

Oracle® Crystal Ball

Predictor 用户指南

版本 11.1.2.4

版权声明

Oracle® Crystal Ball Predictor 用户指南, 11.1.2.4

版权所有 © 1988, Oracle 和/或其附属公司。保留所有权利。

作者：EPM 信息开发组

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。其他名称可能是各自所有者的商标。

Intel 和 Intel Xeon 是 Intel Corporation 的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均是 SPARC International, Inc 的商标或注册商标，并应按照许可证的规定使用。AMD、Opteron、AMD 徽标以及 AMD Opteron 徽标是 Advanced Micro Devices 的商标或注册商标。UNIX 是 The Open Group 的注册商标。

本软件和相关文档是根据许可证协议提供的，该许可证协议中规定了关于使用和公开本软件和相关文档的各种限制，并受知识产权法的保护。除非在许可证协议中明确许可或适用法律明确授权，否则不得以任何形式、任何方式使用、拷贝、复制、翻译、广播、修改、授权、传播、分发、展示、执行、发布或显示本软件和相关文档的任何部分。除非法律要求实现互操作，否则严禁对本软件进行逆向工程设计、反汇编或反编译。

此文档所含信息可能随时被修改，恕不另行通知，我们不保证该信息没有错误。如果贵方发现任何问题，请书面通知我们。

如果将本软件或相关文档交付给美国政府，或者交付给以美国政府名义获得许可证的任何机构，必须符合以下规定：

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.

本软件或硬件是为了在各种信息管理应用领域内的一般使用而开发的。它不应被应用于任何存在危险或潜在危险的应用领域，也不是为此而开发的，其中包括可能会产生人身伤害的应用领域。如果在危险应用领域内使用本软件或硬件，贵方应负责采取所有适当的防范措施，包括备份、冗余和其它确保安全使用本软件或硬件的措施。对于因在危险应用领域内使用本软件或硬件所造成的一切损失或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

本软件或硬件以及文档可能提供了访问第三方内容、产品和服务的方式或有关这些内容、产品和服务的信息。对于第三方内容、产品和服务，Oracle Corporation 及其附属公司明确表示不承担任何种类的担保，亦不对其承担任何责任。对于因访问或使用第三方内容、产品或服务所造成的任何损失、成本或损害，Oracle Corporation 及其附属公司概不负责。

目录

文档可访问性	7
文档反馈	8
第 1 章. 欢迎使用	9
关于预测器	9
本指南的组织方式	9
屏幕抓图说明	10
示例文件	10
联机帮助	10
开发工具包	10
辅助功能说明	11
其他资源	11
第 2 章. 预测器入门	13
预测基础知识	13
利用历史数据创建电子表格	14
启动预测器并运行预测	15
在基本层面分析结果	16
了解更多	16
第 3 章. 设置预测器预测	17
设置预测的准则	17
选择历史数据的位置和排列	18
选择不连续数据	20
选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽	20
按季节性查看历史数据	21
利用自动关联识别季节性	23
查看和管理事件	24
添加事件	26
编辑事件	26
删除事件	27
设置事件日期	27
查看屏蔽的数据	27
设置屏蔽选项	28
选择预测方法	28
使用典型时间序列预测方法	29
设置典型时间序列预测方法参数	31
使用 ARIMA 时间序列预测方法	31
选择 ARIMA 模型选择标准	33
使用 ARIMA 自定义模型	33
添加自定义 ARIMA 模型	34

编辑自定义 ARIMA 模型	34
设置 ARIMA 选项	34
使用多元线性回归	35
选择回归变量	36
设置逐步回归选项	36
设置预测选项	37
选择误差度量	37
选择预测技术	37
第 4 章. 分析预测器结果	39
了解“预测器结果”窗口	39
输入要预测的期间数目	41
选择置信区间	41
选择如何显示和分析结果	41
调整预测的数据	42
自定义舍入	42
粘贴预测器预测	43
时间序列预测方法结果	44
多元线性回归结果	44
查看图表	44
自定义图表	45
复制和打印图表	46
创建报表	46
提取结果数据	46
分析和使用提取的结果	47
附录 A. 预测器教程	49
关于预测器教程	49
教程 1 - Shampoo Sales	49
教程 2 - Toledo Gas	53
查看和分析预测器结果	55
将结果粘贴到电子表格	58
创建预测器结果的报表	60
提取结果	62
在交互式表格中处理数据	62
词汇表	67

文档可访问性

有关 Oracle 对可访问性的承诺，请访问 Oracle Accessibility Program 网站 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>。

获得 Oracle 支持

Oracle 客户可以通过 My Oracle Support 获得电子技术支持。有关信息，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info>。如果您有听力障碍，请访问 <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>。

文档反馈

请将有关此文档的反馈发送至：epmdoc_ww@oracle.com

有关 EPM 信息开发小组的最新动态，请访问以下社交媒体网站：

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>



欢迎使用

在此部分：

关于预测器	9
本指南的组织方式	9
联机帮助	10
开发工具包	10
辅助功能说明	11
其他资源	11

关于预测器

预测是许多业务决策的重要环节。每个企业都必须设定目标，尝试预测未来的事件，然后付诸行动来实现目标。随着市场运作的及时性变得愈加重要，需要在整个企业内准确地规划和预测，这对于取得领先至关重要。预测好坏之分会影响整个企业的成功。

预测器是一项易于使用的图形化预测功能，包含在以下产品中：

- Oracle Crystal Ball，包括 Student Edition 和 Faculty Edition
- Oracle Crystal Ball Decision Optimizer
- Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management

如果电子表格模型中包含历史数据，预测器首先对这些数据进行分析，发现趋势和季节性变化。然后根据这些信息预测未来的值。您可以回答诸如“下个季度销量可能会是多少”或“我们需要持有多少物料”之类的问题。还有一项额外的好处，那就是您可以自动将预测器预测数据另存为 Crystal Ball 假设，以便立即用在强大的风险分析模型中。有关预测器工作原理及其用途的概述，请参阅 [第 13 页的第 2 章，“预测器入门”](#)。

预测器可以在多个版本的 Microsoft Windows 和 Microsoft Excel 中运行。有关所需硬件和软件的列表，请参阅最新的《Oracle Crystal Ball 安装和授权指南》。

本指南的组织方式

本指南还包括下面几个章节，介绍如何使用预测器：

- [第 13 页的第 2 章，“预测器入门”](#)

启动预测器并使用默认设置运行基本预测的程序

- [第 17 页的第 3 章，“设置预测器预测”](#)

使用自定义设置运行预测的程序

- [第 39 页的第 4 章，“分析预测器结果”](#)

有关预测器结果以及如何对其进行分析的说明

- [第 49 页的附录 A，“预测器教程”](#)

一个基础教程，简要介绍预测器的功能；一个高级教程，介绍如何使用多元回归分析

- 词汇表

特定于预测器的术语以及本手册中所用统计术语的定义

有关其他示例、统计术语的定义和公共参考资料，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

屏幕抓图说明

由于各种系统配置之间存在舍入差异，因此您可能会注意到，计算的结果与示例中的值稍有不同。

示例文件

无论在何处给出示例名称，都要完整地列出。

► 要打开示例文件：

1. 在 Crystal Ball 功能区帮助组中，依次选择资源和示例模型。
2. 在模型名称列表中单击其名称。

联机帮助

您可以显示预测器的联机帮助，方法是按 F1 或者在预测器向导中单击“帮助”。



提示：

单击“帮助”窗口顶部的目录可显示目录。

开发工具包

如果您熟悉 Visual Basic for Applications (VBA) 或其他受支持的开发系统，您可以使用预测器开发工具包来自动执行多项基本预测和分析操作。有关详细信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Developer's Guide》。

辅助功能说明

您无需专门为 Crystal Ball 及其功能启用键盘辅助功能；命令访问始终处于可访问模式。Crystal Ball（包括预测器）遵循 Microsoft Windows 使用键盘访问命令的惯例。按 Alt 时，菜单和对话框中的快捷键会带有下划线。Crystal Ball 输出可导出到 Microsoft Excel 电子表格并粘贴到 PowerPoint 幻灯片中，它们可通过 Microsoft Office 访问。自 Crystal Ball 11.1.2.0.00 版起，“运行首选项”对话框中的“选项”选项卡中提供了一个可选的辅助功能模式，用于为有视觉障碍或机能障碍的人激活特殊功能。例如，默认图表显示包括形态以及颜色上的差别。有关 Crystal Ball 辅助功能的更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball 用户指南》。有关 Microsoft Excel 或 PowerPoint 辅助功能的信息，请参阅 Microsoft Office 产品文档。

其他资源

Oracle 提供了技术支持、培训和其他服务，帮助您最有效地使用 Crystal Ball。

有关更多信息，请访问 Crystal Ball 网站：

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

2

预测器入门

在此部分：

预测基础知识	13
利用历史数据创建电子表格	14
启动预测器并运行预测	15
在基本层面分析结果	16
了解更多	16

预测基础知识

大多数历史数据或基于时间的数据都呈现基本趋势或季节性形态。但是，大多数历史数据也会出现随机波动（“不规则”），使得不使用计算机很难发现这些趋势和形态。预测器采用先进的时间序列方法来分析数据的底层结构。然后设想趋势和形态来预测未来的值。

预测器使用以下两种类型的预测：

- **时间序列预测**将历史数据分成如下构成要素：级别、趋势、季节性和误差。预测器分析这些构成要素，然后设想它们未来的情况来预测可能的结果。
- 当外界影响会对要预测的变量产生作用时，**多元线性回归**效果最好。回归从影响的变量获得历史数据，确定这些变量与目标变量之间的数学关系。然后采用时间序列预测方法来预测影响的变量，从数学角度合并结果来预测目标变量。

在预测器中，一个数据序列是指一个变量的一组历史数据。运行预测器时，它会对每个选定数据序列采用各种时间序列方法，从数学角度计算拟合优度值。预测器选择拟合优度最佳的方法作为会产生最准确的预测的方法。预测器会自动执行这种选择，但是您也可以手动选择各种方法或以其他方法覆盖预测器建议的方法。

最终预测显示了数据最可能的延续。请记住，所有这些方法都假设历史趋势或形态的某些方面会延续到未来。但是，预测的时间越远，事件偏离过去行为的可能性就越大，结果的可信度也就越低。为了帮助您测定预测的可靠性，预测器提供了置信区间，它表示预测的不确定性程度。

找到数据的最佳预测值后，预测器会显示详细的输出，其中会包括统计值、图表、报表和交互式 Microsoft Excel 透视表。预测器还可以将预测值粘贴到电子表格中，根据预测值创建 Crystal Ball 假设，以便您执行“假设”模拟。

下面几个主题介绍了如何使用默认设置来设置预测器预测，以使您快速生成结果来进行进一步分析：

- [第 14 页的“利用历史数据创建电子表格”](#)

- [第 15 页的“启动预测器并运行预测”](#)
- [第 16 页的“在基本层面分析结果”](#)
- [第 16 页的“了解更多”](#)

预测器基础知识在[第 49 页的“教程 1 - Shampoo Sales”](#)中进行了演示。您可能会发现，现在通读该教程很有帮助，也可以先阅读下面几节，然后再学习该教程。当您准备好拓展预测技能时，可以参阅[第 17 页的第 3 章，“设置预测器预测”](#)，查看其中的详细说明。


利用历史数据创建电子表格

使用预测器前，请先使用要分析的历史数据创建一个 Microsoft Excel 电子表格。电子表格应包含：

- 可选：描述性电子表格标题。
- 可选：日期（或其他期间，如 Q2-2004）列或行，位于数据的顶部或左侧（在数据前紧挨着数据的一列中）。如果您将日期设置为 Microsoft Excel 日期格式，预测器可以查找日期、通过预测的值扩展日期以及将其用作图表标签。
- 历史数据，间隔相等的时间段，位于与日期列或行相邻的列或行中。要生成合理的预测，您应至少有六个历史数据点。其他要求：
 - 一次移动平均法分析要求历史数据点数量是要预测的数据点数量的两倍。
 - 两次移动平均法分析要求历史数据点数量是要预测的数据点数量的三倍（或至少有六个，以较高者为准）。
 - 要使用季节性方法，您必须至少有两季（完整周期）的历史数据。
 - 对于多元线性回归，历史数据点数量必须大于或等于自变量数量（将所含常量计为自变量）。
 - 要在多元线性回归中使自变量滞后，滞后必须小于历史数据点数量。有关滞后的详细信息，请参阅[第 24 页的“自动关联说明”](#)。
 - 对于包含滞后的多元线性回归，数据点数量与任意滞后和前导空格之差必须大于自变量数量（如果回归方程中包含常量，则加 1）。
 - 如果数据序列中的值未采用 Microsoft Excel 日期格式，两值之间的间隔必须都完全相同。例如，您可以使用整数表示周（1、2、3 等等），但不能省略任一整数。无法接受以下数据序列：1、2、3、5、7。还可以考虑使用有效的日期序列 01-Jan、01-Feb、01-Mar。如果将这些日期转换为用整数表示，则不再有效：1、32、60。
- 可选：每个数据列或行的标题，如 SKU 23442、天然气使用量或利率。

Toledo Gas 电子表格（[第 15 页的图 1](#)）包含上述所有组件。

图 1. 示例电子表格

	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)	 Five years of monthly data	
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		

启动预测器并运行预测

► 启动预测器前：

1. 打开包含历史数据的模型（请参阅第 14 页的“利用历史数据创建电子表格”）。
2. 在要分析的范围中选择一个单元格。

► 要启动预测器：

1. 在 Crystal Ball 功能区中选择预测器。

首次启动预测器时，将打开预测器向导欢迎面板。之后，将打开输入数据。

欢迎面板介绍了预测器，并概述了其工作原理。

2. 如果欢迎已打开，请单击下一步以前进到输入数据。
3. 按照第 17 页的第 3 章，“设置预测器预测”中的说明设置预测。要设置基本预测，请参阅第 17 页的“设置预测的准则”。
4. 要运行预测并生成结果，请单击运行。

此时将打开“预测器结果”窗口。



注：

只要已在“输入数据”面板上正确定义数据范围，您便可以随时从任意向导面板（“欢迎”除外）中单击运行。

要使用预测的结果，请参阅[第 16 页的“在基本层面分析结果”](#)。

在基本层面分析结果

预测器简化了预测过程，但是您必须了解它生成的结果。

有关所有结果以及如何对其进行分析的详细说明，请参阅[第 39 页的第 4 章，“分析预测器结果”](#)。在基本层面，您可以查看不同序列的结果，并将结果粘贴到电子表格模型中：

- [第 39 页的“了解“预测器结果”窗口”](#)
- [第 41 页的“输入要预测的期间数目”](#)
- [第 41 页的“选择如何显示和分析结果”](#)

了解更多

本章在基本层面上介绍了预测器，并推荐了一些主题，其中提供了更高级的内容。您可能会发现执行以下操作很有帮助（如果尚未执行）：

- 通读[第 49 页的“教程 1 - Shampoo Sales”](#)
- 考虑查看[第 17 页的第 3 章，“设置预测器预测”](#)，了解提高预测器预测和分析准确性的程序

3

设置预测器预测

在此部分：

设置预测的准则	17
选择历史数据的位置和排列	18
选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽	20
选择预测方法	28
设置预测选项	37

设置预测的准则



提示：

要预览这些步骤，请完整地学习[第 49 页的“教程 1 - Shampoo Sales”](#)。

► 按照这些步骤设置预测器预测并生成结果：

1. 使用历史数据创建并打开电子表格模型，如[第 14 页的“利用历史数据创建电子表格”](#)中所述。
2. 选择一个数据单元格，然后启动预测器（请参阅[第 15 页的“启动预测器并运行预测”](#)）。



注：

您可以选择整个数据范围，也可以选择单个单元格，然后让预测器确定范围。如果是用空列或空行分隔数据列或数据行，可以在按住 Ctrl 的同时单击鼠标左键来选择每个数据序列中的一个单元格。有关详细信息，请参阅[第 20 页的“选择不连续数据”](#)。

3. 显示预测器向导的输入数据面板。

如果打开欢迎界面，请单击下一步，以显示输入数据。

4. 在输入数据面板中，确认：

- 已选中合适的数据范围，包括所有行标签和列标题
- 列标题和标签设置正确无误

有关详细信息，请单击帮助或参阅[第 18 页的“选择历史数据的位置和排列”](#)。

5. 单击下一步以显示数据属性。
6. 在数据属性中，指明数据的期间。

例如，如果数据点代表月份，则选择月份。

7. 对于季节性，请选择自动检测，这样预测器将使用统计算法确定数据是否具有季节性。将在列表框右侧的表述部分中显示检测结果。要调整季节性设置或使用可选事件和屏蔽设置，请参阅[第 20 页的“选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽”](#)。
8. 可选：如果使用自动检测分析多个数据序列，请单击查看季节性，为每个序列绘制季节性图表。

有关更多信息，请参阅[第 21 页的“按季节性查看历史数据”](#)。

9. 单击下一步打开方法面板，然后选择预测方法。
10. 根据数据属性季节性设置，选择以下一项或多项：
 - 非季节性方法 - 最适合在一定数目的期间内未呈现定期重复的形态，但是会随时间呈现降低或升高趋势的数据
 - 季节性方法 - 最适合在一定数目的期间内呈现定期重复的形态，也会随时间呈现降低或升高趋势的数据
 - ARIMA - 在多种情况下很有用，尤其是在历史值较多而离群值非常少时
 - 多元线性回归 - 当自变量影响其他相关变量时非常有用



