

机械产品的发展方向——机电一体化

机械部技术情报所 张耀滔

以微处理机为代表的微电子技术和应用,推动了其他技术的发展,电子技术和机械技术的结合成了必然的趋势。机电一体化是由机械和电子有机组合而成的机械装置,这是一种知识密集型产品,省资源、省能源、高性能、高效率,是机械产品更新换代的方向。为了发展本国经济和争取世界市场,各国都把发展机电一体化作为一项重要战略。一些评论家认为,八十年代日本经济能保持5%的增长速度,很大程度是依靠了机械电子产品的发展。机械和电子的巧妙结合,将使整个经济甚至整个社会的面貌发生巨大的变化。如果说前几次技术革命是以蒸气机、电力等动力技术的进步为基础,使机械的心脏发生变革,那么,这次新技术革命就是赋予机械以“头脑、神经和感觉”。电子技术的一个重要特点是,在产品体积不改变或改变不多的情况下,可以大幅度提高产品性能,是对机械产品进行技术改造的重要手段。我国机械工业三十五年来有了很大的发展,但在产量和品种上仍不能满足国民经济发展的需要,而且技术经济指标落后。我们有42%的产品要淘汰,有44%要改进提高。机械产品必须更新换代,机械企业必须进行技术改造。利用新技术来改造机械工业,具有重大的经济意义和战略意义。

机电一体化产品是机械技术同电子技术的有机结合而形成的性能更优异的产品。不同的产品,机械和电子的组合方式有所不同。

数控机床是典型的机电一体化产品,它的发展很快,对机械制造技术影响很大。1983年,日本数控机床产量达26408台,数量上占当年产量的18.8%,但产值却占60.7%,说明数控机床是发展的重点。数控机床现在已发展到第五代,技术性能有很大提高,效率一般比普通机床高5至6倍,成本大幅度降低,是解决多品种小批量生产自动化的主要途径。若干台数控机床用机械手连接起来,就组成柔性制造系统,适用于批量为30至2000件,零件种数4至100种的生产。在自动化工厂里,大量使用各种机电一体化设备。

微电子技术在锻压和铸造设备上的应用也有很大发展。数控锻压设备有自动换模冲孔压力机、自动换模冲模剪切机、快速锻造液压机、弯管机、精锻机、剪板机、折板机、液压机等。铸造生产的一些主要工序如型砂处理和配制、造型、熔炼、浇注、落砂等,已采用计算机控制。铸造生产中繁重而单调的工作,如从铸模内抓取铸件、喷砂喷丸处理等,已开始使用机器人。

工业机器人是高度机械技术和电子技术结合的产品,近年来发展非常迅速。工业机器人对实现柔性生产自动化、保护劳动安全、提高产品质量有重要作用,它特别适合于单调、繁重和危险的工作,还可以扩展到海洋、宇宙和核反应堆等一些人所不及的地方。工业机器人受到各国的高度重视。日本专家认为,到本世纪末,任何一个国家如不拥有一定数量和质量的机器人,就不具备进行国际竞争所必需的工业基础。所以,各工业发达国家都把发展机器人技术作为一项国策。机器人现在已发展到第三代,但目前在各生产部门广泛应用的仍属第一代。我国的人力资源丰富,但还是要发展机器人,除了在技术发展趋势上同外国有共同的要求之外,还因为我们是社会主义国家,要大力改善工人的工作条件。我国处于极限条件下(如炸药、煤矿、强辐射、有毒、高粉尘等环境)工作的人员已达一千万以上,现在要招聘工人已有困难,今后的青年人大都是独生子女,招工问题将会更大,这些部门的劳动力不足是很明显的,我们必须及早作出安排。

将来的自动化工厂的概貌是这样:用计算机辅助工程系统进行产品设计和试制,用CAD/CAM系统为数控机床编制加工程序,原材料或毛坯经计算机辅助检验系统CAI进行检验后,无人搬运车把

