

SQL Server 的三種復原模式說明

SQL Server 提供了三種不同的復原模式 (Recovery Models)，每種模式在資料復原能力、備份策略和性能影響方面各有特點。以下是詳細說明和實際案例。

1. 完整復原模式 (Full Recovery Model)

特點

- 記錄所有交易詳細資訊
- 支援時間點還原 (Point-in-time Recovery)
- 需要定期進行交易日誌備份
- 可還原至交易日誌備份中的任何時間點

案例

資料變更時間線：



若在 15:00 發生硬碟故障，可以：

1. 還原 8:00 的完整備份
2. 應用 10:00 的交易日誌備份
3. 應用 13:00 的交易日誌備份
4. 從最後一個日誌備份還原至故障前的任意時間點

實際應用案例

金融交易系統：銀行的核心交易系統必須記錄每一筆交易，在系統故障時不能有任何資料遺失。使用完整復原模式，可以確保交易資料的完整性，並能還原至任何時間點的狀態。

2. 簡單復原模式 (Simple Recovery Model)

特點

- 自動截斷交易日誌
- 僅支援備份點還原，不支援時間點還原
- 交易日誌備份無效
- 系統負擔較小

案例

資料變更時間線：



若在 15:00 發生硬碟故障，只能：

- 1. 還原至最近的 13:00 完整備份
- 2. 13:00 至 15:00 之間的交易資料將全部遺失

實際應用案例

開發和測試環境：非生產環境通常不需要時間點還原能力，開發人員更關注系統效能和磁碟空間使用。簡單復原模式避免了交易日誌佔用過多空間，適合頻繁變更的開發環境。

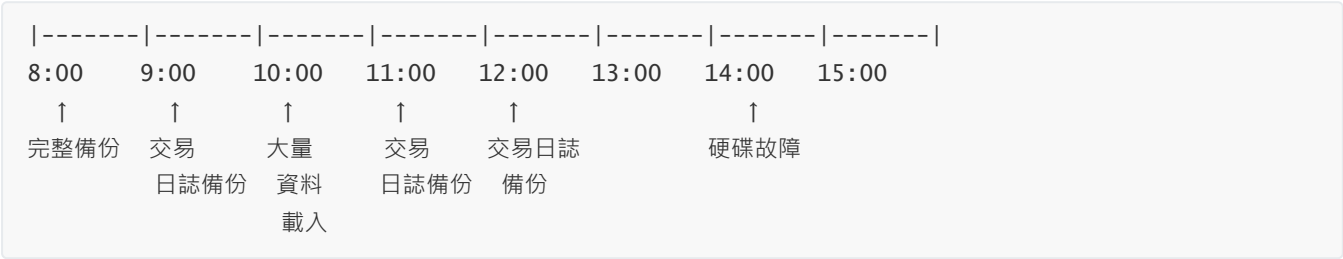
3. 大量記錄復原模式 (Bulk-logged Recovery Model)

特點

- 大多數操作與完整復原模式相同
- 大量操作 (Bulk operations) 僅記錄最少日誌
- 部分支援時間點還原，但大量操作期間受限
- 適合大量資料載入操作

視覺化案例

資料變更時間線：



若在 15:00 發生硬碟故障：

- 1. 可還原至 8:00 的完整備份
- 2. 應用 9:00 的交易日誌備份
- 3. 無法還原至大量資料載入操作期間的具體時間點
- 4. 可應用 11:00 和 13:00 的交易日誌備份

實際應用案例

資料倉儲環境：資料倉儲經常需要進行大量資料載入操作，如果使用完整復原模式，這些操作會產生巨大的交易日誌。使用大量記錄復原模式，可以在大幅提高大量載入效能的同時，仍保持大部分復原能力。

三種模式比較表

特性	完整復原	簡單復原	大量記錄復原
資料遺失風險	最低	最高	中等
時間點還原	完全支援	不支援	部分支援
交易日誌空間需求	高	低	中等
管理複雜度	高	低	中等
適用場景	生產/關鍵系統	開發/測試環境	大量資料處理系統

選擇建議

1. 完整復原模式：

用於不能接受資料遺失的業務關鍵資料庫
2. 簡單復原模式：

用於資料可重建或資料遺失影響較小的系統
3. 大量記錄復原模式：

用於需要定期進行大量資料操作且仍需一定復原能力的系統

設定復原模式可通過 SSMS 或 T-SQL 進行：

```
ALTER DATABASE DatabaseName SET RECOVERY FULL; -- 完整復原模式
ALTER DATABASE DatabaseName SET RECOVERY SIMPLE; -- 簡單復原模式
ALTER DATABASE DatabaseName SET RECOVERY BULK_LOGGED; -- 大量記錄復原模式
```

