

AWS 白皮書

# 在 AWS 上執行 Oracle Database 的最佳實務



# 在 AWS 上執行 Oracle Database 的最佳實務: AWS 白皮書

Copyright © Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商標或商業外觀不得用於 Amazon 產品或服務之外的任何產品或服務，不得以可能在客戶中造成混淆的任何方式使用，不得以可能貶低或損毀 Amazon 名譽的任何方式使用。所有其他非 Amazon 擁有的商標均為其各自擁有者的財產，這些擁有者可能隸屬於 Amazon，或與 Amazon 有合作關係，亦或受到 Amazon 贊助。

# Table of Contents

摘要與簡介 .....	i
摘要 .....	1
簡介 .....	1
Oracle 授權選項 .....	3
已包含的 Amazon RDS 授權 .....	3
使用自有授權 (BYOL) .....	4
Oracle 授權可移植到 AWS .....	4
為您的 Oracle 資料庫選擇 Amazon RDS、Amazon EC2 或 VMware Cloud on AWS .....	6
安全性和效能的架構 .....	8
網路組態 .....	8
Amazon EC2 執行個體類型 .....	9
資料庫儲存 .....	11
設計高可用性的架構 .....	14
Amazon RDS .....	14
Amazon EC2 .....	14
VMware Cloud on AWS .....	14
Oracle Real Application Cluster (RAC) .....	15
FlashGrid 叢集 .....	15
備份儲存體 .....	16
Amazon S3 .....	16
Amazon S3 Glacier .....	16
Amazon S3 Glacier Deep Archive .....	16
Amazon EFS .....	16
Amazon EBS 快照 .....	17
管理 .....	18
自動化 .....	18
Oracle AMI .....	18
AWS Systems Manager .....	18
結論 .....	19
深入閱讀 .....	20
文件歷史記錄與貢獻者 .....	22
文件歷史記錄 .....	22
作者群 .....	22

# 在 AWS 上執行 Oracle Database 的最佳實務

發佈日期：2021 年 11 月 18 日 ([文件歷史記錄與貢獻者](#))

## 摘要

Amazon Web Services (AWS) 可讓您在雲端環境中執行 Oracle Database。在 AWS 雲端上執行 Oracle Database 與在資料中心中執行 Oracle Database 非常類似。對於資料庫管理員或開發人員來說，這兩種環境之間沒有區別。但您需要注意一些與安全、儲存、運算組態、管理和監控相關的 AWS 平台考量，才能在 AWS 上充分利用 Oracle Database。

本白皮書提供在 AWS 雲端中執行 Oracle Database 時，實現最佳效能、可用性和可靠性以及降低總體擁有成本 (TCO) 的最佳實務。本白皮書的目標對象為想要在 AWS 雲端中執行 Oracle 資料庫的資料庫管理員、企業架構師、系統管理員和開發人員。

## 簡介

Amazon Web Services (AWS) 提供了一套全面的服務和工具，可用於在可靠且安全的 AWS 雲端基礎設施上部署 Oracle Database。AWS 為其客戶提供了在 AWS 中執行 Oracle Database 的以下選項：

1. 使用 [適用於 Oracle 的 Amazon Relational Database Service \(Amazon RDS\)](#)，此受管資料庫服務可協助簡化 Oracle 資料庫的佈建和管理。適用於 Oracle 的 RDS 透過自動化安裝、磁碟佈建和管理、修補、次要版本升級、失敗的執行個體替換及備份和復原任務，可以輕鬆地在雲端中設定、操作和擴展關聯式資料庫。Amazon RDS 的一鍵擴展功能可能您輕鬆地擴展或縮減資料庫執行個體的規模，從而更好地管理成本和效能。適用於 Oracle 的 RDS 提供 Oracle Database Enterprise Edition 和 Oracle Database Standard Edition。適用於 Oracle 的 RDS 還附帶 [已包含授權服務模式](#)，可讓您按小時支付每次的使用費用。
2. 直接 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 上執行自我管理的 Oracle Database。透過此選項，您可以完全控制基礎設施和資料庫環境的設定。在 Amazon EC2 上執行資料庫與在您自己的伺服器上執行資料庫非常相似。您可以完全控制 Oracle 二進位檔資料庫，並具有作業系統層級上的存取權，因此您可以執行監控和管理代理程式，並使用您選擇的工具來複寫、備份和復原資料。此外，您還可以使用 Oracle Database 中提供的每個選擇性模組。但是，此選項需要您根據 AWS 架構最佳實務來設定、管理和調整所有元件，包括 Amazon EC2 執行個體、儲存磁碟區、可擴展性、聯網和安全性。在完全受管的 Amazon RDS (Amazon RDS) 服務中，這一切都會為您處理好。

3. FlashGrid 叢集虛擬設備支援在 Amazon EC2 上執行自我管理的 Oracle Real Application Cluster (RAC) 和 Oracle RAC 延伸叢集 (跨不同可用區域)。使用 FlashGrid 叢集時，您還可以完全控制資料庫，並具有作業系統層級的存取權。
4. 直接在 VMware Cloud on AWS 上執行自我管理的 Oracle Database。VMware Cloud on AWS 是 AWS 和 VMware 共同開發的整合式雲端產品。如同 Amazon EC2，您可以完全控制資料庫，並具有作業系統層級的存取權。您可以在 VMware Cloud on AWS 上執行進階的架構，例如 Oracle Real Application Cluster (RAC) 和 Oracle RAC 延伸叢集 (跨不同可用區域)。

