

文章编号: 1005-0523(2002)02-0042-03

蛇形管 CAPP 派生功能的实现

任继文¹ 宋晓辉² 熊菲³

(1. 华东交通大学 机电工程学院, 江西 南昌 330013; 2. 西南交通大学, 成都 610031; 3. 南昌水电段, 南昌 330029)

摘要: 本文详细介绍了蛇形管 CAPP 系统的派生功能的实现方法, 实践证明, 使用该 CAPP 系统大大提高了工艺部门的工作效率。

关键词: 蛇形管; CAPP; 派生式

中图分类号: TH162+.0 **文献标识码:** A

1 引言

东方锅炉厂是国有大型一级企业, 是四川省首批 CIMS 推广应用企业, 工厂的主要产品是电站锅炉, 而蛇形管部件是电站锅炉的核心部件。长期以来东方锅炉厂手工编制工艺, 效率低下, 严重制约了企业的发展。为了突破工厂存在的电站锅炉技术准备周期过长影响交货期的技术瓶颈, 我们开发了蛇形管 CAPP 系统, 这是一个具有派生和创成双重功能的 CAPP 系统, 本文着重介绍了该系统的派生功能的实现。

2 派生式 CAPP 工作原理

派生式 CAPP 系统的工作原理是基于成组技术中相似性原理: 相似结构形状的零件它们的工艺规程也具有相似性。对于每一个相似零件组, 可以采用一个公共的制造方法来加工, 这种公共的制造方法以标准工艺路线库的形式存储在计算机中, 它来源于生产实践中, 集中了专家、工艺人员的集体智慧和经验。当为一个新零件设计工艺规程时, 从计算机的标准工艺路线库中检索出该零件所属零件组的工艺路线, 然后经过一定的编辑和修改就可以得到该零件的工艺规程。

3 蛇形管 CAPP 派生功能的实现

实现派生式 CAPP 系统的关键必须要解决两个主要问题:

首先要实现零件图样信息代码化, 即让计算机能够了解零件的技术要求。

其次就是要把工艺人员的经验和技能系统化、

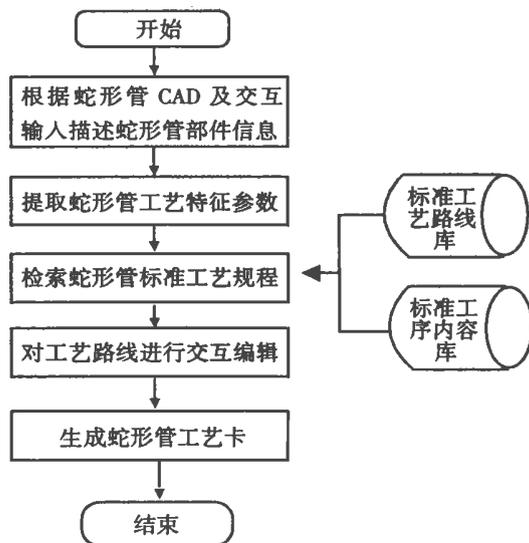


图 1 派生蛇形管 CAPP 工作流程

收稿日期: 2001-10-31

作者简介: 任继文, 1969 年 10 月出生于江西, 华东交通大学讲师。

理论化、代码化,即把工艺人员的加工能力知识有规律地贮存起来,需要时可用代码随时调用,让大家共享知识库.

3.1 蛇形管部件图样信息代码化

要实现蛇形管部件图样信息代码化,一般需要两个步骤:一是对设计对象即蛇形管部件信息进行描述和输入;二是将获得的蛇形管部件信息代码化.

3.1.1 蛇形管 CAPP 系统零件信息的描述与输入

CAPP 系统工作,首先必须输入设计零件的几何、组成和工艺信息,它可以手工交互输入,也可以直接从 CAD 系统中获取.蛇形管 CAPP 系统直接从蛇形管 CAD 系统统计结果中获得蛇形管部件信息,这样既避免了手工输入易出错的弊病,又提高了各系统的集成度.

根据输入的蛇形管信息利用面向对象技术(OOT),把蛇形管部件信息和一些主要实现方法进行封装,构成类层次如图 2 所示.进行封装的数据有三大类:组成信息、几何信息和工艺信息.组成信息是指部件的组成情况;几何信息是指部件以及组成部件的零件的几何形状、尺寸等信息;工艺信息则包含零件的材料及特殊的加工要求等.

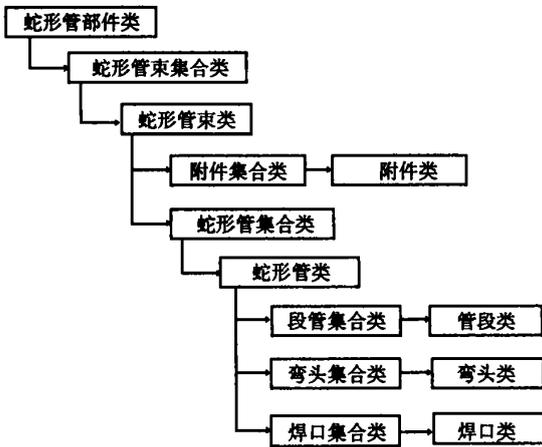


图 2 蛇形管部件类层次模型

3.1.2 蛇形管工艺特征参数提取模块设计

将零件图上的信息代码化,就是用数字代码来表示零件的属性,以使计算机容易识别.可以根据具体情况选用通用的分类系统,如 JCBM、OPjtz、儿 BM、KK 系统等,也可选用适合于本部门产品特点的专用分类系统.

