运输包装设计信息查询系统的研究与开发

袁艳，赵美宁
(西安工业大学，西安 710032)

摘要：采用 Visual C＋＋工具开发了一款运输包装设计信息查询系统，介绍了该系统的体系结构、系统功能的开发与实现方法，并进行了实例演示。结果表明：使用该系统能够快速、准确并完整地查询设计信息，将人们从繁杂的手工查询中解放出来，大大提高了工作效率和质量，避免了对产品的破坏性试验，具有实际应用价值。

关键词：运输包装；信息查询；信息库；图片库
中图分类号：TB485.3 **文献标识码**：A **文章编号**：1001-3563(2012)01-0072-03

Research and Development of Transport Package Information Query System

YUAN Yan，*ZHAO Mei-ning*
(Xi′an Technological University，Xi′an 710032，China)

Abstract：A transport package information query system was developed with Visual C＋＋ tool. The development and implementation of system structure and system function was introduced. Example was demonstrated. The results showed that the design information can be queried fast，accurately and completely by using this system. It can liberate people from complicated manual query，greatly improve work efficiency and quality，and avoid destructive tests，so it has practical value.

Key words：transport package；information search；database；image library

由于缺乏对信息及数据的归纳、整理，在进行运输包装设计时，必须查阅大量的国标、文献、参考书及各类相关资料，需要花费大量的人力、物力和时间，也正是由于信息的匮乏，使得运输包装设计在很大程度上还依赖于工程技术人员的自身经验及对产品进行破坏性试验所得到的数据结果，以至于设计方案的安全性与实用性很难保证[1]。笔者以 ISO 等相关包装标准、大量实验数据及行业内长期积累的经验数据为信息来源，以“全相关单一系统”为设计理念，采用 Visual C＋＋工具开发了运输包装设计信息查询系统，不仅能为缓冲衬垫、瓦楞纸箱、托盘集装等相关软件提供必需的信息支持，而且可以独立使用，是进行运输包装设计时不可或缺的信息查询工具。

1 体系结构

运输包装设计信息查询系统由总体控制模块、信息库模块、图片库模块、模型显示模块等共同构成，具有信息查询、方案演示、帮助及保存功能，见图 1。

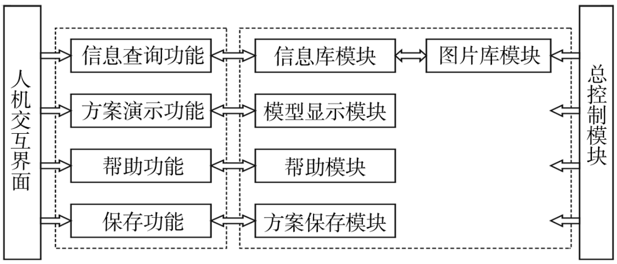


图 1 系统的功能与模块
Fig. 1 The function and module of the system

2 核心功能的开发与实现

能够进行运输包装设计信息查询是开发本系统的主要目的，也是该系统应具备的核心功能，这一功能具体由信息库模块和图片库模块共同实现。

收稿日期：2011-09-29
基金项目：“十一五”国家重点电子出版物出版规划(H200704042)
作者简介：袁艳(1980－)，女，西安人，硕士，西安工业大学讲师，主要研究方向为运输包装技术。

2.1　信息库模块

信息库模块不但是运输包装设计的信息支持平台，也是进行缓冲包装计算、分析处理、结构优化的前提和基础。根据实现功能的不同，信息库模块又可细分为产品特性、流通环境、缓冲材料、瓦楞纸箱及托盘集装 5 个子模块[2]。

