



**Rational** software

## 案例研究：面向航空电子系统开发的模型驱动的架构

*IBM与 Valtech India Systems合作，提高航空电子控制应用的质量并且加快上市速度*

*R. N. Ramachandran, Valtech India Systems航空电子和航空航天部门业务主管*

*Adrian Whitfield, IBM软件部Rational软件资深产品营销经理*



软件开发白皮书  
2009年12月

# 目录

概述.....	2
MDA 概述 .....	3
Valtech India: 迁移到 MDA 与敏捷 (Agile) 开发流程共存的环境.....	5
项目指标 .....	9
实现目标 .....	11
经验教训 .....	13
结语 .....	14

## 概述

系统工程师和软件设计人员在竞争激烈的全球航空电子控制市场环境中，不得不面临复杂需求。此外，他们还必须满足苛刻的实时性要求、紧凑的代码、安全性、可靠性和专业化硬件控制等特殊需求— 并且必须在极短时间内将新产品推向市场。

传统上，航空电子行业的供应商都在使用敏捷开发流程，将开源技术或有序的“瀑布”模型应用到整个开发过程中：需求分析、设计、实施、测试、集成和维护。然而，随着交付时间越来越紧张-只有 6 周—某些航空电子控制的制造商开始考察在整个产品生命周期中使用模型驱动的架构（MDA）流程在加快开发速度的同时提高产品质量的优势。

虽然电信、汽车和医疗器械公司已经广泛使用 MDA，但将这种方法运用到航空电子开发领域还比较新兴。即便如此，航空航天市场仍有一些前瞻性的制造商开始注意到 MDA 的生产力和质量优势。实际上，有些制造商已经开始要求他们的航空电子供应商必须部署 MDA 环境，并且把这项规定写在了合同中。

然而，MDA 虽然承诺能够帮助航空电子开发商提高生产力、大幅度减少缺陷数量并且降低开发成本，并且借此引起了他们的强烈关注，但是，这种方法并不适用于所有的项目或组织。为了演示 MDA 在真实世界的应用，本白皮书将讨论 Valtech India Systems 的航空电子部门如何克服挑战，将敏捷开发流程融入到 MDA 环境中，以便满足航空航天领域重要客户的需求，为他们提供面向对象的统一建模语言（UML2.0）平台。

---

## 摘要

---

*本文简要介绍了 Valtech 的系统设计师和工程师在首次构建 MDA 环境时得到的正面和负面体验及经验教训。*

*MDA 包含三个方面的内容，包括计算独立模型，用于帮助业务分析师展示系统的业务模型。*

本文阐述了 Valtech 系统设计师和工程师在首次构建 MDA 环境时得到的正面和负面体验及经验教训，解释了 Valtech 如何将 IBM Telelogic® Rhapsody® 软件作为客户首选建模解决方案来支持 MDA 流程，并且描述了 Valtech 使用该产品取得的成效，包括将能力成熟度模型集成（CMMI）维持在 L5 状态。

## MDA 概述

IBM 的专家将 MDA 定义为“使用模型来开发软件的方法，包括编写规范和实际的应用软件开发，以便使系统的功能和行为不受实施方法的影响。这种方法允许项目组首先创建一个或多个平台独立模型（PIM），然后再将这些模型转变为一个或多个平台特定的模型（PSM），从而在不同环境之间轻松移植应用。”这三类模型，或者在开发期间关注不同系统领域的方法，都是 MDA 的关键组成部分。

## 计算独立模型

业务分析师创建计算独立模型（CIM）来展示系统的业务模式，以便将系统的基本逻辑与平台特定的规范分离来。系统的环境和需求是这个模型关注的焦点，而系统的结构和实施方法则被隐藏起来或者被忽略。

---

#### 摘要

---

*设计师创建了平台独立模型，该模型关注系统运行，同时将平台特定的细节隐藏起来。*

*平台特定的模型体现 PIM 在某个平台上的实施情况。*

#### 平台独立模型

PIM 关注系统运行，同时将平台特定的细节隐藏起来。设计师通常会创建 PIM 作为系统功能的模型使用。PIM 关注的焦点是系统运行，而不是平台特定的细节。设计师经常使用平台独立建模语言，如 UML。

