

文章编号: 1006-7329(1999)05-0082-04

有关暖通空调 CAD 系统的几个问题探讨

16
52-85

杨玉兰 牟海亮 刘俊

(贵州工业大学 暖通空调教研室 550003)

TU831.3
TP391.72

摘要 对暖通空调 CAD 系统的配置、系统设计、系统实现等问题进行了探讨。

关键词 暖通空调; CAD 系统; 管理信息系统

中图分类号 TU831.3⁺4 TP391.72

文献标识码 A

现代市场需求多变、竞争激烈,对工程、产品的质量、性能、价格和周期提出了更高的要求。因此,传统设计(属于经验的、近似的、静态的、可行的设计)需代之以现代设计(属于理论的、精确的、动态的、优化的设计),手工方式设计需代之以自动化方式设计。这就使设计难度和工作量大为增加,也使设计者必然要采用计算机进行辅助设计。对于暖通空调行业而言,在社会主义市场经济条件下要提高经济效益,就必然要建立暖通空调 CAD 系统。国内暖通空调 CAD 技术的开发和应用起步较晚,但其发展非常快,各种商品化软件越来越多,如天正暖通 CAD、PKPM 系列暖通空调软件包、HVC 软件包、浩辰 INTER-NT 暖通软件等等,实用化程度也在不断提高,CAD 通用软件、支持软件在大量涌现和功能不断的增强,已为暖通空调 CAD 的二次开发形成良好的软件技术环境。在本文中将从暖通空调 CAD 系统的设计和实现角度出发,进行如下几个问题的探讨。

1 暖通空调 CAD 系统配置方案的确定

采用计算机进行辅助设计,首先要选配好一套 CAD 系统的硬件和软件。选用的主要依据是系统的预期能力、可靠性、所需的资金和对使用人员技术素质的要求,以及可能得到的售后服务。

1.1 确定系统功能

针对暖通空调行业的具体情况,其设计领域和实现任务确定了系统的功能。通常,要实现的主要功能有:

- 1) 高效率地完成绘图工作(包括各种暖通空调工程制图),解放繁琐枯燥的手工绘图;
- 2) 辅助设计计算:如冷热负荷计算、水力计算、暖通空调工程概预算计算等;
- 3) 智能设计:根据已有的数据信息,利用人工智能的方法,全自动完成设计、仿真、绘图等复杂过程;
- 4) 设计信息管理:以图形、图纸为元素和信息管理系统,为各种管理决策提供信息。

1.2 硬件的选择

硬件的选择可分 2 种情况。

1.2.1 选择工作站(结合建筑结构专业需要考虑)

其适用于进行数据量极大的有限元分析、难度较大的三维曲面造型设计、智能设计等工作。如选择工作站则还需配上相应的 CAD 软件。例如,HP 工作站配用 CADD、PROENGINEER 软件包。但需注意工作站价格昂贵,其上使用的软件全部是西文界面,需要有较高外语水平的专业技术人员操作,否则,工作站可能闲置或得不到充分利用。就目前大多数暖通空调行业的实际情况确定了不宜

收稿日期:1998-12-22

作者简介:杨玉兰(1974-),女,贵州人,助教,主要从事暖通 CAD 的研究。

选择工作站。

1.2.2 选择微机CAD系统

对于大多数暖通空调行业而言,设计效益型的行业,选择微机CAD系统较为合适。因为就目前微机(CPU选用pentium、主频133MHz以上,内存6M以上,外存储器容量在1GB以上)CAD系统的功能而言,基本能够实现2.1中所述的暖通空调CAD系统的功能。而且选用微机CAD系统具有较好的性能价格比。近年来,PC技术、网络技术日新月异,高性能的微机、Server/client网络为微机CAD提供了坚实的基础。

1.3 支撑软件的选择

微机CAD系统配置一套高性能的软件是至关重要的。目前,国内流行的微机CAD软件有许多,大体可分为两类:一类为AutoCAD软件(多用AutoCAD R12.0 for DOS版本,在全国大概占85%以上);最好结合具体暖通空调的情况和行业的标准,作二次开发。另一类则完全走出了AutoCAD的设计思想和操作方式,如华中理工大学开发的“开目CAD”。软件的选择应考虑的因素是:功能较强、能满足使用需要;系统具有较高的可靠性,操作方便,系统为“开放式”,便于用户掌握和扩充功能,能获得良好的售后服务。

