

地理信息与实景三维融合应用探讨

辛建东

沂水县伟业勘察测绘有限公司 山东 临沂 276400

摘要：地理信息与实景三维的融合已成为空间数字化建设的重要方向。本文围绕地理信息数据体系与实景三维数据体系的基础构成展开梳理，分析两类数据在空间表达维度与信息承载形式上的互补特征，探讨数据对接、空间匹配、信息叠加与多源整合四类融合机制。在此基础上，就城市规划、国土管理、生态管控、基建建设及空间信息服务五个应用领域阐述融合实践路径，并就标准化规整、技术体系升级、智能化赋能及全域一体化四个方向讨论技术演进趋势，为多维空间信息一体化应用提供参考。

关键词：地理信息；实景三维；数据融合；空间数字化；智能化应用

引言：空间信息的表达方式正从二维平面向三维立体加速演变，地理信息与实景三维作为两套独立又互补的空间数据体系，在城市治理、资源管控与工程建设等场景中的协同需求日益迫切。两类数据在采集手段、存储结构与表达逻辑上存在显著差异，融合应用面临数据对接、空间匹配与信息挂接等多重技术挑战。梳理融合机制与应用路径，对于提升空间信息的综合利用水平具有实际价值。

1 地理信息与实景三维基础体系构成

1.1 地理信息数据体系构成

地理信息数据体系是现代空间数字化建设的核心基础载体，整体架构具备完整层级结构与规范运行逻辑^[1]。体系覆盖自然地形空间要素、地表实体地物要素以及人工建设形成的人文空间要素等多元内容，全面记录特定区域内部空间分布状态与整体布局规律。各类空间数据通过规范化采集工序、统一存储标准进行整合汇总，形成结构统一、内容完整的空间数据集群，实现空间点位、专属属性与空间关联关系的精准记录。规整有序的数据架构可以适配各类空间解析、布局规划、资源分析等科研与工程工作，持续为全域空间数字化建设提供稳定可靠的基础数据来源。

1.2 实景三维数据体系构成

实景三维数据体系围绕真实地理场景的数字化复刻搭建而成，核心聚焦立体空间信息的精准采集、分类梳理与数字化存储。体系主要涵盖地形表层三维数据、全域地表仿真模型数据、各类人工构筑物立体结构数据等核心组成部分，依托现代高精度测绘技术捕捉场景真实形态、空间尺度参数与立体构造特征。数据生产与整理工作着重强调实景场景的立体还原精度，清晰展现场地内部空间层次结构与立体布局关系。整套数据架构完全围

绕三维可视化空间表达需求搭建，能够满足精细化场景展示、空间尺度解析、立体结构研判等专业作业需求。

1.3 两类数据的基础属性特征

地理信息数据以平面表达为核心优势，拥有成熟标准化体系与丰富的属性信息储备，专注二维空间要素的规整分类与精准记录，配套完善的空间计量方式与信息分类规范。规整统一的数据结构便于工作人员开展空间要素检索、多维要素分析、海量数据统计等常规专业操作。实景三维数据主打立体可视化表达，具备高度场景真实性，着重还原空间立体构造形态与微观场景细节，直观呈现场地真实的地理与建设样貌。两类数据在空间表达维度、信息展示形式上存在明显区别，能够在空间基准统一的前提下形成内容互补，为多维空间信息融合应用创造基础条件。

1.4 融合应用的基础支撑条件

地理信息与实景三维数据的融合应用需要完善的数据标准与技术体系提供支撑。统一规范的空间坐标基准能够保障两类不同维度的数据接入同一空间体系，完成精准匹配对接，有效规避空间位置偏移与数据错位问题。持续迭代升级的空间数据处理技术，可高效支撑多维异构数据的格式转换、内容整合与精度优化工作。专业化数字化存储与运算载体，为数据融合运算、三维场景重构、属性信息叠加等核心工序提供稳定运行环境^[2]。规范化的数据处理流程与行业技术标准，稳步提升异构数据的适配程度，强化多维空间信息一体化应用的整体质量。

2 地理信息与实景三维的融合机制

2.1 数据层面的对接融合方式

数据对接构成地理信息与实景三维融合的底层基础，重点解决异构空间数据互通兼容的核心问题。二维地理信息与三维实景数据在组织结构、存储范式与精度

体系上存在明显差异,原始状态下难以直接开展协同应用。数据对接作业依托规范化的处理流程重构数据组织模式,对不同精度等级与不同存储格式的空间数据开展统一规整。作业流程涵盖无效信息剔除、结构规整与格式转换等核心工序,统一各类数据的存储架构与字段标准,消除异构数据交互过程中存在的兼容壁垒。规整完成的二维属性数据能够顺畅嵌入三维场景数据体系,实现不同类型空间数据的有效衔接,为多层级深度融合提供稳定的数据基底。

