

设计企业 BIM 规划的关键要素

—BIM 是设计企业的收益放大系数

东经天元/isBIM 行业 BIM 规划实施专家组

一、设计企业应如何看 BIM?

近年来,关于 BIM 的论述已经很多,这里就不再赘述了。但我们发现,设计企业在涉及 BIM 时,仍然容易陷入一些误区:

1. BIM 设计能否具备高于传统 2D 设计的效率?—将 BIM 理解为一种设计新工具,认为买几种新的软件工具、让年轻的电脑高手设计师试一试再推广就能提高效率。
2. Revit 能否像 AutoCAD+天正一样方便?—依然以工具的角度,而非设计模式变革的角度看 BIM,以局部结果比较全部结果的差异,试图让 BIM 做好旧有模式下需要完成的每一件事,拒绝实施设计流程再造等变革。
3. 作为设计企业,为什么要因 BIM 而改变?—忽视 BIM 在设计企业核心竞争力(BIM 设计模式对工程的可施工性与协调能力、工程算量与造价预算以及施工计划与建造管理的影响能力)的价值,不考虑企业潜在风险。
4. 等甲方有要求时,先请 BIM 外援应急。—将 BIM 理解为一种能力,仅仅从应付项目的角度,没有从企业角度理解 BIM 所对应的企业核心竞争力需要积累。
5. 我们上 BIM 的决心很大,今年必须有多少项目要应用 BIM。—将表面化的 BIM 结果视为核心价值,假定项目团队在没有企业合理规划和足够支持的前提下会欣然接受新技术,完全忽视了 BIM 企业级规划的意义。
6. 我们认同 BIM,但找不到 BIM 的切入点,面对 BIM 应用的挑战(工具不完善,人员能力不足等)更不知如何启动。—完全没有理解 BIM 的出现所引发设计流程和设计交付模式上的变化,在设计行业竞争中意味着什么?没有花足够的时间在企业决策层充分讨论并共识企业对推动 BIM 的作用,以及 BIM 对设计企业的价值。
7. BIM 是设计技术革命。—没有从企业市场经营的角度看 BIM,仅仅从设计技术角度看 BIM。没有理解 BIM 既然是一种工作(业务)模式的改变,那么,最核心的变化将体现在经营方面。没有将 BIM 视为企业与其他竞争对手建立差异化的战略性机会。
8.

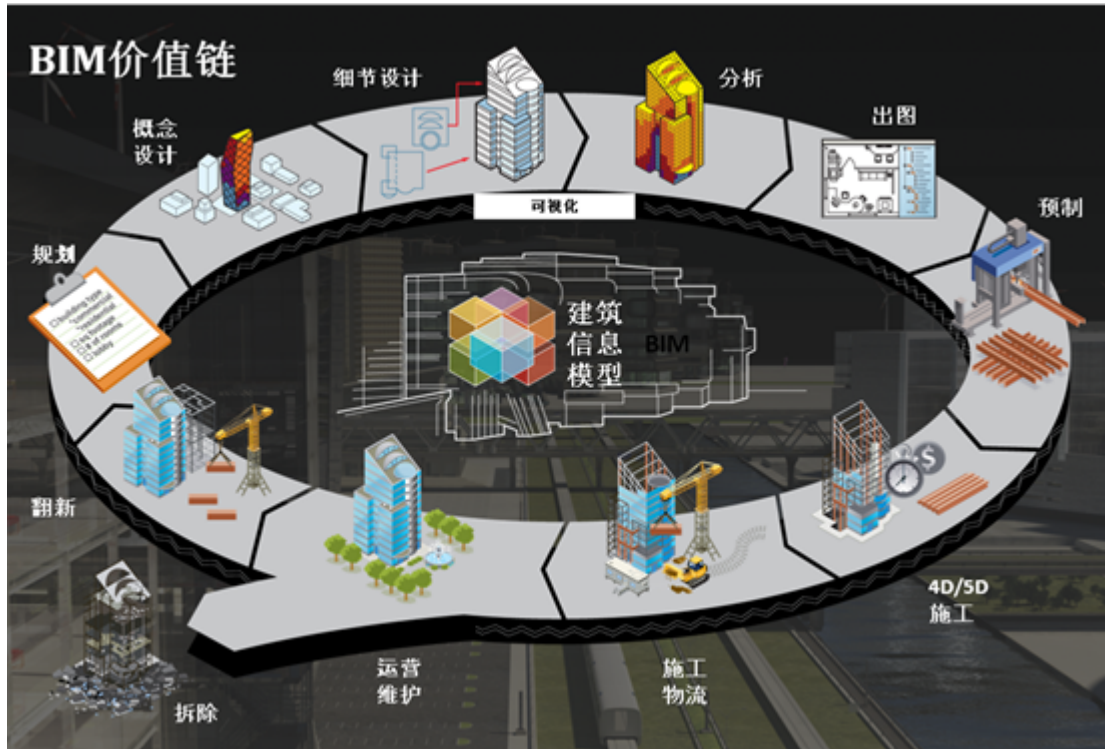
所以,站在企业层面,以合理的角度看待 BIM,是设计企业科学、合理应用 BIM 的基础。而消除上述认识误区,则是如何正确看待 BIM 的基础。

我们究竟应该如何看待 BIM? 首先, BIM 在工程领域已经得到大家共识的结论为:

1. BIM 技术将在工程全生命周期中应用。
2. BIM 价值的最大化应该是工程各方参与才可能产生的结果。
3. 传统的 2D 设计模式在工程全生命周期中造成的信息丢失、错误等,是造成工程投入产出下降的根本原因之一,而 BIM 作为一种全新模式是一种解决这个问题最好、最彻底的基础。

那么,设计企业应该将目光聚集到 BIM 中的“I”上,因为,可视化的建模所带来的价值(减少错误,便于修改、优化等)是设计原本就应该实行的,而 BIM 带来的“新的”、“更为流畅”的“I”,才是设计服务“增值”的基础。

当然,类似下图的 BIM 描述有很多,也许设计企业会问,这些价值链都与我们有关吗?也许今天不完全相关,但这难道不是设计企业在未来市场竞争中的战略机会吗?



