

建筑数字技术系列教材

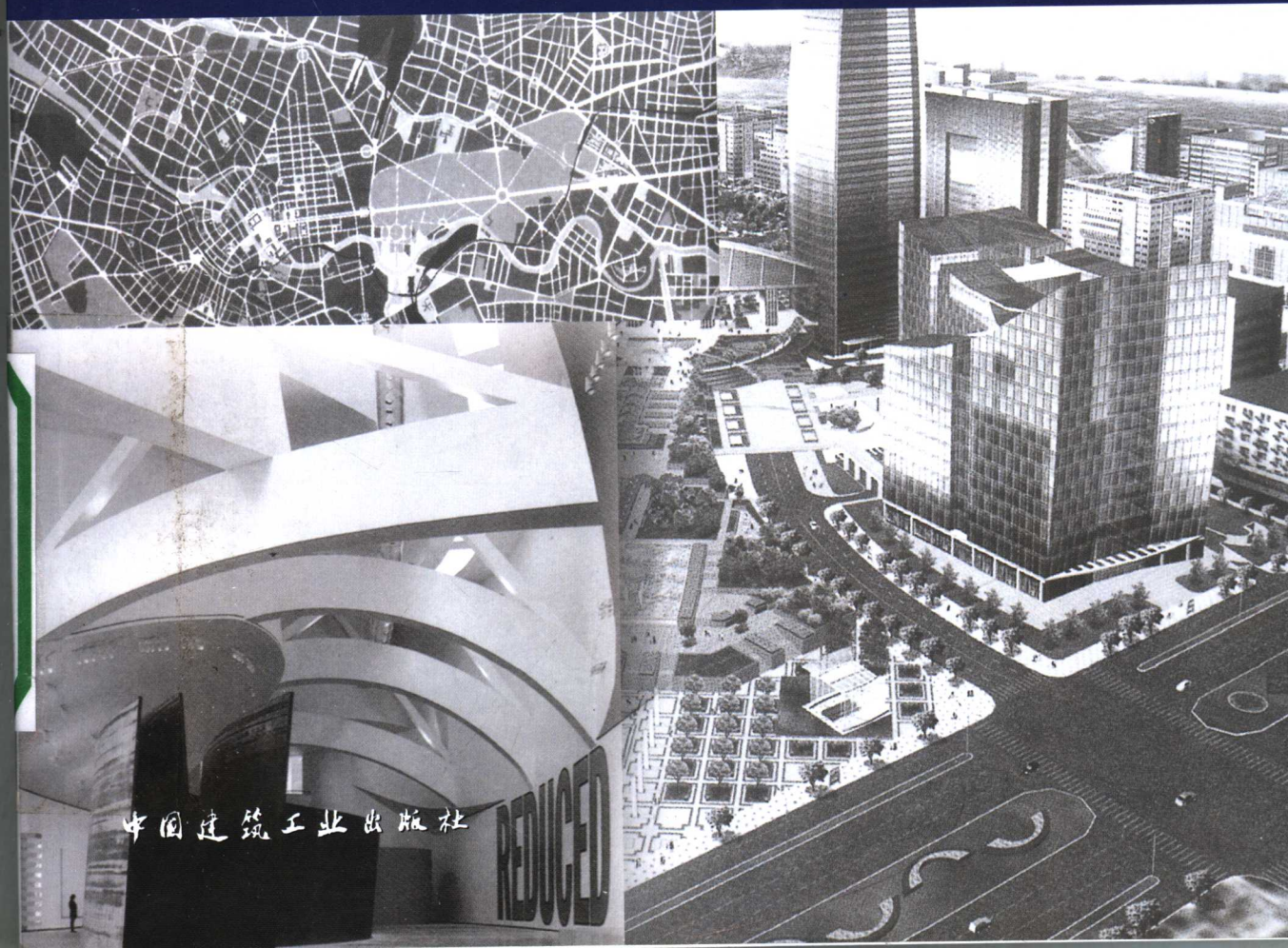
ARCHITECTURAL DIGITAL TECHNOLOGY TEXTBOOK SERIES

Micro Station工程设计应用教程(制图篇)

Tutorials for the Engineering Design and Application in Micro Station(Cartography)

汤众 栾容 刘烈辉 刘援朝 等编著

Tang Zhong Luan Rong Liu Liehui Liu Yuanchao ed.



