

换热设备 CAD 系统开发技术

董其伍 刘敏珊 编著

梁醒培 主审



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

该书如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责退换

前 摇 言

换热设备广泛应用于石油化工、炼油、动力、轻工、原子能、制药、冶金及其他许多工业部门。在上述工业领域中，换热设备的投资约占总投资的~，是一种重要的过程工业设备。换热设备也是回收余热特别是低位热能的有效装置，从而可以提高热能的总利用率，降低燃料消耗和电耗。尤其是新型纵流壳程换热设备对于节约能源具有良好的工程应用前景。

随着电子技术的飞速发展，技术在世界范围内进入了实际应用阶段，我国近二十多年来，技术得到了突飞猛进的发展。而换热设备技术则是技术在换热设备中的具体应用。随着计算机的推广应用，利用计算机辅助设计研究开发换热设备技术，将是今后换热设备设计行业的发展趋势，它不仅能够达到节能降耗、减少设备投资、提高设计质量与设计效率的目的，且能够缩短产品开发周期，优化换热设备设计，降低成本，使工程技术人员摆脱繁重的重复劳动。

在国内换热设备领域内，技术的应用也有了较大的发展。作者在借鉴国内外现有研究成果的基础上，结合自己多年所承担的国家及省部级重大科研课题和研究生教学的成果和经验，系统地总结和阐述了换热设备系统开发技术，该系统旨在实现新型高效节能换热设备研究开发及工艺设计、机械设计、零部件设计的一体化和集成化。该系统的开发在理论上和工程应用上都有十分重大的意义，为新一代新型高效节能换热设备的设计提供了先进的设计技术，缩短了产品开发周期，减少了投资费用，提高了能源利用率，加快了换热设备更新换代的速度，增强了企业在国内外市场的竞争力。

本书共分章：第章绪论；第章介绍了换热设备系统的开发理论及建模技术；第章介绍了系统的数据库技术，换热设备系统数据库的设计、建立及图形库；第章换热设备系统的实现，介绍了换热设备系统的开发环境，设计模型的实现，换热设备子系统，参数化图形技术及三维造型技术；第章系统集成技术介绍了系统数据信息的集成，二维总装图的集成，换热设备三维装配仿真及系统的测试；第章换热设备网络系统，介绍了换热设备网络化系统的分析建模及换热设备网络化系统的实现；第章换热设备技术，介绍了换热设备系统

统的集成，换热设备的应力场、温度场和流场的数值模拟；第 愿章换热设备
悦阅技术展望。

科技部“九五”国家重点科技攻关计划，河南省杰出人才创新基金和省
重大科技攻关项目，对本领域及相关学科的研究和开发应用给予了大力支持，
作者特表示由衷的感谢。本书作者及其所领导的课题组十多年来在“新型高
效纵流壳程换热设备现代设计技术研究与应用”方面，得到了兄弟单位和有
关专家、教授的关心和指导，在此表示真挚的感谢。

古新、王永庆、赵晓冬、安万辉、夏立荣、李军杰、靳遵龙、徐广辉等参
加了本书的编写工作。

由于作者水平有限，书中错误和疏漏在所难免，恳请读者指正。

编著者

圆年 远月

目 录

员岳绪论	员
摇冤员悦阅技术概况	员
摇摇冤员悦阅技术的基本概念与特点	员
摇摇冤员悦阅技术的发展简史	猿
摇摇冤员悦阅技术的发展趋势	缘
摇冤员换热设备概述	园
摇摇冤员换热设备的应用	园
摇摇冤员换热设备应满足的基本要求	员
摇摇冤员换热设备的分类及其特点	员
摇冤员换热设备设计	圆
摇摇冤员换热设备设计概述	圆
摇摇冤员换热设备设计过程	圆
摇冤员换热设备 悦阅技术	圆
摇摇冤员换热设备 悦阅技术的发展背景	圆
摇摇冤员换热设备 悦阅技术简述	圆
圆换热设备 悦阅系统的开发理论及建模	猿
摇圆员换热设备 悦阅系统的开发过程模型	猿
摇圆圆面向对象的建模技术	猿
摇圆猿标准建模语言 越蕴	猿
摇圆源换热设备 悦阅系统的分析建模	猿
摇摇圆源员系统的软件需求分析	猿
摇摇圆源员系统的软件规划	源
摇摇圆源猿系统的需求建模	源
摇摇圆源源系统的静态建模	源
摇摇圆源缘系统的动态建模	远
摇圆缘换热设备 悦阅系统的设计建模	远
摇摇圆缘员问题域部分的分析设计	远
摇摇圆缘圆人机交互部分的分析设计	远
摇摇圆缘猿任务管理部分的分析设计	苑

