

制造业自动化

基于组件的车间工具管理系统研究

燕云捷, 司书宾

(西北工业大学, 西安 710072)

摘要: 论述了工具管理在车间管理中的重要性, 在对机械制造类企业工具管理研究的基础上, 提出了车间工具管理的流程; 建立了车间工具管理系统的功能模型; 基于组件技术设计了工具库存管理的集成开发平台, 提高了系统的开发性和通用性, 在集成开发平台的基础上针对某企业的实际开发了工具库存管理系统, 并得到了良好的应用。

关键词: 工具管理; 库存; 组件

中图分类号: TH166

文献标识码: A

文章编号: 1009-0134(2006)04-0053-05

Workshop-tools manager system based on component

YAN Yun-jie, SI Shu-bin,

(Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

Abstract: Analyzing the function of the tools, we can find it is very important in the work-shop manager. Studying the results of Refs. 1 through 4, these researching achievements include the design of tools management system and the optimization of procedures, but these are applied a little. In this paper, we establish models of the system function; system models include 5 parts: tools planning model, tools inventory model, using information of tools model, tools inventory checking model, history data maintaining model. In this paper, we have founded the component system flat of the workshop-manager and standard component base and current component base. We have exploited the workshop-tools manager system for the engine company quickly using the component system flat and founded the xi ah engine company workshop-tools manager system & special component base. This system is applied in the xi ah engine company.

Key words: tools manager system; inventory; component

0 前言

工具管理包括刀具、工装以及量具的管理。工具管理水平是提高车间生产制造水平的主要因素。刀具、工装准备或配送的准确性和效率是完成生产任务、提高生产效率的保证; 量具的有效管理是产品质量的保证, 也是工序检验的基础和依据。王岩等学者在并行工程、计算机等技术的基础上提出工具管理的并行化, 开发了计算机辅助刀具管理系统, 并在相关的企业里得到了应用^[1-4]。

本文在对机械制造类企业工具管理研究的基础上, 提出了车间工具管理的流程; 建立了车间工具管理系统的功能模型; 基于组件技术设计了工具库存管理的集成开发平台, 提高了系统的开发性和通用性, 在集成开发平台的基础上针对某企业的实际开发了工具库存管理系统, 并得到了良好的应用。

1 工具管理流程分析

(1) 车间工具管理总体流程分析

车间工具管理的单位是车间工具室, 其主要工作流程如图 1 所示。

车间工具管理主要职能有: 按照车间生产计划的安排, 从企业工具总厂领入工具, 为车间的生产做好生产准备; 根据工具库存以及生产计划需求情况, 定期或不定期地向生产准备处提供工具需求的外购信息, 以便生产处不断优化车间生产计划, 使其更为有效、可行; 在工具借用、配发, 量具定检、送检, 工具返修、刃磨, 工具报废、封存等事件的驱动下实现工具的出入库, 从而实现对工具的有效管理。