2.1.1　产品特性信息库

产品特性信息库为用户提供了产品脆值和等效跌落高度的查询功能，运行实例见图 2。系统以单选

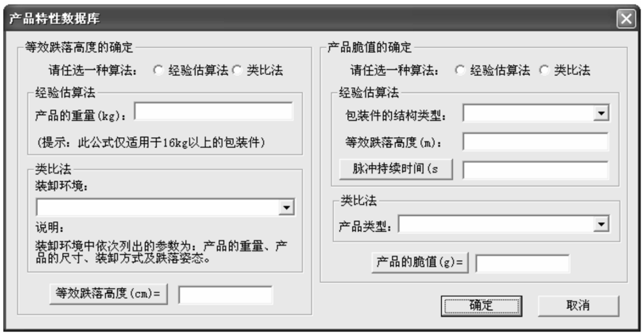


图 2　“产品特性信息库”的运行实例

Fig. 2 Running instance of "product characteristics information library"

框形式提供了“经验估算”和“类比”2 种算法供用户选择。以查询产品脆值为例，若选择“经验估算法”，先在编辑框中输入跌落高度，再在组合框中选取包装件结构类型，同时单击按钮获得脉冲持续时间，以确定产品脆值；若选择“类比法”，则先在组合框中选取“产品类型”，再单击按钮确定产品脆值。

2.1.2　流通环境信息库

流通环境信息库主要描述了包装件在流通过程中所经历的有可能对其产生不利影响的主要外部因素(运行实例见图 3)，主要包括：

1) 冲击与振动因素。冲击和振动是运输过程中造成包装件损害的最主要因素，而它们对包装件的影响程度又取决于所选择的运输工具。系统共提供了公路、铁路、航空和水路 4 种常见的运输方式，并针对每种运输方式具体提供了常用车型的尺寸与质量界限，以及运输过程中的振动加速度值[4]。

2) 气象条件因素。系统提供了全国主要城市的相对湿度、平均温度和最大降雨量等气象数据，以及货物的安全系数。

2.1.3　缓冲材料信息库

缓冲材料信息库为用户提供了缓冲材料、特性曲

图 3　“流通环境信息库”的运行实例

Fig. 3 Running instance of "current environment information database"

线、包装方式等相关信息的查询功能，具体包括：15 种缓冲材料及其阻尼比；2 种特性曲线，一是缓冲系数-最大应力曲线，二是最大加速度-静应力曲线，并利用最小二乘法对曲线数据进行了函数化处理；3 种缓冲包装方式，全面缓冲、局部缓冲和悬浮式缓冲；以及 3 种衬垫结构，平垫、角垫和棱垫。运行实例见图 4。

图 4　“缓冲材料信息库”的运行实例

Fig. 4 Running instance of "buffer material information library"

2.1.4　瓦楞纸箱信息库

瓦楞纸箱信息库是由瓦楞纸板的基本设计参数和瓦楞纸箱的尺寸设计参数 2 部分构成，它为瓦楞纸箱设计与校核的顺利进行提供了必不可少的数据支持，运行实例见图 5。

1) 瓦楞纸板的基本设计参数。瓦楞纸板是制作瓦楞纸箱的基本材料，它是以纸为原料在瓦楞纸板机上粘合而成的。系统提供了瓦楞纸板的结构、技术指标和种类 3 方面的数据。其中瓦楞纸板的结构包括瓦楞的形状、楞型、层数及厚度；技术指标包括耐破强度、戳穿强度、边压强度和含水率；种类则要用不同的代号来区别[5]。

2) 瓦楞纸箱的尺寸设计参数。瓦楞纸箱的尺寸设计参数包括内尺寸、制造尺寸、外尺寸、内外摇盖的修

图 5 "瓦楞纸箱信息库"的运行实例

Fig. 5 Running instance of "corrugated box information library"

正值以及纸箱配件,如:接头、修边、槽宽的基本尺寸。

2.1.5 托盘集装信息库

托盘是与叉车配合作用的集装器具,按制作材料的不同可分为:木托盘、塑料托盘、纸托盘、金属托盘和复合材料托盘,其中木制托盘的使用最为广泛,故在信息库中仅提供了木制联运托盘的相关数据信息。具体包括托盘的规格、型号、结构尺寸,瓦楞纸箱在托盘上的堆码与固定,以及相关的国标要求,运行实例见图 6。

