

ARC 白皮书

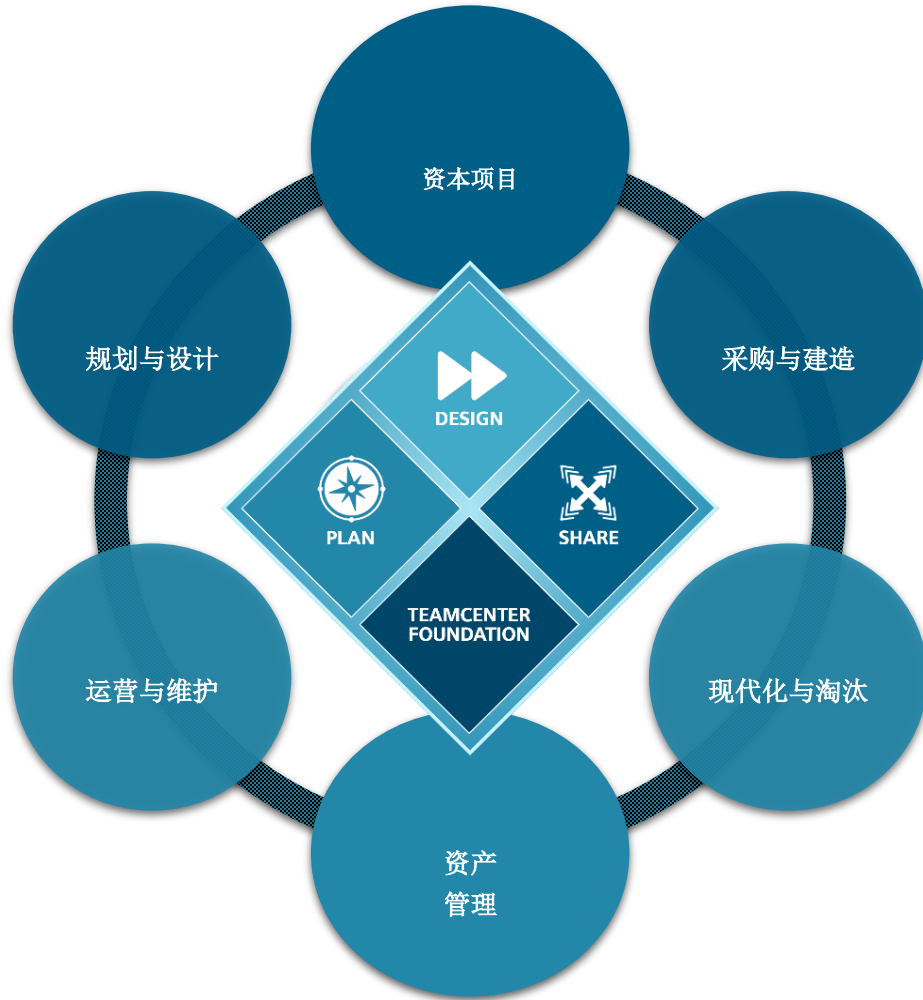
ARC Advisory Group 编著

2019 年 9 月

西门子与 Bentley Systems 携手实现资本资产的 数字化和优化

高层摘要	3
Teamcenter: 面向资本资产的企业数据管理	3
Bentley 的 iModel 提供资本项目数据交换	5
西门子与 Bentley 的合作提供了独一无二的价值主张	6
结论	8





西门子/Bentley 资本资产项目管理

高层摘要

西门子与 Bentley Systems 建立合作关系后，通过整合双方成熟的专业领域和行业解决方案，解决并改善了跨设计、构建、运行和维护阶段的整个生命周期内的协同作业和数据管理。合作带来的益处远不止于此。PLM 数据管理与流程工厂设计虽是两个截然不同的领域，但通过整合之后，长期存在的项目效率不彰和工程数据难以访问的问题都得到了妥善解决。这些问题始于资本项目生命周期，并会持续至项目交付之后，增加后续运营的复杂性。

此次合作将西门子的企业数据管理解决方案 Teamcenter 产品组合与 Bentley Systems 的 iModelHub 两相结合，打造出一款集成式解决方案组合，能够对厂房、设施或工厂的生命周期进行数字化改造和优化

