

实现 BIM 山路崎岖

——《中国BIM应用价值研究报告（2015）》读后感

黄 强

首先感谢在建筑信息模型（BIM）价值及影响研究领域具有丰富经验的 Stephen A. Jones先生和Harvey M. Bernstein先生针对BIM软件在中国的应用情况，总结了一份对于中国工程建设行业具有一定参考价值的《中国BIM应用价值研究报告（2015）》（以下简称《报告》），这份报告（图1）不仅描述了BIM在中国目前及今后应用的发展情况，而且还指出了今后中国BIM发展中急亟待解决的问题，对中国BIM正确发展具有重要意义。



图1 《中国BIM应用价值研究报告（2015）》

《报告》对未来（含中国）两年BIM应用率高 / 极高的施工企业增幅预测

如图2所示：

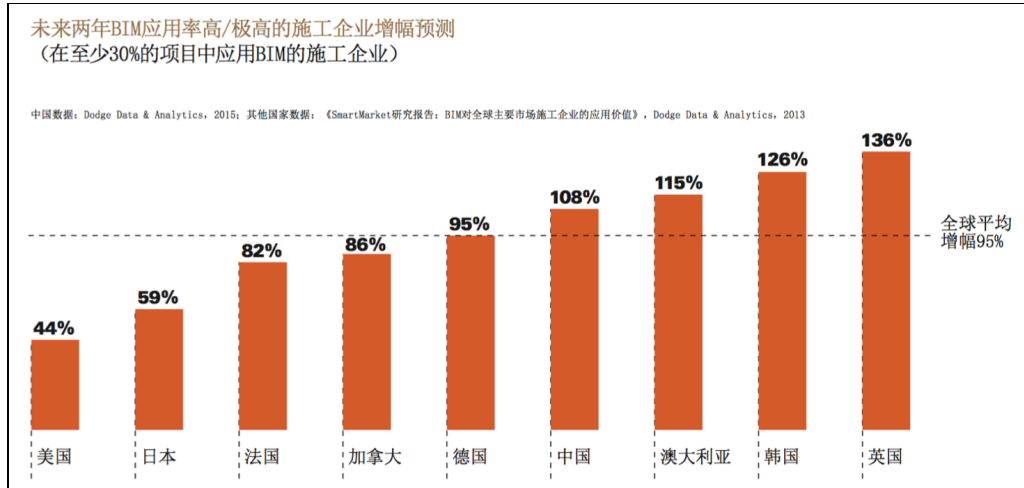


图 2 未来（含中国）两年 BIM 应用率高 / 极高的施工企业增幅预测

《报告》对各国拥有 BIM 技能水平的施工企业占比排列如图 3 所示：

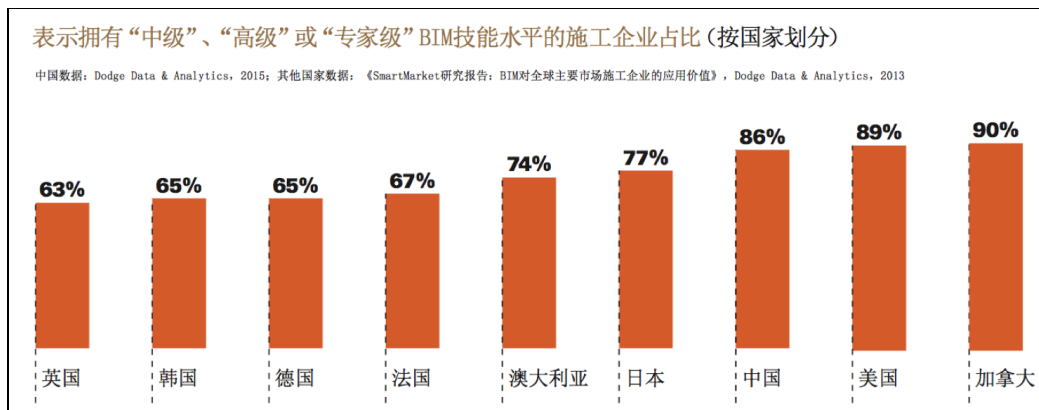


图 3 各国拥有 BIM 技能水平的施工企业占比排列

《报告》调研结果显示：虽然相比较其他国家，BIM 在中国施工企业刚刚起步，但正处于快速发展阶段，在能充分利用 BIM 价值的较大型企业中尤其如此。间接表明中国市场正在开始体验 BIM 带来的效益，并暗示未来中国在 BIM 应用方面的领导潜力。

以此引出，中国施工企业实现 BIM 的美好愿景似乎即将到来，并在不久之后中国工程建设行业有望成为世界 BIM 应用方面的领导者。多么令人振

奋的结果！因为我们接受了智能模型的新参数化虚拟工具——BIM 软件；然而，实现 BIM 的应用价值却是件非常艰巨的工作，实施的道路上充满着荆棘，对 BIM 没有统一认识、缺乏项目参与各方共同合作与钻研是绝不可能获得的。因此，我们对于《报告》所揭示的中国 BIM 软件应用价值成果感到振奋的同时，还需对《报告》保持清醒的理解和认识：

1、《报告》所述 BIM 应用是 BIM 软件应用

在图 4 所示的《美国建设行业协同能力研究报告（2007）》中，关于软件



图 4 《美国建设行业协同能力研究报告（2007）》

使用描述如下：

项目团队各方目前共计使用数百家公司的数千种应用软件。但由于这些软件都是为某一特定工作任务而开发的，互相之间无法进行共享数据。因此导致项目团队各方需要重复数据，迫切需要一种共同工作方式改善软件协同能力。

- 二维 CAD 是业内最常用的软件（57%），尤其是建筑师和工程师；
- 进度软件也经常得到使用（39%），尤其是承包商和业主；
- BIM 虽是新兴事物，但也有 28% 的受访者频繁使用它。

项目团队各方都希望各种应用软件间能无缝交互数据，尤其是二维 CAD、BIM 和项目管理软件之间（图 5）。



图 5：所有受访者最常用的软件类型

从图 5 可见，这里的“BIM”所指即为软件，即“BIM 软件”。

《报告》中关于“BIM 效益”描述为：多数中国设计企业和施工企业一致赞同，BIM 为其项目带来了一定程度的益处。这对于两类用户而言，优化

设计方案和减少施工图的错漏是最主要的两大效益；他们还都根据自身体验一致表示，BIM 有助于提高客户参与度；设计企业和施工企业高度评价了 BIM 在施工过程中减少施工现场问题和减少返工的作用，这是对 BIM 设计后期价值的肯定。

《报告》中关于“问卷调查对 BIM 的定义”描述为：此次问卷调查特对“BIM 的应用”定义如下：应用 BIM 来自行创建模型或利用其它企业创建的模型（或同时包括这两种情况）。自行创建模型、利用他人的模型或同时采用这两种手段的受访者被归类为“BIM 用户”，而表示完全不应用 BIM 的受访者被归类为“非 BIM 用户”。这两组受访者分别就 BIM 及其在中国的应用情况回答了不同的问题。

由此可见，该《报告》一如既往地通过调查“BIM 软件应用”分析“BIM 应用”。

2、《报告》所述 BIM 应用率是指涉及 BIM 的项目在企业项目总数中的占比

我们有时很容易会对应用率这个词产生误解，众所周知这是个无量纲比例，因此与其研究对象关系密切。如对于“企业 BIM 应用率”，我们可以认为在 100 个企业中有多少个企业用了 BIM，另外还可能对企业性质不同进行定义而得出不同结果。

《报告》中关于 BIM 应用情况的“BIM 应用率”描述为：企业 BIM 应用率指的是涉及 BIM 的项目在企业项目总数中的占比。调研结果表明当前 BIM 在中国的应用率及其预测如图 6 所示，并给出了中国位居新兴趋势前沿的结论。

