

Oracle® Crystal Ball

Predictor User's Guide

版本 11.1.2.4

版權說明

Oracle® Crystal Ball Predictor User's Guide, 11.1.2.4

Copyright © 1988, Oracle 和/或其分公司。保留所有權利。

作者：EPM 資訊開發團隊

Oracle 和 Java 是 Oracle 和 (或) 其關係公司的註冊商標。其他名稱為各商標持有人所擁有之商標。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商標或註冊商標。所有 SPARC 商標的使用皆經過授權，且是 SPARC International, Inc 的商標或註冊商標。AMD, Opteron, AMD 標誌與 AMD Opteron 標誌是 Advanced Micro Devices 的商標或註冊商標。UNIX 是 The Open Group 的註冊商標。

本軟體與相關說明文件是依據含有用途及保密限制事項的授權合約所提供，且受智慧財產法的保護。除了授權合約中或法律明文允許的部份外，不得以任何形式或方法使用、複製、重製、翻譯、廣播、修改、授權、傳送、散佈、展示、演出、出版或陳列本軟體的任何部份。除非依法需要取得互通性操作 (interoperability)，否則嚴禁對本軟體進行還原工程 (reverse engineering)、反向組譯 (disassembly) 或解編 (decompilation)。

本文件中的資訊如有變更恕不另行通知，且不保證沒有任何錯誤。如果您發現任何問題，請來函告知。

如果本軟體或相關說明文件是提供給美國政府或代表美國政府授權使用本軟體者，適用下列條例：

U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

本軟體或硬體是針對各類資訊管理應用程式的一般使用所開發。不適用任何原本就具危險性的應用上，包含會造成人身傷害風險的應用。如果您將本軟體或硬體應用於危險用途，則應採取適當的防範措施，包括保全、備份、儲備和其他措施以確保使用安全。Oracle Corporation 和其關係公司聲明對將本軟體或硬體應用於危險用途所造成之損害概不負任何責任。

本軟體或硬體與說明文件可能提供第三方內容、產品和服務的存取途徑與資訊。Oracle Corporation 和其關係公司明文聲明對第三方網站所提供的內容、產品與服務不做保證，且不負任何責任。Oracle Corporation 和其關係公司對於您存取或使用第三方的內容、產品或服務所引起的任何損失、費用或損害亦不負任何責任。

目錄

文件閱讀輔助	7
文件的反應意見	8
第 1 章. 歡迎使用	9
關於預測工具	9
本指南的編排方式	9
螢幕擷圖備註	10
範例檔	10
線上說明	10
開發人員套件	10
協助工具附註	11
其他資源	11
第 2 章. 預測工具快速入門	13
預測基本知識	13
建立包含歷程記錄資料的試算表	14
啟動預測工具和執行預測	15
在基本層級分析結果	16
進一步瞭解	16
第 3 章. 設定預測工具預測	17
設定預測的準則	17
選取歷程記錄資料的位置和排列方式	18
設定不連續資料	20
選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選	20
依季節性檢視歷程記錄資料	21
以自相關識別季節性	23
檢視和管理事件	24
新增事件	26
編輯事件	26
刪除事件	27
設定事件日期	27
檢視篩選的資料	27
設定篩選選項	28
選取預測方法	28
使用典型時間序列預測方法	29
設定典型時間序列預測方法參數	31
使用 ARIMA 時間序列預測方法	31
選取 ARIMA 模型選取準則	33
使用 ARIMA 自訂模型	33
新增自訂 ARIMA 模型	34

編輯自訂 ARIMA 模型	34
設定 ARIMA 選項	34
使用多重線性迴歸	35
選取迴歸變數	36
設定逐步回歸選項	36
設定預設選項	37
選取誤差測量	37
選取預測方法	37
第 4 章. 分析預測工具結果	39
了解預測工具結果視窗	39
輸入要預測的時間期間數目	41
選取信賴區間	41
選取結果的顯示及分析方式	41
調整預測資料	42
自訂捨入	42
貼上預測工具預測	43
時間數列預測方法結果	44
多重線性迴歸結果	44
檢視圖表	44
自訂圖表	45
複製和列印圖表	45
建立報表	46
擷取結果資料	46
分析和使用所擷取的結果	47
附錄 A. 預測工具教學課程	49
關於預測工具教學課程	49
教學課程 1—洗髮精銷售	49
教學課程 2 - 托利多煤氣	53
檢視與分析預測工具結果	55
將結果貼到試算表	58
建立預測工具結果的報表	60
擷取結果	62
使用互動式表格中的資料	62
詞彙表	67

文件閱讀輔助

若要詳細了解 Oracle 如何支援文件閱讀輔助, 請上 Oracle Accessibility Program 網站. 網址為 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>.

與 Oracle Support 聯繫

Oracle 客戶可透過 My Oracle Support 取得支援. 若要取得資訊, 請連結下列網站 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> 若您為聽障朋友請連結此網站 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>.

文件的反應意見

若對此文件有反應意見請寄至: epmdoc_ww@oracle.com

可在下列社群媒體網站追蹤 EPM 資訊開發訊息:

LinkedIn - http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp_3127051

Twitter - <http://twitter.com/hyperionepminfo>

Facebook - <http://www.facebook.com/pages/Hyperion-EPM-Info/102682103112642>

Google+ - <https://plus.google.com/106915048672979407731/#106915048672979407731/posts>

YouTube - <http://www.youtube.com/user/OracleEPMWebcasts>

1

歡迎使用

在本章節中：

關於預測工具	9
本指南的編排方式	9
線上說明	10
開發人員套件	10
協助工具附註	11
其他資源	11

關於預測工具

預測是多項業務決策的重要部分。每個組織都必須設定目標、試圖預測未來的事件，然後採取行動履行目標。由於及時採取市場行動日益重要，組織必須要能準確規劃及預測，才能拔得頭籌。預測品質的好壞，會影響整個組織的成敗。

預測工具是容易使用、以圖形為主的預測功能，包含在下列產品中：

- Oracle Crystal Ball，包含 Student 和 Faculty Edition
- Oracle Crystal Ball Decision Optimizer
- Oracle Crystal Ball 企業效能管理

如果您的試算表模型中有歷史資料，預測工具會分析資料以找出趨勢和季節性變化，接著會根據這項資訊預測未來的值。您可以回答像這樣的問題：「下一季可能會達成什麼樣的銷售數據？」或是「我們需要準備多少隨時可動用的物料？」另一項好處，是您可以將預測工具預測自動儲存為 Crystal Ball 假定，以立即用於強大的風險分析模型中。請參閱第 13 頁的第 2 章，[預測工具快速入門](#)，以取得 預測工具 運作方式及各項功能概觀。

預測工具可在數個版本的 Microsoft Windows 和 Microsoft Excel 上執行。如需必備的軟、硬體清單，請參閱現行的 *Oracle Crystal Ball Installation and Licensing Guide* (僅英文版)。

本指南的編排方式

本指南包含以下其他小節以協助您使用預測工具：

- [第 13 頁的第 2 章，預測工具快速入門](#)

預測工具的啟動程序及使用預設設定執行基本預測

- [第 17 頁的第 3 章，設定預測工具預測](#)

使用自訂設定執行預測的程序

- [第 39 頁的第 4 章，分析預測工具結果](#)

預測工具結果的說明，以及如何分析這些結果

- [第 49 頁的附錄 A，預測工具教學課程](#)

快速介紹預測工具功能的基本教學課程，以及使用多種迴歸分析的進階教學課程

- 詞彙表

預測工具特有術語及本手冊所使用之統計術語的定義

如需其他範例、統計術語定義及出版品參照，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的〈Predictor〉一節。

螢幕擷圖備註

由於各系統配置之間有四捨五入的差異，因此在這些範例中，您會注意到不同系統配置的計算結果會略有不同。

範例檔

範例名稱會完整列示 (如果有)。

► 如要開啟範例檔：

1. 選取資源，然後在 Crystal Ball 功能區說明群組中選取範例模型。
2. 在模型名稱清單中按一下它的名稱。

線上說明

如果要顯示預測工具線上說明，請按 F1，或是按一下預測工具精靈中的「說明」。



提示：

如果要取得目錄，請按一下「說明」視窗頂端的內容。

開發人員套件

如果您熟悉 Visual Basic for Applications (VBA) 或其他支援的開發系統，您可以使用預測工具開發人員套件，以自動化方式執行幾項基本預測和分析作業。如需詳細資訊，請參閱 *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* (僅英文版)。

協助工具附註

您無需特別針對 Crystal Ball 及其功能啟用鍵盤協助工具；命令存取一律都處於可存取模式。Crystal Ball (包括預測工具) 遵循 Microsoft 使用鍵盤存取命令的慣例。當您按下 Alt 時，功能表和對話方塊中的快速鍵會以底線標示。Crystal Ball 輸入可擷取至 Microsoft Excel 試算表，並貼到 PowerPoint 投影片，這些都可透過 Microsoft Office 存取。從 Crystal Ball 11.1.2.0.00 版開始，選用的「協助工具」模式 (可透過「執行偏好設定」對話方塊的「選項」標籤取得)，可針對具有視力或運動障礙的人士啟動特殊功能。例如，預設的圖表顯示包含以圖樣和顏色區別。如需 Crystal Ball 協助工具的其他資訊，請參閱 *Oracle Crystal Ball* 使用者指南。如需 Microsoft Excel 或 PowerPoint 協助工具的相關資訊，請參閱 Microsoft Office 產品文件。

其他資源

Oracle 提供技術支援、訓練及其他服務，協助您以最有效的方式使用 Crystal Ball。

如需詳細資訊，請參閱 Crystal Ball 網站，網址是：

<http://www.oracle.com/crystalball>

2

預測工具快速入門

在本章節中：

預測基本知識	13
建立包含歷程記錄資料的試算表	14
啟動預測工具和執行預測	15
在基本層級分析結果	16
進一步瞭解	16

預測基本知識

大部分的歷史或以時間為基礎的資料都包含基本趨勢或季節性模式。然而，大部分的歷史資料也包含隨機波動（「雜訊」），因此很難在沒有電腦的情況下，偵測這些趨勢和模式。預測工具使用精密的時間數列方法來分析資料的基本結構，接著投射出趨勢和模式，以預測未來的值。

預測工具使用兩種類型的預測：

- 時間數列預測會將歷史資料分解為幾個構成要素：層級、趨勢、季節性和錯誤。預測工具會分析這些構成要素，然後將它們投射至未來，以預測可能的結果。
- 當外部影響對您要預測的變數具有影響時，多重線性迴歸的運作效果最佳。迴歸會從具影響力的變數取得歷史資料，然後判斷這些變數和目標變數之間的數學關係。它接著會使用時間數列預測方法來預測具影響力的變數，並以數學方式將結果組合起來，以預測目標變數。

預測工具中的資料序列是一組適用於單一變數的歷程資料。當您執行預測工具時，它會對每個所選的資料序列使用每個時間序列方法，並計算適合度的數學測定數。預測工具會選取具有最佳適合度的方法，作為可產生最準確預測的方法。預測工具會自動執行此選取作業，但是您也可以手動選取個別方法，或是以不同的方法覆寫預測工具建議的方法。

最後的預測會顯示資料最有可能的延續。請記住，這些方法全都假設歷史趨勢或模式的某些層面將延續到未來。然而預測的範圍愈遠，事件偏離過去行為的可能性愈大，而您對結果的信心度也會愈低。為協助您衡量預測的可靠性，預測工具提供信賴區間以指出和預測有關的不確定程度。

預測工具會在找到資料的最佳預測之後顯示詳細輸出，其中包括統計資料、圖表、報表和互動式 Microsoft Excel 樞紐分析表。預測工具也能將預測值貼到試算表中，並從預測值建立 Crystal Ball 假設，讓您能執行「假設分析」模擬。

下列主題說明如何使用預設設定來設定預測工具預測，以針對未來的分析快速產生結果：

- [第 14 頁的建立包含歷程記錄資料的試算表](#)

- [第 15 頁的啟動預測工具和執行預測](#)
- [第 16 頁的在基本層級分析結果](#)
- [第 16 頁的進一步瞭解](#)

預測工具基本知識展示於[第 49 頁的教學課程 1—洗髮精銷售](#)。您會發現研習本教學課程是相當有用的，或是先閱讀下列小節，然後再進行教學課程。當您準備提升預測技巧時，[第 17 頁的第 3 章，設定預測工具預測](#)可提供詳細指示。

建立包含歷程記錄資料的試算表

使用預測工具前，請先建立包含要分析之歷程記錄資料的 Microsoft Excel 試算表。試算表應該包含：

- 選擇性：描述性的試算表標題。
- 選擇性：日期 (或其他時間期間，例如 Q2-2004) 欄或列，可能位於頂端或在資料左側 (資料前的最後一欄)。如果將日期格式化成 Microsoft Excel 日期，預測工具可找到日期，延長預測值，並用來做為圖表標籤。
- 以均等的時間期間分隔的歷程記錄資料，位於和日期欄或列相鄰的欄或列。若要產生合理的預測，您應該具有至少六個歷程記錄資料點。其他需求：
 - 單一移動平均分析要求歷程記錄資料點數為預測點數的兩倍。
 - 二次移動平均分析要求歷程記錄資料點數為預測點數的三倍 (或至少為六，以較高者為準)。
 - 若要使用季節性方法，您必須有至少兩季 (完整循環) 的歷程記錄資料。
 - 對於多重線性迴歸，歷程記錄資料點數必須大於或等於自變數的數目 (內含的常數計入自變數)。
 - 若要延遲多重線性迴歸中的自變數，延遲必須少於歷程記錄資料點數。如需延遲的詳細資料，請參閱[第 24 頁的自相關的注意事項](#)。
 - 對於帶有延遲的多重線性迴歸，資料點數減去任何延遲和超前空格必須大於自變數的數目，如果迴歸方程式中包含常數，則加 1。
 - 當日期序列中的值不是 Microsoft Excel 日期格式，值之間的時間隔必須完全相同。例如，您可以使用整數週 (1、2、3 依此類推)，但不能跳過任何一個數字。以下為無法接受的資料序列：1、2、3、5、7。有效的日期數列 01-Jan、01-Feb、01-Mar 也是如此。當轉換成以整數表示的天數時，此規則不再有效：1、32、60。
- 選擇性：每一個資料欄或列的標題，例如「SKU 23442」、「煤氣使用量」或「利率」。

「托利多煤氣」試算表 ([第 15 頁的圖形 1](#)) 具備所有元件。

圖形 1. 範例試算表

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Toledo Residential Gas Usage						Learn about model	
2		Independent variable		Dependent variables				
3								
4		Date	Usage (ft3)	Occupancy Permits	Average Temperature (Degrees F)	Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)		
5		Jan-15	92.00	151	31.97	\$6.40		
6		Feb-15	53.00	128	30.89	\$6.16		
7		Mar-15	84.00	85	41.17	\$5.95		
8		Apr-15	54.00	52	44.96	\$6.28		
9		May-15	5.00	5	66.34	\$5.45		
10		Jun-15	63.00	134	70.40	\$5.23		
11		Jul-15	46.00	92	71.76	\$6.20		
12		Aug-15	40.00	171	74.73	\$6.76		
13		Sep-15	72.00	248	64.18	\$7.03		
14		Oct-15	59.00	212	50.92	\$7.38		
15		Nov-15	104.00	268	39.55	\$7.41		
16		Dec-15	78.00	226	41.17	\$7.47		
17		Jan-16	119.00	146	35.22	\$7.74		
18		Feb-16	57.00	124	36.30	\$8.30		

Five years of monthly data

啟動預測工具和執行預測

► 啟動預測工具之前：

1. 開啟包含歷程記錄資料的模型 (請參閱第 14 頁的[建立包含歷程記錄資料的試算表](#))。
2. 選取範圍內的儲存格以進行分析。

► 若要啟動預測工具，請執行下列動作：

1. 在 Crystal Ball 功能區中選取預測工具。

初次啟動預測工具時，會開啟預測工具精靈的歡迎使用面板。之後，輸入資料隨即開啟。

歡迎使用面板介紹預測工具，並提供運作方式的概觀。

2. 如果歡迎使用開啟，按下一步以進入輸入資料。
3. 遵循第 17 頁的第 3 章，[設定預測工具預測](#)中的指示，設定預測。若要設定基本預測，請參閱第 17 頁的[設定預測的準則](#)。
4. 若要執行預測並產生結果，按一下執行。

「預測工具結果」視窗隨即開啟。



注意：

只要「輸入資料」面板中已正確定義資料範圍，您可以隨時從「歡迎使用」以外的任何精靈面板按一下執行。

若要使用預測結果，請參閱[第 16 頁的在基本層級分析結果](#)。

在基本層級分析結果

預測工具可簡化預測程序，但是您必須瞭解它所產生的結果。

如需所有結果及其分析方式的詳細說明，請參閱[第 39 頁的第 4 章，分析預測工具結果](#)在基本層級，您可以檢視不同數列的結果，並將結果貼到試算表模型中：

- [第 39 頁的了解預測工具結果視窗](#)
- [第 41 頁的輸入要預測的時間期間數目](#)
- [第 41 頁的選取結果的顯示及分析方式](#)

進一步瞭解

本章提供預測工具的基本層級簡介，以及較為進階之內容的建議主題。如果您還未這麼做，採取下列動作將有所助益：

- 研習[第 49 頁的教學課程 1—洗髮精銷售](#)
- 考慮檢閱[第 17 頁的第 3 章，設定預測工具預測](#)，瞭解有助於提高預測工具預測及分析準確度的相關程序

3

設定預測工具預測

在本章節中：

設定預測的準則	17
選取歷程記錄資料的位置和排列方式	18
選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選	20
選取預測方法	28
設定預設選項	37

設定預測的準則



提示：

若要預覽這些步驟，請完成第 49 頁的教學課程 1—洗髮精銷售。

► 按照下列步驟設定預測工具預測並產生結果：

1. 建立並開啟包含歷程記錄資料的試算表模型，如第 14 頁的[建立包含歷程記錄資料的試算表](#)中所述。
2. 選取資料儲存格並啟動預測工具 (請參閱第 15 頁的[啟動預測工具和執行預測](#))。



注意：

您可以選取整個資料範圍或單一儲存格，讓預測工具決定範圍。如果資料欄或列由空白欄或列分隔，您可以使用「Ctrl+按一下滑鼠左鍵」，在每一個資料序列中選取一個儲存格。如需詳細資料，請參閱第 20 頁的[設定不連續資料](#)。

3. 顯示預測工具精靈的輸入資料面板。

如果歡迎使用開啟，按下一步以顯示輸入資料。

4. 在輸入資料中，確認：
 - 已選取適當的資料範圍，包含任何列標籤和欄標頭
 - 欄標頭和標籤設定正確無誤

如需詳細資料，請按一下說明，或參閱第 18 頁的[選取歷程記錄資料的位置和排列方式](#)。

5. 按下一步以顯示資料屬性。

- 在資料屬性中，指出資料的時間期間。

例如，如果資料點代表每月數字，請選取月數。

- 對於季節性，請選取自動偵測，以便預測工具可使用統計演算法判斷資料是否為季節性。結果會顯示在清單方塊右側的明細中。若要微調季節性設定，或使用可選的事件與篩選設定，請參閱[第 20 頁的選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選](#)。
- 選擇性：如果您要使用自動偵測分析多個資料序列，請按一下檢視季節性，為每一個序列的季節性繪製圖表。

如需詳細資訊，請參閱[第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料](#)。

- 按下一步以開啟方法面板，並選取預測方法。
- 視資料屬性季節性設定而定，選取一或多個下列項目：
 - 非季節性方法 - 適用的資料為不會隨著某時間期間數顯示固定重複的模式，但是可顯示隨時間增加或減少的趨勢。
 - 季節性方法 - 適用的資料為會隨著某時間期間數顯示固定重複的模式，並且也可顯示隨時間增加或減少的趨勢。
 - ARIMA - 在各種情況下非常有用，特別是有許多歷程記錄值和極少數異常值的情況
 - 多重線性迴歸 - 當自變數影像其他相關變數時非常有用



