

工业机器人视觉定位技术的应用

孙红英

兰州石化职业技术大学 甘肃兰州 730060

摘要: 随着社会不断发展,人们对于生活水平要求越来越高,工业领域不断发展,为了加快工业生产的进度,于是发明了工业机器人用来帮助工业方面的生产,之后被广泛应用,工业机器人的身影出现在工业领域的每一个角落,社会对于工业机器人的需求越来越多,工业机器人中应用了电子技术、传感技术以及智能控制技术等优秀先进的信息化技术,工业机器人变成了一个听从指令工作的机器,视觉定位技术也将应用到工业机器人身上,大大加速工业领域的发展速度。本文将介绍工业机器人并讲述其未来发展,阐述视觉定位技术在工业机器人上的应用,进行深入探究。

关键词: 工业; 机器人; 视觉定位; 技术; 应用

Application of visual positioning technology for industrial robots

Hongying Sun

Lanzhou University of Petrochemical Technology, Lanzhou 730060, China

Abstract: With the continuous development of society, people have higher and higher requirements for living standards, and the industrial field continues to develop. In order to speed up the progress of industrial production, industrial robots were invented to help industrial production, which has been widely used. The figure of industrial robots appears in every corner of the industrial field, and the social demand for industrial robots is increasing. Industrial robots in the application of electronic technology, sensing technology and intelligent control technology and other excellent advanced information technology, industrial robots into a machine to obey the instructions, visual positioning technology will also be applied to industrial robots, greatly accelerate the speed of development in the industrial field. This paper will introduce industrial robots and describe their future development, elaborated the application of visual positioning technology in industrial robots, for in-depth exploration.

Keywords: Industry; Robot; Visual localization; Technology; Application

中国不断发展,信息化时代的到来加速了很多行业的发展,将信息化技术应用到各行各业里,促进我国经济不断发展,为了帮助工业不断进步,发明出来了工业机器人,将工业机器人应用到工业生产里,工业机器人有很强的适应能力,可以在任何环境下进行工作,帮助人们解决了很大一部分困难的工作,无论是庞大的工作量还是艰难的工作环境,工业机器人可以很好适应,并且完美的完成工作,工业机器人提高了产品的质量,还全面增加生产的效率。现阶段的工业机器人还在不断进行改良,现将视觉定位技术应用到工业机器人上,更好的帮助工业机器人感应工作环境,让工业机器人具备更加流畅的工作速度,因此更加完美的完成工作需要,高质量的进行工业生产,保障工业机器人的全方位先进。

一、工业机器人

工业机器人被广泛使用于工业领域,具有很高自由度的机械装置,工业机器人的最主要特性是自动化,工业机器人工作过程中依靠的是自身安装的能源,该能源用于控制工业机器人自身反应,从而进行实现对于工业产品的加工和制造,于是工业机器人被应用于各个工业领域里,比

如电子行业、物流行业以及化工行业等很多重要的工业行业。一般的工业机器人是由三个大部分和六个子系统构成的,三个大部分包括机械部分、传感部分以及控制部分,六个子系统包括机械结构系统、驱动系统、感知系统、机器人-环境交互系统、人机交互系统以及控制系统,三个大部分代表着六个子系统的主要目标,六个子系统是三个大部分的具体体现。工业机器人按照机械结构的不同可大体分成两种,便是串联工业机器人和并联工业机器人,串联工业机器人必须需要有一个启动点,通过启动点进行改变下一个点,依此类推,从而运作串联工业机器人,但是并联工业机器人无需这个启动点,并可运作并联工业机器人,并联工业机器人相较于串联工业机器人来说,并联工业机器人的刚度更强,结构更加稳定,可以承受的力量加大,移动的精度更高,运转起来的负荷更小,但是从位置求解来看,两种工业机器人各有千秋。驱动系统为工业机器人提供动力,提供动力的方式有四种,分别是液压式、气压式、电气式以及机械式。感知系统可以将外界的环境信息和一部分内部信息捕捉到,并将其转化成工业机器人可以处理的数据信息,除了一些基础信息需要感知,还需要感

知更多更加复杂的信息，于是将视觉定位技术添加到工业机器人身上，视觉捕捉到的信息更加的准确且方便，在检测质量、工作识别、分拣商品以及包装商品上视觉定位技术很是有益处。机器人-环境交互系统帮助工业机器人和外界环境进行联系和交流的系统，将多台工业机器人连接起来进行更加复杂的工作。人机交互系统是连接人与工业机器人的系统，实现人控制工业机器人的重要装置。控制系统是通过工业机器人接收到的指令进行控制作用，用来控制工业机器人进行运动和工作。各个系统组成了工业机器人，实现工业机器人的每一个功能，承担起很大一部分的工业工作。

