

## 面向汽车行业的需求工程

*使用 IBM Rational DOORS 软件改进产品开发流程*

---

目录

---

**2 需求工程及其在汽车产品开发中的作用**

**3 迎接汽车行业挑战**

**4 定义需求工程**

**6 面向汽车行业的需求工程**

**9 Rational DOORS: 汽车行业成功案例**

**10 结束语**

**需求工程及其在汽车产品开发中的作用**

当涉及的人员和资源比较少时，规划会议或活动轻而易举。但是如果相关人员数量或所需资源有所增长的话，规划工作将会立刻增加难度，并且执行起来会变得愈发困难。因此，高效的协作和沟通就变得至关重要。

同样地，成功的产品开发很大程度上取决于参与的个人和团队之间的协作，包括系统、软件、电子和机械工程师以及工程总监等。他们都必须理解项目需求并为之努力，因为需求是连结所有具有共同目标的项目利益相关人和团队的纽带。需求也在开发团队和客户、供应商以及业务合作伙伴之间建立了桥梁。最后，需求还决定如何设计产品才能满足客户或市场需求，因此必须根据这些需求进行调整。

对于行业产品开发来说，需求工程流程能够帮助公司管理复杂的需求、改善团队的协作关系，并且最终以经济高效的方式制造出优质产品。本白皮书探究需求工程及其在工业领域的产品开发和工程设计中发挥的开创性作用。本文将讨论需求工程的最佳实践和优势，以及汽车制造商如何使用 IBM 解决方案提供的这些最佳实践迎接现在的质量和成本挑战。文中使用几个案例研究阐述汽车原始设备制造商（OEM）和行业供应商如何使用 IBM Rational® DOORS® 软件的需求工程流程改善沟通与协作，以提高生产力、节省时间和成本，并创造出高质量的终端产品。

---

要点

---

*在产品开发和工程中使用需求驱动的方法，可帮助汽车制造商更经济高效、更加快速地开发出更高质量的车型。*

### 迎接汽车行业的挑战

在严峻的经济环境下，无论是汽车公司职工，还是消费者，都被各种各样的问题所困扰。各大报纸不断报道油价上涨问题，推动消费者行为发生变化。此外，电视新闻的滚动播出也一再提醒消费者有责任减少二氧化碳排放量以及汇率的波动。

鉴于此，汽车公司必须调整工作重心，设法找到创新方法，以便更加经济高效地加速开发出高质量产品。最重要的是，在整个开发周期中，他们都必须明确了解自己在制造什么 — 换句话说，他们需要了解自己开发的产品能否满足全部客户需求。因此，需求驱动的方法能够帮助汽车公司成功管理产品开发和工程。需求工程可以帮助他们迎接一些严峻挑战。

### 经济高效地进行创新

OEM 和供应商需要通过产品创新来赢得市场份额。但是要增加利润，他们不仅需要使品牌具有差异化优势和更高的性能，同时还需要缩短生产周期、降低成本、保证质量并交付卓越的产品体验。

---

要点

---

*需求工程框架和需求管理支持工具允许汽车制造商定制开发方法，以便与项目类型、限制因素和组织文化相一致。*

### 供应商协作

降低开发成本和管理复杂性需要 OEM 与供应商之间的紧密协作与集成，且需要从根本上改变他们处理业务的方式。供应商需要使产品设计和开发与快速变更的 OEM 需求一致，同时提高产品质量，加快产品上市速度并且降低产品开发成本。

### 车辆对于电子元件和软件的要求越来越高

“车辆的复杂程度将呈指数式增长，因为未来创新使其变得越来越智能化和互联化。根据我们对一些高管的采访，估计有 90% 的未来创新将以电子元件为基础，其中绝大多数电子元件中都将嵌入软件。”<sup>1</sup>

随着这些嵌入式设备的创新速度和复杂性不断提升，汽车制造商将需要通过更严格的方法来开发系统和软件。

汽车公司如何应对这些挑战？第一步是要摒弃欠佳的需求实践并采用需求工程流程来进行产品开发。

### 定义需求工程

从系统和软件工程的角度来讲，需求工程是指定义、管理并且系统地测试系统需求。它分三个阶段：要求分析、需求分析和制订需求规范。

---

## 要点

---

*需求工程允许 OEM 首先定义需求，然后在整个产品开发周期中管理需求，从而了解他们希望构建什么产品。*

需求工程的概念虽然十年前便已存在，但是标准流程是在最近才出现的，并且要归功于自动化生命周期开发工具集成套件的出现。基本上，需求工程帮助 OEM 分两个阶段了解他们希望构建什么产品。第一个阶段是提前定义需求。第二个阶段是在整个产品开发周期中以清晰可见的方式管理需求。

需求工程的第一阶段——需求定义——包括四个部分：发现、分析、制订规范和验证。需求工程的第二个阶段是需求管理，它简化并加强所有团队和利益相关人之间的沟通和协作，从而提高整个组织的需求管理水平。该阶段使工程师能够：