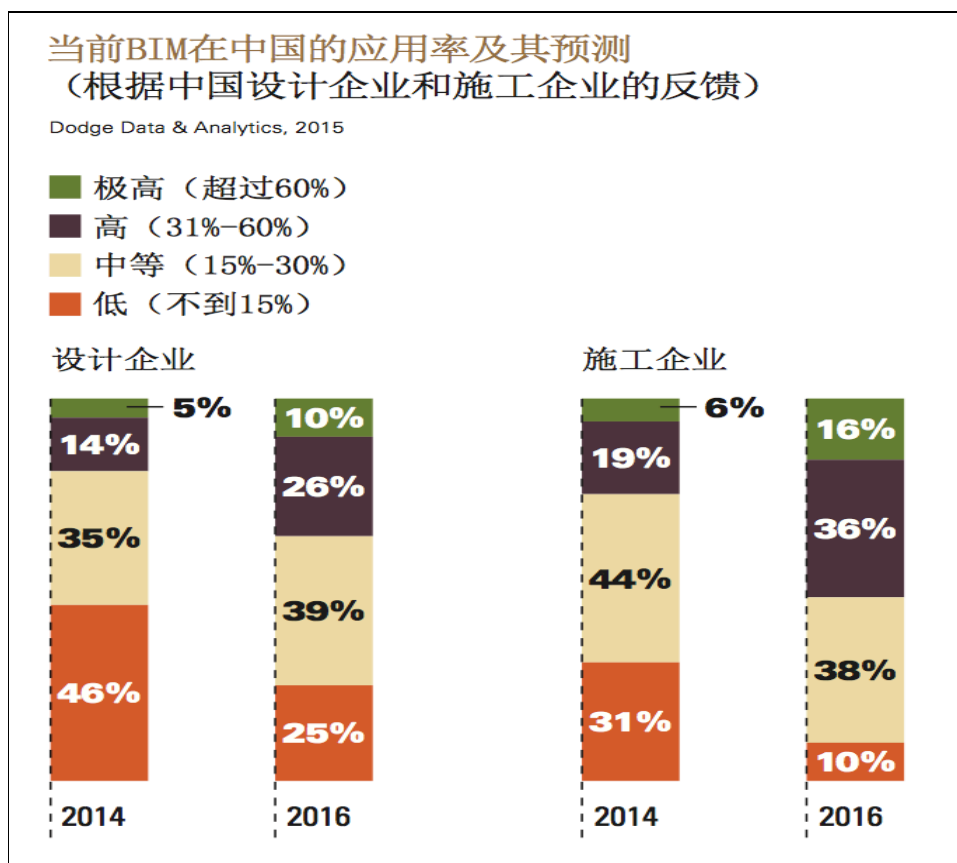


图 6 当前 BIM 在中国的应用率及其预测

显然，《报告》中将“BIM 软件应用率”定义引申为“企业 BIM 应用率”定义的调研结果推广为“当前 BIM 在中国的应用率及其预测”（图 6）很可能是作者笔误，读者在引用图 6 时需注意参考原文。

图 6 的正确含义应该是“受访企业当前涉及 BIM 的项目在企业项目总数中的占比及其预测”。

对于“当前 BIM 在中国的应用率”，《报告》中虽然没有提及，但从《报告》的数据注解中我们可以读到其调查结果为：本报告中的数据和基于 350 家中国设计企业和施工企业参与的在线问卷调查。几乎所有受访者都就职于仅在中国开展业务的企业。BIM 用户中，设计企业 173 家，施工企业 123 家；非 BIM 用户中，设计企业 33 家，施工企业 21 家。

因此可以得出当前在中国设计、施工企业 BIM 应用率分别为 84%、85%，这个结论显然不符合中国现状。当然，这个结论也一定不符合《报告》的统计方法。

3、《报告》所述“模型精细度（LOD）”并非各国 BIM 发展必由之路

（1）美国 LOD

美国总承包商协会 BIM 指南（第二版）：模型演进规范（model progression specification, MPS）的目的是为建模过程提供一个框架，当设计进化时规范建筑系统信息的描绘。记住一点尤为重要，BIM 软件趋向于将建筑对象表达成确切的实体，但不考虑处于设计某一阶段时应该具有精细程度（或即使对象自己应用于项目）。因为，某些建筑系统的建筑信息可能不能表达或者太低精细度水平时不能表达，这时对象在模型里仅仅是个“占位符”。

另外，在模型作者创建模型时还不知道模型将用于什么目的（例如，预算、计划、能量模拟或规范检查）。如果后续用户不知道模型细节级别（例如，有些构件仅仅是占位符），他们有可能被误导，因此做出错误决策。模型演进规范成为定义 BIM 精细程度，以及专用适用性的重要工具。

MPS 框架对使用 BIM 的任何项目都非常有用，但当项目越来越协同（例如 IPD 的情况），MPS 变成团队理解项目里程碑和交付要求的关键工具。有了 MPS，团队成员能够理解他们应该达到的精细度，应该依赖什么建筑构件，以及能否做出决策。应该将正确的信息发给具有建模任务的人，尽管有可能他们在团队中位置不是传统角色。

MPS 的一个关键概念是细节级别（level of detail, LOD）定义。LOD 描述 BIM 构件的逻辑演进步骤，从最低层次的概念占位符对应到竣工建筑对象。

在开发 MPS 的过程中，通过 5 个级别充分定义了演进过程。但是，为了给未来中间级别留下位置，级别定义为 100 至 500。这些级别定义如下：

- 100 概念
- 200 粗略几何
- 300 精细几何
- 400 制造
- 500 竣工

(2) 英国 BIM 成熟度等级 (图 7)

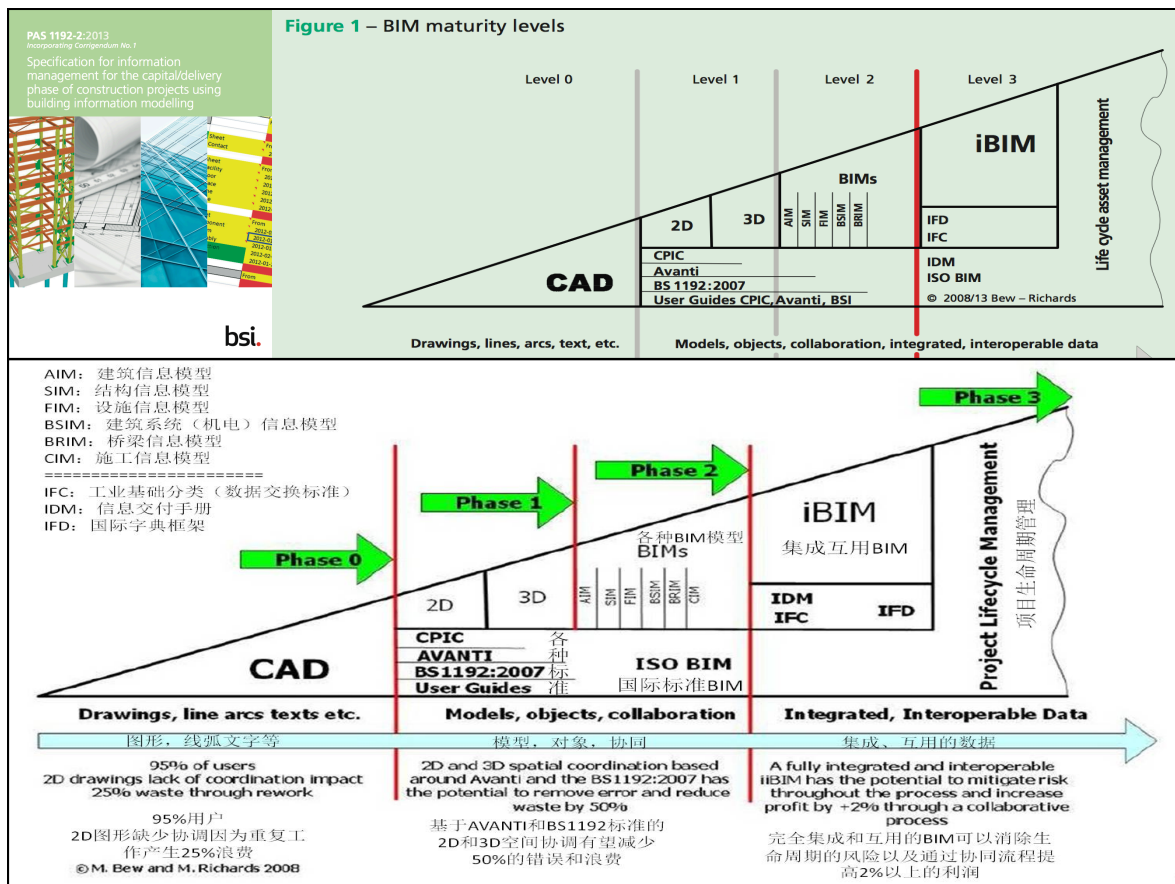


图 7 英国 BIM 成熟度等级

从图 7 可见，英国 BIM 成熟度等级与 LOD 并无直接关系。

(3) 住建部《2011~2015 年建筑业信息化发展纲要》与 BIM 相关段落摘录如下：

“十二五”期间，基本实现建筑企业信息系统的普及应用，加快建筑信息模型（BIM）、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用，推动信息化标准建设，促进具有自主知识产权软件的产业化，形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业。

完善提升企业管理系统，强化勘察设计信息资源整合，逐步建立信息资源的开发、管理及利用体系。推动基于 BIM 技术的协同设计系统建设与应用，提高工程勘察问题分析能力，提升检测监测分析水平，提高设计集成化与智能化程度。

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。

推进 BIM 技术、基于网络的协同工作技术应用，提升和完善企业综合管理平台，实现企业信息管理与工程项目信息管理的集成，促进企业设计水平和管理水平的提高。

研究发展基于 BIM 技术的集成设计系统，逐步实现建筑、结构、水暖电等专业的信息共享及协同。

探索研究基于 BIM 技术的三维设计技术，提高参数化、可视化和性能化设计能力，并为设计施工一体化提供技术支撑。

在施工阶段开展 BIM 技术的研究与应用，推进 BIM 技术从设计阶段向施工阶段的应用延伸，降低信息传递过程中的衰减。

研究基于 BIM 技术的 4D 项目管理信息系统在大型复杂工程施工过程中的应用，实现对建筑工程有效的可视化管理。

从以上可见，住建部《2011~2015 年建筑业信息化发展纲要》似乎与 LOD 无关。

4、《报告》中强调 BIM 应用的难点在于协同能力

在《美国建设行业协同能力研究报告（2007）》（图 4）报告中关于 BIM 与协同能力描述为：

业内对协同能力有着狭义、广义两种观点。狭义是指从纯技术出发，将其定义为“管理和沟通项目合作各方之间的电子产物和项目数据的能力”；广义则是超出技术扩展到文化（理念）层面，其定义为“实施和管理集成式项目的多专业团队各方之间合作关系的能力”。但这些观点也都是相互关联而且同步（增减）的。一项具体技术的协同能力能够在实际项目中提高其效率。如项目团队各方能够在不同的应用程序和平台间自由地交换数据，他们之间就能更好地集成项目交付。随着项目团队内部的集成度提高，他们越来越需要一个能够从这样一种合作关系中获利的技术方案。随着 BIM 的应用，协同能力也受到了关注。BIM 不仅实现了三维设计，而且还是设施的物理与功能特性的强大数据库。BIM 数据在项目团队各方中的共享，对于 BIM 应用的优化提升至关重要。协同能力就是对此的重要因素。项目团队内在不同的应用程序和平台上重复输入数据，造成了各方面巨大的浪费。在 BIM 应用的影响因素中，改善协同能力是其中非常重要的一项（41%）。其他重要因素还包括业主要求（49%）、改善项目团队各方之间的交流（47%）、减少施工成本（43%）等（图 8）。