此次合作将西门子的企业数据管理解决方案 Teamcenter 产品组合与 Bentley Systems 的 iModelHub 两相结合，打造出集成式解决方案组合，能够对厂房、设施或工厂等资本资产的生命周期进行数字化改造和优化。Teamcenter 是 PLM 整体市场中产品数据管理 (PDM) 的领军者，而 Bentley 客户则对 iModel 青睐有加。

Teamcenter 企业数据管理平台提供一款面向资产数据的主存储库，并在其中配置了 1D/2D/3D 可视化、项目规划与协调功能、企业级更改管理、工厂分解，以及用作整个设计/采购/建造/维护生命周期的数字线程。

Bentley Systems 的 iModelHub 扮演了工程数据中心的角色，负责统一专用数据格式并将数据导入 Teamcenter。

将 Siemens Teamcenter 企业数据管理功能与 Bentley iModelHub 相结合的主要价值体现在：二者的融合实现了从资本支出到运营支出的整个生命周期的数字化。这个实例确立了一条一致且连贯的数字线程。这条线程贯穿从资本项目到工厂运营的整个生命周期，并由此实现资产数字化双胞胎，真正做到了将虚拟工程模型与在建工厂的物理资产一一对应起来。投入使用后，Siemens 企业数字化双胞胎会将运营数据与物理资产转化为运营资产进行统一。通过将数字化双胞胎与贯穿资本支出/运营支出生命周期的数字线程联系在一起，公司便能降低资本项目交付成本、大幅提升运营利润率，同时降低运营开销。

Teamcenter: 面向资本资产的企业数据管理

流程工厂的设计和构建与产品的设计和制造大不相同。然而，虽然横跨不同的领域，但二者之间依然存在着诸多相似之处和通用流程。尽管设计和建造

发电设施、炼油厂或化工厂所需的专业设计工具与用于汽车、飞机以及医疗器械的设计工具不尽相同，但用于跨设计/构建/维护生命周期管理工程数据的流程却是惊人的相似。

各个制造商必须维护一个通用的设计和制造数据存储库，通常称为“单一数据源”。产品数据管理 (PDM) 是设计/构建生命周期的关键组成部分。这个存储库用于存放所有工程设计、版本控制和更改管理、工程和制造 BOM、生产流程、材料和工装，以及能够推动此生命周期的所有事物。Siemens Teamcenter 是整个 PLM 市场中 PDM 解决方案的主流产品。这款产品将所有需求和必备功能整合到企业存储库，能够处理所有企业数据管理和业务流程。此外，Teamcenter 还配备基于 Web 的客户端平台 Active Workspace。跨设计/构建/维护生命周期的利益相关方可以通过台式电脑、平板电脑或智能手机浏览器访问基于角色的简单用户界面，利用企业存储库中存储的资产数据进行协同。

Siemens Teamcenter 是整个 PLM 市场中 PDM 解决方案的主流产品。这款产品将所有需求和必备功能整合到中央存储库，能够处理所有企业数据管理和业务流程。

Teamcenter 可管理企业范围内的所有数据

对于工厂的资本项目，Teamcenter 可用作数据整合的单一访问点，供用户访问所有工厂工程设计、采购和材料管理信息、设备和资产、建造流程，以及项目管理等相关信息。它能够代表所有工厂细分数据的企业存储库，实现项目中 2D 和 3D 模型的可视化，以及工厂生命周期的数字化。从整体上看，Teamcenter 不仅显著改善了资本项目的设计、采购和建造之间的协调，更能通过协调工作流程以“工作进度”的视角来考察整个工厂。

Teamcenter 会在考虑整体资本项目规划的情况下，提供设计和工程活动的规划和协调，并与 Primavera 等行业标准项目管理工具，以及其他采购、材料管理和建造规划解决方案进行协调。此外，Teamcenter 也提供企业级更改管理版本控制流程，这对于资本项目能否在预算内按时交付至关重要。

最后，Teamcenter 还提供一项十分重要的功能，可对设备主要组件进行细分，其中包括以互通方式访问这些组件的工程模型。工厂设计人员常常需要访问设备和组件的工程模型，这些模型通常用于配置实际工厂布局和流程设计，是工厂整体设计不可或缺的一部分。Teamcenter 可以提供相应的访问权限。