二、 BIM 如何为设计企业带来收益？

放眼全球，BIM 的动力来自政府与业主，中国也不例外。但中国设计企业不同的是，由于中国经济的高速发展，设计行业潜在的巨大市场使得部分优势设计企业期望借助 BIM 强化其优势，以便在未来市场竞争中获得更大收益。这必然导致其他设计企业“被 BIM”，因为，BIM 将在不久的将来成为设计企业获得合理收益（不是额外收益）的基础。

所以，“BIM 如何为设计企业带来收益”需要换个说法，即“设计企业如何避免因没有 BIM 而无法获得合理收益”。

很多设计企业抱怨，业主不愿意为 BIM 额外买单，而站在业主的角度看，如果 BIM 仅仅作为提高设计效率和设计品质的手段，为什么要额外买单？当然，不排除部分业主基于前瞻性考虑为 BIM 额外买单，但这绝不是设计企业基于 BIM 获得可持续收益的模式。

既然 BIM 引发工程作业流程再造，设计企业必须从以下两个方面考虑：

1. BIM 将逐步成为设计企业为业主提供服务的基本门槛。
2. 设计企业必须从服务模式创新中要效益，例：由于 BIM 产生了传统 2D 所没有的信息成果，设计企业应逐步从单纯设计服务转向“总包”型的综合服务。

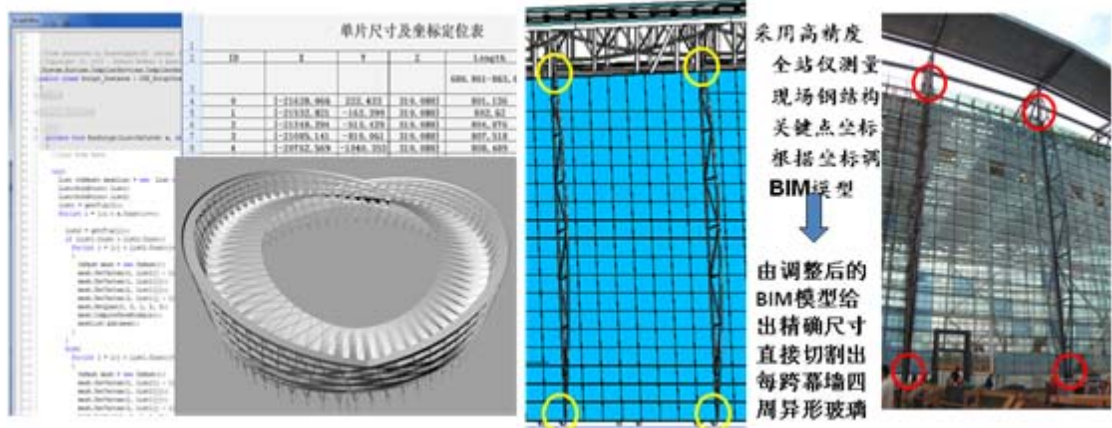
因此，BIM 并非脱离设计服务，单独产生效益，而是将设计服务“放大”。对设计企业而言，BIM 的收益不是为企业收益做加法，而是做乘法。

具体而言，设计企业应该从以下几个方面要效益：

1. 首先在同行中（尤其是同层次、同区域）中，取得 BIM 设计模式的优势（从企业 BIM 标准、流程，人员能力等方面），在高收益重点项目中，主动展示其 BIM 优势，以 BIM 制造投标优势，或给业主一个不需投标的理由，进而赢得更多高收益项目。
2. 组建基于 BIM 的综合服务团队，将设计企业 BIM 设计模式产生的额外成果（例：接近深化设计的施工图延伸、更准确的材料统计结果、更直观的施工管理模式等）转变为收益。
3. 将 BIM 作为企业的品牌标签之一，让客户相信，BIM 将使得设计企业在满足客户需求和项目圆满交付服务上更有保障。



2011“创新杯”BIM设计大赛部分获奖作品



BIM在设计优化及辅助施工中的应用

三、项目型 BIM 应用的局限：

很多设计企业在推动 BIM 的过程中，会从项目型 BIM 应用入手。从近年来企业推动 BIM 的形式看，大多数设计企业推动 BIM 的形式是成立 BIM 小组，或 BIM 部门，部分设计企业甚至希望其 BIM 部门具备独立对外营业能力。由于 BIM 小组除了 BIM 技术能力的提升具备一定优势外，几乎无法解决 BIM 推动过程中设计企业面对的大多数挑战，包括：设计流程需要再造、考核机制的不适应、缺乏企业级的实施标准与配套资源等。因此，BIM 小组只是在有限的范围内为企业降低风险，不仅无法实现推广的作用，反而会因困难而动摇企业推广 BIM 的信心。

可以设想，设计企业成立 BIM 小组的目的是希望“以点带面”，但往往是“点”的不成功导致没有信心到“面”，况且，在设计企业内部，“点”与“面”的同质化注定“以点带面”的难度。如果强调“推广”的职能，将会影响“试验”的效果，反之亦然。

所以，项目型的 BIM 应用对设计企业是远远不够的，在项目中应用 BIM 是企业推动 BIM 一个不可或缺的一环，但绝不是全部，更无法成为企业全面转化为 BIM 设计模式的基础。

项目 BIM 外援可以加快企业 BIM 应用的步伐，但无法取代企业从自身经营与发展的角度进行 BIM 规划，最终完成模式的转换。

综上所述，设计企业基于项目应用 BIM 有以下几个方面的局限：

1. 缺乏 BIM 标准的企业 BIM 战略规划，其项目级 BIM 应用只是聚集了一批 BIM 工具应用高手，难以形成真正的企业核心竞争力。
2. 项目型 BIM 团队缺乏企业高度的责任，在 BIM 应用过程中，难以从企业增值收益的角度思考。
3. 长期的项目型 BIM 应用不利于企业的人才战略。
4.

