

人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战阐释

李向锋

新疆维吾尔自治区第一测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v6i4.1541

[摘要] 随着科技的不断发展,测绘遥感技术在人类社会的发展中发挥着重要的作用。在人工智能时代,测绘技术的重点是如何更好地保证测绘数据的准确性,降低使用难度。随着测绘遥感技术应用到社会各行各业中,如何实现最佳和最先进的测绘遥感技术成了当下迫在眉睫的任务,相关工作人员必须创新工作观念和提升技术水平,以适应人工智能时代测绘的需求。基于此,文章就人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战进行分析。

[关键词] 人工智能; 测绘遥感技术; 发展机遇; 挑战

中图分类号: P237 文献标识码: A

Analysis of the Development Opportunities and Challenges of Surveying and Mapping Remote Sensing Technology in the Era of Artificial Intelligence

Xiangfeng Li

Xinjiang Uygur Autonomous Region First Surveying and Mapping Institute

[Abstract] With the continuous development of science and technology, surveying and mapping remote sensing technology plays an important role in the development of human society. In the era of artificial intelligence, the focus of surveying and mapping technology is how to better ensure the accuracy of surveying and mapping data and reduce the use difficulty. With the application of surveying and mapping remote sensing technology to all walks of life in the society, how to realize the best and the most advanced surveying and mapping remote sensing technology has become an urgent task at present, and the relevant staff must innovate the working concept and improve the technical level to meet the needs of surveying and mapping in the era of artificial intelligence. Based on this, this paper analyzes the development opportunities and challenges of surveying and mapping remote sensing technology in the era of artificial intelligence.

[Key words] artificial intelligence; surveying and mapping remote sensing technology; development opportunities; challenges

遥感技术是一种通过获取并处理电磁波信息来对地表各类目标物进行探测和识别的现代综合技术。它的优势集中体现在测绘面广、数据采集又快又可靠、限制因素少等。例如,航空遥感和航天遥感能从不同高度,大范围、快速和多谱段地进行感测,获取大量信息。因此,遥感技术在许多领域获得了广泛的应用。社会经济的不断发展,促进了现代化水平和科技水平的持续提升,人类社会开始进入到了人工智能时代,测绘遥感技术在同时期迎来了很大的发展机遇,与此同时,还面临着很多挑战。

1 人工智能及其发展历程

人工智能(AI)是工业革命创新发展的产物,它通过计算机程序呈现人类智慧,这也是一种新技术。通过人工智能,人类将推理、知识、感知、使用工具和控制等人类智能注入机械设备中。最具代表性的人工智能产品是“智能机器人”。人工智能是

一门研究计算机模拟、模拟一些人类思维过程和智能行为(如学习、推理、思维、计划等)的学科。它明确指出,“人工智能的快速发展将深刻地改变人类的社会生活和世界”,“是引领未来的战略技术”,“成为经济发展的新引擎”。人工智能的发展过程可分为四个阶段:一是人工智能芯片和基础平台认知智能和人工智能虚拟助手的探索期;第二个阶段是工业机器人和计算机视觉的推出试用阶段;第三个阶段是计算机视觉快速发展为语言计算与识别的阶段;第四个阶段是未来人工智能的应用成熟阶段。人工智能时代,计算机科学、哲学、语言学、数学、心理学等多种学科的发展都离不开大数据、云平台等各类科学技术的进步。AI不仅是人类智慧的结晶,更是人类文明进步发展的产物,人类的生活、工作正被人工智能所改变,也是我们现代社会进步的必然产物。

2 遥感技术

遥感技术通过卫星或航空平台上的遥测仪器对地球表面的地物进行监测,可以快速、大范围地获取综合数据。遥感技术根据工作平台分为地面遥感、航空遥感和航天遥感;根据传感器的探测波段分为紫外遥感、可见光遥感、红外遥感、微波遥感和多波段遥感;根据记录方式分为成像遥感和非成像遥感等。目前遥感技术被广泛应用于农业评估与监测、水质处理、自然灾害监测与防治、地理数据及资源数据的获取等国民经济建设的多个方面。遥感系统包含四大环节:信息源、信息获取、信息处理和信息应用。遥感任务规划和遥感图像处理是信息获取与处理的核心技术,是遥感系统两大关键环节。如何有效规划遥感任务,快速获取所需的实时数据,并高效地实现遥感数据的快速与高效冗余处理,是当前遥感技术中存在的主要难点。

