

数码建筑

第2辑 DIGITAL ARCHITECTURE

《数码建筑》编辑部 编

□ 行业分析

□ 数字城市

地理信息系统(GIS)介绍
数字城市三维建模的方法

□ 数码时代的产品设计

□ DA先锋

MAD公司采访

□ 建筑与电影

梦境——影片创作手记《House of a Dreamer》

□ 作品Show

随刊附赠《梦境》超值配套光盘



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

数码建筑

第2辑 DIGITAL ARCHITECTURE

《数码建筑》编辑部 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书内容详实、结构清晰、语言简洁通俗易懂,并且图文并茂、专业性强、操作性强。书中注重当前建筑形态、理论思潮的解析,适合各级建筑专业人士和相关人员以及建筑艺术爱好者。本书还有配套光盘,包括实例的图片与素材,具体内容详见光盘说明。

图书在版编目(CIP)数据

数码建筑. 第2辑 / 《数码建筑》编辑部编著. —北

京: 中国电力出版社, 2007

ISBN 978-7-5083-4907-7

I. 数... II. 数... III. 数字技术—应用—建筑设计
IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 119626 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 崔丽霞 责任印制: 陈翰彬

北京盛通彩色印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2007 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·9.625 印张·350 千字

定价: 25.00 元 (1CD)

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)

写在前面的话

从数码建筑到数字城市

我记得10多年前，中国建筑工程出版社曾经出版了一本《建筑画》。当时这本书的主要内容是各种建筑表现的技法，主要与手工绘图相关。在那个年代，电脑绘图还属于真正的高科技领域。

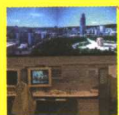
几年后，电脑效果图已经大量占领了市场，手绘图一度几乎已经销声匿迹了，《建筑画》杂志也就不见出版了。

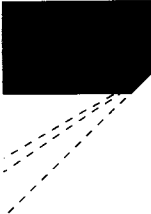
这本《数码建筑》从某种程度上可以看成是数字化时代的《建筑画》。但是我们不能仅止于此，因为表现手段的更新只是非常浅层的表面现象。更为深刻的是数字科技的进步给规划设计行业带来观念的改变、流程的改进、协作方式的变革等等。

国外把拥有土地厂房等资产的传统企业称之为「红砖与灰泥」(Brick and Mortar)；没有传统产业支撑的纯网络公司就成了「Click no Mortar」；至于虚实共济的企业则冠以「Click and Mortar」的称号。如果依照「几年后所有公司都是网络公司」的逻辑，只有第三种虚实共济的企业才有市场竞争力；更进一步说，根本没有虚买实或实买虚的问题，虚实合作甚至合并都是迟早的事。

我们想，建筑行业无疑是非常典型的「红砖与灰泥」行业。因此，《数码建筑》这本书关注的议题只有从建筑表现的层面开始进入到规划设计的“数字化生存”的层面，才能为当今真正的技术进步提供一个坚实的平台。

