

COWI

基础设施项目凭借 BIM 技术实现质的飞跃

执行摘要

如今，越来越多的土木基础设施项目正在采用建筑信息模型 (BIM)。这一技术投入市场已有近十年的时间，近 50% 的新项目也在一定程度上使用 BIM。土木基础设施所有者以及为其提供服务的咨询公司均在谨慎改用这种全新的工作方式，承包商和其他利益相关方同样也会从中获益良多。

与传统实践相比，面向土木基础设施的 BIM 具有极为明显的优势，如今正广泛应用于全球各种不同的项目。通常，它具体能够带来何种程度的优势，取决于能否让所有参与者都采用以模型为中心的工作流，从而将各种工作流化繁为简。下文简要概述了采用 BIM 的项目类型以及获得的主要益处：

道路：BIM 模型有助于更轻松地完成材料数量并预估项目成本。即便设计发生变更，您也仅需触摸按钮即可成功完成计算和预估。相比之下，耗时冗长且又不够准确的传统计算方法明显相形见绌。BIM 模型可应用于整个施工过程中，通过应用程序为施工机械提供控制点数据，完成精确的道路路面摊铺及边坡施工。

桥梁：基于模型的设计方法有助于利用集成分析无缝测试桥梁设计强度和性能。BIM 模型能够随着施工进度的推移不断扩展，有助于加快施工进度，快速交付项目并最大程度地减少交通和商业中断。此外，使用 BIM 构建常规结构和桥梁模型时，还可以减少设计问题通知 (DIN，即：因在施工期间发现冲突或问题而必须进行的设计变更) 的数量，节省大量成本。

供水和排污网络：BIM 模型中的管道和管道放置工具可以应用既定的设计标准，其中包括管道的特征（例如，尺寸、厚度、材质等），确保管道对齐并按计划执行设计。此自动化过程包括构建整个管网模型，以监控和提高性能。

雨水：BIM 模型支持您构建雨水管网和整个流域的模型，使您有机会分析现有条件，并针对当今盛行的绿色基础设施尝试并测验不同的保留和渗透选项。

机场和港口：这些管制严格的枢纽区域开始越来越多地采用 BIM 开展项目工作并确保企业运营和维护。涵盖整个生命周期的管理方法可改善当今的响应式设施管理，实现预测性维护。

尽管上述所有用例有证可查且发展势头良好，但许多人仍提出了以下疑问：“我是否应当进行变革？如果要，为什么？”客户之所以如此谨小慎微，其原因有很多。毕竟，采用经实践验证可与迁移到三维数字模型的巨大转变相媲美的可靠方法将为所有交互奠定坚实的基础。尽管以往的做法也还不错，但土木基础设施项目的专业人员阐述了采用基础设施 BIM 解决方案的充分理由。

如此大规模的迁移让人感觉有些大刀阔斧，但是它有助于您更高效地构建真实世界模型，利用大数据和新分析工具加强理解，并创建以可量化的性能改进为中心的新设计模式。现在，我们能够轻松地以工程级精度捕获更完整的现有条件信息，使团队能够创建数字模型，用于在着手进行施工之前尝试并测验新基础设施设计。该模型允许进行分析和模拟，确保对现有基础设施环境所做的更改经过缜密构思。

如今，早期采用者已取得明显进展，现正推动和引领整个市场，并在各个不同领域获得可观的业务收益，这充分证明了其决策的正确性。智能三维模型是迁移到 BIM 这一决策的核心所在，因为它是一种直观的沟通和互动方法，可将工程师的工作成果从商品转向增值工程。该模型有助于加速协作，实现无纸全数字化 workflow，节约打印和分发成本以及资源。

该模型可为新增的交互活动奠定基石。而在过去依赖工程图和平面图的实践中，这类交互活动从来不曾发生过，并且也不可能发生。利用该模型捕获的智能信息，您有机会查询该模型并通过将此类维度添加为施工分期或成本来扩展其功能。这些扩展可为您带来更多价值，并扩大内部受益者的队伍，从而带动更多的人采用该模型。

