

文章编号: 1001 - 9081(2003)06Z - 0042 - 02

成组技术在计算机辅助工时定额系统中的应用

李 鹏, 张树生, 周竞涛, 钱 坤

(西北工业大学 CAD/CAM 国家专业实验室, 陕西 西安 710072)

摘 要: 工时定额在现代企业管理中占据着重要的地位。文中针对目前计算机辅助工时定额方法的缺点, 提出了基于成组技术的计算机辅助工时定额方法。该方法提高了工时制定效率, 同时又保证了工时定额结果的准确性。

关键词: 工时定额; 成组技术; 分类编码

中图分类号: TP391.73 **文献标识码:** A

1 引言

工时定额是企业生产管理工作的基础数据。工时定额制订的质量直接影响工时、设备利用率、产品生产周期和企业员工的劳动报酬等方面, 也必然影响企业的其它管理工作。计算机辅助工时定额是基于数据库的工时定额制定方法, 根据原理的不同, 可分为查表法和数学模型法。查表法要求将各种典型的、具体的生产组织技术条件下的基础工时定额数据存储到数据库中, 根据生产工艺及其加工步骤访问数据库, 并进行必要的统计计算, 从而得到加工该零件所需工时; 数学模型法是以专家总结的经验公式所创建的数学模型来直接计算工时定额。使用查表法时要以生产工艺为依据, 因而使用起来步骤繁琐, 但是结果准确; 数学模型法使用较为简便, 但因为数学模型是由经验公式所创建, 因而准确性较差。为了解决上述问题, 在我们开发的计算机辅助模、夹具工时定额系统 (CAMRS, Computer Aided Man-hour Ration for Mold and Cramping Apparatus) 中将成组技术应用于计算机辅助工时定额中, 将相似零件进行分组, 对于一组零件采用复合路线法将查表法繁琐的工艺制定步骤简化, 同时也保证了工时定额结果的准确性。

2 成组技术及成组工艺过程

成组技术 GT (Group Technology) 是利用相似性对产品进行分类编码实现产品的设计、制造和装配的一种制造哲理。从广义上讲, 成组技术就是将许多各不相同, 但又具有相似性的事物, 按照一定的准则分类成组, 使若干事物能采用同一解决方法, 从而达到节省人力、时间和费用之目的。成组工艺过程是指针对一组相似的所有零件而设计的工艺过程, 其设计方法有复合零件法和复合路线法: 复合零件是一种假想的零件, 它具有同组零件的全部形状特征。复合零件法是指按复合零件设计成组工艺过程的方法; 复合路线法是从分析零件组 (族) 各零件的工艺路线入手, 选择一个最复杂和最长的工

艺路线为基础, 然后将其他零件所特有的而又未包含在该基础工艺路线中的工序合理地安排进去, 最后形成满足全组零件要求的工艺过程的方法。

3 系统原理及实现

3.1 原理

计算机辅助工时定额中的查表法是以零件的加工工艺为基础而进行计算的。要确定单个零件的工时, 就必须为零件制定每一道工序, 而每一道工序又是由若干工步组成, 这将使查表法操作步骤变得十分繁琐。在现实的生产制造中, 许多零件都具有结构形状、材料、精度、工艺等多方面的相似性。根据这些相似性, 利用成组技术将需要进行工时定额的零件进行分类编码, 采用复合路线法制定出基础工艺路线并将其保存到数据库中。对于该类其他零件, 若需要工时定额, 则可以直接从数据库中调出基础工艺路线, 根据需要稍做修改即可作为查表法的基础数据, 从而简化了查表法工艺制定的繁琐步骤, 同时也保证了工时定额结果的正确性。分类编码系统的建立和加工工艺路线的存储就成为实现 CAMRS 系统的两个关键。

3.2 分类编码系统的建立

分类编码系统的建立主要包括三个方面: 分类编码系统的选择、零件编码和零件分组。

3.2.1 分类编码系统的选择

分类编码是成组技术的重要特点, 同时也是作为信息简化、标准化和建立共享数据库的基础工作和标识工具。目前, 国内外已经出现了数目众多的分类编码系统。国外著名的分类编码系统有 OPITZ 系统 (德)、MNIP0 AHOB (前苏联)、BRISCH 系统 (英)、KK3 系统 (日)、CODE 系统 (美)、MICLASS 系统 (荷) 等。我国机械工业部也颁发了 JLBM-1 系统。JLBM-1 系统适用于产品设计、工艺设计、加工制造和生产管理等各方面。

在本文中, 采用成组技术是为了将具有相似性零件进行

收稿日期: 2002 - 11 - 04

作者简介: 李鹏 (1977 -), 男, 河南漯河人, 博士研究生, 主要研究方向: CAX、数据库技术、企业信息系统、人工智能; 张树生, 男, 教授, 博士生导师, 主要研究方向: 先进制造技术、网络数据库、PDM、神经网络、人工智能。

分组,因而所采用的分类编码应该具有以下特点:

- 1) 能全面准确的描述零件的信息;
- 2) 易于计算机处理;
- 3) 易于程序设计人员使用;
- 4) 易于编码人员使用。

而 OPITZ 系统恰恰具备上述特点。在 OPITZ 分类编码系统中,每个零件用 9 位数字描述:前 5 位数字用以表示零件的几何形状,称为形状代码,后 4 位数字则表示零件的尺寸、材料、毛坯和加工精度,称为辅助代码。OPITZ 仅采用 9 位编码就实现了对零件信息较为完善的描述,极大的方便了编码人员的使用。考虑到以上特点,CAMRS 采用 OPITZ 分类编码系统作为零件编码标准。

