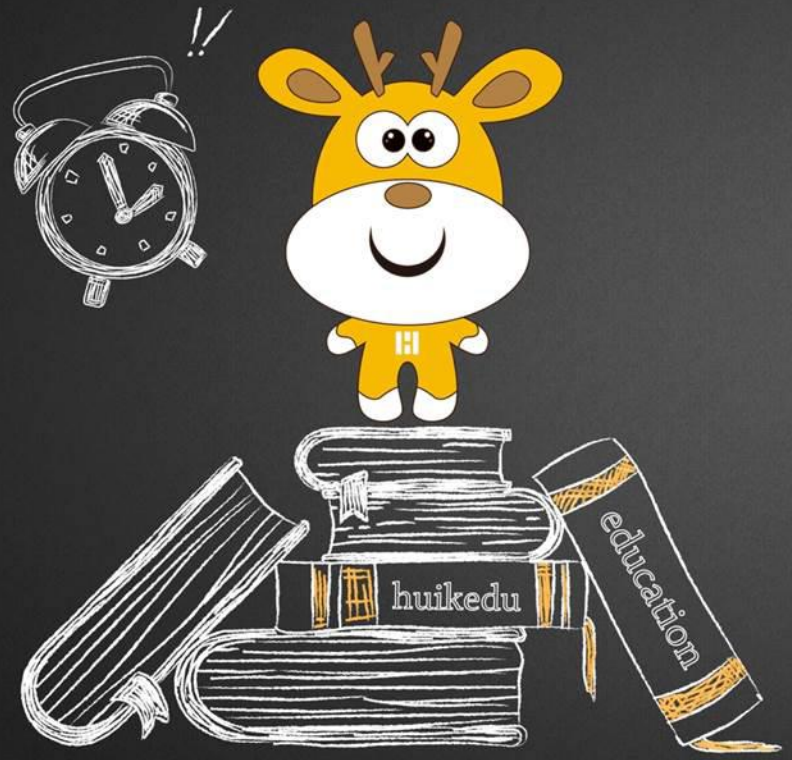
慧科集团
Huikedu Group



《统计分析与R语言》

基本图形

内容回顾

慧科集团 Huikedu Group

- 数学和统计函数
- 字符和处理函数
- 循环和条件执行
- 自编函数
- 数据整合和重塑

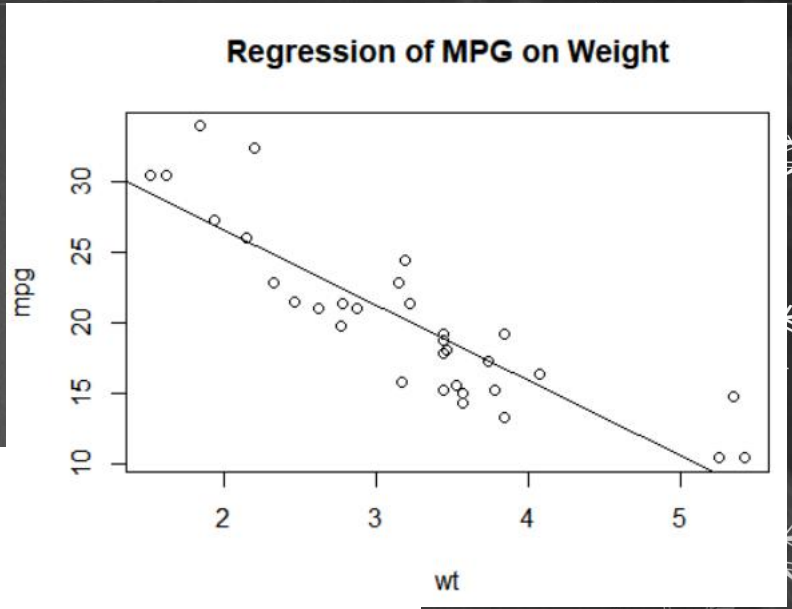
内容（一）

慧科集团 Huikedu Group

- 图形的创建和保存
- 自定义符号、线条、颜色和坐标轴
- 标注文本和标题
- 控制图形维度
- 组合多个图

使用图形

- R一个惊艳的图形构建平台




```
attach(mtcars)
plot(wt, mpg)
abline(lm(mpg~wt))
title("Regression of MPG on Weight")
detach(mtcars)
```

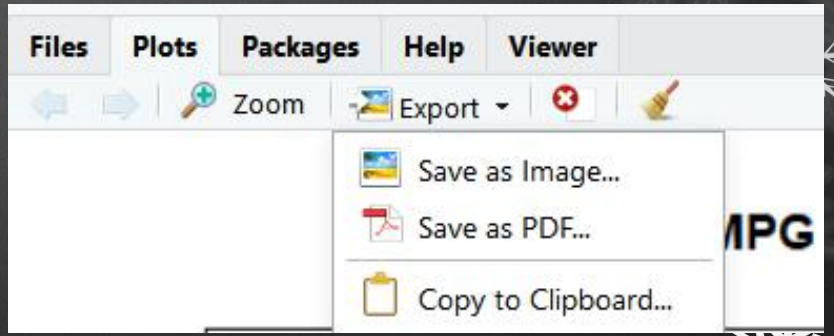
使用图形

- 保存图形

  函数pdf(),png(),jpeg()...

  图形用户界面

```
pdf("mygraph.pdf")
 attach(mtcars)
 plot(wt, mpg)
 abline(lm(mpg~wt))
 title("Regression of MPG on Weight")
 detach(mtcars)
dev.off()
```



使用图形

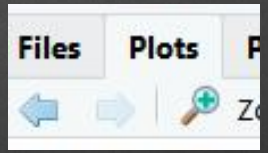
慧科集团 Huikedu Group

- 创建多个图形并随时查看每一个

1、打开新窗口，每一幅新图形将出现在近一次打开的窗口中

2、可以通过图形用户界面来查看多个图形

3、 可以使用函数dev.new()、dev.next()、dev.prev()、 dev.set()和dev.off()同时打开多个图形窗口



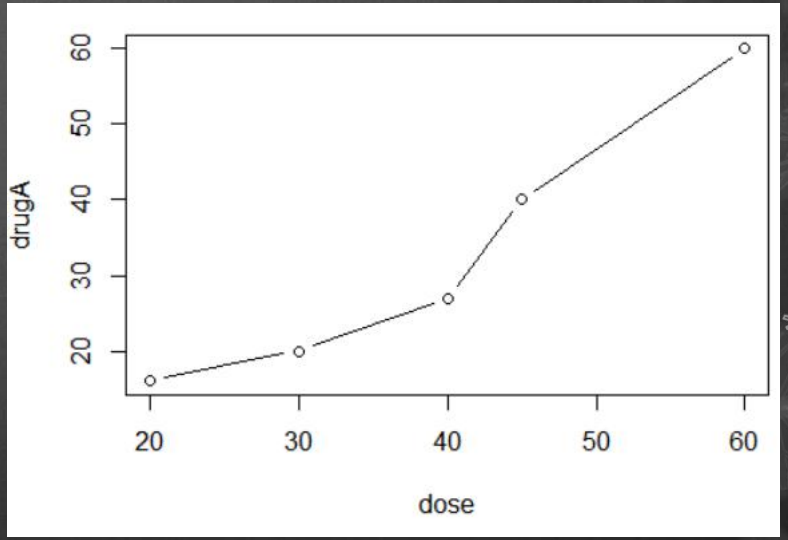
一个简单的例子

表3-1　病人对两种药物五个剂量水平上的响应情况

剂　　量	对药物A的响应	对药物B的响应
20	16	15
30	20	18
40	27	25
45	40	31
60	60	40

一个简单的例子

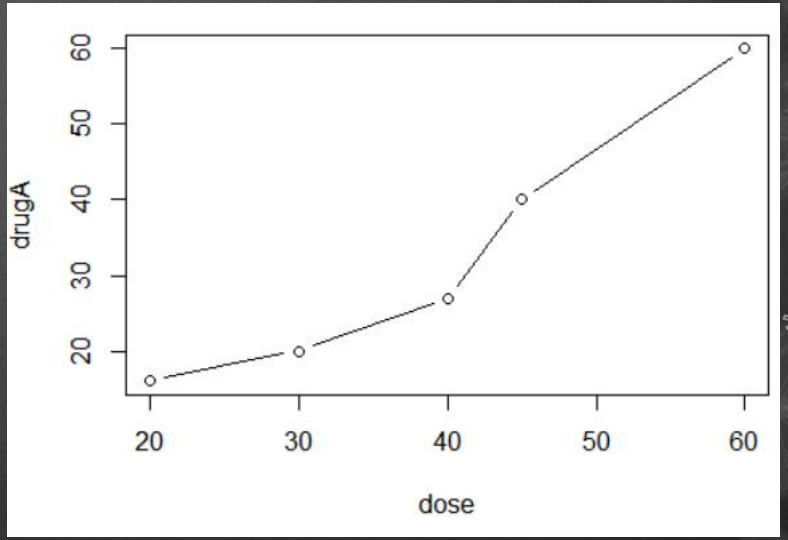
- plot(dose, drugA, type="b")



图形参数

- 函数par()

par(optionname=value, optionname=name,…)

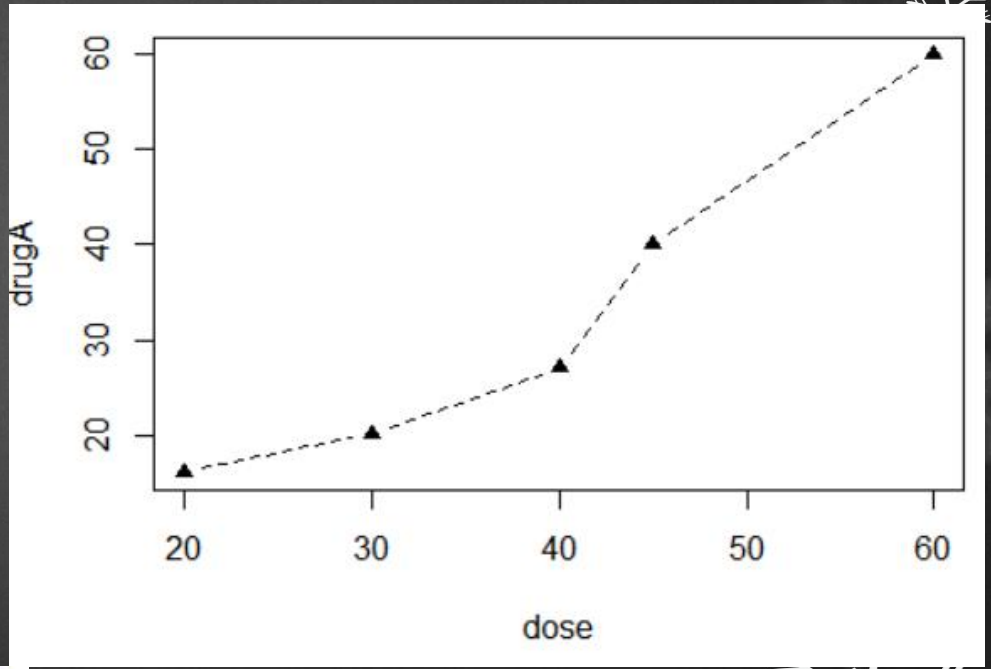


一个简单的例子

慧科集团 Huikedu Group

```
opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(lty=2, pch=17)
plot(dose, drugA, type="b")
par(opar)
```

```
par(lty=2)
par(pch=17)
```




```
plot(dose, drugA, type="b", lty=2, pch=17)
```