主编 孔德喜
编委 林东 池健 强朝辉
王智锋 张永君 夏鹏





数码建筑

DIGITAL ARCHITECTURE

第2辑

写在前面的话

从数码建筑到数字城市

行业分析

建筑行业信息化发展新趋势	2
信息技术与艺术的联姻	12

建筑与电影

梦镜——影片创作手记《House of a Dreamer》	18
--------------------------------	----

教程速递

后期特效与建筑效果	30
使用Sketch up的体会	38

DA先锋

MAD公司采访	48
芝加哥 凯悦中心	56

数字城市

地理信息系统 (GIS) 介绍	64
北美GIS在城乡管理中应用简史	68
数字城市三维建模的方法	78

数码设计师

数码时代的产品设计	84
3D效果图对于设计到底有多大意义	94
建筑表现业 你出路何	104

作品Show

114

手绘沙龙

134

行业分析



建筑行业信息化发展新趋势

中国建筑标准设计研究院

《建筑信息模型 平台部分》标准编制组

一、建筑行业信息化趋势

1. 建筑行业信息化特征

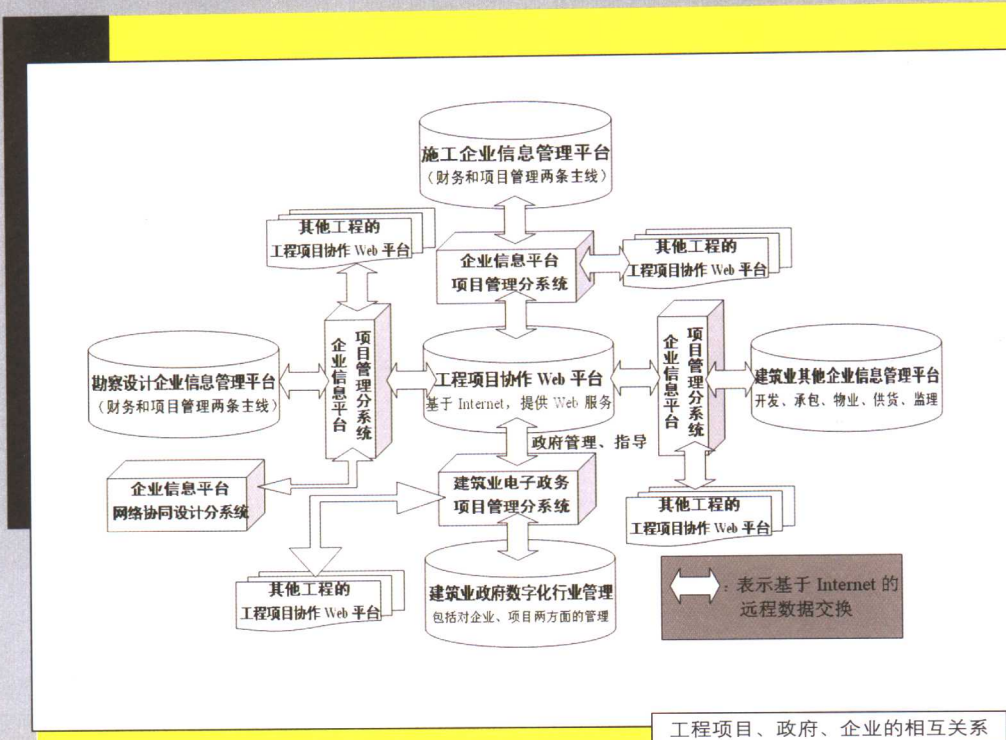
建筑物也是商品的一种，建筑业企业作为其生产厂商，为什么不采用其他生产行业运用良好的CRM、MRP、MRPII和ERP等企业信息管理系统，其最根本的原因就在于建筑与其他产品具有本质上的区别。

区别主要体现在生产过程中，其他商品在生产过程中，就算是这个产品经过多个厂家协作，但在每一个环节的生产过程中都是由某一特定的厂家独立完成的，其中的质量控制、进度控制、生产进销等管理都是一体。而建筑物的生产是基于项目的，在同一个地点、同一时间由多个企业协作完成。

就是因为如此，建筑业企业运作都以项目为核心，一个企业的运作就是其承担的一个个项目的运作的组合；而一个建设项目的运作是由多个企业分别承担其中的一部分，分工合作而完成的。

所以，建筑业企业信息化要围绕建筑工程项目进行。这包括两个层面的意义，一是单个企业运作要围绕其承担的一个个项目展开；二是项目的建设由多个企业分工协作完成。

建筑业因为项目管理的特点，其信息化模式将发展成为基于项目的信息交互模式（如下图）：



2. 基于BIM的建筑信息化应用

现在国内的大多数设计人员还只习惯于在二维的环境下使用CAD，CAD还仅仅停留在把设计人员头脑中已经形成的线条反应在计算机图纸上的辅助绘图阶段，软件多以点、线、曲线等无专业意义的二维几何图形来表示工程实体，可复用性差，无法利用软件识别建筑专业对象，设计信息化的优势无法体现。最终的图档文件只是纸介质图简单的电子化。同样的，作为建筑信息创建的源头，建筑设计产生的数字化设计信息由于其以上特点，所以在各后继行业中无法应用，而后继行业也都仅使用纸介质的设计蓝图。

自2002年来，国际建筑行业兴起了围绕BIM（Building Information Model）为核心的建筑信息化应用。而在设计行业中，采用基于BIM的CAD软件，包含原二维CAD软件的全部功能，但绘制工程图纸的基本元素不是CAD中的点、线、弧、图块等基本几何图元，而是墙、门窗、梁柱等建筑专业对象，使用建筑语言来描述建筑信息。

