



© 2010 Minitab, Inc. 保留所有权利。

版本 16.1.0 2010 年 5 月

Minitab®、Minitab logo®、Quality Companion by Minitab® 和 Quality Trainer by Minitab® 是 Minitab, Inc. 在美国和/或其他国家/地区的注册商标。Capability Sixpack™、Process Capability Sixpack™、ReportPal™ 和 StatGuide™ 都是 Minitab, Inc. 的商标。

Six Sigma® 是 Motorola, Inc. 的注册商标和服务标志。所涉及的所有其他标志都属于其各自所有者。



# 目录

<b>1 入门</b> .....	<b>1-1</b>
目标 .....	1-1
概述 .....	1-1
本书中的印刷约定 .....	1-2
示例 .....	1-3
启动 <b>Minitab</b> .....	1-3
打开工作表 .....	1-4
接下来的内容 .....	1-6
<b>2 用图形表示数据</b> .....	<b>2-1</b>
目标 .....	2-1
概述 .....	2-1
管理数据 .....	2-2
检验两个变量间的关系 .....	2-8
使用图形布局和打印 .....	2-11
保存项目 .....	2-13
接下来的内容 .....	2-14
<b>3 分析数据</b> .....	<b>3-1</b>
目标 .....	3-1
概述 .....	3-1
显示描述性统计量 .....	3-2
执行方差分析 .....	3-4
使用 <b>Minitab</b> 的 <b>Project Manager</b> .....	3-8
接下来的内容 .....	3-11
<b>4 评估质量</b> .....	<b>4-1</b>
目标 .....	4-1
概述 .....	4-1
评估过程稳定性 .....	4-2
评估过程能力 .....	4-8
接下来的内容 .....	4-10

<b>5 设计实验</b> .....	<b>5-1</b>
目标 .....	5-1
概述 .....	5-1
创建试验设计 .....	5-2
查看设计 .....	5-5
输入数据 .....	5-5
分析设计 .....	5-6
得出结论 .....	5-9
接下来的内容 .....	5-12
<b>6 使用会话命令</b> .....	<b>6-1</b>
目标 .....	6-1
概述 .....	6-1
启用并键入命令 .....	6-2
重新运行一系列命令 .....	6-5
用 <b>Execs</b> 重复进行分析 .....	6-6
接下来的内容 .....	6-8
<b>7 生成报表</b> .....	<b>7-1</b>
目标 .....	7-1
概述 .....	7-1
使用 <b>ReportPad</b> .....	7-2
保存报表 .....	7-6
将报表复制到字处理器 .....	7-6
使用嵌入式图形编辑工具 .....	7-7
将输出发送到 <b>Microsoft PowerPoint</b> .....	7-9
接下来的内容 .....	7-11
<b>8 准备工作表</b> .....	<b>8-1</b>
目标 .....	8-1
概述 .....	8-1
从不同的数据源获取数据 .....	8-2
准备工作表进行分析 .....	8-4
接下来的内容 .....	8-11

<b>9 自定义 Minitab</b> .....	<b>9-1</b>
目标 .....	9-1
概述 .....	9-1
设置选项 .....	9-2
创建自定义工具栏 .....	9-3
指定快捷键 .....	9-5
恢复 Minitab 的默认设置 .....	9-6
接下来的内容 .....	9-7
<b>10 获取帮助</b> .....	<b>10-1</b>
目标 .....	10-1
概述 .....	10-1
获取解答和信息 .....	10-2
Minitab 帮助概述 .....	10-4
帮助 .....	10-6
StatGuide .....	10-8
会话命令帮助 .....	10-10
接下来的内容 .....	10-11
<b>11 参考</b> .....	<b>11-1</b>
目标 .....	11-1
概述 .....	11-1
Minitab 环境 .....	11-2
Minitab 数据 .....	11-5
<b>索引</b> .....	<b>I-1</b>





# 1 入门

## 目标

在本章中，您将：

- 了解如何使用 *Meet Minitab*，第 1-1 页
- 启动 Minitab，第 1-3 页
- 打开并检查工作表，第 1-4 页

## 概述

*Meet Minitab* 介绍了 Minitab 中最常用的功能。在本书中，您将使用函数，创建图形并生成统计信息。*Meet Minitab* 的内容与您需要在 Minitab 会话中执行的操作相关。您从 Minitab 功能介绍中随便抽一段，就可以查看 Minitab 所提供的功能和统计范围。

大部分统计分析都需要执行一系列步骤，这些步骤由背景知识或您要研究的主题区域来指导完成。第 2 至 5 章介绍了典型 Minitab 会话中的分析步骤：

- 管理数据和图形
- 执行统计分析和过程
- 评估质量
- 设计试验

第 6 至 9 章提供以下信息：

- 使用快捷方式自动执行将来的分析
- 生成报表
- 准备工作表
- 自定义 Minitab 以满足您的需求

第 10 章，获取帮助包括有关获取解答和使用 Minitab 帮助功能的信息。第 11 章，参考提供了有关 Minitab 环境的概述，并对 Minitab 使用的数据类型和形式进行了讨论。

使用 *Meet Minitab* 的方法有两种：

- 从头到尾阅读，按照示例虚拟联机书店中提供的顺序，了解各常见工作流程
- 选择特定章节，使自己熟悉 Minitab 的某个特定领域

*Meet Minitab* 可在您需要使用某些对话框和窗口来执行分析中的某个步骤时对该对话框和窗口进行介绍。在您工作时，请查找以下图标来获得附加信息：



提供说明和提示



推荐 Minitab 帮助和 StatGuide 中的相关主题

## 本书中的印刷约定

[Enter]	表示一个键，例如 <b>[Enter]</b> 键。表示在按住第一个键的同时按下第二个键。例如，在按住
[Alt]+[D]	[Alt]键的同时，按下 [D] 键。
文件 > 退出	表示一个菜单命令，这里表示从文件菜单中选择退出。下面是另一个示例：统计 > 表 > 单变量计数表示打开统计菜单，然后打开表子菜单，最后选择单变量计数。
单击确定。	加粗文本表示对话框项和按钮以及 Minitab 命令。
输入脉搏 <i>I</i> 。	斜体文本指定需要输入的文本。

## 示例

联机书籍零售公司有三个区域性出货中心，负责向客户分发订单。每个出货中心使用不同的计算机系统来输入和处理订单信息。为了在公司范围内集成所有订单并使用最有效的方法，公司要在所有三个出货中心使用同一计算机系统。

在本书中，在您学习使用 Minitab 的过程中将分析来自出货中心的数据。您将创建图形并执行统计分析，以确定哪个计算机系统最有效，并产生最短的交货时间。

在确定最有效的计算机系统后，您将关注此中心的数据。首先，您将创建控制图，以确定中心的出货过程是否受控制。然后，执行能力分析，以确定过程是否在规格限制内运行。最后，您将执行设计的试验，以进一步改进出货中心的过程。

此外，您还将了解有关会话命令、生成报表、准备工作表以及自定义 Minitab 的更多信息。

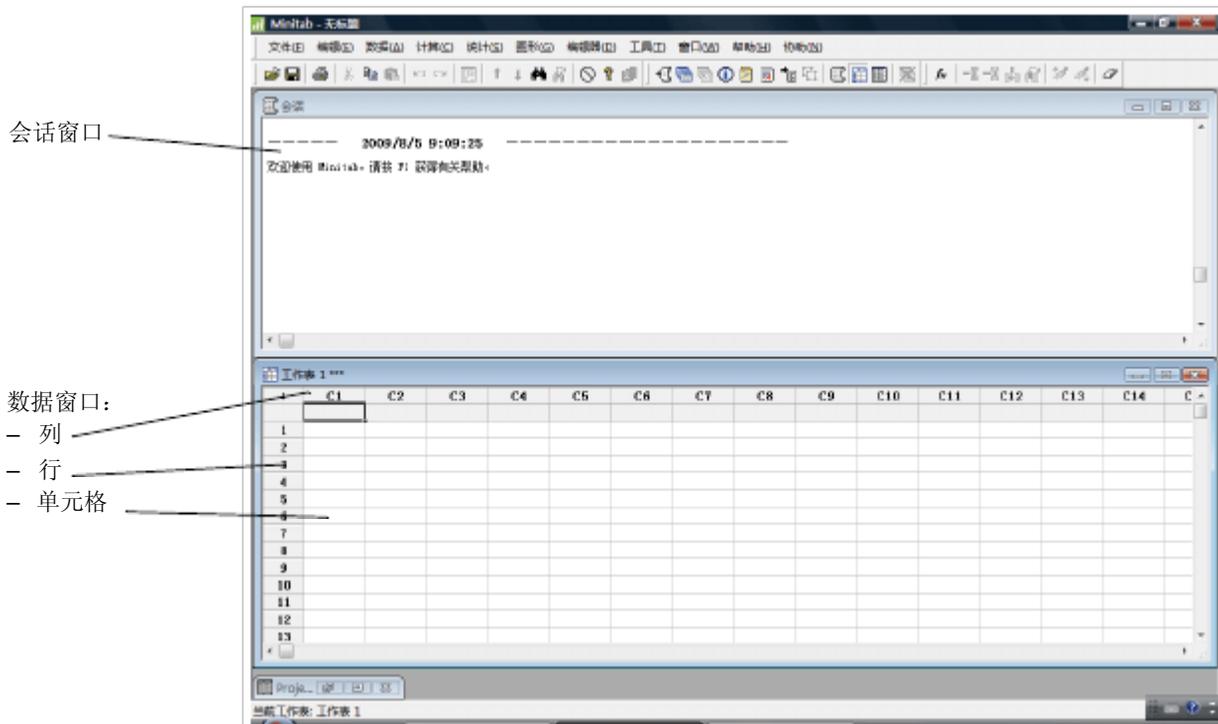
## 启动 Minitab

在开始分析之前，请启动 Minitab 并检查窗口的布局。

**启动 Minitab** 1 从 Windows 任务栏中，选择开始 > 程序 > **Minitab** > **Minitab 16** 统计软件。

Minitab 将打开并显示两个主窗口：

- 会话窗口将以文本格式显示分析的结果。而且，在此窗口中，还可以输入命令，而无需使用 Minitab 的菜单。
- 数据窗口包含一个打开的工作表，该工作表的外观与电子表格相似。可以打开多个工作表 — 每个工作表位于不同的数据窗口中。



有关 Minitab 环境的更多信息，请参见第 11-2 页上的 *Minitab* 环境。

## 打开工作表

您可以随时打开一个新的空白工作表。也可以打开包含数据的一个或多个文件。当您打开文件时，会将该文件的内容复制到当前的 Minitab 项目中。在项目中对工作表的任何更改都不会影响原始文件。

三个出货中心的数据存储在工作表“出货数据.MTW”中。



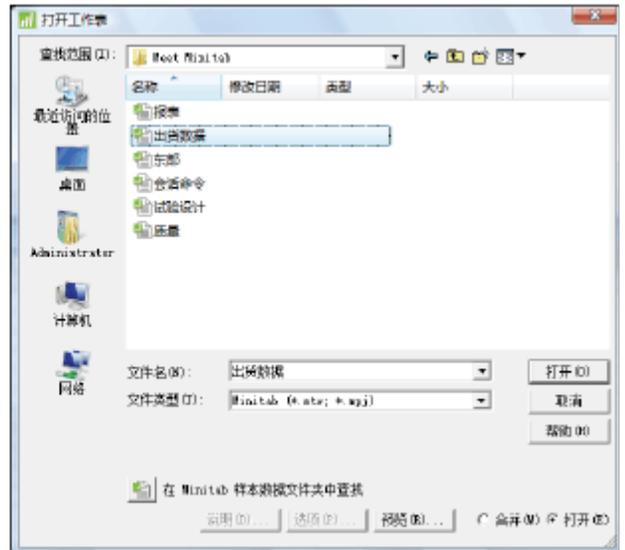
在某些情况下，需要在开始分析之前准备工作表。有关设置工作表的信息，请参见第 8 章，准备工作表

打开工作表

- 1 选择文件 > 打开工作表。
- 2 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中 查找。
- 3 在样本数据文件夹中，双击 **Meet Minitab**。

通过选择工具 > 选项 > 常规 可以更改用于打开和保存 **Minitab** 文件的默认文件夹。

- 4 选择“出货数据 .MTW”，然后单击打开。如果显示一个消息框，请选中不再显示此消息，然后单击确定。要在每次打开工作表时恢复显示此消息，请返回到 **Minitab** 的默认设置。请参见第 9-6 页上的恢复 **Minitab** 的默认设置



检验工作表

数据按列排列，也称为变量。列编号和名称位于每列的顶部。工作表中的每行表示一条记录，这是有关一个书籍订单的信息。

具有日期/时间数据的列                      具有数字数据的列                      具有文本数据的列

列名称	C1-T 中心	C2-D 订单	C3-D 到达时间	C4 日	C5-T 状态:	C6 距离	C7
行号	1 东部	2009-3-3 8:34	2009-3-7 15:21	4.28264	准时	255	
	2 东部	2009-3-3 8:35	2009-3-6 17:05	3.35417	准时	196	
	3 东部	2009-3-3 8:38			延期交货	299	
	4 东部	2009-3-3 8:40	2009-3-7 15:52	4.30000	准时	205	
	5 东部	2009-3-3 8:42	2009-3-9 14:48	6.25417	逾期	250	
	6 东部	2009-3-3 8:43	2009-3-8 15:45	5.29306	准时	93	
	7 东部	2009-3-3 8:50	2009-3-7 10:02	4.05000	准时	189	
	8 东部	2009-3-3 8:55	2009-3-8 16:30	5.31597	准时	335	

**Minitab** 接受三种类型的数据：数字、文本和日期/时间。此工作表包含上述每种类型的数据。

这些数据包括：

- 出货中心名称
- 订购日期
- 交货日期

- 交货天数
- 交货状态（“准时”表示按时收到书籍；“延期交货”表示当前无库存书籍；“逾期”表示在订购后六天或更长时间内收到书籍）
- 出货中心到交货地点的距离



有关数据类型的更多信息，请参见第 11-5 页上的 *Minitab* 数据。

## 接下来的内容

现在，您已经打开工作表，准备开始使用 **Minitab**。在下一章中，您将使用图形来检查数据的正态性并检查变量之间的关系。



# 2

## 用图形表示数据

### 目标

在本章中，您将：

- 创建并解释单值图，第 2-2 页
- 创建分组直方图，第 2-4 页
- 编辑直方图，第 2-5 页
- 在同一页中排列多个直方图，第 2-6 页
- 获取帮助，第 2-8 页
- 创建并解释散点图，第 2-9 页
- 编辑散点图，第 2-10 页
- 在同一页中排列多个图形，第 2-12 页
- 打印图形，第 2-13 页
- 保存项目，第 2-13 页

### 概述

在进行统计分析前，可以使用图形来管理数据资源，并评估变量之间的关系。同时，图形也可用来总结分析结果并且简化统计结果的解释过程。

您可以通过图形和统计菜单访问 **Minitab** 图形。许多统计命令还提供内置图形，有助于解释结果并评估统计假设的有效性。

**Minitab** 中图形的特点包括：

- 具有一个图形库，可以从中选择图形类型
- 自定义图形时，可以灵活地为数据创建子集或指定标题和脚注

- 图形创建之后，可以更改大多数图形元素，如字体、符号、线条、添加刻度标记和数据显示等
- 可以自动更新图形 本章将对前一章中打开的出货中心数据资源进行管理，用图形来比较平均值、发现变异性、正态性及变量之间的关系。



有关 Minitab 图形的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的图形，然后双击概述条目即可获得 Minitab 图形的详细信息。要访问帮助索引，请选择帮助 ► 帮助，然后单击索引选项卡。

## 管理数据

在进行统计分析之前，首先应该创建能够显示数据重要特征的图形。对于出货中心的数据，您希望了解各出货中心的平均交货时间以及这些数据之间存在什么区别。您还希望了解出货中心的资料是否服从正态分布，以便确定是否能够使用标准的统计方法来检测这些平均值是否相等。

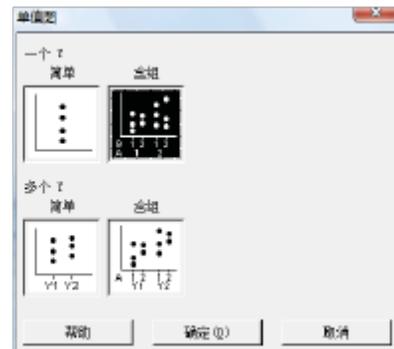
### 创建单值图

您怀疑三个出货中心的交货时间可能不一样。可以创建一张单值图来比较出货中心数据。

- 1 如果不想继续前一章，请选择文件 ► 打开工作表。如果要继续前一章，请转到步骤 4。
- 2 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。
- 3 在样本数据文件夹中，双击 Meet Minitab，然后选择“出货数据 .MTW”。单击打开。
- 4 选择图形 ► 单值图。

对于大多数图形，Minitab 都会显示一个图形库。您在图形库中所作的选择，将决定创建图形时提供哪些选项。

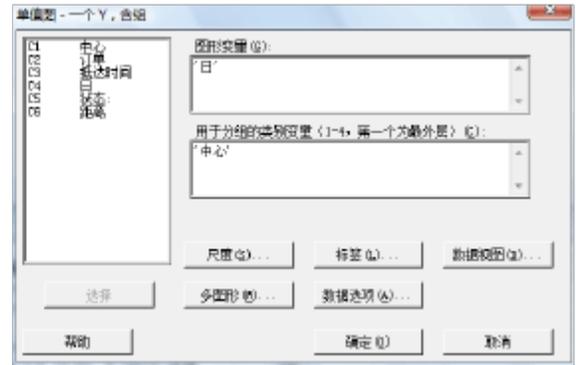
- 5 在一个 Y 之下，选择含组，然后单击确定。



- 6 在图形变量中，输入日。
- 7 在用于分组的类别变量 (1-4, 第一个为最外层) 中，输入中心。

要创建图形，只需完成主对话框中的操作即可。但是，您也可以单击任意按钮打开对话框来自定义图形格式。

左边的框中列出了可用于分析的工作表中的变量。右边的框中则显示您选择的用来分析的变量。

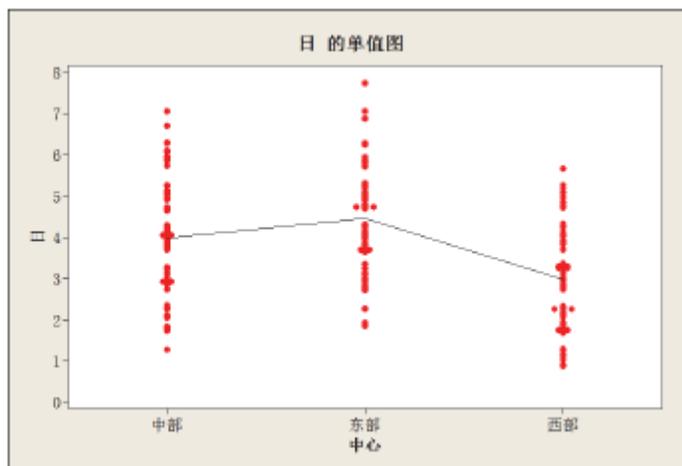


- 8 单击数据视图。选中均值连接线。
- 9 在每个对话框中单击确定。



要在大多数 Minitab 对话框中选择变量，您可以：在变量列表框中双击变量，在列表框中选择变量，然后单击选择或者直接键入变量名称或列编号。

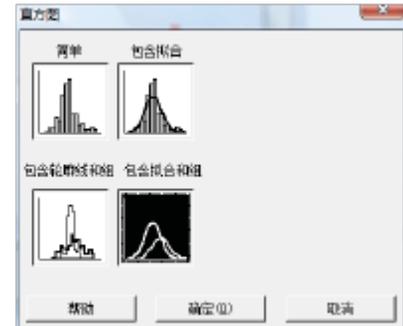
图形窗口输出



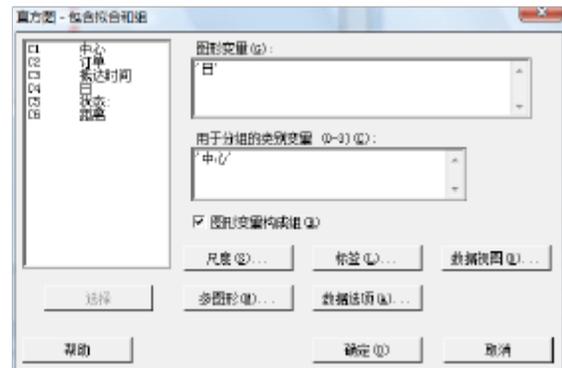
**解释结果** 从单值图可以看出，这三个出货中心的平均交货时间均不相同。西部中心的交货时间短于中部和东部中心的交货时间。看起来，各出货中心的数据变异情况几乎相同。

**创建分组直方图** 另一种比较三个出货中心数据的方法就是创建分组直方图，即在同一图形上同时显示各中心的直方图。分组直方图将显示各出货中心的数据重叠情况。

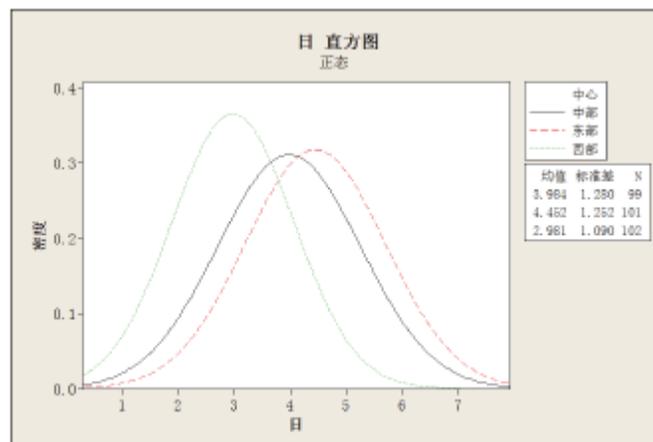
- 1 选择图形 > 直方图。
- 2 选择包含拟合和组，然后单击确定。



- 3 在图形变量中，输入日。
- 4 在用于分组的类别变量(1-3)中，输入中心。
- 5 单击确定。



图形  
窗口  
输出



## 解释结果

正如您在单值图中看到的，每个出货中心的平均值并不相同。平均交货时间分别为：

中部 — 3.984 天

东部 — 4.452 天

西部 — 2.981 天

分组直方图显示，中部和东部出货中心的交货时间平均值和数据散布情况相似。相比之下，西部出货中心的交货时间较短，而且数据散布较集中。第 3 章，分析数据将说明如何使用方差分析来检测平均值间的统计显著性差异。



如果数据发生变化，Minitab 将自动更新这些图形。有关详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的更新图形。

## 编辑直方图

在 Minitab 中编辑图形很容易。几乎所有图形元素都可以编辑。对于刚创建的直方图，您需要：

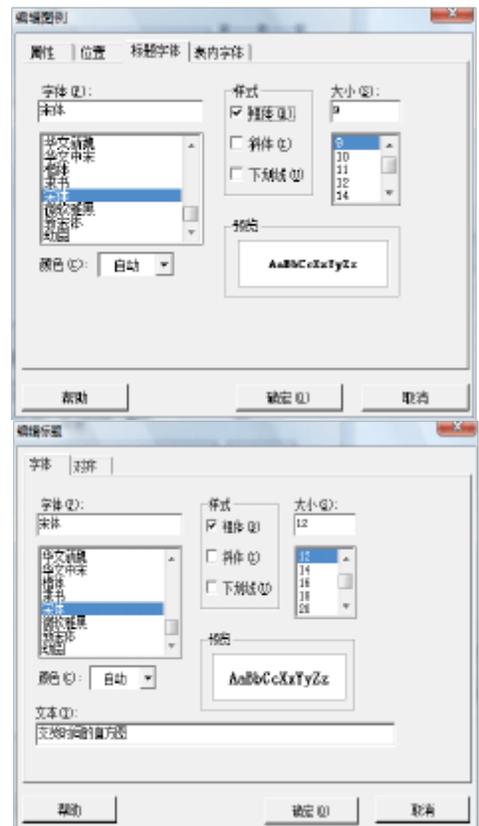
- 将图例（包含出货中心信息的表）中的标题文本变为粗体
- 修改标题

更改图例的表标题字体

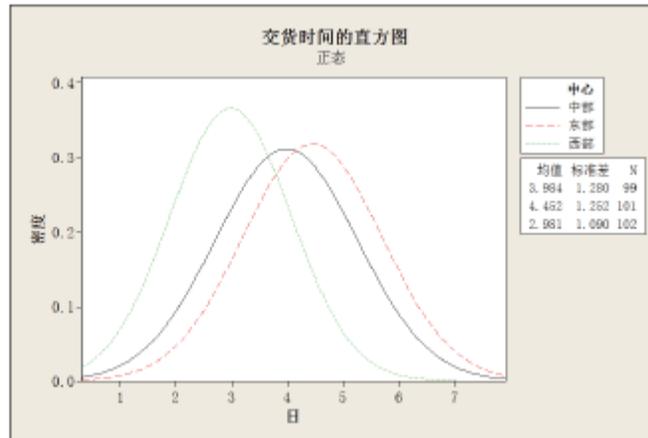
- 1 双击该图例。
- 2 单击标题字体选项卡。
- 3 在样式下，选中粗体。
- 4 单击确定。

更改标题

- 1 双击标题（日直方图）。
- 2 在文本中，输入交货时间的直方图
- 3 单击确定。



图形  
窗口  
输出



**解释结果** 现在，直方图中的图例标题已变为粗体，而且标题也说明得更清楚了。



除了编辑单个图形外，也可以为今后创建的图形更改默认设置。

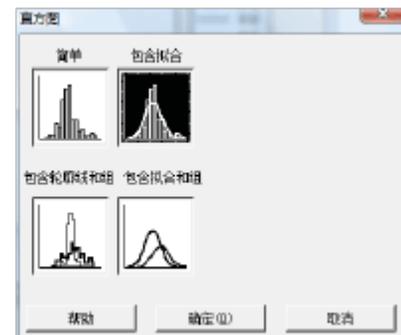
- 要改变常规图形设置，如字体属性、图形大小、线条类型等，请选择工具 > 选项 > 图形。
- 要改变图形特定的设置，如直方图的尺度类型，或计算概率图上各绘制点的方法，请选择工具 > 选项 > 单个图形。

