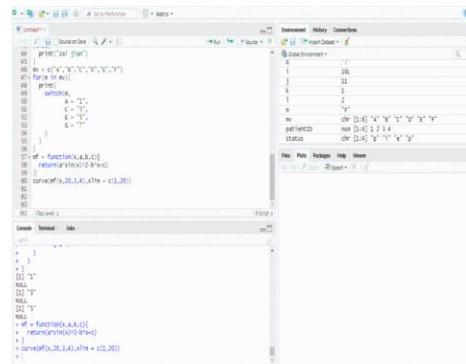


R语言绘图

ggplot2



主讲人：卢俊辉

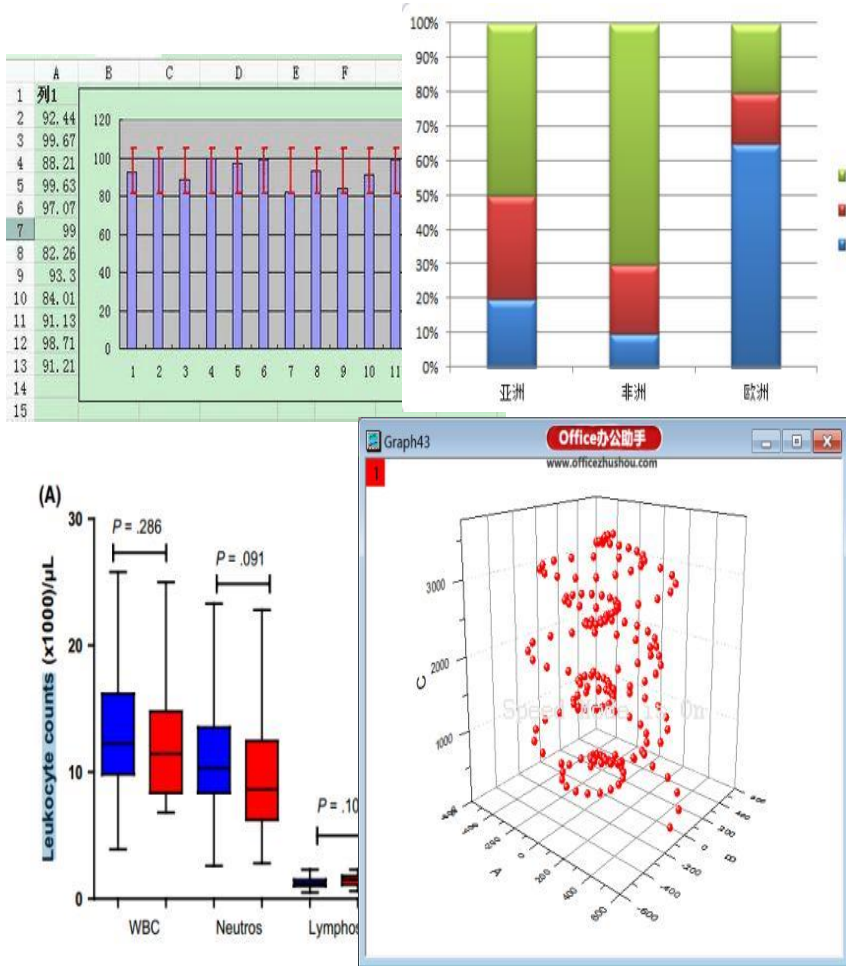
导师：黄华腾（教授）

时间：2021-1-10

R语言绘图

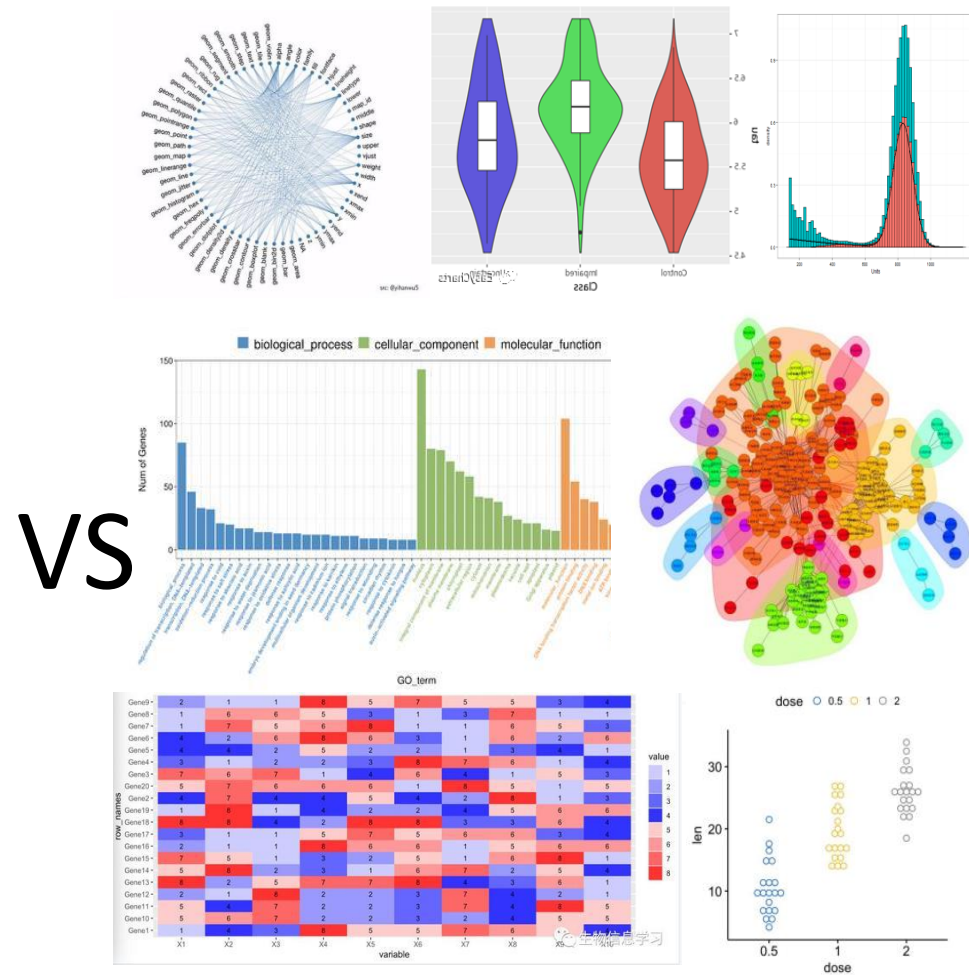
- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - ggplot2的简介
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

