

# Oracle 数据库 10g: 自我管理数据库

*Oracle 白皮书*  
2003年11月

引言.....	3
关键的可管理性挑战.....	3
ORACLE 奋力迎接挑战.....	4
安装与配置.....	5
更快速、更方便的安装.....	5
简化数据库的创建.....	5
自动、灵活和容错的升级.....	6
更精简的初始化参数.....	6
数据载入和存档.....	7
数据泵.....	7
跨平台的可传输表空间.....	7
运行中的数据库管理.....	8
智能基础架构.....	9
性能的故障诊断和排除.....	10
应用程序/SQL 调整.....	12
内存管理.....	15
空间管理.....	17
存储管理.....	19
备份与恢复.....	19
配置管理.....	21
用户受益.....	22
结论.....	23

# Oracle 数据库 10g: 自我管理数据库 引言

Oracle 数据库在性能和可靠性方面一直被视为业界的先驱，同时它还提供了极为丰富的功能。今天的大多数成功企业都在使用 Oracle 数据库来执行其重要应用程序。但是，随着商业环境的竞争日益加剧，今天的企业面临着—项挑战，即如何以最低的成本同时又高质量地管理其信息技术的基础架构。这就产生了一个两难的境地，—方面系统功能日益强大而复杂，另—方面对这些系统的管理和维护的成本也变得越来越昂贵。

正是认识到这些需求，Oracle 数据库 10g 引入了一套高级的自我管理数据库，它可以自动地对自身进行监控、调整和修理。本白皮书对这些自我管理解决方案在技术上进行了全面介绍，这些解决方案使数据库管理员的工作更加卓有成效，并帮助他们的组织减少管理成本，是一个为企业级网络计算而设计的自我管理数据库。

## 关键的可管理性挑战

在当今的全天候经济运行环境中，—个高效、可靠的 IT 基础架构对企业成功的重要性是不言而喻的。随着企业日益依靠 IT 基础架构来服务外部的客户和合作伙伴，并向内部的员工传播讯息，计算机系统不再是游离于企业核心业务管理的“外围设施”。即便是一项关键应用的临时故障也可能会危及整个企业的生存。企业收益和客户可能会因此而丢失，并支付相关赔偿，而由此产生的不良公众效应更有可能对客户信心和公司股票估价都带来灾难性的后果。因此，对企业 IT 基础架构的有效管理是现代企业制胜的关键法宝。

正是认识到这样的需求，今天的许多企业都投入了价值不菲的资金和管理资源，以确保其 IT 基础架构实现尽可能的最佳管理。但是，今天的企业不得不处理比以往任何时候都要更多的数据，并确保客户和员工可以从不同的地域、通过更为丰富的业务类型来随时访问这些数据。随着 IT 供应商们提供了更加高级的解决方案来满足这些日益增长的需求，对这些系统的管理变得比以往任何时候都要复杂。招募更多精干熟练的 IT 管理人员来管理这些复杂的系统环境是—种代价昂贵的选择。而另—方面却是经验丰富的管理员时常出现短缺，企业常常因此而耗费更多的管理成本。

同时，向新技术和新的商业实践的调整往往意味着更大的技术挑战，此外，今天的企业还面临随着因特网的飞速发展而竞争日趋

激烈的局面，整个大世界正逐渐变为一个小的地球村。一名西雅图的在线书商所面临来自美国同行的竞争丝毫不逊于来自远在国外异乡的中国竞争者。为了使企业在竞争日趋激烈的压力下保持获利，它们必须将其运营成本最低，故而降低系统的管理成本亦不例外。对企业而言这就产生了一大挑战。一方面它们必须比以往更加高效管理自己的 IT 系统 — 确保其最高性能和最有效的利用，但另一方面其成本也必须较以往大幅度降低。

## ORACLE 奋力迎接挑战

Oracle 继承其业界领先的一贯传统，针对客户的商业挑战全力开发一套最有效的解决方案，公司已经开发出一套更加完善的产品，在可管理性方面取得了战略性的发展战果。一个凝聚了 200 多个工程师、超过 50% 的产品设计师参与设计和实施的高级解决方案，可管理性是其最具革命性的优点 — 自我管理的 Oracle 数据库 10g 诞生了。由 Oracle 最资深的开发师所组成的专门小组在去过去几年间勤奋工作，向一系列的客户群了解他们在可管理性方面所面临的最紧迫挑战，并开发了一套最具革命性的技术，力求以最有效的方式来解决这些挑战。这些开发成果涵盖了整个技术系列，以向客户提供一套完善的、端到端的可管理性解决方案。

Oracle 的可管理性战略侧重于两个方面。首先，它使 Oracle 产品的每一部分（尤其是数据库）尽可能地进行自我管理，以实现最小的人力管理。Oracle 数据库 10g 使 Oracle 朝着建立一套“自我察觉”、“自我学习”和“完全自我管理”的数据库目标又大大迈进了一步。Oracle 数据库 10g 的每一个方面都进行了简化处理，实现了管理员效率的提高和客户运营成本减少 50% 的双重目标。

第二是 Oracle 的可管理性战略侧重于使整个数据库中心的管理更便捷、可扩展和更高效。“Oracle 企业管理器”提供了这套解决方案。“企业管理器”是 Oracle 的单一集成解决方案，用于管理和监视基于 Oracle 系列技术的应用程序和系统。基于企业管理器的下一代 HTML，通过一个单一控制点，为成百上千的来自不同企业和不同地域的系统提供了无缝化的管理。由于其强大的管理功能，无论是对中小企业还是大型企业的系统，企业管理器都可以自动管理关键运行，并减少任务处理的时间，降低随着系统数量增加而出现的出错风险。它强大的组群和任务自动化处理功能构成了其核心特色，即确保可靠地、快速安全地自动化处理那些传统耗时、易出错的任务，如应用性能管理、基于策略的标准化和系统提供等。

上述两方面集合在一起，对数据库管理提供了一个完整、高级和有效的解决方案。在以下几节里，我们将详细介绍 Oracle 数据库 10g 在提升非管理性能方面的一些主要特色。

## 安装与配置

### 更快速、更方便的安装

在系统安装过程遇到问题委实让人感到沮丧。可以毫不夸张地说，产品的可用性常常取决于安装过程中的简易或复杂程度。Oracle 为此投入了大量的开发资源以实现安装、配置和升级任务的简化。

安装 Oracle 数据库 10g 服务器软件，通过典型安装模式所需时间已减少了一半，只需 20 分钟。大多数的普通安装通过一张光盘即可完成，省却了介质更换的不必要时间。此外，数据库的标准安装仅需要 256 兆字节的内存和 1GB 的磁盘空间。