他们已亲眼见证 BIM 的优势且拥有丰富的操作经验，最初的抵抗情绪开始烟消云散，采用 BIM 模型队伍也随之不断壮大。许多早期采用者都乐于分享自身对为何迁移到 BIM 的见解并通过宣传激励扩大采用范围。

主题

理由 1：节省成本和时间

可视化成为一项副产品
围绕模型实现统一
简化信息交换

理由 2：加强项目执行

提高安全性
快速获得认同
最大程度地减少冲突
减免责任

理由 3：创造的价值不仅限于设计和施工领域

虚拟设计与施工
价值工程
着眼于长远发展

理由 4：增强优势

投资回报
竞争优势
激动人心的扩展

理由 1：节省成本和时间

许多客户期望能够简化流程并重新利用在不同项目阶段执行的工作，这促使他们做出迁移至 BIM 的决策，希望能够借助 BIM 节省大量时间和成本。例如，许多人认为展示设计是一个单独的流程，而可视化只不过是一张图片，根本无法与设计方案重新挂钩。如果设计发生更改，则可视化流程通常需要从头开始。

建模解开了许多类似的“死结”。可视化不再是单独的输出，而是集成到建模流程中并成为模型的直接扩展形式。同样地，该模型还可在工具集内用于工程分析探索，而不必在断开连接时将相关信息输入单独的软件包。它将成为整个 workflow 不可或缺的一部分，使您不必每次设计更改均求助于专业公司查看或执行专业分析，从而不必每次均为此服务额外付费。

可视化成为一项副产品

项目所有者始终必须查看并与当局和利益相关方分享计划变更的背景信息，以获得其批准和对项目目标的支持。数十年来，根据项目计划和规范创建渲染和可视化效果一直是一项单独的服务。只有利用专门的可视化软件和精湛的技能才能创建这些模型，但完整的三维建模 workflow 彻底颠覆了这种状况，使此类演示可直接从计划中输出。

高度详尽的精确三维可视化和模拟已成为整个集成流程的一部分。用户可以在二维和三维表示形式之间无缝切换，并且能够通过太阳阴影、逼真的纹理和动画等真实的装饰改善三维视图，而不必重新开始解析并呈现渲染。

“我们的客户非常重视三维模型。他们会寻找专业公司生成渲染效果，只需要我们提供施工计划。这不但简化了以三维方式展示设计的过程，同时也培养了我们自身的技能，并改善了演示效果。这确实增强了我们的流程，使我们能够按照自己的设计展示最终的效果。”

-- Huitt Zollars 助理投资顾问 Scott Reed

在当今的三维工作流程中，可视化只不过是智能模型的另一种输出形式。设计师可以在熟悉的二维工作流程中开展工作，然后简化并将这些信息无缝移植到三维视图，以一种可以理解的直观形式将理念可视化。此类集成有助于轻松反复演示，并可在接收到输入时对设计进行细微调整。这种分享和变更能力既可以最大程度地减少困惑，也可以增强设计师与客户之间的关系，并为客户提供希望看到的视图，并在客户审视设计备选方案时快速解答其问题或疑问。

围绕模型实现统一

此外，合同复杂、涉及多方参与者且时间安排交叉的大型基础设施项目同样也会对迁移至 BIM 的决策产生积极影响，BIM 有助于更高效地向所有参与者展示相同版本的信息。紧紧围绕 BIM 模型（而不是单个工具或专有流程）开展工作，可确保大型团队能够解决因个人偏好或企业文化差异滋生的问题，并始终专注于项目。

访问该模型并使所有参与者同步更新最新信息，可以为改善沟通奠定坚实基础。所有项目利益相关方可了解自身的职责，且外部利益相关方能够更直观地了解不同的阶段将对自身产生哪些影响。

“如果您只是将进度计划表贴在墙上并展示给利益相关方，那么他们并不会过多地关注，且表明自己不知道这些计划有何意义。走出会场后，当您封闭道路或断开水电时，他们会抱怨说对此毫不知情。如果您可以直观地向他们展示将会发生的情况，他们可以更轻松地掌握详细信息并参与其中。”