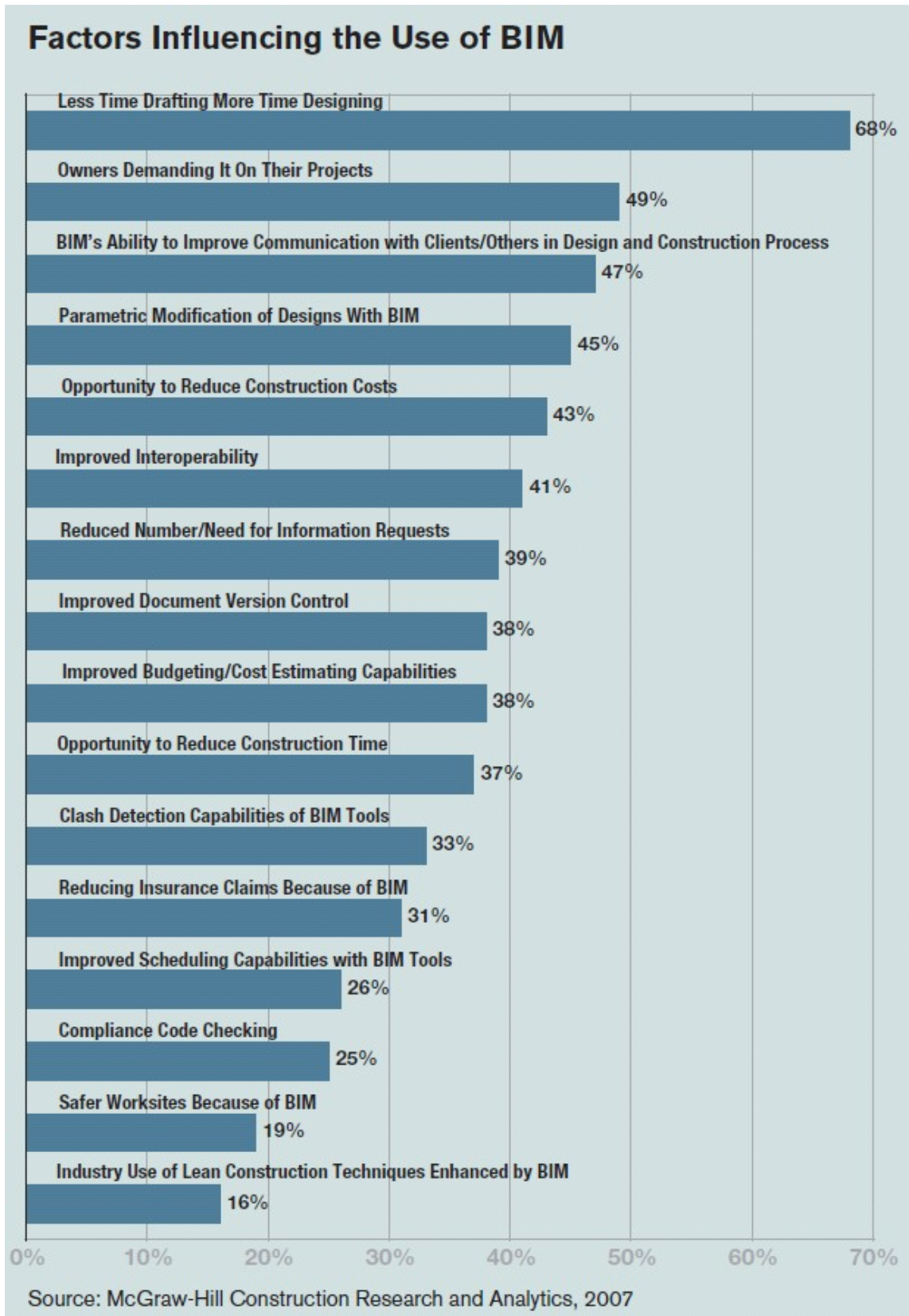
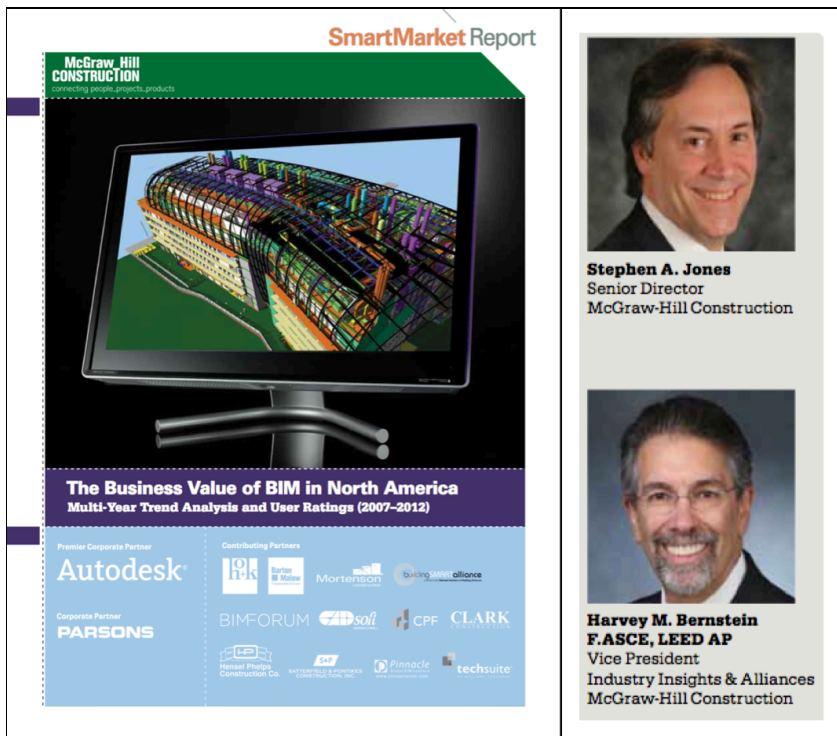


图 8 BIM 应用的影响因素

在《北美 BIM 商业价值评估报告（2007-2012）》（图 9）中，改善应用



Stephen A. Jones
Senior Director
McGraw-Hill Construction



Harvey M. Bernstein
F.ASCE, LEED AP
Vice President
Industry Insights & Alliances
McGraw-Hill Construction

