

CAPP 系统中机械加工工时定额子系统的开发*

杜茂华, 黄亚宇, 王学军

(昆明理工大学 机电工程学院, 云南 昆明 650093)

摘要:运用解析计算的方法,利用 Visual Basic 6.0 语言和 Access 数据库结构,开发出了具有一定通用性、可移植性、可扩展性的机械加工工时定额系统程序。开发的机械加工工时定额系统可实现机械加工工时定额计算的规范化、科学化、计算机化。为产品理论成本的核算、生产计划的安排提供了可靠的依据和保证,可真正发挥它在企业生产过程中的重要作用。

关键词:工时定额系统;数据库;企业管理;CAPP

中图分类号:TP391 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-2354(2006)01-0010-03

时间定额是在一定的技术、组织、条件下,制定出来完成单件产品(例如一个零件)或某项工作(例如一个工序)所需的时间^[1]。时间定额是计算产品成本和企业经济核算的依据之一,也是新建或扩建时决定设备和人员数量的重要依据。时间定额须正确确定,应该具有平均先进水平,过高或过低的定额都不利于促进生产。

机械加工工时定额的制定,是工艺过程设计的必要组成部分,也是十分重要的任务之一。在国家“十五”计划中,产品工时定额的制定已被列为 CAPP 领域中三大重点攻关项目之一^[2]。工时定额制定是否合理,与企业劳动者切身利益息息相关,它对调动工人积极性、保证产品质量、提高劳动生产率都有重要影响。

目前国外已有一些适合金属切削加工、焊接、热处理等工种较为成熟的工时定额计算软件。在我国,虽然也已有了一些成型软件系统,但它们只能对机加工的部分工序进行定额计算,且大多不具有通用性^[2]。实现机械加工工时定额计算的通用化、规范化、科学化、计算机化,可为机械加工生产企业产品理论成本的核算、生产计划的安排,提供可靠的依据和保证。

1 工时定额的制定方法

机械加工工时定额的制定需要考虑诸多影响因素,必须分

析和处理大量信息,包括:产品设计图上有关结构形状、工件的面积以及质量或最大外形体积、材料、工序种类、加工设备、装夹调整方法、度量方法、搬运方法、加工形面特征、几何参数、加工精度或表面质量、加工余量及其工序内容的复杂程度等,可见,该过程涉及到和生产过程有关的各个方面,是一项极其繁琐复杂而又十分重要的工作。

常用的工时定额制定方法有 6 种^[2]:(1)经验估算法;(2)解析算法;(3)统计分析法;(4)图表算法;(5)类推比较法;(6)技术测定法。

用经验估算法制定工时定额受人因素影响较大;统计分析法和图表算法又取决于统计资料的可靠程度;类推比较法仅适用于大批量生产的产品或者零件品种较为单一和生产对象较为固定的生产企业;技术测定法会因设备、工装的性能和类型、工件材料的加工性质、毛坯的状态、加工方法和服务方式等在工艺过程中的变化,以及工人在实际操作时对技术熟练程度的不同而使所制定的工时定额发生变化。鉴于这几种方法各自的局限性,文中结合工厂实际选择采用解析算法进行计算。解析算法是利用数学模型,在输入所需的工艺信息后进行工时定额计算。用数学模型核定的工时定额,可反映产品实际成本,减少人为干预因素,有利于进行规范化、标准化和计算机化管理。

produce uniform dispersion and injection which carried out a hydrophobization treatment on the inner wall of micro-nozzle, thus eliminated the spontaneous flowing of micro-fluid inside the micro-nozzle due to wetting effect so as to let the micro-injection be provided with a digitalized and volume controllable character. The uniform spotting droplets were obtained by means of the controls of micro-fluid viscosity, micro-injection speed and micro-injection distance for eliminating the defects of droplet. Through the controls of geometric dimension of micro-nozzle

and driving frequency to obtain the volume of droplets in the grade of pico to femto litre, which is applicable to make high density micro-array. Inertial force still plays leading role under micro-metre scale, it could move the particles in micro-fluid so as to eliminate the choking phenomenon of micro-nozzle.

Key words: micro-fluid; discretization; micro-injection; micro-array; spotting

Fig 17 Tab 0 Ref 11

“Jixie Sheji”5301

* 收稿日期:2005-04-26;修订日期:2005-06-15

基金项目:国家攻关资助项目(2001BA201A15)

作者简介:杜茂华(1968-),女,山西五寨人,副教授,研究方向:制造业信息化,已发表论文 10 余篇。

2 系统设计思想

包括系统设计目标、开发设计思想、开发和运行环境选择、系统功能分析、系统功能模块设计等方面内容。

2.1 系统设计目标

系统应能够计算企业常用的各种机床包括普通车床、立车、镗床、铣床、刨床、磨床、拉床等的工时定额。系统的开发力求使工时定额的制定能够达到通用化、规范化、科学化和计算机化,以便为产品理论成本的核算、生产计划的合理安排提供可靠的依据和保证,真正发挥在企业生产过程中的重要作用。