[illegible]

摇摇摇对话框的组成	员猿猿
摇摇摇对话框的设计原则	员猿猿
摇摇摇对话框的设计	员猿远
摇摇摇可编程对话框 (第 4 章 技术	员猿远
摇摇摇基于 云悦的对话框技术	员猿苑
摇摇摇非可视化部件的实现	员猿猿
摇摇摇换热设备 悦阅系统中的子系统	员猿源
摇摇摇工艺设计子系统	员猿源
摇摇摇机械设计子系统	员猿员
摇摇摇零部件设计子系统	员猿远
摇摇摇参数化图形技术在换热设备 悦阅系统中的应用	员猿愿
摇摇摇参数化图形设计技术的原理和方法	员猿愿
摇摇摇膨胀节的参数化图形设计	员猿园
摇摇摇换热设备的三维造型技术	员猿苑
摇摇摇三维造型技术现状	员猿苑
摇摇摇三维实体的造型方法	员猿怨
摇摇摇数据模型下的三维造型实现	员猿远
摇摇摇换热设备三维造型的应用及前景	员猿员
摇摇摇粤杂 粤杂程序向 粤杂粤粤的移植技术	员猿员
缘换热设备 悦阅系统集成技术	员猿源
摇摇摇概述	员猿源
摇摇摇换热设备 悦阅系统中的信息集成	员猿缘
摇摇摇数据信息获取的途径	员猿缘
摇摇摇数据信息的分类	员猿缘
摇摇摇数据信息的管理	员猿苑
摇摇摇换热设备二维总装图的集成	员猿愿
摇摇摇面向装配法	员猿愿
摇摇摇总装图集成的方法	员猿愿
摇摇摇总装图集成的过程	员猿园
摇摇摇换热设备三维装配仿真	员猿源
摇摇摇装配模型的概念和特征	员猿源
摇摇摇装配模型的表达	员猿远
摇摇摇换热设备装配模块	员猿苑
摇摇摇换热设备 悦阅系统的测试	员猿愿

摇摇摇 软件测试概述	页码
摇摇摇 测试计划	页码
摇摇摇 结构化软件测试	页码
摇摇摇 面向对象软件测试	页码
摇摇摇 测试报告	页码
摇摇摇 换热设备 悦网系统测试示例	页码
远 换热设备 悦网网络化系统	页码
摇摇摇 网络化换热设备 悦网系统的意义	页码
摇摇摇 网络 悦网技术简述	页码
摇摇摇 网络 悦网技术在换热设备设计中的应用和意义	页码
摇摇摇 换热设备 悦网网络化系统的理论基础	页码
摇摇摇 计算机网络概述	页码
摇摇摇 网络 悦网技术概述	页码
摇摇摇 网络 悦网技术	页码
摇摇摇 换热设备 悦网网络化系统的分析建模	页码
摇摇摇 系统的软件需求	页码
摇摇摇 系统的体系结构	页码
摇摇摇 系统的框架	页码
摇摇摇 功能层业务逻辑规划	页码
摇摇摇 数据层规划	页码
摇摇摇 系统软件平台的选择	页码
摇摇摇 换热设备 悦网网络化系统的实现	页码
摇摇摇 数据库的实现及访问	页码
摇摇摇 异地设计组件的实现	页码
摇摇摇 粤等网页用户界面的实现	页码
苑 换热设备 悦网技术	页码
摇摇摇 悦网技术简介	页码
摇摇摇 换热设备 悦网悦网系统的集成	页码
摇摇摇 悦网悦网集成的必要性	页码
摇摇摇 悦网悦网集成的方法	页码
摇摇摇 换热设备 悦网悦网系统的弱耦合集成	页码
摇摇摇 换热设备 悦网悦网集成系统的应用	页码
摇摇摇 换热设备数值模拟	页码
摇摇摇 引言	页码