提示：

如果非季节性方法和季节性方法都可用，则同时选择这两种方法。

如果已选中多个序列，但是其中一个序列由另一个序列控制，那么前者属于应变量。在这种情况下，请选择多元线性回归（请参阅[第 35 页的“使用多元线性回归”](#)）。

11. 完成设置后，单击下一步检查或更改预测选项。
12. 选择误差度量和预测技术。

本文档中的词汇表和《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分介绍了这些设置。对于基本预测，请使用默认值：RMSE 和标准预测。

13. 完成所有选项设置后，单击运行以运行预测并生成结果。有关更多信息，请参阅[第 15 页的“启动预测器并运行预测”](#)。

下面的主题将介绍如何自定义预测器设置，以更加紧密地反映历史数据并提供更加准确的预测结果：

- [第 18 页的“选择历史数据的位置和排列”](#)
- [第 20 页的“选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽”](#)
- [第 28 页的“选择预测方法”](#)
- [第 37 页的“设置预测选项”](#)

选择历史数据的位置和排列

使用预测器向导的“输入数据”面板选择要分析的历史数据的位置和排列。



提示：

首次启动预测器后，每次启动预测器时输入数据都将自动打开，或在预测器向导的导航窗格中单击输入数据。

► 要选择历史数据的位置和排列：

1. 打开包含历史数据的模型，在要分析的范围中选择一个数据单元格，然后按第 15 页的[“启动预测器并运行预测”](#)中所述启动预测器。

输入数据会在数据序列的位置文本框中显示可选择的数据，并在面板的右侧显示插图。

2. 数据序列的位置指示包含要分析的数据的单元格。如果数据序列在数据行或数据列的开头有标题或标签，请将其包含在选择中，并选择适当的标题设置。如果需要，请选择其他数据范围。



注：

如果您在启动向导前选择了一个单元格，则会根据选定单元格周围的连续已填充单元格自动选择数据范围。如果您在启动向导前选择了一系列单元格，则会选择该范围。如果您在启动向导前未选择单元格，或者选择了空单元格，则可以使用单元格选择器选择范围。您可以选择中间包含空列或空行的不连续数据序列。有关选择规则，请参阅第 20 页的[“选择不连续数据”](#)。

3. 确认方向、标题和标签设置是否正确：

- 方向 - 指定数据序列是按行还是按列排列：数据行指示历史数据按行水平排列；数据列指示历史数据按列垂直排列。
- 第一行（或列）包含标题 - 指示选定数据在每一列的顶部（如果数据按列排列）或每一行的左侧（如果数据按行排列）是否包含标题单元格。
- 第一列（或行）包含日期 - 指示数据范围的第一行或列是否包含日期。预测器仅识别采用 Microsoft Excel 日期格式的单元格中的日期。
- 上一步 - 打开“欢迎”面板
- 下一步 - 打开“数据属性”面板
- 运行 - 如果已完成所有必要设置，则使用当前选择的方法运行预测器
- 关闭 - 关闭预测器向导
- 帮助 - 显示当前面板的联机帮助

4. 完成设置后，单击下一步以打开[数据属性](#)，并设置季节性以及可选的事件和屏蔽选项。有关说明，请参阅第 20 页的[“选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽”](#)。



注：

如果数据范围在数据序列中间包含空单元格，默认情况下预测器会填充缺少的数据（请参阅第 27 页的[“查看屏蔽的数据”](#)）。如果选择了多个数据序列，这些数据序列无需在同一时间段开始。但是，所有数据序列必须在同一时间段结束。



提示：

要进行快速预测，请完成输入数据设置并单击运行。剩余面板上的逻辑默认值有助于确保在您选择要分析的一系列历史数据后可以获得精确的结果。

选择不连续数据

如果模型格式设置为数据序列之间是空行或空列，您仍可以选择多个序列进行预测。要在启动预测器之前或在“输入数据”面板中使用单元格选择器工具来选择此类不连续序列，备选方法如下：

- 您可以使用 Ctrl 键来选择整个不连续范围。选定的整个范围随后将用于预测器。
- 您也可以选择不连续单元格。在这种情况下，这些单元格中的每一个都用作自动检测序列范围的起点，自动检测的结果经过合并用于预测器。如果数据在列中，您从右向左选择多个不连续块，预测器会对得到的范围进行排序，确保它们从左向右排列。行中的数据从上到下排列。

构成不连续范围的各个范围必须对齐。如果数据在行中，每个范围的左列和右列必须对齐。如果数据在列中，顶行和底行必须对齐。如果检测到多个范围，但是它们并未对齐，则会显示一条错误消息，并且仅使用选定的第一个范围。

选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽

副标题

- [按季节性查看历史数据](#)
- [查看和管理事件](#)
- [查看屏蔽的数据](#)
- [设置屏蔽选项](#)

季节性（也称为周期性数据）是指某个单位时间内的数据按定期形态重复。例如，如果您有 24 个月度数据点，并且数据的峰值出现在每年 12 月，则季节性（重复形态）周期为一年或 12 个月。

使用预测器向导的“数据属性”面板执行以下任务：

- 为历史数据指定时间段和季节性信息
- 定义影响数据值的事件
- 应用可选屏蔽以替换缺少的值，并找到然后替换数据离群值

指定时间段和季节性

► 要指定时间段和季节性：

1. 显示预测器向导的数据属性面板。

要显示数据属性，请在输入数据中单击下一步，或在预测器向导的导航窗格中单击数据属性。

2. 在数据时间范围中确定数据的时间段。

例如，如果数据点代表月份，则选择月份。

3. 在季节性中指示数据是否具有季节性：

- **自动检测** - 使用统计算法确定数据是否具有季节性。将在列表框右侧的表述部分中显示检测结果。

- 非季节性 - 指示数据被视为非季节性；季节性方法将不适用。
 - 季节性 - 指示默认使用季节性和非季节性方法。您必须至少有两季（完整周期）的数据才能使用季节性方法。
4. 可选：如果要分析多个数据序列，请单击[查看季节性](#)以查看每个序列的季节性。

有关更多信息，请参阅[第 21 页的“按季节性查看历史数据”](#)。

5. 指定如何处理缺少的值和离群值（与其他值截然不同的历史值）：

- 选择填充缺少的值以使用数据屏蔽选项对话框中的设置填充缺少的数据值。
- 选择调整离群值以在运行时间序列预测方法前从数据中消除极端值。

请注意，默认值（填充缺少的值但不调整离群值）适用于大多数情况。有关详细信息，请参阅[第 27 页的“查看屏蔽的数据”](#)。

6. 可选：单击[查看事件](#)以定义和管理事件 - 数据可能受促销、天气、节假日和罢工等非正常因素影响的时间段。

如果已定义事件，可以选择包含事件以便将事件定义纳入预测。有关详细信息，请参阅[第 24 页的“查看和管理事件”](#)。

7. 可选：单击[查看屏蔽的数据](#)以查看包含已填充的值和已调整的离群值的图表。有关更多信息，请参阅[第 27 页的“查看屏蔽的数据”](#)。
8. 设置完成时，请单击下一步以打开方法面板。

按季节性查看历史数据

在预测器向导中逐步操作的过程中，您需要知道数据是否呈现季节性（在一个规律的周期内升高和降低）。如果呈现季节性，还要知道季节或周期。您可以在“输入数据”面板中选择“自动检测”，但是仍可能需要查看历史数据图表，在运行预测器之前确认季节性选择。在预测器向导的“数据属性”面板中，您可以选择查看每个序列历史数据的数据值和自动关联图表。

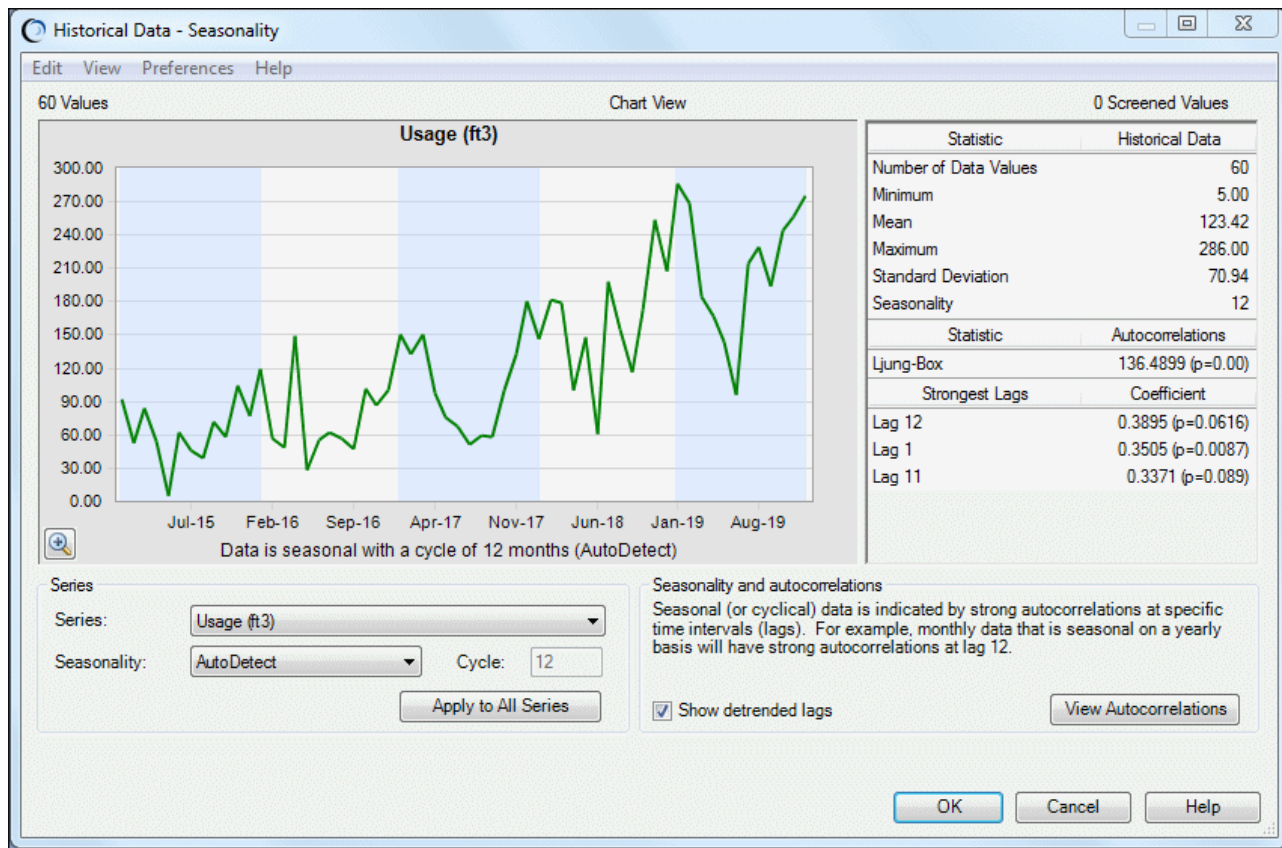


注：

如果在输入数据面板中选择了填充缺少的值，当您查看历史数据和自动关联图表时，已经填充了缺少的值。数据计数包括填充的值。但是，如果您选择了调整离群值，这些图表不会包括离群值调整和数据计数。要查看调整的数据（包括调整为包括离群值的数据计数），请选择[查看屏蔽的数据](#)。

要按序列查看历史数据值，请在数据属性中单击[查看季节性](#)。此时将打开历史数据 - 季节性对话框（[第 22 页的图 2](#)）。

图 2. “历史数据 - 季节性”对话框



“历史数据 - 季节性”对话框中包含：

- “序列”图表，位于左上角 - 默认情况下，描绘选定序列的历史数据值；还能显示自动关联系数（有关详细信息，请参阅第 23 页的“利用自动关联识别季节性”）。在这两种视图中，季节性都由重复形态表示。
- “序列”组，位于左下角 - 列出选定电子表格单元格范围内的所有数据序列。当前选定的序列显示在图表中。包含：
 - 序列 - 选定的序列
 - 季节性 - 当前序列的季节性设置
 - 周期 - 当前序列每个季节或周期内的期间数目
 - 应用于所有序列 - 将当前的设置应用于所有序列
- 统计值，位于右上角 - 列出：
 - 季节性数据的统计值：数据值的数目、最小值、平均值、最大值、值的标准偏差和一个周期内的期间数目，例如一年中的 12 个月
 - Ljung-Box 统计值，对自动关联和数据非季节性的概率求值
 - 三个最显著的自动关联系数（最多滞后一半数目的数据点）
- 菜单，可用于执行以下操作：
 - 复制和打印图表（编辑菜单）
 - 在历史数据图表、数据自动关联图表和数据表之间切换（视图菜单）
 - 显示和隐藏统计值（视图菜单）
 - 设置图表首选项（首选项菜单）

- 打开预测器帮助（帮助菜单）

要显示趋势修正或将其从图表和统计表中删除，请选中或清除显示去趋势化滞后。

要使用时滞不同的数据之间的自动关联来确认季节性，请单击查看自动关联。季节性图表更改为“自动关联”视图（第 23 页的“利用自动关联识别季节性”）。



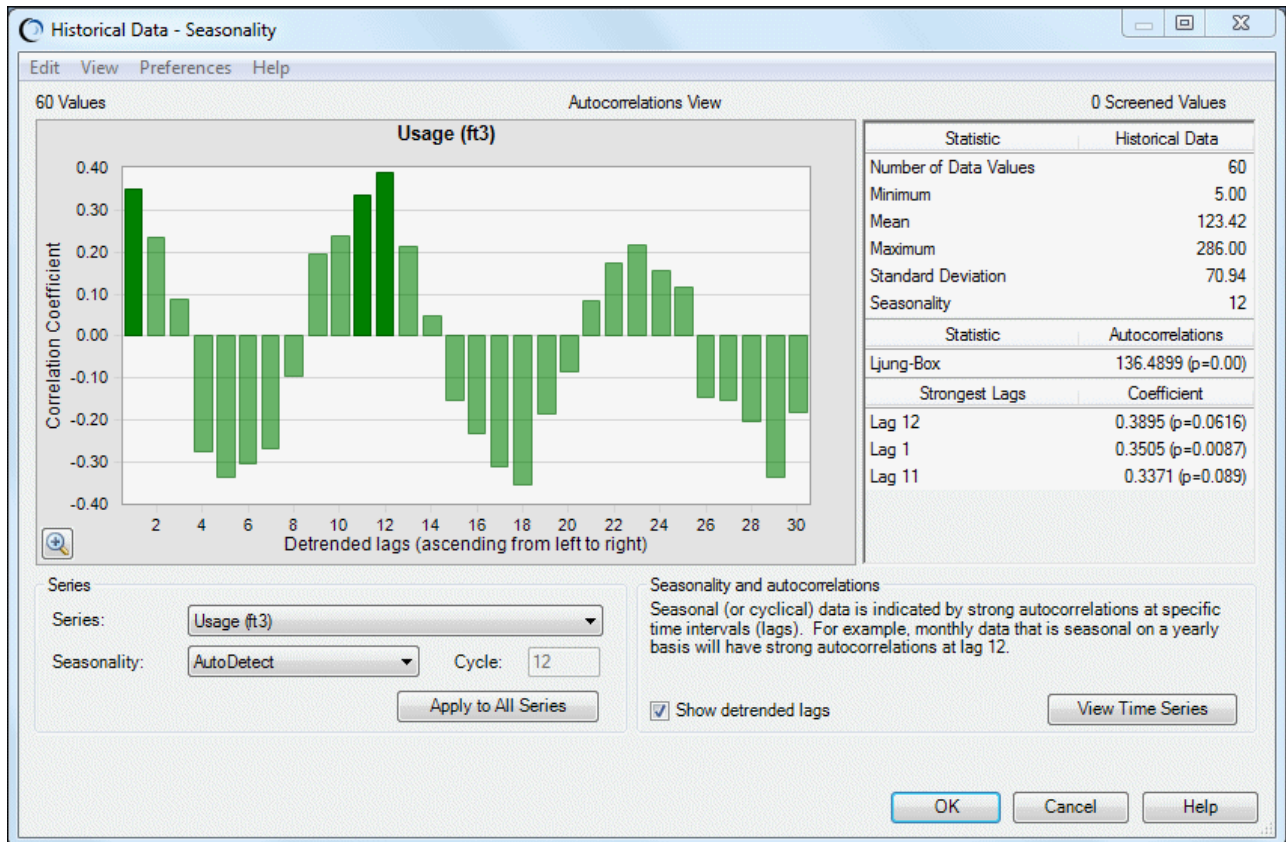
提示：

如果选择了多个历史数据序列，可以更改图形来查看其他数据序列，方法是从“序列”列表中选择该序列。

利用自动关联识别季节性

“历史数据”对话框的“自动关联视图”中显示了一个自动关联图表 - 同一序列的值（由不同的时滞分开）的关联，指明历史数据值是否呈现季节性（第 23 页的图 3）。

图 3. “历史数据 - 季节性”对话框 - “自动关联视图”



注：

第 21 页的“按季节性查看历史数据”介绍了“历史数据 - 季节性”对话框。

对话框的其他特性：

- 在“自动关联视图”中，序列图表描绘了选定序列滞差不同时的自动关联系数（三个最大的滞差以深色条形图描绘）；季节性由某些期间的强滞差表示。
- 要显示趋势修正或将其从图表和统计表中删除，请选中或清除显示去趋势化滞后。有关滞后和 Ljung-Box 统计值的更多信息，请参阅第 24 页的“自动关联说明”。
- 要放大图表，请单击左下角的 +，然后移动滑块来显示不同的详细程度。
- 要按照各个序列的历史数据值查看季节性，请单击查看时间序列。季节性图表将更改为“图表视图”- 一段时间内历史数据值的绘图。有关更多信息，请参阅第 21 页的“按季节性查看历史数据”。