图形参数

- 符号和线条

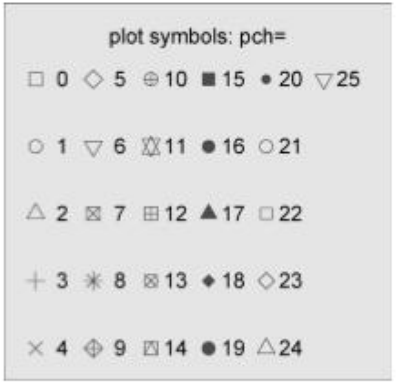


图3-4　参数pch可指定的绘图符号

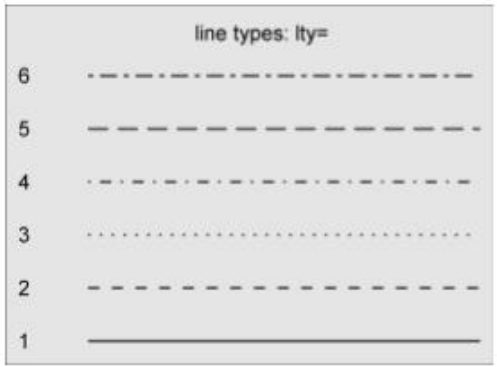
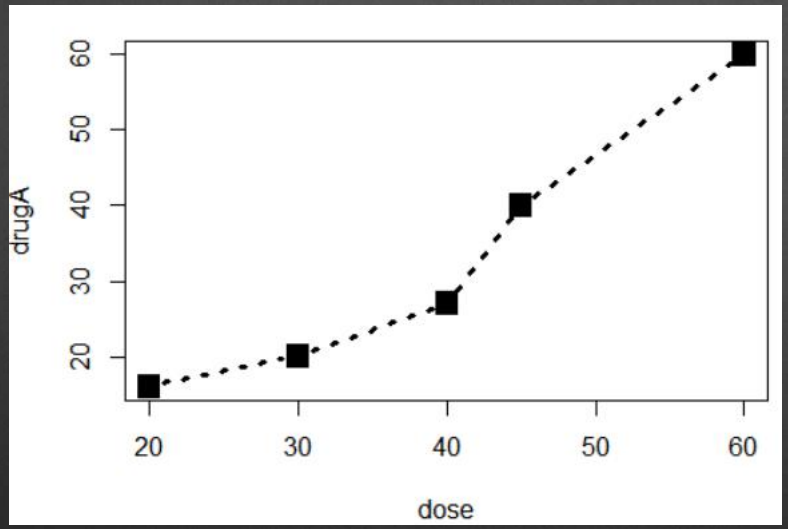


图3-5　参数lty可指定的线条类型

参　数	描　述
pch	指定绘制点时使用的符号（见图3-4）
cex	指定符号的大小。cex是一个数值，表示绘图符号相对于默认大小的缩放倍数。默认大小为1，1.5表示放大为默认值的1.5倍，0.5表示缩小为默认值的50%，等等
lty	指定线条类型（参见图3-5）
lwd	指定线条宽度。lwd是以默认值的相对大小来表示的（默认值为1）。例如，lwd=2将生成一条两倍于默认宽度的线条

图形参数

- plot(dose, drugA, type="b", lty=3, lwd=3, pch=15, cex=2)



图形参数

慧科集团 Huikedu Group

- 颜色

参　数	描　述
col	默认的绘图颜色。某些函数（如lines和pie）可以接受一个含有颜色值的向量并自动循环使用。例如，如果设定col=c("red", "blue")并需要绘制三条线，则第一条线将为红色，第二条线为蓝色，第三条线又将为红色
col.axis	坐标轴刻度文字的颜色
col.lab	坐标轴标签（名称）的颜色
col.main	标题颜色
col.sub	副标题颜色
fg	图形的前景色
bg	图形的背景色

col=1、col="white"、col="#FFFFFF"、col=rgb(1,1,1)和col=hsv(0,0,1

图形参数

慧科集团 Huikedu Group

- R语言由新西兰

```
n <- 10
mycolors <- rainbow(n)
pie(rep(1, n), labels=mycolors, col=mycolors)
mygrays <- gray(0:n/n)
pie(rep(1, n), labels=mygrays, col=mygrays)
```

图形参数

慧科集团 Huikedu Group

- 文本属性

表3-4　用于指定文本大小的参数

参　数	描　述
cex	表示相对于默认大小缩放倍数的数值。默认大小为1，1.5表示放大为默认值的1.5倍，0.5表示缩小为默认值的50%，等等
cex.axis	坐标轴刻度文字的缩放倍数。类似于cex

参　数	描　述
cex.lab	坐标轴标签（名称）的缩放倍数。类似于cex
cex.main	标题的缩放倍数。类似于cex
cex.sub	副标题的缩放倍数。类似于cex

图形参数

- 文本属性 par(font.lab=3, cex.lab=1.5, font.main=4, cex.main=2)

参　数	描　述
font	整数。用于指定绘图使用的字体样式。1=常规，2=粗体，3=斜体，4=粗斜体，5=符号字体（以Adobe符号编码表示）
font.axis	坐标轴刻度文字的字体样式
font.lab	坐标轴标签（名称）的字体样式
font.main	标题的字体样式
font.sub	副标题的字体样式
ps	字体磅值（1磅约为1/72英寸）。文本的最终大小为ps*cex
family	绘制文本时使用的字体族。标准的取值为serif（衬线）、sans（无衬线）和mono（等宽）

图形参数

慧科集团 Huikedu Group

- 图形尺寸与边界尺寸

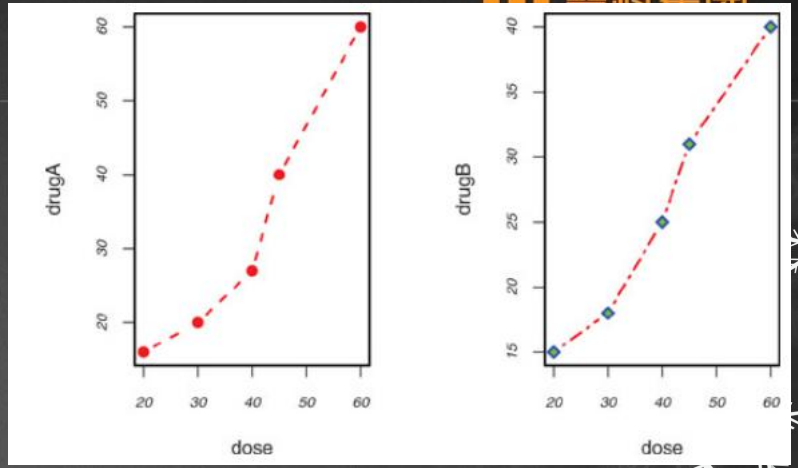
```
par(pin=c(4,3), mai=c(1,.5, 1, .2))
```

表3-6　用于控制图形尺寸和边界大小的参数

参　数	描　述
pin	以英寸表示的图形尺寸（宽和高）
mai	以数值向量表示的边界大小，顺序为“下、左、上、右”，单位为英寸
mar	以数值向量表示的边界大小，顺序为“下、左、上、右”，单位为英分*。默认值为c(5, 4, 4, 2) + 0.1

图形参数

- 示例：使用图形参数控制图形外观



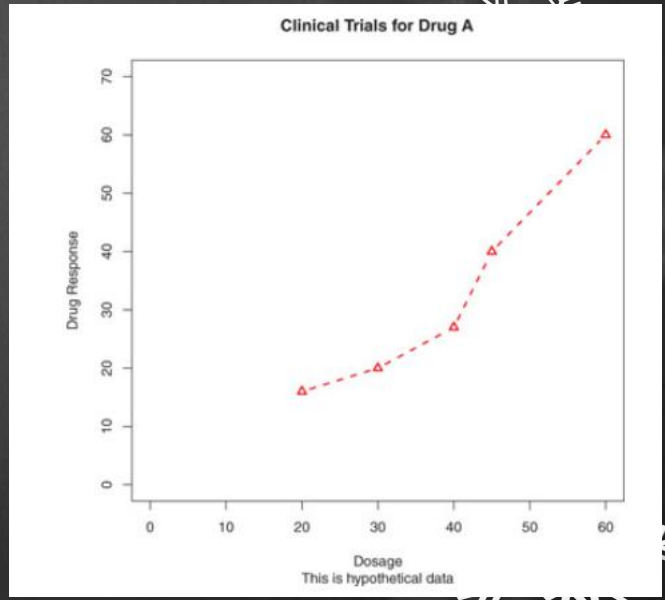

```
dose  <- c(20, 30, 40, 45, 60)
drugA <- c(16, 20, 27, 40, 60)
drugB <- c(15, 18, 25, 31, 40)
opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(pin=c(2, 3))
par(lwd=2, cex=1.5)
par(cex.axis=.75, font.axis=3)
plot(dose, drugA, type="b", pch=19, lty=2, col="red")
plot(dose, drugB, type="b", pch=23, lty=6, col="blue", bg="green")
par(opar)
```

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 许多高级绘图函数允许自行设定坐标轴和文本标注选项

```
plot(dose, drugA, type="b",
     col="red", lty=2, pch=2, lwd=2,
     main="Clinical Trials for Drug A",
     sub="This is hypothetical data",
     xlab="Dosage", ylab="Drug Response",
     xlim=c(0, 60), ylim=c(0, 70))
```



添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 标题

title(main="main title", sub="sub-title",
xlab="x-axis label", ylab="y-axis label")

```
title(main="My Title", col.main="red",
      sub="My Sub-title", col.sub="blue",
      xlab="My X label", ylab="My Y label",
      col.lab="green", cex.lab=0.75)
```

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 坐标轴

axis(side, at=, labels=, pos=, lty=, col=, las=, tck=, ...)

