析

邝高明¹, 王行汉^{1,2}, 俞国松¹, 李树波¹, 杜德杰¹

(1. 珠江水利委员会 珠江水利科学研究院, 广东 广州 510611;

2. 水利部 粤港澳大湾区水安全保障重点实验室, 广东 广州 510611)

[关键词] 遥感调查; 人为建设扰动; 动态变化; 生产建设项目; 深汕特别合作区

[摘要] 基于 2019—2022 年每年一期共四期高分一号高分辨率遥感影像, 对深汕特别合作区生产建设项目扰动情况进行全面调查, 结果显示: 深汕特别合作区生产建设项目扰动呈快速增加趋势, 2019—2022 年扰动面积增加了 88.79%; 扰动面积在鹅埠镇分布较多, 但在赤石镇和小漠镇增加较快; 新增扰动主要占用林草地和耕地, 因此应加强水土保持监管, 督促参建单位不能随意扩大扰动范围, 尽量减少占用耕地。

[中图分类号] S157 [文献标识码] A DOI:10.3969/j.issn.1000-0941.2024.06.015

[引用格式] 邝高明, 王行汉, 俞国松, 等. 基于遥感技术的深汕特别合作区生产建设项目扰动动态变化分析[J]. 中国水土保持, 2024(6): 47-49.

随着社会经济的快速发展, 近年来各类生产建设项目频繁扰动地表, 造成了较为严重的人为水土流失, 生产建设项目人为水土流失防治已成为各地尤其是高度城市化地区水行政主管部门日常水土保持工作的重要内容之一^[1-2]。遥感监测具有覆盖范围广、数据精确和监测效率高等特点。自 2015 年水利部组织实施生产建设项目水土保持遥感监管示范工作^[3]以来, 遥感调查技术开始在生产建设项目水土保持监管中得到大范围应用, 提升了水土保持监管工作的效率和准确性^[4-6]。

目前遥感监测在生产建设项目中的应用研究主要是针对遥感监管的技术路线、工作流程^[7-9], 对区域生产建设项目扰动面积动态变化的分析成果较少^[10]。本研究以深汕特别合作区(以下简称“合作区”)为例, 采用 2019—2022 年每年一期共四期 2 m 分辨率遥感影像对生产建设项目扰动情况进行调查, 并分析其空间分布特征及变化趋势, 以期确定水土保持重点监管区域及预判区域水土保持监管形势提供数据支撑。

1 研究区概况

合作区陆域范围包括汕尾市海丰县鹅埠、小漠、鲘门、赤石 4 镇, 总面积 460.41 km², 地势东北部高, 西南部低平, 北部多山且坡度较陡; 水系发达, 分属赤石河、红海湾和下北水 3 条流域; 属亚热带季风气候区, 雨量充沛, 多年平均降水量 2 386.1 mm, 降水主要集中在 4—9 月。2018 年 12 月合作区正式揭牌, 在其经济事务由深圳市全面主导后, 社会经济进入了快速发展阶段, 2019 年地区生产总值 46.80 亿元, 2022 年就增

长至 84.25 亿元。合作区位置及区划见图 1。



图 1 合作区位置及区划

2 研究方法

2.1 影像数据收集与处理

共收集合作区四期高分一号 2 m 分辨率遥感影像, 具体时相分别为: 第一期 2 幅, 2019 年 10 月 18 日、11 月 13 日; 第二期 2 幅, 2021 年 2 月 19 日、2 月 23 日; 第三期 1 幅, 2021 年 12 月 3 日; 第四期 1 幅, 2022 年 12 月 18 日。

采用 GXL 像素工厂对四期遥感影像进行正射纠正、影像融合、影像匀光、影像镶嵌、投影转换等预处理, 预处理后的影像平面基准为 2000 国家大地坐标系, 前后两期遥感影像地理配准误差小于 0.5 个像元。

2.2 生产建设项目扰动解译

基于高分辨率遥感影像和先验知识, 采用人机交互式解译方法对 2019 年第一期生产建设项目扰动地

块进行解译,最小解译面积为 100 m²,后三期生产建设项目扰动地块均在前一期解译成果的基础上进行更新,已全部完工的扰动地块不包含在解译结果内。

2.3 土地利用解译

采用人机交互式解译方法,基于前一期遥感影像,对后一期生产建设项目扰动占用的土地利用类型进行解译,如基于第一期遥感影像,对第二期生产建设项目扰动范围内的土地利用进行解译,依次类推,共解译三期土地利用类型。土地利用类型分为生产建设项目扰动地块、建筑及交通过地、园地、林草地、耕地、水域及水利设施用地六大类。

2.4 数据统计分析

将生产建设项目扰动解译结果和合作区镇界、流域界分别进行叠加分析,统计各镇、各流域生产建设项目扰动面积及其变化情况,并对各期生产建设项目扰动地块占用的土地利用类型及面积进行统计。为便于统计结果对比,将四期遥感调查结果按年度进行统计。