它送入仓库或车间,机械手为数控机床装卸工件,工件经CAI检验后由机械手和传送机构送去自动装配,产品经检验后送到无人仓库或出厂。

机电一体化产品种类很多,在国外已广泛用于各个部门,其性能都有大幅度的提高。机电一体化的印刷机械,能提高生产率和质量。工程机械、包装机械、农机、重型、矿山、电工等产品也迫切需要采用电子技术。办公部门的劳动生产率,据国外资料,从1960至1970年只提高了4%,而生产部门在同一时期却提高了80%。办公部门的落后状态,在信息量日益增长的时代,只有靠办公自动化才能解决。办公自动化是从工业化社会转变为信息化社会必经之路。大量使用自动办公机械,对提高机关和企业的经营管理水平和工作效率有重大作用。根据日本对六千家民间企业的调查,到1983年10月底,采用办公自动化机械的企业占81%,大企业则几乎都采用办公自动化。

机电一体化产品作为机械和电子的有机组合,它是一个系统。为了使这个系统达到最优化,应当把系统中所有的硬件最适当地组合起来。也就是说,为了更好地实现产品的功能,应该通盘考虑,哪些应该用机械技术,哪些应该用电子技术,并且有机地结合起来。从这里可以看出,发展机电一体化产品,需要有高度的机械技术和微电子技术,还需要有把各组成部分连接起来的接口技术以及软件和综合技术。

机电一体化在工业发达的国家已经搞了多年,根据日本机械振兴协会关于发展机电一体化的调查,有以下经验可供我们参考。

1、容易上马。机电一体化是在现有机械工业和电子工业成熟技术的基础上进行的,它不是从根本上开辟新的产品领域,所以能够很快上马。只要恰当地引入电子技术,产品的面貌和行业的面貌可以立即发生变化。

2、要认真调查社会的需要。机电一体化产品,无论作为生产资料、消费资料或文教用品,只有针对了社会需要,才能迅速发展。所以,在确定发展产品品种和拟定产品性能规格的时候,需要掌握用户的要求,使生产出来的产品有销路,使用户需要的产品能够得到供应。机电一体化产品和其他产品要合理配备,有计划有步骤地发展。

3、选择有基础的产品先搞。机电一体化产品由机械装置和电子装置组成,整机的性能受两方面的影响。所以,机械装置和电子元器件的质量和性能要过关,要选择技术成熟、技术经济效益高的产品先搞。

4、外界协作和专业化生产问题。生产机械产品的主机厂如果要发展机电一体化产品,所需的电子元器件有很大部分需要外界协作生产或向专业化的工厂购买。发展机电一体化产品,如果不相应发展专业化生产,如果不能以合理的价格提供质量合格的零部件和元器件,机电一体化的发展就不会很顺利。

5、人员培训问题。生产传统机械产品的企业,电子专业的技术人员较少,现有的设计人员、生产工艺人员和工人对电子技术也不熟悉。为了适应新的需要,除了增添电子专业技术人员之外,对现有人员的培养和训练很重要。

5、设备投资。生产机械产品的企业,为了批量生产机电一体化的产品,必须增添同电子技术有关的设备,还要增加相应的加工、装配和测试设备。由于电子技术进步很快,设备更新速度比普通设备要快些。

7、产品寿命周期问题。电子技术的发展很快,机电一体化产品寿命周期应比一般机械产品短。机电一体化产品要有一点技术储备,以适应用户将来要求的变化进行改装。

8、产品寿命与可靠性。机械装置与电子装置发生故障的模式不同,机电一体化产品的寿命与可靠性是两者的综合,故要在两者之间取得一个平衡。机械的故障容易预测,电子装置的偶然故障却难以估计,而出了故障所造成的影响又很大。所以,电子装置部分确保的可靠性和寿命应该比机械装置高一些。

9、维修和售后服务体制,机电一体化产品应当向着不需维修的方向发展,但在没能解决之前,维修和售后服务是一个值得重视的问题。电子装置维修的要求比较高,家用机电一体化产品的维修,原来的商店和修理店已不能适应,而大型生产设备的维修则问题更多一些。此外还有备件供应问题,最好能从体制上加以解决。

(责任编辑 唯实)