提示：

如果非季節性方法和季節性方法皆可使用，請選取兩者。

如果您已選取數個序列，而且其中之一受其他因素控制，則該序列為應變數。在這種情況下，請選取多重線性迴歸，並請參照[第 35 頁的使用多重線性迴歸](#)。

- 完成設定時，按下一步以複查或變更預測選項。
- 選取誤差測量及預測技術。

參閱本文件中的「詞彙表」和《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》(僅英文版) 中的 < Predictor > 一節說明這些設定。對於基本預測，請使用預設值：RMSE 和標準預測。

- 當所有選項設定已完成時，按一下執行，以執行預測並產生結果。如需詳細資訊，請參閱[第 15 頁的啟動預測工具和執行預測](#)。

下列主題說明如何自訂預測工具設定值，以更貼近地反映歷程記錄資料，並提供更準確的預測結果：

- [第 18 頁的選取歷程記錄資料的位置和排列方式](#)
- [第 20 頁的選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選](#)
- [第 28 頁的選取預測方法](#)
- [第 37 頁的設定預設選項](#)

選取歷程記錄資料的位置和排列方式

使用預測工具精靈的「輸入資料」面板，選取歷程記錄資料的位置和排列方式以進行分析。



提示：

第一次啟動 預測工具 之後，每當您啟動預測工具時，會自動開啟輸入資料，或在「預測工具」導覽窗格中，按一下輸入資料。

➤ 若要選取歷程記錄資料的位置和排列方式，請執行下列動作：

1. 開啟包含歷程記錄資料的模型，選取範圍內的資料儲存格以進行分析，然後啟動預測工具，如第 15 頁的啟動預測工具和執行預測中所述。

輸入資料會在資料序列位置文字方塊和面板右側的圖例中顯示可能的資料選項。

2. 資料序列的位置指出包含資料的儲存格以進行分析。如果資料序列有標頭或標籤位於資料列或欄的開頭，請將其加入選項中，並選取適當的標頭設定。如有需要，請選取不同的資料範圍。



注意：

如果您先選取一個儲存格，然後再啟動精靈，則會根據在選定儲存格周圍連續填入的儲存格，自動選取資料範圍。如果您先選取儲存格範圍，然後再啟動精靈，則會選取該範圍。如果您未選取儲存格，或如果您先選取空白的儲存格，然後再啟動精靈，則可以使用儲存格選取器選取範圍。您可以在儲存格之間擁有包含空白欄或列的不連續資料序列。如需選擇規則，請參閱第 20 頁的設定不連續資料。

3. 確定方向、標頭和標籤設定正確無誤：

- 方向 - 指定資料序列是位於列或欄中：列中的資料表示歷程記錄資料位於橫列；欄中的資料表示歷程記錄資料位於直欄。
- 第一列 (或欄) 具有標頭 - 表示選取的資料在每一欄 (如果資料位於欄中) 頂端或每一列的左側 (如果資料位於列中) 是否有標題或標頭。
- 第一欄 (或列) 具有日期 - 表示資料範圍的第一列或第一欄是否有日期。預測工具僅識別儲存格中已格式化為 Microsoft Excel 日期的日期。
- 上一步 - 開啟「歡迎使用」面板
- 下一步 - 開啟「資料屬性」面板
- 執行 - 如果已完成要求的設定，使用目前選擇的方法來執行預測工具
- 關閉 - 關閉預測工具精靈
- 說明 - 顯示目前面板的線上說明

4. 完成設定時，按下一步以開啟資料屬性，並設定季節性和可選的事件，以及篩選選項。如需指示，請參閱第 20 頁的選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選



注意：

如果資料範圍在資料序列中間有空白的儲存格，預測工具依預設會填入遺漏值 (請參閱第 27 頁的檢視篩選的資料)。如果您選取多個資料序列，資料序列不需要在相同的時間期間開始。然而，所有資料序列必須在相同時間期間結束。



提示：

如需快速預測，請完成輸入資料設定，然後按一下執行。其餘面板上的邏輯預設可在選取要分析的歷程記錄資料範圍之後，確認準確性結果。

設定不連續資料

如果模型被資料序列之間的空白列或欄格式化，您仍可為預測選取多個序列。在啟動預測工具之前或藉由使用「輸入資料」面板中的儲存格選取器工具，選取此類不連續序列的替代方式如下所示：

- 您可以使用 Ctrl 鍵，選取完整的不連續範圍。整個選取的範圍會用於預測工具中。
- 您也可以選取多個不連續的儲存格。在這種情況下，每一個儲存格會做為自動偵測序列範圍的起始點，而且會合併自動偵測的結果，並用於預測工具中。如果資料是在欄中，而且您從右至左選取幾個不連續的區塊，預測工具會將產生的結果範圍進行排序，並確保這些結果從左至右排列。列中的資料會從上到下排列。

產生不連續範圍的各個範圍必須對齊。如果資料位於列中，每一個範圍的左右欄位必須對齊。如果資料位於欄中，上下列必須對齊。如果已偵測到多個範圍，但尚未對齊，則會出現錯誤訊息，並且只會使用第一個選取的範圍。

選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選

副標題

- [依季節性檢視歷程記錄資料](#)
- [檢視和管理事件](#)
- [檢視篩選的資料](#)
- [設定篩選選項](#)

季節性 (也稱為循環資料) 表示以常規模式重複出現在某些時間單位的資料。例如，如果您有 24 個月資料點，而且每到十二月出現資料的高峰，則季節性 (重複模式) 的週期為一年或 12 個月。

使用預測工具精靈的「資料屬性」面板以執行下列工作：

- 為歷程記錄資料指定時間期間和季節性資訊
- 定義影響資料值的事件
- 應用可選的篩選以取代遺漏值，以及找出並取代資料異常值

指定時間期間和季節性

- 若要指定時間期間和季節性，請執行下列動作：

1. 顯示預測工具精靈的資料屬性面板。

若要顯示資料屬性，請在輸入資料中按下一步，或在預測工具精靈的導覽窗格按一下資料屬性。

2. 對於資料期間，識別資料的時間期間。

例如，如果資料點代表每月數字，請選取月數。

3. 對於季節性，指出資料是否為季節性：

- 自動偵測 - 使用統計演算法以決定資料是否為季節性。結果會顯示在清單方塊右側的明細中。
- 非季節性 - 指出資料視為非季節性；將不會套用季節性方法。
- 季節性 - 指出依預設會使用季節性和非季節性方法。您必須有至少兩季 (完整循環) 的資料，才可使用季節性方法。

4. 選擇性：如果您要分析一個以上的資料序列，請按一下檢視季節性以複查每一個序列的季節性。

如需詳細資訊，請參閱[第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料](#)。

5. 指定如何處理遺漏值和異常值 (與其他值完全相異的歷程記錄值)：

- 選取填入遺漏值，以使用資料篩選選項對話方塊中的設定填入遺漏值。
- 選取調整異常值，可先消除資料中的極限值，然後再執行時間序列預測方法。

請注意，大部分情況下會出現適合的預設值 (填入遺漏值但不調整異常值)。如需詳細資料，請參閱[第 27 頁的檢視篩選的資料](#)。

6. 選擇性：按一下檢視事件，以定義並管理事件 - 時間期間，其中的資料可能會受到偶發事件的影響，例如促銷、氣候、節日，以及罷工。

如果您已定義事件，即可選取包含事件以將事件定義加入預測。如需詳細資料，請參閱[第 24 頁的檢視和管理事件](#)。

7. 選擇性：按一下檢視篩選資料，檢視已填入值和調整異常值的圖表。如需詳細資訊，請參閱[第 27 頁的檢視篩選的資料](#)。

8. 完成設定時，按下一步以開啟方法面板。

依季節性檢視歷程記錄資料

當您透過預測工具精靈進行處理時，需要知道資料是否為季節性 (以固定週期增加和減少)，以及季節和週期為何。您可以在「輸入資料」面板中選取「自動偵測」，但您可能還是想要在執行預測工具之前，先檢視歷程記錄資料的圖表，以確認季節性選擇。在預測工具精靈的「資料屬性」面板中，可選擇檢視資料值的圖表，以及每一個歷程記錄資料序列的自相關。

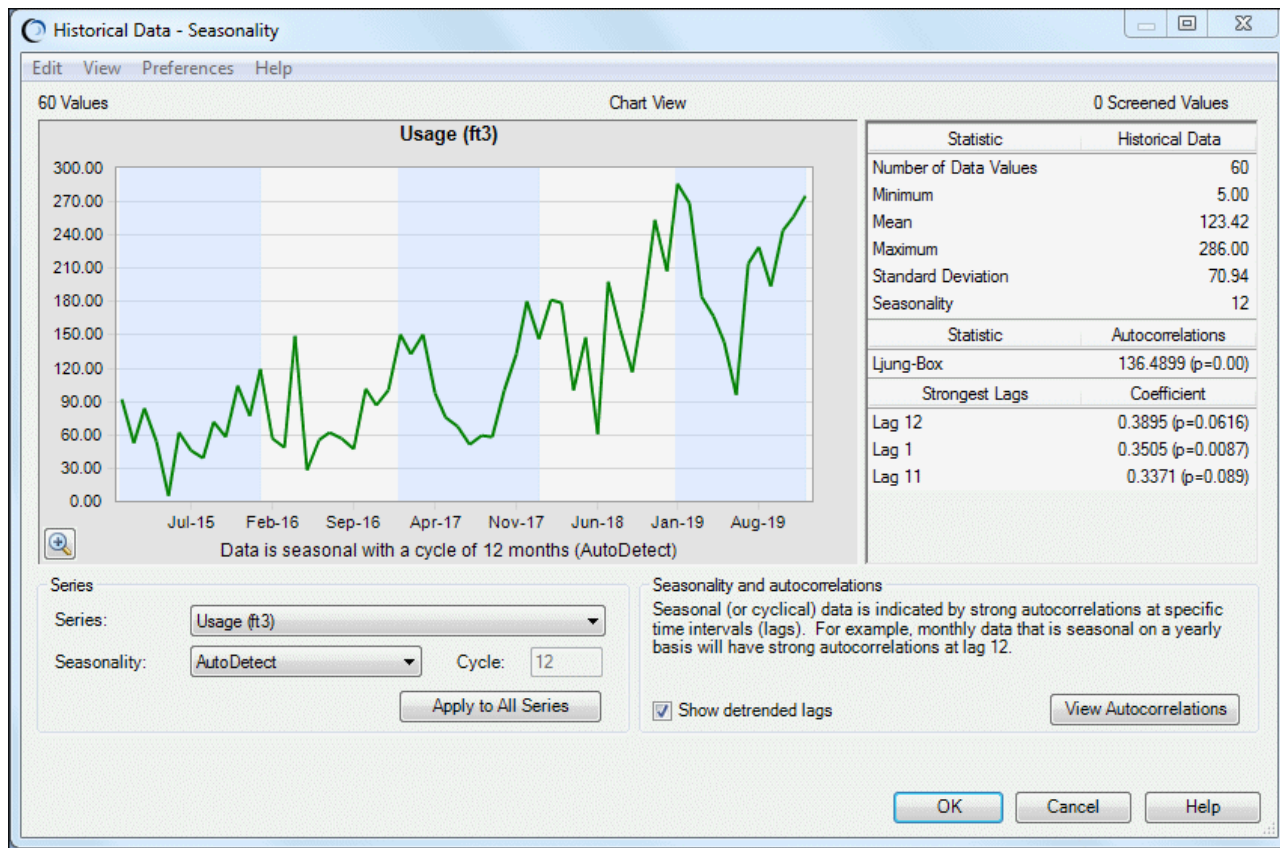


注意：

如果您在輸入資料面板中選取填入遺漏值，當您檢視歷程記錄資料的圖表和自相關時，遺漏值已自動填入。資料計數包含填入值。然而，如果您選取調整異常值，這些圖表不包含異常值調整和資料計數。若要檢視調整的資料，包含調整為加入異常值的資料計數，請選取檢視篩選資料。

若要依序列檢視歷程記錄資料值，請在資料屬性中，按一下檢視季節性。歷程記錄資料 - 季節性對話方塊隨即開啟 ([第 22 頁的圖形 2](#))。

圖形 2. 歷程記錄資料 - 季節性對話方塊



「歷程記錄資料 - 季節性」包含：

- 序列圖表 (左上角) - 依預設，會針對所選取序列繪製歷程記錄資料值；也可以顯示自相關性係數 (如需詳細資料，請參閱第 23 頁的以自相關識別季節性)。在兩種檢視中，皆以重複模式表示季節性。
- 序列群組 (左下角) - 列出所選取試算表儲存格範圍內的所有資料序列。圖表中會顯示目前選取的序列。包含：
 - 序列 - 選取的序列
 - 季節性 - 目前序列的季節性設定
 - 循環 - 目前序列每一季或循環的時間期間數
 - 套用至所有序列 - 將目前設定套用至所有序列
- 統計資料 (右上角) 列示：
 - 季節性資料的統計：資料值的數目、最小值、平均值、最大值、值標準差，以及循環中的時間期間數，例如一年中的 12 個月。
 - Ljung-Box 統計適用於評估自相關以及資料為非季節性的機率
 - 三個最顯著的自相關性係數 (最多延遲二分之一的資料點數)
- 可讓您執行下列動作的功能表：
 - 複製並列印圖表 (編輯功能表)
 - 在歷程記錄資料圖表、資料自相關圖表，以及資料表格之間切換 (檢視功能表)
 - 顯示並隱藏統計資料 (檢視功能表)
 - 設定圖表偏好設定 (偏好設定功能表)

- 開啟預測工具說明 (說明功能表)

若要從圖表和統計表顯示或除勢修正，請選取或清除顯示除勢延遲。

若要使用不同時間延遲之資料間的自相關確認季節性，請按一下檢視自相關性。季節性圖表變更為「自相關」視圖 (第 23 頁的以自相關識別季節性)。



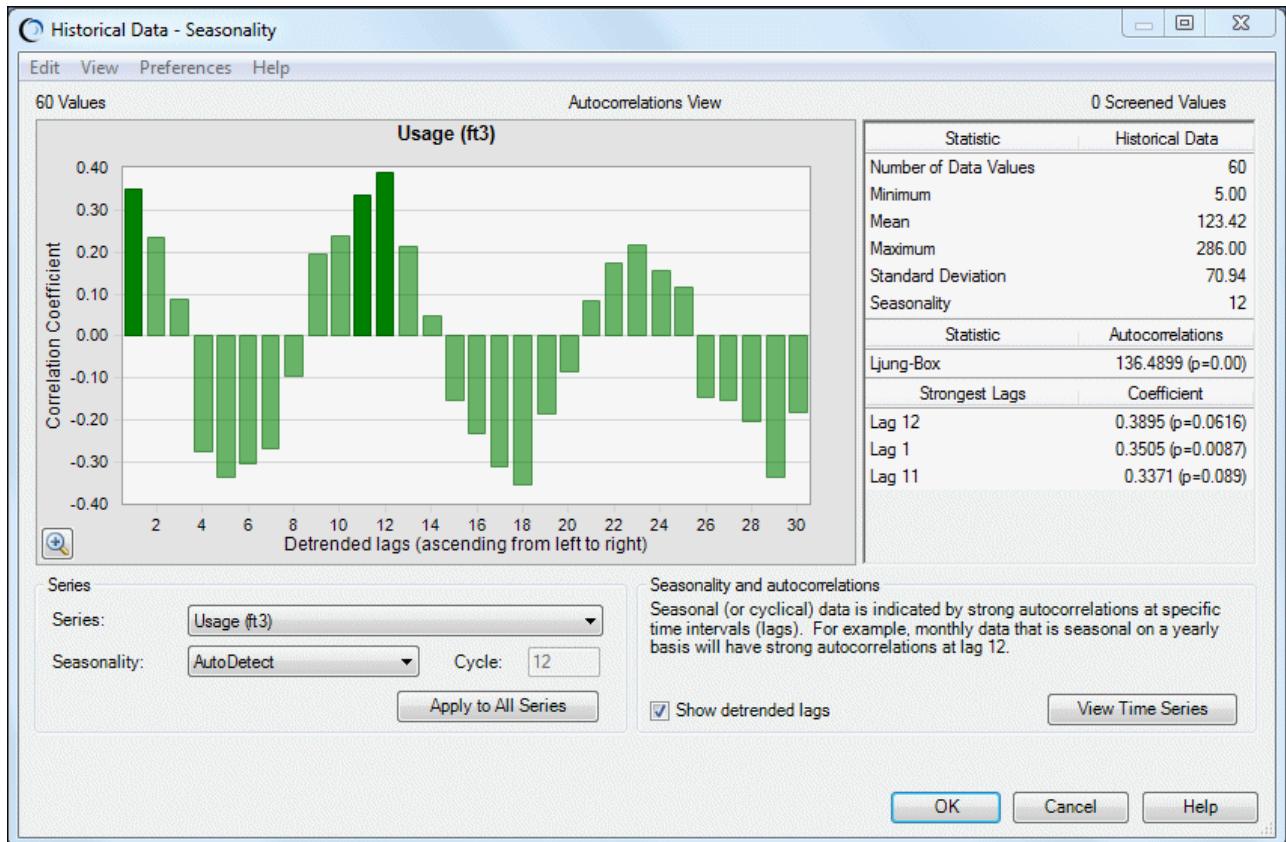
提示：

如果您選取一個以上的歷程記錄資料序列，請透過從「序列」清單選取，變更圖表以檢視其他資料序列。

以自相關識別季節性

「歷程記錄資料」對話方塊的「自相關」檢視顯示自相關的圖表 - 由各種時間延遲區隔之相同序列的值相關性 - 以指出歷程記錄資料是否具有季節性 (第 23 頁的圖形 3)。

圖形 3. 歷程記錄資料 - 季節性對話方塊 - 自相關檢視



注意：

第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料說明「歷程記錄資料 - 季節性」對話方塊。

其他對話方塊功能：

- 在「自相關檢視」中，序列圖表會針對選取的序列繪製不同延遲的自相關性係數 (三個最大的延遲會以深色長條繪製)；季節性是以某時間期間的強勢延遲表示。
- 若要從圖表和統計表顯示或除勢修正，請選取或清除顯示除勢延遲。如需關於延遲與 Ljung-Box 統計的詳細資訊，請參閱第 24 頁的自相關的注意事項。
- 若要放大圖表，在左下角按一下 +，並移動滑桿以顯示不同程度的細節。
- 若要檢視每一個序列之歷程記錄資料值方面的季節性，請按一下檢視時間序列。季節性圖表變更為「圖表檢視」(隨時間推移的歷程記錄值繪製)。如需詳細資訊，請參閱第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料。

如果您選取一個以上的歷程記錄資料序列，請透過從「序列」清單選取，變更圖表以檢視其他資料序列。

自相關的注意事項

- 延遲代表計算相關性係數之前，資料隨著原始資料偏移的資料週期數。例如，延遲 12 會對應與本身相關聯的資料，偏移 12 期；換句話說，第一個資料項的相關性對應第十三個資料項，第二個資料項對應第十四個資料項，依此類推。統計表中的 p -值 (機率值) 表示延遲的含意以及是否消除趨勢，取決於「自相關檢視」中的核取方塊選擇而定。
- 季節性序列有正負延遲的交替模式。季節性 (循環) 通常根據第一組負向延遲之後的該組正向延遲中的最大延遲所決定。
- 季節性一律在消除趨勢的延遲上計算，以移除趨勢性資料在自相關上具備的影響。您可以選取或清除顯示除勢延遲以檢視包含或不包含除勢的自相關資訊。
- 如果 Ljung-Box 統計的機率小於 0.05，則自相關的集合是有意義的，而且資料可能為季節性。季節性由自相關延遲表示。例如，如果前三名延後為 12，而且機率小於 0.001，則資料可能有 12 期的季節性。