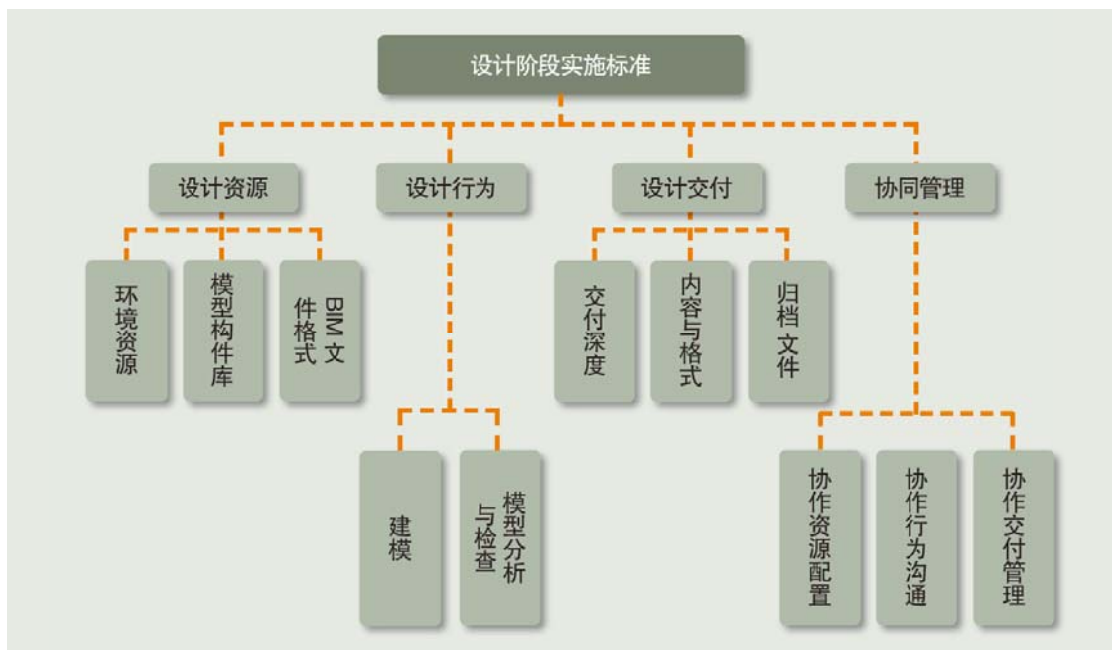
四、设计企业 BIM 规划的三大要素：人才、流程、交付模式

近年来，由于 BIM 在行业的持续升温，很多设计企业都产生了一批由 BIM 发烧友蜕变而成的 BIM 应用高手，这些高手克服了 BIM 工具的不完善（尤其是本地化的不足），在个别项目的局部或全部应用 BIM 工具，产生一些 BIM 可视化为主要特征的成果。以至于行业 BIM 大赛的作品规模与质量逐年提高。但能够将 BIM 作为企业生产力有机组成部分的设计企业仍微乎其微，这说明，大部分设计企业还部分陷在上面所描述的误区之中。

考虑工具完善性，业主成熟度、BIM 标准等 BIM 外部因素是合理的，但对于中国的设计企业，由于未来数年中国建筑业仍将持续高速发展，市场潜力巨大（至少对部分优势企业），因此，中国设计企业需要前瞻性的眼光做好企业级的 BIM 规划。

很显然，设计企业做 BIM 规划，三大要素缺一不可。能够系统性为企业全面综合考虑三大要素的做法就是，依据清华大学 BIM 课题组发布的《中国 BIM 标准框架体系》（简称 CBIMS），参照清华大学 BIM 课题组与东经天元/isBIM 共同研究的《设计行业 CBIMS 实施指导手册》（暂定名），结合本企业实际情况，制定本企业 BIM 实施标准。

BIM 实施标准的基本框架如下：



依据上述 CBIMS 的框架，设计企业的 BIM 规划需要从以下四个方面思考：

1. 建立企业基于 BIM 的设计资源标准：

- 1) 根据新的 BIM 设计模式，重新审视、甚至定义人员角色，例：企业级的 BIM 总工、BIM 项目经理，BIM 设计助理等。由于 BIM 是工程行业的一场革命，人才缺乏是一个必然的问题，因此，企业可以采取灵活的人才策略。例：BIM 总

工可以外聘顾问辅助，BIM 设计助理除可以外聘外，甚至可以先期外包，而 BIM 项目经理则必须培养自己企业的人才。

- 2) 有了新的角色，包括对原有角色赋予新增职能，企业组织结构也会调整，或给予新的定义。例：很多设计企业存在的方案室（所）就应该扩充并赋予一些新增职能，如基于 BIM 模式的方案应该赋予更多的内容、并调整其收费百分比，最终与企业经营相关联。
- 3) 企业推进 BIM 的主要障碍之一就是缺乏足够的构件资源库，建立构件资源库的责任不应压在项目头上，必须由企业解决。如果同时建立**构件资源（材料）编码**，将使得设计企业在完成 BIM 模式设计成果交付后，有了产生增值收益的可能。
- 4) 缺乏 BIM 模式下的数据交换与存储标准是企业推进 BIM 的另一主要障碍，作为国家和行业标准，强调数据标准不能被软件工具绑架是合理的，但对于企业而言，在缺乏广泛认同的第三方数据标准的前提下，选择主流软件工具的数据格式作为结构性数据标准不失为一种可行、简便、经济的选择。
- 5) 其他与设计资源相关的标准建立，例：硬件、网络环境，文件命名规则、信息化配套系统等，则可以委托专业企业规划、实施。

2. 建立适合本企业的 BIM 设计行为标准：

一谈到企业 BIM 设计行为标准，最常见的是 BIM 建模标准，但设计行为标准的核心应该是设计流程再造，因为 BIM 设计模式所带来的改变，绝不仅仅体现在成果上，更重要、更实质的变化体现在设计流程上。当然，此流程概念并非在信息化系统中的形式流程，BIM 模式所表达的流程更多的是从设计行为的实质的改变，例：设、校、审流程无论传统 2D 设计模式、还是 BIM 模式，都是必不可少的，但对其的定义，确有本质的区别。

- 1) 首先，需要重新审视现有 2D 设计模式下的设计**行为节点**，再根据 BIM 模式的特征，规划新的设计行为流程。
- 2) 建模标准是基础，但建模标准必须为**交付物**服务，不同设计行为节点的交付物在 BIM 设计模式下具备怎样的增值需要首先定义清楚，这也是制定建模标准的基础。所以，建模标准不应该仅仅考虑可视化的效果。
- 3) 事实上，采用 BIM 模式，碰撞检查、管线综合几乎没有额外的工作量，合理定义碰撞检查、管线综合的节点，可以将可能的设计错误在最早的时间点发现并解决。
- 4) 按照企业 BIM 设计行为标准实施的项目，在其他条件相同的情况下，将有理由相信具备更高的品质。