图 9 《北美 BIM 商业价值评估报告（2007-2012）》

软件之间的数据互用能力、改善 BIM 软件功能及更清晰定义各方之间的 BIM 交付成果列为提高 BIM 利益的重要改进因素之首（图 10）：

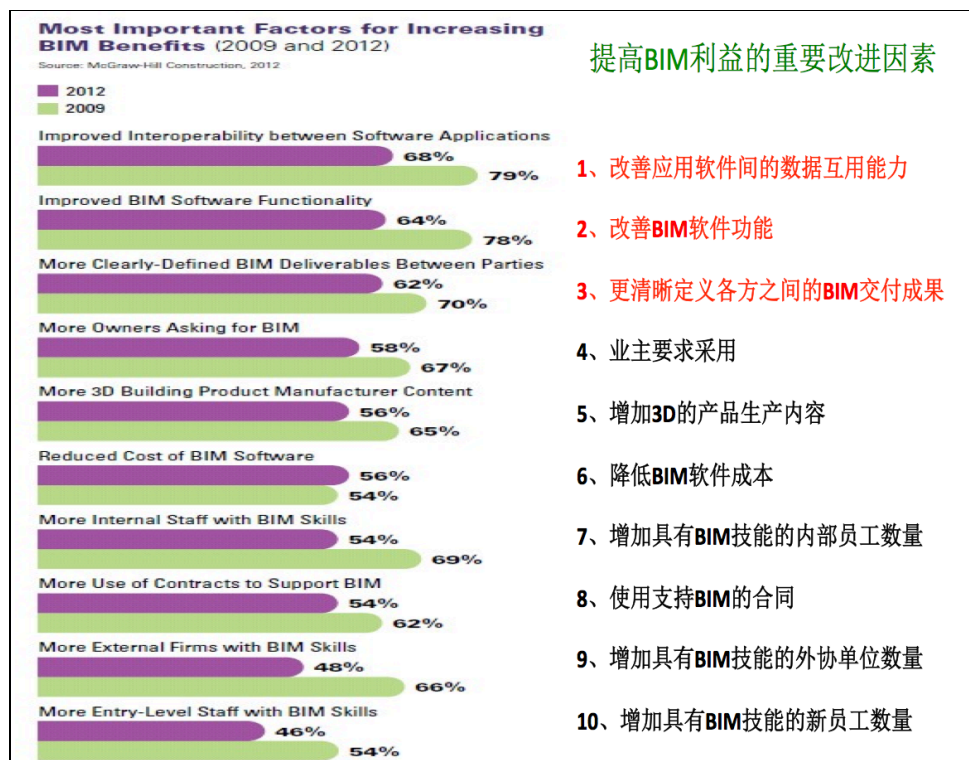


图 10 提高 BIM 利益的重要改进因素

《报告》中提及的在中国最可能提高用户 BIM 效益的技术及流程因素如

图 11 所示：

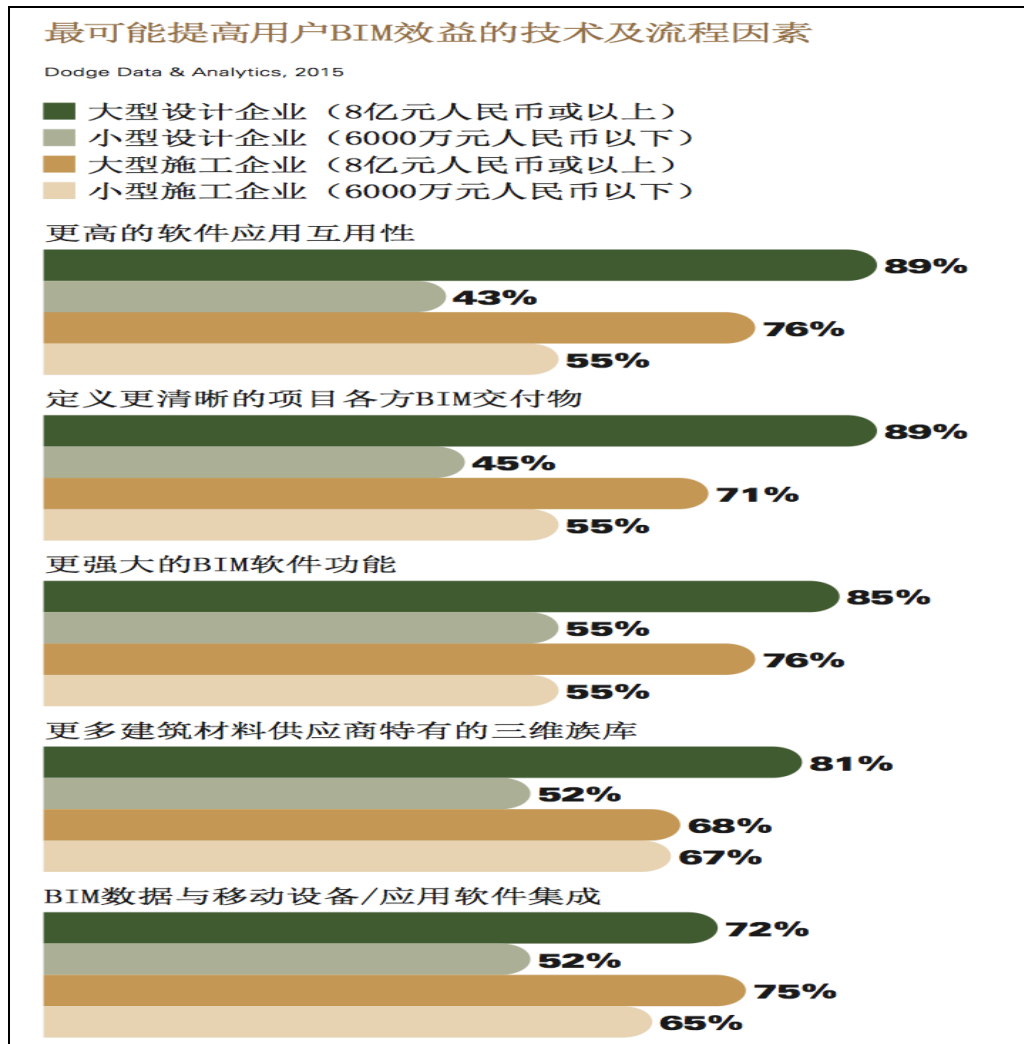
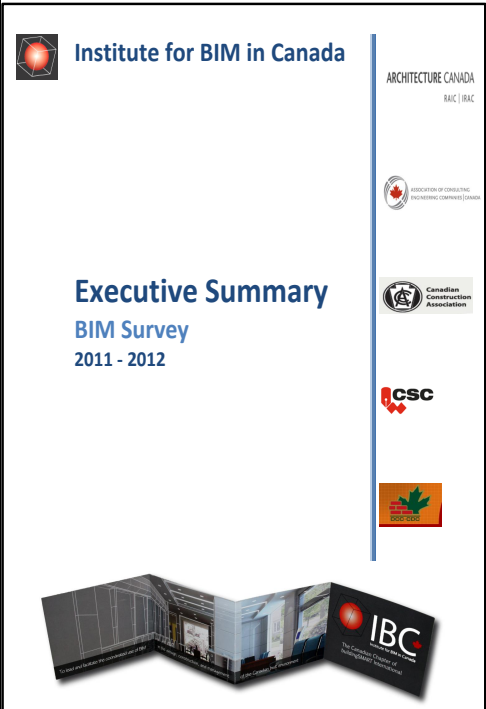


图 11 中国最可能提高用户 BIM 效益的技术及流程因素

显然，中国与其他国家一样，真正发挥 BIM 价值的最大难点在于多年来想实现而难以实现的各软件间数据互用及更清晰定义各方之间的 BIM 交付成果。

5、《报告》中关于“政府引导的 BIM 应用” 的思考

加拿大《BIM调研报告（2011-2012）》（图12）认为BIM的最大问题是不认识真正的BIM是什么样子。



Institute for BIM in Canada

Executive Summary
BIM Survey
2011 - 2012

ARCHITECTURE CANADA
RAC | RAC

ASSOCIATION OF CONSULTING ENGINEERS (CANADA)

Canadian Construction Association

CSC

IBC
The Canadian Institute of Building Information Modelling

- (1) BIM经常被解释为独立三维建模
- (2) 缺乏BIM的明确定义
- (3) BIM用户限于了解软件供应商的BIM
- (4) 兴趣真高而真实的BIM项目也的确罕见
- (5) BIM的好处只是常见的感知
- (6) 缺乏非特定软件供应商的BIM方向 / 指导
- (7) BIM很少被列入合同要求
- (8) 调查结果不能代表整个建筑业

To summarize, the conclusions based on the results of the survey are:

- BIM is often interpreted as 3D modeling alone
- Lack of clarity in the definition of BIM
- User understanding of BIM is vendor conditioned
- Interest in BIM is high but true BIM projects are rare
- Perceived BIM benefits are common
- Lack of non-vendor-specific BIM direction/guidance
- BIM is rarely a contract requirement
- Results of the survey are not representative of the entire AEC industry

图12 《加拿大BIM调研（2011-2012）》

新西兰《国家BIM调查报告（2013）》受访对象对BIM呈现了出多元化的认识（图13）。Michael Thomson和Peter Jeffs先生撰文指出：我们尚未看到新西兰有真正的BIM项目。那只是一个规模合理的建筑，施工阶段采用了完全集成化的模型，集成了施工进度和概预算，并用于加工图纸和施工图纸的制作。目前还谈不上发展成传说中的LOD 500（成熟水平）模型，也没能与大楼目前日常管理的物业管理数据库链接。……。借用英国著名歌手尤素夫伊斯兰（原名凯特·史蒂文斯）说过的话，“我知道我们已经取得很大进步，我们每天都有新的改变....，”然而，我们还有很长的路要走，有一点可以肯定，任何人都不能孤军奋战。我们大家都投入了大量的时间、金钱和精力，尝试

驾驭这只野兽（BIM）。但面临的挑战和管理问题实在过于庞大，没有哪个机构能够独自驾驭并声称具备专门知识。如果哪天BIM得以真正实现，我们看来那根本的改变就是我们共创信息，分享信息，期间确实涉及真诚合作和有必要暂时放弃利己的商业利益，却不忘肩负的责任问题。

