

传统加工与数控加工的合理衔接

中国三江航天集团红阳机械厂 (湖北孝感 432100) 吴国君

1. 概述

数控设备由于其先进性已越来越得到各行各业的普遍运用,尤其在制造业,数控机床已不再是某些财大气粗的大型国有企业、外资企业及合资企业的专利,目前越来越多的中小型企业,甚至于家庭作坊式的私营企业也拥有了数控机床。数控机床的诞生与普遍运用,使制造业发生了革命性的发展,数控加工完全取代传统加工已成为一种趋势。但由于历史的原因,传统的加工设备在短时间内不会退出制造业的舞台,先进的数控机床与相对落后的普通机床并存,是目前乃至今后很长一段时期内绝大多数企业的设备现状。怎样从工艺的角度根据各企业的设备现状、产品规模、零件结构形式与工人的技术现状来进行产品工艺设计,合理编制出每一个零件的工艺流程,使每个零件传统加工与数控加工工序合理衔接,最大限度地发挥各企业现有数控加工设备与传统加工设备的使用率,充分发挥各企业设备资源与人力资源的最大潜力,不仅必要,而且具有很重要的现实意义。

2. 数控设备与传统设备的比较

数控加工与普通加工的本质区别在于数控加工是使用程序来控制机床实现自动加工的,因此,数控机床跟普通机床相比具有以下显著的特点:

(1) 更大的生产柔性 与传统的加工机床不同,当数控机床的加工零件改变时,只需改变相应的加工程序,就可以实现新零件的加工,而不需要制造或更换许多工具、模具、夹具以及重新调整机床。

(2) 更高的加工精度 数控机床采用计算机数控装置,将数字化的加工信息通过计算机的运行处理,来实现加工过程的自动控制,而且,数控机床使用的执行机构及检测装置具有很高的灵敏度和分辨率,所以,数控机床具有很高的控制精度;数控机床的进给系统采用了间隙消除措施,并可通过计算机实现自动补偿,因而,数控机床可以获得很高的制造精度;另外,同传统加工机床比较,数控机床的装夹、切削条件及冷却等方面得到了改善,使得零件加工表面可以获得更高的精度和更高的表面

质量。

(3) 更高的生产效率 零件加工所需要的工作时间,包括切削时间和辅助工作时间,数控机床能够有效地减少这两部分时间,所以,可获得更高的生产效率,尤其在大批量生产时,生产效率提高表现得十分突出。

(4) 更低的劳动强度 加工自动化,操作者不需要进行繁重的重复性手工操作,劳动强度与紧张程度得以减轻,劳动条件得到显著改善。

(5) 更高的经济效益 虽然数控机床的价格比普通机床要昂贵得多,但采用数控机床加工可以提高产品质量、提高生产效率、缩短产品开发周期,所以,采用以数控机床为基础的现代制造技术,将从根本上带来更高的经济效益。

尽管数控机床相对于传统机床有以上种种优点,但任何事物都具有两重性,相对于数控机床,传统机床在加工方面也具有许多优点:①同种零件的加工成本一般比数控机床较低。②加工过程中易于调整。③机床维修较数控机床容易。

正因为数控加工与传统加工有各自的优缺点,因此在目前数控机床与传统机床并存的情况下,应当十分注重工艺流程的合理编制,使传统加工工序与数控加工工序合理衔接,充分发挥企业的设备资源与人力资源的潜能。

3. 普遍存在的问题

目前由于各种各样的原因,各企业普遍存在着零件工艺流程编制得不合理现象,尤其当一个零件既需要普通机床加工,同时又需要数控机床加工时,传统加工工序与数控加工工序之间衔接不合理,甚至于失衡的情况随处可见,主要表现在以下几个方面:

(1) 工序安排的极端化 指本该传统加工与数控加工工序交替加工的零件,全部工序都采用传统设备加工,或全部采用数控设备加工。

(2) 工序安排的随意性 指本该传统加工更合理的一些的工序安排数控设备加工,或本该数控加工更合理一些的工序安排传统设备加工,使得生产安排不能顺利进行。



(3) 忽视经济性 指将零件加工成形,或完成某道工序只需低成本的加工方法,选用了高加工成本的加工方法,无形中使加工成本得到了不应有的增加。

(4) 忽视均衡生产 指不根据生产任务情况,将很多零件或工序安排在某台设备上加工,使得某些设备常年超负荷运转,而有的设备闲置,致使企业设备资源得不到最大的运用。

(5) 忽视劳动力的全面开发 指不注重企业工人的技术现状,不考虑零件加工难易程度,一味将工序安排给技术水平相对较高的工人加工,致使技术水平相对较差的人,长期无事可做,技术水平得不到提高,极大地制约了劳动力潜能的开发。

4. 原因分析

(1) 工艺人员知识陈旧、更新慢 目前各企业很多工艺人员,仍然是过去传统加工设备为主时代的那一批人,他们在传统工艺的设计方面具有了一定的水平,但对于数控加工却不是很了解,在编制工艺流程时还跳不出过去的那种思维方式,不管什么结构的零件都会首选传统方式加工。

(2) 工艺人员经验不足 近几年各企业引进了许多大学生充实到企业的工艺岗位,他们的知识更新,但对于传统的加工方法知道得不多,他们热衷于先进的方法,但却缺乏工艺设计的经验。

(3) 工艺人员知识面窄 目前许多企业采取编制工艺流程与编制程序分开的方式,致使工艺人员,要么只会编制工艺流程,要么只会编制数控程序,知识面窄。

(4) 编制工艺流程无奈性

①人员配置不合理 主要是指目前许多领导有这样一种错误的认识,他们总觉得数控机床是一种先进的设备,并且价格较普通机床要昂贵得多,操作数控机床的工人,应是那些技术水平高的人,总是把那些在普通机床上工作了一定年限、技术水平较高、机械加工经验较丰富的熟练工人安排到数控岗位,把一些技术水平较低或入厂不久的工人安排在普通机床上加工。这样人员配置的结果,必然会造成普通机床缺少有较高技术水平的工人来操作,而使机床的效率大打折扣,甚至于闲置;而传统技术工人往往文化程度相对较低,对新的事物接受能力不强,把他们安排在数控机床上,尽管他们对普通机床的操作很熟练,但对数控机床的操作并不能

快速进入角色,上述的人员配置必然造成普通机床与数控机床的利用率大打折扣;使得工艺人员在编制工艺流程时难免牵强。

②硬件配备不全 指有的企业舍得花大价钱购买昂贵的数控机床,而舍不得花小钱买与机床相配的附件与编程软件;舍得花钱买编程软件,舍不得花力气对工艺人员进行必要的培训,其结果会导致机床的功能不能全面开发出来,使得编程速度慢,编制的程序不合理。

(5) 编制工艺流程的服从性 指领导干预,把合理的工艺流程改为不合理的,或为了迎合领导的意愿,编制工艺流程。

(6) 编制工艺流程的人情 工艺人员跟有的工种工人关系好,由于生产任务不够饱满,或由于工时定额较高,将本不该安排在某工种的工序编制在某工种加工,这种人情工艺,在企业工艺一级管理时表现得尤为突出,因为工艺人员常年在一线工作,难免跟有的人关系相处得好一些。

5. 解决问题的对策

(1) 提高工艺人员的技术水平 提高工艺人员技术的途径有很多,但应根据每一个工艺人员的个体情况有侧重,培训的目的要明确,对不熟悉数控加工、相对年龄偏大的工艺人员,应让他们多参加数控培训班;对传统加工经验不足的年轻工艺人员,应让他们多到一线实习,多向工人学习,不断积累经验,使工艺人员的技术综合素质更全面。

(2) 提高工艺人员的思想素质 工艺工作是无止境的,也很辛苦,同时也是一项熟练工种,看得多了,编制的工艺流程多了,技术水平自然会得到提高,工艺人员也应多参加政治方面的学习,不断提高自己的思想素质,思想素质提高了,编制的人情工艺也就会少了。

(3) 争取领导的支持 获得领导的支持是做好事情的根本,只有在领导的支持下自己编制的工艺流程才会得以实施。

(4) 合理的人员配置 数控机床是一种高度自动化的加工机床,事实上,数控设备的操作者对技术水平的依赖性要比传统设备对技术的依赖性要小得多,要想成为一名传统设备上出色的操作工,至少需要三至五年或更长的时间磨练。因为数控设备的操作对操作者的技术依赖性较小,一个稍有传统加工经验的人,经过短期培训便可成为一名合格的

