

资本资产生命周期管理

资本资产创造和运营的数位转型



图片由西门子提供

CIMdata®

Global Leaders in PLM Consulting
www.CIMdata.com

要点

您需要了解的信息

要点 1

在信息时代，资本资产种类繁多，囊括发电厂、工厂、其他类型的设施以及基础设施等，而且这些资产在整个生命周期内会产生大量的数据，包括合同要求、设计、施工、运营和契约解除等，这给此类实体和虚拟资产的生命周期组织和管理带来了巨大的挑战。

要点 2

Siemens Digital Industries Software 提供丰富的制造和生命周期数据管理功能，Bentley Systems 则在设计和基础设施数据管理领域拥有专业的知识。如今，西门子与 Bentley Systems 强强联手，推出用于资本资产生命周期管理 (CALM) 的 Teamcenter® 解决方案，旨在帮助所有者/运营者、工程总承包 (EPC) 公司和 OEM 更高效地管理宝贵的信息，为资本资产的整个生命周期提供有力的支持。

要点 3

借助 Teamcenter for CALM，所有者/运营者 (O/O) 能够将工程总承包 (EPC) 公司、关联服务提供商以及相应供应链产生的大量资产和设施技术支持数据，整合到一个协作环境中，形成“数字映射”，并能够更加有效地管理这些数字资产，从而更好地支持资产运营和维护。

要点 4

Teamcenter for CALM 具有革命性的意义，因为它能够将以往彼此孤立的智能设施和组件设计数据与其他来源的技术和业务信息整合在一起，从而支持数位转型并全面管理与资本资产相关的所有信息。



图片由西门子提供

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



为什么需要资本资产生命周期管理 (CALM) 解决方案

数位转型的最后一英里

资本资产是指使用年限超过一年并且在正常业务运营过程中不准备出售的有形资产。不动产、厂房和设备——这些资本资产构成工业组织的生产基地，也是他们资金投入中的大头。

资本资产通过资本项目搭建而成，以往一直深受劳动生产率低下困扰。其中有一部分原因就是缺少数字化和系统互操作性，而且参与资本项目的企业比较零散。当资本项目完工时，规划、设计和施工数据互操作性问题可能已经对项目可交付成果（例如，制炼厂或建筑物）的效率产生了负面影响。而且，这些问题通常还会波及所有者/运营者，因为他们可能没有得到足够的设计和项目数据，也就无法在资本资产的整个生命周期内真正地提高运营效率。

想要充分利用技术信息，仅凭对软件和技术多年的投资还远远不够，与其他许多制造业相比，资本资产所有者任重道远。经过数十年的 ERP 实施，交易信息已然实现了较大程度的整合，而大多数与资本资产相关的技术信息通常仍然以互不兼容的数据格式分散存储在不同的位置。更糟的是，来自多个项目和设施的数据使用来自多个供应商的不同技术堆栈和工具套件，而每个供应商都各自采用独有的标准和规范，这就进一步加剧了数据不兼容性和流程不匹配问题。

无论是什么行业或生产何种产品，管理生命周

期信息的流程都相差无几。项目生命周期内涉及的每位利益相关者仍然需要以可控的方式获取完整、正确且一致的信息，确保妥善管理变更并优化流程，从而达到衡量执行目标。

本电子书定义了资本资产生命周期管理 (CALM) 的必要性和 CALM 解决方案所需具备的特性，介绍了 Siemens Digital Industries Software（西门子）如何与 Bentley Systems 合作开发和提供 CALM 解决方案，并强调了该解决方案如何匠心独具地满足能源加工行业的需求。



图片由西门子提供

资本资产管理挑战

什么是资本资产生命周期管理？

不同于砖瓦砌就的工厂设计

资本资产生命周期管理是指在厂房、设施或工厂的规划、设计、施工和运营中采用和运用产品生命周期管理 (PLM) 概念和技术。许多概念都与制造行业中的对应概念并无差异，但从资本资产角度来看，核心侧重于将物理、逻辑和技术数据集成到单一模型中。

一般来说，生命周期管理解决方案必须能够管理复杂的产品或资产信息，从而实现相互关联的工作流程和协作，通过一条数字主线将各个独立职能部门的人员和流程联结到一起。该解决方案必须包含多个界定清晰的元素，能够在资本资产生命周期内协助进行有效的信息管理，从而在确保遵守相关要求的基础上，实现可追溯性并更好的决策制定。在第四次工业革命的浪潮下，许多行业领域都取得了显著进展，这些界定清晰的元素也是历经演变，现已达到工业 4.0 概念，例如数据重用、模拟、模块化、数字映射和物联网等。