3 人工智能对测绘行业的影响

人工智能时代的到来推进了社会经济的发展,给各个领域带来了巨大的影响和挑战,但也提供了新的机遇让各个行业得到更多发展的可能性。随着现代科学技术的发展,测绘行业也因为人工智能的到来有了重大的变化。人工智能信息测绘时代将很快取代数字测绘,成为新的测绘标杆。通过进一步对测绘行业发展的分析不难看出,测绘行业的发展离不开科技的创新和进步,需要顺应人工智能时代,依托更为先进的测绘方法和测绘新技术、新的生产管理和服务。测绘行业的发展,像其他行业一样,以社会发展的应用需求作为行业发展的驱动力。例如,智能城市对高精度实时定位技术的需求,以及对现代工程建设和人类活动的测绘地理信息基础数据的巨大需求。大数据、云计算、人工智能等信息技术在测绘技术领域的应用,促进了测绘科学技术的发展,提高了地理信息发展、数据处理和服务应用的能力,改变了测绘技术的实施和应用方法。以DPGrid和VirtuoZo为代表的全数字摄影测量系统,实现了航空图像匹配、数据模型提取、正摄影图像采集、图像叠加、摄影测量和遥感图像的智能分析和解释的自动化。全自动测量机器人实现了自动跟踪、自动测角和测距离、自动监控和数据实时传输。所有这些都极大地提高了测绘技术的应用效果和水平。人工智能取代了人工操作,消除了人工操作中外部因素的干扰,提高了测绘操作的效率和数据采集的准确性。

4 人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战

4.1 机器视觉及其在摄影测量与遥感领域的应用

机器视觉,又可以称为计算机视觉,该学科主要是在识别、跟踪、测量目标等方面,研究如何使用摄影机和电脑来代替传统的使用人眼的方式。摄影测量学与计算机视觉具有很多相同之处,主要是通过光学像片进行利用,来对被摄物体的形状、位置、特性、大小以及相互关系进行研究。简而言之,摄影测量学的工具就是摄影,目的就是进行测量。在发展历史上来看,摄影测量学比计算机视觉有着更悠久的历史。

无论是在原理上,还是在方法与应用上,对于摄影测量与计算机视觉来说,两者都有许多相通之处。尤其是进入21世纪之后,

两者进一步融合到一起,无人机和车载移动平台成为了二者的技术交叉点。摄影测量在发展方面,一个重要的方向是地面移动测量系统,通过对该系统进行应用,能够采集道路与街景;计算机视觉在发展方面,同样加强了对提取并重建道路信息的重视,并在机器人、智能交通等方面逐渐进行了应用。同时,在摄影测量以及计算机视觉两个方面,都加强了对无人机航摄影技术的重视。

由于在计算机视觉领域,有众多的学者进行研究,并且有着广泛的应用领域,因此,新理论与新方法不断获得发展。在技术不断发展的变革中,摄影测量工作中也要不断更新技术,学会跨界融合,将自己的优势充分发挥出来,共同促进智能科学的发展。当前,国内有学者组成了专门研究人工智能的团队,以使测绘遥感学科的发展跟上科学发展的步伐,既能够和计算机视觉有效融合,还能够结合人工智能。比如,武汉大学是其中的一个代表,无人驾驶汽车与机器人就由其团队所研发。无人驾驶汽车技术不仅能够在交通通行方面进行应用,实现无人驾驶,也能够应用在无人测绘方面。在室内外测量中,智能机器人的应用也会越来越广泛,尤其是一些环境比较复杂,容易发生事故的地区,比如,煤矿井下测量。

4.2 基于时空大数据认知与推理

三元世界,包括人机物,也就是人类社会、物理世界,以及信息空间,这是一个网络社会,具有动态性,也具有开放性,由多人、多机、多物组成。人们通过这个三元世界,一方面,通过进行野外调查,或者进行遥感、测量等,能够获取到物理世界的的相关信息;另一方面,通过进行社会调查,或者对现代社会的一些信息化工具进行运用,比如互联网等,能够获取到人类社会的相关信息。这些信息就构成了海量时空大数据,人们进行物理世界和人类社会的认知和推理工作时,这些数据就成了重要的依据,这也是人工智能的一项重要的使命。

地理信息系统随着科学技术的不断发展,在空间分析理论与方法体系方面,不断得到完善,但是,与传感网和社会感知设备融合在一起的时空数据分析理论与方法还需要进一步完善。时空数据的类型主要有两种,一种是对地球表层及环境特征进行反映的时空数据,主要来自测绘遥感与地面传感网;另一种则是对人为活动及社会经济形态特征进行反映的时空数据,主要来自社会感知设备,通过智能设备、互联网等设备,或者通过进行社会调查后获取。第一种数据具有规范性,在数值分析和计算中比较适用,因此,进行模拟及预测分析时,采用的通常是数学模型。第二种主要以多媒体的文本数据为主,形式更多,结构也更加多样。人们的活动规律与社会行为等就能够通过社会感知时空大数据进行揭示,这种人工智能相比较来说具有一定的复杂性,但也更加高级。