数值计算方法的进展	猿猿
换热设备数值模拟技术进展	猿源
换热设备流场的数值模拟	猿愿
换热设备 悦网技术展望	猿愿
基于知识库的换热设备设计专家系统	猿愿
换热设备虚拟制造	猿园
网络环境下的换热设备现代设计制造技术	猿圆
换热设备计算机集成制造系统	猿源
参考文献	猿苑

1 绪 论

1.1 计算机辅助设计技术概况

计算机辅助设计(计算机辅助设计)技术起源于20世纪50年代后期,是随着计算机及其外围设备的发展而形成的一门新技术,该技术在机械、造船、汽车、建筑、电子等工业领域内都已得到广泛的应用。作为20世纪全球最杰出的工程技术成果之一,该技术通过计算机和计算机辅助设计软件可以对产品进行分析建模设计、计算与仿真、绘图设计等。该技术的应用将设计人员的创造性思维、形象思维、经验知识、综合判断和分析能力与计算机强大的记忆和信息检索能力、高速精确的计算与处理能力、易于修改、工作状态稳定等特性结合起来,在提高产品设计水平、缩短产品开发周期、提高产品设计质量和劳动生产率、实现脑力劳动自动化等方面发挥了极其重要的作用。

1.2 计算机辅助设计技术的基本概念与特点

“计算机辅助设计”是世界性的通用专业名词,是英文“Computer Aided Design”的缩写,中文称之为“计算机辅助设计”。它是指在设计活动中,技术人员利用有高速计算能力和高效率图形处理能力的计算机为工具,结合各自的专业知识对产品进行绘图、分析、计算和编写技术文件等设计活动的总称。计算机辅助设计就是将在设计过程中进行的创造性思维活动、完成的设计方案构思、工作原理拟定及设计思想、设计方法等经过综合、分析,转换成计算机可以处理的数学模型和可以解析这些模型的计算机程序。在程序运行过程中,设计者可以评价设计结果,控制设计过程;计算机则可以发挥其强大的分析计算和存储信息能力,完成信息管理、绘图、模拟、优化等任务。对于一个好的计算机辅助设计系统,要求它既能充分发挥人的创造性作用,又能充分利用计算机的高速分析计算能力,最终要找到人和计算机的最佳结合点。

计算机辅助设计内容广泛,包括概念设计、优化设计、有限元分析、计算机仿真、计算机绘图等诸多内容。在计算机辅助设计工作中,计算机的主要任务是完成大量信息的加工、管理和交换工作,也就是在设计人员的初步构思、

判断、决策的基础上,通过对数据库中大量设计资料进行检索,根据设计要求进行计算、分析及优化,并将初步设计结果在显示器上显示,以人机交互方式反复加以修改,经设计人员确认之后,在自动绘图仪或者打印机上输出设计结果,或直接传输给悦阅(计算机辅助制造)系统。在悦阅作业过程中,逻辑判断,科学计算和创造性思维是反复交叉进行的。一个完整的悦阅系统,要求悦阅技术在设计过程中的各个阶段都能够发挥作用。

作为电子信息技术的一个重要组成部分,悦阅技术是促进科研成果的开发和转化,促进传统产业与传统学科的更新和改造,实现设计自动化,增强企业及其产品在市场上的竞争能力,加速国民经济发展和现代化建设的一项关键的高科技技术,也是进一步向计算机集成制造系统(悦阅)发展的重要基础技术。广义上说,悦阅技术包括二维工程绘图、三维造型设计、有限元分析、数控加工、仿真与模拟、产品数据管理、网络数据库以及上述技术的集成技术(悦阅)等。悦阅技术的应用使产品的工程设计、制造的工艺内容和方式都发生了根本性的变革,这一技术也成为工业发达国家制造业保持其竞争优势、开拓市场的重要手段。这也是在1985年美国国家工程科学院将悦阅技术评为当代十项最杰出的工程技术成就之一的重要原因。

与传统的设计相比,悦阅技术的应用无论在提高生产率、改善设计质量方面,还是在降低成本,减轻劳动强度方面都显示着其具有的巨大优越性。可将其优点归纳为如下几个主要方面。

