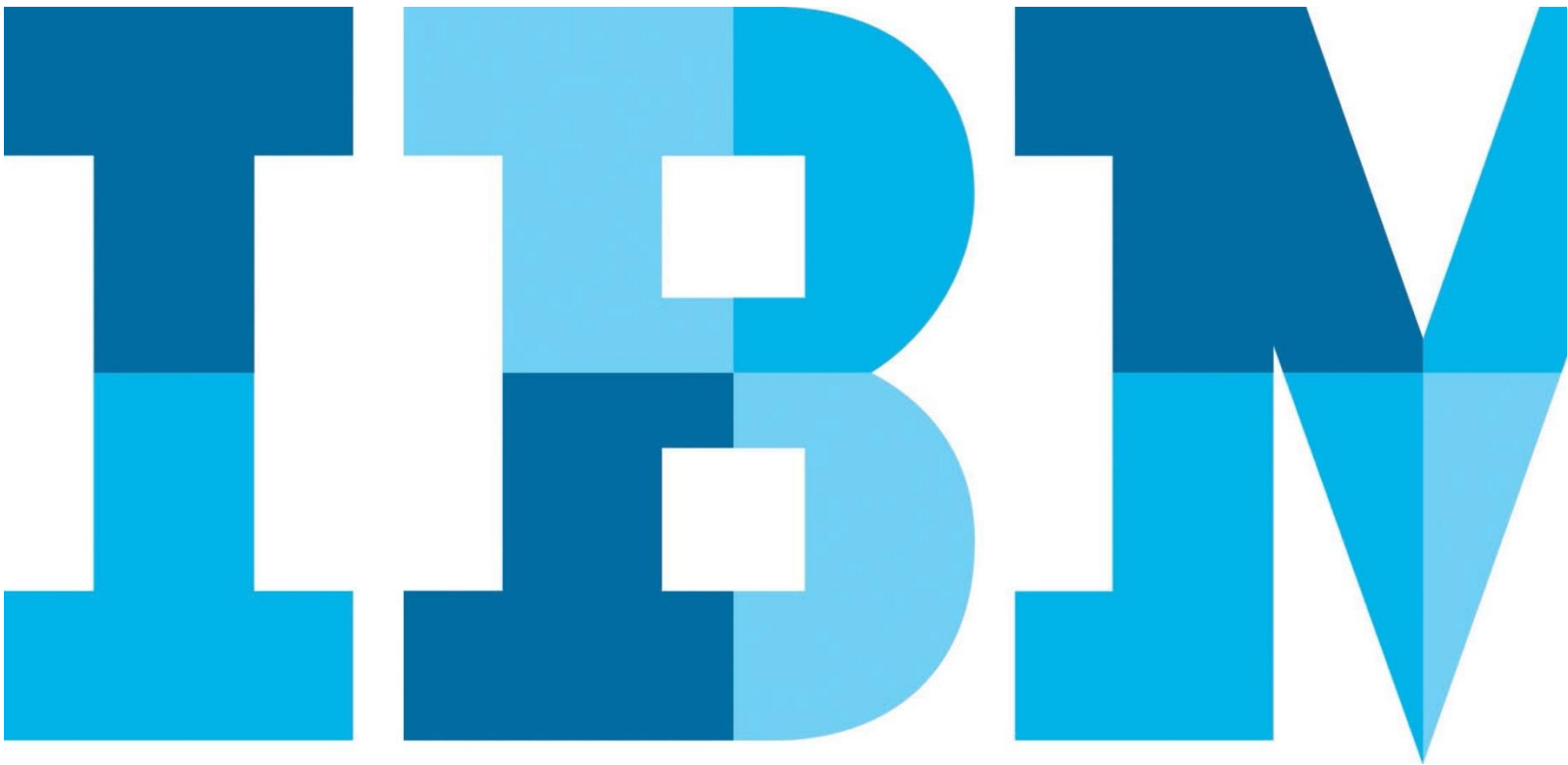


掌握工程知识，实现快速创新

使工程师在正确的时间做出正确的决策，以支持持续工程



引言

看一看我们周围的这个现代世界，您会发现智能产品无处不在。从医疗设备到汽车，再到智能电网，我们日常生活用品正在经历前所未有的器件化、互联化和智能化。而与此类产品的开发相关的复杂性也随之上升。随着产品创新已从机械系统转移到软件和电子产品，不同学科的工程团队已面临着信息共享、协同设计和加速市场化方面的新压力。