中国建筑工业出版社

REDUCED



经销单位: 各地新华书店、建筑书店

网络销售: 本社网址 <http://www.cabp.com.cn>

网上书店 <http://www.china-building.com.cn>

博库书城 <http://www.bookuu.com>

图书销售分类: 高校教材 (V) 土木建筑计算机应用系列 (J)

责任编辑: 陈 桦 刘平平

封面设计: 冯彝诤

ISBN 978-7-112-09823-1



9 787112 098231 >

(16527) 定价: 38.00 元
(含光盘)

TU204/345D

2008

建筑数字技术系列教材

Architectural Digital Technology Textbook Series

MicroStation 工程设计应用教程 (制图篇)

Tutorials for the Engineering Design and Application in MicroStation (Cartography)

汤 众 栾 容 刘烈辉 刘援朝 等编著

Tang Zhong Luan Rong Liu Liehui Liu Yuanchao ed.

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

MicroStation 工程设计应用教程 (制图篇)/汤众等
编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

(建筑数字技术系列教材)

ISBN 978-7-112-09823-1

I. M… II. 汤… III. 建筑制图-计算机辅助设计-应用软件, MicroStation-教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 198471 号

本书共分九章, 内容为绪论, 快速入门, MicroStation 基础入门, 图形元素绘制与编辑 (一), 图形元素绘制与编辑 (二), 文本与尺寸标注, 用户定制, 布图与出图, 工程信息处理等。

本书可供高等学校建筑学、城市规划、风景园林、艺术设计等专业的师生之用, 也可作为广大专业人士工程实践和学术交流之用。

责任编辑: 陈 桦 刘平平

责任设计: 赵明霞

责任校对: 安 东 张 虹

建筑数字技术系列教材

Architectural Digital Technology Textbook Series

MicroStation 工程设计应用教程 (制图篇)

Tutorials for the Engineering Design and Application in MicroStation
(Cartography)

汤 众 栾 容 刘烈辉 刘援朝 等编著

Tang Zhong Luan Rong Liu Liehui Liu Yuanchao ed.

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 $\frac{3}{4}$ 字数: 430 千字

2008 年 4 月第一版 2008 年 4 月第一次印刷

印数: 1—3000 定价: 38.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-09823-1

(16527)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本系列教材编委会

特邀顾问：潘云鹤 张钦楠 邹经宇

主 任：李建成

副 主 任：（按姓氏笔画排序）

卫兆骥 王 诘 王景阳 汤 众 陈静勇 钱敬平 曾旭东

委 员：（按姓氏笔画排序）

卫兆骥	云 朋	王 诘	王 佳	王 朔	王崇恩	王景阳
尹朝晖	邓元媛	邓思华	朱宁克	孙红三	汤 众	吉国华
任艳莉	刘烈辉	刘援朝	许 萍	李文勍	李建成	李效军
李德英	李 飏	张三明	张 帆	张红虎	张宏然	张晟鹏
何伟良	陈利立	陈静勇	苏剑鸣	杜 嵘	邹 越	罗志华
俞传飞	饶金通	倪伟桥	栾 蓉	顾景文	钱敬平	梅小妹
黄 涛	黄 莉	曾旭东	董 靓	童滋雨	彭 冀	虞 刚
熊海滢						

序 言

近年来,随着产业革命和信息技术的迅猛发展,数字技术的更新发展日新月异。在数字技术的推动下,各行各业的科技进步有力地促进了行业生产技术水平、劳动生产率水平和管理水平的不断提高。但是,相对于其他一些行业,我国的建筑业、建筑设计行业应用数字技术的水平仍然不高。即使数字技术得到一些应用,但整个工作模式仍然停留在手工作业的模式上。这些状况,与建筑业是国民经济支柱产业的地位很不相称,也远远不能满足我国经济建设迅猛发展的要求。

在当前数字技术飞速发展的情况下,我们必须提高对建筑数字技术的认识。

纵观建筑发展的历史,每一次建筑的革命都是与设计手段的更新发展密不可分的。建筑设计既是一项艺术性很强的创作,同时也是一项技术性很强的工程设计。随着经济和建筑业的发展,建筑设计已经变成一项信息量很大、系统性和综合性很强的工作,涉及到建筑物的使用功能、技术路线、经济指标、艺术形式等一系列数量庞大的自然科学和社会科学的问题,十分需要采用一种能容纳大量信息的系统性方法和技术去进行运作。而数字技术有很强的能力去解决上述的问题。事实上,计算机动画、虚拟现实等数字技术已经为建筑设计增添了新的表现手段。同样,在建筑设计信息的采集、分类、存贮、检索、分析、传输等方面,建筑数字技术也都可以充分发挥其优势。近年来,计算机辅助建筑设计技术发展很快,为建筑设计提供了新的设计、表现、分析和建造的手段。这是当前国际、国内层出不穷的构思独特、造型新颖的建筑的技术支撑。没有数字技术,这些建筑的设计、表现乃至建造,都是不可能的。