① 提高设计质量。在计算机系统内存储的各种有关专业的综合性技术知识为产品设计提供了科学基础。人机交互更有利于发挥人机各自的特长,使产品设计更加合理化。悦阅技术采用的优化设计方法有助于一些工艺参数和产品结构的优化。不同部门可利用同一数据库中的信息,则保证了数据的一致性。

② 节省时间,提高生产率。设计计算和图样绘制的自动化大大缩短了设计时间,悦阅和悦阅的一体化则显著缩短了从产品设计到产品制造所需要的时间。

③ 较大幅度地降低成本。首先,计算机优化设计带来了原材料的节省,而计算机的高速运算和绘图机的自动工作也大大节省了劳动力。同时,悦阅和悦阅集成技术的应用,则进一步缩短了生产准备时间,加快了产品更新换代速度,大大增强了产品在市场上的竞争能力。

④ 将设计人员从繁琐的计算和绘图工作中解放出来。悦阅技术的应用节省了设计绘图时间,使设计人员可以从事更多的创造性劳动。在传统产品设计过程中,绘图工作量约占全部工作量的1/3~1/2,在悦阅过程中这一部分

工作由计算机完成，速度有很大提高，因此产生的效益十分显著。

从以上分析可以看出，**计算机辅助设计**技术能够提高产品的设计质量，缩短科研和新产品开发周期，降低消耗，提高新产品的可信度，大幅度提高劳动生产率，实现脑力劳动自动化，是跨世纪的国家关键技术。因此，**计算机辅助设计**技术的发展和水平已成为衡量一个国家工业现代化的重要标志，在一定程度上也反映出一个国家的综合实力。

1.1 **计算机辅助设计**技术的发展简史

1.1.1 国外 **计算机辅助设计**发展概况

计算机辅助设计的产生和发展与计算机辅助绘图（**计算机辅助绘图**）的产生与发展是密不可分的。计算机辅助绘图起源于20世纪50年代。1951年，美国麻省理工学院研制成功了第一台数控铣床，随后一奥地利人根据数控机床原理在美国研制成功了世界上第一台平台式绘图机，1952年美国一家公司根据打印机原理研制成功了世界上第一台滚筒式绘图机。这两种自动绘图机的出现，标志着计算机辅助绘图时代的开始。

早期的计算机绘图主要是被动式的，或者说是静止的。人们根据计算机所提供的绘图软件用高级语言编程，然后进行编译、连接，最后通过绘图机输出目的图形，在整个绘图过程中人们是无法进行干预的。

20世纪60年代初期，美国麻省理工学院林肯实验室的一名博士研究生提出了第一个人机交互式**计算机辅助设计**系统，首创了交互式图形学领域。交互式计算机图形系统是以计算机为主，具有图形生成和图形显示功能，并且可以实现人机交互对话的计算机系统。1963年，美国麻省理工学院的研究小组在美国计算机联合会年会上发表的有关计算机辅助设计项目的五篇论文揭开了计算机辅助设计的序幕。不久，美国通用汽车公司和IBM公司率先设计了**交互式图形系统**，利用计算机辅助技术来设计汽车外形和结构，该系统的开发成为**计算机辅助设计**技术用于工程设计的最早例子。与此同时，有关**计算机辅助设计**的理论研究有了较大进展，这为以后的**计算机辅助设计**技术发展奠定了基础。70年代开始出现了基于小型机的**计算机辅助设计**成套系统——“交钥匙系统”，这种系统具有完整的硬件和软件，特别适用于软件包。该系统只要接上电源，打开“钥匙”，就可进行设计，使用非常方便。该系统的出现，揭开了第二代**计算机辅助设计**序幕。这期间，中、小企业也开始关注并使用**计算机辅助设计**技术，从而使**计算机辅助设计**技术在机械与电子行业得到了较为广泛的应用。20世纪80年代初至今是**计算机辅助设计**技术高速发展的阶段，这期间微型机和超微型机的大量涌现，为**计算机辅助设计**的应用推广开辟了更为广阔的领域，使**计算机辅助设计**从大、中型系统向微型化发展。其中以IBM PC系列微机为主流机开发的**计算机辅助设计**工作站进

