

家具工业自动化问题的探讨

李重根,袁纳新,岳学军
(华南农业大学林学院,广州 510642)

摘要: 分析了现代工业自动化的动态含义,说明家具工业实现自动化的可行性,提出了实现家具企业制造自动化四个方面的基本思路。
关键词: 家具制造;自动化
中图分类号: TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000) 02-0024-03

Discussion on Automatization in Furniture Manufacturing

LI Chong-gen, YUAN Na-xin, YU Xue-jun
(College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510642)

Abstract Dynamic connotation of automation in modern industry is analysed in this article, the feasibility of putting it into practice in furniture industry is explained and four basic ideas on carrying out automatization in furniture manufacturing are pointed out.
Key words Furniture manufacturing; Automatization

家具制造业从传统的手工作业发展到现今大量采用机械化加工生产,说明制造技术得到了长足的发展。但是,今天人们一方面在研究家具企业如何提高生产效率,另一方面却很少有人提出家具制造实现自动化的问题,原因之一是人们自动化观念的理解,认为家具企业是一种劳动密集型企业,产品变化快,连续化生产几乎不可能,自然也就不存在自动化的问题。但是,自动化是一动态的概念,随着时代的发展,人类赋予自动化的内涵也不相同,在制造技术飞速发展的今天,家具企业实现自动化有其自己的内容,而且也是它的根本出路。

自动化最早由美国 Haeder 于 1936 年提出,他当时认为:在一个生产过程中,机器之间的零件转移不用人去搬运就是“自动化”。多少年来,人们一直按这一思维去组织自动化加工,全流水线作业、无人化工厂成了人们追求的目标。但正当人们在沾沾自喜地为这种刚性自动化给人类带来的好处时,却发现它并不适合于组织象家具这一类要求式样更新变化快、产品批量不太大的产品的生产。而且,随着人们对消费品品种要求越来越高时,这种情况不单是在家具产品

收稿日期: 1999-08-19
作者简介: 李重根 (1957-),男,华南农业大学林学院木材科学与工程实验室主任,副教授,博士研究生。

方面,许多其它产品同样有这种情况。如汽车业,市场对汽车造型千变万化,尽管汽车制造中的许多零件是标准化的,但仍有大量的非标零件,生产批量不可能太大。为了提高这些多品种、小批量产品的生产效率,于是人们提出了柔性自动化的概念。

对这一概念目前尚无十分准确的定义,但有一点是明确的,那就是它的组织方式具有某种柔性,使多品种小批量产品如家具产品的生产效率得以大幅度地提高。目前这一自动化提法基本上分三个层次,即柔性制造单元、柔性制造系统和柔性自动生产线。层次之间并无明确的界线,应是局部单元柔性自动化与整个生产线的柔性自动化的问题,其共同点都是利用计算机实时程序控制、负荷平衡、各作业计划控制并采用数控机床加工,也就是说:生产信息贯穿了整个生产过程。

现在人们对自动化的认识基本包括在以下三方面的涵义中: 1)代替人的体力劳动; 2)代替或辅助人的脑力劳动; 3)制造系统中人、机及整个系统的协调管理控制和优化。自动化目前的发展方向是: 1)制造全球化、市场国际化、产品设计和开发国际合作、产品制造的跨国化; 2)制造敏捷化,生产柔性化、生产线的重构能力强,即对新产品能迅速形成生产线; 3)制

造虚拟化,即产品在安排实际生产之前,在计算机屏幕上事先进行仿真生产,以评估开发以后可能存在的一切问题和可能产生的经济效益。从这些含义可看出,我国的家具企业在实施自动化方面已经做了许多工作,如机械加工代替人的劳动、加工工艺的分化和管理等方面,如果能进一步在减轻人的脑力劳动、提高劳动效率、在制造系统的优化方面、在提高对市场信息反应速度方面进一步努力,不仅可以较大程度地提高企业的劳动生产率,而且对提高企业的竞争力起着关键的作用,从根本上为企业的生存竞争打下坚实的基础。

我国家具制造业基本上实现了机械加工,特别是板式家具生产,机械化的问题得到了较好的解决,较大程度地提高了劳动生产率。但也应该看到,家具生产的灵活性还很差,产品设计开发效率低,周期长,成本高,以至于许多企业不愿自己开发新产品,而是抄袭别人的设计成果。基于这一情况,笔者就我国家具企业目前在实现制造技术自动化方面应做的工作阐述如下,供同行参考。

1 实现 CAD设计开发技术

国内大部分企业的家具设计和绘图都还是沿袭老一套的传统方法,周期长、设计更新速度慢、材料消耗大,与家具企业中的现代化加工设备相比,严重地制约了家具企业的自动化进程。AutoCAD的出现给家具设计和绘图自动化注入了新的力量,过去繁重的设计制图,如今在计算机的屏幕上“涂涂改改”而得到惊人的改善,3DS软件的出现使家具设计可以绘出非常逼真的效果图。最近广东园方公司开发的家具设计系统,更是为家具企业设计探索出一条新路,它证实家具设计完全可以实现自动化。CAD技术的实现至少可以带来三方面的好处:第一,加快设计速度、降低设计费用。家具产品设计分两大步骤:即造型设计和工艺设计。前者是设计师根据市场对产品款式和功能需求,设计出产品的三维尺寸;后者则是根据前者的设计造型,再考虑企业的物质技术条件,合理地选择家具材料,设计出合理的产品结构和加工工艺,从而在艺术、功能、质量和价格上满足用户的要求,在技术、经济上符合企业的加工工艺条件。一件新产品从构思到付诸加工,常要有几个月甚至一年的时间,这期间设计人员的许多时间不是用在设计构思上,而是用在绘制大量的效果图和工艺图纸上,原因之一就是设计师每设想出一种设计方案,都必须绘出一整套设计图纸,花费了宝贵时间和精力。企业还必须雇用较

