

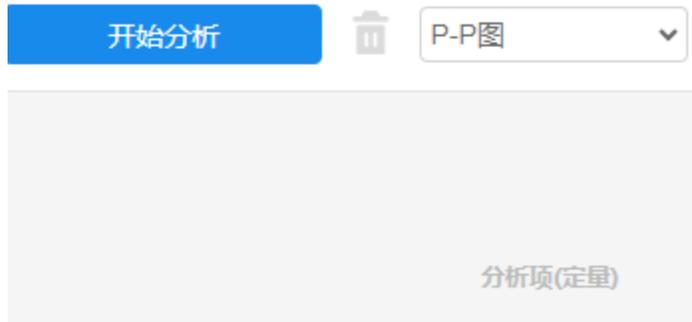
PP/QQ 图

目录

QQ 图计算步骤.....	1
样本累积概率.....	1
理论正态分布的累积概率.....	1
绘制 PP 图.....	2
QQ 图计算步骤.....	2
样本分位数.....	2
理论正态分布的分位数.....	2
绘制 QQ 图.....	2

PP 图和 QQ 图常用于直观查看数据是否服从某种分布，SPSSAU 中默认是查看数据是否服从正态分布。在 SPSSAU 中支持：

- ✓ 批量对‘标题’进行 PP 图或者 QQ 图；
- ✓ 默认进行 PP 图，可选为 QQ 图；
- ✓ SPSSAU 暂只支持正态分布类型。



QQ 图计算步骤

PP 图用于比较样本数据的累积概率与理论正态分布的累积概率。具体如下：

样本累积概率

对于样本数据 X_1, X_2, \dots, X_n ，将其按升序排列为 $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$ ，计算每个样本点的累积概率：

$$P(X \leq X_{(i)}) = \frac{i}{n} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

理论正态分布的累积概率

假设样本数据服从正态分布，计算对应的理论正态分布的累积概率：

$$F(X_{(i)}) = P(X \leq X_{(i)})$$

$$F(X_{(i)}; \mu, \sigma) = \Phi\left(\frac{X_{(i)} - \mu}{\sigma}\right)$$

其中 Φ 是标准正态分布的累积分布函数。

绘制 PP 图

在 P-P 图中，X 轴为样本的累积概率 $P(X \leq X_{(i)})$ ，Y 轴为理论正态分布的累积概率 $F(X_{(i)})$ 。如果样本数据服从正态分布，PP 图上的点应接近于 45 度直线。

QQ 图计算步骤

QQ 图用于比较样本的经验分位数与正态分布的理论分位数。其计算步骤如下：

在 Q-Q 图中，样本分位数的公式中， p 表示分位数的比例。具体来说， p 是一个介于 0 和 1 之间的值，用于确定所需的分位数位置。

样本分位数

对于样本数据 X_1, X_2, \dots, X_n ，样本分位数可以表示为：

$$Q_p = X_{(i)} \quad (i = [pn]) \quad (p \in [0,1])$$

其中： p 表示分位数的比例，其介于 0 到 1 之间，用于确定所需的分位数位置。

$[pn]$ 是将 pn 向上取整。

理论正态分布的分位数

对于标准正态分布（均值为 0，标准差为 1），理论分位数可以表示为 $Q_{F^{-1}(p)}$ 。

对于一般的正态分布，具有均值 μ 和标准差 σ ，其分位数的计算公式为：

$$Q_{F^{-1}(p)} = \mu + \sigma \times \Phi^{-1}(p)$$

其中：

μ 是数据的均值。

σ 是数据的标准差。

$\Phi^{-1}(p)$ 是标准正态分布的反累积分布函数

绘制 QQ 图

在 QQ 图中，X 轴通常为样本分位数 Q_p ，Y 轴为理论正态分布的分位数 $Q_{F^{-1}(p)}$ 。如果样本数据服从正态分布，图上的点应接近于 45 度直线。