選擇合適的復原模式應根據業務需求、可接受的資料遺失範圍和系統資源綜合考量。

SQL Server 2022 備份類型

SQL Server 2022 提供多種備份類型，以滿足不同的資料保護需求和復原策略。以下是詳細說明：

1. 完整備份 (Full Backup)

定義：完整備份包含整個資料庫的所有資料以及足夠的日誌記錄，使資料庫能夠復原至備份時的狀態。

特點：

- 是所有復原策略的基礎
- 包含備份時資料庫的完整快照
- 備份完成後不會截斷交易日誌
- 可獨立於其他備份使用

語法範例：

```
BACKUP DATABASE Adventureworks
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_Full.bak'
WITH COMPRESSION, CHECKSUM;
```

2. 差異備份 (Differential Backup)

定義：差異備份包含自最後一次完整備份後發生變更的所有資料頁面。

特點：

- 比完整備份小且快
- 隨著與完整備份時間間隔增加而變大
- 恢復時需要最近的完整備份和一個差異備份
- 不會截斷交易日誌

語法範例：

```
BACKUP DATABASE Adventureworks
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_Diff.bak'
WITH DIFFERENTIAL, COMPRESSION, CHECKSUM;
```

3. 交易日誌備份 (Transaction Log Backup)

定義：備份自上次日誌備份後記錄的所有交易日誌記錄。

特點：

- 允許時間點復原
- 只在完整或大量記錄恢復模式下可用
- 備份後會截斷已備份的日誌
- 可減少日誌檔案大小

語法範例：

```
BACKUP LOG Adventureworks
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_Log.trn'
WITH COMPRESSION, CHECKSUM;
```

4. 複製備份 (Copy-Only Backup)

定義：不影響正常備份序列的特殊完整或日誌備份。

特點：

- 不會重設差異基準點
- 不影響日誌鏈
- 不會截斷交易日誌
- 適用於額外備份而不影響既定備份計劃

語法範例：

```
BACKUP DATABASE Adventureworks
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_CopyOnly.bak'
WITH COPY_ONLY, COMPRESSION, CHECKSUM;
```

5. 部分備份 (Partial Backup)

定義：備份主要檔案群組、所有可讀寫檔案群組和指定的唯讀檔案群組。

特點：

- 可減少備份大小和時間
- 適用於有唯讀檔案群組的大型資料庫
- 僅備份活躍的資料部分

語法範例：

```
BACKUP DATABASE Adventureworks
FILEGROUP = 'PRIMARY',
FILEGROUP = 'ActiveData'
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_Partial.bak'
WITH COMPRESSION;
```

6. 檔案或檔案群組備份 (File or Filegroup Backup)

定義：只備份資料庫中的特定檔案或檔案群組。

特點：

- 適用於超大型資料庫
- 可針對重要或常變更的部分進行更頻繁的備份
- 需要額外的日誌備份來支援復原

語法範例：

```
BACKUP DATABASE Adventureworks
FILE = 'Adventureworks_Data'
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_File.bak'
WITH COMPRESSION;
```

7. 差異部分備份 (Differential Partial Backup)

定義：備份自上次部分備份後變更的資料頁面。

特點：

- 部分備份的差異版本
- 只包含自上次部分備份後變更的資料頁面
- 可顯著減少備份大小和時間

語法範例：

```
BACKUP DATABASE AdventureWorks
FILEGROUP = 'PRIMARY',
FILEGROUP = 'ActiveData'
TO DISK = 'D:\Backups\Adventureworks_PartialDiff.bak'
WITH DIFFERENTIAL, COMPRESSION;
```