3.2.2 零件的编码

在分类编码系统确定下来以后,就可以根据该编码系统对零件进行编码。零件的编码有人工编码和计算机编码两种方式。人工编码效率低,且由于易受人的主观因素而造成出错率较高;计算机编码是采用人机对话的方式,由编码人员回答计算机提出的一系列逻辑问题,根据编码人员回答的结果,计算机便能够自动编码,例如国外的 MICLASS 分类编码系统。

在 CAMRS 中,上述两种编码方法都得以实现。采用计算机实现自动编码时,借鉴了 MICLASS 分类编码系统的经验,即对 OPITZ 的 9 位编码中的任何一位都预先设置若干问题并提供答案予以选择,例如:零件的类别是回转体还是非回转体、零件的加工类型、零件的毛坯原始形状、零件的精度等等,问题的多少由零件的复杂程度决定。编码人员需要根据零件的实际情况回答问题,并给予明确的答案,计算机根据这些答案就可将该零件的编码确定。采用人工编码实现起来较为简单,只需为编码人员提供一个人机对话窗口,通过该窗口接受零件编码,当然该窗口还必须具备检验所输零件编码是否合理及修改零件编码的功能。

3.2.3 零件分组

为了实现成组工艺过程,就必须对具有相似性并已实现编码的零件进行分组。零件分组的有三种方法:特征位法、码域法和特征码域法。特征位法是在分类编码系统的各码位中,选取一些特征性较强、对划分零件族影响较大的码位作为零件分组的主要依据,而其余的码位予以忽略;码域法是对分类编码系统中各码位的特征项规定一定的允许范围,作为零件分组的依据;特征码域法既要选取某些特征性较强的特征码位,又对所选取的特征码位规定允许的特征数据的变化范围,以此作为零件的分组依据。

CAMRS 系统采用成组技术的目的是为了实现成组工艺,因此应该更多地考虑零件工艺特征的相似性,例如:零件类别、具体形状、尺寸、材料、精度等。在本系统中采用特征位法对零件进行分组,使用 OPITZ 系统 9 位编码中和上述影响因素对应的第 1,2,6,7,9 位作为零件分组依据的码位。

3.3 加工工艺路线的存储

完成零件分组以后,为了简化查表法繁琐的工艺制定步

骤,就必须将该组零件所对应的复合工艺路线进行保存,这也是实现本系统的一个关键。在一条复合路线中包括若干加工工序,而在一个加工工序中又对应若干加工工步,二者的关系如图 1 所示:

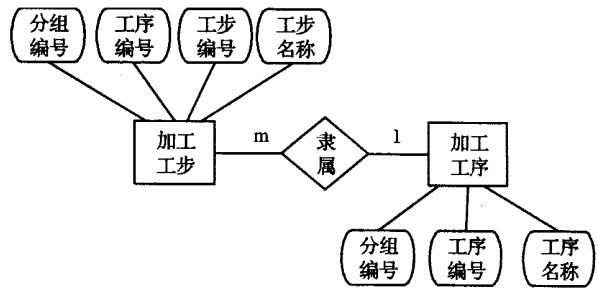


图1 加工工序、加工工步 E-R图

根据其 E-R 图,CAMRS 采用两个表 GONGXU、GONGBU 来存储加工工艺路线。

GONGXU 表用来存储加工工序,采用 bh 和 gxbh 做为联合主键,表的基本形式见表 1。

表1 GONGXU 表结构

序号	字段名称	字段类型	字段含义	说明
1	bh	char(5)	分组编码	NOT NULL
2	gbxh	number(5)	工序编号	NOT NULL
3	gxmc	VARCHAR2(50)	工序名称	NOT NULL

GONGBU 表用来存储加工工步,采用 bh、gbxh、gbbh 做为联合主键,表的基本形式见表 2。

表2 GONGBU 表结构

序号	字段名称	字段类型	字段含义	说明
1	bh	char(5)	分组编码	NOT NULL
2	gbxh	number(5)	工序编号	NOT NULL
3	gbbh	number(5)	工步编号	NOT NULL
4	gbmc	VARCHAR2(50)	工步名称	NOT NULL

对于一个零件组,可以将其复合路线的加工工序、加工工步分别存储到上面的两个表中。在以后的工时定额中,系统可以根据该零件的编码,从中取出其第 1,2,6,7,9 位得到其分组编码,根据分组编码直接从数据库中读出其加工工艺,并以此为查表法的基础数据进行工时定额,从而达到简化查表法需要反复制定工艺的过程。

4 结论

本文将成组技术应用于工时定额中的查表法,大大简化了查表法繁琐的工艺制定步骤,上述方法在 Oracle8 及 PB6.5 中已经实现,并且已经应用到了我们所研制的计算机辅助模、夹具工时定额系统中。该系统在成都飞机工业公司得到成功应用,大大提高了工时定额的效率,证明了该方法的可行性。

参考文献

- [1] 王润孝. 先进制造系统[M]. 西安:西北工业大学出版社,2001.
- [2] 洪湖鹏. 通用化计算机辅助工时系统的研究和开发[J]. 制造技术与机床,2001,(7).
- [3] 刘军营. 基于成组技术的 CAPP[J]. 组合机床与自动化加工技术,2001,(2).