下次打开已发生更改的对话框时，将反映出您设定的首选项。

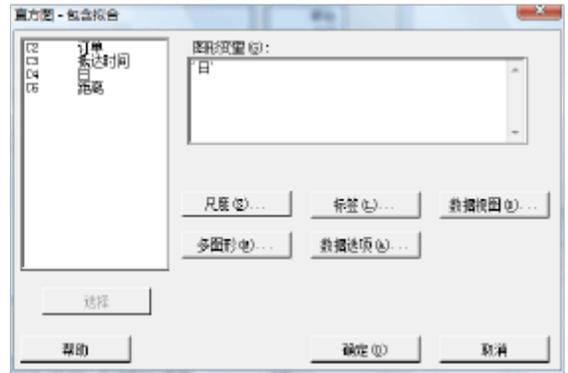
**创建组块式  
直方图**

要决定出货中心的数据是否服从正态分布，可以根据订货日期与交货日期之间的时间间隔创建一个组块式直方图。

- 1 选择图形 > 直方图。
- 2 选择包含拟合，然后单击确定。



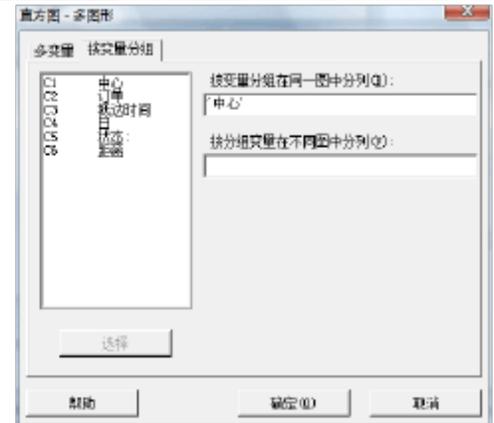
3 在图形变量中，输入日。



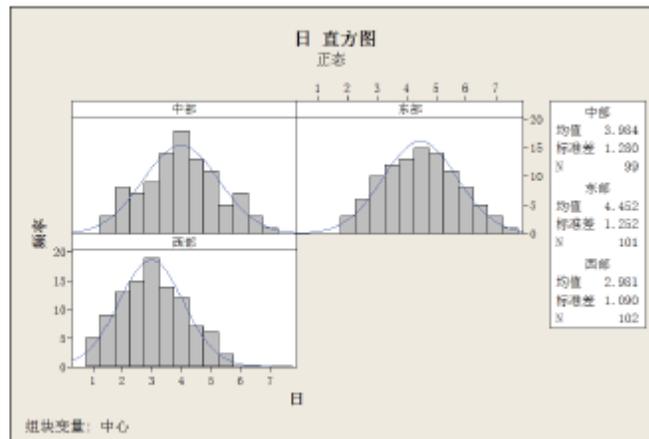
4 单击多图形，然后单击按变量选项卡。

5 在按分组变量在同一图中分列中，输入中心。

6 在每个对话框中单击确定。



图形窗口输出



解释结果

如上图所示，这三个中心的交货时间分布曲线呈现相同的样式，都是近似正态分布。



如果观测值少于 50 个，可能需要使用正态概率图（图形 ► 概率图）来评估正态性。

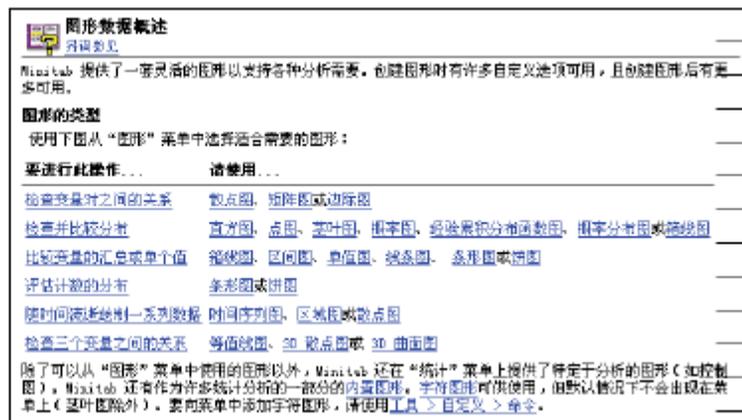
## 检验两个变量间的关系

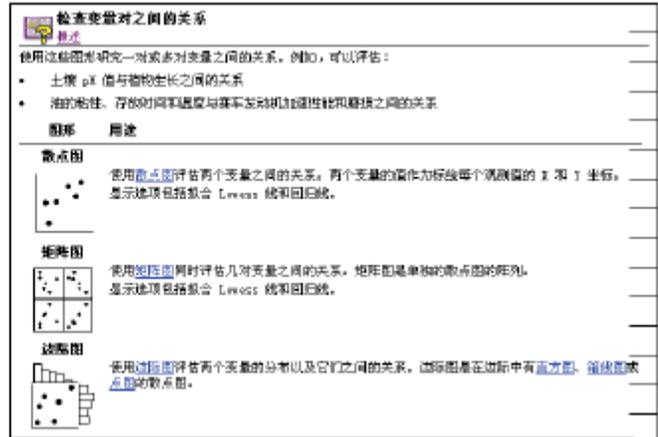
图形有助于确认变量之间是否存在关联，如果存在，强度是多少。了解变量之间的关系有助于指导进一步的分析，也有助于决定哪些变量是具有分析价值的重要变量。

因为每个出货中心服务的交货区域范围都很小，您认为交货地点不会对交货时间造成很大的影响。要验证上述观点并消除距离作为潜在重要因子的可能性，可以检验交货时间与交货距离之间的关系。

**获取帮助** 要找出哪个图形可以体现这两个变量之间的关系，可以使用 Minitab 帮助。

- 1 选择帮助 ► 帮助。
- 2 单击索引选项卡。
- 3 在键入关键字查找中，键入图形，然后双击概述 以访问帮助主题。
- 4 在帮助主题中的图形类型下，单击 **检验变量对之间的关系**。





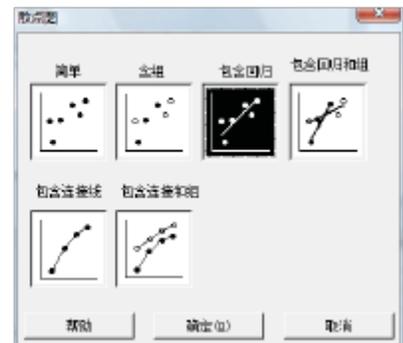
这个帮助主题建议，最好使用散点图来查看交货时间与交货距离之间的关系。



要获得有关任意 Minitab 对话框的帮助，请单击对话框左下角的帮助，或者按 [F1] 键。有关 Minitab 帮助的详细信息，请参见第 10 章，获取帮助

### 创建散点图

- 1 选择图形 > 散点图。
- 2 选择包含回归，然后单击确定。



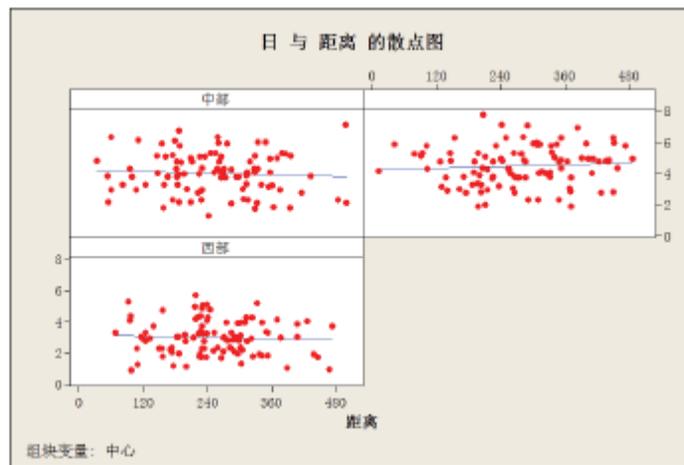
- 3 在 Y 变量下，输入日。在 X 变量下，输入距离。



- 4 单击多图形，然后单击按变量选项卡。
- 5 在按分组变量在同一图中分列中，输入中心。
- 6 在每个对话框中单击确定。



图形  
窗口  
输出



解释结果

三个出货中心散点图中的这些点，都没有明显的样式。各中心的回归线相对呈水平状，表明交货位置到出货中心的距离远近对交货时间没有影响。

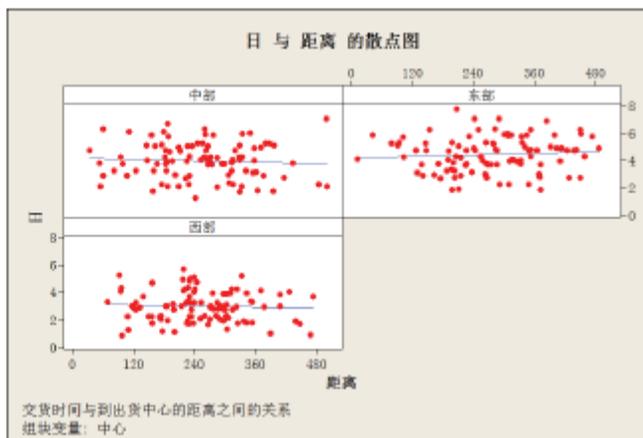
编辑散点图

为了帮助您的同事快速解释该散点图，您要在该图中添加脚注。

- 1 单击以激活散点图。
- 2 选择编辑器 > 添加 > 脚注。
- 3 在脚注中，输入交货时间与到出货中心的距离之间的关系
- 4 单击确定。



图形  
窗口  
输出



解释结果 现在，散点图中添加了一个解释结果的简短脚注。

## 使用图形布局和打印

使用 **Minitab** 的图形布局工具可以将多个图形放在一页中。也可以在布局中添加注解，并且在布局中编辑单个图形。

要向您的主管显示出货中心数据的初步图形分析结果，请将这四个图形放在同一页上。



当您发出以前在同一个会话中使用过的**Minitab** 命令时，**Minitab** 能够记住该对话框的设置。要将某个对话框设置为恢复到默认设置，请按[F3]。

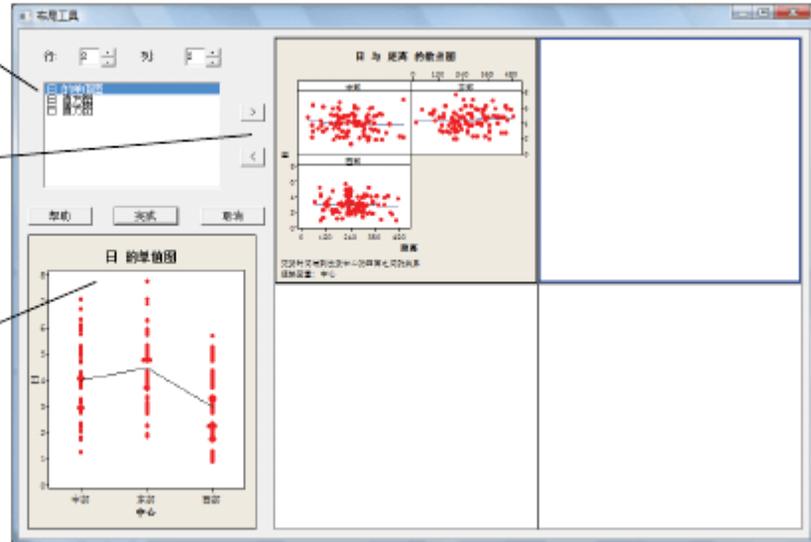
## 创建图形布局

- 1 激活散点图后，选择编辑器 > 布局工具。当前图形，即散点图，已包含在布局中。

所有打开的图形的列表

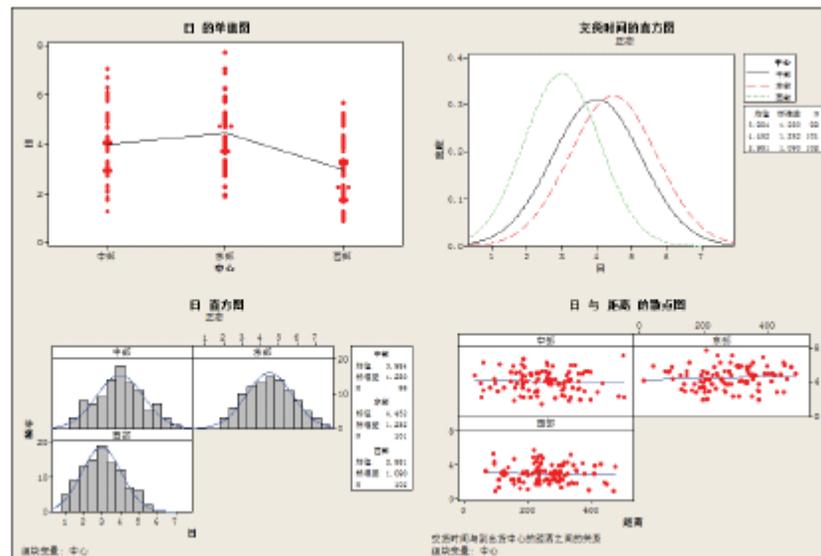
用于将图形移入或移出布局的按钮

下一个要移入布局中的图形



- 2 单击散点图，将它拖到布局的右下角。
- 3 单击 ，将单值图放在布局的左上角。
- 4 单击 ，将分组直方图放在右上角。
- 5 单击 ，将组块式直方图放在左下角。
- 6 单击完成。

图形窗口输出

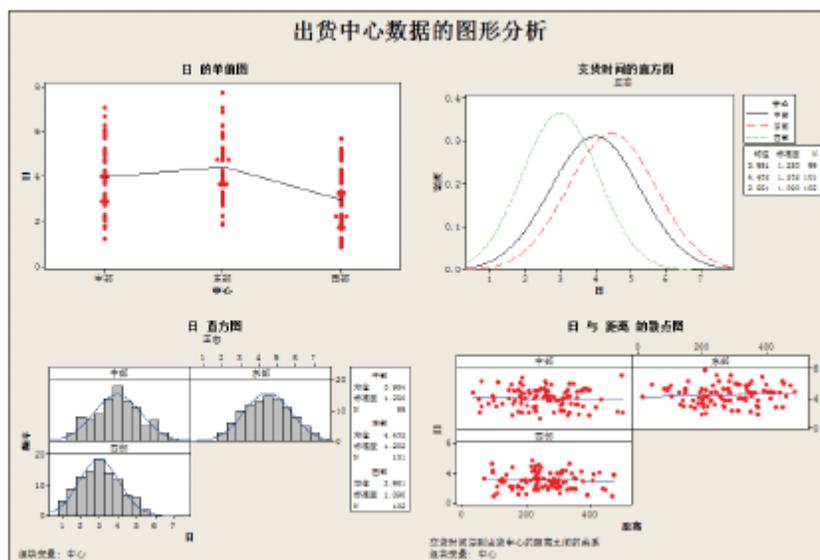


布局创建后，如果工作表数据有所改变，则Minitab 不会自动更新布局中的图形。必须使用更新后的各个图形重新创建布局。

注解布局 您要为布局添加一个描述性的标题。

- 1 选择编辑器 > 添加 > 标题。
- 2 在标题中，输入出货中心数据的图形分析 单击确定。

图形窗口输出



打印图形布局 可以打印单个图形，也可以打印布局，就像打印 Minitab 其他窗口一样。

- 1 单击图形窗口以激活该图形，然后选择文件 > 打印图形。
- 2 单击确定。

## 保存项目

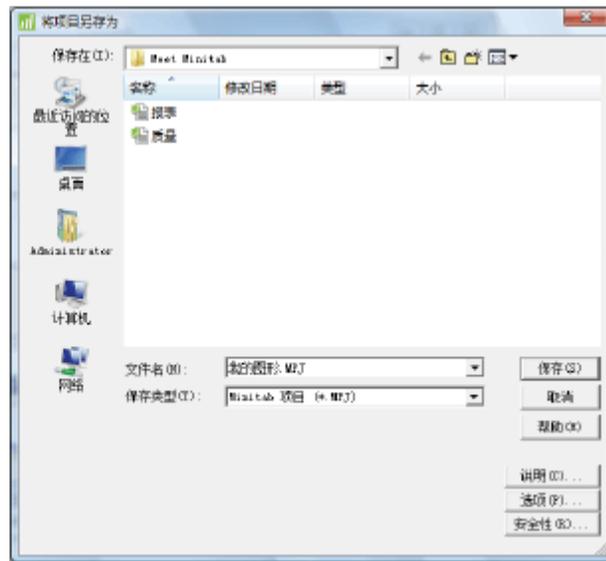
Minitab 数据均保存在工作表中。也可以保存可包含多个工作表的 Minitab 项目。Minitab 项目中包含了您的全部工作，包括数据、会话窗口输出、图形、会话历史记录、ReportPad 内容以及对话框设置。当您打开一个项目时，可以从上次停止的地方开始工作。

将您的工作保存在 Program Files 文件夹之外的位置是种好习惯。在您阅读此书的过程中，文件将被保存到我的文档文件夹中的 Meet Minitab 文件夹中。您可以将文件保存在 Program Files 文件夹之外的您所选择的其他位置。

## 保存 Minitab 项目

在一个 Minitab 项目中保存所有工作。

- 1 选择文件 ► 将项目另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，输入 我的图形 .MPJ。保存项目时，Minitab 将自动在文件名后添加扩展名 .MPJ。
- 4 单击保存。



如果在项目关闭之前未进行保存，Minitab 会提醒您保存该项目。

## 接下来的内容

图形输出表明这三个出货中心对书籍订单的交货时间均不相同。在下一章中，将显示描述性的统计资料，并执行方差分析 (ANOVA) 来检验这些出货中心之间的差异是否具有显著的统计意义。



# 3

## 分析数据

### 目标

在本章中，您将：

- 显示并解释描述性统计量，第 3-2 页
- 执行并解释单因子方差分析，第 3-4 页
- 显示并解释内置图形，第 3-4 页
- 访问 StatGuide，第 3-8 页
- 使用 Project Manager，第 3-8 页

### 概述

统计学领域提供有关收集、汇总、分析和解释数据以及根据分析结果得出结论的原则和方法学。统计量可以用于描述数据并做出推断，这两者都可以指导决策并改进过程和产品。

Minitab 提供：

- 许多按类别组织的统计方法，如回归、方差分析、质量工具和时间序列
- 帮助理解数据和验证结果的内置图形
- 显示和存储统计量和诊断度量的能力

本章介绍 Minitab 的统计命令、内置图形、StatGuide 和 Project Manager。您要评估逾期和延期交货的数量，并检验三个出货中心的交货时间在统计意义上是否有显著差异。



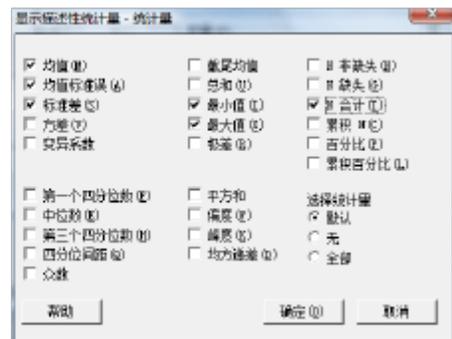
有关 Minitab 的统计功能的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的统计菜单

## 显示描述性统计量

描述性统计量总结并描述数据的显著特征。使用显示描述性统计找出每个出货中心按时交付的书籍数量、逾期交货数量以及原本就延期交货的数量。

### 显示描述性统计量

- 1 如果从前一章继续，请选择文件 ► 新建，然后选择 **Minitab** 项目。单击确定。否则，只需启动 **Minitab** 即可。
- 2 选择文件 ► 打开工作表。
- 3 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。
- 4 在样本数据文件夹中，双击 **Meet Minitab**，然后选择“出货数据 .MTW”。单击打开。此工作表与在第 2 章，用图形表示数据中所使用的是同一个工作表。
- 5 选择统计 ► 基本统计量 ► 显示描述性统计。
- 6 在变量中，输入日。
- 7 在按变量（可选）中，输入中心状态。对于大多数 **Minitab** 命令，只需完成主对话框就可以执行命令。此外，通常可以使用子对话框来修改分析或显示附加输出（如图形）。
- 8 单击统计量。
- 9 取消选中下四分位数、中位数、上四分位数、**N** 非缺失和 **N** 缺失。
- 10 选中 **N** 合计。
- 11 在每个对话框中单击确定。



在统计量子对话框中所做的更改只影响当前会话。要更改未来会话的默认设置，请使用工具 ► 选项 ► 单个命令 ► 显示描述性统计。再次打开统计量子对话框时，它就会反映您的首选项。

会话窗口输出

描述性统计：日

中心 = 中部的结果

变量	状态:	平均值 合计数	平均值	标准误	标准差	最小值	最大值
日	延期交货	6	*	*	*	*	*
	逾期	6	6.431	0.157	0.385	6.078	7.070
	准时	93	3.826	0.119	1.149	1.267	5.983

中心 = 东部的结果

变量	状态:	平均值 合计数	平均值	标准误	标准差	最小值	最大值
日	延期交货	8	*	*	*	*	*
	逾期	9	6.678	0.180	0.541	6.254	7.748
	准时	92	4.234	0.112	1.077	1.860	5.953

中心 = 西部的结果

变量	状态:	平均值 合计数	平均值	标准误	标准差	最小值	最大值
日	延期交货	3	*	*	*	*	*
	准时	102	2.981	0.108	1.090	0.871	5.681



会话窗口显示文本输出，可对其进行编辑、将其添加到 ReportPad 以及对其进行打印。第7章，生成报表中对 ReportPad 进行了论述。

## 解释结果

会话窗口分别显示每个中心的结果。在每个中心之内，可以在合计数列中找到延期、逾期和按时交货的数量。

- 东部出货中心的延期交货 (8) 和逾期交货 (9) 最多。
- 中部出货中心的延期交货数 (6) 和逾期交货数 (6) 处于第二位。
- 西部出货中心的延期交货数 (3) 最少，且没有逾期交货。还可以查看会话窗口输出中每个中心的交货状态的平均值、平均值的标准误、标准差、最小值和最大值。对延期交货不提供这些统计量，因为这些订单不存在交货信息。

## 执行方差分析

假设检验是统计决策中最常用的方法之一。Minitab 提供了许多假设检验选项，其中包括 t 检验和方差分析。一般而言，假设检验假定初始声明为真，然后使用样本数据检验该声明。

假设检验包括两个假设：原假设（以  $H_0$  表示）和备择假设（以  $H_1$  表示）。原假设是初始声明，且通常使用先前的研究或常识进行指定。备择假设是可以相信为真实的内容。

根据在前一章中执行的图形分析以及上面的描述性分析，您猜想各出货中心（因子）之间的平均交货天数（响应）在统计意义上有显著差异。要验证这一点，请执行单因子方差分析，此分析检验按单个因子分类的两个或更多平均值的等同性。此外，还执行 Tukey 多重比较检验，以查看哪些出货中心平均值存在差异。

### 执行方差分析

- 1 选择统计 > 方差分析 > 单因子。
- 2 在响应中，输入日。在因子中，输入中心。在对应于统计命令的多个对话框中，可以选择常用或必需的选项。使用子对话框按钮选择其他选项。



- 3 单击比较。
- 4 选中 **Tukey** 全族误差率，然后单击确定。



- 5 单击图形。
- 对于许多统计命令，Minitab 都提供了有助于解释结果和评估统计假设有效性的内置图形。
- 6 选中单值图和数据箱线图。
- 7 在残差图下，选择四合一。
- 8 在每个对话框中单击确定。

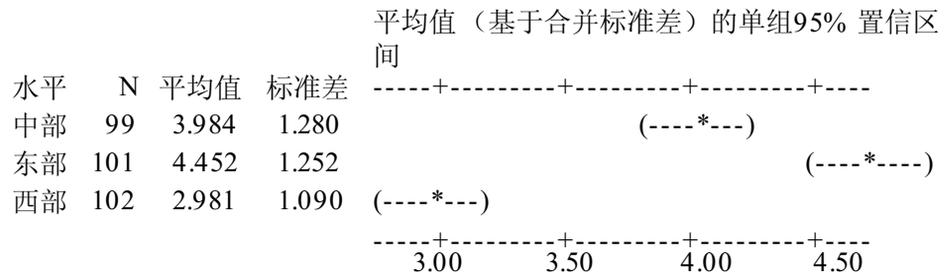


会话窗口输出

单因子方差分析: 日与中心

来源	自由度	SS	MS	F	P
中心	2	114.63	57.32	39.19	0.000
误差	299	437.28	1.46		
合计	301	551.92			

S = 1.209 R-Sq = 20.77% R-Sq (调整) = 20.24%



合并标准差 = 1.209

使用 Tukey 法对信息进行分组

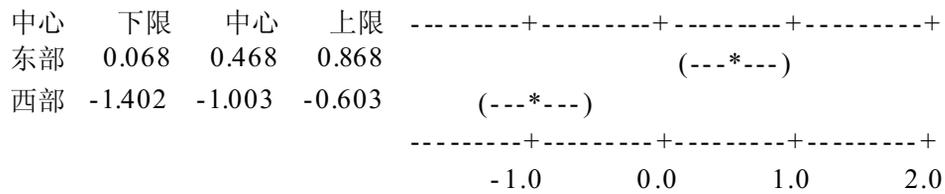
中心	N	均值	分组
东部	101	4.452	A
中部	99	3.984	B
西部	102	2.981	C

不共享字母的均值之间具有显著差异。

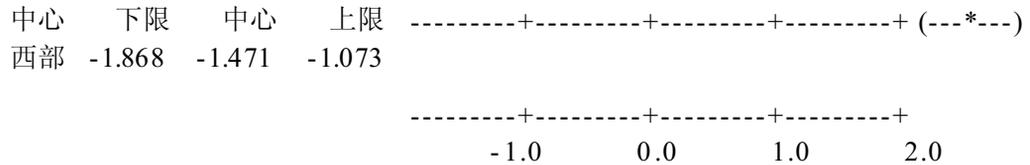
Tukey 95%同时置信区间 中心水平间的所有配对比较

单组置信水平 = 98.01%

中心 = 中部 减自:



中心 = 东部 减自:



解释结果 假设检验的决策过程可以基于给定检验的概率值 (p 值)。

- 如果 p 值小于或等于预先确定的显著性水平 ( $\alpha$  水平), 则否定原假设, 并声明支持备择假设。
- 如果 p 值大于  $\alpha$  水平, 则不能否定原假设, 也不能声明支持备择假设。在方差分析表中, p 值 (0.000) 作为证据足以表明当  $\alpha$  为 0.05 时, 至少有一个出货中心的平均交货时间与其他出货中心不同。在单个 95% 置信区间表中, 注意到没有区间重叠, 这支持了平均值在统计意义上不同这一推测。但是, 查看各出货中心平均值之间何处存在差异则需要解释多重比较结果。