这次工业革命的基础是数字化，即为物理对象创建对应的数字表示，例如扫描纸质文件并将其转换为数字格式。但是，数字化本身并没有太大的商业价值。组织必须合理利用数字化的数据并推动数字化进程，即“使用数字技术推动业务模式变革，并提供全新的创收和价值创造机遇；也是转型成为数字化企业的发展历程。”¹

从生命周期管理角度来说，就是使组织的业务流程实现自动化并进行精简，从而在从设计到运营的整个价值链上实现整合与数字化。

供应商和物流都通过统一的协作平台进行整合，因此组织可以从价值链的任一阶段开始数字化转型，如下所示。



数字主线 — 数字主线是指这样的通信框架：这个框架让传统意义上相互孤立的职能部门在资产生命周期内提供的所有数据整合在一起，形成一个互连的数据流和集成视图（即其数字映射）。
数字映射 — 一个或多个实体资产（即实体孪生，这些资产利用关联实体资产的往来数据流）的虚拟表示形式（即数字替代）。

数字化的元素

数字化资本资产生命周期包含以下六个元素：

1. 数字化数据，用于通过数字技术实现数字化
2. 中央存储库，用于存储数字化信息
3. 用于整个价值链的协作平台
4. 与价值链上各种业务系统的连接
5. 数据驱动型业务流程，用于管理整个生命周期内的数据演变
6. 资本资产的数字映射

¹<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



概念很简单，但时至今日也没有一种切实可行的解决方案

资产管理很复杂

如今，许多资本资产利益相关者（设计、建造和/或运营资本资产的人员）很难全面且有效地实施资产定义数字化，因而也就无法使用这些数据来优化效率和绩效。EPC 主要关注的是满足成本、绩效和交付/调试要求。所有者/运营者则希望利用新兴技术，通过模拟、分析和控制来监控和改进资产性能。然而，在企业级别全面整合和管理资本项目与运营信息和流程非常复杂，这直接导致实现难度进一步加大。不得其法的结果就是资本项目交付效率显著下降，影响甚至贯穿整个资产生命周期。



项目和资产数据转交不完整或以文件为主

资产管理挑战

资本资产管理挑战主要包括：

- 项目执行糟糕 — 导致资本项目延期和预算超支，一部分原因是项目规划和执行效率不高，而且缺乏系统互操作性。这些还会导致资产性能不达标，进而对生产、利润和成本回收带来不利影响。
- 数据系统不同 — O/O 通常没有妥善的解决方案来从 EPC 获取数据，导致数据不完整或迫使 EPC 将数据导出为 O/O 解决方案所支持的替代格式，这给项目增加了许多预算外的时间和成本，同时还可能发生数据丢失风险。
- 项目和资产数据转交不完整 — 工程公司在设计资产时为符合要求并支持施工而生成的数据通常不够完整，不足以满足 O/O 运营、维护和升级资产和设施所需。
- 缺少信息生命周期管理 — 若要持续掌握资产构建及其维护状态，以及触发采购活动的重要里程碑（例如，材料订单和承包商付款）的日程安排，信息生命周期管理必不可少。EPC 和运营者风险及安全性也受到了直接影响。
- 数据不一致和流程变更缓慢 — 可能导致施工劳动生产率低下，以及导致设计和执行出错。
- 数字数据爆炸和大数据的影响 — 给公司带来以下挑战：必须找到在整个生命周期（设计、施工和运营）内优化资产所需的信息。

- 项目规模和复杂性增加 — 转向工程总承包 (LSTK) 模式后，EPC 不仅要保证做好运营准备，还要承担项目和成本风险。
- 技术创新速度提升 — 为了保持竞争力，并按高效地在预算范围内交付项目，资本项目利益相关者需要积极地测试和实施新技术。
- 全球竞争加剧 — 成本和利润压力变大。公司面临的挑战是要以更具创新性、成本效益更高的方式来设计、构建和运营资本资产。
- 劳动力减少 — 进入 EPC 行业的年轻工人越来越少。因此，在退休人员离职后，公司 IP 存在安全风险，同时生产力又进一步下降。

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结

改善项目执行和交付

数据管理是障碍

当资本项目的设计和构建由多个公司和团队完成时，与之相关的数据通常分别存储在多个信息系统中，例如工厂设计和 BIM 工具。项目的利益相关者需要一种企业范围的生命周期协作解决方案，以便管理生成频率更高、数量更大的数据，同时将利益相关者与其所需的信息适当关联，从而逐渐从文件密集型流程转变为经过验证的数据驱动型业务流程，后一种流程会对应到每个利益相关者及其数据。

O/O 通常因为缺少必要的项目数据而无法恰当地维护设施，久而久之就会影响成本和产量改善。通常在项目结束时，会以文件形式为主交接大量数据，留给运营者的是一堆没有固有数据重用价值且非常容易过时的纸质文件。持续以数字形式交接结构化项目数据十分有必要，因为这有利于 O/O 掌握设施内的设备和系统情况，以及利用数据来完成模拟、综合规划和未来的现代化建设中。

