紫金山天文台等在预测中国空间站工程巡天望远镜的本星系群矮星系探测极限研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24156.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！

中国科学院紫金山天文台联合法国斯特拉斯堡天文台、浙江大学等，探究了中国空间站工程巡天望远镜（CSST）对于本星系群矮星系的探测能力。该研究表明CSST将拓展近邻矮星系的搜寻概率。近期，相关研究成果在线发表在《皇家天文学会月刊》（*MNRAS*）上。

在冷暗物质主导的宇宙中，星系形成是等级成团的。宇宙早期的微小量子扰动在宇宙暴胀过程中被放大，小的结构先进入非线性增长阶段并率先坍缩形成小暗晕，更大尺度的暗晕由这些小暗晕相互并合而形成。其中，部分小暗晕并合后将在大尺度暗晕内以子结构的形成存在。

本星系群作为宇宙学的近场实验室，是由银河系（MW）和仙女座星系（M31）等大型星系以及卫星星系组成的以引力相互约束的星系聚集体。其中，卫星星系（主要为矮星系）作为主要探针，可用于研究早期并合遗留下来的子结构。

近年来，MW-M31附近的矮卫星星系搜寻工作取得了显著进展。截至目前，在本星群中已探测到将近一百个矮星系：在MW中有59个，其中M_V < -0.8 ± 0.9；在M31中有39个，其中M_V < -5.9 ± 0.7。这归功于斯隆数字天文巡天（SDSS）、暗能量巡天、Pandas等大型巡天项目。目前探测到的卫星星系数量依然低于宇宙学数值模拟的预测，带来了冷暗物质宇宙学模型的“小尺度挑战”。因此，对于近邻矮星系的搜寻与研究一直是各大天文观测项目的主要目标之一。这些矮星系的分布与性质为现有的宇宙学以及星系形成演化模型提供了重要限制。

CSST是中国正在建设中的重大天
文项目之一，兼具大视场（1.1^o
）、高分辨率（0.15”）与广阔的巡天面积（1
7500^o
）、极限星等远深于SDSS（在g波段可达到26.3等，在i波段可达到25.9等）等特点，且巡天区域与时空遗珍巡天（LSST）等下一代大型巡天项目互补，其巡天结果有望发现新的卫星星系。

科研人员基于CSST的仪器参数与仿真数据构造了针对CSST的模型银河系与模拟矮星系星表数据，并根据经典的近邻矮星系搜寻算法，评估了不同距离、亮度和大小的模拟矮星系在CSST中的探测成功概率。与目前已探测到的MW、M31卫星星系分布进行对比，CSST将显著提高现有探测范围，预计将能够探测到距离400kpc处M_V = -3.0、μ_{250} = 32.0 mag/arcsec^2（半光半径r_h = 250 pc的表面亮度）的矮星系，以及绕仙女座星系的MV = -4.9、μ 250 = 30.5
mag/arcsec^{2}的矮星系。在超越本星群的范围内，CSST将在1-2 Mpc的距离范围内实现MV <

-5.8、μ_{250} < 29.7 mag/arcsec^{2}的矮星系探测，拓展了近邻矮星系搜寻的参数空间。该工作还搭建了针对CSST的卫星星系探测科学数据处理管线软件，对日后提高CSST的数据利用效率，加快成果产出，及时进行卫星星系的探测与研究，进而检验冷暗物质宇宙学模型与星系形成模型具有重要意义。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、国家基础学科公共科学数据中心、中国载人航天工程等的支持。

