

通用电子手册开发平台的研究与实现

Research and Implementation of Common Electronic Manual Development Platform

王建文 张鹏伟 陈 桦 陈景霞 (咸阳陕西科技大学 712081)

摘要:本文针对设计人员使用厚重的手册类书籍进行工程设计与计算时存在的不便,提出了构建通用电子手册开发平台的流程与实现方法,并重点阐述了手册数据资料的录入、集成、加载和查询的技术策略。最后以电子版《机械加工工艺手册》的制作为例,验证了其技术路线的可行性和有效性。

关键词:电子手册 数据加载 查询 数据库录入

1 引言

长期以来,在机械、电器等制造行业的工程设计人员的工作台上,摆满了各种需要翻阅的设计资料和参考手册,如《机械加工工艺手册》,全部手册共有 4 卷,1000 余万字,设计人员使用时,必须花费较长时间去手工搜寻资料所在位置,而且千辛万苦查到的数据无法与相关的设计软件挂钩,因而如需引用这些数据,还要抄录下来另行计算处理。显然,这种繁琐的资料查询与设计计算工作,耗费了大量的人力和物力,浪费时间,效率低下,严重影响到我国机械工业数字化事业的进程。因而国家十五计划下达了“制造业数字化工程”项目,通用电子手册开发平台的研究是这个项目的一个子课题,其研究目的就是开发一个通用的将书本式的工程资料设计手册变成电子版数字化手册的平台,使出版社的工作人员可以方便地对手册中的数据进行录入、维护、集成、加密,并能将加密后的数据集中加载到具有查询、计算和辅助设计功能的电子手册中,供相关的设计人员高效使用。

2 电子手册的特性与用户需求分析

所谓电子手册就是利用计算机海量存储、高效检索与计算的性能,将书本手册中的数据存放在计算机中,用计算机来代替人进行手册数据查询、计算和辅助设计等工作。由于手册类丛书当中,大量的工程数据和设计参数都是以表格的形式出现,所以用关系数据库来组织、管理手册数据是最有效的途径。可以将手册中的数据看作一张张数据库中的二维表,每一条信息看作表中的一条记录,表中的每个字段表示一个信息元。一本电子手册就是由大量类似的表组成。通用电子手册开发平台就是针对手册类书籍所共有的这种结构特征,综合了手册用户和制作人的公共需求研制而成的,因而具有通用性。

用户对通用电子手册开发平台的需求可以归纳为以下几点:

(1) 实现电子手册原始数据的分布式录入和结构化的数据库存储,数据库文件像普通书刊一样按照目录层次进行组织,同时要求整个操作直观、方便,而且用户界面要友好;

(2) 对电子手册中的数据可以进行动态更新,更新完后,再加载到目标目录中,实现电子手册方便的改版与改进;

(3) 为防止对电子手册数据进行非法复制、修改、盗版,要求对库文件进行加密,同时用户查询和计算模块对库文件的解密过程对用户要求是透明的;

(4) 能够对手册中的数据进行多种形式的查询和计算,实现多种报表的输出与打印,手册的查询计算模块形成独立可重用构件,能够被相关辅助设计软件调用。

3 通用电子手册开发平台的体系结构

考虑到上述用户的需求,我们将完整制作一部电子手册的过程分为两个阶段:

(1) 手册数据的准备阶段,包括手册中数据的分布式录入、集成、加密;

(2) 手册的生成阶段,包括数据的目录加载、查询与计算功能的实现等。

基于此,我们构建了通用电子手册开发平台的系统结构(如图 1 所示),从中也能看出开发平台上数据流的转换过程。

4 设计通用电子手册开发平台的关键技术

4.1 手册数据的分布式录入与梯次集成

手册资料录入最大的特点是将构成手册的基本表按照章、节、小节分成多个层次,每一个层次使用一个数据库表管理。这样,制作人员在录入数据库表之前,首先填写表所处的章、节及小节的信息(图 2 所示),然后按照常规填写数据库表的结构信息(图 3 所示),待录完数据表进行保存的同时,将表的章节信息也保存到相应的结构库中,以备后续的