解决这些问题后，项目执行力将显著提升，资产品质也随之优化，绩效更佳且更有可能符合项目合同中规定的要求。



图片由西门子提供

CALM 解决方案特性

需要形成资本资产的整体生命周期视图

解决系统复杂性问题

凭借 CALM 解决方案，公司能够汇总、模拟和分析从设施运营和资产中获取的数据并将其转换为可执行信息，然后再将这些信息反馈给设施运营者以用于生产规划，以及将建议的设计更改反馈给 EPC。通过构建这种以闭环数字映射为依托的决策支持环境，组织开始形成持续性能优化手段。

在此基础上，一个有效的 CALM 解决方案还应提供或包括：

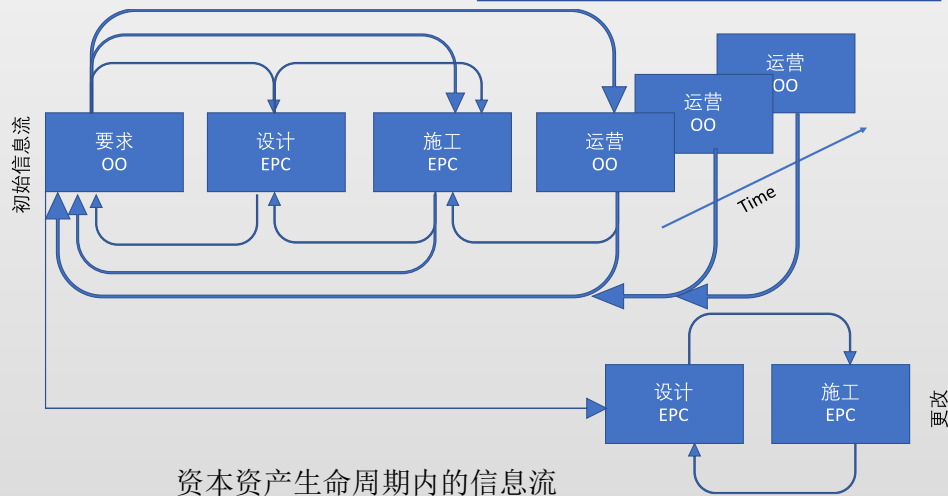
- 单点访问关于设施和受管理资本资产的联合数据（如图所示）
- 企业协作、见解和洞察
- 先进的计划管理功能
- 模拟设计、施工和运营

闭环数字映射包括虚拟流程设计，该设计定义生产出规定数量的指定输出所必需的的设备、系统和工艺流程（例如：液化天然气厂规定每天产量为 1,000 公吨）。数字映射将选取已在详细设计中创建并优化的零部件、设备和系统，并将它们放置在虚拟的厂房布局或施工工作区域内。随后，就可以确定施工活动的顺序、进行冲突检测和虚拟调试。在项目或设施投入运营后，这个全面的数字映射将显示竣工设施，并由 IBM Maximo 等计算机化维护管理系统 (CMMS) 进行持续更新，以虚拟形式反映设施

的运营/维护状况。当出现设施检修或现代化改造等新项目时，设计和工程人员将能利用该数字映射来规划、模拟和优化新项目所需的设备和系统，使运营、服务与工程之间的信息回路形成闭环。

最后，还需要分析和仪表板，一方面可将项目执行情况及时通报给用户，另一方面又能分析和衡量关键项目指标，帮助利益相关者在预算范围内按时完成项目，以及做出正确、及时的资产管理决策。

联合数据 — 联合数据架构是一种可容纳多个异构数据库的系统结构。联合数据架构能够识别执行业务流程所需的各种信息，这类信息通常存储在多个存储库中，涉及的技术和实施方法也是各种各样，十分混乱。在联合后，数据对用户来说就相当于存储在一个存储库中，并通过数据库之间的联合连接进行参考引用。引用的数据将显示为本地数据，可拥有完整的 CRUD（创建、读取、更新和删除）权限，并且同时遵守源系统和参考系统的双重安全策略。



图片由 CIMdata 提供

CIMdata®

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



西门子/Bentley 之间的合作关系

两家公司的技术和领域专长彼此互补

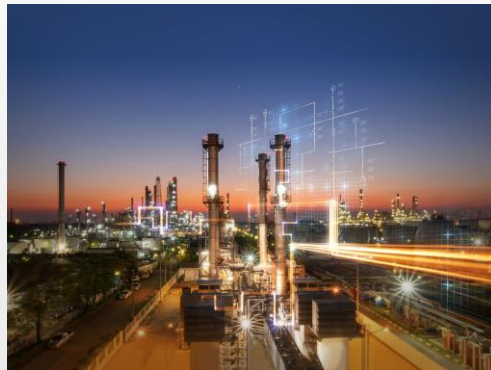
战略联盟

2016 年，西门子与 Bentley Systems Inc. 建立了战略联盟，旨在加快基础设施和工业项目交付中的数字化实施来提高资产绩效，从而推动新的商业价值。通过联合投资基金，两家公司合作开发了新的软件解决方案，通过数字化手段解决当今行业遇到的各种挑战。主要驱动力是两家公司的数字工程模型相互融合，有助于创建更为全面的数字映射（实体资产的虚拟表示），用于优化资本项目的执行情况以及厂房、设施或工厂的运营绩效。