长内锥孔喷嘴的加工

广东江门市机床厂有限公司 (529000) 马 焉

在我厂加工的异形件中,有一种不锈钢喷嘴(见图1),结构虽不复杂,但加工困难,其主要的加工难点在于:①内锥孔长达630mm,不易加工。②孔壁较薄,最薄处仅1mm,容易出现加工变形。③坯料较软,为1Cr13,属塑性材料,给断屑带来困难。

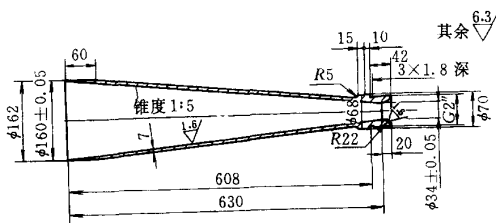


图 1

针对上述主要矛盾,在确定加工方案时,从各个环节分析,采取措施,逐个加以解决,现分述如下:

1. 确定加工机床

我们将此工件确定在CW61100B车床加工,因该车床具备了用上刀架与纵向进给配合机动车削

长锥度的能力,能实现必须的进给运动,车削内锥孔与车削外锥最大的区别是车削内锥的刀具较复杂。

2. 设计专用刀具

首先考虑刀杆。因该工件内锥孔较长,一般的刀杆不能胜任进给切削,如按小孔设计刀杆,则刀杆因悬臂太长而强度不够,若按大孔设计刀杆,显然无法进刀,故采用了锥体刀杆,其锥度略小于内孔锥度,刀杆结构见图2。

这样,整个锥孔可一次车削,避免了调头接刀,保证加工质量。刀杆前端锥度加大,为的是避

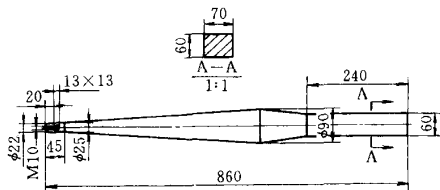


图 2

数控操作工人,所以,传统设备的操作需要技术水平较高的工人,而应把那些文化程度较高的人安排到数控岗位更合理一些;数控机床的操作工,可以从各企业、各大专院校招收一些数控专业大中专生,这些人具备了数控方面的理论知识,进入工厂后只需经过短期实习或培训,便可快速进入角色。人员配置合理后,工艺人员在编织工艺流程时,便不需要过多考虑自己的工艺思路是否能很好地得到执行。

(5) 进一步合理配置硬件 在购买数控机床时,应同时购入与之相配的各类机床附件,尽最大可能将机床的所有功能开发出来,只有机床的功能齐全了,才能给编程人员更大的编程空间。

(6) 编制工艺流程时,应优先考验数控加工,尽可能提高数控设备的转动率 毕竟数控设备比起普通设备来说要先进得多,价格也比传统加工设备要昂贵得多,如果不能保证数控设备的转动率,是对每一个企业设备资源的极大浪费。

(7) 严格遵守工序安排的一般原则编制工艺流程

①传统加工以粗加工为主,数控加工以精加工

为主。

②曲面加工多考虑选择数控加工。

③三维以上型面的加工,应首选数控加工。

④单件零件的加工一般首选传统设备加工。

⑤批量生产的零件应多考虑数控加工。

⑥严格签署制度,使企业的每一个工艺人员既懂编制工艺流程又会编制数控加工程序,但在目前是不太现实的,同时也不必要。严格工艺会签制度,让编程人员对工艺流程进行会签,主要是对编制的数控工序进行必要的论证,对工序所留余量是否合理、装夹是否合适进行必要的论证,对工艺流程提出修改意见,这是工序合理衔接最有效的手段之一。

6. 结束语

一个零件的加工是选用数控加工还是选用传统加工,或两种设备并用,并没有严格的界限,应根据每个企业的设备现状、生产任务情况及当时的具体情况来合理编制工艺流程,只要做到了加工质量可靠,经济性好,就是合理的工艺设计。

(收稿日期:20030924)