

第 13 章

善用索引|加快查詢效率

本章提要

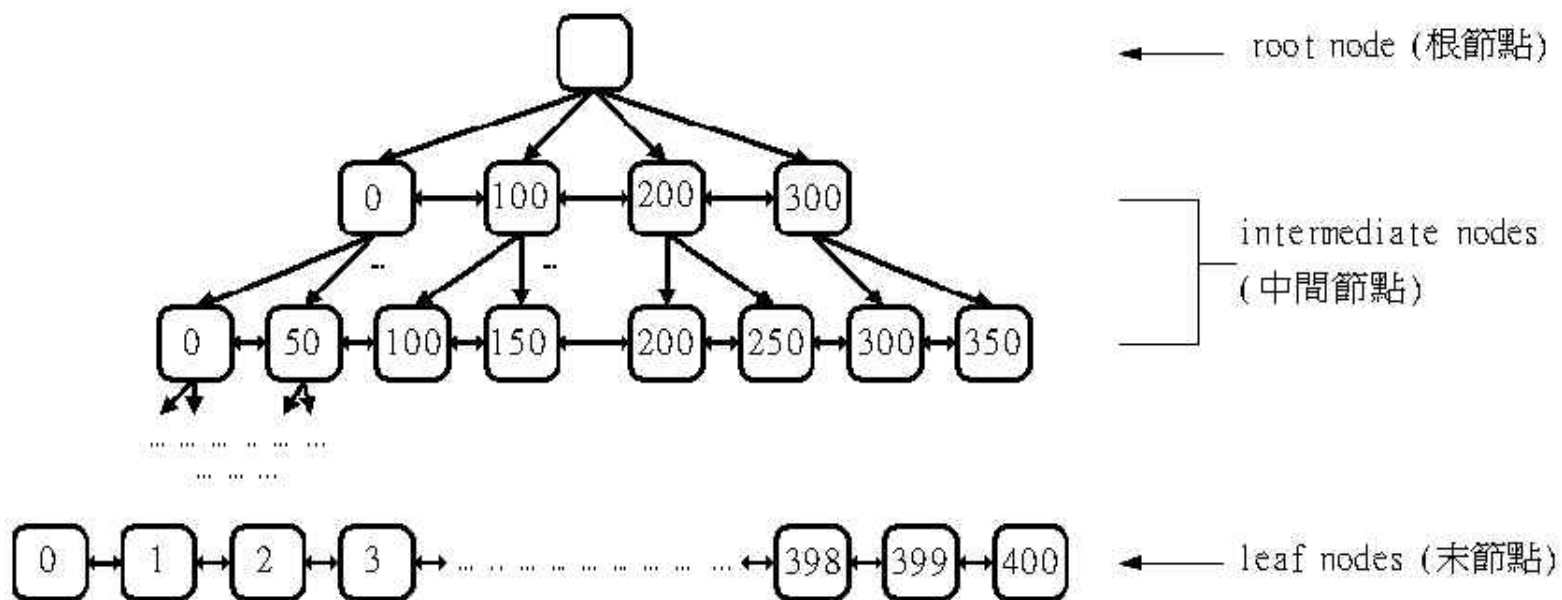
1. 叢集索引|與非叢集索引
2. Unique 與 Composite 索引
3. 建立索引的注意事項
4. 使用建立索引|精靈建立索引
5. 在 Enterprise Manager 中管理索引
6. 用 SQL 敘述處理索引
7. 檢視查詢的執行計劃
8. 設定計算欄位的索引
9. 設定檢視表的索引
10. 在 Query Analyzer 中管理查詢



索引

- 善用索引的功能, 將記錄依順序排列整齊, 如此就能夠提高查詢的效率。
- 索引雖可加快搜尋的速度, 但並非資料表的每個欄位都需要建立索引。

索引的結構



叢集索引|與非叢集索引|

ID	Product	Price	Manufacturer
-----	-----	-----	-----
1023	電冰箱	8700	日力
1302	電暖氣機	1900	日力
1003	電腦	47000	康百
1264	吹風機	350	燦鯤

叢集索引|與非叢集索引|

- 將 ID 欄位設為叢集索引後此資料表的內容會自動依照 ID 的大小來排列：

ID	Product	Price	Manufacturer
-----	-----	-----	-----
1003	電腦	47000	康百
1023	電冰箱	8700	日力
1264	吹風機	350	燦鯤
1302	電暖氣機	1900	日力



Unique 與 Composite 索引

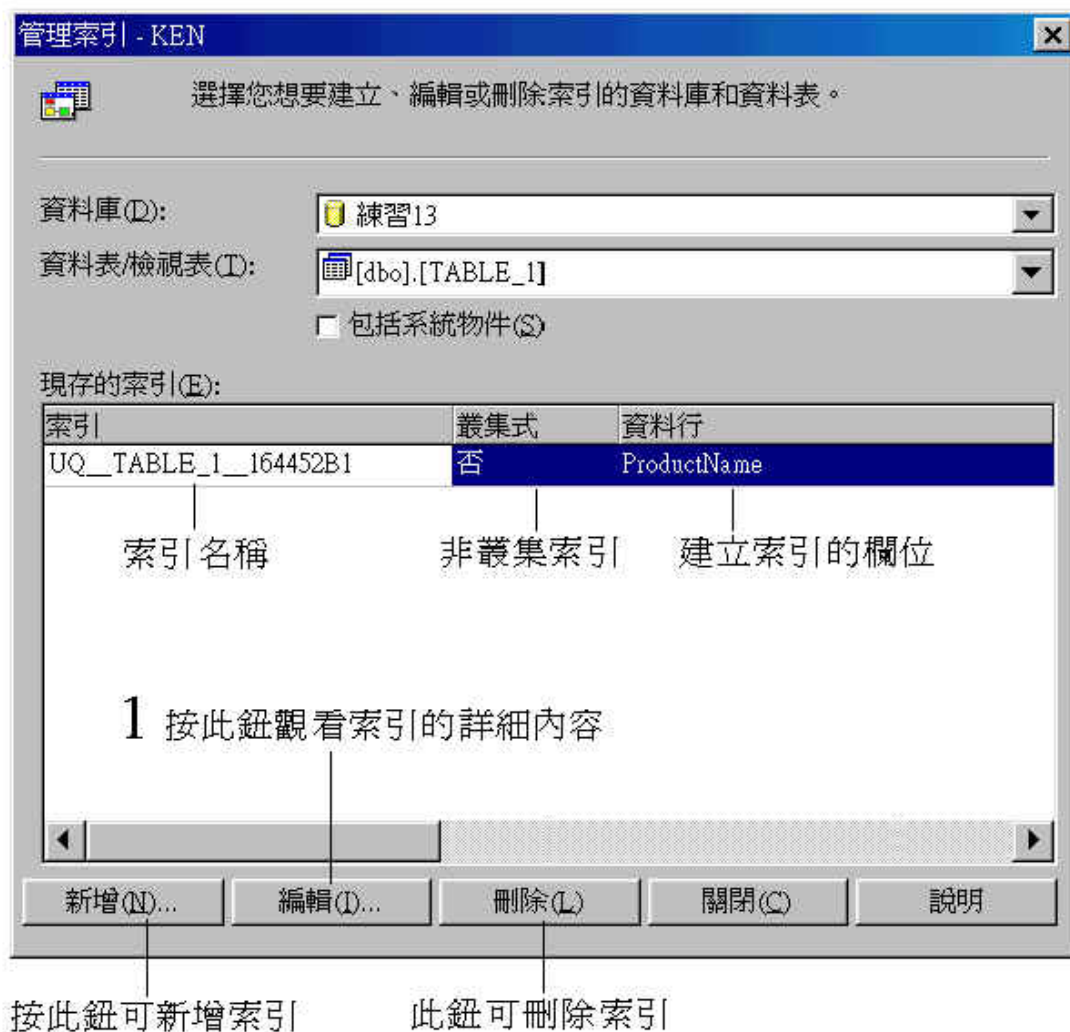
- 索引值是否唯一
- 是否只用單一欄位做索引

UNIQUE 欄位

```
CREATE TABLE TABLE_1  
(  
  ID          smallint NOT NULL,  
  ProductName char(30) UNIQUE,  
  Price       smallmoney,  
  Manufacturer char(30)  
)
```

← 此欄位被設為 UNIQUE

UNIQUE 欄位



UNIQUE 欄位

編輯現存的索引 - KEN

編輯索引 [UQ_TABLE_1_164452B1] (在資料表 [dbo].[TABLE_1] 上，資料庫 [練習13] 中所建立的)。

索引名稱(N): UQ_TABLE_1_164452B1

資料行	排序順序 (降冪 - DESC)	資料型別	長度	允許為 Null	有效位數
<input checked="" type="checkbox"/> ProductName	<input type="checkbox"/>	char	30	是	
<input type="checkbox"/> ProductID		smallint	2	否	
<input type="checkbox"/> Price		smallmoney	4	是	
<input type="checkbox"/> Manufacturer		char	30	是	

索引欄

排序方式

未選取，表示是非叢集索引

這是個唯一性索引

索引選項

- ☐ 叢集索引(L)
- ☒ 唯一值(U)
- ☐ 忽略重複值(G)
- ☐ 不重新計算統計資料(不建議)(S)
- ☒ 檔案群組(O): PRIMARY
- ☐ 索引頁預留空間(P)
- ☒ 卸除現存的(R)
- ☐ 填滿因數(F): 80