無論您選擇在 Amazon EC2 上執行自我管理的 Oracle Database，還是適用於 Oracle 的完全受管 RDS，遵循本白皮書中討論的最佳實務可協助您充分利用 AWS 上的 Oracle Database 實作。AWS 將討論 Oracle 授權選項、為 Oracle Database 實作選擇 Amazon EC2 或 Amazon RDS 的注意事項，以及如何在實作中最佳化網路組態、執行個體類型和資料庫儲存。

# Oracle 授權選項

您可透過兩種不同的授權模式執行 Amazon RDS for Oracle，即「已包含授權」和「使用自有授權 (BYOL)」。在「已包含授權」服務模式中，您無須單獨購買 Oracle 授權。

AWS 上的 Oracle Database 授權會以 EC2 執行個體 (資料庫安裝所在) 上的虛擬 CPU 數目為基礎。有關 Oracle Database 授權的資訊，請參閱您的 Oracle 合約或授權條款。有關 AWS 執行個體的特定授權問題和規劃，您可以諮詢獨立的第三方授權審查公司。請聯絡您的 AWS 銷售代表以獲取更多資訊。幾個重要的注意事項如下：

- 如 [Amazon EC2 執行個體類型頁面](#) 上所述，每一個 vCPU 都是 Intel Xeon 核心或 AMD EPYC 核心的執行緒，除了 A1 執行個體、T2 執行個體和 m3.medium 之外。
- AWS 在 RDS 和 EC2 執行個體中提供了 [最佳化 CPU 功能](#)。您仍可指定下列的 CPU 選項，以針對特定的工作負載或商業需求將您的執行個體最佳化：
  - Number of CPU cores (CPU 核心數量) - 您可自訂執行個體的 CPU 核心數量。
  - Threads per core (每核心的執行緒數量) - 您可以為每個 CPU 核心指定單一執行緒，來停用多執行緒。
- VMware Cloud on AWS 還為其主機節點提供了 [自訂 CPU 核心計數](#) 功能。對於 I3，您可以選擇每台主機 8、16 或 32 個 CPU 核心，或者為 R5 主機類型選擇 8、16 或 48 個 CPU 核心。
- 本白皮書中關於 Oracle 授權政策和成本的任何討論僅供參考，並且以發佈時可用的資訊為基礎。有關更具體的資訊，使用者應查閱自己的 Oracle 授權協議。

## 已包含的 Amazon RDS 授權

如果您使用「已包含授權」服務模型，您可以選擇將 Oracle Database 授權的費用包括在 Amazon RDS 服務的每小時定價中。在此情況下，您就不需要單獨購買 Oracle 授權；Oracle Database 軟體已由 AWS 授權。「已包含授權」的每小時定價中包含軟體、基本硬體資源，以及 Amazon RDS 管理功能。此服務模式可最佳化授權成本，並為 Amazon RDS 執行個體提供縮放的靈活性。您可以善加利用小時定價，無須預付費用或簽訂長期合約。此外，您還可以購買一年或三年保留期限的 Amazon RDS 預留執行個體。使用預留執行個體時，您可以為每個資料庫執行個體支付較低的一次性預付款，然後支付享有大幅折扣的小時使用費率。

### Note

注意：Amazon RDS 的「已包含授權」模型的每小時授權僅適用於 Oracle Standard Edition One 和 Standard Edition Two。對於 Amazon RDS 上的其他 Oracle Database 版本和

Amazon EC2 上的任何 Oracle Database 版本，您需要使用自己的授權 (也就是從 Oracle 獲取授權)，如下一節所述。

由於您只須根據 Amazon RDS 的使用時數支付 Oracle 授權費用，因此「已包含授權」選項可協助您降低開發和測試環境 (僅於工作時間啟用) 的整體授權費用。對於大多數企業來說，每週的總工作時間 (10 x 5 = 50 小時) 僅佔每週總時數 (24 x 7 = 168 小時) 的 30%，因此此服務模式可以節省相當大的成本。

此服務模型還可讓您根據需求來靈活地調整執行個體大小，因為授權包含在執行個體成本中。如果您的常規容量需求比週期性的可預測峰值小得多，此服務模式可讓您擴充規模來吸收所需的額外容量，以及縮減規模來節省成本。例如，一個月的大部分天數中，您的資料庫都需要 db.m3.large 執行個體的效能，但最後三天除外。在該月的最後三天，由於薪資處理和月底結算，您資料庫的使用量可能會相當大。在這種情況下，您可以在整個月中，以 db.m3.large 執行個體類型為基礎地使用 Amazon RDS 上的 Oracle Database，並針對最後三天擴充規模到 db.m3.2xlarge，然後再縮減規模。與整個月使用 db.m3.2xlarge 執行個體相比，這可以節省 65% 或更多的成本。

## 使用自有授權 (BYOL)

如果您已擁有 Oracle Database 授權，則可以使用 BYOL 服務模式在 Amazon RDS 上執行 Oracle 資料庫。這會降低 Amazon RDS 執行個體的成本，因為 Oracle 授權的成本不包括在內。BYOL 模式是專為選擇使用現有的 Oracle Database 授權或直接從 Oracle 購買新授權的客戶所設計。

如果您希望將 Oracle Database Enterprise Edition 與 Amazon RDS 結合使用，或者在 Amazon EC2 或 VMware Cloud on AWS 上執行您自己管理的 Oracle Database，BYOL 是唯一可支援的選項。

## Oracle 授權可移植到 AWS

根據特定授權協議的條款和條件，Oracle 授權可以移植到 AWS。換句話說，您的現有授權可以轉移到 AWS 來使用。其中包括：

- 以伺服器為基礎的授權 (根據使用的 CPU 數目)
- 企業授權協議 (ELA)
- 無限授權協議 (ULA)
- 業務流程外包 (BPO) 授權
- Oracle PartnerNetwork (OPN) 授權
- 指定使用者數量授權