2019 年，西门子与 Bentley 宣布推出了用于资本资产生命周期管理 (CALM) 的 Teamcenter®，使得设施设计领域和产品生命周期管理 (PLM) 领域关联起来。在这次合作中，西门子负责提供数据驱动型业务流程（例如，更改、要求和计划管理）以及系统工程、企业协作和模拟功能。Bentley 则发挥其在基础设施项目以及设施设计数据交换方面的专长，负责解决当前资本资产生命周期内始终存在的工程互操作性和访问问题。该联合方法

帮助公司建立一条跨越整个资本支出/运营支出 (CAPEX/OPEX) 生命周期的数字主线，使得能够创建资本资产的数字映射，随后可以利用这种数字映射来优化项目，同时降低成本并提高运营利润和绩效。

合作双方的技术和领域专长相互融合，最终形成了 Teamcenter for CALM 解决方案。



图片由西门子提供

SIEMENS



Bentley®

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



解决方案: Teamcenter for CALM

西门子与 Bentley Systems 合作开发了一种 CALM 解决方案

联合开发的解决方案

用于资本资产生命周期管理的 Teamcenter 解决方案由西门子与 Bentley Systems 合作开发,旨在优化资本资产(例如,厂房、设施或工厂)在项目交付和运营过程中的绩效水平。Teamcenter for CALM 可以帮助公司过渡到通过数字化手段完成资本资产的规划、设计、采购、施工和运营。该解决方案可以整合资产数据并建立贯穿资产生命周期的数字主线,从而创建全面的闭环数字映射,形象地呈现和模拟项目设计、施工执行和运营绩效。

西门子的 Teamcenter 生命周期协作平台与 Bentley Systems 的 iModel 技术相集成,能够对多个来源的资本资产数据进行数字化处理和整合,从而促进整个资产生命周期内的有效管理。

Teamcenter for CALM:

- 将 Bentley iModel 数据转换功能集成到 Teamcenter 中
- 动态管理复杂的资本项目
- 优化运营资本资产的绩效
- 使得能够为智能设施创建全面、可操作的数字映射

Teamcenter for CALM 旨在:

- 通过将来自不同系统的项目和运营数据整合到一起并集中存储到一个企业数据管理平台中,以创建对联合数据(包括来自第三方 CAD/CAE/BIM 编辑系统的设计和模型)的单一访问,从而提供可执行见解和洞察力。
- 通过采用经过验证的数据驱动型业务流程,既解决项目复杂性和数据演变问题,又实现分析、仪表板和虚拟化等决策支持功能,从而提供资本项目计划管理。

- 生成全面的数字映射,提供有价值的见解并帮助公司通过项目设计、施工执行和运营绩效的虚拟化、模拟和优化来实现持续优化。

Teamcenter for CALM 最初在 2019 年 9 月发布。第一版同时面向 EPC 公司和 O/O,因为双方经常一起合作来上线新的资本项目。在一个典型的项目中,工程设计、采购和施工的工作说明书(SOW)会分包给 EPC,后者或许会将工作进一步分包给其他组织。以下是该解决方案对各方的价值:

O/O 眼中的 CALM — EPC 与资本项目之间的主要接口是 Bentley Systems iModel (下文将详述)。这种方法使得 EPC 可以自由选择最符合自身业务需求的设计和工程编辑工具,同时通过计划管理功能将计划规划、工作细分和设施细分集中在单一平台上,便于 O/O 能够了解项目进度。同时,通过使关键业务流程(例如,更改管理)实现自动化并进行精简,促进了利益相关者与数据的合理对应。项目交接时,O/O 将获得合同规定的数字化数据,这些数据都可以重复使用,未来可发挥更多作用。

EPC 眼中的 CALM — 该解决方案可以帮助他们的多元化组织对生成的数据进行数字化并与 O/O 轻松交流,从而在市场中充分体现承包商的价值。此外,EPC 还将能更深入地掌握分包商的工作范围,帮助确保交付成果的设计第一次就是正确的,同时保证项目按计划进行。在关键业务流程精简方面,EPC 具有与 O/O 一样的能力,有助于促进项目数据的有效管理。