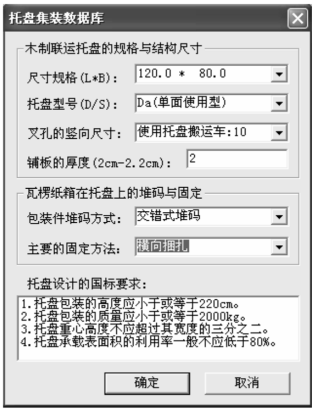
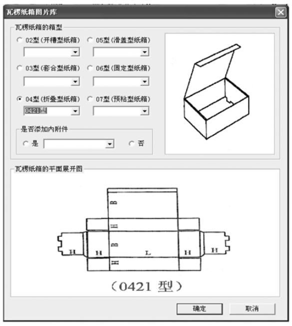


图 6 "托盘集装信息库"的运行实例

Fig. 6 Running instance of "pallet information library"

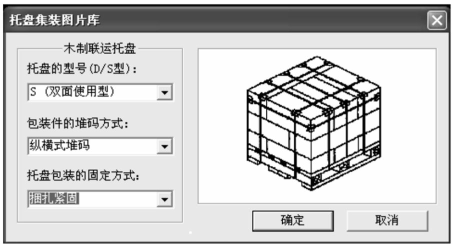
2.2 图片库模块

图片库模块用于显示纸箱、托盘等的二维造型,可细分为瓦楞纸箱、托盘集装和包装标志 3 个子模块[6]。其中:瓦楞纸箱图片库提供了国标中规定箱型的立体模型及对应的平面展开图;托盘集装图片库提供了托盘型号、堆码方式及固定方式的相关图片;包装标志图片库则提供了收发货标志、储运图示标志和危险货物包装标志的相关图片,为制作运输包装标志提供理论支持与图片信息,运行实例见图 7。



a 瓦楞纸箱图片库

b 包装标志图片库



c 托盘集装图片库

图 7 图片库模块的运行实例

Fig. 7 Running instance of picture library module

图片库模块的建立不仅可以方便用户查询和保存图片资料,更重要的是能够帮助用户更好地理解设计理论,使得整个系统更加生动、丰富,更具吸引力。

3 其它辅助功能的开发与实现

为了进一步丰富系统功能,方便用户使用,系统还具有方案演示、适时帮助及方案保存等辅助功能。

3.1 方案演示功能

系统就是基于 Visual C++的 MFC 建立的一个 OpenGL Windows 应用程序,简单来说就是在通过 MFC 所生成的框架及模板中加入 OpenGL 的 API 调用,从而生成需要的应用程序,实现常见缓冲包装方案的三维模型演示功能,以加深用户对方案的认识及理解[7]。

3.2 适时帮助功能

系统提供的帮助功能具体包括纠错、提示和查询 3 个方面,其中系统的纠错功能,即当用户的输入有误或计算结果不满足设计要求时,系统会出现错误警告,并提示用户如何修改;提示功能,即对系统的一些

(下转第 85 页)