论文链接

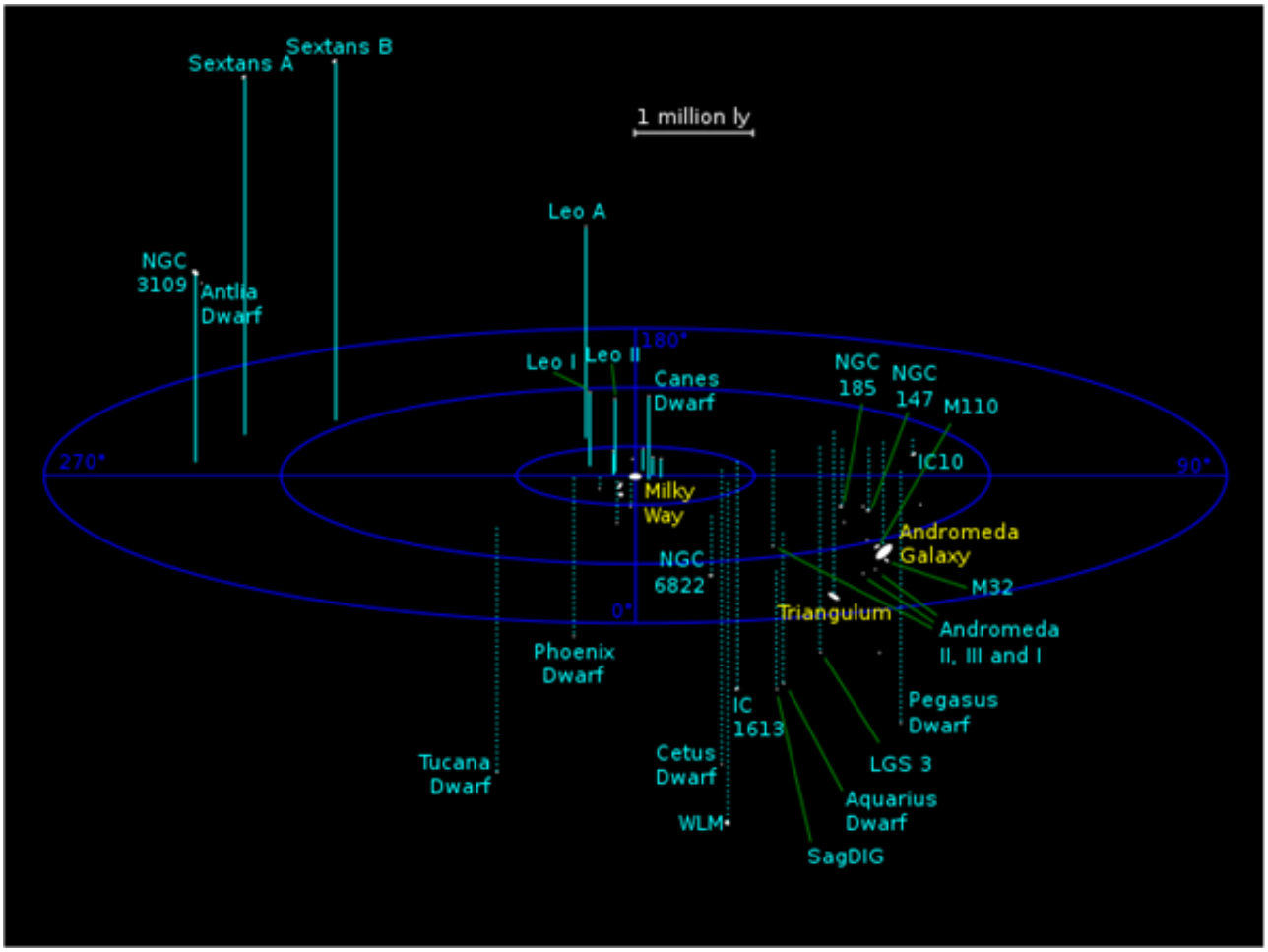


图1. 本星系群中星系的空间分布

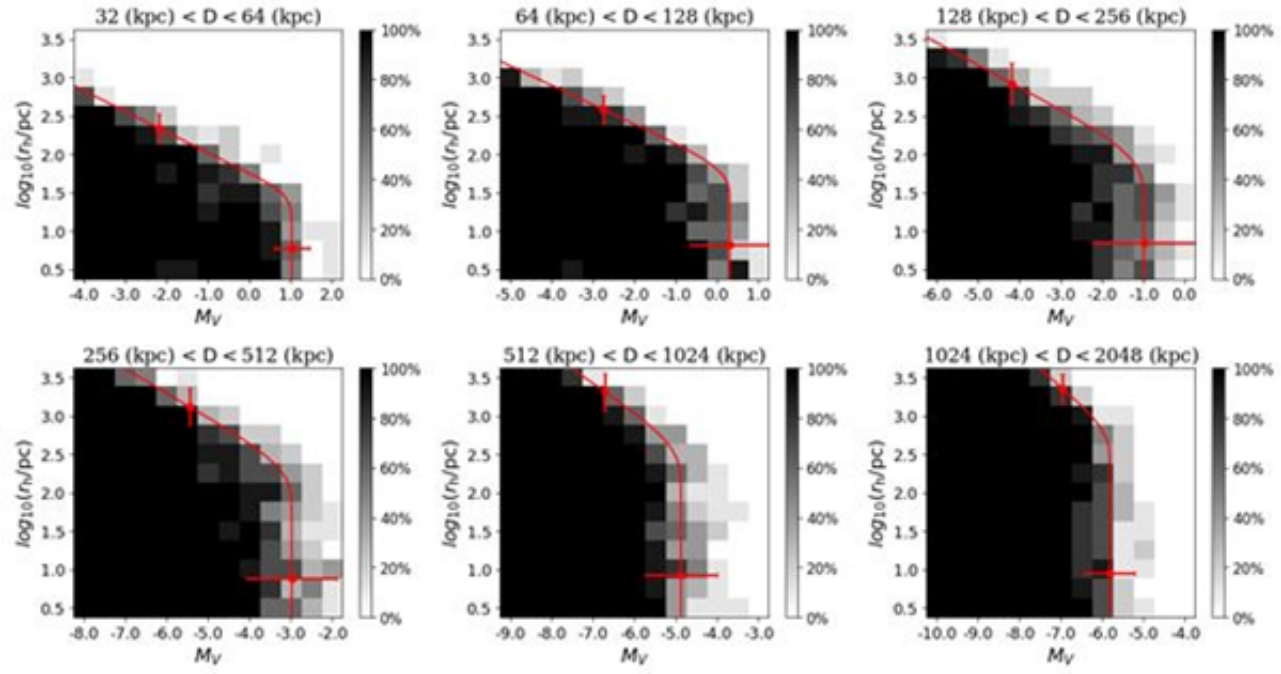


图2.
CSST主巡天中银纬（b：30~60）区域不同距离、亮度与半光半径的矮星系探测成功率分布。