變更資料行順序(C): 上移(U) 下移(D)

編輯 SQL(E)... 確定 取消 說明

2 關閉此交談窗

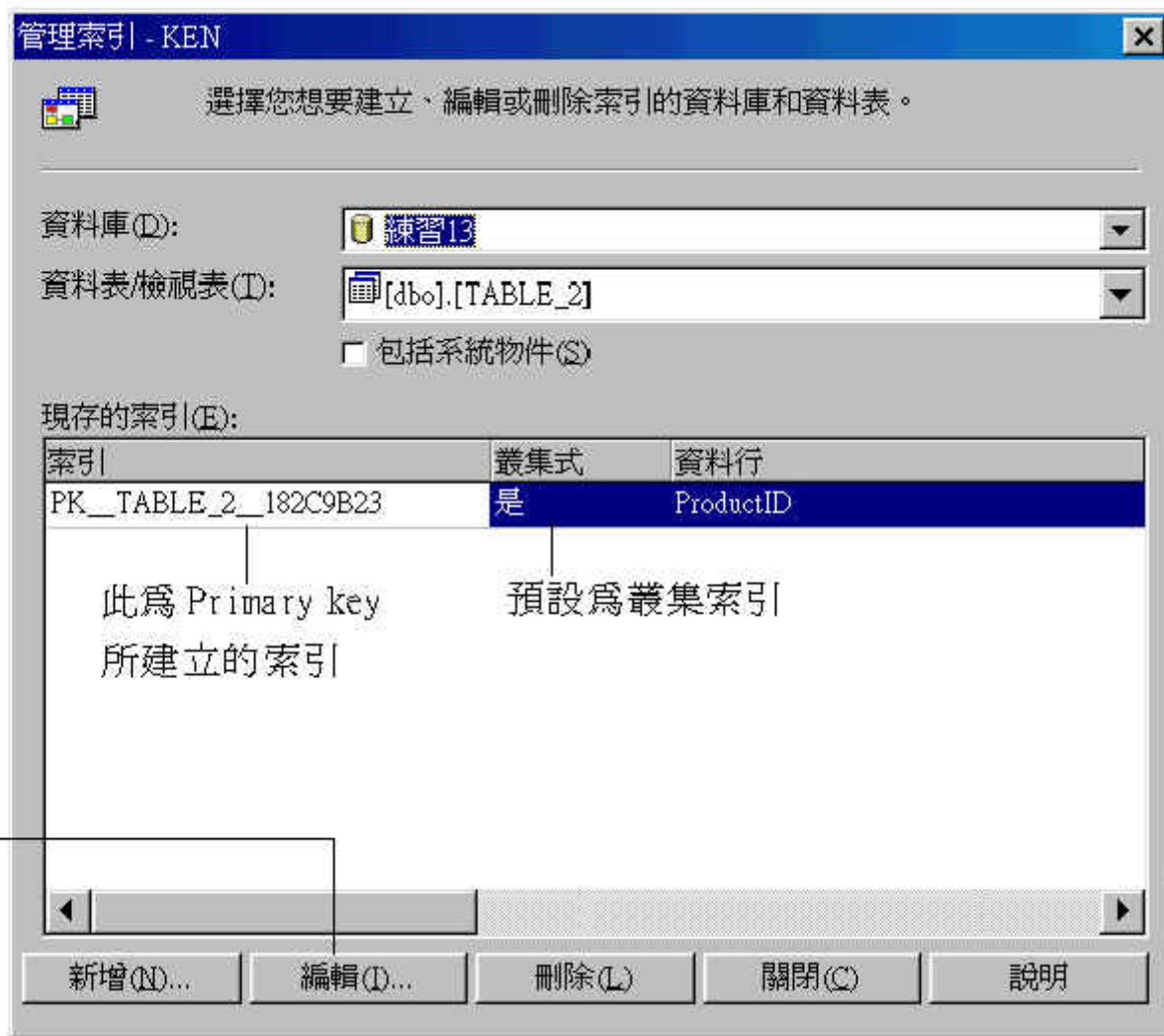
UNIQUE 欄位中的填滿因數

Fillfactor	中間節點	末節點
0%	保留一個索引空間	不留空間
1% ~ 99%	保留一個索引空間	只使用指定百分比的空間
100%	保留一個索引空間	不留空間

Primary key 欄位

```
CREATE TABLE TABLE_2
(
  ProductID      smallint NOT NULL Primary Key, ←此欄位是 Primary key
  ProductName    char(30),
  Price          smallmoney,
  Manufacturer   char(30)
)
```

Primary key 欄位



Primary key 欄位

是叢集索引
這是唯一索引

編輯現存的索引 - KEN

編輯索引 [PK_TABLE_2_182C9B23] (在資料表 [dbo].[TABLE_2] 上，資料庫 [練習13] 中所建立的)。

索引名稱(I):

資料行	排序順序 (降...)	資料型別
<input checked="" type="checkbox"/> ProductID	<input type="checkbox"/>	smallint
<input type="checkbox"/> ProductName		char
<input type="checkbox"/> Price		smallmoney
<input type="checkbox"/> Manufacturer		char

變更資料行順序(C):

索引選項

☒ 叢集索引(L) ☐ 索引頁預留空間(P)

☒ 唯一值(N) ☒ 卸除現存的(R)

☐ 忽略重複值(G) ☐ 填滿因數(E):

☐ 不重新計算統計資料(不建議)(S)

☒ 檔案群組(Q):

建立索引的注意事項

- 一個資料表中只能有一個**叢集索引**。必要時可以將多個欄位組會起來做為叢集索引。
- 一個索引所使用的欄位最多只能包括 16 個欄位, 而且 `ntext`、`text`、及 `image` 型別的欄位不能做為索引。
- 做為索引的欄位總長度限制在 900 bytes 以內。

建立索引的注意事項

- 一個資料表中最多可以有 249 個非叢集索引。
- 資料表的內容很少時, 除了做為 Primary Key 或 Unique 欄用的索引外, 不建議再增加其他索引。
- 如果欄位的內容同質性很高, 那麼就不適合做索引。

使用建立索引|精靈建立索引|

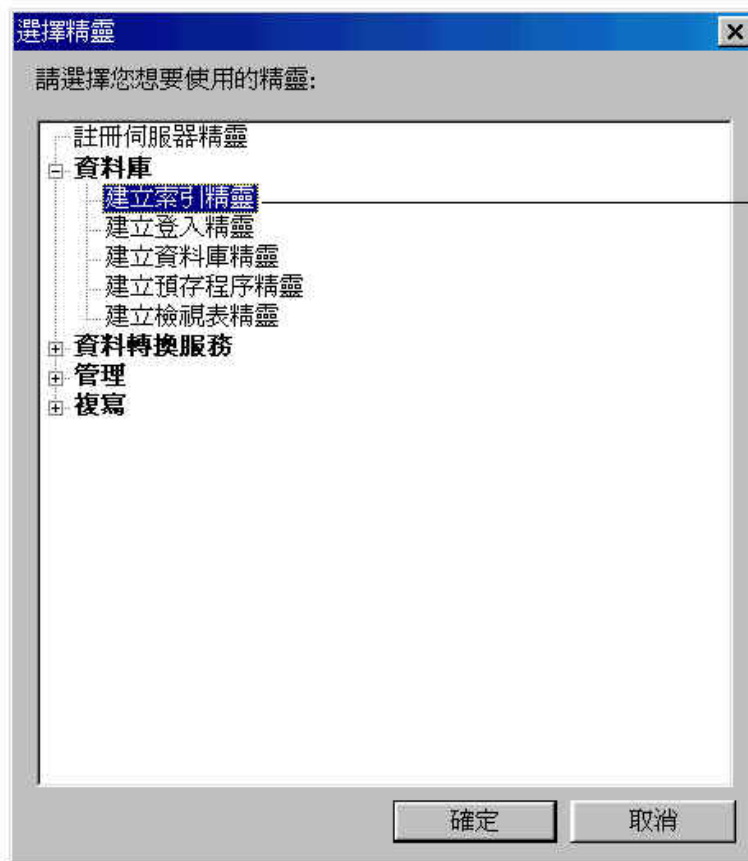
已設定了主索引

	資料行名稱	資料型別	長度	是否允許 Null
➡	員工編號	int	4	
	姓	varchar	10	
	名	varchar	10	
	地址	varchar	50	✓
	薪資	smallmoney	4	✓

