

如何正确理解计量经济学中的统计假设检验

顾子瑞

山东财经大学, 山东 济南 250220

[摘要]文中系统阐述了统计假设检验的基本原理、常见方法、应用场景及注意事项。介绍了原假设与备择假设、检验统计量与抽样分布、显著性水平与 p 值等基本概念。详细讨论了 t 检验、 F 检验、卡方检验和非参数检验等常见方法及其在计量经济学中的应用。接着, 通过具体案例分析了政策效果评估、因果推断、面板数据分析、非线性关系检验和多重共线性诊断等实际应用。强调了避免混淆统计显著性与经济显著性、注意检验前提假设的满足、警惕多重比较问题以及避免数据挖掘和 p 值操纵等注意事项。

[关键词]统计假设检验; 计量经济学; 因果推断

DOI: 10.33142/mem.v6i4.17474

中图分类号: G642

文献标识码: A

How to Correctly Understand Statistical Hypothesis Testing in Econometrics

GU Zirui

Shandong University of Finance and Economics, Ji'nan, Shandong, 250220, China

Abstract: The article systematically elaborates on the basic principles, common methods, application scenarios, and precautions of statistical hypothesis testing. Introduced basic concepts such as null hypothesis and alternative hypothesis, test statistic and sampling distribution, significance level and p -value. Detailed discussions were held on common methods such as t -test, F -test, chi square test, and nonparametric test, as well as their applications in econometrics. Subsequently, practical applications such as policy effectiveness evaluation, causal inference, panel data analysis, non-linear relationship testing, and multicollinearity diagnosis were analyzed through specific case studies. Emphasis was placed on avoiding confusion between statistical significance and economic significance, ensuring the satisfaction of test hypotheses, being wary of multiple comparisons, and avoiding data mining and p -value manipulation.

Keywords: statistical hypothesis testing; econometrics; causal inference

引言

统计假设检验作为计量经济学中的核心工具, 为研究者提供了验证经济理论、评估政策效果和进行科学预测的重要手段。然而, 在实际应用中, 许多研究者对统计假设检验的理解存在误区, 例如混淆统计显著性与经济显著性、忽视检验前提假设、忽视多重比较问题等, 导致研究结论的可靠性受到质疑。本文旨在系统梳理统计假设检验的基本原理、常见方法及其在计量经济学中的应用, 同时结合实际案例和注意事项, 帮助正确理解和运用统计假设检验方法, 提升研究的科学性和严谨性。

1 统计假设检验的基本原理

1.1 原假设与备择假设

统计假设检验的核心就是对两种对立假设作比较: 备择假设 H_1 跟原假设 H_0 , 原假设一般体现研究者期望质疑或推翻的现状与传统理念, 以诸如“新药无效用产生”“广告对销量没有影响效应体现”的情况为例, 备择假设揭示研究者期望支持的新想法或揣度, 就如“新药产生作用”“广告带动了销量提高”这般。开始设定原假设和备择假设, 需按照既定原则: 原假设肯定有着含有等号的情形, 好比“=”“ $\leq$ ”或“ $\geq$ ”, 而备择假设采用的符号为“ $\neq$ ”“ $>$ ”“ $<$ ”三者, 原假设跟备择假设需符合互斥且完备

的特定要求, 说明原假设跟备择假设不能同时成立, 且一定要把所有可能性都囊括进去。

1.2 检验统计量与抽样分布

检验统计量是借助样本数据算出的一个数值, 用于测量样本数据跟原假设之间的偏离大小, 若来比较两组数据的平均值, 可以借助 t 统计量实施相关分析; 若想对多个组数据的平均值进行比较, 可采用 F 统计量开展分析; 当开展分类变量彼此关联检测的时候, 可选用卡方统计量, 检验统计量的值不断上扬, 体现出样本数据跟原假设之间的不同更明显, 仅参照检验统计量的值, 无法直接分辨是否要拒绝原假设, 还得思考抽样分布相关内容, 原假设成立的时候, 对应的就是抽样分布, 检验统计量全部潜在会出现的各个取值的概率分布。

1.3 显著性水平与 p 值

研究者事先界定了一个阈值, 即所谓的显著性水平, 旨在驾驭犯第一类错误 (即错误地拒绝原假设) 的概率, 常用的、开展数据评估时采用的显著性水平是 0.05、0.01 和 0.1, 分别对应 5%、1%、10% 的抽样出现错误的概率, 若原假设顺利成立, p 值反映为, 得到当前检验统计量值亦或更极端值的概率, 表明样本数据跟原假设的差异越发突显, 越有理由舍弃掉原假设。

