

科研数据处理与绘图

图书馆信息咨询部

张腾

zht@cup.edu.cn



中国石油大学图书馆

CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM-BEIJING LIBRARY

内容提纲

1

图形制作原则和意义

2

科技论文插图标准

3

插图类型与制作工具

4

数据处理与绘图实例

1 图形制作原则和意义

Graphical Displays *

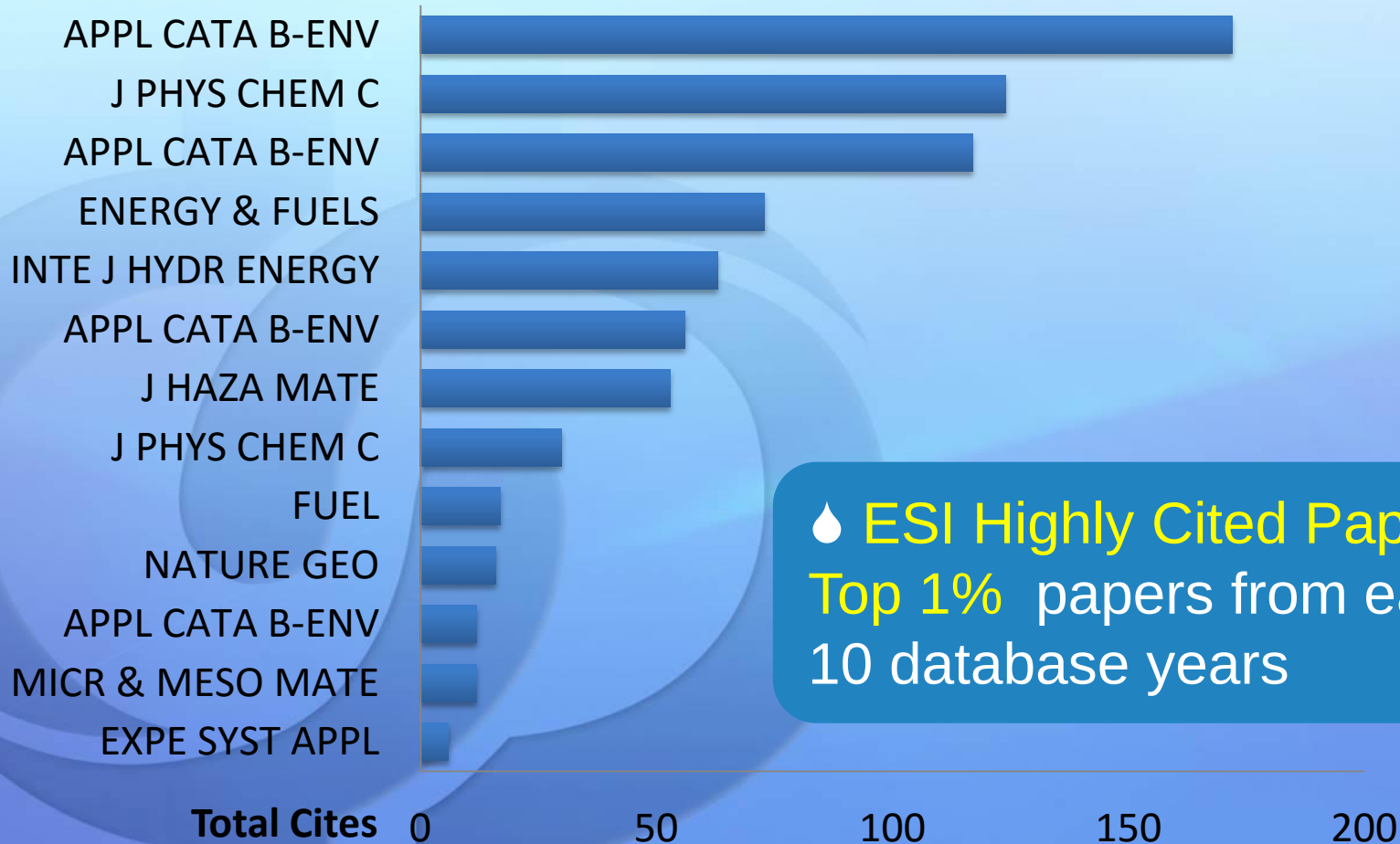
- **Show** *the data*
- Tell the **truth**
- Help the viewer think about the **information** rather than the design
- **Encourage** the eye to compare the data
- Make large data sets **coherent**

2 科技论文插图标准——本节主题



2 科技论文插图标准

👉 我校第一完成单位ESI 高被引论文 (2006-2015)



💧 ESI Highly Cited Papers:
Top 1% papers from each of
10 database years

2 科技论文插图标准

👉 我校2004-2015年SCI收录论文热门期刊



💧 根据SCI
收录论文数
量排序

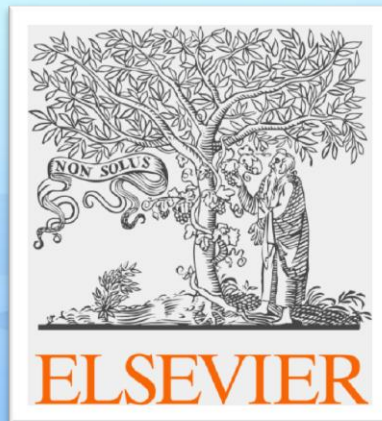
💧 涉及我
校主要学科

Indicators: Web of Science Documents. Time Period: 2009-2015

InCites dataset updated Dec 14, 2015. Includes Web of Science™ content indexed through Oct 9, 2015. Export Date: Dec 23, 2015.

2 科技论文插图标准

👉 我校科技论文所在期刊的出版商



Wiley Online Library



Taylor & Francis



ACS Publications
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

2 科技论文插图标准

👉 插图(Illustrations)标准——字体和尺寸

Journals	Figure lettering	Size (mm)
Nature Geoscience	Helvetica, Symbol	88, 170
Energy & Fuels	Times, Symbol	84, 106, 178
APPL CATA B-ENVI FUEL	Arial (or Helvetica), Courier, Symbol Times (or Times New Roman)	90, 140 190
Petroleum Science	Helvetica or Arial	39, 84 129, 174

- 💧 插图中字体主要分为有衬线、无衬线以及特殊符号字体
- 💧 插图尺寸主要根据版面栏目宽度规定：单栏、双栏等

2 科技论文插图标准

👉 插图标准—文件格式、DPI、颜色模式(表1)

Publisher Type		Format	DPI	Mode
Nature	Line art, graphs, charts & schematics	Vector: EPS, AI, PDF MS Office accepted	1200	CMYK
	Photographic & bitmapped images: color	TIFF	300	
	Photographic & bitmapped images: greyscale		600	
Wiley	Color & greyscale	TIFF, EPS (with preview)	300	
	Bitmapped line chart		600	
RSC	Figures & graphics	TIFF, EPS	600	
	Photographs	TIFF, JPEG, PDF	600	
ACS	Line chart	TIFF, EPS, PDF ChemDraw files	1200	RGB
	Greyscale		600	
	Color art		300	

💧 DPI: 点阵密度/分辨率

2 科技论文插图标准

👉 插图标准—文件格式、DPI、颜色模式(表2)

Publishers	Type	Format	DPI	Mode
Elsevier	Line art-vector	EPS PDF		
	Line art-bitmapped	TIFF	1000	
	Grayscale images	TIFF JPEG: Maximum quality	300	RGB
	RGB images	TIFF JPEG: Maximum quality	300	
	Combination Art: color	TIFF JPEG: Maximum quality	500	
	Combination Art: vector	EPS		
Springer	Vector	EPS, MS Office		
	Scanned & bitmapped line drawings		1200	
	Halftones	TIFF, MS Office	300	RGB
	Combination artwork		600	
Taylor	All illustration files	EPS, TIFF, PDF only	300	