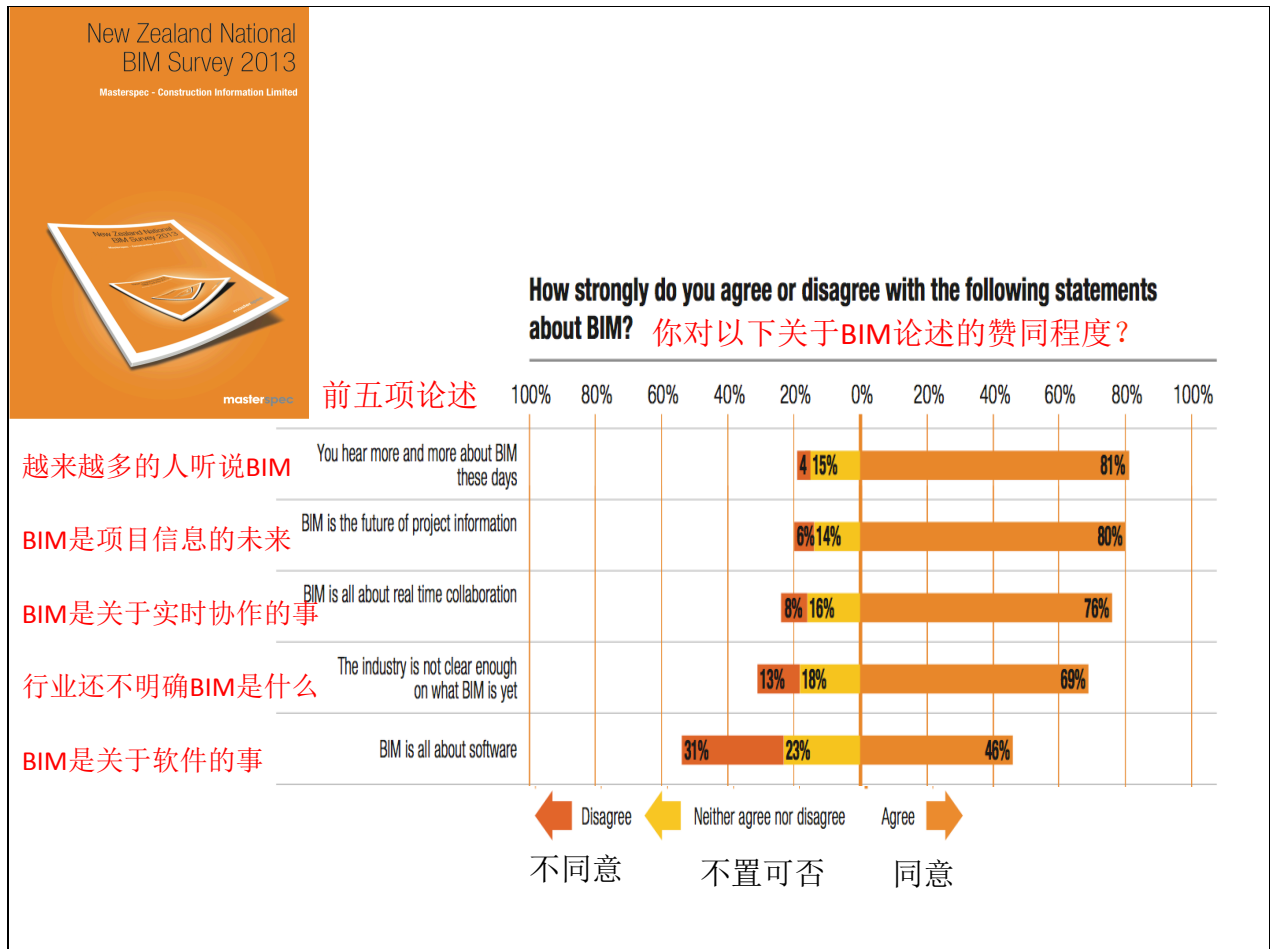


图 13 新西兰《国家 BIM 调查报告（2013）》

英国《NBS 国家 BIM 调查报告（2015）》受访对象对 BIM 呈现出的多元化认识与新西兰基本一致（图 14）。

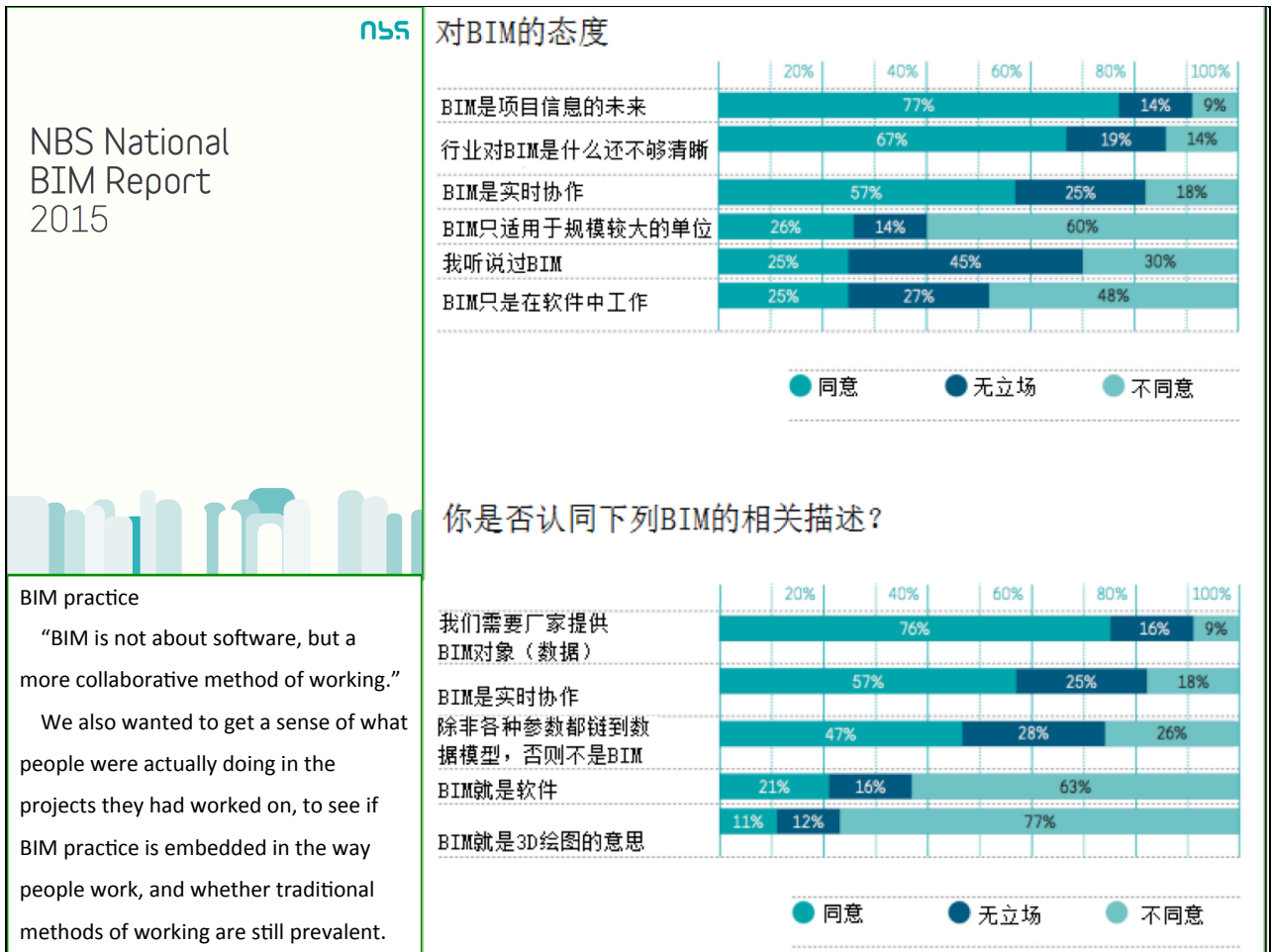


图 14 英国《NBS 国家 BIM 调查报告（2015）》

英国《NBS 国家 BIM 调查报告（2015）》还指出：**BIM** 不是软件，而是一种工作协作方法。

英国 WSP 指出 BIM 是一套社会技术系统（图 15）：

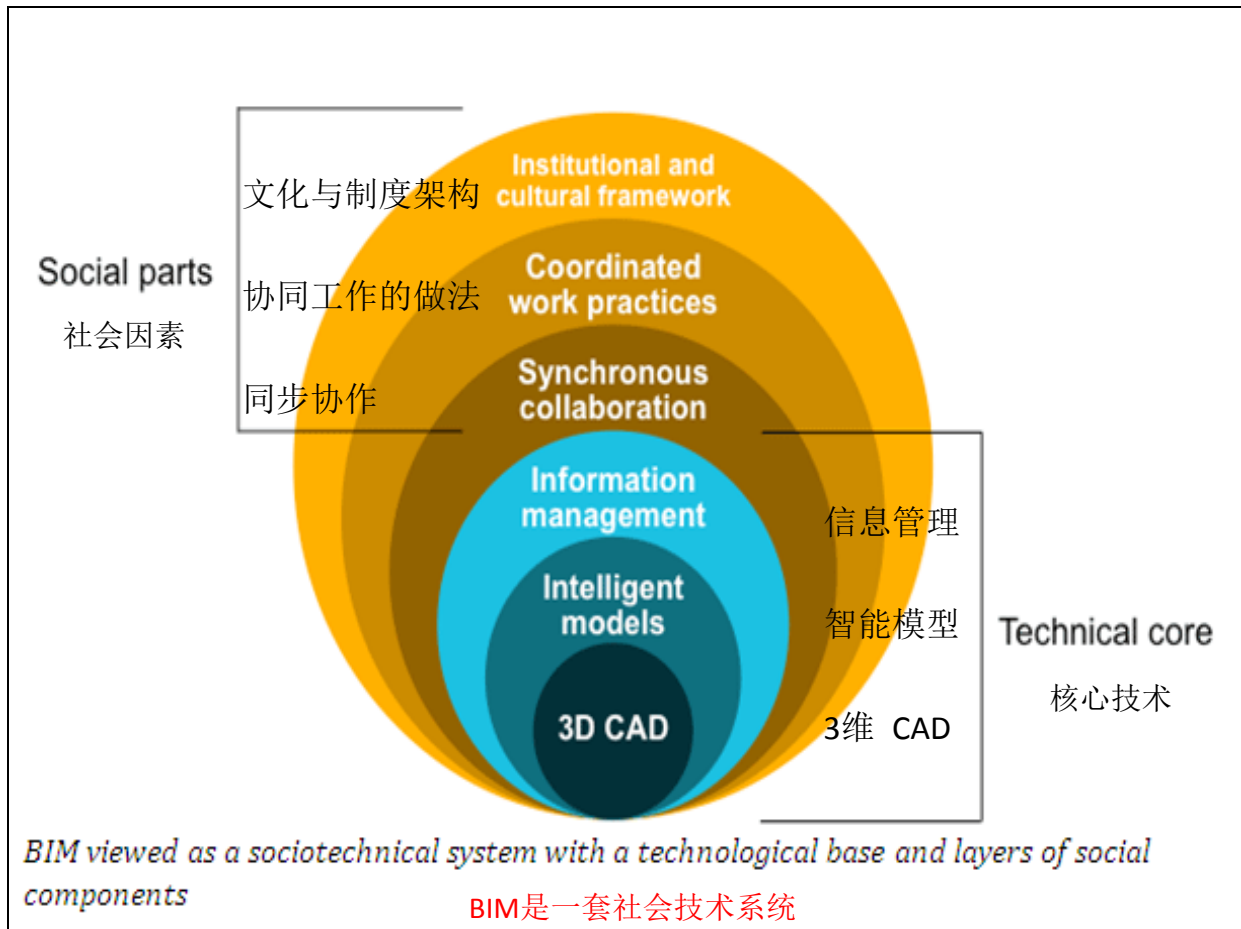


图 15 BIM 是一套社会技术系统

Design Master Software 在 MEP 行业截止 2013 年进行连续四年的调查结果显示 BIM 会在更多项目上使用的预测是错误的（图 16）。

