



Excel 张杰 / 著

# 数据之美

科学图表与商业图表的绘制

A picture is worth a thousand words (一图抵千言)

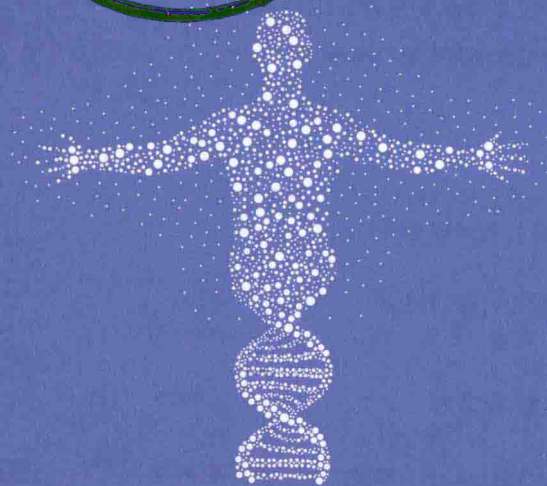


# Excel

张杰 / 著

# 数据之美

科学图表与商业图表的绘制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书主要介绍基于Excel 2016的科学图表和商业图表的绘制方法，首次引入R ggplot2、Python Seaborn、Tableau、D3.js、Matlab 2015、Origin等绘图软件的图表风格与配色方案，在无须编程的情况下，就能实现这些软件的图表风格；同时对比并总结了《华尔街日报》、《商业周刊》、《经济学人》等商业经典杂志的图表风格。在详细地介绍散点图、柱形图、面积图、雷达图等基本图表的基础上，同时增加介绍了Excel 2016新增的图表、Excel加载项Map Power (地图绘制功能)和E2D3等的使用方法。特别需要说明的是，作者独立开发了一款与本书配套使用的Excel插件EasyCharts，可以实现颜色拾取、数据拾取、图像截取、图表风格美化、新型图表绘制、数据分析与可视化等功能。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Excel数据之美：科学图表与商业图表的绘制 / 张杰著. —北京：电子工业出版社，2016.10  
ISBN 978-7-121-29890-5

I. ①E… II. ①张… III. ①表处理软件 IV. ①TP317.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第218085号

策划编辑：石 倩

责任编辑：石 倩

印 刷：北京市大天乐投资管理有限公司

装 订：北京市大天乐投资管理有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：787×980 1/16 印张：14.25 字数：280千字

版 次：2016年10月第1版

印 次：2016年10月第1次印刷

定 价：69.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：010-51260888-819 faq@phei.com.cn。

# 前言

本书主要介绍基于Excel 2016的科学图表和商业图表的绘制方法，首次引入R ggplot2、Python Seaborn、Tableau、D3.js、Matlab 2015、Origin等绘图软件的图表风格与配色方案，在无须编程的情况下，就能实现这些软件的图表风格；同时对比并总结了《华尔街日报》、《商业周刊》、《经济学人》等经典商业杂志的图表风格。在详细地介绍了基于Excel 2016的散点图、柱形图、面积图、雷达图等基本图表的绘制的同时，增加介绍了Excel 2016新增的图表、Excel加载项Map Power（地图绘制功能）和E2D3等的使用方法。特别需要说明的是，作者独立开发了一款与本书配套使用的Excel插件EasyCharts，可以实现颜色拾取、数据拾取、图像截取、图表风格美化、新型图表绘制、数据分析与可视化等功能。

## 本书定位

目前市面上关于Excel图表制作类的书籍主要是介绍商业图表的绘制，而并没有介绍科学图表绘制的图书，如最为经典的商业图表制作类书籍：刘万祥老师的《Excel图表之道：如何制作专业有效的商务图表》、《用地图说话：在商业分析与演示中运用Excel数据地图》。科学图表的绘制相对商业图表来说，更加科学、严谨、规范。本书侧重介绍Excel科学图表的绘制，使其能应用于不同学科的数据可视化，同时也适用于商业图表的绘制。

目前市面上的Excel绘图教程都是基于2003、2007或2010版Excel进行介绍的，其中刘万祥老师的《Excel图表之道》和《用地图说话》是基于2003版Excel。而最新发布的Excel 2016添加了很多实用的绘图功能，如三维地图、箱形图、直方图和树状图，使得一些需要通过复杂操作才能绘制出的图表轻易就能够实现。本书基于Excel 2016介绍科学图表和商业图