Why R?



Excel / Origin / SigmaPlot

图形界面、入门简单、商业收费、不可重复



VS

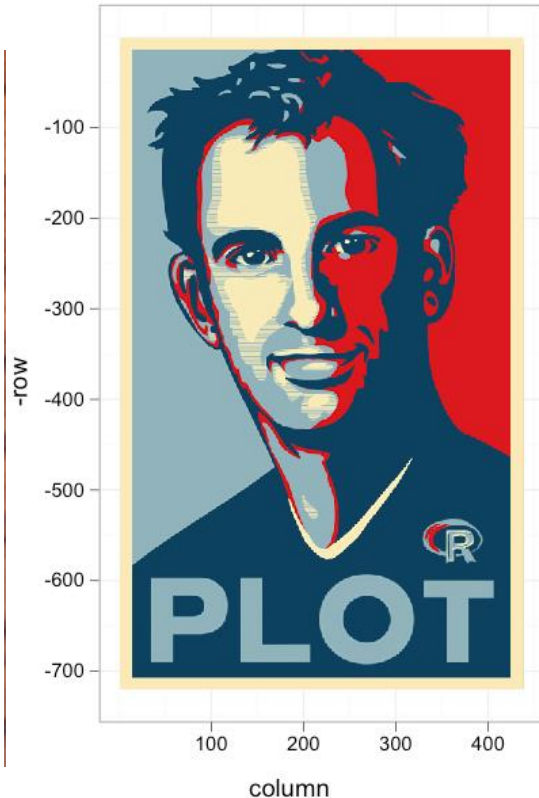
R / python / Java

代码界面、入门困难、开源免费、可重复

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- **ggplot2**
 - **ggplot2的简介**
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot的简介



