



BUILDING



INFORMATION



MODEL

**BIM 只有进行时，没有完成时**

# ING MATION LING

## 【编者按】


十年前，新型绘图软件的出现带动了大家对设计三维化、立体化的需求，BIM建筑信息模型开始被人们所认知。从最早的尝试到后来的具体实践，再到大规模的推广，乃至全生命周期的延伸，BIM技术已经成为了当今行业公认的未来发展趋势，对于BIM的应用也不再只停留在技术层面，越来越多地向协同作业、经营管理、运营维护层面发展。

作为最早报道BIM技术并一直对BIM技术发展保持密切关注的我们，在技术演变成行业变革的今天，更希望尽自己的努力为读者奉上国内最优质和前沿的资讯。

本期BIM专题的综述部分，我们邀请了3位行业相关领域的专家，分别从宏观趋势、BIM标准及软件技术的角度，探讨BIM目前我国建设领域蓬勃发展的态势及其革命性的行业推动力，展望其未来在更广阔的建设蓝图中担当的重要角色。

在“业主”部分，我们邀请了3位优秀代表，结合各自在建设实践当中对BIM技术运用的经验，探讨业主在整个项目从前期策划、招投标、设计到施工及后期运维中所扮演的角色及对设计单位的启示。现在越来越多的业主方对于BIM应用表现出了积极的态度，这股来自业主的强有力推动作用将成为BIM发展的一剂强心针。当业主与设计、施工等各环节参与方逐步就BIM应用达成共识时，无论是主动投入还是参与尝试，都将成为建设行业与市场的乐观信号。

在“设计”部分，我们选取了10个分布在全国各地的BIM工程实践项目，其中大部分为2013年第四届“创新杯”建筑信息模型（BIM）应用设计大赛的获奖奖项，希望通过这些项目的经验分享，深入挖掘在项目的BIM应用过程中遇到的重、难点问题及相应的解决策略，展示不同项目在各个方面对于BIM技术应用的突破与创新。

最后，借用时下业界比较流行的一句话：“BIM只有进行时，没有完成时”，与大家共勉，让我们共同期待BIM在工程建设领域的美好明天。 



欧阳东

中国建筑设计研究院（集团）  
院长助理、教授级高级工程师、  
国务院特殊津贴专家。

## BIM, SECOND ARCHITECTURAL DESIGN REVOLUTION

# BIM技术 ——第二次建筑设计革命

撰文 欧阳东 李克强 赵媛琳 中国建筑设计研究院

**摘要** BIM技术的应用是一个推进中国建筑业信息化变革、加速产业结构升级的过程，已成为继1993年第一次建筑设计变革“甩图板”之后的第二次建筑产业变革。通过详细阐述BIM的国内外应用现状，分析了BIM技术给建筑行业所带来的巨大变化；通过对BIM技术发展方向和推广需求的研究，系统提出了BIM技术在建筑企业的实施策略、应用问题及政府作用等理论，为建筑行业的BIM技术推广提供了有力的参考依据。

**关键词** 第二次建筑产业变革 BIM技术 全生命周期

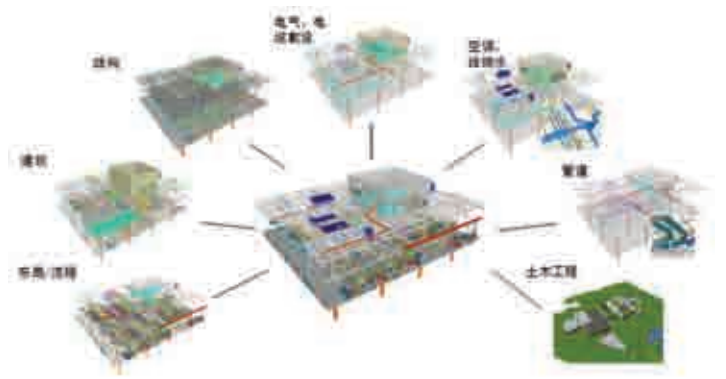
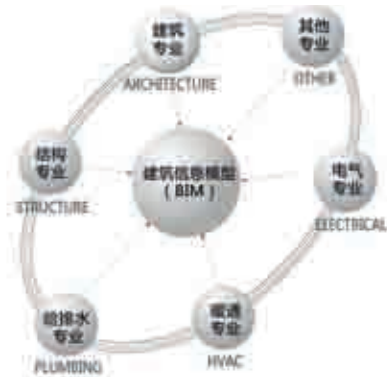
BIM技术因具有三维可视化、可多专业高效协同设计、提高效率等优点受到行业瞩目。住房和城乡建设部在《2011-2015年建筑业信息化发展纲要》中明确提出要加快推广BIM、协同设计、移动通讯、无线射频、虚拟现实、4D项目管理等技术在勘察设计、施工和工程项目管理中的应用，改进传统的生产与管理模式，提升企业的生产效率和管理水平，将推动BIM技术发展在建筑行业（设计、施工、运营）的应用列为企业的重点发展目标。