3. 在 BIM 设计模式下，重新审视、制定设计交付（内部/对外）标准：

可以说，在 BIM 规划中，交付标准与行为标准是企业 BIM 标准中不可或缺的两个关键要素，且两者之间紧密关联。

- 1) 与制定企业设计行为标准类似，首先我们需要全面审视传统 2D 设计模式下的交付物，以及设计过程中的阶段性交付物，找出 BIM 模式下设计行为产生结果与传统交付物的关系，例：**BIM 模型**作为新的**交付物组合**，首先明确 BIM 模型与 2D 图纸的关系，再明确 BIM 模式下新增的结果，哪些可以作为新的交付物以增加设计的价值。如：模型作为辅助手段更直观、精准的说明传统 2D 图纸，模型将更适合精确的材料统计，也使得 5D 成为可能，但实现这个目标，绝不仅仅将设计模型简单再利用，而必须由企业经营部门基于 BIM 进行业务模式的创新.....。

- 2) 由于 BIM 促使了设计流程再造，也就是说，基于 BIM 的设计行为使得对设计内容的定义发生变化，这必然导致交付物的变化。例：基于 BIM 模式的设计交付物对于施工深化设计的价值将更为明显，同样，也有助于更好的实施工程预算管理。经过加工的 BIM 模型，是否可以作为施工的交付物？
- 3) 无疑，BIM 交付物具备带来的价值显而易见，但与现行出图标准在交付物上的差异所带来的挑战也无法回避，在目前部分以示意性表达为特征的出图标准下，BIM 的精确表达反而会成为一种暂时障碍，需要设计企业事先想到并有应对之策。这个应对之策就是**以合理的额外成本消化这个差异，以经营创新消化额外成本。**
- 4) 交付标准的核心在于，**BIM 带来的设计交付物变化，是设计企业经营深化的基础**，而不是仅仅是展示设计企业技术实力的工具。

4. 基于 BIM 的协同工作标准：

事实上，设计企业本身已经遵循着协同工作的原则，制定此标准，目的是进一步规范每个人的行为及交付物。所以，建立一个企业协同工作环境及规章是协同工作标准的基础，而不同设计模式也将影响到协同的效果，但最核心的还是企业本身对协同的理解，并为此建立相应的环境、规章。

- 1) 无论 2D 设计工具 AutoCAD 的外部参照模式、还是 BIM 设计工具 Revit 的工作集模式，都具备协同的能力，但很少企业广泛应用，所以协同的第一关键还在于企业本身的机制。通俗的讲，就是企业明确规定，并可以执行的科学、合理的设计习惯。
- 2) 追求协同信息化环境的过分离理想化是设计企业推动企业协同工作的主要问题，这与是否应用 BIM 没有必然的联系，事实上，对大多数企业而言，实现设计项目数据集中、完整、网络化管理是走向协同的基础。
- 3) 最根本的协同就是保障**任何设计交付物的原始数据的唯一性**，因此，在 BIM 设计模式下，BIM 项目经理对数据交付物的实现规划就尤为重要，而这又必须基于企业的协同工作标准。例：绝大多数企业无法做到，所有设计图纸的**轴网数据源的唯一性**。
- 4) 协同工作标准的建立过程就是设计企业制定协同工作规定（规范）和形成习惯的过程，至于协同实施的技术手段，已经成熟的尚未充分应用，追求理想化必然导致难以实施。

五、 现阶段中国设计企业 BIM 实施可行的关键要素：

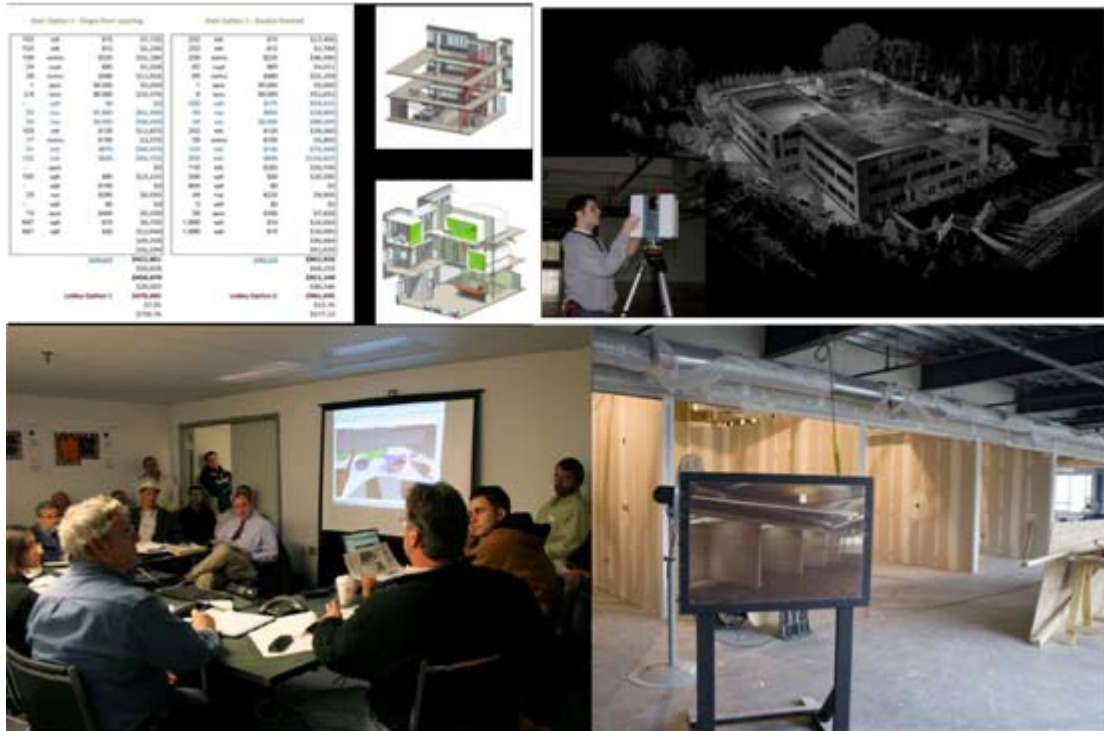
如果说，三大要素是中国设计企业实施 BIM 的基础，而企业级 BIM 实施标准系统性涵盖了三大要素，那么，企业 BIM 标准中通常的突破点应该关注哪些呢？