員工資料表

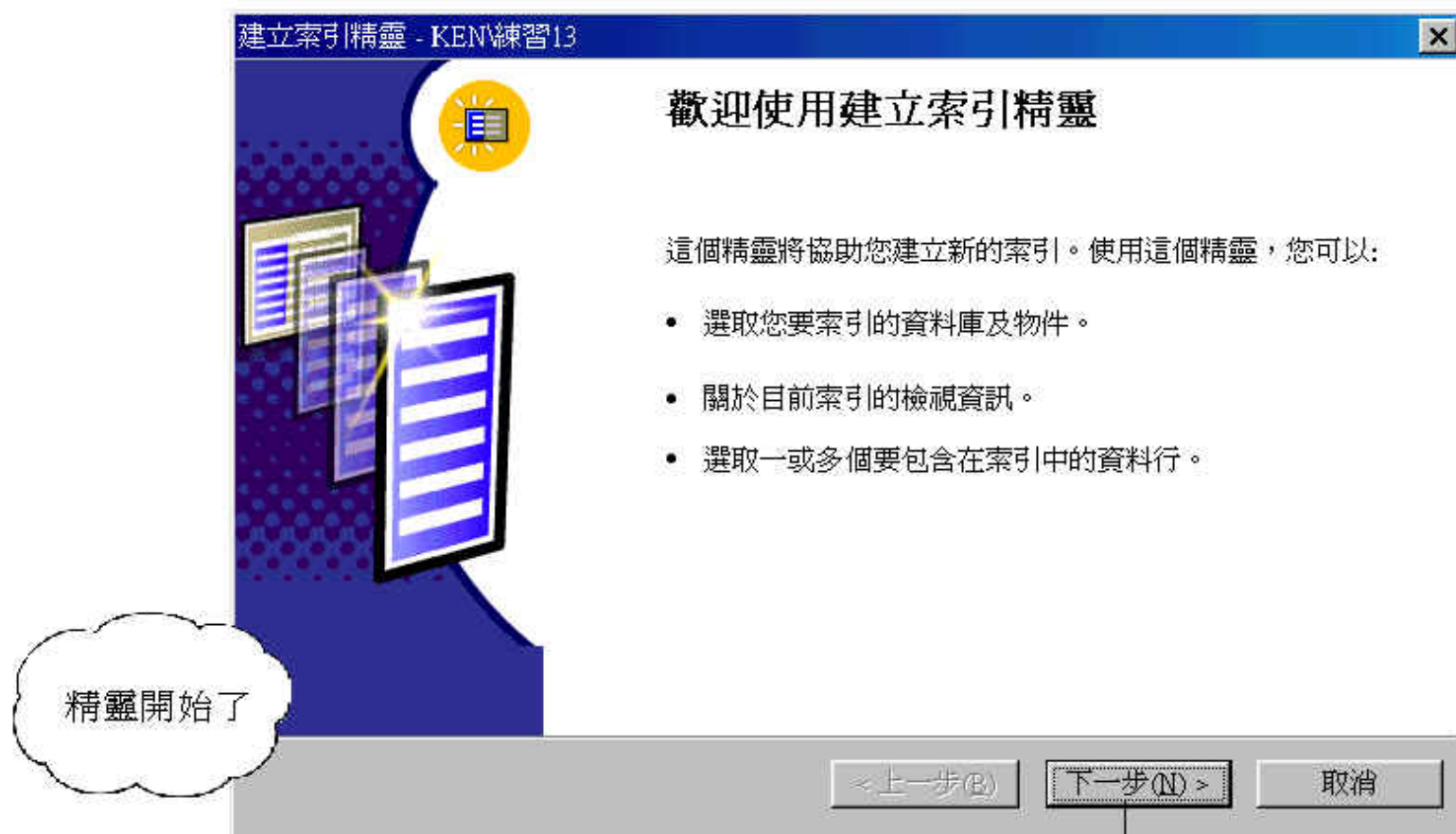
使用建立索引|精靈建立索引|

■ 執行工具 / 精靈命令：



1 雙按此精靈

使用建立索引|精靈建立索引|



2 按此鈕繼續

使用建立索引|精靈建立索引|

建立索引精靈 - KEN\練習13

選取資料庫與資料表
選取要進行索引的資料庫與資料表。

資料庫名稱(D):
練習13

物件名稱(O):
員工
TABLE_1
TABLE_2
客戶
員工

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

3 選擇資料庫

4 選擇要為哪一個資料表建立索引

使用建立索引|精靈建立索引|

此處列出此資料表中已經有的索引
(設定主索引時所建立的叢集索引)

建立索引精靈 - KEN練習13

目前的索引資訊
檢視您所選取之物件的索引。

索引名稱	叢集	資料行
PK_員工	是	員工編號

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

使用建立索引|精靈建立索引|

建立索引精靈 - KEN練習13

選取資料行
選取一或多個要包含在索引中的資料行。

資料行名稱	資料型別	長度	包含於索引	排序(降冪)
員工編號	int	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
姓	varchar	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
名	varchar	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
地址	varchar	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
薪資	smallmoney	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消

5 在此處選擇索引的欄位，可選一個或多個欄位，筆者選擇 2 個欄位建立複合索引

可設定索引的排序方式（預設為升冪，勾選則變降冪）

使用建立索引|精靈建立索引|

一個資料表只能有一個叢集索引，因此
這個資料表不能再有另一個叢集索引

是否要設為
唯一索引

指定填滿因數

建立索引精靈 - KEN練習13

指定索引選項
您可以將這個索引做成叢集索引 (如果該物件沒有叢集索引)。您也可以指定填滿因數。

屬性

☐ 將此作成叢集索引 (C)

☒ 將此作成唯一索引 (A)

填滿因數

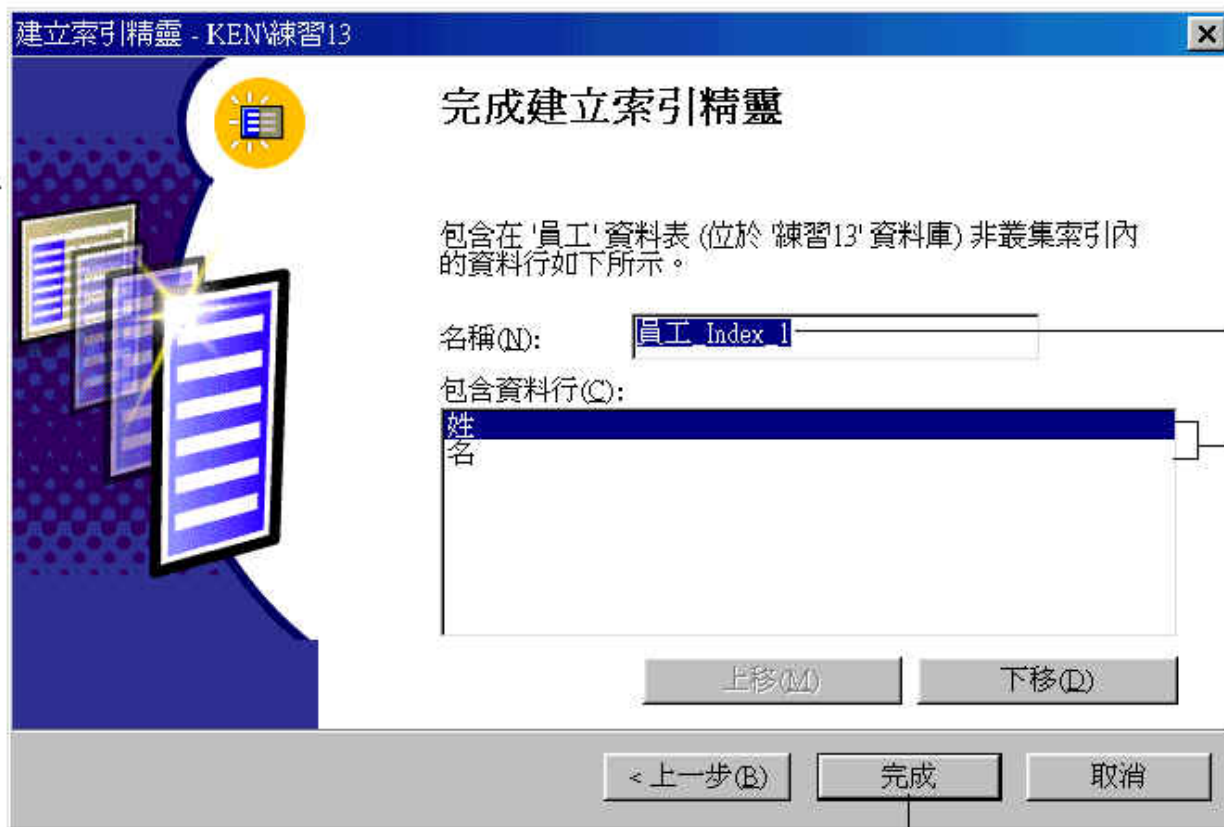
☒ 最佳化 (O)

☐ 使用固定比率 (F):

< 上一步 (B) 下一步 (N) > 取消

(這個物件已經具有叢集索引)