#### 平台特定的模型

PSM 体现了 PIM 在一个或多个平台上的实施情况。用户可在这个模型中查看特定平台的实施细节。例如，在开发航空电子控制装置时，CIM 中的高级 UML 图表会显示应该实施哪些控制手段。接下来，设计师应该将 CIM 转变为 PIM，PIM 通过具体的 UML 图表来显示控制技术的物理结构。PIM 不提供有关控制技术的任何信息。使用 MDA 解决方案，设计师可将 PIM 转变为一个或多个 PSM，以便开发人员标记和编码，开发出最终产品。

由于系统架构在实施开始前决定系统模型，因此，PSM 方法能够节省时间和成本。此外，无论使用了什么平台或技术，MDA 方法都允许您使用现成的组件和图纸来制造类似功能的产品。

---

**摘要**

---

*一名重要的航空电子客户请求*

**Valtech 采用面向对象的方法在全球开发产品。**

*以前的流程使公司无法在使用类似组件的多个项目上复用需求。*

**Valtech India: 迁移到 MDA 与敏捷开发流程共存的环境**

Valtech India Systems 是 Valtech 的全球武器开发部门，Valtech 是领先的软件和系统开发商。Valtech 有两大推动客户服务的核心技术：其一是敏捷开发（由 Valtech 的 Pulse 方式所支持），其二是开源技术（由 Valtech Highway 这项开源架构所支持）。为了满足某个关键的大型航空电子领域客户要求，Valtech 不得不改用面向对象（OO）的方法来进行全球化开发。Valtech 在面向对象的敏捷开发/UML 的方法中对高层次的需求进行复用，并且采用增量迭代的方式来进行并行开发。

公司原来的流程使他们无法在使用类似组件的多个项目上复用需求，从而必须从头开始实施每个新项目。Valtech 的系统工程师和开发人员需要更改现有方法，以便适应强健的 MDA 环境，从而提高生产力和产品质量，同时降低海外开发成本，满足这名客户的期望。

**项目概述**

这个航空电子客户请 Valtech 为飞机座舱显示系统设计和开发用于连接飞行管理系统(在这个案例中这个系统叫 FM Souche)的人机交互（HMI）文本页。这个显示系统必须满足航空无线电技术委员会（RTCA）DO-178B 标准的 B/C 级认证要求。此外，这个多功能系统必须提供飞行危机处理、导航、预报和导向功能。

---

## 摘要

---

*负责这个项目的 Valtech 系统设计师和工程师分布在全球各地，需要在产品的整个生命周期中明确地交流需求和变更信息。*

*将敏捷开发方法融入到 MDA 流程中是 Valtech 面临的巨大挑战。*

负责这个项目的 Valtech 系统设计师和工程师分布在全球各地，文化信仰各不相同。因此，在这种协作化开发产品的前提下，如何确保在产品的整个生命周期中明确地交流需求和变更信息将是他们实现项目目标的最大挑战，包括：

- 在多文化环境中，多个不同的站点齐心协力来创建并且交流软件模型。
- 建立协作工程模式来支持不同的站点同时开发相关的软件组件。
- 支持每日构建和持续集成流程。
- 促进从系统到软件再到设计和编码的全面可跟踪性。
- 适应因为现成的设计和代码的演进(添加更多功能)与重构而造成频繁变化。
- 实现现成组件的架构级可复用性。
- 帮助开发人员提高工作效率，创建更可靠的代码并且实施更高效的管理流程。

然而，将敏捷开发方法融入到 MDA 流程中才是 Valtech 面临的巨大挑战。为此，公司使用了基于 UML 2.0 和集成模块化航空电子（IMA）架构的模型驱动的开发（MDD）解决方案。Valtech 需要在 6 个月内完成其敏捷开发流程的改造工作，并且满足开展业务的高级别 CMMI 需求。只有这样，Valtech 才能提高生产力和产品质量，同时降低海外开发成本，满足这名客户的需求。

