

中国光学镜头数据库系统设计

陈志勇 从小杰 翁志成 任涛 姜会林*

杨大任* 李共德* 于德英** 周秀良** 杨妹清**

(应用光学国家重点实验室)

摘要: “中国光学镜头数据库”是关于光学镜头的光学性能数据、机械性能设计及其图形图像的数据库。另外还有大量的光学材料数据、镜头设计知识和有关镜头设计专利的文摘。它是集数值、文献和图形图像于一体的一个大型混合数据库。本文论述了“中国光学镜头数据库”的设计思想和实现方法。

一、系统描述

建立光学镜头数据库是总结、整理、存贮我国历年来的光学设计成果,收集国际上高质量的镜头数据,更好地为科研、生产和教学服务的一种现代化方式,它有利于改变我国光学镜头数据分散、信息闭塞的局面和不必要重复劳动的现状,有利于借鉴、利用和改造国外镜头数据,有利于提高我国光学设计水平和效率,具有重大的科学价值和社会效益。另外光学镜头数据库还担负着向CAD系统提供可靠的基础数据的任务,是专家系统的重要组成部分和基础(光学设计、光学仪器专家系统目前正在研制之中)。

在COLDB中现存贮有两千多个光学镜头数据——包括镜头的光学性能、机械性能、结构等数据和结构图、像质评价图等图形,以及有关的镜头设计摘要和一千多种光学材料的性能数据;另外还有一些有关镜头设计的知识。

COLDB系统有两大特点。它是集数值、文献和图形于一体的一个大型混合数据库;它与CAD系统有机地结合在一起。CAD系统既可作为入库镜头的验证工具,保证了入库镜头的质量,又可作为库中检出镜头的计算分析、改造工具,为用户提供更多的信息。反过来,COLDB中存贮有大量可供使用的镜头和光学材料数据。可作为原始、基础数据提供给CAD系统,使CAD系统工作起来更方便,有利于继承前人的设计成果和经验。

COLDB系统的整体结构如图1所示。

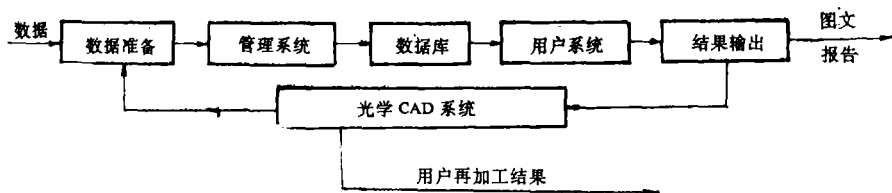


图1 COLDB系统结构

注: * 长春光学精密机械学院; ** 长春光机所

与COLDB系统联接的光学CAD系统有两个——CAOD和CODE V。CAOD是我们自己开发的一套光学辅助设计系统。它能够进行光线追踪、像质评价等常规设计。CODE V是从美国引进的一个大型光学工程辅助设计系统。它不但能进行常规系统的设计,还可以进行非球面、非共轴等特殊系统的设计,另外还有强有力的自动设计功能。在COLDB中,我们采取了以CODE V为主,以CAOD为辅的原则。镜头数据、图形均以CODE V要求的格式存贮。为达到CODE V和CAOD之间镜头数据共享,我们设计了数据格式转换程序,来自动完成CODE V与CAOD之间数据格式的转换。

二、COLDB中镜头数据的存贮

在COLDB系统中,一个镜头的数据包括镜头的高斯光学特性、光学结构外形尺寸、重量、分类标引等性能数据和镜头的结构参数两大部分(各种图形都是通过结构参数计算生产的,可认为附属于结构参数;部分镜头还有专利文摘)。镜头的各种性能数据是人们检索镜头时所关心和依赖的。事实上,镜头的结构数据,没必要参加检索,而是做为检索的结果(终结数据)出现。因此,没必要将结构数据存入ORACLE的库中。另一方面,COLDB系统以CODE V为检验、分析镜头的工具,所以镜头结构数据以CODE V镜头数据文件格式存贮最为便利。镜头性能数据要参与镜头检索,因此应存贮在ORACLE数据库中。

这样,一个镜头的数据,如图2所示,由关系表中的数据和镜头文件两部分组成,他们通过文件名唯一地对应起来,为了减少检索后对镜头图形的计算时间,我们也将镜头的图形数据以文件形式按同一文件名存贮起来,用扩展名来区分文件的意义。

对于一个镜头,它可能属于多种分类(如某一镜头既是照像镜头又是变焦距镜头)。为使镜头分类能适应这种情况——每个镜头可以隶属于不同类型,同时又不能产生数据冗余,将镜头性能参数分成两个关系LENS-RARAMETER和LENS-TYPE存贮。用这两个关系通过文件名域连接形成一个完整的镜头特性窗口。实际检索操作在窗口上进行。窗口中镜头性能数据与镜头文件数据形成了多对一的对应关系。镜头性能的关系结构如图3所示。