建筑数字技术包括的内容非常丰富,涉及建筑学、计算机、网络技术、人工智能等多个学科,不能简单地认为计算机绘图就是建筑数字技术,就是CAAD的全部。CAAD的“D”不应该仅仅是“Drawing”,而应该是“Design”。随着建筑数字技术越来越广泛的应用,建筑数字技术为建筑设计提供的并不只是一种新的绘图工具和表现手段,而是一项能全面提高设计质量、工作效率、经济效益的先进技术。

建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)和建设工程生命周期管理(Building Lifecycle Management, BLM)是近年来在建筑数字技术中出现的新概念、新技术, BIM技术已成为当今建筑设计软件采用的主流技术。BLM是一种以BIM为基础,创建信息、管理信息、共享信息的数字化方法,能够大大减少资产在建筑物整个生命期(从构思到拆除)中的无效行为和各種风险,是

建设工程管理的最佳模式。

建筑设计是建设项目中各相关专业的龙头专业，其应用 BIM 技术的水平将直接影响到整个建设项目应用数字技术的水平。高等学校是培养高水平技术人才的地方，是传播先进文化的场所。在今天，我国高校建筑学专业培养的毕业生除了应具有良好的建筑设计专业素质外，还应当较好地掌握先进的建筑数字技术以及 BLM-BIM 的知识。

而当前的情况是，建筑数字技术教学已经滞后于建筑数字技术的发展，这将非常不利于学生毕业后在信息社会中的发展，不利于建筑数字技术在我国建筑设计行业应用的发展，因此我们必须加强认识、研究对策、迎头赶上。

有鉴于此，为了更好地推动建筑数字技术教育的发展，全国高等学校建筑学学科专业指导委员会在 2006 年 1 月成立了“建筑数字技术教学工作委员会”。该工作委员会是隶属于专业指导委员会的一个工作机构，负责建筑数字技术教育发展策略、课程建设的研究，向专业指导委员会提出建筑数字技术教育的意见或建议，统筹和协调教材建设、人员培训等工作，并定期组织全国性的建筑数字技术教育的教学研讨会。

当前社会上有关建筑数字技术的书很多，但是由于技术更新得太快，目前真正适合作为建筑院系建筑数字技术教学的教材却很少。因此，数字技术教育工委成立后，马上就在人员培训、教材建设方面开展了工作，并决定组织各高校教师携手协作，编写出版《建筑数字技术系列教材》。这是一件非常有意义的工作。

系列教材在选题的过程中，工作委员会对当前高校建筑学学科师生对普及建筑数字技术知识的需求作了大量的调查和分析。选题力求做到先进性、全面性、针对性。而在该系列教材的编写过程中，参加编写的教师能够结合建筑数字技术教学的规律和实践，结合建筑设计的特点和使用习惯来编写教材。各本教材的主编，都是富有建筑数字技术教学理论和经验的教师。他们在主持编写的过程中十分注重编写质量。因此，各本教材都得到了相关软件公司官方的认可。相信该系列教材的出版，可以满足当前建筑数字技术教学的需求，并推动全国高等学校建筑数字技术教学的发展。同时，该系列教材将会随着建筑数字技术的不断发展，与时俱进，不断更新、完善和出版新的版本。

全国 20 多所高校 40 多名教师参加了《建筑数字技术系列教材》的编写，感谢所有参加编写的老师，没有他们的无私奉献，这套系列教材在如此紧迫的时间内是不可能完成的。教材的编写和出版得到了欧特克软件（中国）有限公司、奔特力工程软件系统（上海）有限公司、上海曼恒信息技术有限公司、北京金土木软件技术有限公司和中国建筑工业出版社的大力支持，在此也对他们表示衷心的感谢。