在客户端上有更大的提升。Oracle 数据库 10g 的客户端仅需 1 分钟即可完成安装，只需 70 兆字节的磁盘空间。

“Oracle Universal Installer” (OUI) 已经得到增强，可以对所有的安装任务在进行前或完成后进行自动化处理。在 Oracle 数据库 10g 中，OUI 在系统安装前要进行自检，确保操作系统配置适当、所需补丁已应用，以及有足够资源确保安装过程的顺利完成。如果在安装前的自检中发现任何问题，安装程序将提示相关正确操作步骤来帮助管理员解决问题。

同时，安装过程已经完全包括所需配备，为系统的日常自检和管理建立了所需的基础架构。一个功能完善、性能丰富的“企业管理器数据库操作台”实现了完全的自动化配置，允许管理员不用任何人工操作即可完成对管理任务的部署。“企业管理器数据库操作台”为管理单一的数据库提供了所有必备的功能，包括报警提示、工作日程安排和软件管理等。此外，所有 Oracle 服务器组件如数据库、监听程序、管理框架等都将配置于自动化的开机和关机之中。

对那些开发人员和开发嵌入式 Oracle 数据库的应用程序的独立软件供应商 (ISVs) 而言，静默安装已更为强大和易于使用。

因此，任何初级的计算机用户都能够安装并运行 Oracle 数据库 10g。

### 简化数据库的创建

在 Oracle 数据库 10g 中，其“数据库创建助手 (DBCA)”使数据库的创建过程大大简化。DBCA 现在可以允许管理员创建各种可能的数据库配置：无论是独立于操作系统的数据库、还是真正应用集群 (RAC) 数据库、或是备用数据库。在数据库的创建过程中，DBCA 指导管理员建立一个自动备份盘，并将该数据库注册到 LDAP 服务器上（如有该服务器）。由此，使用 DBCA 创

建的数据库即大功告成并可随时投入使用。

DBCA 还可以通过静默模式运行，允许创建使用预定义输入的数据库。该性能可被独立软件供应商用于创建数据库，作为它们应用程序安装的一部分。

## 自动、灵活和容错的升级

同样地，“数据库升级助手(DBUA)”使数据库的升级/移植变得极为简单。使用 Oracle 数据库 10g 的 DBUA，管理员可以轻松地将数据库移植/升级到任何数据库配置之上，包括 RAC 和备用数据库，所做的仅是回答一些简单问题而已。该工具将自动检测系统资源是否足够、确保最佳的操作——如在升级/移植前是否进行数据库备份，是否替换过期的、不适当的初始化参数等——检验操作是否顺利完成。使用 Oracle 数据库 10g，其升级过程在计算机重启后仍可自动进行，这确保了升级在突然中止后仍可继续进行。Oracle 数据库 10g 中关于升级功能的另一大完善之处就是能够预估整个升级过程所需时间。由于每一数据库升级所花时间可能会很长（其取决于可运行程序库中的需要升级的元数据数量），且各个系统互不相同，此性能对系统管理员进行升级规划时大有裨益。

由于升级到新版本的真正好处只有通过使用新的功能和性能才能表现出来，Oracle 数据库 10g 同时帮助管理员在升级到新版本过程中激活其新功能。

## 更精简的初始化参数

Oracle 数据库服务器提供了大量的初始化参数，以在不同环境中使其运行最优。在这些参数中，只有少数需要显式地设为系统默认值，因为其余的参数在绝大多数情况下已经足够。Oracle 数据库 10g 中这些初始化参数被分为基础和高级两大类。管理员可将日常的交互活动限定于 28 组基础参数来完成。高级参数被保留用于使专家型的系统管理员调整 Oracle 的数据库性能，以满足特殊环境下的一些特殊需求。因此，Oracle 数据库 10g 提供了一种集简单性和灵活性的最佳组合——其简单性指可以被作为嵌入式数据库使用；其灵活性指可以满足甚至最具挑战性的需求。

## 数据载入和存档

### 数据泵

为保证向 Oracle 数据库中高速加载以及从 Oracle 数据库中高速卸载数据和元数据，Oracle 数据库 10g 引入了一项新功能：数据泵。它可以自动管理和安排批量的、并行的加载和卸载，以实现最大吞吐量。数据泵的基础架构可通过 L/SQL 套件的 DBMS\_DATAPUMP 随时实现。因此，客户的数据转移应用程序就可通过使用数据泵来完成。Oracle 数据库 10g 通过下述四个方面来实现：新的命令行输入和输出客户端(expdp & impdp)，这是一个基于 Web 的企业管理器导入/导出界面和客户界面，以及用于处理复杂数据挖掘模式的自定义数据移植界面。数据泵也是 Oracle 服务器中其他几项主要功能的基础。包括基于流的复制、逻辑备用和可传输的表空间。

数据泵大幅降低了大多数的批量导入/导出操作中的损耗时间。数据泵直接路径数据卸载的一个单线程速度相当于常规直接路径导出的两倍。数据泵数据卸载的一个单线程比原始导入快 15-45 倍，当然，其操作在并行的执行线程有一定规定。

除能够提升性能外，基于数据泵的导出和导入客户系统支持所有原始的导出/导入功能和许多新功能，如检验点重启、工作负载估算、极为灵活而细粒度的对象选择、从另处直接载入实例、以及具体工作监测等。

### 跨平台的可传输表空间

可传输的表空间功能最先在 Oracle8i 引入，允许用户在不同的 Oracle 数据库间快速移动表空间。它是在数据库间转移批量数据的最有效方式。

使用可传输的表空间转移数据，要比通过导入/导出或是加载/卸载执行同样的数据快得多。这是因为传输一个表空间仅要求复制数据文件和集成表空间的结构信息。您也可以使用可传输的表空间来转移索引数据，因此，在导入或加载表格数据时就无须重建索引数据。

- Oracle 数据库 10g 还提供了跨平台的表空间传输。此功能可用于：
- 向内容供应商提供一种更轻便、更有效的方式来发布已经结构化了的数据，并将其分发到不同操作平台上运行 Oracle 的客户。
- 简化数据从仓库环境到数据仓库的分发，这些数据仓库常常运行在较为小型的平台之上。

- 实现表空间跨异种集群的只读共享。
- 允许数据库从一个平台向另一个平台移植。

新的数据泵功能加上跨平台的可传输表空间功能，为 Oracle 数据库管理员的高速数据移植提供了强大的、易于使用和高性能的工具。

## 运行中的数据库管理

运行中的数据库管理任务，诸如性能调整、空间管理、系统资源调整和备份与恢复等，占用了数据库管理员的大多数时间。据 Oracle 公司的一项调查显示，数据库管理员一般都要耗费其 55% 的时间执行这些活动。