2 科技论文插图标准

👉 插图标准总结-颜色模式、文件格式

颜色模式

- 调查样本中只有NATURE要求CMYK模式
- RGB模式图像打印显示和电脑显示有一定差别
- CYMK打印显示更接近电脑显示

文件格式

- TIFF、EPS以及PDF格式认可程度最高
- 矢量图多用EPS，位图多用TIFF、EPS等
- MS Office和JPEG在某些情况下不被认可

2 科技论文插图标准

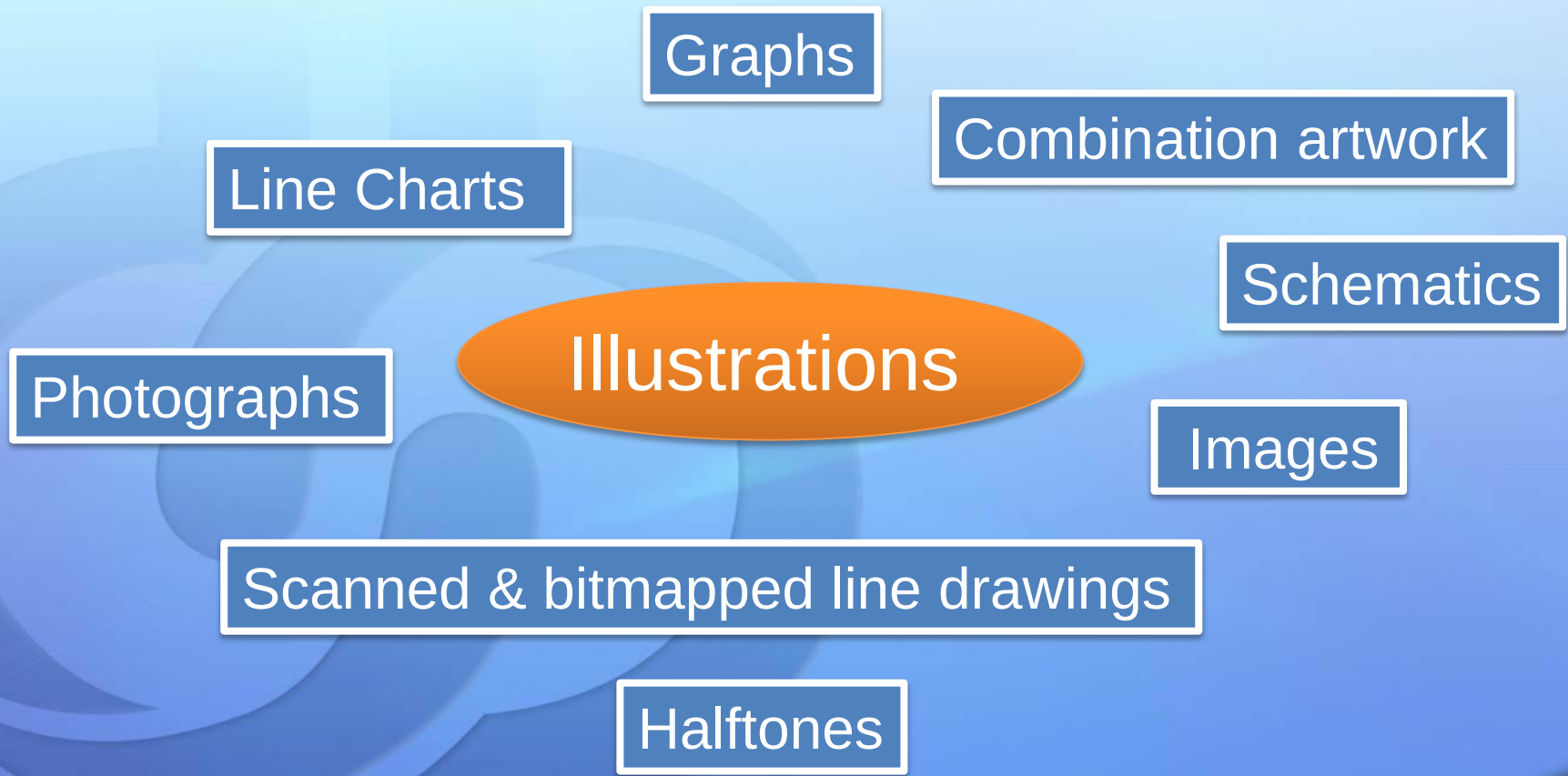
👉 插图标准总结——DPI

DPI

- 矢量图(AI、EPS等)对DPI不作要求
- 不同类型位图对DPI值得最低要求不同，曲线图、数据图表、线条示意图位图以及扫描图片等最低DPI为1200，灰阶位图最低DPI值为500，彩色位图最低DPI为300
- 不同出版商对插图DPI限定值存在差异，RSC对所有插图要求DPI值不低于600，Taylor等对所有插图则要求DPI值不低于300

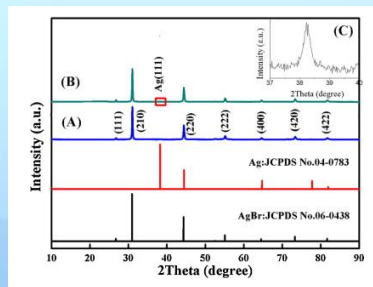
3 科技论文插图分类及制作工具

👉 科技论文插图(Illustrations)分类



3 科技论文插图分类及制作工具

科技论文插图(Illustrations)分类

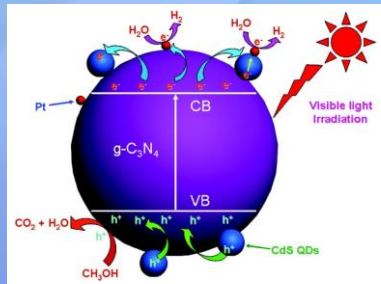


数据图

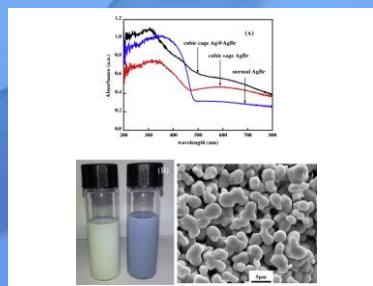
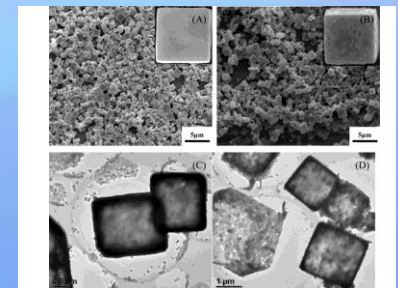
Illustrations