---

## 摘要

---

*对多个备选项进行评估后，Valtech 的客户推荐 Valtech 在这个项目中使用 Telelogic Rhapsody。*

*实施了 Telelogic Rhapsody 后，Valtech 的管理层首先注意到该软件增强了这个多站点团队的交流与协作能力。*

## MDA 开发解决方案

Valtech 的客户评估了多个解决方案，然后建议 Valtech 对这个项目及未来的所有项目均使用 Telelogic Rhapsody 软件。Telelogic Rhapsody 软件是基于 UML 2.1 和系统建模语言（OMG SysML）的业界领先的软件，也是为嵌入式系统和软件工程提供支持的 MDD 环境。Telelogic Rhapsody 允许面向功能的设计技术与面向对象的设计技术共存于一个环境中。Telelogic Rhapsody 解决方案提供高级的架构级可复用性、支持多个开发站点之间无缝交流、并且为协作化工程模式提供强大支持，满足 DO-178B B 级航空电子标准以及 HMI 设计和模拟开发要求（航空电子产品可将 Ada95 用作开发语言）。

Valtech 在位于印度班加罗尔的全球开发中心实施了 Telelogic Rhapsody 软件，基本无需 IBM 专业服务人员提供帮助。由于 Telelogic Rhapsody 软件采用的基本技术主要是为了满足嵌入式软件开发人员的需求，严格遵守软件功能与实施行为互不相干的做法，因此，负责开发嵌入式系统的开发人员能够充分利用 MDA 流程。

实施完成后，Valtech 的管理层首先注意到这个软件增强了多站点多文化团队的交流能力。实际上，所有的项目组成员都在使用相同的属性或对象开发同一个模型，每名项目组成员都知道别人的工作情况，从而大大简化了沟通交流工作。此外，开发人员还能复用对象，确保没有人开展相同工作——真正解决了重复工作的问题。



---

**摘要**

---

**通过支持 Valtech 的增量开发和测试方法，尽管全球化的开发环境极为复杂，但 Telelogic Rhapsody 还是帮助公司确保了产品质量。**

**Valtech 在六周内改造了敏捷开发流程并且能够维护高级别的 CMMI。**

每一天，Telelogic Rhapsody 软件都能帮助 Valtech 进一步简化敏捷开发流程。公司通过本地和远程版本管理系统（CVS）服务器实现了应用同步，每名开发人员都能编译修改后的模块，然后继续使用这个模块来构建系统。每隔六周，Valtech 都会将最新的模型提供给客户进行审核，对客户发现的任何缺陷或故障进行修复，并且创建基线。通过支持 Valtech 的增量开发和测试方法，尽管全球化的开发环境极为复杂，但 Telelogic Rhapsody 还是帮助公司确保了产品质量。这意味着 Valtech 的工程师能够开发出几乎不存在缺陷的代码，验收通过之前，公司会使用 IBM Telelogic Logiscope™ 软件和另一个代码分析解决方案对该代码进行检测。

部署六周内，Telelogic Rhapsody 为 Valtech 提供了所需的全面开发环境，以便他们改造敏捷开发流程并且维护高级 CMMI。此外，IBM 解决方案还帮助 Valtech 确保遵从 UML 2.0 标准，以便公司实现“满足行业标准要求”的承诺。

#### **模型的不稳定将造成延迟**

对 Valtech 来说，对如此复杂的项目使用全新的 MDA 环境和解决方案充满挑战。例如，模型稳定性低下 — 项目开始的第一个月的稳定性在 17-31% 之间 — 造成五个月的延期。Valtech 不得不在高级架构设计阶段多次重构和

---

## 摘要

---

*尽管出现了延迟，但客户认为他们实现了可复用性目标，能够在未来的航空器制造项目中复用系统模型。*

修改模型，这主要是因为工程师在 MDA 以及 Telelogic Rhapsody 软件领域缺乏足够经验，毕竟，这是他们第一次使用这种方法和解决方案。然而，根据敏捷开发流程的全球资深设计师 Craig Larman 调查，一般情况下，部署新技术会导致项目延期 270-320%，而 Valtech 只延期了 140%，在 Larman 看来，这应该算是很好的成绩。

尽管出现了延迟，但客户仍然实现了目标，能够在未来的航空器制造项目中复用系统模型。此外，复用模型还将帮助他们节省大量的时间和成本。Telelogic Rhapsody 也帮助 Valtech 克服了业务挑战，包括提高生产力、减少生产期间及交货后的缺陷发生率、以及改进业务流程等。

### 项目指标

Valtech 对该项目进行了全盘跟踪，发现了大量指标来评估公司对 MDA 的初次使用体验，如下表所示。这个项目从 2005 年 6 月 27 日开始，于 2006 年 7 月 12 日结束。早期曾遇到过模型不稳定的问题，但随着开发人员不断增强对 MDA 流程及 Telelogic 解决方案组件的了解，稳定性在后来的几个月大幅度增加，达到了较高水平。