連接到 AWS 的授權可能會有其他條件或限制 (包括可能的成本)。請查看您的特定授權協議，以了解更多詳細資訊和限制。

Oracle 授權大多適用於 Amazon RDS 和 Amazon EC2 上的 Oracle Database，有一個例外是，每小時授權僅適用於 Amazon RDS。



# 為您的 Oracle 資料庫選擇 Amazon RDS、Amazon EC2 或 VMware Cloud on AWS

Amazon RDS 和 Amazon EC2 在執行 Oracle Database 上有不同的優勢。比起在 Amazon EC2 上執行 Oracle Database，Amazon RDS 更易於設定、管理和維護，可讓您專注於其他重要任務，而不是 Oracle Database 的日常管理。然而，在 Amazon EC2 上執行 Oracle Database 可為您提供更多的控制、靈活性和選擇。根據您的應用程式和需求，您可能會比較偏好於其中一個。

如果要將多個 Oracle 資料庫遷移到 AWS，您會發現其中一些資料庫非常適用於 Amazon RDS，但其他資料庫卻適合直接在 Amazon EC2 上執行。許多 AWS 客戶會在 Amazon RDS、Amazon EC2，和 VMware Cloud on AWS 上執行多個資料庫，以因應他們的 Oracle 資料庫工作負載。

在以下情況下，Amazon RDS 可能是較好的選擇：

- 您希望專注於業務和應用程式，並想讓 AWS 處理無差異性的繁重任務，例如資料庫佈建、備份和復原任務的管理、安全修補程式的管理、Oracle 次要版本升級和儲存管理。
- 您需要高可用性的資料庫解決方案，並希望利用 Amazon RDS 提供的一鍵式同步多可用區域複寫功能，而無需手動設置和維護備用資料庫。
- 您希望同步複寫到備用執行個體，以實現 Oracle Database Standard Edition One 或 Standard Edition Two 的高可用性。
- 您希望按時數支付作為執行個體成本一部分的 Oracle 授權，而不是預先支付大量費用。
- 您的資料庫大小和 IOPS 需求小於 RDS Oracle 的限制。有關目前的上限，請參閱 [Amazon RDS 資料庫執行個體儲存體](#)。
- 您不想管理資料庫的備份，尤其是管理時間點復原。
- 您希望將重點放在高階任務上，例如效能調校和結構描述最佳化，而不是資料庫的日常管理。
- 您希望根據您的工作負載模式擴展或縮減執行個體類型的規模，而不必擔心相關授權和複雜性。

在以下情況下，Amazon EC2 可能是較好的選擇：

- 您需要能完全控制資料庫，包括 SYS/SYSTEM 使用者存取權，或是您需要作業系統層級上的存取權。
- 您的資料庫大小超過目前 Amazon RDS 中最大資料庫大小的 80%。
- 您需要使用 [Amazon RDS 目前不支援的](#) Oracle 功能或選項。
- 您的資料庫 IOPS 需求高於 [目前的 IOPS 限制](#)。

- 您需要 Amazon RDS 不支援的特定 Oracle Database 版本。如需詳細資訊，請參閱 [Oracle Database 版本](#)。

在以下情況下，VMware Cloud on AWS 可能是較好的選擇：

- 您的 Oracle 資料庫已在 vSphere 虛擬化環境中的內部部署資料中心內執行。
- 您需要在雲端中執行 Oracle Real Application Clusters (RAC)。
- 您擁有大量資料庫，您需要能更快速地遷移到雲端 (幾小時)，且無需花費任何遷移團隊的時間。
- 遷移到雲端時，您需要保留資料庫和應用程式的 IP 地址，以避免在遷移後重複執行任何工作。
- 您需要 Amazon EC2 裸機主機中的 NVMe 儲存體效能以及資料持久性。

## 安全性和效能的架構

無論您選擇在 Amazon RDS 上或在 Amazon EC2 上執行 Oracle Database，最佳化基礎設施的每個元件都將提高安全性、效能和可靠性。在以下各節中，我們會討論在 AWS 上的 Oracle Database 實作中最佳化網路組態、執行個體類型和資料庫儲存的最佳實務。

### 主題

- [網路組態](#)
- [Amazon EC2 執行個體類型](#)
- [資料庫儲存](#)

## 網路組態

透過 Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC)，您可以佈建在邏輯上獨立且專用於您帳戶的 AWS 雲端 區段。您可以完全掌控自己的虛擬聯網環境，包括選擇自己的 IP 地址範圍、建立子網路、安全性設定及設定路由表與網路閘道。

子網路是您的 Amazon VPC 中的 IP 地址範圍。您可以在您選取的子網路中啟動 AWS 資源。針對必須連線至網際網路的資源使用公有子網路，並針對不會連線至網際網路的資源使用私有子網路。