- 评估建议变更的影响。
- 跟踪每个需求，直到工作产品。
- 在开发期间跟踪需求状态。

在这个过程中，工程师将了解需求实施情况（%），监控项目状态：

- 已实施和验证。
- 刚刚实施。
- 尚未全面实施。

---

要点

---

*需求及可跟踪性管理软件，能够帮助工程团队更好地控制数十万个车辆需求的管理和分析工作*

需求定义和需求管理阶段都是动态过程：从定义观点、需求和特性；到开发产品和系统的规范与模型；到实施机械、电气/电子和嵌入式软件；到测试与维护。自始至终，需求都将全球工程团队连接在一起 — 系统、软件、电气/电子和机械 — 推动他们朝着共同目标而努力工作。此外，需求还是将工程团队与其他外部团体衔接在一起的关键纽带，包括供应商、客户及内部法律和质量保证团队。

使用需求工程框架以及面向需求管理和可跟踪性的支持工具，工程师将能够配合项目类型、限制因素和组织文化来全面定制开发实践。

#### 面向汽车行业的需求工程

汽车系统和子系统中带有多个相互关联的部件，因此，汽车工程师和开发人员必须了解这些部件如何协作。为此，他们必须能够查看所有这些关联性。否则最终产品将会偏离开发初衷 — 不是客户需要的产品。

由于对机载软件的需求增加，这些多功能的系统变得愈加复杂。因此，工程团队必须紧密团结为一体来管理变更并重用组件，以便快速响应客户需求。

**Rational DOORS** 等需求和可跟踪性管理软件，可使这些工程团队能够管理系统复杂性、加强沟通与协作、改进产品质量并符合行业标准。

---

要点

---

### 管理复杂性

通过使用需求和可跟踪性管理软件，需求工程可以帮助工程团队管理复杂的汽车系统，包括：

- 将最初的用户需求分解为多个具体需求。
- 将需求与设计相关联，以便验证设计能否满足需求。
- 跟踪需求与变更之间的相关性。
- 分析需求变更的影响。

*Rational DOORS 允许公司为需求管理应用需求工程方法，从而帮助他们起草明确的合同，有助于 OEM 与供应商之间的谈判。*

使用 Rational DOORS，工程团队能够更好地控制数十万个车辆需求的管理和分析工作。通过将这个自动需求管理工具用作需求工程环境的基石，他们将借助标准化流程来缩短开发时间并且提高生产率。使用 Rational DOORS 的可追溯性功能，工程师将能够跟踪大量需求特性。然后在多个产品线和车型上重用面向通用组件的需求信息，从而提高生产率，同时节省成本，将客户所需的特性加速推向市场。

### 提高全球团队的沟通水平

此外，改善全球各工程团队（包括系统、软件、电子、电气和机械）和其他利益相关人（比如客户、供应商和内部质量保证团队）之间的沟通与协作，是需求工程流程的一个关键部分。由于资源在 Rational DOORS 中央资源库之间共享，因此地理上分散的团队可以更容易地共享信息、更高效地进行协作，并且缩短变更跟踪时间。因此，从一开始就能参照正确的规范开发产品。

---

要点

---

*需求工程方法可以帮助公司增强供应商协作；构建高质量的安全系统；并且满足行业标准的要求。*

#### 增强供应商协作

此外，对需求管理应用需求工程方法还能帮助公司简化与 OEM 和供应商的沟通流程，从而更准确地起草合同并且开展谈判工作：

- 供应商应该满足的需求。
- 供应商如何响应需求，如提议的产品。
- 如何在交货时对开发好的成品进行验证。
- 证明成品满足客户需求。

#### 构建高质量系统

系统质量对安全性和车辆性能至关重要。通过在需求工程方法中使用 Rational DOORS，工程团队可对每个需求逐一进行测试，以便检查它们的性能。此外，工程团队还能将需求集成在一起，并且基于模型对它们进行验证，从而轻松发现需求与正在开发的车型之间的差异。通过这种方法，系统工程师将能够实现工作目标，提供真正满足客户需求的高质量的安全产品。

#### 满足标准的要求

需求工程允许汽车公司管理遵从性工作。他们可使用 Rational DOORS 的需求跟踪功能来了解流程与循规框架之间的关系。贯穿整个工程生命周期，工程团队都能轻松开展检查工作，发现产品设计不能满足的需求以及与需求无关的设计单元。此外，他们还能引进汽车循规流程 — 如汽车开放系统架构(AUTOSAR)及软件过程改进和能力测定(SPICE)模型 — 将它们作为需求可跟踪性流程部署在 Rational DOORS 中。

---

要点

---

*许多跨国汽车 OEM 都在使用需求管理和 Rational DOORS 来管理复杂性、加强与供应商和分布式团队之间的沟通。*

### **Rational DOORS：汽车行业成功案例**

许多汽车公司及其供应商采用了 IBM 解决方案支持的需求工程，以便经济高效地成功提高团队生产率和产品质量，同时加速将新产品推向市场。使用 Rational DOORS，他们能够管理并且分析复杂项目中超过 10 万个需求，以便构建创新车辆来增长利润。Rational DOORS 能够帮助他们在整个工程生命周期中提高对需求的可视性。Rational DOORS 的可跟踪性功能还能帮助工作团队确保不会遗漏重要特性。