组合图

实验图



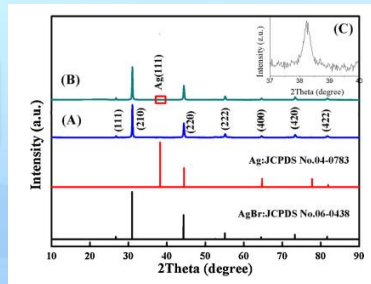
示意图



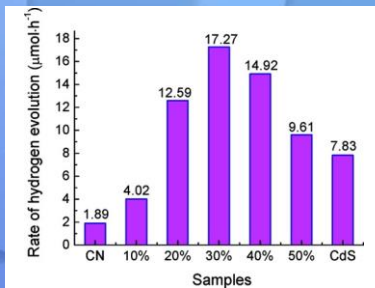
3 科技论文插图分类及制作工具

科技论文插图(Illustrations)中数据图分类

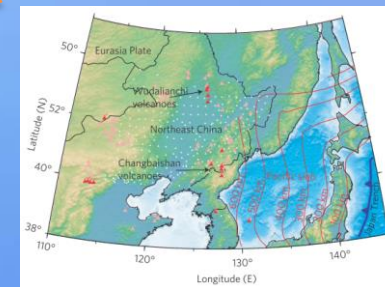
XY



数据图



Column

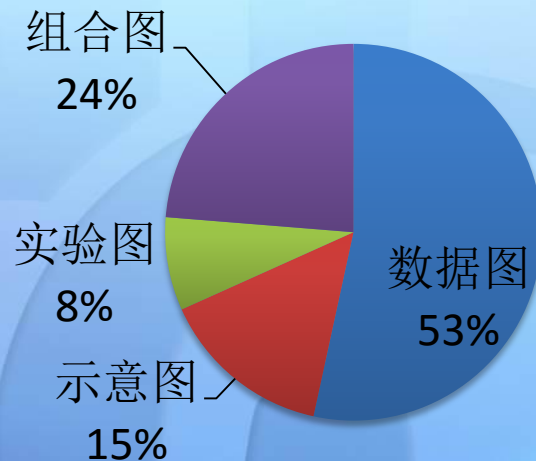


Map

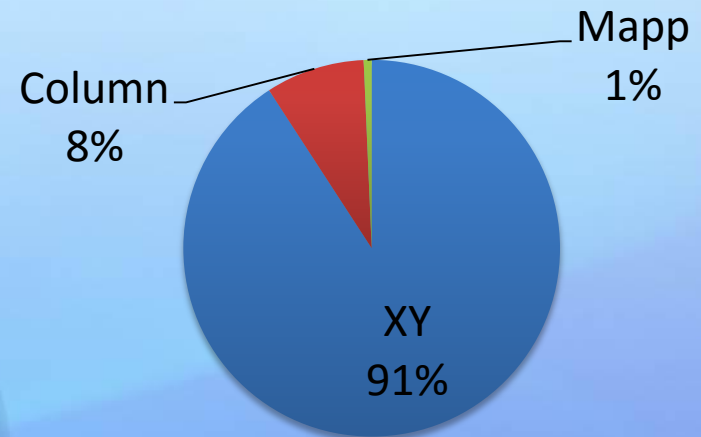
3 科技论文插图分类及制作工具

👉 我校高被引论文(2005-2015)插图统计分析

插图分类



数据图分类

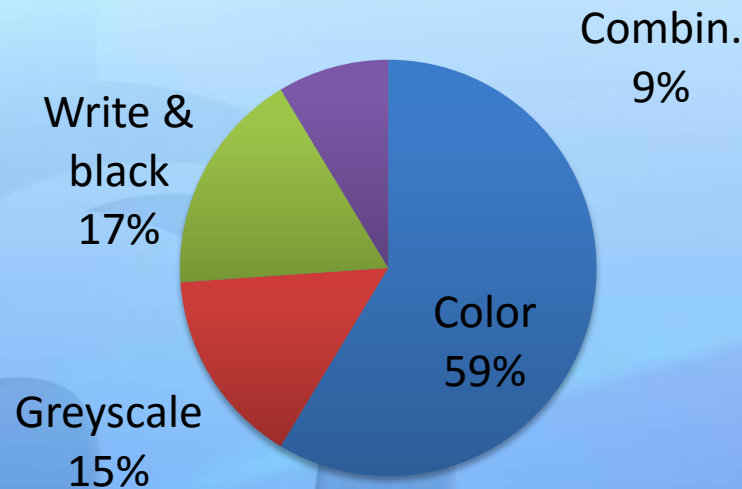


- 统计源为我校12篇高被引论文，共200个Figure
- 插图数目中数据图占比最高，实验图最低
- 数据图主要为XY和Column类型的，绝大多数为XY型

3 科技论文插图分类及制作工具

👉 我校高被引论文(2005-2015)插图统计分析

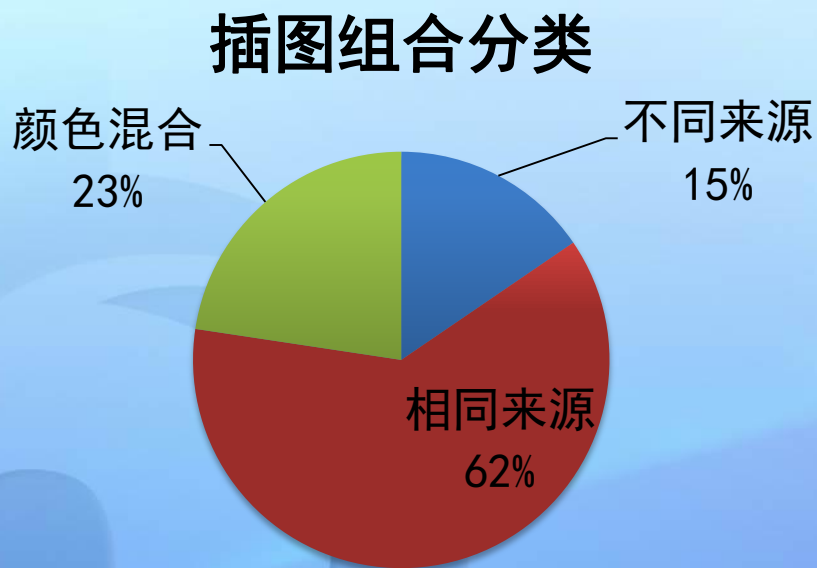
颜色分类



- 💧 统计源为我校12篇高被引论文，共200个Figure
- 💧 插图中彩图占比最高，混合颜色图占比最低

3 科技论文插图分类及制作工具

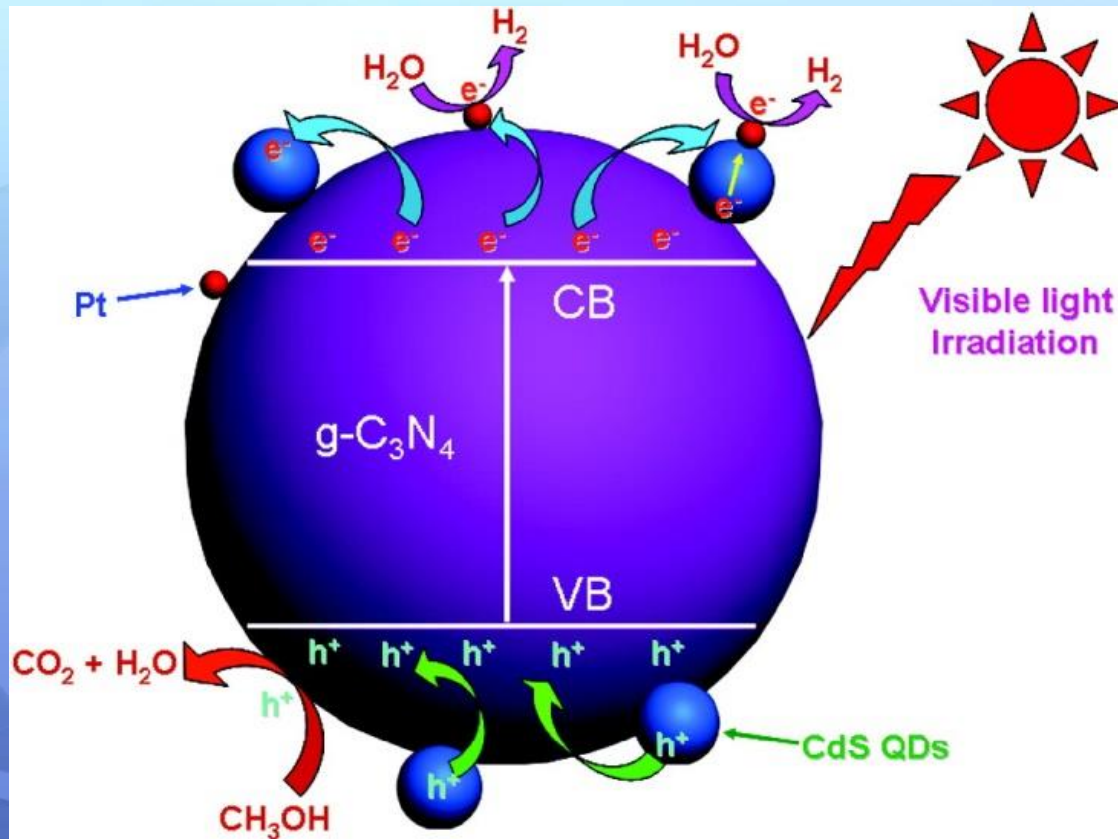
👉 我校高被引论文插图分析——插图组合



- 💧 统计源为我校12篇高被引论文，共200个Figure
- 💧 插图组合方式涵盖矢量与位图混合、不同颜色模式混合，相同类型插图混合等
- 💧 组图方式不正确会使插图失真