展惊人,这种微型机 悦阅系统以其优越的性价比受到了工程界的欢迎。如今它已取代了“交钥匙系统”,成为 悦阅系统的主流。

在过去短短的几十年时间内,悦阅技术得到了突飞猛进的发展,先后推出了多种适用于大、中、小型计算机和工作站的商用支撑软件,如美国 匀孕公司开发的机械设计软件 酝云图,美国 附康再德公司开发的用于机械设计和国防工业的 悦阅软件包 附康再德等。从 愿园年代开始,随着微型计算机性能的不断提高、价格的不断下降,以个人计算机为基础的计算机辅助设计系统得到了快速发展,微机上使用的图形支撑软件不断涌现,如通用绘画软件 粤戮,悦阅 孕戮,悦阅 孕戮交互图形软件包、运戮再交互图形软件包、印刷电路设计软件包 耕戮韵等。这些软件均有完善的菜单和交互命令功能,基本上能够适应机械、电子工业的应用需要。

世界各国在发展 悦阅支撑技术方面采用了不同的方针策略。如美国是以研究 悦阅支撑软件为主;德国把重点放到 悦阅技术的应用与系统集成方面;而英国以微机 悦阅系统为突破口,研制出了完整的机械设计 孕戮悦阅系统,与广泛流行的 粤戮悦阅系统兼容,可以实现二维图形、三维实体造型、仿真模拟等一系列功能;日本学者则在建筑 悦阅技术方面进行了大量的研究工作,提出了完整的建筑设计 悦阅支撑系统软件。

(圆 国内 悦阅发展概况

中国 悦阅技术的研究和应用起步较晚, 圆园世纪 苑园年代才开始尝试 悦阅的研究工作,“七五”期间进行了有计划、有组织的研究。作为“七五”重点科技攻关项目之一,中国学者围绕 悦阅支持系统、机械产品共性技术研究和重点机械产品的开发和应用等方面进行了深入研究。如研制成功了多套 悦阅支持系统(悦戮云、悦戮再戮云、孕戮悦戮云、在戮戮悦戮云等),可分别用于小型机、工作站和微型机环境。这些支持软件都较为成功地解决了图形系统与工程数据库、有限元分析及前后处理、物性计算、优化设计等子系统的接口,初步形成了开发 悦阅支撑软件的能力。为配合产品设计的需要,中国学者还开展了材料性能、机械强度、疲劳、金属材料的腐蚀、摩擦磨损、金属切削等方面的数据采集、测试和建库工作,为中国 悦阅设计提供了可靠的基础。在“七五”期间,国家组织各方力量,对数量大、系列化程度高、设计方法相对成熟的且较有代表性的重点机械产品进行了 悦阅应用系统的开发。

圆园世纪 愿园年代是中国 悦阅技术蓬勃发展的时期。“八五”期间,中国学者在 愿戮基金及国家自然科学基金的支持下,把先进制造技术的重点放在 悦戮再戮云、悦戮云、悦戮再戮云、悦戮云等方面的引进、消化和创新上,相继开发了多种实用的 悦阅系统,取得了令人瞩目的成就。在应用软件开发

方面也取得了较大发展，开发出了许多具有自主版权的应用软件。

二十世纪 80 年代以来是中国 传感网技术发展的高潮阶段，传感网技术广泛应用于机械、电子、建筑、汽车、服装等行业，在国民经济的迅猛发展中发挥了重要的作用，在工业过程中应用 传感网技术也已成为势不可挡的潮流。

未来展望：愉悦阅读技术的发展趋势

目前,悦阅技术作为一种比较成熟的技术已在企事业单位中得到了广泛的应用,并日渐成为企业的现实生产力。伴随着企业创新设计能力的进一步提高及网络计算环境的进一步普及和应用,悦阅技术正向着开放性、集成化、智能化、标准化网络化的方向发展。

(员 开放性

情网系统的开放性是决定其能否真正达到实用化、能否真正转化为现实生产力的基础。

[illegible]

情阅系统的开放性主要在系统的工作平台、用户接口、二次开发环境以及与其他系统的信息交换等方面有所体现。

① 工作平台摇目前, 悦悦阅系统的工作平台分为工作站 (如 裁裁裁操作系统) 和微机 (如 裁裁裁操作系统) 两种。宰宰宰能兼顾两种操作系统的功能, 但它并不是一个独立的平台。工作站和微机作为两种系列的计算机互相补充, 不会由一种取代另一种。网络计算机 (裁裁 虽然呼声很高, 但从其设计的初衷来看, 暂时不可能成为 悦悦阅的工作平台。由于目前高性能个人计算机已经普及, 而且完全胜任 悦悦阅相关的各部分工作, 所以 悦悦阅的工作平台也日趋个人化。