表的绘制方法、Excel 2016的绘图新功能等，值得一提的是，“三维地图”功能基本可以实现《用地图说话：在商业分析与演示中运用Excel数据地图》中的实例。

在实际的科学图表绘制中，工科学生一般使用Matlab、Origin和SigmaPlot，理科学生更多使用Python、R、D3.js，而Matlab、Python、R、D3.js等绘图软件需要编程才能实现绘图，学习门槛相对来说较高；Excel作为常用的Office软件，其绘图能力往往被低估，而其学习门槛相对较低、对图表元素的控制更加容易。本书总结了现有常用绘图软件的配色主题与绘图风格，介绍用Excel绘制科学图表和商业图表的方法，实现不同绘图软件的绘图风格，包括R ggplot2、Python Seaborn、Tableau、D3.js、Matlab等软件。

## 读者对象

本书适合各类需要用到图表的高校学生和职场人士阅读，以及希望掌握Excel 2016图表制作的初学者阅读。从软件掌握程度而言，本书需要读者对 Excel 图表具有初级以上的掌握程度。

## 阅读指南

全书内容共8章，第1章是后面7章的基础，后面7章都是独立章节，可以根据实际需求有选择性地学习。

- 第 1 章 分析并对比科学图表与商业图表的特点与区别，介绍专业图表制作的基本配色、要素与步骤；
- 第 2 章 介绍散点图系列，重点讲解散点图、曲线图和气泡图的绘制方法；
- 第 3 章 介绍柱形图系列，重点讲解二维柱形的绘制方法，包括柱形图和条形图；

- 第4章 介绍面积图系列，重点讲解二维面积图的绘制方法；
- 第5章 介绍雷达图系列，重点讲解雷达图、极坐标图、圆环图和饼形图的绘制方法；
- 第6章 介绍高级图表系列，包括Excel 2016新添加的箱形图、树状图、瀑布图等；
- 第7章 介绍地图图表系列，重点讲解加载项Map Power热度、气泡和分色填档地图的绘制；
- 第8章 介绍Excel加载项，重点介绍为本书专门开发的Excel插件EasyCharts的使用方法。

## 应用范围

本书的图表制作方法综合参考Tableau、R ggplot2、Python Seaborn、D3.js、Matlab等绘图软件和多种商业杂志的绘图风格，所以本书介绍的绘图方法和配色方案既适用于科学图表，也适用于商业图表和多种商业杂志的绘图风格。

## 适用版本

本书中的所有内容，均在Excel 2016版本中完成，大部分图表亦适用于Excel 2013，但箱形图、直方图、树状图等新图表功能只适用于Excel 2016版本。

## 范例文件

本书配备有大量精彩的Excel范例源文件。其中包含了非常具体的操作说明，读者可以直接修改使用。

本书的一大特色就是配套开发的EasyCharts插件，插件与案例请登录<http://easychart.github.io>下载与学习。


## 与我联系

因本人知识与能力所限，书中纰漏之处在所难免，欢迎及恳请读者朋友们给予批评与指正。如果您有使用Excel绘制的新型科学或商业图表，可以发邮件到我的个人邮箱，我们共同学习；如果您有关于Excel科学或商业图表绘制的问题，可以加群交流（QQ群：537263008）。另外，更多关于Excel图表绘制的教程请关注我的博客、专栏和微博平台。

 博客：<http://easychart.github.io/>

 知乎专栏：<https://zhuanlan.zhihu.com/EasyCharts>

 新浪微博：<http://weibo.com/easycharts>

 E-mail邮箱：[easycharts@qq.com](mailto:easycharts@qq.com)

## 致谢

一路风雨兼程！从2015年2月寒假开始，在实验室边学习研究，边利用闲余时间绘制图表，开始基于Excel 2013版本撰写本书，当时主要讲解科学论文图表的绘制。随着Excel

2016的发布，我又进一步学习Excel 2016的新功能。到2016年2月，在潘淳（网名：儒道佛，PPT动画大师）的引领下，开始学习C#并编写Excel插件——EasyCharts。2016年4月与电子工业出版社签订约稿合同后，学习并添加商业图表的绘制方法。这一路走来，我也是边学习、边总结，边写作。2016年5月，书稿撰写完毕，插件EasyCharts 1.0发行，我的Excel绘图学习也暂时告一段落。

