

人工智能对摄影测量与遥感技术发展的影响

鲁旻卿

中国水利水电第四工程局有限公司

摘要: 人工智能推动了社会的变革与进步, 摄影测量与遥感技术领域在人工智能发展的推动下, 摄影测量由最初的静态测量, 逐步转变为实时动态测量, 遥感技术在机器学习、机器视觉技术的支持下, 实现智能化的数据信息提取、分析与解译, 推动了两者的数字化、智能化的发展。因此, 在人工智能时代, 针对其对摄影测量与遥感技术发展的影响分析, 理清人工智能技术应用的路径, 探寻技术应用对测绘行业、测绘功能、定向信息获取、信息提取与分析等的影响, 明确技术应用的成效, 以推动摄影测量、遥感技术与人工智能的深度融合与有机结合, 实现摄影测量及遥感技术水平的全面提升。

关键词: 人工智能; 摄影测量; 遥感技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.115

从人工智能诞生开始一直受到社会的广泛关注, 技术得到了迅猛的发展, 尤其是近些年, 在大数据技术、云计算、物联网技术等的推动下, 人工智能应用领域与应用范围不断地扩大化, 对社会经济与科学技术的发展产生了深远影响。摄影测量与遥感技术受到人工智能的影响, 摄影测量与遥感信息数据采集、分析、提取、解译等均发生很大的变化, 测绘工作效率与工作质量持续提升, 步入了智能化、自动化、数字化发展阶段。

一、人工智能发展历程及研究成果

(一) 人工智能发展历程

人工智能是人类智慧的结晶, 模拟人类的智能, 是一种具备推理、学习、感知、操控等能力的智能机器, 比如, 传感型机器人、自主型机器人、交互型机器人等。现阶段, 人工智能在各个领域得到了更加广泛的运用, 促进社会生产生活的变革, 已经成为社会经济、科学发展的新引擎。其发展主要经历了以下几个阶段, 第一阶段, 人工智能的诞生, 1950年图灵测试, 1956年第一次人工智能研讨会的召开, 标志着人工智能的诞生。第二阶段, 人工智能黄金期, 时间跨度为1966年~1968年, 首台人工智能机器人shakey诞生、第一个聊天机器人ELIZA发布与计算机鼠标发明。第三阶段, 人工智能低谷期, 当时的计算机内存与处理速度无法满足人工智能发展需求。第四阶段, 人工智能繁华期, 1981年~1986年, 日本研发人工智能计算机, 启动Cyc(大百科全书)项目, 以及制造出3D打印机。第五阶段, 人工智能之冬, 人工智能研发经费消减, 人工智能发展受到影响。第六阶段, 人工智能的春天, 1997年~2016

年, 人工智能发展异常迅速, 电脑深蓝战胜国际象棋世界冠军, 开发出使用自然语言回答问题的人工智能, 深度学习算法在产品研发中得到应用, 以及制造出第二代机器学习平台TensorFlow。2016年至今, 在大数据、云计算、仿真模拟技术等的推动下, 人工智能发展步入了成熟期, 计算机视觉、自然语言处理和语音识别技术等运用, 使人工智能可以像人一样看、听、说与思考, 使其在医疗领域、交通领域、生产制造领域、测绘遥感领域等得到了良好的应用。

(二) 人工智能研究成果

人工智能概念出现至今已经有60多年了, 在其60多年的发展历程中, 研究出了众多的成果, 逐步推进人工智能更高水平的发展。一是人机对弈, 比如, 深蓝机器人, 具备超强的计算能力, 在与国际象棋世界冠军的对弈中获胜, “X3D德国人”“阿尔法围棋”在人机对弈中, 均获取了非常好的战绩; 二是模式识别, 可实现多维识别, 比如基于2D识别引擎的智能扫描系统, 可进行人脸识别、图像识别与文字识别等; 三是自动工程, 其中典型的代表是汽车无人驾驶系统, 并且无人配送车、无人快递车等已经投入使用; 四是知识工程, 如超级计算机集成了多项先进技术, 整合多种人工智能技术, 主要包括了专家系统、计算机视觉技术、自然语言处理技术、大数据技术等。

