

揭秘 数字孪生

面向工程建设行业



什么是数字孪生？

数字孪生是近期行业内的热门话题。但它究竟是什么呢？为什么要对其进行投资？它可以带来哪些切实的益处？创建数字孪生需要哪些要素？这些是很多工程建设专业人士心中的疑问。我们来一起探索一下答案。

首先，数字孪生技术的应用并不局限于工程建设行业；实际上，它已经渗透到许多其他行业中。但数字孪生在所有应用中的核心定义保持不变，即物理对象或系统的数字反映。

在工程建设行业，数字孪生以建筑资产的形式存在。以一栋办公楼及其数字孪生为例。在设计和施工结束时，会生成与整个建筑完全相同的数字副本，其中包括从屋顶到 HVAC 系统和 MEP 的所有内容。实际的物理建筑将以动态数字形式镜像为一个“孪生体”。

与数字模型或仿真不同，数字孪生并不是静态的。正如最终竣工的办公楼会随着使用而改变一样，数字孪生也是如此。它响应迅速，且能够随着所收集的人工智能 (AI)、传感器或物联网数据的增多而不断演进。这意味着它也可以根据建筑的实际情况进行仿真和预测，从而做出明智的决策。

数字孪生并不是一种“一劳永逸”的解决方案，而且分为不同的使用级别。某些项目的数字孪生可能比较简单，仅包含可编辑的数据，而另一些项目可能是完全成熟的用例，包含增强型仿真。但其主要优势保持不变。

