

## 非参数方差分析

多组比较的参数检验是方差分析，与之相应非参数多组比较法也叫方差分析法。只是其主要用于等级型数据或不满足参数检验条件的场合，故亦称等级方差分析。非参数多组比较法也包括适用于完全随机化设计的单向秩次方差分析(Kruskal-Wallis H 检验)和适用于随机化区组设计的双向秩次方差分析(Friedman 检验)。

### Kruskal-Wallis 非参数方差分析

当总体不呈正态分布和/或方差不齐时，对完全随机化实验设计资料中两组或多组样本均数进行比较，使用克-瓦氏非参数方差分析。如果检验结果有显著性差异，则说明总体分布不全相同，最大的均数和最小的均数不同。

### Friedman (弗里德曼) 秩和检验

对于随机化区组设计连续型变量资料，若各实验组来自非正态总体，不宜做随机化区组设计方差分析，可采用 Friedman 秩和检验。

### 非参数多组间两两比较

当用上述 Kruskal-Wallis 非参数方差分析和弗里德曼秩和检验之后，若拒绝  $H_0$  后，认为多组间总体分布不同，此时需要对各处理组间进行多重比较。非参数多重比较 (Behrens-Fisher 检验程序) 方法可用于进行组间两两比较。假设有三个样本 (如  $g_1, g_2, g_3$ )，则可以比较 3 对 ( $g_1 - g_2, g_1 - g_3, g_2 - g_3$ )，如果有 4 个样本，可以比较 6 对。

例：DEMO 数据用非参数方差分析比较不同文化程度间年龄差异：

非参数方差分析 ?

标题:

选择分析对象:

选择变量

分组变量

分层变量

输出结果：

### 非参数方差分析

Statistics:

Education	N	Mean	Sd	Min	5%	10%	Q1	Median	Q3	90%	95%	Max
elementary or lower	341	44.412	13.2277	17.8000	25.2	28.8000	33.8	43.1	54.4	63.4	67.0000	77.0000
middle	258	35.2643	12.8614	16.0000	19.37	21.47	25.3	31.6	44.45	55.08	58.605	76.1
high or above	226	30.7615	11.4919	15.6000	17.025	17.7500	22.6	30.1	33.8750	44.35	53.925	73.9

非参数方差分析：

Variable	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p.value	method
Age, years	157.2179	2	<0.0001	Kruskal-Wallis rank sum test

非参数方差分析后多组间两两比较：

Variable	Group 1	Group 2	effect	95%CI Low	95%CI Upp	1-side P.value	2-side P.value
Age, years	elementary of lower	middle	0.3000	0.2488	0.3512	1.0000	0.0000
Age, years	elementary of lower	high or above	0.2034	0.1581	0.2488	1.0000	0.0000
Age, years	middle	high or above	0.4051	0.3445	0.4658	1.0000	6e-040

备注：非参数方差分析后多组间两两比较使用 Satterthwaite t-approximation calculated simultaneous (1-0.05) confidence intervals. The one-sided tests 'a-b' reject if group 'a' tends to smaller values than group 'b'