檢視和管理事件

副標題

- [新增事件](#)
- [編輯事件](#)
- [刪除事件](#)
- [設定事件日期](#)

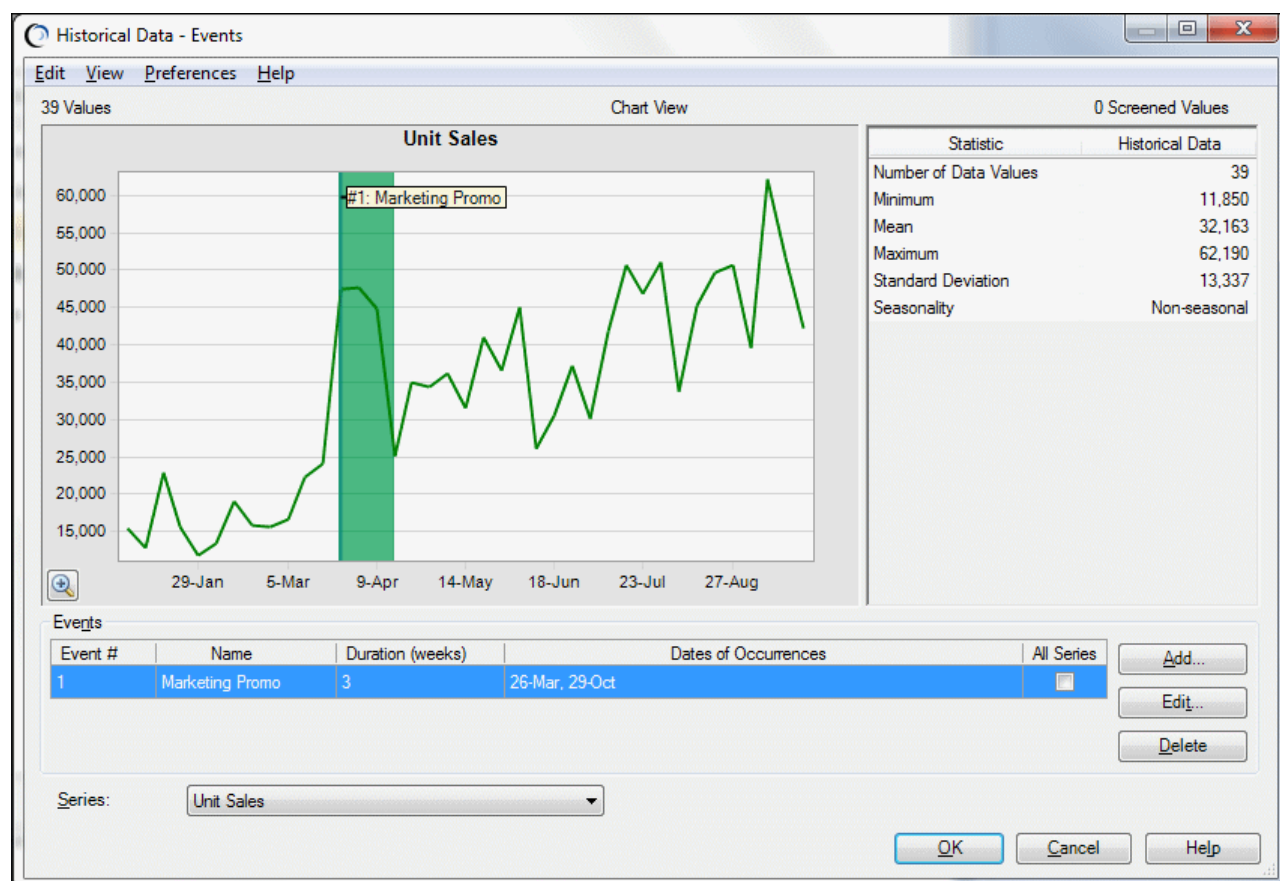
您可以使用預測工具的事件功能，定義已對歷史資料造成影響、並會影響預測資料的可識別事件。這些事件可以是只發生一次的事件，例如風暴，或是定期重複的事件，例如每季促銷活動。您也可以定義在不定期時間間隔發生的事件，例如裝配線防護警告標示。請注意，這些事件不同於在第 27 頁的檢視篩選的資料中所討論的沒有已知原因的異常值。

您可以為歷史或預測資料定義事件。如果只為歷史資料定義事件，預測工具會計算由已定義事件所產生的改變，並使用該資訊將事件對資料預測的影響減至最低。如果為歷史和預測資料範圍定義事件，則會在未來使用歷史資料來預測相同事件的資料。

如果要在預測工具計算中使用已定義事件，請在資料屬性中，選取包含事件。

如要新增、編輯、刪除和檢視事件，請在資料屬性中按一下檢視事件。這時會開啟歷史資料 - 事件對話方塊 (如果已定義事件，其與第 25 頁的圖形 4 相似)。

圖形 4. 已新增事件的「歷史資料 - 事件」對話方塊



「歷史資料 - 事件」包含：

- 數列圖表，左上角 - 繪製所選數列的歷史資料值；已定義事件會以垂直軸指出。

按一下 Y 軸下方圖表底端的「縮放」按鈕，以折疊和展開 X 軸，為每個長度單位顯示較多或較少的時間期間。

- 事件清單—依數目、名稱、期間和日期列示事件。核取方塊會指出事件適用於所有數列，或僅選取範圍。使用按鈕來新增、編輯或删除事件。如需詳細資料，請參閱以下說明：

- [第 26 頁的新增事件](#)
- [第 26 頁的編輯事件](#)
- [第 27 頁的刪除事件](#)



注意：

事件不可重疊。至少一個時間期間不可定義為事件。如果將 10% 以上的歷史值定義為事件，預測準確度可能會受到影響。這時會顯示警告訊息，但是您還是可以選擇完成預測。

- 序列清單，左下角—列出所選試算表儲存格範圍中的所有資料序列。圖表中會顯示目前選取的序列。
- 統計資料，右上角—列出下列項目：歷史資料值數目、最小值、平均值、最大值、標準偏差值，以及週期 (例如一年 12 個月) 中的時間期間數。

- 可讓您執行下列作業的功能表：
 - 複製並列印圖表 (編輯功能表)
 - 在歷史資料圖表和資料表格之間切換 (檢視功能表)
 - 顯示並隱藏統計資料 (檢視功能表)
 - 設定圖表偏好設定 (偏好設定功能表)
 - 開啟預測工具說明 (說明功能表)



提示：

如果您要查看另一個資料序列的資訊，請在序列清單中選取該資料序列。

在您定義至少一個事件，並選取將事件包含在資料屬性中之後，即可將事件資料包含在報告中並擷取事件資料。如需相關指示，請參閱第 46 頁的[建立報表](#)和第 46 頁的[擷取結果資料](#)。

新增事件

► 如果要新增事件：

1. 在資料屬性中，按一下檢視事件。
2. 在歷史資料 – 事件中，按一下新增 (Alt+a)。
3. 在新增事件對話方塊中，提供下列所要求的資訊：
 - 名稱—用來識別事件的標籤
 - 套用至所有數列—如果選取，不僅會將新事件套用至目前數列，還會套用至所有數列
 - 開始日期—事件或事件第一次發生的開始日期 ([第 27 頁的設定事件日期](#))
 - 期間—包含單次發生之事件效果的時間期間數；此數字必須是大於零、非小數的整數
 - 重複—事件從不重複、定期不斷地重複，或是在自訂 (不規則) 間隔重複

如果要在「開始日期」項目 (包括未來的間隔) 後輸入其他不規則間隔，請選取在自訂間隔，然後依照[第 27 頁的設定事件日期](#)中的指示進行。

如果您選取每個，則會假定間隔會在未來的預測資料及過去的歷史資料重複。

4. 完成設定時，按一下確定。

如需「歷史資料 - 事件」對話方塊的說明，請參閱[第 24 頁的檢視和管理事件](#)。

編輯事件

► 如果要編輯事件：

1. 在資料屬性中，按一下檢視事件。
2. 在歷史資料 – 事件中，選取事件並按一下編輯 (Alt+t)。
3. 在編輯事件中，編輯所顯示的資訊。

如需每個編輯方塊的說明，請參閱[第 26 頁的新增事件](#)。如需開始日期和自訂日期設定的相關資訊，請參閱[第 27 頁的設定事件日期](#)。

4. 完成設定時，按一下確定。

如需歷史資料 – 事件對話方塊的說明，請參閱第 24 頁的檢視和管理事件。

刪除事件

► 若要刪除事件，請執行下列動作：

1. 在資料屬性中，按一下檢視事件。
2. 在歷程記錄資料事件中，選取要刪除的事件，然後按一下刪除 (Alt+d)。
3. 選取是以刪除事件，選取否可保留事件。
4. 完成設定時，按一下確定。

如需歷程記錄資料 - 事件對話方塊的說明，請參閱第 24 頁的檢視和管理事件。

設定事件日期



注意：

以下設定位於新增事件和編輯事件中。請參閱第 26 頁的新增事件與第 26 頁的編輯事件。

若要設定第一個事件或唯一偶發事件的開始日期，請按一下選取 (Alt+S)，以顯示行事曆。您可以在「篩選」方塊中輸入文字，以縮小搜尋範圍。例如，如果時間期間是以月份計，請輸入 M 以顯示所有年份的「五月」和「三月」。星號 (*) 是「萬用字元」符號，可比對任何字元。

► 若要在第一個「開始日期」輸入項目之後設定不定期發生的開始日期，請執行下列動作：

1. 選取在自訂間隔，然後按一下選取 (Alt+I)，以顯示選取自訂日期對話方塊。
2. 使用方向鍵按鈕將日期從可用日期移至選取的日期。這些是在新增事件中輸入的開始日期之後發生的其他事件發生開始日期。

此期間假設與新增事件中輸入的期間相同。您可以使用此清單中先前對「開始日期」所述的篩選。

3. 若要定義未來事件發生的開始日期，請為顯示未來期間輸入一個數字。

此設定僅適用於輸入開始日期。它與顯示於預測工具結果的預測期間不同。

檢視篩選的資料

您可以使用預測工具資料篩選功能以執行下列動作：

- 填入應存在於歷程記錄資料但不存在的值，例如，缺少五年序列中某一個月的資料 (請參閱第 20 頁的選取資料屬性 - 季節性、事件、篩選)
- 篩選 (排除) 異常值，即與歷程記錄資料一般範圍明顯不同的值
- 指定用於填入或篩選資料的統計演算法 (請參閱第 28 頁的設定篩選選項)

► 若要檢查填入或篩選資料的影響，並變更篩選設定，請執行下列動作：

1. 在資料屬性面板中，按一下檢視篩選資料。

歷程記錄資料 - 資料篩選對話方塊隨即開啟。圖表中會強調任何篩選的資料值。

2. 選擇性：選取僅顯示篩選資料，使圖表中未經篩選的資料呈現灰色。
3. 選擇性：按一下篩選選項，以指定填入和篩選選項。如需詳細資料，請參閱第 28 頁的設定篩選選項。

設定篩選選項

您可以選擇其中一種統計方法以識別並調整異常值，以及填入遺漏值。

► 若要選取異常值偵測方法：

1. 在資料屬性面板中，按一下檢視篩選資料。

歷程記錄資料 - 資料篩選對話方塊隨即開啟。

2. 在歷程記錄資料 - 資料篩選中，按一下篩選選項。

資料篩選選項對話方塊隨即開啟。

3. 選取偵測方法，並輸入相關的臨界值。

您可以利用平均值和標準差、中位數和絕對中位差 (MAD)，或中位數和四分位差 (IQD) 來選取異常值。如需每一種方法的說明，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的 < Predictor > 一節。預設為平均值和標準差，標準差為 3。

► 若要選取調整異常值和填入遺漏值的方法，請執行下列動作：

1. 顯示資料篩選選項對話方塊，如上述的步驟 1 和步驟 2 所述。
2. 選取方法：

- 立方樣條插補法會計算出通過每一個資料點的平滑連續曲線。其評估整個資料集。
- 相鄰內插法會檢查待調整或填入之值的每一側的值，並根據指定相鄰數的平均值或中位數計算該值。

如需每一種方法的說明，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的 < Predictor > 一節。

3. 如果您選取相鄰內插法，會指出要在目標值上每一側評估的相鄰數目，並選取一個統計資料。
4. 完成設定時，按一下確定。

選取預測方法

使用預測工具精靈的「方法」面板以選取預測方法。

若要顯示方法，請在資料屬性中按下一步，或在預測工具精靈的導覽窗格按一下方法。

► 若要選取一或多個預測方法，請執行下列動作：

1. 視資料屬性季節性設定和資料性質而定，選取一或多個下列項目：
 - 非季節性方法 - 適用的資料為不會隨著某時間期間數顯示固定重複的模式，但是可顯示隨時間增加或減少的趨勢。
 - 季節性方法 - 適用的資料為會隨著某時間期間數顯示固定重複的模式，並且也可顯示隨時間增加或減少的趨勢。

- ARIMA - 在各種情況下非常有用，特別是有許多歷程記錄值和極少數異常值的情況
- 多重線性迴歸 - 當自變數影像其他相關變數時非常有用



注意：

選取或清除每一個方法群組的快速鍵如下所示：Ctrl+n，非季節性方法；Ctrl+s，季節性方法；Ctrl+a，ARIMA；以及 Ctrl+m，多重線性迴歸。

2. 選擇性：按一下步驟 1 中列出的方法以檢視該類型的詳細資訊及其他選擇。

如果您選取非季節性方法或季節性方法，將會顯示方法圖示。按一下圖示可取得該方法的其他資訊。

3. 選擇性：停用任何個別方法或置換預設設定：

- 對於非季節性方法和季節性方法，請參閱第 29 頁的[使用典型時間序列預測方法](#)，有助於了解僅選取少數方法或使用全部 (建議)。請注意，您可以連按兩下任何方法，以變更其參數並置換預設值。
- 對於 ARIMA (自我迴歸整合移動平均線) 法，請參閱第 31 頁的[使用 ARIMA 時間序列預測方法](#)。
- 對於多重線性迴歸，請參閱第 35 頁的[使用多重線性迴歸](#)。

4. 完成設定時，按下一步以複查並變更預測選項。

使用典型時間序列預測方法



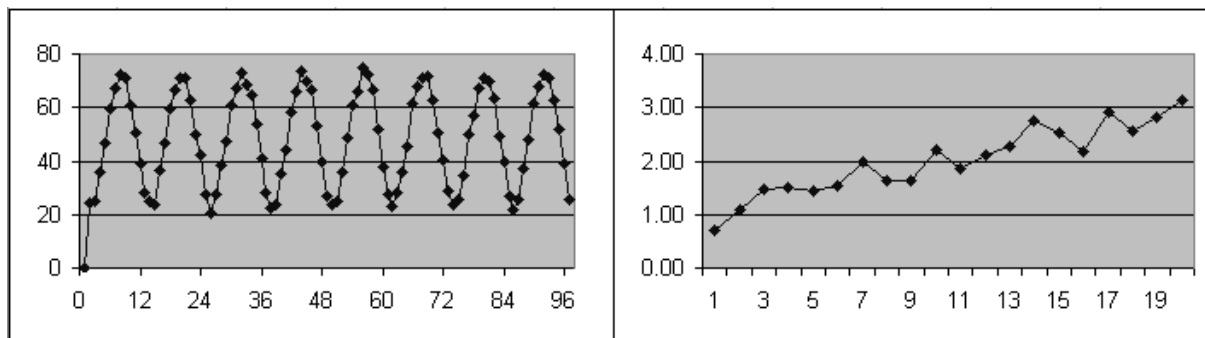
注意：

本節說明非季節性和季節性時間序列預測方法，不包含 Box-Jenkins ARIMA 方法。如需這些方法的相關資訊，請參閱第 31 頁的[使用 ARIMA 時間序列預測方法](#)。

您可以使用許多不同的時間序列預測方法預測歷程記錄資料。某些方法專為適合某些資料類型所設計：

- 季節性資料 (會隨著時間以固定循環的模式增加或減少；第 29 頁的圖形 5，左圖)
- 趨勢性資料 (會隨著時間一致地增加或減少；第 29 頁的圖形 5，右圖)
- 不具有趨勢性或季節性的資料

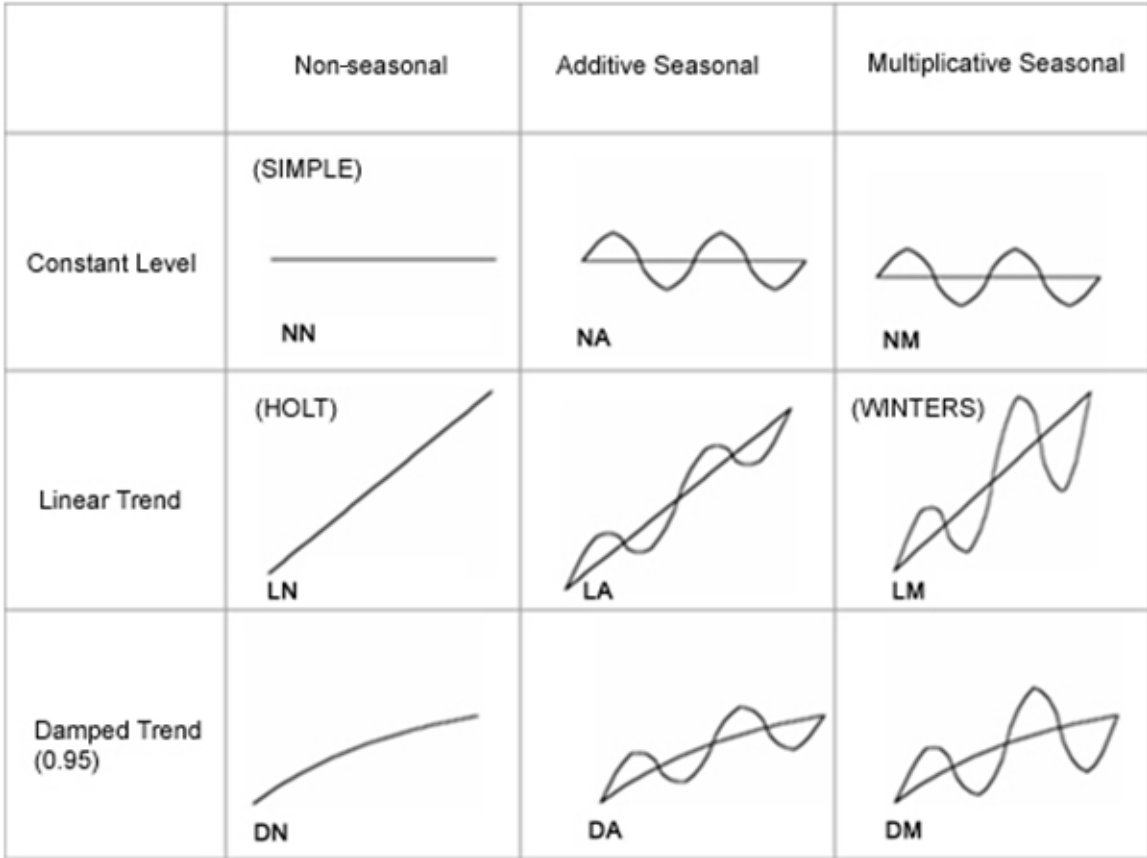
圖形 5. 季節性資料 (左圖) 與具有趨勢性的資料 (右圖)



除了這些種類以外，還有兩種季節性方法：加法和乘法。加法季節性有穩定的振幅形態，而乘法季節性會隨著時間增加或減少。衰減趨勢方法可以是非季節性或季節性，並隨著時間顯示衰減。

第 30 頁的圖形 6說明不同的非季節性和季節性曲線。

圖形 6. 不同的方法曲線



對於時間序列預測，任何一種典型時間序列預測方法應該使用不同的成功次數。不過，每一種方法都有自己的用途，如第 30 頁的表格 1 以及後面的摘要段落所述。如需每一種典型方法的詳細資訊，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的 < Predictor > 一節。