### 1 国内外 BIM 应用情况

截至2012年的统计数据，美国62%以上设计单位采用BIM设计技术；北美大型建筑企业的BIM应用率达到91%，中型建筑企业为86%，小型建筑企业为49%；英国AEC企业BIM的使用率已达到57%；2010年德国的BIM应用率为36%，法国为38%。美国政府和

香港房屋署负责建设的项目要求全部使用BIM技术。

我国的BIM技术基本上是从2008年奥运会之后逐渐被业内所认识和认可，虽然起步较晚，但发展速度较快。中国建筑设计研究院、上海现代建筑设计（集团）有限公司、北京市建筑设计研究院、CCDI悉地国际等国有、民营设计院已经率先在众多项目中成功地应用了BIM技术。2011年清华大学软件学院发布了《中国建筑信息模型标准框架研究（CBIMS）》，住建部、北京市规划委员会以及很多设计企业也都正在编制行业、地方政府和企业BIM标准，例如北京市地方标准《民用建筑信息模型(BIM)设计基础标准》（征求意见稿）。由此可见，目前我国的BIM技术发展已进入全面、健康、高效的发展阶段，必将有效地促进我国工程建设行业的发展。



BIM多专业协同

## 2 BIM 带来的巨大变革

BIM技术不仅是一次建筑设计革命，更是整个建筑产业的革命。具体体现在以下几方面。

(1) 对建筑行业的变革。BIM技术应用将成为建筑设计行业基本要求的趋势正逐渐明朗。根据美国相关数据，建筑业存在57%的浪费，有较大的提升空间。BIM技术作为整个产业的革命，必将对施工管理、施工质量、建造成本等产生巨大的影响。

(2) 对市场竞争的变革。设计市场竞争日趋激烈，业主要求越来越高，设计技术也必须与时俱进，才能提高企业的核心竞争力。施工市场一直以来施工效率低下，施工技术含金量不高，通过BIM可以实现施工市场、人才资源的优化重组，实现良性竞争。

(3) 应对项目复杂性的变革。多功能、复杂、独特性的建筑越来越多，传统的设计方式已难以满足，必须采用BIM技术才能实现。另外，通过BIM技术可以解决多功能复杂项目的施工工艺、项目管理等问题，提高施工质量，缩短工期，节约投资。在后期运营方面，BIM可以辅助人工维护，实现高效运维、智能化管控，同时可为客户提供更多的增值服务。

(4) 信息化发展的变革。BIM是一个资源共享的信息平台，为参与方在各阶段

提供决策依据。BIM技术不仅是设计行业投资未来的最佳途径之一，也可以实现数据信息从设计阶段有效传输到施工阶段，提升施工企业核心竞争力。同时，根据从设计、竣工三维模型传递来的信息（设备产品信息、参数等）作为运营维护的依据，可以节约大量的时间、人力及成本。

(5) 精细化的变革。由于对建筑细节要求、成本控制越来越高，只有通过BIM技术才能达到精细化设计的要求。BIM也改变了传统的粗放式施工组织管理模式，实现精细化管理，可以显著增强施工企业市场竞争力。BIM三维运维模型实现了运营维护的可预见性、快速性、准确性。

(6) 对建设行业人才团队的变革。BIM设计打破了原有单一技能的设计团队模式，转变为多元人才结构的复合型团队模式。对于施工企业更需要培养适应BIM新技术、新施工组织模式的施工技术人才。

### 3 BIM 技术的未来发展趋势

近年来，BIM技术得到了广泛推广，究其原因符合国家战略发展中多方面的需求。2011年7月6日住房和城乡建设部颁布《建筑业发展十二五规划》，其中特别强调要加强技术进步和创新，主要措施包括全面提高行业工业化、信息化、城镇化水平；建立涵盖设计、施工全过程的信息化标准体系；加快关键信息化标