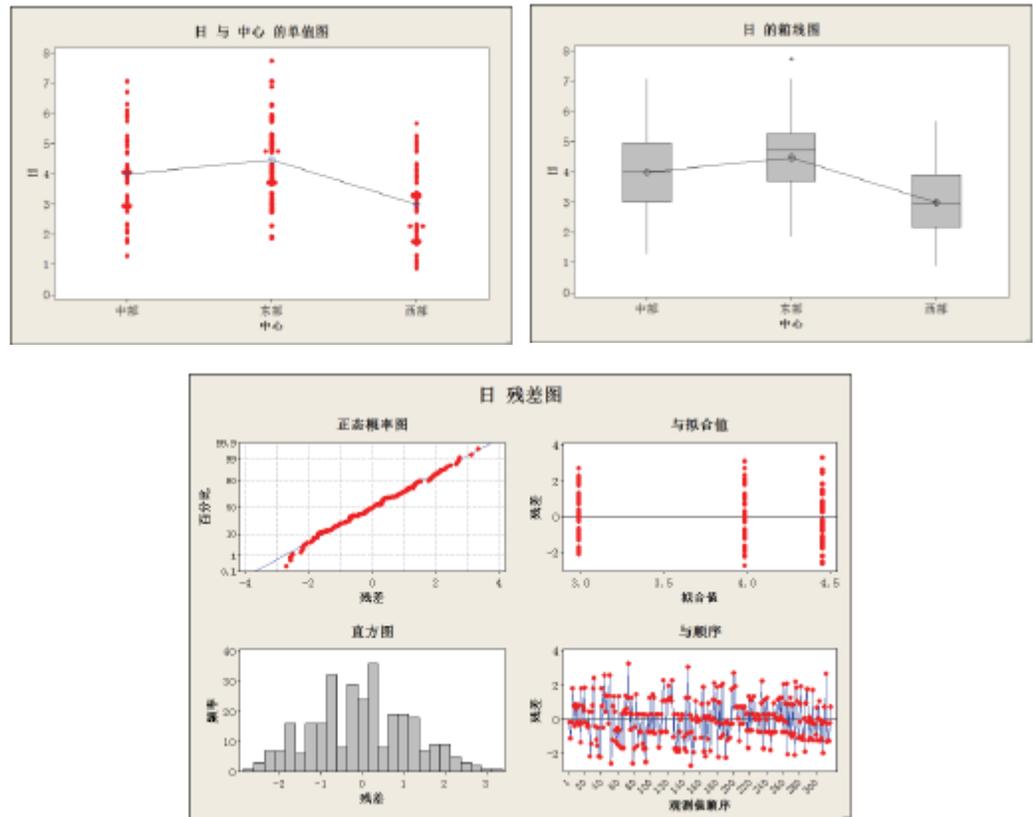
Tukey 检验提供了分组信息和两组多重比较区间。在分组表中, 同一组中的因子水平相互之间没有显著差异。每个出货中心都位于不同的组中。因此, 所有水平平均值的平均交货时间都具有显著差异。

Tukey 置信区间表明:

- 东部和西部出货中心平均值减去中部出货中心平均值
- 西部中心平均值减去东部出货中心平均值

Tukey 输出的第一组中第一个区间是 0.068 到 0.868。也就是说，东部中心的平均交货时间减去中部中心的平均交货时间所得的值介于 0.068 与 0.868 天之间。东部中心的交货所花时间比中部中心的交货要长。以类似方法解释其他 Tukey 检验结果。由于所有置信区间都不包括零，因此所有出货中心的平均值都显著不同。因此，所有交货中心的平均交货时间都显著不同。西部出货中心的平均交货时间（2.981 天）最快。

图形窗口输出



解释结果

单值图和箱线图表明交货时间因出货中心而异，这与前一章中的图形一致。东部出货中心的箱线图表明存在一个异常值（由 \* 表示），该值对应的交货时间非常长。

使用残差图（对许多统计命令都可用）来检查统计假设：

- 正态概率图 — 检测非正态性。近似直线表示残差为正态分布。
- 残差的直方图 — 检测多峰值、异常值和非正态性。直方图应该近似对称且为钟形。

- 残差与拟合值 — 检测非恒定方差、缺少高次项和异常值。残差应该在 0 附近随机分散。
- 残差与顺序 — 检测残差的时间相关性。残差应该不表现出明显的模式。对于出货数据，四合一残差图表明没有违反统计假设。单因子方差分析模型对数据拟合得相当好。



在 Minitab 中，可以在单独的页面上分别显示每个残差图。还可以创建残差与变量的对比图。

### 访问 StatGuide

您需要有关如何解释单因子方差分析、尤其是 Tukey 多重比较检验的详细信息。Minitab StatGuide 提供了有关大多数统计命令的会话和图形窗口输出的详细信息。

- 1 将光标放在单因子方差分析会话窗口输出中的任意位置。
- 2 单击标准工具栏上的 。
- 3 您要了解有关 Tukey 多重比较方法的详细信息。在目录窗格中，单击 **Tukey** 法。
- 4 如果需要，使用   来浏览单因子方差分析主题。
- 5 在 StatGuide 窗口中，单击  以关闭该窗口。



有关使用 StatGuide 的详细信息，请参见第 10-8 页上的 StatGuide。

### 保存项目

将所有工作保存在 Minitab 项目中。

- 1 选择文件 > 将项目另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，键入我的统计.MPJ。
- 4 单击保存。

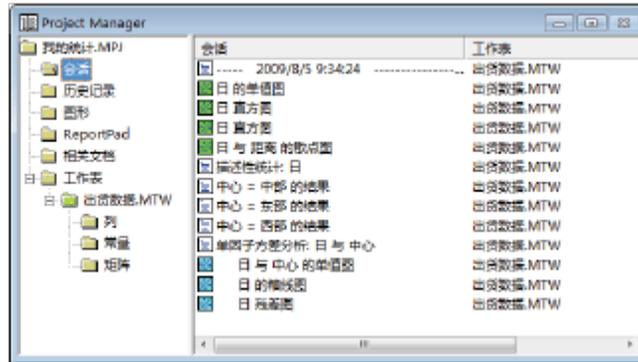
## 使用 Minitab 的 Project Manager

现在，您的 Minitab 项目包含了一个工作表、几个图形以及根据分析得出的会话窗口输出。Project Manager 可以帮助您导航、查看和控制 Minitab 项目的各个部分。

使用 Project Manager 查看刚刚进行的统计分析。

## 打开 Project Manager

- 1 要访问 Project Manager，请单击 Project Manager 工具栏上的  或按 [Ctrl]+[I]。



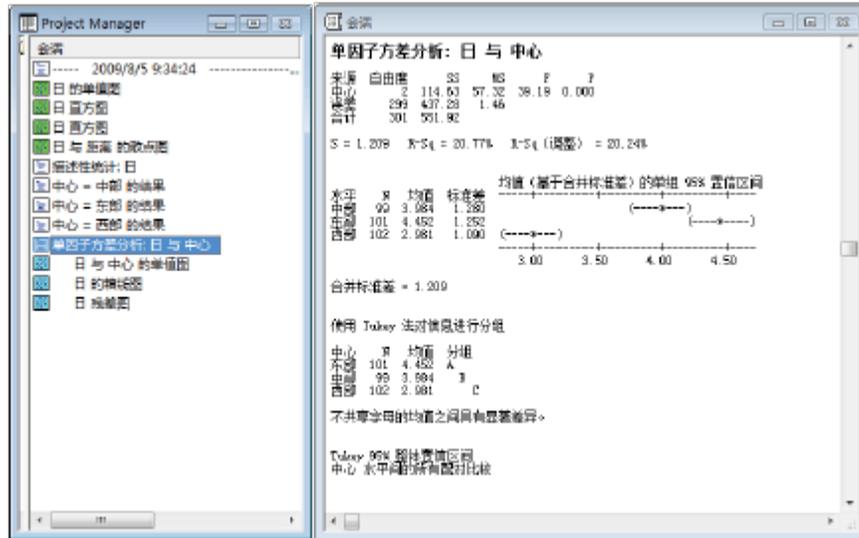
通过从右侧窗格的列表中进行选择，可以轻松查看会话窗口输出和图形。还可以使用 Project Manager 工具栏上的图标来访问不同的输出。

有关详细信息，请参见第 11-3 页上的 *Project Manager*

## 查看会话窗口输出

您要查看单因子方差分析输出。要熟悉 Project Manager 工具栏，请使用该工具栏上的显示会话文件夹图标 ，按该图标将打开会话窗口。

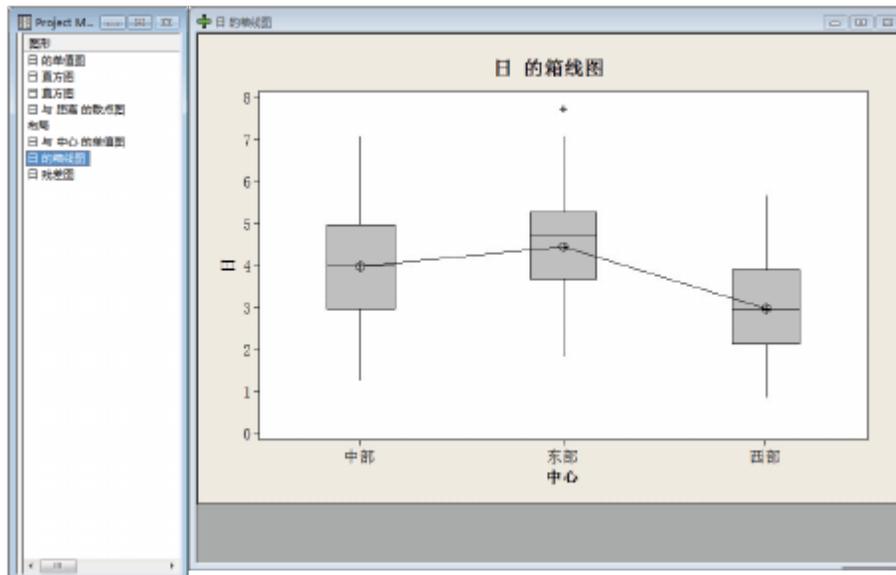
- 1 单击 Project Manager 工具栏上的 .
- 2 双击左侧窗格中的单因子方差分析: 日与中心。



Project Manager 在右侧窗格中显示单因子方差分析会话窗口输出。

查看图形 您还要再次查看箱线图。使用工具栏上的显示图形文件夹图标 。

- 1 单击 Project Manager 工具栏上的 。
- 2 在左侧窗格中，双击该窗格的日的箱线图。



此时 Project Manager 在右侧窗格的图形窗口中显示箱线图。

## 接下来的内容

描述性统计量和方差分析结果表明,西部中心的逾期和延期交货数最少,且交货时间最短。在下一章中,您将创建控制图并进行能力分析,以便研究西部出货中心的过程是否在一段时间内稳定并能按规格运行。





# 4 评估质量

## 目 标

在本章中，您将：

- 设置控制图的选项，第 4-2 页
- 创建并解释控制图，第 4-3 页
- 更新控制图，第 4-5 页
- 查看子组信息，第 4-7 页
- 向控制图添加参考行，第 4-7 页
- 进行和解释能力分析，第 4-9 页

## 概 述

质量是产品或服务满足客户需要的程度。质量专业人员的共同目标包括降低缺陷率、按规格制造产品和使交货时间标准化。

**Minitab** 提供了一大批帮助您客观、定量地评估质量的方法：控制图、质量计划工具以及测量系统分析（量具研究）、过程能力和可靠性 / 生存分析。本章论述控制图和过程能力。

**Minitab** 控制图的功能包括：

- 可以选择如何估计参数和控制限制，以及显示特殊原因和历史阶段的检验。
- 可自定义属性，如添加参考线、更改尺度和修改标题。与其他 **Minitab** 图形一样，可以在创建控制图的同时或之后对其进行自定义。

过程能力命令的功能包括：

- 可以分析许多数据分布类型，如正态分布、指数分布、Weibull 分布、gamma 分布、Poisson 分布和二项分布。
- 可以使用一批图表来验证过程是否受控以及数据是否服从所选分布。前一章中进行的图形和统计分析表明，西部出货中心的交货速度最快。在本章中，您将确定中心的过程是否稳定（受控）以及能否按规格运行。

## 评估过程稳定性

使用控制图跟踪一段时间内的过程稳定性并检测是否存在特殊原因，特殊原因是指过程中出现异常情况的原因，这不同于过程的正常状况。

Minitab 绘制过程统计量（如子组平均值、单个观测值、加权统计量或缺陷数）与样本序号或时间的对比图。Minitab 绘制以下内容：

- 在统计量的平均值处绘制中心线
- 在中心线之上 3 倍标准差处绘制控制上限 (UCL)
- 在中心线之下 3 倍标准差处绘制控制下限 (LCL)

对于所有控制图，可以修改 Minitab 的默认图表规格。例如，可以定义对过程标准差的估计方法，指定特殊原因的检验，以及通过定义历史阶段来显示过程阶段。



有关 Minitab 的控制图的其他信息，请转到 Minitab 帮助索引中的控制图。

### 设置控制图的选项

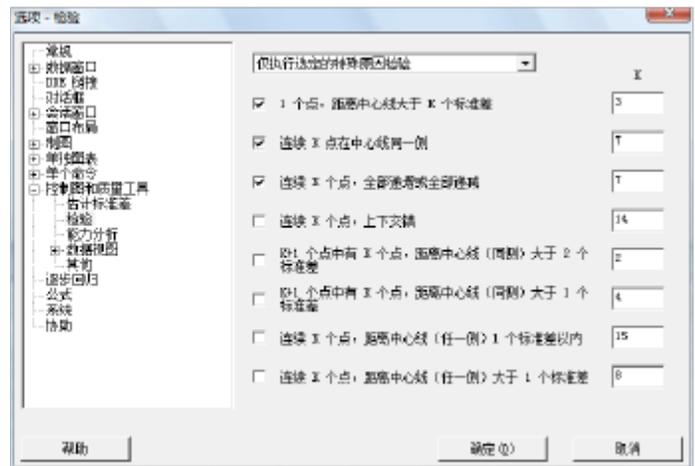
创建书籍出货数据的控制图之前，需要指定与 Minitab 的默认选项不同的选项，以检验所有控制图中数据的随机性。

汽车工业行动组织 (AIAG) 建议使用以下原则来检验特殊原因：

- 检验 1：1 个点，距离中心线大于 3 个标准差
- 检验 2：连续 9 个点在中心线同一侧
- 检验 3：连续 6 个点，全部递增或全部递减

此外, 根据 AIAG 原则, 对于所有未来的控制图, 都要对检验 2 和 3 使用值 7。通过设置控制图分析的选项就可以轻松地完成此操作。设置选项时, 受影响的对话框将自动反映您的首选项。

- 1 选择工具 > 选项 > 控制图和质量工具 > 定义检验。
- 2 选中前三个检验。
- 3 在第二个检验的 **K** 下, 将值更改为 7。
- 4 在第三个检验的 **K** 下, 将值更改为 7。
- 5 单击确定。



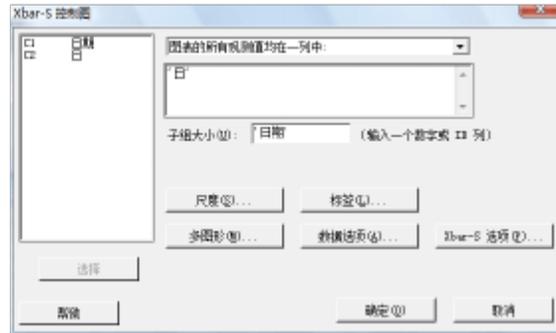
如果设置了选项, 则可以随时恢复 Minitab 的默认设置。有关详细信息, 请参见第 9-6 页上的恢复 Minitab 的默认设置

## 创建 $\bar{X}$ 和 S 控制图

现在已经准备好可以创建控制图, 以查看交货过程在一段时间内是否稳定。随机选择 20 天中的 10 个样本以检查交货时间的平均值和变异性中的变化。创建  $\bar{X}$  和 S 控制图, 通过此控制图可以同时监视过程平均值和变异性。当子组大小为 9 或更大时, 请使用  $\bar{X}$  和 S 控制图。

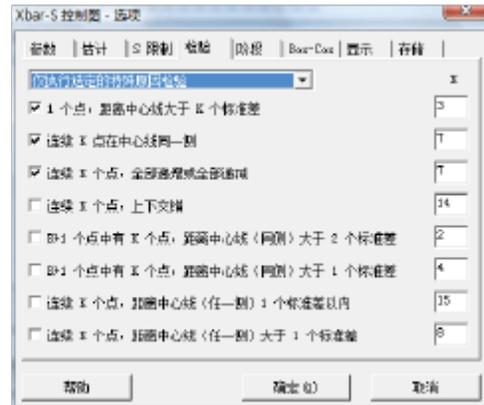
- 1 如果从前一章继续, 请选择文件 > 新建, 然后选择 **Minitab** 项目。单击确定。否则, 只需启动 Minitab 即可。
- 2 选择文件 > 打开项目。
- 3 导航到 C:\Program Files\Minitab\Minitab 16\English\Sample Data\Meet Minitab (如果将 Minitab 安装到默认位置以外的位置, 请调整此路径。)
- 4 选择质量 .MPJ。单击打开。
- 5 选择统计 > 控制图 > 子组的变量控制图 > **Xbar-S** 要创建控制图, 只需完成主对话框即可。但是, 可以单击任何按钮以选择用于自定义控制图的选项。

- 6 选择图表的所有观测值均在一列中，然后输入日。
- 7 在子组大小中，输入日期。



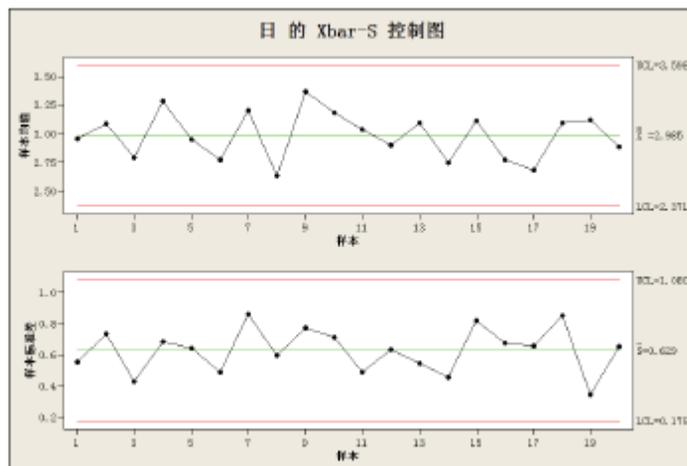
- 8 单击 **Xbar-S**选项，然后单击检验选项卡。请注意，此对话框反映之前指定的检验和检验值。（请参见第 4-2 页上的设置控制图的选项）

可以单击任何选项卡以打开用于自定义控制图的对话框。可用的选项卡取决于适用于控制图类型的内容。参数、估计、显示和存储对所有控制图都可用。阶段、检验、S 限制和 Box-Cox 对大多数控制图可用。其他选项对特定控制图可用。



- 9 在每个对话框中单击确定。

图形窗口输出



## 解释 $\bar{X}$ 和 S 控制图

西部出货中心的数据点落于控制限制的界限之内，且未显示任何非随机模式。因此，过程平均值和过程标准差似乎受控（稳定）。平均值 ( $\bar{X}$ ) 为 2.985，而平均标准差 (S) 为 0.629。

## 更新控制图

使用图形更新可以在数据变化时更新图形，而并不重新创建图形。图形更新对图形菜单中的所有图形（茎叶图除外）以及所有控制图都可用。

创建  $\bar{X}$  和 S 控制图之后，西部出货中心经理将为您提供更多在 2009 年 3 月 23 日收集的数据。将这些数据添加到工作表，然后更新该控制图。

### 向工作表中添加数据

需要同时向 C1 中添加日期/时间数据并向 C2 中添加数值数据。

- 1 单击数据窗口以使其处于活动状态。
- 2 将光标置于 C1 的任何单元格中，然后按 [End] 转到工作表的底部。
- 3 将日期 3/23/2009 添加到 201 至 210 行中：
  - 首先，在 C1 的 201 行中键入 3/23/2009
  - 然后，选择包含 3/23/2009 的单元格，将光标置于选择的单元格右下角的自动填充句柄上。当鼠标位于图柄之上时，会出现一个十字符号 (+)。按 [Ctrl] 并将光标拖动到第 210 行，从而以重复的日期值填充这些单元格。按下 [Ctrl] 时，自动填充十字符号 (++) 上方会出现一个上标十字，表明将向单元格中添加重复（而非连续的）值。

	C1-D	C2	C3
	日期	日	
195	2009-3-22	2.50	
196	2009-3-22	2.85	
197	2009-3-22	2.68	
198	2009-3-22	1.83	
199	2009-3-22	3.58	
200	2009-3-22	2.82	
201	2009-3-23		
202			
203			
204			

- 4 将以下数据添加到 C2 中，从 201 行开始：

3.60 2.40 2.80 3.21 2.40 2.75 2.79 3.40 2.58 2.50

如果数据录入箭头向下，则按 [Enter] 会将光标向下移动到下一个单元格。

数据录入箭头

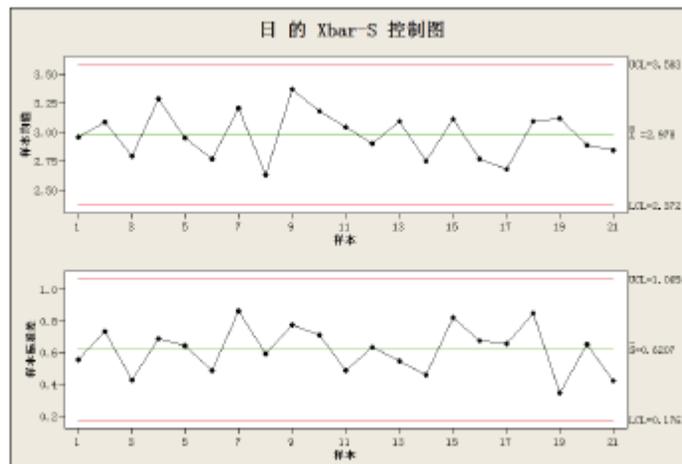
	C1-D	C2	C3
	日期	日	
201	2009-3-23	3.60	
202	2009-3-23	2.40	
203	2009-3-23	2.80	
204	2009-3-23	3.21	
205	2009-3-23	2.40	
206	2009-3-23	2.75	
207	2009-3-23	2.79	
208	2009-3-23	3.40	
209	2009-3-23	2.58	
210	2009-3-23	2.50	
211			

5 验证输入的数据是否正确。

更新控制图

1 右键单击  $\bar{X}$  和 S 控制图，并选择立即更新图形。

图形  
窗口  
输出



自动更新所有图形和控制图：

- 1 选择工具 > 选项 > 制图 > 其他制图选项。
- 2 选中创建时，设置当数据更改时图形自动更新。

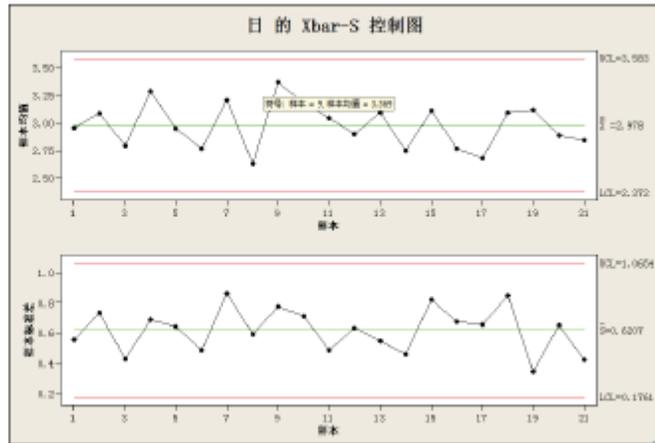
查看子组信息

与任何 Minitab 图形一样，将鼠标移动到控制图中的点上时，会看到有关数据的各种信息。

您要找出样本9（该子组的平均值最大）的平均值。

- 1 将鼠标移动到样本9的数据点之上。

图形窗口输出



解释结果

数据提示显示，样本9的平均交货时间为3.369天。

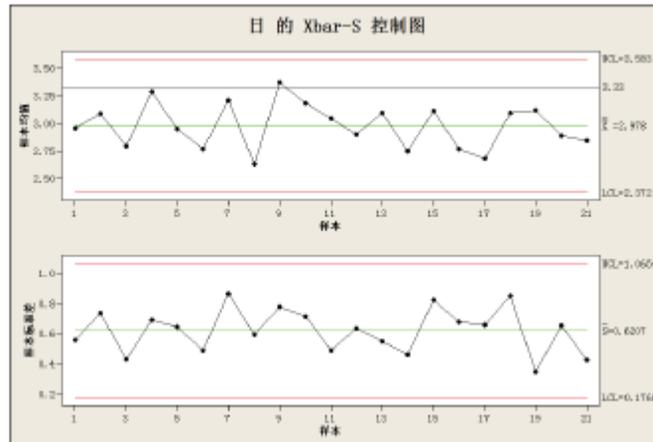
添加参考线

在线书店的目标是使所有客户平均在3.33天（80小时）内收到所订货物，因此需要将西部出货中心的平均交货时间与此目标进行比较。可以通过添加参考线在  $\bar{X}$  控制图上显示目标水平。

- 1 右键单击  $\bar{X}$  控制图（顶部的控制图），并选择添加 > 参考线。
- 2 在显示 Y 值的参考线中，键入 3.33。
- 3 单击确定。



图形  
窗口  
输出



**解释结果** 中心线 ( $\bar{x}$ ) 刚好位于参考线之下，表明西部出货中心交付书籍的平均速度比 3.33 天这一目标要快。只有子组 9 的交货时间落于参考线之上 ( $> 3.33$ )。

## 评估过程能力

确定过程从统计学上看是受控的之后，您想要了解过程是否有能力，即其是否满足规格并生产或生成撼玫瑰部件或结果？通过将过程变异的范围与规格限制的宽度相比较来确定能力。如果过程在评估其能力之前就不受控，则可能会错误地估计过程能力。

在 Minitab 中，通过绘制能力直方图和能力图可以用图形化方式评估过程能力。这些图形有助于评估数据的分布并验证过程是否受控。能力指数（即统计量）是评估过程能力的简单方法。由于过程信息简化为单个数字，因此可以使用能力统计量将一个过程的能力与另一个过程进行比较。Minitab 可以对许多分布类型进行能力分析，其中包括正态分布、指数分布、Weibull 分布、gamma 分布、Poisson 分布和二项分布。



有关过程能力的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的过程能力。

进行能力分析

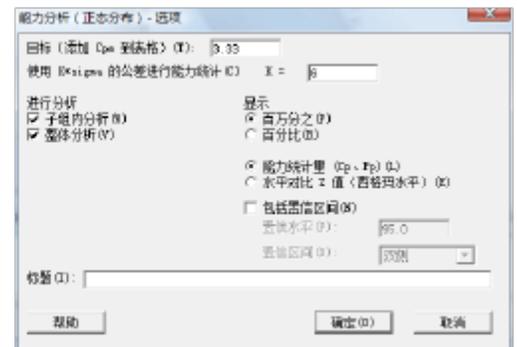
由于了解到交货过程是受控的，因此进行能力分析以确定书籍交货过程是否在规格限制之内，即所产生的交货时间是否可接受。交货过程的目标值为 3.33 天。规格上限 (USL) 为 6（6 天后收到所订购的货物即视为逾期）；未确定规格下限 (LSL)。分布近似于正态，因此可以使用正态能力分析。

- 1 选择 统计 > 质量工具 > 能力分析 > 正态。
- 2 在数据排列为下，选择单列。输入日。
- 3 在子组大小中，输入日期。
- 4 在规格上限中，键入 6。
- 5 单击选项。在目标（添加 Cpm 到表格）中，键入 3.33。