Bentley 的 iModel 提供资本项目数据交换

资本项目通常拥有许多独一无二的特性，因此十分复杂。这些项目一般涉及许多协同学科，其中的工作也与工程设计、材料选择、结构完整性、安全性、监管问题等数以千计的异步决策和更改密切相关。

Bentley Systems 利用其在资本项目领域数十年来积累的经验和专业知识，打造出 iModel 解决方案，有效解决了资本项目设计数据的复杂性和可变性难题。

iModel 支持面向资本项目的数字线程

iModel 能够确保信息在设计、建造以及运营环境之间和内部轻松、完整、准确地流动。

资本项目数据管理面临着诸多挑战。通常，一个项目会牵涉到多个不同团队的参与，其中包括工程设计团队、多个分包商、采购和材料供应商，以及在施工计划各个阶段介入的各家建造公司。为了妥善管理所有这些项目组件的日程安排和预算，企业必须确立一种机制来处理大量高频数据。此外，还需要让整个项目的所有利益相关方都能够访问项目数据。而这正是 iModel 的用武之地。

地。

开篇时介绍了，Bentley iModel 的用户基础相当坚实，与资本资产生命周期相关的项目都在使用 iModel 来交换信息。iModel 能够确保信息在设计、建造以及运营环境之间和内部轻松、完整、准确地流动。用户能够以开放的形式分享所有组件，其中包括业务属性、几何体、图形以及组件关系，以便针对多家供应商的业务、工程、建造和运营应用程序提供标准界面。

Bentley Systems 利用其在资本项目领域数十年来积累的经验和专业知识，打造出通过 EPC 测试、跨设计/建造/维护生命周期的解决方案组合，有效解决了基础设施项目的复杂性和可变性难题。

iModel 之所以如此简单易用、开放和可靠，是因为其在 Base Infrastructure Schemas (BIS) 内部运作，而 BIS 又是以开源嵌入式数据库 SQLite 关系型数据库为基础。2018 年，iModel 已从 SQLite iModel 格式演变为适用于 Windows、iOS 以及 Android iModel 2.0 版本的跨平台 C++ 库。iModel 2.0 BIS 含括所有学科和生命周期阶段，可利用 Bentley 完整的设计、建造和运营产品组合来满足所有 BIM、基础设施、工厂（发电厂和加工车间）、设施、城市、轨道与交通、公用设施、采矿业、替代能源以及核电的需求。

iModelHub 是 iModel 的核心

作为 Bentley iTwin Services 的核心组件，iModelHub 已针对处理大量高频数据进行重新架构。它会维护一个可靠的“更改时间轴”，记录哪些人在何

时进行了哪些操作。任何版本的 iModel 均可供访问，也可指定特定版本。可视化报告和文本报告可以显示时间轴上任意两点间的差异。

iModelHub 为项目交付提供了高水平的互操作性。现有及第三方工厂设计和工程创建工具会通过 iModel Bridge Service 与 iModelHub 进行“衔接”。用户和项目参与者能够从其他设计应用程序发送现有数字化工程模型，无需做出任何更改，也无需转换格式。这使得参与的组织能够推进项目，与此同时，最大程度地减少现有工作流的中断情况。

西门子与 Bentley 的合作提供了独一无二的价值主张

西门子与 Bentley 针对项目交付开展的最新合作代表了双方合作史上又一里程碑，为工厂设计和基础设施用户社区带来了重要价值。

西门子和 Bentley Systems 就其各自的解决方案领域保持着多年的合作关系。西门子针对前端工程、电气、检测以及流程设计所推出的 COMOS 整合了 Bentley 的 OpenPlant 3D 工厂设计，让工程师可以同时享受 COMOS 的对象数据库功能以及 OpenPlant 的 3D 功能。Siemens PLM 的 Tecnomatix Plant Simulation 以及 NX Line Designer 解决方案系列融合了 Bentley 的激光点云建模解决方案，为用户提供生产系统建模和仿真的功能以及设施建模，以确保工厂设计兼容性。2018 年，两家公司联手推出 PlantSight。PlantSight 是一款云服务解决方案，能够提供更高效的工厂运营，为客户创造更多优势。PlantSight 支持运营时数字化双胞胎和最新数字化双胞胎，可同时同步物理现实和工程数据，为任何运营工厂打造全面数字化环境。西门子与 Bentley 针对资本项目和工厂生命周期数字化开展的最新合作代表了双方合作史上又一里程碑，为工厂设计和基础设施用户社区带来了重要价值。