如果选择了多个历史数据序列，可以更改图形来查看其他数据序列，方法是从“序列”列表中选择该序列。

自动关联说明

- 滞后表示计算相关系数之前数据从原始数据偏移的数据期间数目。例如，滞后 12 是指将数据与其本身相关，偏移 12 个期间。换句话说，第一个数据项与第十三个数据项相关联、第二个数据项与第十四个数据项相关联，以此类推。统计表中的 p 值（概率值）表示滞后显著性，是否去趋势化取决于是否在“自动关联视图”中选中了复选框。
- 季节性序列呈现正滞后和负滞后交替形态。季节性（周期）通常由第一组负滞后后面一组正滞后中最强的滞后决定。
- 季节性始终根据去趋势化滞后计算得出，以消除趋势数据对自动关联的影响。您可以选中或清除显示去趋势化滞后来查看去趋势化或未去趋势化的自动关联信息。
- 如果 Ljung-Box 统计值的概率小于 0.05，自动关联集呈现显著性，数据可能呈现季节性。季节性由自动关联滞后表示。例如，如果前三个滞后中的一个为 12，并且概率小于 0.001，则数据可能呈现季节性，有 12 个期间。

查看和管理事件

副标题

- [添加事件](#)
- [编辑事件](#)
- [删除事件](#)
- [设置事件日期](#)

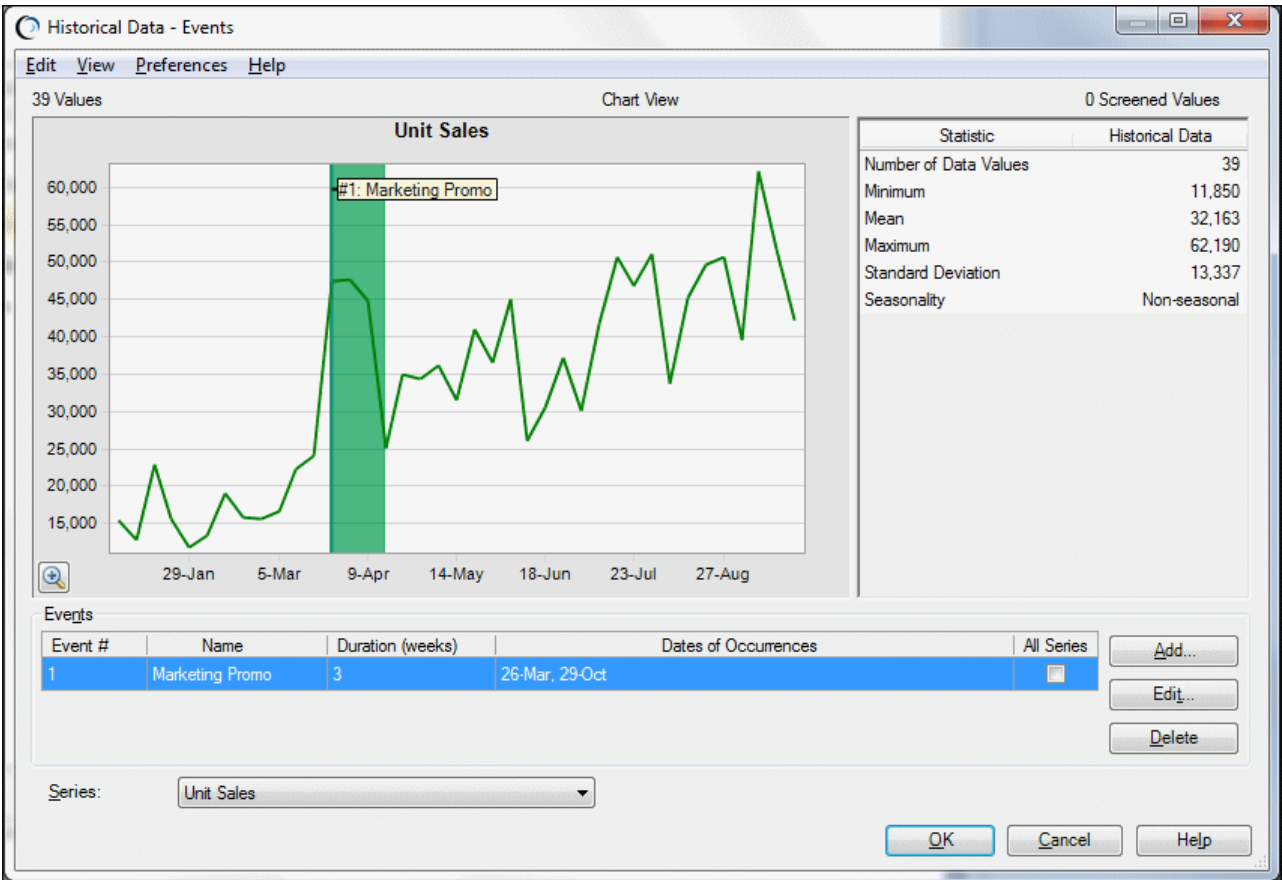
您可以使用预测器的事件功能来定义已经影响历史数据且可能会影响预测数据的可识别事件。这些事件可以是一次性事件（例如暴风雨），也可以是定期重复发生的事件（例如季度促销）。您还可以定义不定期重复发生的事件，例如装配线停工或停产。请注意，这些事件不同于第 27 页的“查看屏蔽的数据”中所述的原因未知的异常值。

您可以针对历史数据和预测的数据定义事件。如果只针对历史数据定义事件，预测器会计算由定义的事件引起的变化，使用该信息最小化事件对数据预测的影响。如果针对历史数据和预测的数据范围定义事件，将使用历史数据预测同一事件在未来的相关数据。

要在预测器计算中使用定义的事件，请在数据属性中选择包含事件。

要添加、编辑、删除和查看事件，请在数据属性中单击查看事件。此时将打开历史数据 - 事件对话框，类似于第 25 页的图 4（如果已定义事件）。

图 4. 已添加事件的“历史数据 - 事件”对话框



“历史数据 - 事件”对话框中包含：

- 序列图表，位于左上角 - 描绘选定序列的历史数据值；定义的事件由垂直条形图表示。
单击图表底部 y 轴下方的“缩放”按钮可以缩小和放大 x 轴，每个单位长度显示更多或更少的期间。
- 事件列表 - 按编号、名称、持续时间和日期列出事件。复选框指明事件是应用于所有序列还是仅应用于选定序列。使用相应的按钮可以添加、编辑或删除事件。有关详细信息，请参阅以下内容：
 - [第 26 页的“添加事件”](#)
 - [第 26 页的“编辑事件”](#)
 - [第 27 页的“删除事件”](#)



注：

事件不能重叠。必须至少有一个期间未定义为事件。如果将超过 10% 的历史值定义为事件，预测准确性会受到影响。此时将显示一条警告消息，但是您仍可选择完成预测。

- 序列列表，位于左下角 - 列出选定电子表格单元格范围内的所有数据序列。当前选定的序列显示在图表中。
- 统计值，位于右上角 - 列出以下信息：历史数据值的数目、最小值、平均值、最大值、值的标准偏差和一个周期内的期间数目，例如一年中的 12 个月。
- 菜单，可用于：

- 复制和打印图表（编辑菜单）
- 在历史数据图表和数据表之间切换（视图菜单）
- 显示和隐藏统计值（视图菜单）
- 设置图表首选项（首选项菜单）
- 打开预测器帮助（帮助菜单）



提示：

您可以从序列列表中选择其他数据序列来查看相关信息。

至少定义一个事件并在“数据属性”中选择包含事件后，您可以在报表中包含事件数据以及提取事件数据。有关说明，请参阅[第 46 页的“创建报表”](#)和[第 46 页的“提取结果数据”](#)。

添加事件

► 要添加事件：

1. 在数据属性中，单击查看事件。
2. 在历史数据 - 事件中，单击添加 (Alt+a)。
3. 在添加事件对话框中，提供以下所需信息：
 - 名称 - 用于标识事件的标签
 - 应用于所有序列 - 选择后，会将新事件应用于所有序列，而不仅仅应用于当前的序列
 - 开始日期 - 事件的开始日期或事件第一次出现的开始日期（[第 27 页的“设置事件日期”](#)）
 - 持续时间 - 期间的数目，包括出现一次事件影响；该数字必须是大于 0 的整数，而不是小数
 - 重复 - 事件是从不重复、定期不断重复，还是以自定义（不定期）间隔重复

要在“开始日期”条目后输入不定期间隔（包括未来的间隔），请选择按自定义间隔，然后按照[第 27 页的“设置事件日期”](#)中的说明进行操作。

如果选择每，则假定间隔在未来的预测数据和过去的历史数据中重复。

4. 在完成设置后，单击确定。

有关“历史数据 - 事件”对话框的说明，请参阅[第 24 页的“查看和管理事件”](#)。

编辑事件

► 要编辑事件：

1. 在数据属性中，单击查看事件。
2. 在历史数据 - 事件中，选择一个事件，然后单击编辑 (Alt+t)。
3. 在编辑事件中，编辑显示的信息。

有关各个编辑框的说明，请参阅[第 26 页的“添加事件”](#)。有关开始日期和自定义日期设置的信息，请参阅[第 27 页的“设置事件日期”](#)。

4. 在完成设置后，单击确定。

有关历史数据 - 事件对话框的说明，请参阅[第 24 页的“查看和管理事件”](#)。

删除事件

► 要删除事件：

1. 在数据属性中，单击查看事件。
2. 在历史数据 - 事件中，选择要删除的事件，然后单击删除 (Alt+d)。
3. 选择是删除事件，选择否将其保留。
4. 设置完成时，单击确定。

有关历史数据 - 事件对话框的说明，请参阅[第 24 页的“查看和管理事件”](#)。

设置事件日期



注：

以下设置在添加事件和编辑事件中。请参阅[第 26 页的“添加事件”](#)和[第 26 页的“编辑事件”](#)。

要设置事件首次或只出现一次的开始日期，请单击选择 (Alt+S) 显示日历。您可以在“筛选”框中输入文本来缩小搜索范围。例如，如果期间是月份，可以输入 M 来显示所有年份的五月和三月。星号 (*) 是可与任何字符匹配的“通配符”。

► 要为第一个“开始日期”条目后的不定期出现设置其他开始日期：

1. 选择按自定义间隔，然后单击选择 (Alt+I) 显示选择自定义日期对话框。
2. 使用箭头按钮将日期从可用日期移至选定日期。这些是在其他情况下出现该事件的开始日期，晚于在添加事件中输入的日期。

假定持续时间与在添加事件中输入的持续时间相同。您可以使用筛选，如该列表中前面筛选“开始日期”时所述。

3. 要定义未来出现事件的开始日期，请针对显示将来期间输入一个数字。

该设置仅用于输入开始日期。它不同于预测器结果中显示的预测期间。

查看屏蔽的数据

您可以使用预测器的数据屏蔽功能：

- 填充历史数据中应该存在但不存在的值，例如在五年的序列中缺少一个月的数据（请参阅[第 20 页的“选择数据属性 - 季节性、事件和屏蔽”](#)）
- 屏蔽（排除）离群值 - 明显不同于正常范围内历史数据的值
- 指定用于填充或屏蔽数据的统计算法（请参阅[第 28 页的“设置屏蔽选项”](#)）

► 要调查填充或屏蔽数据的影响并更改屏蔽设置：

1. 在数据属性面板中，单击查看屏蔽的数据。

此时将打开历史数据 - 数据屏蔽对话框。屏蔽的任何数据值都在图表中突出显示。

2. 可选：选择仅显示屏蔽的数据，在图表中灰显未屏蔽的数据。
3. 可选：单击屏蔽选项，指定数据填充和屏蔽选项。有关详细信息，请参阅第 28 页的“设置屏蔽选项”。

设置屏蔽选项

您可以从多种统计方法中进行选择来识别和调整离群值并填充缺少的值。

► 要选择离群值检测方法：

1. 在数据属性面板中，单击查看屏蔽的数据。

此时将打开历史数据 - 数据屏蔽对话框。

2. 在历史数据 - 数据屏蔽中，单击屏蔽选项。

此时将打开数据屏蔽选项对话框。

3. 选择一种检测方法，然后输入关联的阈值。

您可以使用平均值和标准偏差、中间值和中间值绝对偏差 (MAD) 或中间值和四分位偏差 (IQD) 选择离群值。有关每种方法的说明，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。默认值是平均值和标准偏差，标准偏差是 3。

► 要选择用于调整离群值和填充缺少值的方法：

1. 显示数据屏蔽选项对话框，如上方第 1 步和第 2 步中所述。
2. 选择一种方法：

- 三次样条内插计算经过每个数据点的平滑连续曲线。它会求整个数据集的值。
- 邻点内插检查要调整或填充的值每一侧的值，根据指定邻点的平均值或中间值计算该值。

有关每种方法的更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

3. 如果选择邻点内插，请指明要在目标值每一侧对多少个邻点求值，并选择一个统计值。
4. 在完成设置后，单击确定。

选择预测方法

使用预测器向导的“方法”面板可以选择预测方法。

要显示方法，请在数据属性中单击下一步，或者在预测器向导的导航窗格中单击方法。

► 要选择一种或多种预测方法：

1. 根据“数据属性”中的季节性设置和数据性质，选择以下一项或多项：
 - 非季节性方法 - 最适合在一定数目的期间内未呈现定期重复的形态，但是会随时间呈现降低或升高趋势的数据
 - 季节性方法 - 最适合在一定数目的期间内呈现定期重复的形态，也会随时间呈现降低或升高趋势的数据
 - ARIMA - 在多种情况下很有用，尤其是在历史值较多而离群值非常少时

- 多元线性回归 - 当自变量影响其他相关变量时非常有用



注：

用于选中或清除每个方法组的快捷键如下：Ctrl+n，非季节性方法；Ctrl+s，季节性方法；Ctrl+a，ARIMA；Ctrl+m，多元线性回归。

2. 可选：单击步骤 1 中列出的方法类型，查看该类型的详细信息及附加选择。

如果选择非季节性方法或季节性方法，则会显示方法图标。单击图标会显示有关该方法的附加信息。

3. 可选：禁用任何一种方法或覆盖默认设置：

- 对于非季节性方法和季节性方法，如果需要只选择几种方法或使用全部方法（建议）方面的帮助，请参阅第 29 页的“使用典型时间序列预测方法”。请注意，您可以双击任何方法来更改其参数并覆盖默认值。
- 对于 ARIMA（自回归集成移动平均）方法，请参阅第 31 页的“使用 ARIMA 时间序列预测方法”。
- 对于多元线性回归，请参阅第 35 页的“使用多元线性回归”。

4. 设置完成时，单击下一步检查并更改预测选项。

使用典型时间序列预测方法



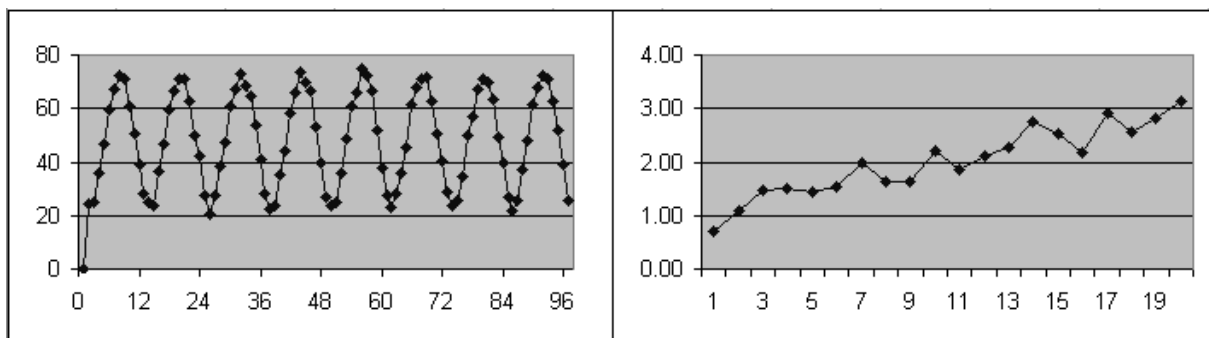
注：

本节介绍非季节性和季节性时间序列预测方法，不包括 Box-Jenkins ARIMA 方法。有关这些方法的信息，请参阅第 31 页的“使用 ARIMA 时间序列预测方法”。

您可以使用多种不同的时间序列预测方法来预测历史数据。一些方法最适合特定类型的数据：

- 季节性数据（随时间以定期循环的形态升高或降低；第 29 页的图 5，左侧）
- 趋势数据（随时间不断升高或降低；第 29 页的图 5，右侧）
- 无趋势或无季节性数据