线性关系进行拟合, 决定从核函数还是带宽参数里选, 估计结果的平滑程度受核函数选择的影响效果, 惯用的核函数有像高斯核、三角核这类。估计的局部范围由带宽参数界定, 若带宽过大, 大概出现过度平滑的结果, 若带宽取值过小, 大概会造成估计不稳定, 做针对数据的拟合, 从核密度估计这个角度看, 采用核函数对数据做有关平滑化的处理, 取得概率密度函数的初步匡算值, 针对局部回归的相关环节, 采用局部加权最小二乘法对数据做相应的拟合, 归纳出变量之间的关系曲线, 做一次可视化的考察, 借助绘制与核密度估计有关的图或与局部回归有关的图, 凭借直观方式体悟变量之间的非线性关系, 在聚焦收入和消费关系做研究的时候, 可以依靠局部回归图判断两者有无非线性关联, 做合理的统计检验。

4 计量经济学中假设检验的注意事项

4.1 避免混淆统计显著性与经济显著性

统计显著性跟经济显著性的概念不一样, 但在实际应用的实践里容易搞混, 统计显著性需审视样本数据给出的证据是否足以拒绝原假设, 一般借助 p 值作判断, 经济显著性表示研究结果的实际意义跟经济影响是否足够大, 在探究教育对收入的影响之际, 说不定能察觉到教育年限的系数在统计上显著, 然而它的经济影响说不定小得可怜, 处于统计假设检验进行的阶段, 既需要留意 p 值是否小于显著性水平, 也应把经济理论与实际背景情形结合起来, 审定研究结果有无经济意义, 若只留意统计显著性, 却没把经济显著性当回事, 大概会得出错误结论, 接着给出错误政策建议。

4.2 注意检验前提假设的满足

诸多统计假设检验的途径都存在相应既定前提要求, 像 t 检验就要求数据呈现正态分布的模样, F 检验要求数据呈现方差的均一性, 卡方检验要求样本量呈现充足态势等, 倘若这些前提假设未达成, 检验结果存在失真的风险, 在采用 t 检验去比较两组数据平均值的当口, 倘若数据极度偏离正态分布的格局, t 检验结果或许存在差错, 在踏入统计假设检验阶段之前, 应先检验数据是否与相应方法的前提假设一致, 若情形不符合, 不妨尝试采用非参数检验方法, 或者对数据做转换 (如取对数变换) 来符合假设条件。对于回归模型中的假设检验, 还需要注意异方差性、自相关性等问题, 必要时可以使用稳健标准误或广义最小二乘法 (GLS) 进行调整。

4.3 警惕多重比较问题

多重比较问题是在同一研究实施阶段同时做多个假

设检验时, 犯第一类错误 (即错误地否决原假设) 的概率会急剧增高, 当聚焦于探究多个解释变量对被解释变量的影响时, 假如针对各个解释变量分别开展 t 检验, 第一类错误的发生概率会随检验次数的递增而累加。

5 结语

统计假设检验在计量经济学中扮演着不可或缺的角色, 为经济理论的验证和政策效果的评估提供了科学依据。然而, 正确理解和运用统计假设检验并非易事, 需要研究者具备扎实的统计学基础和严谨的研究态度。本文通过系统梳理统计假设检验的基本原理、常见方法、应用场景及注意事项, 为读者提供了一个全面的学习框架。只有通过科学的方法和严谨的态度, 才能得出可靠的研究结论, 为经济政策的制定和实施提供有力支持。未来, 随着计量经济学方法的不断发展, 统计假设检验的应用将更加广泛和深入, 研究者应不断学习和探索, 以应对日益复杂的经济问题。

[参考文献]

- [1]郑勇乐.基于故障数据和假设检验的失效率评估方法[J].民用飞机设计与研究,2024(4):71-75.
 - [2]刘长建,王敏,冯绪,等.粗差和系统误差显著性检验统计量统一推导新方法[J].测绘科学技术学报,2024,40(5):441-445.
 - [3]李梦杰,刘琨,牟海磊,等.结合多重假设检验的随机森林长期降水预测方法及应用[J].南水北调与水利科技(中英文),2024,22(5):920-926.
 - [4]李爽.参数估计与假设检验在软件性能测试中的应用——以随机变量的角度描述和处理网络性能指标[J].科技创新,2024(13):62-68.
 - [5]闫雪梅.基于显著性检验理论的地面密集度检验方法研究[J].火力与指挥控制,2024,49(6):63-67.
 - [6]李欣欣.经济统计学与计量经济学等相关学科的关系及发展前景[J].政治经济学,2017(12):67.
 - [7]姜明璋.经济统计学与计量经济学等相关学科的关系及发展前景[J].政治经济学,2024(4):78.
 - [8]胡春春.思考高校非统计专业统计学课程教学改革[J].统计学,2006(6):164.
 - [9]高启杰.关于计量经济学研究生课程建设的思考[J].高等教育学,2011(4):98.
 - [10]韩秀兰.《计量经济学》双语教学模式研究[J].高等教育学,2016(3):53.
- 作者简介:顾子瑞(2004—),男,汉,本科,主要研究方向:金融科技。