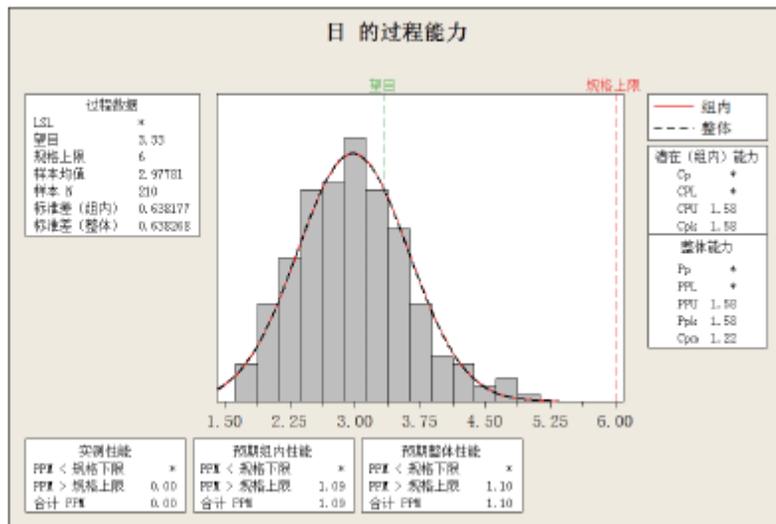


与其他 Minitab 命令一样，可以通过在主对话框中指定信息或通过单击子对话框按钮之一来修改能力分析。

- 6 在每个对话框中单击确定。



图形窗口输出



**解释结果** 所有的潜在和整体能力统计量都大于 1.33（一般可接受的最小值），表明西部出货中心的过程有能力，并因此能在可接受的时间内交货。

Cpm 值（规格范围，即  $USL - LSL$ ，与目标值的均方差平方根之比）为 1.22，表明该过程不满足目标值。带参考线的  $\bar{X}$  控制图显示过程平均值落于目标值之下，表明结果良好。由此推断，客户获得所订购货物的平均时间早于 3.33 天这一目标。



有关如何解释能力分析的信息，请转到 **StatGuide** 中的能力分析主题。

**保存项目** 将所有工作保存在 **Minitab** 项目中。

- 1 选择文件 ► 将项目另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，键入我的质量 .MPJ。
- 4 单击保存。

## 接下来的内容

质量分析表明，西部出货中心的过程受控，且能够满足规格限制。在下一章中，将设计试验并分析结果，以研究进一步改进西部出货中心的订货和交货过程的方法。



# 5 设计实验

## 目标

在本章中，您将：

- 熟悉 Minitab 中设计的试验，第 5-1 页
- 创建因子设计，第 5-2 页
- 查看设计并在工作表中输入数据，第 5-5 页
- 分析设计并解释结果，第 5-6 页
- 创建并解释主效应和交互作用图，第 5-9 页

## 概述

试验设计 (DOE) 功能提供了同时研究多个变量对一个输出变量的效应（响应）的方法。这些试验由一系列运行或检验组成，其中对输入变量或因子进行有目的的更改，并在每次运行中收集数据。质量专家使用 DOE 来识别影响质量的过程条件和产品组件，然后确定可使结果最大化的输入变量（因子）设置。

Minitab 提供了四种类型的设计试验：因子、响应曲面、混料和田口（强健）。在 Minitab 中用于创建、分析试验设计和对试验设计绘图的步骤对于所有设计类型都相似。在执行试验并输入结果后，Minitab 会提供几种分析和绘图工具，以帮助了解结果。尽管本章介绍的是创建和分析因子设计的典型步骤，但可以将这些步骤应用于在 Minitab 中创建的任何设计。

Minitab DOE 命令的功能包括：

- 可以选择试验设计类别，以便于创建设计
- 指定属性后可自动创建和存储设计
- 可以显示和存储诊断统计信息，以帮助解释结果
- 提供图形来帮助解释和表示结果 在本章中，您要进一步减少将订单从西部出货中心送到客户处所需的时间量。

在对许多潜在的重要因子进行评估后，您决定要研究可能会减少为出货准备订单所需时间的两个因子：订单处理系统和包装过程。

西部中心正在试用一个新订单处理系统，您想确定该系统是否会加速订单准备过程。该中心有两个不同的包装过程，您要研究哪个过程更有效。您决定执行一个因子试验，以确定哪种因子组合在准备出货订单时所需时间最短。此试验的结果将帮助您对在出货中心中使用的订单处理系统和包装过程做出决策。



有关 Minitab 所提供的设计类型的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的 *DOE*。

## 创建试验设计

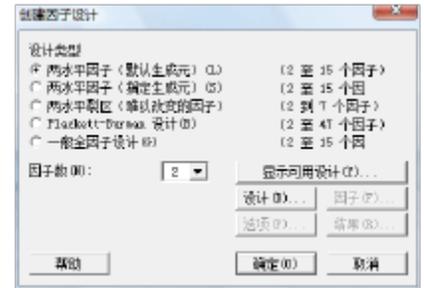
在 Minitab 中输入或分析测量数据之前，必须先创建一个试验设计并将其存储在工作表中。根据试验的要求，可从多个设计中进行选择。Minitab 提供了所有可用设计的列表，有助于您选择设计。一旦选择了设计及其功能后，Minitab 会自动为您创建设计并将其存储在工作表中。

### 选择设计

您要创建一个因子设计，以检查两个因子（订单处理系统和包装过程）之间的关系以及准备出货订单所需的时间。

- 1 如果从前一章继续，请选择文件 ► 新建，然后选择 **Minitab** 项目。单击确定。否则，只需启动 Minitab 即可。

- 选择统计 > **DOE** > 因子 > 创建因子设计。  
在 Minitab 中创建设计时，最初只启用两个按钮：显示可用设计和设计。其他按钮会在您完成设计子对话框后启用。



- 单击显示可用设计。对于大多数设计类型，Minitab 会在显示可用设计对话框中显示所有可能的设计和所需运行数。



- 单击确定返回到主对话框。
- 在设计类型下，选择 **2** 水平因子（默认生成元）。
- 在因子数中，选择 **2**。
- 单击设计。顶部的框中会显示可用于该设计类型的所有



- 设计以及您选择的因子数。在此示例中，由于您执行的是具有两个因子的因子设计，因此只有一个选项：具有四个运行的全因子设计。有 2 个因子的二水平设计具有  $2^2$ （或四个）可能的因子组合。
- 在角点的仿行数中，选择 **3**。
- 单击确定返回到主对话框。请注意，Minitab 启用了其余按钮。

为因子命名并设置因子水平

Minitab 会将您为每个因子输入的名称和水平输入工作表，并在分析输出和图形中使用该名称作为因子的标签。如果不输入因子水平，Minitab 会将低水平设置为 1，将高水平设置为 1。

- 1 单击因子。
- 2 单击名称列的第一行，以更改第一个因子的名称。然后，使用箭头键在表中导航，即在行间或列间移动。在以下因子的行中：
  - 因子 **A**，在名称中键入订单系统，在低中键入新，在高中键入当前。在类型下，选择文本。
  - 因子 **B**，在名称中键入包裹，在低中键入 *A*，在高中键入 *B*。在类型下，选择文本。
- 3 单击确定返回到主对话框。

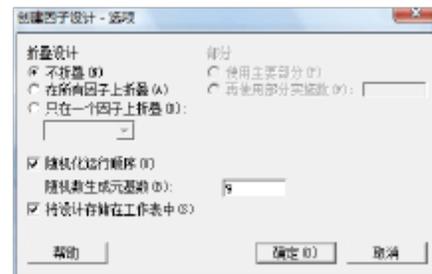


### 随机化和存储设计

默认情况下，Minitab 会随机化所有设计类型的运行顺序，田口设计除外。随机化有助于确保模型可以满足某些统计假设，并有助于降低该研究中未包括的因子的效应。

设置随机数生成元基数可以确保每次创建设计时都可获得相同的运行顺序。尽管您在实践中通常不这么做，但设置该基数可为您提供与此示例中所用的运行顺序相同的运行顺序。

- 1 单击选项。
- 2 在随机数生成元基数中，键入 9。
- 3 确保已选中将设计存储在工作表中。在每个对话框中单击确定。



## 查看设计

每次创建设计时，Minitab 都会将设计信息和因子存储在工作表列中。打开数据窗口以查看典型设计的结构。也可以打开 Meet Minitab 数据文件夹中的工作表“试验设计.MTW”，其中包括设计和响应数据。

查看设计 1 选择窗口 > 工作表 1。



	C1 标准序	C2 运行序	C3 中心点	C4 区域	C5-T 订单系统	C6-T 包裹	C7
1	2	1	1	1	当随	A	
2	11	2	1	1	新	B	
3	4	3	1	1	当随	B	
4	3	4	1	1	新	B	
5	1	5	1	1	新	A	
6	12	6	1	1	当随	B	
7	10	7	1	1	当随	A	
8	7	8	1	1	新	B	
9	6	9	1	1	当随	A	
10	8	10	1	1	当随	B	
11	5	11	1	1	新	A	
12	9	12	1	1	新	A	

随机确定的运行序列 (C2) 指 示收集数据时应使用的顺序。如果不随机化设计，标准序和运行序列将相同。

在此示例中，由于未添加中心点或未对设计划分区组，因此 Minitab 将 C3 和 C4 中的所有值都设置为 1。因子存储在 C5 和 C6 列中，这两列分别标记为订单系统和包裹。由于您在因子对话框中输入了因子水平，因此可在该工作表中看到实际水平。



可以使用统计 > DOE > 显示设计在随机和标准顺序显示之间以及工作表中的编码显示和未编码显示之间来回切换。

要更改因子设置或名称，请使用统计 > DOE > 修改设计。如果只需要更改因子名称，可以直接在数据窗口中键入名称。

## 输入数据

执行试验并收集数据后，可将数据输入工作表中。您测量的特征称为响应。在此示例中，您测量了准备出货订单所需的小时数。您从试验中获得以下数据：*14.72 9.62 13.81 7.97 12.52 13.78 14.64 9.41 13.89 13.89 12.57 14.06*

### 将数据输入工作表

- 1 在数据窗口中，单击列名称为 C7 的单元格并键入小时数。
- 2 将上面列出的观测到的小时数键入数据窗口的小时数列中。

除了包含设计信息的列之外，可在任何列中输入数据。还可以为一个试验输入多个响应，每列一个响应。

	C1	C2	C3	C4	C5-T	C6-T	C7
	标准序	运行序	中心点	区域	订单系统	包装	小时数
1	2	1	1	1	当前	A	14.12
2	11	2	1	1	新	B	9.62
3	4	3	1	1	当前	B	13.81
4	3	4	1	1	新	B	7.97
5	1	5	1	1	新	A	12.52
6	12	6	1	1	当前	B	13.78
7	10	7	1	1	当前	A	14.64
8	7	8	1	1	新	B	9.41
9	6	9	1	1	当前	A	13.89
10	8	10	1	1	当前	B	13.89
11	5	11	1	1	新	A	12.57
12	9	12	1	1	新	A	14.06



通过选择文件 > 打印工作表并确保已选中打印网格线来打印数据集合表单。使用此表单可在执行试验时记录测量值。

## 分析设计

既然您已经创建了设计并收集了响应数据，下面可以将模型与数据拟合并生成图形以评估效应。使用拟合模型和图形中的结果可以确定哪些因子对于减少准备出货订单所需的小时数至关重要。

### 拟合模型

由于您创建并存储了因子设计，因此 Minitab 会启用 **DOE** > 因子菜单命令分析因子设计和因子图。此时，可以拟合模型或生成图，具体取决于设计。在此示例中，将先拟合模型。

- 1 选择统计 > **DOE** > 因子 > 分析因子设计。
- 2 在响应中，输入小时数。必须输入响应列，才能打开子对话框。



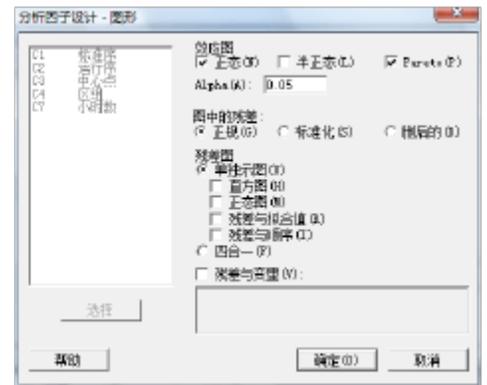
- 单击项。检查以确保 *A*: 订单系统、*B*: 包裹以及 *AB* 都在所选项框中。

分析设计时，始终要使用项子对话框来选择模型中要包括的项。可以使用箭头按钮来添加或删除因子和交互作用项。使用复选框来包括模型中的区组和中心点。



- 单击确定。
- 单击图形。
- 在效应图下，选中正态和排列图。

效应图只在因子设计中可用。对检查模型假设很有帮助的残差图可对所有设计类型显示。



- 在每个对话框中单击确定。

确认重要效应

使用会话窗口输出和两个效应图来确定哪个效应对您的过程而言非常重要。首先，请查看会话窗口输出。

会话窗口输出

拟合因子：小时数与订单系统，包裹

小时数的效应和系数的估计（已编码单位）

项	效应	系数	系数标准误	T	P
常量		12.573	0.1929	65.20	0.000
订单系统	3.097	1.548	0.1929	8.03	0.000
包裹	-2.320	-1.160	0.1929	-6.01	0.000
订单系统* 包裹	1.730	0.865	0.1929	4.49	0.002

S = 0.668069 PRESS = 8.0337

R-Sq = 93.79% R-Sq (预测) = 86.02% R-Sq (调整) = 91.46%

对于小时数方差分析（已编码单位）

来源	自由度	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
主效应	2	44.9152	44.9152	22.4576	50.32	0.000
2 因子交互作用	1	8.9787	8.9787	8.9787	20.12	0.002
残差误差	8	3.5705	3.5705	0.4463		
纯误差	8	3.5705	3.5705	0.4463		
合计	11	57.4645				

小时数的系数估计，使用未编码单位的数据

项	系数
常量	12.5733
订单系统	1.54833
包裹	-1.16000
订单系统*包裹	0.865000

您拟合的是整个模型，其中包括两个主效应以及双因子交互作用。使用估计效应和系数表中的 **p 值 (P)** 来确定哪些效应比较显著。使用  $\alpha = 0.05$  时，订单处理系统（订单系统）和包装过程（包裹）的主效应以及订单系统\*包裹交互作用在统计意义上是显著的；也就是说，它们的 **p 值** 小于 0.05。

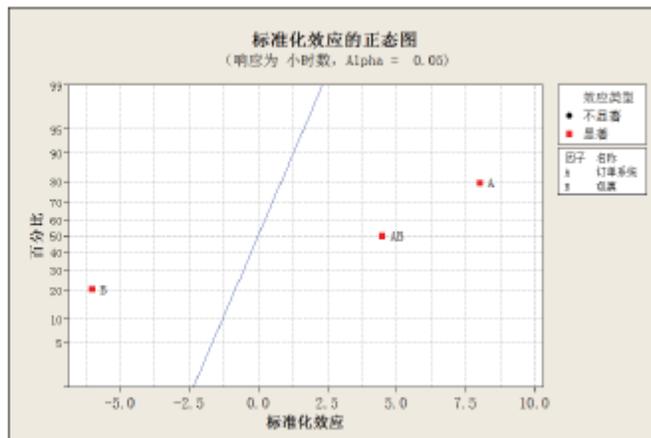
### 解释效应图

然后，评估标准化效应的正态概率图和排列图，以确定哪些效应会影响响应小时数。

- 1 要使正态概率图成为活动窗口，请选择窗口 **>** 小时数的效应图。

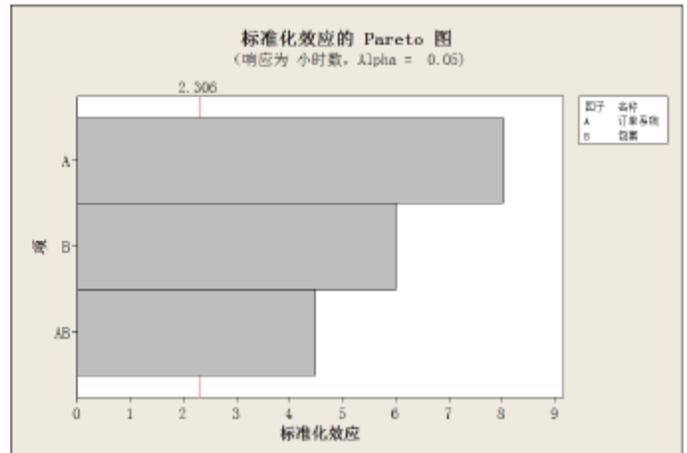
显著项用方形符号来表示。订单系统 (A)、包裹 (B) 和 订单系统 \* 包裹 (A\*B) 都是显著项 ( $\alpha = 0.05$ )。

- 2 要使排列图成为活动窗口，请选择窗口 **>** 小时数的效应排列图。



Minitab 将在排列图中显示效应的绝对值。延伸到参考线之上的任何效应在默认水平 0.05 时都是显著的。

订单系统 (A)、包裹 (B) 和订单系统包裹 (A\*B) 都是显著项 ( $\alpha = 0.05$ )。



## 得出结论

显示因子图

Minitab 提供了特定于设计的图形，使用这些图形可以解释结果。在此示例中，生成了两个用于使效应可视化的因子图—主效应图和交互作用图。1 选择统计 > DOE > 因子 > 因子图。

2 选中主效应图，然后单击设置。



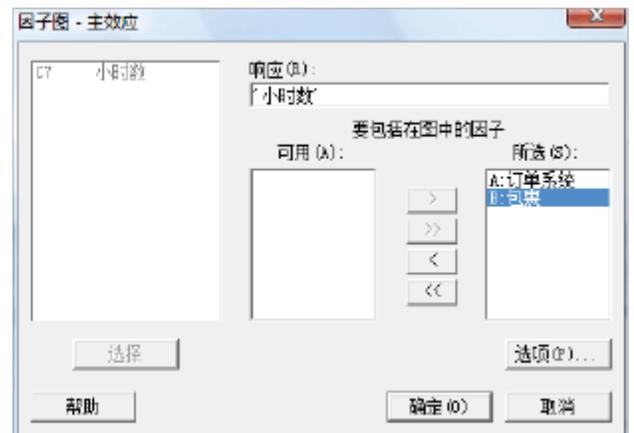
3 在响应中，输入小时数。

4 选择要绘制的项：

- 单击可用下的 A: 订单系统。然后单击 >，以将 A: 订单系统因子移至所选。
- 重复上述操作以将 B: 包裹移至所选。单击确定。

5 选中交互作用图，然后单击设置。

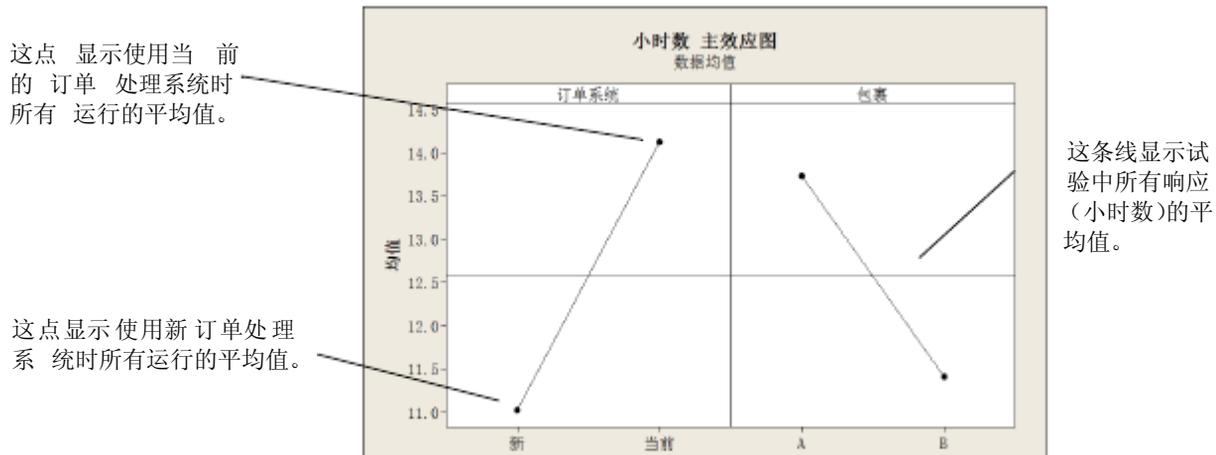
6 重复步骤 3 和 4。



7 在每个对话框中单击确定。

**评估图** 检查可显示使用新订单处理系统与当前订单处理系统或使用包装过程 A 与 B 的效应的图。这些单因子效应称为主效应。

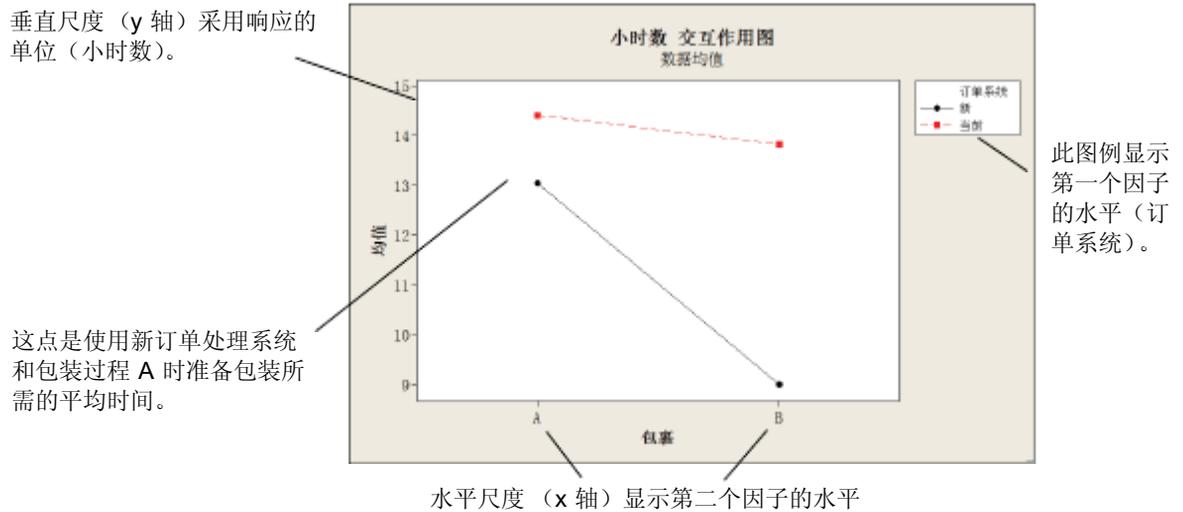
1 选择窗口 > 小时数的主效应图，使主效应图处于活动状态。



订单处理系统和包装过程对于订单准备时间具有类似的效应。也就是说，连接新订单处理系统和当前订单处理系统的平均值响应的直线与连接包装过程 A 和包装过程 B 的平均值响应的直线具有相似的斜率。此图还指出：

- 使用新订单处理系统准备订单所需的时间比使用当前订单处理系统所需时间短。
- 使用包装过程 B 准备订单所需时间比使用包装过程 A 所需时间短。如果因子之间没有显著的交互作用，主效应图充分说明在哪些方面可从过程的更改中获得最大收益。由于此示例中的交互作用显著，因此下一步应检查交互作用图。两个因子之间的显著交互作用可能会影响主效应的解释。

2 选择窗口 > 小时数的交互作用图，以使交互作用图处于活动状态。



交互作用图显示更改一个因子的设置对另一个因子的影响。由于交互作用可以放大或减小主效应，因此评估交互作用极其重要。

该图显示，使用新订单处理系统和包装过程 B 处理书籍订单时所需的准备时间最短（大约 9 小时）。使用当前订单处理系统和包装过程 A 处理订单时所需的准备时间最长（大约 14.5 小时）。由于用于新订单处理系统的直线斜率更大，因此可以得出结论，与使用当前订单处理系统相比，在使用新订单处理系统时，包装过程具有较大的效应。

根据试验的结果，您建议西部出货中心使用新订单处理系统和包装过程 B 来加速书籍出货过程。

保存项目

- 1 选择文件 > 将项目另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，输入我的试验设计.MPJ。
- 4 单击保存。

## 接下来的内容

因子试验表明，可通过使用新订单处理系统和包装过程 B 来减少西部出货中心准备订单所需的时间。在下一章中，您将学习如何使用命令语言并创建和运行 Execs，以便在收集新数据时快速重新运行分析。



# 6

## 使用会话命令

### 目标

在本章中，您将：

- 启用并键入会话命令，第 6-2 页
- 使用会话命令进行分析，第 6-3 页
- 用命令行编辑器重新运行一系列会话命令，第 6-5 页
- 创建并运行 Exec，第 6-7 页

### 概述

每个菜单命令都对应一个会话命令。会话命令由主命令和（大多数情况下）一个或多个子命令组成。命令通常是容易记忆的单词，如 **PLOT**、**CHART** 或 **SORT**。主命令和子命令后面都可以跟一系列参数，这些参数可以是列、常量或者矩阵、文本字符串或数字。

会话命令可以：

- 键入到会话窗口或命令行编辑器中。
- 从历史记录文件夹复制到命令行编辑器中。（使用菜单命令时，Minitab 会生成相应的会话命令并将其存储在历史记录文件夹中。）
- 复制并保存在名为 **Exec** 的文件中，该文件可以重新执行并与其他人共享，或在未来的会话中使用。

使用会话命令在当前或未来的会话中快速地重新运行分析，或作为菜单命令的替代。有些用户发现，熟悉会话命令后，使用会话命令要比菜单命令快。

当新数据可用时，西部出货中心就连续不断地收集并分析出货时间。在第 4 章，评估质量 中，您对三月份的数据进行了能力分析。在本章中，您将使用会话命令对四月份的数据进行能力分析。



要了解有关会话命令的详细信息，请选择帮助 ► 帮助，然后单击参考下的会话命令。

## 启用并键入命令

使用会话命令的一种方法是在会话窗口的命令提示符下直接键入命令和子命令。但是，默认情况下 **Minitab** 不显示命令提示符。要直接在会话窗口中输入命令，必须启用命令提示符。

### 启用会话命令

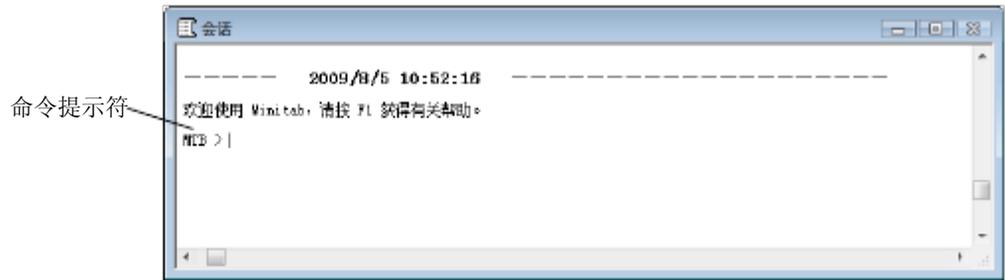
- 1 如果从前一章继续，请选择文件 ► 新建，然后选择 **Minitab** 项目并单击确定。否则，只需启动 **Minitab** 即可。
- 2 选择文件 ► 打开工作表。
- 3 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。
- 4 在样本数据文件夹中，双击 Meet Minitab，然后选择会话命令 .MTW。单击打开。
- 5 单击会话窗口以使其处于活动状态。
- 6 选择编辑器 ► 启用命令。此时该菜单项旁边将出现选中标记。