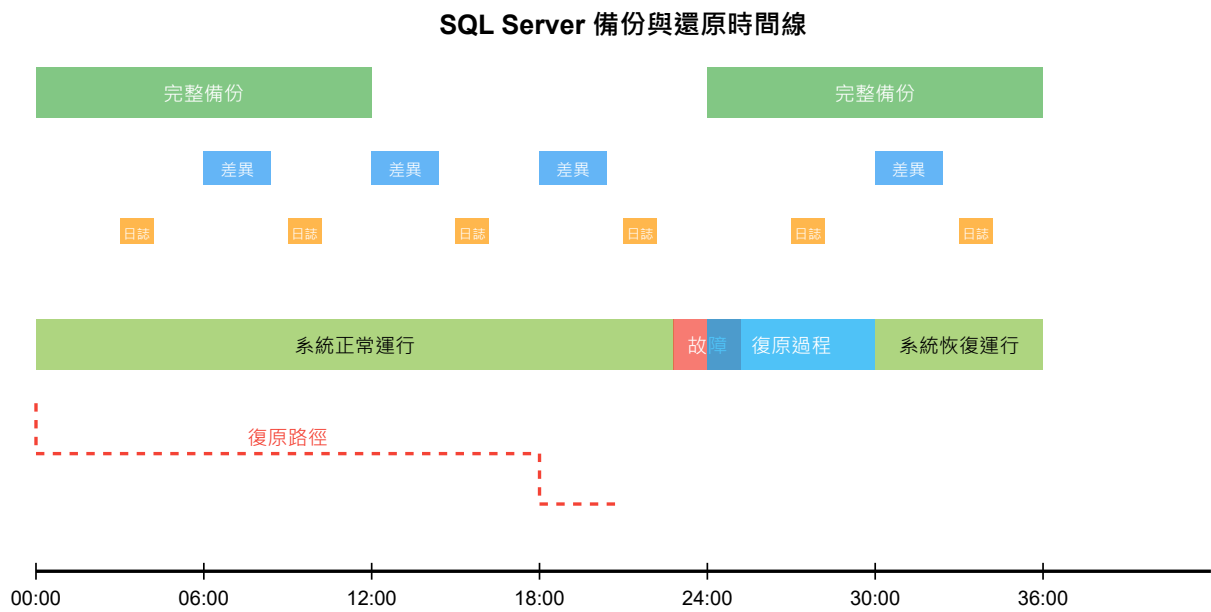
SQL Server 2022 新增的備份功能

- **Azure Blob 存儲目標的加密備份**：支援更安全的雲端備份
- **S3 相容存儲的直接備份**：支援 AWS S3 等雲端存儲
- **壓縮改進**：更高效的壓縮演算法
- **資料庫快照備份**：針對 Azure 存儲提供更快速的備份選項
- **系統資料庫備份改進**：更好的系統資料庫備份支援