3 结果与分析

2019—2022 年合作区生产建设项目扰动面积分布见图 2。

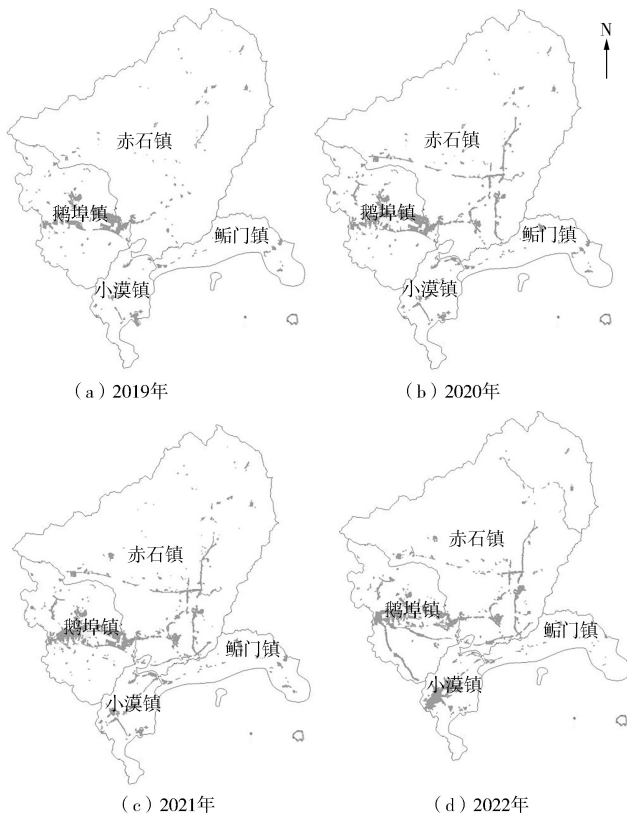


图 2 2019—2022 年合作区生产建设项目扰动面积分布

3.1 各镇生产建设项目扰动情况

2019—2022 年各镇生产建设项目扰动面积统计

结果见表 1。整体上,2019—2022 年合作区生产建设项目扰动面积快速增加,2019 年、2020 年、2021 年、2022 年生产建设项目扰动面积分别为 10.70、16.32、18.49、20.20 km²,2019—2022 年扰动面积增加了 88.79%,其中 2019—2020 年增幅最大。

表 1 2019—2022 年各镇生产建设项目扰动面积统计 km²

城镇	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
赤石镇	1.80	5.77	6.94	6.68
鹅埠镇	6.81	7.52	7.89	8.19
鲟门镇	0.99	1.35	1.41	1.03
小漠镇	1.09	1.67	2.26	4.30
合计	10.70	16.32	18.49	20.20

整体来看,生产建设项目扰动面积均在鹅埠镇分布最大,鹅埠镇作为合作区管委会所在地,各类基础设施建设最早,但扰动面积增幅较小,2019—2022 年增幅为 20.26%;2020 年开始,随着高速公路、铁路、港口等大型交通枢纽工程的陆续开工,赤石镇和小漠镇生产建设项目扰动面积快速增加,2019—2022 年赤石镇扰动面积增加了 4.88 km²,小漠镇增加了 3.21 km²;鲟门镇扰动面积较小且变化相对平稳。

3.2 各流域(水系)生产建设项目扰动情况

2019—2022 年各流域生产建设项目扰动面积统计结果见表 2。合作区生产建设项目扰动面积主要分布在赤石河流域。2019 年赤石河流域扰动面积 8.74 km²,占全区总扰动面积的 81.68%,2019—2021 年各年度扰动面积均呈增加趋势,到 2022 年趋势得到改变,2022 年相比 2021 年减少了 0.15 km²。红海湾水系扰动面积增加较快,2019—2022 年扰动面积增加了 1.76 倍,特别是 2021—2022 年增加较多。下北水流域扰动面积较少,2020 年扰动面积达到最大值(0.60 km²),2020—2022 年各年度扰动面积均呈减少趋势。

表 2 2019—2022 年各流域(水系)生产建设

流域(水系)	项目扰动面积统计 km ²			
	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
赤石河流域	8.74	13.24	14.96	14.81
下北水流域	0.19	0.60	0.57	0.51
红海湾水系	1.77	2.48	2.96	4.88
合计	10.70	16.32	18.49	20.20

3.3 占用土地利用类型分析

2020—2022 年各流域(水系)生产建设项目扰动面积占用土地利用类型统计结果见表 3。2020 年有 10.11 km²生产建设项目扰动地块为 2019 年扰动区域延续,占 2020 年生产建设项目扰动地块总面积的 61.95%,其余为新增扰动区域;新增扰动区域占用林草地面积最大,为 3.24 km²,之后是耕地 1.28 km²、水域及水利设施用地 0.77 km²、园地 0.75 km²、建设及交通过地