让我们共同努力，不断提高建筑数字技术的教学水平，促进我国的建筑设计在建筑数字技术的支撑下不断登上新的高度。

全国高等学校建筑学学科指导委员会主任 仲德崑
建筑数字技术教学工作委员会主任 李建成

2006 年 9 月

序 言 5

前言

随着以计算机和因特网为代表的数字技术的迅猛发展，建筑数字技术在近年来也有了长足的进步，许多新的数字技术正在建筑业中大放异彩。

MicroStation 软件是其开发者奔特力（Bentley）工程软件有限公司的核心产品之一，是奔特力的旗舰产品，主要用于基础设施的设计、建造与实施。

在奔特力公司的锐意经营下，MicroStation 经过 20 多年来的发展，功能得到很大的扩张，其绘图功能、编辑功能日臻完美；其他功能不断加强。除了具备强大的二维绘图、三维可视化、多任务并行、大型数据库连接、用户订制及二次开发等功能以外，随着信息技术的发展，其在工程信息集成与共享、工程分析、设计变更过程记录追踪、数字权限管理、协同设计、分布式企业支持等方面都有其独特的发展。特别需要指出的是，MicroStation 已经从一个绘图软件发展成为一个功能强大的工程软件平台，在这个软件平台上，派生出奔特力的建筑工程、土木工程、工厂设计、地理信息四大系列共几十种工程软件，被广泛应用于建筑设计、土木工程、工厂设计和地理空间工程的各个方面。这些系列工程软件通过统一的 MicroStation 平台交换数据，并在各自的领域中发挥着出色的作用，如今包括政府机构在内的一些大型工程建设与管理机构也使用其来集成和管理庞杂的工程信息。因此，MicroStation 已发展成为在国际上享有盛名的软件，特别是在各种高端应用中，占据着显著的地位。

MicroStation 软件在使用操作上并不复杂。很早就开始使用图形化用户界面使其积累了丰富的经验，多层次展开的命令结构使得复杂的操作被安排得井然有序。作为通用的基础工程绘图软件，对于初学者几乎不需要记忆默背任何命令；而如果希望实现更多、更复杂的功能，软件又可以循序渐进地引导和帮助用户。

为了能够让大家更多地了解 MicroStation 软件，本书在详细介绍软件使用和操作之前，先介绍了奔特力公司和 MicroStation 软件发展的一些历史和现状。接着通过绘制一个简单图形，让大家能够快速熟悉和习惯 MicroStation 软件的界面和一些操作特点。然后以通常绘制建筑设计图的过程，逐步介绍 MicroStation 软件的各个相关功能和操作命令。由于 MicroStation 软件的功能十分庞大，操作命令上千条，本书只是介绍了与建筑制图相关的一些常用命令，更高级的应用和开发则需要进行更进一步的研究，通过软件商提供的培训、咨询和技术支持服务，可以获得大量的技术信息资源。

目前，MicroStation 在我国得到越来越多的应用，因此有需要在高校中让学

生学习、掌握 MicroStation, 出于此目的, 我们编写了这本教材。这样, 可以使学生在学建筑数字技术的时候, 能够拓宽视野, 广泛学习各种先进的建筑数字技术, 有利于学生提高应用建筑数字技术水平。

由于 MicroStation 的功能非常强大, 需要介绍的内容很多, 因此把教材分为两册出版。制图篇主要介绍二维图形的绘制与编辑、尺寸标注、工程信息处理等内容; 表现篇主要介绍三维实体与三维曲面的建模与编辑、渲染、漫游等内容。在写作中, 我们不追求面面俱到, 而是力图通过实例操作的介绍, 让读者能够举一反三, 触类旁通, 掌握学习、应用 MicroStation 的方法。

本书是以 MicroStation V8 XM Edition 08. 09. 02. 82 为参照写成的。在编写本书的过程中, 得到了奔特力工程软件系统(上海)有限公司的大力支持, 特别是何立波高级工程师、韩郁经理、陈恺煜经理等从技术上、资料上都给予了宝贵的支持和具体的帮助, 编者对此表示衷心的感谢。

本书两册均由汤众(同济大学)任主编并负责全书的统稿, 并特邀请李建成(华南理工大学)为本书审稿。制图篇的写作分工是: 汤众编写第 1、9 章, 刘援朝(山东建筑大学)编写第 2 章, 刘烈辉(华东交通大学)编写第 3、8 章, 熊海滢(武汉理工大学)编写第 4、5 章, 栾蓉(扬州大学)编写第 6、7 章和附录。

由于编者的学识、水平有限, 本书难免有不当之处, 敬请各位读者给予批评指正。

编者

2007 年 10 月

目 录

1 绪论	1
1.1 奔特力 (Bentley) 公司与其工程系列软件	1
1.2 MicroStation 软件核心技术与功能	7
1.3 工程实例	10
1.4 小结	14
2 快速入门	16
2.1 花格窗门作图分析	16
2.2 实际操作	19
3 MicroStation 基础入门	34
3.1 文件管理	34
3.2 软件界面	46
3.3 操作特点	52
3.4 层	54
3.5 视图控制	61
3.6 命令的结构体系	64
4 图形元素绘制与编辑 (一)	71
4.1 基本绘图工具	71
4.2 精确绘图	82
4.3 常用编辑工具	93
4.4 应用实例	103
5 图形元素绘制与编辑 (二)	115
5.1 绘图工具	115
5.2 编辑工具	124
5.3 应用实例	137
6 文本与尺寸标注	142
6.1 文本标注	142
6.2 尺寸标注	150
6.3 应用实例	157
7 用户定制	160
7.1 线型定制	160
7.2 多线定制	165

