

基于测绘的环境资源评估与保护策略

杜柏秋

河南省水务规划设计研究有限公司辽宁分公司 辽宁 大连 116000

摘要:生态资源管护、河湖水环境治理逐步朝着精细化、标准化的方向升级,对空间信息采集和水土资源、河湖生态态势研判的专业水准提出严苛要求。结合不同测绘技术的作业特点与适配场景,本文依托多源空间数据搭建起规范化的水利水土资源信息采集、整合及提纯体系,围绕水域空间格局、水土生态完整性、河湖开发承载能力与水利空间协调性构建多维评估框架,深入解析区域水环境、水土资源的空间运行特征。依托精准的空间分析成果完善多元水利生态保护路径,能够为区域河湖生态提质、水土资源管控与环境资源精细化管理提供专业的技术支撑与实践参照。

关键词:测绘技术;空间感知;水环境资源评估;河湖生态管护;水土空间优化

引言:自然资源与河湖水环境的科学管护,是稳固区域水土生态基底、保障水利资源长效利用的关键所在。传统经验化管护模式存在空间数据精度偏低、水土资源认知维度单一、河湖管护标准不够清晰等诸多问题,难以适应当下水利生态治理、水土资源管控的精细化发展需求。测绘技术具备精准空间感知、全域信息采集与动态数据更新的核心优势,可深度挖掘水土、河湖环境资源的空间分布规律与结构演变特征。厘清测绘技术与水利水土资源管护工作的适配逻辑,搭建标准化水环境评估与保护体系,能够有效提升水利生态管护的规范化与科学化水平。

1 测绘技术与水环境资源工作适配体系

1.1 水环境资源工作的测绘支撑逻辑

水环境与水土资源管护的核心诉求,是实现空间信息的精准把控与生态态势的科学研判。河湖水域、水土植被、流域地貌等生态资源均具备独特的地理空间属性,传统人工核查模式精度有限、覆盖范围有限,难以完成全域、精细化的资源摸排工作。测绘技术可针对地理基底、河湖生态空间、水土资源开展系统化信息采集与整合,为水环境摸排、生态管护、水土治理筑牢数据基础。同时,地理空间框架可统筹整合各类分散水利数据,统一行业信息标准,破除传统经验化作业的弊端,构建标准化、数据化的水土资源管护模式,保障水环境治理与资源管控工作有序落地^[1]。

1.2 多类测绘技术的应用适配特征

各类主流测绘技术作业模式与应用优势差异化显著,可精准适配水环境治理不同场景的作业需求。地面

测绘精度优势突出,适用于河道、小型流域等小范围区域,可精准捕捉局部水土、河湖环境的细微空间变化。航空与卫星测绘覆盖范围广、作业效率高,能够完成全域流域、区域河湖体系的整体资源排查,适配区域性水土资源统筹规划、大规模河湖综合治理工作。智能化测绘技术重构传统数据处理流程,大幅提升水土空间信息解析与更新效率。不同类型测绘技术形成分层分类的应用体系,可满足水环境治理、水土管护、生态修复不同范围、不同精度的作业需求。

1.3 测绘数据与水环境资源要素的对应关系

水域水体、流域土地、岸坡植被、水利地貌等水环境核心要素,均可匹配专属测绘数据,形成完整的量化信息体系。地形测绘数据可还原流域地貌与水土基底特征,为水资源状态研判、水土保持评估提供基础依据;空间坐标与边界数据能够精准划定河道水域、生态保护区、水土治理单元的空间范围,明确水利资源空间权属;动态监测数据可连续记录水域面积、水土侵蚀范围、岸线形态等指标的动态变化,清晰呈现水环境资源的演变趋势。依托各类专属测绘数据,可实现抽象水土、河湖生态资源的具象化、量化表达。

1.4 水环境资源工作中测绘技术的应用维度

测绘技术在水环境管护中的应用可分为信息采集、态势分析、统筹管控三大维度。信息采集阶段聚焦河湖水土空间信息归集,搭建标准化水环境资源空间数据库;态势分析阶段依托专业数据处理技术,剖析流域水土资源的空间分布格局与结构特征;统筹管控阶段基于精准空间数据,为水资源规划、水土保持管护、流域生

