

应用技术

居室木门 CAD 系统的研究与开发

王文宁, 张远群

(西北农林科技大学机电工程学院, 陕西杨凌 712100)

摘要: 讨论基于 Delphi 的居室木门 CAD 系统的研究与开发。从居室木门的设计、用料、结构、工艺等角度出发,运用面向对象的方法建立系统各功能模块,并利用参数化设计的方法对木门二维计算机模型的建立进行了探讨。

关键词: 木门; CAD; 参数化; 模块

中图分类号: TU759.1; TP391.72

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2006)06-0039-02

Development of a CAD System for Wood Doors

WANG Wen-ning, ZHANG Yuan-qun

(College of Mechanical and Electronics Engineering, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: The authors researched how to apply Delphi to design wood doors based on CAD software and then developed a system for designing them. In the system, all function modules were established by the object-oriented idea. The design of wood doors could be computerized in two dimensions by using a parameter design method.

Key words: wood door; CAD; parameter design; module

木门的造型与装饰既制约着室内装饰的整体效果,又对形成室内气氛有着突出的辅助作用。木门的设计需要和建筑风格紧密结合,将造型、用料、结构和表面装饰等诸多要素有机地结合起来,在满足功能的同时,取得理想的视觉效果。

目前市场上的木门已作为一个单独的行业分支独立出来,但其设计软件一般还是采用通用绘图软件 Auto CAD。国内有一些开发出来的门窗 CAD 系统,如南京凹凸软件有限公司开发的建筑门窗设计系统、Win Builder 门窗设计软件等^[1],主要针对铝合金、塑钢等型材,故不能广泛地应用于木门的设计与制造。因此,研究开发居室木门 CAD 系统,对于提高木门行业的设计质量和效率、加强资料管理和信息交换能力有着重要的意义。对此,笔者等开发了一套适用于居室木门的 CAD 系统,以期 CAD 设计人员提供新的思路和方法,同时也希望 CAD 技术在木材加工行业中得到进一步的推广和应用。

1 系统的开发思路与结构

1.1 开发思路

系统以 Delphi 6 作为开发工具,采用面向对象的可视化模块编程与参数化设计相结合的设计思路,将系统划分为若干个既相对独立又紧密联系的功能模块,再根据不同的设计要求,将每个功能模块分解成一系列的子模块,以便于降低系统开发的复杂性,增加其合理性与可靠性。另外,系统的实际运行界面来自于 Delphi 开发环境中,具有良好的人机交互界面——图形用户界面(GUI)的能力。

系统主窗体采用多文档界面(MDI 窗体)^[2]。在 MDI 应用程序中,父窗体是程序的主窗口,文档和其他数据在子窗体中打开。系统采用这种风格的窗口,在主窗口的工作区域中可打开多个子窗体,完成多个任务,并且便于在各个窗口之间来回切换。父窗体的菜单作为整个应用程序的主菜单,当子窗体获得焦点时,子窗体的菜单将融合于父窗体主菜单。

1.2 系统结构

按照设计目标、CAD 系统的构成、木门的设计与生产过程而建立,其中主控模块采用菜单形式组织各功能模块,各功能模块之间是平行并列的(图 1)。

收稿日期:2005-11-02; 修改稿:2006-10-15

基金项目:西北农林科技大学科研专项面上项目(04ZM017)“居室木门计算机辅助设计研究”。

作者简介:王文宁(1971—),男,西北农林科技大学讲师。

万方数据

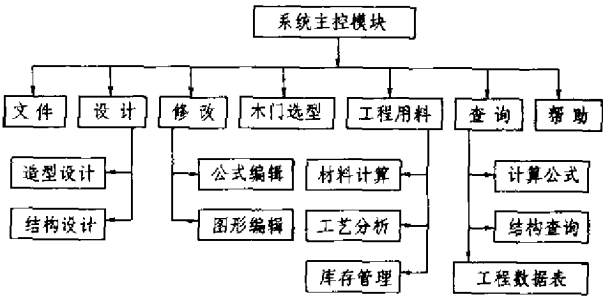


图 1 系统结构

Fig. 1 Structure of the system

2 主要功能模块的设计

2.1 木门选型模块

为避免重复的绘图、计算工作,提高设计工作的效率,系统开发包含了常见室内木门类型的选择界面(图 2)。在确定木门类型后,填入洞口的高度和宽度尺寸等参数,即可在右窗口直观地看到木门外形及其总体尺寸,也可对已经选中的木门进行修改和删除等操作。