為了保護各個子網路的 AWS 資源，您可使用多個安全層級，包括安全群組及網路存取控制清單 (ACL)。

下表描述了安全群組與網路 ACL 之間的基本差異。

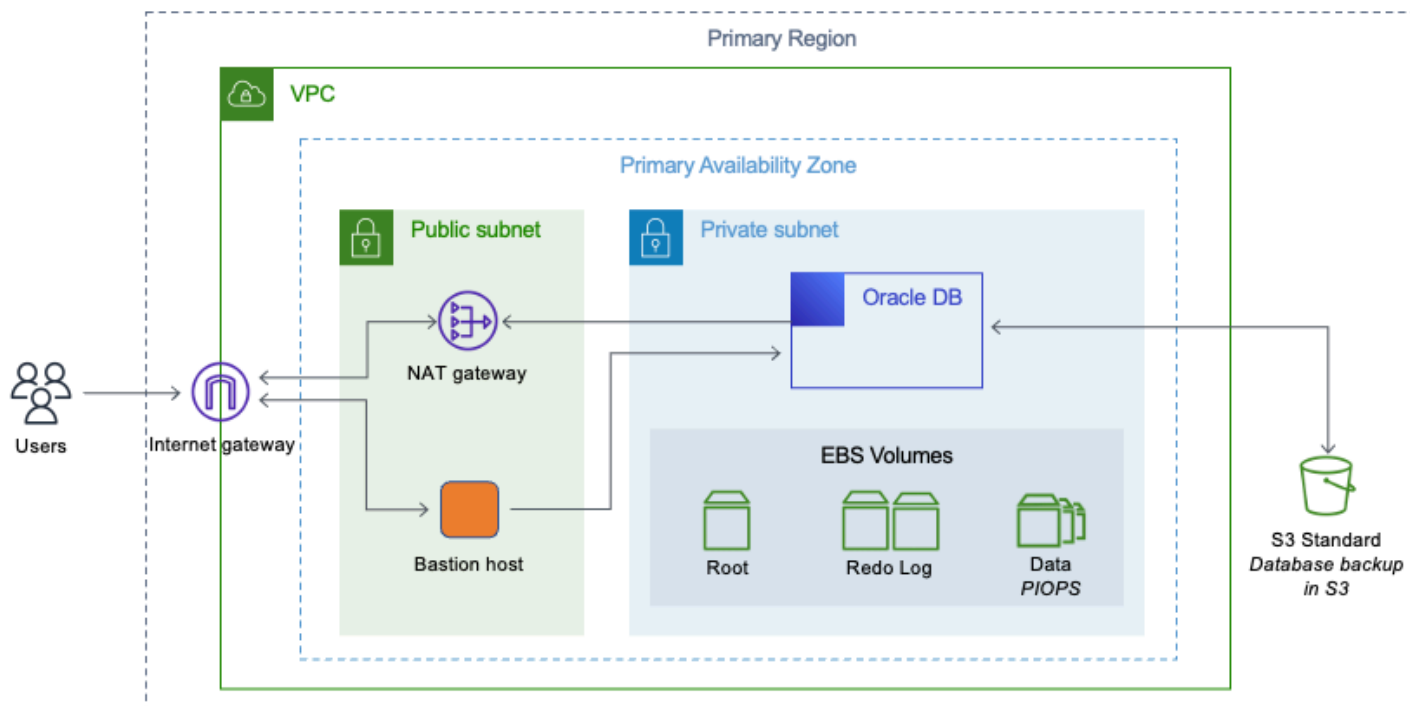
安全群組	網路 ACL
在執行個體層級運作 (第一層防護)	在子網路層級運作 (第二層防護)
僅支援允許規則	支援允許規則和拒絕規則
具狀態：自動允許傳回流量，不受任何規則影響	無狀態：傳回流量必須經規則明確允許
在決定是否允許流量前，先評估所有規則	在決定是否允許流量前，先依照數字順序處理規則

安全群組	網路 ACL
若某人於啟動執行個體時指定安全群組，或在啟動後將安全群組與執行個體建立關聯，才會套用至執行個體。	自動套用至與其相關聯子網路中的所有執行個體 (備份防護層，因此您不必依賴其他人指定安全群組)

Amazon VPC 具備隔離性、額外安全性，以及將 Amazon EC2 執行個體分散至子網路的功能，並且允許使用私有 IP 地址。所有這些在資料庫實作中都很重要。

在私有子網路中部署 Oracle Database 執行個體，並僅允許 Amazon VPC 中的應用程式伺服器或 Amazon VPC 中的堡壘主機存取資料庫執行個體。

建立適當的安全群組，僅允許透過指定連接埠存取特定 IP 地址。無論您使用的是 Amazon RDS 還是 Amazon EC2，這些建議都適用於 Oracle Database。



Amazon VPC 私有子網路中的 Oracle Database

## Amazon EC2 執行個體類型

AWS 有大量 Amazon EC2 執行個體類型可用，因此您可以選擇最適合您工作負載的執行個體類型。但是，並非所有可用的執行個體類型都最適合執行 Oracle Database。

如果您使用 Amazon RDS 來執行 Oracle Database，AWS 會根據最佳實務來篩選出某些執行個體類型，並為您提供 T 類別、M 類別和 R 類別執行個體中的各種選項。AWS 建議您為任何企業資料庫工作負載選擇以 db.m 為基礎或以 r 為基礎的 Amazon RDS 執行個體。R5 執行個體非常適合記憶體密集型應用程式，例如高效能資料庫。

有關 RDS 執行個體的最新資訊，請參閱 [Amazon RDS for Oracle Database](#)。您應根據資料庫工作負載和可用的 Oracle Database 授權來選擇 Amazon RDS 執行個體類型。

如果您在 Amazon EC2 上執行自我管理的資料庫，則會有更多 Amazon EC2 執行個體類型的選擇。這通常是使用者選擇在 Amazon EC2 上執行 Oracle Database (而不是使用 Amazon RDS) 的原因之一。

非常小型的執行個體類型不適合，因為 Oracle Database 在 CPU 使用率方面屬於資源密集型的作業。佔用較多記憶體的執行個體有助於提高資料庫效能，因為其提供更好的快取和較大的系統目標區域 (SGA)。AWS 建議您選擇在記憶體及 CPU 之間有較好平衡的執行個體。

選擇與您打算使用的 Oracle Database 授權和打算實作的架構相符的執行個體類型。若要了解最適合您業務需求的架構，請參閱此白皮書：[Amazon EC2 上的進階 Oracle Database 結構](#)。