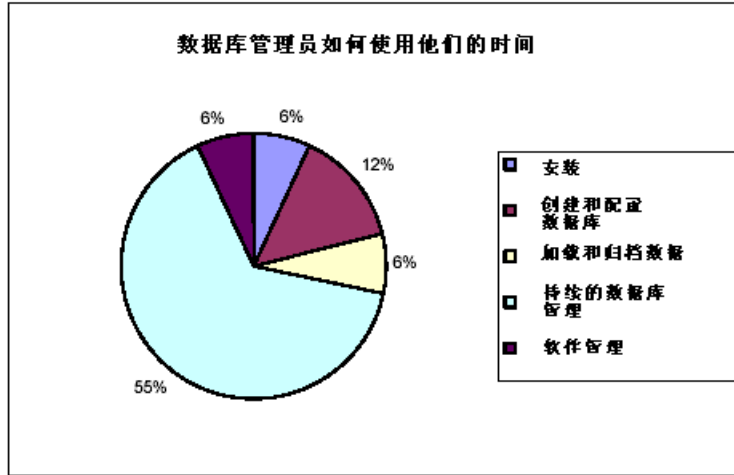


图1: 数据库管理员的任务-时间分配 (来源: IOUG Live 的调查)

Oracle 数据库 10g 的一大主要开发目标就是建立可以自动处理的解决方案，能够大大简化系统运行的管理任务，从而大幅降低数据库管理员为这些活动而花费的时间。为实现此目标，Oracle 数据库 10g 引入了一项高级的自我管理基础架构，该架构允许数据库了解自身的信息，并利用此信息调整不同的工作负载或自动纠正任何潜在的问题。这也是 Oracle 数据库 10g 在可管理性方面最让人关注的成就之一。近年来几乎每家主流的 IT 软件供应商都宣称其已经简化了产品的使用或者管理，但他们中的大多数只不过是使用了简单的经验法则，并过分简化了一些数据库管理员在日常运用中必须使用的困难选择。只有 Oracle 数据库 10g 提供了一个智能化的自我管理基础架构，并集成到核心的数据库引擎之中，它允许在提供常规服务的同时，亦可作出自我管理决策。最终的结果是：只有 Oracle 数据库 10g 才能够真正宣称它是当今绝无仅有的一款自我管理数据库产品！

## 智能基础架构

Oracle 数据库 10g 的自我管理基础架构包括四大组件：自动工作负载仓库、自动维护任务基础架构、服务器生成告警和顾问框架。下面我们将逐一详细介绍这四大组件。

### 自动工作负载仓库

自动工作负载仓库（AWR），顾名思义，就是每一个 Oracle 数据库 10g 的内置信息库，其包括特定数据库和其他类似信息的运行统计数据。在常规的时间间隔中，Oracle 数据库 10g 对其所有的关键数据和工作负载信息进行了快照，并将它们储存在 AWR 中。在默认配置中，此快照每 30 分钟进行一次，但系统管理员可以改变此频率。快照通常在 AWR 中储存一段时间（默认值为 7 天），在此之后它们将自动清除。AWR 旨在实现轻型化并完全地自我管理，确保不会对管理员添加任何的额外负担。

AWR 捕捉所有先前已被 Statspack 捕捉到的信息乃至更多。这些捕捉到的数据允许系统级和用户级进行分析并执行，更进一步减少重复的工作负载需求，以进行问题诊断。最优化的执行确保了捕捉到的数据高效地执行，以实现企业运营开支的最小化。这些优化的一个范例就是对 SQL 语句的捕捉。在这些数据库中运行时，我们维持 SQL 语句数据在快照之间的增量。这些优化允许 Oracle 数据库 10g 以一种高效的方式，只捕捉那些自上一次快照以来能够显著影响系统负载的语句，而不是必须捕捉所有的语句。这一方面既提升了 SQL 捕捉的性能，另一方面又大幅降低了捕捉 SQL 语句的数量和时间。

AWR 构成了 Oracle 数据库 10g 中所有自我管理功能的基础。它相当于一个信息源，向 Oracle 数据库 10g 提供了一个透视历史的角度，对其如何被使用、以及如何针对系统的运行环境作出精准而适宜的决策进行了翔实描述。

### 自动维护任务

AWR 向 Oracle 数据库 10g 提供了绝佳的“自我了解”，以使其明白自身是如何使用的。通过分析储存于 AWR 的信息，数据库可以识别执行日常维护任务的必要性，如优化数据更新、重建索引等。自动维护任务的基础架构确保 Oracle 数据库能够自动执行这些操作。它使用 Oracle 数据库 10g 引入的一项强大的时间安排功能（通过名为 Unified Scheduler 的新特性），在一个预定义的“维护窗口”中运行这些任务。通过默认配置，该维护窗口每天晚上 10 点开始运行，直至第二天早上 6 点结束，并贯穿于整个周末。“维护窗口”的所有属性（包括启始/结束时间、频率、每周进行的天数等）都可自定义，允许针对特殊需求的环境进行定制。同时，自动维护任务对正常数据库运行的影响也是有限的。

在 Oracle 数据库 10g 中，被优化的数据可以通过使用自动维护的基础架构来完成自动更新。在未来，它将应用于更多的自动任

务处理之中。

#### **服务器生成告警**

对于那些系统不能自动解决，需要通知管理员的问题如运行空间不足，Oracle 数据库 10g 包含了一个新的自我管理基础架构组件，即服务器生成告警。正如其名称所示的那样，Oracle 数据库 10g 有能力进行自我监控，并向系统管理员高效、及时地发出告警，通知其处理即将来临的问题。由于监控行动与数据库的正常运行同时发生，它显得更加高效，大大降低了监控资源，其开销几乎可以微乎不计。它同样保证了数据库意识到了即将发生的问题，并及时将这些讯息通报给管理员。这种功能与当今可用的监测工具使用的机制相差甚远，后者常常检测数据库来评估报警信息，占用大量的系统资源。需要注意的是，由于后者的检测通常是通过一项预设置的时间间隔来完成，它可能导致问题检测的延迟并最终导致报警被延迟。