-- AECOM USA Aviation BIM 项目经理 Mark Hughes

过去，如果每个成员查看的是不同时期的版本，整个团队将会出现混乱。各团队往往需要投入大量宝贵的时间来查找哪名成员拥有最新版本，每位使用上一版本的成员则需查看自己手头的资料已发生哪些变化。如今，利用共享的同步模型，每位利益相关方均拥有相同的数据源，因而可以避免这些尴尬现象，并在某些情况下避免出现令人烦恼的混乱甚至更糟糕的局面，即：拟定出现冲突的设计方案，这类方案往往必须撕毁重来。



简化信息交换

对于基础设施所有者和私人工程服务供应商而言，他们对迁移到全数字化工作流的迫切渴望促进了 BIM 的迁移进程。随着建模和基于云的计算取得重大进步，高带宽无线网络和各种高性能手持式计算设备的日渐盛行，全数字化工作流现已成为可能。如今，计算无处不在，利用现代手机或平板电脑即可访问 BIM 模型以及安装说明等其他支持细节。

毫无疑问，让信息触手可得，这要比改善预告片和寻找一套合适的计划需求更迫切。随着连接设备即将呈爆炸性增长态势，借助于渗透至土木基础设施行业中的“物联网”[IoT]，一种全新的通信模式正在开发中。通过手持式设备即可直接访问信息并以需要完成的工作为背景查询详细信息，根本无需耗费大量的时间和精力确定纸质计划。如果出现问题，通过上述手持式设备即可以图片或视频的形式传达问题，团队成员身处现场便可令利益相关方深入了解并快速解决问题。

施工期间需要不断地修订，再加上现在可以通过电子邮件轻松发送文件，所有这些无不意味着共享计划的爆炸性增长。这些计划堆积在一起，如果它们是静态文件，则很难跟踪。有了共享模型，这些文件将被吸收在一起，从而减少混乱现象。

消除打印和分发图纸副本的成本，这可以节省大量资金，无疑证明了平板电脑和软件投资的正确性。

“我们对 iPad 和一些应用程序投入 1,200 美元，结果帮助我们节省了 2,500 美元。这是因为除在城市发行的官方版本以外，我们无需再发布任何其他成套的硬拷贝或文档。这样可以节省大量纸张。”

-- AECOM USA Aviation BIM 项目经理 Mark Hughes

基于模型的设计有助于探索专用于性能优化的设计备选方案，并模拟此类设计的交通流量。

理由 2：加强项目执行

除了节省成本和时间以外，促进 BIM 采用的另一主要好处是能够使用共享模型在多个层面上加强项目执行。这种信息访问和共享具有极为重要的意义，可延伸至整个项目的目标及其不同的签约实体。BIM 模型可用于改善不同利益相关方的运营，原因在于可以通过提取这些信息推动日常工作并确保所有成员及时掌握未来信息。

各学科团队均可提取该模型并自行添加细节。通过这些增强功能，他们可以安排各项任务的顺序并与员工共享细节，从而委派工作并监控工作的有效执行。

提高安全性

向各位员工提供协作模型还在许多领域具有其他优势，但其中最重要的一项优势是提高安全性。施工行业已通过持续发展改善安全状况，但伤亡事故率仍然居高不下。尽管施工作业本来就是高风险行业，但问题的根源是可以消除的。

导致风险增加的主要原因包括：规划不周全且监督不善；员工与主管之间的沟通不足；缺乏安全培训。事实证明，上述所有根源均可通过基于模型的方法和设备予以解决。利用这类方法和设备，可以向每位员工发送通知、跟踪其去向、提供培训和沟通手段并就安全问题向员工发出警示。共享可视化结果（而不是书面沟通）可以解决语言障碍或文盲问题，确保每位员工均了解风险和安全谨慎的各个方面。

BIM 模型支持您执行项目任务的安全计划，找出风险领域并根据需要随时随地将必要的安全措施落实到位。此外，BIM 模型还可用于比较类似现场发生的事件，分析存在安全隐患的领域，确保汲取过去的经验和教训。

