# 机器视觉技术的探究与应用

智能1班 徐樱珞 1906130137

## 摘要：

人类获取外界事物的信息，是通过眼睛接受光的折射，在视网膜上形成图像，即视觉是对视觉信息的获取、传输、处理和理解的过程。随着计算机技术的发展，人们逐渐完成了使用计算机来处理视觉信息，使计算机模拟人眼的功能，甚至能完成人眼所不能完成的任务。机器视觉建立于视觉技术之上，它运用于人工智能上，用机器来代替人们对物体进行识别与处理，包括图像处理、机械工程技术、控制、电光源照明、光学成像、传感器、模拟与数字视频技术、计算机软硬件技术。如今，机器视觉技术正在广泛地加入到日常中的应用中来，方便了人们的生活，加快了生活的节奏。

## 关键字：

机器视觉技术的探究 机器视觉技术的发展 机器视觉技术的应用

**Keyword：**

The exploration of machine vision technology, The development of machine vision technology, The application of machine vision technology

## 正文：

人的眼睛是接受外界事物的重要器官，外界信息通过反射光到视网膜上，在经由大脑形成图像，人们便能看到外界的事物。而随着科学技术的发展，计算机已经广泛应用于人们的生活当中，而科学家们也研发出了一种可以让计算机来“看见”外界事物的技术——机器视觉技术。

1. 机器视觉技术的探究

视觉是人类重要的器官之一，它可以让人类看清这个世界，接收来自这个世界的各种信息，以此让人类生存发展。可以说，视觉，是人类生存发展所不可或缺的器官。但人类的视觉也存在着许多缺陷，由于人类的生理问题，它只能在一定的条件下发挥作用。如果在恶劣的条件抑或是恶劣的心理条件下，人类的视觉并不能发挥积极有力的作用，相反，也有可能会给人类带来极大的危险。

但是，在科学技术发展飞快的现代，一个崭新的应用技术被科学家们呈现在了人们的眼前——机器视觉技术。它工作的基本原理是以CCD（Charge Coupled Devices）摄像机作为机器的视觉传感器，对监测或控制的对象进行图像采集并转化成视频信号，之后经过低通滤波器后变成在时间上连续的模拟信号，再由A/D转换器将模拟信号转变为数字信号并量化编码，最后输入计算机，由计算机中设定的软件程序处理后输出信号，对象进行监测或控制。换句话说，机器视觉技术可以模拟人类的视觉，通过摄像机将外界事物转化成信号，转化成编码，传入计算机，经由计算机中的程序读取信息进行分析后继续执行下一步的操作。

机器视觉技术的发明，以人类的视觉器官作为基础，和计算机程序混合起来，便可以做到许多人类做不到的事情，它给人类无穷的便利，也将成为人类更深探索这个世界的重要工具。

1. 机器视觉技术的发展

计算机视觉最开始的时候，是从20世纪50年代的统计模式识别开始的，那个时期的主要工作是对二维图像的分析、识别和理解，像字符识别、工件表面、显微图片和航空照片的分析和解释等。到了20世纪60年代，科学家Roberts将周围的事物定义是由多面体组成的，需要的识别的物体可以用点、线、面来表示。通过计算机从数据中提出物体的形状，并对其进行描述。到20世纪70年代就已经出现了视觉应用系统。

1974年，英国的D. Marr 教授访问美国，并接受M. Minsky教授的邀请留在麻省理工学院开展研究工作，他在人工智能实验室创建并领导了一个以博士生为主体的研究小队，从计算机科学的观点出发，从事视觉理论方面的研究。在1977年，他提出了和Roberts教授完全不同的理论——Marr视觉理论。这个理论在20世纪80年代成为计算机视觉研究领域中的一个十分重要的理论框架。

20世纪80年代中期，计算机视觉开始迅速发展，主动视觉理论框架、基于感知特征群的物体识别理论框架等许许多多的全新概念、全新方法不断涌出。而到了20世纪90年代，这项技术在工业项目中得到了广泛的应用。

在上述历史中，计算机视觉与机器视觉两个术语是不加于区分的。可在实际上，计算机视觉与机器视觉是既有区分又有联系的。计算机视觉是采用图像处理、模式识别、人工智能技术相结合的手段，着重于一幅或多幅图像的计算机分析。而机器视觉系统的功能包括物体定位、特征检测、缺陷判断、目标识别、计数和运动跟踪。而信息的获得是从看见图像，在由大脑思考其信息，紧接着判断出相应的处理方法。因此可以说计算机视觉为机器视觉提供图像和景物分析的理论以及算法基础，机器视觉为计算机视觉的实现提供传感器模型、系统构造和实现手段。