一路贵人相助！很感谢江南大学纺织技术研究室给我提供的学习环境；很感谢潘淳师父的耐心指导；很感谢杨建敏学长的帮助与建议，尤其是热力地图章节；很感谢电子工业出版社的石倩老师对书稿的肯定与建议。今天亦是杨绛先生去世的日子，很喜欢钱钟书与杨绛先生这对伉俪，最后以先生的一句话与诸位共勉吧：你的问题主要在于读书不多而想得太多。

作者

2016年5月25日



# 目录

第1章 Excel图表制作基础篇	1
1.1 什么是科学图表与商业图表	2
1.2 为什么选择Excel绘制图表	5
1.3 图表的基本配色	10
1.3.1 Excel的默认配色	11
1.3.2 Excel的颜色修改	12
1.3.3 Excel专业图表的配色突破	13
1.3.4 Excel图表的颜色拾取	15
1.4 图表的基本要素	17
1.4.1 科学图表的基本元素	18
1.4.2 科学图表的规范元素	24
1.4.3 商业图表的基本元素	24
1.5 图表绘制的基本步骤	26
1.6 图表的基本类型与选择	30
1.6.1 散点系列图表	30
1.6.2 柱形系列图表	31
1.6.3 面积系列图表	32
1.6.4 雷达系列图表	32
1.6.5 饼形图系列图表	33
1.6.6 Excel 2016新型图表	33
1.6.7 地图系列图表	34

1.7 图表的快捷操作技巧	36
1.7.1 图表数据的快捷键操作	36
1.7.2 图表格式的快捷复制	36
<b>第2章 散点系列图表的制作</b>	<b>39</b>
2.1 散点图	40
2.2 带趋势线的散点图	43
2.3 带多条趋势线的散点图	49
2.4 密度散点图	53
2.5 带数据标签的散点图	56
2.6 滑珠散点图	59
2.7 带平滑线的散点图	64
2.7.1 带平滑线的单数据系列散点图	64
2.7.2 带平滑线的多数据系列散点图	65
2.8 带平滑线且带误差线的散点图	66
2.9 双纵坐标的带平滑线的散点图	70
2.10 带平滑线但无数据标记的散点图	72
2.10.1 单数据系列平滑线散点图	72
2.10.2 多数据系列平滑线散点图	75
2.11 气泡图	78
<b>第3章 柱状系列图表的制作</b>	<b>81</b>
3.1 簇状柱形图	82
3.1.1 单数据系列柱形图	82
3.1.2 多数据系列柱形图	87
3.2 带误差线的簇状柱形图	90
3.3 堆积柱形图	95
3.4 带x轴阈值分割的柱形图	96
3.4.1 x轴单阈值分割的柱形图	96

3.4.2 x轴多阈值分割的柱形图	98
3.5 带y轴阈值分割的柱形图	101
3.6 三维柱形图	105
3.7 簇状条形图	110
3.8 金字塔条形图	116
3.9 直方统计图	118
3.9.1 图表自动绘制方法	118
3.9.2 函数计算绘制方法	120
3.10 排列图	122
3.11 瀑布图	123
3.12 双纵坐标的簇状柱形图	124
<b>第4章 面积系列图表的制作</b>	<b>127</b>
4.1 折线图	128
4.2 面积图	133
4.2.1 单数据系列面积图	133
4.2.2 多数据系列的面积图	138
4.3 堆积面积图	139
4.4 两条曲线填充的面积图	141
4.5 带置信区间的曲线图	144
4.6 三维面积图	148
4.7 时间序列预测图	150
<b>第5章 环形系列图表的制作</b>	<b>157</b>
5.1 填充雷达图	158
5.2 不同颜色区域的雷达图	162
5.3 极坐标填充图	166
5.4 饼形图系列	168
5.4.1 饼形图	168

5.4.2 圆环图	174
5.5 旭日图	177
第6章 高级图表的制作	179
6.1 热力图	180
6.2 树状图	182
6.3 箱形图	185
6.4 南丁格尔玫瑰图	190
第7章 地图系列图表的制作	195
7.1 热度地图	198
7.2 气泡地图	201
7.3 分档填色地图	204
第8章 Excel加载项	205
8.1 E2D3	206
8.2 EasyCharts	208
参考文献	215