快速获得认同

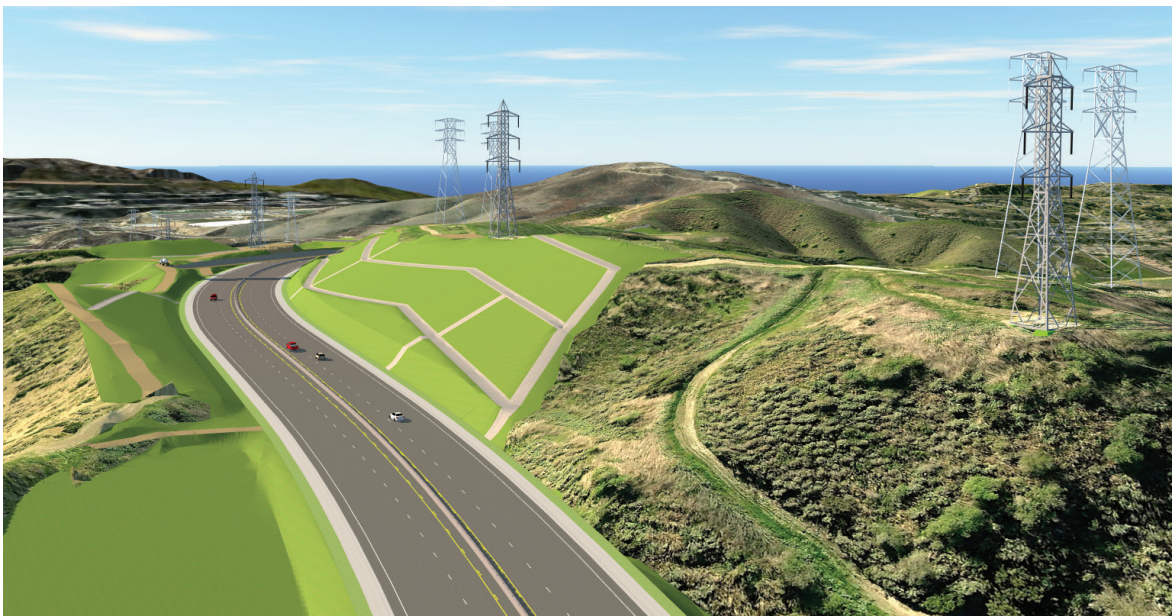
通过在整个项目中使用一个模型作为数据源，无需在不同的项目阶段重新创建数据，这样有助于节省大量时间。在投标阶段之后，往往会由一支团队签署项目设计和施工合同，然后再由另一支团队签署运营和维护合同。借助基于模型的方法，BIM 模型和数据可以顺利完成各个项目阶段，而无需重新创建，这有助于节省时间和资金并在所有阶段中增强该模型的智能。

随着智能程度和真实效果的不断增强，BIM 模型将成为传达计划和获得批准的重要手段。您能够通过展示 BIM 模型，描绘现有方案与计划的变化之处，快速获得预算控制决策者的认同。

“我们制定概念建模，向高级管理层展示项目计划方案。如今，我们在展示过程中便已获得许多批准，远远超出过去仅在提出计划的情况下所获得的批准。”

-- AECOM USA Aviation BIM 项目经理 Mark Hughes

美国加利福尼亚州的这一复杂道路项目贯穿目前正在运营的垃圾填埋场。借助详细的模型，Huitt Zollars 能够为客户开展价值工程，并尝试各种符合计划目标和预算的方案。



Huitt Zollars

最大程度地减少冲突

通过以三维方式围绕地上和地下设施进行建模，BIM 有助于您识别各种冲突，例如：水管与电力公用设施不协调；信号、照明标志和排水组件存在问题，无法全部位于同一准确位置；或者，结构尺寸存在限制。通过施工前的建模和工作筹划，基础设施所有者和工程服务提供商可以消除这些冲突，并按逻辑顺序更有效地为紧凑型区域（其中，多个要素均需占据一小部分空间）规划先后顺序，其中包括协调不同公司的不同团队。