Oracle Database 大量使用磁碟儲存空間來進行讀/寫作業，因此 AWS 強烈建議您僅使用針對 Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 進行最佳化的執行個體。Amazon EBS 最佳化執行個體會在 Amazon EC2 與 Amazon EBS 之間提供專用輸送量。良好的資料庫效能與儲存子系統的頻寬和輸送量有至關重要的關係。選擇網路效能較高的執行個體，以獲得更好的資料庫效能。

以下執行個體系列最適合在 Amazon EC2 上執行 Oracle Database。

執行個體系列	功能
M 系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>預設即已完成 EBS 優化，且無需額外費用</li> <li>支援<a href="#">增強型聯網</a></li> <li>運算、記憶體和網路資源的平衡</li> </ul>
X 系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>每 GiB RAM 價格最低</li> <li>預設是 SSD 儲存和 EBS 優化，不需另外付費</li> <li>能夠控制處理器 C 狀態和 P 狀態組態</li> </ul>
R 系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>針對記憶體密集型應用程式進行最佳化</li> <li>高頻 Intel Xeon E5-2686 v4 (Broadwell) 處理器</li> </ul>

執行個體系列	功能
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDR4 記憶體</li> <li>• 支援<a href="#">增強型聯網</a></li> <li>• R5b 執行個體支援高達 60 Gbps 的頻寬和 260K IOPS 的 EBS 效能，與 R5 執行個體相比，提供了 3 倍的<a href="#">EBS 最佳化效能</a></li> <li>• R6g 執行個體由以 ARM 為基礎的 AWS Graviton2 處理器提供支援，與目前這一代的 R5 執行個體相比，性價比提高了 40%</li> </ul>
I 系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 針對低延遲、非常高的隨機輸入/輸出效能、高循序讀取輸送量進行最佳化，並且以低成本提供高度的 IOPS。</li> <li>• NVMe SSD 暫時性儲存</li> <li>• 支援<a href="#">TRIM</a></li> <li>• 支援<a href="#">增強型聯網</a></li> </ul>
Z1d 系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 將所有核心頻率保持在 4.0 GHz</li> <li>• 提供 1:8 虛擬 CPU 與記憶體比率</li> </ul>

## 資料庫儲存

大多數使用者通常使用 Amazon EBS 來儲存資料庫。對於一些效能非常高的架構，您可以使用執行個體儲存體 SSD，但應該使用 Amazon EBS 儲存體來加強，以達到可靠的持久性。

為了獲得又高又一致的 IOPS 和資料庫效能，AWS 強烈建議您使用一般用途 (GP2) 磁碟區或佈建 IOPS (PIOPS) 磁碟區。GP2 和 PIOPS 磁碟區可用於 Amazon EC2 和 Amazon RDS。關於 GP2 和 PIOPS 磁碟區類型的每一磁碟區的最新 IOPS 限制，請參閱 [Amazon RDS 資料庫執行個體儲存體](#)。GP2 磁碟區為大多數資料庫需求提供了極好的性價平衡。當資料庫需要的 IOPS 比 GP2 能夠提供的更高時，PIOPS 磁碟區是正確的選擇。

對於 PIOPS 磁碟區，您可以在建立磁碟區時指定 IOPS 比率，而 Amazon EBS 會在指定年份中 99.9% 的時間內提供波動幅度低於 10% 的佈建 IOPS 效能。佈建的 IOPS 與要求的磁碟區大小比率最大可以是 30。例如，若要獲得 3,000 IOPS，您的磁碟區大小應至少為 100 GB。

與 PIOPS 磁碟區類似，GP2 磁碟區也是以 SSD 為基礎，但是從 GP2 磁碟區獲得的 IOPS 會有所差異，從基準 IOPS 到每一磁碟最大高載量 3,000 IOPS 不等。這適用於大多數資料庫工作負載，因為資料庫在一段時間內所需的 IOPS 效能會因負載大小和執行的查詢數量而異。

一般用途 (SSD) 磁碟區效能是由磁碟區大小管理，這會指出磁碟區的基準效能等級，以及它累積輸入/輸出額度的速度。較大的磁碟區會擁有較高的基準效能等級，輸入/輸出額度累積也較快。

輸入/輸出額度代表當需求超出基礎效能時，您的一般用途 (SSD) 磁碟區可用來爆發大量輸入/輸出的可用頻寬。您磁碟區擁有的輸入/輸出額度愈多，當需要更多效能時，它能爆量超過基礎效能層級的時間愈長，表現也愈佳。

輸送量最佳化的 HDD 磁碟區 (st1) 提供低成本的 HDD 磁碟區，專為需要較少 IOPS 但高輸送量的密集型工作負載而設計。用於資料倉儲和資料分析的 Oracle 資料庫可以利用 st1 磁碟區。

需要高輸送量的任何日誌處理或資料臨時區域 (例如 Oracle 外部資料表或外部 BLOB 儲存體)，都可以利用 st1 磁碟區。輸送量最佳化 (st1) 磁碟區的每個磁碟區最多可以處理 500 IOPS。

冷 HDD 磁碟區 (sc1) 適用於處理舊式系統，這些系統是基於偶爾參考或封存目的而保存。這些系統的存取頻率較低，每天在磁碟區上執行的掃描也偏少。

最好的方式是估計資料庫平常需要的 IOPS 量，並分配足夠的 GP2 儲存體來獲得這些數量的 IOPS。週期性峰值所需的任何額外 IOPS 都應涵蓋在高載效能之中 (以可用額度為基礎)。

有關判斷 Oracle Database 所需 IOPS 的估計方法資訊，請參閱 [判斷 AWS 上 Oracle Database 的 IOPS 需求](#) 白皮書。