二、人工智能对摄影测量与遥感技术发展的影响

(一) 对测绘行业发展的影响

1. 行业发展产生的影响

人工智能对社会各个领域产生了深刻的影响, 对行业发展造成冲击的同时, 也带来了发展的机遇。摄影测量与遥感技术是测绘行业中的重要技术, 在人工智能与信息技术快速发展的背景下, 测绘行业步入数字化、智能化发展阶段, 引进并应用了大量的新技术、新工艺及新模式, 推动测绘方式方法及测绘技术的创新突破, 实现测绘学科与应用领域科学的共同发展。测绘行业发展是以社会发展需求为源动力, 例如, 现代化工程建设需要高精度的定位技术, 城市规划设计、国土测绘等, 需要海量、准确的地理信息基础数据做支撑, 对于测绘提出了更高的标准要求, 倒逼测绘行业引进新技术, 如人工智能技术、大数据技术、云计算等, 提高测绘科学技术的发展水平, 摄影测量与遥感技术作为测绘的核心技术, 在人工智能技术的支持下, 实现测绘数据信息的智能化采集, 改变了测绘行业传统的信息数据采集方式方法。

2. 对测绘功能的影响

人工智能在测绘行业的全面渗透,进一步丰富了测绘摄影测量与遥感影像处理的功能。全数字摄影测量系统的出现,实现摄影测量各项工作的自动化、智能化处理,比如,海量航空影像的自动化匹配,正摄影像的自动智能获取,以及全自动内定向、相对定向,还可自动生成与匹配数字高程模型等。“全站型自动测量机器人”具备强大的视觉能力,自动捕获棱镜或无反射器表面测量的数据,且内置摄像头可使测量数据与现场实景图像相结合,自动跟踪、测量、整合及传输,摄影测量更加的简单高效,提升测绘数据处理精度及效率。此外,测绘客户对于测绘的需求及标准也在发生改变,测绘功能也随之变化,遥感技术与人工智能的结合,实现海陆空水多层面测绘的远程控制,比如,高精度自主导航定位系统,实时提供高精度的定位信息,三维激光扫描系统,可实现自动对齐高精度测量,在三维测量过程中始终保持坐标对齐,以及基于人工智能的遥感数据智能分析装备,针对长期积累的遥感数据进行分析,完成对目标对象的整体观测、分析、解译,并完成遥感数据之间的关联分析,获取更多有价值的信息。人工智能进一步的丰富了测绘功能,实现测绘数据的智能化采集、处理、分析与生成,获得海量多源时空地理信息数据,分类存储至地理信息数据库,为测绘行业奠定大数据基础支撑。

(二) 对定向信息获取产生的影响

为了保证摄影测量及遥感技术采集数据的精度,需要保证影像上的地理信息数据与实际地物信息相匹配,应在设置的参考坐标系内进行摄影测量及遥感数据的采集。在采集地理信息数据时,首先在测绘区域内布设像控点,摄影测量及遥感装备采集到的数据传输至室内计算机,由计算机进行信息数据的处理与解译,完成影像的校正,然后将其转换至设定的坐标系中,与实际地物信息相互吻合,以上获取定向信息的过程,直接影响着最终获取定向信息数据的精度。因此,在摄影测量及遥感技术地理信息数据采集中,采用基于人工智能研发的测量机器人、遥感装备、GPS定位系统、传感器设备等,进行像控点的布设、遥感影像的采集等,可降低人工测量、遥感影像采集的误差,保证定向信息获取的精度。以视觉同步定位与建图系统为例,借助基于异步时间的图像传感器和动态的有源像素视觉传感器,实现实时定位、实时地图构建,视觉测量可以在不同的细节层次上进行处理,对于传统摄影测量来说是一项重大的突破。该系统在未知的环境下,从视觉框架中提取数据,参照地图进行定位,重建测量环境,得到新的地图模式,实现自主定位及测量导航。