冲突检测过程是 BIM 模型的一种自动化输出，有助于在施工阶段中快速找到将导致停工和成本高昂的修复变更单的问题。在 BIM 转型期间，经常会涉及到全面过渡到 BIM 时发现的冲突。

“最近，我们进行了一项使用传统二维平面图开展复杂项目的投资回报调查。通过使用 BIM，我们的变更单减少了 25%-50%。”

-- 威斯康星州交通部高级项目经理/
水文地质学家 Lance Parve

减免责任

尽早与承包商和分包商共享 BIM 模型和设计流程，无异于分享进一步简化设计流程的职责和成果。将这些附加信息纳入设计之后，专家可以凭借自身具备的专业知识改进模型和设计。此外，他们还可投入更多时间优化设计，最大程度地提高效率，并且能够进行详细的前期规划，节省材料和人工成本并从中受益匪浅。

尽管承包商和分包商更积极地参与设计，但他们并不承担任何责任。相反，整个设计极为透明，正式开展工作之前便可仔细审查并发现问题，其余责任仍由总承包商或首席建筑师承担。这种过程与以往的工作流形成了鲜明的对比。过去，详细设计由承包商全权负责，除非完成施工并共享竣工信息，否则其他人无法获得工作细节。

共享模型可确保将沟通和协作提升到一个全新的水平（这一点与事先安排截然不同），同时掌控新的共享风险合作模型，以便充分利用各种优势并简化 workflow。您需要制定合同机制，完全澄清各方共担的风险并明确责任，这有助于进一步提高流程的透明度和协作性，显著减少不必要的诉讼事件。

“BIM 的优势在于，我们可以打破设计、工程与施工之间的壁垒。在整个项目期间，我们必须让政府部门了解相关信息并签订合同，双方在整个项目过程中共担风险。我们正在尝试对员工进行培训，因为这有助于我们充分挖掘 BIM 的价值。”

-- SMEC（澳大利亚）战略和
业务开发部总监 Neil Evans

理由 3：创造的价值不仅限于设计和施工领域

利用基于模型的方法，可以针对以前的设计和工程流程进行改进，增加信息工程师创造的价值并带来额外的业务机会。其中一些优势是用三维（以及新增维度）模型替换二维平面图和工程图后所固有的优势，它以精简的全数字化 workflow 为中心，超出了施工范围并延伸至运营领域。

建模维度迅速发展，已远远超出三维范围，它将施工进度安排 (4D)、成本 (5D)、可持续性 (6D) 和运营 (7D) 等各个要素包括在内。这些新增的维度使用三维模型作为基础，利用新增的预测性分析模拟所有项目阶段，并依靠其准确性和完整性扩展该模型。

早期采用者所实现的成果无疑证明，迁移到 BIM 的决策是完全正确的。过去梦寐以求的流程优势现如今成了家常便饭。尽管许多优势在预料之中，但还有一些出乎意料。以下是 BIM 可能带来的额外优势：



这些模型的移动性允许多个用户和利益相关方导航和操作模型，更深入地了解并改善沟通。

虚拟设计与施工

由于现代数据采集过程简单、质量卓越，并且从此类数据中获得的模型高度精确，因此我们能够在开始执行任何概念工作之前深入了解现有项目场地，最大程度地降低设计团队面临的 风险。

“我们使用无人机和车载传感器驱动牵引力执行激光测量。在投标阶段中，我们能够比以往更轻松、更快速地获取更多信息，这真让人兴奋。由于我们掌握的信息明显增加，因而能够消除大量风险。”

-- SMEC（澳大利亚）战略和
业务开发部总监 Neil Evans

改进的现实捕捉功能对于 BIM 模型在项目一开始便旗开得胜显得至关重要。它可以在短短数小时（而非数周）之内捕获并准备好丰富的智能三维数据。这完全符合明显缩短的项目时间。过去，对于投标时间表十分紧迫的项目，很难收集其所有信息。而如今，激光扫描能够以低成本、高分辨率的方式捕获项目现场情况，有助于更深入地了解设计和工程。