磁碟區的爆量持續期間相依於磁碟區大小、所需的爆量 IOPS 和爆量開始時的額度餘額。如果您發現磁碟區效能經常被限制在基礎層級 (因空的輸入/輸出額度餘額所致)，您應考慮使用較大的一般用途 (SSD) 磁碟區 (具有較高的基礎效能層級) 或切換至工作負載的持續 IOPS 效能需要維持在 10,000 IOPS 以上的佈建 IOPS (SSD) 磁碟區。如需有關 GP2 磁碟區的其他詳細資訊，請參閱 [Amazon EBS 磁碟區類型](#)。

Amazon RDS 的一般用途 (SSD) 儲存可交付 3 IOPS/佈建 GB 的一致基準，提供大幅提升到 3,000 IOPS 的能力。如果您已使用適用於 Amazon RDS 的磁帶儲存，您可以轉換到一般用途 (SSD) 儲存，但執行此操作時，可用性會受到短暫的影響。使用佈建 IOPS，您可以最多可佈建到目前最大的儲存限制，以及每個資料庫執行個體的最大 IOPS。

根據您的資料庫工作負載、執行個體類型以及資料庫引擎，實際實現的 IOPS 可能與您佈建的數量不同。如需詳細資訊，請參閱 [Amazon RDS 使用者指南中影響已實現 IOPS 比率的因素](#)。

針對 Amazon EC2 上的 Oracle Database，將多個磁碟區串連在一起，可獲得更多 IOPS 和更大容量。您可以對不同的資料檔案分別使用多個 Amazon EBS 磁碟區，但將這些磁碟區串連在一起可達到更好的平衡和可擴展性。

Oracle Automatic Storage Management (ASM) 可用來進行串連。將資料文件、日誌檔案和二進位檔放在不同的 Amazon EBS 磁碟區，並定期建立日誌檔案磁碟區的快照。選擇具有本機 SSD 儲存體的執行個體類型，可讓您透過使用 Smart Flash Cache (如果作業系統是 Oracle Linux) 以及對暫存檔案和資料表空間使用本機儲存，來提高資料庫效能。

對於 VMware Cloud on AWS 上的 Oracle Database，vSAN 提供了跨裸機主機串連的必要虛擬化儲存功能。vSAN 虛擬化儲存功能可在 Oracle RAC 中使用，以達到高效能的共享儲存體。

為 Oracle RAC 建立的 VMDK (虛擬機器磁碟) 檔案必須針對 Eager Zero Thick 來進行佈建，且必須啟用多寫入器旗標。VMware 已針對 VMware Cloud on AWS 上的 Oracle 資料庫發佈了 [詳細的效能研究報告](#)。



# 設計高可用性的架構

以下選項具有可達到 Oracle 資料庫高可用性的不同方法。

## Amazon RDS

Amazon RDS 的多可用區域功能可透過同步複寫功能，在多個可用區域中執行兩個資料庫，因此可建立具有自動容錯移轉的高可用性環境。Amazon RDS 具有容錯移轉事件偵測功能，可在發生容錯移轉事件時啟動自動容錯移轉。您還可以透過 Amazon RDS API 啟動手動容錯移轉。Amazon RDS 的 [SLA](#) 提供每月 99.95% 的正常運行時間。[此處](#)提供您有關 Amazon RDS 多可用區域功能的詳細部落格文章。針對 Amazon RDS for Oracle 的另一個選項是使用 Oracle Active Data Guard。客戶應擁有自己可使用 Oracle Active Data Guard 選項的授權。

Amazon RDS for Oracle 支援使用 Oracle Active Data Guard 的僅供讀取複本。多可用區域和 Oracle Active Data Guard 選項都在相同的 AWS 區域內。[Amazon RDS for Oracle](#) 支援含 Oracle Active Data Guard 的跨區域僅供讀取複本。藉助 Amazon RDS for Oracle，可在與主要資料庫執行個體不同的 AWS 區域中輕鬆建立實體待命資料庫執行個體。它可完全管理 Active Data Guard 的組態，並透過主要資料庫執行個體與其跨 AWS 區域執行副本間的安全網路連線來複製資料。

Amazon RDS for Oracle 也與 Oracle GoldenGate 相容。您可以選擇使用 Oracle GoldenGate 複寫整個資料庫或幾個資料表和結構描述。Oracle GoldenGate 安裝在 EC2 執行個體中的中樞架構中，並可從遠端存取 Amazon RDS for Oracle 執行個體。在相同 AWS 區域中，Oracle GoldenGate 中樞可以將資料複寫到另一個 Amazon RDS for Oracle 執行個體或 Amazon EC2 或 VMware Cloud on AWS 中的 Oracle 資料庫。對於跨區域執行個體，建議的方法是先複寫到另一個 AWS 區域中的 Oracle GoldenGate 中樞。

## Amazon EC2

Amazon EC2 上的 Oracle 資料庫也支援 Oracle Data Guard、Oracle Active DataGuard 和 Oracle GoldenGate 選項。AWS Marketplace 中提供的第三方解決方案也支援複寫 Oracle 資料庫。Oracle 和第三方解決方案也可用於在 AWS 區域內和跨 AWS 區域複寫資料庫。Oracle 資料庫也可以在客戶的內部部署資料中心之間複寫。AWS Database Migration Service 也可用於複寫所有或一部分的資料表。

## VMware Cloud on AWS

由於 Oracle 資料庫可在 VMware Cloud on AWS 中自我管理，因此所有選項都可使用，包括以第三方代理程式為基礎的複寫。若要在 AWS 區域之間複寫資料庫，或複寫到客戶內部部署資料中心，您可