集成、加载、查询模块调用。

在章节目录一级挂数据库表,数据库表通常会在节、小节甚至

更深的目录下存放(我们建议在三层目录以下存放表),所以节名库比章名库多了数据库名、备注名和附图名三个字段,first.db、second.db及third.db的表结构与节名库相同。其中,备注字段表示一个文本文件名,它指向数据库表的说明文件,附图字段表示一个图片文件名,它指向数据库表的附图。

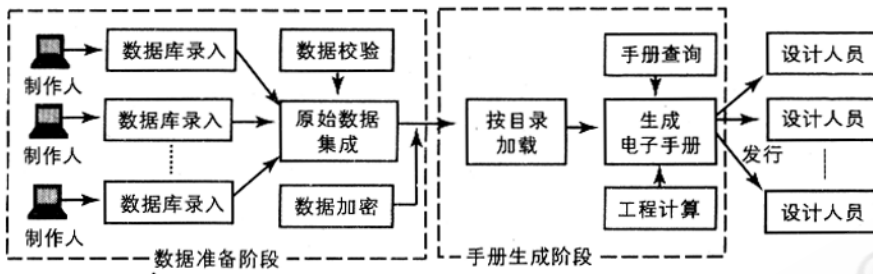


图 1 通用电子手册开发平台的系统结构图

表 1 章名库.db 结构

	Field Name	Type	Size	Key
1	章编号	A	10	Yes
2	章名	A	50	

表 2 节名库.db 结构

	Field Name	Type	Size	Key
1	节编号	A	10	Yes
2	节名	A	120	
3	数据库名	A	120	
4	备注名	A	20	
5	附图名	A	20	

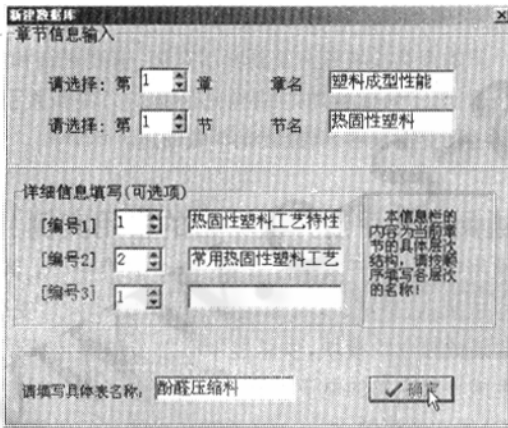


图 2 章节信息输入对话框

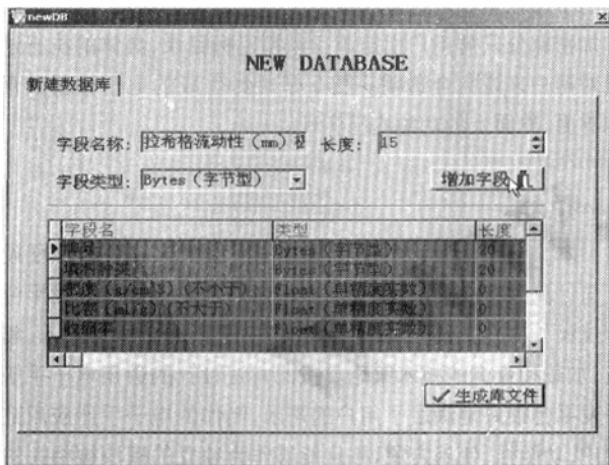


图 3 新建数据库结构对话框

手册资料的目录式存储支持五层结构,这五个表示目录结构的数据库表分别是:章名库.db、节名库.db、first.db、second.db及third.db。其中,章名库.db与节名库.db的表结构如表1、表2所示。考虑到一般的手册不会

分布录入:为了加快速手册资料的录入,缩短电子手册的开发周期,将手册内容按章节分给多个编辑人员,使他们可以并行的进行分布式录入。每个编辑人员使用录入软件完成各自的任务,生成自己的5个结构文件以及在自己的.\database...\beizhu...\picture子目录下分类存储手册数据库表、备注文件和附图文件。

梯次集成:将每个编辑人员录入的资料集成到制作电子手册的目标目录下,这一过程包括目录结构文件的集成和手册数据资料的集成。由于每个编辑人员负责录入的章节不同,所以章节库的集成我们使用数据集追加复制的方式。手册数据资料包括每一章节挂的数据库表、备注和图表等文件,它们的集成只需将分布的资料从源目录拷贝到目标目录下,可通过自定义的过程fcopy(fdir:string;ddir:string)来实现源目录下所有文件的一次性整体拷贝。同时,集成模块还要负责结构文件和资料文件的有效性审查。