如果从中国设计企业应用 BIM 的实际环境看，应该**选择流程及流程中涉及的内部阶段成果的交付物为突破点**。例：

1. 制定企业实施 BIM 规划时，制定者必须明确，BIM 设计模式，重点并非结果与手段，而是**流程**及因交付物变化而带来的**业务经营模式**创新，BIM 设计模式中，设计阶段的划分、每一阶段的内部交付物等都将改变，伴随着这些改变的是，随着阶段划分及每一阶段考核工作量的变化，**考核体系**也必然发生变化。如：BIM 设计模式下，方案阶段的收费百分比应大幅提高。
2. 企业管理者不应该要求设计人员采用什么 BIM 工具，而是通过结果引导与要求。例：对于纳入 BIM 实施标准的项目，**方案讨论的提交物**不允许以平面图+效果图的模式，必须提交 BIM 模型及与之关联的平、立、剖等设计文档，可以没有 BIM 模型，可以不完整，但描述方案的**平、立、剖必须相互关联**。这样的话，如果以传统

设计模式，以 AutoCAD 分别绘制设计文档，工作量巨大，且一旦变更，更难以应付，这样，BIM 成为唯一可行的选择。

3. 由于 BIM 模式，不同阶段的**结果与价值**不同，大量设计工作在前期完成主要工作量，这必须在**分配**中体现。最典型的变化，就是方案与施工图的收费百分比将有根本性改变。
4. 无论业主是否要求，提交审核的图纸**必须完成碰撞检查**和相对完整的综合管线图，如果以 BIM 模式设计，没有额外工作量，反之，将产生一定的额外工作量。
5.



国际先进的 BIM 应用从来不是局限在设计绘图上

六、 软件与 BIM 的关系？

设计企业实施 BIM 的最大借口就是软件工具不完善，设计企业 BIM 误区中最多的也是关于软件。我们**不能回避**软件在 BIM 实施中的作用，但软件**绝不是核心**，不应该成为借口与障碍。

软件的完善，随着市场的深化必然有相关的企业投入，近期，Autodesk 在中国主要合作伙伴东经天元/isBIM 就根据其设计企业实施 BIM 项目级服务过程中收集的需求，投资开发了第一期 Revit 增值应用插件，供设计企业免费下载。随着 BIM 应用的深入及规模不断扩大，相信会有更多的企业投入之中。

尽管目前大多数基于 AutoCAD 的二次开发软件商并未真正投入 BIM 之中，但 BIM 也是其唯一的**机会**。其实，真正具有前瞻性眼光的软件商已经不将目光局限在专业工具上，而是针对 BIM 打造数字化交付系统及运营维护系统上。

至于部分在 BIM 应用走在前面的设计企业投身软件领域，则基本没有成功的可能。



七、 从国际著名设计企业 BIM 实施策略看中国设计企业的 BIM 战略

本节以国际著名的设计企业 HOK 公司及 GHAFARI 公司的 BIM 实施策略为例，并根据中国工程设计市场、技术现状，提出中国设计企业的 BIM 战略建议。

HOK 公司：HOK 公司是总部设在美国密苏里州圣路易斯市的跨国建筑设计公司，在北美、欧洲、亚洲和澳大利亚拥有二十六个设计事务所，雇员总数超过 2500 人。HOK 的主要业务范围包括建筑、工程和室内设计以及建筑景观设计和城市规划，公司还提供工程项目的战略规划和工程(施工)咨询服务，从而涵盖了工程建设项目的整个生命周期。HOK 的大部分事务所的主要业务为建筑设计，有两个事务所还承担一定数量的建筑设计以外（结构、水暖电）的业务，大部门事务所建筑设计以外(结构、水暖电)的设计工作是由外部顾问公司完成的。

GHAFARI 公司：GHAFARI 联合设计事务所是一家向全球客户提供建筑工程、制造工程、专业人力资源等解决方案以及咨询服务的多专业设计公司，其来自全球的客户群包括航空、汽车等行业，客户类型包括企业、工业、医疗保健、教育和政府部门。GHAFARI 公司总部设在美国密歇根州迪尔伯恩市，在芝加哥和印第安纳波利斯还设有提供全方位服务的设计事务所，公司现有员工总数超过 800 人。

BIM 实施策略：

共性的策略：两家著名的设计企业不约而同的在 BIM 实施策略上采取了一个关键的步骤，即创建了一个被称为高级技术组（ATG, Advanced Technologies Group）的独立机构，负责企业的 BIM 规划与实施支持，其中 HOK 的 ATG 规模超过公司员工总数的 3%。

HOK 公司：

HOK 公司的 ATG 由首席信息官（CIO）直接领导，负责管理所有事务所的技术实施，ATG 下设 IT、CAD/BIM 和知识管理(KM, Knowledge Management)三个主要部门，针对每个事务所，ATG 的三个主要部门分别至少指定一人组成技术支持小组，大多数事务所有来自 ATG 的专属技术支持小组。

由于设计行业 IT 应用技术的日益普及，ATG 从琐碎的技术支持事务中抽身去扮演更加战略

性的角色，如：

1. 评估所有现有和新兴的技术并制定明确的实施计划；
2. 准确了解每项技术可能带来的收益和挑战以及如何使它符合企业的全盘战略（总体规划）。
3. 有效地管理技术变革（例：BIM），在原有技术和新技术之间找到一个平衡点，以避免过于剧烈的变化影响公司的生产力。
4. 客户服务和支持，考虑到最终客户现在都要求了解公司正在使用的技术并与公司有许多交互，这样的工作是非常重要的，HOK 奉行以客户为中心，而不是以技术为中心。

ATG 以一个单一的全球支持团队，在所有事务所部署统一的全球技术设施，这种集中的技术方案，不仅使技术部署更有效、高效，还可以使所有事务所具有某种程度的一致性和标准化。随着项目变得越来越全球化并且常常需要不同事务所的多个团队共同为一个项目工作，这一点也变得越来越重要。一个典型的例子就是沙特阿卜杜拉国王科技大学项目，这是一个投资近三十亿美元，占地超过三十六平方公里的特大型项目。有超过六个 HOK 设计事务所参与了这个项目，如果这些事务所不是在相同的技术平台上工作，要完成这个要求密切配合、紧密协同的项目将会极其困难。有一个通用的工具集和标准，培训和技术支持也会轻松很多。