2.2 空间维度的匹配融合逻辑

空间维度匹配依托统一的空间基准体系搭建融合逻辑,完成二维平面架构与三维立体架构的精准对应。全域空间点位依照标准坐标体系完成整体校准,让地理信息记录的平面位置要素与实景三维构建的立体空间点位形成精准对应关系。维度差异容易引发空间位置偏移,匹配流程通过精细化点位修正削弱维度偏差带来的影响,打通平面布局结构与立体空间形态的内在关联。严格遵循空间对应规则完成平面要素与立体场景的贴合匹配,维持整体空间架构的完整性与统一性,保障融合后空间位置信息的精准程度。

2.3 信息维度的叠加融合形式

信息维度叠加聚焦属性资源与立体场景的深度绑定,有效扩充三维场景的信息承载体量。规范化地理信息体系涵盖空间分布特征、要素类别属性、资源状态参数等丰富内容,可依据空间对应关系逐层挂载至实景三维场景模型。精准的信息挂载模式能够改变立体场景仅展示外观形态的单一局限,让可视化模型搭载完整的空间属性资源。科学的信息叠加模式可以充实三维场景内部的信息储备,完善空间信息的表达层次,实现立体形态可视化展示与精细化属性内容展示的有机统一。

2.4 多源数据的整合融合路径

多源数据整合融合针对各类异构空间资源开展系统化归集与结构重构。整合工作突破单一数据类型的应用局限,将二维地理要素、三维场景模型、空间属性资料等多元资源进行统筹归集,构建一体化的空间数据资源体系。通过层级化梳理方式梳理不同数据品类的内在关联,理顺各类空间资源的适配关系,搭建结构清晰、层级分明的融合数据架构。成熟的整合路径能够提升多源空间数据的利用效能,实现数字化资源的集约化调配与高效利用,推动地理信息与实景三维从基础数据对接转向深层次、一体化融合发展。

3 地理信息与实景三维融合的应用领域

3.1 城市空间规划领域融合应用

现代城市空间规划注重空间资源的科学配置与布局统筹,各项规划设计及方案优化工作都需要精准、完备的空间信息作为支撑。地理信息与实景三维的融合模式可以构建兼具属性数据与立体场景的数字化空间载体,还原城市全域的真实空间格局。二维地理数据能够提供规整的用地分类、空间布局与资源分布信息,实景三维模型可呈现城市建筑肌理、立体空间尺度与场地形态^[3]。两类内容相互结合,能够支撑城市空间布局优化、用地结构调整与空间形态优化等相关工作,提升城市规划编制的精细化程度,推动城市空间资源的科学统筹与合理排布。

3.2 国土空间管理领域融合应用

国土空间管理工作注重全域资源的统筹管控与规范化治理,对空间信息的完整性与精准度有着较高标准。融合技术体系可实现国土空间属性数据与三维实景场景的深度结合,搭建覆盖全域的国土数字化空间体系。空间属性数据能够清晰区分土地利用类型、资源分布范围与空间权属内容,三维实景场景可以直观展现地表空间的实际开发状态。全新的融合模式能够助力国土空间管控、用地状态梳理与空间治理优化,提升国土空间治理工作的数字化与精细化水平。

3.3 生态资源管控领域融合应用

生态资源管控需要持续掌握区域生态空间格局与资源分布状态,实现生态资源的长效保护与合理利用。地理信息数据可以记录生态用地分布、资源分类体系与空间分布规律,实景三维技术能够还原生态区域的地形样貌、植被覆盖结构与立体空间形态。两类数据融合后可搭建动态化的生态空间数字体系,辅助工作人员开展生态空间梳理、资源状态研判与生态格局优化等工作,强化生态资源管控的细致程度,助力生态空间的常态化治理与保护性开发。

3.4 基础设施建设领域融合应用

各类城乡基础设施建设具备布局范围广、空间关联性强特点,对空间信息的多维表达有着明确需求。融合应用模式可以整合基础设施的空间位置属性与现场立体场景信息,完整呈现工程场地的空间基底与建设条件。数字化融合体系能够服务于基建前期场地分析、空间布局研判与施工条件梳理等环节,完善基础设施建设的基础数据支撑体系。精准的多维空间信息可以优化基建布局方案,弱化场地空间因素对建设施工的干扰,提升基础设施建设的科学化水平。