表格 1. 選擇典型時間序列預測方法

不具有趨勢性或季節性	僅具有趨勢性，無季節性	僅具有季節性，無趨勢性	具有趨勢性和季節性
單一指數平滑法	雙指數平滑法	季節性加法	Holt-Winters 加法
單一移動平均	二次移動平均	季節性乘法	Holt-Winters 乘法
	衰減趨勢平滑化		衰減趨勢加法
			衰減趨勢乘法

總結選擇方針：

- 移動平均法 - 這些方法有助於平滑短期波動，以及強調長期趨勢或週期。當時間序列沒有趨勢性時，會使用這些方法。當時間序列有趨勢性時，使用二次移動平均法從原始移動平均計算二次移動平均，更能掌握趨勢。
- 指數平滑法 - 當移動平均提供給內含值同等的權重時，單一指數平滑法會隨著長時間的觀察，分配指數遞減的權重，這是較合理的處理方式。當時間序列具有趨勢性時，二次指數平滑法相當有用，會透過平滑處理序列兩次來計算。
- 衰減趨勢方法 — 在曲線隨著時間變成平整 (減速) 時使用。

若要判斷您是否有趨勢性或季節性資料，請輸入資料面板中按一下檢視季節性。如需詳細資料，請參閱[第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料](#)。



提示：

檢視季節性有助於決定要選取何種方法。然而，針對非季節性方法或季節性方法選取所有可用的典型時間序列預測方法並不會明顯減慢計算速度，除非您一次預測數千個值，因此，您可以考慮嘗試預測全部 (預設)。

如需了解預測方法選擇程序，請參閱[第 28 頁的選取預測方法](#)。

若要對任何方法手動設定參數，請參閱[第 31 頁的設定典型時間序列預測方法參數](#)。

設定典型時間序列預測方法參數



注意：

本節說明典型的非季節性和季節性時間序列預測方法，且不包含 Box-Jenkins ARIMA 方法。如需這些方法的相關資訊，請參閱[第 31 頁的使用 ARIMA 時間序列預測方法](#)。

► 若要手動為任何典型時間序列預測方法設定參數，請置換參數的自動計算：

1. 連按兩下方法區域。

方法的參數對話方塊隨即開啟。

2. 選擇性：選取最佳化，以利用誤差測量自動最佳化參數。
3. 選擇性：選取鎖定參數，以在參數文字方塊中輸入新的參數值。

如需這些參數的詳細資訊，請參閱《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》(僅英文版) 的 < Predictor > 一節。

4. 按一下確定。



注意：

使用者定義的設定值將保持目前的資料選擇，直到重設為止。按一下設定預設，以還原預設設定以供未來資料選擇使用。

使用 ARIMA 時間序列預測方法

副標題

- [選取 ARIMA 模型選取準則](#)
- [使用 ARIMA 自訂模型](#)
- [新增自訂 ARIMA 模型](#)
- [編輯自訂 ARIMA 模型](#)

- 設定 ARIMA 選項

自我迴歸整合移動平均線 (ARIMA) 預測方法是由 G. E. P. Box 和 G. M. Jenkins 於 1970 年所提出。這些技術 (通常稱為 Box-Jenkins 預測方法) 具有下列步驟：

1. 模型識別與選擇
2. 自我迴歸項 (AR)、整合或差分 (I)，以及移動平均項 (MA) 參數的預估
3. 模型檢查

ARIMA 是一種單變量處理程序。資料序列的目前值與同一系列的過去值建立關聯以產生 AR 元件，又稱為 p 。隨機誤差項的目前值與過去值建立關聯以產生 MA 元件 q 。目前資料與過去資料的平均數和變異數假設是固定的，不隨時間變化。如果有需要，會增加 I 元件 (以 d 表示) 以透過差分修正不足的定態。

在非季節性 ARIMA (p 、 d 、 q) 模型中， p 表示 AR 項的數值或階數， d 表示差異的數值或階數， q 表示 MA 項的數值或階數。 p 、 d 和 q 參數是等於或大於 0 的整數。

週期性或季節性的資料值是由季節性 ARIMA 模型的格式表示

$SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)(t)$

括號中的第二組參數是季節性的值。季節性 ARIMA 模型會考量到「歷程記錄資料 - 季節性」對話方塊 (第 22 頁的圖形 2) 中所定義的循環時間期間數。對於年份，時間期間數 (t) 為 12。



注意：

在預測工具使用者介面中，季節性 ARIMA 模型不包含 (t) 元件，雖然計算中有使用該元件。如需說明此方法的詳細資料，請參閱參考書目。

Crystal Ball ARIMA 模式不會透過非季節性或季節性差分，配適常數資料集或可轉換至常數資料集的資料集。正因為此特性，所有常數序列，或具有絕對規律性的序列，例如以直線或鋸齒狀呈現的資料，不會傳回 ARIMA 模型配適。

► 若要使用 ARIMA 方法，請執行下列動作：

1. 在預測工具精靈的方法面板中，選取 ARIMA。
2. 在自我迴歸整合移動平均線 (ARIMA) 詳細資料面板中，選取自動設定 (預測值) 或自訂模型。



注意：

除非您徹底了解 ARIMA 方法，並打算建造或使用現有的自訂 ARIMA 模型，請選取自動設定。

3. 選擇性：如果您已選取自動設定，請選取模型選取準則最小化資訊準則 (預設) 或最小化所選取的誤差測量。預設通常會提供較佳的 ARIMA 估計值。針對預測工具預測，將其他地方所選取的誤差測量降至最低會導致過度配適。
4. 選擇性：按一下選取資訊準則 (Alt+e)，以指出要使用哪一個資訊準則。如需詳細資料，請參閱第 33 頁的選取 ARIMA 模型選取準則。除非您有充份的理由選取其他值，否則通常適用 BIC (預設)。
5. 選擇性：選取執行擴充模型搜尋，以比較更多模型與歷程記錄資料。可能會產生比較準確的結果，但分析會明顯耗費更多時間。

6. 選擇性：如果您已在第 32 頁的步驟 2 中選取自訂模型 Custom models，會建置要使用的模型清單。如需指示，請參閱第 33 頁的使用 ARIMA 自訂模型。
7. 可選：按一下 ARIMA 選項 (Alt+o) 以指示是否要包含 ARIMA 方程式中的常數，以及是否要執行 Box-Cox 轉換。預設為自動選擇或無，通常適用於這兩種選項。如需詳細資訊，請參閱第 34 頁的設定 ARIMA 選項。



注意：

如果已選取自動設定，任何顯示的模型皆會與每一個序列配適。自訂的季節性模型不會與非季節性序列配適，但是非季節性模型會與季節性序列配適。

如果已選取自訂模型，模型僅會套用至目前選取的預測工具序列，而且必須分別為每一個序列定義。

選取 ARIMA 模型選取準則

▶ 若要選取 ARIMA 模型選取準則，請執行下列動作：

1. 在預測工具精靈的方法面板中，選取 ARIMA。
2. 在自我迴歸整合移動平均線 (ARIMA) 詳細資料面板中，選取自動設定 (預設)。
3. 選取最小化資訊準則，然後按一下選取資訊準則 (Alt+e)。
4. 在選取資訊準則對話方塊中，選取設定：
 - 貝氏資訊準則 (BIC)
 - 赤池資訊準則 (AIC)
 - 修正 AIC (AICc)



注意：

如需探討這些準則之間的差異，請參閱參考書目。這三種準則與懲罰過度配適的方式不同。差異不大，而且所選擇的準則通常不會導致選取為最佳配適的 ARIMA 模式產生變化。

使用 ARIMA 自訂模型

雖然 ARIMA 模型的自動選擇應該完全足夠，如果結果與您所期望的有出入，而且您熟悉 ARIMA 方法和模型結構，即可利用預測工具建立並編輯 ARIMA 模型。

▶ 若要為 ARIMA 預測使用自訂模型，請執行下列動作：

1. 在預測工具精靈的方法面板中，選取 ARIMA。
2. 在自我迴歸整合移動平均線 (ARIMA) 詳細資料面板中，選取自訂模型。
3. 按一下按鈕，以進行新增、編輯或移除模型：
 - 新增 (Alt+d)，可讓您建立新的模型，如第 34 頁的新增自訂 ARIMA 模型中所述。
 - 編輯 (Alt+e)，可讓您修改選取的模型，如第 34 頁的編輯自訂 ARIMA 模型中所述。

- 移除 (Alt+v)，永久刪除選取的模型。



注意：

顯示的模型與每一個序列配適。自訂的季節性模型不會與非季節性序列配適，但是非季節性模型會與季節性序列配適。

新增自訂 ARIMA 模型

► 若要為 ARIMA 預測新增自訂模型，請執行下列動作：

1. 遵循第 33 頁的使用 ARIMA 自訂模型中的步驟 1 和步驟 2。
2. 按一下新增 (Alt+d)。
3. 在新增 ARIMA 模型對話方塊中，指出非季節性或季節型模型之每一個參數的階數，然後按一下確定。

遵循這些規則以輸入模型階數：

- 非季節性元件階數可以為 0 到 10。季節性元件階數可以為 0 到 2。
 - 階數必須是整數。
 - 必須至少有一個非季節或季節模型的參數不為零。
 - 對於標準的 ARIMA 符號而言，模型定義的 p 部分會在 AR 方塊中執行， q 部分會在 MA 方塊中執行，而 d 部分會在 I 方塊中執行。
 - 季節性模型的時間期間部分是取自該序列的現有預測工具資訊，但不包含在自訂清單中。
4. 完成定義時，按一下確定。

新模型會顯示在「自訂」模型清單中。季節性模型開頭為 S - 例如，SARIMA(2,0,3)(1,0,2)。

編輯自訂 ARIMA 模型

► 若要為 ARIMA 預測編輯自訂模型，請執行下列動作：

1. 遵循第 33 頁的使用 ARIMA 自訂模型中的步驟 1 和步驟 2。
2. 按一下編輯 (Alt+e)。
3. 在編輯 ARIMA 模型對話方塊中，指出非季節性或季節型模型之每個部分的階數，然後按一下確定。

如需了解模型規則，請參閱第 34 頁的新增自訂 ARIMA 模型。

4. 完成定義時，按一下確定。

設定 ARIMA 選項

如果模型的 AR 部分不是 0，則 ARIMA 方程式可包含代表截距的常數；否則，其代表序列的平均值。您可以設定 ARIMA 選項以指出是否要包含 ARIMA 方程式中的常數。ARIMA 選項也可利用 Box-Cox 轉換來提供資料中的變異定態。如果您選擇套用 Box-Cox 轉換，可從數個 lambda (λ) 選項中選取。如需詳細資訊，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版)。

ARIMA 選項會套用至自動設定與自訂模型 ARIMA 預測。自動選取是常數選項的預設；無是 Box-Cox 選項的預設。

► 若要設定 ARIMA 選項，請執行下列動作：

1. 在預測工具精靈的方法面板中，選取 ARIMA。
2. 在自我迴歸整合移動平均線 (ARIMA) 詳細資料面板中，按一下 ARIMA 選項 (Alt+o)。
3. 在 ARIMA 選項對話方塊中，指出是否要：
 - 藉由選取自動選取 (預設)、永遠或決不，以包含 ARIMA 方程式中的常數
 - 不執行任何 Box-Cox 轉換 (無)；或利用最佳化值 (適用於 lambda) 或平方根、對數或自訂 lambda 值 (介於 -5 和 +5 之間，包含 -5 和 +5) 執行 Box-Cox 轉換。



注意：

如果您為常數內含選取自動選取，只有當模型不包含非季節性或季節性差異項時，預測工具才包含 ARIMA 方程式中的常數。

使用多重線性迴歸

如果您知道某些自變數會影響其他相關變數 (應變數)，請針對該變數使用多重線性迴歸做為預測方法。例如，夏天溫度會影響用電量，因為天氣越熱，會有越多人開冷氣。這表示用電量 (應變數) 是取決於溫度 (自變數) 而定。

預測工具依照此程序，利用迴歸的方式預測應變數：

1. 建立一個方程式，其定義自變數和應變數之間的數學關係。這就是迴歸方程式。
2. 藉由對每一個執行所有選取的時間序列預測方法，並對每一個使用最佳方法，以預測每一個自變數。
3. 利用預測的自變數值來計算迴歸方程式，以建立應變數的預測。

► 若要使用多重線性迴歸，請執行下列動作：

1. 在預測工具精靈的方法面板中，選取 多重線性迴歸。
2. 在迴歸變數對話方塊中，選取應變數和自變數。如需指示，請參閱第 36 頁的選取迴歸變數。
3. 選取要使用的迴歸方式：標準、前向逐步迴歸或反覆逐步迴歸。如需詳細資訊，請參閱本文件中的「詞彙表」和 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版)。
4. 如果您選取逐步迴歸，可選取相關的設定。

如需指示，請參閱第 36 頁的設定逐步迴歸選項。

5. 選取或清除其餘的設定：
 - 包含迴歸方程式中的常數 - 包括在迴歸方程式中的 y 截距常數；如果未選取，迴歸方程式會通過原點。依預設會選取此設定。
 - 對應變數僅執行迴歸方法 - 如果已選取此項目，不會在應變數上執行迴歸以外的預測方法。依預設，不會選取此設定，而且所有預設方法會在這些變數上連同線性迴歸一起執行。
 - 針對自變數計算變異數影響因子 (VIF) - 計算迴歸方程式中所包含之每一個自變數的變異數影響因子 (VIF)，其中 VIF 是自變數之間多重共線性 (相關量) 的測量。計算 VIF 需要額外時間。根據預設，不會選取此設定。



注意：

如需了解有關多重線性迴歸所需之最小資料點數的規則，請參閱第 14 頁的[建立包含歷程記錄資料的試算表](#)。

選取迴歸變數


當您在預測工具精靈的方法面板中，選取多重線性迴歸時，迴歸變數對話方塊會開啟。

► 如果要為迴歸分析選取相依和獨立變數：

1. 在迴歸變數對話方塊中，將相依變數移至相依變數 (Y) 清單中：

a. 在獨立變數 (X) 清單中，選取相依變數的名稱。

您可以有多個相依變數。預測工具會一次一個將它們預測為所有相同的獨立變數的函數。

b. 按一下清單之間的 。

變數會移至獨立變數 (Y)。

2. 確認所有變數都包含在適當清單中。

3. 如果要將獨立變數資料延遲幾個時間期間，請執行下列動作：

a. 在獨立變數 (X) 中選取變數。

b. 在清單下方的延遲文字方塊中，輸入要延遲變數的時間期間數目。

c. 對您要延遲的其他獨立變數重複上述動作。

4. 針對您不要包含在迴歸中的所有變數，清除其核取方塊。

5. 按一下確定。

方法面板會再次顯示 (請參閱第 26 頁的「使用多重線性迴歸」)。

設定逐步回歸選項

當您在預測工具精靈的「方法」面板中，選取其中一種逐步迴歸方法時，「逐步選項」對話方塊即會開啟。

► 如要設定適當的逐步方法選項：

1. 在逐步選項對話方塊中，選取 R 平方和部分 F 測試設定。

逐步選項對話方塊中的文字方塊、設定和按鈕：

- R 平方—如果之前和新的迴歸解決方案之指定統計資料 (R 平方或經過調整的 R 平方) 之間的差異低於閾值，則停止逐步迴歸。如果發生這種情形，預測工具則不會使用新的迴歸解決方案。依預設會選取此停止準則，並使用「R 平方」作為統計資料。如果選取此設定和「部分 F 測試顯著值」，逐步迴歸會在達到任一準則的閾值時停止。
- 閾值—設定最後階段之「R 平方」或「經過調整的 R 平方」，與新階段之「R 平方」或「經過調整的 R 平方」之間所需要的增量下限，以繼續進行逐步迴歸。預設值為 0.001。

- 部分 F 測試顯著值—如果新解決方案之 F 統計資料的機率大於最大值，則停止逐步迴歸。依預設不會選取此停止準則。如果選取此設定和「R 平方設定」，逐步迴歸會在達到任一準則的閾值時停止。
- 增加機率—設定為迴歸方程式新增變數時，獨立變數相互關聯 (部分 F 統計資料) 的最大機率。預設值為 0.05。處理統計測試時，機率愈小，表示顯著性愈大。
- 移除機率—設定為迴歸方程式移除變數時，獨立變數相互關聯 (部分 F 統計資料) 的最小機率。預設值為 0.05。此設定僅適用於反覆逐步迴歸。移除機率設定至少要較增加機率設定高 0.05。

2. 按一下確定。

方法面板會再次顯示 (請參閱第 35 頁的使用多重線性迴歸)。

設定預設選項

使用預測工具精靈的「選項」面板，選取誤差測量和預測方法。如要顯示選項，請按一下方法中的下一步，或按一下預測工具精靈導覽窗格中的選項。

下列主題說明如何設定預測選項：

- [第 37 頁的選取誤差測量](#)
- [第 37 頁的選取預測方法](#)

當所有選項設定已完成時，按一下執行，以執行預測並產生結果。如需詳細資訊，請參閱第 15 頁的啟動預測工具和執行預測。

選取誤差測量

預測工具使用三種誤差測量的其中一種，來判斷何種時間序列預測方法的效果最佳。判斷最佳方法時，預測工具會在將一種方法與歷史資料配合時，計算所選的誤差測量。誤差測量最低的方法會被認為是最好的方法，其餘方法則相應地排定等級。

依預設，預測工具會使用 RMSE 來選取最佳方法。

► 如要變更所使用的誤差測量，預測工具會使用：

1. 在選項面板上，選取您要讓預測工具使用哪個誤差測量來判斷最佳方法：

- RMSE - 均方根誤差
- MAD - 平均絕對偏差
- MAPE - 平均絕對百分差

如需這些誤差測量的詳細資訊，請參閱本文件的辭彙表，以及 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的〈Predictor〉一節。

2. 請依照第 37 頁的選取預測方法中的指示完成「選項」設定，準備執行預測。

選取預測方法

預測工具使用四種預測方法的其中一種來進行時間序列預測：Standard、Simple lead、Weighted lead 和 Holdout。依預設，預測工具會使用標準預測來選取最佳方法。

► 如要變更預測工具所使用的預測方法：

1. 在選項面板上，選取要用於時間序列的預測方法：

- Standard 預測—相同時期之配合值與歷史資料之間的誤差測量；預設值
- Simple lead—歷史資料和配合之間，以指定期間數 (Lead) 偏移的錯誤測定值
- Weighted lead—歷史資料和配合之間，以 0、1、2 等高達指定期間數 (Weighted lead) 偏移的平均錯誤測定值。
- Holdout—一組被排除的資料與預測值之間的錯誤測定值。預測工具不使用被排除的資料來計算預測參數

如需各個方法的詳細資訊，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的〈Predictor〉一節。

2. 如果您選取 Simple lead、Weighted lead 或 Holdout，請在方塊中輸入適當的 Lead 或 Holdout。
3. 如果預測工具精靈中的所有設定都已完成，請按一下執行，以執行預測並產生結果。