使用建立索引|精靈建立索引|



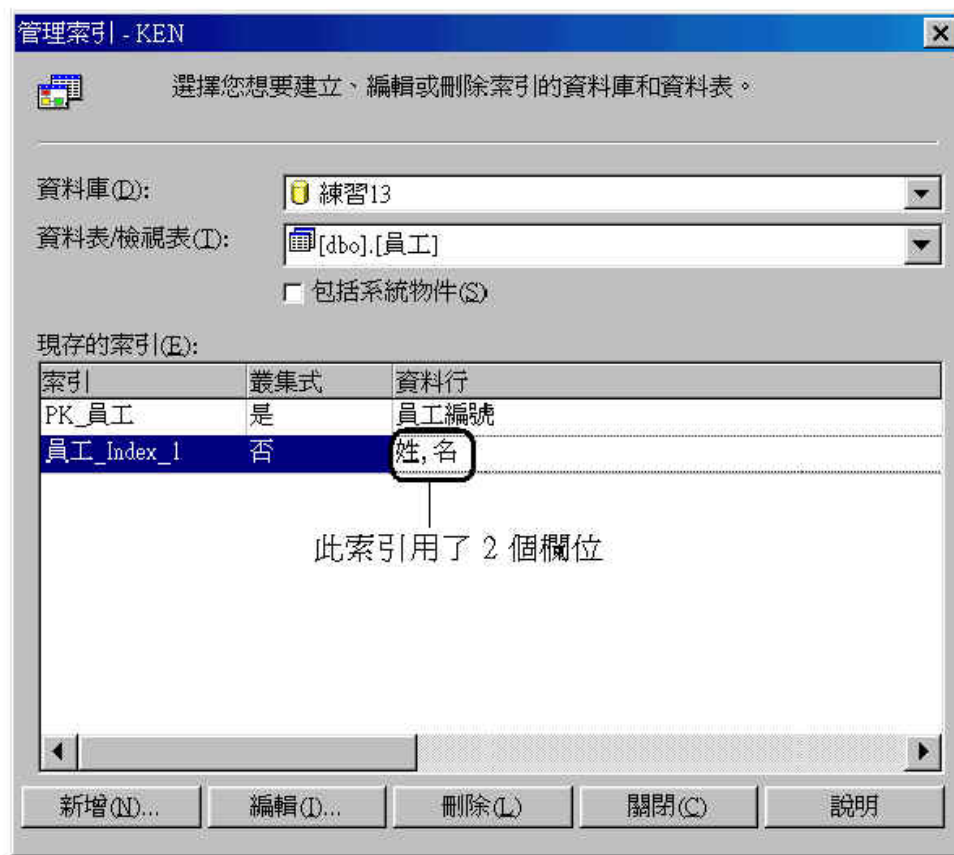
預設的索引名稱，
可自行更改

此索引所包
括的欄位

6 按下此鈕建立索引

使用建立索引|精靈建立索引|

- 執行所有工作 / 管理索引命令：



在 Enterprise Manager 中 管理索引

選擇您想要建立、編輯或删除索引的資料庫和資料表。

資料庫(D): 練習13

資料表/檢視表(T): [dbo].[客戶]

☐ 包括系統物件(S)

勾選後，可在上方欄位中選取系統資料表（或檢視表）來檢視

可改選其他的資料庫、資料表（或檢視表）來檢視

現存的索引(E):

索引	叢集式	資料行
PK_客戶	是	客戶編號

目前已建立的索引

新增索引 — 新增(N)... 編輯(E)... 刪除(D) 關閉(O) 說明

修改上方選取的索引

刪除上方選取的索引

新增索引

建立新的索引 - KEN

在資料表 [dbo].[客戶](資料庫 [練習13] 中) 建立新的索引。

索引名稱(I): 客戶名稱索引

2 勾選要做為索引的欄位

資料行	排序順序 (降...	資料型別
<input type="checkbox"/> 客戶編號		int
<input checked="" type="checkbox"/> 客戶名稱		nvarchar
<input type="checkbox"/> 地址		nvarchar
<input type="checkbox"/> 電話		nvarchar

可設定排序方式

變更資料行順序(C): 上移(U) 下移(D)

這二個按鈕可上下移動選取欄位的位置

索引選項

- ☐ 叢集索引(I)
- ☐ 唯一值(N)
- ☐ 忽略重複值(O)
- ☐ 不重新計算統計資料(不建議)(S)
- ☐ 檔案群組(Q): PRIMARY
- ☐ 索引頁預留空間(P)
- ☐ 卸除現存的(R)
- ☐ 填滿因數(F): 80

若勾選此項，可指定該索引要存放在哪個檔案群組中

3 設定索引的選項

編輯 SQL(E)... 確定 取消 說明

4 按此鈕完成設定

檢視新增索引的 SQL 敘述

SQL 語法 (稍後會介紹此敘述的用法)，也可直接在此修改

檢查語法的正確性



執行此敘述

檢視新增索引的 SQL 敘述

新加入的索引

管理索引 - KEN

選擇您想要建立、編輯或删除索引的資料庫和資料表。

資料庫(D): 練習13

資料表/檢視表(T): [dbo].[客戶]

☐ 包括系統物件(S)

現存的索引(E):

索引	叢集式	資料行
PK_客戶	是	客戶編號
客戶名稱索引	否	客戶名稱

新增(N)... 編輯(E)... 刪除(D) 關閉(O) 說明

修改索引

1 勾選此項

可在此更改
索引的選項

編輯現存的索引 - KEN

編輯索引 [客戶名稱索引] (在資料表 [dbo].[客戶] 上，資料庫 [練習13] 中所建立的)。

索引名稱(I): 客戶名稱索引

資料行	排序順序 (降冪 - DESC)	資料型別	長度	允許為 Null	有效位數
<input checked="" type="checkbox"/> 客戶名稱	<input type="checkbox"/>	nvarchar	20	否	
<input checked="" type="checkbox"/> 客戶編號		int	4	否	
<input type="checkbox"/> 地址		nvarchar	50	是	
<input type="checkbox"/> 電話		nvarchar	10	是	

變更資料行順序(O): 上移(U) 下移(D)

索引選項

<input type="checkbox"/> 叢集索引(I)	<input type="checkbox"/> 索引頁預留空間(P)
<input type="checkbox"/> 唯一值(N)	<input checked="" type="checkbox"/> 刪除現存的(E)
<input type="checkbox"/> 忽略重複值(O)	<input type="checkbox"/> 填滿因數(F): 80
<input type="checkbox"/> 不重新計算統計資料 (不建議)(S)	
<input checked="" type="checkbox"/> 檔案群組(G): PRIMARY	

