
云南天文台提出精确估计光度函数方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9410.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！

近期，国际天体物理杂志The Astrophysical Journal Supplement Series 在线发表了中国科学院云南天文台博士袁尊理、研究员王建成与英国牛津大学教授Matt Jarvis合作完成的一项研究成果。该项研究基于现代统计学中的核密度估计原理，提出了一种精确估计光度函数的普适方法，它对于统计研究星系、活动星系核、伽马暴等河外天体的演化性质有重要价值。

光度函数是一个非常基本的统计量，它反映宇宙中某类天体的数密度随红移和光度（或星等）的变化情况。准确地确定各类天体的光度函数及其演化一直是天文学中的重要课题。估计光度函数的方法主要分为参数方法和非参数方法。参数方法需要假设光度函数的形式，通过拟合观测数据得到光度函数的参数，但缺点是模型依赖。非参数方法直接从观测数据出发，常采用binning方法估计，但缺点是稳定性和精度低。binning方法的数学原理是二维直方图，在现代统计学中，直方图作为密度估计工具已经严重过时，取而代之的是核密度估计。

袁尊理等人基于统计学领域对核密度估计研究的最新成果，通过克服样本选择效应导致的边界偏差等一些难题，提出了一种估计光度函数的新方法。新方法具有诸多优点，包括：不需要假设光度函数的形式，可以最大限度地利用数据信息；估计结果是连续和光滑的函数，能精细反映光度函数的重要特征（如峰值、拐点等）；结合贝叶斯方法，能可靠地估计光度函数的计算误差；灵活性高，可拓展用于估计多变量的光度函数。总之，新方法兼有参数方法和非参数方法的优点。

研究者利用蒙特卡洛模拟，发现新方法的估计精度要比经典的binning方法高出近一个数量级，而且稳定性也要显著优于旧方法。目前，袁尊理等人正在着手将新方法用于由Matt Jarvis领导的MIGHTEE巡天数据，以期精确估计射电源的光度函数，揭示射电星系的宇宙学演化规律。

该研究工作得到国家自然科学基金、云南省自然科学基金、中科院天体结构与演化重点实验室等的资助。

[论文链接](#)

图：模拟得到每种估计方法对应的 d_{LF} 值分布图， d_{LF} 越小方法精度越高。

研究团队单位：云南天文台

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

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