准的编制；促进行业信息共享。这些都给BIM技术的发展提供了极大的空间。未来BIM发展将围绕上述内容，重点体现在：1) BIM技术促进决策流程和成本控制的优化，实现高价值；2) 5D技术对项目成本、周期、质量的影响力（在3D设计模型基础上增加施工进度（4D-Time）及成本（5D-Cost））；3) 云计算对建筑产业发展的影响；4) 基于BIM技术、GIS系统构建智能建筑及数字化城市管理系统；5) 基于BIM技术的绿色建筑节能分析和认证以及基于BIM的构件装配式生产体系，降低成本，保证质量。

## 4 BIM 技术的企业实施策略

### 4.1 BIM 的企业实施模式

BIM的企业实施模式分为设计模式和验证模式两种。

(1) BIM设计模式。这种模式是将BIM设计技术定位为符合企业发展战略、技术革新和核心竞争能力增强的重要技术及信息化手段，主动将BIM技术应用于企业主流设计业务中。优势在于：1) 设计师直接在BIM平台上设计；2) 全过程、全方位、实时设计优化与协调；3) 精细化设计提高整体设计质量；4) 节约项目成本和投资，缩短项目周期；5) 全面提高企业竞争力。不足之处在于：1) 投入较大，见效较慢；2) 涉及思维、专业、流





中国移动国际信息港



奥林匹克公园瞭望塔



龙岩金融商务中心



长春规划展览馆及博物馆

程的范围较大，因此推广阻力较大；3）缺乏合理的与工作量相匹配的分配及奖励机制。

（2）BIM验证模式。这种模式是为了满足设计市场和技术手段的需要，被动地将BIM技术应用于企业内部部分项目中，即设计师用传统二维设计后，用BIM技术进行成果验证。其优势在于：1）阶段性设计优化与协调；2）局部完善和提高设计质量；3）局部节约项目成本和投资，缩短项目周期；4）投资较小，见效较快。不足在于：1）和主流设计业务脱节，不利于企业竞争力的提高；2）设计成果多次转译造成信息损失；3）重复劳动造成设计成本的增加。

总之两种模式各有特点，需要企业决策者根据自身情况选择合适的模式。从工程建设行业、企业的健康持续发展以及BIM技术未来的发展趋势考虑，建议采用“BIM设计模式”。

#### 4.2 企业 BIM 推广案例

以中国建筑设计研究院（以下简称中国院）为例，其采用了“步步高”模式，即：以宣传动员、组织BIM行业专家进行研讨（每年一次原本只是对内的BIM论坛也引起了行业的广泛关注）、成立BIM委员会工

作小组、制定战略规划、普及技术培训、建立BIM网络中心、购买配套软件、进行科技研究、设立奖励政策、成立BIM中心和实施建设BIM示范楼的步骤模式，进行BIM技术在中国院的推广工作。经过几年的发展，已取得了较好的成果，如龙岩金融商务中心、中国移动国际信息港、奥林匹克公园瞭望塔及长春规划展览馆及博物馆在中国勘察设计协会历届“创新杯”建筑信息模型（BIM）应用设计大赛中分别获得了“最佳BIM建筑设计一等奖”、“最佳BIM协同设计一等奖”和“最佳BIM工程设计一等奖”等多个奖项，中国院也连续三年被评为“最佳BIM应用企业奖”。

中国院还与欧特克签订战略合作，与HP（惠普）中国签订企业云构建协议，与国内知名软件企业北京盈建科软件有限责任公司（结构软件）及北京鸿业同行科技有限公司（机电软件）签订软件合作框架协议，通过构建高度整合的硬件、软件设计平台推动整个产业链实现信息化进程，对于BIM的本土化也起到了重要的作用。

此外，中国院还积极参加行业标准编制，主要参加了《建筑工程设计信息模型交付标准》、《建筑工程设计信息模型分

类和编码标准》和《北京市设计BIM基础标准导则》的编制，其中后者已发布征求意见稿。

#### 5 BIM技术应用遇到的问题 and 政府的作用

BIM在技术应用方面也遇到了一些问题，这些都会在一定程度上影响BIM的推进，具体包括以下几方面。

（1）BIM文件的法律责任问题。包括：1）BIM文件在交付政府相关部门及业主时的合法性及有效性问题；2）BIM文件在项目使用各方之间传递、使用的只是产权和连带责任问题；3）BIM模型与二维电子文件及蓝图之间版本及内容的一致性问题；4）各阶段BIM数据的有效性确认与修改权限问题。