4

分析預測工具結果

在本章節中：

了解預測工具結果視窗	39
選取結果的顯示及分析方式	41
調整預測資料	42
貼上預測工具預測	43
檢視圖表	44
建立報表	46
擷取結果資料	46

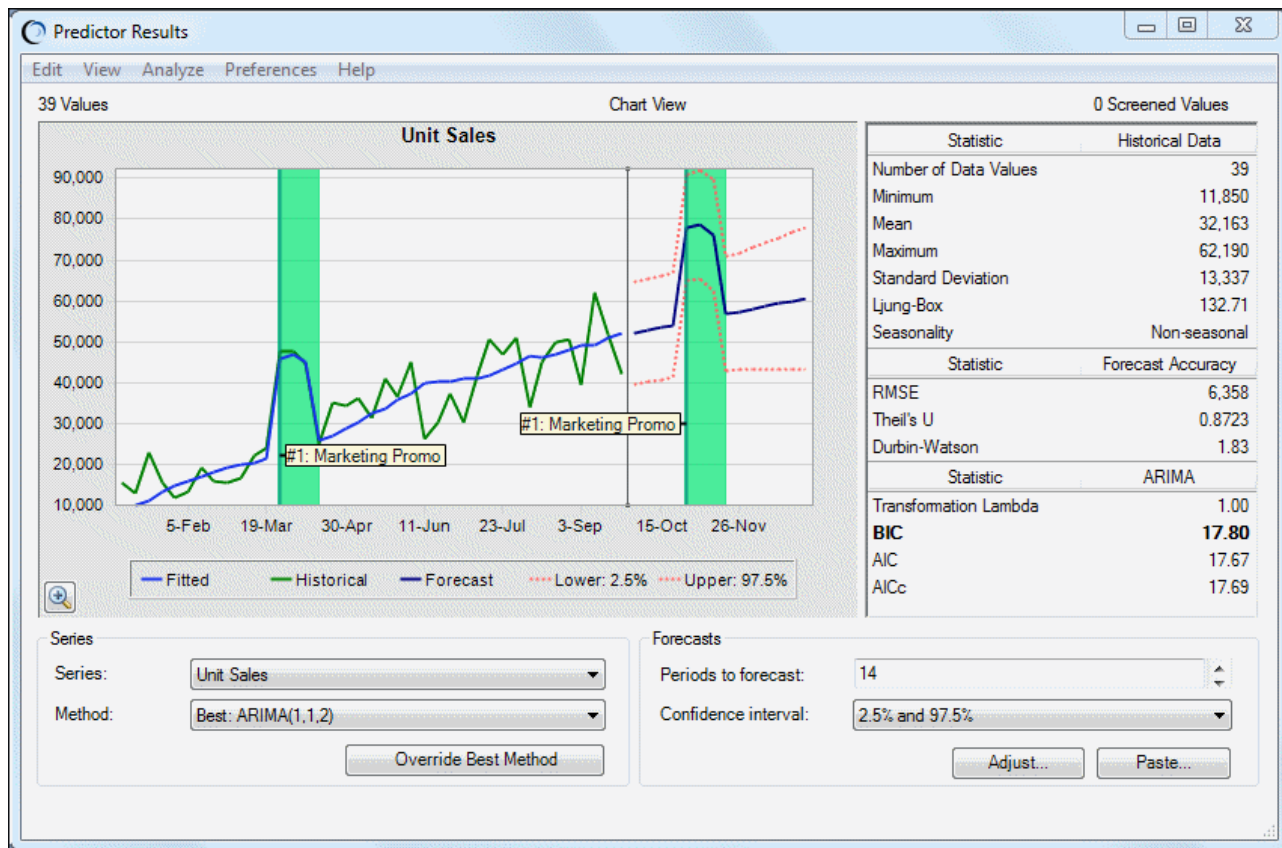
了解預測工具結果視窗

副標題

- 輸入要預測的時間期間數目
- 選取信賴區間

「預測工具結果」視窗 (第 40 頁的圖形 7) 類似於第 21 頁的依季節性檢視歷程記錄資料中所述的「歷程記錄資料」對話方塊。

圖形 7. 預測工具結果視窗 - 洗髮精銷售結果 (包含活動)



- 「序列」群組可決定要顯示哪一個資料序列。如果您預測多個序列的結果，請在「序列」清單中選取每一個序列以查看所有結果。
- 依預設，顯示資訊是利用 BEST 所列的預測方法計算而得。您可以視需要針對每一個序列檢視不同方法。方法會從好到壞排序。

您可以利用新的「最佳」方法置換最佳方法以計算結果。此變更僅影響目前序列。其他序列維持不變，除非您選取一個序列，並置換其方法。

如果您針對給定的序列變更方法選項，然後選取其他序列並返回原始序列，這是對選取的原始序列最好的方法 (而非在序列已變更時仍在作用中的任何非最佳選擇)。若要在已選取特殊序列時隨時檢視特殊方法，最佳方法應該會針對該序列被置換。

- 序列資料值的圖表包含歷程記錄資料或預測資料。針對歷程記錄資料會顯示原始資料值和配適值的繪製。預測資料值會由顯示上下界信賴區間的線條包圍 (如第 41 頁的選取信賴區間中所述)。您可以使用 Ctrl+p 以顯示並隱藏圖表上的信賴區間線條。
- 在相依迴歸變數的情況下，預測值是自變數之最佳預測方法 (或已置換的最佳預測方法) 的函數。
- 如果您已定義至少一個事件，並已在「資料屬性」面板中選取包含事件，透過定義為活動的歷程記錄資料與預測資料，會顯示一個色彩較暗的垂直軸。您可以選取偏好設定，然後選取強調事件，以隱藏這些列，並再次顯示這些列 (請參閱第 40 頁的圖形 7)。



注意：

如果已在預測工具精靈中選取強調季節性和強調篩選資料，並包含在顯示資料中，您也可以選取這些功能，以顯示或隱藏季節循環或篩選資料的指標。

- 上半部是原始歷程記錄資料的統計資料表。
- 下方的歷程記錄統計資料是預測資料值的誤差統計。
- 統計資料表的底部是用於目前選取的預測方式的參數值。

如需關於這些參數和統計資料的詳細資訊，請參閱本文件中的「詞彙表」和 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 中的 < Predictor > 一節。

- 「預測」群組用於變更時間期間數以預測並選取信賴區間界限。請參閱第 41 頁的輸入要預測的時間期間數目和第 41 頁的選取信賴區間。

您也可以使用「調整」和「貼上」按鈕，以調整遺漏值和異常值 (極端值)，並將預測值貼在預測工具模型中 (第 42 頁的調整預測資料和第 43 頁的貼上預測工具預測)。

- 您可以在「預測工具結果」視窗中按一下右鍵，以顯示包含相關命令的功能表。

如需其他資訊，請參閱第 41 頁的選取結果的顯示及分析方式。

輸入要預測的時間期間數目

在預測工具確定最適合歷史資料的方法之後，即可使用同樣的方法來預測未來的值。您必須決定要預測幾個時間期間。

考慮下列因素：

- 最初的幾個值是相當可靠的。只預測您所需數目的值。
- 您試圖預測的範圍愈遠，預測值的可靠度愈低。任何預測的信賴區間都會增加，以反應出可靠度的降低。

如要指出要預測的時間期間數目，請在預測工具結果視窗右下角的要預測的週期中輸入數字。

選取信賴區間

信賴區間定義預測值有可能發生的上、下範圍。例如，信賴區間 10% 和 90% 即為每一個預測值提供兩個點。較低的點代表第 10 個百分位數。較高的點則代表第 90 個百分位數。預測值落入此範圍的機率是 80%。預測的範圍愈遠，此範圍的大小就愈大。

如要選取信賴區間，請在「預測工具結果」視窗右下角的信賴區間清單中選取，或選取自訂，在自訂信賴區間對話方塊中輸入您所要的信賴區間。

選取結果的顯示及分析方式

您可利用多種方式使用預測工具結果：

- 調整預測資料，包括予以捨入
- 將預測資料貼到工作表任何地方，或是新的試算表
- 檢視、複製和列印圖表，以顯示歷史資料、配適值、預測資料及相關的信賴區間

- 產生報告以總結發現結果
- 建立所有歷史資料、配適值、預測資料和信賴區間的互動式表格
- 針對各個預測的部分或所有方法資訊建立互動式表格，包括所試用之每個方法的錯誤、參數和統計資料

如需相關指示：

- [第 42 頁的調整預測資料](#)
- [第 43 頁的貼上預測工具預測](#)
- [第 44 頁的檢視圖表](#)
- [第 46 頁的建立報表](#)
- [第 46 頁的擷取結果資料](#)

調整預測資料

您可以在執行預測工具預測之後，對預測資料進行調整，以針對您的特定情況加以自訂。例如，您可以將每個預測值增加 50，或是將每個值捨入至最接近的百位數。調整會套用至該數列的所有方法。

► 如要調整預測資料，請執行下列動作：

1. 執行預測工具預測，並顯示預測工具結果視窗。
2. 按一下調整。
3. 在調整數列的預測對話方塊中，依所列順序變更任一設定或所有設定：
 - 1. 預測範圍的百分位數—請參閱以下附註的說明；選取自訂，在自訂百分位數對話方塊中輸入百分位數 (預設 = 中間值)
 - 2. 值的調整間隔—依指定數量增加或減少每個值 (預設 = 0.00)
 - 3. 將值捨入至—將值捨入至指定位數；例如，「整數」會捨入至最接近的個位數 (預設 = 沒有捨入；選取自訂以指定小數位數，如[第 42 頁的自訂捨入](#)所述)
 - 4. 將值限制在範圍內—將調整過的值限制在指定範圍內 (預設 = –無限至無限)



注意：

當時間數列預測被貼至模型中以作為 Crystal Ball 假設時，每個預測值都會被假定為常態分佈假設的中間值或第 50 個百分位數。在這種情況下會忽略百分位數調整。

4. 選擇性：按一下套用至所有序列可將設定套用至所有資料序列，除了迴歸分析中的相依變數以外。
5. 選擇性：按一下預設可還原所有預設設定。
6. 設定變更完成之後，請按一下確定。

自訂捨入

調整數列預測對話方塊中有幾個可用的捨入設定；您也可以指定自訂的捨入等級。

► 如要指定自訂的捨入等級，請執行下列動作：

1. 在調整數列預測對話方塊中，為 3. 將值捨入至選取自訂。
2. 在自訂捨入對話方塊中，指定捨入等級：
 - 0 = 小數點左側第一個位置 (個位)

- 1 = 小數點左側第二個位置 (十位)
- 2 = 小數點左側第三個位置 (百位)
- 3 = 小數點左側第四個位置 (千位)
- -1 = 小數點右側第一個位置 (十分之一)
- -2 = 小數點右側第二個位置 (百分之一)
- -3 = 小數點右側第三個位置 (千位)

所增加的正、負值都延續此種模式。預設值為 0。項目的有效範圍是 -15 至 15 (包含 -15 和 15)。

貼上預測工具預測

副標題

- [時間數列預測方法結果](#)
- [多重線性迴歸結果](#)

► 如要將預測值貼入 Microsoft Excel 試算表：

1. 在預測工具結果視窗中，將要預測的週期設定為要貼到試算表中的時間期間數目。
2. 按一下貼上。
3. 在將預測貼到試算表對話方塊中，從這些設定中選取：

- 位置：
 - 歷史資料結尾—將預測資料貼在歷史資料之後
 - 儲存格開頭—將資料貼到指定儲存格及其下的儲存格；選取一個範圍以貼上多個資料序列



注意：

資料會貼到指定儲存格下方或右側，視方向選項而定。

- 選項：
 - 包含日期數列—將日期標籤貼到預測值旁
 - 貼上預測以作為 Crystal Ball 假設—將所貼上的儲存格建立為被定義為常態分佈的 Crystal Ball 假設，該常態分佈具有等於預測值的平均值，以及以配適資料的 RMSE 為基礎的標準偏差。



注意：

如果資料的變化是零或接近無窮大，預測工具則不會建立假設。

- 格式化：AutoFormat — 對資料進行格式化，以符合資料序列的數字格式，並以粗體強調顯示預測。
4. 按一下確定。

結果會貼在指定位置。會以顯示在「預測工具結果」視窗中，目前所選的最佳方法來進行預測。

雖然預測工具會試用您在「方法庫」中所選的方法，但是它會使用最佳方法產生所貼上的值，除非您覆寫最佳方法，如此即可改用您覆寫的方法。



注意：

在八個傳統的時間數列預測方法中，有兩個會導至平坦路線：單移動平均和單指數平滑。這些方法的預測值都相同。這個結果不是錯誤。它是揮發性或無模式資料所能得到的最佳預測。

當您貼上迴歸結果時，獨立變數預測值會貼上為簡易的值儲存格。獨立變數預測值會建立為以迴歸方程式為公式的公式儲存格。迴歸方程式係數會顯示在所貼上的值下方。

時間數列預測方法結果

對於以時間序列方法預測的資料序列，預測工具會建立作為常態分佈的假設，該常態分佈具有與儲存格中的預測值相等的平均值，以及使用 RMSE 計算的標準偏差。

多重線性迴歸結果

在多重線性迴歸方面，預測工具只會針對獨立變數預測值建立假設。這是因為獨立變數值是簡易的值儲存格，但相依變數值則是公式儲存格，即獨立變數的函數。

如要查看相依變數的變異，請選取所貼上的公式儲存格，並將該公式儲存格定義為 Crystal Ball 預測儲存格。(如要執行這項作業，請選取「定義」，然後再選取「定義預測」。)您很可能會想建立一個公式儲存格，以代表相依變數儲存格中的資料總和，並將該公式儲存格定義為 Crystal Ball 預測。

檢視圖表

副標題

- [自訂圖表](#)
- [複製和列印圖表](#)

依預設，「預測工具結果」視窗會在左上方包含歷史及預測值圖表。

► 如要控制圖表視圖，請使用下列設定：

- 要預測的週期— 決定顯示在圖表中的預測值數目
- 信賴區間— 指出要計算和繪製的信賴區間
- 序列— 選取要顯示在圖表中的資料序列
- 方法— 選取要以何種方法來計算預測值
- 檢視功能表— 檢視，表格將圖表顯示變更為表格；檢視，圖表將表格顯示變回圖表；以及檢視，顯示統計資料隱藏和顯示統計資料圖表以放大圖表



注意：

如果在預測工具精靈的資料屬性面板中選取包含事件，而且至少定義了一個事件，則表格檢視會包含事件直欄，該直欄具有為所選數列定義之每一個事件的名稱及編號。

- 偏好設定功能表—偏好設定，圖表會顯示圖表偏好設定對話方塊 (請參閱第 45 頁的自訂圖表，如下所示)；偏好設定，顯示所有錯誤測定值會隱藏和顯示未在預測工具精靈的選項面板中選取的錯誤測定值；偏好設定，強調顯示季節性會以圖形方式強調季節性資料循環 (如果有)；偏好設定，強調顯示所篩選的資料會強調已填入或經過調整的極端資料 (如果有)，以及您已在資料屬性面板選取至少一個資料篩選設定；而偏好設定，強調顯示事件則會強調定義為事件的資料，但前提是您至少定義了一個事件，並在資料屬性面板中選取了包含事件。

圖表附註

- 如圖表圖例所示，綠線代表歷史資料，藍線代表配適及預測值，預測值上方和下方的紅色虛線代表信賴區間的上限及下限。歷史和預測值之間的差距描繪過去和未來的值。
- 在傳統的時間系列預測方法中，只有季節性方法和多變項線性迴歸可產生接近重複資料樣式的曲線。

自訂圖表

您可以透過多種方式自訂預測工具圖：

- 變更圖表中的線條顏色和線條類型
- 顯示和隱藏網格線條與圖例
- 以透視圖顯示圖表以產生 3D 效果
- 使圖表線條變成透明

► 如果要自訂預測工具圖，請執行下列動作：

1. 在預測工具結果視窗中，選取偏好設定，然後再選取圖表偏好設定。
2. 在圖表偏好設定對話方塊中，檢閱顯示數列設定：
 - 清除您不要包含在內之數列的核取方塊。
 - 變更為您所要的線條顏色及線條類型。
3. 選擇性：檢閱選項設定：
 - 變更格線設定以顯示水平或垂直格線。
 - 變更圖例設定以顯示或隱藏圖例，並改變其在圖表中的位置。
4. 選擇性：檢閱效果設定：
 - 選取 3D 圖表設定以新增立體透視圖。
 - 選取透明度設定，根據百分比方塊中的數目，將圖表線條變成透明。
5. 按一下確定以返回預測工具結果視窗。

複製和列印圖表

► 如果要複製和列印圖表：

1. 在預測工具結果視窗中，選取編輯。
2. 執行動作：

- 選取複製圖表，將圖表複製到 Windows 剪貼簿。
- 選取版面設定、預覽列印或列印，利用 Windows 標準對話方塊來執行這些列印作業。

建立報表

► 若要對每一個序列建立預測工具資料的報表，請執行下列動作：

1. 執行預測工具預測，並顯示預測工具結果視窗。

如果無法看見，請按一下 Windows 工作列中的預測工具結果。(可能位於 Microsoft Office Excel 群組中。)

2. 確認下列設定是完整且正確的：

- 要預測的週期— 決定所顯示的預測值數目
- 信賴區間— 指出要計算和繪製的信賴區間
- 序列— 選取要顯示的資料序列
- 方法— 選取用來計算預測值的預測方法

請參閱第 44 頁的檢視圖表。

3. 在預測工具結果功能表列中，選取分析，然後再選取建立報表。
4. 在建立報表偏好設定對話方塊中，選取報表類型：

- 預測工具只包含預測工具資料。
- 完整和自訂可包含所有其他可用資料及預測工具資料。如需完整和自訂報表的相關資訊，請按一下說明。



注意：

如果選取預測工具精靈資料屬性面板中的包含事件，而且至少定義了一個事件，則數列報表的統計資料區段中會包含事件表格。在自訂報表方面，事件資料顯示是由自訂報表對話方塊之「預測工具數列」設定中的統計資料核取方塊所控制。

5. 選擇性：按一下選項以指定報表的位置及格式設定。如需各項設定的說明，請按一下說明。
6. 按一下確定。

依預設，報表會建立在個別的活頁簿中。請參閱第 61 頁的圖形 17。

擷取結果資料

您可以從目前的預測工具預測執行擷取結果與方法。

► 若要擷取預測工具結果，請執行下列動作：

1. 執行預測工具預測，並顯示 預測工具結果視窗。

如果無法看見，請按一下 Windows 工作列中的 預測工具結果。(可能位於 Microsoft Office Excel 群組中。)

2. 確認下列設定是完整且正確的：

- 要預測的週期—決定所顯示的預測值數目
- 信賴區間—指出要計算和繪製的信賴區間
- 序列—選取要顯示的資料序列
- 方法—選取用來計算預測值的預測方法

請參閱第 44 頁的檢視圖表。

3. 在 預測工具結果功能表列中，選取分析，然後再選取擷取資料。
4. 在擷取資料偏好設定對話方塊中，選取預測工具資料標籤 (如果目前沒有顯示)，然後選取結果表格、方法表格，或兩者同時選取：
- 結果表格會顯示預測值的歷史資料、預測及信賴區間值的配合值及殘餘值 (其中的殘餘值是配合值和歷史資料值之間的差異)，以及事件資料 (如有選取)。



注意：

如果選取預測工具精靈之資料屬性面板中的包含事件，而且至少定義了一個事件，則所擷取資料的表格會有額外的事件直欄，顯示為每個數列定義的事件數目。包含事件的列也會以色彩標示。如果資料具有季節性，季節差異會以色彩較淡的列顯示。經過篩選的資料列也能強調顯示。如果要變更這些特殊資料類型的強調顯示，請選取結果視窗，然後選取偏好設定及任何的強調顯示命令。

- 方法表格會顯示每個所選適合方法的誤差測量、參數、等級和統計資料。

5. 在結果表格詳細資料群組中，選取要包含的資料類型。

保留選取的預設值以擷取所有可用資料。

6. 按一下選項，並確認您已選取所要的位置及格式設定。

如需詳細資料，請選取說明。

7. 按一下確定。

視選項設定而定，現有活頁簿或新活頁簿中會顯示兩個標籤。這兩個標籤是結果表格及方法表格。每個標籤均包含互動式 Microsoft Excel 樞紐分析表及所選資料。請參閱第 39 頁的「分析和使用所擷取的結果」。

分析和使用所擷取的結果

您可以將所擷取的資料輸入至試算表以進行分析，或是將該資料複製到其他應用程式。如需「結果和方法」表格的使用範例，請參閱第 62 頁的使用互動式表格中的資料。這些是 Microsoft Excel 樞紐分析表，詳見 Microsoft 文件和說明。