② 用户接口为方便用户，许多 悦阅系统都提供了高层次的用户友好界面。系统本身不再受计算机的硬件限制，这些系统可以在各种工作站上使用且提供了与其他系统和用户应用程序的接口。

③ 二次开发环境。阅读系统都需要为其最终用户提供二次开发环境，在

这类环境中用户甚至可开发系统的内核源码，这样以来用户就可以根据需要定制自己的 悦阅系统。

要使企业真正用好 悦阅系统并将其转变成现实生产力，系统必须向用户提供易学易用的二次开发工具以方便用户开发面向行业和企业应用的专用悦阅软件和数据库。系统除了提供传统的函数库调用、~~编译~~语言和 悦语言开发工具外，更需要系统开发者能及时对用户进行技术支持和培训。按交互、对话的图文并茂的方式提示用户开发适合各自行业、企业的 悦阅应用系统将会更能受到用户的欢迎。

(圓) 集成化

到目前为止,集成化技术尚不存在完全统一的定义。但就一般情况而言,它主要包括硬件集成、软件集成、系统集成、技术集成、信息集成、功能集成等几个方面。集成化的目的是提供一种能覆盖以某类产品为主的、更高效能的设计制造整体系统,实现各个应用程序所需要的公共信息的存储和交流,达到软件资源和信息的共享,避免不必要的信息重复和冗余等。

悦阅系统的集成化是当前悦阅技术发展的一个重要方面。由于企业的各个环节是不可分割的，企业的整个生产过程实质上就是信息的采集、传递与加工处理的过程。企业将逐渐从单一的对悦阅软件的需求发展成为对悦阅悦云、悦孕孕、悦孕云、孕孕云、孕孕孕、孕孕孕等技术的集成需求，从单一考虑某个软件的功能发展为考虑企业级信息集成系统的整体功能。

PLM系统的集成形式之一是将PLM与ERP集成为一个PLM/ERP系统。在这样的集成环境中,系统可自动地由PLM阶段将设计结果传递给ERP阶段,产品从设计到制造可以在一个系统内完成,减少了信息的冗余,从而保证了信息的完整性和一致性。PLM/ERP的进一步集成是PLM/ERP/CRM/SCM/BI的集成,这也是未来产品设计开发的主要模式。设计与制造更高层次的集成是一个把产品的规划、设计、制造、检验、包装、运输、销售等各个生产环节包含在内的计算机优化控制系统,即计算机集成制造系统(CIMS),CIMS必将成为机械制造业的主要生产模式。

对于 悦阅读系统的集成过程，可以从以下四个层次来讲述。

① 以“甩掉图板”为目标的计算机辅助绘图与设计系统。中国不少行业在此层次上的普及率和覆盖率都已很高，有些行业在此层次上的普及率和覆盖率甚至达到了**100%**。

② 以资源共享、权限控制为目标的产品信息管理系统 (产品云)。此层次主要是甩掉纸介质的图纸文档, 并逐步甩掉工艺卡。

③ 以建立全局产品模型、无纸设计等为目的的计算机辅助三维设计、分

析、加工集成系统。

④ 以控制产品生命周期为目标的并行工程。并行工程的基本要素就是优化设计,从产品的各个性能设计进行优化,加快新产品的开发速度。

从技术发展的层次上看,系统集成的方式主要有以下五种。

① 通过对不同数据文件的转换来实现不同系统间的信息共享。

② 把不同系统的数据信息转换成中性文件格式,从而实现各系统数据与中性文件格式的转换和信息共享。这方面的技术在国内外都有研究,其中部分已达到实用化。

③ 通过公共数据库来实现各系统数据信息的共享。

④ 通过网络多媒体数据库实现系统异地协同设计,共享信息资源,由此缩小设计单位与制造单位在空间上的距离,使大家能够围绕着一个产品设计制造的问题及时地、面对面地进行讨论和处理。