机器视觉系统是由视觉传感器、高速图像采集系统和专用图像处理系统构成的。

其中，视觉传感器是整个机器视觉系统信息的直接来源途径，主要由一个或两个图像传感器组成，有时还会搭配光投射器以及其他辅助设备，主要功能是获取原始图像。图像处理器可以是激光扫描器、线阵和面阵CCD摄像机、TV摄像机或者数字摄像机。线阵和面阵CCD摄像机起着至关重要的作用，它的特点是拥有超过1000线以上的分辨率，平均反应时间20秒，66dB的宽动态范围，4000米的识别距离和8000米的探测距离以及夜间感光度好的优势，是目前摄影测量卫星上常用的成像设备。光投射仪负责照明，它直接影响输入数据的质量和应用效果。由于没有通用的机器视觉照明设备，所以针对每个特定的应用实例，要选择相应的照明装置，以达到最佳效果，使图像传感器可以收集到更清晰的图像，获取更多更准确的数据。其他辅助设备则是为传感器提供电源，或者提供操作平台。到了20世纪90年代，机器视觉系统在新型设备开发的同时又更进了一步。采用标准互补金属氧化物半导体（CMOS, Complementary Metal Oxide Semiconductor）工艺生产的图像传感器，及CMOS图像传感器，它是除CCD之外的又一全新的传感器，它满足了人们对小型化、低功耗和低成本成像系统的消费需求，因此在计算机视觉系统中将具有广泛的应用前景。

高速图像采集系统是由专用视频解码器、图像缓冲器和控制接口电路组成的。它的主要功能就是将视觉传感器接收到的视频信号转换成数字图像信号，并将图像信号直接传送给计算机进行处理和显示，或者传送给专用图像处理系统进行处理。

专用图像处理系统是计算机的辅助处理器，主要采用专用集成芯片（ASIC）、数字信号处理器（DSP）或者FPGA等设计的全硬件处理器。它可以高速完成对低级图像算法的处理，减轻计算机的处理负担，加快整个机器视觉系统的处理系统。

而计算机是整个机器视觉系统的核心，它除了控制整个系统的各个模块的正常运行以外，还承担着视觉系统的最后结果运算和输出。由图像采集系统所采集的图像可以直接传输到计算机，再由计算机采用纯软件方式完成对图像的处理和其他运算。针对在不同环境下工作的不同的机器视觉系统，还需要配有相应的工件传输和定位系统，必要时还需添加定位限制的相关系统，使其更加准确的在特定地点工作。几个系统之间彼此合作，使一个实用的机器视觉系统在结构上、性能上、处理时间和价格上都可以根据具体而定，使其变得比较灵活，有利于对图像处理的工作。

为了适应现代工业发展的需求以及人们对简洁化、高效化和轻便化的需求，各种小型机、微型机专用的微型视觉组件便变得更加重要，世界各国的各家公司皆投入大量的金钱、人才和经历去研发各种微型视觉组件。就丹美国而言，早在1983年年底就有一百多家公司跻身于计算机视觉系统的市场，经过20多年的发展，投入计算机视觉系统这个领域的公司不计其数，机器视觉系统迎来了崭新的时代。随着科技技术的飞速发展，微处理器和超大规模集成电路技术日益成熟，科学家们和工程人员们可以生产出更小、更先进、更灵活可靠、更耐用的视觉组件产品，并让它们走出实验室，投入生活应用中。

3.机器视觉技术的应用

机器视觉技术目前广泛运用在生活中的各种领域中。每一个领域对它的运用皆有所不同。

人们将它用在商场的摄像机作为监控，通过监控来识别人像。在美国的沃尔玛商场便利用AI摄像头来防止盗窃行为，该摄像头使用一种名叫遗漏扫描检测的计算机视觉技术，它能对收银台进行检查进而避免商品在没有经过扫描的情况下被带出收银台。

交通管制上也有机器视觉技术的身影。每当进入停车场时，总会有摄像头对着车前的车牌一拍，一串数据就通过图像传输到计算机里，通过计算机的快速分析，车辆的相关信息就被传输到显示屏上。驶出停车场时也是一样的原理，通过拍摄车牌来获取相关信息，计算本次停车所需要收取的费用。

在许多学校的教室中，更是应用了能够进行人体姿态估计的机器视觉分支，对每位学生的精神状态和动作进行精准分析，能够准确识别出上课睡觉、玩手机和认真听课的学生，对其进行后台记录，方便老师关注到每一位学生的听课状态，以适当调整上课内容。

近期流行的人脸识别也是机器视觉技术的一种，由图像采集系统拍摄获取人脸信息，传输到专用图像处理系统进行分析，再传输到计算机进行程序处理。这个技术在20世纪就开始逐渐进入人们的视野，在计算机的辅助下进行身份识别，是对人身份验证的有效手段。但不同应用所使用的人脸识别都有不同，像有些APP的人脸识别是为了检测是否是真人而不是机器，有些的APP的人脸识别是为了金钱交易，这种APP所使用的机器视觉技术应当更加精密。