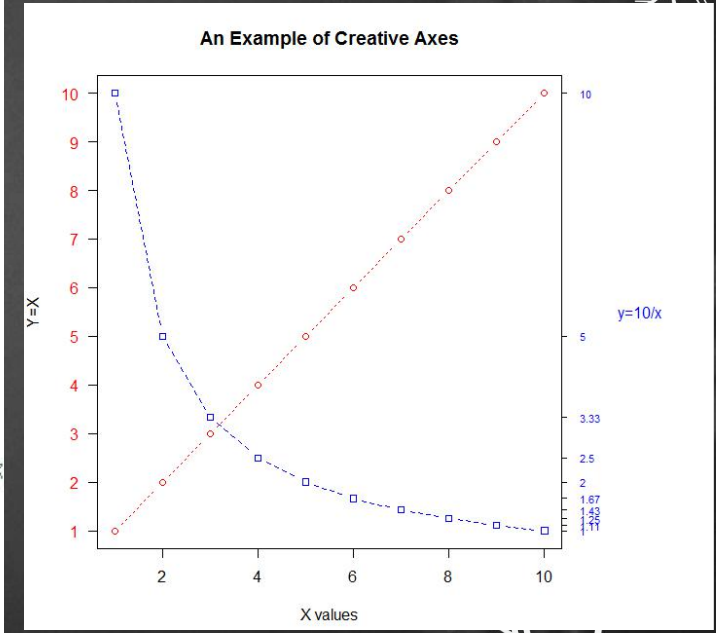
表3-7 坐标轴选项

选　项	描　述
side	一个整数，表示在图形的哪边绘制坐标轴（1=下，2=左，3=上，4=右）
at	一个数值型向量，表示需要绘制刻度线的位置
labels	一个字符型向量，表示置于刻度线旁边的文字标签（如果为NULL，则将直接使用at中的值）
pos	坐标轴线绘制位置的坐标（即与另一条坐标轴相交位置的值）
lty	线条类型
col	线条和刻度线颜色
las	标签是否平行于（=0）或垂直于（=2）坐标轴
tck	刻度线的长度，以相对于绘图区域大小的分数表示（负值表示在图形外侧，正值表示在图形内侧，0表示禁用刻度，1表示绘制网格线）；默认值为-0.01
(…)	其他图形参数

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

```
#4.2坐标轴
x <- c(1:10)
y <- x
z <- 10/x

opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(mar=c(5, 4, 4, 8) + 0.1)


plot(x, y, type="b",
     pch=21, col="red",
     yaxt="n", lty=3, ann=FALSE)#ann=FALSE移除默认标签 #yaxt="n"禁用y轴
lines(x, z, type="b", pch=22, col="blue", lty=2)

axis(2, at=x, labels=x, col.axis="red", las=2)#las=2垂直于坐标轴

axis(4, at=z, labels=round(z, digits=2),
     col.axis="blue", las=2, cex.axis=0.7, tck=-.01)#tck=-.01刻度线长度

#mtext在图形边缘加文字，side=4右侧，line=3文字与图形边界距离 cex.lab坐标轴名称
mtext("y=10/x", side=4, line=3, cex.lab=1, las=2, col="blue")

title("An Example of Creative Axes",
      xlab="X values",
      ylab="Y=X")
par(opar)
```



添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 自定义坐标轴

  次刻度线

```
library(Hmisc)
minor.tick(nx=n, ny=n, tick.ratio=n)
```

```
minor.tick(nx=2, ny=3, tick.ratio=0.5)
```

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 参考线

abline(h=yvalues, v=xvalues)

函数abline()中指定其他图形参数

```
abline(h=c(1,5,7))
```

```
abline(v=seq(1, 10, 2), lty=2, col="blue")
```

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 图例

legend(location, title, legend, ...)

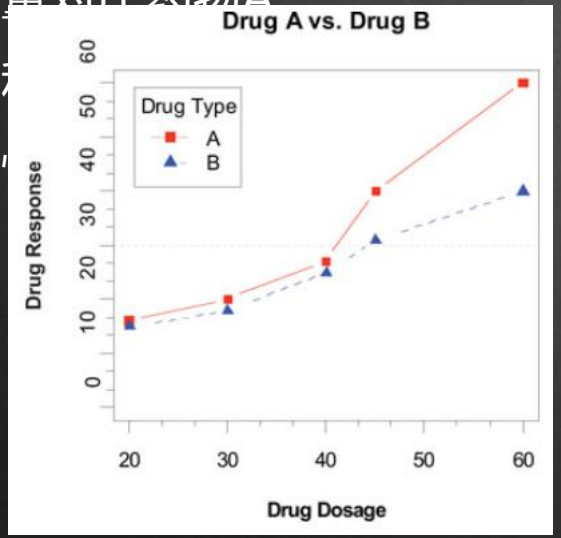
选　项	描　述
location	有许多方式可以指定图例的位置。你可以直接给定图例左上角的x、y坐标，也可以执行locator(1)，然后通过鼠标单击给出图例的位置，还可以使用关键字bottom、bottomleft、left、topleft、top、topright、right、bottomright或center放置图例。如果你使用了以上某个关键字，那么可以同时使用参数inset=指定图例向图形内侧移动的大小（以绘图区域大小的分数表示）
title	图例标题的字符串（可选）
legend	图例标签组成的字符型向量
…	其他选项。如果图例标示的是颜色不同的线条，需要指定col=加上颜色值组成的向量。如果图例标示的是符号不同的点，则需指定pch=加上符号的代码组成的向量。如果图例标示的是不同的线条宽度或线条类型，请使用lwd=或lty=加上宽度值或类型值组成的向量。要为图例创建颜色填充的盒形（常见于条形图、箱线图或饼图），需要使用参数fill=加上颜色值组成的向量

添加文本、

- 图例

示例：依剂

量对比药物A




```
dose  <- c(20, 30, 40, 45, 60)
drugA <- c(16, 20, 27, 40, 60)
drugB <- c(15, 18, 25, 31, 40)

opar <- par(no.readonly=TRUE)

par(lwd=2, cex=1.5, font.lab=2)

plot(dose, drugA, type="b",
     pch=15, lty=1, col="red", ylim=c(0, 60),
     main="Drug A vs. Drug B",
     xlab="Drug Dosage", ylab="Drug Response")

lines(dose, drugB, type="b",
      pch=17, lty=2, col="blue")

abline(h=c(30), lwd=1.5, lty=2, col="gray")

library(Hmisc)
minor.tick(nx=3, ny=3, tick.ratio=0.5)

legend("topleft", inset=.05, title="Drug Type", c("A","B"),
       lty=c(1, 2), pch=c(15, 17), col=c("red", "blue"))

par(opar)
```

增加线条、文本、符号、标签的宽度或大小

绘制图形

添加次要刻度线

添加图例

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

- 文本标注

  text(location, "text to place", pos, ...)

  mtext("text to place", side, line=n, ...)

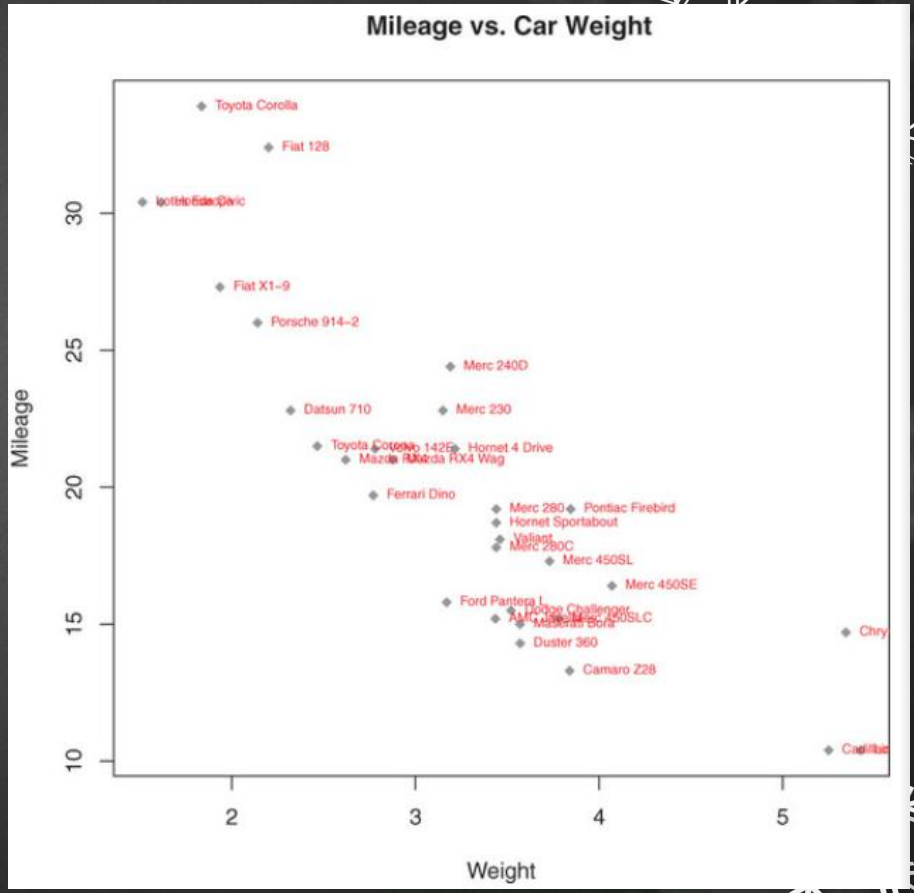
表3-9 函数text()和mtext()的选项

选　项	描　述
location	文本的位置参数。可为一对x,y坐标，也可通过指定location为locator(1)使用鼠标交互式地确定摆放位置
pos	文本相对于位置参数的方位。1=下,2=左,3=上,4=右。如果指定了pos,就可以同时指定参数offset=作为偏移量，以相对于单个字符宽度的比例表示
side	指定用来放置文本的边。1=下，2=左，3=上，4=右。你可以指定参数line=来内移或外移文本，随着值的增加，文本将外移。也可使用adj=0将文本向左下对齐，或使用adj=1右上对齐

添加文本、自定义坐标轴和图例

慧科集团 Huikedu Group

```
attach(mtcars)
plot(wt, mpg,
     main="Mileage vs. Car Weight",
     xlab="Weight", ylab="Mileage",
     pch=18, col="blue")
text(wt, mpg,
     row.names(mtcars),
     cex=0.6, pos=4, col="red")
detach(mtcars)
```