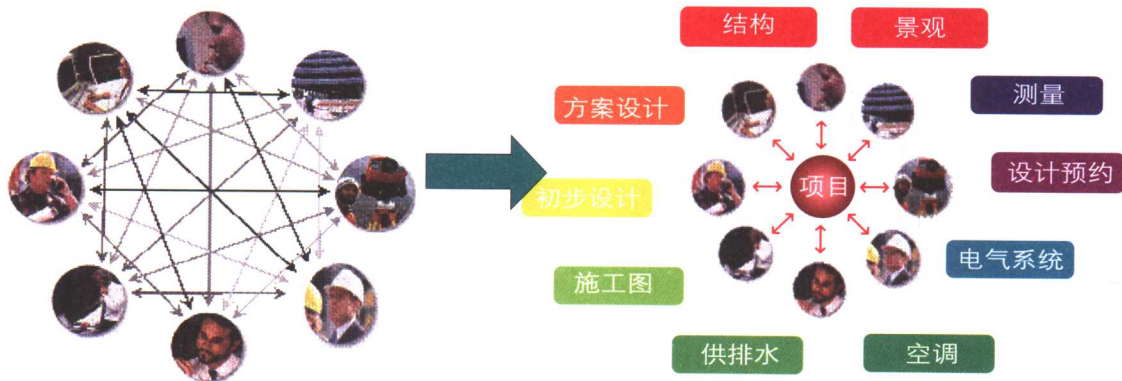
BIM电子文件，将可在参与项目的各建筑行业企业间共享。建筑设计专业可以直接生成三维实体模型；结构专业则可取其中墙材料强度及墙上孔洞大小进行计算；施工单位则可取其墙上混凝土类型、配筋等信息进行水泥等材料的备料及下料；开发单位则可取其其中的造价，门窗类型等信息进行工程造价总预算、产品定货等；而物业单位也可以用之进行可视化物业管理。

而且采用BIM设计，可以极大提升效率，减少信息传递过程中的信息丢失及重建（见下图）。



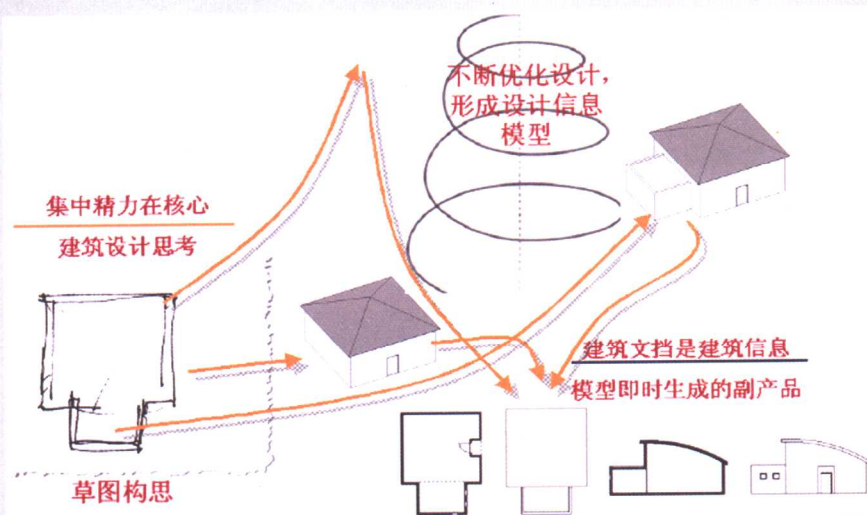
注：蓝线表示原来建筑业不同阶段之间信息传递中的信息遗失，增加了大量工作。而黄线表示基于BIM的应用模式，其信息是不断积累的，可继承的。

采用BIM设计与传统设计在知识保存方面的对比



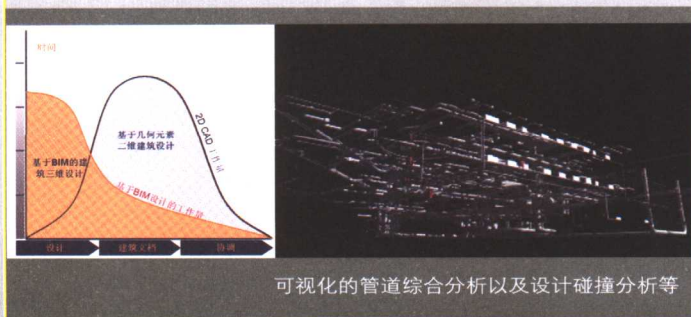
■ 设计单位内部的专业交互从一点到多点的改变系以项目数据为核心

3. 基于BIM的建筑三维设计是一种螺旋式的建筑设计过程（见下图）



具有以下优点：

- 1) 利用建筑语言，集中精力在核心建筑设计思考。
- 2) 建筑图纸文档生成及修改维护简单，关联修改可自动避免图纸设计过程中平、立、剖之间可能产生不一致的低级错误。
- 3) 设计协同方式更灵活、更简单快捷，内嵌的大型数据库支持多人在同一建筑数据模型下实施团队设计。
- 4) 设计及应用上可视化，可以清晰分析了解设计可能产生的瑕疵。
- 5) 可直接用于各类专业分析软件。
- 6) BIM建筑设计不仅是一个模型，也是一个完整的数据库。可以自动生成各种报表、工程进度、预算等。
- 7) 具有强大的可视化虚拟建筑展示功能及分析功能。