4.2 数据的按章压缩加载

分布式录入的数据经过集成,在集成的目标目录下得到五个结构库文件,以及归类存储在不同文件夹\database\beizhu\picture下的所有手册数据库表、备注文件和附图

文件。在这种存储方式下,手册中成百上千的数据表、备注和图片都一个个独立的存放在各自的文件夹下,不仅占用了大量的存储空间,而且文件的完全暴露还会导致数据安全的隐患。为此,我们采用按章压缩加载的方法,对手册数据文件的存放结构进行调整,以便查询模块快速的按章节加载手册资料,同时快速有效的对手册数据进行加密,确保了数据的安全。

手册数据按章压缩模块根据结构数据库的信息生成手册的各章子目录,然后将\database、\beizhu、\picture四个主目录下的数据文件压缩到目标目录之下的各章子目录中的database.res、beizhu.res、picture.res文件中。

整个压缩加载将手册的章名信息存入目标目录下的struct.dat文件,将findex文件索引信息存入目标目录下的chapter.dat文件,以便下一次加载时直接追加新数据。这时,电子手册的存储结构发生了很大的变化,每一章所有的数据库表、备注和附图都分别串在一个*.res文件中,只需对.res文件进行加密,这不仅节省了存储空间而且提高了加密的效率;由于其中的文件名、文件数和每个文件的大小对用户来说都是透明的,从而更确保了数据的安全。

4.3 数据资料目录树的动态加载与查询

生成电子手册的下一个重要环节是将集成、压缩好的完整的手册数据资料以目录树的形式动态加载到手册的用户视图——查询模块中。查询模块集手册数据查询、工程计算、报表打印、日志查阅等功能于一体,能够接受用户操作请求并返回执行结果,是发挥手册实际作用的核心模块。

目录树动态加载的原理是:首先判断如果是初次加载或有新数据加入,就需要从建立根节点开始,依次读取手册章节库的信息,并将其作为子节点插入目录树。当节名库.db或下面的三层小节库中的数据库表及备注或附图字段不为空时,就将具体的数据库表作为叶子节点插入到所处的章节、小节子目录下,同时以记录的形式将数据库表的标题、名称、备注和附图存入到叶节点数组passeditem[i]: array of itemrecord当中。将叶节点的序数i与所处目录树层数的关系保存到二维数组scredat[i,k]当中,k取0或1,scredat[i,0]表示叶节点的序数,scredat[i,1]表示目录层数。最后将建好的目录树保存到主目录下treedisk.dat文件中,同时保存passeditem[]到passeditem文件,scredat[i,k]到scredata文件。

这样,下一次运行时,查询模块判断没有新数据加入就可直接将磁盘上保存的目录树文件加载到目录树。并通过读取passeditem和scredata文件为目录树的叶子节点挂接数据库表的记录信息,这是一个有效的快速加载的过程。

目录树将一部手册的结构清晰的呈现给用户,同时也为

用户提供了一个目录式资料查询的窗口。用户通过打开所需要的章、节、小目录,在叶节点处单击要找的数据库表,用myitem = itemrecord(treeview1.selected.data)获得当前叶节点关于标题,数据库名、备注名和图片名的记录信息,然后把从myitem.database中取得的数据库名进行分解,得到所处的章名zname及章编号znum,以只读方式打开currentpath\zname\database.res压缩文件,提取所需数据库表。数据库表的提取主要依据手册资料按章压缩加载时生成的findex索引文件中记录的索引信息,找到当前数据库表的序号index,将相应文件读到中间文件temp.db中,然后对其进行单独的解密。备注与附图的提取、解密过程类似。