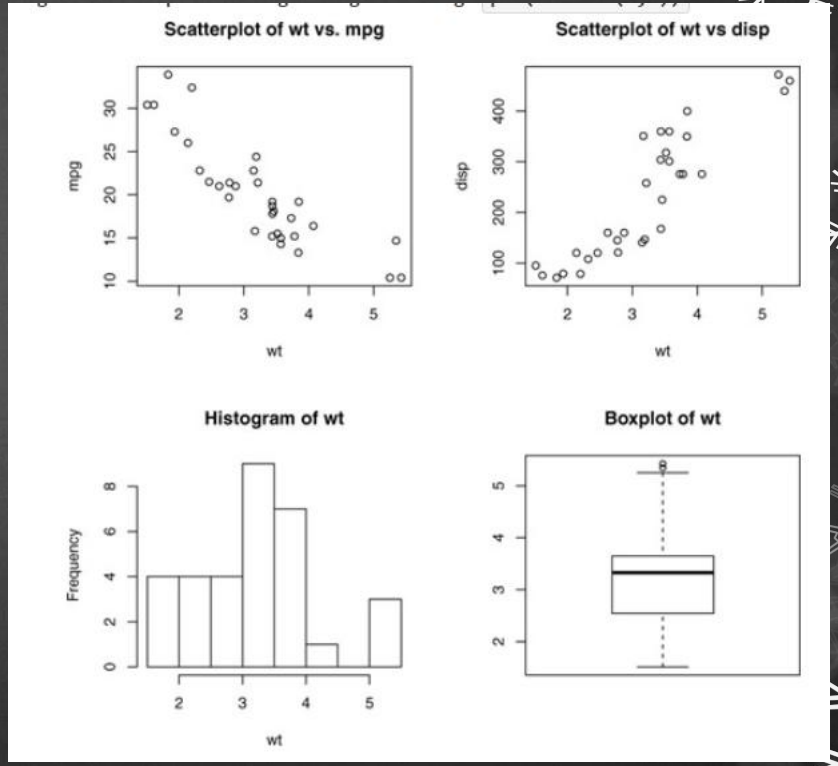
图形的组合

- 在par()函数中使用图形参数mfrow=c(nrows, ncols)来创建按行填充的、行数为 nrows、列数为ncols的图形矩阵
- 可以使用nfcol=c(nrows, ncols)按列填充矩阵

```
attach(mtcars)
opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(mfrow=c(2,2))
plot(wt,mpg, main="Scatterplot of wt vs. mpg")
plot(wt,disp, main="Scatterplot of wt vs disp")
hist(wt, main="Histogram of wt")
boxplot(wt, main="Boxplot of wt")
par(opar)
detach(mtcars)
```

图形的组合

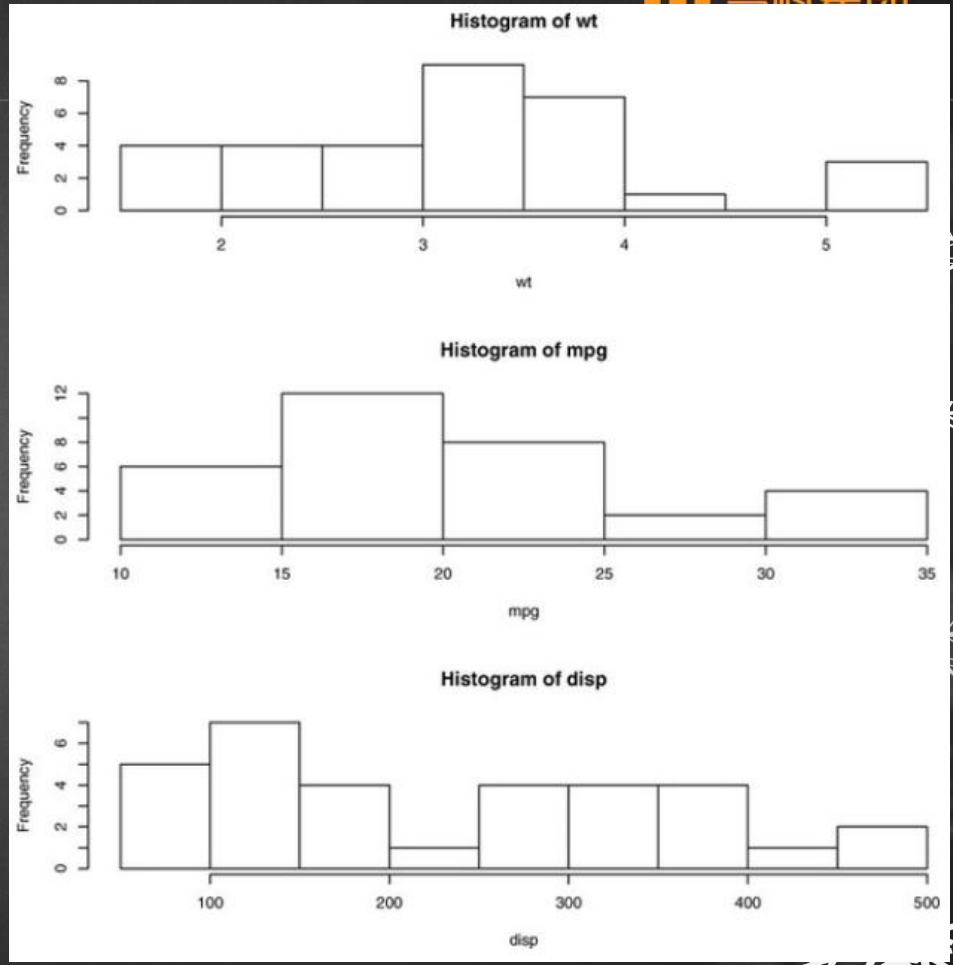
- par(mfrow=c(2,2))



图形的组合

- par(mfrow=c(3,1))

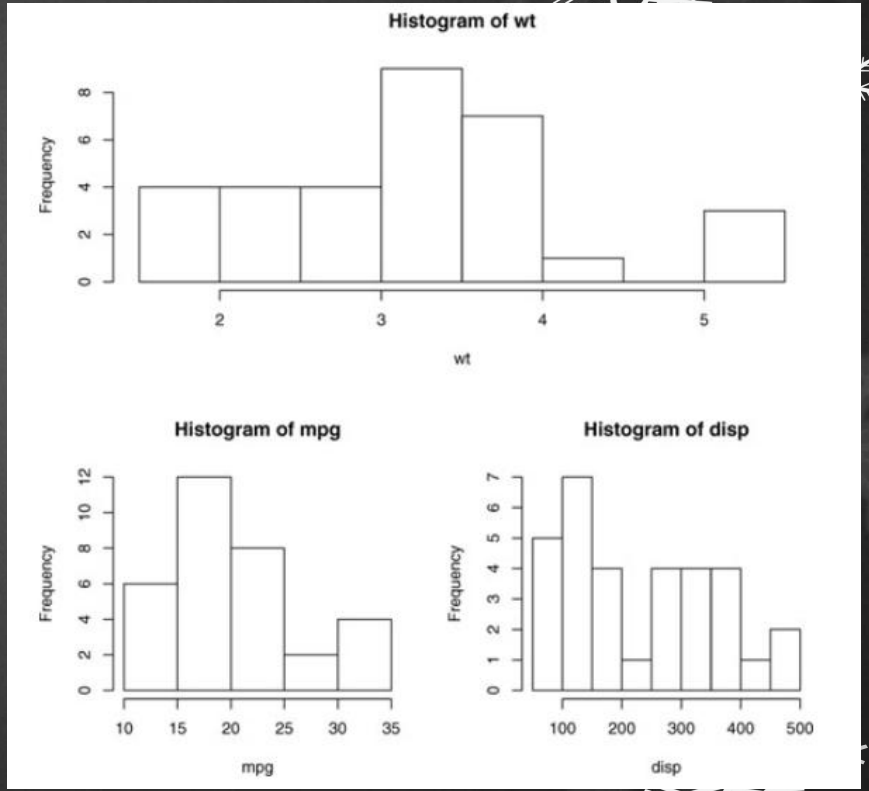
```
attach(mtcars)
opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(mfrow=c(3,1))
hist(wt)
hist(mpg)
hist(disp)
par(opar)
detach(mtcars)
```



图形的组合

- 函数layout()的调用形式为layout(mat)，其中的mat是一个矩阵，它指定了所要组合的多个图形的所在位置

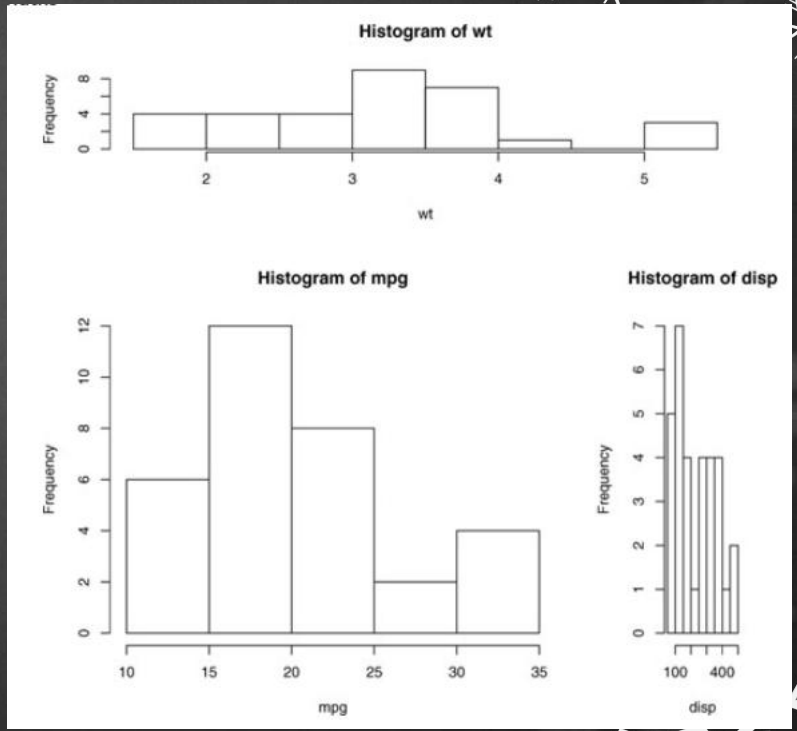
```
attach(mtcars)
layout(matrix(c(1,1,2,3), 2, 2, byrow = TRUE))
hist(wt)
hist(mpg)
hist(disp)
detach(mtcars)
```



图形的组合

- layout(matrix(c(1, 1, 2, 3), 2, 2, byrow = TRUE),widths=c(3, 1), heights=c(1, 2))

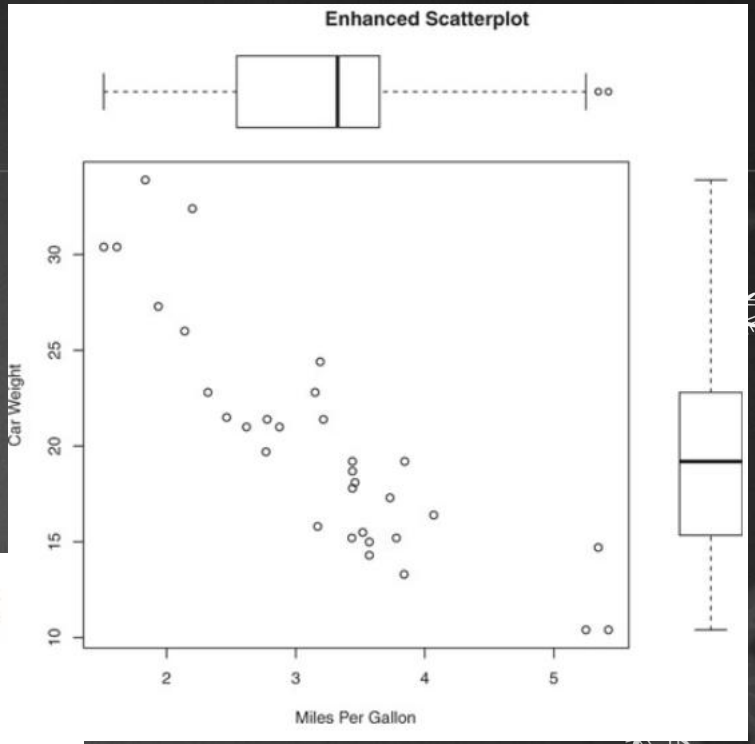
```
attach(mtcars)
layout(matrix(c(1, 1, 2, 3), 2, 2, byrow = TRUE),
       widths=c(3, 1), heights=c(1, 2))
hist(wt)
hist(mpg)
hist(disp)
detach(mtcars)
```