将测量数据提取到详细模型之后，项目团队可围绕现有条件的真实表示形式进行设计，而模型的高度精确则可确保设计内容能够以数字方式轻松融入建筑环境中。

通过添加第四个维度 (4D) - “时间”，项目团队可以筹划项目施工阶段和顺序。利用该模型作为分期测试的平台，您可以输入安放设计结构所用设备的详细信息，帮助所有利益相关方了解按照时间表将所有部分组合在一起所需执行的精心筹划，同时确保访问权限，并在员工开展工作、机器开始运转之前有效地预测和可视化瓶颈，更加轻松地推进各个环

在手设计开发和规划施工阶段，了解成本有助于优先考虑最佳方法。任何新项目总是存在利益冲突并与现有基础设施相抵触，因此了解这些折衷方法的成本有助于找出经得起检验的解决方案。众所周知，成本是最重要的驱动因素。面临设计挑战时，如果对每个方案进行一番仔细权衡，那么所有人会更加愿意遵从配合。

“实际上，我们能够根据最有效用、价值最高的方案决定要迁移的对象，而不是听别人说我们的下水道、道路或排水系统不会迁移。”

-- SMEC (澳大利亚) BIM 经理 Chris Steer

着眼于长远发展

只有借助 BIM workflow，才能将嵌入式智能与广泛分析紧密结合在一起。如今，第七个维度 (7D) 对业主和运营商而言已成为现实，这种乌托邦梦想不断推动着 BIM 标准和规定向前发展。7D 以使用生命周期管理方法进行持续维护为中心，它重点强调维持性能所需采取的措施，并避免运营成本急剧攀升。这一综合生命周期管理概念得益于 ISO 5500 (即：全球基础设施资产维护和管理标准) 的发布，如今已被许多机构在广泛采用。

随着连接设备持续呈爆炸性增长态势，且智能系统在交通运输领域日益崛起，所有这一切均有助于持续传达现场条件。无论是机场、铁路还是公路，鉴于均需始终保持正常运行状态，因此交通运输领域将从持续不断的条件评估中获益良多。

过去，要从平面图和规范中提取资产信息并非易事。输入的数据量非常繁多，而所有者通常至少在承包商交付传统竣工项目前的 6 个月才获得项目的所有权和拥有权。由于存在这一差距，因此所有者需要做出明智的维护决策并弄清楚如何实时操作和跟踪所做的更改。等所有这一切数据均收集汇总时，用于输入竣工数据的时间所剩无几。

“可持续运营”是一个新阶段，其目的是在交接时将数据从 BIM 转换到持续维护系统中。在各个应用领域中，该阶段受高级嵌入式分析的驱动，对于了解特定设计方法对社会、经济和环境 (三重底线) 的短期与长期影响至关重要。

可持续的基础设施评级系统 (ENVISION) 是维持公共利益政策的工具。它提供了一个整体框架，可对所有类型和规模的基础设施项目所带来的社会、环境和经济效益进行评估和评级。它对在项目的整个生命周期中使用转型、协作方法评估可持续性指标的基础设施项目进行评估、评级并予以认可，同时使您能够深入了解自然灾害和人为灾害的恢复规划。

单纯从工程的角度着眼构建新基础设施已远远不够，所有工程师均需协助制定特定基础设施资产的长期维护计划，同时应对压力源事件并从中恢复过来。在工程师的帮助下，所有者从一开始便可制定明智的决策，运营团队则可从各种抢修维护工作转向在特定组件的生命周期结束之时规划执行更换，为从潜在的压力源事件中恢复运行做好充分准备。

在整个项目生命周期中，运营阶段占据的设备或基础设施成本最高，因而实现节约的可能性最大，它激励着许多公司考虑使用 BIM。能够为组件及其规范和位置编目，这是一个巨大的飞跃。维护人员从被动响应和艰难寻找问题转而采用积极主动的方法。通过这种方法，他们可以了解所有元素目前所处的阶段、安装时间、各设备的操纵耐受性及其需要维修的时间。