### **一家欧洲 OEM 提高了需求验证能力**

OEM 和供应商需要根据模型验证需求，以提高模型质量，并且使用可跟踪性来确保开发期间不会遗漏关键需求。一家欧洲 OEM 使用 Rational DOORS 来管理正在开发的模型并且验证需求，找出了客户需求与系统需求之间的差距。开发团队在创建系统的整个过程中始终都能注意这些差距，从而帮助这家 OEM 缩短了需求差异分析时间，包括发现未能满足的法律需求。当您跨越多个不同品牌开发复杂的系统时，这一点尤其重要。

### **OEM 优化了供应商协作**

分散在多处的工作团队如何沟通，以及 OEM 与供应商之间如何协作，都将对开发流程及新产品的质量产生影响。一家领先的欧洲 OEM 及其主要的德国供应商，将 Rational DOORS 用作系统工程的主要支持工具。此外，这家 OEM 还使用 Rational DOORS 在电气/组件级别与其供应商交换需求数据。

---

## 要点

---

*现在，有些出色的汽车公司已经能够跨越机械、电子和软件开发等多个领域开展需求工程工作。*

OEM 的工程师都可以从预期需求入手交付满足客户和法规需求的产品。该工具可以优化复杂项目内的沟通与协作，降低风险，包括返工、产品召回、集成问题、需求丢失和错过最后期限。另外，它能够在每一步验证需求并确保没有丢失任何关键信息。

### 结束语

在当前的全球开发环境中，构建经济高效并且富有成效的产品开发流程是关键成功要素。使用需求工程方法可以帮助产品开发机构通过标准化流程针对需求管理开展交流与合作，从而融洽地开展工作。

现在，有些出色的汽车公司从产品和系统的开发伊始便能实施需求工程，贯穿整个开发周期中的所有阶段，并且覆盖机械、电子和软件开发等所有领域。增强对需求复杂性管理的控制能力，是做好需求工程工作的坚实基础。工程团队要想跨越多个产品线 and 车型自信而高效地复用需求，必须确保各级需求的可跟踪性，这也是实现目标的唯一方法。

若与测试和验证功能相集成，需求可跟踪性还能帮助降低产品开发成本并且加快新产品上市速度。工程团队在开发过程中将能够及早发现差异和需求遗漏情况，从而避免重复工作，并且降低利润丢失风险以及产品不能满足客户需求的风险。

---

要点

---

最后，需求工程能够帮助公司提高分散团队和供应商之间的协作水平，使所有相关人员都能参与需求管理工作，并且相信他们所开展的任何工作都能帮助公司满足客户需求。

通过采用需求工程最佳业务实践来管理复杂性、跟踪需求、并且提高交流与协作水平，这些公司将能够解释时间和成本，提高产品质量，增强客户满意度，轻松满足法规要求，最终提高竞争优势。

*需求工程将帮助公司最终提高竞争优势*

**更多信息**

要了解有关 IBM Rational DOORS 软件的更多信息，请联系 IBM 代表或 IBM 业务合作伙伴，或访问：[ibm.com/software/rational](http://ibm.com/software/rational)



© 版权所有 IBM  
Corporation 2009

IBM Corporation Software  
Group Route 100

在美国印刷 2009  
年 6 月

保留所有权利

IBM、IBM 徽标、ibm.com、Rational 和 DOORS 是国际商业机器公司在美国和/或其他国家/地区的商标或注册商标。如果这些商标和其他 IBM 商标在本文中第一次出现时标注了商标符号 (® 或 TM)，均代表在本文出版之际，它们是 IBM 在美国注册的商标或普通法规定的商标。此类商标在其他国家/地区也可能是注册商标或普通法规定的商标。可在网上获取 IBM 商标的最新列表，访问 [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml) 的“Copyright and trademark information”部分。

其他公司、产品或服务名称可能是其他公司的商标或服务标志。

本出版物中对 IBM 产品或服务的引用，不代表它们可用于所有 IBM 运营的国家。

本文档中包含的信息仅供参考。虽然在检查本文信息时尽量保证其完整性和准确性，但它只根据“现状”提供，没有任何隐含或者明确的担保。此外，本文包含的信息根据 IBM 当前产品计划和策略提供，如有变更，恕不另行通知。IBM 不承担因为使用本文内容和相关内容而造成损害的责任。本文中包含的内容不打算、也不应该作为 IBM（或其供应商或其许可证销售商）的担保或表示，或者修改适用于 IBM 软件的许可证协议的条款和条件。

- 
- 1 IBM 商业价值研究院, *Automotive 2020—Clarity beyond the chaos*, Sanjay Rishi、Benjamin Stanley 和 Kalman Gyimesi, 2008 年 8 月, <http://www-05.ibm.com/de/pressroom/downloads/auto2020.pdf>