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结

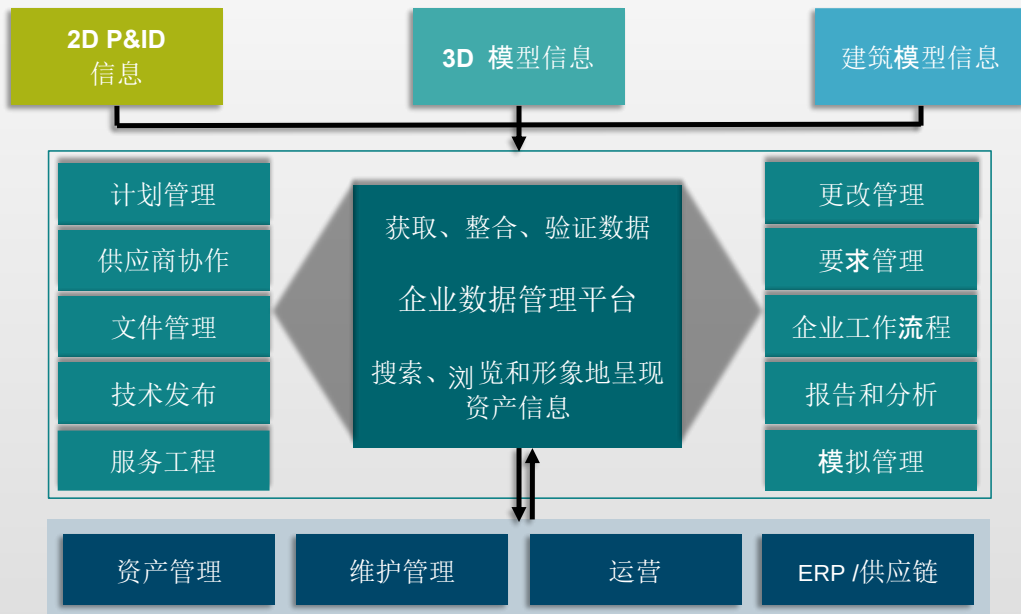


Teamcenter for CALM: 西门子/Bentley 解决方案的组成元素

西门子与 Bentley Systems 利用两家的技术和领域专长，合作研发了 Teamcenter for CALM 解决方案。西门子技术包括 Teamcenter 软件，该软件是相关解决方案的基础，例如通过 MindSphere 实现开放式物联网以及通过 Mendix 实现应用程序快速开发。

下图显示了 Teamcenter for CALM 的架构。

Teamcenter for CALM 解决方案由新兴和成熟的应用程序组成而成，旨在帮助公司整合资产数据，形成从项目交付到运营的一条数字主线，从而创建全面的闭环数字映射（即实体资产的虚拟表示），以便形象地呈现、模拟和验证项目设计、施工执行和运营绩效。该解决方案能够管理资本资产的生命周期（从资本项目交付到运营），从而提高设计、施工和运营效率。