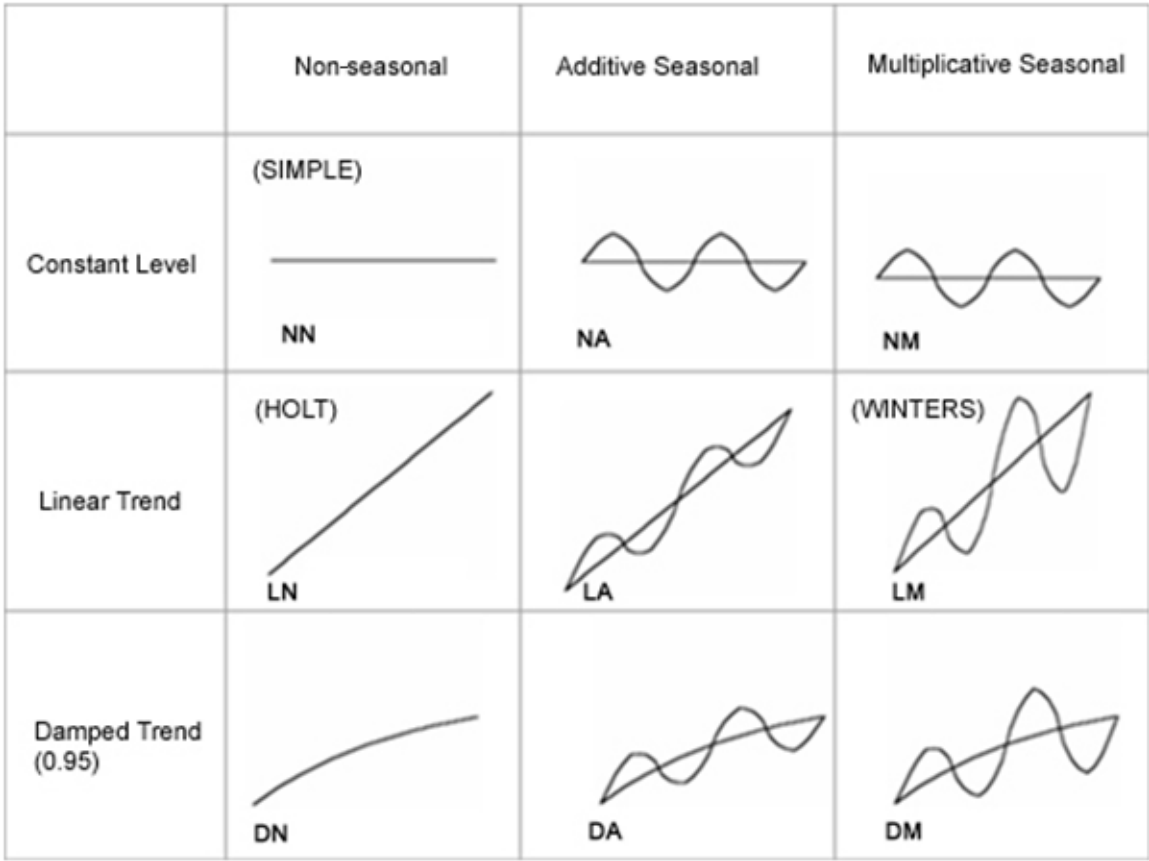
图 5. 季节性数据（左侧）和趋势数据（右侧）



除这些类别以外，还存在两种类型的季节性方法：叠加和乘数。叠加季节性形态振幅比较稳定，乘数季节性形态振幅随时间不断增大或减小。阻尼趋势方法可以呈现非季节性或季节性特点，还会随时间推移出现衰减。

第 30 页的图 6 说明了不同的非季节性和季节性曲线。

图 6. 不同方法的曲线



对于时间序列预测，任何典型时间序列预测方法都应该在不同的程度上行之有效。但是，每种方法都有其自己的用途，如第 30 页的表 1 及其后面的汇总段落中所述。有关每种典型方法的更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

表 1. 选择典型时间序列预测方法

无趋势或无季节性	只有趋势，无季节性	只有季节性，无趋势	既有趋势，又有季节性
一次指数平滑法	二次指数平滑法	季节性叠加法	Holt-Winters 叠加法
一次移动平均法	二次移动平均法	季节性乘法法	Holt-Winters 乘法法
	阻尼趋势平滑		阻尼趋势叠加
			阻尼趋势乘数

选择准则汇总如下：

- 移动平均法 - 这些方法有助于使短期浮动变得平滑，突出长期趋势或周期。当时间序列无趋势时，使用这些方法。当时间序列有趋势时，使用二次移动平均法，从原移动平均值计算第二次移动平均值，以便更好地跟踪趋势。
- 指数平滑法 - 移动平均法为包含的值分配相等的权重，而一次指数平滑法分配的权重随着观测值向前追溯呈指数减小，这是一种更合理的方法。如果时间序列有趋势，二次指数平滑法非常有用，计算方式是对序列进行两次平滑处理。

- 阻尼趋势方法 - 在曲线随时间推移逐渐变得平坦（衰减）时使用。

要确定您是否有趋势或季节性数据，请在输入数据面板上单击查看季节性。有关详细信息，请参阅第 21 页的[“按季节性查看历史数据”](#)。



提示：

查看季节性可帮助您确定要选择的方法。但是，对于非季节性方法或季节性方法，选择所有典型时间序列预测方法不会显著降低计算速度，除非一次预测数千个值，所以您可以考虑尝试所有方法（默认值）。

有关预测方法选择程序，请参阅第 28 页的[“选择预测方法”](#)。

要手动设置任何方法的参数，请参阅第 31 页的[“设置典型时间序列预测方法参数”](#)。

设置典型时间序列预测方法参数



注：

本节介绍典型非季节性和季节性时间序列预测方法，不包括 Box-Jenkins ARIMA 方法。有关这些方法的信息，请参阅第 31 页的[“使用 ARIMA 时间序列预测方法”](#)。

- 要手动设置任何典型时间序列预测方法的参数来覆盖参数的自动计算：

1. 在方法区域中双击。

此时将打开方法的参数对话框。

2. 可选：选择优化，使用误差度量自动优化参数。
3. 可选：选择锁定参数，在参数文本框中输入新参数值。

有关这些参数的更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

4. 单击确定。



注：

对于当前的数据选择，将一直应用用户定义的设置，直到您对其进行重置。单击设为默认值，针对未来的数据选择还原默认设置。

使用 ARIMA 时间序列预测方法

副标题

- [选择 ARIMA 模型选择标准](#)

- [使用 ARIMA 自定义模型](#)
- [添加自定义 ARIMA 模型](#)
- [编辑自定义 ARIMA 模型](#)
- [设置 ARIMA 选项](#)

自回归集成移动平均 (ARIMA) 预测方法由 G. E. P. Box 和 G. M. Jenkins 在二十世纪七十年代推广开来。这些技术（通常称为 Box-Jenkins 预测方法）包括以下步骤：

1. 模型确定和选择
2. 自回归 (AR)、积分或差分 (I) 和移动平均 (MA) 参数估计
3. 模型检查

ARIMA 是单变量过程。数据序列的当前值与同一序列的过去值建立关联来生成 AR 组分，又称为 p 。随机误差项的当前值与过去值建立关联来生成 MA 组分，即 q 。假定当前数据和过去数据的平均值和方差值保持稳定，不随时间发生变化。如有必要，添加 I 组分（以 d 表示），通过差分修正稳定性不足的问题。

在非季节性 ARIMA(p,d,q) 模型中， p 表示 AR 项的数目或顺序， d 表示差异的数目或顺序， q 表示 MA 项的数目或顺序。 p 、 d 和 q 参数是等于或大于 0 的整数。

周期性或季节性数据值以季节性 ARIMA 模型表示，格式如下：

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

括号中的第二组参数是季节性值。季节性 ARIMA 模型考虑一个周期内的期间数目，如“历史数据 - 季节性”对话框（[第 22 页的图 2](#)）中所定义。在一年中，期间数目 (t) 是 12。



注：

在预测器用户界面中，季节性 ARIMA 模型不包括 (t) 组件，不过它仍用在计算中。请参阅更详细地描述这种方法的参考书目。

Crystal Ball ARIMA 模型不会拟合成常量数据集或者可以通过非季节性或季节性差分转变为常量数据集的数据集。由于存在这一特性，所有常量序列或绝对规则的序列（例如表示直线或锯齿图的数据）都不会返回 ARIMA 模型拟合。

► 要采用 ARIMA 方法：

1. 在预测器向导的方法面板中，选择 ARIMA。
2. 在自回归集成移动平均 (ARIMA) 详细信息面板中，选择自动（默认值）或自定义模型。



注：

除非您完全熟悉 ARIMA 方法并打算构造或使用现有自定义 ARIMA 模型，否则请选择自动。

3. 可选：如果选择了自动，请选择模型选择标准：最小化信息标准（默认值）或最小化选定误差度量。默认值一般可得出较好的 ARIMA 估计。最小化在其他位置为预测器预测选择的误差度量会导致过度拟合。
4. 可选：单击选择信息标准 (Alt+e) 指明要使用的信息标准。有关详细信息，请参阅[第 33 页的“选择 ARIMA 模型选择标准”](#)。BIC（默认值）通常比较合适，除非您有充分的理由选择其他标准。
5. 可选：选择执行扩展模型搜索，将更多模型与历史数据进行比较。结果可能在一定程度上更加准确，但是分析所用的时间会显著增加。

6. 可选：如果在第 32 页的步骤 2 中选择了自定义模型，应构建要使用的一系列模型。有关说明，请参阅第 33 页的“使用 ARIMA 自定义模型”。
7. 可选：单击 ARIMA 选项 (Alt+o)，指明是否在 ARIMA 公式中包括常量，以及是否执行 Box-Cox 变换。对于这两个选项，默认值自动选择或无通常比较合适。有关更多信息，请参阅第 34 页的“设置 ARIMA 选项”。



注：

如果选择了自动，显示的任何模型都会拟合成各个序列。自定义季节性模型不会拟合成非季节性序列，但是非季节性模型会拟合成季节性序列。

如果选择了自定义模型，模型仅适用于当前选定的预测器序列，并且必须单独地为每个序列定义。

选择 ARIMA 模型选择标准

► 要选择 ARIMA 模型选择标准：

1. 在预测器向导的方法面板中，选择 ARIMA。
2. 在自回归集成移动平均 (ARIMA) 详细信息面板中，选择自动（默认值）。
3. 选择最小化信息标准，然后单击选择信息标准 (Alt+e)。
4. 在选择信息标准对话框中，选择一项设置：
 - Bayesian 信息标准 (BIC)
 - Akaike 信息标准 (AIC)
 - 修正的 AIC (AICc)



注：

请参阅探讨这些标准之间差别的参考书目。这三项标准处罚过度拟合的方式不同。差别很小，选择的标准通常不会导致选作最佳拟合的 ARIMA 模型发生变化。

使用 ARIMA 自定义模型

尽管自动选择 ARIMA 模型应该完全足够，但是如果结果与您的预期有所不同，并且您熟悉 ARIMA 方法和模型构造，您可以在预测器中创建和编辑 ARIMA 模型。

► 要使用自定义模型进行 ARIMA 预测：

1. 在预测器向导的方法面板中，选择 ARIMA。
2. 在自回归集成移动平均 (ARIMA) 详细信息面板中，选择自定义模型。
3. 单击相应的按钮来添加、编辑或删除模型：
 - 添加 (Alt+d)，用于创建一个新模型，如第 34 页的“添加自定义 ARIMA 模型”中所述。
 - 编辑 (Alt+e)，用于修改选定的模型，如第 34 页的“编辑自定义 ARIMA 模型”中所述。

- 删除 (Alt+v)，用于永久删除选定的模型。



注：

显示的模型符合各个序列。自定义季节性模型不符合非季节性序列，但是非季节性模型符合季节性序列。

添加自定义 ARIMA 模型

► 要添加自定义模型以进行 ARIMA 预测：

1. 执行第 33 页的“使用 ARIMA 自定义模型”中的第 1 步和第 2 步。
2. 单击添加 (Alt+d)。
3. 在添加 ARIMA 模型对话框中，指明非季节性模型和季节性模型（后者可选）每个参数的顺序，然后单击确定。

遵循以下规则输入模型阶次：

- 非季节性要素阶次可以是 0 到 10。季节性要素阶次可以是 0 到 2。
 - 阶次必须是整数。
 - 在非季节性或季节性模型要素的参数中，必须至少有一个是非零值。
 - 与标准 ARIMA 表示法一样，模型定义的 p 部分在 AR 框中， q 部分在 MA 框中， d 部分在 I 框中。
 - 季节性模型的期间部分从该序列的现有预测器信息中获得，但是并不包含在自定义模型列表中。
4. 定义完成时，单击确定。

新模型即会显示在“自定义模型”列表中。例如，季节性模型前面带有 S—SARIMA(2,0,3)(1,0,2)。

编辑自定义 ARIMA 模型

► 要编辑自定义模型以便进行 ARIMA 预测：

1. 执行第 33 页的“使用 ARIMA 自定义模型”中的第 1 步和第 2 步。
2. 单击编辑 (Alt+e)。
3. 在编辑 ARIMA 模型对话框中，指明非季节性模型和季节性模型（后者可选）每一部分的顺序，然后单击确定。

有关模型规则，请参阅第 34 页的“添加自定义 ARIMA 模型”。

4. 定义完成时，单击确定。

设置 ARIMA 选项

ARIMA 等式可以包括常量，如果模型的 AR 部分不是 0，常量表示截距；否则，它表示序列的平均值。您可以设置 ARIMA 选项来指明是否在 ARIMA 公式中包括常量。ARIMA 选项还可以用于借助 Box-Cox 变换实现数据的方差平稳性。如果选择应用 Box-Cox 变换，您可以从多个 lambda (λ) 选项中进行选择。有关更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》。

ARIMA 选项设置适用于自动化模型和自定义模型 ARIMA 预测。自动选择是常量选项的默认设置；无是 Box-Cox 变换选项的默认设置。

► 要设置 ARIMA 选项：

1. 在预测器向导的方法面板中，选择 ARIMA。
2. 在自回归集成移动平均 (ARIMA) 详细信息面板中，单击 ARIMA 选项 (Alt+o)。
3. 在 ARIMA 选项对话框中，指明：
 - 是否在 ARIMA 公式中包括常量，方法是选择自动选择（默认设置）、总是或绝不
 - 是不执行 Box-Cox 变换（无）；还是利用 lambda 的优化值或者平方根、对数或自定义 lambda 值（介于 -5 到 +5 之间，包括 -5 和 +5）执行 Box-Cox 变换



注：

如果选择自动选择以包括常量，则仅当模型不包括非季节性或季节性差异期间时，预测器才会在 ARIMA 公式中包括常量。

使用多元线性回归

如果知道某些自变量会影响其他相关变量（应变量），应使用多元线性回归作为该变量的预测方法。例如，夏季温度会影响用电量，因为天气越热，开空调的人越多。这意味着用电量（应变量）依赖于温度（自变量）。

预测器按照以下过程以回归方式来预测应变量：

1. 建立一个方程，定义自变量与应变量之间的数学关系。这是回归方程。
2. 预测每个自变量，方法是运行为每个自变量选定的所有时间序列预测方法，使用最佳方法来预测每个自变量。
3. 利用预测的自变量值来计算回归方程，对应变量进行预测。

► 要使用多元线性回归：

1. 在预测器向导的方法面板上，选择多元线性回归。
2. 在回归变量对话框中，选择应变量和自变量。有关说明，请参阅第 36 页的“选择回归变量”。
3. 选择要使用的回归方法：标准、前向逐步回归或迭代逐步回归。有关说明，请参阅本文档中的词汇表和《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》。
4. 如果选择了逐步回归，您可以选择关联的设置。

有关说明，请参阅第 36 页的“设置逐步回归选项”。

5. 选中或清除其余设置：
 - 在回归方程中包含常量 - 在回归方程中包含 y 轴截距常量；如果未选中，回归方程会经过原点。默认情况下，该设置处于选中状态。
 - 仅对应变量运行回归方法 - 选中后，不会对应变量运行除回归以外的预测方法。默认情况下，该设置未选中，会对这些变量运行所有预测方法，连同线性回归。
 - 计算自变量的方差膨胀因子 (VIF) - 计算回归方程中所包括每个自变量的方差膨胀因子 (VIF)，其中 VIF 是自变量之间多重共线性强度（关联度）的度量。计算 VIF 需要更多时间。默认情况下，此设置未选中。



注：

有关涉及多元线性回归所需最小数据点数的规则，请参阅第 14 页的“利用历史数据创建电子表格”。

选择回归变量

在预测器向导的方法面板中选择多元线性回归时，将打开回归变量对话框。

► 要为回归分析选择应变量和自变量：

1. 在回归变量对话框中，将应变量移入应变量 (Y) 列表：

a. 在自变量 (X) 列表中，选择一个应变量的名称。

可以有多个应变量。预测器会预测全部应变量，一次预测一个，作为完全相同的自变量的函数。

b. 单击列表之间的 。

变量将移至应变量 (Y)。

2. 确认所有变量都已包含在相应的列表中。

3. 要使自变量数据滞后几个期间：

a. 在自变量 (X) 中选择一个变量。

b. 在列表下方的滞后文本框中，输入要使该变量滞后的期间数目。

c. 针对要滞后的其他所有自变量重复执行这些操作。

4. 清除不希望在回归中包括的任何变量对应的复选框。

5. 单击确定。

此时将再次显示方法面板（请参阅第 26 页的“使用多元线性回归”）。

设置逐步回归选项

在预测器向导的“方法”面板中选择一种逐步回归方法时，将打开“逐步回归选项”对话框。

► 要设置相应的逐步回归方法选项：

1. 在逐步回归选项对话框中，选择 R 平方和偏 F 检验设置。

逐步回归选项对话框中的文本框、设置和按钮：

- R 平方 - 如果上一个回归解与新回归解的指定统计值（R 平方或调整的 R 平方）之间的差异低于阈值，则停止逐步回归。如果发生这种情况，预测器不会使用新回归解。默认情况下，这项停止标准处于选中状态，使用 R 平方作为统计值。如果选择了这项设置和“偏 F 显著性检验”，达到任一标准的阈值时，逐步回归都会停止。
- 阈值 - 设置上一步的 R 平方或调整的 R 平方与下一步的 R 平方或调整的 R 平方之间至少需要多大的增量才能继续逐步回归。默认值是 0.001。