3.5 空间信息服务领域融合应用

空间信息服务行业正向数字化、可视化、多维化方

向迭代升级,传统单一维度的空间信息展示模式难以适配现代服务需求。地理信息与实景三维的融合能够打破二维信息展示的单一局限,构建立体可视、信息完善的空间信息服务载体。规整的属性数据搭配真实的三维场景形态,能够丰富空间信息服务的内容维度,拓展空间数据的应用场景^[4]。融合体系可支撑各类数字化空间服务搭建,推动空间信息资源的高效复用,提升公共空间信息服务与行业专项空间服务的整体质量。

4 地理信息与实景三维融合的优化与发展趋势

4.1 融合数据标准化规整优化

多源空间数据来源渠道多样,生产标准存在细微差异,容易造成融合过程中出现数据结构杂乱、适配度不足等问题。数据标准化规整优化能够统一各类空间数据的生产规范、存储结构与精度标准,梳理数据处理的完整流程。通过对地理信息与实景三维数据开展规范化筛选、修正与统一处理,弱化异构数据带来的融合阻碍。标准化规整工作可以提升多源数据的适配能力,保障数据融合环节的稳定推进,让融合后的空间数据资源具备更强的通用性与复用性,适配各类空间应用场景的需求。

4.2 融合技术体系的完善升级

现有融合技术体系仍存在流程细化不足、技术适配范围有限等问题,难以完全适配复杂空间场景的深度融合需求。技术体系完善升级围绕数据对接、空间匹配、信息叠加等核心工序展开,持续优化数据转换、场景重构与信息挂载的核心技术路径。不断优化的技术架构能够提升异构空间数据的融合精度,拓宽技术适配的场景范围。持续迭代升级的技术框架,可以搭建更为稳定、完善的融合作业体系,提升多维空间数据融合应用的整体质量与运行效率。

4.3 智能化技术的融合赋能方向

数字化智能技术的持续迭代,为空间数据融合行业升级提供全新发展动能。各类智能技术可深度融入数据识别、规整匹配、场景优化等核心作业环节,替代传统人工干预的繁杂工序。智能算法能够自主完成空间要素分类、数据偏差修正与信息精准匹配,提升数据融合

作业的自动化水平。智能赋能模式可以缩减人工操作投入,降低人为操作带来的误差问题,推动空间数据融合作业朝着高效化、精细化的方向持续升级。

4.4 全域一体化融合发展趋势

空间信息应用行业逐步走向全域统筹与一体化发展,碎片化的数据融合模式已经无法适配现代化空间治理需求。全域一体化融合发展能够打破局部区域、单一维度的作业局限,实现大范围空间数据的整体归集与深度融合。构建贯通二维属性信息与三维立体场景的一体化空间体系,能够实现全域空间资源的统一调度与系统化应用^[5]。这类发展走向可以推动空间信息资源的集约化利用,拓展地理信息与实景三维融合模式的应用广度与发展深度。

结束语

地理信息与实景三维的融合贯穿空间数字化建设的各个环节,从数据对接、空间匹配到信息叠加,多层次融合机制已逐步走向成熟。标准化规整与技术体系升级持续弱化异构数据的融合壁垒,智能化技术的引入推动融合作业从人工密集型向自动化方向转变。全域一体化的发展趋势打破了局部化、碎片化的作业局限,为空间信息资源的集约化利用开辟了更广阔的路径。

参考文献

- [1]张倩.基于地理信息系统与实景三维技术融合的智慧城市空间信息管理新范式探析[J].经纬天地,2024(6):11-14,32.
- [2]徐郑冰,冯国正,邹阳,等.多源测绘地理信息数据融合的三维高斯泼溅建模技术[J].测绘通报,2025(11):176-180.
- [3]伦更永.实景三维与视频融合技术在核电智慧工地中的研究应用[J].地理信息世界,2022,29(2):115-119.
- [4]李德江,储鼎,费小睿.实景三维模型与街景数据融合地理场景构建技术应用[J].测绘与空间地理信息,2022,45(z1):58-60.
- [5]曾凡强.基于实景三维的地理信息系统在灾害管理中的应用[J].工程管理,2025,6(7):161-163.