动态管理企业范围内的所有资本项目

设计/建造/维护生命周期的资本项目常常因为效率不彰，以及无法访问工程和建造信息而导致项目成本超支和进度落后。此外，大型资本项目的庞大规模及自身的复杂性需要在整个企业范围内得到妥善管理，如此才能确保各类组织、分包商和利益相关方都能及时、高效地访问所有必要的工程和建造信息。更改管理已成为其中一项主要挑战。将 Siemens Teamcenter 与 Bentley iModelHub 相结合的主要价值体现在：这种整体环境可以让用户从企业的视角动态管理复杂的资本项目。

消除工厂数据和企业数据之间的界限

Teamcenter 的强项在于企业级的数据和业务流程功能。Bentley iModelHub 的优势则在于项目数据的持续协调和交换。要想成功实施资本项目，就需要将工厂数据与企业数据管理系统联系在一起，使用户能够通过该系统访问工厂数据，为项目和企业中的并行工程以及 2D/3D 数据可视化提供支持。通过建立这种联系，相关人员能够以数字方式持续移交项目数据，为运营人员提供优化生命周期所需的资产信息。

将两家公司在各自市场领域中的优势产品强强联合，即可在内部项目团队、供应商和所有项目利益相关方之间实现优化协调和协同。此外，还能实现对

将 Siemens Teamcenter 的企业数据管理功能与 iModelHub 的数据采集功能两相结合，即可打造出实施数字化双胞胎的理想环境。

需求、设计决策、预期结果和已实现项目结果的完整可追溯性。如此便形成了降低项目交付成本、满足按期交付的需求、降低维护成本，以及提高运营效率等价值主张。

Teamcenter 与 iModelHub 的融合优化了资本资产项目交付和运营的表现

利用 Siemens Teamcenter 作为企业数据管理的协同平台，以及 Bentley iModelHub 提供工厂数据的数据采集和交换服务，即便是最复杂的资本项目也能轻松连接和访问生命周期的各个阶段。在工厂数据管理层面，可通过工厂工程数据模型确保与其他项目参与者的互操作性，比如 OpenPlant、COMOS、AVEVA、Hexagon PPM、Revit 及项目内其他可供访问和使用的模型。在项目层面，Teamcenter 将工程和建造与项目规划和执行进行集成，对项目规划、工厂和工作细分进行管理，即“工作进度”管理。在运营层面，闭环数字化双胞胎可用于对性能进行可视化和仿真，将相关结果返回到工厂运营部门，供生产规划和设计之用以实现进一步优化。综上所述，将 Teamcenter 平台与 Bentley 解决方案组合相结合，即可打造出一款端到端数字化解决方案，进而对资本资产的项目交付和运营表现进行优化。

面向互联智能工厂的数字化双胞胎

现如今，数字转型的浪潮已席卷多个行业。各公司非常清楚，要想保持竞争力、发展业务以及采用新兴技术，他们必须了解局势、制定策略，并实施某种形式的数字转型。对于流程工厂等诸多行业而言，数字化的一个关键要素就是数字化双胞胎。

数字化双胞胎的基本前提是虚拟工程（数字模型）与物理工厂设备和资产之间能够合并或建立联系。通常会通过可监控、收集、汇集以及某些情况下执行分析的智能传感器，在工厂设备和资产之间建立联系。这种方法目前被称为智能边缘或边缘计算。但是，对于工厂而言，实施数字化双胞胎的基本要求是资产必须互联且智能。智能互联的工厂物理资产以及包括其工程设计和

运营功能在内的虚拟资产可实现诸多可能性，其中包括设计改进、运营优化、持续流程改进、设备的条件状态，以及预测性分析和规范性分析。

将 Siemens Teamcenter 的企业数据管理功能与 iModelHub 的数据采集和交换功能相结合，即可打造出实施闭环数字化双胞胎的理想环境，并将数字化双胞胎用于提升跨设计/建造/运营/维护生命周期的效率。