## 摘要

## Valtech 项目摘要

类的规模（1,000 行代码 [KLOC]）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 总共创建了多少个类：4,022</li> <li>• 总共进行了多少次运算：6,132 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 总共多少行代码：182.49 KLOC</li> </ul> </li> <li>• 语言：Ada95</li> </ul>
测试案例的设计与执行	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 总共设计了多少个测试案例：7,540</li> <li>• 总共执行了多少个测试案例：5,274 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 通过测试的案例：4,829</li> <li>- 失败的测试案例：445</li> </ul> </li> </ul>
生产率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 显示要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>每个需求 1.3-» 0.9-» 0.8 人/天</li> <li>命令需求：每个需求 2.85-» 1.81 个人-天</li> </ul> </li> <li>• 修复缺陷的时间：每个缺陷 0.75 个人-天</li> </ul>
模型稳定性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均：56% <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2006 年 4 月前：17-31%</li> <li>- 2006 年 5 月-2005 年 7 月：67 -94%</li> </ul> </li> </ul>
延期时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 总计：140%</li> <li>- 计划用时：7 个月</li> <li>- 实际用时：12 个月</li> </ul>
超额的工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 预计：11,015 小时（1,377 个人-天）</li> <li>• 实际：13,567 小时（1,696 个人-天）</li> <li>• 工作超额：23%</li> </ul>
缺陷率、流程循规率和质量成本	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 缺陷率(在制品)：4.37 个缺陷/KLOC (中低水平)</li> <li>• 交货后出现的缺陷：0.49 个缺陷/ KLOC (中低水平)</li> <li>• 流程循规率：89%</li> <li>• 质量成本：30%</li> </ul>

**尽管工作延期，但是，项目组在整个过程中始终能够修复缺陷并且将缺陷率控制在可管理的水平，因此实现了大幅度提高生产力的目标。**

从工作量的角度看，Valtech 延期了 23%，或者 13,567 个小时。这主要也是因为开发人员经验不足。但是，项目组在整个过程中始终能够修复缺陷并且将缺陷率控制在中低水平，因此实现了大幅度提高生产力的目标。实际上，该项目的总体缺陷率仅为以往项目的 1/4，意味着成品的质量提高了四倍。

---

**摘要**

---

**Valtech 圆满实现了 MDA 环境和 Telelogic Rhapsody 软件环境的初次使用目标。**

请注意，这里提供的估计值来自 MDA 的成熟市场客户。要想部署这项新技术并且达到正常标准，Valtech 必须改造现有的敏捷制造流程，公司在这方面取得了成功。您在估算交货时间和成本时，应该考虑到开发人员对 MDA 的熟悉程度以及对 Telelogic Rhapsody 等解决方案的使用经验。

**实现目标**

Valtech 圆满实现了 MDA 环境和 Telelogic Rhapsody 软件环境的初次使用目标。

**在多文化环境中，多个不同的站点齐心协力来创建并且交流软件模型。**

基于 XML 的元数据交换基于 (XMI) 协议的中间码帮助公司跨越所有站点在每个开发阶段都生成了模型。通过一个独特的模型进行交流克服了不同文化团队之间的交流阻力，消除了对现场协调员的需求。此外，创建这个模型还帮助公司将第三方和自主研发的解决方案连接在一起，以便自动开展测试工作并且实现了低级别的需求可跟踪性。

**建立协作工程模式来支持不同的站点同时开发相关的软件组件。**

Telelogic Rhapsody 解决方案提供了卓越的环境，能够尽可能地适应协作工程需求。

**支持每日构建和持续集成流程。**

虽然每日构建不是难事，但是，要想实现持续集成，公司需要将构建和测试服务器统统集成到开发环境中。手动测试无法通过向上扩展来满足这个需求，但 Valtech 通过利用 Telelogic Rhapsody 提供的测试驱动的开发方法 (TDD) 实现了这个目标。