更改默认选项并为未来的所有会话启用会话命令：

- 1 选择工具 ► 选项 ► 会话窗口 ► 提交命令。
- 2 在命令语言下，单击启用。

检查会话窗口 启用命令提示符后，就可以在会话窗口中键入会话命令。



启用了会话命令后从菜单中执行命令时，相应的会话命令会出现在会话窗口中，同时还会显示文本输出。使用这种技巧可以方便地了解会话命令。

### 使用会话命令 进行分析

在第 4 章，评估质量中，您进行了能力分析以确定出货时间是否符合规格（小于六个交货日）。为执行此分析，您使用了统计 > 质量工具 > 能力分析 > 正态。然后，使用两个不同的对话框输入了几个变量和值。

为继续评估西部出货中心的出货时间，您计划以固定间隔重复进行此分析。收集新数据时，使用几个会话命令就可以重新创建此图，无须填充多个对话框。接下来使用会话命令分析四月份的出货数据。

1 在会话窗口的 MTB > 提示符下，键入：

`CAPABILITY '日' '日期';`

2 按 [Enter]。分号表明要键入子命令。

注意此时 MTB> 提示符变成了 SUBC>, 这样可以为在以前的能力分析中使用的各个选项添加子命令。



3 在 SUBC> 提示符下, 键入:

*USPEC 6* ;

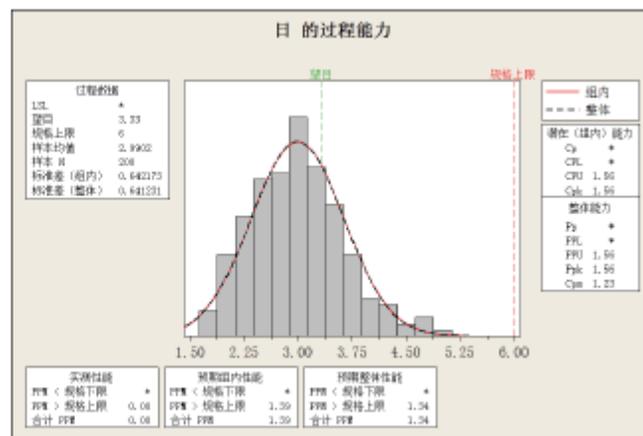
4 按 [Enter]。

5 在 SUBC> 提示符下, 键入:

*TARGET 3.33*。

6 按 [Enter]。句点表明命令序列结束。

此时 Minitab 将显示四月份出货数据的能力分析。



有关会话命令 (还包括命令和子命令语法) 的详细信息, 请在命令提示符下键入 *Help*, 后跟命令名的前四个字母。有关语法符号的一般信息, 请转到帮助 > 帮助, 然后单击参考下的会话命令。转到 **Session Command** 帮助索引中的 *Notation for session commands*。

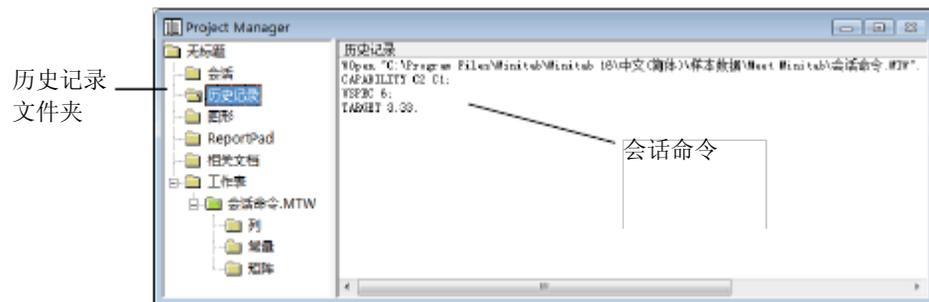
## 重新运行一系列命令

Minitab 为您使用的大多数菜单命令生成相应的会话命令，并将其存储在 Project Manager 的历史记录文件夹中。无须使用菜单重复进行分析的所有以前步骤，只要在历史记录文件夹中选择这些命令并选择编辑 > 命令行编辑器就可以重新运行这些命令。

用于刚刚执行的能力分析的会话命令存储在历史记录文件夹中。使用历史记录文件夹和命令行编辑器重新创建能力分析。

### 打开历史记录文件夹

- 1 选择窗口 > Project Manager
- 2 单击历史记录文件夹。

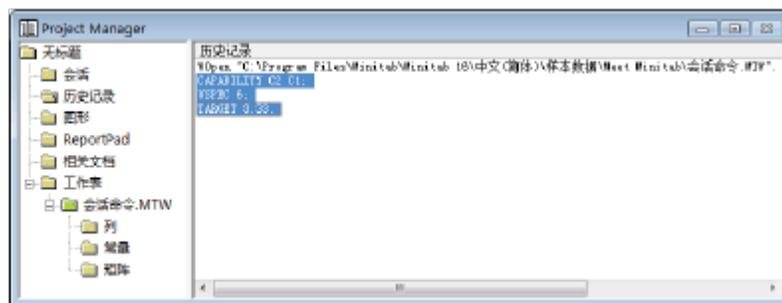


Project Manager 的右侧窗格包含 Minitab 会话期间生成的所有会话命令。无论是否启用命令提示符，都会存储这些命令。

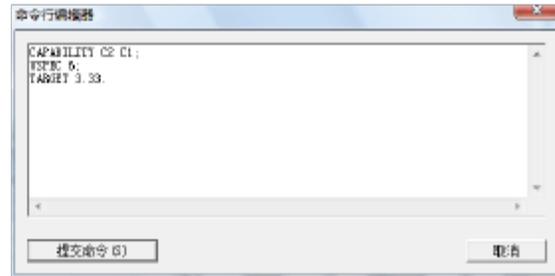
选择历史记录文件夹中会话命令的任何部分时，这些命令将在打开命令行编辑器时自动出现在其中。

### 重新执行一系列命令

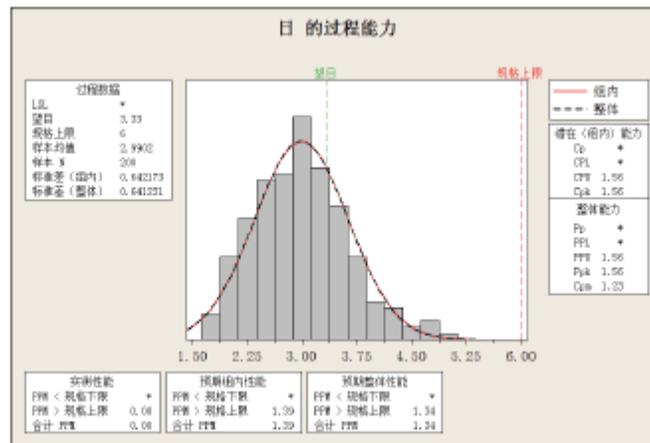
- 1 要选择能力分析会话命令，请单击 *CAPABILITY '日''日期'*；然后按 [Shift] 并单击 *TARGET 3.33*。



- 2 选择编辑 > 命令行编辑器。
- 3 单击提交命令。



图形  
窗口  
输出



只是几个简单的步骤，就重新创建了能力分析。



如果编辑图形或控制图，则 Minitab 不会自动为所做的更改生成会话命令。但是，可以通过以下操作来生成会话命令（还包括所有编辑更改）：

- 编辑器 > 复制命令语言，这会将命令复制到剪贴板中。
- 编辑器 > 重复图形，这将重新创建图形并在历史记录文件夹中存储会话命令。有关复制命令语言和重复图形的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的编辑器菜单并选择图形窗口子项。

## 用 Execs 重复进行分析

Exec 是包含一系列 Minitab 命令的文本文件。要在不使用菜单命令或键入会话命令的情况下重复进行分析，请将命令保存为 Exec，然后重新运行 Exec。

历史记录文件夹中存储的用于通过命令行编辑器重新运行上述命令所使用的命令也可以保存为 Exec，并在任何时候执行。



有关 Execs 和其他更复杂的宏的详细信息，请选择帮助 > 帮助，然后单击参考下的宏。

### 从历史记录文件夹创建 Exec

将能力分析会话命令保存为 Exec。可以使用此 Exec 连续分析出货数据。

- 1 选择窗口 > **Project Manager**
- 2 单击历史记录文件夹。
- 3 要选择能力分析会话命令，请单击 *CAPABILITY' 日'' 日期'*；然后按 [Shift] 并单击 *TARGET 3.33*。
- 4 右键单击所选的文本并选择另存为。



- 5 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 6 在文件名中，键入出货图形。
- 7 在保存类型中，选择 **Exec 文件 (\*.MTB)**。单击保存。

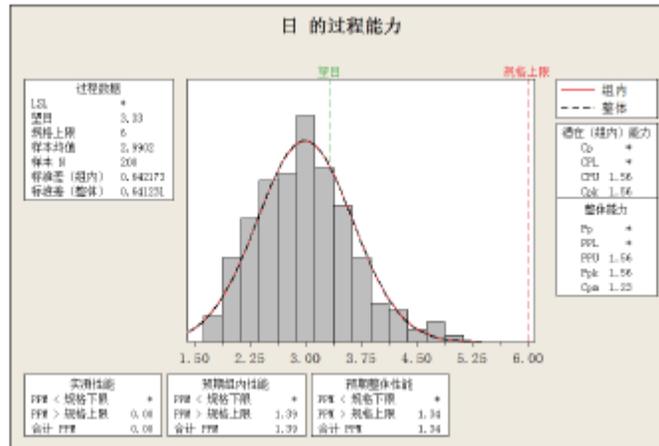
### 重新执行命令

您可以在任何时候通过运行 Exec 来重复进行此分析。

- 1 选择文件 > 其他文件 > 运行 **Exec**
- 2 单击选择文件。
- 3 选择文件出货图形.MTB，然后单击打开。



图形  
窗口  
输出



Minitab 执行 Exec 中的命令以生成能力分析。由于可以使用任何工作表运行 Exec（只要列名称匹配即可），因此可以将此文件与需要进行相同分析的其他 Minitab 用户共享。例如，西部出货中心可能要将其能力分析 Exec 与中部和东部出货中心共享，这样它们就可以对其自身的出货数据进行相同的分析。如果要对不同工作表或不同列使用 Exec，请使用文本编辑器（如记事本）编辑 Exec。

保存项目 将所有工作保存在 Minitab 项目中。

- 1 选择文件 ► 将项目另存为。
- 2 在文件名中，键入我的会话命令 .MPJ。
- 3 单击保存。

## 接下来的内容

您学习了如何使用会话命令作为菜单命令的替代以及快速重新运行分析的方法。在下一章中，您将创建报告以向同事展示分析结果。



# 7 生成报表

## 目标

在本章中，您将：

- 将图形添加到 ReportPad 中，第 7-2 页
- 将会话窗口输出添加到 ReportPad 中，第 7-3 页
- 在 ReportPad 中进行编辑，第 7-5 页
- 保存并查看报表，第 7-6 页
- 将 ReportPad 内容复制到字处理器中，第 7-7 页
- 在其他应用程序中编辑 Minitab 图形，第 7-7 页
- 将输出发送到 Microsoft PowerPoint 第 7-10 页

## 概述

Minitab 提供了若干个工具来帮助您创建报表：

- Project Manager 中的 ReportPad，可向其中添加 Minitab 通过会话生成的结果
- 复制到字处理器，便于您从 ReportPad 向字处理器中复制内容
- 嵌入式图形编辑器，用于在将图形复制到其他应用程序后用 Minitab 编辑图形
- 发送到 Microsoft Word 或 PowerPoint 可让您将会话窗口的输出和图形直接发送到 Word 或 PowerPoint

要向同事展示出货数据分析结果，您要准备一个报表，其中包括来自 Minitab 会话的各元素。

## 使用 ReportPad

通过 *Meet Minitab*，您执行了若干分析，并且要与同事共享这些结果。Minitab 的 Project Manager 包含一个名为 ReportPad 的文件夹，可在其中创建简单报表。

ReportPad 用作简单的文本编辑器（如记事本），在这种编辑器中，可以按 RTF（丰富文本）或 HTML (Web) 格式快速保存和打印文本。在 ReportPad 中，您可以：

- 在一个文档中存储 Minitab 结果和图形
- 添加注释和标题
- 重新排列输出
- 更改字体大小
- 从分析中打印整个输出
- 创建 Web 可用的报表

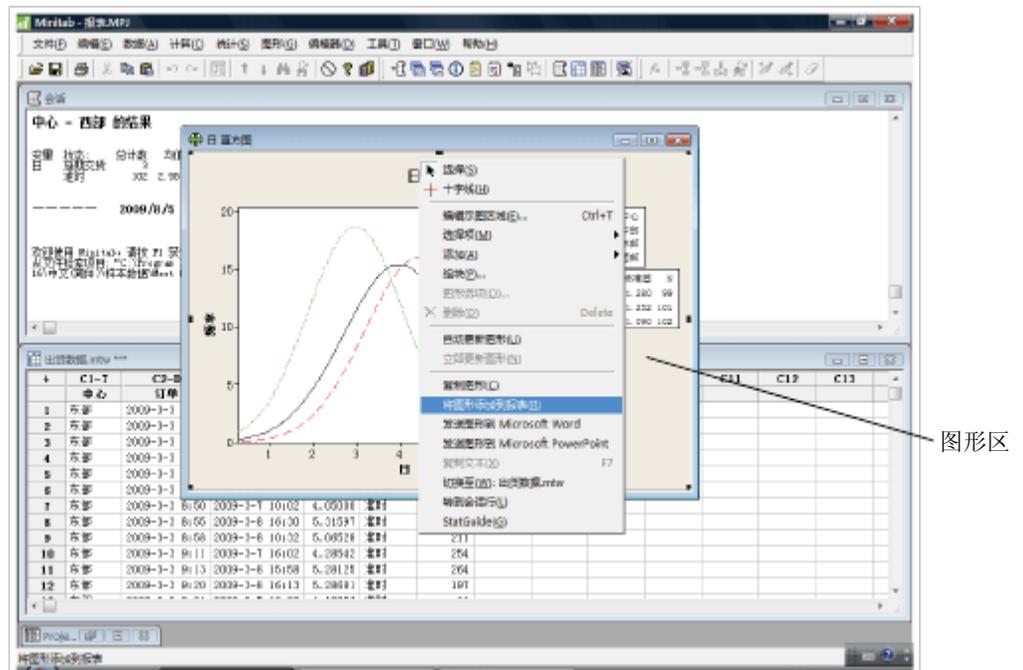
### 将图形添加到 ReportPad 中

可以通过右键单击图形或会话窗口输出然后选择添加到报表来向 ReportPad 中添加组件。此外，还可将其他应用程序中的文本和图形复制并粘贴到 Minitab 的 ReportPad 中。

将您在第 2 章，用图形表示数据中创建的具有拟合值和组的直方图添加到 ReportPad 中。

- 1 如果从前一章继续，请选择文件 ► 新建，然后选择 **Minitab** 项目。单击确定。否则，只需启动 Minitab 即可。
- 2 选择文件 ► 打开项目。
- 3 导航到 C:\Program Files\Minitab\Minitab 16\English\Sample Data\Meet Minitab（如果将 Minitab 安装到默认位置以外的位置，请调整此路径。）
- 4 选择报表 .MPJ。单击打开。
- 5 选择窗口 ► 日的直方图。

6 右键单击图形区域中的任意位置，然后选择将图形添加到报表。



7 选择窗口 > Project Manager

8 单击 ReportPad 文件夹。直方图已添加至 ReportPad

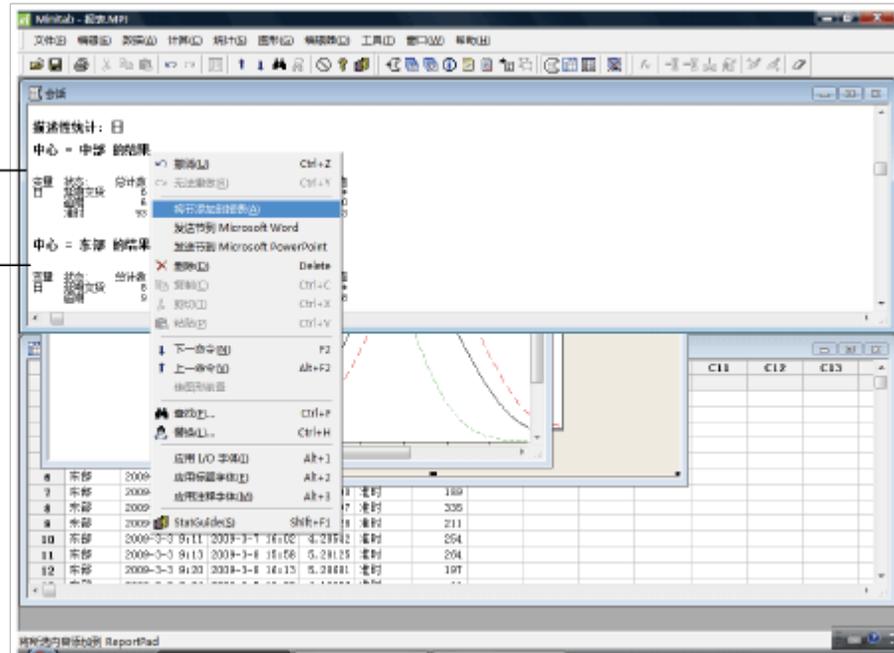
将会话窗口输出添加到 ReportPad 中

还可以将会话窗口输出添加到 ReportPad 中。在第 3 章，分析数据中，显示了三个区域出货中心的描述性统计。现在可将这三个中心的输出添加到 ReportPad 中。

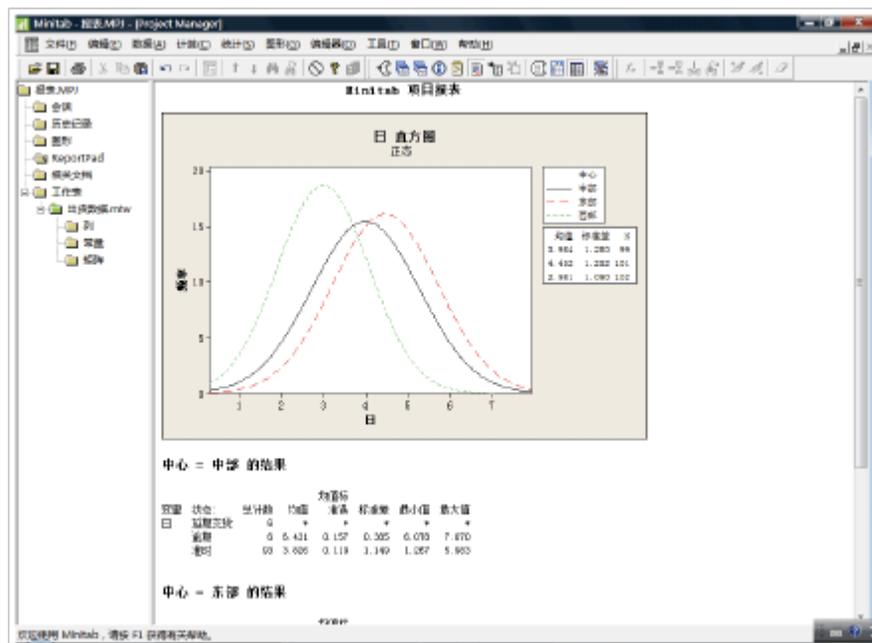
1 选择窗口 > 会话。

- 2 在会话窗口中，单击中心 = 中部的结果输出。然后，右键单击并选择将节添加到报表。Minitab 添加的输出节由输出标题（加粗文本）来描述。

如果右键单击此区域并选择将节添加到报表，则会将中部出货中心的结果添加到 ReportPad



- 3 对于中心 = 东部的结果和中心 = 西部的结果 请重复上述步骤。
- 4 选择窗口 > **Project Manager** 然后单击 **ReportPad**文件夹。单击  使窗口最大化，以便查看更多报表内容。





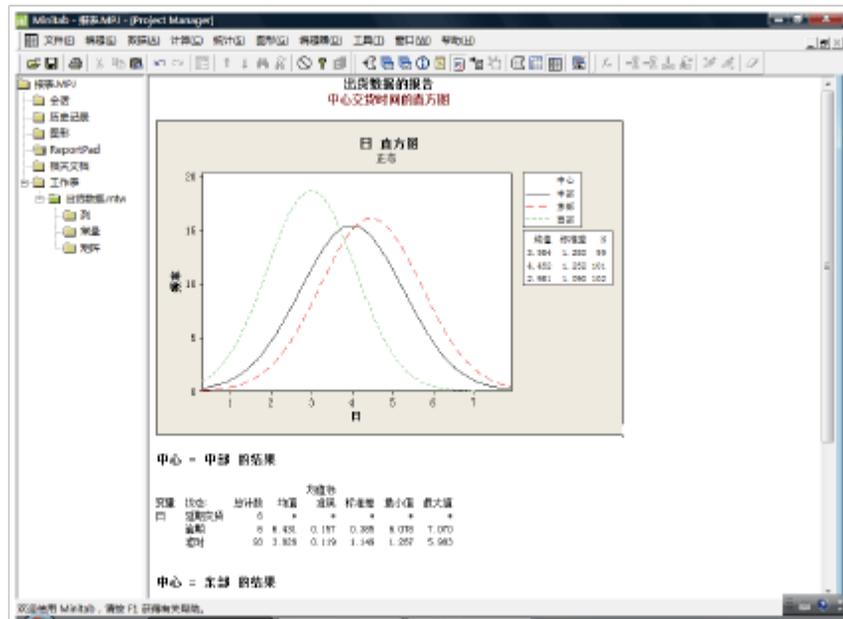
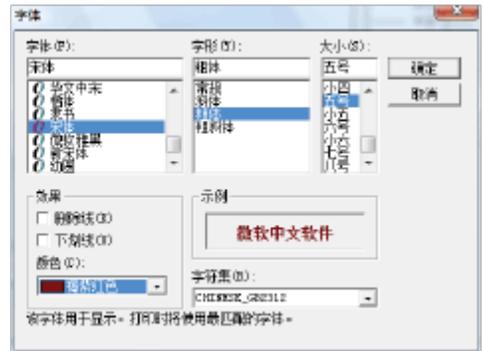
同时将会话窗口输出中的多个节添加到 ReportPad 中:

- 1 选择会话窗口输出。
- 2 在会话窗口中单击右键。
- 3 选择将所选行添加到报表。

在 ReportPad 中进行编辑

通过替换默认标题和向图形输出中添加短注释来自定义报表。

- 1 选择默认标题 (**Minitab** 项目报表)。键入出货数据的报告 按 [Enter]。
- 2 在出货数据的报告下, 键入中心交货时间的直方图。
- 3 选择文本中心交货时间的直方图 右键单击选择的文本并选择字体。
- 4 在字体中, 选择宋体。在字体样式中, 选择常规。在大小中, 选择 11。在颜色中, 选择深红色。
- 5 单击确定。



现在，您便创建了一个可以演示一些结果的简单报表。如果保存 Minitab 项目，则可随时添加附加注释，因为 Minitab 将 ReportPad 内容保存为项目的一部分。



所有图形和会话窗口输出在添加到 ReportPad 之后都保持完全可编辑。要在 ReportPad 中编辑图形，请双击该图形以激活 Minitab 的嵌入式图形编辑工具。

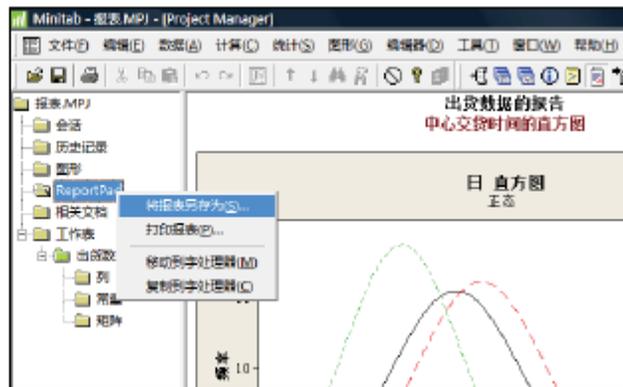
## 保存报表

可将 ReportPad (以及会话窗口输出和工作表) 的内容保存为丰富文本格式 (RTF) 或网页 (HTML)，以便在其他应用程序中打开。

### 另存为 RTF 文件

将报表保存为 RTF 文件，以便通过电子文档方式发送给同事或在其他应用程序中打开。

- 1 在 Project Manager 中，右键单击 **ReportPad** 文件夹并选择将报表另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，键入 出货报告。
- 4 在保存类型中，选择 **RTF (\*.RTF)** 单击保存。



## 将报表复制到字处理器

字处理器可提供 ReportPad 中不可用的格式选项，例如添加标注以选择重要发现以及并排放置图形。

使用 ReportPad 中的两个工具：移动到字处理器和复制到字处理器，可将 ReportPad 的内容传输到字处理器，而无需进行复制和粘贴：

- 移动到字处理器可将 ReportPad 内容传输到字处理器，并删除 ReportPad 的内容。
- 复制到字处理器可将 ReportPad 内容传输到字处理器，并在 ReportPad 中保留原始内容。



您还可以通过右键单击会话窗口输出或图形，然后选择将节发送到 **Microsoft Word** 或将图形发送到 **Microsoft Word** 来直接将输出添加到 **Microsoft Word** 中。

### 将报表复制到字处理器

- 1 在 **Project Manager** 中，右键单击 **ReportPad** 文件夹。
- 2 选择复制到字处理器。
- 3 在文件名中，键入出货报告。不需要选择文件类型，因为 RTF (\*.RTF) 是唯一可用的选项。
- 4 单击保存。

