

主编寄语



近年来,激光扫描、低空无人机摄影测量以及泛在采集等为地理信息快速获取提供了便捷的手段,其直接和间接获取的空间数据正成为地理信息科学重要的数据源。这些不同来源的点云具有基准多样、要素海量、空间分布不规则以及跨尺度等特质,对GIS有机统一的高效管理和快速处理提出了严峻挑战。国际摄影测量与遥感学会发表的前沿论文中明确指出:整合多源数据,发展跨尺度信息提取、目标识别与建模的一体化处理方法是GIS的重要前沿问题。因此,构建高效统一的三维密集点云数据模型与处理方法具有重要研究意义。

随着三维点云智能处理技术(如:机器学习、深度学习)的快速发展,解决面向点云场景特征多层次准确刻画、三维信息提取与融合及场景的按需结构化表达,实现面向工程任务和科学研究的点云场景智能处理是当前核心需求之一。目前,点云智能处理技术已在下述方面取得一定研究进展:1)广义点云模型理论方法实现了狭义点云(单一平台采集点云)间的优势互补,把过去孤立、分散表达转变为多模统一表达,并把过去的可视、量算转变为计算与分析。2)点云大数据特征描述子构建主要通过人工设计的特征和深度学习两种方法,但面向高层次特征的描述方面仍需进一步深入研究。3)点云大数据场景中提供了地物目标的真实三维视角和缩影,但点云大数据的高密度、海量、空间离散等特性给语义化信息提取带来了巨大挑战。在该方面主要有基于特征描述子和基于深度学习的语义信息提取方法,但与图像的深度学习网络相比,点云深度学习网络无论在网络架构设计还是训练样本方面均有待提高。4)为刻画点云场景中目标的功能与结构以及多目标间的位置关系,需要将点云场景中的地物目标进行结构化表达,从而支撑复杂的计算分析。目前,国内外大量的研究集中在建筑物对象的多细节层次(LOD)重建、建筑物立面重建等方面。然而,点云场景的智能理解仍需进一步加强场景高层次特征的自动化提取等方面的研究,从而能够解释在不同尺度下的大规模点云场景。

本期主要围绕三维密集点云数据智能处理与分析这一主题,邀请来自武汉大学、河海大学、海洋研究所、武汉理工大学、福州大学等知名高校、科研院所的学者和研究人员,从广义点云模型构建、点云特征描述子构建、语义信息提取、结构化自动建模等方面入手,介绍近年来他们在该领域所开展的研究工作。本期主要聚焦在综合人工智能、深度学习等方法建立点云对象化深度学习网络,实现在区域、单体对象上的场景精准理解新方法和新技术等方面。此外,本期还聚焦了基于GNSS数据的创新应用(如:土壤水分反演、水位变化检测)。由于篇幅所限,很难全面涵盖当前的新进展和新技术,只能抛砖引玉,期待能够为对该领域感兴趣的读者提供一些有价值的技术参考,以推动三维密集点云的智能处理模型与方法研究。

2021年11月18日

杨必胜,男,博士,教授,博士生导师。现任测绘遥感信息工程国家重点实验室(武汉大学)副主任、空间智能研究所所长。国家“万人计划”科技创新领军人才(2019)、科技部中青年科技创新领军人才(2018)、国家杰出青年科学基金获得者(2017)。享受国务院政府特殊津贴专家、国家“十三五”重点研发计划项目首席科学家、“教育部新世纪优秀人才支持计划”入选者、湖北省杰出青年科学基金获得者。

长期从事点云处理、空间智能、遥感与GIS应用等方面的研究,创新性提出“广义点云(ubiquitous point cloud for mobile mapping)”科学概念。担任国际学术大会“Laser Scanning 2017”联合主席、ISPRS *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 期刊编委(2015—)、国际摄影测量与遥感学会点云处理工作组联合主席(2016—2020年)、国际大地测量学会(IAG)激光扫描测量工作组主席(2011—)和 *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Computers & Geosciences* 期刊 Guest Editor;担任《测绘学报》编委、《遥感学报》副主编、国际数字地球学会中国国家委员会激光雷达专业委员会副主任委员。

作为第一完成人获全球 Carl Pulfrich 奖(2019年)、中国测绘学会科技进步特等奖(2019年)、湖北省科技进步一等奖(2016年)、美国摄影测量与遥感学会 ESRI 一等奖(2006年)、教育部自然科学一等奖(2009年)等学术奖励。授权发明专利10余项,出版专著1部。