(2) 车间工具生产准备流程分析

在月、周计划安排完毕后, 工具的准备还需要不断地调整, 进一步细化工具准备工作。工具的生产准备流程如图 2 所示。

根据车间计划调度室提供的三天后和月工序计

收稿日期: 2006-02-10

作者简介: 燕云捷 (1966—), 男, 硕士, 西北工业大学金叶学院院长助理。

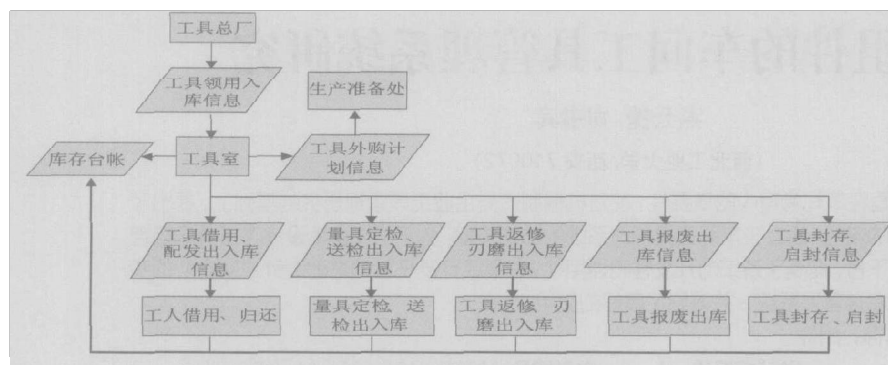


图1 车间工具管理流程

划,参考CAPP系统提供的工装目录,工具提出生产准备包计划,为下一步的日计划完成做好生产工具准备。并且在生产工具准备过程完成借用、退库以及归还等工具业务流程。

2 工具管理系统功能模型

在对车间工具管理流程的分析基础上,构建如图3功能树所示的功能模型。车间工具管理系统主要包含工具计划管理、工具库存业务管理、工具使用信息分析、工具盘点管理以及历史信息维护五个功能模块。

工具计划管理功能模块主要包含对专用工具的复制计划管理和通用工具的订购计划管理两个方面。能够实现对复制/订购计划的制订、工具库存信息的查看比较、计划信息的修改、删除以及计划信息报表的打印等功能。

工具库存业务管理功能模块主要包含工具台帐管理、工具领用入库管理、工具借用管理、工具配发管理、工具定检管理、工具送检管理、工具返修

管理、工具刃磨管理、工具呈报管理、工具报废丢失管理以及工具封存启封管理等功能。在实现对各种管理单信息的录入、修改、删除以及报表打印功能的同时,能够实现对量具的定检报警、提示信息以及定检报表的自动打印功能。

工具使用信息分析功能模块主要可以实现对工具使用信息的统计查询,以报表和图形的形式显示出工具使用情况以及工具使用比较信息情况。

工具盘点管理功能模块主要包含对工具定期盘点和工具库存量的实时控制功能。可以实现对盘点信息帐目的平衡、安全库存量的报警、盘点单的生成等功能。

历史信息维护功能模块主要管理工具报表历史数据、台帐历史数据、盘点历史数据以及历史流水帐数据等信息,主要实现对历史数据的查询、统计以及对比等信息的分析功能。

3 基于组件的开发平台设计

(1) 基于组件的工具库存管理系统通用集成开发平台,如图4所示。

工具库存管理系统通用集成开发平台由系统数据库与组件库、原型系统开发、应用系统开发三部分组成。系统数据库与系统组件库保存系统分析、设计和开发中的信息,为原型系统与应用系统的开发

提供信息支撑。原型系统开发根据用户需求和已有应用系统,通过获取系统数据库与系统组件库的相关信息,完成原型系统的设计、开发,为具体应用系统的开发提供数据、功能和实现的支撑。

应用系统开发根据具体的用户需求与原型系统,获取系统数据库与系统组件库的相关信息,完成应用系统的组件需求分析、组件的设计分析、组件的开发、测试、装配等工作,最终形成应用系统。