图形的组合

- 图形布局的精细控制

  使用图形参数fig=完成




```
opar <- par(no.readonly=TRUE)
par(fig=c(0, 0.8, 0, 0.8))                    <-- 设置散点图
plot(mtcars$wt, mtcars$mpg,
     xlab="Miles Per Gallon",
     ylab="Car Weight")

par(fig=c(0, 0.8, 0.55, 1), new=TRUE)         <-- 在上方添加箱线图
boxplot(mtcars$wt, horizontal=TRUE, axes=FALSE)
par(fig=c(0.65, 1, 0, 0.8), new=TRUE)         <-- 在右侧添加箱线图
boxplot(mtcars$mpg, axes=FALSE)

mtext("Enhanced Scatterplot", side=3, outer=TRUE, line=-3)
par(opar)
```

内容（二）

慧科集团 Huikedu Group

- 条形图、箱线图和点图
- 饼图和扇形图
- 直方图与和密度图

条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 通过垂直的或水平的条形展示了类别型变量的分布（频数）

  barplot(height) height是一个向量或矩阵

条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 简单条形图

  barplot(height)

```
# vertical barplot
barplot(counts,
        main="Simple Bar Plot",
        xlab="Improvement", ylab="Frequency")
# horizontal bar plot
barplot(counts,
        main="Horizontal Bar Plot",
        xlab="Frequency", ylab="Improvement",
        horiz=TRUE)
```

```
> library(vcd)

> counts <- table(Arthritis$Improved)

> counts
  None   Some Marked
    42     14     28
```

条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 简单条形图

```
plot(Arthritis$Improved, main="Simple Bar Plot",
     xlab="Improved", ylab="Frequency")
plot(Arthritis$Improved, horiz=TRUE, main="Horizontal Bar Plot",
     xlab="Frequency", ylab="Improved")
```

条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 堆砌条形图和分组条形图

barplot(height)

```
# stacked barplot
barplot(counts,
        main="Stacked Bar Plot",
        xlab="Treatment", ylab="Frequency",
        col=c("red", "yellow","green"),
        legend=rownames(counts))

# grouped barplot
barplot(counts,
        main="Grouped Bar Plot",
        xlab="Treatment", ylab="Frequency",
        col=c("red", "yellow", "green"),
        legend=rownames(counts), beside=TRUE)
```

```
> library(vcd)

> counts <- table(Arthritis$Improved, Arthritis$Treatment)

> counts
```

	Placebo	Treated
None	29	13
Some	7	7
Marked	7	21

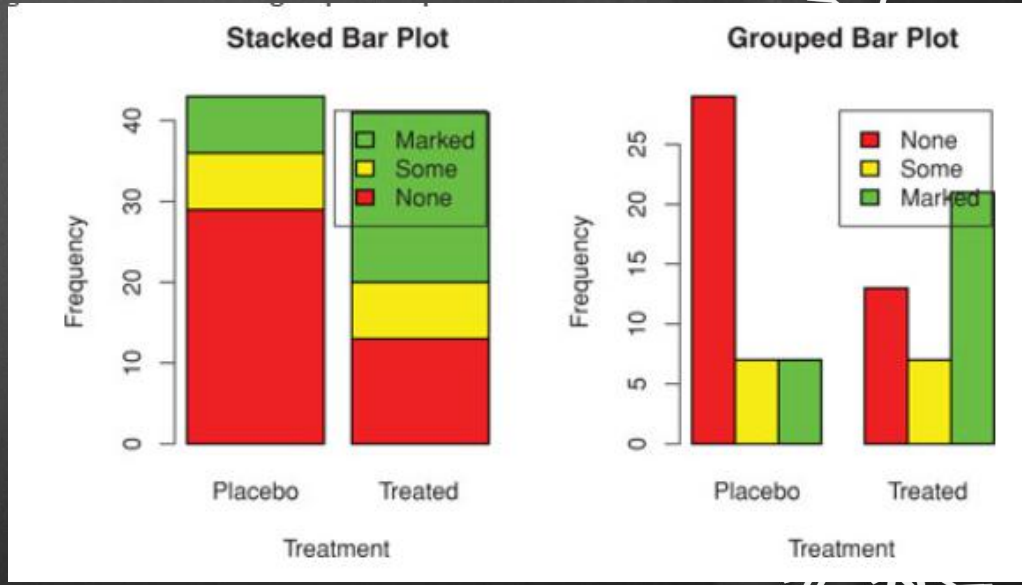
条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 堆砌条形图和分组条形图

  barplot(height)

```
# stacked barplot
barplot(counts,
        main="Stacked Bar Plot",
        xlab="Treatment", ylab="Frequency",
        col=c("red", "yellow","green"),
        legend=rownames(counts))

# grouped barplot
barplot(counts,
        main="Grouped Bar Plot",
        xlab="Treatment", ylab="Frequency",
        col=c("red", "yellow", "green"),
        legend=rownames(counts), beside=TRUE)
```



条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 均值条形图

```
> states <- data.frame(state.region, state.x77)
> means <- aggregate(states$Illiteracy, by=list(state.region), FUN=mean)
> means
       Group.1    x
1    Northeast 1.00
2        South 1.74
3 North Central 0.70
4         West 1.02
> means <- means[order(means$x),]
> means
       Group.1    x
3 North Central 0.70
1    Northeast 1.00
4         West 1.02
2        South 1.74
> barplot(means$x, names.arg=means$Group.1)
> title("Mean Illiteracy Rate")
```

❶ 将均值从小到大排序

❷ 添加标题

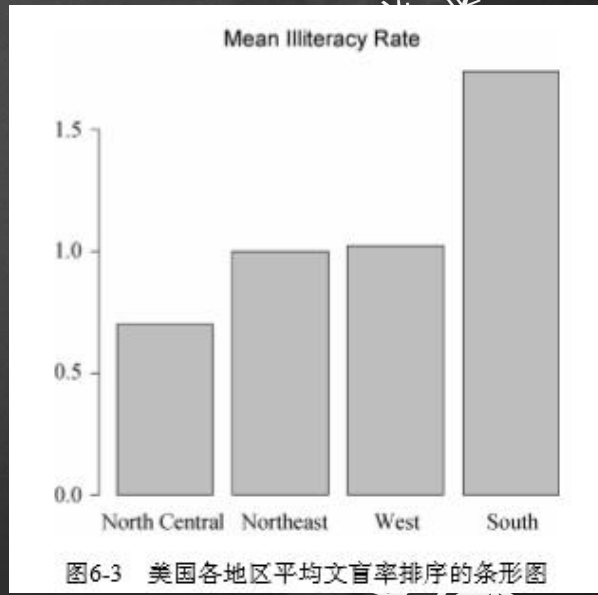


图6-3 美国各地区平均文盲率排序的条形图

条形图

慧科集团 Huikedu Group

均值条形图

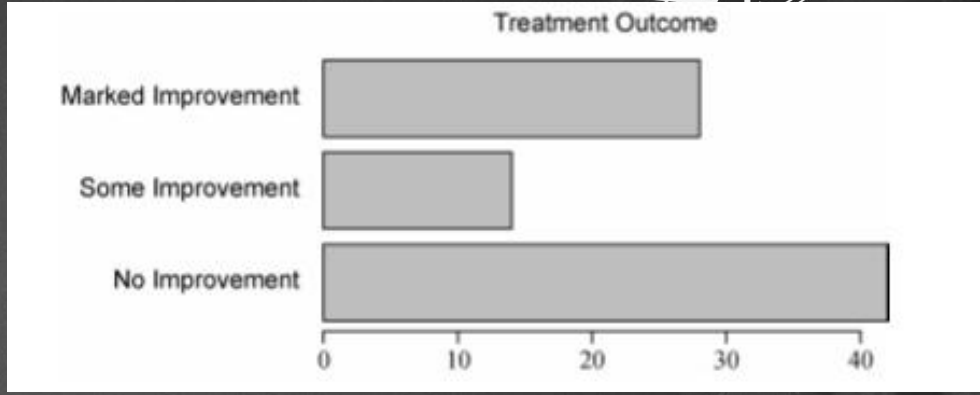
```
> states <- data.frame(state.region, state.x77)
> means <- aggregate(states$Illiteracy, by=list(state.region), FUN=mean)
> means
        Group.1    x
1     Northeast 1.00
2         South 1.74
3 North Central 0.70
4          West 1.02
> means <- means[order(means$x),]
> means
        Group.1    x
3 North Central 0.70
1     Northeast 1.00
4          West 1.02
2         South 1.74
> barplot(means$x, names.arg=means$Group.1)
> title("Mean Illiteracy Rate")
```

❶ 将均值从小到大排序

❷ 添加标题

条形图

- 条形图的微调



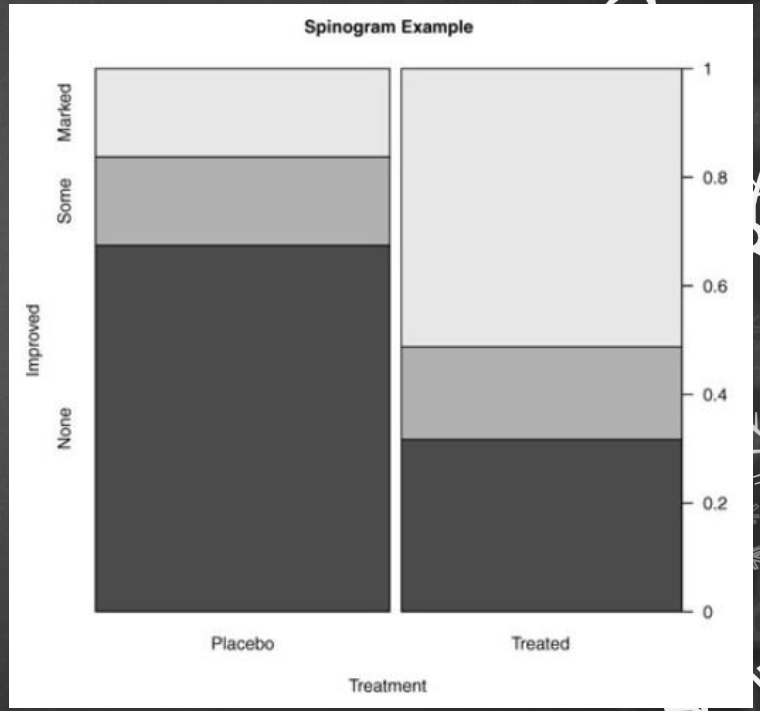

```
par(mar=c(5,8,4,2))
par(las=2)
counts <- table(Arthritis$Improved)

barplot(counts,
          main="Treatment Outcome",
          horiz=TRUE, cex.names=0.8,
        names.arg=c("No Improvement", "Some Improvement",
                    "Marked Improvement"))
```