根據資料庫大小、可用維護窗口、復原時間目標和復原點目標，可設計結合多種備份類型的完整備份策略，實現最佳的資料保護方案。

SQL Server 2022 備份類型視覺化說明

備份類型與關係



如上方流程圖所示，SQL Server 2022 提供七種主要備份類型，每種類型有不同的用途和特點。為了進一步說明各種備份類型如何共同工作，請看以下視覺化案例：

常見備份策略視覺化

完整-差異-日誌 混合策略

這是企業環境中最常見的備份策略，如上方甘特圖所示：

- 1. 完整備份：每 24 小時執行一次（凌晨）
- 2. 差異備份：每 6 小時執行一次
- 3. 交易日誌備份：每 3 小時執行一次

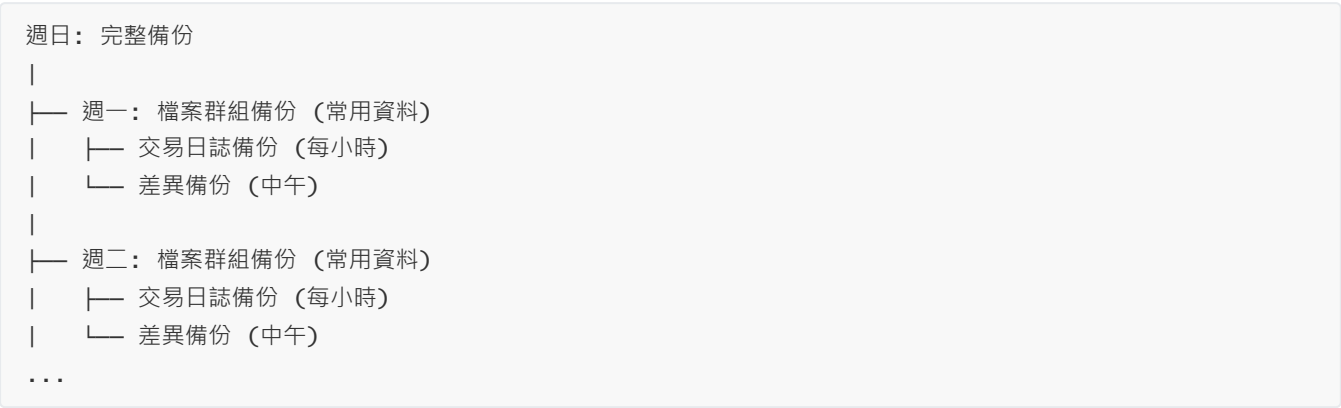
當系統在第 22 小時發生故障時，恢復過程如下：

- 還原最近的完整備份（第 0 小時）
- 還原最近的差異備份（第 18 小時）
- 依序還原之後的交易日誌備份（第 21 小時）

這種策略平衡了備份效能和恢復能力，對於大多數業務關鍵系統非常適用。

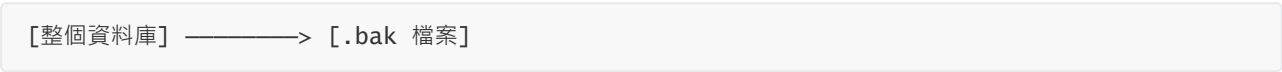
大型資料庫策略視覺化

對於超大型資料庫，可使用檔案群組和部分備份來優化備份性能：



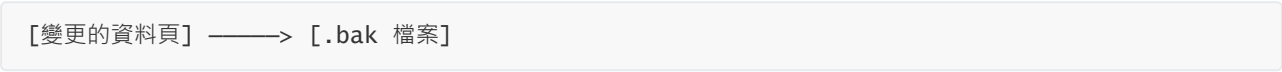
各備份類型使用場景視覺化

1. 完整備份



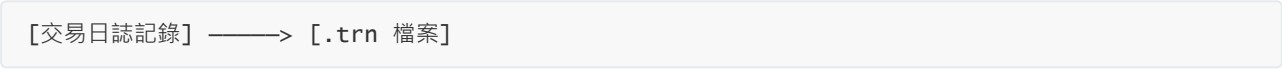
適用場景：小型資料庫、週末完整備份、初始備份

2. 差異備份



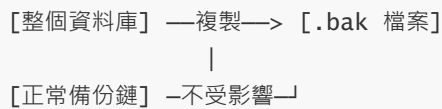
適用場景：工作日增量備份、減少還原時間

3. 交易日誌備份



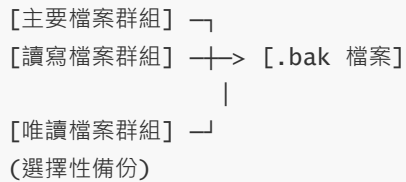
適用場景：實現最小資料丟失、關鍵業務系統

4. 複製備份



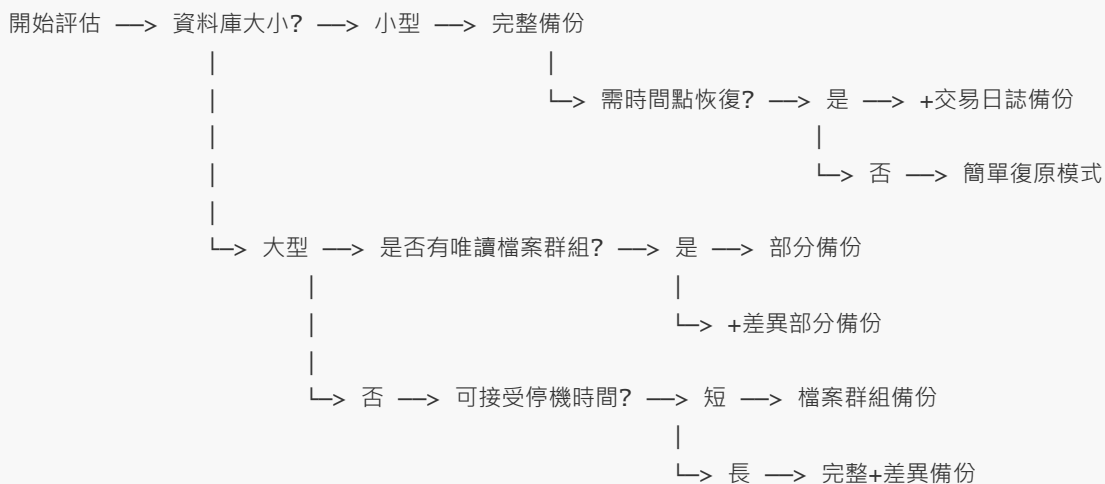
適用場景：測試環境複製、不中斷正常備份鏈

5. 部分備份



適用場景：包含歷史資料的大型資料庫

備份類型決策樹



通過這些視覺化說明，可以更清楚地理解不同備份類型的用途和它們如何協同工作，以建立有效的資料庫備份和恢復策略。選擇適當的備份類型和頻率應基於以下因素：

- 復原時間目標 (RTO)
- 復原點目標 (RPO)
- 可用系統資源
- 維護時段長度
- 資料庫大小和活動性

SQL Server 2022 的多種備份類型提供了彈性的選擇，可以根據不同環境需求設計最佳的數據保護方案。