- **偏 F 显著性检验** - 如果新解的 F 统计值的概率超过最大值，则停止逐步回归。默认情况下，这项停止标准未选中。如果选择了这项设置和“R 平方”设置，达到任一标准的阈值时，逐步回归都会停止。
- **添加概率** - 设置要将变量添加到回归方程中所需的自变量关联（偏 F 统计值）最大概率。默认值是 0.05。处理统计检验时，概率越小表示显著性越大。
- **删除概率** - 设置要将变量从回归方程中删除所需的自变量关联（偏 F 统计值）最小概率。默认值是 0.05。该设置仅适用于迭代逐步回归。删除概率设置必须至少比添加概率设置高 0.05。

2. 单击确定。

此时将再次显示方法面板（请参阅第 35 页的[“使用多元线性回归”](#)）。

设置预测选项

使用预测器向导的“选项”面板可以选择误差度和预测技术。要显示选项，请在方法中单击下一步，或者在预测器向导的导航窗格中单击选项。

以下主题介绍了如何设置预测选项：

- [第 37 页的“选择误差度量”](#)
- [第 37 页的“选择预测技术”](#)

完成所有选项设置后，单击运行以运行预测并生成结果。有关更多信息，请参阅第 15 页的[“启动预测器并运行预测”](#)。

选择误差度量

预测器使用三种误差度量之一来确定效果最好的时间序列预测方法。确定最佳方法时，预测器会在用每种方法拟合历史数据期间计算选定的误差度量。将误差度量最低的方法视为最佳方法，其余方法相应地进行排名。

默认情况下，预测器使用 RMSE 来选择最佳方法。

► 要更改预测器使用的误差度量：

1. 在选项面板上，选择希望预测器在确定最佳方法时使用的误差度量：

- **RMSE** - 均方根误差
- **MAD** - 平均绝对偏差
- **MAPE** - 平均绝对百分比误差

有关这些误差度量的更多信息，请参阅本文档中的词汇表以及《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

2. 要完成选项设置并准备运行预测，请按照第 37 页的[“选择预测技术”](#)中的说明进行操作。

选择预测技术

预测器使用四种预测技术之一进行时间序列预测：标准、简单提前、加权提前和 Holdout（保持）。默认情况下，预测器使用标准预测来选择最佳方法。

► 要更改预测器使用的预测技术：

1. 在选项面板上，选择要用于时间序列的预测技术：

- 标准预测 - 同一期间的拟合值与历史数据之间的误差度量，这是默认值
- 简单提前 - 历史数据与偏移指定期间数目（提前期）的拟合值之间的误差度量
- 加权提前 - 历史数据与偏移 0 个、1 个、2 个等等直到指定期间数目（加权提前期）的拟合值之间的平均误差度量
- Holdout（保持） - 一组排除的数据与预测值之间的误差度量。预测器不使用排除的数据来计算预测参数

有关每种技术的更多信息，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

2. 如果选择简单提前、加权提前或 Holdout（保持），请在框中输入相应的提前期或维持期。
3. 预测器向导中的所有设置完成时，单击运行来运行预测并生成结果。

4

分析预测器结果

在此部分：

了解“预测器结果”窗口	39
选择如何显示和分析结果	41
调整预测的数据	42
粘贴预测器预测	43
查看图表	44
创建报表	46
提取结果数据	46

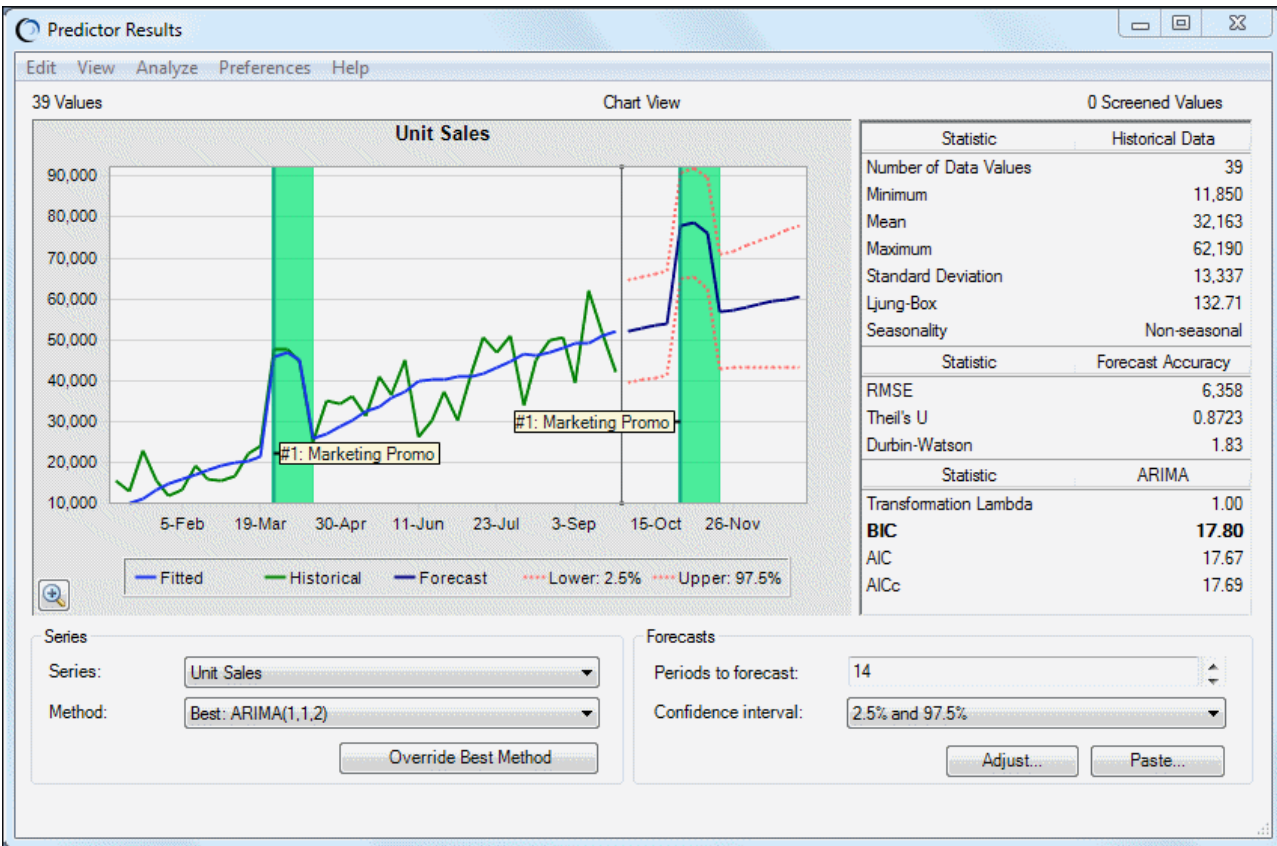
了解“预测器结果”窗口

副标题

- 输入要预测的期间数目
- 选择置信区间

“预测器结果”窗口（第 40 页的图 7）类似于第 21 页的“按季节性查看历史数据”中描述的“历史数据”对话框。

图 7. “预测器结果”窗口 - Shampoo Sales 结果，包括事件



- “序列”组确定显示的数据序列。如果预测了多个序列的结果，在“序列”列表中选择各个序列可以查看所有结果。
- 默认情况下，显示的信息使用列为“最佳”的预测方法计算得出。如果需要，您可以查看各个序列的其他方法。方法从最好到最差排序。

您可以覆盖最佳方法，使用新的“最佳”方法来计算结果。这一变化只会影响当前的序列。其他序列保持不变，除非您选择一个，也覆盖它的方法。

如果您更改了给定序列的方法选择，然后选择其他序列，再返回原始序列，原始序列的最佳方法将处于选中状态（而不是可能在更改序列时处于活动状态的任何非最佳选择）。要在选择特定序列后始终查看特定方法，应覆盖该序列的最佳方法。

- 序列数据值图表包括历史数据和预测的数据。显示的原始数据值和拟合值绘图对应于历史数据。预测的数据值在两条表示置信区间上限和下限（如第 41 页的“选择置信区间”中所述）的线之间。您可以使用 **Ctrl+p** 来显示和隐藏图表上的置信区间线。
- 对于回归方程中的应变量，预测值是自变量最佳预测方法（或覆盖的最佳预测方法）的函数。
- 如果至少定义了一个事件并且在“数据属性”面板中选择了包含事件，则阴影垂直条形图将通过定义为事件的历史数据和预测数据显示。您可以依次选择首选项和突出显示事件来隐藏这些条形图，然后再次显示它们（请参阅第 40 页的图 7）。



注：

您也可以依次选择突出显示季节性和突出显示屏蔽的数据来显示或隐藏季节性周期或筛选掉的数据的标志（如果在预测器向导中选择了这些特征并且它们包含在显示的数据中）。

- 右上方是原始历史数据的统计表。
- 历史统计值下方是预测的数据值的误差统计值。
- 统计表底部是当前选定预测方法的参数值。

有关这些参数和统计值的更多信息，请参阅本文档中的词汇表以及《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

- “预测”组用于更改要预测的期间数目并选择置信区间界限。请参阅[第 41 页的“输入要预测的期间数目”](#)和[第 41 页的“选择置信区间”](#)。

您也可以使用“调整”和“粘贴”按钮来调整缺少的值和离群值（极端值），并将预测的值粘贴到预测器模型中（请参阅[第 42 页的“调整预测的数据”](#)和[第 43 页的“粘贴预测器预测”](#)）。

- 您可以在“预测器结果”窗口中右键单击来显示包含相关命令的菜单。

有关其他信息，请参阅[第 41 页的“选择如何显示和分析结果”](#)。

输入要预测的期间数目

预测器确定最符合历史数据的方法后，可以采用这种方法来预测未来的值。您需要确定要预测多少个期间。

请考虑以下因素：

- 前几个值非常可靠。仅预测所需个数的值。
- 尝试预测的时间越远，预测的值可靠性越低。预测的置信区间不断扩大，反映可靠性的这种降低。

要指明要预测多少个期间，请在预测器结果窗口右下角的预测期间中输入数目。

选择置信区间

置信区间定义了预测的值上下之间的范围，值在这一范围内有一定的出现概率。例如，置信区间 10% 和 90% 为预测的每个值提供了两个点。低点表示第 10 个百分点。高点表示第 90 个百分点。预测的值落入这一范围的几率是 80%。预测得越远，此范围就越大。

要选择置信区间，请在“预测器结果”窗口右下角的置信区间列表中进行选择，或者选择自定义，在自定义置信区间对话框中输入需要的置信区间。

选择如何显示和分析结果

您可以通过多种方式使用预测器结果：

- 调整预测的数据，包括将其舍入
- 将预测的数据粘贴到工作表中的任意位置或粘贴到新工作表中
- 查看、复制和打印可显示历史数据、拟合值、预测的数据和关联置信区间的图表
- 生成用于汇总结果的报表
- 创建可显示所有历史数据、拟合值、预测的数据和置信区间的交互式表
- 创建可显示每项预测的部分或全部方法信息（包括所尝试每种方法的误差、参数和统计）的交互式表

有关说明，请参阅：

- [第 42 页的“调整预测的数据”](#)
- [第 43 页的“粘贴预测器预测”](#)
- [第 44 页的“查看图表”](#)
- [第 46 页的“创建报表”](#)
- [第 46 页的“提取结果数据”](#)

调整预测的数据

运行预测器预测后，您可以调整预测的数据，根据您的特定情况对其进行自定义。例如，您可以将预测的每个值加上 50，也可以将每个值舍入到最近的百位。调整适用于该序列的所有方法。

► 要调整预测的数据：

1. 运行预测器预测并显示预测器结果窗口。
2. 单击调整。
3. 在调整序列的预测对话框中，以列出的顺序更改任何或全部设置：
 - 1. 预测范围的百分点 - 有关解释，请参阅下方的注释；选择自定义，在自定义百分点对话框中输入一个百分点（默认值 = 中间值）
 - 2. 值调整幅度 - 使每个值增加或减少指定量（默认值 = 0.00）
 - 3. 将值舍入到 - 将值舍入到指定数位；例如，整数舍入到最近的个位数（默认值 = 不舍入；选择自定义可指定小数位，如[第 42 页的“自定义舍入”](#)中所述）
 - 4. 将值限制在范围内 - 将调整的值限制到指定范围（默认值 = 负无穷到正无穷）



注：

将时间序列预测作为 Crystal Ball 假设粘贴到模型中时，每个预测值都取正态分布假设的中间值或第 50 个百分点。在这种情况下，忽略百分点调整。

4. 可选：单击应用于所有序列，将设置应用于所有数据序列，回归分析中的应变变量除外。
5. 可选：单击默认值还原所有默认设置。
6. 设置更改完成时，单击确定。

自定义舍入

调整序列的预测对话框中提供了几项舍入设置；您也可以指定自定义舍入级别。

► 要指定自定义舍入级别：

1. 在调整序列的预测对话框中，针对 3. 将值舍入到选择自定义。
2. 在自定义舍入对话框中，指定舍入级别：
 - 0 = 小数点左侧第一位（个位）
 - 1 = 小数点左侧第二位（十位）
 - 2 = 小数点左侧第三位（百位）
 - 3 = 小数点左侧第四位（千位）
 - -1 = 小数点右侧第一位（十分位）
 - -2 = 小数点右侧第二位（百分位）
 - -3 = 小数点右侧第三位（千分位）

随着正值和负值越来越大，延续这一形态。默认值是 0。条目的有效范围是 -15（含）到 15（含）。

粘贴预测器预测

副标题

- [时间序列预测方法结果](#)
- [多元线性回归结果](#)

► 要将预测的值粘贴到 Microsoft Excel 工作表：

1. 在预测器结果窗口中，将预测期间设置为要粘贴到工作表中的期间数目。
2. 单击粘贴。
3. 在将预测粘贴到电子表格对话框中，从以下设置中进行选择：
 - 位置：
 - 历史数据结束处 - 在历史数据后面粘贴预测的数据
 - 从以下单元格开始 - 在指定单元格以及后续单元格中粘贴数据；选择一个范围可粘贴多个数据序列



注：

数据将粘贴到指定单元格下方或右侧，具体取决于方向选择。

- 选项：
 - 包含日期序列 - 在预测的值旁边粘贴日期标签
 - 将预测粘贴为 Crystal Ball 假设 - 将粘贴的单元格创建为 Crystal Ball 假设，定义为正态分布，平均值是预测的值，标准偏差基于拟合数据的 RMSE



注：

如果数据变化是零或接近无穷，预测器不会创建假设。

- 格式设置：自动设置格式 - 将数据格式设置为与数据序列的数值格式相符，并以粗体突出显示预测。

4. 单击确定。

结果将粘贴到指定位置。预测它们使用的是“预测器结果”窗口中所显示的当前选择的最佳方法。

尽管预测器尝试了您在“方法库”中选择的所有方法，但它采用最佳方法生成粘贴的值，除非您覆盖最佳方法，在这种情况下，将采用覆盖的方法。



注：

在八种典型的时间序列预测方法中，以下两种会得到平整线：一次移动平均法和一次指数平滑法。这些方法预测的值全部相同。这一结果不是误差。这是不稳定或无形态数据的最佳预测。

粘贴回归结果时，自变量预测值粘贴为简单值单元格。应变量预测值创建为公式单元格，回归方程作为公式。回归方程系数显示在粘贴的值下方。

时间序列预测方法结果

对于采用时间序列方法预测的数据序列，预测器创建假设作为正态分布，平均值等于单元格中预测的值，使用 RMSE 计算标准偏差。

多元线性回归结果

对于多元线性回归，预测器只为自变量预测值创建假设。这是因为自变量值是简单值单元格，但是应变量值是公式单元格，它们是自变量的函数。

要查看应变量的变异性，请选择粘贴的公式单元格，然后将其定义为 Crystal Ball 预测单元格。（为此，请依次选择“定义”和“定义预测”。）您更有可能要创建一个公式单元格来表示应变量单元格中数据之和，然后将该公式单元格定义为 Crystal Ball 预测。

查看图表

副标题

- [自定义图表](#)
- [复制和打印图表](#)

默认情况下，在“预测器结果”窗口中，左上方会显示历史值和预测值的图表。

► 要控制图表视图，请使用以下设置：

- 预测期间 - 确定图表中所显示预测值的数目
- 置信区间 - 表示要计算和绘制的置信区间
- 序列 - 选择要在图表中显示的数据序列
- 方法 - 选择用于计算预测值的方法

- 视图菜单 - 选择视图 > 表格将图表显示更改为表格；选择视图 > 图表将其更改回来；选择视图 > 显示统计值隐藏和显示统计表来放大图表



注：

如果在预测器向导的数据属性面板中选择了包含事件，并且至少定义了一个事件，则表视图将包括事件列，其中显示为选定序列定义的每个事件的名称和编号。

- 首选项菜单 - 选择首选项 > 图表将显示图表首选项对话框（请参阅后面的第 45 页的“自定义图表”）；选择首选项 > 显示所有误差度量隐藏和显示未在预测器向导的选项面板中选择的误差度量；选择首选项 > 突出显示季节性以图形方式强调季节性数据周期（如果存在）；选择首选项 > 突出显示屏蔽的数据强调填充的数据或调整的离群值数据（如果这些数据存在，并且您在数据属性面板中至少选择了一项数据屏蔽设置）；选择首选项 > 突出显示事件强调定义为事件的数据（如果您至少定义了一个事件，并且在数据属性面板中选择了包含事件）。

