

浅谈工业机械手

◆马浩源

(江汉大学文理学院机建学部)

【摘要】机械手首先是从美国开始研制的。工业机械手是近几十年发展起来的一种高科技自动化生产设备。工业机械手是工业机器人的一个重要分支。它的特点是可通过编程来完成各种预期的作业任务,在构造和性能上兼有人和机器各自的优点,尤其体现了人的智能和适应性。机械手作业的准确性和各种环境中完成作业的能力,在国民经济各领域有着广阔的发展前景。

【关键词】机械手 工业 分类 历史

机械手是在机械化、自动化生产过程中发展起来的一种新型装置。机械手一般分为三类:第一类是不需要人工操作的通用机械手。它是一种独立的不附属于某一主机的装置。它可以根据任务的需要编制程序,以完成各项规定的操作。它的特点是具备普通机械的性能之外,还具备通用机械、记忆智能的三元机械。第二类是需要人工才做的,称为操作机。它起源于原子、军事工业,先是通过操作机来完成特定的作业,后来发展到用无线电讯号操作机来进行探测月球等。工业中采用的锻造操作机也属于这一范畴。第三类是用专用机械手,主要附属于自动机床或自动线上,用以解决机床上下料和工件输送。这种机械手在国外称为“Mechanical Hand”,它是为主机服务的,由主机驱动;除少数以外,工作程序一般是固定的,因此是专用的。

一、简史

机械手首先是从美国开始研制的。1958年美国联合控制公司研制出第一台机械手。它的结构是:机体上安装一个回转长臂,顶部装有电磁块的工件抓放机构,控制系统是示教形的。

1962年,美国联合控制公司在上述方案的基础上又试制成一台数控示教再现型机械手。商名为 Unimate(即万能自动)。运动系统仿照坦克炮塔,臂可以回转、俯仰、伸缩、用液压驱动;控制系统用磁鼓作为存储装置。不少球坐标通用机械手就是在这个基础上发展起来的。同年该公司和普鲁曼公司合并成立万能自动公司,专门生产工业机械手。

1962年美国机械制造业也实验成功一种叫 Vewrsatran 机械手。该机械手的中央立柱可以回转、升降采用液压驱动控制系统也是示教再现型。虽然这两种机械手出现在六十年代初,但都是国外工业机械手发展的基础。

1978年美国 Unimate 公司和斯坦福大学,麻省理工学院联合研制一种 Unimate - Vicarm 型工业机械手,装有小型电子计算机进行控制,用于装配作业,定位误差小于 ± 1 毫米。联邦德国机械制造业是从 1970 年开始应用机械手,主要用于起重运输、焊接和设备的上下料等作业。

联邦德国 KnKa 公司还生产一种点焊机械手,采用关节式结构和程序控制。

日本是工业机械手发展最快、应用最多的国家。自 1969 年从美国引进两种机械手后大力从事机械手的研究。

前苏联自六十年代开始发展应用机械手,至 1977 年底,其中一半是国产,一半是进口。

目前,工业机械手大部分还属于第一代,主要依靠工人进行控制;改进的方向主要是降低成本和提高精度。

第二代机械手正在加紧研制。它设有微型电子计算机控制系统,具有视觉、触觉能力,甚至听、想的能力。研究安装各种传感器,把感觉到的信息反馈,使机械手具有感觉机能。

第三代机械手则能独立完成工作过程中的任务。它与电子计

算机和电视设备保持联系,并逐步发展成为柔性制造系统 FMS 和柔性制造单元 FMC 中的重要一环。

二、应用简况

现代工业中生产过程的机械化、自动化已成为突出的主题。化工等连续性生产过程的自动化已基本得到解决。但在机械工业中,加工、装配等生产是不连续的。因此,装卸、搬运等工序机械化的迫切性,工业机械手就是为实现这些工序的自动化而产生的。

有资料统计:美国偏重于毛坯生产,日本偏重于机械加工。随着机械手技术的发展,应用的对象还会有所改变。

机械手在锻造工业中的应用能进一步发展锻造设备的生产能力,改善热、累等劳动条件。

国内机械手工业、铁路工业中首先在单机、专机上采用机械手上下料,减轻工人的劳动强度。

国外铁路工业中应用机械手以加工铁路车轴、轮等大、中批零件,并和机床共同组成一个综合的数控加工系统。

采用机械手进行装配更是目前研究的重点,国外已研究采用摄像机和力传感装置和微型计算机连在一起,能确定零件的方位达到镶装的目的。

三、发展趋势

目前工业机械手主要用于机床加工、铸造、热处理等方面,无论数量、品种和性能方面还是不能满足工业发展的需要。

在国内主要是逐步扩大应用范围,重点发展铸造、热处理方面的机械手,以减轻劳动强度,改善作业条件,在应用专用机械手的同时,相应的发展通用机械手,有条件的还要研制示教式机械手、计算机控制机械手和组合机械手等。将机械手各运动构件,如伸缩、摆动、升降、横移、俯仰等机构以及根据不同类型的加紧机构,设计成典型的通用机构,所以便根据不同的作业要求选择不同类型的基加紧机构,即可组成不同用途的机械手。既便于设计制造,更便于更换工件,扩大应用范围。同时要提高速度,减少冲击,正确定位,以便更好的发挥机械手的作用。

此外还应大力研究伺服型、记忆再现型,以及具有触觉、视觉等性能的机械手,并考虑与计算机连用,逐步成为整个机械制造系统中的一个基本单元。

在国外机械制造业中工业机械手应用较多,发展较快。目前主要用于机床、横锻压力机的上下料,以及点焊、喷漆等作业,它可按照事先指定的作业程序来完成规定的操作。

此外,国外机械手的发展趋势是大力研制具有某种智能的机械手,使它具有一定的传感能力,能反馈外界条件的变化,作相应的变更。如位置发生稍许偏差时,即能更正并自行检测,重点是研究视觉功能和触觉功能,目前已经取得一定成绩。

视觉功能即在机械手上安装有电视照相机和光学测距仪(即距离传感器)以及微型计算机。工作是电视照相机将物体形象变成视频信号,然后送给计算机,以便分析物体的种类、大小、颜色和位置,并发出指令控制机械手进行工作。

触觉功能即是在机械手上安装有触觉反馈控制装置。工作时机械手首先伸出手指寻找工作,通过安装在手指内的压力敏感元件产生触觉作用,然后伸向前方,抓住工件。手的抓力大小通过装在手指内的敏感元件来控制,达到自动调整握力的大小。总之,随着传感技术的发展机械手装配作业的能力也将进一步提高。

浅谈工业机械手

作者: 马浩源
作者单位: 江汉大学文理学院机建学部
刊名: 商情
英文刊名: SHANGQING
年, 卷(期): 2011(12)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sq-zh201112142.aspx