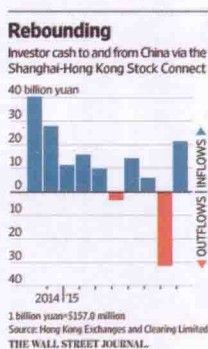
# 第1章

## Excel图表制作基础篇

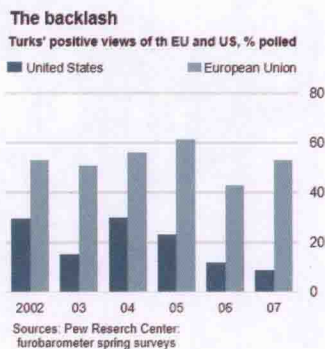


## 1.1 什么是科学图表与商业图表

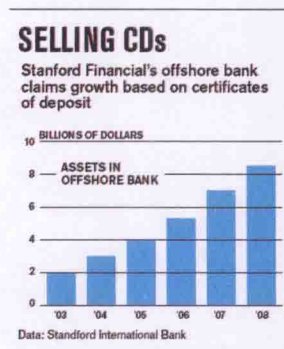
国内有两本关于Excel绘图指导的经典书籍：刘万祥的《Excel图表之道：如何制作专业有效的商务图表》和《用地图说话：在商业分析与演示中运用Excel数据地图》。这两本书确实不错，绘图效果很好，但是其主要介绍商业图表的制作。其中很多图表参考了《华尔街日报》、《商业周刊》、《经济学人》等经典杂志的图表，如图1-1-1所示。



(a) 《华尔街日报》图表



(b) 《经济学人》图表



(c) 《商业周刊》图表

图1-1-1 不同杂志的经典图表案例

科学图表与商业图表有一定的差别，其中科学图表以科学论文图表最为常见。优秀的科学论文图表可以参考*Science*和*Nature*等顶级期刊，如图1-1-2所示。所谓一图抵千言（A picture is worth a thousand words）。图表是科学论文中不可缺少的表达方式，图表设计是否精确和合理直接影响论文的质量。图表是期刊评审过程中仅次于摘要的关键一环，正确而美观的图表能促进审稿人和读者对论文内容的快速理解。

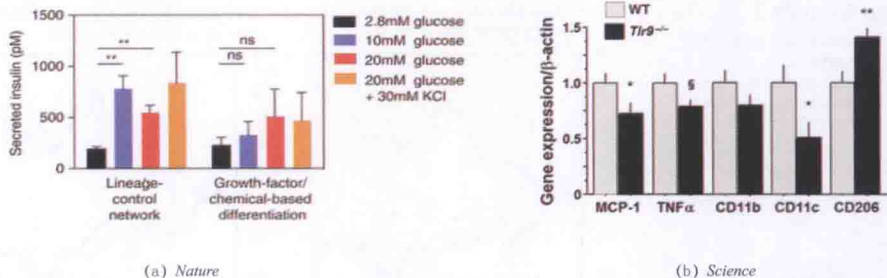


图1-1-2 不同杂志的经典图表案例

商业图表与科学图表的对比如图1-1-3和图1-1-4所示。

图1-1-3 (a) 和图1-1-4 (a) 是商业图表的表现形式，其图表基本元素的设定较为自由，因为商业图表可以彩印，数据系列的区分主要体现在颜色上，（图1-1-3 (a) 折线图来源于《华尔街日报》；图1-1-4 (a) 柱形图来源于《商业周刊》）。

图1-1-3 (b) 和图1-1-4 (b) 是彩色科学论文图表的表现形式，其图表基本元素的设定较为规矩和简单，数据系列的区分一般体现在颜色或者数据标签上。

图1-1-3 (c) 和图1-1-4 (c) 是黑白颜色的科学论文图表。国内大部分的期刊是没有彩印的，所以其往往要求投稿论文图表为黑白颜色。因此，数据系列的区分主要体现在数据标签上。当数据系列数目不多时，也可以使用颜色区分。

商业图表主要特点有：专业的外观、简洁的类型、明确的观点和完美的细节。相对于商业图表，科学论文图表首先要规范，符合期刊的投稿要求，然后在规范的基础上使图表变得美观和专业。在当前贯彻科技论文规范化、标准化的同时，图表的设计也应规范化、标准化。因此，科学论文图表的制作原则主要是规范、简洁、美观和专业：