2.2 开发设计思想

尽量采用企业现有软硬件环境及最优的系统开发方案,从而达到充分利用企业现有资源、提高系统开发水平和应用效果的目的。

(1) 系统应符合企业工艺设计和财务管理的规定,满足企业定额员的工作需要,并达到操作过程中的直观、方便、实用、安全等要求;

(2) 系统采用模块化程序设计方法,既便于系统功能的各种组合和修改,又便于未参与开发的技术维护人员补充、维护;

(3) 系统应具备数据库维护功能,及时根据用户需求进行数据的添加、删除、修改、备份等操作。

2.3 开发和运行环境选择

开发工具:中文版 Visual Basic 6.0, Access 2003

运行环境: Windows9x, Windows NT, Windows2000 或 WindowsXP

2.4 系统功能分析

为了满足生产实际需要,系统应具有如下一些功能:(1)对各种数据管理的功能,包括建立零件数据库、设备数据库、辅助时间数据库;(2)工时计算功能;(3)工时查询及汇总功能;(4)生成零件工时定额台帐的功能;(5)系统用户管理、权限管理。

工时定额计算功能是该系统的最关键部分,包括工步时间和辅助时间的计算。该系统采用解析算法进行工时定额的计算。解析算法的关键是建立所需计算工序的数学模型或选择已有的数学模型,然后代入参数进行求解。数学模型的建立或选择,关系到今后程序的适用性和计算的准确性。文中选择了《机械制造工艺设计手册》中成熟而通用的数学公式^[3,4],作为计算的依据。在利用手册公式正确计算出初始工时定额值后,企业可根据工人所使用的设备以及工艺装备先进程度的不同和其它具体生产条件的变化,乘以该系统提供的调整系数项目(需要时由工时制定人员根据实际情况输入即可,不需调整时,系统默认调整系数值为1),得出最后的工时定额。这样,系统既具备了机械加工工时定额计算的通用性,又体现了针对性。

2.5 系统功能模块设计

2.5.1 系统功能模块设计

系统主要包括工时定额计算模块、数据管理模块、工时查询汇总模块、报表生成模块、其它辅助功能模块5大功能模块,如图1所示。

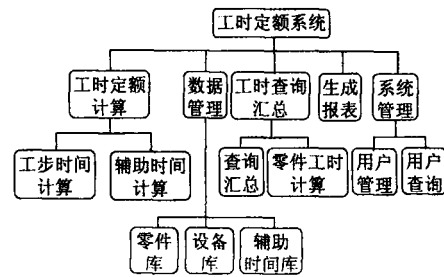


图1 系统功能模块图

2.5.2 各模块实现的功能

系统管理模块的主要功能是对系统用户及权限进行设定,以便对系统使用者进行管理,保证系统具有安全性。

工时定额计算模块由工步时间计算和辅助时间计算两部分组成。该模块是系统的核心,其计算机界面及某工步的计算结果如图2所示。

工时定额计算模块与设备表、零件信息表、工步工时信息表通过ADO访问机制相连,可以对数据进行调用和存储。工时定额计算是整个模块的核心,工步时间计算包括了“车槽”、“车端面”、“车外圆或镗孔”、“车圆环端面”、“切断”、“车螺纹”、“插键槽”、“铣平面”、“刨槽”、“刨平面”、“铰圆柱孔”、“扩及铰圆锥孔”、“扩钻、扩孔”、“钻中心孔、钻孔”、“圆柱铣刀铣平面”、“圆盘铣刀铣槽”、“端铣刀铣平面”、“轮廓仿形铣”、“磨外圆”、“磨内圆”、“磨平面”等十几种常用的机加工方法的计算;系统辅助时间的确定和计算,是基于大多数工厂现行的人工查表法并增添了计算机辅助查表的功能,根据加工零件所需要的动作,当点击“辅助时间计算”按钮后,系统会自动到辅助时间库中查找,并自动添加于相应的列表中。该时间还可根据工厂的实际情况,通过输入调整系数值进行调整计算。对于数据库中不存在的动作,用户可以通过数据管理模块进行添加,这样就使得系统具有了可扩展性。

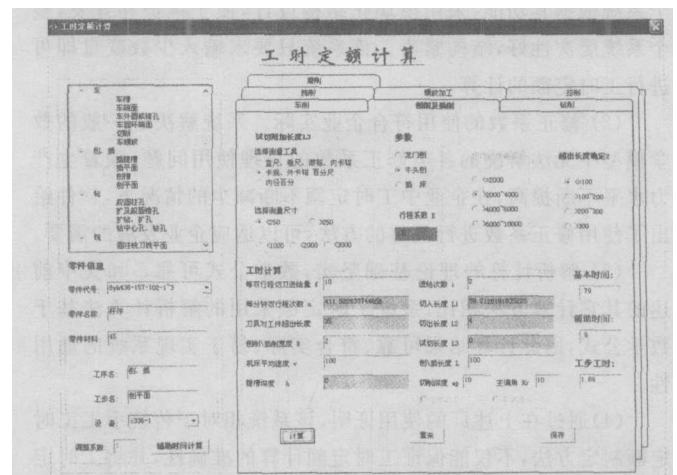


图2 工时定额计算模块的计算机界面

数据管理模块是对数据库中的设备信息、零件信息和辅助时间信息进行管理。由管理零件库、设备库和辅助时间库的3个子模块组成。其功能是实现这些数据的添加、删除及更新,为其它的功能在需要时提供以上的数据信息,实现了系统适应性和可扩展性的要求。