(三) 对信息提取和分析产生的影响

运用摄影测量及遥感技术获取测绘区域的地理基础信息,测绘区域越大,获取的地理信息数据就越多,需

在这些海量的数据信息中提取具有利用价值的信息,增加了信息提取的难度。在摄影测量及遥感影像数据提取及分析中,整合运用大数据技术、人工智能技术、云计算等,专门打造一个数据提取、处理、分析、管理的地理信息数据处理平台,实现数据的智能化、自动化的管理与分析,提高数据分析的质量与效率。人工智能简而言之是模仿人的大脑,拥有人的思维及处理问题的方式方法,且在专家系统、深度学习算法、大数据等的助力下,人工智能在摄影测量及遥感技术中的应用,使其具备了自动计算、识别、提取、判断、解译、分析等能力,将人工操作、人主观意识的影响降至最低程度,以此减少数据提取及分析的偏差。再者,基于人工智能的数据处理平台,具备深度学习能力,通过平台中存储的大数据,专家系统中的摄影测量、遥感技术等方面的数据信息,实现自我学习与升级,同时从多种渠道获取多源异构信息数据,如社会、政治、经济、自然生态等方面的数据信息,丰富数据的类型及储备量,为数据提取及分析打下坚实的基础。

(四) 对技术应用范围产生的影响

摄影测量与遥感技术在人工智能的支持下,进一步的拓展了两者的应用范围,不再局限于测绘领域,向着智慧城市建设、政府管理、太空探测等更多的领域发展。以智慧城市建设为例,利用摄影测量与遥感技术,动态采集城市区域内的地物信息、地理基础数据、交通数据等,为智慧城市建设提供高精度的数据信息支撑,如将采集的数据用于智慧交通建设,可提高城市交通运行的安全性。在城市规划管理中,基于遥感影像进行测量区域内建筑容量的分析,完成城市空间的布局及规划设计。在道路工程规划中,使用摄影测量及遥感技术采集城市道路的基础信息,通过提取和分析遥感数据,绘制城市道路图,作为道路规划设计与城市交通治理的依据。人工智能下的摄影测量与遥感技术得到了更高层次、更高水平的发展,并且随着人工智能技术的不断发展,摄影测量与遥感技术应用的范围及领域不断拓展,应用获取的直接成效与间接成效持续增加,对于摄影测量与遥感技术的高质量发展有着积极的影响。

三、人工智能在摄影测量与遥感技术中应用面临的机遇与挑战

(一) 机器学习的运用

1. 面临的机遇

机器学习模拟人的学习行为,获取新的知识与技能,通过机器的重新组织,将知识与技能转化为机器所有,基本原理是基于统计学理论,通过寻找某种函数,建立数据之间的逻辑关系,获取其中正确的映射,达到机器学习的目的。机器学习在摄影测量与遥感技术中,用于监督与非监督的目标识别和分类,提高目标识别的准确度与分类精度。采用传统统计学习的摄影测量与遥

感技术，识别与分类的效率相对较低，且难以保证分类的精度，而机器学习的运用，可有效解决这一问题。目前深度学习算法可对深度神经网络进行训练，根据目标任务的不同，选取不同的特征，实现对图像的精准分类、物体的准确识别。此外，深度学习在字体识别、图像分类及目标检索等方面表现出的优势，使其具备在摄影测量中应用的可行性，如在摄影测量属性提取、地物分类、影像语义提取等中的应用，提高了提取的精度，即使是复杂的道路、树木遮挡的区域，均可保证提取的精度及分类的准确性。

2. 面临的挑战

摄影测量与遥感技术在地理信息数据收集中应用的核心，是获取目标的地物信息、定位与属性，绘制目标的平面图形或立体图形，将地物信息准确的标注在图形上。机器学习在其中的应用，可以保证信息数据提取及分类的准确性，但从深度学习在摄影测量与遥感技术中应用的程度来看，其几何定位还有待进一步的研究，定位精度还有待提升。在机器学习研究领域，将其与计算机视觉技术有机结合，使定位精度得到了良好的提升，但与传统的定位技术相比存在着一定的差距。