手册的查询模块还涉及到索引查询、模糊查询和历史查询的技术,有了前面构建的结构化存储的文件和索引记录,其查询过程变得很容易,故在此不做细述。

5 通用电子手册开发平台的应用实例

通用电子手册开发平台相当于一个总控中心。其中,手册资料的录入、集成、压缩加载、加密、查询和打包安装等功能都封装成独立的模块,供总控中心按步骤调用调试,直到最后生成一部完整的电子手册。下面以电子版《机械加工工艺手册》的开发为例,验证上述关键技术的可行性和有效性。图4是我们自行开发的手册类通用数据库录入软件的主界面,用户能够在此新建手册的数据资料表,也可以对已经存在的手册数据表进行修改维护。手册数据的集成、压缩加载和加密部分只需用户指定源目录和目标目录,具体的执行过程对用户来说完全透明。图5是最终生成的电子手册的查询界面,界面上的功能均已实现。

6 总结

本文针对设计人员使用厚重的手册类书籍进行工程设计与计算时存在的不便,提出了构建通用电子手册开发平台的流程与实现方法,并重点阐述了手册数据资料的录入、集成、加载和查询的技术策略。按此方法设计的通用电子手册开发平台很好地满足了用户的需求,制作的电子手册应用范围广、功能强、使用方便,并且能够作为独立的模块被相关的CAD软件调用。目前,使用这一集成的开发平台已经成功地出版了《机械加工工艺手册(软件版R1.0和R2.0)》、《建筑电气常用数据手册(软件版R1.0)》、《塑料模设计手册(软件版R1.0)》、《机床夹具设计手册(软件版R1.0)》等近10部电子手册,这些电子版工程技术类丛书已经成为实现我国制造业跨越式发展的必备工具。当然,随着用户需求的不断提高,通用电子手册开发平台也处在进一步完善的过程中。

手册类通用数据库录入软件

型号	额定功率 (kW)	满载时		堵转电 流/额 定电流	RL1A)溶管/ 溶体额 定值(A)	RL1)溶管/ 溶体额 定值(A)	RM1G)溶管/ 溶体额 定值(A)	RT10)溶管/ 溶体额 定值(A)	保护设备断路器 的型号	脱扣器 额定电 流值(A)	QC8规格	QC 15(C)	
		380V电流 (A)	效率%										
Y802-6	0.75	2.1	72.5	0.76	6.5	10/6	15/10	15/10	50/10	DZ5-20/330	3	2/2	10/
Y90S-6	0.5	2.3	72.5	0.70	6.0	10/6	15/10	15/10	50/10	DZ5-20/330	3	2/2	10/
Y802-2	1.1	2.6	76	0.86	7.0	10/10	15/10	15/10	50/10	DZ5-20/330	3	2/2	10/
Y90S-4	1.1	2.7	79	0.78	6.5	10/10	15/10	15/10	50/10	DZ5-20/330	3	2/2	10/
Y90L-6	1.1	3.2	73.5	0.72	6.0	10/10	15/10	15/10	50/10	DZ5-20/330	4.5	2/2	10/
Y90S-2	1.5	3.4	79	0.85	7.0	10/10	15/15	15/15	50/10	DZ5-20/330	4.5	2/2	10/
Y90L-4	1.5	3.7	79	0.79	6.6	10/10	15/15	15/15	50/10	DZ5-20/330	4.5	2/2	10/
Y100L-6	1.5	4.0	77.5	0.74	6.0	10/10	15/15	15/15	50/10	DZ5-20/330	4.5	2/2	10/
Y90L-2	2.2	4.7	82	0.86	7.0	15/15	60/20	60/20	50/15	DZ5-20/330	6.5	2/2	10/
Y100L1-4	2.2	5.0	81	0.82	7.0	15/15	60/20	60/20	50/15	DZ5-20/330	6.5	2/2	10/
Y112M-6	2.2	5.6	80.5	0.74	6.0	15/15	60/20	60/20	50/15	DZ5-20/330	6.5	2/2	10/
Y132S-8	2.2	5.8	81	0.71	5.5	15/15	60/20	60/20	50/15	DZ5-20/330	6.5	2/2	10/
Y100L-2	3	6.4	82	0.87	7.0	30/20	60/25	60/25	50/30	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y100L2-4	3	6.8	82	0.81	7.0	30/20	60/25	60/25	50/30	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y132S-6	3	7.2	83	0.76	6.5	30/20	60/25	60/25	50/30	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y132M-8	3	7.7	82	0.72	6.5	30/20	60/25	60/25	50/30	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y112M-2	4	8.2	85.5	0.87	7.0	30/25	60/35	60/35	50/30	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y112M-4	4	8.8	84.5	0.82	7.0	30/25	60/35	60/35	50/40	DZ5-20/330	10	2/2	10/
Y132M1-6	4	9	84	0.77	6.5	30/25	60/35	60/35	50/40	DZ5-20/330	15	2/2	10/
Y160M1-8	4	9.9	84	0.73	6.0	30/25	60/35	60/35	50/40	DZ5-20/330	15	2/2	10/
Y132S1-2	5.5	11.1	85.2	0.88	7.0	60/40	60/45	60/45	50/40	DZ10-100/320	15	3/2	40/
Y132S-4	5.5	11.6	85.5	0.4	7.0	60/40	60/35	60/45	50/50	DZ10-100/320	15	3/2	40/
Y132M2-6	5.5	12.6	85.3	0.78	6.5	60/40	60/35	60/45	50/50	DZ10-100/320	15	3/2	40/
Y160M2-8	5.5	13.3	85	0.74	6.0	60/40	60/35	60/45	50/50	DZ10-100/320	15	3/2	40/

