

柔性加工技术与柔性的合理适度配置

李 黎

伴随着经济的发展,科技的进步,木材制成品的市场竞争日益激烈。为满足市场消费需求的变化,最大限度地利用原料和加工技术设备资源,欧美等木材加工技术先进的国家相继推出了“柔性加工制造技术”以适应这种变化的需求。

1 柔性和柔性的度量

柔性加工制造技术是以计算机自动控制加工技术为基础,将计算机信息处理、控制加工和原辅材料管理系统有机地结合在一起,可以按一定的顺序加工一组有不同工序和加工节拍的工件,它能适时地、自由地调度管理。柔性加工系统可以在设备的技术性能范围内自动地适应加工工件的品种和生产批量的变化,以获得加工系统最大利用率。

柔性是指生产线或工厂生产车间等生产系统同时加工多种形式产品的能力,适应多品种、小批量,快速调节变化的生产。系统柔性的大小是相对而言的,一般情况下,一个生产系统的柔性是可以通过计算得出的,即在一定的运行条件下,通过相关的两个工位的时间比上机床的使用时间,柔性是生产系统空闲时间达到极限的能力。因此,它可以应付突发事件和适应变化要求的加工方法。柔性有三种基本形式分别是融合柔性、容量柔性和可扩展柔性。

(1)融合柔性 是指系统适应加工变化的、结构形式不同的产品的能力,可以用产品从设计至投入生产的时间来衡量。这个时间越短,则系统的融合柔性越大,它对加工批量小、结构形式复杂、变化多样的产品至关重要。

(2)容量柔性 是指系统适应不同产品产量的能力,容量柔性的计算是系统有用的能力和被利用的能力之间的比例关系。一般生产系统其产品都有很大的可变容量,即产量的大小不同,因此,系统要及时准确地分类决策,对产品进行集中生产加工。

(3)可扩展柔性 是指系统适应引入新产品的能力,它也可以被看作是“市场反映时间”,是生产系统对市场的需求变化作出相应的反映、进行调节的能力。它对系统适应市场的需求,迎合社会流行趋势,满足特殊消费,完成一些不可预见的设计,在短时间内生产出适销对路的产品,在战略上有重要的意义。

2 规模经济模式与能力经济模式

从本世纪60年代起,在世界范围内木材工业企

业一直将大规模、高效率生产当作首选的生产工艺方式,用于生产加工高质量、单一或两三个品种的产品,以利于获得尽可能多的收益。其中板式家具自动生产线和各种人造板生产线是其最具代表性的生产工艺。这种规模经济模式几乎成了一条黄金定律,一直延续了几十年,直到现在仍然指导着我们的一些生产工艺的设计和 Organization 管理。

随着木制品市场供求关系的变化,消费市场决定对产品的需求,因此进入90年代后,产品从设计、制造、直到营销方面的竞争日益激烈,消费者审美观点的改变,生活水准的提高,对木材制品的功能、式样、色彩、质地和品种的需求逐步呈现个性化和多样性的趋势,规模经济生产工艺方式,由于过大的批量,资金的支出主要用于购置原材料、半成品、建筑大面积的仓储场地和生产车间等方面,管理经营费用增多,占有时间延长,使资金周转减慢,固定成本和产品的售价相应提高,利润率降低。因此,随制品市场供求关系的变化,市场快速多变的特性决定了生产企业要按市场的需求组织设计生产,以完全满足和适应市场,必然,生产工艺要有高度的能动性和适应性,这种生产模式就是能力生产模式。以数控加工中心为主力设备组配的生产线或柔性加工系统是其最典型的代表。因此,在家具工业中柔性加工工艺技术日益受到重视,倍受欧洲木材加工企业和专家的推崇,将其视为保证企业生存和发展的一种必不可少的手段。

3 柔性加工工艺的技术基础

柔性加工工艺技术作为木材加工企业面对快速多变市场需求的一种战略,越来越受生产企业的重视,并逐渐地得到应用。柔性也是企业一种调节变化的能力,而这种调节变化能力的核心问题是企业的生产组织管理的高度集中化。

木制品生产工艺和机械,随社会经济文化生活的进步而在不断地发展,在这个发展过程中,科学技术的进步一直是它的动力和保证。进入80年代后,大量的新技术、新工艺开始投入使用,其中应用最广泛的当属计算机数字控制技术,如计算机辅助设计(CAD),计算机辅助加工(CAM),电子数字控制加工技术(EDP)和计算机辅助检测(CAT)等项技术。这些技术在一定程度上取代了过去人为的生产组织管理,改善了各个独立生产操作单元的联系。因此,计算机集中组织管理生产工艺过程是柔性技术的中心

问题 是柔性生产工艺的技术前提和保障,它不仅是对生产工艺中的某个环节管理,而是集中协调整个生产过程。其焦点问题不是单机的自动化生产,而是整个生产过程和生产系统的综合协调与优化处理,因此它是与传统的、由人控制管理的工艺生产领域相关联的,由计算机数字化的高级复杂的管理系统。它是计算机技术不断发展并引入到木材加工领域的产物,计算机数字控制技术的不断成熟与发展使其成为可能,并将伴随着计算机技术进一步发展而进步。

4 工序的适度集中与分散和柔性的关系

工序的集中与分散的主要依据是生产某种产品批量的大小和产品品种的多少,即依据生产的批量和品种决定工序的集中和分散。在单一产品品种、大批量生产中,为了提高生产效率,往往采用工序适度分散的方式,一台机床和一个工位只承担一道工序的加工,最典型的代表是板式家具生产线。在小批量、多品种的产品生产工艺中,由于产品品种形式多样化,相对于每个产品的批量较小,为了提高机床的应变能力,减少调节工时,增加工艺流程的灵活多变性,一般采用工序适当集中的方式,使每个工位上尽可能多地完成几种工艺加工,机床的工艺可能性适当地被放宽或通用特性增加,以适应不同要求的工艺需要,其典型的代表就是数控加工中心。如果一个工艺流程全部由数控机床组成,整个生产过程完全纳入计算机的

控制和管理之下,即组成了一个柔性的生产系统。其中专业机床组成的生产线的柔性最低,数控加工中心的柔性次之,柔性生产系统的柔性最高。

木材加工生产工艺中,工艺加工由于对象的不同而不同,人造板的生产工艺属于单一产品品种,大批量生产,因此采用专业化机床组成的自动化生产线较为适宜;而以实木和人造板为原料的木制品生产工艺多属于中小批量、多品种、轮番生产加工。由于原料和产品的性质,市场需求的变化,且木制品零件中有相当多的零部件要求加工成为复杂的内、外曲线形状,而数控加工机床最适宜于复杂形状的加工,它具有加工精度高、功能多、柔性强、调节方便的特点可得到充分的发挥。因此,数控加工中心和柔性系统较适宜。生产系统柔性的高低是相对而言的,即使全部由数控加工中心组成的柔性生产线,如果缺少更高层次数据信息传输、存储和集中管理系统,生产线的柔性也是有限的或其柔性难以充分发挥。但是如果应用普通机床组成生产线,辅以配套的计算机管理系统,生产线也能获得一定的柔性。计算机数控技术获得柔性的基础,但其核心问题还是如何将它与生产线上的各个环节灵活连接并集中管理它们。最大限度利用计算机数控技术集中管理生产工艺中的各个环节,并配以工艺可能性最宽的机床是获得最大柔性的唯一途径。

(未完待续)