Teamcenter for CALM 和相关架构的概要视图

图片由西门子提供

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结

iModel 是集成中心

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

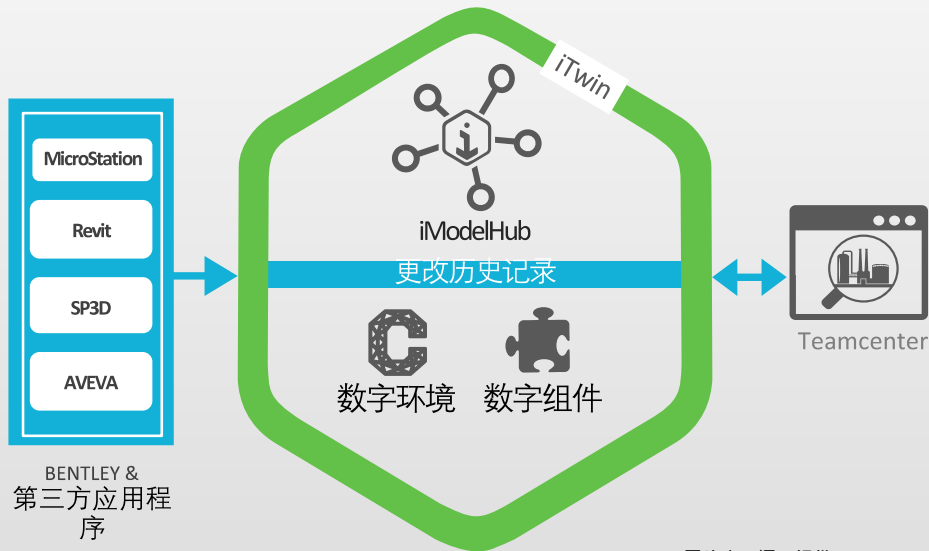
总结

Teamcenter for CALM: 西门子/Bentley 解决方案中由 Bentley Systems 提供的组成元素

iModel

正如上文所述, 资产从概念到完整生产运营的过程中会涉及多个工程领域, 因此需要使用许多不同的设计相关解决方案, 这或许就是资本项目的最重要方面。Teamcenter for CALM 有一个特殊功能, 那就是与 Bentley iModel 技术相集成, 可实现与常见厂房和建筑设计工具的互操作性。iModel 所基于的数据结构提供了一种 EPC 公司之间的常见通信方法, 可作为数据交换机制来查看通常分散在常用设计和工程编辑工具中的设计和工程数据。iModel 包含了所有数据、图形以及确定发送给 Teamcenter 的内容结构的架构模式。描述场地、建筑物以及建筑物内容物 (包括设备和管道) 的数据也包含在 iModel 中。iModel 的所有组成元素都将作为带属性的一级对象映射到 Teamcenter 项目, 从而可执行更改管理和比较流程。尤其重要的一点是, 该技术能够保留更改时间轴和记录更改执行人, 同时允许访问所有版本以及对重要版本进行命名

借助 iModel 连接, EPC 和 O/O 可以消除 CAD/CAE/BIM 编辑系统与 Teamcenter 之间的缺口。这种联合模型指向 iModel 中的相应元素作为主元素。



图片由西门子提供 & Bentley



要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结

Teamcenter for CALM: 西门子/Bentley 解决方案中由西门子提供的组成元素

Teamcenter

Teamcenter for CALM 基于全新和现有的 Teamcenter 功能, 包括:

- 扩展的企业范围协作
- 要求管理
- 厂房和工作细分结构管理
- 里程碑跟踪
- 计划规划
- 分析和报告
- 可视化
- 业务流程建模的工作流程以及开箱即用的 workflow, 用于支持项目和即时维护的更改管理

协作

Siemens Teamcenter 软件支持协作功能, 以将多个职能部门的人员和流程联系在一起, 从而创建数字主线来推动创新。管理和参与生命周期的每个人都能轻松找到最新信息并据此做出最佳决策。

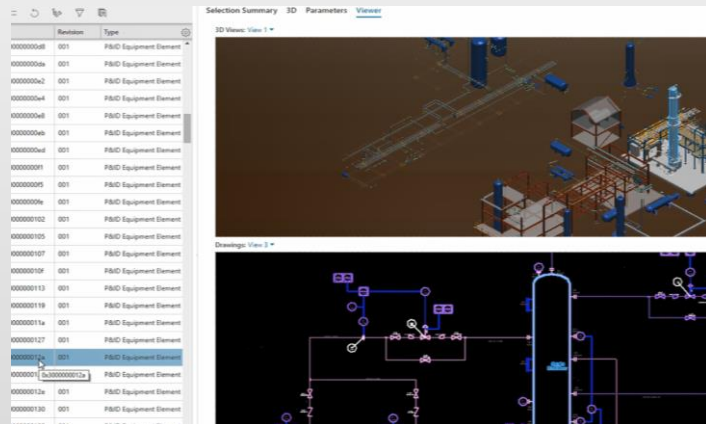
企业范围的生命周期管理和协作都是从基础开始: 首先是整合并同步设计、文件和流程。然后囊括更多领域和部门, 包括供应链中的领域和部门。专业功能支持计划规划、技术发布和文件管理等业务流程, 或者成本、质量和可持续性战略重点。在整合资产数据后, 就可以采取整体方法来管理资本资产并生成全面的数字映射, 在公司计划投资新设备、系统或资本项目之前模拟、分析

和预测绩效。

复变分析

将 P&ID (2D 表示) 与其 3D 表示和相关的几何结构连接起来是 Teamcenter CALM 的一个重要方面。该解决方案支持在 1D、2D 和 3D 中交叉搜索厂房数据, 并且全部显示在单一视图中 (如图所示)。这就意味着, 选择 P&ID 中的某个项目时, 其在 3D 模型和 1D 结构中的相关数据也将高亮显示。设施对象不仅与虚拟表示关联, 还会连接并跟踪链接到要求规范和关联更改管理工作流程等项目。这种类型的连接和查询有助于促进对设施的整体了解, 从而缩短在多个系统中搜索正确环境的正确信息所花费的时间。

通过链接项目、P&ID 图表和 3D 模型, 交叉搜索可以加快分析速度



图片由西门子提供

能够管理里程碑

Teamcenter for CALM: 西门子/Bentley 解决方案中由西门子提供的组成元素

可视化 and 搜索

如今的厂房中通常包含大量的管道、仪表装置和设备，这些是组织运营和生产的关键基础。管路仪表图 (P&ID) 是设施设计的功能性蓝图，其上显示了工艺设备和用于控制工艺的仪表装置之间的交互连接。这个作为 2D 示意图来提供，可帮助设施工作人员更好地了解工艺。通过与西门子 COMOS 集成，该解决方案支持 P&ID 和 E&IC 数据，并提供了接口，让其他电气集成商也可以集成数据。