工业机器人和传统工业设备相比先进很多，工业机器人具有很多特征，比如易用性、智能化水平高、生产效率及安全性高、易于管理且经济效益显著等，工业机器人的易用性主要体现在制造行业上，被应用的行业数不胜数，从汽车制造业到航天飞机飞机的制造再到一根小小的圆珠笔的制造都有工业机器人的作用，对于开发工业机器人的技术越来越先进，生产出来的产品价格差距逐渐减小，产品的个性化却在增加，工业机器人的出现很大程度上增加了经济方面的发展。工业机器人的智能化水平高，最主要的体现就是工业机器人开始理解人类的语言，解析里面的深意，工业机器人在人类探索世界的过程中起到了至关重要的作用。工业机器人的生产效率及安全性高，工业机器人可以一直进行工作并且保证产品的质量，工作过程中减少人员的使用，降低由于操作失误产生的损失和安全隐患。工业机器人的易于管理且经济效益显著，工作过程中只要对于工业机器人下达指令，工业机器人就会开始工作，并且 24 小时一直工作，大大增加了经济收益。

二、工业机器人视觉定位技术

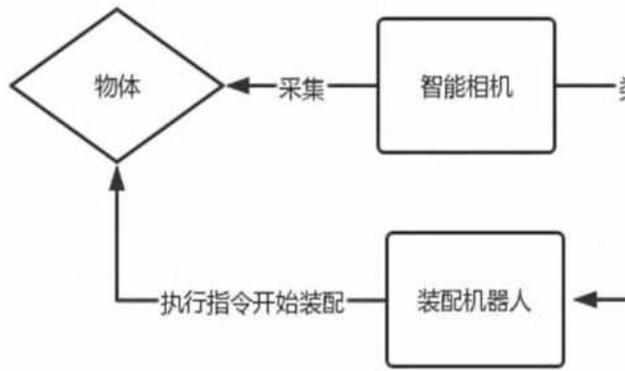
随着技术不断发展，针对工业机器人也在不断进行改良，增加工业机器人的性能和功能，于是将视觉定位技术应用到工业机器人上，逐渐成为工业机器人必然的功能之一，工业机器人视觉定位技术被普遍应用到各个领域，例如建筑领域、生产领域以及煤矿开采领域等，在企业生产过程中，企业想要利用工业机器人视觉定位技术来代替人类进行自动化的工作，工业机器人完成企业生产的项目目标。现阶段，未来的工业机器人视觉定位技术有两个方向发展，一是实现立体化工业机器人视觉定位技术，二是平面化工业机器人视觉定位技术，因为考虑到很多企业方面的原因，比如资金成本方面的考量，企业一般会选择平面

化的工业机器人视觉定位技术作为未来发展方向，相对于立体化的工业机器人视觉定位技术来说，平面化的工业机器人视觉定位技术简单很多，在应用平面化的工业机器人视觉定位技术过程中，只需要一台相机记录下需要的内容，将其导入工业机器人中，根据工业机器人的视觉定位技术进行自动化的产品生产，完成整个项目的流程^[1]。

三、工业机器人视觉定位技术的应用

1. 工业机器人视觉系统

工业机器人视觉系统如同人的眼睛一样，工业机器人视觉系统的特点是搭配灵活、高度柔和、使用简单以及定制化服务，对于工业机器人视觉系统的应用要注意几个方面，自动的堆垛和自动卸垛、传送带的追踪、组件的装配、机器人的应用及其检测、机器人上下料、机器人的引导点胶等。通过专业的相机设备进行工业机器人视觉系统中的定位功能，将专业的相机设备安装在工业机器人的手臂上，随时跟随着机器人的移动，专业的相机设备可以进行一次拍摄定位，将出现在视野范围内的所有产品进行拍摄，再将拍摄的数据传输到客户端上，根据对于工业机器人的功能指令，工业机器人进行抓取动作，将指令上的产品摆放在设定好的位置上。根据专业的相机设备的放置位置将工业机器人视觉系统分成两种情况，一是将专业的相机设备放置在工业机器人的手臂执行器上面，保证专业的相机设备会随着工业机器人的移动而移动，但是过程中要保障专业的相机设备和工业机器人是相对静止的，二是将专业的相机设备固定安装在工业机器人身上。两种不同的工业机器人视觉系统还是会出现一些不同的情况，第二种的工业机器人视觉系统可能会导致部分视角不清晰，造成专业的相机设备无法识别产品，无法准确的进行工业机器人视觉识别，于是一般情况下，大多数的企业会选择第一种工业机器人视觉系统，将专业的相机设备安装在工业机器人的手臂上。工业机器人视觉系统需要确定好工业机器人的位置、专业的相机设备的位置以及工作位置三个重要的位置信息，专业的相机设备对于生产产品进行识别检查，并且设定好工作位置，将识别检查后的产品放置在工作位置，继续进行下一个产品的工业机器人视觉系统流程，继续自动完成整个工作过程。