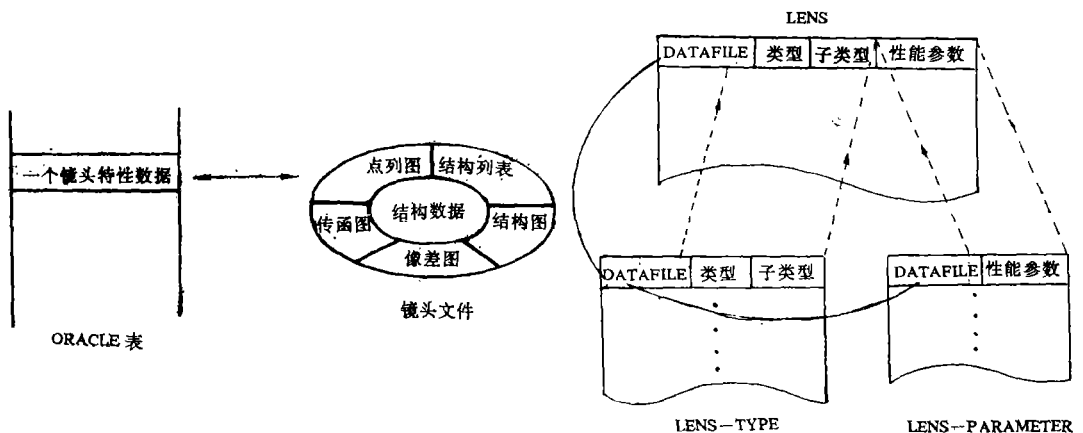


图2 镜头存贮结构

图3 镜头窗口结构

为了提高检索速度,还相应地建立了几个索引。关于混合数据库的数据一致性、安全保密等问题见《用混合数据库系统实现科学工程数据库》一文。

在COLDB中存贮的镜头既有公开发表的专利文献，也有尚未发表的最新设计成果，既有普通民用镜头，也有军事航空航天用特殊镜头。为保证这些镜头满足不同保密程度的需要，我们将其分为A、B、C、D四个保密级，不同级别的用户可以查询不同级别的镜头，为此，将镜头窗口分为四个，分别对应不同级别的镜头。高级的窗口含有低级的镜头，如C级窗口中含有A级的镜头。

三、COLDB的辅助数据存贮

在COLDB中还有一些辅助数据，主要表现在以下三个方面：

1. 帮助信息

COLDB系统的帮助信息分为两部分——功能键定义说明和系统使用说明。COLDB系统定义了许多功能键，为使操作者方便地随时了解各键的意义，系统设计有功能键定义说明联机帮助。功能键定义说明的文本存贮在文件KEYS.TXT中，当执行功能键联机帮助时，帮助程序从该文件中取出所击功能键的帮助文本供阅读；系统使用说明是一本联机的用户手册，利用这个联机手册，用户可以随时学习怎样使用COLDB和关于COLDB的一些其他信息。这个联机帮助是通过VAX/VMS帮助实用程序实现的，其信息存贮结构也和VAX/VMS帮助库一样。

2. 数据编码字典

在COLDB中，镜头被按其应用分类标引，每一类都有一个类型编码。对于一个镜头数据所属的国家和地区，我们也给定一个编码代表，为了管理和使用好这些编码，我们建立了两个字典——镜头类型编码字典和国家地区编码字典。在检索镜头时，可自动从类型字典中选出要检索的镜头类型及子类型，方便迅速无须记忆。在统计镜头时，系统自动地按字典中提供的类型和国家地区统计。当类型或国家地区编码有变化时，如增、减、修改等，系统总是根据新的字典提供选择和统计，无须修改任何程序，真正实现了程序独立于数据。

3. 系统日志

系统日志是记载系统运行情况的日记性文件，共有两个——数据更改日志COLDB.LOG和系统错误日志COLDBERR.LOG。数据更改日志记载着系统对镜头数据所做的增减修改及其操作时间；系统错误日志记载着系统运行过程中产生的错误信息及时间，以便于对系统的维护和进一步完善。

镜头设计知识文本和光学材料的数据存贮比较简单，本文不做论述。

四、COLDB系统程序设计

COLDB的程序是用FORTRAN语言、DCL命令语言、SMG屏幕管理系统服务和ORACLE开发工具SQL*FORMS、PRO*FORTRAN等开发的。为了使COLDB管理员和用户分离，我们设计了两套应用程序——管理系统和用户系统。管理系统完成数据库的维护工作，包括镜头数据的增减修改、数据字典的维护等等。用户系统可对库做查询、统计、列表、输出和用CAD分析改造查出镜头等工作。管理系统只能在管理员帐号下运行，而用户系统可以在任何一帐号下运行。普通用户无权对数据库做任何修改，从而保证了数据库的安全性。

CODE V是个完整的执行映像，我们不能象调子程序那样来调用它，但我们还希望能直接调用它，而不是退出COLDB再去运行CODE V。怎么办呢？我们自然想到了进程，在进程上做文章来达到我们的目的。在需要调用CAD系统的地方将当前进程挂起，创建一个子进程，在子进程中运行CAD系统，通过临时文件来传递数据。当CAD系统运行结束时，子进程被撤消，其父进程（也就是原来的进程）被激活，接着挂起进程时的断点继续执行。这样实现了COLDB与CAD系统的结合，就象CAD系统是COLDB的一个子程序一样。

SMG (Screen Management Guide) 是 VAX/VMS 提供的一种用于屏幕管理的服务，利用SMG我们实现了菜单的窗口化操作，使用起来直观方便。在COLDB系统中，所有用户介面（使用SQL*FORMS的地方除外），全部是用FORTRAN语言调用SMG来实现的。

SQL*FORMS 是 ORACLE提供的一种第四代语言开发工具，它以开发速度快、操作简便、直观、数据操纵能力强而深受用户青睐。COLDB中对数据库表数据的操纵都是通过SQL*FORMS实现的。利用SQL*FORMS开发的检索程序功能极强，可以将镜头参数的任何一项做为检索条件，而且还可以任意组合。FORMS的运行和CAD系统一样也是通过子进程来实现的。

The System Design of COLDB: Chinese Optical Lens Data Base

Chen Zhiyong, Cong Xiaojie

Abstract

The paper introduces the design and realization of COLDB, Chinese Optical Lens Data Base, which is composed of more than 2000 pieces of varied kinds of optical lenses including lens construction data, image quality data, abstract and graphs. It also describes the major features of COLDB, e.g., the hybrid database system (different data and mixed type management system) as well as the connection with optical CAD software.