2 暖通空调CAD系统设计的探讨

2.1 暖通空调CAD系统的基本过程

暖通空调CAD系统的基本过程见图1所示。一般来说,在暖通空调工程设计过程中,按照设计的要求,根据过去类似的设计经验,构思设计模型,建立设计模型,依据设计规范、标准和惯例,绘制设计草图。构造设计方案以及进行各种总体方案设计工作。然后在给定条件下,进行各种性能指标的计算和分析处理,并将结果进行审查,判断是否满足设计要求。重复这一循环直到设计都满意为止。判断和修改,既可以用程序控制进行也可以用人工干预的方式实现。经过反复修改后得到满意的结果可用打印机或绘图仪等输出设备输出全部资料。

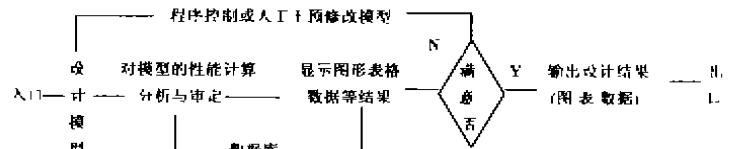


图1 暖通空调CAD系统的基本过程

2.2 暖通空调CAD系统总体结构设计

暖通空调行业具有设计项目多、设计工作量大、计算分析复杂、涉及的工程图种类繁多图纸量大、处理数据量大、修改添加工作量大以及不确定性等特点。确定暖通空调CAD系统总体结构设计如图2所示:

从图中可以看出暖通空调CAD系统由基础建筑条件图子系统、暖通空调制图子系统、工程计算分析子系统和经济分析子系统四个子系统通过数据库和知识库相互连接共同组成。

2.3 暖通空调CAD系统设计的技术路线

本文考虑的暖通空调CAD系统设计的技术路线主要针对微机CAD系统、选用AutoCAD R12 for Windows为支撑平台。

1) 基础建筑条件图子系统:其包括建筑工程图绘制和系统提供的外部输入接口两个二级子系统。对于建筑工程图绘制二级子系统可以利用C语言编制ADS(AutoCAD Development System)程序或内置的AutoLisp进行简单开发即可实现;对于已有的由其它软件提供的基础建筑条件图可用外部输入接口二级子系统通过各种格式转化(如dxf、iges等图形文件格式),从而生成暖通空调制图系统的基础建筑条件图。生成后的基础建筑条件图放入图形数据库供其它系统调用。

2) 暖通空调图子系统:其包括采暖、通风、空调工程图三个二级子系统。采暖工程图二级子系统主要进行采暖工程图绘制,包括各种系统图、施工图、以及相关图表等等,其技术路线为调用基础建筑条件为底图,应用 AutoCAD 内置的 DCL 对话框生成工具和 AutoLISP 语言及其图块调用和图标菜单相结合来开发;通风工程图二级子系统主要进行通风工程图绘制,包括各种系统图、施工图、以及相关图表等,同时应用 AME 模块开发用于通风网络管理及其提供给管理者对通风路线进行决策,其技术路线同上;空调工程图二级子系统主要进行空调工程图绘制,包括各种系统图、施工图、以及相关图表等等,其技术路线同上。同时在采暖、通风、空调工程图三个二级子系统还通过 SQL 数据库接口技术把几何结构尺寸、管线、设备等属性数据信息与工程计算分析子系统和经济分析子系统结合,提供给管理者进行管理查询,并为暖通空调工程计算分析和经济分析(如概预算)的实现打下坚实的基础。