結果表格

預測工具雖然會試用您在「方法庫」中選取的所有方法，但是它會使用最佳方法產生「結果」表格，除非您覆寫最佳方法，在這種情況下，該程式會使用所覆寫的方法產生結果值。

方法表格

「方法」表格會報告您在「方法」面板中所選取之方法的所有參數和統計資料。用來產生預測值的方法 (最佳方法或覆寫方法) 會以粗體文字強調顯示。每個預測數列的方法可能各有不同。

如果要比較不同時間數列預測方法的結果品質，請選取錯誤：RMSE、MAD 和 MAPE。在這些結果中，錯誤愈小品質愈好。若您將一種方法的 RMSE 與另一種方法的 RMSE 相較，數值較小者等級較高。然而，您不能將一種方法的 RMSE 與另一種方法的 MAD 或 MAPE 相較。

如果要比較迴歸品質，請查看下列值：

表格 2. 評估迴歸品質

統計資料	範圍	理想值	理想值解譯
R^2 或調整過的 R^2	0 至 1	接近 1	線性迴歸說明了相依資料絕大部分的變異。
F 機率	0 至 1	小於 0.05	整體迴歸的品質 (相依變數對獨立變數的相依性) 良好。
t 機率	0 至 1	小於 0.05	迴歸方程式的係數品質良好。
Durbin-Watson	0 至 4	2	沒有自相關 (延遲 1)。
Theil 的 U	大於 0	小於 1	結果的品質比猜測還要好。

請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的〈Predictor〉一節。



預測工具教學課程

在本章節中：

關於預測工具教學課程	49
教學課程 1—洗髮精銷售	49
教學課程 2 - 托利多煤氣	53

關於預測工具教學課程

本章包含：

- 第 49 頁的教學課程 1—洗髮精銷售，此基本教學課程顯示預測工具如何運作
- 第 53 頁的教學課程 2 - 托利多煤氣，此進階教學課程針對預測使用多重線性迴歸

如需一些詳細範例，請參閱 *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (僅英文版) 的 < Predictor > 一節。

教學課程 1—洗髮精銷售

瞭解預測工具功用的最簡易方式就是將它應用到簡易範例。在此範例中，您是熱帶化妝品公司 (Tropical Cosmetics Co.) 的銷售經理。該公司的最新產品 - 含熱帶成份的洗髮精已上市約有一年的時間。行銷副總裁請您預測到年底前的洗髮精銷售量，決定是否建議投資於廣告行銷以加強產品銷售。

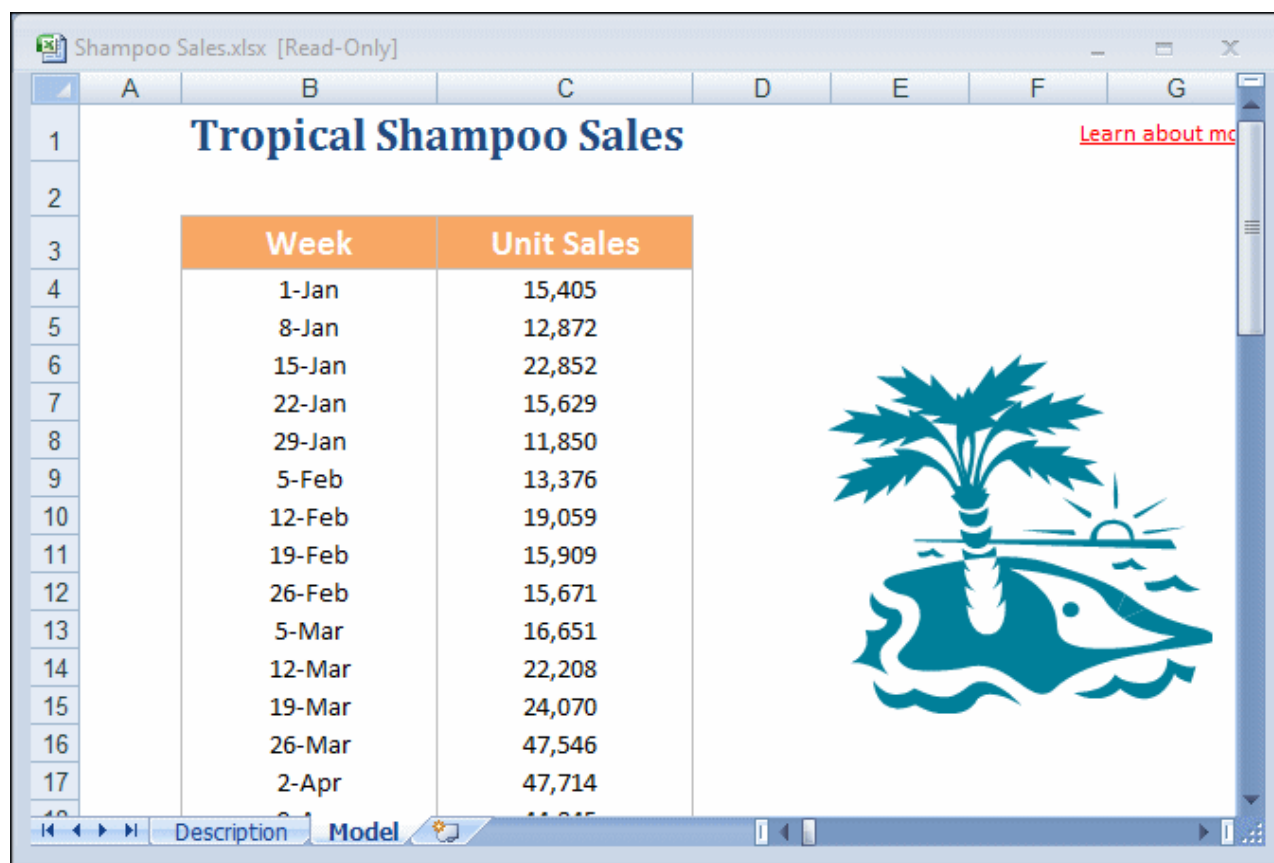
您有過去九個月的每週銷售數據。

► 若要開始教學課程，請執行下列動作：

1. 啟動 Crystal Ball，會自動啟動 Microsoft Excel。
2. 選取資源，然後在 Crystal Ball 功能區說明群組中選取範例模型。
3. 在模型名稱清單中，按一下洗髮精銷售。

這時會開啟「洗髮精銷售」試算表 (第 50 頁的圖形 8)。

圖形 8. 洗髮精銷售試算表



Week	Unit Sales
1-Jan	15,405
8-Jan	12,872
15-Jan	22,852
22-Jan	15,629
29-Jan	11,850
5-Feb	13,376
12-Feb	19,059
19-Feb	15,909
26-Feb	15,671
5-Mar	16,651
12-Mar	22,208
19-Mar	24,070
26-Mar	47,546
2-Apr	47,714

於此試算表中，直欄 B 包含 2015 年 1 月 1 日至 2015 年 9 月 24 日的日期，直欄 C 包含熱帶洗髮精銷售資料。您需要預測截至年底，即 2015 年 12 月 31 日的銷售額。

4. 選取儲存格 B4 (如果尚未選取)。

選取資料範圍、標題或日期範圍中的任一儲存格，預測工具即會選取所有已填入的鄰近儲存格。

5. 在 Crystal Ball 功能區中選取預測工具。

如有需要，請等候模擬停止，或重設最後的模擬。

這時會開啟預測工具精靈。如果這是您首次啟動預測工具，則會開啟歡迎使用面板，否則會開啟輸入資料。

6. 如果歡迎使用開啟，按下一步以顯示輸入資料。

當您在啟動精靈前，選取資料範圍中的任一儲存格時，預測工具會判斷下列項目：

- 資料序列 (在本個案中，B3:C42)
- 資料值是位於直欄或列中
- 標題是否顯示在資料起始處
- 第一欄或列是否包含日期或時間期間

7. 確認儲存格範圍 \$B\$3:\$C\$42 已選取，然後按下一步。

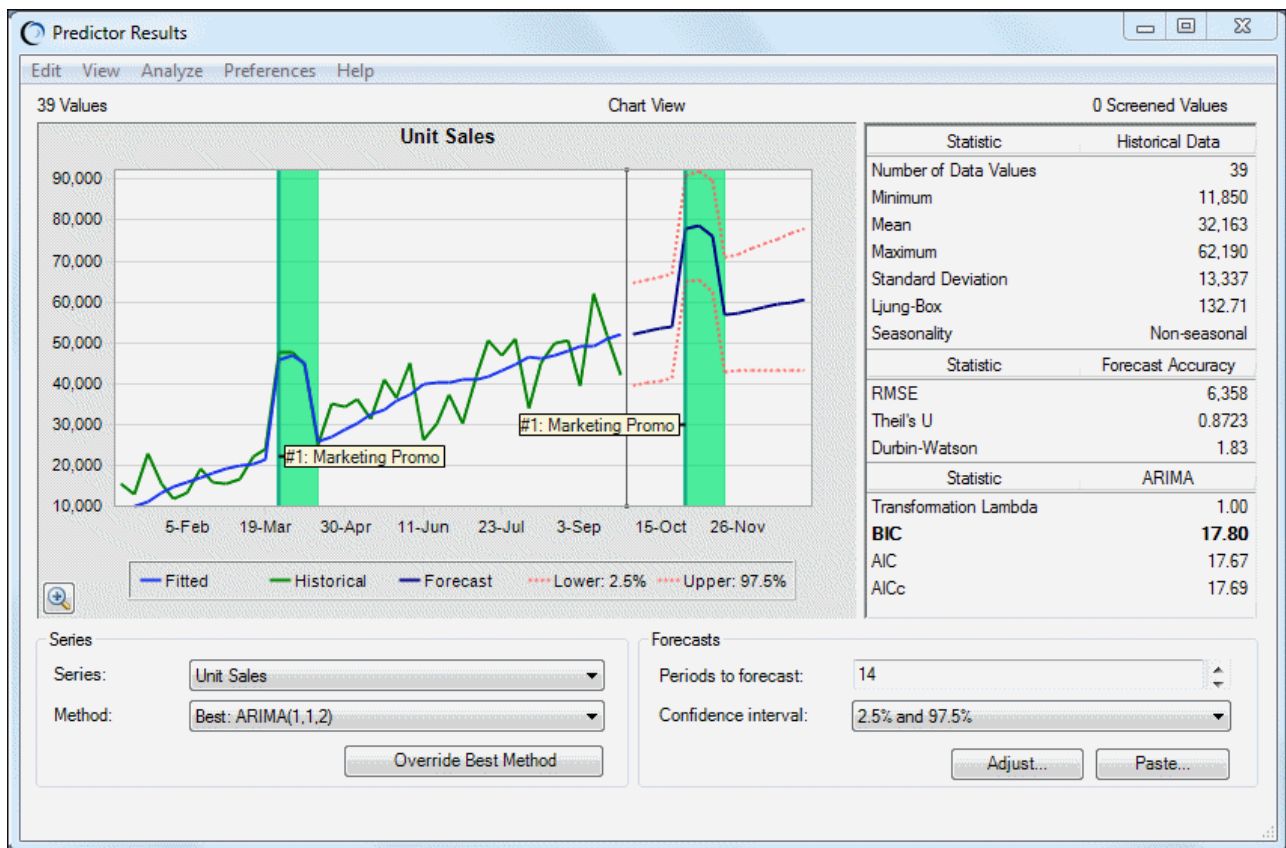
這時資料屬性面板會開啟。

8. 確認這些設定，必要時請加以更正：
 - 資料是以週為單位。
 - 系統會選取自動偵測以確定資料是否有季節性。
 - 事件群組中的包含事件會是選取狀態。
 - 資料篩選群組中的填入遺漏值會是選取狀態。
9. 按下一步以開啟方法面板。
10. 將預設保留在選取狀態，然後按下一步以開啟選項面板。
11. 在選項中，確認預設 (RMSE 和標準預測) 為選取狀態，然後按一下執行。

「預測工具結果」視窗隨即開啟。

12. 將要預測的週期設為 14，並檢閱視窗內容 (第 51 頁的圖形 9)。

圖形 9. 洗髮精銷售試算表模型的「預測工具結果」視窗



「預測工具結果」視窗包含下列項目：

- 歷史和預測值圖表；以深藍色線條顯示的預測值會延伸至歷史資料 (綠色) 和配適值 (藍色) 右側。預測值的上、下方是信賴區間 (紅色虛線)，顯示預測值的第 2.5 和 97.5 個百分位數。這稱為 95% 信賴區間。
- 此模型有一個已定義的行銷事件，以垂直軸和標籤指出。由於歷史資料顯示活動期間有增加的情形，因此預測資料也會在事件排定要重複時，顯示有增加的情形。



注意：

您可以依序選取偏好設定和強調顯示事件，以隱藏事件標籤和分隔線。

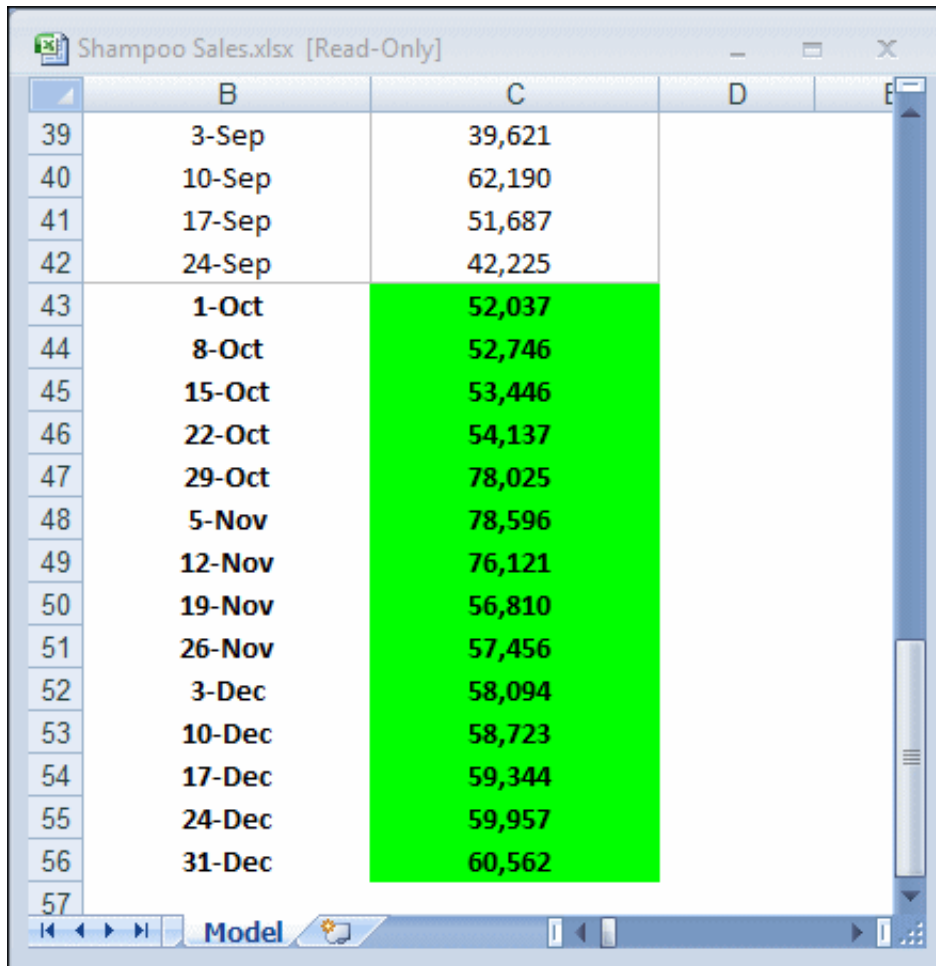
- 針對預測所選取的所有資料序列的「序列」清單；畫面上的資訊與所選序列有關
- 預測工具嘗試過的所有方法的「方法」清單，從最適合的方法排列至最不适合的方法。預測工具會以最適合歷史資料的方法來計算預測值。在這種情況下，最佳方法是 ARIMA(1,1,2)。
- 適合所選數列的歷史資料統計資料
- 預測資料的錯誤統計資料
- 目前最佳方法的參數

如需此視窗之資料、按鈕和功能表的詳細資訊，請參閱[第 41 頁的選取結果的顯示及分析方式](#)。

13. 選擇性：選取檢視，然後選取表格，以表格取代圖表來顯示歷史資料。請注意，「事件」直欄中包含所定義事件的編號及名稱。如要再次顯示圖表，請選取檢視，然後選取圖表。
14. 按一下貼上，將預測資料貼到試算表中，以作為 Crystal Ball 假設。
15. 在將預測貼到試算表對話方塊中選取這些設定：
 - 在歷史資料結尾
 - 包含日期數列
 - 貼上預測以作為 Crystal Ball 假設
 - 自動格式設定
16. 按一下確定。

結果會貼在表格底端的儲存格 C43 至 C56 以作為 Crystal Ball 假設 ([第 53 頁的圖形 10](#))。預測值是以顯示於「預測工具結果」視窗中的最佳方法預測而得。

圖形 10. 所貼上的洗髮精銷售值



	B	C	D	E
39	3-Sep	39,621		
40	10-Sep	62,190		
41	17-Sep	51,687		
42	24-Sep	42,225		
43	1-Oct	52,037		
44	8-Oct	52,746		
45	15-Oct	53,446		
46	22-Oct	54,137		
47	29-Oct	78,025		
48	5-Nov	78,596		
49	12-Nov	76,121		
50	19-Nov	56,810		
51	26-Nov	57,456		
52	3-Dec	58,094		
53	10-Dec	58,723		
54	17-Dec	59,344		
55	24-Dec	59,957		
56	31-Dec	60,562		
57				

您可以根據結果，完成要給上層管理人員的備忘錄。目前的策略似乎有效，因此您建議改為另一項專案提供資金。

教學課程 2 - 托利多煤氣

假設您在托利多煤氣公司的居住建築事業部服務。公共事業委員會要求您預測近年來的煤氣使用量，以確定公司可符合需求。

► 若要開始教學課程，請執行下列動作：

1. 啟動 Crystal Ball，會自動啟動 Microsoft Excel。
2. 選取資源，然後在 Crystal Ball 功能區說明群組中選取範例模型。然後在模型名稱清單中選取 Toledo Gas。

托利多煤氣試算表隨即開啟 (第 54 頁的圖形 11)。

圖形 11. 托利多煤氣試算表

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Toledo Residential Gas Usage					Learn about model		
2	Independent variable		Dependent variables					
3								
4	Date	Usage (ft3)	Occupancy Permits	Average Temperature (Degrees F)	Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)			
5	Jan-15	92.00	151	31.97	\$6.40			
6	Feb-15	53.00	128	30.89	\$6.16			
7	Mar-15	84.00	85	41.17	\$5.95			
8	Apr-15	54.00	52	44.96	\$6.28			
9	May-15	5.00	5	66.34	\$5.45			
10	Jun-15	63.00	134	70.40	\$5.23			
11	Jul-15	46.00	92	71.76	\$6.20			
12	Aug-15	40.00	171	74.73	\$6.76			
13	Sep-15	72.00	248	64.18	\$7.03			
14	Oct-15	59.00	212	50.92	\$7.38			
15	Nov-15	104.00	268	39.55	\$7.41			
16	Dec-15	78.00	226	41.17	\$7.47			
17	Jan-16	119.00	146	35.22	\$7.74			
18	Feb-16	57.00	124	36.30	\$8.30			