3 科技论文插图分类及制作工具

👉 不同类型插图是如何制作的？



- 🔹 能否根据观察图片判断这是用什么工具画出来的？
- 🔹 PPT？

3 科技论文插图分类及制作工具

👉 如何选择插图制作工具——参考因素

插图要求

- 分辨率DPI
- 文件格式
- 颜色模式
- 矢量图处理

插图类型

- 数据图
- 示意图
- 实验图
- 组合插图

难易程度

- 用户界面
- 中文化
- 流行程度

其他

- 软件授权
- 配置要求
- 使用效率

3 科技论文插图分类及制作工具

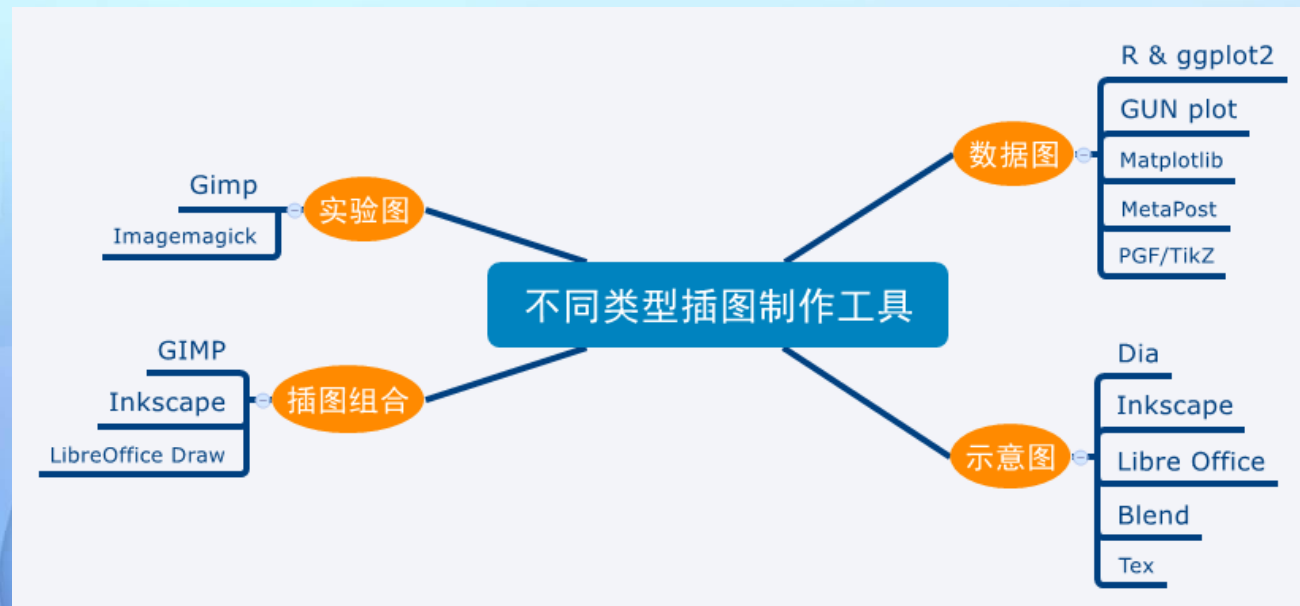
👉 不同类型插图的制作工具——商业版



- 💧 商业软件，普通用户体验良好
- 💧 中文化成熟，学习方便
- 💧 功能强的授权费用昂贵，功能弱的达不到投稿要求

3 科技论文插图分类及制作工具

👉 不同类型插图的制作工具——开源版



- 💧 开源软件，部分需要使用命令行
- 💧 中文化程度不深，学习曲线较陡
- 💧 专业科技论文出版体系，矢量图功能完善

3 科技论文插图分类及制作工具

👉 不同类型插图的制作工具——实用版



- 💧 可能是最好用的位图和矢量图编辑组合工具
- 💧 兼顾工具易用性与运行性能
- 💧 灵活适应任何投稿插图标准

4 科技数据处理与绘图实例

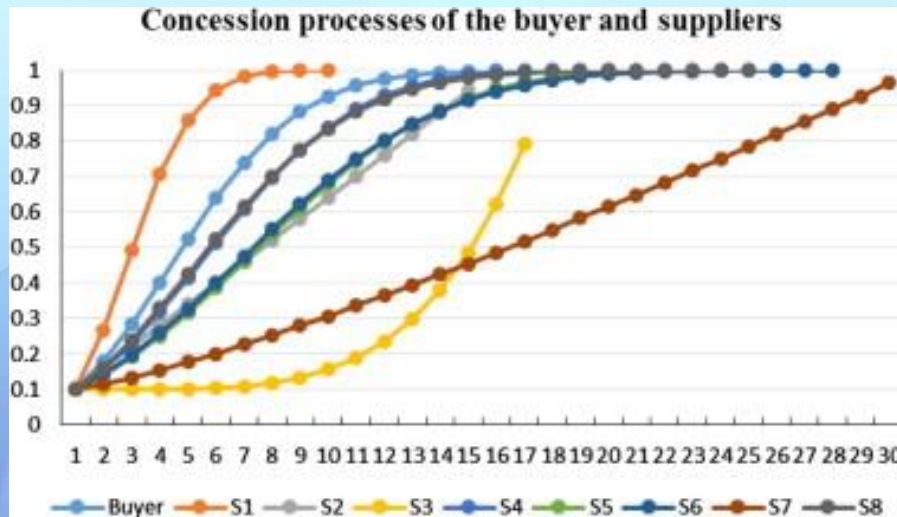
科技数据处理与绘图实例——主题汇总

插图制作实例

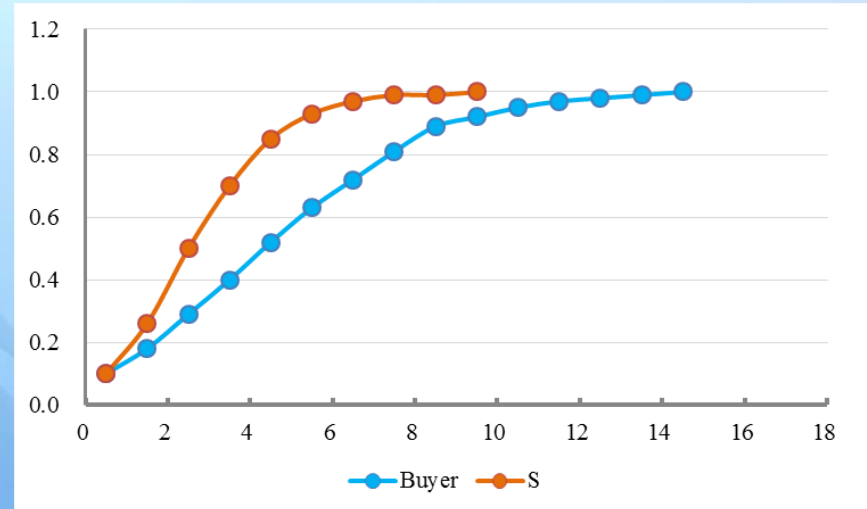


4 科技数据处理与绘图实例

利用Excel绘制XY散点数据图



参考图*



实例图

- 该期刊认可嵌入word文档的Excel文档对象
- 如何将Excel图表转化为通用的高分辨率图片

4 科技数据处理与绘图实例

👉 绘图实例——Excel图表到高分辨率图片

Visio途径

Excel
Charts

复制
→
粘贴

Visio
Objs

另存为

TIFF

Illustrator途径

Excel
Charts

复制
→
粘贴

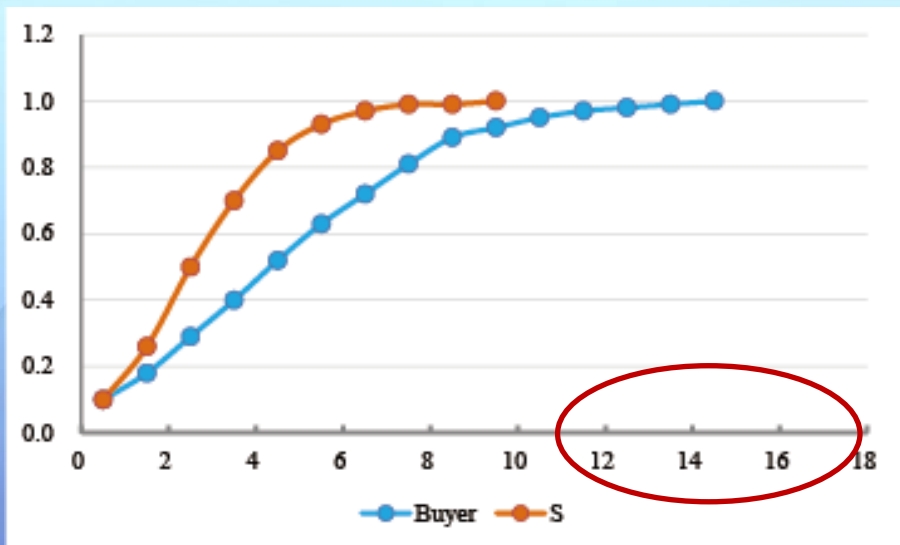