（二）机器视觉的运用

1. 机器视觉

机器视觉模仿的是人眼，具有识别、跟踪、测量的功能，在摄影测量与遥感技术中的应用，借助摄影机捕获外部环境信息，利用计算机及专门的软件分析处理信息数据，完成对目标的识别与理解。摄影测量也是依靠摄影机拍摄目标的影像，通过空三加密与几何定向等，获取拍摄目标的各项数据信息。也就是说摄影测量与机器视觉在应用原理与方法上有着一定的相同之处，为机器视觉在摄影测量中的应用创造了良好的条件。现阶段，机器视觉技术发展越发成熟，同时定位与地图构建技术的出现，为无人机摄影测量提供了最佳的技术解决方案，如在地面移动测量系统中的应用，可提取及重建道路信息。在无人机航摄中的应用，为其提供实时定位与导航服务。

2. 应用的机遇

基于人工智能的机器视觉技术，以摄影机为信息采集工具，以计算机及软件为数据信息处理平台，从而实现人眼、人脑的功能，提高目标识别的精度与效率。计算机及软件具有数据收集、处理、分析、存储等功能，通过数据的汇集与分析，识别遥感影像内容，提取其中有价值的信息，完成摄影测量及遥感技术的工作任务。机器视觉赋予计算机视觉功能、图像处理功能，并可识别、分析、理解遥感影像上的数据信息，通过海量数据信息的批量处理、大规模的分析，重建三维环境，为相关领域提供详实可靠的地理基础信息支撑。在摄影测量与遥感技术中采用机器视觉技术，增强遥感影像地物识

别的精度，提高摄影测量、遥感技术水平，促进摄影测量及遥感技术更好、更快的发展。

3. 应用的挑战

从机器视觉在摄影测量与遥感技术中应用的实际情况来看，技术应用研究深度有限，影响到机器视觉在测绘中应用的广度与深度，需要进一步加大机器视觉与摄影测量、遥感技术深度融合的研究力度，以提升机器视觉技术应用的水平与效果。现阶段，研究领域针对机器视觉在摄影测量与遥感技术中的应用，专门组建了研究团队，研发出无人驾驶汽车和机器人，在无人驾驶的汽车上安装了各种传感设备、导航设备等，自动收集汽车行驶路线附近的道路信息、环境信息，在机器视觉技术的支持下，促进测绘领域向着无人测绘、智慧测绘发展，实现摄影测量与遥感技术更深层次的发展。智能机器人方面，可用于危险区域、人无法到达的区域开展摄影测量作业，保证测绘人员安全的同时，提高测绘的准确性。再者，机器视觉属于新兴技术，目前正处于快速发展时期，技术更新迭代速度加快，市场上不断推出新的机器视觉产品，增加了摄影测量与遥感技术研发及更新压力，一旦行业内技术研发实力不够，则会影响到机器视觉技术在摄影测量与遥感技术领域的发展，形成机器视觉技术应用的局限。

结语：人工智能出现的时间较早，但在摄影测量与遥感技术领域应用的时间较晚，且人工智能技术不断推陈出新，技术发展与迭代的速度快，对于摄影测量与遥感技术来说即是发展的机遇也是发展中的挑战。因此，在人工智能的背景下，摄影测量与遥感技术的从业者，需深刻的认识到人工智能对摄影测量与遥感技术发展产生的影响，以及人工智能在实际应用中面临的机遇与挑战，积极主动的去学习研究基于人工智能的摄影测量与遥感技术，不断地创新突破，推动摄影测量与遥感技术更好、更快的发展。

参考文献

- [1] 翟敏. 人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战[J]. 工程与建设, 2022, (3): 036.
- [2] 刘一君. 人工智能在遥感影像分类中的应用[J]. 工程技术研究, 2022, 7(13): 244-246.
- [3] 张永军, 万一, 史文中, 等. 多源卫星影像的摄影测量遥感智能处理技术框架与初步实践[J]. 测绘学报, 2021, 50(8): 16.
- [4] 孙显, 郜丽静, 董文, 等. 智能遥感: AI赋能遥感技术[J]. 中国图象图形学报, 2022, (6): 027.
- [5] 金笑天, 张振川. 人工智能赋能遥感应用[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(7): 3.
- [6] 陈海燕, 张燕, 宁常莹, 张景峰. 计算机视觉技术在遥感卫星影像目标检测中的应用[J]. 电脑编程技巧与维护, 2022, (10): 157-159.