(a) 商业图表

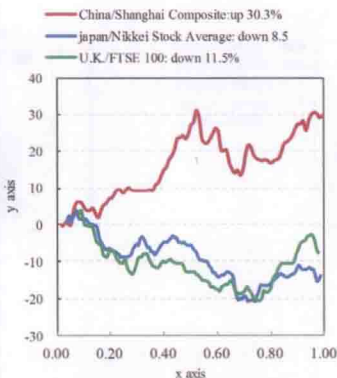


Figure 1. Three stock-market indexes in the first quarter

(b) 彩色科学论文图表

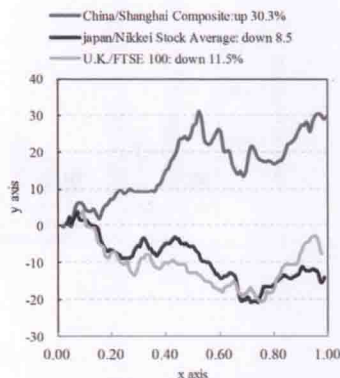
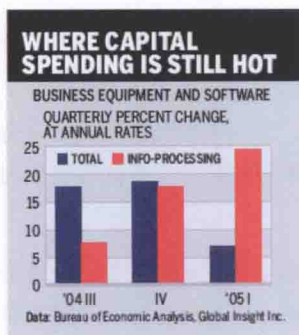


Figure 1. Three stock-market indexes in the first quarter

(c) 黑白科学论文图表

图1-1-3 同一数据不同绘制风格的曲线图



(a) 商业图表

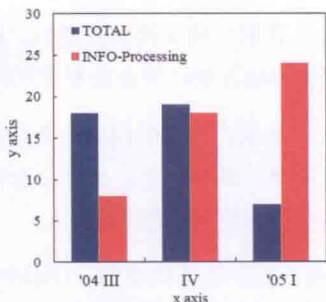


Figure2. Business equipment and software quarterly percent change, at annual rates

(b) 彩色科学论文图表

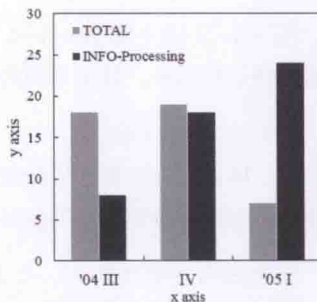


Figure2. Business equipment and software quarterly percent change, at annual rates

(c) 黑白科学论文图表

图1-1-4 同一数据的不同绘制风格的柱形图

② **简洁**：科学论文图表的关键在于简单明了地表达数据信息。如果图表的信息过于繁杂，会使读者难以理解图表所要表达的主要信息。Robert A. Day 在 *How to write*

表包含的数据信息太多，反而会使读者难以理解图表所要表达的数据信息。

- ③ **美观**：良好的审美能力是做好图表的重要条件。审美是指论文图表要简单且具有美感。图表的配色、构图和比例等对于图表的审美尤为重要。
- ④ **专业**：图表类型的选择是做好图表的关键条件。专业就是指图表要能准确而且全面地反映数据的相关信息。当你的审美达到了可以使图表美观的时候，要想让你的图表表达更加清晰和专业，图表类型的选择就尤为重要。

总而言之，不论是商业图表还是科学图表，它们的共有原则是简洁、美观和专业。最大区别在于科学论文图表的规范化与标准化。商业图表可以为了达到清晰而美观表达，调整图表中的所有元素，包括坐标轴、图表标题、数据标签等。

## 1.2 为什么选择Excel绘制图表

大家似乎都觉得在专业图表的制作过程中，软件的选择极为重要。“知乎”上有一个关于科学论文图表制作软件的帖子（2015.09.19）。当有人问用哪款软件能在画出漂亮的专业图表时，网友们给出了各种各样的答案（<http://www.zhihu.com/question/21664179>）。现将原问题和呼声较高的答案摘抄如下：

**题主**：经常看到别人在论文中画出各种绚烂的插图，我想知道这些图都是用一些什么样的软件画出来的。用什么样的软件比较合适呢？具体答案可以拓展到更为广远的制图领域。

**高手1**（赞同3403票）：Python 的绘图模块matplotlib: Python plotting。画出来的图真的是高端大气上档次，低调奢华有内涵，适用于从2D到3D，从标量到矢量的各种绘图。能够保存成从eps、pdf到svg、png、jpg的多种格式。并且Matplotlib的绘图函数基本与Matlab的绘图函数名字差不多，迁移的学习成本比较低，而且开源免费。