编码方法有手工编码和计算机辅助编码两种方法.手工编码是编码人员根据分类系统的编码法

则,对照零件图用手工方式逐一编出各码位的代码;计算机辅助编码是以人机对话方式进行的,即由计算机软件提出各种问题,由编码人员逐个回答这些问题,把零件的信息逐次输入给计算机,计算机软件进行逻辑判断后,便自动编出零件的代码.

针对蛇形管部件工艺的特殊性,我们总结出十大工艺特征参数(T1—T10)来描述蛇形管,见表 1.并设计了专用的计算机自动编码系统,限于文章篇幅,表 2 只详细列出 T1 结构和 T2 材料的分类编码.蛇形管 CAPP 利用编码系统的工艺参数推理规则自动对蛇形管束(管屏)进行分类编码.

表 1 蛇形管工艺特征参数表

参数	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
含义	结构	材料	弯管	焊口	焊接件	集箱	热处理	水压	油包	特殊
码域	0~4	0~5	0~6	0~7	0~8	0~2	0~3	0~3	0~4	0~4

表 2 工艺特征参数编码表

T1 结构	T2 材料
0.单根	0.碳钢	
1.单套圈	1.合金钢	
2.2—3 套圈	2.317 不锈钢	
3.大于 3 套圈	3.304 不锈钢
大于 3 套圈(U 形屏过类)	4.合金钢+304 不锈钢 合金钢+317 不锈钢	

3.2 工艺知识代码化

根据成组技术原理,由于相似结构零件具有相似的工艺,可以把众多零件划分为不同的零件组,为每个零件组编制一个标准工艺规程,使得工艺知识代码化,根据上面所述的编码系统提取出特征参数代码,归类不同的零件组,检索出其标准工艺规程,作少量的修改就可以快速得到每个零件的工艺规程,很容易实现蛇形管 CAPP 的派生功能.

标准工艺规程及标准工序内容以数据库的形式存放其结构如下表 3、表 4

表 3 标准工艺规程库结构

字段	含义	类型	宽度
Tzcs	工艺特征参数代码	text	10
Gx1	工序代码 1	text	3
Gx2	工序代码 2	text	3
...

表 4 标准工序内容库结构

字段	含义	类型	宽度
Gxdm	工序代码	text	5
Gb1	工步代码 1	text	20
Gb2	工步代码 2	text	20
...

3.3 蛇形管工艺规程的交互编辑与输出

根据蛇形管的特征参数编码从标准工艺规程库检索得到的工艺规程是初始的设计结果,由于个体差异性,这个初始工艺规程可能并不完全适合于此蛇形管部件,这就要求 CAPP 系统允许工艺设计人员对这个初始工艺规程进行交互编辑,工艺规程最终设计结果是以 Excel 表格式文件形式输出。

3.3.1 蛇形管工艺卡模板设计

在蛇形管 CAPP 系统中,涉及的工艺卡种类繁多,需要进行蛇形管工艺卡格式的制定.蛇形管工艺卡格式的制定可以通过设计工艺卡模板的方法来实现,根据用户的要求以及具体工艺卡的数据内容在 Excel 环境中建立一定格式的 Excel 表结构,作为这种工艺卡的模板文件。

3.3.2 蛇形管工艺卡填充

工艺卡填充的工作是把工艺规程的初始设计结果直接写到工艺卡片.在进行工艺卡片填充时,先调出相应的工艺卡模板文件,即引用一个 Excel 工作表对象,并利用这个对象创建一个新的 Excel 工作表对象,然后对这个 Excel 工作表对象的相应属性进行赋值操作,之后通过 OLE 方式调用 Excel 软件对最后生成的工作表对象进行显示,并自动填

表,得到工艺卡片。

3.3.3 蛇形管工艺卡交互编辑

在 Excel 环境中,可以对上面所生成的工艺卡片进行编辑和打印输出等操作.这一步的工作由用户根据零件的具体差异对此原始工艺卡进行修改和完善,得到最终的蛇形管工艺卡片,并以 Excel 文件形式存储在计算机磁盘上。

4 结论

本文开发的蛇形管 CAPP 系统的派生功能原理简单,针对性和实用性强,现已经投入试用,实践证明,它极大地减轻了工艺人员的劳动强度,提高了工作效率。

参考文献:

- [1] 赵良才. 计算机辅助工艺设计—CAPP 系统设计[M]. 北京:机械工业出版社,1998.
- [2] 肖世德,王小强,谢茂平,刘嘉庆. 蛇形管 CAD/CAPP/CAM 一体化集成软件的总体设计[C]. 第五届中国计算机集成制造系统(CIMS)学术会议论文集
- [3] 蔡颖,薛庆,徐弘山. CAD/CAM 原理与应用[M]. 北京:机械工业出版社,1998.

The Realization of Variant Snake-like Pipe CAPP System

REN Ji-wen, SONG Xiao-hui, XIONG Fei

(1. School of Mechanical Eng. East China Jiaotong Uni., Nanchang 330013; 2. South West Jiaotong Uni., Chengdu 610031, China)

Abstract: This paper introduces the implement principle of the variant snake-like pipe CAPP system. The practice show that it improves greatly the work efficiency of process department.

Key words: snake-like pipe; CAPP; variant