**Minitab** 将自动打开默认字处理器并载入您刚保存的 RTF 文件。

现在，您可以在该字处理器中编辑 **Minitab** 内容。

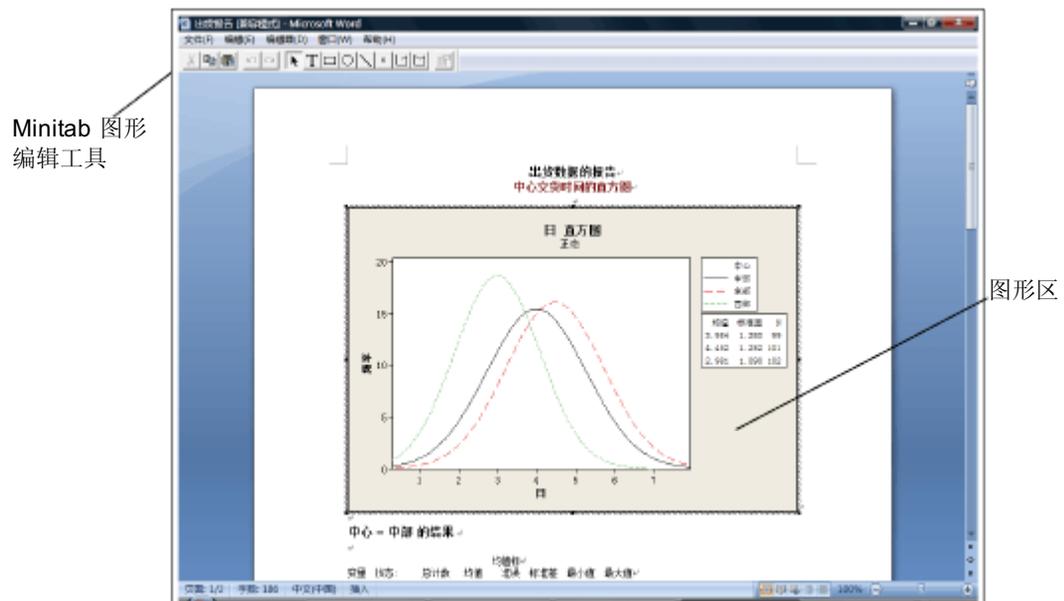
## 使用嵌入式图形编辑工具

当您使用复制 / 粘贴或复制到字处理器将图形复制到字处理器或其他应用程序时，可以使用嵌入式图形编辑器来访问 **Minitab** 的所有图形编辑工具。

### 在字处理器中编辑 **Minitab** 图形

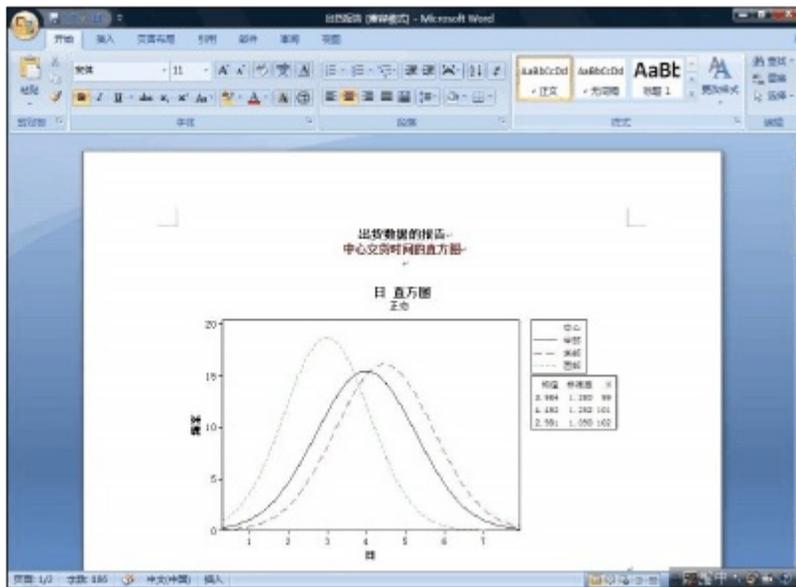
要将图形混合到报表背景中并创建更好的视觉效果，请使用嵌入式图形编辑器工具来更改图形的填充图案、边框和填充线，而不需返回 **Minitab**。

- 1 在字处理器中，双击直方图。注意，现在您有几个工具栏中包含编辑工具。



图形处于编辑模式中，您可以像在 Minitab 中那样通过双击图形项来对其进行编辑。

- 2 双击直方图的图形区。
- 3 在填充图案下，选择自定义。
- 4 在类型中，选择  N。
- 5 在边框和填充线中，选择自定义。
- 6 在类型中，选择无。单击确定。
- 7 在图形外单击，以结束编辑模式。



有关 Minitab 的嵌入式图形编辑器的更多信息,请转到 Minitab 帮助索引中的嵌入式图形编辑器

保存项目 将所有工作保存在 Minitab 项目中。

- 1 在 Minitab 中, 选择文件 > 将项目另存为。
- 2 在文件名中, 键入我的报表.MPJ。
- 3 单击保存。

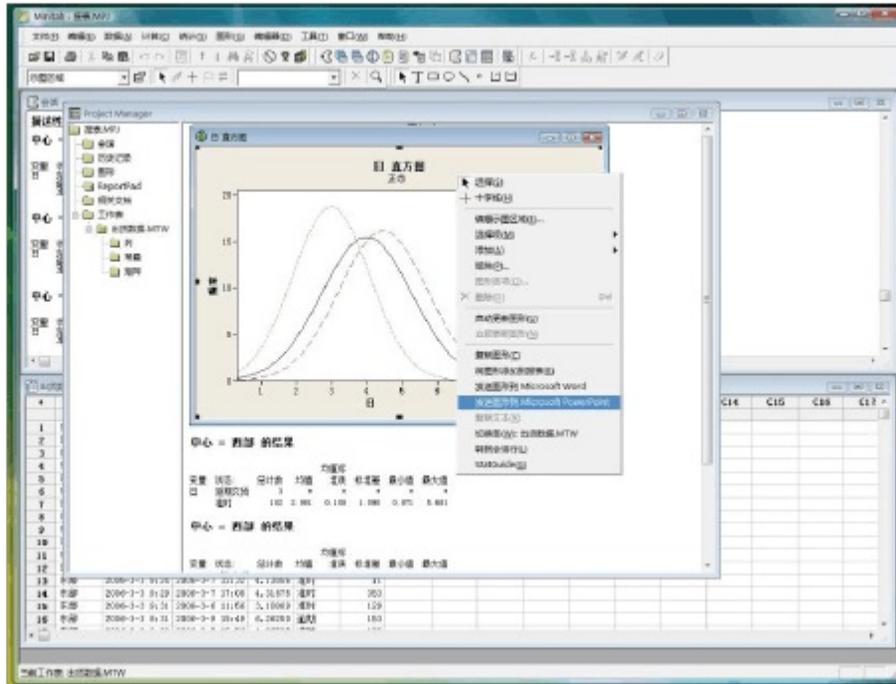
## 将输出发送到 Microsoft PowerPoint

您也可以通过将图形和会话窗口输出直接发送到 Microsoft Word或 PowerPoint 来创建报表和演示文稿。

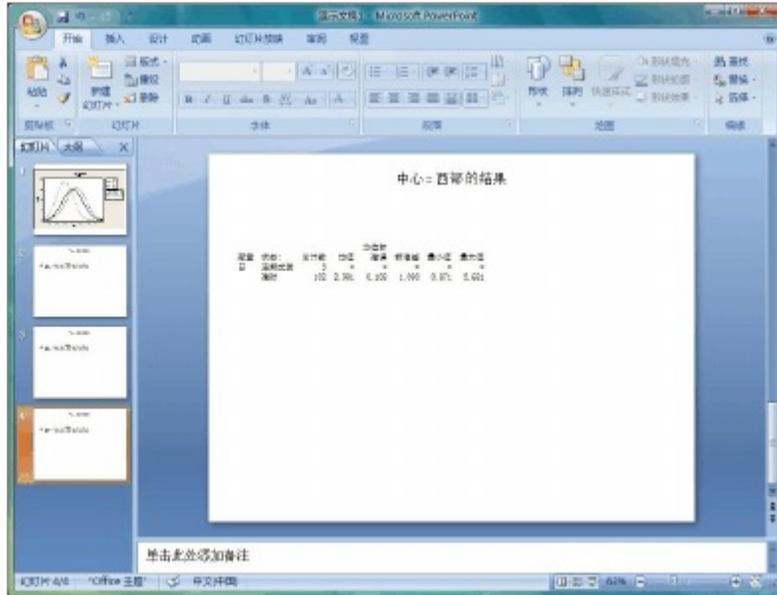
将直方图和描述性统计结果添加到 PowerPoint

## 将输出发送到 PowerPoint

- 1 选择窗口 ► 日的直方图。
- 2 右键单击图形区域中的任意位置然后选择将图形发送到 **Microsoft PowerPoint**。将打开一个新的 PowerPoint 文件，并且该文件的第一个幻灯片中将显示此直方图。



- 3 在 Minitab 中，选择窗口 ► 会话。
- 4 在会话窗口中，单击中心 = 中部的结果输出。然后，右键单击并选择将节发送到 **Microsoft PowerPoint**
- 5 对于中心 = 东部和中心 = 西部的结果，请重复步骤 4。



新的 Microsoft PowerPoint 文档中将包含此直方图，并且会话窗口输出的每个节都显示在单独的幻灯片上。您可以编辑 PowerPoint 文档来更改标题或字体大小，并添加文本。



同时将会话窗口输出中的多个节添加到 Word 或 PowerPoint 中：

- 1 选择会话窗口输出。
- 2 在会话窗口中单击右键。
- 3 选择将选定行发送到 **Microsoft Word** 或 将选定行发送到 **Microsoft PowerPoint**



在您将图形发送到 Word 或 PowerPoint 后，Minitab 的嵌入式图形编辑器将不可用。

## 接下来的内容

在下一章中，您将了解如何准备 Minitab 工作表。您将组合多个来源的数据并将其放入 Minitab 中。而且，为了准备数据并简化分析，您还将对数据进行编辑并重新组织列和行。





# 8

## 准备工作表

### 目标

在本章中，您将：

- 打开工作表，第 8-2 页
- 将数据从 Excel 电子表格合并到 Minitab 工作表中，第 8-3 页
- 将数据从文本文件合并到工作表中，第 8-4 页
- 查看工作表信息，第 8-5 页
- 替换缺失值，第 8-6 页
- 堆叠数据列，第 8-6 页
- 对数据编码，第 8-8 页
- 添加列名，第 8-8 页
- 插入并命名新的数据列，第 8-9 页
- 使用计算器为列分配公式，第 8-9 页

### 概述

许多情况下，您都将使用已经设置好的工作表，当您使用 *Meet Minitab* 时就是如此。但是有时，您必须将来自不同数据源的数据组合在一起，然后放入一个 Minitab 工作表中，才能够进行分析。Minitab 可以使用来自以下数据源的数据：

- 先前保存的 Minitab 工作表文件
- 文本文件

- Microsoft Excel 文档 要将这些数据放入

Minitab 中，您可以：

- 直接在 Minitab 中键入
- 从其他应用程序中复制并粘贴
- 从多种文件类型打开，文件类型包括 Excel 或文本文件

当这些数据放入 Minitab 后，您可能需要对单元格进行编辑，重新排列行和列，准备好这些数据以便进行分析。常见的处理方式包括堆叠、创建子集、指定列名和编辑数据值。

本章将介绍如何将来自不同数据源的数据放入 Minitab 中，以及如何准备“出货数据.MTW”（已在第 2 章和第 3 章中使用）以便进行分析。

## 从不同的数据源获取数据

对于初始的 *Meet Minitab* 分析，已经设置了包含三个出货中心数据的工作表“出货数据.MTW”。然而，这三个出货中心存储书籍订单数据的原始方式有所不同：

- 东部 — 采用 Minitab 工作表
- 中部 — 采用 Microsoft Excel 文件
- 西部 — 采用文本文件 要分析所有这些书籍订单数据，必须将这三个出货中心的数据都组合到一个 Minitab 工作表中。

### 打开工作表

首先打开存储在 Minitab 工作表“东部.MTW”中的东部出货中心的数据。

- 1 如果从前一章继续，请选择文件 > 新建，然后选择 **Minitab** 项目并单击确定。否则，只需启动 Minitab 即可。
- 2 选择文件 > 打开工作表。
- 3 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。
- 4 在样本数据文件夹中，双击 **Meet Minitab**，然后选择“东部.MTW”。单击打开。

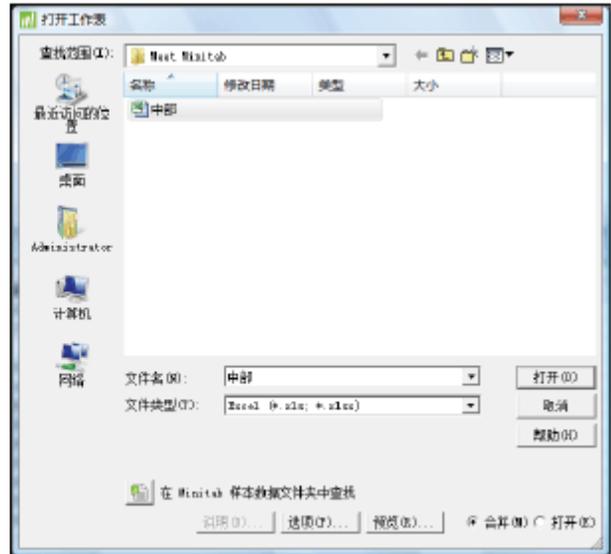


Minitab 可以打开多种文件类型。要查看这些文件类型，请单击打开工作表对话框中的文件类型。

### 合并来自 Excel 的数据

中部发货中心的数据存储在 Excel 电子表格中。为了将中部的书籍订单数据与东部的数据组合在一起，请将 Excel 电子表格中的数据与当前 Minitab 工作表中的数据进行合并。

- 1 选择文件 > 打开工作表。
- 2 从文件类型中，选择 Excel (\*.xls; \*.xlsx)
- 3 选择“中部.XLS”。
- 4 选择合并。
- 5 单击打开。



### 检验工作表

选择合并，将 Excel 数据添加到当前的工作表中。Minitab 将这些数据置于当前工作表数据右侧 C5C8 列的单元格中。如果您没有选择合并，Minitab 会将数据放入另一张工作表中。

原始数据                      合并的数据

	C1-D 订单	C2-D 抵达时间	C3-T 状态	C4 距离	C5-D 订单_1	C6-D 抵达时间_1	C7-T 状态_1	C8 距离_1
1	2009-3-3 8:34	2009-3-7 15:21	准时	255	2009-3-3 8:46	2009-3-5 16:56	准时	307
2	2009-3-3 8:36	2009-3-6 17:05	准时	196	2009-3-3 8:52	2009-3-6 15:12	准时	340
3	2009-3-3 8:38		* 延期交类	299	2009-3-3 8:55	2009-3-7 15:10	准时	327
4	2009-3-3 8:40	2009-3-7 15:52	准时	205	2009-3-3 8:58	2009-3-6 14:59	准时	81
5	2009-3-3 8:42	2009-3-9 14:48	逾期	250	2009-3-3 9:04	2009-3-8 10:12	准时	235
6	2009-3-3 8:43	2009-3-8 15:45	准时	93	2009-3-3 9:06	2009-3-9 16:13	逾期	259
7	2009-3-3 8:50	2009-3-7 10:02	准时	189	2009-3-3 9:08	2009-3-8 11:17	准时	328
8	2009-3-3 8:56	2009-3-8 16:30	准时	335	2009-3-3 9:09	2009-3-8 10:14	准时	226
9	2009-3-3 8:58	2009-3-8 10:32	准时	211	2009-3-3 9:11	2009-3-6 15:46	准时	312
10	2009-3-3 9:11	2009-3-7 16:02	准时	294	2009-3-3 9:14	2009-3-6 15:17	准时	184



Minitab 还提供一个合并工作表菜单命令，该命令提供了一些多个合并两个或多个已打开工作表的其他选项。有关合并的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的合并工作表

## 合并来自文本文件的数据

西部发货中心的数据存储在一个文本文件中，您可以使用“记事本”或“写字板”打开它。为了将西部的书籍订单数据与东部和中部的数据组合在一起，请将文本文件中的数据与当前 Minitab 工作表中的数据进行合并。

- 1 选择文件 ► 打开工作表
- 2 在文件类型下，选择文本 (\*.txt)。
- 3 选择“西部.TXT”。
- 4 选择合并。
- 5 单击打开。

## 检验工作表

选择合并即可将文本文件中的数据添加到当前工作表中。Minitab 将这些数据置于当前工作表数据右侧 C9-C12 列的单元格中。如果您没有选择合并，Minitab 会将这些数据放入单独的工作表。

	C5-D	C6-D	C7-I	C8	C9-D	C10-D	C11-I	C12
	订单_1	抵达时间_1	状态:_1	距离_1	订单_2	抵达时间_2	状态:_2	距离_2
1	2009-3-3 8:46	2009-3-6 16:06	准时	307	2009-3-3 8:22	2009-3-6 16:00	准时	252
2	2009-3-3 8:52	2009-3-6 15:12	准时	340	2009-3-3 8:30	2009-3-5 16:30	准时	259
3	2009-3-3 8:55	2009-3-7 15:10	准时	327	2009-3-3 8:42	2009-3-6 17:30	准时	227
4	2009-3-3 8:58	2009-3-6 14:59	准时	81	2009-3-3 8:45	2009-3-4 15:45	准时	303
5	2009-3-3 9:04	2009-3-8 10:12	准时	235	2009-3-3 8:47	2009-3-7 17:02	准时	95
6	2009-3-3 9:06	2009-3-9 16:13	准时	258	2009-3-3 9:02	2009-3-5 16:35	准时	302
7	2009-3-3 9:08	2009-3-8 11:17	准时	328	2009-3-3 9:04	2009-3-7 11:02	准时	94
8	2009-3-3 9:09	2009-3-8 10:14	准时	226	2009-3-3 9:05	2009-3-5 16:57	准时	281
9	2009-3-3 9:11	2009-3-6 15:46	准时	312	2009-3-3 9:05	2009-3-6 15:40	准时	284
10	2009-3-3 9:14	2009-3-6 15:17	准时	184	2009-3-3 9:22	2009-3-6 17:25	准时	300

在 Minitab 中打开文本文件之前，只需在打开工作表对话框中选择预览，就可以看到这些数据在工作表中的模样。



并非所有文本文件的格式都是可以轻松导入的格式。Minitab 提供多种用于转换文本文件格式的工具。有关详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的文本文件

## 准备工作表进行分析

数据都已合并到一张工作表中，基本上可以开始分析了。然而，您必须通过以下操作对工作表进行修改：

- 替换缺失值
- 堆叠数据
- 替换数据

- 添加列名
- 添加新列
- 创建计算值列



有关 Minitab 中可用的数据处理方式的完整列表，请转到 Minitab 帮助索引中的数据菜单。

### 显示工作表信息

要查看工作表列的汇总，请使用 Project Manager 工具栏上的 。使用该按钮将打开 Project Manager 中工作表文件夹的列子文件夹。要识别不等长的列或包含缺失值的列时，这个汇总很有用。

- 1 单击 Project Manager 工具栏上的 ，或按 [Ctrl]+[Alt]+[I]。

名称	Id	计数	缺失	类型	说明
订单	C1	109	0	D	
抵达时间	C2	109	8	D	
状态	C3	109	0	T	
距离	C4	109	0	N	
订单_1	C5	105	0	D	
抵达时间_1	C6	105	6	D	
状态_1	C7	103	0	T	
距离_1	C8	105	0	N	
订单_2	C9	105	0	D	
抵达时间_2	C10	104	2	D	
状态_2	C11	105	0	T	
距离_2	C12	105	0	N	

列子文件夹包含当前工作表的详细信息。在各中心的数据中，所有列的计数都应该相等。您可以看到东部数据 (C1C4) 所有列的计数均为 109，中部数据 (C5C8) 所有列的计数均为 105。但是，在西部中心，C10 的计数与其他列不同，仅为 104，而其他列为 105。

- 2 请再次单击  返回上一视图。



有关 Project Manager 工具栏的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的 Project Manager 工具栏。

### 检验工作表

检验 C10，查看缺失了什么值。您将看到该列的最后一行为空。当您从文本或 Excel 文件复制并粘贴到工作表中时，Minitab 会将空的数值或数据/时间单元格视为缺失值，默认显示为星号 (\*)。但是，如果文本文件中某一列数据的最后一行包含空单元格，Minitab 会在将数据粘贴到工作表中时将该单元格留空，正如您在 C10 列中看到的那样。

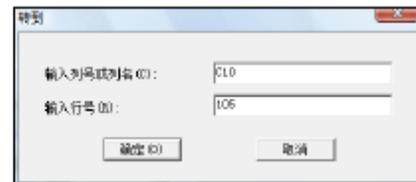
	C8	C9-D	C10-D	C11-I	C12
	距离_1	订单_2	抵达时间_2	状态:_2	距离_2
97	261	2009-3-3 16:08	2009-3-6 11:58	准时	286
98	221	2009-3-3 16:10	2009-3-9 8:30	准时	217
99	274	2009-3-3 16:12	2009-3-5 8:21	准时	265
100	182	2009-3-3 16:15	2009-3-6 10:05	准时	199
101	182	2009-3-3 16:18	2009-3-5 10:12	准时	324
102	191	2009-3-3 16:20	2009-3-5 9:20	准时	228
103	98	2009-3-3 16:26	2009-3-6 11:34	准时	218
104	346	2009-3-3 16:32	2009-3-7 9:57	准时	473
105	32	2009-3-3 16:39		延期交货	279
106					

空单元格

### 替换缺失值

对于 Minitab，要执行正确的分析，必须在最后一行的空白单元格中键入缺失值符号。

- 1 单击数据窗口使之激活，然后选择编辑器 > 转到。
- 2 在输入列号或列名中，键入 C10。
- 3 在输入行号中，键入 105。单击确定。
- 4 在 C10 列的第 105 行中，键入一个星号 (\*)。按 [Enter]。



### 堆叠数据

既然数据已经集中到了一个 Minitab 工作表中，您可以看到每个出货中心都存在相似的变量。一些 Minitab 命令允许来自不同组的数据保留在单独的列中，不堆叠在一起。其他命令则要求多组数据堆叠在一起，形成一个组水平列。但是，可以使用堆叠数据执行所有分析。

为了分析数据，您需要将这些变量重新排列到堆叠列中。您可以通过复制和粘贴，或者使用数据菜单项重新排列数据区组，在工作表中移动数据。

- 1 选择数据 > 堆叠 > 列的区组。
- 2 在变量列表中，选择订单、抵达时间、状态 和距离。单击选择将这些变量移到将两个或以上的列区组互相在顶部堆叠的第一行中。移到下一行。
- 3 对中部和西部出货中心的“订单”、“抵达时间”、“状态”和“距离”列，重复第2步的操作。
- 4 在将堆叠的数据存储在下，选择新建工作表。在名称中，键入我的出货数据
- 5 选中在下标列中使用变量名。
- 6 单击确定。



检验工作表

各出货中心的变量都在相同的列中，订单（东部中心）订单\_1（中部中心）和订单\_2（西部中心）作为标签或下标来表示这些数据来源于哪一个出货中心。

下标列

数据录入箭头

	C1-I	C2-D	C3-D	C4-I	C5	C6
	下标					
1	订单	2009-3-3 8:34	2009-3-7 15:21	准时	255	
2	订单	2009-3-3 8:35	2009-3-6 17:05	准时	196	
3	订单	2009-3-3 8:38	*	延期交货	299	
4	订单	2009-3-3 8:40	2009-3-7 15:52	准时	205	
5	订单	2009-3-3 8:42	2009-3-9 14:48	逾期	250	
6	订单	2009-3-3 8:43	2009-3-8 15:45	准时	93	
7	订单	2009-3-3 8:50	2009-3-7 10:02	准时	189	
8	订单	2009-3-3 8:55	2009-3-8 16:30	准时	335	
9	订单	2009-3-3 8:58	2009-3-8 10:32	准时	211	
10	订单	2009-3-3 9:11	2009-3-7 16:02	准时	254	

**编码数据** 下标列中的标签并未明确地表明这些数据来源于哪个中心。请使用更有意义的名称来编码标签。

- 1 选择数据 > 编码 > 文本到文本。
- 2 在列中的编码数据中，输入下标。
- 3 在列中存储编码数据中，输入下标。
- 4 在原始值下的第一行中，键入订单。  
在新标签下的第一行中，键入东部。
- 5 在原始值下的第二行中，键入订单\_1。  
在新标签下的第二行中，键入中部。
- 6 在原始值下的第三行中，键入订单\_2。  
在新标签下的第三行中，键入西部。



- 7 单击确定。下标列中，这些出货中心的标签现在变成了东部、中部和西部。

**添加列名** 为堆叠数据添加列名。

- 1 单击数据窗口左上角的数据录入箭头，使它指向右边。
- 2 单击 C1 列中的名称单元格。要替换标签下标，请键入中心，然后按 [Enter]。
- 3 对其他名称重复这一步骤：
  - 在 C2 中，键入订单。
  - 在 C3 中，键入抵达时间。
  - 在 C4 中，键入状态。
  - 在 C5 中，键入距离。

**计算差值** 在保存新工作表并执行分析前，需要计算订单日期和交货日期之间的天数。可以使用 Minitab 的计算器为计算这些值的列分配一个公式。如果您更改或者添加了数据，计算值将自动更新。

### 插入并命名列

在抵达时间和状态之间，插入一个名为日的列。

- 1 单击 C4 列中的任意单元格，使它激活。
- 2 右键单击并选择插入列。
- 3 单击 C4 列中的名称单元格。键入日，然后按 [Enter]。

### 使用计算器为列分配公式

使用 Minitab 的计算器来执行基本算术或数学函数。Minitab 会将结果保存在列中或保存为常数。可以为列分配公式，以便在数据发生更改时，自动更新计算值。

计算交货时间并将值存储在日列中。

- 1 选择计算 > 计算器。
- 2 在将结果存储在变量中中，输入日。
- 3 在表达式中，输入抵达时间 - 订单。
- 4 选中设置为公式。
- 5 单击确定。



有关列中的公式的详细信息，请参见Minitab 帮助索引中的公式。有关 Minitab 的计算器以及可用操作和函数的详细信息，请参见Minitab 帮助索引中的计算器。



您也可以通过选择列，然后选择编辑器 > 公式 > 对列设定公式的方式向列中添加公式。

### 检验工作表

日列包含新计算得出的表示交货时间的值。这些值以天数为单位。为列设定公式时，工作表列标题的右上角会出现一个指示符。此指示符提示您公式定义是否正确，数据是否需要通过重新计算值加以更新。绿色加号  表明数据为最新数据。

状态指示符

	C1-T 中心	C2-D 订单	C3-D 抵达时间	C4 日	C5-T 状态	C6 距离	C7
1	东部	2009-3-3 8:34	2009-3-7 15:21	4.28264	准时	255	
2	东部	2009-3-3 8:35	2009-3-6 17:05	3.35417	准时	196	
3	东部	2009-3-3 8:38	*	*	延期交货	200	
4	东部	2009-3-3 8:40	2009-3-7 15:52	4.30000	准时	205	
5	东部	2009-3-3 8:42	2009-3-9 14:48	6.25417	逾期	250	
6	东部	2009-3-3 8:43	2009-3-8 15:45	5.29306	准时	93	
7	东部	2009-3-3 8:50	2009-3-7 10:02	4.05000	准时	189	
8	东部	2009-3-3 8:55	2009-3-8 18:30	5.31597	准时	335	
9	东部	2009-3-3 8:58	2009-3-8 10:32	5.08528	准时	211	
10	东部	2009-3-3 9:11	2009-3-7 18:02	4.28542	准时	254	