4Site



雨水分析有助于准确地构建雨水渗透模型，以便规划绿色基础设施，从而实现最佳保留和渗透。

节顺利向前发展。

“通过放置阴影纹理和真实照片级纹理并添加预计的实际流量，我们进一步增强了模型。该模型十分有用，特别是在利益相关方会议中尤其如此。通过这些会议，公众可以了解目前现状以及未来 20 年的情况。”

-- 威斯康星州交通部高级项目工程师/
水文地质学家 Lance Parve

价值工程

第五个维度 (5D) 将成本纳入 BIM 模型中，并引入价值工程的概念以构建基础设施。这一术语来自于制造业。在该行业中，商品价值通过平衡功能、材料和制造成本得出。尽早将成本因素纳入考虑范围，建筑项目投标更有可能在预算范围内交付项目，并实现理想的功能和美学价值。

如今，政府机构和工程公司纷纷开始着手迁移至 BIM。这样一来，他们在概念阶段便可掌握成本，设计师则可从一开始就将不同方案的成本考虑在内，而不是等到以后出现预算问题时才被迫削减成本和功能。这种成本削减现象在施工、材料和运营领域屡见不鲜。纵观所有这三个领域，均可以利用 BIM 大幅节省成本并确保始终盯住设计意图。

若要持续了解运营更新进度，需从 BIM 模型开始入手。您必须先投资创建该模型和 BIM 流程，才能充分利用这项额外的业务优势。

“目前，我们正在尝试对承包商进行培训，因为这段时间我们是以顾问的身份出现。我们与承包商开展协作，并深刻意识到我们必须紧密合作，共同拥有信息并进行协作传输，这是因为他们可以在施工、运营以及维护期间从我们创建的这些信息中获得巨大价值。”

-- SMEC (澳大利亚) 战略和业务开发部总监 Neil Evans

理由 4：增强 BIM 优势

全球专业人士纷纷选择迁移至基础设施 BIM 解决方案，这一方面是因为软件环境不断发展变化，另一方面是因为重大项目往往会强制规定要求使用它。软件供应商正在不断增加产品功能，提高自动化程度、简化协作并促进综合生命周期方法。政府制定的许多重大规定（例如，新加坡、英国政府以及中东的部分政府发布的规定）明确指出采用基于模型的方法，旨在节省资金并加强责任制。

投资回报

采用 BIM 的根本动机在于利润。仅提升工作质量还远远不够。此外，BIM 还需要实现极具吸引力的成本节约，否则光这一项优势还不足以改变根深蒂固的传统做法。

毫无疑问，将过去耗时费力的手动流程减少一半有助于提高效率，但利用最新技术还可以加快速度并显著降低成本。此外，当今的软件还提高了个人工作效率，因为软件智能有助于欠缺经验的员工完成更出色的设计。

如前所述，投入更多时间进行项目前期规划并在冲突导致延迟之前尽早发现，这将带来巨大的回报。它可以是整个企业采用 BIM 的唯一依据。

“我们从 BIM 试点开始，然后将 BIM 应用于项目工作，并在成功实现投资回报时快速推广成为整个企业的统一方法。对我们来说，这如今已成为标准操作程序。”

-- 威斯康星州交通部高级项目工程师/水文地质学家 Lance Parve

竞争优势

工程团队、承包商和顾问投入资金根据各自的理念对团队进行培训，掌握的技能将帮助他们赢得新项目并增加收入。由于越来越多的项目要求使用 BIM，因此这种理念体现得淋漓尽致。此外，投入时间锻炼自我的员工也将从中获益匪浅，因为公司对他们掌握的技能组合需求极为迫切。

采用 BIM 方法并通过简化的工作流和以团队为基础的方法将其制度化，这不仅有益于项目，而且还对业务极为有用。培养技能组合需要投入时间和前期成本，但为了获得长期回报，越来越多的投资公司愿意尝试这种做法。