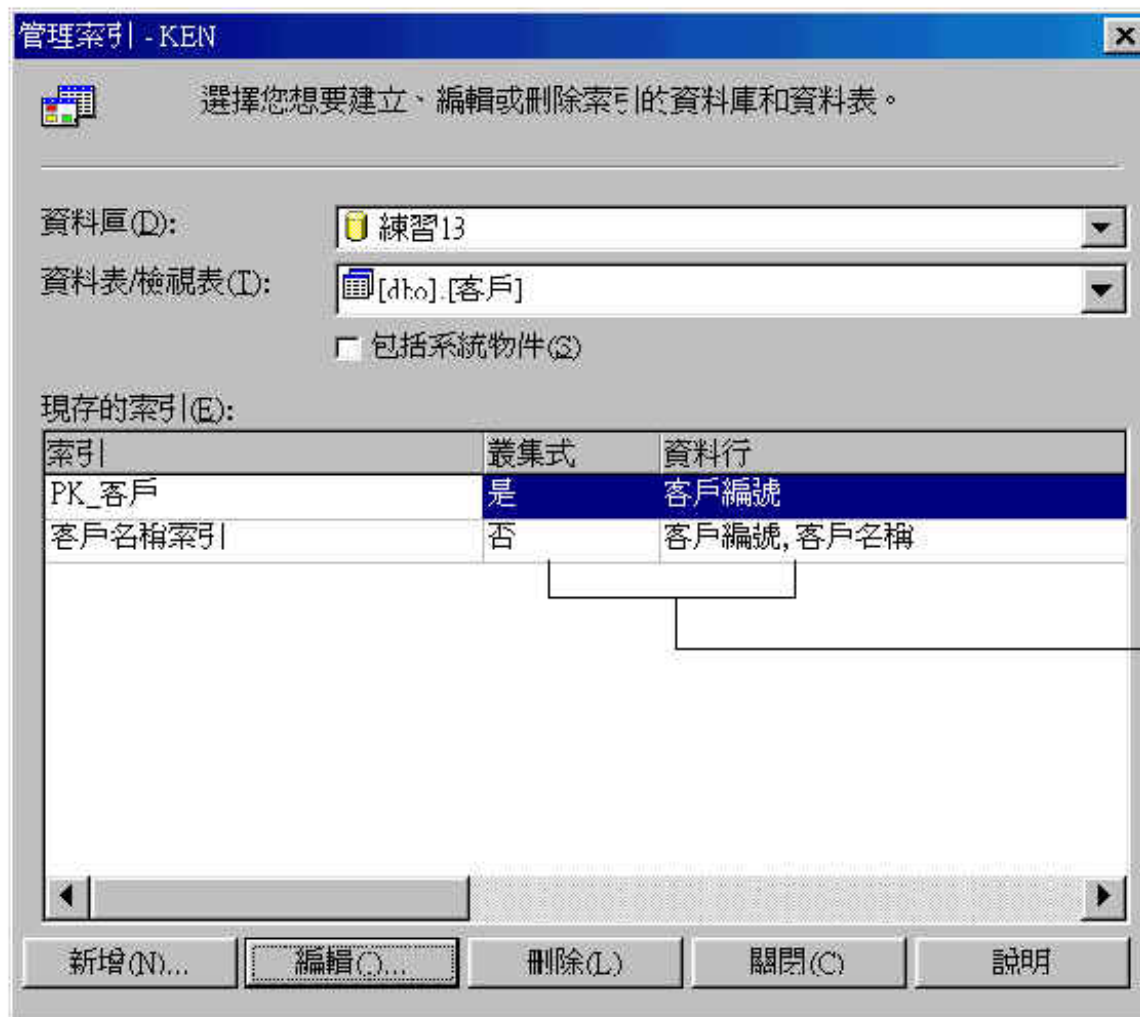
編輯 SQL(S)... 確定 取消 說明

2 按此鈕將欄
位往上移

由於是修改索引，
這裡固定打勾表示
會重建索引

3 按此鈕確認修改

修改索引

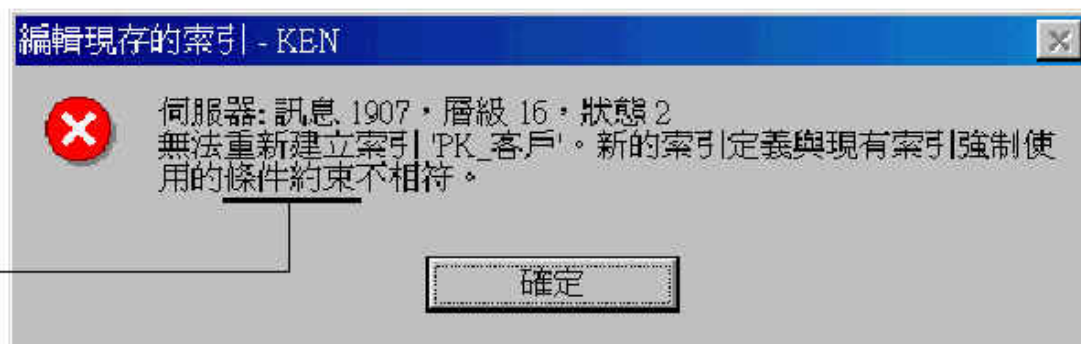


索引欄位改變了

修改索引

- 若修改由 SQL Server 自動建立的索引 (PRIMARY KEY 或 UNIQUE 欄位), 則會出現錯誤訊息：

做為條件約束用的
索引不能修改！



刪除索引

- 在**管理索引**交談窗中選取要刪除的索引，然後按**刪除**鈕：

按此鈕即可刪除



在設計資料表視窗中管理索引

可在此設定或修改 PRIMARY KEY，
系統會自動變更相關的索引

1 按此鈕



在設計資料表視窗中管理索引

The screenshot shows the 'Index/Keys' tab of a database design window. The window title is '屬性' (Properties). The tabs are '資料表' (Table), '關聯性' (Relationships), '索引/索引鍵' (Index/Keys), and '檢查條件約束' (Check Constraints). The 'Index/Keys' tab is active.

Annotations and their corresponding fields:

- 選取要檢視或修改的索引** (Select the index to view or modify): Points to the '選定的索引(S):' dropdown menu, which currently shows 'PK_客戶'.
- 新增或刪除索引** (Add or delete index): Points to the '新增(N)' and '刪除(D)' buttons.
- 設定索引欄位及排序方式** (Set index fields and sort order): Points to the table with columns '資料行名稱' (Field Name) and '順序' (Order). The first row is '客戶編號' (Customer Number) with a sort order of '遞增' (Ascending).
- 索引的相關選項** (Index-related options): Points to the '索引檔群組(G):' dropdown (set to 'PRIMARY'), the '建立成唯一 - UNIQUE(U)' checkbox (checked), the '條件約束(Q)' radio button (selected), the '忽略重複的索引鍵(K)' checkbox (unchecked), the '建立成叢集 - CLUSTERED(C)' checkbox (checked), and the '不會自動重新計算統計資料(M)' checkbox (unchecked).
- 可在此更改索引名稱** (Can change index name here): Points to the '索引名稱(I):' text box, which contains 'PK_客戶'.

Other visible fields and controls:

- '資料表名稱:' (Table Name): 客戶
- '類型:' (Type): 主索引鍵
- '填滿因數(E):' (Fill factor): 0 %
- '索引亦使用(E)' (Index also uses): unchecked checkbox
- '關閉' (Close) and '說明' (Help) buttons at the bottom.

在設計資料表視窗中管理索引

The screenshot shows the 'Index/Indexes' tab of a database design window. The window title is '屬性' (Properties). The tabs are '資料表' (Table), '關聯性' (Relationships), '索引/索引鍵' (Index/Indexes), and '檢查條件約束' (Check Constraints). The '資料表名稱' (Table Name) is '客戶' (Customer). The '選定的索引(S):' (Selected Index) is 'IX_客戶名稱' (IX_Customer Name). The '類型:' (Type) is '唯一' (Unique). The '索引名稱(I):' (Index Name) is 'IX_客戶名稱'. The '索引檔群組(G):' (Index Group) is 'PRIMARY'. The '資料行名稱' (Field Name) is '客戶名稱' (Customer Name) and the '順序' (Order) is '遞增' (Ascending). The '建立成唯一 - UNIQUE(U)' checkbox is checked. The '條件約束(C)' (Check Constraint) radio button is selected. The '索引(I)' radio button is also selected. The '忽略重複的索引鍵(K)' (Ignore Duplicates of Index Key) checkbox is unchecked. The '建立成叢集 - CLUSTERED(C)' checkbox is unchecked. The '不會自動重新計算統計資料(M)' (Do not automatically recalculate statistics) checkbox is unchecked. The '填滿因數(E):' (Fill Factor) is 0%. The '索引亦使用(S)' checkbox is unchecked. The '關閉' (Close) and '說明' (Help) buttons are at the bottom.

1 選擇索引的欄位及排序方式

2 勾選 UNIQUE 選項

3 選這項表示要設定 UNIQUE 條件約束

4 按此鈕完成新增

預設的索引名稱

可更改索引名稱

若選這項則只會建立唯一索引，但不建立 UNIQUE 條件約束



用 SQL 敘述處理索引

- 建立索引的語法
- 刪除索引
- 修改或重建索引



建立最基本的索引

```
CREATE INDEX index_name  
ON table_name (column_1, column_2, ...)
```

建立最基本的索引

```
CREATE TABLE TABLE_3
```

←—— 建立資料表

```
(  
  c1 int NOT NULL Primary key,  
  c2 char(4),  
  c3 char(6),  
  c4 char(30)  
)
```

```
CREATE INDEX MyIndex_1  
ON Table_3 (c1)
```

←—— 爲 c1 欄位建立索引

```
CREATE INDEX MyIndex_2  
ON Table_3 (c2, c3)
```

←—— 爲 c2, c3 欄位建立複合索引

建立最基本的索引

- 執行所有工作 / 管理索引命令：

這是主索引——

這 2 個是剛才新建立的索引，都是非叢集索引，而且不是唯一性索引



建立索引的完整語法

CREATE [UNIQUE]	← 指定唯一
[CLUSTERED NONCLUSTERED]	← 指定叢集 / 非叢集
INDEX index_name	
ON table_name	
(column [ASC DESC] [,...n])	← 可指定排序方式(預設為升冪 ASC)
[WITH [PAD_INDEX]	← 索引頁預留空間
[, FILLFACTOR=x]	← 填滿因數
[, IGNORE_DUP_KEY]	← 忽略重複值
[, DROP_EXISTING]	← 卸除現成的索引
[, STATISTICS_NORECOMPUTE]]	← 不重新計算統計資料
[ON filegroup]	← 指定檔案群組

建立索引的完整語法

```
CREATE TABLE TABLE_4  
(  
ProductID smallint NOT NULL Primary Key,  
ProductName char(30),  
Price smallmoney,  
Manufacturer char(30) )  
  
CREATE UNIQUE NONCLUSTERED INDEX index_3  
ON TABLE_4 (price DESC)  
WITH PAD_INDEX, FILLFACTOR=30, IGNORE_DUP_KEY
```

觀看資料表中有哪些索引

```
EXEC sp_helpindex TABLE_4
```

index_name	index_description	index_keys

TABLE_4_Index_1	clustered, unique located on PRIMARY	Product ID
index_3	nonclustered, ignore duplicate keys, unique located on PRIMARY	Price

删除索引

```
DROP INDEX table_name1.index_name1 [, table_name2.index_name2,...]
```

```
DROP INDEX Table_4.index_3
```

不可删除的索引

```
CREATE TABLE MyTable
(
    ProductID      smallint NOT NULL Primary key,
    ProductName    char(30) UNIQUE,
    Price          smallmoney,
    Manufacturer   char(30)
)
```

```
EXEC sp_helpindex MyTable
```



index_name	...

PK__MyTable__5535A963	...
UQ__MyTable__5629CD9C	...