Hadley Wickham

个人开发者简介：

- RStudio 的首席科学家
- 奥克兰大学、斯坦福大学和赖斯大学的兼职教授
- Rice University 统计系的助理教授
- 开发了其他著名的软件包 dplyr、tidyverse 等
- 2019年7月31日，获得国际统计学年会考普斯会长奖

ggplot:

- 语法基于Hadley Wilkinson的《Grammar of Graphics》
- 它由一系列独立的图形部件组成，可以多种不同的方式组合起来，而不是已经定义好的统计图形

前期准备

➤ R 4.0版本

➤ 加载R包

绘图工具包: ggplot2

辅助工具包: gcookbook, openxlsx , ggThemeAssist, eoffice, ggplotify, gridExtra

➤ 导入实验数据 (注意工作目录)

导入文件: 实验数据 (data.frame mtcars)

```
data <- read.xlsx("E:/R/ggplot/heightweight.xlsx",colNames =TRUE,sep=" ")
```

➤ 打印 cheatsheet

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图形
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式: `ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...)`

geom: (几何对象) `geom_histogram` , `geom_bar`, `geom_points....`

ggplot2绘制散点图

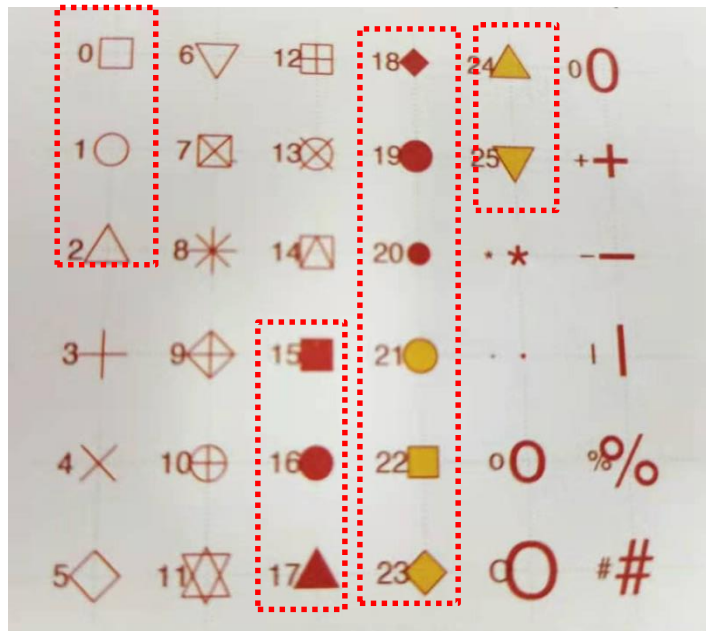
确定几何对象 (geom) :

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=heightIn)) + geom_point()
```

设置点的大小:

```
ggplot(data1,aes(x=ageYear,y=heightIn)) +  
  geom_point(shape=20,size=1.5,colour="red")
```

shape修改点的形状:



colour修改点的颜色:

顏色	英文名稱	RGB	16色
	Snow	255 250 250	#FFFAFA
	GhostWhite	248 248 255	#F8F8FF
	WhiteSmoke	245 245 245	#F5F5F5
	Gainsboro	220 220 220	#DCDCDC
	FloralWhite	255 250 240	#FFFAF0
	OldLace	253 245 230	#FDF5E6
	Linen	250 240 230	#FAF0E6
	AntiqueWhite	250 235 215	#FAEBD7
	PapayaWhip	255 239 213	#FFEFD5
	BlanchedAlmond	255 235 205	#FFEBCD
	Bisque	255 228 196	#FFE4C4
	PeachPuff	255 218 185	#FFDAB9
	NavajoWhite	255 222 173	#FFDEAD
	Moccasin	255 228 181	#FFE4B5

<http://www.wahart.com.hk/rgb.htm>

ggplot2绘制散点图

习题:

1. 利用ggplot绘制data数据中的x(ageYear)和y(weightLb)散点图
2. 修改所绘制图形点的大小和颜色（要求：点的形状为16，点的大小为1.5，颜色为#FF4500）

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图形
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式: `ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...)`
`+ theme(..)`

geom: (几何对象) `geom_histogram` , `geom_bar`, `geom_points`....

theme: `ggplot2`的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

ggThemeAssist

ggThemeAssist

ggThemeAssist:

定义：一种R包

依赖包：依赖shiny (≥ 0.13), miniUI ($\geq 0.1.1$),
rstudioapi (≥ 0.5), ggplot2, formatR

功能：对ggplot2图形结果直接修改，并实时预览效果，
同时编辑结束返回代码。

Setting（设置图片大小和代码格式）

Plot dimensions

Width

10

Height

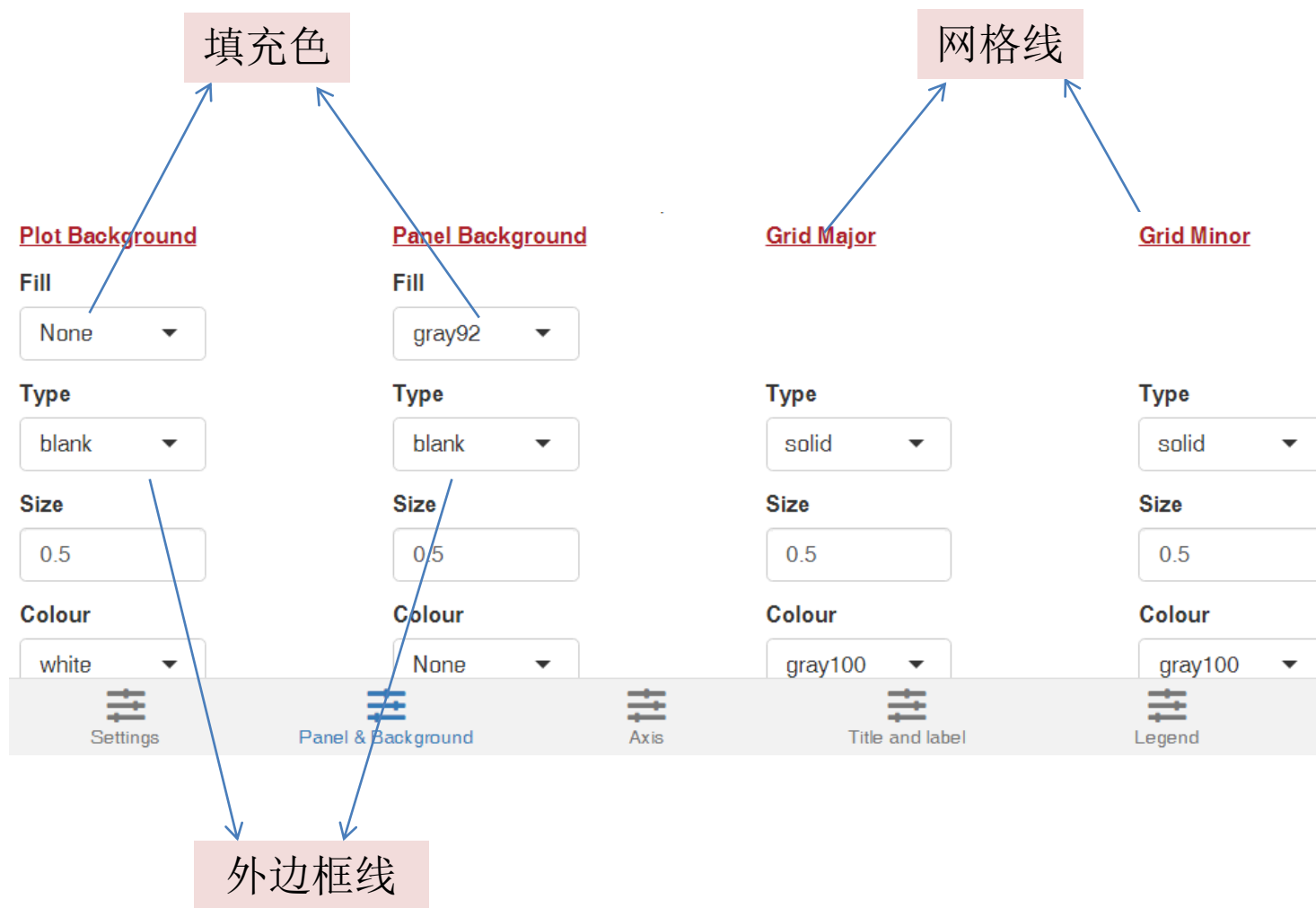
5

General options

☒ Use FormatR

☐ Multiline results

面板和绘图区 Panel & Background



面板和绘图区 Panel & Backgroud

习题：

利用ggThemeAssist修改所绘制ageYear和weightLb图的绘图背景和面板背景

要求：

绘图背景：颜色无，绘图的外边框无

面板背景：

颜色：aliceblue

面板外边框：(黑色实线)

无主网格线和次网格线

坐标轴 Axis

Axis text

Family

sans ▼

Face

plain ▼

Size

10

Colour

gray30 ▼

Hjust

0.5 ▼

Vjust

0.5

Angle

0

Axis text.x

Family

None ▼

Face

None ▼

Size

Colour

Inherit ▼

Hjust

Vjust

Angle

Axis text.y

Family

None ▼

Face

None ▼

Size

Colour

Inherit ▼

Hjust

Vjust

Angle

Axis line

Type

blank ▼

Size

1

Colour

black ▼

Axis ticks

Type

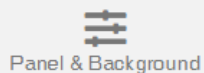
solid ▼

Size

0.5

Colour

gray20 ▼



坐标轴 Axis

习题:

利用ggThemeAssist修改所绘制ageYear和weightLb图的坐标轴

要求:

坐标轴: 字体 (sans, bold, 大小: 9, 颜色: gray0)

坐标轴: x (左对齐) y (下对齐)

坐标轴线: 线型 (solid, 大小: 0.5, 颜色: black)

刻度线: 线型 (solid, 大小: 0.5, 颜色: black)

ggplot2绘图公式

绘图公式:

```
ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...) +  
  theme(..) + labs(...)
```

geom: (几何对象) geom_histogram , geom_bar, geom_points....

theme: ggplot2的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

labs: 标题

标题与标签 Title and label

Labels

Title

x-Axis label

y-Axis label

Colour

Fill label

Size label

Alpha label

Linetype label

Shape label

Plot Title

Family

Face

Size

Colour

Hjust

Vjust

Angle

Axis Labels

Family

Face

Size

Colour

Hjust

Vjust

Angle



Settings



Panel & Background



Axis



Title and label



Legend

标题与标签 Title and label

习题:

设置构建ageYear和weightLb散点图的标题和标签

要求:

标题: Age and weight (字体: (sans, bold), 大小: 14, 颜色: black, 居中对齐))

坐标轴标签:

x: Age **y:** Weight

(字体: (sans, bold),大小: 10, 颜色: black, 居中)

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图片
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式:

```
ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...) +  
  theme(..) + labs(...) +  
  scale.xxx(...)
```

geom: (几何对象) geom_histogram , geom_bar, geom_points....

theme: ggplot2的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

labs: 标题

scale: 调整坐标轴界限

xy坐标轴的调整

scale_x_continues scale_y_continues :

◆ xy坐标轴的范围

- 形参: limits

◆ xy坐标轴上的刻度

- 形参: breaks

◆ 去掉图形与坐标轴之间的空隙

- `expand = c(0,0)`

◆ xy坐标轴上的刻度标签

- 形参: labels

习题

习题:

修改ageYear和weightLb散点图的范围

替换ageYear和weightLb散点图的y轴的坐标标签（用 abcdef 替换）

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图片
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

导出图形

◆ 图形文件的导出

- 导出矢量图 (PDF, SVG, MMF)
- 导出点阵文件 (PNG, JPG, TIFF)
- 导出为ppt文件

◆ 图形文件的导出过程:

- 1.创建画板
- 2.画图
- 3.关闭画板

图形的后续调节

习题:

1. 将所绘制的散点图输出为PDF, TIFF和PPT文件
2. 在PPT 上修改图形参数

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图片
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式：