里程碑比较

EPC 在自己的设计环境中创建厂房设计，然后在规定的时间或适当的里程碑处，导出 iModel 容器中的数据来导入 Teamcenter。图形和数据都将映射到 Teamcenter 环境中，包括设施和设备几何结构以及相关数据。得益于西门子的技术，O/O 可以轻松浏览 EPC 数据，而无需转换为传统 BOM 结构和/或层次结构。随着里程碑不断向前推进，O/O 可以根据要求验证设计，并比较里程碑之间的进展情况。当需要更改时，将触发 Teamcenter 的协作更改管理流程，让 O/O 和 EPC 共同参与。



Teamcenter 比较功能显示从一个里程碑到下一个里程碑之间的更改

图片由西门子提供

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



项目规划

Teamcenter for CALM: 解决方案中由西门子提供的组成元素

计划和资产管理

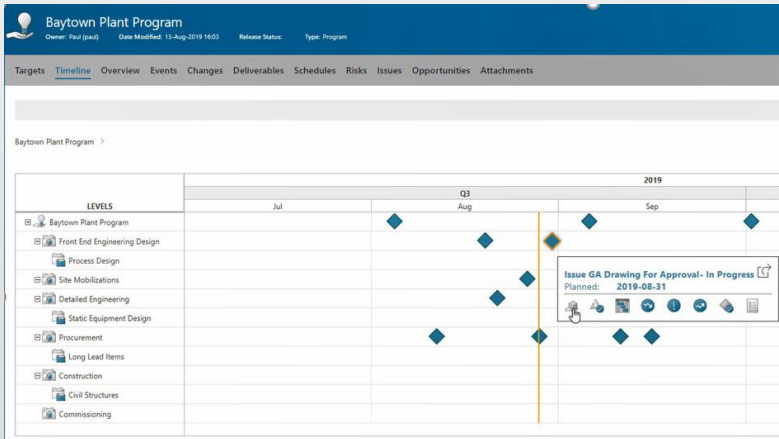
借助 Teamcenter 的计划管理功能, 计划规划、工作细分和设施细分均关联到单一平台中, 也就是形成了一个单一的协作环境, 这样有助于利益相关者了解建造时间、方式和内容。设施细分结构定义了施工对象, 而工作细分结构则是通过工作包定义了施工方式。

然后, 这些结构又与计划规划关联, 从而形成工程建筑的集成视图。Teamcenter 的分析和报告功能可用于创建仪表板, 帮助每个人及时了解计划执行情况, 同时还能分析和衡量关键指标, 帮助利益相关者确保项目在预算范围内按时完工。

- 从 O/O 角度来看, 这可能非常简单, 类似于在 MS Project 或 Primavera 中从高级别规划开始, 然后随着项目完成概念设计后继续向前进展, 将这些信息转给 EPC 和 Teamcenter。然后, EPC 可以向 O/O 发送与该计划相关且涉及进行中工作或指定里程碑的 iModel。这样, O/O 就有机会参与到项目中, 确保设计符合要求, 并在必要时促进数字化、可追踪的更改流程。
- 从 EPC 角度来看, 就是按上述方法与 O/O 互动, 或者在与分包商互动时充当 O/O 角色。

随着项目进展, 并且来自 iModel 的数据填充到 Teamcenter 中, 数字映射会建立起来并不断演变。在设计 and 工程阶段, 数字映射可以帮助组织形象地呈现设计, 以便在进入虚拟构建阶段之前先行

模拟和优化。这一阶段的任务是虚拟施工和调试——对施工活动进行排序和模拟, 以确保高效施工能力。随着项目进入调试阶段, EPC 提供最后一批数据, 构成设施和设备的竣工数字映射。竣工数字映射可用作未来厂房改造和改进的基准, 并能推动维护规划解决方案。Teamcenter 通过与 IBM Maximo 的企业级集成来提供这种连接, 从而实现了前瞻性 CMMS, 使数字映射在其运营/维护阶段始终保持最新状态。新项目启动时, 数字映射处于最新状态并能随时帮助交付下一个高效项目, 以及提高运营效率和产量。



Teamcenter for CALM 中的项目规划/日程安排

图片由西门子提供

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

将项目和资产数据汇总到单一生命周期应用程序中

CALM填补了一个关键缺口

能源加工 (E&P) 行业采用新兴数字技术和流程的速度相对较慢。由于对 PLM 等概念采用缓慢，E&P 行业内的公司一直在努力发展和优化大型资本资产项目和资源的管理，例如精炼厂、石油钻塔、制炼厂等。从设计到施工和调试，再到资产的整个生产周期，E&P 行业项目的每个阶段都因此受到了不同程度的影响。设施一经建成后几乎会连续运营，使用年限通常在 50 年以上，在停用前会持续进行资本项目改进。