Illustrator
Vectors

导出

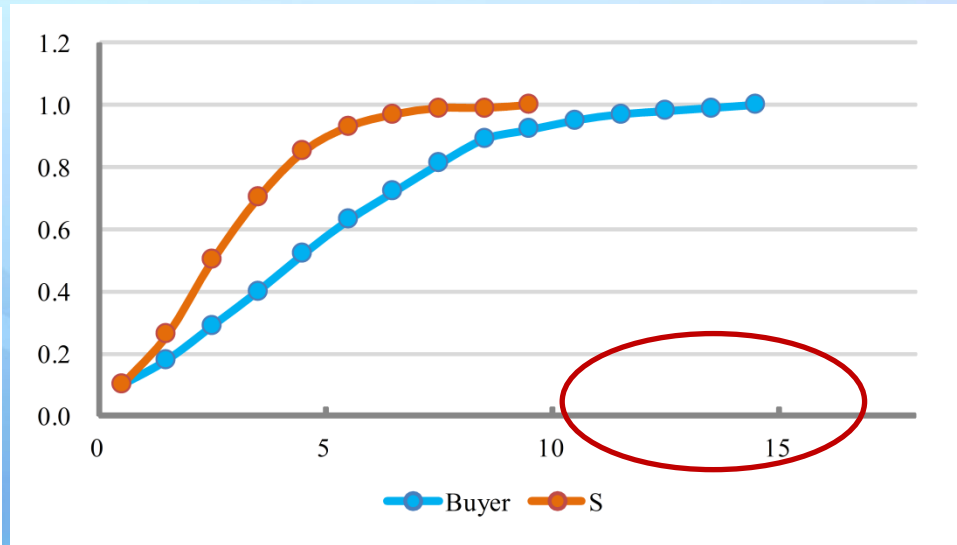
TIFF

4 科技数据处理与绘图实例

👉 绘图实例——Excel图表转换为高DPI位图



AI 导出效果



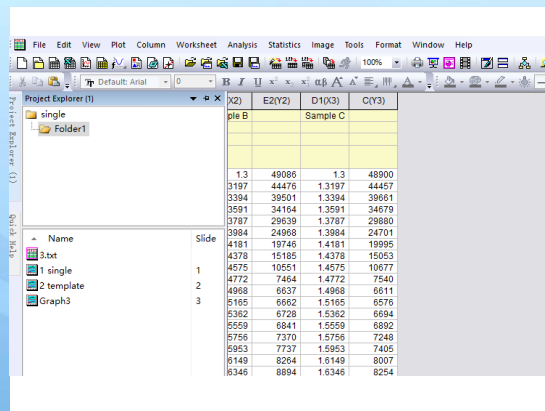
Visio 导出效果

- 💧 通过AI导出TIFF位图文件没有明显变化
- 💧 通过Visio导出的TIFF位图文件有部分失真现象

4 科技数据处理与绘图实例

利用Origin绘制X射线衍射(XRD)谱图

Origin Lab简介



- 1991年问世，最新版本为Origin 2016
- 主流、全面的科技绘图和数据分析工具
- 支持格式丰富，提供多种数据导入和分析工具
- 商业收费软件

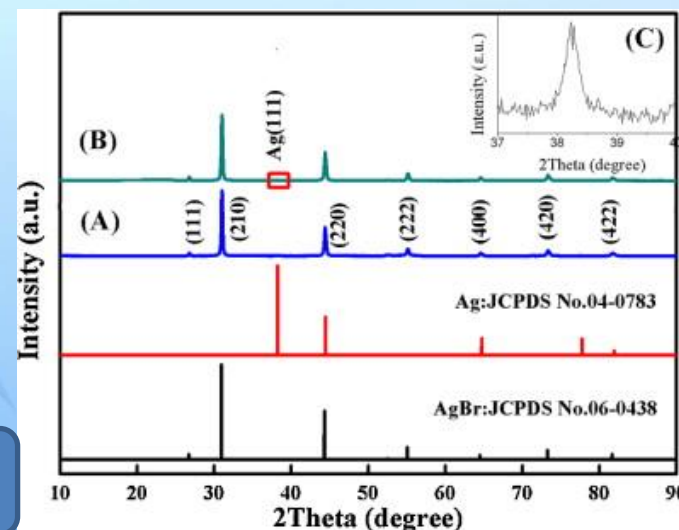
4 科技数据处理与绘图实例

利用Origin绘制X射线衍射(XRD)谱图

```

83 V4_DETECTORDT = 0
84 V4_DETECTORPILEUPTIME = 0
85 V4_COUNTERS_MASK = 4096
86 V4_DRIVES_MASK = 0
87 V4_ENCODERS_MASK = 0
88 2THETACOUNTS = 1
89 ; 2THETA PSD
90 1.3000 48838
91 1.3197 43931
92 1.3394 39359
93 1.3591 34506
94 1.3787 29478
    
```

XRD数据



参考图*

- I. 基本XY数据图绘制
- II. 善用主题模板提高绘图效率
- III. 多曲线数据图组合绘制

4 科技数据处理与绘图实例

基本XY数据图绘制

一般步骤

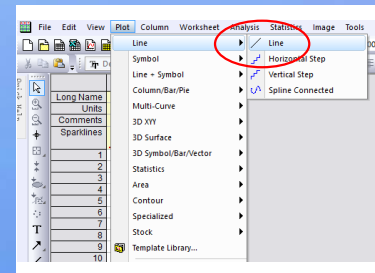
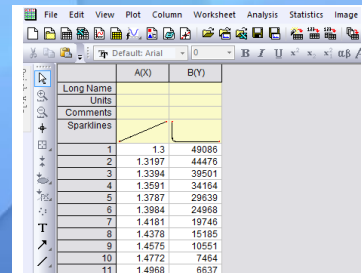
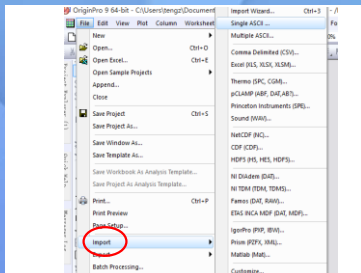
Txt
Data