Five years of monthly data

3. 選取儲存格 C5。

4. 在 Crystal Ball 功能區中選取預測工具。

「輸入資料」面板隨即開啟。預測工具選取從儲存格 B4 到儲存格 F64 的所有資料。

5. 按下一步以顯示資料屬性。

6. 確認已選取預設設定：月數、自動偵測，以及填入遺漏值。接著，按下一步以開啟方法。

「方法」面板提供四種方法，包含多重線性迴歸。您可以通過研究得知住宅煤氣使用量主要是受三個變數影響：新屋動工、溫度，和天然氣的價格。不過，您無法確定每一個變數對煤氣使用量的影響程度。因為您有影響應變數 (您有興趣的變數) 的自變數，建議對此預測進行迴歸。

在托利多煤氣試算表中，應變數是住宅煤氣歷史用量。自變數：

- 核發的入住許可數目 (新屋落成)
- 每個月的平均溫度
- 天然氣的單位成本


7. 在方法中，確認已選取四種方法，然後按一下多重線性迴歸，以顯示「多重線性迴歸詳細資料」窗格。



注意：

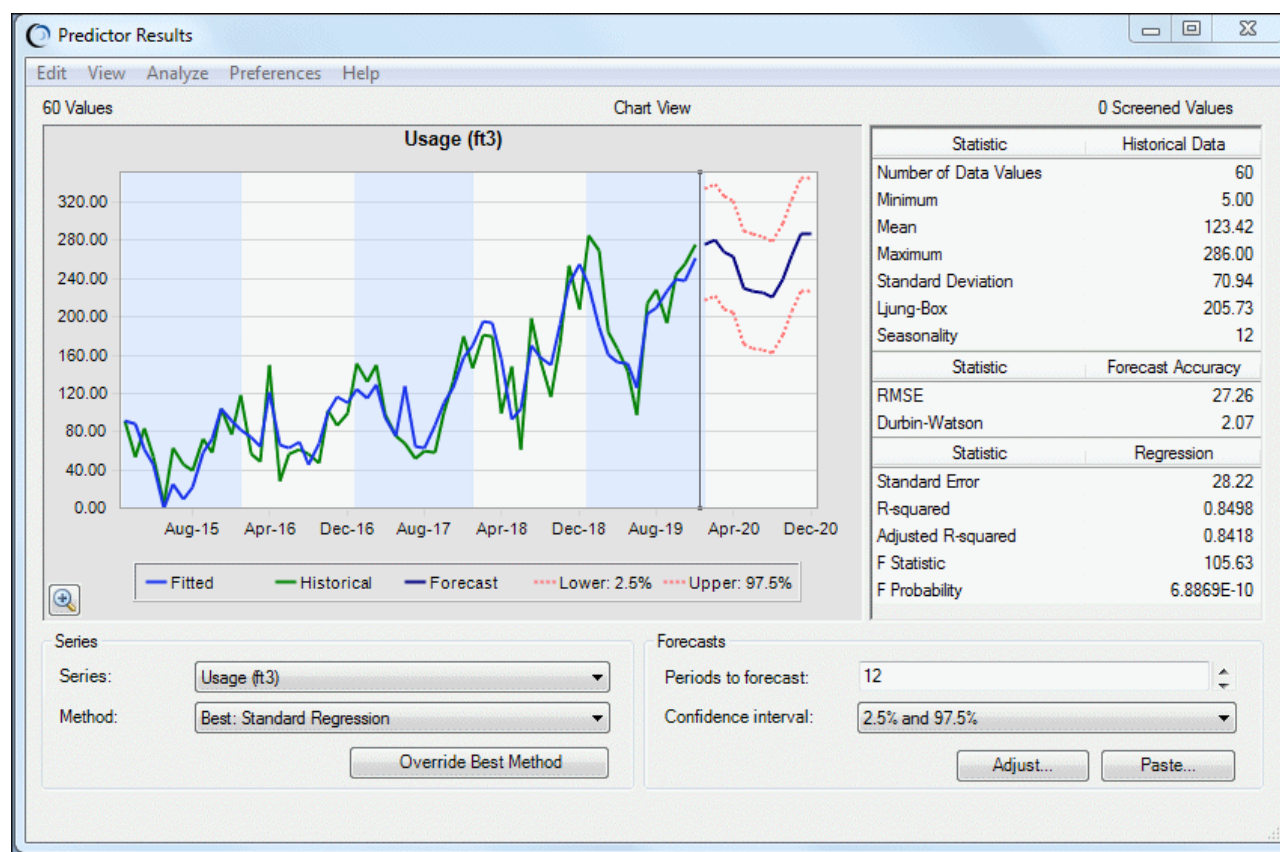
確保「多重線性迴歸」核取方塊保持在已選取狀態。

8. 按一下選取變數以開啟迴歸變數對話方塊。

9. 如有需要，在迴歸變數中，選取使用量 (立方英尺)，並使用  將其移至應變數 (Y)。確定已選取核取方塊，並確認其他三種變數已列在自變數 (X) 之下。
10. 按一下確定以關閉迴歸變數。
方法已重新顯示。
11. 在多重線性迴歸詳細資料窗格中，確認方法已設為標準，並且已選取包含迴歸方程式中的常數。
12. 按下一步。
「選項」面板隨即開啟，包含下列預設：RMSE — 均方根誤差和標準預測。
13. 按一下執行，以執行預測並顯示預測工具結果視窗 (第 55 頁的圖形 12)。

檢視與分析預測工具結果

圖形 12. 預測工具結果視窗，托利多煤氣範例



「預測工具結果」視窗顯示的圖表包含歷程記錄資料和配適資料、統計資料、選取序列的名稱和配適方法、預測時間期間數，以及選取的信賴區間。因為資料是季節性的，圖表中會顯示垂直寬條以區別每一季 (或循環)。如需關於「預測工具結果」視窗的詳細資訊，請參閱第 39 頁的[了解預測工具結果視窗](#)。

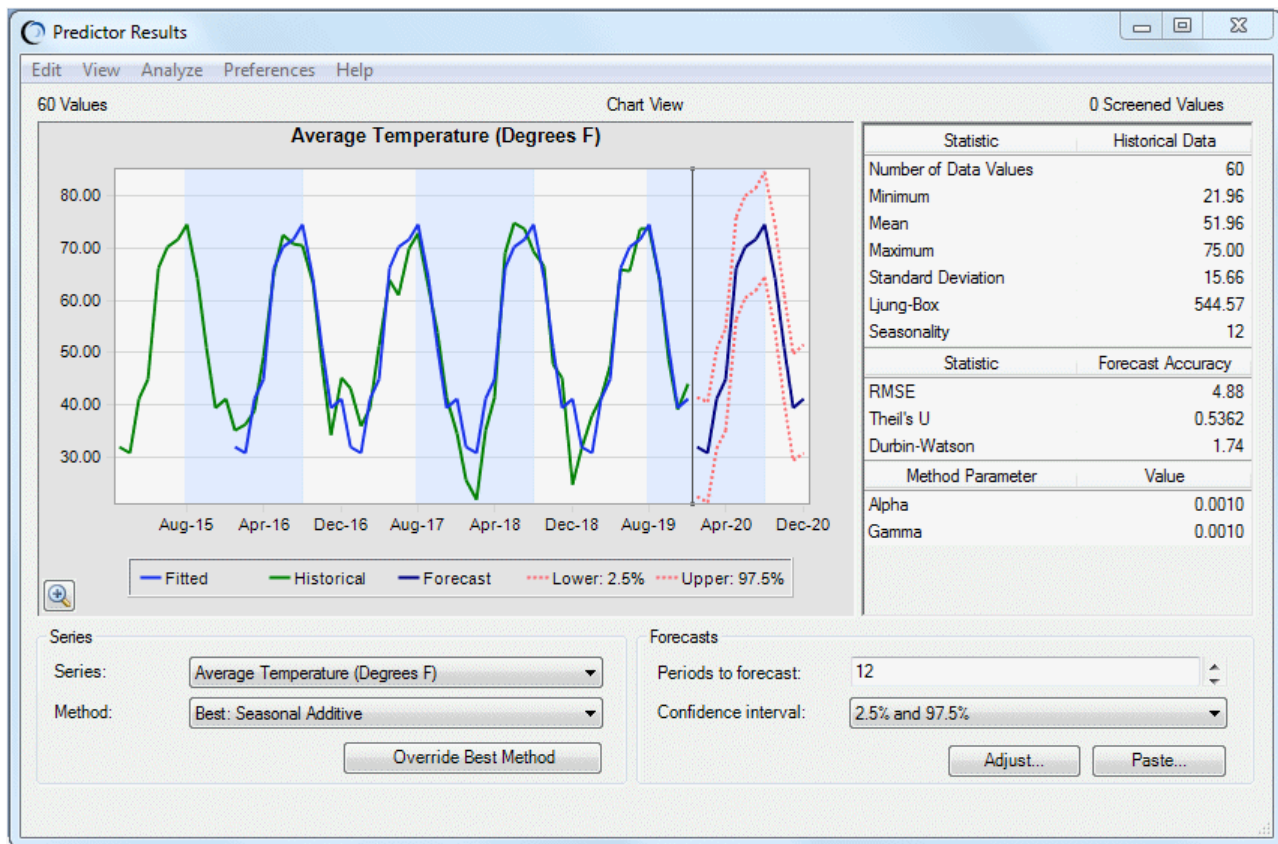
➤ 若要繼續進行教學課程，請執行下列動作：

1. 藉由確認預測週期中已輸入 12，以預測明年的每月使用量。

2. 請注意，信賴區間預測會設為 2.5% 和 97.5%。
3. 確認選取的序列為使用量 (立方英尺)，此為應變數。
4. 請注意，方法指出標準迴歸已選取為最佳預測方法。
5. 檢視其他變數：在序列清單中，選取平均溫度 (華氏度數 F)。

隨即顯示「平均溫度」的預測值。「季節性加法」認定為最佳配適方法 (第 56 頁的圖形 13)。

圖形 13. 方法置換之前的平均溫度



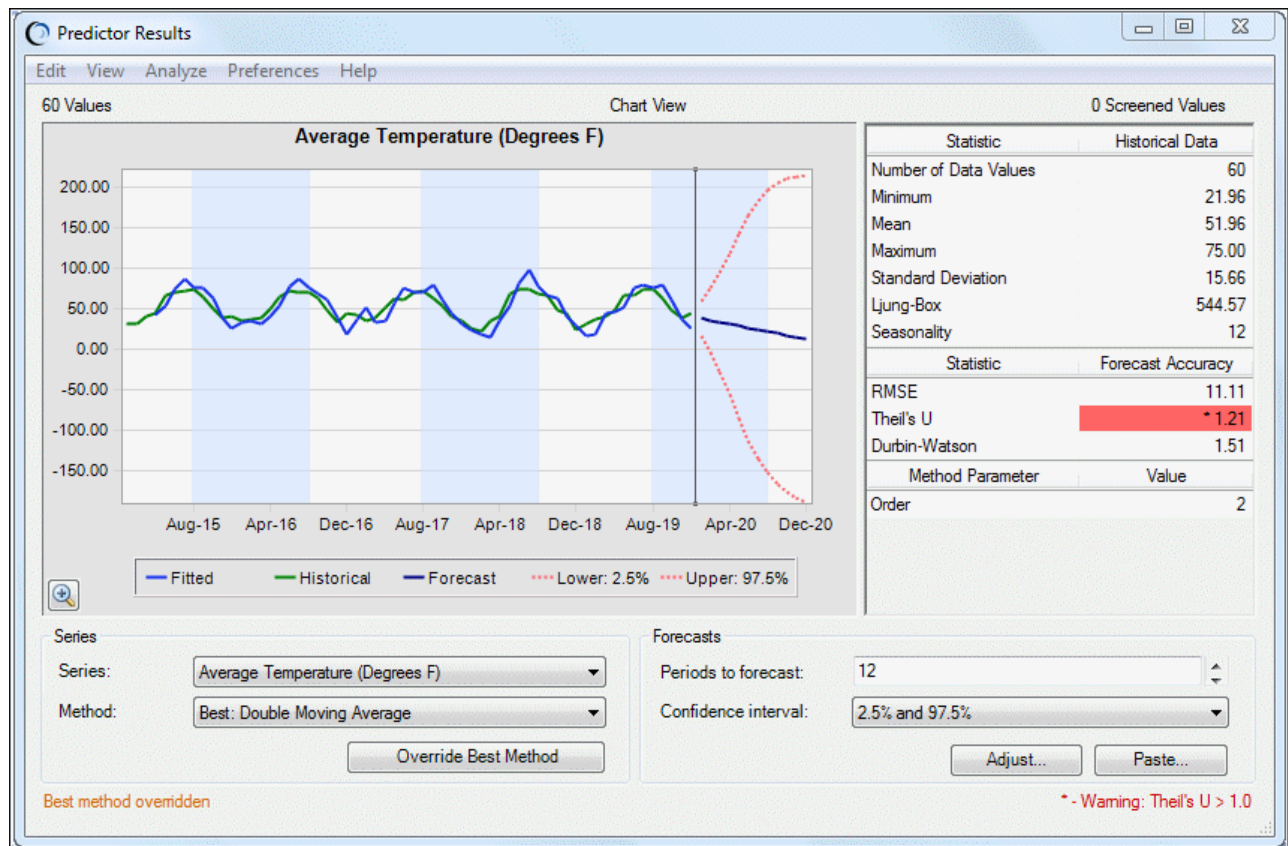
6. 在方法清單中，選取二次移動平均。

圖表會變更為利用「二次移動平均」(而非季節性加法) 顯示預測。警告表示 Thiel 的 U 統計資料超過預設限制。

7. 若要進行試驗，請按一下置換最佳方法。

此動作會變更預測以使用「二次移動平均」而非「季節性加法」(第 57 頁的圖形 14)。此註釋表示最佳方法置換。

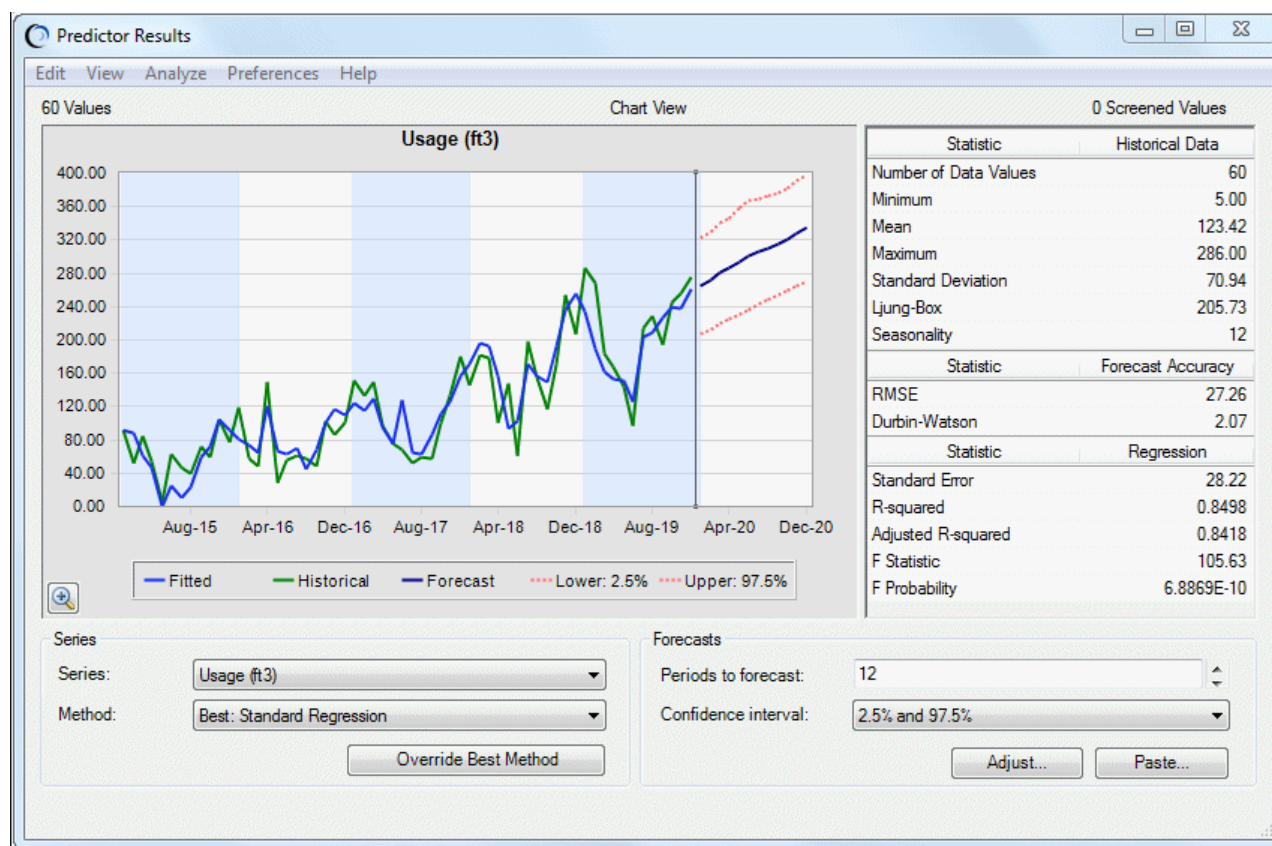
圖形 14. 方法置換之後的平均溫度



預測工具的主要工作是根據歷程記錄資料建立預測。當您置換選取的預測方法時，應該仔細分析結果。

8. 若要確定「使用量」預測上此方法變更的影響，請將序列變更回使用量 (立方英尺) (第 58 頁的圖形 15)。

圖形 15. 平均溫度方法置換之後的使用量結果視窗



置換平均溫度在「使用量」變數的預測 (並非配適) 上有顯著的影響。當第 58 頁的圖形 15 與第 55 頁的圖形 12 比較，您可以看見使用量 (立方英尺) 的預測結果比原來計算的結果更高，且更接近直線。



提示：

除非您有充分的理由，否則最好不要置換選定的預測方法。

將結果貼到試算表

您可以使用 Oracle Crystal Ball 或 Microsoft Excel 將預測結果貼到試算表中，以供進一步分析使用。

► 若要貼上預測結果，請執行下列動作：

1. 在預測工具結果視窗中，按一下貼上。
2. 在將預測貼到試算表對話方塊中：
 - 選取歷程記錄資料方面以指出要在哪裡貼上結果。
 - 選取包含資料數列以在第一欄中列示日期。

- 選取貼上預測做為 Crystal Ball 假設。
 - 確認自動格式設定已選取。
3. 按一下確定，以貼上結果做為假設。
 4. 看看歷程記錄資料下方貼上的結果 (第 59 頁的圖形 16)。

上半部試算表窗格已在欄標頭下方凍結，以在下表中顯示結果。

圖形 16. 未來十二個月的煤氣服務預測

	A	B	C	D	E	F	G
1	Toledo Residential Gas Usage						
2	Independent variable		Dependent variables				
3							
4		Date	Usage (ft3)	Occupancy Permits	Average Temperature (Degrees F)	Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	
60		Aug-19	229.00	964	73.65	\$9.40	
61		Sep-19	194.00	973	63.91	\$10.06	
62		Oct-19	245.00	924	48.75	\$10.20	
63		Nov-19	256.00	849	39.28	\$10.06	
64		Dec-19	276.00	977	44.15	\$9.90	
65		Jan-20	265.32	958	38.26	\$10.59	
66		Feb-20	271.39	967	35.96	\$10.65	
67		Mar-20	280.58	976	33.66	\$9.42	
68		Apr-20	286.07	986	31.36	\$9.71	
69		May-20	294.54	995	29.06	\$8.78	
70		Jun-20	301.45	1,005	26.76	\$8.49	
71		Jul-20	305.93	1,014	24.46	\$9.19	
72		Aug-20	310.64	1,023	22.16	\$9.81	
73		Sep-20	315.45	1,033	19.86	\$10.38	
74		Oct-20	321.36	1,042	17.56	\$10.50	
75		Nov-20	327.86	1,052	15.26	\$10.38	
76		Dec-20	334.40	1,061	12.96	\$10.24	
77							
78		Coefficients for Usag	125.85	0.2409	-1.71	-2.43	
79							