可视化的管道综合分析以及设计碰撞分析等

4. BIM共享及交换格式标准的必要性

正是因为建筑行业的特点，建筑行业信息化软件的发展趋势是基于互联网的集成化并支持项目协同工作的系统。但是信息化不是一个个子系统的简单堆叠，它是一项系统工程，整合和协调的难度很大，对信息的规范化和标准化有严格的要求，前述BIM优点都基于此，否则无法实现信息的互通和集成，造成信息孤岛。最终导致信息化过程中重复劳动、加大管理工作量、资源浪费、数据的一致性无法保证、通用性差及生命周期短等一系列弊端。

仅就设计而言，其过程是数字化建筑信息的创建过程，在一个建筑工程项目中，一份设计信息平均需要被8个以上的人利用，如无法管理与共享，将严重影响项目周期、预算及质量。而BIM管理及共享都离不开BIM交换格式标准的支持。

所以，为实现建筑行业信息化软件产品的集成化和项目协同，就必须有一个开放式标准化的BIM共享及交换格式标准。

5. IFC标准成为中立的BIM共享及交换标准格式

国际协同联盟（International Alliance for Interoperability, IAI）早在95年就提出了直接面向建筑对象的工业基础类（Industry Foundation Class, IFC）数据模型标准，该标准的目的是促成建筑业中不同专业以及同一专业中的不同软件可以共享同一的数据源，从而达到数据的共享及交互。IFC数据模型覆盖了AEC/FM中大部分领域，并且随着新需求的提出还在不断地扩充。比如，由于新加坡施工图审批的要求，IFC加入的有关施工图审批的相关内容。IFC标准（IFC 2x platform版本）已经被ISO组织接纳为ISO标准（ISO/PAS 16739,可出版应用版本），成为AEC/FM（建筑、工程、施工、设备管理）领域中的数据统一标准。

美国、新加坡、挪威等国政府已经开始采用IFC标准。例如，美国就基于IFC标准制定了BIM应用标准——《国家BIM标准》（National Building Information Model Standards）。该标准规定了基于IFC数据格式的建筑信息模型在不同行业之间信息交互的要求，实现信息化促进商业进程的目的。

几大CAD厂商的产品，AutoDesk（Architectural Desktop, Revit），Graphisoft（ArchiCAD），Bentley（Triforma），CSI（ETABS）等，都提供支持IFC数据格式的输入输出。这表明IFC标准已经成熟，并成为建筑业中数据交换的标准数据模型。

不仅大的平台软件厂商支持IFC标准，对一些小的专业软件开发商而言，IFC标准使他们能够平等地参与到行业竞争中，只要他们的软件符合IFC标准，就可以与各大平台软件共享数据，而不用费时费力开发CAD绘图平台。例如2005年挪威建筑代表团来中国，所展示的各类建筑软件都是基于IFC标准的，而只要在某一特定技术上有优势，就可以参与行业竞争。这对行业的健康可持续发展是非常有利的。

作为应用于AEC/FM各个领域的数据模型标准，IFC模型不仅仅包括了那些看得见、摸得着的建筑元素（比如梁、柱、板、吊顶、家具等等），也包括了那些抽象的概念（比如计划、空间、组织、造价等等）。最新的IFC标准包含了以下9个建筑领域：①建筑领域；②结构分析领域；③结构构件领域；④电气领域；⑤施工管理领域；⑥物业管理领域；⑦HVAC领域；⑧建筑控制领域；⑨管道以及消防领域。