态修复提供空间支撑。多层次、一体化的应用模式,弥补了传统水利工作空间信息缺失的短板,为水土资源精细化、河湖生态常态化管护提供坚实技术保障。

2 水环境资源要素的测绘提取感知与数据处理

2.1 水环境资源空间要素的测绘采集框架

水环境资源空间要素涵盖流域水土生态、水利地理基底、河湖水资源分布等多元空间单元,标准化的采集框架是获取精准有效数据的前提。框架以水土资源的属性、位置、范围为核心搭建,统一全域数据采集标准与作业规范,按照测绘作业逻辑划分采集层级,对流域各类生态空间要素进行系统性分类梳理。该框架可有效规避信息遗漏、重复采集等问题,保障原始空间数据的完整性、统一性,为后续资源特征提取、空间感知、数据分析工作奠定规范基础。

2.2 水利自然资源形态与分布特征的测绘提取方式

针对不同形态、不同分布特征的水利自然资源,需采用差异化测绘提取手段。对于固定河道、静态水域等稳定资源,依托高精度测绘技术获取河湖轮廓、水域尺度、岸线形态等基础数据,精准提取静态资源特征;对于零散水体、碎片化水土植被等跨度大、分布散乱的资源,通过大范围遥感筛查与空间分析,梳理全域水土资源整体格局,锁定水体聚集区与水土流失重点区域。差异化提取模式可精准适配各类资源属性,系统挖掘水环境资源的空间形态与分布规律。

2.3 水利生态环境空间结构的测绘感知路径

流域水利生态空间结构包含河湖单元布局、水土空间配比、流域结构层次等核心内容,需通过递进式测绘感知实现深度信息挖掘。感知工作以流域基础空间格局为切入点,梳理水系单元、水土治理单元的空间排布与组成结构,进一步挖掘各生态单元的内部关联与组合规律,剖析流域水土、河湖生态的结构特征^[2]。通过由表及里、逐层递进的感知逻辑,全方位掌握水利生态空间结构的组成状态,实现对流域水环境空间规律的精准认知。

2.4 多源测绘数据的整合与预处理模式

测绘作业生成的数据存在类型、精度、格式差异,无序的多源数据会直接影响水环境分析的准确性。数据整合环节针对地形、遥感、动态监测等不同类型数据进行分类归集,统一数据存储格式与统计口径;预处理环节聚焦数据提纯优化,剔除无效冗余信息,修正水域边界偏差、水土监测误差等问题,规范整体数据质量。标准化的整合与预处理模式,可有效提升多源数据利用

率,保障分析数据的精度与完整性,支撑水环境资源评估工作高效开展。

3 基于测绘数据的水环境资源评估体系构建

3.1 水环境资源空间格局评估维度搭建

水环境资源空间格局是流域水利资源空间排布、单元结构与组织形态的综合体现,是资源评估的基础核心内容。依托高精度空间坐标、河湖矢量边界、水土格局分布等测绘数据,摆脱传统定性评估的主观性,搭建量化评估体系。评估维度围绕水系疏密程度、水土单元布局形态、流域空间分割状态、河湖板块衔接关系四大核心层面构建,细化各维度的量化分析标准,形成全覆盖、针对性强的评估体系。该体系可全面拆解水土水环境的空间排布特征,为生态稳定性、承载性、协调性评估提供统一基准。

3.2 水环境资源完整性与稳定性评估框架

水环境资源的完整性与稳定性,是判断流域生态基底质量、保障水土资源可持续利用的核心指标。基于多时序测绘动态监测数据,构建多层次评估框架,重点研判河湖水体单元完整度、水土结构存续状态、流域空间形态波动幅度。通过设置水系主体结构留存、水土单元缺损、岸线形态变动等评估模块,依托数据比对分析,精准识别流域生态空间薄弱环节与演变规律,量化水环境资源整体稳态水平。该框架以客观空间数据为支撑,规避主观判断偏差,可精准反映流域水土河湖生态的长期存续能力,为生态保护策略制定提供科学依据^[3]。

3.3 水环境资源开发承载性评估体系

水环境资源开发承载能力是统筹资源开发与生态保护的关键依据,用于界定流域水利资源的合理开发强度。依托测绘获取的水域体量、水土空间范围、生态基底结构等基础数据,搭建标准化承载性评估体系,聚焦水土空间禀赋、河湖生态耐受能力、水资源供给能力三大核心维度,通过空间解析手段量化资源开发空间与承载上限。同时区分不同流域单元的承载差异,厘清全域承载能力的空间分布特征,明确河湖开发、水土利用的生态边界,为流域资源分区分管、强度调控提供量化支撑。

3.4 水利生态环境空间协调性评估逻辑

水利生态空间协调性用于衡量河湖单元、水土资源与流域地理基底的匹配均衡度,直接反映生态系统整体运行质量。以多源测绘空间数据为基础,构建逐层递进的评估逻辑:首先梳理水土生态单元的排布比例与组合形式,研判内部结构合理性;其次分析河湖水资源分