ment and Application in Modern Packaging Industries [J]. Packaging Engineering,1994,15(2):84－88.
[3] 严琴,高国琴,邬燕忠.自适应反演神经网络控制在并联机器人中的应用[J].机械设计与制造,2010(5):77－79.
YAN Qin, GAO Guo-qin, WU Yan-zhong. The Control Method of Adaptive Backstepping and Neural Network in the Application of Parallel Robot[J]. Machinery Design & Manufacture,2010(5):77－79.
[4] 刘金琨.机器人控制系统的设计与MATLAB仿真[M].北京:清华大学出版社,2008.
LIU Jin-kun. Robot Control System Deesign and MATLAB Simulation [M]. Beijing: Tsinghua University Press,2008.
[5] 刘金琨.滑模变结构控制MATLAB仿真[M].北京:清华大学出版社,2005.
LIU Jin-kun. Sliding Mode Control MATLAB Simulation [M]. Beijing:Tsinghua University Press,2005.
[6] 陈满儒,王海峰,张文明.神经网络PID在包装机控制系统中的应用研究[J].包装工程,2009,30(4):10－11,26.
CHEN Man-ru, WANG Hai-feng, ZHANG Wen-ming. Applied Research of Network PID in Control System of Packaging Machine[J]. Packaging Engineering,2009,30(4):10－11.
[7] 王洪瑞,冯玉东,刘秀玲,等.基于反演设计的机器人自适应动态滑模控制[J].计算机工程与应用,2010,46(8):211－213.
WANG Hong-rui, FENG Yu-dong, LIU Xiu-ling, et al. Adaptive Dynamic Sliding Mode Control for Robotic Manipulator Based on Backstepping [J]. Computer Engineering and Applications,2010,46(8):211－213.
[8] LI Ya-hui, QIANG Sheng, ZHUANG Xian-yi, et al. Robust and Adaptive Backstepping Control for Nonlinear Systems Using RBF Neural Networks[J]. Transaction on Neural Networks,2004,15(3):693－701.
[9] ZHANG T, GE S S, HANG C C. Adaptive Neural Network Control for Strict-feedback Nonlinear Systems Using Backstepping Design[J]. Automatica,2000,36(12):1835－1846.
[10] LEWIS F L, LIU K, YESILDIREK A. Neural Net Robot Controller with Guaranteed Tracking Performance[J]. Transaction on Neural Networks,1995,6(3):703－715.

(上接第74页)

隐含功能、设计中易出错的问题及复杂的操作步骤,给予相应提示,避免用户出错;帮助查询功能,即向初次使用本软件的用户介绍它的基本情况,以方便使用。帮助功能的创建不仅更加方便用户使用,而且进一步体现了系统的“人性化”开发理念[8]。

3.3 方案保存功能

方案保存功能,是指当查询完成后,用户能以文档格式方便、快速地保存或调用查询结果。

4 结论

通过CAD程序借助计算机的强大功能来完成运输包装设计过程中的信息查询工作,使人们从繁杂的手工查询中解放出来,从而显著缩短设计周期,提高工作效率和质量,避免对产品进行破坏性试验。开发的系统功能齐备,实用性强,与实际生产紧密结合,在运输包装设计及相关行业中具有推广应用的价值。

参考文献:

[1] 彭国勋.运输包装[M].北京:印刷工业出版社,1999.
PENG Guo-xun. Transport Packaging [M]. Beijing: Printing Industry Press,1999.
[2] 奚德昌.包装结构设计[M].杭州:浙江大学出版社,1993.
XI De-chang. The Packaging Structure Design[M]. Hangzhou:Zhejiang University press,1993.
[3] 孙诚等.包装结构设计[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
SUN Cheng. The Packaging Structure Design[M]. Beijing:China Light Industry Press,1995.
[4] 李光.缓冲CAD系统的开发[J].包装工程,2006,27(4):27－28.
LI Guang. Development of CAD System[J]. Packaging Engineering,2006,27(4):27－28.
[5] 金国斌.缓冲包装CAD软件研究[J].包装工程,1993,14(3):20－23.
JIN Guo-bin. Cushioning Package CAD Software [J]. Packaging Engineering,1993,14(3):20－23.
[6] 卢立新,蔡莹.基于图形库与数据库的缓冲包装CAD系统[J].包装工程,2002,23(5):147－149.
LU Li-xin, CAI Ying. Based on the Graphic and Database Buffer Packaging CAD System[J]. Packaging Engineering,2002,23(5):147－149.
[7] Software Programs For Box/Carton Makers. Boxboard Containers International,1993.
[8] Software Survey. Boxboard Containers International,1994.