将您的光标移到状态指示符上，即可查看为该列设定的公式。双击状态指示符可以编辑公式。

### 更新工作表

假设您得知中部出货中心的货物抵达日期不正确。您可以更正工作表中的日期，Minitab 将会自动更新日列。

将第 127 行的抵达日期从 3/6/2006 更新为 3/7/2006。

- 1 在工作表的第 127 行，通过双击单元格使其进入编辑模式，以此来编辑抵达时间列中的日期。Change 3/6/2009 to 3/7/2009.
- 2 按 [Enter]。

### 检验工作表

Minitab 将日列中的值从 2.98125 自动更新为 3.98125。

原始工作表

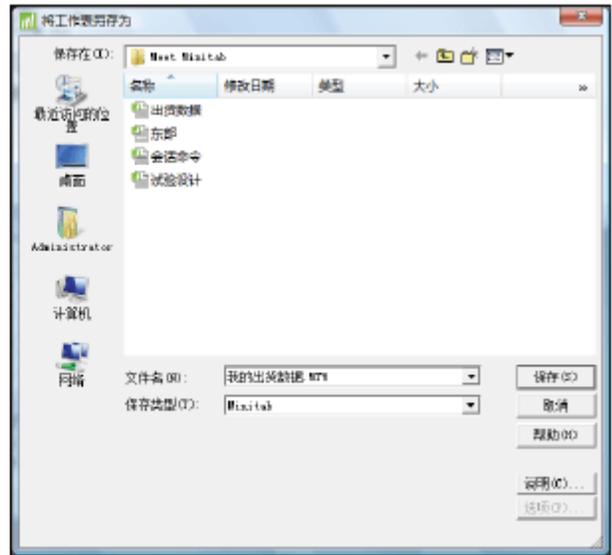
已更新的工作表



也可以选择手动更新计算值。首先，选择编辑器 > 公式 > 自动计算所有公式，以取消选中此选项。当状态指示符显示为黄色时，表明公式已过期，您可以选择编辑器 > 公式 > 立即计算所有公式来更新项目中的所有公式。只有当公式已过期或“编辑器”菜单中没有选中“自动计算所有公式”时，才能使用这条命令。

保存工作表 在 Minitab 工作表中保存您的所有工作。

- 1 选择文件 ► 将当前工作表另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，键入我的出货数据。
- 4 从保存类型中，选择 **Minitab**。
- 5 单击保存。



## 接下来的内容

来自不同数据源的出货中心数据都已经放入 Minitab 中，并且已经设置好可以进行分析了。在下一章中，您将调整 Minitab 的默认设置，以加速未来出货数据分析进程。





# 9

## 自定义 Minitab

### 目标

在本章中，您将：

- 更改图形的默认选项，第 9-2 页
- 创建新工具栏，第 9-3 页
- 向自定义工具栏中添加命令，第 9-4 页
- 为菜单命令指定快捷键，第 9-5 页
- 使用管理配置文件恢复 Minitab 默认设置，第 9-7 页

### 概述

Minitab 有若干个工具可以用于更改默认选项或创建自定义工具（如个性化的工具栏或键盘快捷方式）。

使用工具 > 选项更改以下各项的默认设置：

- 程序设置（内存使用、初始目录、窗口布局和对话框）
- 数据和会话窗口
- 统计命令
- 图形

使用工具 > 自定义进行以下操作：

- 为菜单项指定快捷键
- 设置 Minitab 显示工具栏的方式的选项
- 为菜单项或工具栏按钮创建自定义图标 由于已经完成了第一个书籍出货分析并生成了报告，因此您决定使用工具 > 选项以及工具 > 自定义来定制 Minitab 环境，以更快速、方便地做出进一步分析。

## 设置选项

在 Minitab 会话期间可以更改许多选项，如更改图形显示设置或启用会话命令提示符。但是，退出 Minitab 时，这些选项在未来的 Minitab 会话中将恢复为默认设置。

如果想使某设置成为所有 Minitab 会话的默认设置，请使用工具 > 选项。所更改设置将保持有效，直到再次更改这些设置为止。

由于计划在接下来几个月对出货数据进行类似的分析，因此需要更改默认首选项。

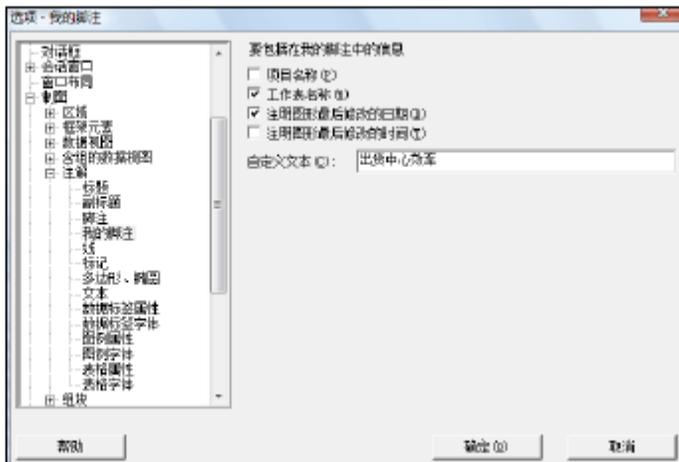


更改选项后，可以随时恢复 Minitab 的默认设置。有关详细信息，请参见第 9-6 页上的恢复 Minitab 的默认设置

### 添加自动脚注

由于未来要用类似的数据创建相同的图形，因此需要用一种方法来区分每次分析的结果。您决定向图形中添加自动脚注，以包括工作表名称、最后修改日期以及所用数据的某些信息。

- 1 如果从前一章继续，请选择文件 > 新建，然后选择 **Minitab** 项目并单击确定。否则，只需启动 Minitab 即可。
- 2 选择文件 > 打开工作表。
- 3 单击对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。
- 4 在样本数据文件夹中，双击 Meet Minitab，然后选择“出货数据 .MTW”。单击打开。
- 5 选择工具 > 选项 > 制图 > 注解 > 我的脚注。
- 6 在要包括在我的脚注中的信息下，选中工作表名称和注明图形最后修改的日期。
- 7 在自定义文本中，键入出货中心效率。单击确定。



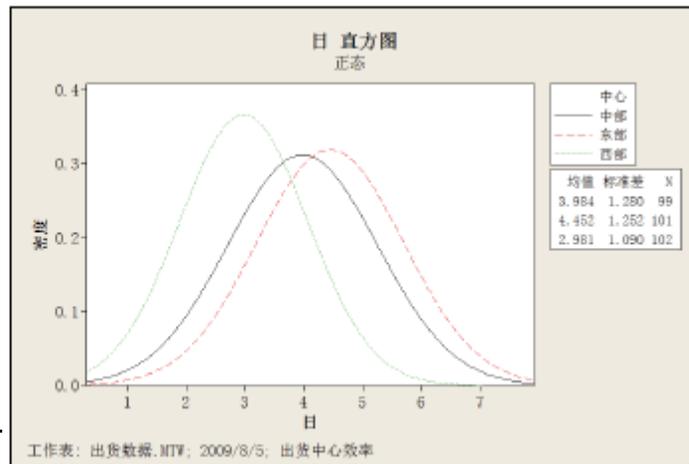
做出这些设置后，每次创建图形时，Minitab 都会添加自动脚注。

### 创建直方图以 查看脚注

要查看自动脚注的示例，请创建直方图。

- 1 选择图形 ► 直方图。
- 2 选择包含拟合和组，然后单击确定。
- 3 在图形变量中，输入日。
- 4 在用于分组的类别变量 **(1-3)** 中，输入中心。
- 5 单击确定。

自动脚注



## 创建自定义工具栏

除了通过更改各个命令的默认选项设置来节省时间外，还可以通过使用工具 ► 自定义在未来的 Minitab 会话中节省时间。

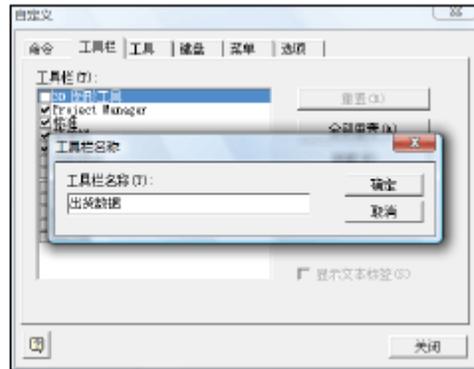
使用自定义创建只包含要添加的命令的新菜单和工具栏，并为经常访问的命令指定键盘快捷方式。

### 创建工具栏

在某些分析过程中，您会多次返回到相同的菜单项。将这些项组合在一个自定义工具栏上可以简化未来的分析。

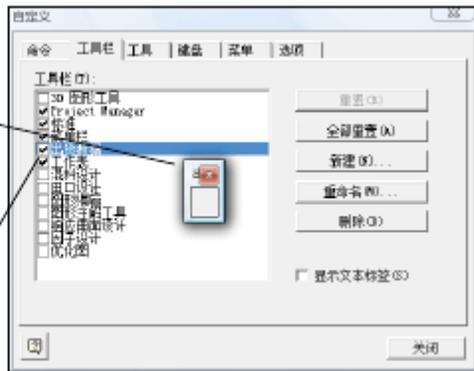
接下来创建包括在出货中心分析中所使用的某些命令的自定义工具栏。

- 1 选择工具 > 自定义。
- 2 单击工具栏选项卡。
- 3 单击新建。
- 4 在工具栏名称中，键入出货数据。单击确定。



此时标有出货数据的新空白工具栏出现在工具栏下，且新工具栏的名称出现在工具栏列表中。

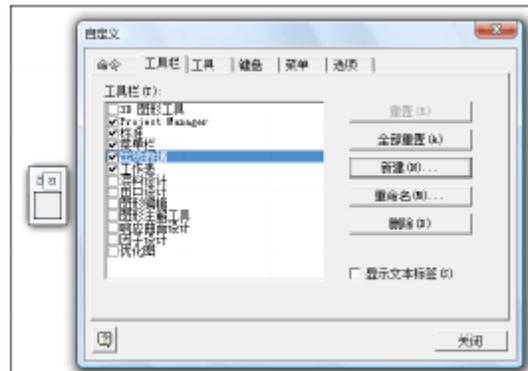
空白工具栏  
新工具栏名称



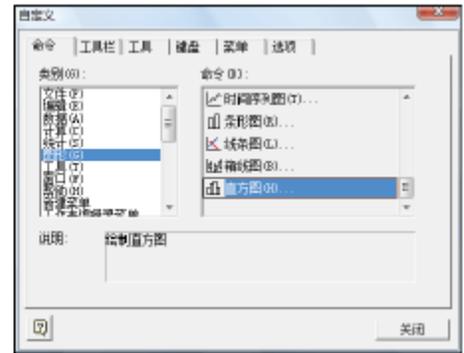
向工具栏中添加命令

接下来向空白工具栏中添加命令。在出货中心分析中，您使用了图形 > 直方图和图形 > 散点图，因此需要将这些命令添加到工具栏中。

- 1 单击空白工具栏，并将其拖离自定义对话框。



- 2 单击命令选项卡。
- 3 在类别下，选择图形。
- 4 在命令下，选择直方图。类别下是所有 Minitab 菜单的列表。选择这些菜单之一时，相应菜单项的列表就会出现在命令下。
- 5 单击直方图并将其拖动到新工具栏中。
- 6 在命令下，选择散点图。
- 7 单击散点图并将其拖动到新工具栏中。
- 8 单击关闭。



直方图



散点图

可以添加任意数量的命令，直到自定义 工具栏包括所有常用命令为止。要从键盘快速访问新工具栏项，请指定键盘快捷方式。

还可以创建自定义菜单。有关工具 ► 自定义的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的自定义。



## 指定快捷键

Minitab 已经为许多常用功能提供了快捷键，如复制 ([Ctrl]+[C])、粘贴 ([Ctrl]+[V]) 和另存为 ([Ctrl]+[S])。使用快捷键可以不经菜单地快速打开对话框。

要指定快捷键，请使用工具 ► 自定义 ► 键盘。

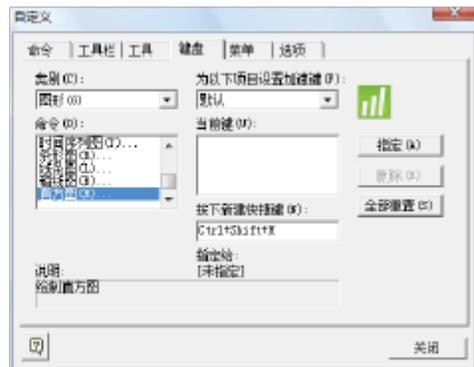
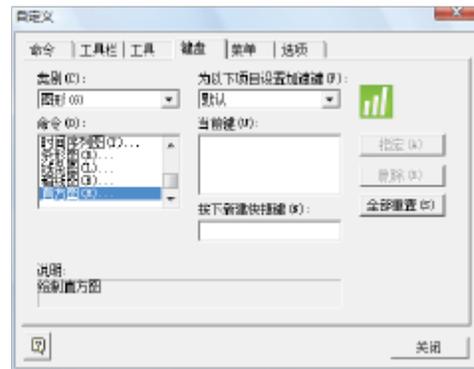
**指定快捷键** 由于经常为出货数据分析创建直方图，因此需要为此命令指定快捷键。

- 1 选择工具 > 自定义。
- 2 单击键盘选项卡。
- 3 从类别中，选择图形。类别提供了所有 Minitab 菜单的列表。  
选择这些菜单之一时，相应菜单项的列表就会出现在命令下。
- 4 在命令下，选择直方图。
- 5 在按下新建快捷键中单击。
- 6 按 [Ctrl]+[Shift]+[H]。在按下新建快捷键下，指定给文本显示所选组合键的当前状态。这种情况下，文本显示为 [未指定]。此处指示已为命令指定的键或组合键。任何与所选按键发生冲突的现有组合必须从其命令中删除，然后才能将其指定给新命令。
- 7 单击指定。新快捷键将出现在当前键之下。
- 8 单击关闭。

现在，您可以通过按 [Ctrl]+[Shift]+[H] 来访问直方图图库。



要获得 Minitab 的默认快捷键列表，请选择帮助 > 键盘图，或转到 Minitab 帮助索引中的快捷键。



## 恢复 Minitab 的默认设置

使用工具 > 选项和工具 > 自定义更改的任何设置以及对日期/时间数据设置或值顺序设置所做的任何更改，都存储在配置文件中。可以使用工具 > 管理配置文件激活此配置文件或使其失效（并删除所有这些设置）。也可以导出此配置文件并将其与进行类似分析的其他用户共享。

使用 *Meet Minitab* 的过程中已调整的所有设置都已存储在活动的配置文件中。接下来使当前配置文件失效以恢复 Minitab 的默认设置，并更改配置文件的名称以用于未来的出货中心分析。



有关管理配置文件的详细信息，请转到 Minitab 帮助索引中的管理配置文件

## 恢复默认设置

- 1 选择工具 > 管理配置文件。
- 2 单击  将我的配置文件从激活的配置文件移动到可用的配置文件中。
- 3 双击可用的配置文件中的我的配置文件，然后键入出货中心分析。
- 4 单击确定。

默认设置现在得以恢复。Minitab 创建新的活动配置文件以存储以后进行的任何更改。

要激活在 *Meet Minitab* 会话期间做出调整的设置，请将当前的活动配置文件移动到可用的配置文件中，将 出货中心分析 移动到活动的配置文件中，然后单击确定。



也可以通过双击位于硬盘驱动器上所安装的 Minitab 16 主文件夹下的中文(简体)文件夹中名为 *Restore Minitab Defaults* 简体中文的快捷方式来重置 Minitab 的默认设置。在运行此程序之前，请导出任何要保留的配置文件。

## 保存项目

将所有工作保存在 Minitab 项目中。

- 1 选择文件 > 将项目另存为。
- 2 导航至要将文件保存到其中的文件夹。
- 3 在文件名中，键入 我的自定义.MPJ。
- 4 单击保存。

## 接下来的内容

您的分析已经完成，但如果有疑问或要了解有关某主题的详细信息时该怎么办？下一章对得到 Minitab 问题解答的方法提出了建议，并详细介绍了如何使用 Minitab 帮助和 StatGuide。





# 10

## 获取帮助

### 目标

在本章中您将

- 获取解答并查找信息第 10-2 页
- 使用 Minitab 帮助第 10-6 页
- 使用 Minitab StatGuide 第 10-8 页
- 使用会话命令帮助第 10-10 页

### 概述

如果您发现自己无法解答的问题或需要了解有关某一主题的详细信息，Minitab 可为您提供帮助。

从帮助您完成对话框、指导您进行统计解释到说明如何在分析中使用会话命令，Minitab 易于使用的联机文档和 Internet 资源可以帮助您找到所需的答案。

本章探讨如何使用帮助、StatGuide 和会话命令帮助来管理 Minitab 资源，并推荐了用于查找 Minitab 问题解答的方法。

## 获取解答和信息

*Meet Minitab* 只关注 Minitab 的几个常用功能。有关其他命令、功能和统计概念的详细信息，请查阅 Minitab 的文档和在线资源。

资源	说明	访问
帮助	有关 Minitab 功能和概念的文档。包括以下信息： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 菜单和对话框</li> <li>■ 方法和公式</li> <li>■ 会话命令</li> <li>■ 宏</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在任意对话框中单击帮助。</li> <li>■ 单击工具栏上的 。</li> <li>■ 随时按 [F1]。</li> <li>■ 选择帮助 &gt; 帮助。</li> </ul> 有关更多信息，请参见第10-6页上的帮助。
使用帮助	有关导航 Minitab 帮助的常规信息。	选择帮助 > 帮助，然后单击基础知识下的使用帮助。
StatGuide	侧重解释样本结果的统计指导。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 在会话窗口或图形窗口中单击右键，然后选择 <b>StatGuide</b>。</li> <li>■ 在 <b>Project Manager</b> 的会话或图形文件夹中单击右键，然后选择 <b>StatGuide</b>。</li> <li>■ 单击工具栏上的 。</li> <li>■ 按 [Shift]+[F1]</li> <li>■ 选择帮助 &gt; <b>StatGuide</b>。有关更多信息，请参见第10-8页上的 <i>StatGuide</i>。</li> </ul>
Minitab 统计词汇表中	这一内容全面的词汇表涵盖 Minitab 统计学的所有方面。每个定义都包含实用的、易于理解的信息。	选择帮助 > 词汇表。
教程	教程为您提供如何在您自己的 Minitab 会话中使用不同的分析并包含一些易于理解的数据要求和分步示例。	选择帮助 > 教程。
会话命令帮助	有关 Minitab 会话命令的文档，这些会话命令可以交互使用或用来创建宏。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 选择帮助 &gt; 帮助，然后单击参考下的会话命令。</li> <li>■ 在会话窗口的 MTB&gt; 提示符下，键入 <i>HELP</i>。</li> <li>■ 要访问有关特定会话命令的信息，请在会话窗口的 MTB&gt; 提示符下，键入 <i>HELP</i>，然后再键入一个命令。</li> </ul> 有关更多信息，请参见第10-10页上的会话命令帮助。

资源	说明	访问
宏帮助	支持写入和执行 Minitab 宏命令存储在文本文件中。	选择帮助> 帮助然后单击参考下的宏。
新增内容	有关 Minitab 中新增功能的信息。	请前往 <a href="http://www.minitab.com">www.minitab.com</a> 。
ReadMe	有关此 Minitab 版本的最新信息包括有关软件或文档更改的详细信息。	请前往 <a href="http://www.minitab.com">www.minitab.com</a> 。

请将对 Minitab 的联机和印刷文档的意见和建议发送至 [doc\\_comments@minitab.com](mailto:doc_comments@minitab.com)。

## Minitab 帮助概述

Minitab 的所有联机文档以及其他相关信息都汇总在一页中。从此页中，可以继续转到详细帮助、说明和支持主题。此概述根据 Minitab 的菜单结构组织指向帮助主题的连接。

查找信息 显示概述页：

- 选择帮助 > 帮助。
- 按 [F1]。
- 单击标准工具栏上的 。

在下面显示的标题下提供的链接使查找信息快捷而方便：

- 基础知识 — 如何使用帮助、Minitab 入门指导和教程以及 Minitab 窗口说明。
- 参考 — 命令示例、术语和缩写词的词汇表、使用会话命令和宏的说明以及 Minitab 所用的方法和公式
- 服务和支持 — 如何注册 Minitab、与技术支持交流的方法以及对 Minitab 文档、Internet 资源和其他产品的说明

使用这些链接可以访问基本事实、参考材料以及服务和支持信息。

单击菜单链接可查看该菜单中所有命令的帮助主题。



有关 Minitab 帮助环境的更多信息请选择帮助 > 帮助然后单击基础知识下的使用帮助。

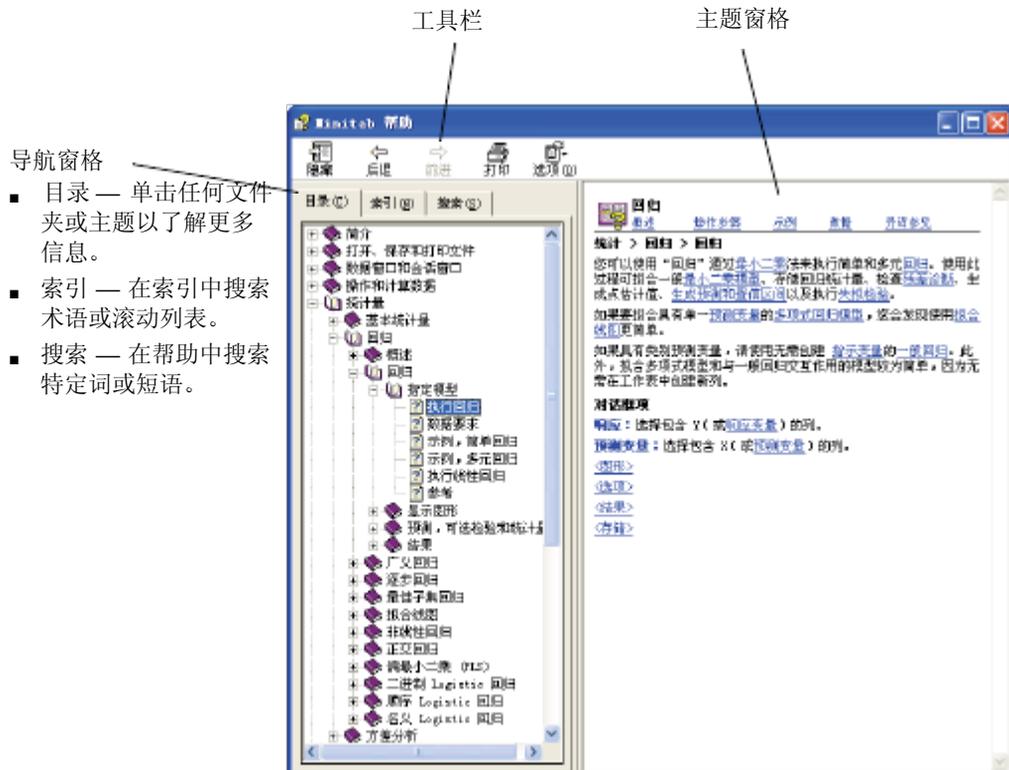
# 帮助

Minitab 帮助是一个综合、便捷的信息源，其中包括菜单和对话框说明、概述、示例、设置数据的指导以及方法和公式。通过帮助可以探索 Minitab 的统计功能并发现常规任务的新方法。帮助还可提供关于使用 Minitab 的统计、质量控制、可靠性和生存分析以及试验工具设计的指导。

此外，在帮助中，您还可以了解有关如下信息：**Minitab** 环境；使用会话命令；编写宏和 Execos；Minitab 的输入、输出和数据操作功能；以及处理数据和图形。

查找信息

- 工具栏 — 包含用于隐藏和显示导航窗格、返回到上一主题、打印一个或多个主题的按钮以及在擢留鸚环境中工作时使用的工具
- 导航窗格 — 提供三个选项卡以用于查看目录和索引、搜索词或短语
- 主题窗格 — 显示已选择的帮助主题



导航窗格

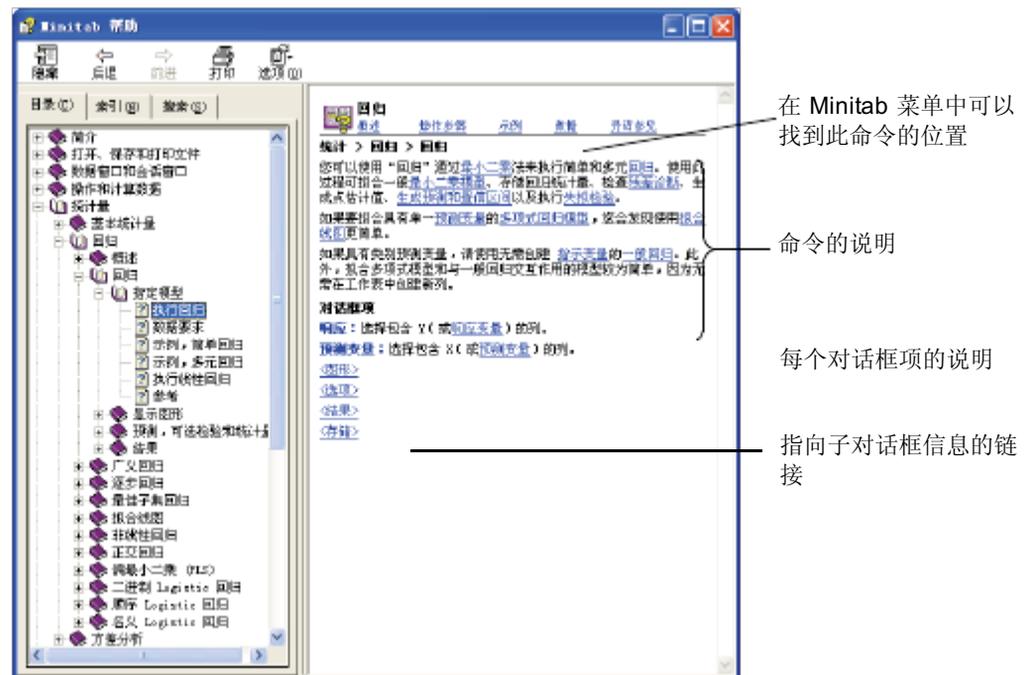
- 目录 — 单击任何文件夹或主题以了解更多信息。
- 索引 — 在索引中搜索术语或滚动列表。
- 搜索 — 在帮助中搜索特定词或短语。

## 特定于命令的信息

在 Minitab 对话框中通过单击该对话框中的帮助或按下 [F1] 可以访问特定于命令的帮助信息。帮助通过提供指向相关主题和关联命令的链接来建议完成对话框的方法并鼓励您仔细理解任务。

大多数主对话框主题都包含以下链接

- 主题区域的概述包括特定方法有用的原因以及如何选择要使用的方法等信息
- 有关完成对话框的操作步骤说明
- 使用命令的示例包括输出和解释
- 说明应如何在工作表中排列数据以及用该命令可以分析哪些数据类型的数据要求
- 指向相关主题和命令以及方法和公式的另请参见链接



