

# 激光与光电子学进展

## “机器视觉技术及应用”专题

### 前 言

机器视觉是研究如何让机器看见和理解目标场景,并快速作出决定的一种科学与技术。一个典型的机器视觉系统一般包含图像获取、数据传输、处理分析、决策及执行 4 个部分,具有“感-传-知-用”的系统特征。在成像技术、处理算法、算力平台和行业应用 4 个核心要素的驱动下,机器视觉目前已广泛应用于工业视觉、图像解释、物体识别、虚拟现实、生命科学、智能安防、自动驾驶、人机交互等领域。例如在智能制造领域,机器视觉可以实现对产品的轮廓几何参数三维测量和表面缺陷检测;对字符、条码等的读取,对产品的分类和分组;对机械手的视觉引导与伺服控制,使其准确地执行抓取、焊接、装配、码垛和拆垛等。给机器装上慧眼,实现机器智能化,用机器换人是智能制造领域的必然发展趋势。

机器视觉起源于 20 世纪 50 年代统计模式识别的研究,60 年代提出机器视觉的概念,70 年代首次提出视觉理论框架。80 年代机器视觉进入蓬勃发展期,新概念、新方法、新理论不断涌现,光学字符识别(OCR)系统和智能相机出现,机器视觉的概念首次在产业界被提及,机器视觉开始从理论走向应用。90 年代 CMOS 图像传感器、LED 光源、GPU 等关键器件的研制成功,促进了机器视觉产业的诞生。进入 21 世纪后,人工智能(AI)推动机器视觉空前发展。2006 年深度学习取得了重大突破,2012 年 Hinton 课题组提出的卷积神经网络(CNN) AlexNet 在 ImageNet 图像识别比赛中一举夺得冠军,2016 年谷歌 AlphaGo 围棋打败人类顶尖棋手,将人工智能发展推到了一个新的高度。人工智能的热潮对机器视觉技术的发展起到了推波助澜的作用,机器视觉和机器学习的结合使机器视觉实现变革性发展成为可能,并有助于机器视觉的能力更接近人类视觉,实现机器视觉早期未实现的雄心壮志。

机器视觉的发展离不开成像技术、数字图像处理、模式识别、人工智能、计算机和集成电路技术等诸多学科领域发展与突破。纵观机器视觉的进化历程,机器视觉技术基本上每隔十年都会发生一次深刻变革和飞速发展。目前,中国正成为机器视觉发展最活跃的国家之一。为了集中展示国内外机器视觉技术在原理、方法及应用等方面的最新研究进展,促进多学科的交叉融合,推动相关领域向纵深发展,《激光与光电子学进展》推出“机器视觉技术及应用”专题,共收录 29 篇高质量的论文,其中包括 11 篇特邀综述和 13 篇特邀研究论文,内容涵盖了视觉照明与成像技术、视觉系统建模与优化方法、视觉处理技术、视觉系统集成及应用等方面的研究成果与最新进展。该专题的出版得到了领域内众多知名专家的积极响应,在此衷心感谢为本专题提供高水平论文的所有作者以及为本专题的顺利出版做出贡献的所有专家,相信本专题的出版将为从事机器视觉及应用技术研究的相关人员提供有益的参考。

于起峰,卢荣胜,刘晓利,王程,李璋

2022 年 7 月 1 日