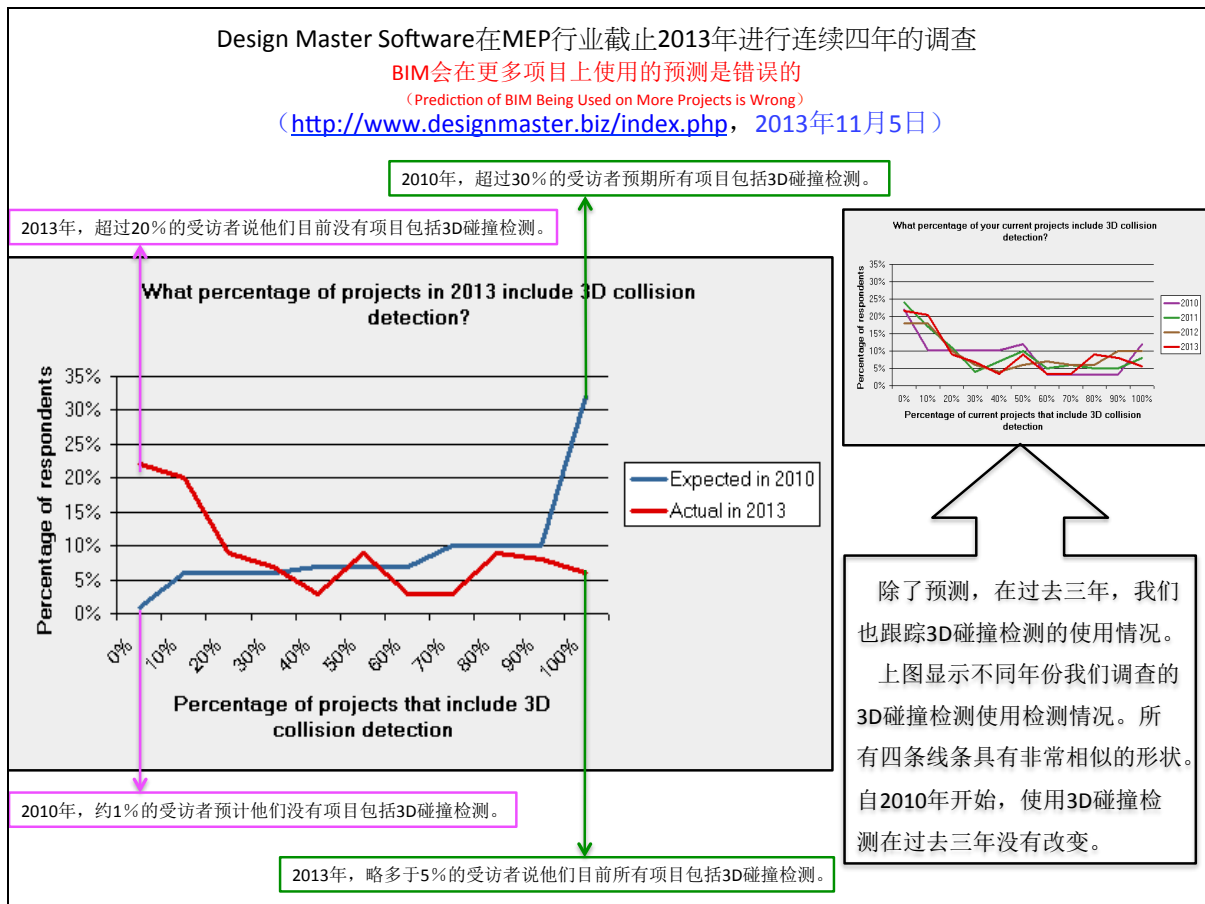


图 16 在 MEP 行业截止 2013 年进行连续四年的调查结果

美国国家 BIM 标准第 1 版第 1 部分 (NBIMS V1-P1) : 概述, 原则和方法, 给出了 NBIMS 信息交换框架组织 (图 17) 。

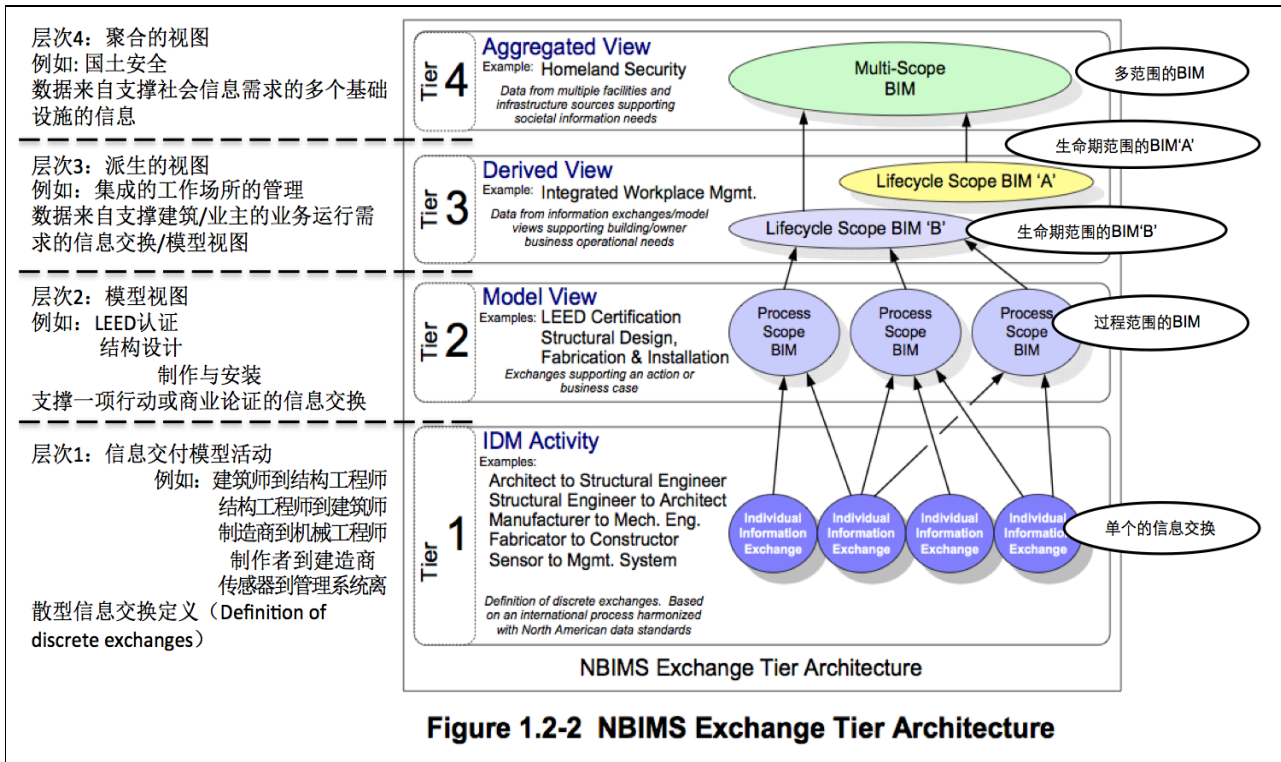


Figure 1.2-2 NBIMS Exchange Tier Architecture

图 17 NBIMS 信息交换框架组织

这块“蛋糕”的顶层（层次4）可被视为整个框架组织的战略目标，代表所有设施的共同总体情况、当前运行情况、以及为分析和规划工作所提供的依据。第4层最成熟的状况应该是能够实时访问在线的设施模型、项目模型（规划和在建阶段）和运行的应用程序；所有的都基于NBIMS计划的概念。这是组织经过一段时间的努力后期望实现的理想。

