

面向住宅建设的计算机集成制造系统研究

Study on Computer Integrated Manufacturing System of House Construction

李 英 (北京中色房地产开发有限公司 100010)

操云甫 (中国科学院软件研究所 100080)

摘要:本文在 CIMS 思想的指导下,针对住宅建设的特点和发展趋势,以人为核心,以业务为目标,以技术为手段,将信息技术、现代管理技术和住宅建造技术相结合,提出 HCCIMS-X 模型;在功能上将 HCCIMS 划分为数字化设计、数字化施工、数字化管理、项目管理和数字化集成等分系统;提出了一个层次化的 HCCIMS 实施方案;并将该方案初步应用于某房地产开发企业,取得了显著的经济效益和社会效益。

关键词:住宅建设 计算机集成制造系统 系统模型

1 引言

为了适应信息时代新的经济环境和住宅产业发展趋势,需要针对住宅建造的特点,采用新的发展战略。网络化和虚拟化是住宅建设未来发展趋势。网络使企业与企业、企业与用户之间的相互合作变得非常方便。住宅建造具有合作伙伴多、协作性强和地理上分散等特点,更加适合架构在互联网上。利用互联网将住宅建造全过程中的不同企业集成起来,加强他们之间的合作,可以联接住宅和部品市场,密切客户和供应商的关系,开展网络化设计和销售。越来越多的企业意识到仅靠自己的资源与能力难以满足快速变化的市场机遇。同时,由于技术的迅速发展,原有的行业进入门槛大大降低,竞争对手不仅可能来自业内,而且可能更多地来自行业外部,竞争对象具有一定的不确定性。因此,完全竞争的观念逐渐被协同竞争的观念所取代,企业更加强调相互信任,相互合作与协同,以实现“双赢”甚至“多赢”的共同目标。住宅建造是以项目为核心,由众多企业参与、按照一定规则组成动态联盟共同完成的。每个企业都抓住业务链中的自己最擅长的核心业务,成为业务链中的重要环节。因此,住宅产业具有鲜明的动态联盟的特点。住宅建设计算机集成制造系统正是针对住宅建设的特点并考虑住宅产业所处的新发展环境提出的。

2 住宅建设计算机集成制造系统

2.1 住宅建设计算机集成制造系统概念及模型

工业化和规模化是住宅产业的发展趋势。像制造业一样从“工厂”里生产出住宅,是住宅产业化的目标。为推进我国住宅产业化进程,迫切需要采用新技术和新管理模式。计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)是针对制造业提出来的,但对住宅建设业同样适用。可以借鉴制造业的一些先进管理模式,探索住宅建设的新模式和新方法。

CIMS 将信息技术、现代管理技术和制造技术相结合,并应用于企业产品全生命周期(从市场需求分析到最终报废处理)的各个阶段。通过信息集成、过程优化及资源优化,实现物流、信息流、价值流的集成和优化运行,达到人(组织)、经营管理和技术三要素的集成。以加强企业新产品开发的 T(时间)、Q(质量)、C(成本)、S(服务)、E(环境)、I(个性化),从而提高企业的市场应变能力和竞争能力。系统化、信息化、集成化、网络化、虚拟化、智能化是 CIMS 的主要特征和发展趋势^[1,2]。

我们将 CIMS 在住宅建设中的应用称为住宅建设计算机集成制造系统(House Construction Computer Integrated Manufacturing System, HCCIMS)。根据 CIM

哲理,HCCIMS 强调:

(1) 用全局和集成的观点来指导住宅企业进行信息化建设;

(2) 人和组织是企业信息化的核心;

(3) 经营模式的改变和业务过程重组(改善)是企业信息化建设的基础;