Oracle 数据库 10g 自带生成的报警功能不但可以报告问题，还在进行问题汇报时提供相关建议性的解决办法。这就确保了更快地解决问题，阻止潜在故障的发生。

#### **顾问框架**

Oracle 数据库 10g 包括对数据库中不同子系统提供咨询建议的一系列顾问功能，可以自动决定如何使相应子要素的运行进一步优化。例如，“SQL 调整”和“SQL 访问顾问”功能为如何更快速地运行 SQL 语句提供了建议。其次还有一些关于内存顾问的功能，它们可以帮助确定内存中不同组件的大小，而无需使用试错法。另外如 Segment Advisor 功能，它可以处理所有与空间相关的问题，诸如对废弃空间利用的建议、预测新的表格和索引的大小、分析新的增长趋势等；还有如 Undo Advisor 功能，告诉您已作废的表空间的大小。为确保这些顾问功能的一致性和均匀性，允许它们与其他功能的无缝交互，Oracle 数据库 10g 提供了“顾问框架”功能。该顾问框架为所有顾问功能提供了一致模式，对应该调用哪一项顾问功能以及如何进行结果汇报进行了统一。尽管这些顾问功能主要用于数据库自身性能的优化，它们也可以被管理员调用，以帮助管理员获悉某一特殊子组件机能的更多信息。由于拥有统一、一致的界面，管理员可以更轻松地使用这些顾问功能，并使用这些生成的信息实现对系统的更好理解。

## **性能的故障诊断和排除**

构建于 AWR 捕捉的数据之上，Oracle 数据库 10g 包括一项自动诊断功能，名为“自动数据库诊断监测”(ADDM)。ADDM 使 Oracle 数据库 10g 可以诊断自身的性能并确定对发现的问题如何进行解决。ADDM 在每一 AWR 数据捕捉后自动运行，并对该数据进行性能检测。

ADDM 检查 AWR 中所捕捉的数据，前瞻性地分析并确定系统面

临的主要问题，同时在多数情况下提供建议性的解决方案，并量化预期获得的利益。ADDM 对性能采取整体分析，使用时间作为组件间的通用单位。ADDM 的目标是识别系统中那些消耗“数据库时间”最多的一些领域。ADDM 再深入分析并查明这些问题的根源所在，而不只是简单地描述故障现象和汇报该问题将如何影响系统。如提供相关建议后，它将汇报其预期的收益，同样也是基于时间的收益。时间的使用允许对一些问题的影响或是建议进行比较。先前的许多问题都是基于价值判断和经验来识别，而不是基于量化影响的评析。拥有较高登录量的系统就是一个很好的示例。单凭经验法则可能会得出这样一个结论：每秒登录的数量超过 10 个以上，将可能出现问题并亟需解决。但实际情况下许多系统都可以大幅度地承载更大的登录数量，其也并不会明显影响系统的性能。在 AWR 中使用新的时间分布数据，ADDM 能够作出量化汇报，如登录系统时间占耗费于数据库全部时间的 20%。该量化值可说服必须处理问题或安排处理此问题的人，而不是仅仅发出一条语句“我认为您登录系统太过频繁”。

ADDM 通过对数据库中耗费时间最多的活动进行关注和分析，并通过一项高级的问题分类树进行详细研究。ADDM 使用的问题分级树凝聚了 Oracle HQ 和其它性能专家多年的性能调整经验。这些分类规则的大多数已经在 Oracle 内部工具中得到使用，Oracle Support 组织使用这些内部工具用于 Statspack 文件处理已有一年多。在开发分类树中，其主要的目的是处理最常见的问题，并细究问题的根源，而不只是汇报故障现象。ADDM 检测到的一些常见故障如下：

- CPU 瓶颈
- 不良的连接管理
- 过多的句法分析
- 锁争用
- IO 容量
- 低于 Oracle 内存结构的容量大小，如 PGA、缓冲器缓存和记录缓冲器等。
- 高负载的 SQL 语句
- 高 PL/SQL 和 Java 时间
- 高检测点负载，如小规模日志文件、过多的 MTTR 设置
- RAC 的特定问题

如需了解 ADDM 所检测到的全部故障名单和其运行的详情，请参阅 Oracle 白皮书“自我管理数据库”：“自动性能诊断”功能。

除可以汇报潜在的性能故障外，ADDM 还能够描述系统的非故障区域。子组件（如 IO 和内存等）不会显著影响系统的性能，

在早期就从分类树中去除并列出，以使数据库管理员能够尽快看到，在这些领域中执行相关操作几乎没有什么作用。再者，它节省了时间，避免为处理那些不会影响系统整体性能而进行不必要的努力（包括人力上和硬件上的）。

Oracle 数据库 10g 是首家引入具备此类革命性的自我诊断功能的数据库产品，它将彻底重写数据库管理的定义。管理员不再需要首先收集大量的诊断数据，然后花费无止境的时间来分析，以找出解决问题的答案。有了 Oracle 数据库 10g，只需按照 ADDM 的建议轻点几下鼠标，其余的就无需再理会了。下表从技术角度比较描述了在使用 Oracle 数据库 10g 之前和之后进行诊断和解决较难的语法分析问题时的不同步骤。

**任务：诊断并解决较难的语法分析问题**

Oracle 数据库 10g 之前	Oracle 数据库 10g
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查系统利用率</li> <li>2. 查看等待事件</li> <li>3. 观察锁存器争用</li> <li>4. 查看共享池上和库中高速缓冲锁存器的等待</li> <li>5. 检查 v\$sysstat (difficult)6. 查看“parse time elapsed” &gt; “parse time cpu” and #hard parses greater than normal</li> <li>6. 识别SQL，方法是               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 识别许多较难语法分析的会话，并进行追踪，或是</li> <li>● 用同样的 Harsh 方案（困难）检查许多语句的 v\$sql</li> </ul> </li> <li>7. 分析访问的目标并检查 SQL</li> <li>8. 通过观察 SQL 包含的字面含义，识别“较难的句法分析”问题</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 ADDM 建议</li> <li>2. 2.ADDM 建议使用游标共享</li> </ol>

*表 1：性能诊断和解决方法 Oracle 数据库 10g 使用前和使用后之比较*

**应用程序/SQL 调整**

应用设计问题是性能问题中最主要的因素。所有开发人员、数据库管理员和系统管理员的调整才智，都不能弥补由应用结构和设

计缺陷引起的延迟。因此，数据库系统性能调整的一个重要方面就是 SQL 语句的调整。

由于查询优化器采用关键决策，其将对某一项查询（如是否使用索引）的性能产生重要影响，Oracle 为此投入了大量开发精力，创造了业界最完善、最成熟、并完全经过测试后的查询优化程序——基于成本的优化器。该基于成本的优化器同时还广泛应用于业界主要的套件应用程序之中，如 Oracle 应用程序、SAP、和 PeopleSoft 等。由于 Oracle 数据库是这些应用程序的主要使用平台，这也说明了 Oracle 优化器在大量的实际应用设置中取得了极大成功。相应地，在 Oracle 数据库 10g 中，基于规则的优化器（RBO）不再适用，基于成本的优化器是本版本中唯一支持的优化器。在本白皮书的其他部分中，“优化器”一词即指基于成本的优化器。