第3层描述为实现某个特定的合法目的或运转目的(如单体设施/建筑或校园设施群/建筑群)所需的信息聚合。因为这部分是业主或建设具体管理的主要重点，这可能是项目BIM发展和BIM运行系统的重点。多个第3层BIM加在一起为第4层的能力作贡献，第4层提供了资产在框架组织中的总体视图。

在第2层，信息通过聚合用来支持特定的任务或要求，如能源分析、成本估算、或结构分析等。在模型视图定义（MVD）中，基于交换要求建立的模型以支持视图要求，通常不需要代表整个设施。多个第2层模型结合在一起提供

一个第3层BIM。

第 1 层包含最基本的信息化建设模块，双方之间单个信息交换的定义，控制信息如何组织和描述的参考标准。在实际应用中，第 1 层的交换定义为人可读的，适合纳入软件实施的范围。NBIMS 计划用来确定和制定第 1 层交换要求的方法是信息交付手册 (IDM)。

从上述可见，BIM，如 NBIMS 对于 BIM 定义“……，BIM 是一个设施有关信息的共享知识资源，从而为其全生命期的各种决策构成一个可靠的基础，……”。

这句话用工程术语表达就是：BIM 是为您的决策（实现某个特定的合法目的或运转目的、特定的任务或要求，如能源分析、成本估算、或结构分析等）用的，您的决策（用软件）不是 BIM。

在“Process Scope BIM”层面，定义了每个活动或每个群体在模型中的信息视图。例如，设计师可以使用 3D 模型检查和理解各种关系和潜在的冲突，并有详细信息进行现场和系统的建模和分析，而首席财务官可以只使用一份形式的电子表格对项目的必要工作做出决定。在全生命期的后期，设施运行者想要非常不同的模型视图；而紧急救援工作指挥官又想要另一个不同的视图；但所有各方都处理相同的 BIM。这些视图必须在本体中得到定义。随着时间的推移，会有成千上万的视图得到定义。

工程建设项目各方正如《美国建设行业协同能力研究报告（2007）》所述：“项目团队各方目前共计使用数百家公司开发的数千种应用软件。但由于这些软件都是为某一特定工作任务而开发的，互相之间并不能共享数据”。在中国，建筑工程全生命期工程任务如图 18 所示，这些任务还需要进一步细分，

需要将这些任务软件之间达到信息共享、协同工作的 BIM 理念，确实是项庞大的系统工程。

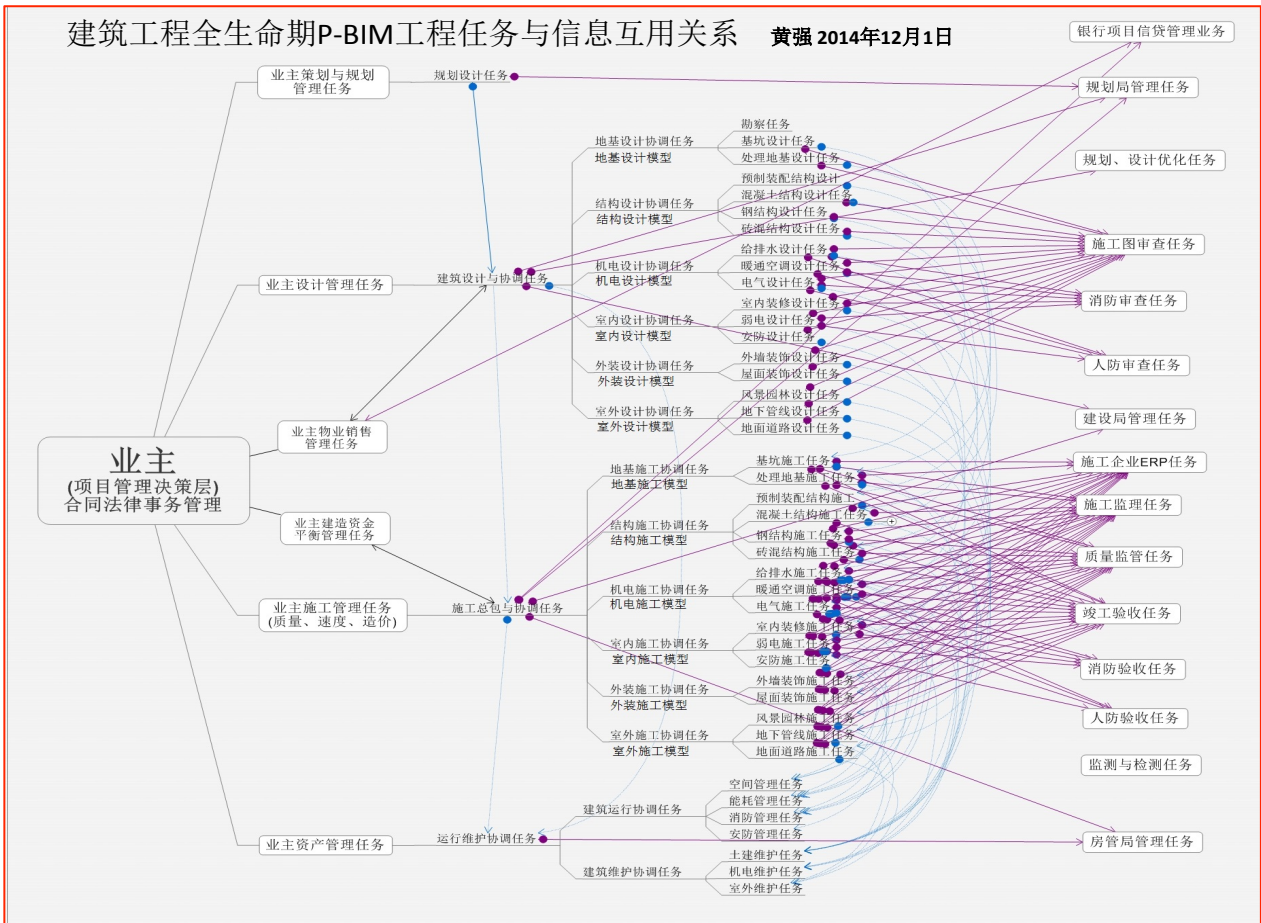


图 18 建筑工程全生命期工程任务及信息互用关系

根据美国 BIM 标准所述“Process Scope BIM”、数据库基本结构知识，我们可以把现在的 BIM 软件也视为任务软件（图 5），得出“按需建模”的信息共享、协同工作方式如图 19。图中的“彼 BIM”、“此 BIM”，你懂得。