图表注释

- 如图表图例中所示，绿线表示历史数据，蓝线表示拟合值和预测值，预测值上方和下方的红色虚线表示置信区间的上限和下限。历史值与预测值之间的差距描绘了过去和未来的值。
- 在传统的时间序列预测方法中，只有季节性方法和多元线性回归产生的曲线近似于重复数据形态。

自定义图表

您可以采用多种方式自定义预测器图表：

- 更改图表中的线颜色和线类型
- 显示和隐藏网格线与图例
- 显示三维效果透视图
- 使图表中的线透明

► 要自定义预测器图表：

1. 在预测器结果窗口中，依次选择首选项和图表首选项。
2. 在图表首选项对话框中，查看显示序列设置：
 - 清除不希望包括的任何序列对应的复选框。
 - 根据需要任意更改线颜色或线类型。
3. 可选：查看选项设置：
 - 将网格线设置更改为显示水平或垂直网格线。
 - 将图例设置更改为显示或隐藏图例，并更改它在图表中的位置。
4. 可选：查看效果设置：
 - 选择三维图表设置添加三维透视图。
 - 选择透明设置，根据百分比框中的数字使图表中的线透明。
5. 单击确定返回到 预测器结果窗口。

复制和打印图表

► 要复制和打印图表：

1. 在预测器结果窗口中，选择编辑。
2. 执行一项操作：
 - 选择复制图表，将图表复制到 Windows 剪贴板。
 - 选择页面设置、打印预览或打印，在 Windows 标准对话框中执行这些打印任务。

创建报表

► 要为每个序列创建预测器数据报表：

1. 运行预测器预测并显示预测器结果窗口。

如果未显示，请单击 Windows 任务栏中的预测器结果。（可能位于 Microsoft Office Excel 组中。）

2. 确认以下设置已经完成且正确无误：

- 预测期间 - 确定显示的预测值的数目
- 置信区间 - 表示要计算和绘制的置信区间
- 序列 - 选择要显示的数据序列
- 方法 - 选择用于计算预测值的预测方法

请参阅第 44 页的“查看图表”。

3. 在预测器结果菜单栏中，依次选择分析和创建报表。
4. 在创建报表首选项对话框中，选择报表类型：

- 预测器报表只包括预测器数据。
- 完整报表和自定义报表可以包括其他所有数据以及预测器数据。有关完整报表和自定义报表的信息，请单击帮助。



注：

如果在预测器向导的数据属性面板中选择了包含事件，并且至少定义了一个事件，则事件表将属于序列报表的统计值部分。对于自定义报表，事件数据的显示由自定义报表对话框中预测器序列设置中的统计值复选框控制。

5. 可选：单击选项指定报表的位置和格式设置。有关每项设置的解释，请单击帮助。
6. 单击确定。

默认情况下，将采用单独的工作簿创建报表。请参阅第 61 页的图 17。

提取结果数据

可以从当前运行的预测器预测中提取结果和方法数据。

► 要提取预测器结果：

1. 运行预测器预测并显示预测器结果窗口。

如果未显示，请单击 Windows 任务栏中的预测器结果。（可能位于 Microsoft Office Excel 组中。）

2. 确认以下设置已经完成且正确无误：

- 预测期间 - 确定所显示预测值的数目
- 置信区间 - 表示要计算和绘制的置信区间
- 序列 - 选择要显示的数据序列
- 方法 - 选择用于计算预测值的预测方法

请参阅第 44 页的“查看图表”。

3. 在预测器结果菜单栏中，依次选择分析和提取数据。
4. 在提取数据首选项对话框中，选择预测器数据选项卡（如果它尚未显示），然后选择结果表和/或方法表：
 - 结果表显示历史数据的拟合值和残差值、预测值和预测值的置信区间值（残差是指拟合值与历史数据值之间的差异）以及事件数据（如果已选择）。



注：

如果在预测器向导的数据属性面板中选择了包含事件，并且至少定义了一个事件，则在所提取数据的表格中，额外的事件列会显示为每个序列定义的事件编号。包含事件的行还会以颜色编码。如果数据有季节性，季节性差异会以浅色行表明。屏蔽的数据行也会突出显示。要更改这些特殊类型数据的突出显示，请依次选择结果窗口、首选项和任意突出显示命令。

- 方法表显示选定每种拟合方法的误差度量、参数、排名和统计值。

5. 在结果表详细信息组中，选择要包括的数据类型。

保持选定的默认值不变，以提取所有可用数据。

6. 单击选项，确认已选择想要的位置和格式设置。

有关详细信息，请选择帮助。

7. 单击确定。

根据选项设置，将在现有工作簿或新工作簿中显示两个选项卡。这两个选项卡是结果表和方法表。每个选项卡都包含交互式 Microsoft Excel 透视表与选定的数据。请参阅第 39 页的“分析和使用提取的结果”。

分析和使用提取的结果

您可以使用提取的数据作为电子表格分析的输入，也可以将其复制到其他应用程序中。有关如何使用结果表和方法表的示例，请参阅第 62 页的“在交互式表格中处理数据”。这些是 Microsoft Excel 透视表，在 Microsoft 文档和帮助中进行了介绍。

结果表

尽管预测器尝试了您在“方法库”中选择的所有方法，但它采用最佳方法生成结果表，除非您覆盖最佳方法，在这种情况下，该程序采用覆盖的方法生成结果值。

方法表

方法表报告您在“方法”面板中选定方法的所有参数和统计值。用于生成预测值的方法（最佳方法或覆盖的方法）以粗体文本突出显示。对于各个预测序列，方法可能有所不同。

要比较不同时间序列预测方法结果的质量，请选择误差：RMSE、MAD 和 MAPE。对于所有这些误差，都是越小越好。如果比较一种方法的 RMSE 与另一种方法的 RMSE，较小的一个应该较好。但是，不能比较一种方法的 RMSE 与另一种方法的 MAD 或 MAPE。

要比较回归的质量，请查看以下值：

表 2. 评估回归质量

统计值	范围	理想值	理想值说明
R^2 或调整的 R^2	0 到 1	接近 1	相关数据的几乎所有变异性都属于线性回归。
F 概率	0 到 1	小于 0.05	整体回归的质量（应变变量对自变量的依赖性）良好。
t 概率	0 到 1	小于 0.05	回归方程系数质量良好。
Durbin-Watson	0 到 4	2	不存在自动关联（滞差 1）。
Theil's U	大于 0	小于 1	结果的质量优于猜测。

请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。



预测器教程

在此部分：

关于预测器教程	49
教程 1 - Shampoo Sales	49
教程 2 - Toledo Gas	53

关于预测器教程

本章包含：

- 第 49 页的“教程 1 - Shampoo Sales”，这是一个演示预测器工作原理的基础教程
- 第 53 页的“教程 2 - Toledo Gas”，这是一个使用多元线性回归进行预测的高级教程

有关不太详细的示例，请参阅《Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide》的预测器部分。

教程 1 - Shampoo Sales

要了解预测器的用途，最简单的方式是将其应用到简单的示例中。在本例中，假设您是 Tropical Cosmetics Co. 的销售经理。您公司的最新产品 - 包含热带成分的洗发水已经上市大约一年时间。营销副总裁希望您预测今年余下时间的洗发水销售量，决定是否建议投资于这款产品的广告宣传或增强改进。

您有过去九个月的每周销售数据。

► 要开始教程：

1. 启动 Crystal Ball，随即将自动启动 Microsoft Excel。
2. 在 Crystal Ball 功能区帮助组中，依次选择资源和示例模型。
3. 在模型名称列表中，单击 Shampoo Sales。

此时将打开 Shampoo Sales 电子表格（第 50 页的图 8）。

图 8. Shampoo Sales 电子表格

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

在该电子表格中，B 列包含从 2015 年 1 月 1 日到 2015 年 9 月 24 日的日期，C 列包含热带洗发水销售数据。您需要预测到年末即 2015 年 12 月 31 日的销售量。

4. 选择单元格 B4（如果尚未选择）。

选择数据范围、标题或日期范围内的任意一个单元格，预测器即会选择已填充的所有相邻单元格。

5. 在 Crystal Ball 功能区中选择预测器。

如有必要，等待模拟停止或重置上次的模拟。

此时将打开预测器向导。如果这是您首次启动预测器，将打开欢迎面板。否则，将打开输入数据。

6. 如果打开欢迎界面，请单击下一步，以显示输入数据。

在启动向导之前选择数据范围内的任意一个单元格时，预测器会确定以下内容：

- 数据序列（在本例中，是 B3:C42）
- 数据值是在列中还是在行中
- 是否在数据开头显示标题
- 第一列或第一行是否包含日期或时间段

7. 确认已选择单元格范围 \$B\$3:\$C\$42，然后单击下一步。

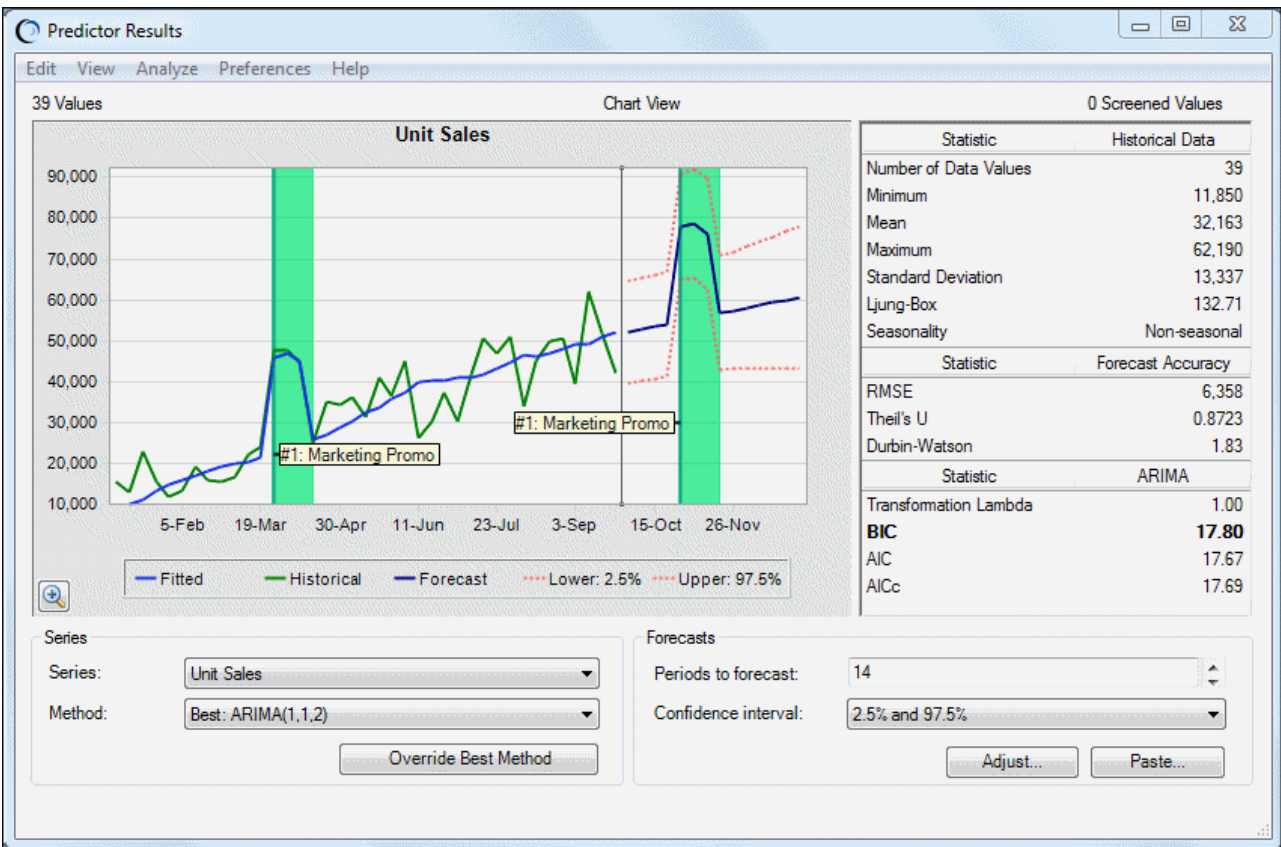
此时将打开数据属性面板。

8. 确认以下设置，并根据需要对其进行更正：
 - 数据以周计。
 - 自动检测处于选中状态，以确定数据是否有周期性。
 - 在事件组中，包含事件处于选中状态。
 - 在数据屏蔽组中，填充缺少的值处于选中状态。
9. 单击下一步打开方法面板。
10. 保留选中的默认值，单击下一步打开选项面板。
11. 在选项中，确认默认值（RMSE 和标准预测）处于选中状态，然后单击运行。

此时将打开“预测器结果”窗口。

12. 将预测期间设置为 14，然后查看窗口内容（第 51 页的图 9）。

图 9. Shampoo Sales 电子表格模型的“预测器结果”窗口



“预测器结果”窗口包含以下内容：

- 历史值和预测值的图表；预测值显示为深蓝色线，延伸到历史数据（绿色）和拟合值（蓝色）的右侧。预测值的上方和下方是置信区间（红色虚线），显示预测值的 2.5% 和 97.5%。这称为 95% 的置信区间。
- 为该模型定义了一项营销活动，由垂直条形图和标签表示。由于历史数据显示活动期间销售量增加，因此预测数据也显示，安排重复开展活动时销售量增加。



注：

您可以依次选择首选项和突出显示事件来隐藏事件标签和条形图。

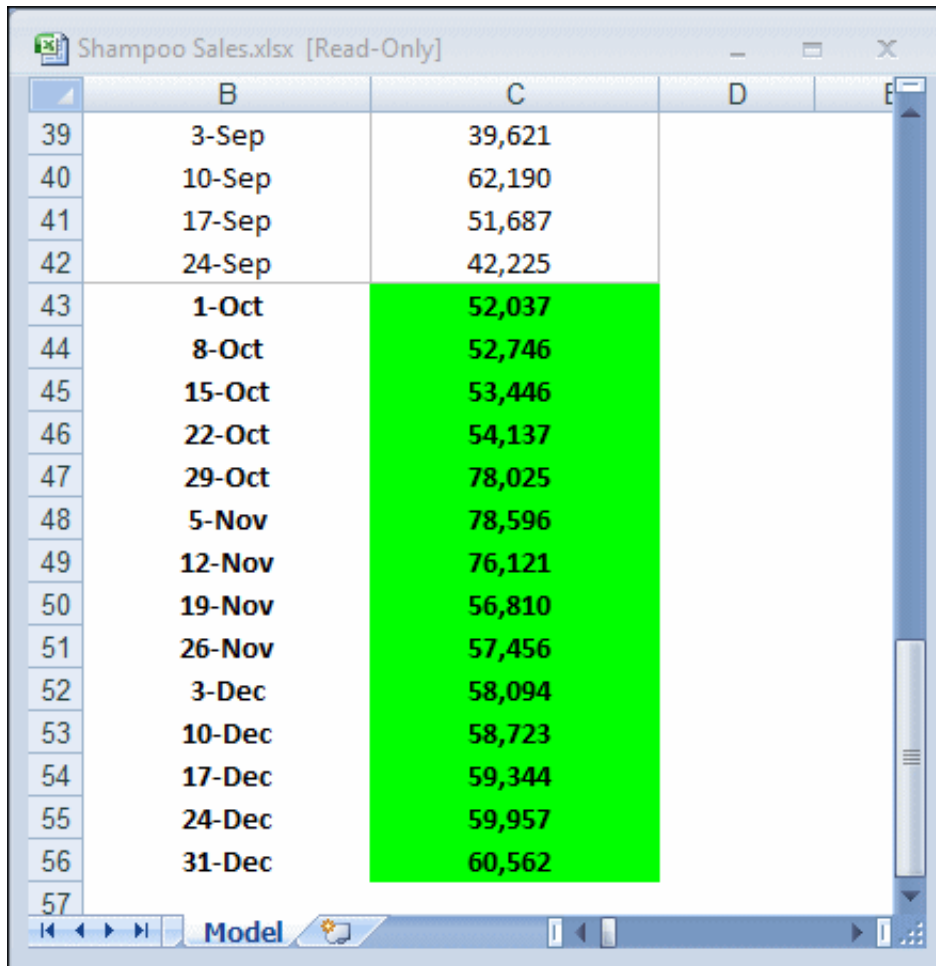
- 为进行预测而选择的所有数据序列的“序列”列表；屏幕上的信息与选定的序列有关
- 预测器尝试的所有方法的“方法”列表，按从最佳拟合方法到最差拟合方法的顺序排列。预测器将采用最符合历史数据的方法计算预测值。在本例中，最佳方法是 ARIMA(1,1,2)。
- 选定序列的历史数据统计值
- 预测数据的误差统计值
- 当前最佳方法的参数

有关该窗口中数据、按钮和菜单的更多信息，请参阅[第 41 页的“选择如何显示和分析结果”](#)。

13. 可选：依次选择视图和表格来显示历史数据表格，而不是图表。请注意，“事件”列包含已定义事件的数量和名称。依次选择视图和图表再次显示图表。
14. 单击粘贴将预测数据作为 Crystal Ball 假设粘贴到电子表格。
15. 在将预测粘贴到电子表格对话框中，选择以下设置：
 - 历史数据结束处
 - 包含日期序列
 - 将预测粘贴为 Crystal Ball 假设
 - 自动设置格式
16. 单击确定。