Import

Origin
workbook

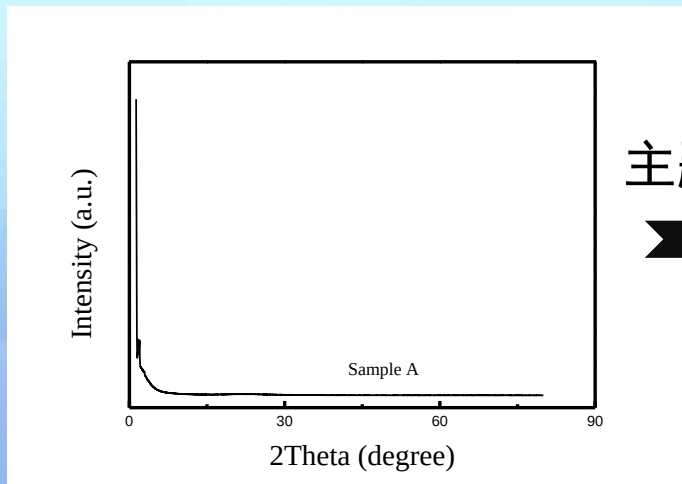
Plot XY

Origin
graph

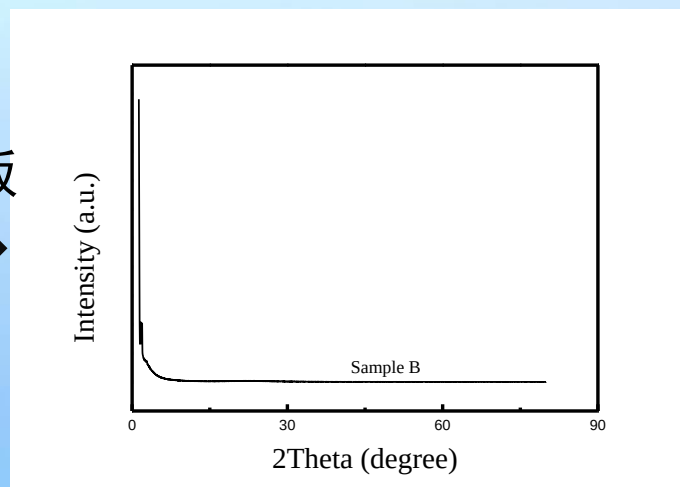


4 科技数据处理与绘图实例

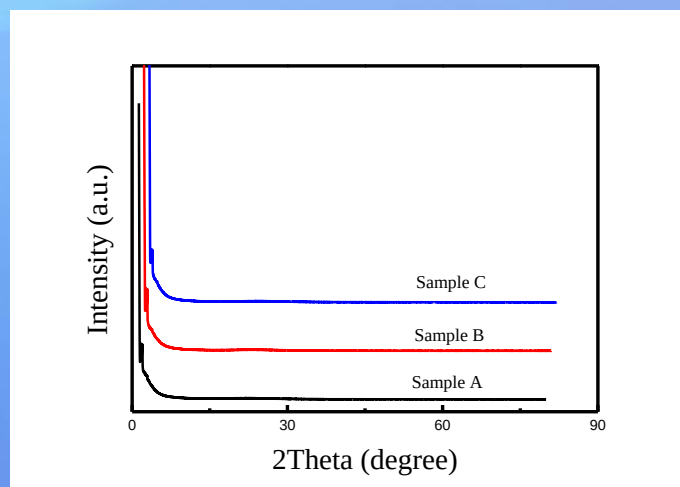
👉 Origin绘图结果及绘图技巧



主题模板



- 💧 善用模板提高效率
- 💧 Origin为多曲线、多面板绘图提供便捷工具



4 科技数据处理与绘图实例

数据图绘制——XYs类型

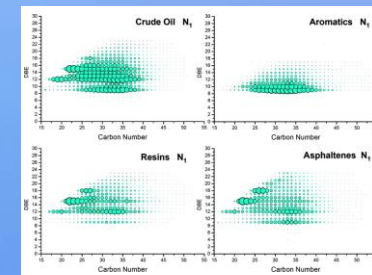
XY

	A(X)	B(Y)
Long Name	2Theta	PSD
Units		
Comments		
Sparklines		
1	1.3	49086
2	1.3197	44476
3	1.3394	39501
4	1.3591	34164
5	1.3787	29639

XYs

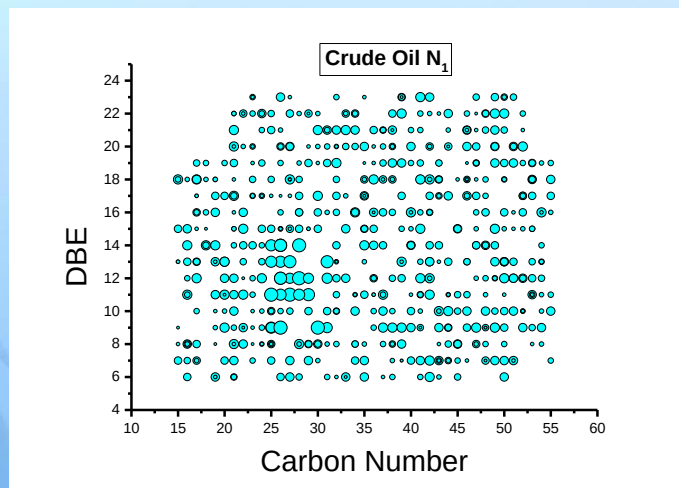
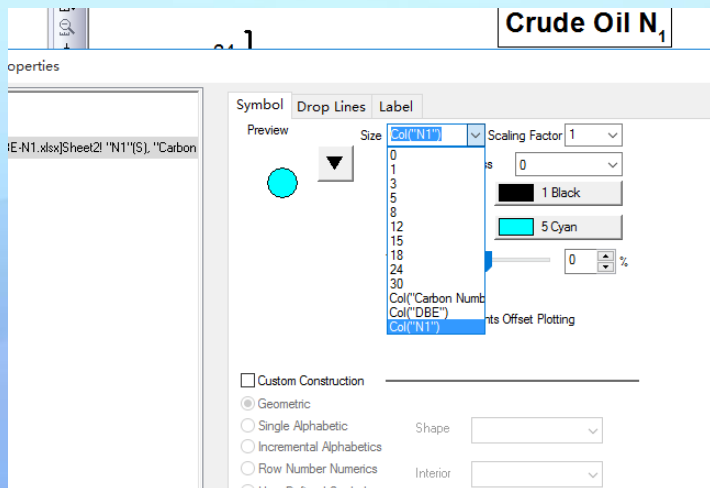
	A(X)	B(Y)	C(Y)
Long Name	Carbon Number	DBE	N1
Units			
Comments			
1	26	14	13
2	26	13	12
3	26	11	10
4	27	12	10
5	26	12	13
6	28	14	14
7	31	13	13
8	27	11	14
9	25	11	13
10	26	11	12
11	29	11	13

- XYs型数据多出一个以上因子变量
- 因子变量可利用数据图中的颜色、散点形状等来可视化



4 科技数据处理与绘图实例

数据图绘制——XYs类型



- 💧 Origin制作的散点图中散点尺寸可设置成数据表中的某一系列数据
- 💧 散点颜色也可设置成因子变量

4 科技数据处理与绘图实例

👉 Origin制作数据图总结

一般特点

- 鼠标操作即可完成数据图操作
- 丰富的图形模板和分析工具
- 足够多的实验数据导入工具

突出特点

- 可直接嵌入MS Office
- 原生导出EPS、TIFF等高度认可的高质量插图格式

4 科技数据处理与绘图实例

👉 数据图处理——开源工具R & ggplot2

Origin缺点

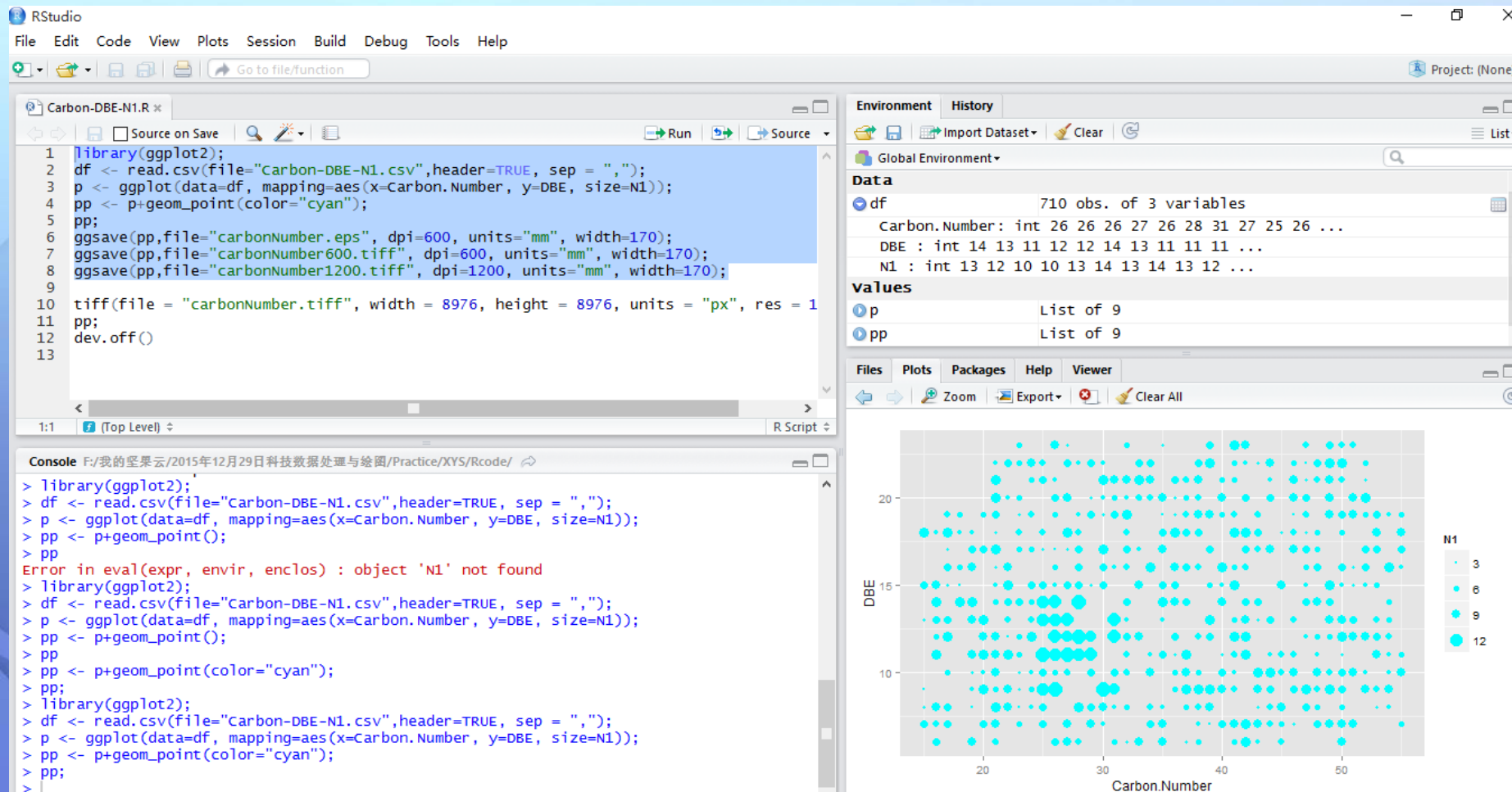
- 昂贵的商业授权软件
- 鼠标操作不利于自动化操作
- 应用领域比较窄(工科数据作图)