HOK 从 2005 年开始由 ADT 转向 Revit，现在所有的新项目都使用 Revit 进行，只有部署 Revit 之前启动的老项目将继续使用 ADT 或 AutoCAD 完成。目前总共有将近三分之二的公司项目在使用 Revit。尽管 HOK 曾经以非常先进的方式使用 ADT – 采用基于模型的概念并使用了大量的定制程序，但仍然做出了转向 Revit 的决策，因为 HOK 意识到：与 ADT 相比，Revit 使用更直观，功能更强大并且更有潜力成为实施 BIM 的更好的应用软件。

由于建筑设计是 HOK 业务的主要专业，因此 Revit Architecture 是公司的核心 BIM 应用软件。只有两个事务所同时还使用 Revit Structure 和 Revit MEP。其他事务所工程专业（结构、MEP 等）的设计工作是由外部合作顾问公司完成的，这些顾问公司全部都在使用 BIM，并且 BIM 模型在 HOK 和顾问公司之间是自由共享的。如果外部合作顾问公司不使用 Revit，则模型是以 3D DWG 格式(如 AutoCAD solids)共享。与早期基于 2D 图形共享或有限共享的过程相比，使用 BIM 可以更早发现并解决设计中存在的问题，同时还能够在项目早期阶段完成项目的成本估算，从而使得客户和设计者双方都可以就项目尽早做出关键的设计决策。

HOK 将 BIM 视为其业务中的一个正常部分而不是某种需要单独推销的东西，并且也没有将 BIM 作为其竞争优势的卖点。因此，HOK 一直推销的是他的设计专长而非是其 BIM 技能。对于 HOK 来说，不存在因为使用 BIM 而要多收取设计费用的问题(而这一直是业内专业人士经常争论的问题)，除非客户对 BIM 交付有特殊要求，例如要求将模型在设计之后继续用于设施管理等。HOK 认为，使用 BIM 可以更有效、准确地完成工程项目，由此提供给客户的附加价值是对客户的额外回报，而不是客户需要支付更多费用的某种额外服务。越来越多的客户期待在其项目中使用 BIM，但不知如何下手，而 ATG 所做的部分工作正是帮助客户更好地了解 BIM 以及它是如何工作的。

在 HOK 看来，BIM 带给设计企业的最大价值不是从单个项目获取更多的设计收入，而是开拓了新市场、赢得了更多客户，并且由于使用 BIM 提高了设计企业的生产力和效率，使得设计企业可以承接更多业务，并能够更快、更准确地向客户交付质量更高的项目。最终，设计企业的核心竞争力得以最大限度的提升。

HOK 的希望在广域网中共享 Revit 模型，但由于 Revit 的模型文件通常都很大，难以实现，所谓的云服务目前还停留在市场概念宣传阶段。Revit 目前的解决方案是将大模型拆分成可以通过链接重新组合起来的较小的子模型，但是这样的做法仍然有问题，因为它要求建模工作在项目团队中必须预先划分，这就限制了更加灵活、流畅的工作流程，项目团队成员无法将自己所擅长的技能自由地应用在项目设计的任何部分。HOK 已经尝试了由第三方提供的、以及自主开发的各种远程计算解决方案来处理这个问题，但是没有一种方法被证明可以完全有效地解决这个问题。

与所有设计企业一样，HOK 面临的另一大挑战是招聘和留住人才，尤其是 BIM 方面的人才。尽管 BIM 出现在我们周围已经有几年了，但是要找到擅长 BIM 的人仍然很困难。虽然刚毕业的大学生能够很快理解新技术，但是 BIM 对他们却意味着新的职业挑战。过去，应届毕业生一般要先花几年时间制图，并在这个过程中慢慢学习如何进行设计。但是使用 BIM，在他们能正确绘图之前，就要知道如何设计。因此，象过去在学徒期去学习绘图的模式，对于 BIM 模式会有新的挑战。虽然建筑学院可能已经扩充了课程以覆盖 BIM 内容，但是这并不能在近期真正解决 AEC 行业的 BIM 人才短缺问题。

除了将 Revit 系列软件用于 BIM，HOK 还在使用和探索大量其他设计应用软件。HOK 采用技术的方法是非常系统的，而这也是 ATG 的主要目标和任务之一，应用软件在成为标准工具集并在整个公司范围部署之前，必须要经过筛选、研究评估和审批几个阶段。

NavisWorks 被广泛应用，不仅可用于组合链接模型，以及更容易高效地查看整个项目，而且还允许非专业用户可视化并探索模型。NavisWorks 除了被用于内部协同还被用于与外部的合作，可以汇集所有专业的模型用于非统一的 Revit 模型项目的设计协调和碰撞检查。

对于能耗分析，还没有软件被列入标准工具集，HOK 目前的大多数能耗分析仍然是由外部咨询公司负责处理。HOK 认为，BIM 与可持续设计之间的连接仍然困难。BIM 模型被用作存储和评估决策的载体，但通常并不适用于分析工具，因为需要对模型进行简化或重建。此外，能耗分析涉及到大量的假设条件，而这也的确需要专门的知识 and 技能。还有，设计可持续建筑牵扯到的许多决策都是非常定性的，并且需要与有关建筑其他决策之间（例如：项目的利润期望值）的平衡。因此，宣称像 BIM 可直接用于可持续设计并将问题过于简单化，在很大程度上是软件提供商给出的一种误导。

另一方面，BIM 可在项目早期用于成本分析的特性，以及帮助投资者尽快做出项目的关键决策是极为有用的。HOK 有一个内部施工服务团队利用从 Revit 模型提取的定量数据对项目进行初步成本分析。然而，HOK 不会去做详细的成本分析，因为需要创建高度结构化的 Revit 模型，而这种模型一般应该由承包商（施工方）创建。

ATG 的三个部门之一是知识管理（KM），AEC 行业知识管理需求对企业的价值是巨大的。HOK 的知识管理采取的就是将所有非结构化信息的组织管理转向结构化，从而使得所需信息的访问存取更容易。需要被结构化的信息不只是项目数据，还包括设计知识和技能、最佳实践、有关项目的关键设计决策和为何做出这样的决策，以及相关的其他历史资料。除了可作为有价值的设计参考，为公司领导制定更好的决策提供必要的商业情报，也是 KM 的重要职能。除选择第三方提供的解决方案，HOK 正在部署公司内部的开发资源开发自己的定制解决方