条形图

慧科集团 Huikedu Group

- 棘状图

```
1  library(vcd)
2  attach(Arthritis)
3  counts <- table(Treatment, Improved)
4  spine(counts, main="Spinogram Example")
5  detach(Arthritis)
```



饼图

慧科集团 Huikedu Group

- 饼图可由以下函数创建： pie(x, labels)

```
par(mfrow=c(2, 2))
slices <- c(10, 12,4, 16, 8)
lbls <- c("US", "UK", "Australia", "Germany", "France")

pie(slices, labels = lbls,
    main="Simple Pie Chart")

pct <- round(slices/sum(slices)*100)
lbls2 <- paste(lbls, " ", pct, "%", sep="")
pie(slices, labels=lbls2, col=rainbow(length(lbls2)),
    main="Pie Chart with Percentages")

library(plotrix)
pie3D(slices, labels=lbls,explode=0.1,
      main="3D Pie Chart ")

mytable <- table(state.region)
lbls3 <- paste(names(mytable), "\n", mytable, sep="")
pie(mytable, labels = lbls3,
    main="Pie Chart from a Table\n (with sample sizes)")
```

❶ 将四幅图形组合为一幅

❷ 为饼图添加比例数值

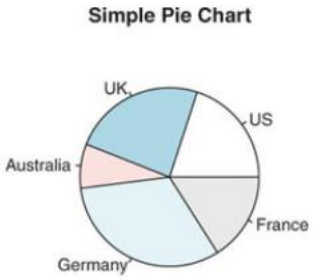
❸ 从表格创建饼图

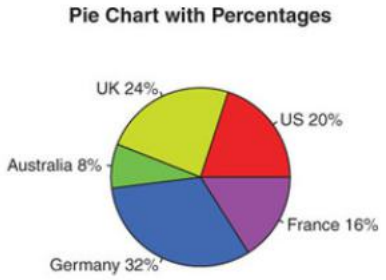
```
par(mfrow=c(2, 2))
slices <- c(10, 12,4, 16, 8)
lbls <- c("US", "UK", "Australia", "Germany", "France")

pie(slices, labels = lbls,
    main="Simple Pie Chart")

pct <- round(slices/sum(slices)*100)
lbls2 <- paste(lbls, " ", pct, "%", sep="")
pie(slices, labels=lbls2, col=rainbow(length(lbls2)),
    main="Pie Chart with Percentages")

library(plotrix)
pie3D(slices, labels=lbls,explode=0.1,
      main="3D Pie Chart ")

mytable <- table(state.region)
lbls3 <- paste(names(mytable), "\n", mytable, sep="")
pie(mytable, labels = lbls3,
    main="Pie Chart from a Table\n (with sample sizes)")
```

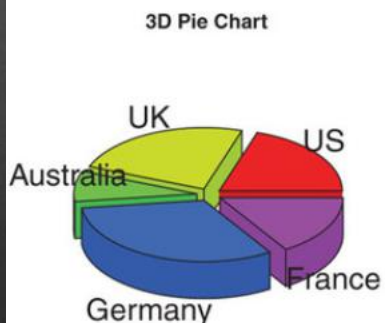
❶ 将四幅图形组合为一幅

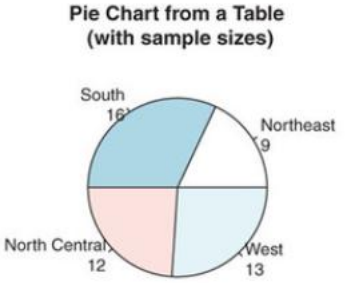
❷ 为饼图添加比例数值

❸ 从表







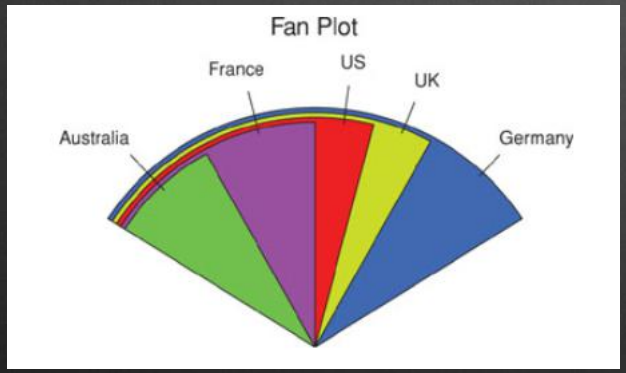


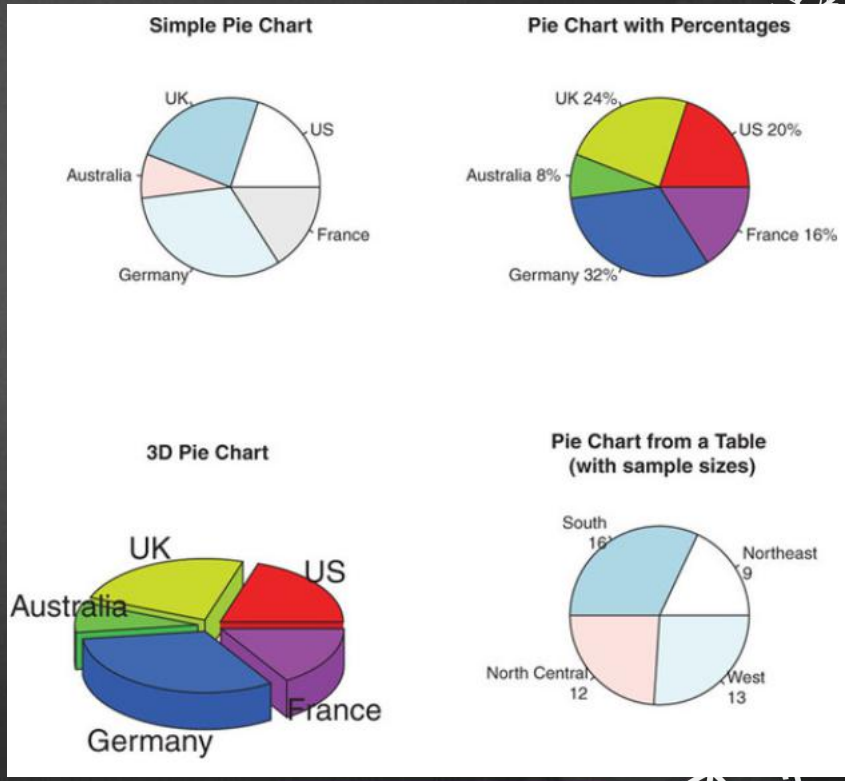
饼图

慧科集团 Huikedu Group

扇形图

```
1  library(plotrix)
2  slices <- c(10, 12,4, 16, 8)
3  lbls <- c("US", "UK", "Australia", "Germany", "France")
4  fan.plot(slices, labels = lbls, main="Fan Plot")
```