（2）BIM技术规范 and 标准问题。目前BIM技术处于探索阶段，国家和地方相关的BIM规范及标准还处于前期调研、研究阶段或正在制定中，相对滞后；由于BIM数据需要依赖软件平台进行生产与传递，所以BIM规范及标准与软件体系的融合程度是标准落实的关键。

（3）BIM的应用和交付深度问题。包括：1）不同阶段、不同用途的BIM设计深度标准不同；2）BIM总体设计深度比二维设计有较大提高；3）BIM阶段设计深度比



全生命周期BIM技术



协同的要素

二维设计有较大提高；4) BIM协同设计模式(含工作内容划分、工作阶段划分等)与二维协同模式相比有较大改变；5) BIM设计模式的人员与工作岗位设置相比二维设计模式有较大改变。

(4) BIM技术软件的不完善问题。

1) 目前BIM软件以国外软件为主，本土化程度不够；2) 软件之间接口不完善，BIM数据打通程度不够，不同公司、不同用途的BIM软件之间暂时不能实现数据信息的完美传递；3) 软件的应用对人员素质和硬件设备的要求较高；4) 涉及国家安全、保密信息的企业或项目，需要有中国自主知识产权的BIM软件作为基础平台。

(5) BIM技术文件建设档案馆存档问题。现阶段各地城市建设档案馆的文件存储使用的是蓝图微缩技术，部分省采用电子报批、电子存档。目前缺少BIM技术文件存档的标准，同时现有建设档案馆数据库的硬件级软件条件不足以满足BIM存档的要求。

(6) BIM技术各种成本过大问题。推动BIM技术的发展与应用将会带来行业的进步与发展，但同时也在设备更新、软件更新、基础数据库搭建、人员培训、人力资源等方面的投入，比传统的二维设计有所增加。

上述问题都需要政府出面来解决，具体应包括：1) 出台BIM文件的法律政策，制订BIM技术标准和技术措施，制订BIM技术管理办法和奖励政策；2) 出台“BIM技术报批制度”，具体可分期、分阶段实施，如近期要求政府投资项目、地标项目等重大项目使用BIM技术进行电子报批，中期要求达到一定规模的项目使用BIM技术进行电子报批，远期要求所有项目均使用BIM技术进行电子报批；3) 组织协调相关政府部门解决BIM审批及存档问题；4) 制定“BIM技术设计收费指导办法”和BIM技术设计基本合同范本等。只有真正解决了上述问题，BIM的行业之路才能畅通无阻。

### 6 BIM 技术发展的思考

适合设计企业发展的BIM应用格局应包括以下几种模式。

(1) BIM的经营模式：设计合同采用多样化经营模式(含传统的二维设计和现代的BIM三维设计经营模式)供业主选择。

(2) BIM的生产模式：设计方式采用多样化生产模式(含传统的二维生产方式和现代的BIM三维生产方式)，如采用三维生产方式需有配套的经济激励政策。

(3) BIM的服务模式：通过BIM技术，提供高附加值服务模式，如前期策划、方案比选、技术论证、施工配合、项目管理等服务模式。

### 7 结论

BIM技术的应用是一个推进中国建筑业信息化变革、加速产业结构升级的过程，已成为自1993年第一次建筑产业变革“甩图板”之后的第二次建筑产业变革，必将引发建筑设计行业从技术手段到商业模式等所有层面上颠覆性的变化。BIM已经不是设计企业发展的可选项，而是必选项，设计企业投资BIM是投资企业未来的最佳途径之一。这场建筑设计革命将不受个人好恶和思维习惯的束缚而向前推进，谁愈先采用，谁愈早受益。未来5D技术将实现以下四大目标：节省5%~15%的建造成本，缩短5%~15%的项目时间，提高20%~30%的项目质量，并极大地降低决策风险，提高投资效益。总之通过改变建筑设计模式，可以提高企业竞争力。AT

#### 参考文献

[1] 欧阳东. BIM技术——第二次建筑设计革命. 中国建筑工业出版社, 2013.