(4) 将信息技术与现代管理技术、住宅建造技术相结合,建立适合企业业务需求的集成信息系统。图 1 是我们提出的 HCCIMS-X 模型。

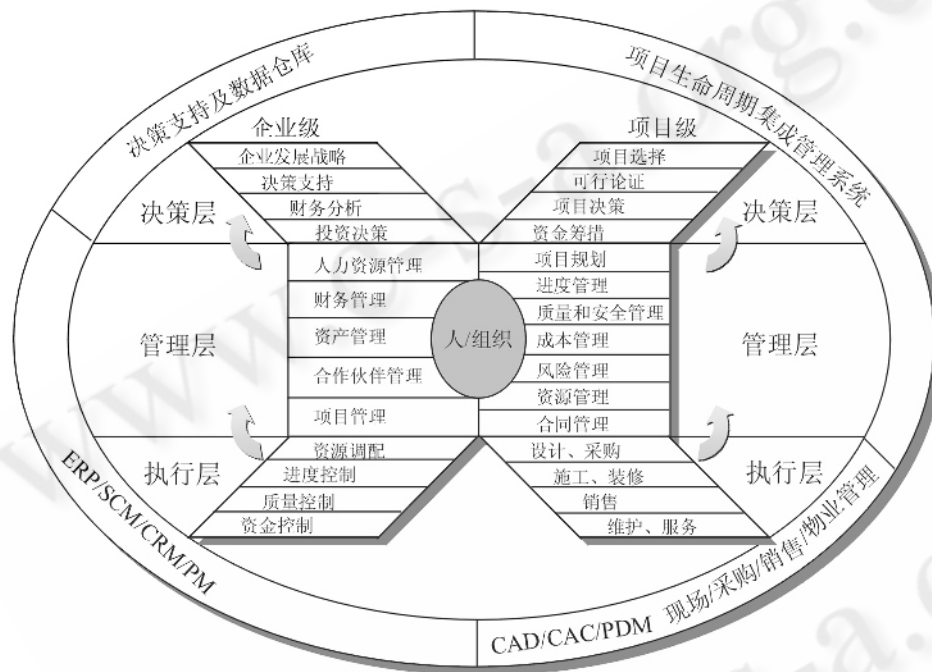


图 1 HCCIMS-X 模型

HCCIMS 包括人/组织、业务和信息系统。其核心是人和组织,泰勒的科学管理将人沦为技术的奴隶,而 CIMS 强调了企业信息化建设和企业经营活动中人的作用,通过信息技术来帮助人和组织更好地完成企业的业务活动。住宅建设企业仍属于劳动力密集型企业,采用新技术、新方法,可以将建筑工人从繁重的体力劳动中解脱出来,使他们有更多的精力从事创造性工作。人们往往认为企业信息化仅仅是网络和计算机问题,事实上企业信息化更重要的是业务问题。HCCIMS 将企业的业务分为即企业级业务和项目级业务两个部分。项目是住宅企业赖以生存和发展的命脉,从可行性论证、设计、施工到维护等项目整个生命周期

构成住宅企业的核心业务过程,也是企业的增值业务过程。企业级业务包括涉及企业人、财、物等的辅助增值活动,这些业务活动是为了支持项目核心业务过程服务的。项目级业务过程动态多变,而企业级业务过程相对比较稳定。HCCIMS 将这两部分的业务进行集成,既要解决项目生命周期各阶段的分离问题,又要解决企业业务与项目业务的脱节问题。HCCIMS 按系统的观点,从决策、管理和执行三个层次来进行业务分析和处理。上一层次向下一层次下达工作指令,下一层次

向上一次反馈执行信息,上一层次根据反馈回来的信息进行业务调整和优化。HCCIMS 强调这三个层次间的集成,为决策者、管理者和业务执行者之间打开了信息通道。HCCIMS 强调业务过程的合理化和规范化是企业信息化建设的关键,同时需要建立与业务过程相适应的集成信息系统,通过业务过程信息化来支持企业的经营活动。支持住宅企业不同业务功能的信息系统有企业决策及数据仓库、项目生命周期集成管理系统、CAD/CAE/CAC/PDM、ERP/SCM/CRM 以及物业管理系统等。

2.2 HCCIMS 的构成

如图 2 所示,HCCIMS 除了计算机、网络、数据库和操作系统等计算机软硬件支撑系统外,在功能上划分为数字化设计分系统、数字化施工分系统、数字化管理分系统和项目管理分系统。这四个系统不是孤立的,还包括数字化集成分系统^[3]。CIMS 的核心是集成,集成的含义是广泛的,含有多层意义,它包括信息集成、功能集成、过程集成和企业间的集成,也包括设计、管理、施工等分系统的集成,最终是要实现人/组织、技术和业务的集成。

(1) 数字化设计分系统。数字化设计分系统从住宅设计的全过程、设计单位的全局出发,连接目前散布于住宅设计各专业的计算机应用的“孤岛”,在设计中

形成一个统一、协调的信息流,通过一个网络和分布式公共工程数据库,实现设计过程中各种作业产生的数据、图纸、文件自动产生、自动传递,从而构成一个能连续、系统地支持住宅设计全过程的协同设计系统。具体要完善现有建筑、结构、水暖电、设计概预算等 CAD 软件,并通过工程数据库实现集成。开发设计院管理信息系统,全面实现对设计过程和计划的计算机管理,诸如合同评审、设计准备、安排和实施设计进度计划和设计产品的交付及归档。