闭环数字化双胞胎展示了一种生命周期方法，也是西门子所倡导的“数字化企业”的组成部分，可用于改善整个价值链中的所有流程。作为面向设计/建造/运营/维护生命周期的企业存储库和协同平台，Teamcenter 是获取 Siemens 数字化企业集成式技术产品组合的门户，其中包括开放式 IoT 平台、设计与仿真软件、快速应用开发、机器人、自动化与控制系统以及增材制造。

西门子和 Bentley 强强联手，确立资本资产领域的思维领袖地位

这两家公司将数十年的经验和专业知识倾注于资本项目交付，不仅如此，他们还将这些宝贵财富投入到工程设计、数字建模、项目规划和项目管理、数据管理、需求工程、更改管理，以及企业范围内的 2D/3D 可视化等领域。不仅如此，西门子和 Bentley 都能运用丰富的技术解决方案组合，其中包括虚拟仿真工具、基于激光点云和光度测量的虚拟建模工具、虚拟现实和增强现实、空间信息系统，以及面向工厂设计和基础设施空间的一系列补充性技术。

对于未来，两家公司都提出了发展 AEC/BIM、加工厂房、智慧城市以及基础设施的愿景。两家公司紧紧围绕客户及用户的需求来开展数字转型，提供技术、解决方案和策略，助力客户实现全方位的数字化改造。

结论

许多关键主题都在推动西门子和 Bentley 向市场推出稳健、全面的资本资产数字化解决方案。其中最核心的主题是跨设计/建造/运营/维护生命周期的数据管理，以及对不断演进之动态数据的更改管理。系统、平台、工程设计以及建造方法的联合是基于对资产生命周期中数据民主化与可及性的考量，其目的是让所有参与者、组织和利益相关方都能访问数据。

不论规模和复杂性如何，项目的成败都取决于能否通过工具、解决方案和平台来管理更改以及易于消耗的数据。有鉴于此，西门子和 Bentley 通过整合其所在领域的专业知识和高品质解决方案，显著改善并推动了资本项目的现状，同时将价值延伸至工厂运营。

分析员: 迪克·斯兰斯基 (Dick Slansky)

编辑: 保罗·米勒 (Paul Miller)

缩略词参考: 如需行业缩略词的完整列表, 请参考

www.arcweb.com/research/pages/industry-terms-and-abbreviations.aspx

API	应用程序接口	HMI	人机界面
B2B	企业对企业电子商务	IOP	互操作性
BPM	业务流程管理	IT	信息技术
CAGR	复合年增长率	MIS	管理信息系统
CAS	协同式自动化系统	OpX	卓越运营
CMM	协同式管理模型	PAS	流程自动化系统
CPG	包装消费品	PLC	可编程逻辑控制器
CPM	协同式生产管理	PLM	产品生命周期管理
		RFID	射频识别
CRM	客户关系管理	ROA	资产回报率
		RPM	实时性能管理
DCS	分布式控制系统		
EAM	企业资产管理	SCM	供应链管理
ERP	企业资源规划	WMS	仓储管理系统

ARC Advisory Group 创办于 1986 年, 是行业领先的研究和咨询公司。我们的技术领域涵盖从业务系统到产品和资产生命周期管理、供应链管理、运营管理和自动化系统的方方面面, 是全球业务和 IT 高管的理想之选。对于当今企业面临的复杂业务问题, 我们的分析师具备丰富的行业知识和亲身的实践经验, 能够帮助我们的客户找到最佳解决方案。

本报告中的所有信息及其版权均为 ARC 所有。未经 ARC 的事先许可, 不得复制本报告的任何部分。本研究由 **西门子/Bentley** 提供部分赞助。但是, ARC 在本白皮书中所述的观点均为 ARC 通过独立分析而得出的成果。

您可以通过我们的咨询服务获得 ARC 广泛持续的研究成果以及我们员工的丰富经验。ARC 的咨询服务专为负责制定公司战略和方向的高管而设计。有关会员信息, 请通过电话、传真或邮件与我们联系:

ARC Advisory Group, Three Allied Drive, Dedham, MA 02026 USA

电话: 781-471-1000, 传真: 781-471-1100

欢迎访问我们的网站 www.arcweb.com