```
ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...) +  
  theme(..) + labs(...) + scale.xxx(...) + coord_xxx(...)
```

geom: (几何对象) geom_abline, geom_bar, geom_points....

theme: ggplot2的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

scale: 调整坐标轴界限

labs: 标题

coord: 调整坐标轴

调整xy轴的其他技巧

修改坐标轴参数(scale):

- 使用对数坐标轴
- 设置xy轴的缩放比例

坐标轴体系(coord):

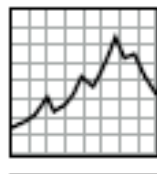
- 设置xy轴的缩放比例
- 交换坐标轴的x轴和y轴
- 其它坐标体系

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改theme
 - 修改xy轴
 - 导出图片
 - 修改坐标轴的其他技巧
 - 简单双变量的其他图形
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图

其他geom

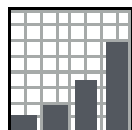
➤ 折线图



i + geom_line()

x, y, alpha, color, group, linetype, size

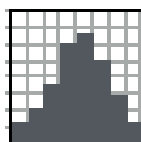
➤ 条形图



d + geom_bar()

x, alpha, color, fill, linetype, size, weight

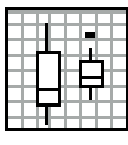
➤ 频率直方图



c + geom_histogram(binwidth = 5)

x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight

➤ 箱图



f + geom_boxplot()

x, y, lower, middle, upper, ymax, ymin, alpha, color, fill, group, linetype, shape, size, weight

➤ 气泡图(geom_point+scale_size_area)

双变量的其他图形

习题（图形参数自行设置）：

1. 绘制一个折线图 `geom_line (x:Time, y:length)`
2. 绘制一个条形图 `geom_bar (stat="identity") (x:Time, y:length)`
3. 绘制一个箱图 `geom_boxplot (x:Time, y:weightLb)`
4. 绘制一个小提琴图 `(x:Time, y:weightLb)`
5. 绘制一个气泡图 `(x:Time, y:weightLb)`
6. 从上述图形选一个，修改其图形参数，并输出为PPT文件

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- **ggplot2**
 - 简单双变量画图
 - **添加变量**
 - 添加分组
 - 分组变量的精准控制
 - 调整图例
 - 多个变量的其他图形
 - 添加图层
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式：

`ggplot(data = , aes(x =, y=, group=)) + geom_xxx(...) +
theme(..) + labs(...) + scale.xxx(...) + coord(...)`

geom: (几何对象) `geom_abline`, `geom_bar`, `geom_points`....

theme: `ggplot2`的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

scale: 调整坐标轴界限

labs: 标题

coord: 调整坐标轴

三个变量进行绘图

第三个变量作为分组：

颜色分组：

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=heightIn,colour=sex))+geom_point()
```

形状分组：

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=heightIn,shape=sex))+geom_point()
```

自定义颜色和形状：

颜色： `scale_colour_manual()` 形状： `scale_shape_manual()`

多个变量进行绘图

习题:

1. 绘制ageYear, weightLb和sex的散点图（分别对颜色, 形状进行分组）
2. 修改散点图的颜色和性状（颜色: "SkyBlue", "IndianRed1"）

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- **ggplot2**
 - 简单双变量画图
 - **添加变量**
 - 添加分组
 - 分组变量的精准控制
 - 调整图例
 - 多个变量的其他图形
 - 添加图层
 - 拼图

多个变量进行绘图

分组:

颜色分组:

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=heightln,color=sex))+geom_point()
```

形状分组:

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=heightln,shape=sex))+geom_point()
```

图例调整: ggthemeassist

图例 Legend

Legend position

Position

right ▼

Direction

vertical ▼

Legend Title

Family

sans ▼

Face

plain ▼

Size

10

Colour

black ▼

Legend Text

Family

sans ▼

Face

plain ▼

Size

10

Colour

black ▼

Legend Background

Fill

gray100 ▼

Type

blank ▼

Size

0.5

Colour

None ▼

Legend Keys

Fill

gray95 ▼

Type

blank ▼

Size

0.5

Colour

None ▼



Settings



Panel & Background



Axis



Title and label



Legend

Su

图例 Legend

习题:

利用ggThemeAssist修改ageYear, weightLb和sex的散点图的图例

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- **ggplot2**
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加分组
 - 分组变量的精细控制
 - 调整图例
 - 多个变量的其他图形
 - 添加图层
 - 拼图

多个变量的其他图形

➤ 折线图

➤ 条形图

➤ 热图

其它分组形式

习题（图形参数自行设置）：

1. 绘制一个折线图（`data x:Time, y:demand, group: supp,`）
2. 绘制一个条形图（`data x=dose, y=length, group=supp`）
3. 绘制一个热数据（`x = year, y = number, group= weight`）
4. 从上述图形选一个，用`ggThemeAssist`修改其图例

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- **ggplot2**
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 注释
 - 文本注释
 - 线条注释
 - 叠加图
 - 拼图

ggplot2绘图公式

绘图公式：