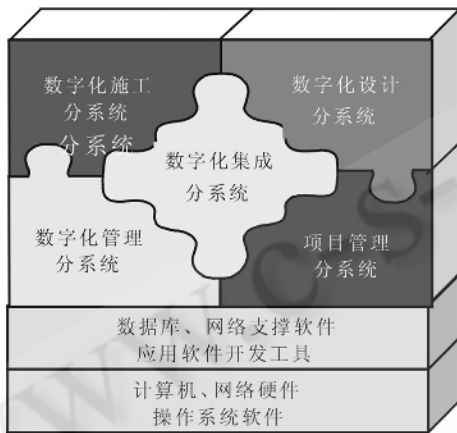


图 2 HCCIMS 的系统构成

(2) 数字化施工分系统。数字化施工分系统要建立一个以住宅施工质量控制为主的,能覆盖施工现场各种作业和管理的集成化计算机应用系统;能够与 HCCIMS 的其他分系统进行规范化的信息交换,并且具有友好的人机界面。其目的是为了通过控制施工全过程的关键点来确保施工质量,控制施工进度,控制成本。完成业主与设计提出的全面要求。从功能上,数字化施工分系统可以由施工管理子系统、施工技术子系统、施工质量管理子系统和施工信息交换子系统等子系统组成。

(3) 数字化管理分系统。针对建筑企业管理的集约化与现代化、企业重组与结构优化、企业间协同组织与动态联盟管理等问题,将现代管理技术、企业管理模式与信息技术相结合,建立支持建筑企业先进经营管理、重组优化与企业间协作的数字化管理系统,包括企业资源管理系统、供应链管理系统、客户关系管理系统和办公自动化系统等。

(4) 项目管理分系统。住宅建设的全过程涉及到

业主单位、政府机关、设计、施工、监理、物业服务等多个单位或部门。项目管理系统将住宅建设项目生命周期涉及的设计、施工、销售等不同企业集成起来,支持住宅建设全过程的业务协同、资源共享和集成服务。系统支持住宅建设项目生命周期各个阶段的项目计划、数据管理、资金预算和控制、资源分配、进度计划及控制、设备材料管理、合同管理、质量管理及安全环保管理,并提供系统接口,实现与企业内部应用系统的集成。系统为以项目为主线,业主和法人为核心,将建设过程中涉及的企业(项目团队)有机集成起来,为它们提供协同工作平台,使人、财、物等资源在工程运作管理中得到合理、有效的配置,实现住宅建设生命周期的过程集成和信息集成。

2.3 HCCIMS 实施方案

HCCIMS 将充分利用网络技术,将住宅建设过程中涉及的企业有机集成起来,为它们提供业务协同、集成服务和资源共享的网络化协同建设系统^[4]。通过协同工作平台,实现产业链上的信息集成、过程集成和企业集成。HCCIMS 将改变传统建造业务运作方式,使企业通过互联网来管理企业与客户的关系,改变产业链的业务处理流程,加强对企业群体资源的有效利用,辅助项目管理与决策。

如图 3 所示,以网络化协同建设为特色的 HCCIMS 实施方案包括以下四个层次:

(1) 资源层。资源层将集成住宅建造过程中产生和共享的各种资源,包括住宅产品资源库、部品资源库以及其他数据和知识库,并为住宅建造网络的构建和运行提供标准规范、实施方法和指南以及运行管理模式等基础技术体系。

(2) 应用软件层。应用软件层包括 CAD、CAC(计算机辅助施工)、HDS(住宅装饰系统)、CRM、ERP、SCM 以及过程与项目管理等软件系统与工具。将根据企业的业务需求有选择地实施这些系统与工具。

(3) 协同工作平台层。协同工作平台层将提供设计协同、施工协同、应用软件服务和信息服务等应用服务以及与其他系统的集成接口。

(4) 应用层。在应用层,住宅建造增值链上的不同企业利用住宅建造网络提供的应用软件、应用服务、共享资源和协同业务环境完成各自的业务活动,开展网络化设计、施工、销售、装饰和物业管理。