不可刪除的索引

- 使用下面這兩個敘述刪除索引時，一定會發生錯誤的：

```
DROP INDEX MyTable.PK__MyTable__5535A963
```

```
DROP INDEX MyTable.UQ__MyTable__5629CD9C
```

不可刪除的索引

- 要刪除這種索引, 請使用 **ALTER TABLE** 敘述：

```
ALTER TABLE MyTable DROP CONSTRAINT constraint_name
```

```
ALTER TABLE MyTable DROP CONSTRAINT PK__MyTable__5535A963  
ALTER TABLE MyTable DROP CONSTRAINT UQ__MyTable__5629CD9C
```

修改或重建索引

■ 使用 DROP_EXISTING 修改索引

```
CREATE UNIQUE NONCLUSTERED INDEX myindex  
ON TABLE_4 (price)  
WITH PAD_INDEX, FILLFACTOR=30, IGNORE_DUP_KEY, DROP_EXISTING
```


修改或重建索引

■ 使用 DBCC DBREINDEX 重建索引

DBCC DBREINDEX

('database_name.owner.table_name', index_name, fillfactor)

↑
資料庫

↑
資料庫擁有者

↑
指定資料表

↑
要重建的索引

↑
設定新的填滿因數

[WITH NO_INFOMSGS] ←——有此項，則重建索引不會顯示出訊息

DBCC DBREINDEX (客戶, PK_客戶, 70)

檢視查詢的執行計劃

- 執行查詢 / 顯示執行計劃命令：

以員工資料表為例

查詢 - YOLANDA.練習13.sa - C:\F055\Ch13\p13.sql*

```
SELECT *  
FROM 員工  
WHERE 姓 = '李'
```

查詢 1: 查詢費時 (相對於批次): 100.00%
查詢文字: SELECT * FROM [員工] WHERE [姓]=@1

執行計劃圖表:

- SELECT 耗用: 0%
- Bookmark Lookup 耗用: 49%
- 員工.員工_Index_1 耗用: 51%

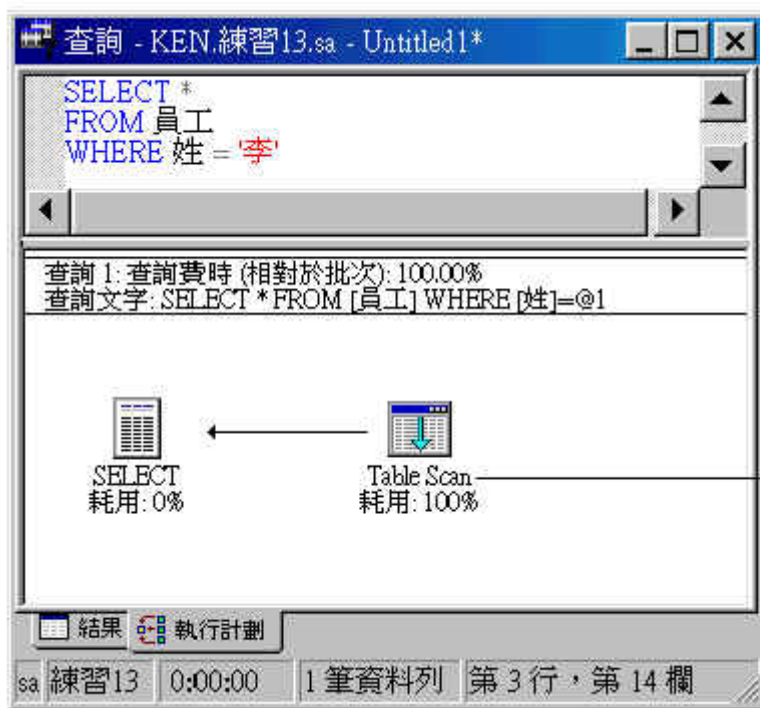
執行後請切到執行計劃頁次

果然有用到索引來進行查詢

YOLANDA sa (55) 練習13 0:00:00 1筆資料列 第 79 行, 第 14 欄

檢視查詢的執行計劃

- 將員工資料表中索引全部刪除時，然後再執行以上的查詢時：



沒有索引可用，只好改用一筆一筆記錄循序掃描 (Scan) 的方式進行查詢了

設定計算欄位的索引

1 增加一個『簡要地址』計算欄位

2:設計資料表 '客戶名冊' (在 '練習13' 中) 於 'KEN'

資料行名稱	資料型別	長度	否允許 N
客戶編號	int	4	
客戶名稱	nvarchar	20	
地址	nvarchar	50	✓
簡要地址	nvarchar	6	✓

資料行

描述	
預設值	
精確度	0
小數點位數	0
識別	否
識別值種子	
識別值增量	
為 RowGuid	否
公式	(left([地址],6))
定序	<資料庫預設值>

3 按此鈕設定索引

2 輸入計算公式：取『地址』欄左邊 6 個字

設定計算欄位的索引

6 選擇剛才建好的『簡要地址』計算欄位

屬性

資料表 | 關聯性 | 索引/索引鍵 | 檢查條件約束

資料表名稱: 客戶名冊

選定的索引(S): IX_客戶名冊

類型: 索引 新增(N) 刪除(D)

索引名稱(I): IX_簡要地址

資料行名稱	順序
簡要地址	遞增

索引檔群組(G): PRIMARY

☐ 建立成唯一 - UNIQUE(U) ☒ 條件約束(C) ☒ 索引(I) ☐ 忽略重複的索引鍵(K)

☐ 建立成叢集 - CLUSTERED(C) ☐ 不會自動重新計算統計資料(M)

填滿因數(F): 0 % ☐ 索引亦使用(B)

關閉 說明

4 按此鈕新增索引

5 更改索引名稱

開啓這個資料表來看看

7 按此鈕即大功告成

設定計算欄位的索引

2.資料表 '客戶名冊' 中的資料 (在 '練習13' 中) 於 'KEN'

	客戶編號	客戶名稱	地址	簡要地址
▶	1	十全書店	台北市仁愛路二段199巷22弄56號12樓	台北市仁愛路
	2	大發書店	高雄市敦化南路一段1號	高雄市敦化南
	3	好看書店	台南縣忠孝東路四段4 號	台南縣忠孝東
	4	英雄書店	花蓮市南京東路三段34巷2弄223號	花蓮市南京東
	5	愚人書店	台北市北平東路24號	台北市北平東
	6	新新書店	宜蘭縣中山北路六段88號	宜蘭縣中山北
	7	旗竿書店	台北市師大路67號	台北市師大路
	8	聰明書店	新竹市紹興南路112巷99號8樓之一	新竹市紹興南
*				

多了一個『簡要地址』計算欄位

設定計算欄位的索引

```
SELECT 客戶名稱  
FROM 客戶名冊  
WHERE 簡要地址 = '台北市師大路'
```

或

```
SELECT 客戶名稱  
FROM 客戶名冊  
WHERE 簡要地址 Like '台北市%'
```


設定計算欄位的索引

- 執行查詢 / 顯示執行計劃命令：



設定計算欄位索引的限制

- 計算欄位的值必須是**決定性的**。
- 計算欄位的值必須是**精確的**。
- 計算欄位傳回的值不可以是 text、ntext 或 image 型別。
- 在建立資料表時, 當時的 ANSI_NULLS 選項必須設為 ON。

設定計算欄位索引的限制

- 有 6 個 SQL 選項必須設為 NO, 有 1 個 SQL 選項必須設為 OFF :

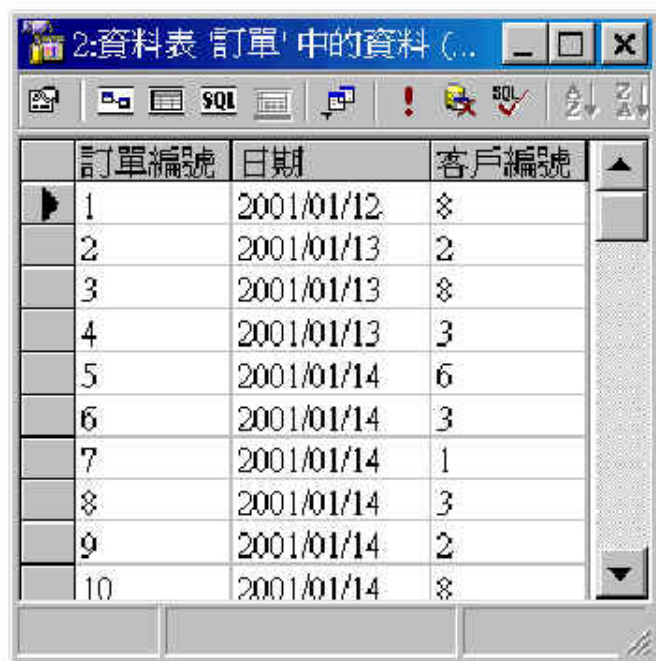
SQL 選項	設定值
ANSI_NULLS	ON
ANSI_PADDING	ON
ANSI_WARNINGS	ON
ARITHABORT	ON
CONCAT_NULL_YIELDS_NULL	ON
QUOTED_IDENTIFIER	ON
NUMERIC_ROUNDABORT	OFF



設定檢視表索引的好處

- 當檢視表是由多個資料表 JOIN 起來的，而每個資料表中的記錄都很多時，可以提高檢視表的效率。
- 當檢視表中包含很多複雜的運算，或針對大量資料做統計時。

替檢視表建立索引



	訂單編號	日期	客戶編號
▶	1	2001/01/12	8
	2	2001/01/13	2
	3	2001/01/13	8
	4	2001/01/13	3
	5	2001/01/14	6
	6	2001/01/14	3
	7	2001/01/14	1
	8	2001/01/14	3
	9	2001/01/14	2
	10	2001/01/14	8

訂單資料表



	細目序號	訂單編號	數量	書籍編號
▶	1	1	20	12
	2	2	50	10
	3	3	25	11
	4	4	15	3
	5	5	30	5
	6	6	55	5
	7	7	20	6
	8	8	60	10
	9	9	25	11
	10	10	15	3

訂單細目資料表

替檢視表建立索引

-- 先設定建立索引時的 7 個必要選項

```
SET ARITHABORT, CONCAT_NULL_YIELDS_NULL,  
QUOTED_IDENTIFIER, ANSI_NULLS,  
ANSI_PADDING, ANSI_WARNINGS ON  
SET NUMERIC_ROUNDABORT OFF  
GO
```

CREATE VIEW **dbo.產品日報**

WITH SCHEMABINDING

←——這是要建立索引的必要設定（後述）

AS

SELECT 日期, 書籍編號 **AS** 書號,

SUM (數量) **AS** 每日銷售量, **COUNT_BIG** (*) **AS** 每日訂單數

FROM dbo.訂單 **INNER JOIN** dbo.訂單細目

ON 訂單. 訂單編號 = 訂單細目. 訂單編號

GROUP BY 日期, 書籍編號

←——依日期、書籍編號做分組統計



替檢視表建立索引

2:資料表 '產品日報' 中的資料 (在 '練...