7.3	单元定制	168
7.4	文字样式定制	173
7.5	尺寸标注样式定制	177
7.6	参考文件	185
7.7	种子文件定制	195
7.8	应用实例	199
8	布图与出图	205
8.1	布图	205
8.2	出图	210
8.3	打包输出	225
8.4	打印实例	227
9	工程信息处理	235
9.1	图形文件连接数据库	235
9.2	图形元素链接数据行	240
9.3	数据查询与表达	246
9.4	数据库应用程序软件	250
附录一	命令索引	251
附录二	快捷键索引	267
附录三	MicroStation 软件的历史	268

1 绪论

本书将介绍奔特力工程软件系统公司 (Bentley Systems Incorporated) 的 MicroStation 软件在二维图形绘制中的基本操作以及在建筑制图中的具体应用。

首先本书将通过一个建筑门窗图案的绘制对软件进行一个快速预览, 然后再分章节详细地逐步介绍软件的各项功能及操作, 其间还安排一些应用实例以便于在实际制图工作中应用, 最后还简单介绍了图形数据与非图形数据库的连接。在附录中除了操作命令和快捷键索引以外, 还介绍了 MicroStation 软件发展历史。

为了能够更好地了解 MicroStation 软件, 以下将介绍 MicroStation 软件与奔特力 (Bentley) 工程系列软件的关系、工程软件的发展现状与趋势以及工程案例。

1.1 奔特力 (Bentley) 公司与其工程系列软件

MicroStation 软件是奔特力工程系列软件的基本平台软件之一, 在基础设施建设的设计、建造与实施中主要用于创建工程信息。MicroStation 与奔特力的另一个主要用于管理工程信息的软件 Project-Wise 共同构筑了一个统一的通用的工程信息平台。在这样一个平台上, 奔特力公司面向建筑 (Building)、工厂 (Plant)、公共土木设施 (Civil) 及地理信息 (Geospatial) 四个纵向行业提供兼具数据互用性和配置灵活的专业解决方案, 并在横向涵盖了建筑、工程、建造 (Architecture/Engineering/Construction, AEC) 与营运业 (Operation), 提供面向全球基础设施建设全生命周期的软件产品与技术服务 (图 1-1)。

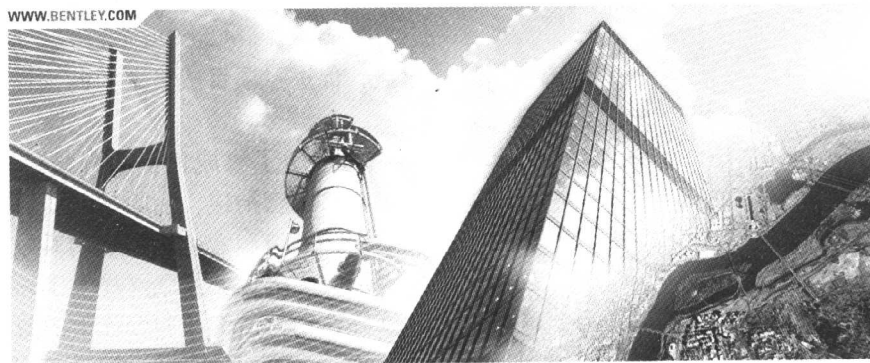


图 1-1 奔特力面向的纵向市场: 建造、工厂、公共设施及地理信息

1.1.1 奔特力的发展历程

为了能够理解 MicroStation 软件与奔特力工程系列软件中的关系,以下简要介绍奔特力公司的发展历程,这同时也是计算机辅助设计软件的发展历程。

1984 年,奔特力公司创立于美国宾夕法尼亚州。1986 年,奔特力借鉴 IGDS (一个多用途的 CAD 平台) 开发出了可以运行在个人电脑 (PC) 上的 MicroStation。并致力于开发能够在多种平台下运行 (PC, Windows, Mac, Unix) 的 CAD 软件。

在 20 世纪 80~90 年代之间,工程设计开始从徒手绘图转变到计算机辅助绘图 (CAD, Computer Aided Drawing, 通常会被混淆为计算机辅助设计, Computer Aided Design)。MicroStation 很快就在 2D 绘图、3D 建模方面,让建筑师与工程师能够“完成所有没有计算机时所做的事 (to do what they did anyway without computers—Greg Bentley)”。然而这只是改变了绘图的方法,并没有改变工程设计的工作方法 (图 1-2)。



