# 五 scale：度量

在图形中，数据使用什么几何类型来表示是很关键的（比如是散点啊，还是曲线），那么再定义了类型之后，紧接的问题就是几何类型的属性是什么？这个问题的回答，在ggplot中全部被归纳到了scale里面，这些属性包括颜色、填充、大小、透明度、形状、坐标轴的尺度（线性的或者对数的或者时间尺度的或者反向的等等）。那么，让我们来看看scale吧！

**scale**在ggplot里是一个重要的概念，它影响绘图过程的几个环节。其中包括数据的变换，数据的取值范围的确定和最终的映射过程。大部分的scale是通过**continuous\_scale**和**discrete\_scale**来实现的。这里区分离散和连续的scale同样是重要的，这个内容在前面已经提过了。它们的定义分别是：

**continuous\_scale(aesthetics, scale\_name, palette, name = NULL,**

**breaks = waiver(), minor\_breaks = waiver(), labels = waiver(),**

**legend = NULL, limits = NULL, rescaler = rescale, oob = censor,**

**expand = waiver(), na.value = NA\_real\_, trans = "identity",**

**guide = "legend")**

**discrete\_scale(aesthetics, scale\_name, palette, name = NULL,**

**breaks = waiver(), labels = waiver(), legend = NULL, limits = NULL,**

**expand = waiver(), na.value = NA, drop = TRUE, guide = "legend")**

这两个函数往往并不直接使用到，放在这里主要是让大家看到scale都有什么样的参数可以设定，比如na对应的值可以通过**na.value**来设定。

下面给出几个比较常见的scale函数的例子，它们可以分为坐标变换相关和几何性质相关两类。官方的文档在这个问题上的分类和这里是不一致的，有兴趣的读者可以参见官方文档。这里的分类更多是从用户的角度来考虑的。

**坐标变换相关**

**scale\_x\_continuous(..., expand = waiver())**

**scale\_y\_continuous(..., expand = waiver())**

上面两个函数主要用来控制坐标的范围，tick的位置和内容，由于可以用xlim和xlab等函数替代，所以在这里就不多提了。

**scale\_x\_log10(...)**

**scale\_y\_log10(...)**

**scale\_x\_reverse(...)**

**scale\_y\_reverse(...)**

**scale\_x\_sqrt(...)**

**scale\_y\_sqrt(...)**

上面这些函数用于变换坐标轴的尺度，实际上修改的是trans选项。举一个例子

**p <- ggplot(mtcars,aes(wt, mpg, size=gear, color=cyl))**

**p <- p + geom\_point()**

**p + scale\_x\_reverse() + scale\_y\_log10(breaks=c(10,11,12,15,20,30))**



下面这些函数则用来生成日期时间的坐标

**scale\_x\_datetime(..., expand = waiver(), breaks = pretty\_breaks(),**

**minor\_breaks = waiver())**

**scale\_y\_datetime(..., expand = waiver(), breaks = pretty\_breaks(),**

**minor\_breaks = waiver())**

**scale\_x\_date(..., expand = waiver(), breaks = pretty\_breaks(),**

**minor\_breaks = waiver())**

**scale\_y\_date(..., expand = waiver(), breaks = pretty\_breaks(),**

**minor\_breaks = waiver())**

下面两个函数用于处理离散的坐标情况（如果需要修改的话，因为默认一般就很好了）

**scale\_x\_discrete(..., expand = waiver())**

**scale\_y\_discrete(..., expand = waiver())**

举个例子：

**p <- ggplot(mtcars,aes(factor(cyl), mpg))**

**p + geom\_boxplot(aes(fill=factor(cyl))) +**

**scale\_x\_discrete("Cylinders",labels=c('Four','Six','VIII'))**

上面这些就是与坐标相关的scale变换函数。

**几何性质相关**

这类函数包括很多，不能像上面那样一一列出，主要包括透明度，颜色，填充，线型，点的符号以及大小。分别对应alpha, color, fill, linetype, shape和size。每个类型的属性不很相同，用法基本相同，具体详见文档。这里给出几个例子：

对于颜色和填充，个人是ColorBrewer的粉丝，所以基本不用其他颜色。使用方法如下：

**p <- ggplot(mtcars,aes(factor(cyl), mpg))**

**p + geom\_boxplot(aes(fill=factor(cyl))) +**

**scale\_fill\_brewer(palette='Paired')**

这里简单地八卦一下ColorBrewer的色板名称，对于一个单连续变量仅突出显示一端的色板：

**Blues BuGn BuPu GnBu Greens Greys Oranges OrRd PuBu PuBuGn PuRd Purples RdPu Reds YlGn YlGnBu YlOrBr YlOrRd**

对于一个单连续变量突出显示两端的色板（中间不突出）：

**BrBG PiYG PRGn PuOr RdBu RdGy RdYlBu RdYlGn Spectral**

对于离散变量的色板：

**Accent Dark2 Paired Pastel1 Pastel2 Set1 Set2 Set3**

祝大家使用快乐。对了连续变量用Brewer色板需要调用**scale\_\*\_distiller**一类函数，而不是**scale\_\*\_brewer**。

对于linetype不用交代过多，下面是列表：

**0 = blank, 1 = solid, 2 = dashed, 3 = dotted, 4 = dotdash, 5 = longdash, 6 = twodas**

具体的信息参见**aes\_linetype\_size\_shape**的文档。

shape的话和base的是一样的，可以参见**?points**的说明，这里引述一段如下：

**'pch' values**

**Values of pch are stored internally as integers. The interpretation is**

**NA\_integer\_: no symbol.**

**0:18: S-compatible vector symbols.**

**19:25: further R vector symbols.**

**26:31: unused (and ignored).**

**32:127: ASCII characters.**

**128:255 native characters only in a single-byte locale and for the symbol font. (128:159 are only used on Windows.)**

**-32 ... Unicode code point (where supported).**

下面是常见的shape

剩下的**alpha**和**size**很简单，只要注意变量类型一般的使用就没有什么困难了。到这里关于scale的内容就介绍完了。下面还能讲什么呢？答案是，会使用这些功能你已经可以完成大部分需求的工作了，你可能需要的是更多的想象力和查看其他人绘图的范例。在下一讲我们会介绍几乎所有教程里一来就介绍的**qplot**。