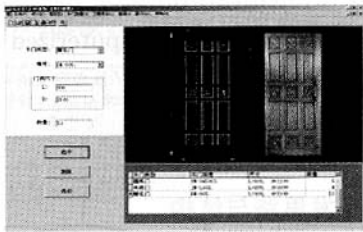


图 2 木门选型界面

Fig. 2 Wood door types interface

木门选型模块收集了目前国内外流行的木门类型,按照木门的装饰和构造进行分类^[3]。在参考各地区、各企业分类情况的基础上,系统的木门代号采用汉语拼音的首字母为主代号,再根据不同类型确定相应的副代号。例如 XM-04L002:XM 表示镶板门,之后的两位数字表示芯板的数量,字母表示冒头的造型(S 为曲线,L 是直线造型),最后三位数表示芯板数量和冒头造型相同时木门的顺序编号。

2.2 木门设计模块

木门设计模块为自带菜单的 MDI 子窗体。当设计人员需要进行新产品开发时加载该窗口,通过新建菜单项加载运行此子窗体,运行后子窗口的菜单项合并到主窗口菜单上,方便操作。

系统对木门的造型采用二维参数化设计。木门整体虽为立体,但其视觉重点却在立面上,因此设计的重点在于立面图的绘制。在参数化设计中,采用基于约束的参数化设计方法^[4],通过 Delphi 提供的

Timage、Tcanvas 组件开发参数化设计模块。木门造型特征表现为:在长方形的外框中进行立面分割,确定冒头、边梃的宽度,中梃和门芯板的数量等。为满足不同用户的需求,根据木门的特征,把门洞尺寸作为主要参数,其他零件参数为辅助参数。

系统采用方便实用的人机交互界面——对话框作为参数的输入界面(图 3)。设计者输入参数后,系统会对其进行校验。如果参数合理,则继续运行程序;反之,系统将提醒用户修改不合理的参数值。

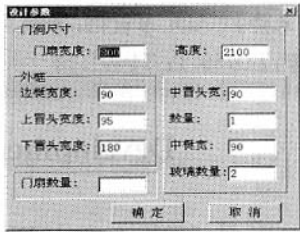


图 3 造型设计对话框

Fig. 3 Dialog box for parameter design

通过 Delphi 的 PageControl 组件控制木门的结构设计^[5-6](图 4)。结构设计的参数主要用于材料计算。为确保计算的准确性,可进行计算公式的修改、添加和删除等编辑操作。

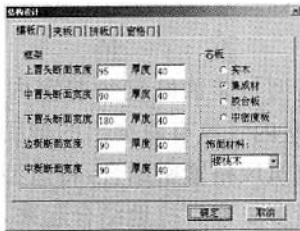


图 4 结构设计对话框

Fig. 4 Dialog box for structure design

2.3 工程用料模块

对经过选型模块或设计模块确定的木门,该模块可进行材料计算。每种木门的用料均可利用数据库进行管理,数据库采用 Delphi 本身集成的数据库系统 Paradox^[7]。Paradox 为单机数据库系统,具有基本的安全措施,且数据查找方便、快捷。由于 Delphi 中集成了 BDE(Borland 数据库引擎),使得数据库的操作简单可靠。

经过计算得到的相关信息,经常需要打印输出结果。系统利用 Delphi 内置的 Quick Report 设计木门材料表的界面,与相应的数据库控件 TTable 相关联,显示工程图和材料计算结果(图 5)。“标题栏”和“附注”等项的内容可在打印输出前填写,也可在打印后手工填写。

(下转第 43 页)

大门将木材卸出,全部干燥过程结束。

按上述干燥工艺,各阶段所用的时间如表 2 所示。将木材最终含水率干燥到 7%~8%,总干燥时间为:80 m³ 干燥室仅需 154 h(6.5 天);100 m³ 干燥室需 203 h(8.5 天)。与常规干燥相比,分别缩短时间 35%和 23%。

表 2 40 mm 厚俄罗斯产云杉木锯材干燥基准
Tab. 2 The actual drying schedule for 40 mm thick spruce lumber