在 E&P 行业中，设施生命周期分为设计和施工阶段以及运营阶段。每个阶段会使用不同的工具来解决对应的问题，而且鲜有考虑设施的使用寿命问题，因而形成了信息孤岛。直到最近，该行业才开始意识到在分析和前端工程设计 (FEED) 阶段提取设计早期阶段生成的资产信息来用于运营和维护的重要价值。Teamcenter for CALM 的核心技术填补了该行业内的这一缺口。

资本资产信息的价值

在能源加工行业中，资本资产可能是一处设施、一个部件机组、一个子系统、一台设备或一个内嵌组件，并可能是使用不同的编辑工具（从 Microsoft Excel 到 2D 和 3D 设计应用程序）创建的。资产通过唯一的标签号来标识，该编号在设施的整个生命周期（从基本设计一直到运营）内一直保持不变。设施开始投入使用后，EPC 将设计数据库移交给 O/O 用于运营和维护。在设施的整个生命周期内，Teamcenter for CALM 都可以充当单一访问点，通过代表设施虚拟和实体模型

的数字映射来访问设计和运营资产数据。

过去，全球能源加工行业一直在努力实现资本资产信息的全部价值，却因为文件格式不兼容和信息孤岛问题而屡屡受阻。这就导致集成和应用方式受限，无法产生和优化商业价值。目前，市场上已然出现了许多广泛、深入且高度可配置的企业解决方案（例如 PLM），并已经在竞争激烈行业（例如离散制造）内为要求严格的业界领导者使用多年。如今，PLM 方法适用于能源加工行业的项目和资产生命周期管理已是不争事实，在该行业的上升空间不可估量。

集中管理

有了 Teamcenter for CALM，资本资产利益相关者能够集中管理给定资本资产或资产组合的几乎所有数据和文件，并将其与其他企业系统相集成。

Teamcenter for CALM 将项目和资产数据整合到单个生命周期应用程序中，不仅可实现严格管理和控制，还能根据需要进行应用和重用。通过使用 iModel 技术集成设计工具，Teamcenter 中的设施模型在设计和施工阶段始终保持最新状态，在运营和资本项目的维护和更改阶段也是如此。在所有实体更改中，设施模型（数字映射）都保持最新状态，以便设计、维护和运营团队获取准确信息来管理厂房，这一点很重要。借助这一方法，工作人员将能更加妥善、严格地管理和控制开始运营后对资产信息所做的许多更改，从而确保存储库保持最新和可靠。

要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结



要点

简介

资本资产管理挑战

CALM 资产管理挑战

CALM 数据管理挑战

CALM 解决方案特性

西门子/Bentley 之间的合作关系

解决方案: Teamcenter for CALM

架构

iModel 是集成中心

功能

能够管理里程碑

项目规划

Teamcenter for CALM 在能源加工行业中的应用

总结

CIMdata 的最后考量

正如文中所述, 现代资本资产错综复杂, 整个生命周期内产生的资本资产数据量大且复杂, 这给数据的创建和管理带来了巨大的挑战。过去, 设施和组件数据在不同的编辑工具中创建和维护, 数据管理往往形成信息孤岛, 而且资产的使用寿命较长, EPC 和 O/O 很难同时兼顾施工和运营阶段, 因此无法实现效率和利润最大化。

EPC 和 O/O 逐渐意识到加强数字化和数位转型领域发展的必要性。驱动因素包括客户、法规和业务绩效要求。为了满足这些需求, EPC 和 O/O 开始尝试业务转型, 对从初始要求到设计、施工和运营的所有数据进行集成整合, 切实降低成本、缩短时间和提高资产绩效。

Bentley Systems 与 Siemens Digital Industries Software 通力合作, 开发出用于资本资产生命周期管理 (CALM) 的 Teamcenter, 解决了资本资产生命周期的集成问题。Bentley Systems 利用其 iModel 格式提供数据, Siemens Teamcenter 通过联合服务来使用这些 iModel 数据, 从而实现数据和流程管理支持资产的单一真实逻辑来源: 全面的数字映射。

对于使用 iModel 作为设施和数字映射结构中联合数据源所采取的务实方法, CIMdata 感到印象深刻。Teamcenter 提供强大的功能, 既可以管理总体生命周期, 同时还能充分利用由同类最佳 EPC 设计解决方案所创建的数据。这似乎是一种可持续的方法, 不仅能同时提高 EPC 和 O/O 的工程和业务效率, 资本资产价值链中的所有参与者都应该调查研究该方法。

SIEMENS

CIMdata®

Global Leaders in PLM Consulting
www.CIMdata.com