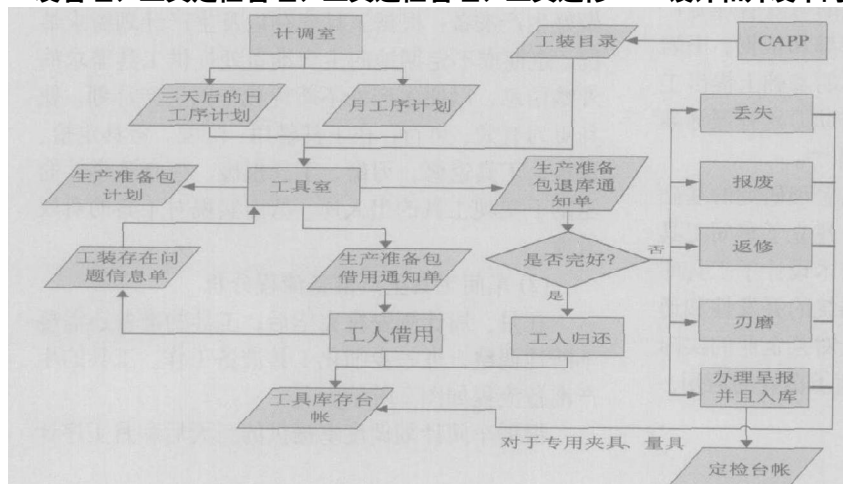


图2 车间工具生产准备流程

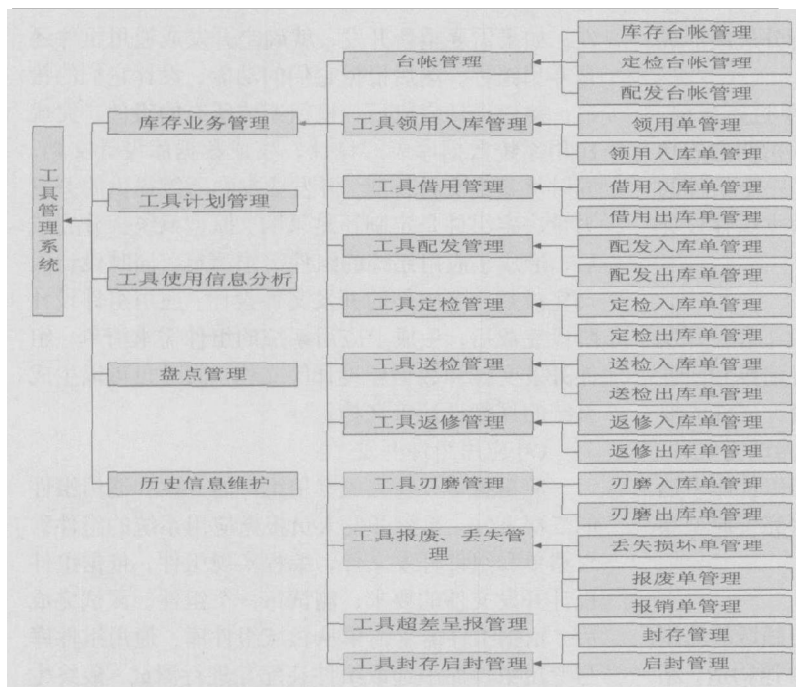


图3 车间工具管理功能模型

(2) 系统数据库

系统数据库保存系统的所有的数据信息。采取数据结构与数据描述格式分离的设计策略，可以将系统数据从逻辑上分为领域数据库、虚拟数据库与应用数据库。领域数据库的数据结构通过对工具管理系统领域所处理的信息进行抽象得到，在具体应用中保持不变。领域数据在具体应用环境中，有可能随用户需求与应用环境不同造成各种数据异构现象。数据异构方式包括数据描述方式不同、数据分布在不同的数据库中和数据分布在不同的操作平台上等。

为了屏蔽异构方式对组件开发的影响，采用虚拟数据库负责建立领域数据与具体应用环境数据之间的映射关系，所谓的虚拟是指领域数据结构对具

体应用程序而言是透明的。应用数据库描述具体应用时特殊的数据结构。

(3) 系统组件库

系统组件库保存系统所有的组件信息。根据组件的适应范围可以将系统组件分为标准组件、通用组件与专用组件。标准组件是工具管理领域标准功能抽象得到的组件，不随具体应用改变。通用组件是指在工具管理领域中作为用户界面，完成与用户交互的功能的组件。因此它们的实现必须反映具体的数据描述格式。专用组件是对工具管理系统具体应用的特殊功能和特殊数据格式的抽象与封装，反映用户相对于领域需求的特殊需求。

(4) 领域分析

领域分析完成对工具管理系统领域的组件需求分析与领域数据的抽象。分解用户的需求与具体的应用系统，分析对比领域原型系统得到新的功能。分析这些功能是否在工具管理领域具有通用的特性或者可以抽象成标准组件，最终生成组件需求分析报告。在组件分析的同时，系统分析人员从信息模型的角度对用户需求与具体的应用系统进行分析，将其中属于领域数据的信息抽取出来，完善领域数据库模型，生成领域数据库分析报告。通过领域分析可以得到原型系统的组件需求报告、领域数据库分析报告、测试计划、操作手册等。