图 1-2 正运行 MicroStation 3.0 的 IBM PC 5150

近年来,奔特力公司致力于为建筑、工程、建造与营运业 (Architecture/Engineering/Construction/Operation, A/E/C/O) 网络提供技术解决方案,并促使计算机辅助设计能够转变为集成化项目模式 (Integrated Project Modeling),改善项目的协作能力,使项目活动与过程“没有计算机就做不到 (not possible without computers—Greg Bentley)”,也就是通过计算机的辅助做到了使用传统方法无法完成的工作。

MicroStation 因其较为先进的数据结构与体系结构,逐渐发展出一系列可以满足建筑、工程与结构 (AEC) 项目之间的交互性,使设计人员和工程师在项目的各个阶段使用的多种工具。由于这些工具都以 MicroStation 为基础平台,因此能够确保工

作效率和维护效益,促进了项目成员之间的合作,而且还可以根据项目需要进行定制。

2005 年,奔特力启动了集成化工程分析计划。该计划致力于使设计和分析两大环节能够紧密衔接,消除基建项目实施中的突出障碍。

固定资产的设计、建造和营运是个强调时效的复杂产业,其中牵涉到大型团队的世界性协同工作。互联网提供了一个十分理想的环境,能够提高 A/E/C/O 界在创造、沟通和合作上的效率。奔特力公司开发了一套可以用于 A/E/C 行业的可扩展标记语言 (Extensible Markup Lan-

guage)——aecXML 方便通过网络传输行业专用的文字符号,在“国际协作联盟”(IAI, International Alliance for Interoperability)的支持下,获得 A/E/C/O 界的软件销售商、资产所有人/营运商、设计公司、营造商的提倡。这套软件可以做到:即便两家公司使用不同的软件系统,如果有一套 aecXML 架构,彼此仍然可以交换设计资料。

为了有效地管理、检索和共享工程设计及地理空间信息,奔特力公司近期又开始推广协作服务器系统 ProjectWise。它可以帮助 AEC 项目团队利用相关信息和工具,开展一体化的工作。它能够提供可管理的环境,使人们能够安全地共享、同步与保存信息。

奔特力工程软件已在许多世界大型工程中提供服务,例如:北京奥运中国国家游泳馆“水立方”、北京首都机场 3 号航站楼、长江三峡大坝、香港赤鱗角新机场、悉尼奥运澳大利亚体育馆、新加坡表演艺术中心、Laura Ashley 服装公司、英国温布尔顿球场等。

奔特力还专门为中国用户推出了可从网上免费下载的二维绘图软件 PowerDraft,它包含了本书介绍的 MicroStation 所有的二维功能以及基本的三维功能,受到中国勘察设计协会推荐。

1.1.2 奔特力工程系列软件的开发理念

奔特力公司把工程建设项目看成是一个连续的、具有生命周期的过程。“绘图”只是设计工作的一小部分;而“设计”对于工程项目,特别是大型公共基础设施工程项目只是其全生命周期中的一小部分。此前有大量的基础调查、研究与分析,之后是繁杂的施工建设。而施工的结束并不意味着工程项目的完成,它还应该包括工程设施的运作和管理。由众多工程单位及相关组织构成的企业级工程项目团队的参与对于一个大型基础设施或工程资产的生产和运作过程的实施是必须的,而团队中的每个成员单位都需要得到可持续发展的工程技术,一个能够使其在工程项目整个生命周期内真正实现工程协作的、正确的工程 IT 战略。

2000 年奔特力公司的首席技术执行官 Keith Bentley 陈述了“奔特力推动 A/E/C/O 网络”的概念,并且提及建设资产生命周期的概念。

奔特力的 A/E/C/O 网络概念如下:

A: Architecture 建筑——概念设计、建筑物设计、详细设计、协调、招标、……

E: Engineering 工程——系统设计、分析、详细设计、提升、……

C: Construction 建设——进度安排、采购、建筑、制造、协调、翻修、拆除、……

O: Operation 运营——职务担任、使用、生产、管理、维护、职务解除、……

通过把工程过程集成到企业 IT 应用(如财务、后勤及供应管理系统)中去,将企业信息技术与工程信息技术紧密地结合在一起,使各种工程设计数据与其他商业数据能够被管理人员、设计人员和施工人员等项目参与者在企业范围内、在整个工程项目的生命周期中的各个阶段共