简而言之，智能产品需要智能的开发流程。传统产品开发采用竖井式方法，工程团队利用竖井式工具独立工作，产生了大量需制造业团体实施的材料，这对于实现最终用户的预期来说可能非常缓慢、低效甚至无效。技术的变化和不断变化的消费需求就是不断变化的目标。为适应变化、保持竞争力，工程部门必须从系统角度进行产品开发：自上而下的、整体及综合的生命周期，而不是自下而上的部件总成。

对策就是越来越多地采用了*持续工程*，这是一种设计用于让工程师更易于使用必要工具、数据和专业知识的，以加快交付越来越复杂和互联的产品。持续工程有三个核心的实践领域：

- **掌握工程知识**：使工程团队具备其在整个设计生命周期内作出更及时、更明智的决策所需的所有工程信息
- **持续验证**：通过在开发流程早期增加更多反馈环节来验证设计，以帮助提高质量

- **战略重用**：使工程团队能够利用已完成且已知的设计工件来提高效率和理顺其复杂性

本白皮书着重论述了*掌握设计知识*这一核心实践领域。本文讨论了您的工程团队应如何互相协作，在正确的时间作出正确的决策，并将洞察力转化成业务成效。在本白皮书中，您将了解到此类实践的主要推动因素是设计信息的通用访问能力，无论此类信息的物理位置如何，或使用何种工具进行存储和管理。此外，您还将了解到 IBM® Rational® 解决方案如何在您的企业中将此类实践加以运用。

克服产品工程的复杂性

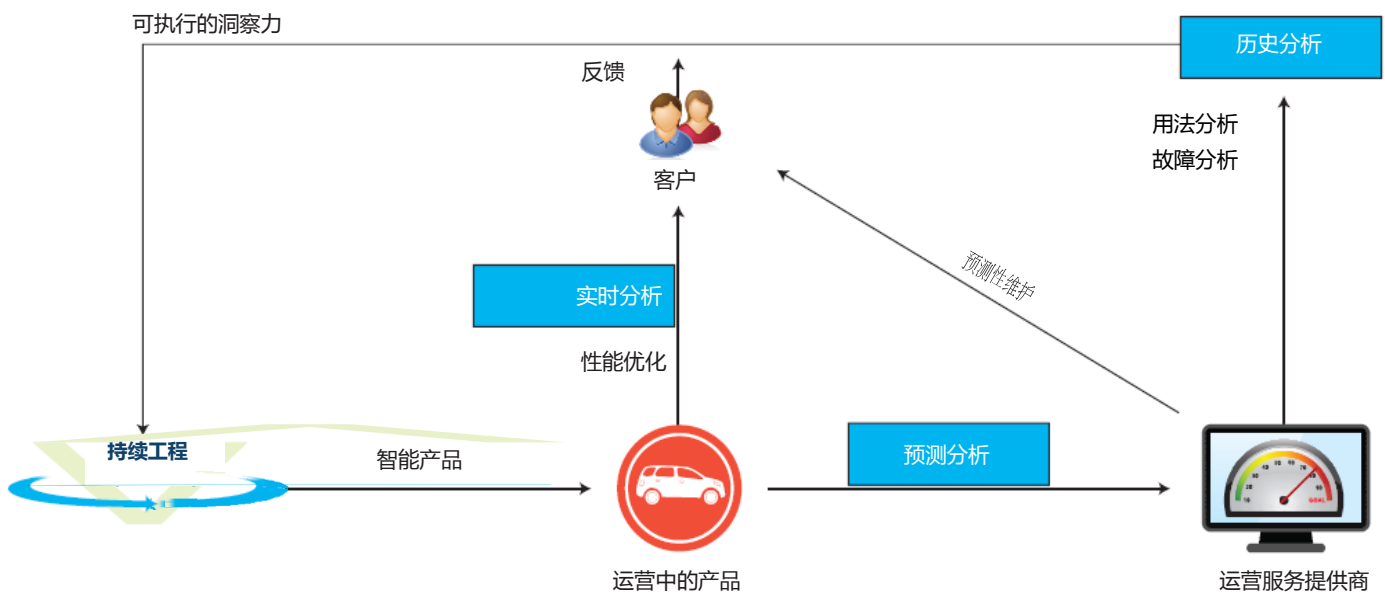
以往，设计数据在按设计团队、供应商、工具、平台、地理位置和其他因素定义的竖井中进行创建和管理。因此，产品开发部门在促进统一的设计流程实践（包括机械、电气、软件和电子产品领域）方面面临着诸多挑战。