从项目的启动到资产的整个生命周期，数字孪生持续存在并不断演进，为提高 ROI、节约能源、改善维护和性能提供新的见解。这便是数字孪生的基础。

数字孪生：

工程建设行业的数字孪生是指一个或一组物理资产（如建筑、园区、城市或铁路等）的最新动态副本，其中整合了设计、施工和运营数据。

数字孪生的五个级别

级别越高，所需的成熟度和数字化转型程度就越高，但为您的业务创造的价值也越大。

描述性数字孪生

设计和施工数据的实时可编辑版本

信息性数字孪生

额外的运营和感应数据

预测性数字孪生

利用运营数据获得洞察力

综合性数字孪生

未来假设场景仿真

自主化数字孪生

代表用户学习和行动

数字孪生如何助您应对当今的工程建设挑战

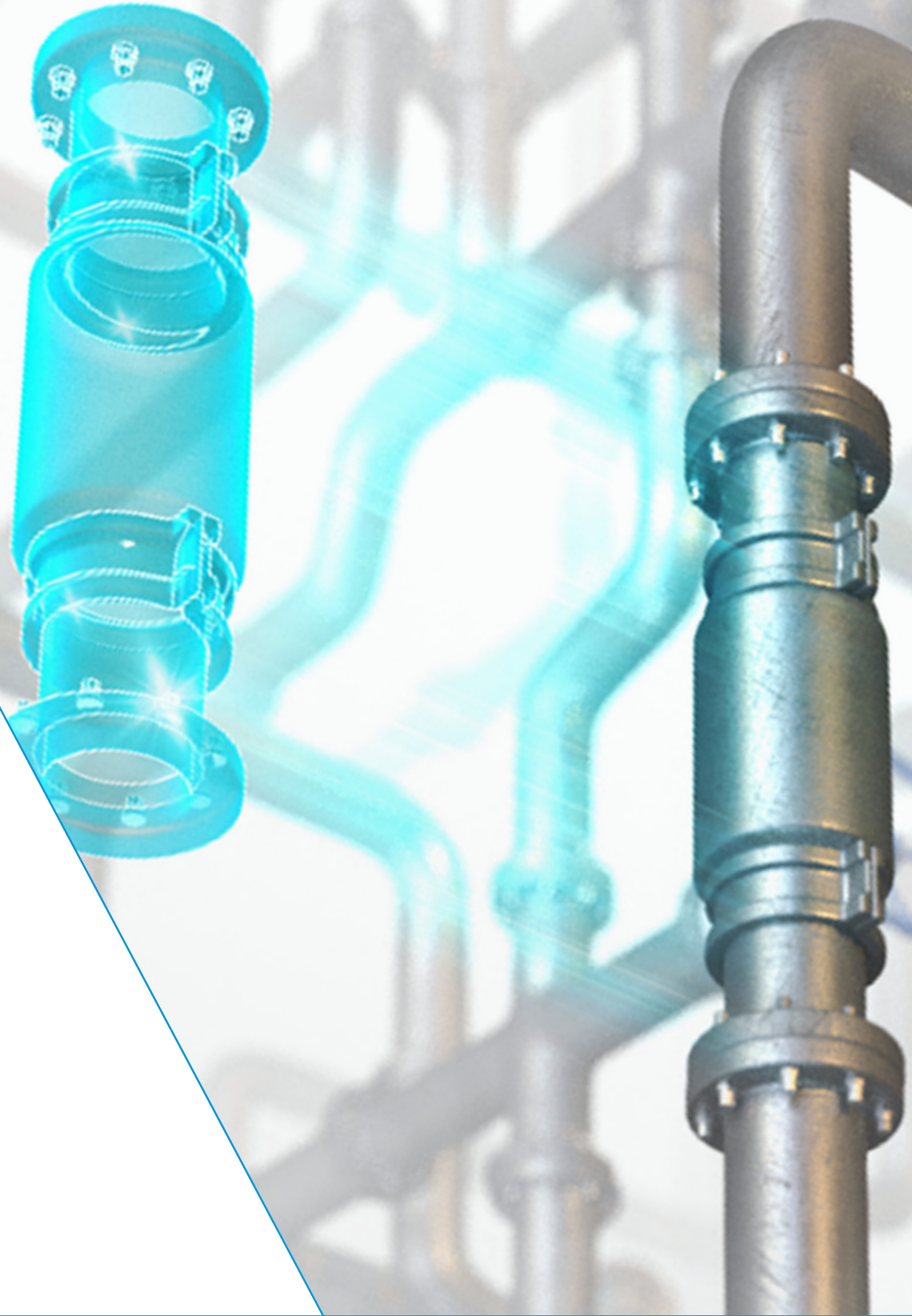
数字孪生并不是一个纸上谈兵的新鲜理念，它正在帮助设计人员和业主解决一些重大挑战。

目前，二维平面图和规格仍是施工文档的行业标准交付物。然而，业主也经常要求使用 BIM（建筑信息模型），但却没有任何手段来阐述他们的实际需求或使用方式。结果如何？项目团队需要花费大量时间来更新模型。然而，最终这些模型甚至对业主毫无用处，因为数据往往困在文件中。

对于业主和运营商来说，这些模拟的、未分类的、彼此脱节的数据往往是监控、管理和微调资产时一个难以克服的挑战。他们无法享受智能建筑应有的优势，最终只能得到孤立的数据和系统以及不准确的信息，导致缺乏透明度和重要洞察力。

现在，数字孪生终于可以解决这个移交问题，让所有数据和洞察力对于业主和运营商来说触手可及。

全新创新成果令这一工作变得前所未有的轻松。以 Autodesk Tandem 为例：它能够将众多来源、格式和阶段的项目数据整合到一起，形成一个数据丰富的数字中心，以便在从设计到运营的各个阶段跟踪资产数据。



数字孪生技术的全球增长

89% 到 2025 年，多达 89% 的物联网平台将采用某种形式的数字孪生功能。
- Researchandmarkets.com

31% 在新冠疫情的影响下，31% 的受访者采用数字孪生技术来提升员工或客户的安全性，例如借助远程资产监控来降低人工监控的频率。
- Gartner

482 亿美元 2020 年数字孪生技术的全球市场规模为 31 亿美元，预计到 2026 年将增长到 482 亿美元。
- MarketsandMarkets

//

在过去的 20 年中，工程建设行业创建和捕获的信息量显著增加。**然而，在移交时，这些信息往往以传统方式（纸或数字纸）传递给业主。**

项目团队可以通过建筑资产的数字孪生形式提供设计和施工数据的整体可用视图，从而充分利用这些信息。**这反过来可为业主 / 运营商提供单一运营数据源，从而帮助他们降低总拥有成本、提高运营效率并在移交后一直从 BIM 中受益。**”

欧特克公司高级总监 Robert Bray



数字孪生的生命周期

对于一个新建的设施，数字孪生的生命周期从项目启动开始。公司将与业主合作，了解期望的运营成果和实现这些成果所需的数据。随着基于 BIM 的设计和施工阶段的推进，Tandem 会不断捕获数据并将其映射到模型中。移交时，数字孪生能够准确反映建筑的分类对象和资产数据。