(5) 体系结构设计

体系结构设计完成对系统体系结构的搭建与完善、组件的分类与分解。系统设计人员对领域分析得到的组件需求报告进行分析，搭建或者完善原型系统的组件体系结构，用于指导组件设计和组件的开发。系统设计人员根据原型系统的组件体系结构拆分组件需求报告中的组件，得到标准组件库和通用组件库中已有的组件以及需要设计开发的组件。设计人员根据它们的功能，设计组件接口。根据领域数据库分析报告，完善领域数据库表的设计，生成领域数

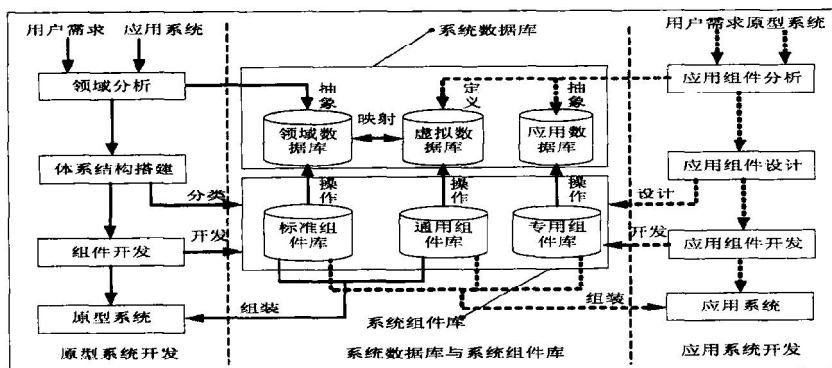


图4 基于组件的工具库存管理系统通用集成开发平台

据库设计文档。对组件需求报告进行拆分最终形成了原型系统的组件需求清单。

组件开发阶段将根据组件需求清单进行测试、装配。对于每一个组件,设计人员必须指明它的功能、符合的规范、接口等,这样形成了一个组件的设计开发规范和文件。开发人员就可根据组件设计文件和规范开发、测试组件。

(6) 组件开发

组件开发完成原型系统的组件开发工作。开发人员根据体系结构设计阶段生成的组件清单和组件设计文件,编程实现组件,依据组件设计文件的要求,测试每一个组件(包括购买组件)。测试完成后,依据组件需求清单从领域组件库、通用组件库中选取组件装配并进行测试,最终生成或者完善原型系统,用于指导具体应用程序的开发。

(7) 应用组件分析

应用组件分析是指根据用户需求与领域的原型系统完成具体应用环境的原型系统的快速构造。系统分析员与用户通过原型系统实现相互的信息交流。应用原型系统作为系统分析人员与用户交流的媒体,克服了传统方法通过文档等抽象方式表示用户需求的不足。系统分析员和用户从组件库快速搜索满足用户功能的组件,修改领域原型系统。通过反复迭代,形成用户最终的应用系统原型。它是用户需求的具体实现,而不是抽象表示。对用户而言,实现在分析阶段“所见即所得”。

在分析过程中,用户的特殊要求导致临时创建简单的界面组件或者修改组件库的一些组件,称这些新组件为虚组件。之所以称这些组件为虚组件,是因为它们只是从满足用户需求的角度定义的,在设计阶段不一定形成真正开发的组件。根据最后得到的具体应用原型系统,系统分析人员可以通过逆向分析原型系统得到应用系统的需求分析报告、测试计划、初步设计、用户操作手册等。最后通过分析用户的需求,得到应用系统的信息模型。对该信息模型分解可以得到领域数据库模型与应用数据库模型,同时根据用户的信息描述格式和领域数据结构的描述方式,可以得到二者的映射关系,完成虚拟数据库的设计。

(8) 应用组件设计

应用组件设计完成应用系统所需组件的设计。系统设计人员拆分由应用组件分析获取的原型系统,得到组件库中已有的组件和满足用户需求的虚组件。设计人员对这些虚组件分析,决定是否需要重新开