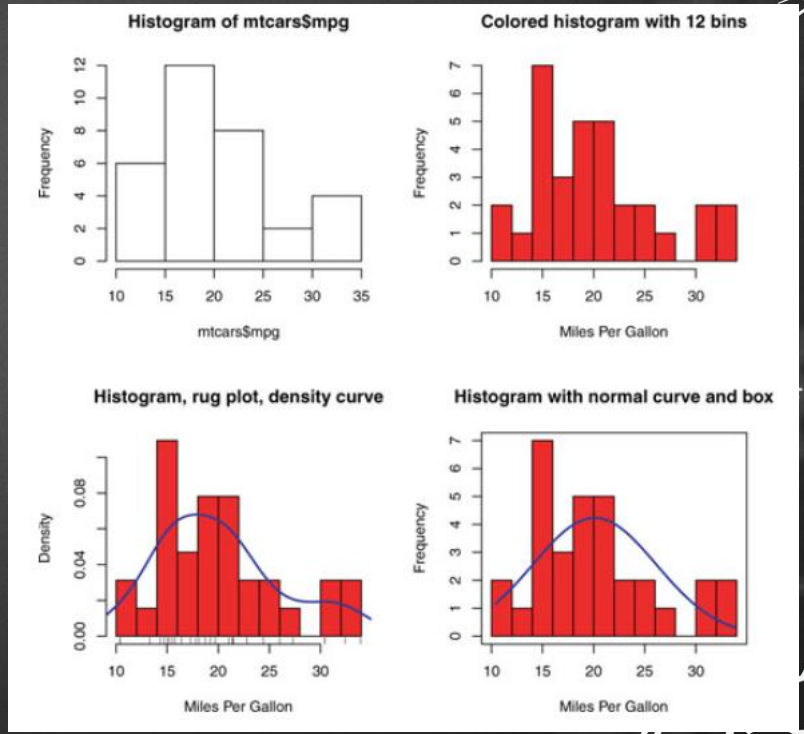




直方图

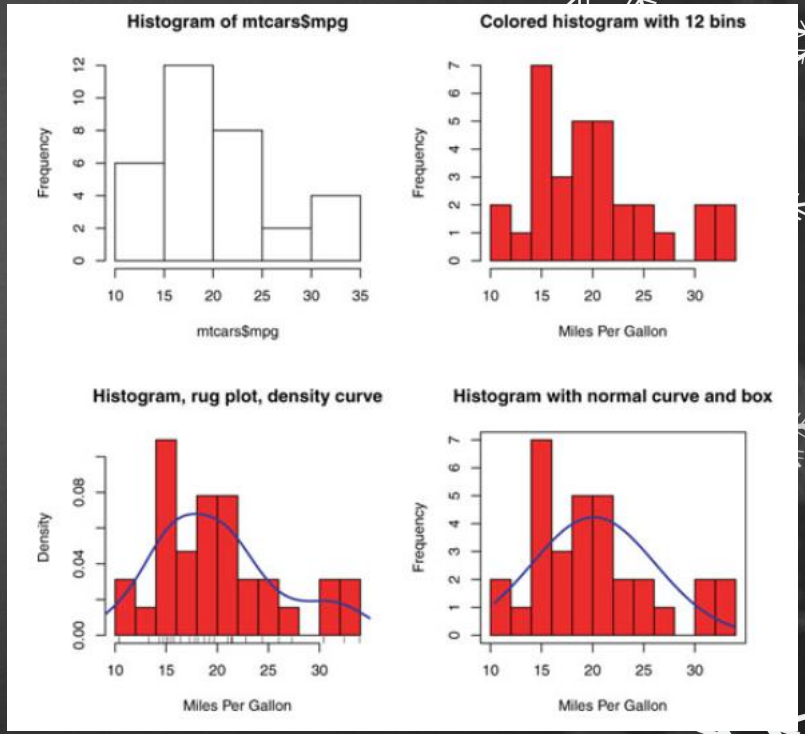
- 使用如下函数创建直方图：hist(x)

```
par(mfrow=c(2,2))

hist(mtcars$mpg)                                    ❶ 简单直方图

hist(mtcars$mpg,                                    ❷ 指定组数和颜色
     breaks=12,
     col="red",
     xlab="Miles Per Gallon",
     main="Colored histogram with 12 bins")

hist(mtcars$mpg,                                    ❸ 添加轴须图
     freq=FALSE,
     breaks=12,
     col="red",
     xlab="Miles Per Gallon",
     main="Histogram, rug plot, density curve")
rug(jitter(mtcars$mpg))
lines(density(mtcars$mpg), col="blue", lwd=2)

x <- mtcars$mpg                                     ❹ 添加正态密度曲线和外框
h<-hist(x,
        breaks=12,
        col="red",
        xlab="Miles Per Gallon",
        main="Histogram with normal curve and box")
xfit<-seq(min(x), max(x), length=40)
yfit<-dnorm(xfit, mean=mean(x), sd=sd(x))
yfit <- yfit*diff(h$mids[1:2])*length(x)
lines(xfit, yfit, col="blue", lwd=2)
box()
```



直方图

```
par(mfrow=c(2,2))

hist(mtcars$mpg)                                    ❶ 简单直方图

hist(mtcars$mpg,                                    ❷ 指定组数和颜色
     breaks=12,
     col="red",
     xlab="Miles Per Gallon",
     main="Colored histogram with 12 bins")

hist(mtcars$mpg,                                    ❸ 添加轴须图
     freq=FALSE,
     breaks=12,
     col="red",
     xlab="Miles Per Gallon",
     main="Histogram, rug plot, density curve")
rug(jitter(mtcars$mpg))
lines(density(mtcars$mpg), col="blue", lwd=2)

x <- mtcars$mpg                                     ❹ 添加正态密度曲线和外框
h<-hist(x,
        breaks=12,
        col="red",
        xlab="Miles Per Gallon",
        main="Histogram with normal curve and box")
xfit<-seq(min(x), max(x), length=40)
yfit<-dnorm(xfit, mean=mean(x), sd=sd(x))
yfit <- yfit*diff(h$mids[1:2])*length(x)
lines(xfit, yfit, col="blue", lwd=2)
box()
```

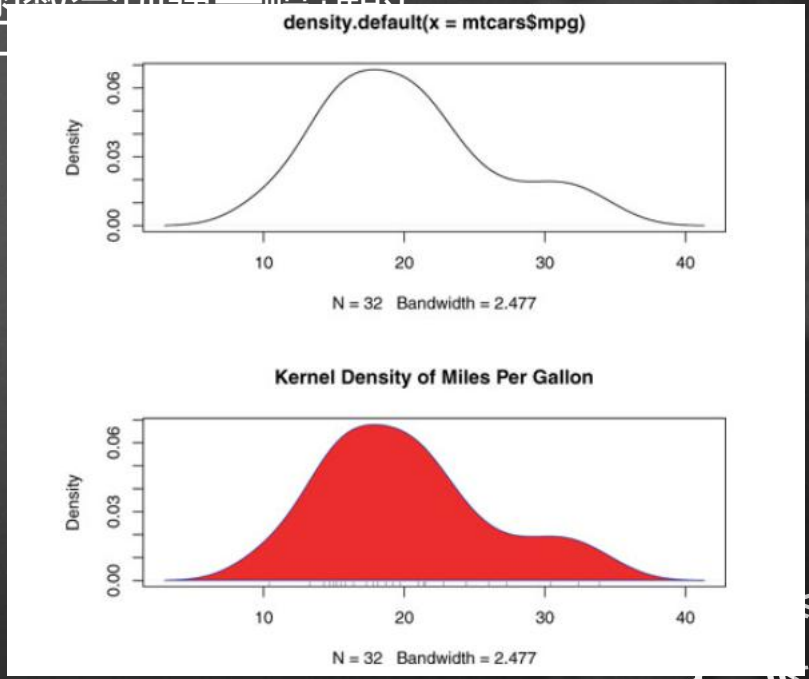


核密度图

- Plot(density(x))

其中的x是一个数值型向量。由于plot()函数会创建一幅新的图形，所以要向一幅已经存在的图形上叠加一幅曲线图，则可以使用lines()函数。

```
1  par(mfrow=c(2,1))
2  d <- density(mtcars$mpg)
3
4  plot(d)
5
6  d <- density(mtcars$mpg)
7  plot(d, main="Kernel Density of Miles Per Gallon")
8  polygon(d, col="red", border="blue")
9  rug(mtcars$mpg, col="brown")
```



核密度图

- 用和密度图比较两组差异

  sm.density.compare(x, factor)

```
par(lwd=2)
library(sm)
attach(mtcars)

cyl.f <- factor(cyl, levels= c(4,6,8),
                labels = c("4 cylinder", "6 cylinder",
                           "8 cylinder"))

sm.density.compare(mpg, cyl, xlab="Miles Per Gallon")
title(main="MPG Distribution by Car Cylinders")

colfill<-c(2:(1+length(levels(cyl.f))))
legend(locator(1), levels(cyl.f), fill=colfill)

detach(mtcars)
```

❶ 双倍线条宽度

❷ 创建分组因子

❸ 绘制密度图

❹ 通过鼠标单击添加图例

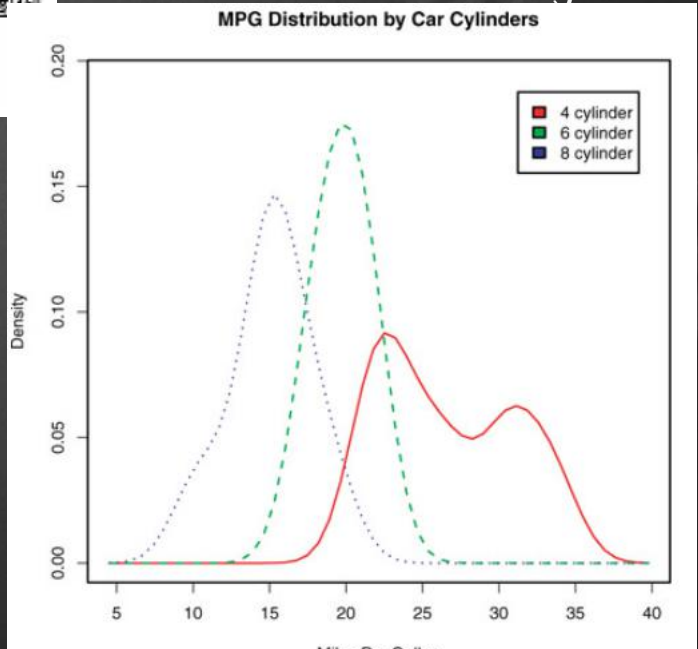
核密度图

```
                labels = c("4 cylinder", "6 cylinder",
                           "8 cylinder"))

sm.density.compare(mpg, cyl, xlab="Miles Per Gallon")
title(main="MPG Distribution by Car Cylinders")

colfill<-c(2:(1+length(levels(cyl.f))))
legend(locator(1), levels(cyl.f), fill=colfill)

detach(mtcars)
```

❷ 创建分组因子

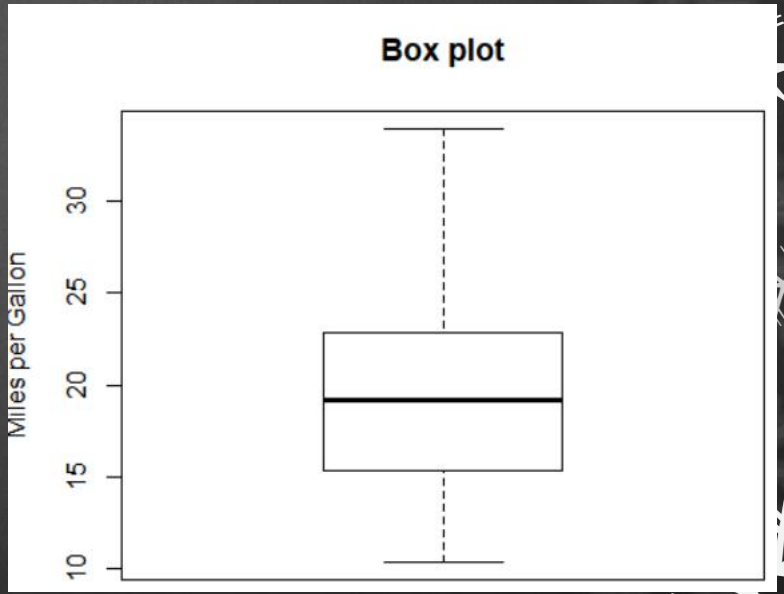
❸ 绘制密度图

❹ 通过鼠标单击添加图例



箱线图

- boxplot(mtcars$mpg, main="Box plot", ylab="Miles per Gallon")