享，可以让设计、建造和运营各方都有获益并最终使业主获益。

对于小型的设计项目以及小型的设计机构，其工作往往会仅仅局限于 A/E/C/O 网络中的一个阶段。而目前最能够体现出集成工程全生命周期内所有信息的优势的是各项大型的公共基础设施建设工程。

在当今全球化的时代，项目的成功越来越需要实现全球协作。参与工程项目设计、施工、制造、运营等各个阶段的团队经常分散于世界各地，并且存在很大差异。借助基于统一平台的可用于全生命周期的集成化工程信息系统，基础设施工程团队成员可以紧密协作，让众多工程团队作为一个整体进行基础设施的设计、建造与营运。

1.1.3 奔特力工程系列软件的构成

奔特力的解决方案提供了两个明确的基础平台：EIC（Engineering Information Creation，工程信息创建）与 EIM（Engineering Information Management，工程信息管理）。EIC 是以 MicroStation 为其核心，在基础设施的设计、建造与实施中主要用于创建信息。而 EIM 则表示工程信息的管理，ProjectWise 就提供了此种工程资讯同步管理功能。MicroStation 和 ProjectWise 共同组成面向包含奔特力全面的软件应用产品组合的平台。在这样一个平台上，奔特力公司面向各个纵向行业又构建了四个专业扩展：TriForma、Schematic、CivilPAK 和 GeoGraphics，在各专业扩展上，配置各种专业软件，提供兼具数据互用性和配置灵活的专业解决方案，还可以支持跨行业的协同工作（图 1-3）。

	BUILDING	PLANT	CIVIL	GEOSPATIAL
O&M	Bentley® Facilities™	ProjectWise® Lifecycle Server AXSYS® Integrity	ARPS, ROW, LDM Optram	Geo Web Publisher™ Connector™ for ArcGIS Connector™ for Oracle10g
Applications	Bentley® Architecture™ Bentley® Structural™ Bentley® Building Mechanical™ Bentley® Building Electrical™ speedikon® products Generative Components™	PlantSpace® products AutoPLANT® products AXSYS Process Bentley® CloudWork™ ISOExtractor® Plant Space Isometrics™	GEOPAK® products InRoads® products InRail® products MX® products	Bentley® Map™ Bentley® Cadastre™ Descartes™ I/RAS B Haestad Methods® Solutions Bentley® Water/Wastewater™ Bentley® Copper/Fiber/Coax™ Bentley® Expert Designer™ sisNET™ CADscript™ MAPscript™
IEG	RAM Structural System™ STAAD®	AutoPIPE® products	Bentley Rebar™	
Power Products			PowerSurvey™ PowerCivil™ Power Rebar™	PowerMap™ PowerMap Field™
Extensions	TriForma®	Schematics®	CivilPAK®	Geospatial
Platform	MICROSTATION V8 XM edition Bentley® View Bentley Redline™ MicroStation® PowerDraft™ Bentley® Navigator™		PROJECTWISE V8 XM edition StartPoint WebServer Publishing Server Plot Server Integration Server Lifecycle Server Caching Server	

图 1-3 奔特力工程系列软件的构成

1) 建筑业：面向建筑与设施的解决方案。

奔特力软件整合了传统 CAD 产品与先进的 BIM（Building Information Modeling，建筑信息模型）系统，集成建筑相关各个行业的信息：建筑、结构、给排水、空调通风、电气、投资成本计算等等，并且适用

于生态建筑 (Morphosis) 的设计、评估与优化。

项目参与者和业主运营商能够跨越不同行业与机构,一体化地开展
工作。跨行业的专业应用软件可以同时工作并实现信息同步。

具体软件可以分为专业扩展、集成工程分析群组、应用软件、运营
维护管理软件:

(1) 专业扩展: MicroStation TriForma 为建筑及工厂设计之共用技
术平台,提供可靠的工具与界面,建立 2D 剖立面及 3D 模型,进行视
觉模拟、管理物件、产生预算报表、浏览干涉检查报告。

(2) 集成工程分析群组: RAM Structural System/STAAD 结构分析软件。

(3) 应用软件:

Bentley Architecture 三维建筑设计软件由设计概念到施工图阶段。

Bentley Structural 针对包括钢结构、混凝土结构、木结构等多种不
同结构系统进行三维结构设计,建立分析模型及产生计算报表。

Bentley Building Mechanical 设计整栋建筑物或厂房暖通 (HVAC)
系统的完整建筑信息模型 (BIM) 解决方案。

Bentley Building Electrical 设计整栋建筑物或厂房电气系统的完整建
筑信息模型 (BIM) 解决方案。

speedikon products speedikon 系列产品 (建筑结构)。

Generative Components 具有关联关系的复杂几何造型工具。

(4) 运营维护管理软件: Bentley Facilities 建筑设备信息集成软件。

2) 工厂: 面向工业与加工工厂的解决方案。

在工厂设计、建造、营运领域,所面临的挑战是如何使工程、采购
与建造承包商以及业主运营商等各单位实现一体化协同工作。奔特力的
数字工厂 (DigitalPlant) 解决方案提供多样化连接厂房工程信息与企业
资源系统的解决方案。

数字工厂解决方案应用于工厂从概念设计到详细的工程、分析、建
造、营运、维护等方面的一系列生命周期需求。DigitalPlant 产品包括多
种包含在 PlantSpace 之中的工厂设计应用软件,以及基于 MicroStation
和 AutoCAD 的 AutoPLANT 产品。

具体软件可以分为专业扩展、集成工程分析群组、应用软件、运营
维护管理软件 (图 1-4):

(1) 专业扩展: MicroStation Schematics 提供了一种创建工厂设计
示意图和建筑工程示意图的智能化集成方法。

(2) 集成工程分析群组: AutoPIPE products 在静态和动态装载条件
下计算管道规范压力、负载和挠度。

(3) 应用软件:

PlantSpace products 三维工厂综合管线设计软件。

AXSYS Process 将流程模拟和 CAD 结合成一个整体。

Bentley CloudWorx 以激光扫描点阵云形式生成精确、全面的竣工
模型。

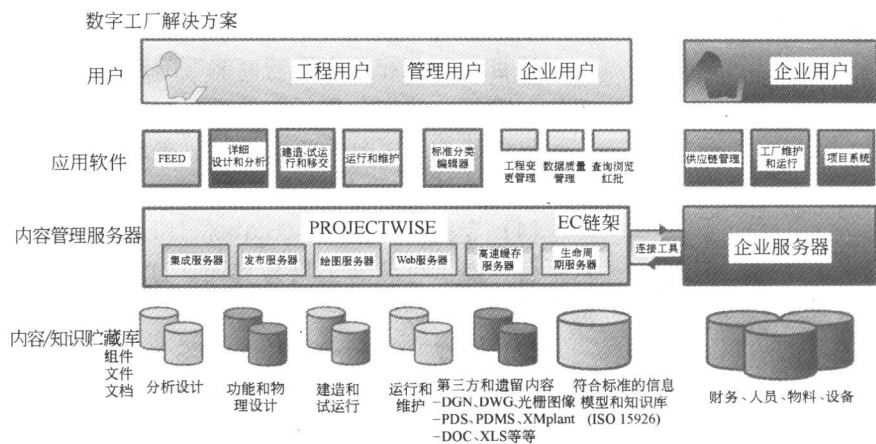


图 1-4 奔特力数字工厂解决方案

IsoExtractor 从 3D 管道模型全自动提取轴测图。

PlantSpace Isometrics “以 Spec 驱动”的路线选择和组件布置进行管道轴测绘图。

(4) 运营维护管理软件：

ProjectWise Lifecycle Server 生命周期工厂工程信息与企业资源系统整合的协作服务器系统，属于 ProjectWise 的一个模块。

AXSYS Integrity 完全集成的、基于风险的检验计划和数据管理。

3) 公共土木设施：面向公路、铁路与场地工程基础设施的解决方案。

借助能够跨越整个公共设施工程资产生命周期的软件，规划人员、调查人员、设计工程师、绘图人员、承包商与业主运营商可以协同工作。规划、设计、建造、营运与维护阶段可以共享重要信息与通用工作流程。支持所有阶段的系统能够整合到一起，以此将生命周期成本降低。

具体软件可以分为专业扩展、集成工程分析群组、Power 强力绘图系列软件、应用软件、运营维护管理软件：

(1) 专业扩展：MicroStation CivilPAK 提供了一组灵活的土木工程设计工具。这些工具可以使 Bentley GEOPAK 和 Bentley InRoads 产品系列的工作流程更加完善。

(2) Power 强力绘图系列软件：

PowerSurvey 测量数据管理和绘图软件。

PowerCivil 独立的土地开发和场地建模软件。

(3) 集成工程分析群组：Power Rebar 钢筋混凝土布筋。

(4) 应用软件：

GEOPAK products 土木工程设计解决方案。

InRoads products 公路设计软件。

InRail products 铁路设计、维护和制造软件。

MX products 土木工程设计解决方案。

(5) 运营维护管理软件：