以使用 Oracle Data Guard 或 Oracle GoldenGate。VMware 原生技術 (例如 vMotion 或 Hybrid Cloud Extension (HCX)) 可用於在內部部署資料中心和 VMware Cloud on AWS 之間遷移資料庫。對於涉及多個應用程式層級和資料庫 VM 的大型部署，您可以考慮使用 VMware Site Recovery Manager (SRM) 來協調站台層級上的複寫和遷移。

## Oracle Real Application Cluster (RAC)

VMware Cloud on AWS 具有多點傳送支援和共用儲存的功能。Oracle RAC 可以安裝在 VMware Cloud on AWS 上。VMware Cloud on AWS 中的每個軟體定義資料中心 (SDDC) 最少可以在 3 台 AWS 裸機主機和最多 16 台 AWS 裸機主機上執行。VMware Cloud on AWS 可以透過延伸叢集的方式，跨 2 個不同的 AWS 可用區域執行 SDDC。這也將允許 Oracle RAC 在延伸的叢集模式下執行，避免了單獨設定 Oracle Data Guard 的需求。

VMware Cloud on AWS vSAN 支援 Oracle ASM。Oracle ASM 磁碟群組檔案是從 VMDK 中產生的。用於資料檔案和日誌檔案的建議 Oracle ASM 磁碟群組配置單位應為 4 MB。您可以在建立 ASM 磁碟群組時使用此選項，且未來不能進行修改。為獲得最佳效能，VMDK 應啟用多寫入器標記，並且針對 Eager Zero Thick 進行佈建。如需有關 Oracle RAC 的詳細資訊，請參閱 [VMware Cloud on AWS 上的 Oracle RAC 參考架構圖表](#)。

## FlashGrid 叢集

FlashGrid 叢集是一種虛擬雲端設備，可提供在 Amazon EC2 上執行 Oracle RAC 所需的所有基礎設施功能。這包括多點傳送支援和共用儲存。為了最大限度地提高資料庫的正常運行時間 SLA，FlashGrid 叢集允許跨不同可用區域分佈 Oracle RAC 節點。FlashGrid 叢集會作為 AWS CloudFormation 範本提供，其中包括所有基礎設施元件和 Oracle 軟體的完全自動部署。FlashGrid 軟體和支援費用會透過 AWS Marketplace 收費。FlashGrid 架構的詳細資訊可在 [白皮書](#) 中取得。若要使用 Oracle RAC 啟動 FlashGrid 叢集，請造訪 [產品頁面](#)。

## 備份儲存體

大多數 Oracle Database 使用者都會定期進行熱備份和冷備份。冷備份會在資料庫關閉時進行，而熱備份會在資料庫運作時進行。AWS 原生儲存服務可提供滿足您需求的解決方案選擇。

### Amazon S3

將您的熱備份和冷備份存放在 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 中，以達到高持久性和易於存取的效果。您可以使用 [AWS Storage Gateway 檔案介面](#)，將資料庫直接備份到 Amazon S3。AWS Storage Gateway 檔案介面會為 S3 儲存貯體提供 NFS 掛載。寫入 Network File System (NFS) 掛載的 Oracle Recovery Manager (RMAN) 備份會由 AWS Storage Gateway 執行個體自動複製到 S3 儲存貯體。

### Amazon S3 Glacier

Amazon S3 Glacier 是成本極低的雲端儲存服務，為資料存檔和長期備份提供安全且耐用的儲存。您可以使用 Amazon S3 中的生命週期政策，將較舊的備份移到 Amazon S3 Glacier 以長期封存。Amazon S3 Glacier 提供三種擷取資料的選項，各有不同的存取時間和費用：快速、標準和大批擷取。有關這些選項的更多資訊，請參閱 [Amazon S3 Glacier 常見問答集](#)。

### Amazon S3 Glacier Deep Archive

Amazon S3 Glacier Deep Archive 旨在實現資料的長期保存和數位保存，這些資料可能一年存取一次或兩次。S3 Glacier Deep Archive 中存放的所有物件至少跨三個分散在各處的可用區域來進行複寫和存放，受到 99.999999999% 耐用性的保護，而且可在 12 小時內還原。

### Amazon EFS

Amazon Elastic File System (Amazon EFS) 提供簡單、無伺服器、一勞永逸的彈性檔案系統。使用 Amazon EFS，您可以在新增和移除檔案時自動增長和縮減檔案系統，而無須佈建和管理容量來適應增長。

存放在 Amazon EFS 中的備份可以透過 NFS 選項 (讀/寫，唯讀) 分享到其他 EC2 執行個體。Amazon EFS 使用高載模型來提高 EFS 效能。累積的高載額度，讓檔案系統能夠將輸送量提高到超過其基準傳輸率。檔案系統能夠以其基準速率持續驅動輸送量。

每當檔案系統處於非活動狀態或輸送量低於其基準速率時，檔案系統就會累積高載額度。當您必須定期從生產資料庫 Recovery Manager (RMAN) 備份中重新整理開發和測試資料庫時，Amazon EFS 非常有用。使用 AWS Direct Connect 連線到您的 Amazon VPC 時，也可以將 Amazon EFS 掛載在內部部署資料中心。當來源 Oracle 資料庫位於 AWS 中，而需要重新整理的資料庫位於內部部署資料中心時，此選項非常有用。存放在 Amazon EFS 中的備份可以使用 AWS CLI 命令複製到 S3 儲存貯體。如需詳細資訊，請參閱[開始使用 Amazon Elastic File System](#)。