布与流域地理环境的适配关系；最后综合评定全域水利生态空间的协调发展水平。该逻辑可精准识别水土结构失衡、河湖布局紊乱、生态单元错配等问题，清晰呈现水环境系统的空间适配状态，为流域生态优化、空间重构、资源管护提供精准研判依据。

4 依托测绘技术的水环境资源保护优化策略

4.1 水环境资源空间管控的精准保护路径

传统水环境管护存在空间边界模糊、保护范围划分粗放的问题，易出现管护盲区、保护力度不均等现象。测绘技术可精准界定水土河湖资源的空间边界、分布层级与生态价值差异，为精细化管控提供支撑。基于测绘空间数据，可将全域流域划分为差异化管护单元，根据水域禀赋、水土生态价值划分保护等级，落实分级分类管控模式。该方式可有效缩小管护盲区，聚焦核心水域、重点水土保持区开展针对性保护，全面提升水环境资源空间管护的精准性与实效性。

4.2 水利水土资源动态维系的测绘赋能方式

流域水土、河湖资源处于持续动态演化状态，自然更迭与人类活动会不断改变水系结构与水土格局，静态管护模式难以适配资源动态变化特征。依托测绘技术可开展常态化空间数据采集与信息更新，持续捕捉水域格局、水土体量、水系形态的细微变化。长期动态数据积累可完整记录资源演化轨迹，梳理生态演变规律，精准识别水环境资源的异常波动与结构偏移。基于动态监测成果，可灵活调整管护重心，针对性治理水土流失、水域退化等问题，修复弱化生态单元，持续提升流域生态系统的稳定性与自我修复能力。

4.3 水利生态空间修复与维护的靶向保护思路

流域水利生态空间修复工作摒弃粗放式全域治理模式，需要依托精准研判锁定问题区域，实现高效治理。测绘技术可精准识别河湖内部结构破损区域、水土功能退化单元、流域生态缺陷点位，明确水环境生态问题的空间分布与严重程度。结合空间解析结果，可科学规划河湖修复区域、水土治理片区，确定治理重点与实施次序，针对性补齐流域水土河湖生态空间的结构短板。定向化的保护和修复思路能够集中治理资源，精准化解水

环境空间存在的结构性、功能性问题，逐步完善流域水系布局、水土生态体系，提升水利水环境整体稳定性与抗干扰能力^[4]。

4.4 水环境资源长效管护的测绘应用优化方向

水利水土资源保护是长期系统性工程，技术应用模式的持续优化，是维系流域水环境管护工作质量的关键。测绘技术的优化升级可围绕水土水域数据更新机制、流域空间分析能力、水利信息处理效率展开，完善适配水土河湖资源管护的技术服务体系。优化升级能够提升空间数据的精准度与时效性，为常态化水土管护、河湖动态监测、流域生态治理提供稳定的数据支撑。持续迭代的技术体系可以完善水环境资源管护的作业流程，构建标准化、常态化的水利水土管护运行模式，夯实流域水环境长期保护、可持续利用的技术基础。

结束语

自然资源与河湖水环境的科学管护，是稳固区域水土生态基底、保障水利资源长效利用的关键所在。传统经验化管护模式存在空间数据精度偏低、水土河湖资源认知维度单一、流域生态管护标准不够清晰等诸多问题，难以适配当下水利生态治理、水土资源管控的精细化发展需求。测绘技术具备精准空间感知、全域信息采集与动态数据更新的核心优势，可深度挖掘流域水土、河湖环境资源的空间分布规律与结构演变特征。厘清测绘技术与水利水土资源管护工作的适配逻辑，搭建标准化水环境评估与保护体系，能够有效提升流域水利生态管护的规范化与科学化水平。

参考文献

- [1] 宋文浩. 利用遥感测绘技术对矿山地质环境进行监测与评估 [J]. 世界有色金属, 2025(18):158-160.
- [2] 孙言安. 智能测绘技术在自然资源监测与生态保护中的应用现状与优化策略 [J]. 中国资源综合利用, 2026, 44(3):116-118.
- [3] 姚文甲. 矿山填充区域测绘技术及其在环境保护中的应用研究 [J]. 世界有色金属, 2024(5):133-135.
- [4] 米超川, 霍学理, 刘英, 等. 探讨现代测绘技术在生态环境保护中的应用 [J]. 测绘技术装备, 2023, 25(4):121-126.