多的设计人员,设计费用高,这也是目前许多企业不愿意自己开发新产品的重要原因。而采用电脑设计,真正的三维图形使得设计师与企业的老板以及客户都能直接沟通,许多不同的设计方案原来只是部分的尺寸不同,因此可以利用电脑的图库功能,直接在电脑中修改,尤其是在工艺设计阶段,大量的设计计算都可以利用电脑完成,速度之快,令人惊讶。对提高企业的形象,节约设计费用而言,效果是显而易见的;其二是优化配料方案,节约原材料。采用电脑设计的产品,所有的零、部件规格尺寸贮存在电脑中,使配料优化,设计方便、快捷。电脑配料另一突出优点就是合理,其配料方案始终是最优的,出材率高;其三是提高了管理效率。企业有较多的图纸,如家具造型图、结构图、设备结构图以及工厂平面图等,电脑设计的图纸可由电脑自然归类贮存,以前的手绘图纸也可通过扫描仪输入电脑,进行归类存放。如果今后家具企业的CIMS得以实现,电脑在管理方面还可以做更多的事情。

2 开发虚拟制造技术

借助于计算机建模与仿真技术,在计算机上模拟产品的制造和装配全过程,可较大程度地减少产品的开发成本。过去开发产品需要先制造一实物模型,以供设计人员和市场的评估,供工艺设计人员核算成本和进一步设计工艺过程。即使这样,产品在真正安排生产时,还会有这样或那样的工艺问题,时常需要返工,重新设计,人力物力的消耗都很大。如果采用虚拟制造技术,整个加工工艺过程可以在计算机中模拟显示,人们只需在计算机屏幕上观看本来只有在实际生产中才能看得到的一切生产过程,和本来只有在实际产品布置现场才能看得到的室内布置效果。如果在虚拟的生产过程中发现任何工艺问题和设计不合理,还可当场修改,甚至重新设计,所需费用也只是电脑的电费再加上设计人员的工资,丝毫不浪费企业的原材料和设备加工时间,而且信息反馈之快,是任何采用实际试产方式的评估方法无法比拟的。因此这一技术不仅仅是降低企业的新产品开发费用,而且效率之高使企业永远可以以最快的速度追赶世界家具设计制作新潮。

3 实行网络化技术

网络是当今信息时代的一个趋势,要使以上技术较好地发挥其作用,实现网络化至关重要。当今自动化的发展方向是制造全球化,家具企业同样如此。从

家具生产的发展历史来看,传统的家具是一种地域性很强的产品,以前的广东家具很少销往湖南,但随着加工技术和家具结构设计的进步,今天的广东家具不仅是销往湖南,而是销往全国各地、东南亚地区以及美国、欧洲等世界各地,国外的家具产品也大量进入中国市场。家具市场国际化的局面已经开始,而企业的信息如果还只停留在电话、传真的基础上,势必影响到产品的开发制造速度和效率。只有家具企业实现了网络化,实现信息在企业内部共享,才能实现家具制造技术全球化,CAD采用网络化可以给设计工作带来极大的方便,使设计人员不再是孤军作战,设计人员也不再一定要在企业设计室内“闭门造车”,他们可以分散在各个销售点,根据客户的反应和要求,通过调出本企业的技术资料,以最快的速度设计出各种造型的家具、作出报价并迅速地传送回企业进行工艺设计并安排生产,而且整个工厂的各个部门的各种信息都是一致的,不存在“扯皮”现象。如果企业在世界各地布厂,还可以利用网络管理各地的工厂,以最佳的方式协调生产。

4 采用数控机床和加工中心

大批量生产中的自动化基础是工艺过程的严格流水线作业。但家具生产不仅批量小,甚至单件生产,而且零部件的形状复杂,采用数控机床尤其是计算机控制的多功能加工中心可以很好地解决这一问题。其特点是采用计算机数字控制,加工刀具严格按计算机给出的轨迹指令进行走刀,因此加工工艺的不同只是

改变计算机的程序问题,不存在因改变靠模而影响机床效率和因工件靠模不准或装夹不到位而造成误差的问题。其加工效率可从以下三个方面得到体现:1) 调整加工工艺灵活,提高了机床的利用率。如果要在加工中心上加工不同的产品或改变加工方法,增加的只是程序设计员的程序输入时间,而机床并不会因改变加工程序而影响其加工效率;2) 减少装夹次数,大大缩短了辅助时间。一台功能较全的加工中心几乎能完成部件从开料到封边的所有加工过程,部件就是产品,加工中心的一次装夹也就完成了一件产品的全部加工,因而大大地提高了效率;3) 加工精度高,从根本上保证了产品的装配精度和产品质量,也提高了效率。数控机床和加工中心都是靠程序发出的数字指令来严格控制靠模的运动和刀具的运动,人为影响因素极小,因而加工精度高,当然效率也就得到体现。目前家具工业中的数控程序还是靠人工输入给机床的,在机械行业中,已经研究出将AutoCAD中的图形数据直接传送给数控机床作为加工信息,从而实现了无纸加工,自动化的程度得到进一步的提高。相信在不久的将来,这一技术也能在家具制造中得以实现。

5 结语

今天的制造技术正处于突飞猛进的时代,家具制造技术也是一样,扣准时代的脉搏,生产更优的产品、创造出更高的效率,满足社会的需求,是今天我国家具企业需要考虑的问题。