案。事实上，公司大多数的内部开发，现在都集中在 KM 方面。

结论

HOK 并没有简单地将 BIM 作为建立差异化的手段，而是专注于抓好 BIM 的实施进而从综合技术角度寻求其竞争优势。公司一直坚持以客户为导向，专注于理解并满足客户对项目的需求，而不是追求自己的目的形成公司招牌式的个性风格。这也反映在 BIM 应用上，HOK 关注的是客户需要和项目的特定需求而不是尝试以非同寻常的形式设计另类建筑。现在，HOK 已掌握了广泛的 BIM 知识技能可以支撑那些更先进的设计。

HOK 期待可以借助 BIM 实现集成项目交付 (IPD)，并将其视为建筑行业的重大变革。HOK 希望新技术变革可以将更多科技带入建筑的设计和建造过程，并产生更加系统化的项目交付方式。HOK 的 BIM 实施，没有伴随着 BIM 厂商在解说客户是如何使用他们的解决方案时的市场炒作。

GHAFARI 公司：

从在 AEC 行业实施 BIM 的角度看，GHAFARI 公司具有在制造业和汽车行业做过大量工程的优势，这些行业使用 3D 技术已近二十年，并且 3D 技术常常被用于整个供应链以提高质量并有助于节省时间和成本。在这些项目中，GHAFARI 公司将 3D/4D 软件与精益设计和施工方法结合在一起，并率先实现了与供应链合作伙伴之间的直接数字信息交换。

它建立了一个包含所有专业设计数据的数字模型用于识别设计过程中的干涉问题，从而使得设计/建造团队可以开发出几乎“无碰撞”的解决方案，同时还带来了其他好处，如：使得工程信息交流更准确、有效；减少现场变更；对承包标书更加严格的审查以及改进了整个设计和施工过程中的信息流动，其结果是得到了更高质量的设计使得施工工期不会由于返工而延迟。

GHAFARI 公司有一个专门的 IT 团队负责公司技术设施及现有系统的总体支持和维护。这个团队不是一个 BIM 具体的具体实施（建模）部门，这个团队中的 ATG 负责新的设计技术和新交付方式在 GHAFARI 业务部门的推动和应用，特别是 3D/4D 技术和精益设计/施工方法的使用。也就是说，ATG 负责 BIM 的整体部署并帮助项目团队更好地利用 BIM 技术改进目前的工作流程。在项目实施工程中，项目组的建筑师/工程师对于如何运用最合理的 BIM 技术实现他们的项目目标具有完全的控制权。

GHAFARI 没有简单地将 BIM 视为是从 CAD 软件工具的转换，而是将其视为一种影响并改变项目工作流程、团队职责、项目交付方式和交付物详细程度的突破性技术。同时，他们认为技术在本质上是支持项目总体目标的工具，而不单纯追求为了技术而技术。GHAFARI 追求的是对于项目的特定交付方式具有商业意义的 BIM 应用。由于 GHAFARI 的项目包括各种不同类型，因此，对于每一个项目都要仔细评估 BIM 怎样才能为项目带来最大收益。在有机会将 BIM 模型用于下游施工阶段的情况下，一个项目实施 BIM 的优势就会特别明显。

因此，GHAFARI 对于在项目中将 BIM 应用到何种程度的决策取决于每个项目的特定需求。BIM 实施决策将确定项目目标，分析工作流程以及为支持该工作流程需要采用的技术，包括最适合的应用软件工具。有些项目只在项目早期的方案设计阶段使用 BIM，以便通过强有力

的可视化表现，快速有效地提供可比选的解决方案。同时，还可从 BIM 模型中提取用于面积计算的数据与项目需求进行比较，以保证设计方案满足项目需求。**平面图、立面图和剖面图必须确保来自于经过论证的三维模型。**

随着这些项目由方案设计过渡到详细设计（detailed design）阶段，GHAFARI 会持续评估 BIM 是否是这些项目最合适的交付方式，尤其是对集成了结构和 MEP 专业的项目。BIM 实施的详细程度将取决于项目需求和 GHAFARI 提供的服务范围以及一些其他因素，包括：业主对 BIM 的兴趣以及前面提到的将模型用于下游施工阶段的潜力等。

对于规模较大的工程设计咨询服务企业，由于不同领域的客户需求，以及所提供的集成服务的范围广泛，GHAFARI 需要且能够支持多个 BIM 平台。因为目前还没有单一的软件解决方案或平台可以满足所有项目的全部需求，这也促使 GHAFARI 持续不断地评估每个项目的需求并选择支持特定项目需求的最佳技术。因此，他们通常使用多种软件平台，并在可能的情况下使用行业的标准格式将这些平台联系在一起。

GHAFARI 公司目前使用的软件工具包括：

- Autodesk 公司产品，包括：AutoCAD、AutoCAD 建筑系列产品、以及 Revit 系列产品；
- Bentley 公司的 Microstation 和 Bentley 的 BIM 产品，包括 Bentley Architecture、Bentley Structural、Bentley HVAC、Bentley Design 系列，以及其它相关产品包括 Interference Manager 等；
- 各种用于制造过程方面的其他智能建模工具软件，包括 CATIA 和 ProE 等；
- Autodesk Navisworks 和 Bentley Navigator，用于模型集成整合、碰撞分析以及模拟仿真；
- 各种三维结构分析和设计软件，包括 RAM 和 Risa 技术公司的解决方案；
- 越来越多地将 Bentley 的 ProjectWise 用于项目管理，特别是对那些要求分处不同地点的多个事务所协同工作并且 BIM 要作为一个整体交付的项目；
- PDF 是用于电子文档交付的标准格式，除非客户有特殊要求。（标准的交付形式：BIM 模型 + PDF 文档）

对于项目早期的设计探索，GHAFARI 很少依赖纯图形模型的使用，并且到目前为止也没有大量使用像 SketchUp 这样的工具。GHAFARI 具有极强的 Revit 技能，早在 2002 年 Revit 被 Autodesk 收购之前，GHAFARI 就开始使用 Revit 软件。因此，GHAFARI 一直成功地将 Revit 用于设计方案的有效探索并生成所有的相关文件，包括：平面图、立面图、剖面图、报表以及最适合与客户就设计方案进行交流沟通的高端可视化表现。