尽管 Oracle 数据库提供了尽可能最佳的查询优化技术，即在大多数情况下无需管理员的任何干预，就可以实现最优的应用/查询性能，但在一些极个别的情况下，由于应用程序的特殊性或数据分布的独特性，可能导致一定的 SQL 语句消耗整个系统特别的资源。在这些特殊情况下，SQL 的调整过程包括以下三个基本步骤：

- 通过查看系统以往的 SQL 运行历史（如储存于 V\$SQL 动态查看的游标高速缓存数据），识别负责工作负载和系统资源大额共享应用的高负载或主要的 SQL 语句；
- 检验由查询优化器生成的执行计划是否对这些语句进行了良好的执行；
- 采取尽可能的纠正措施，对执行较差的 SQL 语句生成更好的执行计划。

上述三个步骤将一直重复进行，直至系统性能达到令人满意的水平或不再需要对语句进行调整。除消耗大量的时间外，上述的 SQL 调整过程也需要高度的专业知识。只有对应用程序和数据库有资深了解的人员方可承担此任务。

而 Oracle 数据库 10g 完全自动化了 SQL 的调整过程。ADDM 对那些消耗大量系统资源、并导致出现性能问题的 SQL 语句进行识别。此外，消耗 CPU 和共享内存的主要 SQL 语句可以在 AWR 中自动捕捉。因此，对高负载的 SQL 语句的识别自动地在 Oracle 数据库 10g 中发生，不需要管理员任何的人工干预。

在自动识别这些消耗系统资源的主要 SQL 语句后，Oracle 数据库 10g 可以自动地分析它们，并提供建议性的解决方案，其通过查询优化器新加的自动调整功能来实现，即“自动调整优化器”。该自动调整优化器通过“SQL 调整顾问”(SQL Tuning Advisor)的建议功能来完成。SQL 调整顾问采用一条或几条 SQL 语句，并生成合适的调整方案和调整建议。管理员需要做的就是调用该 SQL 调整顾问而已。一旦该调整完成，优化器分析有问题的 SQL 语句，并提供建议性的解决方案。值得注意的是，请记住此处的

解决方案完全来自优化器，全然不是某些使用预定义启发式的外部工具。该优化器具有以下几大优势：a) 该调整由直接对执行方案、也即对 SQL 性能负责的系统组件来完成；b) 整个调整过程完全是基于成本的，可以自然地解释对查询优化器进行的任何更改或者增强；c) 整个调整过程考虑到了 SQL 语句过去的执行数据并优化了该语句的优化设置；并且 d) 它通过查询优化器从常规数据中收集了有用的辅助性信息。

自动调整优化器可以分为以下四种类别

**数据分析：**自动调整优化器检查每个查询目标已经丢失或是失效的数据，并对收集类似数据提供建议。在建议不能得以执行的情况下，它也收集辅助性信息来补充供给已经丢失的数据或是纠正失效的数据。由于 Oracle 数据库 10g 能够自动收集优化数据，收集数据通常都不是问题，除非由于特殊原因导致该自动收集功能不能投入使用。

**SQL 监测：**自动调整优化器检验自身的预估，并收集辅助性的信息，对预估错误进行移除。它同时可以基于 SQL 语句的过去执行历史，以定制化的优化设置模式（如第一行或所有行）来收集辅助信息。它使用辅助信息建立 SQL 监测，并提供建议创建它。SQL 监测一旦创立，它可以使查询优化（在正常模式下）生成较好的调整方案。**SQL 监测最强大的功能在于不需要改变任何句法，就可以调整查询，由此向 Oracle 管理员和客户提供了独特的、内置数据库的解决方案，来调整内嵌于打包应用程序的 SQL 语句。**

**访问路径分析：**自动调整优化器可以探寻一个新的索引是否可用于显著改善访问查询中的每个表格，并对何时创建些索引提供建议。

**SQL 结构分析：**自动调整优化器试图识别那些将自己提供给不良方案的 SQL 语句，并对重构这些语句提供相关建议。该建议性重构会在语法和语义上对 SQL 代码进行更改。

访问路径和 SQL 结构分析都会对应用程序的性能调整十分有用，不管该应用程序是正在开发的，或是管理员/开发人员都可以访问应用代码的自开发产品。

SQL 访问顾问也是 Oracle 数据库 10g 在可管理性方面的另一大主要增强。它可以自动分析针对特定工作负载的模式设计，并建议索引和物化视图，对工作负载进行适当的创建、保留或删除删除操作。在生成建议时，SQL 访问顾问考虑到了加入新索引和物化视图可能会对一些操作活动（如插入、修改、删除等）产生影响。SQL 访问顾问提供一种易于使用的界面，即使是初通系统知识的用户也能很好使用。它还可以在不影响产品系统的情况下运行，因为数据可从产品系统中采集，再被载入另一个运行 SQL 访问顾问的机器上。

Oracle 数据库 10g 真正使优化应用性能如同孩童游戏一般容易。无论是多么复杂的问题，无论是多么受限的环境，Oracle 数据库

10g 总能对 SQL 的调整问题提供合适的解决。下表描述了自动调整优化器如何显著更改检测和解决 SQL 问题的方式。

**Task:调整来自套件应用的高负载 SQL 语句**

Oracle 数据库 10g 使用前	Oracle 数据库 10g
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.检查系统利用率</li> <li>2.查看等待事件</li> <li>3.查看数据库分散读取等待情况</li> <li>4.确定范围 — 是整个系统的, 独立于功能模块的还是独立于用户的?</li> <li>5. 通过下述方法识别 SQL (困难) 识别那些具有较高数据库分散读取等待的会话, 并对这些会话进行追踪; 或是检查 OEM 中的顶级会话</li> <li>6.得到阐述方案</li> <li>7.检查访问对象 (大小/基数)</li> <li>8.评审 SQL 统计数据 and/或对比对象统计数据 (v\$sql) (困难)</li> <li>9.查明问题</li> <li>10.联系套件应用供应商</li> <li>11.供应商的产品测试实例</li> <li>12.供应商产品补丁/升级</li> <li>13.在客户的下一个维护周期部安装补丁/升级</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.检查 ADDM 的建议</li> <li>2.根据链接运行自动 SQL 调整功能</li> <li>3. 接受来自 SQL 调整的 SQL Profile 的建议</li> </ol>

表 2: SQL 调整: 使用 Oracle 数据库 10g 前后之比较

如果了解有关 Tuning Advisor 和 SQL Access Advisor 的详细信息, 请参看下列文档:

- “自我管理数据库: 应用程序和 SQL 调整指导”
- “强化数据库: 使用 Oracle 数据库 10g SQL Access Advisor”

**内存管理**

内存是一项宝贵的系统资源, 管理员常常为如何更好地优化其使用而花费大量时间。Oracle 数据库 10g 中针对内存管理的一大主要自我管理功能即为: 自动共享内存管理 (SGA)。该功能对