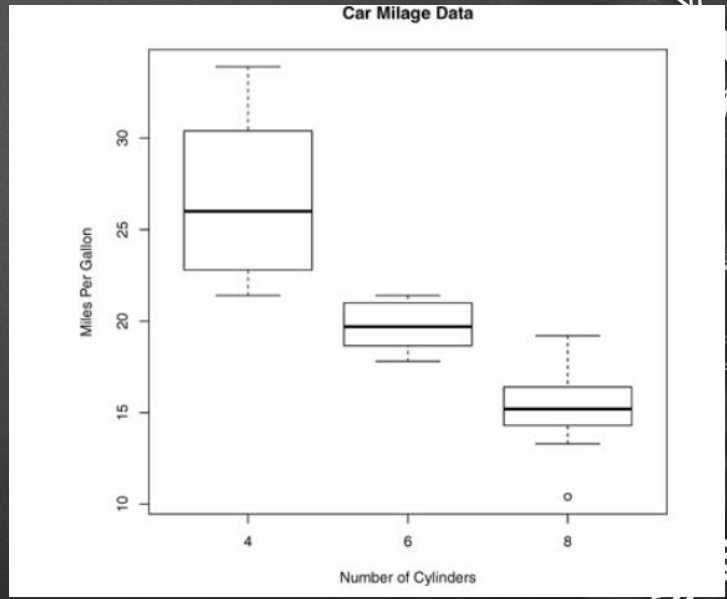


箱线图

- 使用并列箱线图进行跨组比较

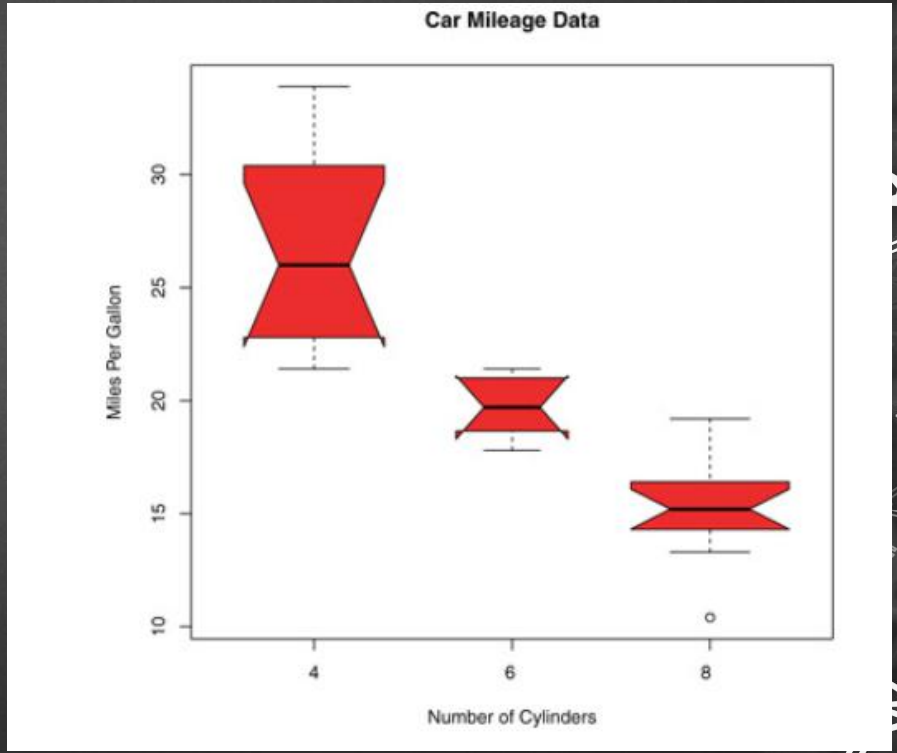
boxplot(formula, data=dataframe)

```
1  boxplot(mpg ~ cyl, data=mtcars,
2          main="Car Mileage Data",
3          xlab="Number of Cylinders",
4          ylab="Miles Per Gallon")
```



箱线图

```r
boxplot(mpg ~ cyl, data=mtcars,
        notch=TRUE,
        varwidth=TRUE,
        col="red",
        main="Car Mileage Data",
        xlab="Number of Cylinders",
        ylab="Miles Per Gallon")
```



箱线图

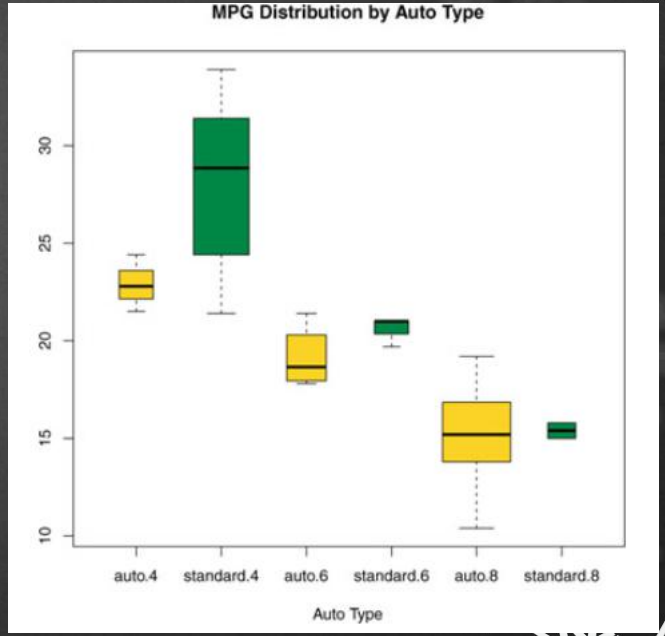
- 两个交叉因子的箱线图

```
mtcars$cyl.f <- factor(mtcars$cyl,
                       levels=c(4,6,8),
                       labels=c("4","6","8"))

mtcars$am.f <- factor(mtcars$am,
                      levels=c(0,1),
                      labels=c("auto", "standard"))

boxplot(mpg ~ am.f *cyl.f,
        data=mtcars,
        varwidth=TRUE,
        col=c("gold","darkgreen"),
        main="MPG Distribution by Auto Type",
        xlab="Auto Type")
```

创建汽缸数量的因子

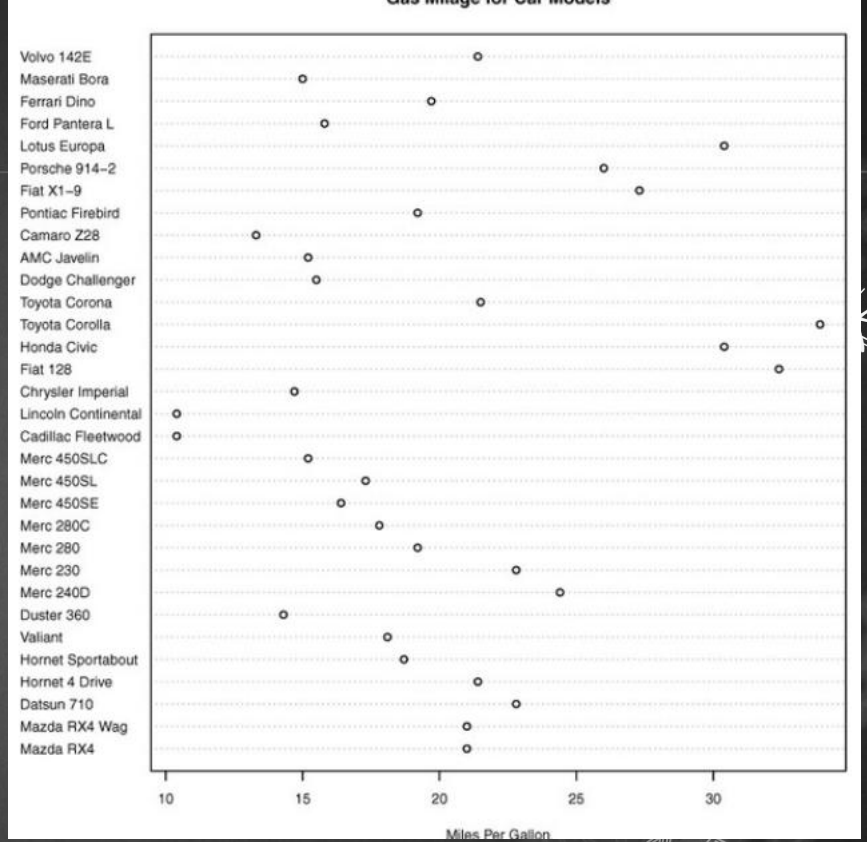
创建变速箱类型的因子

生成箱线图



点图

- dotchart(x,labels=)

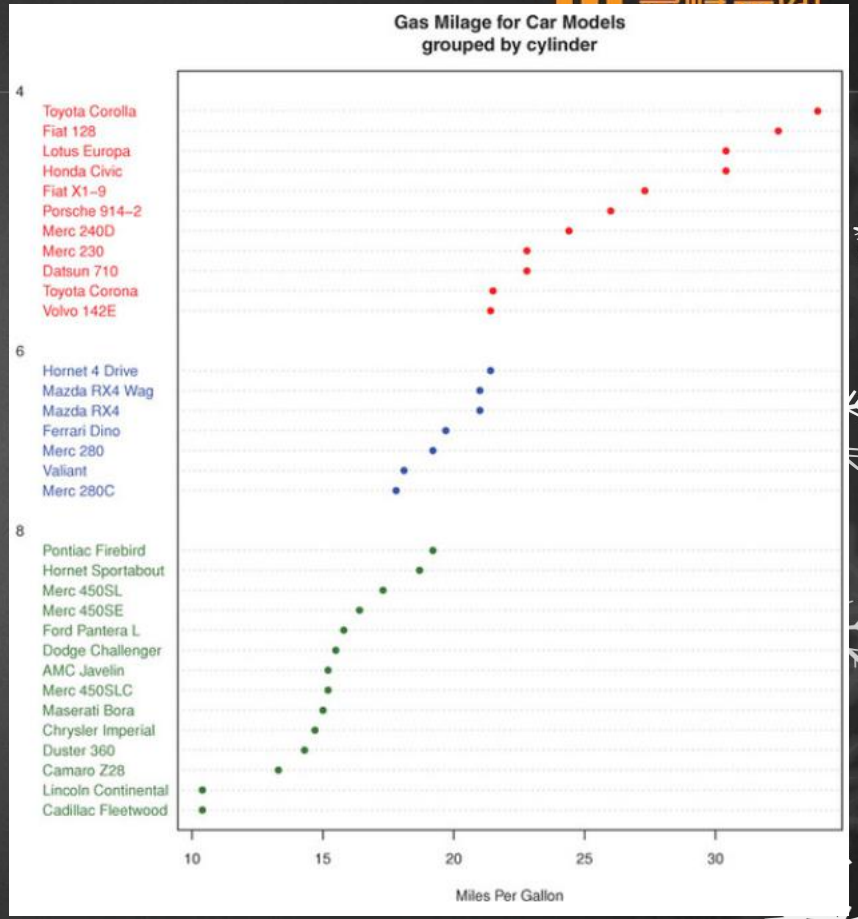



```
dotchart(mtcars$mpg, labels=row.names(mtcars), cex=.7,
         main="Gas Mileage for Car Models",
         xlab="Miles Per Gallon")
```

点图

- 示例

```
x <- mtcars[order(mtcars$mpg),]
x$cyl <- factor(x$cyl)
x$color[x$cyl==4] <- "red"
x$color[x$cyl==6] <- "blue"
x$color[x$cyl==8] <- "darkgreen"
dotchart(x$mpg,
         labels = row.names(x),
         cex=.7,
         groups = x$cyl,
         gcolor = "black",
         color = x$color,
         pch=19,
         main = "Gas Mileage for Car Models\ngrouped by cylinder",
         xlab = "Miles Per Gallon")
```



小结

慧科集团 Huikedu Group

- 图形的创建和保存
- 自定义符号、线条、颜色和坐标轴
- 标注文本和标题
- 控制图形维度
- 组合多个图

小结

慧科集团 Huikedu Group

- 条形图、箱线图和点图
- 饼图和扇形图
- 直方图与和密度图

慧科集团
Huikedu Group

Thankyou !