

---

# SPSS卡方检验 $p < 0.05$ 之后的Bonferroni校正和Holm – Bonferroni校正

作者：王晓晓，赵一鸣 来源：临床流行病学和循证医学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/statistics/3567.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

SPSS卡方检验 $p < 0.05$ 之后的Bonferroni校正和Holm – Bonferroni校正

小明：我想比较三组之间的疗效有无差异

小编：卡方检验或者单因素logistic回归啊

小明：get it，结果显示 $p < 0.05$ ，但是...

小编：但怎么知道具体哪两组有差异呢

小明：对滴!

研究中常涉及多组间的比较，当总体检验 $p < 0.05$ 时，小明的问题就出现了。总体检验 $p < 0.05$ ，只能说明组间不全相同，但却说不清究竟是哪两组有差异。如果是多组间连续变量的比较，完全无须担心，SPSS提供了很多种两两比较的方法，任君选取。但碰到多组之间分类变量的比较，总体检验 $p < 0.05$ ，我们就有些许惆怅了。SPSS可没有提供可供勾选的方法哦。不怕，自己动手，丰衣足食。

	有效	无效
分组 1 (g1)		
分组 2 (g2)		
分组 3 (g3)		

假设我们比较了三组间的疗效(见上图)，卡方检验结果提示 $p < 0.05$ ，也就是说三组间的疗效不全相同。那是 $g_1$ 和 $g_2$ 不同，还是 $g_2$ 和 $g_3$ 不同，亦或是 $g_1$ 和 $g_3$ 不同呢?对 $g_1$ 和 $g_2$ ， $g_2$ 和 $g_3$ ， $g_1$ 和 $g_3$ 分别做卡方检验，将得到的 $p$ 值( $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$ )和调整后的 比较即可。

为什么还需要调整 而不是直接和0.05比呢?因为涉及到事后的多重比较,如果仍采用惯用的0.05,一类错误的概率会增加,因此,我们需要调整,以控制一类错误的发生。比较常见的方法是这样的,调整的  $\alpha = 0.05 / \text{比较的次数}$ ,也就是我们常说的Bonferroni校正。在今天的例子中,一共比较了3次,调整后的  $\alpha$  应该是  $0.05/3=0.0167$ ,也就是说  $p_1、p_2、p_3 < 0.0167$  才能说明有统计学差异。

这里提醒筒子们注意一点,有时候会出现这样的情况,总体检验  $p < 0.05$ ,事后两两比较组间都没有差异,这种矛盾有可能是因为Bonferroni的校正太严格了。所以这里,也给大家推荐另外一种方法:Holm – Bonferroni校正。

$p_1=0.005$	$p_2=0.01$	$p_3=0.03$	$p_4=0.04$
$0.05/4=0.0125$	$0.05/3=0.0167$	$0.05/2=0.025$	$0.05/1=0.05$

#### Holm – Bonferroni校正的思路

是这样的:将两两比较的p值从小到大排序,然后最小的p值和  $\alpha / \text{比较的次数}$  比较,第二小的p值和  $\alpha / (\text{比较的次数}-1)$  比较,以此类推。。。还是来一个简单粗暴的例子看看吧,假设四个p值从小到大为  $p_1=0.005, p_2=0.01, p_3=0.03, p_4=0.04$ ,那么,  $p_1$ 就需要和0.0125一较高下,而  $p_2、p_3、p_4$ 则需要分别和0.0167、0.025、0.05进行比较。一旦出现某个p值大于相应的调整后的  $\alpha$ , game over。

可以看到,  $p_1 < 0.0125, p_2 < 0.0167, p_3 > 0.025$ ,这时候,就可以下结论了,  $p_1$ 和  $p_2$ 对应的组间是有差异的,  $p_3$ 和  $p_4$ 对应的组间是没有差异的。即使  $p_4 < 0.05$ ,也不能认为  $p_4$ 对应的组间是有差异的,因为  $p_3 > 0.025, p_4$ 就失去了比较的机会。所以,有没有机会和  $\alpha$  一较高下,全看前面的p值给力不给力啊。此外,还有其他调整  $\alpha$  或者调整p值的方法,感兴趣的筒子们可以搜来看看。

更多 统计方法 请访问 <https://www.iikx.com/news/statistics/>

本文版权归原作者所有,请勿用于商业用途, [爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发