结果将作为 Crystal Ball 假设粘贴到表格底部的单元格 C43 到 C56 中（[第 53 页的图 10](#)）。预测值的预测使用的是“预测器结果”窗口中显示的最佳方法。

图 10. 粘贴的 Shampoo Sales 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				

根据结果，您完成要递交上层管理人员的简报。当前的战略似乎行之有效，因此您建议投资开展另一个项目。

教程 2 - Toledo Gas

假设您是 Toledo Gas 公司住宅部门的一名员工。公用事业委员会要求您预测明年的天然气使用量，确保公司能够满足需求。

► 要开始使用该教程：

1. 启动 Crystal Ball，随即将自动启动 Microsoft Excel。
2. 在 Crystal Ball 功能区帮助组中，依次选择资源和示例模型。接着，在模型名称列表中选择 Toledo Gas。

此时将打开 Toledo Gas 电子表格（第 54 页的图 11）。

图 11. Toledo Gas 电子表格

	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

- 选择单元格 C5。
- 在 Crystal Ball 功能区中选择预测器。

此时将打开“输入数据”面板。预测器已选中从单元格 B4 到单元格 F64 中的所有数据。

- 单击下一步以显示数据属性。
- 确认已选中默认设置：月份、自动检测和填充缺少的值。然后，单击下一步打开方法。

“方法”面板提供了四种方法，其中包括多元线性回归。通过调查，您了解到居民天然气使用量主要受到三个变量的影响：新入住居民、温度和天然气价格。但是，您并不确定每个变量对天然气使用量的影响程度。由于有自变量影响着应变量（您感兴趣的变量），因此建议使用回归方法进行此次预测。

在 Toledo Gas 电子表格中，应变量是历史居民天然气使用量。自变量：

- 发放的居住许可证数量（竣工的新住房）
- 每月的平均温度
- 天然气单位成本


- 在方法中，确认已选中全部四种方法，然后单击多元线性回归以显示“多元线性回归详细信息”窗格。



注：

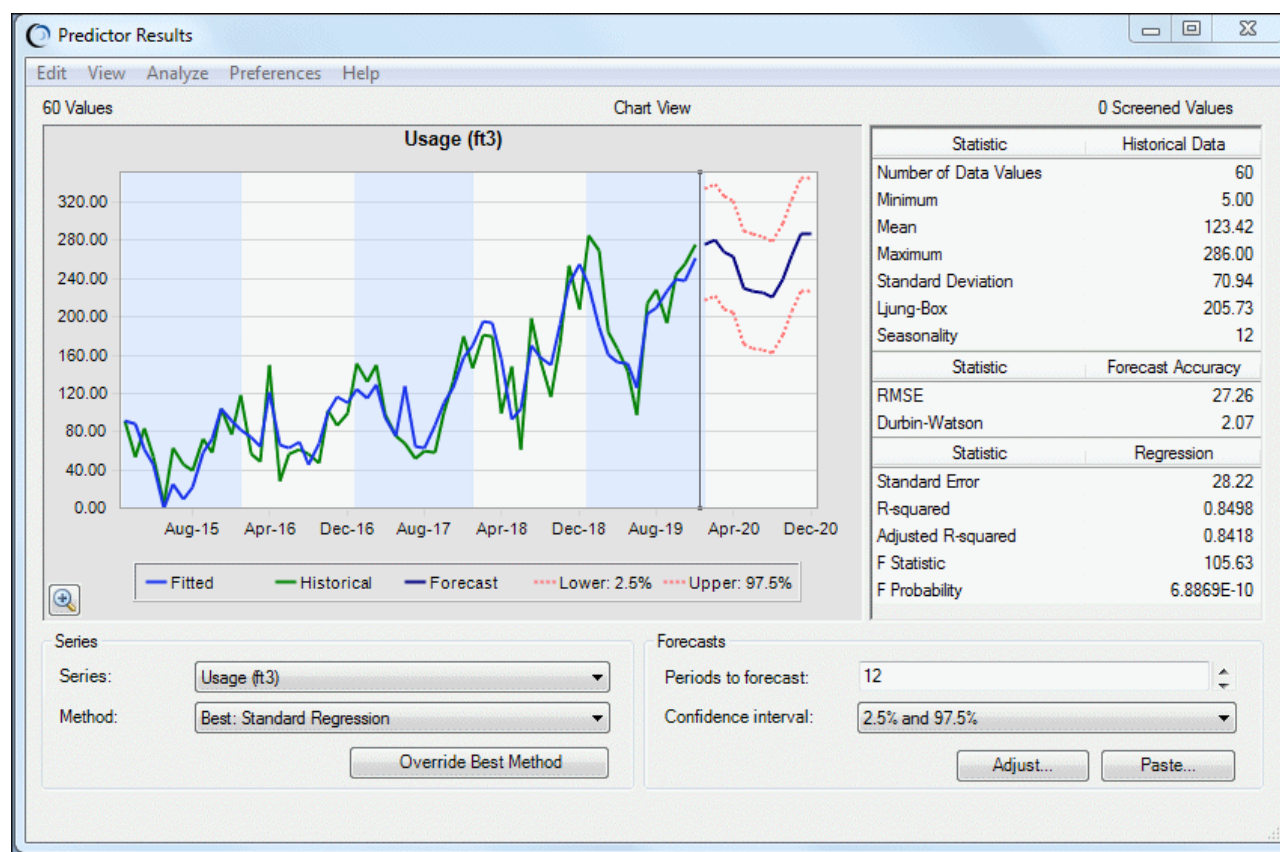
确保“多元线性回归”复选框处于选中状态。

- 单击选择变量以打开回归变量对话框。

9. 如有必要，请在回归变量中，选择使用量 (ft3)，然后使用  将其移至应变量 (Y)。确保复选框处于选中状态，并确认其他三个变量在自变量 (X) 的下面列出。
10. 单击确定关闭回归变量。
此时将再次显示方法。
11. 在多元线性回归详细信息窗格中，确认方法设置为标准并且在回归方程中包含常量处于选中状态。
12. 单击下一步。
此时将打开“选项”面板，其中显示以下默认值：RMSE - 均方根误差和标准预测。
13. 单击运行以运行预测并显示预测器结果窗口（第 55 页的图 12）。

查看和分析预测器结果

图 12. “预测器结果”窗口 - Toledo Gas 公司示例



“预测器结果”窗口中将显示一个图表，其中包括历史数据和拟合数据、统计值、选定序列的名称和拟合方法、预测时间段的数量以及选定的置信区间。因为数据具有季节性，所以在图表中显示垂直分段来分隔每个季节（或周期）。有关“预测器结果”窗口的更多信息，请参阅第 39 页的“了解“预测器结果”窗口”。

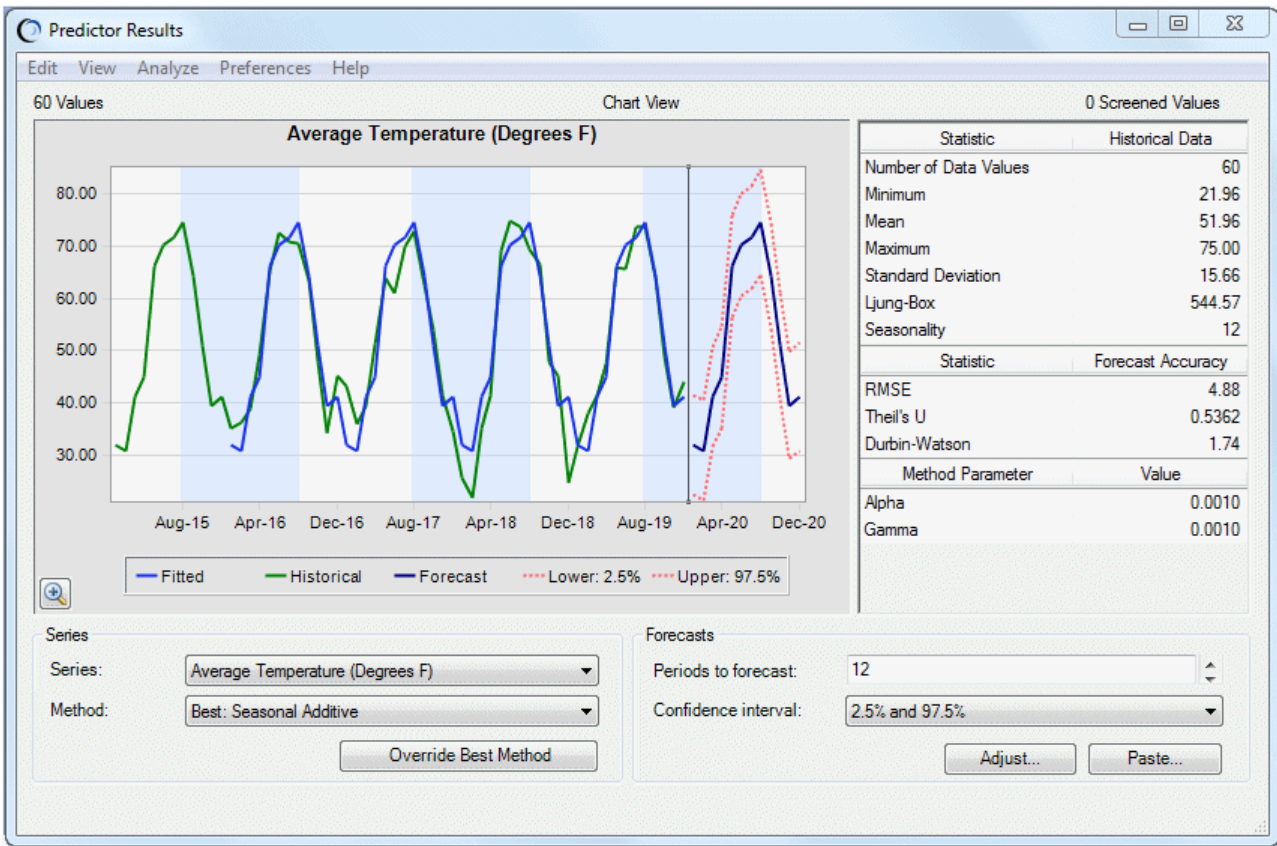
► 要继续使用本教程：

1. 通过确认在预测期间中输入 12 来预测明年的每月使用量。

2. 请注意，置信区间设置为默认值 2.5% and 97.5%。
3. 确认选定的序列为应变量使用量 (ft3)。
4. 请注意，方法指示已选中标准回归作为最佳预测方法。
5. 查看其他变量：在序列列表中，选择平均温度 (F)。

此时将显示“平均温度”的预测值。确定“季节性叠加”为最佳拟合方法（第 56 页的图 13）。

图 13. 覆盖方法之前的平均温度



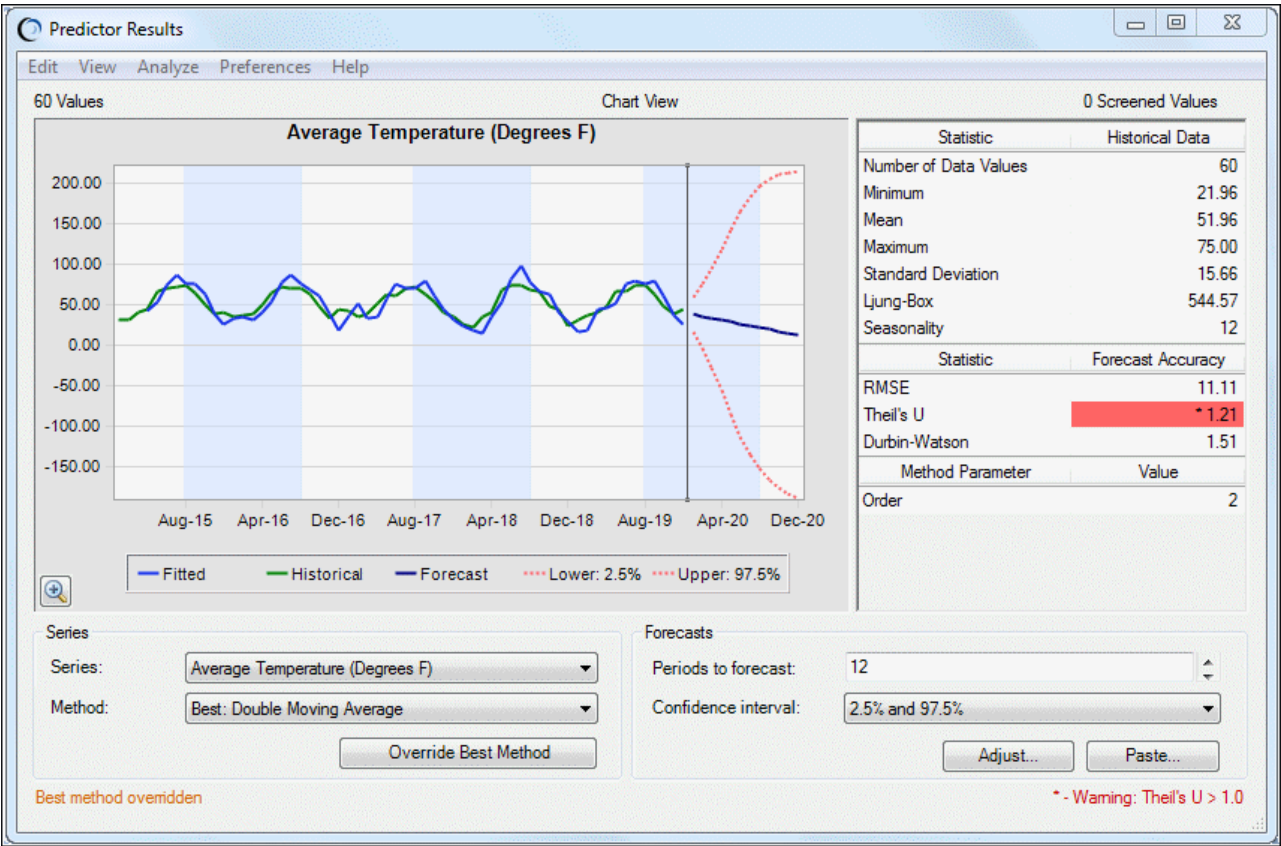
6. 在方法列表中，选择二次移动平均法。

图表将改为使用“二次移动平均法”显示预测，而不是使用“季节性叠加”。将显示警告，指出 Thiel's U 统计值超出预设限制。

7. 要进行试验，请单击覆盖最佳方法。

该操作会将预测方法改为“二次移动平均法”，而不是使用“季节性叠加”（第 57 页的图 14）。将显示一条注释，指出覆盖最佳方法。

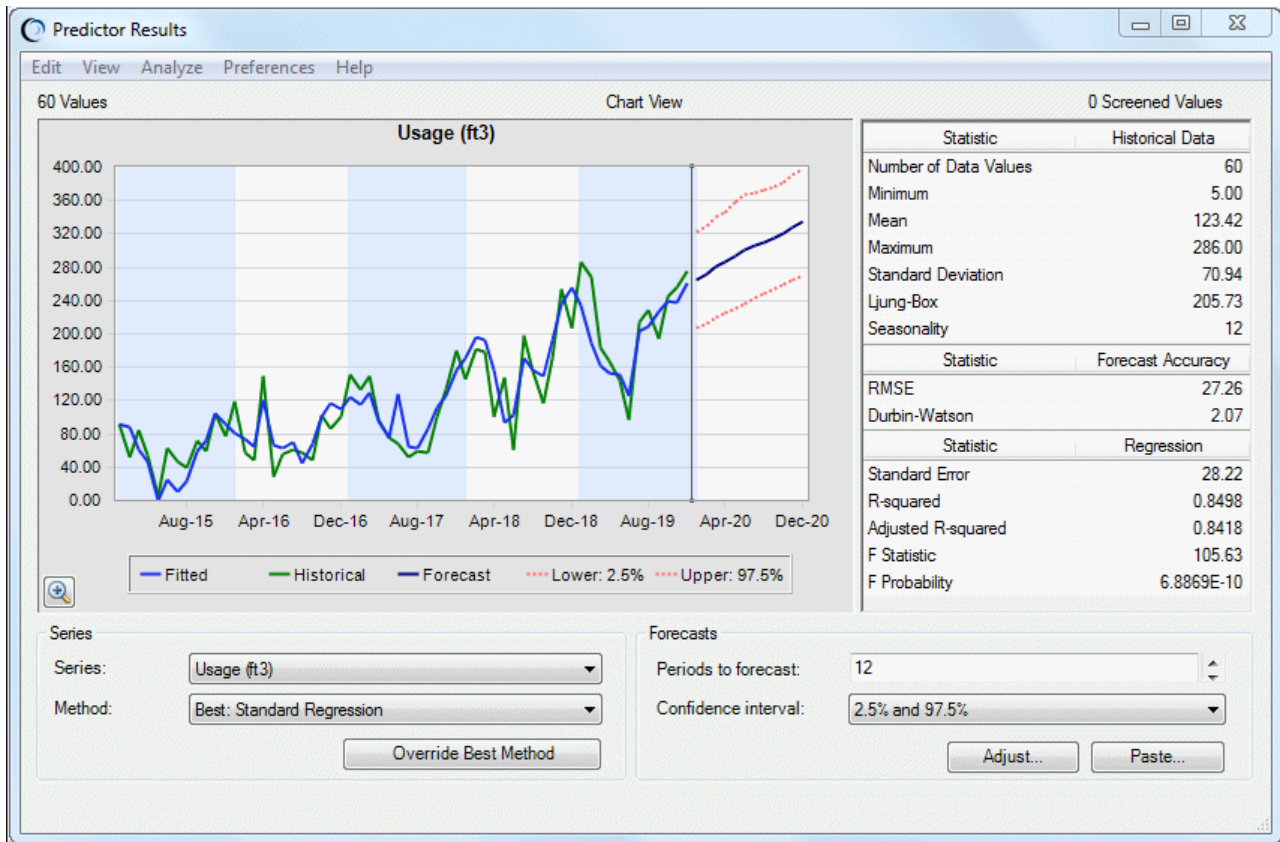
图 14. 覆盖方法之后的平均温度



预测器的主要工作是基于历史数据创建预测。覆盖选定的预测方法后，您应该认真地分析结果。

8. 要确定此方法更改对于使用量预测的影响，请将序列更改回使用量 (ft3) (第 58 页的图 15)。

图 15. 覆盖平均温度方法之后的使用量的结果窗口



覆盖“平均温度”对于变量“使用量”的预测（不是拟合）将带来明显的影响。通过将第 58 页的图 15 与第 55 页的图 12 进行对比，您可以发现“使用量 (ft3)”的预测结果高于最初计算得出的结果，并且线性更加明显。