“在项目 [澳大利亚新南威尔士州斥资 80 亿美元的悉尼西北铁路线 (North West Rail Link) 项目，此项目规定采用 BIM] 结束时，我们的目标是培养出一支训练有素的 BIM 设计师队伍，将来依靠他们打入市场。一旦完成了这一项目，我们便可更有效地交付产品。在 BIM 中设计时无需其他额外工作，却可从中获得更多收益。”

-- SMEC (澳大利亚) 战略和业务开发部总监 Neil Evans



使用 Autodesk InfraWorks 360 构建的背景模型着重体现在场地障碍物以及提议设计的其他影响上。

激动人心的扩展

政府机构和私人咨询公司之所以迁移到基础设施 BIM 解决方案，最重要的原因也许是：那些已采用基于模型方法的公司可能快速屡创佳绩，并帮助他人成功实现过渡。

已采用 BIM 的项目所有者指出可以显著改善项目交付，能够以更低的成本提供更优质的产品。通过广泛采用 BIM 并在业务运营中推广使用基于 BIM 的方法，他们已获得巨大的价值，因而开始越来越多地提供所获优势的更多详细信息。随着越来越多的人选择使用这类工具和方法，更多的项目将强制规定采用 BIM，同时更多的资源亦会专注于扩展这些工具的功能。

摘要

基础设施 BIM 解决方案的优势体现在各个项目和改进的企业方法中。BIM 以更加简化的方式取代以往的做法，并改进项目协调和价值交付。

许多公司逐渐认识到，通过掌握建模流程并扩展在客户交互期间快速可视化设计的能力，可以获得控制权并增加价值。设计-审查阶段中的增强型反馈回路可以增强客户的互动感，并快速达成共识。

由于大型项目规定采用 BIM 方法更有效地协调项目交付，因此许多公司被迫过渡到 BIM 中。通过共享模型（而不是平面图）可提供单一数据源，并减少设计和计划中出现的、可能导致代价高昂的延迟的混乱和冲突。更深入地了解项目顺序和共同肩负的项目执行责任，可以进一步简化施工流程并减少变更单和成本超支现象。

如今，该模型已成为扩展到四个维度（加上“项目顺序安排”）、五个维度（加上“财务细节”）以及六个和七个维度（加上“可持续的综合生命周期资产管理”）的起点。可持续运营目前发展势头良好，这意味着越来越多的所有者将采用基于 BIM 的方法开展日常运营，并深入了解何时需要更换基础设施组件，如何以最佳方式规划并缓解人为和自然灾害。这种越来越注重恢复能力的势头将对希望赢得传统项目工作、但同时也有机会在整个项目生命周期中赢得更多工作的公司产生积极影响。

随着如此众多的公司发现 BIM 将成为一项可以扩展到其他领域的差异化优势，那些尚未意识到 BIM 已成大势所趋的公司将会发现，被迫等待的时间越长，迎头赶上竞争对手的难度就会越大。对某些公司来说，这一理由足以促使他们进行迁移。

资源

“3D Engineered Models for Construction: Understanding the Benefits of 3D Modeling in Construction (三维工程施工模型：了解三维建模在施工方面的优势)”，美国交通部、联邦公路管理局、TECHBRIEF (<http://www.fhwa.dot.gov/construction/pubs/hif13050.pdf>)

“BIM-based Approach for Communicating and Implementing a Construction Site Safety Plan” (采用基于 BIM 的方法传达和实施施工现场安全计划)，联合建设学院，第 49 届 ASC 年度国际会议论文集 (<http://ascpro.ascweb.org/chair/paper/CPRT43002013.pdf>)

ISO 55000 资产管理标准 (<http://www.iso.org/iso/news.htm?refid=Ref1813>)

制作商：



V1 Media
8421 E. Oregon Place
Denver, CO 80231
info@informedinfrastructure.com

赞助商：



Autodesk, Inc.
电话：415-507-5000
111 McInnis Parkway
San Rafael, CA 94903
usa.autodesk.com
[@autodesk](https://twitter.com/autodesk)