工时查询汇总模块的功能是对工步工时信息表中保存的数

据进行汇总,并对汇总后的信息进行浏览,也为报表的生成作好准备。该模块通过对前面所计算的工步时间信息进行提取、加工,在数据库中对保存的工步时间信息进行识别和累加,统计出零件在每个工序中的工时定额,输出报表所要求的工序信息。

工时定额报表生成模块,又称台帐生成模块,是在已计算出工时定额的基础上,编程生成工厂所要求的给定形式的零件工时定额台帐/报表。该模块还有打印和导出台帐/报表的功能。

辅助功能模块包括窗体布局、关于窗体、登陆窗体及主窗体的设计。窗体布局的设计,是为了通过水平平铺、垂直平铺、层叠、排列图标来对打开的窗体进行操作;关于窗体显示了系统的相关信息,如版本、说明、系统等;登陆窗体的设计是为了保证系统的安全性,用户名或密码不正确时,是无法进入系统的,且只有三次输入的机会。合法用户也是根据设置的用户权限进入系统的。系统权限分为:一般用户和系统管理员。一般用户只能对系统进行查询和报表打印,而系统管理员才能进行工时定额的计算、数据的管理、权限设定等;主窗体的设计是采用了 MDI 窗体,这样的设计更加符合软件设计规范,方便了用户的使用。

3 结论

3.1 工时定额系统运行情况

系统的开发采用了人们使用较多、应用时间较长的软件 Visual Basic 6.0^[5,6]和 Access 2003。系统采用了全中文界面、对话框、提示栏等,使用方便,操作简单。通过在云南某开关厂的使用实践证明,系统运行可靠、计算能满足实际要求,实用性好。

3.2 系统特点

(1) 模块化结构设计和友好的人机界面。系统设计时,整个系统依据其功能,采用模块化结构设计,便于维护和开发,整个系统层次性好,结构紧凑。该系统只要求输入少数变量即可进行工时定额的计算。

(2) 修正系数的使用符合企业实际。系统解决了一般的数学模型中无法解决各类修正系数的合理使用问题;随着生产力水平不断提高,在企业中工时定额不断减少的情况下,软件给出了使用修正系数进行调整的方法,可以适应企业发展的需要。

(3) 解析计算的理论基础坚实,数学公式可靠。和文中前述的其它计算方法相比,系统工时定额采用的解析算法基于数学公式,因此计算结果可靠、符合实际、易于实现系统的通用性。

(4) 通过在上述厂的使用证明,该系统相对于传统手工工时定额制定方法,不仅能保证工时定额计算的准确性,并将工时定额制定时间缩短了数倍甚至到数十倍,因而极大地提高了工时定额的计算效率,而且可避免手工计算时人为因素造成的误差,从而提高了生产管理的科学化和计算机化程度,为企业生产管

理提供了可靠的生产依据。

参考文献

- [1] 华楚生,王忠魁,等.机械制造技术基础[M].重庆:重庆大学出版社,2000:171-228.
- [2] 杨海成,胡家齐,徐晓飞.制造业信息化技术问答[M].北京:机械工业出版社,2003:1-133.
- [3] 王绍俊.机械制造工艺设计手册[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1984:297-351.
- [4] 华中工学院机械制造工艺教研室.机械制造工艺学课程设计简明手册[M].武汉:华中工学院,1987:36-78.
- [5] 温贤发. Visual Basic 6 数据库设计高手[M].北京:科学技术出版社,2001.
- [6] Wayne S Freeze(美). Visual Basic 6 开发人员参考手册[M].北京:机械工业出版社,1999.

Development of man-hour quota subsystem of machining in CAPP system

DU Mao-hua, HUANG Ya-yu, WANG Xue-jun

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Kunming University of Science and Engineering, Kunming 650093, China)

Abstract: man-hour quota is an important fundamental work of enterprise management. The determination of man-hour quota should be realized by computers in the modern man-hour quota management method so as to enhance the management level of modern enterprises. Yet the application of computers to man-hour quota of machining in the existing enterprises is lagging behind, most of the enterprises are still adopting manual method to conduct computation, thus seriously affected the rapid development of enterprise's production and the enhancement of economic benefits. Utilizing the method of analytic computation, making use of Visual Basic 6.0 language and Access data-base structure, the program of man-hour quota system of mechanical machining provided with certain generality, transplantability and expandability was developed. The man-hour quota of machining developed in this paper could realize the standardized, more scientific, and computerized machining man-hour quota computation, thus provided reliable basis and guarantee for the accounting of product's theoretical cost and the arrangement of production plan and could really develop its important role in the course of enterprise's production.

Key words: man-hour quota system; data-base; management of enterprises; CAPP

Fig 2 Tab 0 Ref 6

"Jixie Sheji" 5300