---

**摘要**

---

**Telelogic Rhapsody 提供简单界面，允许适当定制解决方案，以便与 CASE 解决方案互操作。**

**Valtech 客户获得的最大收益在于他们能够轻松快速地将现成的产品复用于不同的工件开发平台，从而大大降低了成本。**

促进从系统到软件再到设计和编码的全面可跟踪性。

Valtech 需要对解决方案进行适当的定制，以便它与计算机辅助软件工程（CASE）解决方案互操作，提供自动跟踪功能。Telelogic Rhapsody 软件提供简单界面来帮助公司构建解决方案集。

适应因为现成的设计和代码的演进（添加更多功能）与重构而造成的频繁变化。

补丁式开发会导致软件质量低下；因此，我们在增量集成周期的各环节都应尽量消除这种方法。在 MDA 环境中，设计和架构的重构是需要认真对待和谨慎规划的重要问题。Valtech 通过 Telelogic Rhapsody 软件的 MDD 环境实现了这个目标。

实现现成组件的架构级可复用性。

Valtech 客户获得的最大收益在于他们能够轻松快速地将现成的产品复用于不同的工件开发平台，从而大大降低了成本。MDA 流程与 Telelogic Rhapsody 软件配合工作，使 Valtech 能够支持 PIM，从而节省了巨额成本。仅这项优势就足以抵消整个解决方案的成本——包括资深专家的高昂工资。

帮助开发人员提高工作效率，创建更可靠的代码并且实施更高效的管理流程。

MDA 同时允许 Valtech 的现场和场外开发人员利用通用开发服务器和环境来协同开发产品，从而提高了项目组的生产力和持续发展能力。

---

**摘要**

---

**通过部署基于 UML 2.0 的 MDA 流程，公司将生产力提高了 40%，将故障率降低了 75%，并且维护了 CMMI L5 状态。**

**经验教训**

通过对驾驶舱显示系统项目应用基于 UML 2.0 的、敏捷的 MDA 流程，Valtech 提高了生产力、改进了开发流程、并且降低了缺陷率。具体说，公司将生产力提高了 40%，将故障率降低了 75%，并且维护了 CMMI L5 状态。这些成效使 Valtech 现已能够在短短六周内构建和交付新产品。

基于 Valtech 对 MDA 的初次使用体验，公司对 MDA 总结出了多点经验教训，以供其他公司借鉴。

- 从项目开始直到项目结束，始终确保模型的稳定性，这也是项目取得成功的关键要素。高级架构在整个开发期间至少必须确保 80% 的稳定性。
- 做好跨越所有组件应用变更的规划工作，以便降低杂费。
- 设计师和主要编程人员在开发模型的高级架构方面必须是资深专家。经验不足的新人不可能熟练操作 MDA 方法和解决方案，因此无法满足 CMMI L5 的要求。
- MDA 提供固有的面向对象方法，可以实现模型级的可复用性，从而提高生产力并且降低未来项目的成本。积极大胆地使用 MDD 方法和 Telelogic Rhapsody 解决方案从多个方面给 Valtech 客户带来了丰厚收益。其中最大的收益在于他们能够轻松快速地将现成的产品复用于不同的工件开发平台，

---

**摘要**

---

**MDA 为航空电子系统的设计与开发创造光明未来。**

**IBM提供丰富的解决方案来定义、建模、构建、测试和交付航空电子项目中使用的软件。**

从而大大降低了成本。仅这项优势就足以抵消整个解决方案和人员的总成本。此外，架构级可复用性帮助公司将新工件的开发周期缩短了近一年。

- 对于低级架构，在实施级别使用TDD和持续重构方法是及时生成反馈的关键，可用于改进高级架构模型的重构流程。

**结语**

MDA 已在许多其他行业取得了巨大成功，相信也能够为航空电子系统的设计与开发创造光明未来。但是，MDA 并非适用于所有的组织和产品。

Valtech，作为第一个吃螃蟹的人，根据自己的亲身经历，发现 MDA 在航空电子应用中会产生许多负面效果，存在多个缺陷，需要设计和工程团队通过不断的学习和提升能力去解决它们，以便满足重要客户的严格需求。

IBM 提供丰富的解决方案来定义、建模、构建、测试和交付航空电子业使用的软件。Telelogic Rhapsody 软件能够帮助公司提高生产力和产品质量，通过图形建模来增强沟通能力，通过仿真和自动测试来提供验证能力，是该领域的重要产品。IBM 的行业和技术专家可与您一起工作，以便决定 MDA 对于帮助您满足业务需求是否有用。