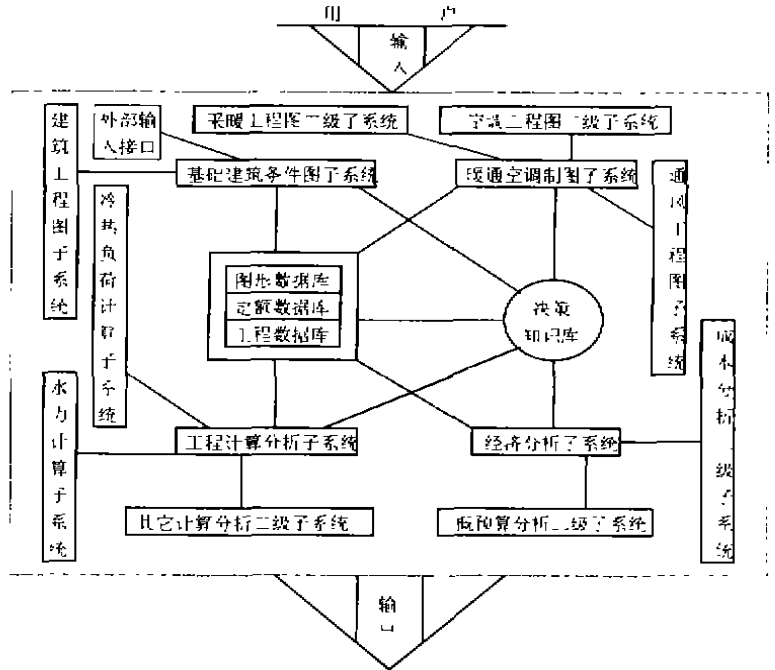


图 2 暖通空调 CAD 系统总体结构图

3) 工程计算分析子系统:其包括冷、热负荷计算、水力计算、其它计算分析三个二级子系统。可以应用 DXF 文件格式由工程数据库相连接和暖通空调制图二级子系统相结合实现设计计算一体化;也可以直接应用 C 语言编制 ADS 应用程序来实现。

4) 经济分析子系统:其包括概预算分析和成本分析两个二级系统。其可以应用 DXF 文件格式由基础数据库相连接和暖通空调制图子系统相结合实现经济分析一体化。

5) 各种数据库和知识库可以应用相应的数据库软件来进行管理。

3 暖通空调 CAD 系统实现的探讨

目前暖通空调行业普遍存在的 CAD 应用水平不高,人员素质也有待提高等制约因素,要全面实现暖通空调 CAD 系统是具有一定难度的,但是推广应用 CAD 技术又具有非常深远的意义。不仅可以提高暖通空调行业的经济效益、提高市场竞争能力、提高行业的整体技术水平、增加行业的知名度,更可以给暖通空调行业带来良好的社会效益。因此接下来就具体谈一下暖通空调行业应该如何实现暖通空调 CAD 系统。

1) 由于 CAD 系统的硬件投资一般比较大,往往暖通空调行业经济上的承受能力有限,所以全套设备一步到位既不可能也没有必要。另外,由于计算机技术发展迅速,产品更新换代周期短,所以对技术准备和人员素质都要求很高,如稍跟不上,就会造成设备闲置,甚至贬值或淘汰。因此暖通空调行业首先在考虑系统硬件升级和扩充的基础上,适量配置硬件,同时作好人员的技术培训工作。

2) 就暖通空调 CAD 系统而言,其开发规模比较大,而且各个部门的具体情况均不相同,要在短时间内完全实现是不可能的。因此暖通空调行业应首先开发建立简单的系统,如基础建筑条件图子系统和部分暖通空调制图子系统以及部分工程计算分析子系统。这样,一方面建立了基础的

图形数据库;另一方面又使技术人员得到锻炼和提高。接下来再进一步完善开发暖通空调制图子系统、工程计算分析子系统、经济分析子系统,同时完善各种数据库和知识库。

3) 暖通空调CAD系统的开发和建立适宜于先从单机系统开始,熟练掌握后再逐步向网络系统转变。

4) 虽然上面几点均建议从简单处入手,但在暖通空调CAD系统开发建立初期必须考虑到系统的功能性、系统的可靠性、系统的扩充性等。

4 结束语

通过以上的分析,暖通空调CAD系统的建立是一个有价值的、长期的、势在必行的。目前本课题组进行的开发工作还处于初期,只开发了部分暖通空调制图子系统、部分工程计算分析子系统以及部分经济分析子系统,还需对暖通空调CAD系统进行更进一步的开发和完善

参 考 文 献

- [1] 林龙震编著. AutoCAD12.0使用手册[M]. 北京:学苑出版社,1993
- [2] 梁帆,等编著. AutoCAD开发系统(ADS)C语言教程[M]. 北京:学苑出版社,1994
- [3] 苏鸿根,等编著. 怎样开发AutoCAD R12[M]. 北京:清华大学出版社,1993
- [4] 孙家广,等. 计算机图形学[M]. 北京:清华大学出版社,1993

Discussion on Several Issues of HV & AC CAD System

YANG Yu-lan MU Hai-liang LIU Jun

(Research and Teaching of HVAC, Guizhou University of Technology, 550003, China)

Abstract This papers discusses the problems of the HV & AC CAD system configuration, the HV & AC CAD system design and effectuation.

Key Words HV & AC; CAD system; MIS