R特点

- 开源，自由使用
- 成熟的数据分析和图像处理语言环境
- 处理大量统计数据图具有独到优势
- ggplot2是R中的一个数据图制作包

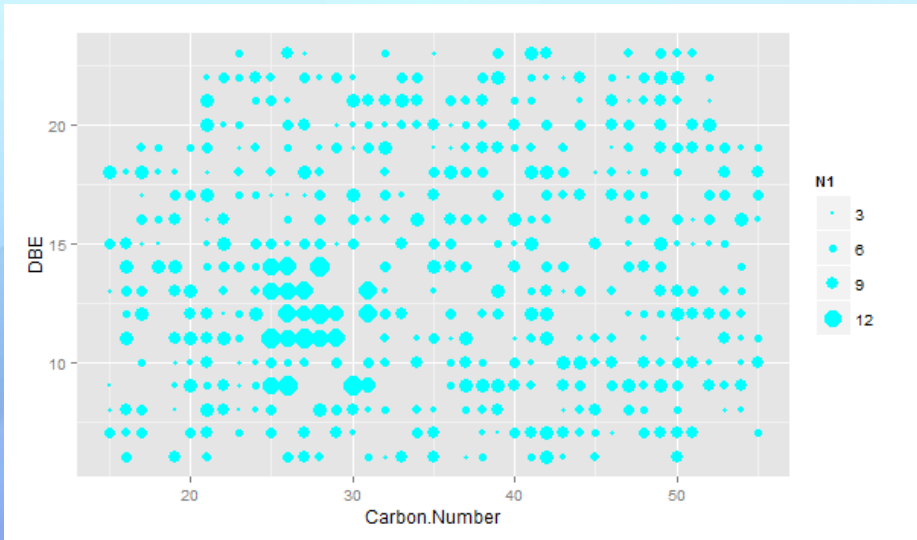
4 科技数据处理与绘图实例

👉 R & ggplot2工作界面



4 科技数据处理与绘图实例

👉 ggplot2制作XYs类型数据图



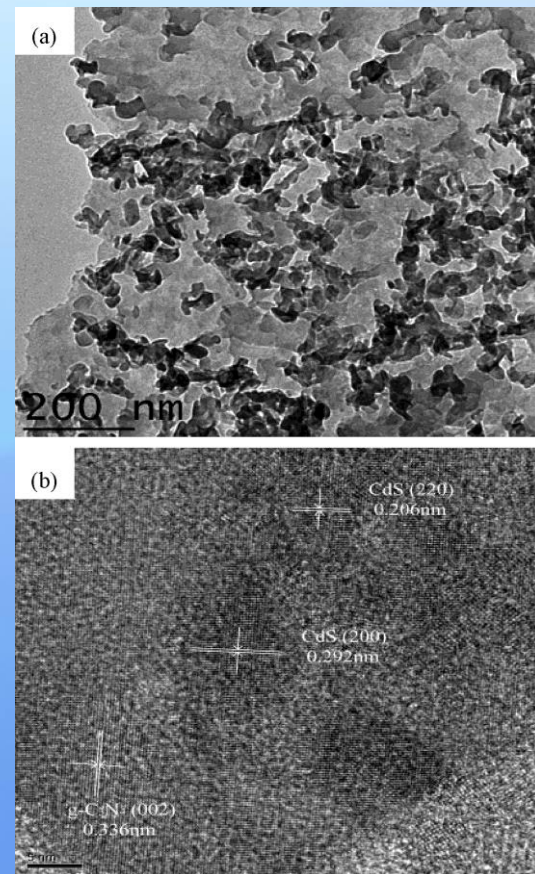
- 命令行绘图，便于批量
- 支持导出几乎所有科技论文出版所需文件
- 导出高分辨率插图快

```
library(ggplot2);  
df <- read.csv(file="Carbon-DBE-N1.csv",header=TRUE, sep = ",");  
p <- ggplot(data=df, mapping=aes(x=Carbon.Number, y=DBE, size=N1));  
pp <- p+geom_point(color="cyan");  
ggsave(pp,file="carbonNumber.eps", dpi=600, units="mm", width=170);  
ggsave(pp,file="carbonNumber600.tiff", dpi=600, units="mm", width=170);  
ggsave(pp,file="carbonNumber1200.tiff", dpi=1200, units="mm",  
width=170);
```


4 科技数据处理与绘图实例

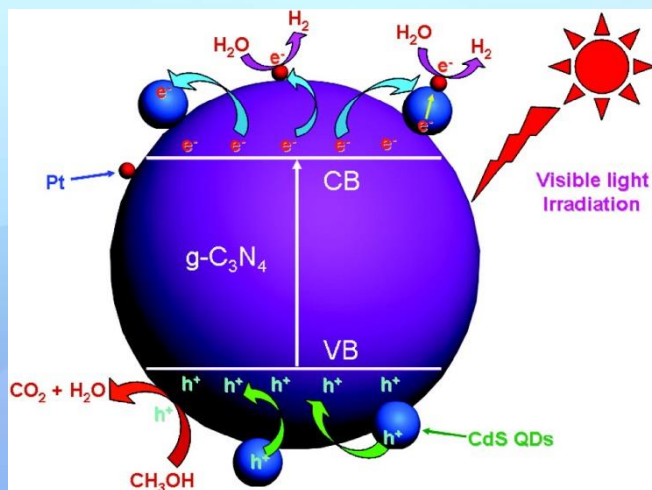
实验图处理

- 实验图主要为照片、扫描图等
- 实验图处理仅限于标记图层添加、图片组合等，不涉及任何引起图片颜色发生的操作
- 实验图格式要求为TIFF、EPS、JPEG和PDF，其中JPEG图要求最高质量
- 彩图最小DPI为300，半色调图为500

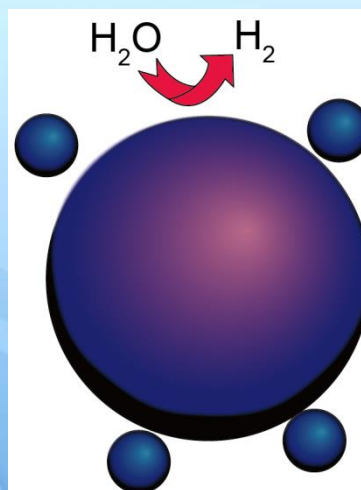


4 科技数据处理与绘图实例

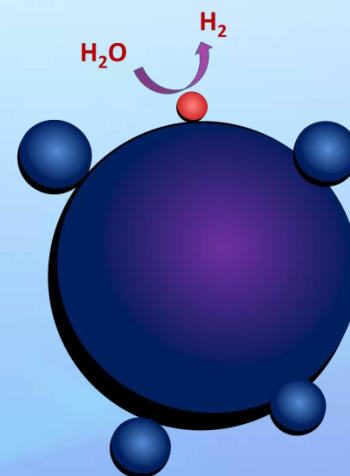
示意图制作实例——机理图绘制



参考图*



AI实例图

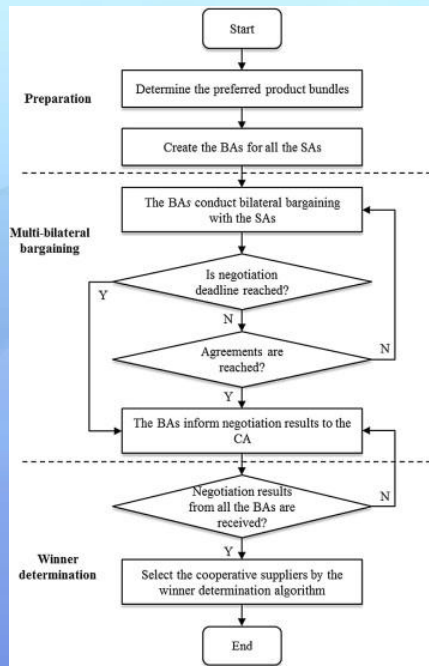


PPT实例图

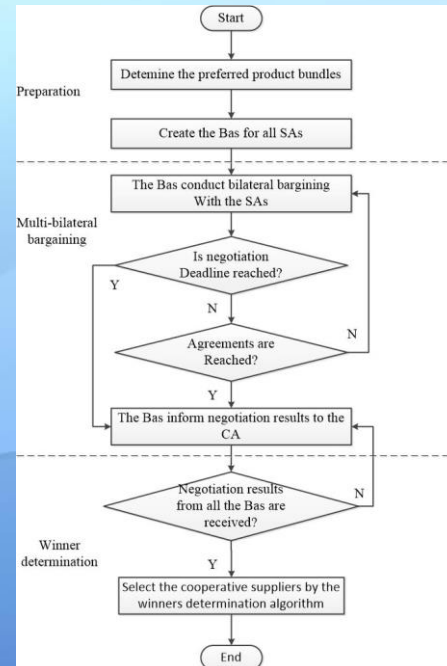
- 💧 示意图最好采用矢量图格式
- 💧 AI功能强大，学习难度较大
- 💧 PPT功能相对简单，简单易学，但出图质量不够