图 4 手册类通用数据库录入软件主界面

机械加工工艺手册

公式计算 | 相关企业信... | 目录查找 | 索引查找 | 模糊查找

机械加工工艺手册

- 塑料成形性能
- 零件设计的工艺要求
- 压铸模具设计
- 注射模具设计
- 注射成形模具基本结构
- 模具结构设计
- 模具结构设计
 - 带头导柱 (GB4169.4-84) (mm)
 - 有肩导柱 (GB4169.5-84) (mm)
 - 直导套 (GB4169.2-84) (mm)
 - 带头导套 (GB4169.3-84) (mm)
 - 定位圈和滚口圈固定形式
 - 滚口圈形式与尺寸 (mm) I 型
 - 滚口圈形式与尺寸 (mm) II 型
 - 主流道的控料方式
 - 分流道的控料方式
 - 推杆组合形式
 - 钩形拉料杆尺寸 (mm)
 - 分流道拉料杆尺寸 (mm)
 - 推杆尺寸 (GB4169.1-84) (mm)
 - 推杆固定形式
 - 有台阶推杆尺寸 (mm)
 - 铆接式矩形推杆的尺寸 (mm)
 - 推管的组合形式
 - 推管尺寸 (mm)
 - 复位杆的组合形式
 - 斜销尺寸 (mm)
 - 斜销直径的计算
 - 倒型芯与滑块的形式
 - 滑块的尺寸 (mm)
 - 导轨形式
 - 导轨尺寸 (mm)
 - 滑块与导轨的配合
 - 滑块锁紧形式

带头导柱 (GB4169.4-84) (mm)

d (F7) 基本尺寸	d (F7) 极限偏差	d1 (h6) 基本尺寸	d1 (h6) 极限偏差	D (0\~0.2)	S (0\~0.1)	Q40	Q50
12	-0.016\~-0.034	12	+0.012\+0.001	16	4	②20	②20
16	-0.016\~-0.034	16	+0.012\+0.001	20	6	②25	②25
20	-0.020\~-0.041	20	+0.015\+0.002	25	6	②25	②25
25	-0.020\~-0.041	25	+0.015\+0.002	32	6	②25	②25
32	-0.025\~-0.050	32	+0.018\+0.002	40	8		
40	-0.025\~-0.050	40	+0.018\+0.002	48	8		
50	-0.025\~-0.050	50	+0.018\+0.002	56	8		
63	-0.030\~-0.060	63	+0.021\+0.002	70	10		

注: ①指L (0\~1.5)
②指L1 (1.0\~2.0)

查询结果 | 历史查询 | 记录搜索 | 打印报表 | 打印日志 | 返回

图 5 电子手册查询主界面

参考文献

- 任旭钧、王永生等, Delphi5.0 开发人员指南[M], 机械工业出版社, 2002.7.
- 窦万峰、王保保等, Delphi6.0 开发技术实例[M], 电子工业出版社, 2001.
- 张威、卢庆龄等, Delphi5 编程与技巧[M], 科学出版社, 2001.
- 萨师煊、王珊著, 数据库系统概论[M], 高等教育出版社, 2001.