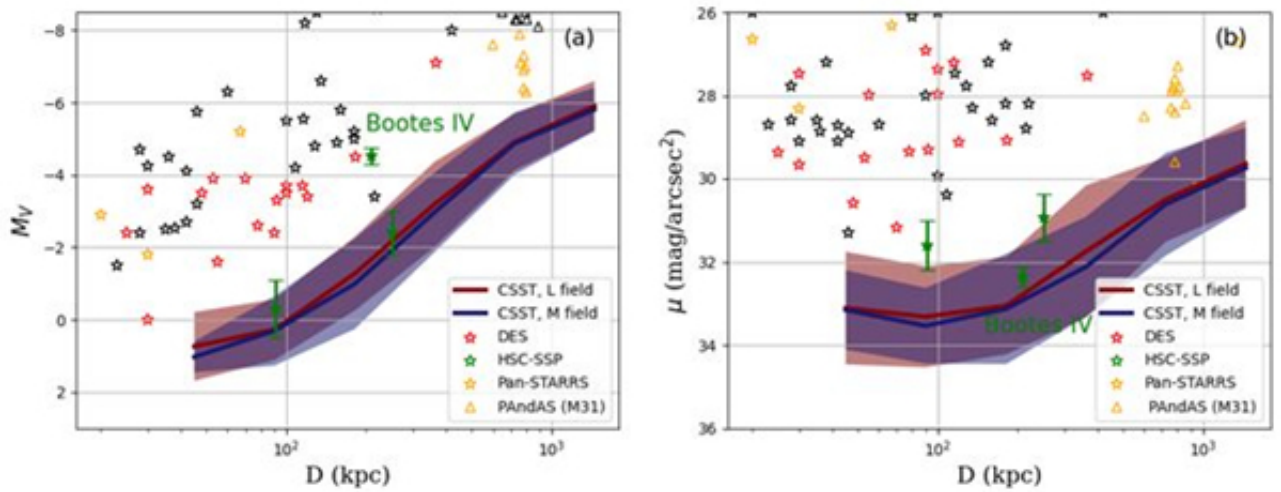


图3.　CSST矮星系探测极限与已有的MW、M31卫星星系分布对比，星号与三角形分别标记了在各个巡天项目中首次被探测到的MW与M31的卫星星系。

研究团队单位：紫金山天文台

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转发