含水率阶段/ %	干球温度/ ℃	干湿球温度差/ ℃	相对湿度/ %	干燥时间/ h
木材预热	50	1~2	95	4~5
>35	60~70	5	79	30~36
35~20	77~80	10~13	64	48~72
<20	90~95	25~28	31~33	72~90

注:执行含水率<20%阶段的基准时,先于 90~95℃保持 6 h,降温至 70℃保持 8 h;再次升温至 90~95℃保持 6 h,再降温至 70℃保持 8 h。如此往复进行,累计 72~90 h。

2.3 干燥质量检验

根据表 2 所示的干燥基准干燥的木材,按 GB/T 6491-1999《锯材干燥质量》有关条款对木材进行检测。按常规干燥工艺干燥的锯材均能满足二级质量标准;采用本试验确定的快速干燥工艺,经检测,锯材的终含水率为 6%~8%,木材厚度方向上含水率偏差为 1.5%~2%;残余应力为 1.9%,无开裂变形等干燥缺陷,干燥质量等级的技术指标也均在二级范围。另外,由于在干燥过程中对木材没有进行实际喷蒸,木材颜色保持完好,用户满意。

注意事项:1) 干燥过程中要随时观察木材的干

燥状态,发现问题及时调整干燥基准或干燥介质的温、湿度;要定时记录干燥室内干燥介质的温、湿度状态;定时检测木材的实际含水率,按规定的干燥基准进行操作;要保证干燥设备各个执行机构的完好性,不允许设备有误差操作。

2) 本文叙述的干燥基准工艺仅供相关实际生产技术人员,根据企业自身生产条件范围内参考使用,不应盲目照搬照套。操作者最好经过较为系统的木材干燥操作技术培训,并具有一定的木材干燥生产经验;干燥设备应当满足生产工艺要求。

3 结论

1) 本试验确定的干燥基准能够满足 40 mm 厚俄罗斯产云杉木锯材的实际干燥生产,干燥周期缩短 23%~35%。

2) 干燥过程中,不采用喷蒸装置对室内干燥介质进行增湿,而依靠木材自身水分蒸发及合理调整进排气道开关来调节干燥室内干燥介质的湿度,既能够保证干燥质量,又可节省一定能源,降低干燥成本。

3) 锯材干燥质量满足 GB/T 6491-1999《锯材干燥质量》有关技术指标要求。

参考文献:

[1] 艾沐野,崔兆玉. 木材干燥实用技术[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,2003.
[2] 林伟奇,宗子刚,译. 木材窑干技术指南[M]. 北京:中国林业出版社,1992. (责任编辑 姜 征)

(上接第 40 页)

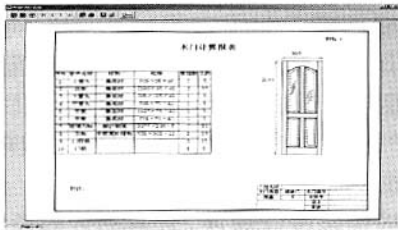


图 5 计算结果输出界面
Fig. 5 Result output interface

除上述几个主要功能模块外,系统还设计有文件操作、查询、修改和帮助等辅助模块,方便用户使用。

3 小结

居室木门 CAD 系统经过初步调试运行,基本能够满足系统设计时的各项功能和需求。面对市场上万方数据

品种众多的木质材料和不断变化的材料价格,可以考虑给系统增加材料选择功能和成本预算模块,进一步扩充系统功能,增强其实用性,方便企业设计与生产。

参考文献:

[1] 张玉群. 国内外建筑门窗设计软件的比较[J]. 广东建筑装饰, 2002(6):44.
[2] 肖建. Delphi 6 编程基础[M]. 北京:清华大学出版社,2002.
[3] 赵亚丁. 装饰木门[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2002.
[4] 童秉枢. 参数化计算机绘图与设计[M]. 北京:清华大学出版社,1997.
[5] 张克忠,高秀珍. 装饰单板拼花贴面门板的加工设备与工艺特点[J]. 林产工业,1998,25(4):38-40.
[6] 高宏钧,许丽杰,刘汉阳. 装饰夹板门的结构与加工设备[J]. 家具,2000(2):12-16.
[7] 潇湘工作室. Delphi 6. 0 最佳专辑[M]. 北京:人民邮电出版社,2002. (责任编辑 向 琴)