之后，随着使用者的入驻，数字孪生将开始它的第二个生命阶段：运营。

数字孪生可以与其他系统相连，从而收集运营性能数据，并创建系统模型以进行仿真。业主可能希望监控和调整能源消耗和碳排放量，并希望在未来不断演进，以满足设施利用和接触者追踪等新需求。要实现这些目标，数字孪生技术必须随着时间的推移而演进，并需要源源不断的数据输入。

数字孪生不仅限于新建设施，还可以利用现有数据或通过扫描和建模来创建。对于现有设施，生命周期基本相同，首先需要了解期望的运营成果以及实现这些成果所需的数据。



数字孪生与 BIM 有何关联？

- 尽管没有 BIM 也可以创建数字孪生，但要最大限度地发挥数字孪生的价值，需要**以多专业领域模型为中心**，并在所有项目阶段实现**系统与数据的整合**。
- 因此，BIM 是打造精准、高价值的数字孪生的**最有效途径**。
- **未来**，数字孪生将成为 BIM 流程中不可或缺的一部分。

数字孪生的优势

鉴于资产近 80% 的生命周期价值是在运营过程中实现的，因此建筑业主希望在移交时获得数字数据。

如果业主能够使用一个由对象（而非 PDF 和电子表格）组成的数据丰富型数字孪生来开展运营，则有望借助维护和性能数据来加速运营准备并转变资产生命周期。

我们再次以办公楼及其 HVAC 系统为例。采用数字孪生后，导致能耗飙升的原因再也没有什么秘密。或许，通过一个简单的信号即可得知空气过滤器需要更换。或许，在建筑投入运营五年后，数字孪生会提醒业主或运营商更换空调设备的零部件及其最佳使用寿命。最终，数字孪生收集的数据越多，业主和运营商收获的价值就越大。





数字孪生的优势

工程建设公司



赢得更多业务，创造更大价值

赢得更多业务意味着为客户提供更广泛的服务。采用数字孪生技术可以获得更大的差异化竞争优势，并通过数据为客户创造更大价值。



节省时间

与业主的前期对话和协作有助于确定资产使用情况和性能预期的优先级，并确定实现这些目标所需的数据类型。



节约成本

将数字孪生的开发与设计和施工保持协调一致，有助于实现数据的顺畅移交。

业主与运营商



节省时间

从第一天起，业主和运营商便可以高效运营资产，再也无需担心文档放错位置或维修文档无法辨认。



节约成本

明智的决策能够提高资产的价值并延长其生命周期。



节省能耗

通过性能数据和分析，运营商可以优化能耗。

聚焦数字孪生： NEST

NEST（可持续建筑技术的下一步演进）位于苏黎世的瑞士联邦材料科学与技术研究所，是一个用于测试建筑材料和实践的研究平台。这个建筑本身非常与众不同，外立面会随着实验和研究单位的更换而不断变化。

整个 NEST 大楼均进行了激光扫描，以创建其数字孪生。大约有 3000 个传感器为设施管理提供数据，包括温度、空气质量等。实时数据与历史数据相结合，令建筑性能更加透明，且 BIM 模型可以直接加载到数字孪生中。



数字孪生快速入门

数字孪生并非遥不可及，它正在发生。详细了解如何加入 Autodesk Tandem 项目、数字孪生社区以及即将推出的测试计划，与我们携手共创未来。

加入我们



资料来源

Gartner: “根据 Gartner 的调查显示，尽管新冠疫情带来了影响，但仍有 47% 的企业计划增加对物联网的投资” [了解详细信息](#)

MarketsandMarkets: “按技术、类型（产品、流程和系统）、应用（预测性维护和其他）、行业（航空航天和国防、汽车和运输、医疗保健和其他）和地域划分的数字孪生市场 - 2026 年全球预测” [了解详细信息](#)

Researchandmarkets.com: “2020-2025 年按技术、解决方案、应用和垂直行业划分的数字孪生市场” [了解详细信息](#)

Verdantix: “Verdantix 认为，数字孪生以五种不同的复杂程度运行” [了解详细信息](#)

