

# 饱和析因设计的数据分析

华东师范大学统计系

陈颖

## 摘要

在开发新产品和改进产品设计或生产过程的初始阶段(即筛选阶段),人们经常用基于析因设计的试验来确定在大量可能的因子中哪些因子对研究过程是有显著影响的。可是,由于完全实施的析因设计需要大量的试验次数(等于以被考虑因子个数为指数的幂),所以当考虑的因子很多,且实验费用昂贵或耗时很长时,其是无法应用的。为了减少试验次数,人们可使用无重复试验的部份实施的析因设计。在筛选试验中,由于试验者往往考虑尽可能多的因子,所以无重复试验的部份实施的析因设计也常常是饱和设计。也就是说,被考虑的因子的个数等于试验次数减一。

由于经济和技术上的原因,饱和析因设计深受欢迎。但在对这种试验设计进行数据分析时却碰到了难题。这是因为在完全实施的析因设计或高强度的析因设计中,高阶交互效应可被假设为零,从而可被用来估计误差的方差。然而,在饱和设计中,尽管所有  $n$  个效应(包括总平均)可用  $n$  个观察值来估计,但已没有剩余的自由度可用来估计误差方差。因此也就无法用标准方差分析(F 检验或 t 检验)来进行因子的显著性检验。所以无重复试验的饱和析因设计的数据分析向我们提出了挑战。至今,它仍然是一个非常公开和极为活跃的研究领域。

本文叙述了在分析饱和析因设计时所遇到的问题,概述了四十多年来人们为解决这一问题而提出的各种方法。最后,介绍了在此研究领域还存在的一些问题和进一步的研究方向。

**关键词:** 饱和析因设计; 半正态图; 数量分析法。