目光集中于现在，机器视觉技术可谓是遍布全世界。它代替了人类的眼睛，拥有着比人眼更加强大的功能，是工业自动化系统的灵魂之窗，机器人自主行动的前提。它服务着生活在地球上的每一个人，并且以非接触式的无感知形式影响着我们，使我们的生产力不断提高，生活更加方便。

到目前为止，它的应用范围涵盖了工业、农业、医药、军事、航天、气象、天文、公安、交通、安全、科研等国民经济的各个行业，但仍然达不到我们所需的技术高度。自二十世纪六十年代以来，大多数文献都表明，机器视觉技术的研究成果多局限于生物医学和工程产业领域，涉及到其他领域方面的较少。因此，放眼未来，机器视觉技术还有很大的提升空间，等待着科学家们去探索和发现。

例如在农业方面，机器视觉技术可以帮助人们检测种植物的相关情况，在育种期，生长期，收获期皆有相应的作用。早在1995年就有科学家通过将土壤杂草彩色图像数字化，选用RGB颜色坐标系统或HIS系统修正的H值对农作物和背景进行了有效的区分。在接下来20多年的发展中，世界各地的科学家皆有研究，根据土壤和蔬果，制作色彩图，以此让计算机分析，将准确度提高。机器视觉技术在农业领域上的应用有两个方面，一个是基于采摘机器人平台的导航技术；二是农业产品的分级检测。采摘机器人是创造于机器视觉技术与人工智能技术，需要拥有大量的信息数据作为基础以及高效有力的机器视觉技术来进行目标定位和图像理解。而目前市面上也少有如此智能的采摘机器人，但科学家们并没有放弃钻研这项技术，而是加大研究力度。国内的科学家在1995年开始，着手研究对单一蔬果的形状、颜色、大小，采集图像后进行分析；在分析田园间的土壤环境的基础上，采用多分辨率路径识别法，并在路径识别中引入色彩特征分析，结合小波分析法进行边缘检测，提高了目标路径识别的准确度。此外，也有科学家从不同的产品类型出发，研发针对不同产品的识别系统。综上看，机器视觉技术在农业方面应当大有作为，但鉴于生物系统的多样性，农产品生长情况的多变性以及生长环境的复杂性，使它目前无法准确无误地投入到日常的使用中来。

在物流方面，同样也可以用到机器视觉技术。物流领域需要处理大量的信息，以此保证配送地点的准确性，合理分工给下一个工程，以及保证货物能够准确无误的送到正确的人的手上。因此，配送中心信息系统是一个内部流程十分复杂，信息量十分大的系统，其基本功能包括：系统管理、出入库管理、订单管理、发货计划、采购管理、报表管理、退货管理等。它与各种自动化设备和自动化技术密切相关，且每一步的操作都需要及时，准确，所以信息的采集在这个领域里极其重要，如果准确高效的信息采集，就没有办法将信息快速，准确的传达给下一级。在这里，机器视觉技术就显得极其重要。图像处理系统具有实时提取信息的特征，是保证能实时进行图像分析的前提。计算机可用于实时读取来自图像中的信息，并在此基础上完成对信息的分析、识别和判断，控制图像处理系统的工作，与生产线设备实时联系，将分析结果传输到外部等工作。物流领域所需要处理及其巨大的信息数据，较为普通的计算机是无法达到这样的效果的，因此设计物流领域所使用的机器视觉系统需要有过硬的知识储备基础，才能构建出符合物流行业所需要的系统。

遥远的未来，丰富的资源，专业的人才，这一切的一切给予了机器视觉技术无限的可能性。机器视觉技术拥有广阔的应用和发展空间，随着科学的进步，科技的发展，机器视觉技术也会得到进一步的完善，它的功能也将不断地增强，进一步满足现代、未来人们的需求，在实际生活中做出巨大的贡献。

## 参考文献：

1. 刘虹. 计算机视觉系统的发展和应用论述. 昆明·云南广播电视大学. 1999
2. 赵鹏. 机器视觉理论及应用. 电子工业出版社. 2011.12
3. 段利荣. 基于计算机视觉的检测方法与应用. 湖北荆门·荆楚理工学院计算机工程学院. 2019
4. 《智能城市》 2019年第11期28-28
5. 肖扬. 现代农业领域计算机视觉技术应用研究述要. 沈阳农业大学信息与电气工程学院. 2018
6. 钟朝鸷. 试论计算机视觉技术在农业机械中的应用. 广东省现代农业装备研究所
7. 滕光辉，李长缨. 计算机视觉技术在工厂化农业中的应用. 中国农业大学学报. 2002,7（2）：62-67
8. 胡军，赵东风. 计算机视觉技术在物流领域中的应用. 《物流科技》 2008年第6期70-72
9. 于洋，艾秋竹，邓钧文，张柳，高天附. 浅谈人脸识别的研究意义和背景. 《化工管理》 2017年第11期206-206
10. 陈兵旗. 机器视觉技术. 化学工业出版社. 2018.03