```
ggplot(data = , aes(x =, y=, group=)) + geom_xxx(...) +  
  theme(..) + labs(...) + scale.xxx(...) + coord_(...) +  
  annotate()
```

geom: (几何对象) geom_abline, geom_bar, geom_points....

theme: ggplot2的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

scale: 调整坐标轴界限

labs: 标题

coord: 调整坐标轴

annotate: 添加注释

文本注释

➤ 文本注释

`geom_text ()`

`annotate`添加文本

`annotate`添加数学表达式

习题:

对下列图像进行文本注释，文本为data中的supp，并将文本调整至合适位置

```
ggplot(data,aes(x=dose,y=demand,colour=supp,linetype=supp)) + geom_line(size=1)
```

线条注释

➤ 线条注释

添加直线: 图像分区

添加误差线

添加回归模型拟合线

习题:

对下列图像添加直线 $x=15$ 的竖线, $y=100$ 的横线, 以及斜率为3、截距为18的斜线

```
( ggplot(data,aes(x=ageYear,y=weightLb,shape=sex,colour=sex))+geom_point()
```

对下列图像做线性模型拟合和非线性模型拟合

```
ggplot(data,aes(x=ageYear,y=weightLb))+geom_point()
```


R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 注释
 - 叠加图
 - 拼图

图层叠加

➤ 图层添加

箱图和散点图的叠加

线图叠加

习题:

- (1) 散点图和折线图的叠加($x=\text{dose}, y=\text{length}$)
- (2) 散点图和箱图的叠加($x=\text{ageYear}, y=\text{weightLb}$)并修改图形参数
- (3) 两个不相关数据的图层叠加

(散点图: ($x=\text{ageYear}, y=\text{weightLb}$), 折线图: ($x=\text{eruptions}, y=\text{waiting}$))

R语言绘图

- 为什么要用R画图？
- ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 添加变量
 - 添加图层
 - 拼图
 - 插小图
 - 拼图

拼图

插小图

ggplot2内置函数 (grob)

拼图

工具包grid.Extra

习题

1. 将g1插入在g2图形中的合适位置

```
g1 <- ggplot(data,aes(x=dose,y=length)) +geom_line(colour="red")+theme_classic()
```

```
g2 <- ggplot(data,aes(x=Time,y=demand))+geom_point(colour="blue",size=2)
```

2. 自定义一个矩阵，将p1,p2组合成一张figure

```
p1 <- ggplot(data1,aes(x=ageYear,y=heightln)) + geom_point()
```

```
p2 <- ggplot(cabbage_exp,aes(x=Date,y=Weight,fill=Cultivar))+)
```

R语言绘图

- 为什么要用R画图?
- Ggplot2
 - 简单双变量画图
 - 确定data
 - 确定x,y
 - 确定geom
 - 修改x, y轴
 - 修改theme
 - 保存图片（输出）
 - 添加变量
 - 添加分组
 - 调整图例
 - 分组的精细控制
 - 连续型变量
 - 添加图层
 - 注释
 - 叠加图
 - 拼图
 - 插小图
 - 拼图

ggplot2绘图公式总结

绘图公式: `ggplot(data = , aes(x =,y=)) + geom_xxx(...) +
scale_xxx_xx(...) + theme(..) + labs() +
coord_xxx() + annotate()`

geom: (几何对象) `geom_abline`, `geom_bar`, `geom_points`....

theme: ggplot2的主题设置函数，与坐标轴相关的参数

scale: 调整坐标轴界限

labs: 标题

coord: 调整坐标轴

annotate: 添加注释

Thank you!