此外，竖井式设计工具和单独的数据存储库已被证明是从数据中获得洞察力的一个重大障碍。在没有简单的方法可供分析各个设计学科及所用工具的数据的情况下，企业在回答开发生命周期内遇到的关键问题方面也面临着一场艰苦的战斗。例如，按时交付能力的新要求会产生什么影响？设计决策是如何影响性能、生产和运营目标的？当前的产品数据是如何帮助改善未来设计的？

随着当今产品越来越复杂化 - 从越来越多的软件代码行、到更多的产品变种、法规、供应链供应商与设计人员 - 对于提供分布式数据通用访问的需要也越来越迫切。产品开发部门需要能够充分利用包含在复杂的设计数据集中的原有知识。此外，他们需要能够与多个设计领域内的活动相协调，更快地将产品以更好的质量推入市场。

通过统一的设计数据视图掌握设计知识，产品开发企业可以：

- 在需要时找到正确信息 - 减少时间和精力浪费，以帮助避免与丢失信息有关的高成本
- 快速理解变化并对变化作出反应，帮助降低因不完整或不准确的变更影响分析所引起的高成本
- 获取洞察力并通过分析做出更明智、更有效的决策



在持续工程流程中，分析可以综合发挥作用，以便将客户反馈、性能数据和运营统计数据纳入开发生命周期。

超越传统流程

我们生活在一个充斥着由软件驱动的互联化产品的时代，但传统的产品开发是面向静态的、独立的且以硬件为中心的流程。物理设计尤其重要 - 硬件和软件的开发相互独立，团队之间的互动很少。通常工程师使用计算机辅助设计 (CAD) 或计算机辅助制造 (CAM) 工具来创建硬件设计和相关材料清单 (BoM)，并移交此类材料清单以建造产品。硬件和软件的整合仅在开发流程末期进行。

这种传统方法的主要挑战之一就是很难理解变化，而且很难在整个设计生命周期内进行有效管理和实施。正因如此，我们视变化为问题而非机会。产品开发流程早期应锁定相关要求，质量指标与规格而非与业务成效紧密相关。然而，变化是不可避免的，而事实是必须在预算内将毫无技术缺陷的产品按时交付至不断变化的动态市场中。

由于受到设计学科竖井的限制，传统产品开发部门不仅对变化反应迟钝，而且不适合将变化转变成创新机会。竖井式设计团队几乎不能分享数据或相互学习。

更智慧的产品开发方法

今天的新一代产品需要为密切合作的电子、机械和软件工程师团队提供支持的开发方法。这些团队必须在整个开发生命周期内进行互动，以分享设计、专门知识和状态，如此方可处理问题并更积极地应对变化。

如果客户需要新的功能，综合团队能更快地决定如何最好地满足这一需求。如果安全标准发生变化，跨学科的相关活动可更轻松地进行协调，以更快地实现合规性。

通过支持公开数据访问，产品开发部门可帮助优化产品设计和设计协作。变化是该方法的一部分，因为变化可以帮助工程师开发出更好的产品 - 从用更快、更具成本效益的组件优化设计，到开发可满足新兴市场需求的新一代产品变种。此外，如果部件发生变化或要求具备新功能，工程师可以看到整个产品开发生命周期内的重要意义，分析所提变化的影响，并对相关实施做出快速且明智的决策。更重要的是，由于多个团队可访问相同的信息，无论位置如何，皆可在开发方面更易进行协作。