发。如果需要重新开发,就确定开发成通用组件还是专用组件。然后根据它们的功能,设计它们的接口。接口设计完成后,根据系统所有的组件,完成应用系统数据库表的设计,生成数据库设计文档。同时从系统交付日期、开发成本和所能提供的开发力量决定组件是定制还是采购。原型系统拆分完成后,形成了应用系统的组件需求清单。同时设计人员完成每一个组件的开发文件设计。应用组件设计阶段完成后,生成了应用系统的组件需求清单、组件开发文件和数据库设计等文档。同时也可以生成系统的详细设计等文档。

(9) 应用组件开发

应用组件开发完成专用组件的开发和通用组件的二次开发。系统开发人员根据应用系统的组件需求清单和组件开发文件,编程实现组件,依据组件设计开发文件的要求,测试每一个组件。测试完成后,依据组件需求清单从领域组件库、通用组件库与专用组件库中选取组件装配并进行测试,最终生成应用系统,交付用户使用。在这过程中,可以生成传统的测试报告等文档。

4 结论

在图4所示的开发平台基础上,系统利用Delphi6.0和.NET软件开发工具,采用C/S和B/S混合结构模式,如图5所示。

其中,工具计划管理、库存业务管理、盘点管理、历史信息维护功能模块采用C/S结构;工具使用信息分析功能模块采用B/S结构,这种结构可以使工具管理员以及图5系统的C/S和B/S混合结构模式。

车间生产管理领导通过IE浏览器及时了解工具使用情况,为车间的生产管理提供详实的决策信息。系统已经在西安航空发动机公司得到了应用,系统功能界面如图6所示。

系统的集成开发平台以及界面还需要在应用中不断的完善。

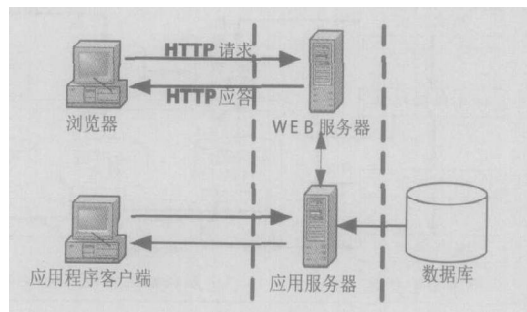
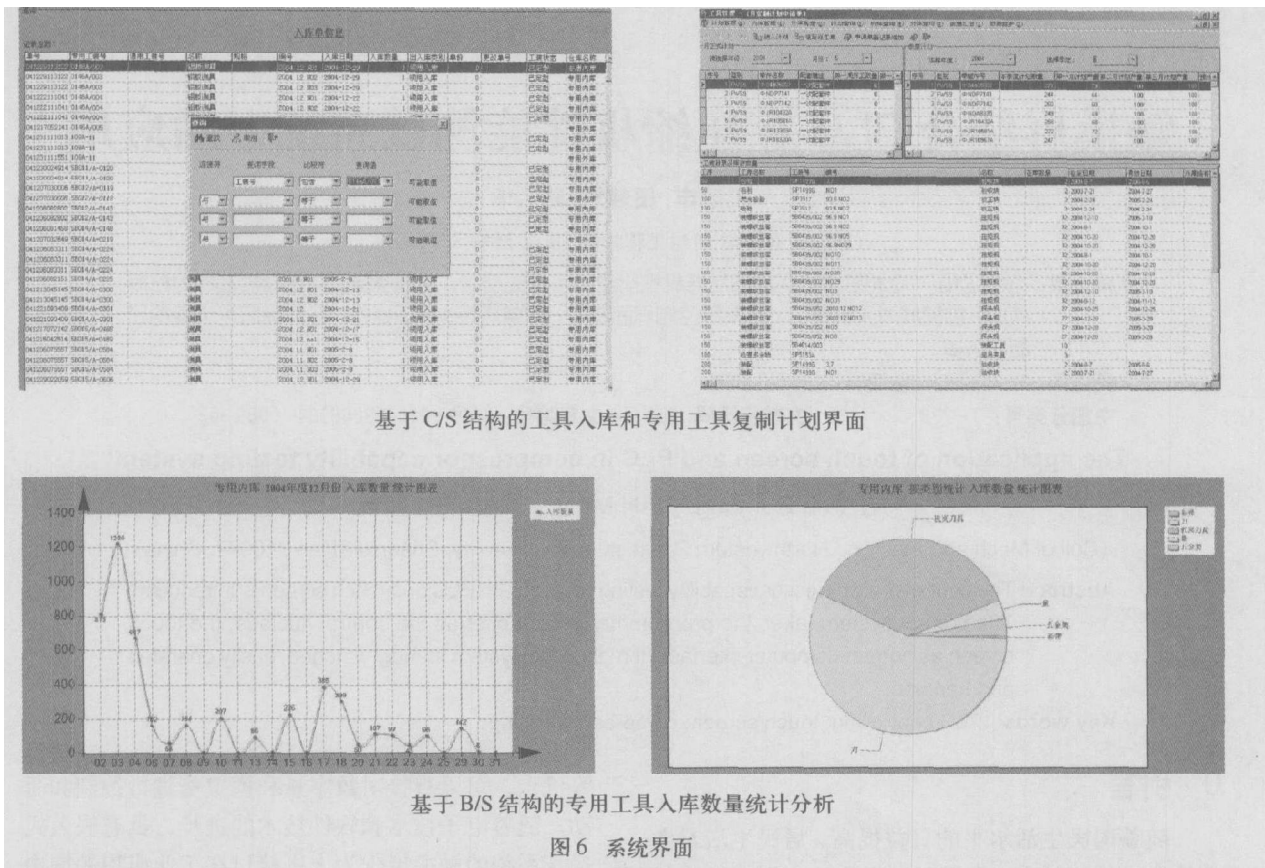