	日期	書號	每日銷售量	每日訂單數	
▶	2001/01/12	2	9	1	
	2001/01/12	4	40	1	銷售總額
	2001/01/12	10	40	1	
	2001/01/12	12	20	1	
	2001/01/13	3	30	2	訂單數量
	2001/01/13	4	20	1	
	2001/01/13	6	22	2	
	2001/01/13	8	10	1	
	2001/01/13	10	50	1	

建立唯一性叢集索引

```
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX PK_產品日報
```

```
ON 產品日報 (日期, 書號)
```

← 以 "日期+書號" 做為唯一索引

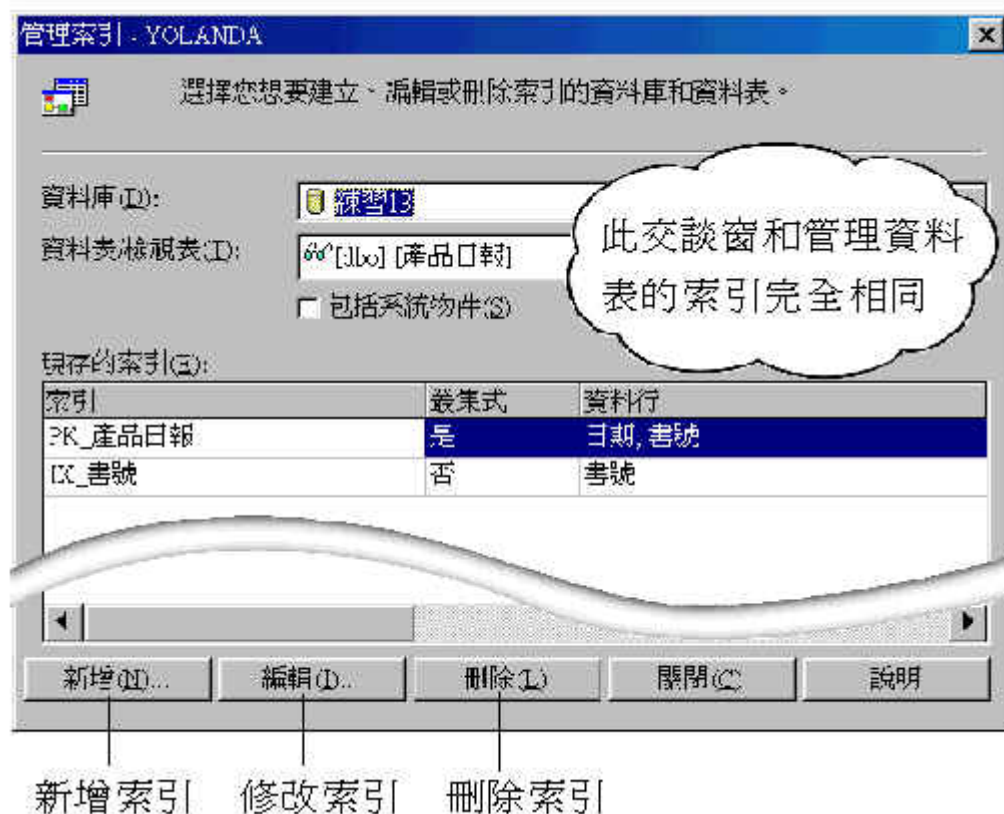
建立非叢集索引

```
CREATE INDEX IX_書號  
ON 產品日報(書號)
```

← 以書號做為索引

在 Enterprise Manager 中管理檢視表的索引

- 執行所有工作 / 管理索引命令：



使用索引|加快查詢

```
SELECT 日期, 書號, 每日銷售量, 每日訂單數  
FROM 產品日報  
WHERE 日期 = '2001/1/18'  
ORDER BY 日期
```



使用主索引查詢

執行計劃的內容
(參見第 9 節)

使用索引|加快查詢

```
SELECT 日期, 書號, 每日銷售量  
FROM 產品日報  
WHERE 書號 = 2
```



使用書號欄的非叢集索引查詢

使用索引|加快查詢

```
SELECT 日期, SUM(數量) AS 銷售量  
FROM 訂單 INNER JOIN 訂單細目  
ON 訂單. 訂單編號 = 訂單細目. 訂單編號  
GROUP BY 日期, 書籍編號  
ORDER BY 日期
```



直接到檢視表中利用
主索引去抓資料

使用索引|加快查詢

```
SELECT 日期, SUM(數量) AS 銷售量  
FROM 訂單 INNER JOIN 訂單細目  
ON 訂單. 訂單編號 = 訂單細目. 訂單編號  
GROUP BY 日期, 書籍編號  
ORDER BY 書籍編號
```



直接到檢視表中利用書號欄
的非叢集索引去抓資料

使用索引|加快查詢

```
SELECT 日期, SUM(數量) AS 銷售量  
FROM 訂單 INNER JOIN 訂單細目  
ON 訂單. 訂單編號 = 訂單細目. 訂單編號  
GROUP BY 日期  
ORDER BY 日期 DESC
```

← 只使用日期做分組也可以喔！



依然受惠於檢視表的主索引

使用索引加快查詢

```
SELECT 日期, 書籍編號, AVG (數量) AS 訂單平均銷售量
FROM    訂單 INNER JOIN 訂單細目
ON  訂單. 訂單編號 = 訂單細目. 訂單編號
GROUP BY 日期, 書籍編號
ORDER BY 日期
```



雖然 AVG(數量) 並不在檢視表的欄位中, 但查詢時仍可受惠喔!



删除索引

```
DROP INDEX 產品日報.PK_產品日報
```


在檢視表中建立時的限制

- 在建立檢視表時, ANSI_NULLS 及 QUOTED_IDENTIFIER 選項必須設為 ON 。
- 在建立檢視表時, 必須設定 SCHEMABINDING 選項。
- 檢視表中所有的欄位都必須是決定性的。
- 檢視表中不可參考到其他任何的檢視表。

在檢視表中建立時的限制

- 在檢視表的定義中, 資料表與自訂函數都必須使用二段式的名稱。
- 檢視表的 **SELECT** 敘述中不可包括下列的語法元素：
 - **SELECT** 的欄位清單中必須明確指出實際欄位名稱。
 - **SELECT** 欄位清單中不可出現重複的欄位名稱。
 - 不可以使用衍生資料表。



在檢視表中建立時的限制

- 不可使用資料列集函數 (Rowset functions) 。
- 不可使用 TOP、DISTINCT、及全文檢索的 CONTAINS 或 FREETEXT 關鍵字。
- 不可有 UNION、OUTTER (FULL) JOIN、SELF JOIN、ORDER BY、COMPUTE 子句。
- 不可使用除了 SUM() 及 COUNT_BIG() 之外的彙總函數。
- SUM 函數中不能包含可能會傳回 NULL 值的欄位或運算式。



在檢視表中建立時的限制

- 檢視表中不可包含任何的 text 、 ntext 、或 image 欄位。
- 如果未指定 **GROUP BY**, 則檢視表的欄位清單中不可包含任何的彙總函數。

在檢視表中建立時的限制

- 在建立檢視表索引 (執行 **CREATE INDEX** 敘述) 時必須符合下列限制：
 - 必須先建好唯一的叢集索引, 才可建立其他的非叢集索引。
 - 執行 **CREATE INDEX** 敘述的使用者必須是檢視表的擁有者。
 - 若檢視表的 **SELECT** 敘述中包含了 **GROUP BY** 子句, 那麼主索引鍵便只能是 **GROUP BY** 子句中有出現的欄位。

在檢視表中建立時的限制

- 在執行 CREATE INDEX 敘述時, 必須設定 ANSI_NULLS、ANSI_PADDING、ANSI_WARNINGS、ARITHABORT、CONCAT_NULL_YIELDS_NULL、及 QUOTED_IDENTIFIERS 必須設為 ON, 而 NUMERIC_ROUNDABORT 必須設為 OFF。
- 在替檢視表建立好索引之後, 當我們要去異動檢視表的底層資料表時, 前述的 7 項選項也都必須正確設定, 否則會取消異動。

在 Query Analyzer 中管理查詢

The screenshot shows the SQL Query Analyzer interface. The '物件瀏覽器' (Object Explorer) on the left displays the database structure for 'YOLANDA(sa)'. Under the '使用者資料表' (User Tables) folder, the '索引' (Indexes) folder is expanded, showing a non-clustered index named 'IX_簡要地址'. A right-click context menu is open over this index. The menu options include: '開啓舊檔(O)...', '編輯(E)...', '刪除(Q)...', '將物件轉換爲新視窗中的指令碼(W)', '將物件轉換爲檔案中的指令碼(L)', '取消執行查詢(C)' (with 'Alt+Break' shortcut), '指令碼選項(S)...', '擴充屬性(P)...', '字型(E)...', '重新整理(R)' (with 'F5' shortcut), '說明(H)' (with 'F1' shortcut), and '偵錯(B)...'. The '取消執行查詢(C)' option is highlighted. Annotations with arrows point to specific elements: '這是資料表的非叢集索引' (This is the non-clustered index of the table) points to the 'IX_簡要地址' index; '這是在條件約束中設定的主索引' (This is the primary index set in the constraint) points to the 'dbo.PK_客戶名冊(主索引鍵條件約束)' constraint; '1 在索引上按右鈕' (1 Right-click on the index) points to the context menu; and '2 執行此命令' (2 Execute this command) points to the '取消執行查詢(C)' option. A note '此命令可刪除選取的索引' (This command can delete the selected index) is also present.