关联数据的主要优势

随着与特定项目有关的设计信息的大量增加，在需要时找到正确的信息比以往任何时候都更具挑战性。关联数据是一种使用标准格式实现易操作性和易管理性，使海量互联信息在 Web 上可用的概念。相同的架构方法可用于各种设计环境。重要的是，数据可保留在其原始源中，企业可以用最合适的工具对其进行管理。如此，利用关联数据的解决方案即可以相较复制数据创建大数据库的技术低得多的成本和工作量进行部署。

关联数据也可为工程师提供以下额外优势：

- **可追溯性、影响和覆盖分析**：通过将设计和要求与测试和整合数据相关联，工程师可在整个开发生命周期内跟踪设计元素的使用情况。这样，他们可以了解不同工件之间的关系，探索变化的影响并帮助促进合规性报告。例如，如果建议变更某组件，工程师可以找到该变更在系统范围内的影响，包括对相关部件和软件代码的影响。
- **搜索**：如果搜索跨域设计数据像谷歌搜索一样容易，那将会怎样？关联数据通过 Web 浏览器可用时，工程师可在任何时候从任何地点快速找到多个存储库内的相关信息并获得关键问题的答案。
- **查询**：除了搜索，工程师可执行关联设计数据的结构化查询，更多地了解信息的上下文或相互关系。这对于掌握多个设计学科的知识来说非常重要。例如，如果在某领域发现软件缺陷，工程师可以使用查询了解何种产品变种使用了该特定组件以及需要作出什么变更来快速解决问题。

- **各种视图和分析技术**：自定义视图使工程师能够访问适用于手头任务的所有设计元素、要求、测试和工作项目，并过滤掉无关工件。这可以帮助工程师从数据中获取重要的信息和知识。
- **透明性实现了效率**：关联数据使设计团队能够理解共同点，以提高开发效率。例如，可重新使用设计组件来帮助减少多余的流程，避免返工，加速定制解决方案的上市。

IBM Rational 平台介绍

IBM 致力于推进持续工程。IBM Rational 平台提供了一系列集成的、模块化的、跨学科的技术解决方案，可帮助企业更快地提供更智能的产品。

对于掌握设计知识的主要实践领域来说，IBM Rational 解决方案是理想的选择。IBM 解决方案使设计团队可充分利用关联数据从整个企业发现信息，获得新洞察力和上下文以支持设计决策。该数据可以来自各种工具，包括其他供应商的工具和企业内部开发的工具。

借助 Rational 解决方案，企业可以：

- 减少将设计数据转移到单一存储库的需要，以支持有效的系统设计
- 使用开放标准接口以访问所在位置的数据
- 无论底层数据存储在哪里，需要时可访问设计知识
- 支持各种集成分析功能，使设计决策更及时、更明智

用可见性、组织和分析来联合各个团队

Rational 解决方案是以 OASIS 生命周期协作开放服务 (OSLC) 社区的开放标准为基础的。该社区旨在创建和完善在各开发工具中整合数据和工作流的相关规范。借助符合 OSLC 的解决方案，工程师可使用适用于其特定设计学科的工具，轻松创建和管理与其他工具中的其他设计学科设计文件的链接。可创建设计数据索引，如此，无论数据存储和管理地点在何处，均可进行对关联设计数据的通用访问。

Rational 解决方案通过启用以下功能将各个团队联合起来：

- **可见性** - 多学科和多数据源
- **组织** - 上下文信息
- **分析** - 使用语境化信息来回答设计问题

正确时间的正确信息

无论是执行简单的搜索还是结构化查询，借助 Rational 解决方案，工程师可轻松高效地进行操作。例如，通过使用 IBM Rational Engineering Lifecycle Manager，工程师可在多个独立的设计领域和工具内搜索关键词或词组，找到正确的信息，必要时做出更明智的设计决策。