图5 系统的C/S和B/S混合结构模式



基于 C/S 结构的工具入库和专用工具复制计划界面

基于 B/S 结构的专用工具入库数量统计分析

图 6 系统界面

参考文献:

- [1] 王岩. 并行工程在车间工具管理中的应用[J]. 成组技术与生产现代化, 2004, 21(1): 23-27.
- [2] 司书宾, 孙树栋. 基于组件的刀具量管理系统[J]. 航空制造技术, 2002, 18(12): 28-30.
- [3] 谢规良, 郑峰, 孙树栋. 基于组件的车间管理信息结构[J]. 计

算机工程与应用, 2002, 38(23): 40-41.

- [4] ASHOK K, ZUBAIR M, JAIDEEP M, MOHAMED Y. A dynamic tool requirement planning model for flexible manufacturing systems[J]. International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 1997, 9(4): 307-342.

【上接第 40 页】

在成都广泰 GT-180M 开放式数控系统中对某汽车模具加工的几种方案比较:

表 1

程序文件大小	直线插补加工	NURBS 样条插补加工	智能 NURBS 样条插补加工
1720KB		702KB	702KB
加工时间	28min14sec	16min23sec	12min52sec
加工精度, 表面光洁度	一般	好	很好

3 结束语

智能 NURBS 样条插补能提供平滑稳定的高速高精度加工, 是一种新型的插补方式, 正在成为数控加工技术中的一项关键技术。该插补方式可以有效降低轮廓误差、减少加工程序长度、降低传输负荷量、进给速率较易达到给定值, 故可达成高速、高

精度之加工目的。在今后, 将进一步发展四轴, 五轴等多轴联动的智能 NURBS 样条曲线插补。

参考文献:

- [1] XUE X B, WU L Y. The application of NURBS modeling method to visualization in engineering design[J]. Journal of Southwest Jiaotong University, 1998, 6(1): 89.
- [2] 施法中. 计算机辅助几何设计与非均匀有理 B 样条[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1994: 4-345.
- [3] 孙家广, 杨长贵. 计算机图形学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995: 265-300.
- [4] WITOLD P. Fuzzy control and fuzzy system[M]. Research Studies Ltd, 1989.
- [5] 邹凯其, 徐扬. 模糊系统与专家系统[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2001.