取决于项目的复杂程度，这些早期的方案模型可以使用 Revit 或 Bentley 的 BIM 软件进一步开发深化，直到完成施工图阶段的设计，特别是对结构设计以及与 MEP 的协调。对于具体平台的选择取决于是否最适合项目的性质以及客户的偏好。

GHAFARI 认为目前还没有理由将选择范围缩小到某个单一平台。这就使得互用性成为企业的关键问题，这不只针对公司内部的多专业协同而言，对于与承包商、供应商、建造商以及所有使用各种不同平台和工具的利益相关方共同工作也是十分重要的问题。GHAFARI 期望看到 BIM 软件厂商对开放标准提供更强有力的支持，并希望开发的信息互用标准具有足够

的灵活性，能够适应针对项目任务以适当的详细程度精确地交换数据的要求。他们将为钢结构行业开发的 CIS/2 标准视为这种灵活性的一个典范，因为 CIS/2 支持以与设计、详图、制造任务范围相适应的详细程度和格式，将钢结构数据在分析、设计及建造之间进行交换。GHAFARI 期待看到对于建筑、机械和电气信息可以在设计、施工和制造系统之间交换的类似标准。这其中的大部分都属于 IFC 标准范围，而 GHAFARI 一直支持并积极主动参与 IFC 标准的制定工作。

GHAFARI 认为，BIM 除了可以在生产力和效率方面取得收益外，多专业协同以及避免冲突也是大多数建筑和工程公司部署 BIM 的动力，GHAFARI 的设计/施工团队几乎每周例会一次，审核 3D 模型并讨论冲突的解决方案。在一个项目中，**设计/建造团队甚至在二维图纸文件全部完成之前就有足够的信心发布三维模型用于施工**。GHAFARI 一直在考虑使用 3D 模型作为向施工提交的最终交付物而不是 2D 图纸文件。

BIM 使得设计师将更多的时间用于设计而不是绘图，从而提高设计质量。设计质量还因为可以成功地将分析结果集成到设计中而得以提升，例如与结构分析工具的集成。从最终用户的角度来看，新用户面对全新的 BIM 工作流程始终是一项挑战。然而，GHAFARI 发现：大多数用户一旦经历过一个使用 BIM 实施的项目后，都愿意在后续的项目中继续使用 BIM。

从更高的层次上看，GHAFARI 认为在 AEC 工程方面使用 BIM 所获得的收益与在汽车和其他工业项目上的效果同样显著：由于避免冲突而节省了时间和费用；减少了主要成本以及缩短产品上市时间的优势；最大程度地减少了产业供应链基于 2D/纸面作业方式所造成的浪费。**一旦形成科学、合理的企业与行业的 BIM 实施标准，BIM 可以更快、更好、更安全并以更低的成本交付项目。**

GHAFARI 坚信，至少在不久的将来，BIM 被证明是 GHAFARI 建立差异化的强有力因素并为未来的工程服务竞争中开辟了新的机遇。

结论

GHAFARI 公司一直在试图保持与最新的软件和硬件技术同步。持续不断地分析其项目交付模式和流程，并建立了如何最大程度地利用 BIM 技术改进这些交付模式和流程的路线图。针对具备商业价值的新技术，公司还会投入自身的开发资源以填补现有 BIM 技术的空缺并创建可更好地支持企业特有的 BIM 作业模式和流程的工具。

GHAFARI 发现，**尽管现有的 BIM 解决方案还不够完善，并且短时间内也不会得到显著改进。然而，他们具有足够成熟的技术能力在今天的现实条件下成功地部署多专业 BIM 解决方案。**“还没有合适工具”的说法是 AEC 行业的公司拒绝 BIM 的一种借口，坚持对新技术的热情和信念，合理规避风险，是赢得竞争优势的基础。

中国设计企业应如何建立适合自身的**BIM 策略**：

从以上两个国际著名工程咨询服务企业的 BIM 实施策略看，都具备以下一些特征：

1. 尽管 BIM 最终会带来生产力与效率的提升，但 BIM 的价值绝不是仅仅体现在设计绘图上，而是“一种影响并改变项目工作流程、团队职责、项目交付方式和交付物详细程度的突破性技术”。

2. BIM 的实施需要企业的主动行为，其中组织保障是基础之一，例：ATG 的设置。这样，可以避免因暂时的困难而造成决策的摇摆。
3. 建立企业“某种程度的一致性和标准化”是 BIM 实施的关键之一，因为具备高收益的大型项目往往需要不同分支的团队协作完成。
4. 尽管两个国际企业对 BIM 在“差异化”的理解及策略不完全相同，但无论是 BIM 是对客户的“额外回报”，还是差异化的“强有力因素”，一致的共识是，BIM 将因企业竞争力的提升而带来新的机遇。
5. 两家都不约而同的在强调标准化的同时，坚持多平台，也承认目前还没有完善的数据交换标准。
6.

中外工程咨询服务的市场客观差异：

1. 中国工程项目在收费和工期方面的差异是制约中国设计企业实施 BIM 的主要客观障碍。
2. 中国设计企业业务范围局限于设计（制图）是中国设计企业实施 BIM 的另一客观障碍，而中国设计企业缺乏主动求变是实施 BIM 的主观障碍之一。
3. 中国设计企业缺乏高端 BIM 规划人才，及相应的组织、决策保障。
4. 中国行业管理的滞后（例：施工图审查等对 BIM 技术的缺乏理解）是客观情况，但设计市场的甲、乙双方缺乏有效的沟通、合理的策略，也是阻碍 BIM 应用的主客观因素之一。
5. 软件供应商、服务商缺乏足够的能力，并没有与客户建立必要的互信机制。
6.

中国设计企业 BIM 策略建议：

1. 主动准备，包括企业规划（实施标准）、组织保障、人员培训、平台选择.....。
2. 选择合理的业主（甲方客户）深入沟通，达成共识，将 BIM 的价值在全生命周期的体现，转化为甲、乙双方共赢的收益。
3. 将 BIM 设置为企业长期战略，既设定阶段性目标，又不完全以短期结果作为决策依据。
4. 借助第三方资源，以互信的合作制定企业完整的 BIM 实施策略。
5.