# StatGuide

Minitab StatGuide 说明如何以实用的、易于理解的方式来解释统计表和图形。不像帮助可提供使用 Minitab 的指导，StatGuide 侧重于解释 Minitab 结果，即使用预先选择的示例来解释输出。

StatGuide 主题包括类似如下的信息：

- 实际数据分析情况
- 统计能力的简短摘要
- 有关输出的重要分量的要点

**查找信息** 发出命令后通过查看 StatGuide 的输出示例和解释可以了解有关输出的更多信息。StatGuide 提供了到特定于命令的引导的直接路径：

- 在会话窗口输出或图形中单击右键然后选择 **StatGuide**。
- 在会话窗口输出或图形中单击，然后单击工具栏上的  或按 [Shift]+[F1]。
- 在 **Project Manager** 中单击会话窗口输出或图形的名称然后单击工具栏上的  或按 [Shift]+[F1]。也可以右键单击会话窗口或图形输出名称然后选择 **StatGuide**。

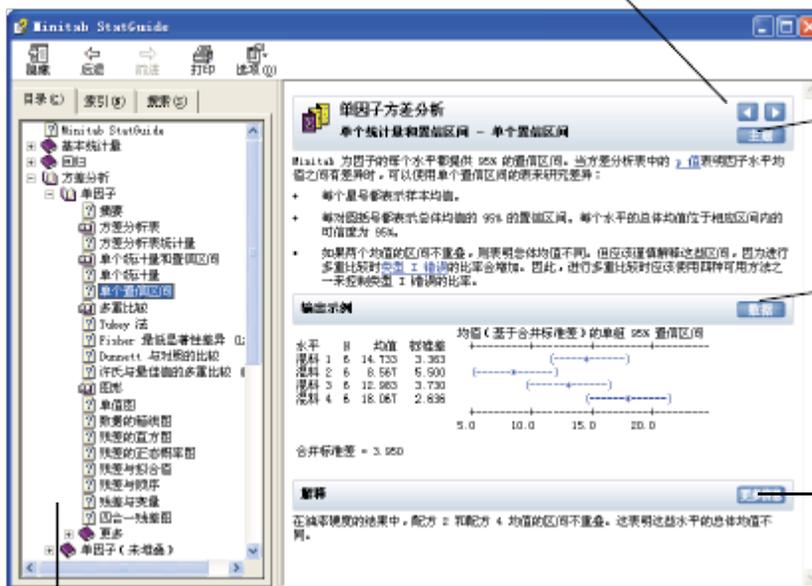
还可以通过选择帮助 > **StatGuide** 来访问 StatGuide。要查找特定的词或短语，请选择帮助 > **StatGuide** 然后单击搜索选项卡。

特定于命令的信息

StatGuide 中的每个主题都提供了对一部分会话窗口输出或图形的解释并包括以下三部分

- 在主标题下的第一部分包括有关解释输出或图形的一般指导。
- 输出示例部分包括输出或图形。
- 解释部分包括对主题中显示的输出或图形的具体解释。

浏览某一命令的所有 StatGuide 主题。



显示与某一命令相关的所有 StatGuide 主题列表。

读取输出示例中使用的数据说明。

有关分析的详细信息请查看深层目录。

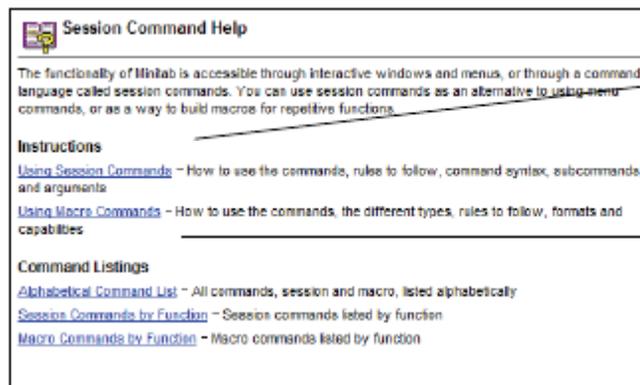
列出每个命令可用的主题并显示您在 StatGuide 中所处的位置。

# 会话命令帮助

## 查找信息

除了使用 Minitab 的菜单和对话框之外还可以执行分析、生成图形并使用会话命令来操作数据。每个 Minitab 菜单命令都有一个对应的会话命令，会话命令包含一个主命令，通常还包含一个或多个子命令。由于会话命令可用来创建宏（宏是存储在文本文件中的会话命令），因此会话命令特别有用。宏可以帮助自动执行重复的任务。有关如何编写 Execs 和宏的更多信息，请参见帮助 > 帮助，然后要访问 Minitab 的会话命令帮助，请选择帮助 > 帮助，然后单击参考下的会话命令。

会话命令帮助环境与 Minitab 帮助相似。工具栏、导航窗格和主题窗格提供了解和使用会话命令所需的工具。



查看这些主题以获得有关如何使用会话命令和宏的说明。

查看这些主题以获得命令和宏的列表。



要了解有关会话命令的更多信息请转到第 6 章，使用会话命令

### 特定于命令的信息

要访问特定会话命令的信息请在 `MTB >` 命令提示符下键入 `HELP` 然后再键入一个命令名。按 `[Enter]`。



大部分会话命令主题都包含指向以下内容的链接

- 使用命令的示例其中包括输出。
- 指向相关主题的另请参见链接。

The screenshot shows the Minitab help page for the `GSUMMARY` command. The page includes a note that `GSUMMARY` replaces `%DESCRIBE`, the command syntax `GSUMMARY C...C`, and a list of subcommands: `BY`, `CONFIDENCE K`, `SMCONF C C`, and `SSCONF C C`. Each subcommand has a brief description of its function. Annotations with arrows point to various parts of the page: '对应命令在 Minitab 菜单中的位置。' points to the 'Stat > Basic Statistics > Graphical Summary' path; '命令语法。单击子命令可以访问更多详细信息。' points to the 'Command Syntax' section; '命令的说明。' points to the descriptions of the subcommands; and '有关子命令的详细信息。' points to the detailed descriptions of the subcommands.

## 接下来的内容

在下一章中，您将了解有关Minitab 环境以及 Minitab 所用数据的类型和形式的更多信息。本章还包括Minitab 中可用的操作和分析的快速参考表列表。





# 11

## 参考

### 目标

在本章中，您将看到下列信息：

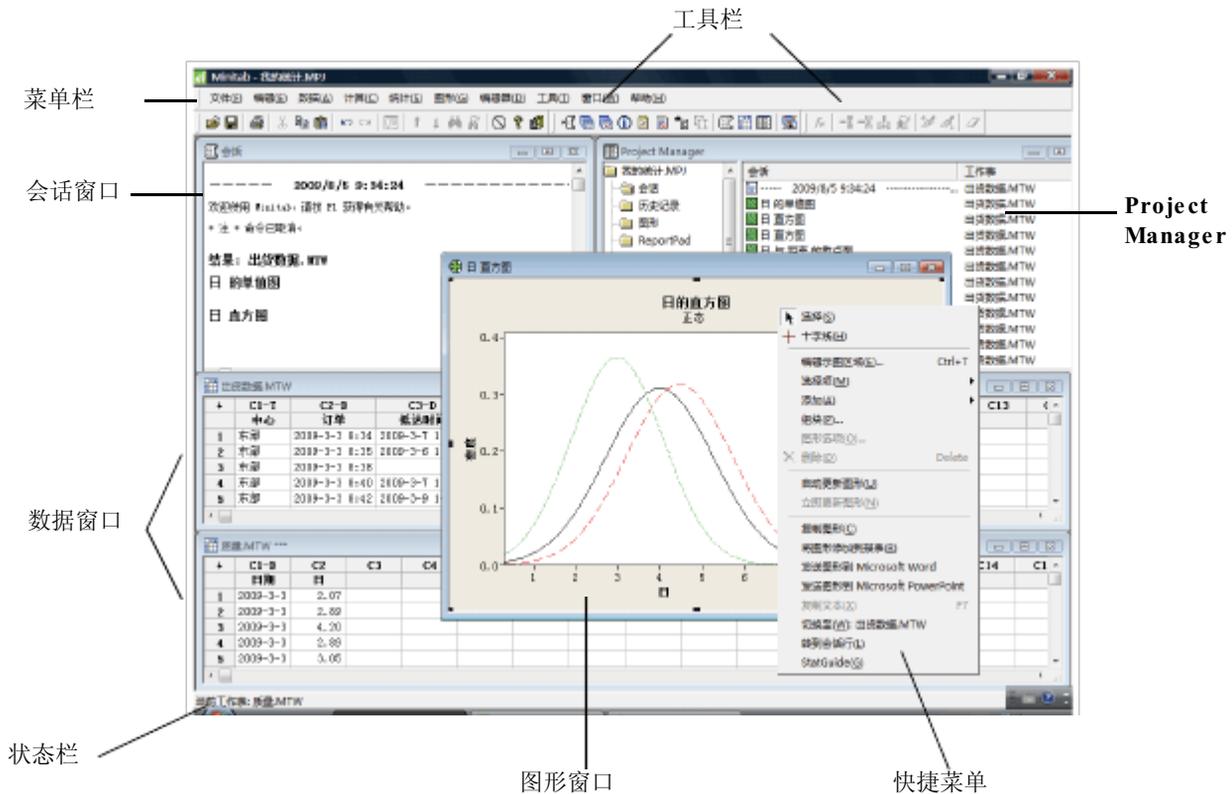
- Minitab 环境，第 11-2 页
- Minitab 数据，第 11-5 页

### 概述

在 *Meet Minitab* 前面的各章中，分别介绍了 **Minitab** 及其一些特点和命令。本章将提供有关 **Minitab** 环境和数据的详细信息以及快速参考表，以便协助您在分析中执行所需的操作和统计。

# Minitab 环境

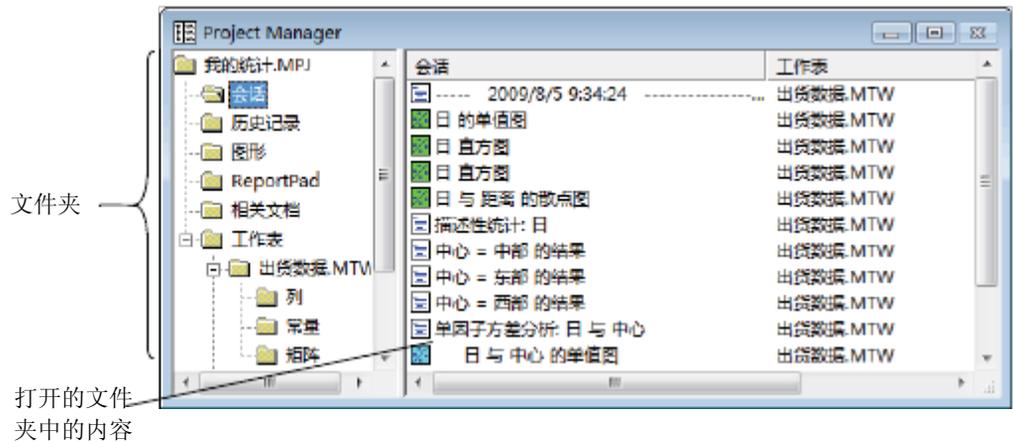
执行数据分析时，将要用到多个不同的Minitab 窗口和工具。以下是Minitab 环境的简单概览图：



## Minitab 的窗口

- 会话窗口用于显示文本输出，例如统计表格。通过选择数据> 显示数据，可以在此窗口中显示列、常量和矩阵。
- 数据窗口，包含多行和多列单元格，您可以在这里输入、编辑和查看各工作表的数据。
- 图形窗口用于显示图形。每次最多可以同时打开 200 个图形窗口。

## Project Manager



Project Manager 中包含多个文件夹，您可以使用这些文件夹来浏览、查看和处理项目的不同部分。通过右键单击文件夹或文件夹内容，可以访问多个不同的菜单，您可以使用这些菜单管理会话窗口输出、图形、工作表、命令语言以及相关的项目区域。

文件夹 ...	包含 ...	用于 ...
会话	以下列表： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 由命令生成的所有会话窗口输出</li> <li>■ 所有图形</li> </ul>	管理会话窗口输出。例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 跳转至会话窗口输出。</li> <li>■ 复制、删除、重命名或打印会话窗口输出或图形</li> <li>■ 将会话窗口输出或图形附加到 <b>ReportPad</b></li> </ul>
历史记录	您使用过的所有命令	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 重复复杂的命令序列</li> <li>■ 使用命令来创建 <b>Execs</b> (可执行命令集) 和宏</li> </ul>
图形	项目中所有图形的列表	管理您的图形。例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 排列、重命名、平铺或删除图形</li> <li>■ 将图形附加到 <b>ReportPad</b></li> </ul>

文件夹 ...	包含 ...	用于 ...
ReportPad	基本的文字处理工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 创建、排列或编辑项目工作报告</li> <li>■ 将 ReportPad 的内容移到功能更强的字处理程序中以便进一步编辑和排版</li> </ul>
相关文档	与您的 Minitab 项目相关的程序文件、文档或网络地址的列表	快速访问与项目相关的 Minitab 文件，以便于参考
工作表	每个已打开工作表的列、常量、矩阵和设计文件夹	查看工作表的汇总信息，包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 列计数、缺失值和列说明</li> <li>■ 常量</li> <li>■ 矩阵</li> <li>■ 设计摘要</li> </ul>

## 菜单和工具

Minitab 提供：

- 菜单栏，用于选择命令。
- 具有常用功能按钮的标准工具栏，具体显示什么按钮取决于当前活动的 Minitab 窗口。
- **Project Manager** 工具栏，上有到 Project Manager 文件夹的快捷方式。
- 工作表工具栏，具有用于插入或删除单元格、行和列的按钮，这些按钮还可以用于移动列、移到下一或上一已刷格式的行。
- 状态栏，当您指向菜单项或工具栏按钮时，将显示相应的说明文本。
- 快捷菜单，当您右键单击任何 Minitab 窗口或 Project Manager 中的任何文件夹时，都将显示这一菜单。这个菜单显示的是该窗口或文件夹中最常用的功能。
- 图形编辑工具栏（包括图形编辑、图形注解工具和 **3D** 图形工具），具有用于添加和更改图形元素的按钮。
- DOE 工具栏（包括因子设计、响应曲面设计、混料设计、田口设计和优化图），具有提供各种 DOE 功能的按钮。

- DMAIC 工具栏，可根据 DMAIC 线路图（定义 (Define)、测量 (Measure)、分析 (Analyze)、改进 (Improve) 和控制 (Control)）对用于实施 Six Sigma 的统计工具进行整理。



在启动时，图形编辑、DOE 和 DMAIC 工具栏并不显示，但是可以通过选择工具 > 工具栏并单击要显示的工具栏打开它们。

## Minitab 数据

在 Minitab 中，数据均包含在工作表中。项目所能包含的工作表数目仅受计算机存储量的限制。

### 数据类型

工作表可以包含三种类型的数据：

- 数值数据 – 数字。
- 文本数据 – 字母、数字、空格以及特殊字符。例如，试验 #4 或 北美。
- 日期/时间数据 日期（如 Jan-1-2009 1-Jan-2009 3/17/09 或者 17/03/09），时间（如 08:25:22 AM），或这两者（如 3/17/09 08:25:22 AM 或者 17/03/09 08:25:22）。Minitab 在内部将日期和时间存储为数字，但是会以您选择的格式显示。

### 数据格式

数据可以有三种形式：

形式	包含 ...	指代 ...	可用数量
列	数值、文本或日期 / 时间数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ C + 数字，如 C1 或 C22</li> <li>■ 列名，如中心 或 抵达时间</li> </ul>	仅受计算机储存量的限制，最多可达 4000 列
存储常量	单个数字或文本字符串（例如，北京）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K + 数字，如 K1 或 K93</li> <li>■ 列名，如第一列 或 计数</li> </ul>	1000
矩阵	由包含数字的单元格组成的矩形数字阵列	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M+ 数字，如 M1 或 M44</li> <li>■ 列名，如 反转</li> </ul>	100

Project Manager 工作表文件夹中包含一个列出各项目中的列常量和矩阵的列表。

## 样本数据集

Minitab 自带了许多样本数据集。 *Meet Minitab* 所使用的数据集存储在 **Meet Minitab** 文件夹中。可以轻松地访问样本数据集，方法是单击打开工作表对话框底部附近的在 **Minitab** 样本数据文件夹中查找。要全面了解这些数据集，请转到 **Minitab** 帮助索引中的 样本数据集。

# 索引

## 数字

3D 图形工具工具栏 11-4

## B

帮助 10-1

    查找信息 10-6

    概述 10-4

    会话命令 10-10

    获取 2-8, 10-4

    StatGuide 10-8

    特定于命令的信息 10-7

    新增内容 10-3

报表

    保存 7-6

    复制到字处理器 7-6

保存

    报表 7-6

    Execs 6-6

    工作表 8-11

    项目 2-13

编辑图形 2-5

变量 1-5

    输入对话框 2-3

编码数据 8-8

标准工具栏 11-4

## C

Cpm 值, 解释 4-10

重复进行分析 6-5

菜单栏 11-4

残差图 3-5

    残差的直方图 3-7

    残差与拟合值 3-7

    残差与顺序 3-7

    四合一 3-8

    正态概率图 3-7

参考线 4-7

查看

    会话窗口输出 3-3

    图形 3-10

插入列 8-9

常量 11-5

窗口

    会话 1-3, 11-2

    Project Manager 1-3

    数据 1-3, 11-2

    图形 11-2

存储常量 11-5

## D

DMAIC 工具栏 11-5

打开工作表 1-4, 8-2

打印 2-13

单因子方差分析 3-4, 3-8

单值图 2-2, 3-5

    解释 2-4

堆叠数据 8-6

## E

Excel, 将数据合并到工作表中 8-3

Exec 文件 6-6

## F

发送到 Microsoft Word 或  
PowerPoint 7-9

方差分析 3-4

    请参见 方差分析

    Tukey 多重比较检验 3-4

仿行 5-3

分析数据 3-1

分组直方图 2-4

    解释 2-5

复制到字处理器 7-7

## G

“工作表” 文件夹 11-4

更改默认设置 9-2

更新公式 8-10

更新图形 4-5

工具栏 11-2

    3D 图形工具 11-4

    标准 11-4

    创建自定义 9-3

    DMAIC 11-5

    工作表 11-4

    混料设计 11-4

    Project Manager 3-9, 11-4

    试验设计 11-4

    田口设计 11-4

    图形编辑 11-4

    图形注解工具 11-4

    响应曲面设计 11-4

    因子设计 11-4

    优化图 11-4

工作表 1-3

    保存 8-11

    查看汇总 8-5

- 打开 1-4, 8-2
- 合并来自 Excel 的数据 8-3
- 合并来自文本文件的数据 8-4
- 输入数据 4-5
- 添加数据 4-5
- 预览 8-4
- 准备 8-1
- 自动填充 4-5

工作表工具栏 11-4  
管理配置文件 9-6  
规格限制 4-9  
过程能力 4-8

## H

HTML 文件格式 7-6  
“会话”文件夹 11-3  
行 1-5  
合并文件 8-3, 8-4  
宏 6-6  
环境, 在 Minitab 中 11-2  
恢复默认设置 9-2, 9-6  
会话窗口 1-3, 11-2

- 查看输出 3-3
- 将输出添加到 ReportPad 7-3
- 命令提示符 6-2

会话命令 6-1

- 启用 6-2
- 使用 6-1
- 为编辑的图形生成 6-6

会话命令帮助 10-10

- 查找信息 10-10
- 特定于命令的信息 10-11

混料设计 5-1  
混料设计工具栏 11-4

## J

计算公式 8-9  
计算器 8-9  
假设检验 3-4  
键盘快捷方式

- 默认 9-6

指定 9-5  
箭头, 数据录入 4-5  
交互作用图 5-9  
脚注

- 创建自动 9-2
- 添加到图形中 2-10

脚注, 自动 9-2  
矩阵 11-5

## K

控制图 4-2

- 更新 4-6
- 设置选项 4-3
- 添加参考线 4-7
- 子组 4-3

控制限制 4-2  
快捷菜单 11-4  
快捷键

- 默认 9-6
- 指定 9-5

## L

历史记录文件夹 6-5, 11-3  
列 1-5, 11-5

- 插入 8-9
- 堆叠 8-6
- 分配公式 8-9
- 命名 8-8
- 数字 1-5

列中的公式 8-9

## M

MPJ 文件格式 2-14  
MTB 宏文件 6-7  
MTW 文件格式 8-2  
描述性统计量, 显示 3-2  
命令提示符 6-2  
命令行编辑器 6-5  
命名列 8-8

默认设置

- 更改 9-2
- 恢复 9-2, 9-6
- 数据文件夹 1-5
- 图形 2-6

目标值 4-7, 4-9  
解释 4-10

## N

内置图形 2-1, 3-1

- 生成 3-5

能力分析 4-8

## P

p 值 3-6  
Project Manager 3-8

- 工具栏 3-9, 11-4
- 历史记录文件夹 6-5, 11-3
- ReportPad 7-2, 11-4
- 相关文档 11-4
- 信息窗口 8-5
- “工作表”文件夹 11-4
- “会话”文件夹 11-3
- “图形”文件夹 11-3
- “显示会话文件夹”图标 3-9
- “显示图形文件夹”图标 3-10

配置文件, 管理 9-6  
评估质量 4-1  
平均值的多重比较 3-4

- 解释 3-6
- StatGuide 3-8

## Q

启动 Minitab 1-3  
嵌入式图形编辑器 7-7  
缺失值 8-6

## R

- ReadMe文件 10-3
- ReportPad 7-2, 11-4
  - 保存内容 7-6
  - 编辑 7-5
  - 更改字体 7-5
  - 添加会话窗口输出 7-3
  - 添加图形 7-2
- RTF 文件格式 7-6, 7-7
- 日期/时间数据 11-5

## S

- StatGuide 10-8
  - 查找信息 10-8
  - 获取 3-8, 10-8
  - 特定于命令的信息 10-9
- 散点图 2-9
  - 编辑 2-10
  - 解释 2-10
- 设置选项 9-2
- 使分析自动化 6-7
- 时间数据
  - 请参见日期/时间数据
- 试验设计 5-1
- 试验设计 (DOE) 5-1
- 数据
  - 编码 8-8
  - 堆叠 8-6
  - 分析 3-1
  - 格式 11-5
  - 合并 8-3, 8-4
  - 类型 1-5, 11-5
  - 日期/时间 11-5
  - 数字 11-5
  - 替换 8-8
  - 添加到工作表中 4-5
  - 文本 11-5
- 数据窗口 1-3
- 数据格式 11-5 数
- 数据集, 样本 11-6
- 数据录入箭头 4-5
- 数据文件夹, 设置默认值 1-5
- 数据箱线图 3-5

- 数学函数
  - 请参见计算器
- 数值数据 11-5
- 四合一残差图 3-8
- 算术函数
  - 请参见计算器
- 随机化运行顺序 5-4

## T

- Tukey多重比较检验 3-4
  - 解释 3-6
  - StatGuide 3-8
- “图形”文件夹 11-3
- 特殊原因 4-2
- 特殊原因检验 4-2
  - 设置选项 4-3
- 替换工作表中的值 8-8
- 添加到报表 7-2
- 田口设计 5-1
- 田口设计工具栏 11-4
- 图
  - 残差 3-5, 3-7
  - 单值 2-2, 3-5
  - 散点图 2-9
  - 效应 5-8
  - 因子 5-9
- 图形 2-1
  - 编辑 2-5, 2-10, 7-8
  - 布局工具 2-11
  - 查看 3-10
  - 打印 2-13
  - 更改默认设置 2-6
  - 更新 4-5
  - 库 2-2
  - 内置 2-1, 3-1, 3-5
  - 嵌入式编辑工具 7-7
  - 添加参考线 4-7
  - 添加到ReportPad 7-2
  - 在编辑后生成会话命令 6-6
  - 在其他应用程序中编辑 7-7
- 图形编辑工具 7-7
- 图形编辑工具栏 11-4
- 图形布局工具 2-11
- 打印 2-13

- 添加注解 2-13

- 图形窗口 11-2
- 图形注解工具工具栏 11-4

## W

- 为列分配公式 8-9
- 为图形布局添加注解 2-13
- 文本
  - 数据 11-5
  - 文件 8-4
- 稳定性 4-2
- 文件
  - 保存项目 2-13
  - 打开工作表 8-2
  - HTML 格式 7-6
  - 合并 8-3, 8-4
  - Minitab 使用的类型 8-2
  - MPJ 文件类型 2-14
  - MTB 文件类型 6-7
  - MTW 文件类型 8-2
  - RTF 格式 7-6, 7-7
  - 文本 8-4
  - XLS 格式 8-3
- 文件夹
  - 工作表 11-4
  - 会话 11-3
  - 历史记录 6-5, 11-3
  - ReportPad 7-2, 11-4
  - 设置默认值 1-5
  - 图形 11-3
  - 相关文档 11-4

## X

- XLS 文件格式 8-3
- “显示会话文件夹”图标 3-9
- “显示图形文件夹”图标 3-10
- “相关文档”文件夹 11-4
- Xbar-S 控制图 4-3
  - 解释 4-5
- 下标 8-7
- 显示描述性统计 3-2
- 向工作表中添加数据 4-5

- 项目文件, 保存 2-13
- 响应曲面设计 5-1
- 响应曲面设计工具栏 11-4
- 效应的正态概率图 5-8
- 效应排列图 5-8
- 效应图 5-8
- 信息, 资源 10-2
- 新增文件 10-3
- 选项
  - Minitab 的设置 9-2
  - 特殊原因检验的设置 4-3

## Y

- 样本数据集 11-6
- 移动到字处理器 7-7
- 以图形表示数据 2-1
- 印刷约定 1-2
- 因子设计 5-1
  - 创建 5-2
  - 分析 5-6
  - 交互作用图 5-9
  - 命名因子 5-3
  - 拟合模型 5-6
  - 输入数据 5-5
  - 随机化运行顺序 5-4
  - 效应图 5-8
  - 选择 5-2
  - 主效应图 5-9
- 因子设计工具栏 11-4
- 因子图 5-9
- 优化图工具栏 11-4
- 预览工作表 8-4

## Z

- 在 ReportPad 中进行编辑 7-5
- 正态分布 2-2
- 直方图
  - 分组 2-4
  - 分组, 解释 2-5
  - 组块式 2-6
- 质量 4-1

- 置信区间 3-6
- 中心线 4-2
  - 解释 4-8
- 主效应图 5-9
- 状态栏 11-2, 11-4
- 准备工作表 8-1 字处理器, 复制报表 7-6 自定义 Minitab 9-1
- 自定义工具栏, 创建 9-3
- 自动脚注, 创建 9-2
- 自动填充 4-5
- 字体, 在 ReportPad 中更改 7-5
- 子组 4-3
- 组块式直方图 2-6