4 科技数据处理与绘图实例

示意图制作实例——流程图



参考图*

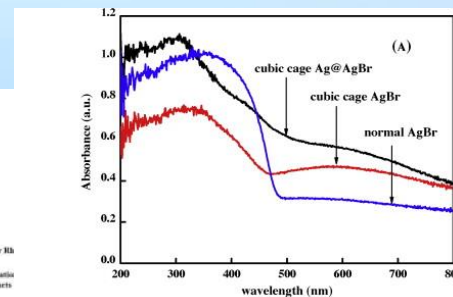
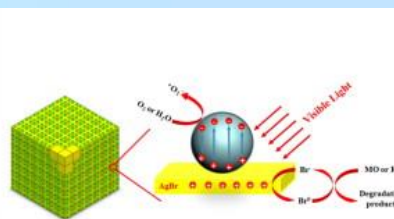
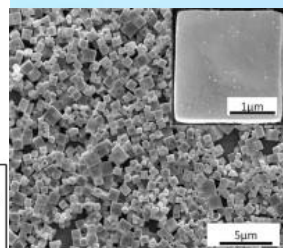
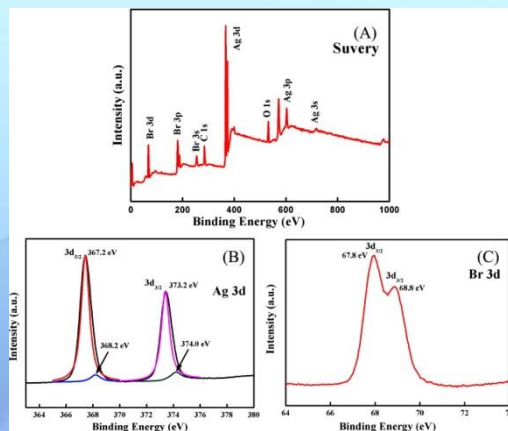


AI 实例图

- Visio简单方便
- 具有丰富的流程图模块
- Visio可直接产生具有高分辨率的论文插图

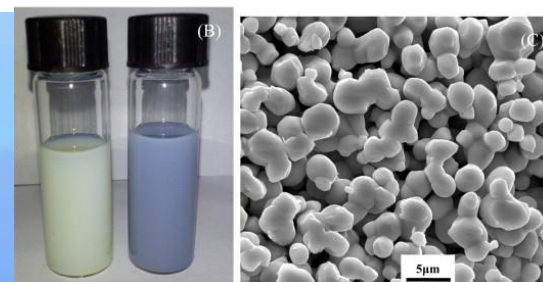
4 科技数据处理与绘图实例

示意图制作实例——插图组合



实验图与示意图组合

同类数据图插图



多种类型组合

- 插图组合应保证组图的保真
- Visio、AI、PS是常见的三种组图工具，组合过程中应当注意文件格式

4 科技数据处理与绘图实例

插图组合——重要文件格式

EPS

- Encapsulated PostScript, 可预览的打印文件
- 多用于矢量图格式, 也可用于位图格式
- 几乎被所有出版商支持

TIFF

- Tagged image file format, 可移植位图格式
- 在科技出版行业被高度认可
- 可用于实验图、示意图等插图类型

4 科技数据处理与绘图实例

插图组合——重要文件格式导出设置

EPS

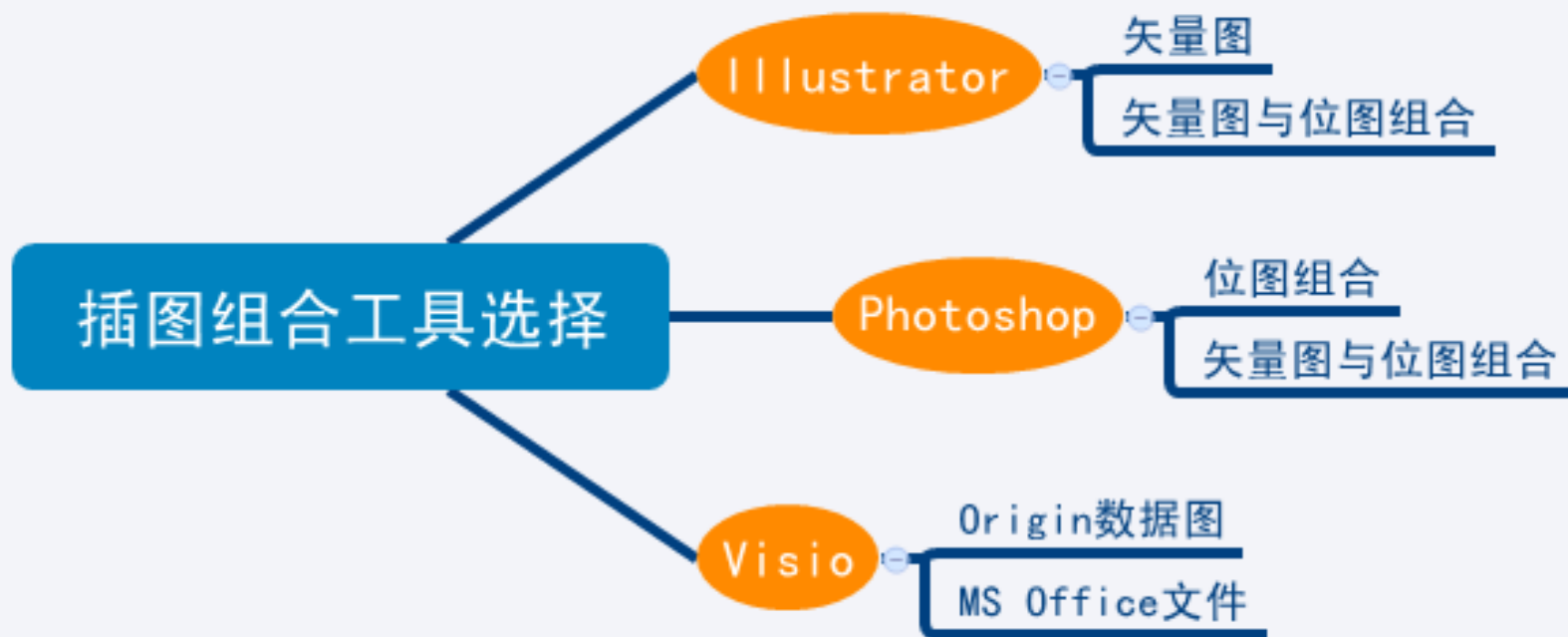
- 预览图：TIFF、高分辨率、LZW无损压缩
- 字体：嵌入字体
- DPI：根据出版商要求灵活设置

TIFF

- DPI：最低300
- 压缩方式：LZW无损压缩
- 颜色模式：RGB 或 CMYK，由出版要求决定

4 科技数据处理与绘图实例

插图组合工具选择



- PS组合矢量图插图时应先将矢量图转化为TIFF位图格式
- Visio组合插图时应注意插图导入后是否失真

科技数据处理与绘图

图形制作原则和意义	Tufte-The Visual Display of Quantitative Information
科技论文插图标准	ESI 高被引论文分析 SCI 热门期刊分析 投稿论文插图标准 
插图类型与制作工具	Illustration 类型  高被引论文 Illustration 类型统计分析 Illustration 制作工具  数据图  实验图  示意图  插图组合 
插图制作实例	数据图  实验图  示意图  插图组合 

谢谢批评与指正！