Oracle 数据库中共享内存进行自动化管理，将管理员从人工配置共享内存组件的工作中解放出来。在 Oracle 数据库 10g 中，系统管理员只需使用一新的参数 `SGA_TARGET`，指定某一实例可用的 SGA 内存数量。然后数据库服务器就可自动在不同组件中按要求分配内存。自动共享内存管理功能基于数据库内部的高级启发式技术，可以监测内存分配并根据工作负载需求进行变化。

自动共享内存管理功能一旦启动，最常配置的组件就可以自动按大小进行排列。这些组件包括：

1. 共享池（用于 SQL 和 PL/SQL 执行）
2. Java 池（用于 java 执行状态）
3. 大池（用于大额分配如 RMAN 备份缓冲）
4. 缓冲器缓存

对于上述组件，无须设置其大小，对于那些看起来为零值的组件，亦无须设置默认参数。当某组件需要内存时，它可以要求从另一组件通过内部自动调整机制来转移其所需内存。其无需用户干预，可以直接自动完成。

每一组件的性能都由 Oracle 实例进行监控。现在，实例使用内部视图和数据，根据组件的不同大小决定如何最佳地分配内存。由此，随着工作负载变化，内存也被重新进行分配，以确保在新的工作负载下性能的最佳化。该算法永远不会结束，总是力图全面考虑长期和短期等因素来尽量找到一种最佳的分配。

管理员并非无所作为，在这些自动调整组件中，他同样可以针对每一组件设定一最小值来达到其所需要的控制。在一些特殊情况下，如管理员认为某一项应用需要最小数量的内存时，该功能尤为有用。

如果使用服务器参数文件 (SPFILE)，系统在停止运行时该自动调整的组件大小可以被存储。这意味着系统在每次重新运行时，无需从头开始重新了解特定的工作负载。

使用自动 SGA 内存管理的最大好处就在于，不同 SGA 组件的大小是灵活的，它们可能随着工作负载的变化而作出相应调整，无须用户进行人工干预。除可以使内存使用的性能最大化外，自动共享内存管理还能提升工作负载性能。在人工配置下，经过编译的 SQL 语句由于缺乏足够的容量，有可能频繁地退出共享池。这将产生频繁的、困难的语法分析，并因此降低其性能。但是，一旦使用自动管理，内部调整算法将监控工作负载的性能，并且扩充共享池（如果认为这样可以减少语法分析的数量）。这是自动共享内存管理中最值得称道的地方，因为它无须任何额外资源或是人工调整，即可方便地增强性能。由于只需处理一项参数，管理员的工作大大减轻。系统管理员只需确定一种实例可以使用的 SGA 内存数量，其他的就不用考虑了。他们不用再计算每个组件的容量大小。此外，他们还可以放心的是，除非系统全部耗完内存，否则不会出现内存出错的情况。

### 任务：解决内存错误

Oracle 数据库 10g 使用前	Oracle 数据库 10g
1.启动缓冲池顾问功能 2.检查输出；检查缓冲池是否分配过量 3.如分配过量，缩小缓冲池 4.启动共享池顾问功能 5.检查输出；检查共享池是否分配不足 6.如分配不足，增大共享池	(该空间有意留作空白空间 – 支持自动共享内存调整，无需人工干预)

表 3: SGA 内存管理：使用 Oracle 数据库 10g 前后之比较

如需了解内存共享管理功能的更多详情，请参阅 Oracle 白皮书“自我管理数据库”的“自动 SGA 内存管理”部分。

### 空间管理

空间管理是数据库管理员最耗费时间的任务之一。幸运的是，Oracle 数据库 10g 可自动管理其空间使用，就潜在的空间问题向管理员发出警报，并推荐可能的解决方案。

#### 前瞻性空间管理

Oracle 数据库 10g 具有非侵入性、及时检查功能，可以监视数据库服务器中空间的利用情况。Oracle 数据库 10g 可在正常空间分配和解除分配操作期间，自动监视空间的利用情况，并在可用空间的可用性低于预定义的阈值时，向管理员发出警报。Oracle 数据库 10g 的空间监视功能可方便灵活地建立，不会对性能造成量化影响，并且在所有的表空间类型中都可用。此外，该功能在整个企业管理器 (EM) 以及 SQL 中也都可以用。由于监视操作与数据库服务器中的空间分配和释放同时进行，因而可以确保随时向用户提供空间使用信息。

通知采用服务器生成的警报机制来执行。当数据库中出现特定空间的相关事件时，就会触发警报。例如，当超出表空间的空间使用阈值时，即发出警报。此外，在可恢复的会话遇到空间用完的情况时，也会发出警报。警报会立即发送给 DBA，以便其采取纠正措施。DBA 可选择收到警报信息传呼，然后向表空间增加空间，以便被中断的操作能够继续执行。

数据库带有一组警报阈值缺省设置。DBA 可以覆盖给定表空间的缺省值，或通过 EM 为整个数据库设置新的缺省值。

#### 智能容量规划

DBA 在管理分配给各段的空間上面临诸多挑战。可能会因难以预测对象的空間要求或无法预测对象的增长趋势而导致空間分配过度。对于进行了大量更新的表，最终得到的段可能带有很多内部碎片，甚至可能会存在行链接。这些问题可能会在数据库中引起大量的问题症状，从性能降低到空間浪费，无所不包。Oracle 数据库 10g 提供了应对这些挑战的若干新特性/功能。

Oracle 数据库 10g 可根据给定表的结构和预计行数来预测其大小。这是一种强大的“假定方案”工具，它允许在创建或重建对象之前预测其大小。如果表空間具有不同程度的管理策略，那么该工具将有助于确定最大限度减少内部碎片的表空間。对象空間顾问可向带有索引的表以及“按索引组织的表”提供服务。

增长趋势报告可使 DBA 进入容量规划的下一步：增长规划。大多数数据库系统都会随着时间的推移不断扩展。增长规划是供应资源的一个重要方面。为了帮助实现这一过程，Oracle 数据库 10g 跟踪 AWR 中的历史空間利用情况，并使用该信息预测未来的资源要求。

#### **透明的空間恢复**

Oracle 数据库 10g 提供了对数据进行*适当重组*的能力，以便通过减少数据来最有效地利用空間。段的收缩可使未使用的空間用于表空間中的其他段，从而可以提高查询和 DML 操作的性能。

段收缩功能不但压缩了段中已用的空間，而且还取消了段空間的分配。被取消分配的空間将被返回表空間，并可用于表空間中的其他对象。内容不多的表可能会在扫描整个表时产生性能问题。通过进行收缩，表中的数据即会被压缩，从而降低段的高水印。这就会在进行整个表的扫描时，读取较少的程序块，进而加快运行。