這是資料表的非叢集索引

這是在條件約束中設定的主索引

1 在索引上按右鈕

2 執行此命令

此命令可刪除選取的索引

在 Query Analyzer 中管理查詢

編輯現存的索引 - YOLANDA

編輯索引 [IX_簡要地址] (在資料表 客戶名冊 上，資料庫 [練習13] 中所建立的)。

索引名稱(I): IX_簡要地址

資料行	排序順序 (降...)	資料型別
<input checked="" type="checkbox"/> 簡要地址	<input type="checkbox"/>	nvarchar
<input type="checkbox"/> 客戶名稱		nvarchar
<input type="checkbox"/> 地址		nvarchar
<input type="checkbox"/> 客戶編號		int

變更資料行順序(C):

索引選項

☐ 叢集索引(L) ☐ 索引頁預留空間(P)

☐ 唯一值(N) ☒ 卸除現存的(R)

☐ 忽略重複值(G) ☐ 填滿因數(F): 80

☐ 不重新計算統計資料(不建議)(S)

☒ 檔案群組(Q): PRIMARY

可在此交談窗中
修改索引設定

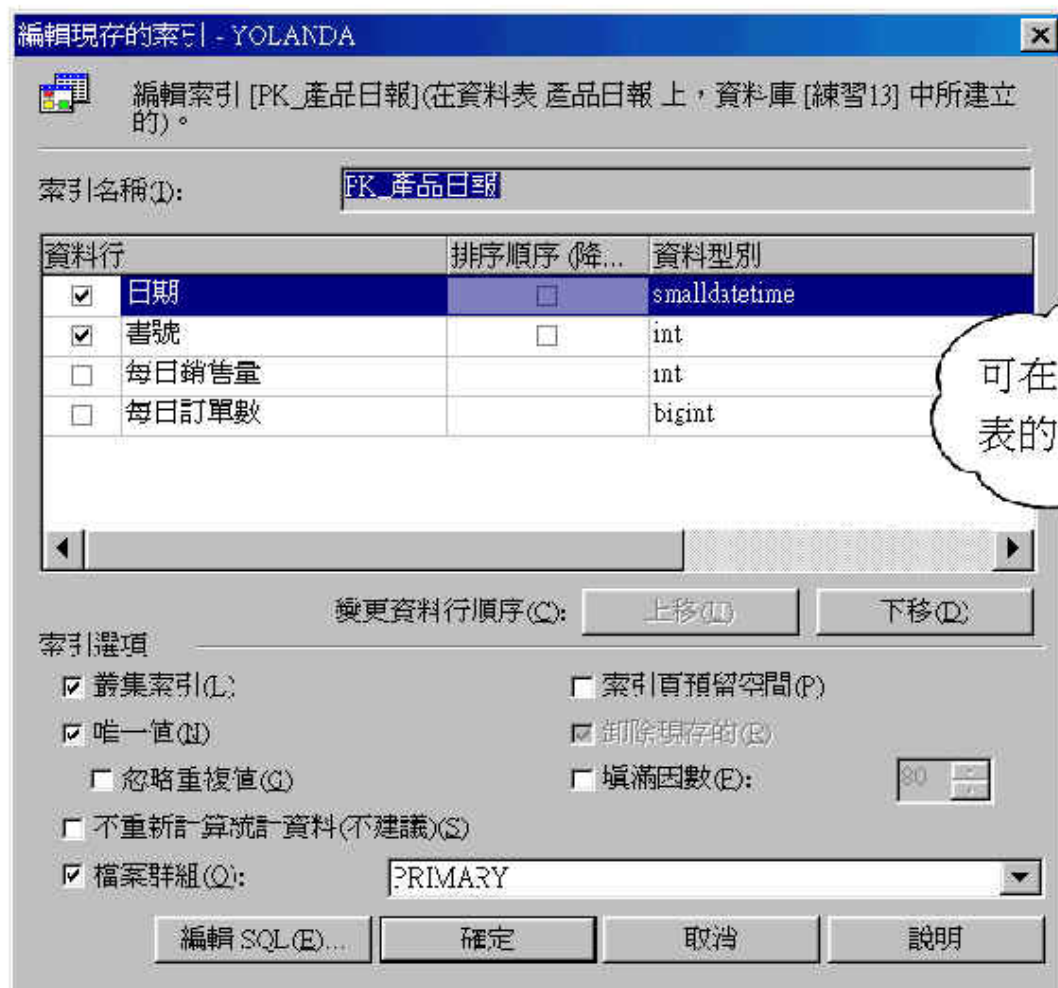
在 Query Analyzer 中管理查詢

The screenshot shows the SQL Query Analyzer interface with the '物件瀏覽器' (Object Explorer) pane on the left. The 'YOLANDA(sa)' database is expanded, showing a tree structure of objects. The '索引' (Indexes) folder is selected, and the 'PK_產品日報' (Primary Index on Product Daily Report) is highlighted. A right-click context menu is open over this index. The menu options include: '開啟舊檔(O)...', '編輯(E)...', '刪除(D)...', '將物件轉換為新視窗中的指令碼(W)...', '將物件轉換為檔案中的指令碼(L)...', '取消執行查詢(Q)... (Alt+Break)', '指令碼選項(S)...', '擴充屬性(O)...', '字型(F)...', '重新整理(R)... (F5)', '說明(H)... (F1)', and '偵錯(B)...'. The '刪除(D)...' option is highlighted. Annotations with lines pointing to the interface elements are as follows:

- '這是檢視表的主索引' (This is the primary index of the view) points to the 'PK_產品日報' index in the Object Explorer.
- '這是非叢集索引' (This is a non-clustered index) points to the 'IX_書號' index in the Object Explorer.
- '1 在索引上按右鈕' (1. Right-click on the index) points to the right-click action on the 'PK_產品日報' index.
- '2 執行此命令' (2. Execute this command) points to the '刪除(D)...' option in the context menu.
- '此命令可刪除索引' (This command can delete the index) points to the '刪除(D)...' option in the context menu.

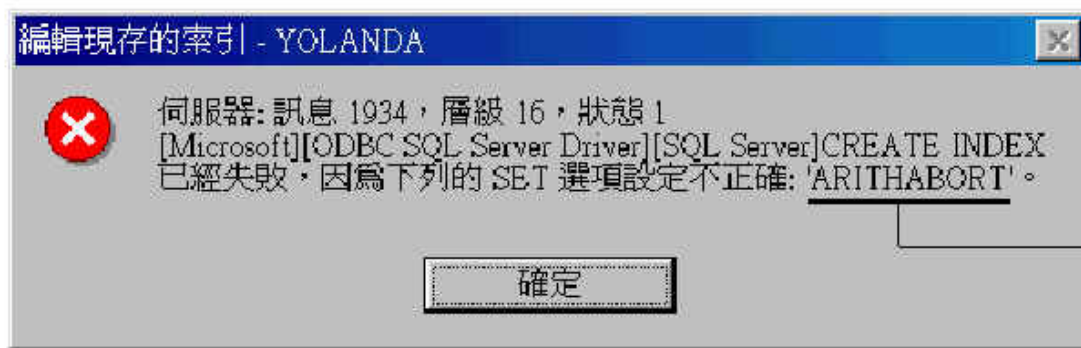
SQL Query Analyzer - [查詢]
檔案(E) 編輯(E) 查詢(Q)
物件瀏覽器(O)
YOLANDA(sa)
dbo.客戶名冊
dbo.訂單
dbo.訂單細目
dbo.員工
系統資料表
檢視表
dbo.sysconstraints
dbo.syssegments
dbo.產品日報
資料行
索引
PK_產品日報
IX_書號
相依性
物件 範本
編輯選取的物件
連總: 1
第 172 行, 第 1 欄
執行計劃

在 Query Analyzer 中管理查詢



可在此修改檢視
表的索引設定

在 Query Analyzer 中管理查詢



這個選項設定不正確

- 若出現錯誤訊息如上, 可預先用 `sp_dboption` 來設定資料庫的預設選項：

```
EXEC sp_dboption 練習13, 'ARITHABORT', 'ON'
```