4.3 智能遥感图像数据处理方法

目前人工智能技术在遥感图像处理方面的算法主要有决策树、神经网络、支持向量机方法以及深度学习等方法,这些分类算法可以提高图像处理的精度,更好地完成任务。

4.3.1 决策树方法

决策树方法是一种以特征值作为基准值分层逐次进行比较归纳的分类方法。它具有树形结构,其叶节点代表类的分布,内部节点代表对某个属性的一次测试,每条分支代表一次测试结果。整颗树采用递归构造方法,测试从根节点开始,对每个非叶节点对应的样本集进行测试,根据不同的属性值引出该节点的向下分支,直到某一节点只包含同一类别的样本或样本集没有特征进行再分时停止。用决策树进行图像分类时,训练样本速度快;结构简单直观,便于用户理解;且除了训练样本数据集中包含的信息外不需要其他领域知识融入;同时决策树分类主观操作性强,根据先验知识及经验,可以确定或调整各个属性之间的权重关系(重要性)或地物分类先后层次关系。

4.3.2 神经网络方法

神经网络与传统算法相比,在进行图像分类时,无须考虑像元分布特征,此外它还广泛应用于多源遥感数据分类。与其在遥感卫星任务规划领域应用类似,神经网络在遥感数据处理中的应用兴起较早,且伴随着深度学习的出现焕发了新的生机。

4.3.3 深度学习方法

深度学习是机器学习研究中的一个新的领域,其动机在于建立、模拟人脑进行分析学习的神经网络,其模仿人脑的机制解释数据,例如图像、声音和文本。深度学习在遥感图像分类中的应用兴起很晚但由于其效率高、准确度高,因此发展迅速,受到了广大研究者的青睐。

4.4 机器学习在复杂遥感图像处理中的应用

4.4.1 超分辨率遥感图像重建技术

学习法近年来发展迅速,依靠卷积神经网络的超分辨率重建技术逐渐成为研究热点。SRCNN模型是由Dong等人首次提出的用于超分辨率重建的卷积神经网络模型,后被引入到遥感领域。作为超分辨率遥感影像重建模型,直接学习低分辨率图像与高分辨率图像间的端到端映射关系,能够获得较好的重建效果,但也存在训练时间长,过拟合等问题。为了解决这些问题,基于ResNet生成对抗网络(GAN)等模型的超分辨率重建技术陆续被提出,并且都表现出较好的性能。

4.4.2 气溶胶反演

基于遥感的气溶胶检测成本低、范围广,而且能更好地反映空间分布等信息。因此,目前气溶胶定量遥感成为研究热点。定量遥感指的是利用遥感辐射传输方程来构建遥感物理模型反演气溶胶光学厚度,但在具体应用中有些问题不适用于该物理模型。应用机器学习方法不仅能够解决这类问题,还能够提高反演精度和计算速率。由于气溶胶遥感自身的复杂性,需要深层次的复杂神经网络来解决问题。将遥感数据观测测量和气溶胶参数作为训练样本,输入到神经网络模型中,通过调整参数和结构进行训练,得到相应的机器学习模型。

5 结束语

人工智能的逐步发展,也预示着科学技术水平的发展进入了全新阶段,测绘遥感技术也因此受到了极大的影响,同时也为测绘遥感技术带来更多有力的机遇。在测绘遥感技术中应用人工智能技术,能自动提取相关有用信息,让测绘工作变得更加便捷和精准,同时也能有效避免其他相关问题。随着人工智能的快速发展,遥感测量工作者如何跟上时代潮流、顺应时代发展,抓住人工智能带来的机遇,已成为一个紧迫的问题,在工作过程中,需要继续探索新的领域,不断加强研究。而如何促进测绘遥感技术在人工智能时代的进一步发展,是当前测绘遥感工作者面临的新挑战,面对这些挑战,测绘和遥感工作者应不断学习,不断研究,抓住人工智能技术发展带来的机遇,促进测绘和遥感技术的进一步发展。

[参考文献]

- [1]张艳华.建筑测绘遥感技术在人工智能时代的应用[J].建材发展导向,2021,19(04):102-103.
- [2]费兴,汤晓莉.建筑测绘遥感技术在人工智能时代的应用[J].理财周刊,2021,(4):187.
- [3]骆继花,张存.人工智能时代测绘遥感技术的发展研究[J].环球市场,2020,(23):392.
- [4]胡乔利.建筑测绘遥感技术在人工智能时代的应用[J].建筑工程技术与设计,2021,(20):69.
- [5]龚健雅.人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战[C]//2018 测绘遥感高层论坛论文集,2018.