

## 冷冲模具间隙检测分析系统设计\*

## The Model Clearance Measure Analysis System

董荣胜

Dong Rongsheng

(桂林电子工业学院电子计算机系 桂林市六合路 541004)

(Dept. of Electronic Computer, Guilin Institute of  
Electronic Technology, Liuhe Road, Guilin, Guangxi, 541004)

**摘要** 在直观检测模具间隙的基础上,通过计算机、光机电一体化系统集成,讨论了动态模具的检测分析和管理工作,提出了模具间隙均匀度的新概念,为模具生产和管理提供了一种新的途径。

**关键词** 模具间隙 均匀度 检测 设计

**Abstract** Based on the direct display of the clearance measure condition and Computer - Optics - Mechanical - Electronics integration, some problems on moving clearance measurement analysis and management of model were discussed and a new conception of the model clearance balanced degree was introduced. This paper presented a new way for the production and management of model.

**Key words** model clearance, balanced degree, measure, design

1989年3月在国务院颁发的关于当前产业政策要点的决定中,把模具列为机械工业技术改造序列的第一位,生产和基本建设序列的第二位,确定了模具工业在国民经济中的重要地位<sup>[1]</sup>。然而,即使是发达国家其模具的装配和检测也只能采用传统的方法,在模具间隙的调校方面,一般还是凭模具装配工人的经验和技能采用塞片、照光或试冲纸等方法估计间隙的分布情况<sup>[2]</sup>,至于我国的模具生产,由于设备和模具装配工人的素质等因素,与发达国家相差甚远,那么,又由于其定量检测数据和准确的间隙情况无法掌握,就更无法对模具进行动态检测和分析管理,因此使得模具生产和管理长期停留在技能要求高、生产效率低、质量不易控制的水平上,国家“八五”重点攻关项目“冷冲模具间隙检测分析系统”正是为了解决这个长期影响模具生产和模具质量的问题,提高模具生产和检测分析水平而研制的对模具间隙进行动态检测和对在役模具进行管理的系统。

## 1 模具间隙均匀度概念的提出

### 1.1 提出的原因

在模具设计人员设计好模具的间隙后,因无法定量检测间隙,只能在装配好模具的情况下,试冲来验收和修正模具,这显然是以经验为基础的检测方式。

随着模具间隙检测仪的推出,人们自然会提出这样一个问题:检验模具的标准,能不能用具体的数据来定量要求呢?

### 1.2 模具间隙均匀度的定义

以上问题的回答是肯定的,即实测到的合格模具的间隙值应该是在一定的范围之内,如果我们用设计值和实测值相比得到一个比值,再用这样的多个比值来衡量间隙均匀的程度,以此检验装模的质量,我们称这个比值为模具间隙均匀度。

## 2 系统的主要任务和结构设计

本系统是大型集成系统,是光学、机械、图像、控制、数据库、人工智能等学科的结合,该系统的技术关键和主要任务是:动态模具间隙的计算机数据采集,机器人手臂跟踪动态轨迹的实现,随时反映跟踪的动态间隙的一切情况,最后如何经过图形,文字等处理和采用数据库以及人工智能等技术来完成对模具

1994-04-08收稿。

1994-08-03修回稿。

\* 国家“八五”科技重点攻关项目“冷冲模具间隙检测分析系统”的成果报告之一。

生产和管理的任务。

为了实现这一大型集成系统的研制工作,在反复调研论证的基础上,提出了结构设计方案,设计逻辑框图如下:

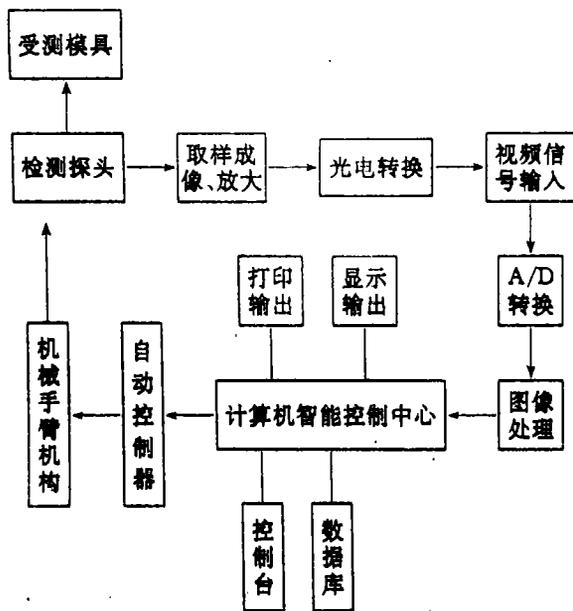


图1 系统框图

Fig. 1 System frame

### 2.1 系统的组成部分

(1) 检测探头——本系统的关键部件,它能直接显示凸凹模间隙,并为空间立体位置的任意多点检测提供了一种崭新的方式,具体完成取样、成像、放大等工作<sup>[3,4]</sup>。

(2) 光电转换——标准 CCD 摄像头,用于将光信号转换成视频图像信号。

(3) 图像处理系统——用于图像数据的处理(图像测量,图像图形叠加等)。

(4) 智能分析控制系统——是集计算机、软件、智能检验、数据库于一体的系统控制和中心<sup>[5]</sup>。

(5) 自动控制器——控制机械手臂按冷冲模具的凸凹模间隙的轨迹运动并与控制中心保持通讯与同步。

(6) 机械手臂执行机构——加载探头按照自动控制器发来的轨迹命令进行运动,实现对大量模具的快速检测。

### 2.2 系统的硬件配置

(a) 检测探头; (b) 标准 CCD 摄像头,图像处理卡,图像监视器; (c) Compaq-486及其兼容机; (d) 双座标精密自动控制机构; (e) 自动控制器与系统之间的接口。

### 3 系统的软件设计

#### 3.1 软件的运行环境及软件配置

(a) MS-DOSV3.0以上版本的操作系统; (b) UC DOS 及金山等汉字系统; (c) 间隙检测系统; (d) 模具库房信息管理系统; (e) 智能控制系统; (f) 通讯及接口软件。

#### 3.2 系统功能的主要模块

本系统采用模块化结构设计,系统功能模块框图如图2所示:

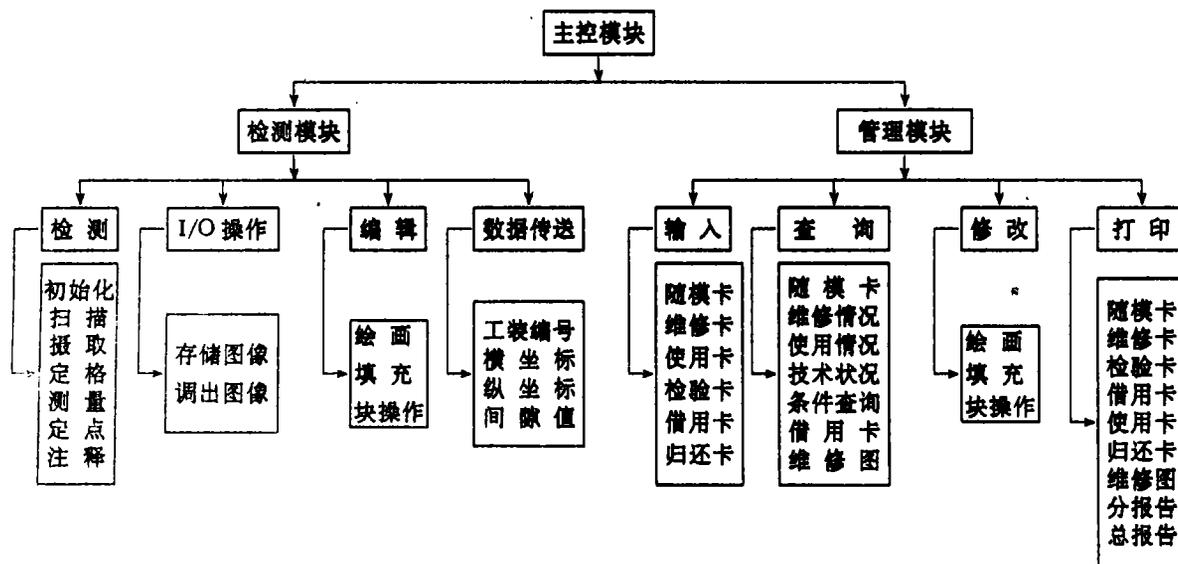


图2 系统功能模块框图

Fig. 2 Module frame of system merit

系统具体功能如下:

(1) 模具间隙智能检测功能 是本系统的核心内容, 自动跟踪模具间隙轨迹并检测模具间隙大小, 在特殊观察点上可作任意角度的测量, 在模具生产和管理的动态过程中, 随时加以文字性注释, 对间隙的分布情况, 均匀度等指标采用公式计算与经验值进行分析得出具体值, 在反复的实践过程中修正经验值, 这项工作的任务就是要真正从理论和实践上去修正经验性的结论, 为模具生产和管理提供第一手资料和经过分析的某现场情况记录, 并为模具设计提供科学的依据<sup>[6,7]</sup>。

(2) 模具间隙图像的 I/O 操作功能 对间隙特殊观察点进行存储和管理的操作模块。

(3) 模具间隙图像的编辑功能 对模具间隙图像具有完善的编辑和修改功能, 能直接用图形的方式反映间隙的特殊情况。

(4) 数据传送功能 将检查点的基本数据送入数据库之中, 为分析报告提供具体数据。

(5) 数据库管理模块 具有对模具库中各种表格和图件的输入、查询、修改、打印等功能, 在综合以上各种分析结果后打印出具有图形的综合分析报告和局部分析报告。

#### 4 结束语

本文在模具工业中, 首次提出了模具间隙均匀度

的概念, 至于均匀度公式的算法将在以后进行理论的探讨和在实践中不断总结和完善, 就未来的模具特别是高精度的模具生产而言, 均匀度概念的出现, 为模具生产和模具检验提供了一种量的标准, 在定量检测间隙的基础上研制的这个系统, 探头设计是应用光学设计的, 以后将采用光纤等技术, 系统的质量和性能将更稳定, 随着智能控制技术的发展, 也将为本系统提供更加完善的功能, 使这一大型系统真正从科研走向生产一线并服务于社会。

#### 参考文献

- 1 国务院, 国家计委, 机电部. 1991~1995年模具工业振兴纲要. 模具工业, 1992, (7).
- 2 [日] 冲压加工技术手册编委会. 冲压加工手册. 谷维忠等译. 北京: 轻工工业出版社, 1988.
- 3 [美] Eugene Hecht 著. 光学. 秦克城等编译. 北京: 人民教育出版社, 1979.
- 4 李士贤, 郑乐年编. 光学设计手册. 北京: 北京理工大学出版社, 1990.
- 5 傅京孙, 蔡自兴, 徐光祐编著. 人工智能及应用. 北京: 清华大学出版社, 1987.
- 6 [美] Herbert Schildt 著. C 语言大全. 郭兴社等译. 北京: 电子工业出版社, 1990.
- 7 [美] Robert Jourdain 著. IBM PC 编程指南. 陈学谦等译. 北京: 电子工业出版社, 1989.

(责任编辑: 梁积全)

### 科技简讯

1995年5月6日中共中央国务院公布《关于加速科学技术进步的决定》

全国科技大会于1995年5月26日至30日在北京召开, 江泽民总书记和李鹏总理先后在会上作了重要讲话。

1995年5月29日中国科学院院长周光召在会上说: “科学技术是人类在认识和改造自然的伟大实践中获得的丰厚知识财富。”

1. 历史已经表明, 科学技术是推动人类社会前进的最高意义上的革命力量。
2. 科学与技术既具有同一性, 可以相互作用和转化, 又具有差异性, 各按自身的规律向前发展。
3. 现代科技发展同国家经济和社会发展, 关系十分密切。
4. 科学技术的发展同经济和科技体制关系十分密切。
5. 无论是科学还是技术, 创新是第一位的。
6. 科学技术的载体是人, 科技的发现、发明和传播、利用, 都要靠人来进行。社会需要科学技术, 呼唤科学技术。”

(本刊编辑部)