## 更多信息

如想详细了解 IBM Telelogic Rhapsody 软件产品，请与当地的 IBM 业务代表或 IBM 业务伙伴取得联系，或者访问：

[ibm.com/software/awdtools/rhapsody](http://ibm.com/software/awdtools/rhapsody)

[ibm.com/software/awdtools/rhapsody/features](http://ibm.com/software/awdtools/rhapsody/features)

## 作者简介

### **R. N. Ramachandran**

*R. N. Ramachandran 获得印度大学电气工程系学士学位，拥有伊利诺伊理工学院印度孟买分校计算机科学系硕士学位。在印度海军服役 28 年中，他有幸参加了海上护卫舰及航空母舰的维护工作，并且作为研发中心一员参加了军工设备的生产工作。他在军事、航空航天及模拟战场领域的突出成就包括：*

*1969-1998：负责维修舰船，作为一名电子数据处理工程师在海军船修厂工作*

*1991-1994：在重要的军事系统生产领域提供软件质量保证服务*

*1994-1998：在印度空中预警指挥系统（AWACS）原型开发项目中负责开发雷达数据处理系统*

*1998-2002：管理面向企业系统管理解决方案的全球开发中心*





2002-2005: 作为系统集中人员为印度导弹和空间项目效力

2005-2006: 为 Airbus 提供的军用运输机 (A400M) 开发飞机管理系统

2006-2007: 为 A380 飞机开发军用陆地模拟系统及载重和平衡软件

除了军事和商业工作外, Ramachandran 还帮助电气电子工程师协会 (IEEE) 编写了 2 篇有关 AWACS 雷达跟踪算法的论文。Ramachandran 是通过 SCRUM 认证的敏捷项目开发专家, 曾在航空电子及航空航天系统和敏捷开发实践等领域编写了多个白皮书。

#### **Adrian Whitfield**

Adrian Whitfield 在 1990 年获得 Brunel 大学电气和电子工程系颁发的荣誉学位证书。作为技术顾问加盟 Telelogic (现已被 IBM 收购) 之前, 曾在 G.E.C. Marconi Radar 的系统工程部工作过 5 年。在此期间, 他曾为大量的航空航天/国防公司提供咨询、指导和培训服务, 包括与波音公司和 Jet Propulsion Laboratory 长期合作。目前, Adrian 是 IBM 的一名行业产品和高级产品营销经理, 同时管理着 Telelogic Statemate<sup>®</sup> 和 Telelogic Rhapsody 系列产品。Adrian 主要研究如何使这些解决方案在航空航天和国防领域发挥最大效用。

© IBM 公司 2009 年版权所有, 保留所有权利

IBM Corporation  
Software Group  
Route 100 Somers,  
NY 10589 U.S.A.

本文 2009 年 12 月在中国制作。

IBM, IBM 标识, ibm.com, Rational 和 Telelogic 是国际商用机器公司在美国及/或其他国家的商标或注册商标。这些及其他因为在本文中第一次出现而标记出商标符号 (® 或™) 的 IBM 术语, 均代表在本文出版之际, 它们是 IBM 在美国注册的商标或约定俗成的商标。这些商标可能也是 IBM 在其他国家注册的商标或约定俗成的商标。关于 IBM 商标的最新列表, 请访问 [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml), 参见“Copyright and trademark information”。

其他公司、产品或服务名称是各自所有者的商标或服务标记。

本文提到的 IBM 产品或服务, 不代表 IBM 计划在其开展业务的所有国家都提供它们。

本文中包含的信息只用作信息目的, 是“按原样”提供的, 不包括任何明示或暗示的保证。此外, 这些信息基于 IBM 现在的产品计划和战略, 未来定将有所变动, 恕不另行通知。由于直接或间接使用本文或任何其他文件导致的任何损失, IBM 概不负责。本文绝非打算提供 IBM (或其供应商和许可颁发机构) 的保证或陈述, 也不应对他们的保证或陈述产生任何影响, 或者更改现行 IBM 软件许可协议的任何条件和条款。

IBM 客户负责确保自己对法律的遵从。客户自己全权负责就与其业务相关的任何法律的识别和解释向合格律师请求建议, 并全权负责为达到此类法律的要求而采取的行动。

RAW14069-USEN-01