提示：

除非您有令人信服的理由，否则最好不要覆盖选定的预测方法。

将结果粘贴到电子表格

可以将预测的结果粘贴到电子表格，以便使用 Oracle Crystal Ball 或 Microsoft Excel 进行深入分析。

► 要粘贴预测的结果：

1. 在预测器结果窗口中，单击粘贴。
2. 在将预测粘贴到电子表格对话框中：
 - 选择历史数据结束处以指示粘贴结果的位置。
 - 选择包含日期序列以在第一列中列出日期。

- 选择将预测粘贴为 Crystal Ball 假设。
 - 确认自动设置格式处于选中状态。
3. 单击确定将结果作为假设粘贴。
 4. 查看在历史数据下面粘贴的结果（第 59 页的图 16）。

列标题下面的上部电子表格窗格处于冻结状态，以显示该图中的数据。

图 16. 未来十二个月的天然气服务预测

	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 页的图 16 中，请注意：
 - 12 个月的预测结果粘贴在历史数据结束处。
 - 自变量已定义为 Crystal Ball 假设。这些假设定义为正态分布，并且平均值等于单元格值。

- 应变变量（使用量）列包含引用自变量预测值的回归方程。
- 已粘贴预测下面的“系数”行包含应变变量回归方程中所引用的回归系数。

创建预测器结果的报表

► 要为每个序列创建预测器数据报表：

1. 显示“预测器结果”窗口。

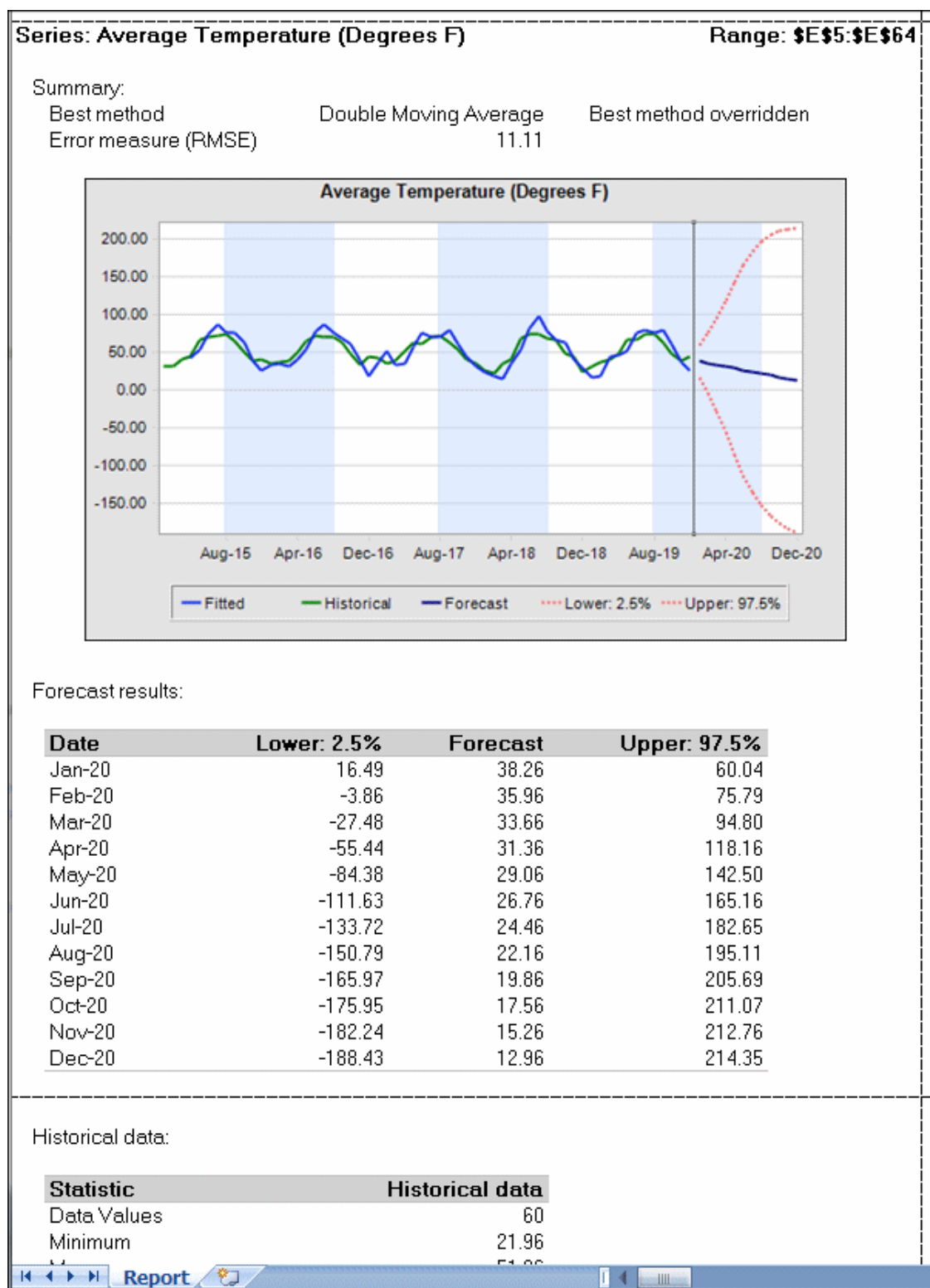
如果未显示，请单击 Windows 任务栏中的“预测器结果”。（可能位于 Microsoft Office Excel 组中。）

2. 在“预测器结果”窗口菜单栏中，选择分析，然后选择创建报表。
3. 在创建报表首选项对话框中，确认预测器处于选中状态，然后单击确定。

默认情况下，将采用单独的工作簿创建报表。报表中包含摘要数据，后跟关于每个应变变量和自变量的信息。

4. 单击报表工作簿，然后滚动到平均温度部分（[第 61 页的图 17](#)）。

图 17. 关于 Toledo Gas 的平均温度数据报表



请注意图表上方的指示：使用的方法已覆盖最佳方法。

提取结果

可以从当前运行的预测器预测中提取结果和方法数据。

► 要提取预测器结果：

1. 运行预测器预测并显示预测器结果窗口。

如果未显示，请单击 Windows 任务栏中的预测器结果。（可能位于 Microsoft Office Excel 组中。）

2. 在预测器结果窗口菜单栏中，选择分析，然后选择提取数据。
3. 在提取数据首选项对话框中，选择预测器数据选项卡，如果未显示，请选择结果表和方法表。保持选定的默认值不变，以提取所有可用数据。
4. 选择选项并确认默认值处于选中状态：新建工作簿、工作表名称为结果表和方法表以及使用自动设置格式。
5. 单击确定。

将打开一个新 Microsoft Excel 工作簿，其中包括两个选项卡结果表和方法表。每个选项卡都包含一个交互式 Microsoft Excel 数据透视表：

- 结果表显示历史数据的拟合值和残差以及预测和预测值的置信区间值。（残差是指数据值和计算得出的最佳拟合值之间的差异）。默认情况下，数据季节（周期）交替显示为白色和浅色分段。要隐藏这些分段，可以返回结果窗口，选择首选项，然后清除突出显示季节性。
- 方法表显示针对每个选定拟合方法的误差计算和其他统计值。

请参阅[第 46 页的“提取结果数据”](#)。

在交互式表格中处理数据

► 要在交互式表格中处理预测器数据：

1. 选择方法表工作簿。

图 18. Toledo Gas 方法表 - 默认视图

	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						

2. 在序列按钮的旁边，选择列表中的平均温度，然后单击确定。

表格将改为显示每个平均温度预测方法的参数和统计值。

3. 单击序列按钮并将其拖至方法按钮的左侧。

方法表将扩大范围，包括所有数据序列。将“序列”按钮拖至“方法”按钮的旁边后，将针对每个序列重复方法列表（第 64 页的图 19）。

图 19. 按序列划分方法组

	A	B	C	D	E	F	G
1	Methods Table for Toledo Gas.xlsx!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. 单击表格项按钮右侧的箭头。

此时将显示一个列表。

5. 清除排名之外的所有项，然后单击确定。

方法表将改为显示“排名”参数。查看“平均温度”数据。在“方法”列中，“二次移动平均法”用粗体突出显示，以指示使用该方法生成结果。最初的最佳方法“季节性叠加”依然列为第 1 名（第 65 页的图 20）。

图 20. 按排名标识每个序列中的方法

	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. 将方法按钮移至序列按钮的左侧。

交互式 Microsoft Excel 数据透视表将重新排列，以显示按方法类型分组的所有序列，如第 66 页的图 21 中所示。

图 21. 按方法分组的序列

	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)	

有关使用交互式 Microsoft Excel 数据透视表的更多信息，请参阅 Microsoft Excel 联机帮助。

词汇表

Adjusted R^2 (调整的 R^2)	修正 R^2 求得数据的自由度。
ARIMA	ARIMA 通常称为 Box-Jenkins 预测方法，它是一组单变量时间序列预测方法。ARIMA 涉及利用估计的自回归 (AR)、积分或差分 (I) 和移动平均 (MA) 参数来确定、选择和检查模型。
assumptions (假设)	电子表格模型中的估计值，Crystal Ball 以概率分布定义这些值。
autocorrelation (自动关联)	描述同一数据序列不同期间的值之间的关系或关联。
autoregression (自回归)	描述类似于自动关联的关系，只是不将变量与其他自变量相关联，而是将其与自己数据序列之前的值相关联。
causal methods (因果分析法)	两个变量之间的关系，一个自变量的变化不仅对应于应变量的特定增大或减小，而且实际上也会引起增大或减小。
Crystal Ball forecast (Crystal Ball 预测)	电子表格模型中假设的统计摘要，以图形或数字形式输出。
damped trend additive smoothing forecasting method (阻尼趋势叠加平滑预测方法)	为历史数据计算季节性指数时，将季节性调整与预测的水平相加，从而使得最终的曲线显示季节性变化，并随着时间的推移逐渐变得平坦。
damped trend multiplicative forecasting method (阻尼趋势乘数预测方法)	为历史数据计算季节性指数时，将季节性调整与预测的水平相乘，从而使得最终的曲线显示季节性变化，并随着时间的推移逐渐变得平坦。
damped trend smoothing forecasting method (阻尼趋势平滑预测方法)	一种运用两次指数平滑的非季节性预测方法，与二次指数平滑法类似，而且它的趋势曲线会随着时间的推移逐渐变得平坦，而不是变得线性。
degrees of freedom (自由度)	数据点的数目减去估计参数（系数）的数目。
dependent variable (应变量)	在多元线性回归中，依赖于其他数据序列的数据序列或变量。应该使用多元线性回归作为所有应变量的预测方法。
DES	Double exponential smoothing (二次指数平滑法)。
double exponential smoothing (二次指数平滑法)	二次指数平滑法是指应用两次一次指数平滑法，一次应用于原始数据，然后应用于得到的一次指数平滑数据。当历史数据序列不稳定时，这种方法非常有用。
double moving average (二次移动平均法)	对表示原始数据集移动平均值的部分数据执行移动平均法，由此使过去的数据变得平滑。
Durbin-Watson	检验一个时间滞差的自动关联。
error (误差)	实际数据值与预测数据值之间的差异。

F statistic (F 统计值)	检验多元线性回归方程的整体显著性。
F-test statistic (F 检验统计值)	见???TITLE???
forecast (预测)	根据一个变量或其他相关变量的已知过去值预测该变量的值。预测也可以根据 Crystal Ball 电子表格模型和专业判断来描述预测的值。
forward stepwise (前向逐步回归)	一种回归方法，是指一次向多元线性回归方程中添加一个自变量，从显著性最高的自变量开始。
holdout (保持)	优化预测参数以最小化一组排除的数据与预测值之间的误差度量。预测器不使用排除的数据来计算预测参数。
Holt-Winters' additive forecasting method (Holt-Winters 叠加预测方法)	将一个序列分成以下组成部分：季节性、趋势和周期以及误差。这种方法可以确定每一部分的值、预测未来的值，并对其进行重新整合来进行预测。
Holt-Winters' multiplicative forecasting method (Holt-Winters 乘数预测方法)	认为季节性的影响以乘法计入，即随时间不断增大（或减小）。这种方法类似于 Holt-Winters 叠加预测方法。
hyperplane (超平面)	跨越超过二维的几何平面。
independent variable (自变量)	在多元线性回归中，影响其他数据序列或变量的数据序列或变量。
iterative stepwise regression (迭代逐步回归)	一种回归方法，是指一次向多元线性回归方程中添加一个自变量，或者一次从多元线性回归方程中减去一个自变量。
lag (滞后)	定义将一个数据序列与其自身进行比较时的偏移。对于自动关联，它是指将一个数据序列与其自身相关联时选择的数据偏移。
lead (提前)	一种预测类型，可以优化预测参数以最小化历史数据与偏移指定期间数目（提前期）的拟合值之间的误差度量。
least-squares approach (最小二乘法)	测量一条线与一组数据的接近程度。这种方法测量各个实际数据点与线的距离，计算各个距离的平方，然后将平方值相加。方差最小的线是最接近的拟合。
level (水平高度)	预测的起点。对于无趋势的一组数据来说，它等效于 y 轴截距。
linear equation (线性方程)	只有线性项的方程。线性方程中的任何项都不包含带指数的变量或者彼此相乘的变量。
linear regression (线性回归)	将一个变量构造成其他一阶解释变量的函数的过程。换句话说，使曲线近似于直线而不是曲线，这需要涉及平方和立方的更高阶次的项。
MAD	Mean absolute deviation (平均绝对偏差)。这是误差统计值，计算每对实际数据点与拟合数据点之间距离的平均值。
MAPE	Mean absolute percentage error (平均绝对百分比误差)。这是相对误差度量值，使用绝对值来避免正误差和负误差相互抵消，您可以使用相对误差比较各种时间序列方法预测的准确性。

multiple linear regression (多元线性回归)	一种线性回归，将一个应变量表示成多个自变量的线性函数。
naive forecast (轻信预测)	仅根据最新的数据以最小的努力得到的预测；例如，使用上个数据点预测下个期间。
p	表示获得与为数据计算的值一样大的 F 或 t 统计值的概率。
partial F statistic (偏 F 统计值)	检验现有多元线性回归方程中特定自变量的显著性。
PivotTable (透视表)	Microsoft Excel 中的交互式表。您可以移动行和列并筛选透视表数据。
R^2	确定系数。该统计值表示由回归线说明的应变量误差的比例。
regression (回归)	将一个应变量构造其他解释（自）变量的函数的过程。
residuals (残差)	多元线性回归中应变量的实际数据与预测数据之间的差异。
RMSE	Root mean squared error (均方根误差)。这是绝对误差度量值，计算偏差的平方来避免正偏差与负偏差相互抵消。这种度量往往还会增大较大的误差，这在比较各种方法时会很有帮助。
seasonal additive forecasting method (季节性叠加预测方法)	计算无趋势的历史数据的季节性指数。预测的水平加上季节性调整，由此得到季节性叠加预测。
seasonal multiplicative forecasting method (季节性乘数预测方法)	计算无趋势的历史数据的季节性指数。预测的水平乘以季节性调整，由此得到季节性乘数预测。
seasonality (季节性)	季节性因素导致数据序列发生的变化。例如，如果在圣诞节和夏季销量增加，数据呈现季节性，一个期间是六个月。
single exponential smoothing forecasting method (SES) (一次指数平滑 (SES) 预测方法)	对过去的的数据加权，随着向前追溯呈指数减小权重；即数据值越新，其权重越大。这样可大大克服移动平均法或百分比变化方法的限制。
single moving average forecasting method (一次移动平均预测方法)	计算最近几个期间的平均值并向前预测这种趋势，由此使过去的的数据变得平滑。预测器自动计算要计算平均值的最佳期间数目。
singular value decomposition (奇异值分解)	求解一组方程得出回归方程系数的一种方法。
smoothing (平滑)	通过消除极端数据和减小数据随机性来估计平滑趋势。
SSE	Sum of square deviations (方差和)。用于估计回归系数的最小二乘技术使用该统计值，测量回归线未消除的误差。
SVD	Singular value decomposition (奇异值分解)。
t statistic (t 统计值)	检验应变量与任何一个自变量之间关系的显著性，前提是还有其他自变量。

time series (时间序列)	以等距时间间隔排列的一组值。
trend (趋势)	时间序列数据长期增大或减小。
variables (变量)	在回归计算中，数据序列又称为变量。
weighted lead (加权提前)	一种预测类型，可以优化预测参数以最小化历史数据与偏移几个不同期间（提前期）的拟合值之间的平均误差度量。