⑤ 软硬件集成。这种集成的第一步是将软件和硬件捆绑在一起向用户提供软硬件一体化的集成系统。随着硬件平台的标准化和软件系统面向对象的构件化,软件在不同硬件平台上的可移植性、可复用性和可维护性越来越好,因此这一步集成比较简单。集成的第二步是用专用集成电路技术,把 懞懞技术的相关算法和软件做成芯片,从而提高 懞懞系统的效率及可保护性,该步集成对下一代 懞懞系统的开发研制具有重要意义。

从企业实施步骤来看,一般是效益驱动、总体规划、分步实施、重点突破,先推广应用单元技术,再集成技术。这就要求企业从顶向下做设计,从底向上逐步实施。

懞 智能化

对于智能化的概念,目前仍然没有统一的定义。《微计算机信息》中曾有一篇文章这样定义智能化的概念:广义智能化的含义是“采用人工智能理论、方法、技术”或“具有某种拟人智能特性和功能”;狭义智能化的含义是“采用人工智能理论、方法、技术”并“具有某种拟人智能特性和功能”。

设计是一个富含高智能活动的人类创造性活动领域。从人类认识和思维的模型来看,现有的人工智能技术对模拟人类的思维活动(形象思维、抽象思维和创造性思维等)往往是有限的。而智能 懞懞将人工智能技术与 懞懞技术融为一体,以更接近人类思维表达的方式来建模、仿真和制造,从而实现数值分析与经验推理的紧密结合。因此,智能 懞懞必将从根本上提高复杂技术系统的建模质量和效率,这样不仅会产生高效的 懞懞系统,而且必将为人工智能领域提供新的理论和方法。

要真正做到产品、工程和质量好、成本低、市场竞争能力强,就需

要采取最好的设计、最好的加工、最好的管理等手段来达到这个目的。这就迫切需要总结有关国内外相关产品、工程和系统设计制造的成功经验，并把这些成功的设计制造经验做成智能设计制造系统，以便指导新产品、新工程、新系统的设计制造。因此，智能悦博阅是未来悦博阅发展的必然趋势。这个发展趋势也必将对信息科学的发展产生重大的影响。

目前在智能悦博阅方面主要开展了如下工作：

- ① 把具有丰富经验的工程技术人员长期积累的经验和智慧总结归纳成计算机里的知识库和智能库，以备后用；
- ② 在实现现有设备仪器加工中质量和过程智能控制的基础上，进行新一代加工智能机的设计和制造；
- ③ 智能优化产品设计及加工过程，实现加工单元的智能控制；
- ④ 智能设计、智能制造系统乃至整个工业系统的智能化研究。

6.2 标准化

悦博阅系统一般是集成在一个异构的工作平台之上，为了实现跨异构平台的工作环境，就要求系统具有一个统一的组织形式，这个问题主要是靠标准化技术来解决的。目前标准有两大类：公用标准，主要来自国家或国际标准制定单位，该标准注重标准的开放性和所采用技术的先进性；市场标准，或行业标准，属私有性质，该标准以市场为导向，注重考虑经济利益，因此容易导致垄断和标准战。目前，很多标准制定专家已经认识到现存的问题，为了进一步制定与完善标准，必须对传统的标准化工作进行革新。其中有一部分专家建议标准革新的目标是将公用标准变成工业标准，也就是说革新标准后仍应以公用标准为基础，但要从工业标准中吸收其注重经济利益的优点。另外，也有人提到由于现在制定标准的机构过多，导致标准制定过程相对混乱，这也是在标准革新过程中非常值得考虑的问题。

除了悦博阅支撑软件逐步实现ISO标准和工业标准外，标准构件、标准化方法也已成为悦博阅系统中的必备内容，且向着使工程设计过程合理化的方向发展。传统形式的手工绘制工程图已经有了相对成熟的国际标准，能够被设计人员及用户相互理解。而要想实现存储在磁盘、光盘上的形形色色的有关悦博阅的二进制数字记录的标准化就要复杂得多，困难得多。从20世纪80年代中期起，ISO国际标准化组织就开始着手制定这类标准，称作ISO 10303《产品数据表达与交换标准》，简称STEP标准，它涵盖了所有人工设计的产品且采用统一的数字化定义方法。由于STEP标准涉及面广，众口难调，因此该标准的制定进程十分缓慢，存在的问题也比较多。在中国，悦博阅应用工程的实施具有严密的组织领导体系，且从事悦博阅应用软件开发单位相对集中，