除此之外，IFC下一代标准正扩充到施工图审批系统、GIS系统等。

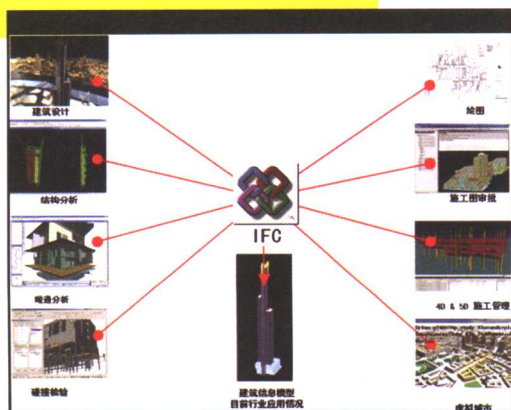
二、国际及国内IFC标准具体应用案例

IFC标准作为BIM共享及交换标准，是国际公认并广泛应用的。

1、国外政府审查方面主要有：

- ①新加坡的电子化审图系统。
- ②挪威政府采用了包含 GIS 信息的建筑设计提交系统。
- ③美国总务管理局（GSA，General Services Administration）做出的项目设计方案提交规定。决定所有在2006财年以后由国家财政支持的建筑项目必须提交IFC数据模型来做方案审批，并且在之后的几年里将IFC规范应用到其他AEC/FM。
- ④美国政府投资项目Green Building Studio (GBS)网站，对美国国内项目提供能耗计算服务。各类建筑只要在网上输入基于IFC模型的建筑模型，就可以经计算得出建筑的能耗分析审核情况。

2、国际上，IFC标准在具体软件中的应用非常普遍



3. 国内IFC标准具体应用案例

IFC的信息模型在国内的开发应用才刚刚起步，其中做得较好的是上海现代设计集团及中国建筑科学研究院。

①中国建筑科学研究院开发完成了PKPM软件的IFC接口，并在十五期间完成了建筑业信息化关键技术与示范项目——《基于IFC标准的集成化建筑设计支撑平台研究》

②上海现代设计集团开发了基于IFC标准开发建筑软件结构设计转换系统以及建筑CAD数据资源共享应用系统。

③还有一些中小软件企业也进行了基于IFC的软件开发工作。例如：北京子路时代高科技有限公司开发了基于Internet的建筑结构协同设计系统，其数据交互格式就采用了IFC标准。

三、《建筑信息模型 平台部分》标准编制情况

1 标准编制组与国际协作编制情况

中国建筑设计研究院标准设计院1997年就开始跟踪IAI及IFC标准，还作为“九五”国家科技攻关计划上报过国家科技部（见下页图），争取尽早加入国际组织，参与标准编制，使国际标准能够适合我国国情。通过争取，标准院已于2005年加入IAI组织并得到承认，IAI组织2005年技术年会就是在该院举行的。

在申请加入IAI的同时，标准院2002年初向建设部申请编制相关建筑行业标准，即《建筑对象数字化定义》标准，其内容主要采用面向对象的方法，统一建筑对象描述和定义的数据标准。建设部建标[2002]95号文批准了该标准的编制。

编制单位由中国建筑标准设计研究院、北京理正软件设计研究院、北京子路时代高科技有限公司、北京盖德龙软件有限公司共同组成。

编制组随后开始了标准编制工作，并确定便于国际交流的原则，即考虑与IFC标准（当时的版本为1.5.1）相兼容，在此情况下开始组织专家全面开展编写工作。

“九五”国家科技攻关计划 课题可行性研究报告

项目名称: 建筑CAD标准技术研究开发
课题名称: 建筑标准设计CAD系统支撑环境研究开发
组织部门: 建设部

国家科学技术委员会
一九九七年六月

六: 国际合作研究、考察的必要性及可能性

建筑行业CAD技术的快速发展,已经开始从设计发展到施工、管理直至整个工程的全过程,并向国际标准化发展。我们应该根据国内外的发展趋势,借鉴国外已有的研究开发成果,使我国标准及标注设计CAD发展有一个良好的开端。加入IAL(互相可操作性国际联盟)协会,做好我国标准扩展库,加强对日本、法国等国家体系化软件研究与交流,充分吸收国外一切经验。

而现行的工程CAD设计软件多以点、线、曲线等二维几何图形来表示工程实体,不便交流,且设计数据输入多,操作复杂,可复用性差,专业性不强,存在交流障碍。

在国外, AUTODESK 公司等著名软件厂商开始转向工程专业软件开发、研制。但由于各CAD软件系统的不同、国家标准、语言文字的不同,工程设计相互间交流非常困难。

但交流是必须的,所以需要有一个互相交流的统一标准。现在国际上为建立统一的建筑设计标准而统一成立的IAL协会(相互可操作国际联盟),已经有美国、英国、德国、日本、新加坡等许多国家建设部门加入,并且得到了象AUTODESK等许多著名CAD软件厂商的支持。