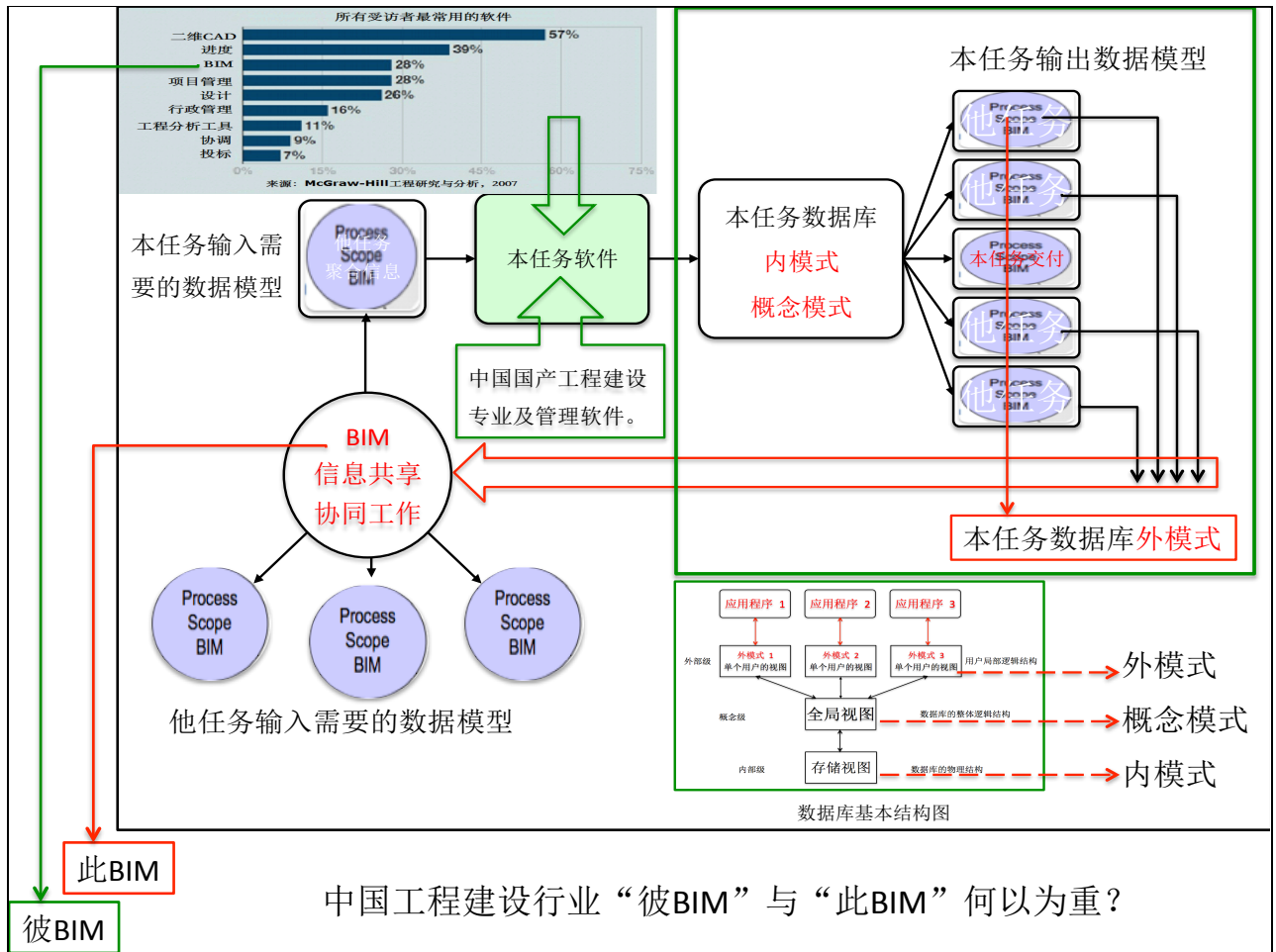


图 19 “按需建模”的信息共享、协同工作方式

对“彼 BIM”、“此 BIM”的认识及具体实施方式，关系我国工程建设行业信息安全（如果存在建筑信息安全问题的话）、谁主导中国工程建设软件业、中国建筑业信息化等重大问题。

各主导“政府引导的 BIM 应用”文件制定者应该对此已有足够思考。

6、结束语

近十年来，我们为 BIM 做了很多，延续至今的各种 BIM 竞赛，名目繁多的各种 BIM 培训及各知名企业的战略合作：

2007 年 2 月 15 日，首钢设计院与美国 BENTLEY 工程软件有限公司三维工厂设计战略合作签约仪式在北京饭店举行。

2009年1月13日，中国电力规划设计协会与欧特克公司(Autodesk, Inc.)在京签署合作备忘录。

2009年2月13日消息，近日，二维、三维数字设计软件公司欧特克公司与中国勘察设计协会（中设协）在京签署合作意向书，宣布双方将携手推动行业三维协同勘察设计能力，进一步深化建筑信息模型（BIM）在行业中的应用。

2009年11月，教育部与美国欧特克有限公司在京签署《教育部与美国欧特克有限公司支持中国工程技术教育创新的合作备忘录》。

2009年，新华网广州11月18日电（记者毛一竹 黄玫）从事软件设计的欧特克有限公司18日与广东省经济和信息化委员会签署《战略合作备忘录》。

2009年12月23日，中国水利水电勘测设计协会与美国 Bentley 公司在北京签署战略合作框架协议，共同推进行业三维协同设计应用技术发展。

2010年5月19日，日前，上海中心大厦建设发展有限公司（“上海中心”）与全球二维和三维设计、工程与娱乐软件的领导者欧特克有限公司（“欧特克”或“Autodesk”）于上海举行了“工程信息化的实践与探讨”主题论坛暨战略合作签约仪式。

2012年4月16日，上海现代设计集团与全球二维和三维设计、工程及娱乐软件的领导者欧特克（Autodesk）公司签署战略合作协议。

2012年7月16日，中国建筑行业软件的龙头企业建研科技股份有限公司（“建研科技”或“CABRTECH”）与全球二维和三维设计、工程及娱乐软

件的领导者欧特克有限公司（“欧特克”或“Autodesk”）在京签署战略合作备忘录。

2012年8月8日，建研科技股份有限公司(建研科技)和 Bentley 软件公司举办两家公司合作的战略合作备忘录，标志着两家公司将建立长期合作伙伴关系，共同推进建筑信息模型（BIM）软件在中国的数据互用。

2012年09月11日，近日，北京市建筑设计研究院有限公司（“北京院”或“BIAD”）与欧特克公司（或 Autodesk），在北京共同签署了战略合作备忘录。

2012年12月14日，欧特克（Autodesk）与中建国际（深圳）设计顾问有限公司（CCDI）在沪签署战略合作备忘录。

2012年12月27日，全球二维和三维设计、工程及娱乐软件的领导者欧特克有限公司（“欧特克”或“Autodesk”）日前与筑博设计股份有限公司（“筑博设计”）签署了战略合作备忘录。

2013年5月23日上午，中国建筑标准设计研究院（以下简称“标准院”）与 Bentley 软件公司（以下简称“Bentley”）关于“标准院—Bentley 战略合作备忘录签约仪式”在标准院三层多功能厅隆重举行。

2013年7月26日，建谊集团与 Bentley 软件（北京）有限公司，在北京国际大厦正式签署战略合作备忘录。

2013年12月17日，Bentley 软件公司与国内知名建筑投资企业北京建谊投资发展（集团）有限公司近日签订中国商务区 BIM 方案合作意向书。

2013年7月29日,河南省水利勘察设计院有限公司与美国 Bentley 软件(北京)有限公司签署三维协同设计战略合作协议,正式建立战略合作伙伴关系。

.....。

从2004年开始BIM国家级研究课题如图20所示;

- BIM国家研究课题**

 - 国家自然科学基金项目“面向建设项目生命期的工程信息管理和工程性能预测”(2004.1-2006.12)
 - 国家“十五”重点科技攻关计划课题:基于国际标准IFC的建筑设计及施工管理系统研究(2005.7-2006.12)
 - 子课题1:《工业基础类IFC2x平台规范》研究
 - 子课题2:基于IFC标准的CAD软件原型系统研究与示范应用
 - 子课题3:基于IFC标准的4D施工管理原型系统研究与示范应用
 - 国家“十一五”科技支撑项目课题:现代建筑设计与施工一体化平台关键技术研究(2007.1-2010.12)
 - 子课题:建筑设计与施工一体化信息共享技术研究
 - 国家“十一五”科技支撑项目课题:基于BIM技术的下一代建筑工程应用软件研究(2008.8-2010.12)
 - 中国工程院和国家自然科学基金委联合课题“中国建筑信息化发展战略研究”(2009)
 - 国家863课题:基于全生命期的绿色住宅产品化数字开发技术研究与应用(2013-2016)
 - 国家自然科学基金项目“基于云计算的建筑全生命期BIM数据集成与应用关键技术研究”(2013.1-2016.12)

图20 BIM国家级研究课题

BIM标准、基础性及应用性研究成果如图21所示:

◆ 标准研究成果

- 《中国BIM标准框架》
- 国家标准《工业基础类平台规范》（GB/T 25507-2010）：等同采用国际标准《工业基础类2x平台规范》
- 《建筑施工IFC数据描述标准》：扩展建筑施工IFC实体91个、IFC属性集126条，完成我国建筑施工管理IFC数据描述标准

◆ 基础性研究成果

- 基于IFC的BIM数据集成与管理平台：实现BIM数据的读取、保存、提取、集成、子模型定义、提取与访问等功能，支持设计与施工BIM数据交换、集成与共享。
- 基于IFC标准的BIM建模系统：按照基于IFC的BIM体系架构和数据结构，开发了面向设计与施工的BIM建模系统。

◆ 应用性研究成果

- 基于BIM的工程项目4D施工管理系统：实现了建设项目施工阶段工程进度、人力、材料、设备、成本和场地布置的4D动态集成管理以及施工过程的4D可视化模拟
(荣获2009年华夏建设科学技术一等奖)
- 基于BIM技术的建筑设计系统
- 基于BIM技术的建筑成本预测系统
- 基于BIM技术的建筑节能设计系统
- 基于BIM技术的建筑施工优化系统
- 基于BIM技术的建筑工程安全分析系统
- 基于BIM技术的建筑工程耐久性评估系统
- 基于BIM技术的建筑工程信息资源利用系统

图 21 BIM 标准、基础性及应用性研究成果

众多的 BIM 竞赛、培训、战略合作、国家级研究、标准、基础及应用研究成果，我们花在 BIM 上的人力、物力比任何一项建设行业的研究成果的花费都多，可我们很多设计、施工一线人员还在为 BIM 是什么而深感迷茫，国内外的调研资料都表明很多人还不确定 BIM 是什么，我们的 BIM 之路应该怎么做？

清华大学软件学院的顾明教授在《报告》中为我们回答了这个问题：因此，BIM 技术不仅仅是设计院的专利，更应该在施工现场普及，要让项目经理、现场工程师和施工工人的每个岗位上都能使用 BIM，体验到 BIM 技术带来的好处。否则，BIM 的应用不会有明显进展。对软件供应商而言，由于中国市场的文化与西方国家迥然不同，他们需要根据中国本地文化对 BIM 进行改造和个性化设置。若继续将 BIM 作为软件工具来推广，这将阻碍 BIM 的发展。

最后，笔者再加上一句：对于中国软件供应商及广大 BIM 用户而言，我们希望能在政府正确引导下共同努力，结合工程实践，根据 BIM 的核心思想——“信息共享、协同工作”，将那些已经为中国工程建设做出巨大贡献的既有软件按照 BIM 核心思想进行改造升级，并开发出更多符合我国工程建设标准和管理流程、符合多数设计人员、项目现场各方管理人员、项目经理、工程师和工人工作习惯的中国 BIM 系列（符合数据交换标准）软件，这样才能有效促进中国 BIM 逐步健康发展。