应变能力

Rational 解决方案还可帮助工程师发现在整个设计生命周期内工件的相互关系和依赖性。通过 Rational Engineering Lifecycle Manager 中的交互式分析视图，工程师不仅可看到相关数据（并通过隐藏无关信息避免混淆），也可在决定如何反应之前更好地理解变化的影响。

智能产品可执行的洞察力

除了帮助工程师虚拟化和理解信息的上下文，Rational 解决方案还可使各个团队从多个角度对相关内容进行分析。Rational Engineering Lifecycle Manager 支持一系列视图，可用无数方法将设计数据及关系虚拟化。例如，状态视图可以帮助跟踪其对标准的合规性，并支持决策检查，如船只的启用前检验。违规视图可以突出成本、重量或其他参数方面的不合规性，并允许工程师优化系统行为。该富有洞察力的分析可以可靠、有效和成本高效的方式推动优质成功的产品开发。

战略重用，提高效率

通过设计工件的战略重用（如产品组件、要求、设计、实施和测试），企业可更快地创建新产品版本和变种。通过在整个开发生命周期创建逻辑结构并将这些结构与相关设计工件相连接，Rational 解决方案帮助各个团队对产品进行定义。通过产品和工件的真正的重用（相对于克隆），可以最少的工作量对新产品进行迅速定义，帮助减少重复工作，降低设计成本，减少上市所需的时间。

为什么用户更喜欢 IBM Rational 解决方案？

“作为系统工程师，我可以通过分析“曾在哪里使用”来判断哪些产品、系统、子系统、功能和组件与已知设计元素有关。”

“作为项目经理，我能了解特定产品的整体实施状态，比如，我能看到哪些要求与该产品的失败测试有关。”

“作为安全经理，我能通过记录整个开发生命周期资源的可追溯性来审核我们对 ISO 26262 的合规性，包括安全要求。”

掌握竞争优势 Rational 解决方案是以开放标准、易于使用的工具和经过验证的分析为基础的，可帮助企业：

- 通过数据通用访问来管理日益复杂的产品设计
- 通过数据通用访问来从设计数据中获取知识
- 进行及时、明智的设计和业务决策

无需破坏当前的设计环境，这些优势和成效即可产生并对企业采用持续工程实践提供动力。

结论

在这个越来越复杂的世界，满足客户产品创新需求的难度也正呈指数级上升。采用传统的竖井式流程进行产品开发十分缓慢，无法应对现代市场的竞争压力。今天的企业需要快速、方便地访问多学科的设计信息，以适应越来越快的业务变化步伐。通过用 IBM Rational 解决方案掌握设计知识，企业可更好地在正确的时间做出正确的决策，以加速开发，提高产品质量，推进创新。

有关更多信息

如欲了解有关 IBM Rational 的更多信息，请联系您的 IBM 代表或 IBM 业务合作伙伴，或访问以下网站：
ibm.com/rational

有关 IBM 持续工程解决方案的更多信息，请访问以下网站：
<http://www-03.ibm.com/software/products/zh/category/continuousengineering>，

或拨打 IBM 咨询热线：8008101818（手机请拨打 4008101818）转 2393，

或扫描二维码关注 IBM 大数据与分析微信，随时随地掌握 IBM 大数据资讯：



© IBM Corporation 2014 版权所有

IBM Corporation
Software Group
Route 100
Somers, NY 10589

2014 年 11 月 编制于美国

IBM、IBM 的标识、ibm.com 及 Rational 是国际商业机器公司在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。若要获取 IBM 当前的商标列表，请访问 ibm.com/legal/copytrade.shtml 网站的“版权和商标信息”部分。

本文档截至最初公布日期为最新版本，IBM 可随时对其进行修改。IBM 并非在 IBM 运营所在的每个国家/地区提供全部产品。

本文档中的信息均为“按现状”提供，我们不对其作出任何明示或暗示的保证，包括其是否适合购买或是否适合作特定用途的任何保证，或者非侵权性保证。IBM 产品保证符合随附提供的协议中的条款和条件。

 请回收利用