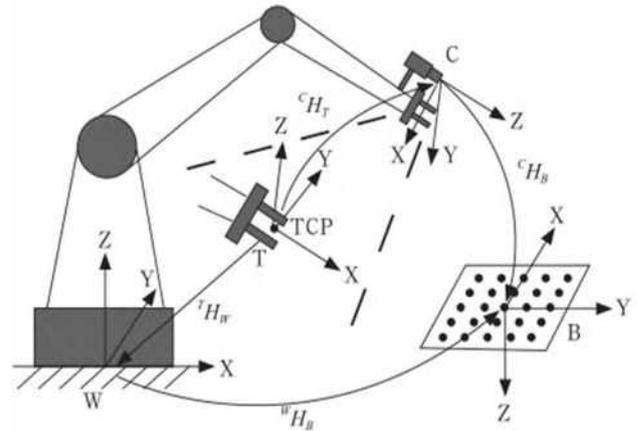


工业机器人的视觉定位系统和运作流程

2. 系统标定

工业机器人视觉定位技术就是通过图像来识别获取产品的真实位置信息，想要获取产品的真实位置信息，要根据产品的图像数据来建立起完整的产品位置数学模型，利用数学建模的方式将复杂的视角位置问题转化成清晰的数学应用问题，根据专业的相机设备物理成像的原理，将物理成像的底层逻辑编写成代码，放进在工业机器人视觉定位技术的程序里，可以保障工业机器人利用视觉定位技术，工业机器人自动将图像位置转化成现实位置，通过改变坐标系的方式，替换出数学模型，改变位置参数。

利用 HALCON 工业机器人视觉定位技术举例，通过标定板改变相机对于位置参数的设定，通过改变相机的焦距和产品之间的距离，最后进行图像校正，只要时时进行图像的校正，保证相机的基础信息不发生变化，那么相机的位置参数就不会发生变化，当然相机会因为外部变化而改变，如果没有特殊情况发生，一般情况下，会以第一张图像的视角当作规定视角，后续识别过程中，不会再调整视角的角度。另外，针对工业机器人的视觉角度进行标注，如工业机器人的眼和手，对于工业机器人工作时的状态进行记录，工作过程中不会对于工业机器人的位置进行再次调整，调整会导致后续的产品识别和之前的有所区别，最后的结果发生改变，工业机器人视觉定位工作标志着失败。



相机坐标系的模型

相机坐标系的模型中的 W 表示工业机器人的真实坐标系，T 表示标定板的坐标系，C 表示相机的坐标系，根据模拟好的数学模型将工业机器人的真实坐标系、标定板的坐标系以及相机的坐标系带入，根据推算出来的公式，进行位置参数的替换计算，利用大数据分析过程将参数导入数学模型里，进行位置参数的计算，再将数据传输给工业机器人，帮助工业机器人完成整个任务。

3. 定位方法

工业机器人视觉定位技术的最后工作便是进行相应产品的抓取，利用计算出来的位置数据信息，控制工业机器人的行为将产品进行抓取。第一需要知道抓取的位置信息，结合图像里面的数据信息，进行位置参数的确定，根据获取的相机的位置和工业机器人的位置，达到工业机器人视觉定位技术的作用，发挥出工业机器人视觉定位技术的效果，便于工业机器人对于产品进行操作。实现工业机器人抓取动作，也需要采取曲面分割和几何理论进行抓取位置的确定，完成抓取这个动作，工业机器人每一个小小的动作都需要进行大量的计算才能完成的。第二工业机器人管理人员需要对于位置参数进行转化，确定好空间的因素，为工业机器人建立好标准的坐标系，使用现有的位置数据进行位置参数的计算，工业机器人管理人员再将抓取的位置数据赋予工业机器人，带领工业机器人完成整个工作。

四、工业机器人视觉定位技术的实验结果

第一对于相机进行标记，采用专业的工业相机，调整好相机的焦距和标记尺寸，然后再使用第一种工业机器人视觉定位技术进行标记任务。第二是对于工业机器人的眼手进行标记，利用相机对于图像进行位置计算，将图像里的位置数据传进计算机中，还有工业机器人的基础位置数

据信息也要传进。第三是利用平行视觉原理,实现工业机器人视觉定位技术,精准定位工业机器人的真实位置^[2]。

五、结束语

综上所述,随着我国不断发展,将工业机器人视觉定位技术加入工业机器人的正常运营中,工业机器人视觉定位技术的实现帮助工业机器人更好的工作,高质量快速的完成工作任务,加速企业不断发展,促进企业可持续发展,推动我国经济不断进步。

参考文献:

[1]李永亮.工业机器人视觉定位技术的应用[J].电子技术

术,2023,52(01):296-297.

[2]王瑞芳.工业机器人视觉定位技术及应用研究[J].智慧中国,2022,77(08):77-78.

[3] 翟爱亭. 分析机器视觉定位技术在工业机器人智能化中的应用[J]. 中国机械,2020(14):54-55.

[4] 高健,范蕊,刘青川,等. 论机器视觉的工业机器人搬运目标识别及定位技术[J]. 时代农机,2020,47(5):1-2.

[5] 邹湘军. 视觉三维定位的工业机器人关键技术研究与应用[J]. 科技成果管理与研究,2016(11):50-51.

作者简介:孙红英,1985.01.28,女,汉族,甘肃兰州人,副教授,硕士研究生,兰州石化职业技术大学,工业机器人技术