未来的工程CAD软件将以全新的面目出现,举个例子,在现行的建筑计算机绘图中,墙以两根线来表示,对计算机而言,并没有其他特定信息包含在内,而改进后的工程CAD软件,墙本身作为一种基本对象出现,它具备以下各种属性:材料、厚度、高度、强度、单位造价、保温系数等。而门窗则定义在墙上的基本对象。它包括以下各种属性:材料、尺寸、与墙的定位关系、保温状况、单位造价、颜色等。画图时,不再是两条线,而是直接画一段墙,并在其上开窗。

这样的工程CAD软件生成的模型,将可在各建设部门间共享。设计单位中,建筑专业可以直接生成三维实体模型,及获得其他所需信息。机构专业则可先取其中墙材料强度及墙上孔洞大小进行计算,并赋予墙配筋率等结构属性。施工单位则可取其墙上混凝土类型、配筋等信息进行水泥等材料的备料及下料。建设单位则可取其中的造价,门窗类型等信息进行工程造价总预算,产品定货等,并可在计算机中虚拟工程建成后的实景,并让计算机模拟住户入住后的感受,真正做到先知先觉。而其中各个部门对设计的修改将立即在其他相应部门的计算机中同步呈现。

2002年开始,国际上开始提出BIM概念,Autodesk公司、Graphisoft公司等国际企业也开始大力支持并在其软件产品中应用BIM概念。与此同时,IFC标准获得了重大进展,推出了IFC 2x正式版本。

2004年,美国也开始了基于IFC的《国家BIM标准》编制工作,将基于IFC的全面应用标准及法规的编制提上议事日程,按4月份计划是年底推出。

2005年10月,早已进入ISO体系的IFC 2x Platform被批准为可出版使用版本(ISO 16739, International Standard Published),而IFC 2x Platform正好是IFC平台部分,也是成熟稳定的部分。它支持主要设计专业之间的数据转换,以及与设施管理专业的数据提交。编制组认为全面采用这一部分标准(即ISO 16739)作为《建筑对象数字化定义》标准的时机已经成熟。

IFC标准的版权归IAI国际所有,本标准的编制获得了IAI国际的支持,并对中国建筑标准设计研究院编制予以授权。

2 标准征求意见及评审情况

编制组在完成初稿后，向全国省级以上设计院、大专院校、科研机构 and 政府部门近百家单位和个人寄送并征求意见，根据反馈意见，对标准进行了补充修改和完善，拟定了本标准的条文。本标准已经于2006年5月31日通过标准专家评审会。评审专家委员会由清华大学马智亮教授等8位专家组成，对标准提出了优化修改意见，目前标准正按专家意见进行完善，争取尽快上报获得批准发布。同时，评审专家委员会建议对标准的名称进行修改，认为《建筑对象数字化定义》过于学术化，不利于理解及标准推广，建议更名为《建筑信息模型 平台部分》。

3 标准受到国际关注

中国BIM相关标准的编制及应用情况还是落后于国际先进国家。在美国建筑科学院设备信息委员会2006年度第一季度报告中，就详细表述了其负责的《国家BIM标准》目标、意义、支持及协作的行业范围。同时该报告也提到了中国已加入国际联盟，目前仅处于将IFC作为行业标准的初级阶段。



National BIM Standard Purpose

Deke Smith
April 19, 2006



International Alliance

North American Chapter
German Speaking Chapter
UK Chapter
Japanese Chapter
Singaporean Chapter
Nordic Chapter
French Speaking Chapter
Australasian Chapter
Iberian Chapter
Italian Chapter

Chinese Chapter – Just included IFC's in National Standard



4 标准的推广

因标准编制的限制以及篇幅限制，本标准没有附带有解释性的或者描述性的内容，我们将配合标准的出版进行宣贯及培训，以促进标准的推广。

与IAI国际及IAI中国分部合作，开展软件认证，进行标准推广。

5 标准的下一步发展

本标准定义了BIM平台数据标准，将来还需开展基于BIM应用的标准（包括信息化设计、工程建设及管理、政府管理、物业管理、概预算等等）。

积极在建筑部领导下，与IAI国际以及IAI中国分部合作，联合国内设计院所、施工单位、房地产商、软件公司等进行应用标准的制定和推广。

中国建筑标准设计研究院

《建筑信息模型 平台部分》标准编制组

二〇〇六年六月五日