段收缩是一项*联机*操作——正在被收缩的表可在段被收缩期间进行查询和 DML 操作。同时，段收缩也是*就地*进行的。较之对压缩和恢复空間进行“联机表重定义”，这是一个关键优势。DBA 可以每晚安排数据库中一个或多个对象的段收缩，而无需向数据库提供額外的空間。

段收缩可作用于堆栈、IOT、LOB、实体化视图和索引，使用自动段空間管理在表空間中激活行移动。当对带有索引的表进行段收缩时，这些索引会在移动行进行压缩时自动得到维护。但是，用户定义的触发器不会被触发，因为压缩是一项纯物理操作，不会影响应用程序。注意：段收缩只能对行移动被激活的表进行。只有那些明确跟踪对象的行标识的应用程序才不能被压缩，因为该应用程序跟踪的是对象中的行的物理位置。

为了能轻松鉴别进行收缩的候选段，Oracle 数据库 10g 还包含了段顾问。段顾问可对个别对象进行增长趋势分析，以便确定 7 天后对象中是否还会剩余额外的空間。之后，它使用恢复空間目标来选择收缩的候选对象。段顾问可在综合模式下被调用。在该模式下，除了使用工作负载库中预先算出的统计数字外，段顾问还

会对对象进行抽样验证，以便调整对象的统计数字。尽管这种操作需要占用更多的资源，但在需要时可用于进行更精确的分析。

Oracle 白皮书“自我管理数据库：前瞻性空间和模式对象管理”包含了有关在 Oracle 数据库 10g 中引入的空间管理增强措施的详细信息。

## 存储管理

存储布局 and 配置会对整个数据库性能产生重大影响。因此，数据库管理员以及存储和网络管理员必须要处理一些困难的任務，例如查找对性能产生负面影响的热点，并移动数据文件以减少空间争用。值得庆幸的是，Oracle 数据库 10g 新增的自动存储管理 (ASM) 功能可以使这种状况大为改观。

自动存储管理提供了对文件系统的垂直集成以及专门为 Oracle 数据库文件而建立的容量管理器。ASM 可在所有可用的资源中分布 I/O 负载，以便在免除手动 I/O 调节需要（通过散开数据库文件来避免热点）的同时优化性能。ASM 可帮助 DBA 管理动态数据库环境，后者无需关闭数据库，即可增加数据库的大小，同时调整存储分配。

自动存储管理允许 DBA 定义一个存储池（称作磁盘组）。然后，由 Oracle 核心程序管理文件命名和数据库文件在该存储器组上的放置。DBA 可通过新的 SQL 命令（增加或删除磁盘）来改变存储器分配（创建磁盘组、改变磁盘组和删除磁盘组）。用户也可通过使用企业管理器 (EM) 和数据库配置助手 (DBCA) 来管理磁盘组。

Oracle 数据库 10g 向 DBA 提供了一种简化的存储资源管理界面。自动存储管理免除了手动 I/O 性能调节的需要。它将存储虚拟化到一组磁盘组，并提供冗余选项加强保护。ASM 通过自动再平衡促进非侵入性存储配置的改变。它在所有可用的存储设备中分散数据库文件，以便优化性能和资源利用。它是一种能力，通过实现手动存储设备的自动化来节省 DBA 的时间，使其能够以更高的效率管理更大、更多数据库。

## 备份与恢复

Oracle 目前的备份与恢复基础架构是业界最强大、最可靠的。Oracle 恢复管理器 (RMAN) 是一个强大的工具，能够简化、自动化及改善备份与恢复操作。随着新版本的推出，它也一直在不断完善，而 Oracle 数据库 10g 中包含的革命性技术进步则使其变得更加简单、可靠，且自动化程度也越高。

### *更简单、更快速的磁盘备份*

如前所述，DBCA 现在可以自动安排磁盘备份流程。DBA 只需

在其想要运行自动备份时指定时间窗口即可。这种自动化利用了 Oracle 数据库 10g 的大量新功能，以简化基于磁盘的备份。在 Oracle 数据库 10g 中，Oracle 数据库中所有与恢复有关的文件和活动的统一存储位置（即快速恢复区域），可用一个新的初始化参数 `DB_RECOVERY_FILE_DEST` 进行定义。数据库中需要从介质故障中完全恢复的所有文件，例如控制文件、存档日志文件、闪回日志（Oracle 数据库 10g 中引入）和 RMAN 备份等，都是快速恢复区域的一部分。给快速恢复区域分配足够的空间可确保 Oracle 数据库更快、更方便地自动恢复。快速恢复不仅仅是为恢复相关文件提供统一的位置。实际上，它是以智能化的方式管理存储在该位置中的文件，以便最大限度利用空间，同时尽可能避免出现空间用完的情况。根据指定的 RMAN 保留策略，快速恢复区域将自动删除该配置不再需要的过时备份和存档日志。

在 Oracle8.0 中首次发布的增量备份一直是 RMAN 的一部分，它能够只备份自上一次备份以后改变的程序块。Oracle 数据库 10g 通过实施变化跟踪文件特性加快了增量备份速度。当启用程序块变化跟踪特性时，Oracle 就会跟踪所有数据库变化的物理位置。RMAN 自动使用变化跟踪文件来确定在增量备份期间需要读取的程序块，然后直接访问该程序块以对其进行备份。这不仅减少了日常备份所需的时间，节省了网上备份期间的网络带宽，而且还降低了备份文件的存储量。

除了大大加快增量备份的速度外，Oracle 数据库 10g 还可将其用于更新以前的备份。Oracle 的数据库 10g 增量更新备份功能将数据文件的映像拷贝与 RMAN 增量备份融为一体，产生了更新备份，其中包含了增量备份捕获到的各种变化。通过这一独特功能，Oracle 数据库 10g 就不必重复备份整个数据库了。现在，只需对给定的数据库进行一次全面的备份，以后便可使用增量备份来保持整个备份随时更新。基于增量更新备份的备份策略有助于最大限度地缩短数据库介质恢复需要的时间。

#### **自我纠错**

多项研究表明，40% 的应用程序损耗都是由操作员或用户的错误造成的。人非圣贤，孰能无过？这些错误很难避免，而且在没有事先规划和使用正确技术的前提下尤其难以恢复。

Oracle 数据库 10g 体系结构利用其独一无二的增强技术来处理由于人为错误导致的数据库恢复。闪回技术提供了一组新功能，可及时查看数据并前后倒数据。使用闪回功能，可以查询模式对象的以前版本、查询历史数据、执行变化分析，或执行自助修复，以便在数据库联机时恢复逻辑损坏。利用 Oracle 数据库 10g 闪回技术，您完全可以取消过去的操作！

