

邮箱用户登陆

@xao.ac.cn

密码

登录

台长信箱

请输入关键字

检索

新闻动态

现在位置: 首页 > 新闻动态 > 科研动态

- > 图片新闻
- > 科研动态
- > 综合新闻
- > 通知公告
- > 传媒扫描
- > 人才招聘
- > 重大任务
- > 科研专题
- > 学术交流
- > 会议承办

混合型非参数化方法对暗能量状态方程重构研究取得进展

2021-06-08 17:01:00 | 【大中小】 | 【打印】 | 【关闭】

1998年, 天体物理学家Riess等人使用Ia型超新星(SN Ia)发现了宇宙加速膨胀, 这是自1929年哈勃发现宇宙膨胀以来的宇宙学里程碑事件。科学家进一步提出具有斥力性质的暗能量, 来解释宇宙加速膨胀。暗能量研究分两种: 一是限制暗能量物理模型; 二是模型无关测定暗能量性质, 即重构暗能量状态方程(压强/密度)。虽然暗能量的本质还不清楚, 但是暗能量性质是通往其本质的重要环节, 也是当前宇宙学研究热点。暗能量性质是否会随时间发生演化, 可以通过重构暗能量状态方程估计得到。

重构暗能量状态方程包括参数化和非参数化两类方法。此前的参数化方法有很多局限, 所以造成了对重构结果的人为偏袒, 不利于找到明显优于标准宇宙学模型(Λ CDM)的宇宙模型。近期, 新疆天文台星系宇宙学团组科研人员提出了一种新的混合型非参数化方法来重构暗能量状态方程。研究者利用拉格朗日插值数值积分来线性化光度距离积分公式, 接着在岭回归分析的基础上, 结合主成分分析和高斯过程形成了新的混合型统计方法。通过模拟数据统计分析, 获得暗能量状态方程 $w(z)$ 随红移的变化(如图1所示), 证明了该方法的有效性。最后, 研究人员将混合型非参数化方法应用到最新的Ia型超新星数据JLA (JointLight-Curve) 样本中, 进行暗能量重构研究, 发现单独使用Ia型超新星数据(JLA)时, 重构出来的暗能量状态方程没有明显偏离 Λ CDM模型。该混合型非参数化方法及对JLA数据的应用分析结果已发表在《天体物理学杂志》(ApJ, 2021, 913, 24)。

考虑到少数国内、国际同行学者认为发现了偏离 Λ CDM模型的迹象, 研究人员下一步会结合其它观测数据来测定暗能量状态方程。同时, 也期待未来中国空间站巡天望远镜(CSST)和欧洲Euclid望远镜等巡天数据释放出更大的Ia型超新星数据样本, 可以通过应用混合型非参数化方法大幅提高统计精度。

该研究工作由新疆天文台星系宇宙学团组博士研究生黄龙与其导师杨晓峰研究员、刘祥研究员共同完成, 得到中科院“西部之光”和自治区高层次人才计划等项目支持。

文章链接: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/abf64a>

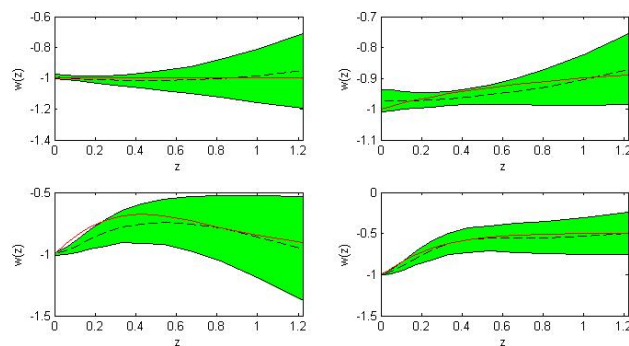


图1 使用抽样的模拟光度距离数据来重构暗能量状态方程得到 $w(z)$ 随红移的变化

作者:

» 评论



欢迎访问中国科学院新疆天文台 © 2014 新ICP备14002045

地址：新疆乌鲁木齐市新市区科学一街150号 邮编：830011 电话：0991-3689007、3689002 传真：0991-3838628