## Amazon EBS 快照

您可以透過拍攝時間點快照，將 Amazon Elastic Block Store 磁碟區上的資料備份到 Amazon S3。快照為增量備份，這表示只會儲存您上次執行裝置快照後發生變更的區塊。當您以快照為基礎建立 Amazon EBS 磁碟區時，新的磁碟區將開始做為用於建立快照之原始磁碟區的確切複本。複寫的磁碟區會在背景中使用資料的延遲載入，讓您能夠立即開始使用。若您存取尚未載入的資料，磁碟區會立即從 Amazon S3 下載所請求的資料，然後繼續在背景載入磁碟區剩餘的資料。如需詳細資訊，請參閱[建立 Amazon EBS 快照](#)。

# 管理

## 自動化

Oracle 資料庫的建立和部署可以使用 AWS CloudFormation 範本來自動化。有關部署 Oracle 資料庫環境的逐步說明，請參閱[在 AWS 上部署 Oracle Database 的快速入門](#)。

## Oracle AMI

Amazon Machine Image (AMI) 提供啟動執行個體所需的資訊，而執行個體是雲端中的虛擬伺服器。您可以在啟動執行個體時指定 AMI，並且可以根據需求從 AMI 啟動任意數量的執行個體。

Oracle 會定期為 AWS 上的某些 Oracle 產品 (包括 Oracle Database) 提供官方 AMI。但是，Oracle 提供的資料庫 AMI 可能並不一定是最新版本。Oracle 提供的 AMI 會以 Oracle Linux 作業系統為基礎。

您無需使用 Oracle 提供的 AMI 來安裝和使用 Amazon EC2 上的 Oracle Database。您可以使用作業系統 AMI 啟動 Amazon EC2 執行個體，然後從 Oracle 網站下載並安裝 Oracle Database 軟體，就像使用實體伺服器一樣。

在使用所有必要的 Oracle 軟體設定了第一個環境後，您可以為後續安裝建立自己的自訂 AMI。您還可以直接從[AWS Marketplace](#) 啟動 AMI。在使用第三方提供的任何社群 AMI 之前，您應仔細審查，以確保安全性和可靠性。AWS 不會為其安全性或可靠性負責或承擔責任。

## AWS Systems Manager

AWS Systems Manager AWS Systems Manager 是許多功能的集合，可協助您自動化管理任務，例如系統庫存、套用作業修補程式、自動建立 AMI，以及大規模設定作業系統和應用程式。Systems Manager 使用 SSM (系統狀態管理) 代理程式來收集 EC2 執行個體中的庫存、狀態資訊，並執行修補程式命令。修補程式管理員整合了 AWS Identity and Access Management (IAM)、AWS CloudTrail 及 Amazon CloudWatch Events，提供安全的修補體驗，包括事件通知和稽核使用量的能力。

## 結論

根據您的使用案例，您可以將 RDS 用於 Oracle 資料庫或在 Amazon EC2 上執行自我管理的 Oracle Database。無論您的選擇為何，只要遵循本白皮書中提供的最佳實務，您就能夠充分運用 AWS 上的 Oracle 資料庫實作。

## 深入閱讀

如需詳細資訊，請參閱：

### AWS 上的 Oracle Database

- [Oracle 和 Amazon Web Services](#)
- [Amazon RDS for Oracle Database](#)
- [Amazon EC2 上的 Oracle Database 進階架構](#)
- [將 Oracle 資料庫移轉到 AWS 的策略](#)
- [在 Amazon EC2 上選擇 Oracle 工作負載的作業系統](#)
- [判斷 AWS 上 Oracle 資料庫的 IOPS 需求](#)
- [在 AWS 部署 Oracle 資料庫的快速入門](#)
- [入門：利用 Oracle RMAN 將 Oracle 資料庫直接備份到 AWS](#)

### Oracle 文件

- [授權](#)
- [支援](#)

### AWS 服務與定價詳細資訊

- [AWS 雲端產品](#)
- [AWS 文件](#)
- [AWS 白皮書](#)
- [AWS 定價](#)
- [AWS 定價計算工具](#)

### VMware 文件

- [Oracle 資料庫效能：VMware Cloud on AWS](#)

### FlashGrid 文件

- [適用於 AWS 上 Oracle RAC 的 FlashGrid 叢集產品頁面](#)
- [適用於 AWS 上 Oracle RAC 的 FlashGrid 叢集。知識庫](#)
- [白皮書：雲端的任務關鍵型資料庫。透過 FlashGrid 叢集工程雲端系統啟用 Amazon EC2 上的 Oracle RAC](#)



# 文件歷史記錄與貢獻者

## 文件歷史記錄

若要收到此白皮書更新的通知，請訂閱 RSS 摘要。

update-history-change	update-history-description	update-history-date
<a href="#">白皮書已更新</a>	更新適用於 AWS 上 Oracle RAC 資源的 FlashGrid 叢集	2021 年 11 月 18 日
<a href="#">次要更新</a>	調整頁面配置	2021 年 4 月 30 日
<a href="#">白皮書已更新</a>	更新最新的 EC2 執行個體類型、Amazon S3 Glacier Deep Archive 和 VMware Cloud on AWS	2019 年 5 月 1 日
<a href="#">白皮書已更新</a>	更新最新的 EC2 執行個體類型、AWS EFS 和 AWS Systems Manager	2018 年 1 月 1 日
<a href="#">初始出版</a>	在 AWS 上執行 Oracle Database 的最佳實務已發佈	2014 年 12 月 1 日

### Note

若要訂閱 RSS 更新，您必須為正在使用的瀏覽器啟用 RSS 外掛程式。

## 作者群

協力完成這份文件的人員如下：

- Devinder Singh，Amazon Web Services 資深資料庫專家解決方案架構師
- Jayaraman Vellore Sampathkumar，Amazon Web Services AWS Oracle 解決方案架構師

- Jinyoung Jung , Amazon Web Services 產品經理
- Abdul Sathar Sait , Amazon Web Services