5. 在第 59 頁的圖形 16 中，請注意：
 - 12 個月的預測結果會貼在歷程記錄資料的最後。
 - 自變數已定義為 Crystal Ball 假設。這些假設已定義為平均數等於儲存格值的常態分佈。

- 應變數 (使用量) 欄包含參照自變數預測值的迴歸方程式。
- 貼上的預測值下方的係數列包含應變數迴歸方程式中參照的迴歸係數。

建立預測工具結果的報表

► 若要對每一個序列建立預測工具資料的報表，請執行下列動作：

1. 顯示「預測工具結果」視窗。

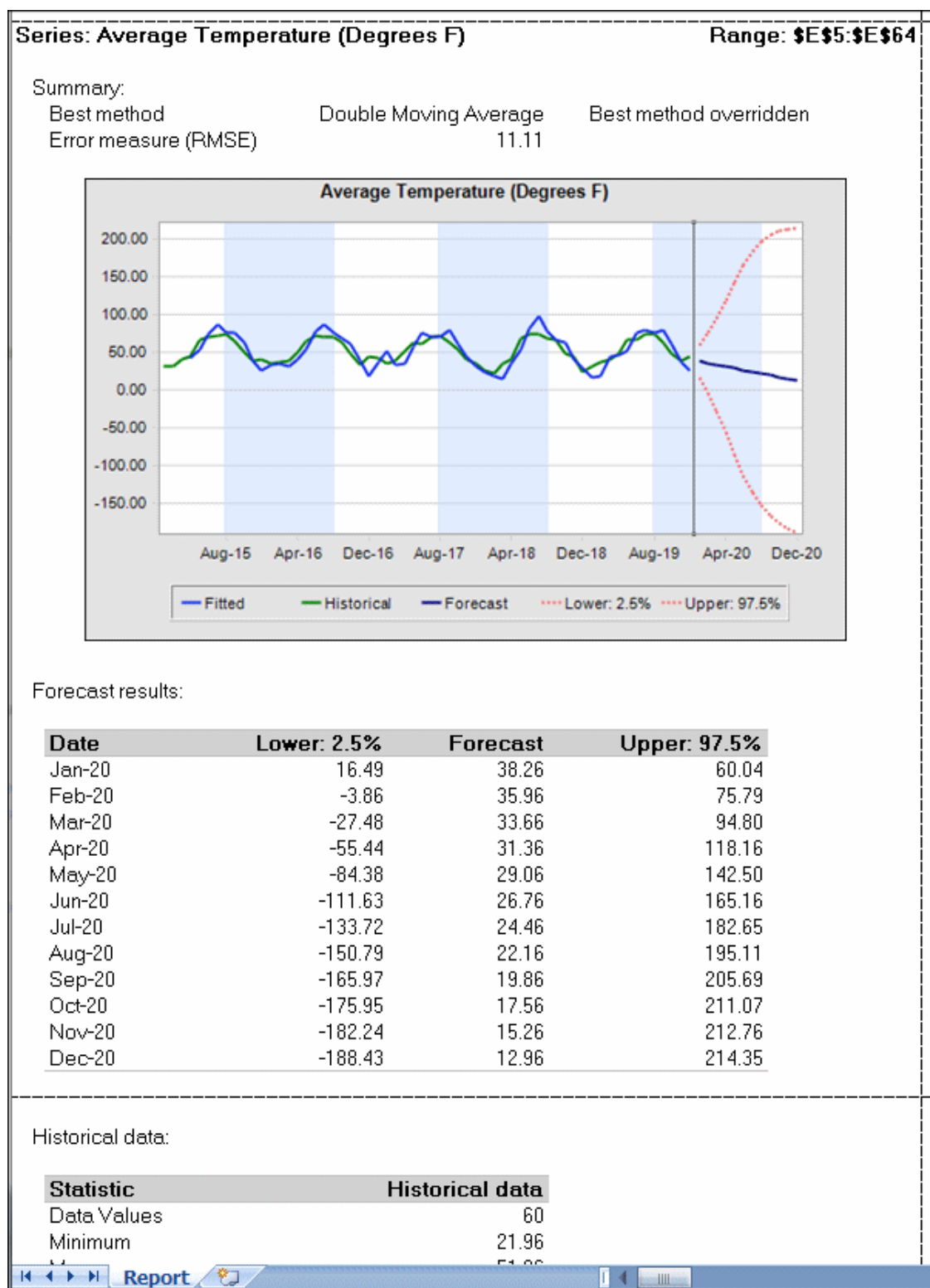
如果無法看見，請按一下 Windows 工作列中的「預測工具結果」。(可能在 Microsoft Office Excel 群組中。)

2. 在「預測工具結果」視窗功能表列中，選取分析，然後選取建立報表。
3. 在建立報表偏好設定對話方塊中，確認已選取預測工具，然後按一下確定。

依預設，報表會建立在個別的活頁簿中。報表包含彙總資料，接著是每一個應變數和自變數的資訊。

4. 按一下報表活頁簿，然後捲動至平均溫度區段 (第 61 頁的圖形 17)。

圖形 17. 托利多煤氣的平均溫度資料報表



請注意圖表上方指示使用的方法為最佳方法的置換方法。

擷取結果

您可以從目前的預測工具預測執行擷取結果與方法。

► 若要擷取預測工具結果，請執行下列動作：

1. 執行預測工具預測，並顯示預測工具結果視窗。

如果無法看見，請按一下 Windows 工作列中的預測工具結果。(可能位於 Microsoft Office Excel 群組中。)

2. 在預測工具結果視窗功能表列中，選取分析，然後選取擷取資料。
3. 在擷取資料偏好設定對話方塊中，選取預測工具資料標籤，如果還無法看見，請選取結果表格和方法表格。保留選取的預設值以擷取所有可用資料。
4. 選取選項，並確認已選取預設值：新活頁簿，工作表名稱為結果表格和方法表格，使用自動格式設定。
5. 並按一下確定。

新的 Microsoft Excel 活頁簿隨即開啟 (包含兩個標籤)，結果表格和方法表格。每一個標籤包含一個互動式 Microsoft Excel 樞紐分析表：

- 結果表格顯示歷程記錄資料的配適值和殘差，加上預測值的預測和信賴區間值。(殘差是資料值和計算之最佳配適值之間的差異)。依預設，資料季節 (循環) 會以白色和淺色相間的寬條顯示。若要隱藏這些寬條，您可以返回結果視窗，選取偏好設定，然後清除強調季節性。
- 方法表格針對每一個選取的配適方法顯示誤差計算及其他統計資料。

請參閱[第 46 頁的擷取結果資料](#)。

使用互動式表格中的資料

► 若要使用互動式表格中的預測工具，請執行下列動作：

1. 選取方法表格工作表。

圖形 18. 托利多煤氣方法表格，預設檢視

	A	B	C	D	E	F
1	Methods Table for Toledo Gas.xlsm!Model					
2	Created 11/14/2014 at 11:32 AM					
3	(Best methods for each series are highlighted in bold.)					
4						
366	Series	Usage (ft3)				
367						
368		Table Items				
369	Methods	Rank	RMSE	MAD	MAPE	Theil's U D
370	Damped Trend Non-Seasonal	8	45.47	35.96	29.61%	0.6105
371	Damped Trend Seasonal Additive	4	42.21	35.57	26.63%	0.8536
372	Damped Trend Seasonal Multiplicative	7	42.71	35.55	26.43%	0.827
373	Double Exponential Smoothing	10	45.49	36.06	29.70%	0.6015
374	Double Moving Average	13	48.60	41.19	25.96%	0.8077
375	Holt-Winters' Additive	3	40.97	33.83	25.04%	0.8208
376	Holt-Winters' Multiplicative	6	42.69	35.54	26.41%	0.8264
377	SARIMA(0,1,1)(0,0,1)	2	37.85	30.00	24.75%	0.2815
378	Seasonal Additive	5	42.63	35.39	26.66%	0.8679
379	Seasonal Multiplicative	12	47.21	38.01	28.74%	0.9632
380	Single Exponential Smoothing	9	45.48	36.06	29.71%	0.601
381	Single Moving Average	11	46.13	36.76	30.00%	0.6316
382	Standard Regression	1	27.26	21.65	17.54%	
383						

- 在序列按鈕旁邊，從清單中選取平均溫度，然後按一下確定。

表格會變更為顯示每一種「平均溫度」預測方法的參數和統計資料。

- 按一下序列按鈕，並將其拖曳至方法按鈕的左側。

方法表格會擴大到包含所有資料序列。當您拖曳「方法」按鈕旁邊的「序列」按鈕時，方法清單會對每一個序列重複 (第 64 頁的圖形 19)。

圖形 19. 依序列分組的方法

	A	B	C	D	E	F	G
1	Methods Table for Toledo Gas.xlsm!Model						
2	Created 11/14/2014 at 11:32 AM						
3	(Best methods for each series are highlighted in bold.)						
4							
366							
367							
368			Table Items				
369	Series	Methods	Rank	RMSE	MAD	MAPE	Theil's U Du
370	Average Temperature (Degrees F)	Damped Trend Non-Seasonal	8	9.13	7.35	14.08%	0.9923
371		Damped Trend Seasonal Additive	2	4.88	3.76	7.21%	0.5362
372		Damped Trend Seasonal Multiplicative	5	4.89	3.76	7.22%	0.5365
373		Double Exponential Smoothing	11	9.95	7.96	15.25%	1.0005
374		Double Moving Average	12	11.11	8.93	16.86%	1.2096
375		Holt-Winters' Additive	3	4.88	3.76	7.21%	0.5362
376		Holt-Winters' Multiplicative	6	4.89	3.76	7.22%	0.5366
377		SARIMA(2,0,2)(1,0,1)	7	5.17	4.26	8.20%	0.5881
378		Seasonal Additive	1	4.88	3.76	7.21%	0.5362
379		Seasonal Multiplicative	4	4.89	3.76	7.22%	0.5365
380		Single Exponential Smoothing	10	9.95	7.95	15.24%	1.0002
381		Single Moving Average	9	9.94	7.95	15.23%	1.00
382	Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	Damped Trend Non-Seasonal	6	\$0.59	\$0.48	5.81%	0.9992
383		Damped Trend Seasonal Additive	4	\$0.59	\$0.45	5.27%	0.9528
384		Damped Trend Seasonal Multiplicative	11	\$0.64	\$0.50	5.82%	1.0486

4. 按一下表格項目按鈕右側的箭頭。

清單隨即顯示。

5. 清除順位以外的所有項目，然後按一下確定。

方法表格會變更以顯示順位參數。看看平均溫度數據。在「方法」欄中，「二次移動平均」以粗體文字強調，以顯示其用於產生結果。原來的最佳方法 (季節性加法) 仍會排在第 1 順位 (第 65 頁的圖形 20)。

圖形 20. 依順位識別之每一個序列中的方法

	A	B	C	D	E
1	Methods Table for Toledo Gas.xlsm!Model				
2	Created 11/14/2014 at 11:32 AM				
3	(Best methods for each series are highlighted in bold.)				
4					
366					
367					
368					
369	Series	Methods	Rank	Table Items	
370	Average Temperature (Degrees F)	Damped Trend Non-Seasonal	8		
371		Damped Trend Seasonal Additive	2		
372		Damped Trend Seasonal Multiplicative	5		
373		Double Exponential Smoothing	11		
374		Double Moving Average	12		
375		Holt-Winters' Additive	3		
376		Holt-Winters' Multiplicative	6		
377		SARIMA(2,0,2)(1,0,1)	7		
378		Seasonal Additive	1		
379		Seasonal Multiplicative	4		
380		Single Exponential Smoothing	10		
381		Single Moving Average	9		
382	Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	Damped Trend Non-Seasonal	6		
383		Damped Trend Seasonal Additive	4		
384		Damped Trend Seasonal Multiplicative	11		

6. 將方法按鈕移至序列按鈕的左側。

互動式 Microsoft Excel 樞紐分析表PivotTable 會重新整理，以顯示依方法類型分組的所有序列，如第 66 頁的圖形 21中所示。

圖形 21. 方法中分組的序列

	A	B	C
1	Methods Table for Toledo Gas.xlsm!Model		
2	Created 11/14/2014 at 11:32 AM		
3	(Best methods for each series are highlighted in bold.)		
4			
366			
367			
368			Table Items
369	Methods	Series	Rank
370	ARIMA(0,1,0)	Occupancy Permits	
371	Damped Trend Non-Seasonal	Average Temperature (Degrees F)	
372		Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	
373		Occupancy Permits	
374		Usage (ft3)	
375	Damped Trend Seasonal Additive	Average Temperature (Degrees F)	
376		Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	
377		Usage (ft3)	
378	Damped Trend Seasonal Multiplicative	Average Temperature (Degrees F)	
379		Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	
380		Usage (ft3)	
381	Double Exponential Smoothing	Average Temperature (Degrees F)	
382		Cost of Natural Gas per ccf (Dollars)	
383		Occupancy Permits	
384		Usage (ft3)	

如需使用互動式 Microsoft Excel 樞紐分析表的詳細資訊，請參閱 Microsoft Excel 線上說明。

詞彙表

二次移動平均法	藉由在代表原始資料集之移動平均的資料子集合上執行移動平均法來平滑先前資料。
已調整 R^2	更正 R^2 說明資料中的自由度。
反覆逐步迴歸	此迴歸方法一次可將一個自變數加入多重線性迴歸方程式，或從多重線性迴歸方程式減去一個自變數。
天真預測法	此預測法可根據最新的資料，以最不費力的方式獲取結果；例如，使用前一期的資料點以預測下一期。
平滑	藉由移除極端值並減少資料隨機性來預估平滑趨勢。
因果方法	兩個變數之間的關聯，在自變數中的變更不僅對應至應變數中的特殊增減，實際上也會造成增減。
多重線性迴歸	在線性迴歸的情況中，其應變數被描述成多個自變數的線性函數。
自由度	資料點數減去預估參數的數目 (係數)。
自我迴歸	說明類似於自相關的關聯，除了與其他自變數相關的替代變數以外，它與本身資料序列的先前值相關聯。
自相關	說明相同資料序列的值在不同的時間期間之間的關聯或相關性。
自變數	在多重線性迴歸中，影響其他資料序列或變數的資料序列或變數。
奇異值分解	此方法可解析迴歸方程式係數的一組方程式。
季節性	資料序列中造成的季節性因素變更。例如，如果銷售量在聖誕季節和夏季期間增加，則為六個月期間的季節性資料。
季節性加法預測方法	針對無趨勢的歷程記錄資料計算季節性指數。季節性調整加上季節性水平，產生季節性加法預測。
季節性乘法預測方法	針對無趨勢的歷程記錄資料計算季節性指數。季節性調整乘以季節性水平，產生季節性乘法預測。
延遲	定義將資料序列與本身進行比較時的偏移。自相關是指將資料序列與本身建立相關性時，所選擇的資料偏移。
前向逐步迴歸	此迴歸方法一次可增加一個自變數至多重線性迴歸方程式，從包含最大意義的自變數開始。
時間序列	以同樣的時間間隔排序的一組值。
衰減趨勢加法平滑化預測方法	透過將季節性調整加至預測水準來計算歷史資料的季節性指數，以產生可顯示隨著時間平整的季節性變動的曲線。
衰減趨勢平滑化預測方法	套用兩次指數平滑法的非季節性預測方法，類似於二次指數平滑化，會產生隨著時間平整的趨勢曲線，而不是變成線性。

衰減趨勢乘法預測方法	透過將季節性調整乘以預測水準來計算歷史資料的季節性指數，以產生可顯示隨著時間平整的季節性變動的曲線。
迴歸	此處理程序會將應變數做為其他解釋變數 (自變數) 之函數的模型。
假設	Crystal Ball 透過機率分佈在試算表模型中定義的預估值。
部分 F 統計資料	測試現有多重線性迴歸方程式中特殊自變數的意義。
最小平方方法	測量線條與資料集的相符程度。此方法可測量每一個資料點到線條的距離，平方每一個距離，並加總平方。具有最小平方差的線條表示最接近。
單一指數平滑預測方法 (SES)	對所有過去的資料以遞減的權重指數進行加權；也就是說，資料值越接近，權重越大。此方式在相當大的程度上克服了移動平均現或百分比變更方法的限制。
單一移動平均預測方法	藉由平均分配最後幾個週期並往前推斷檢視，來平滑先前資料。預測工具會自動計算要平均的最佳週期數。
殘差值	多重線性迴歸中應變數之實際資料與預測資料之間的差異。
超平面	橫跨兩個以上尺寸的幾何平面。
超前	此預測類型可最佳化預測參數以將歷程記錄資料與配適值之間的誤差降至最低，根據指定的週期 (超前) 數進行偏移。
預測	根據變數的已知先前值或其他相關變數的變數值的預測。預測也根據 Crystal Ball 試算表模型和專家判斷說明預測值。
誤差	實際資料值和預測資料值之間的差異。
層級	預測的起始點。對於沒有趨勢性的資料集，此等同於 y -截距。
樞紐分析表	Microsoft Excel 中的互動式表格。您可以移動列和欄，並篩選樞紐分析表資料。
線性方程式	僅具有線性項的方程式。無包含指數變數或變數彼此相乘之項目的線性方程式。
線性迴歸	此處理程序會將變數做為其他一階解釋變數之函數的模型。換句話說，它近似於直線的曲線，而非弧線，需要涉及平方和立方的高階項目。
應變數	在多重線性迴歸中，資料序列或變數取決於其他資料序列而定。您應該針對任何應變數使用多重線性迴歸做為預測方法。
趨勢	時間序列資料中長期增加或減少。
雙指數平滑法	雙指數平滑法套用兩次單一指數平滑法，一次套用至原始資料，另一次套用至產生的單一指數平滑資料。其對於不穩定的歷程記錄資料序列很有用。
變數	在迴歸中，資料序列也稱為變數。
ARIMA	通常稱為 Box-Jenkins 預測機制，ARIMA 是一組單變量時間序列預測方法。ARIMA 涉及利用自我迴歸項 (AR)、整合或差分 (I)，以及移動平均項 (MA) 參數進行識別、選擇，以及模型的檢查。

Crystal Ball 預測	試算表模型中假設的統計摘要，以圖形或數字形式輸出。
DES	雙指數平滑法
Durbin-Watson	測試時間延遲的自相關。
F - 測試統計	參見 ???TITLE???
F 統計	測試多重線性迴歸方程式的整體意義。
Holdout	最佳化預測參數，將排除的資料集合與預測值之間的誤差測量降至最低。預測工具不會使用排除的資料以計算預測參數。
Holt-Winters 加法預測方法	將序列分成元件部分：季節性、趨勢與循環，以及誤差。此方法決定各自的值、向前預計，並重新組裝以建立預測。
Holt-Winters 乘法預測方法	考量到季節性的影響是以倍數遞增，也就是隨時間增加 (或減少)。此方法類似於 Holt-Winters 加法方式。
MAD	平均絕對差。此誤差統計是每一組實際和配適資料點之間的平均距離。
MAPE	平均絕對百分比誤差。此相對誤差測量使用絕對值避免正負誤差互相抵銷，並使用相對誤差比較時間序列方法之間的預測準確性。
p	表示獲取與針對資料計算所得機率一樣大的 F 或 t 統計資料的機率。
R^2	決定係數。此統計資料表示根據迴歸線說明的應變數誤差的比率。
RMSE	均方根誤差。這是一種絕對誤差測量，其平方誤差值可避免正負誤差值互相抵銷。此測量也趨於誇大誤差，在比較方法是很有幫助。
SSE	平方差的總和。最小平方方法對於估計迴歸係數使用此統計資料，其測量未被迴歸線排除的誤差。
SVD	奇異值分解
t 統計資料	在其他自變數出現的情況下，測試應變數和任何個別的自變數之間的關聯意義。
weighted lead	此預測類型可最佳化預測參數以將歷程記錄資料與配適值之間的平均誤差測量降至最低，根據數種不同的週期 (超前) 進行偏移。