闪回技术使恢复过程实现了革命性变化，您只需对更改的数据进行操作。现在，错误恢复所需的时间就相当于错误发生的时间。Oracle 数据库 10g 闪回技术包括闪回数据库、闪回表、闪回删除、闪回版本查询以及闪回事务查询。

闪回数据库可快速地将某个 Oracle 数据库倒回至以前的时间，

以便纠正由逻辑数据损坏或用户错误造成的任何问题。它消除了与恢复备份有关的停机时间，而且使从意外错误中恢复变得非常容易。

闪回表使 DBA 能够将一个或一组表快速轻松并联机恢复到指定时间点。闪回表可在恢复表的同时自动保留其相关属性，如当前索引、触发器和限制，而无需 DBA 查找和恢复应用程序特有的属性。闪回表削弱了执行更多复杂的时间点恢复操作这一需求。

在删除 Oracle 数据库 10g 中的对象时，闪回删除提供了一个安全网。当用户删除表时，Oracle 会自动将其放入“回收站”。回收站是一个虚拟容器，所有被删除的对象都驻留在这里。这些对象会一直停留在回收站，直到 Oracle 为收留新的数据而需要恢复空间，或被删除对象的所有者决定使用新的清除命令将其永久删除。只要被删除对象保留在回收站中，就可以通过简单的 SQL 语句对其进行恢复。

### 任务：恢复意外删除的表

使用 Oracle 数据库 10g 前	Oracle 数据库 10g
<p><u>(表空间时间点恢复)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 首先创建 Oracle 密码文件来准备辅助实例</li> <li>2. 为辅助实例创建参数文件</li> <li>3. 通过 SQL*Plus 在 NOMOUNT 模式下启动辅助实例</li> <li>4. 通过 RMAN 界面执行 TSPITR</li> <li>5. 通过 RMAN，连接到目标数据库，并使讨论的表空间处于联机状态</li> <li>6. 关闭辅助实例</li> <li>7. 删除辅助实例数据文件、控制文件，并重建日志文件</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单命令恢复： FLASHBACK TABLE &lt;table_name&gt; TO BEFORE DROP;</li> </ol>

表 4：数据库恢复：使用 Oracle 数据库 10g 前后之比较

### 配置管理

企业管理器 10g 拥有若干功能强大的新配置管理设施，可帮助检测配置变化和差异，并执行最佳实践配置参数设置。这些功能并不仅限于 Oracle 软件本身，还延伸到基本主机和操作系统。

企业管理器 10g 连续监视所有 Oracle 系统的配置，内容包括最佳实践参数设置、安全设置、存储设备和文件空间条件以及推荐

功能的使用。发现问题的系统会自动为用户标记出来，并附上具体系统配置问题的详细说明。譬如，企业管理器会告知数据库管理员使用新的功能，如自动取消管理或本地管理表空间（如果目前未使用这些功能的话）。这种系统配置的自动监视功能促进了使用最佳做法进行配置管理，降低了管理员的工作量以及出现可用性、性能或安全性降低等风险。

Oracle 企业管理器 10g 还大大方便了软件修补，这要归功于其内置的 *MetaLink* 集成功能。最主要的是，企业管理器可自动就新的关键补丁（例如重要的安全补丁）向用户发出警报，并为需要该补丁的所有系统加上标志。此外，用户也可以调用企业管理器补丁向导，找出适合本次安装的临时补丁。通过企业管理器补丁向导，用户可选择将这些临时补丁从 *MetaLink* 下载到企业管理器的补丁缓存器，从而避免重复下载。用户也可选择在一个或多个目标系统上实施适当的补丁，以便日后手动应用。要进一步实现修补过程的自动化，用户也可以提供一个可定制的补丁应用脚本，由驻留企业管理器代理根据用户定义的时间在目标系统执行。随着这些补丁被应用到系统中，相应的 OUI 库会自动更新，随时了解系统正确的补丁级别。

## 用户受益

一个完全自我管理的数据库将彻底改变未来企业数据中心的 management 方式。例行管理任务的自动化将使 DBA 能够集中精力管理最终用户体验，而不必为配套技术而分心。由于数据库已经完全独立，数据库管理员的任务将会从管理数据库转变为对存储在数据库中的商业信息进行战略管理。随着人们越来越重视公司的业务目标，未来的数据库管理员将会在企业取得成功的进程中发挥越来越重要的作用。

管理效率的提高，会大大降低运营成本，使企业受益匪浅。与此同时，系统的性能也会更出色、可靠性进一步增强，而且能够根据数以百万计的用户进行自动调整——而所有这一切的费用却只是目前的一小部分。企业将因“无形的” Oracle 数据库而创造更多利润，提供更好的客户服务，从而跃升为市场领导者。

Oracle 数据库 10g 的自我管理功能还可使其作为嵌入式数据库使用。Oracle 数据库 10g 中引入的所有自我管理功能都可通过开放式应用编程界面 (API) 获得，非常便于第三方应用程序开发人员用来创建可自动管理基本 Oracle 数据库的应用程序。嵌入式 Oracle 数据库具有无与伦比的性能、可用性和可伸缩性，能够在提供最高水平关键任务服务的同时，不增加数据库管理的复杂性。

## 结论

现代企业都在大张旗鼓地采用新技术解决方案，力求提升其竞争力和赢利能力。但是，系统管理成本却不断增加，致使利润下降。Oracle 数据库 10g 应运而生，解决了这一问题。它是业界第一款真正实现自我管理的数据库，具有智能自我管理框架、创新性自我诊断引擎、自动调节优化器以及自动内存管理功能。Oracle 数据库 10g 增强的可管理性远远超过了其竞争对手，可帮助客户大幅降低其管理成本，使 ISV 能够轻松地将业内领先的 Oracle 数据库嵌入他们的应用程序中。凭借 Oracle 数据库 10g，Oracle 再次展示了其作为行业先驱的风采！



白皮书标题: Oracle 数据库 10g: 自我管理数据库  
2003 年 11 月  
作者: Sushil Kumar  
协作者:

Oracle Corporation  
全球总部  
500 Oracle Parkway  
Redwood Shores, CA 94065  
U. S. A.

全球咨询热线:  
电话: +1.650.506.7000  
传真: +1.650.506.7200  
[www.oracle.com](http://www.oracle.com)

Oracle 公司提供推动 互联网的软件。  
Oracle 是 Oracle Corporation 的注册商标。  
本文中提及的各种产品和服务的名称可能是  
Oracle Corporation 的商标。其它所有提及  
的产品和服务名称可能是各自所有者的商标。

版权所有 © 2002 Oracle Corporation  
保留所有权利。