0.17 km²。2021 年有 14.47 km² 生产建设项目扰动地块为 2020 年扰动延续,占 2021 年生产建设项目扰动地块总面积的 78.26%,其余为新增扰动区域;新增扰动区域主要是占用林草地 1.77 km² 和园地 0.80 km²。

2022 年有 12.59 km² 生产建设项目扰动地块为 2021 年扰动延续,占 2022 年生产建设项目扰动地块总面积的 62.33%,其余为新增扰动区域;新增扰动区域主要是占用林草地 3.85 km² 和耕地 1.32 km²。

表 3 2020—2022 年各流域(水系)生产建设项目扰动面积占用土地统计

土地利用类型	2020 年		2021 年		2022 年	
	面积/km ²	占比/%	面积/km ²	占比/%	面积/km ²	占比/%
生产建设项目扰动地块	10.11	61.95	14.47	78.26	12.59	62.33
建设及交通用地	0.17	1.04	0.54	2.92	0.60	3.22
园地	0.75	4.60	0.80	4.33	0.82	4.06
林草地	3.24	19.85	1.77	9.57	3.85	19.06
耕地	1.28	7.84	0.47	2.54	1.32	6.53
水域及水利设施用地	0.77	4.72	0.44	2.38	0.97	4.80

4 结论与讨论

基于四期高分一号高分辨率遥感影像对合作区 2019—2022 年共 4 a 的生产建设项目扰动面积分布情况进行了全面调查,主要结论如下:①整体上,由于大规模的基础设施和工业园区建设,因此 2019—2022 年合作区生产建设项目扰动面积呈快速增加趋势,扰动面积增加了 88.79%,其中 2019—2020 年增幅最大;②生产建设项目扰动在鹅埠镇和赤石河流域分布较多,2020 年开始随着沈海高速改扩建深汕段、科教大道、新建铁路广州至汕尾客运专线和深汕特别合作区小漠国际物流港等大型高速公路、铁路、港口的陆续开工,赤石镇和小漠镇生产建设项目扰动面积快速增加,这在后期水土保持监管中需重点关注;③由于新增扰动主要占用林草地、耕地和园地,因此在水土保持监管过程中,要督促参建单位不能随意扩大扰动范围,尽量减少占用耕地,同时做好表土的剥离、堆放及后期利用;④生产建设项目施工速度快、扰动剧烈,2021 年扰动区域中有 5.90 km² 到 2022 年已完工,占 2021 年扰动总面积的 31.91%,因此水行政主管部门要做好项目开工备案工作,加大监管频次,争取在开工初期也是土石方施工高峰期开展水土保持监管工作;⑤基于多期高分辨率遥感影像能快速分析区域生产建设项目扰动的空间分布及其动态变化特征,后续可通过拉长调查年限并增加调查频次,分析不同建设项目全周期扰动规律,以更好地指导日常水土保持监管及预判区域建设项目水土流失防治形势。

[参考文献]

- [1] 高阳,林军.“深”耕细作“圳”美润泽:深圳市生产建设项目水土流失防治成效[J].中国水土保持,2021(5):1-4.
- [2] 邝高明,吴光艳,刘超群,等.遥感技术在广州市水土保持监督检查中的应用[J].中国水土保持,2016(6):74-76.
- [3] 李智广,王敬贵.生产建设项目“天地一体化”监管示范总体实施方案[J].中国水土保持,2016(2):14-17.
- [4] 吴鹏,陈国兵.河南省生产建设项目遥感监管实践[J].中国水土保持,2020(9):57-58,79.
- [5] 刘翔梦,于欢,孔博,等.四川省生产建设项目水土保持“天地一体化”监管实践[J].四川水利,2021,42(1):114-119.
- [6] 郑文革.北京市生产建设项目水土保持遥感监管创新与实践[J].中国水土保持,2020(10):3-5.
- [7] 张小波,秦伟,曲双锋,等.成都市生产建设项目水土保持“天地一体化”监管模式与成效[J].中国水利,2021(2):56-58.
- [8] 殷燕利.简阳市生产建设项目水土保持遥感监管工作模式与成效[J].中国水土保持,2023(3):50-53.
- [9] 余雷.天地一体化遥感技术在城市生产建设项目水土保持监管中的应用[D].西安:西北大学,2022:8-11.
- [10] 王龔,王琦,王清正.基于遥感数据的生产建设项目水土保持扰动动态变化研究[J].陕西水利,2022(5):125-126,132.

收稿日期:2023-10-10

第一作者:邝高明(1987—),男,河南驻马店人,高级工程师,硕士,主要研究方向为水土保持和生态修复。

E-mail: 552125159@126.com

(责任编辑 李杨杨)