3 结论

信息技术对住宅企业的贡献主要在于两个方面，

做了初步的应用验证,未能全部完成基于动态联盟的建造集成系统,住宅建设中技术、管理与人/组织三要素的有机集成并协同优化的技术难点有待进一

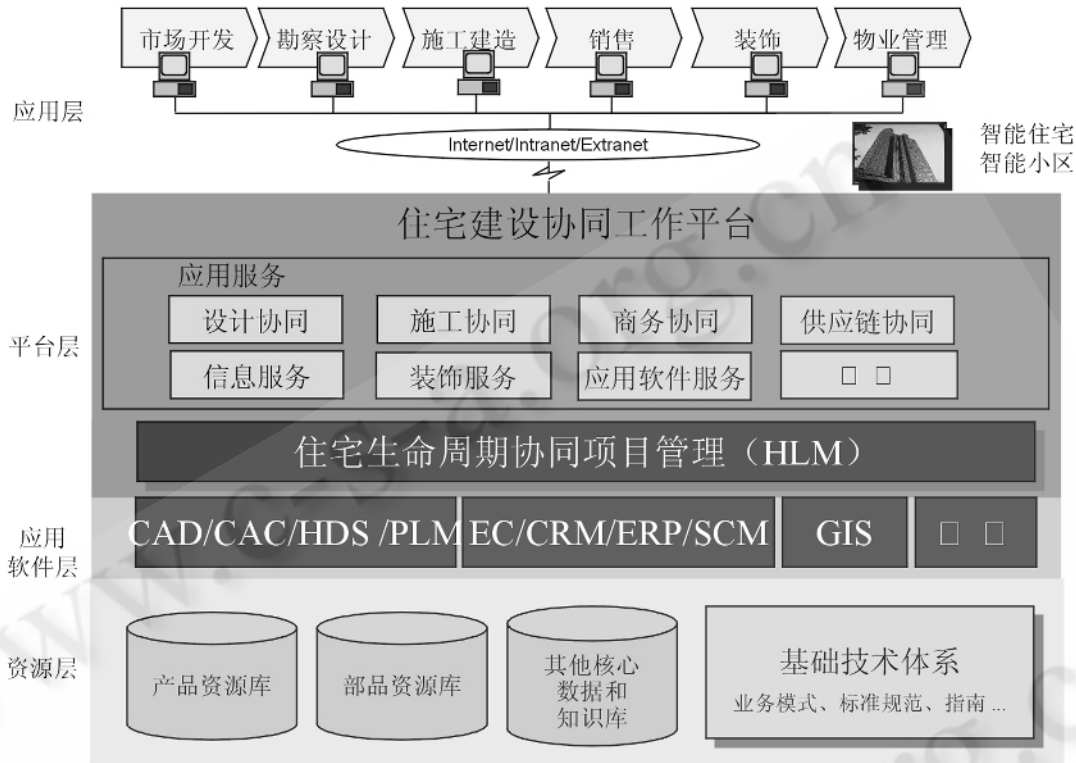


图 3 HCCIMS 实施方案

一方面是改善住宅的功能,即产品信息化;另一方面改变住宅产业的经营和管理模式,即业务过程信息化。利用 HCCIMS 思想来规划和指导住宅企业信息化建设,是实现业务过程信息化的有效途径。

我们在 HCCIMS 思想的指导下,面向某住宅开发企业住宅开发的全过程,分析和建立了住宅开发核心业务系统模型和动态联盟的组织与管理模式,基本构造一个面向住宅开发全生命周期的集成系统^[3]。HCCIMS 在该企业的应用表明,CIMS 工程有利于促进住宅建设由粗放型向集约型的转变,实现整个住宅开发项目的信息集成和科学管理,达到提高住宅质量、降低建设成本、缩短工期的目的,是实现我国住宅产业工业化和现代化的有效途径。但受时间和资金等因素的影响,再加上企业对 CIMS 的认识还刚刚开始,我们仅仅

步突破。

参考文献

- 1 吴澄、祁国宁,从计算机集成制造到现代集成制造:[技术报告],北京 清华大学,2000。
- 2 何曙光、齐二石等,面向工程建设的现代集成管理系统研究,计算机集成制造系统,2002,8[4]: 330-332。
- 3 中国科学院软件研究所,住宅 CIMS 工程技术报告,2000。
- 4 Huang G. Q, Mak K. L. Web-integrated manufacturing: recent developments and emerging issues. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2001, 14[1]: 3-13。