

分类号 0175.2 密级 公开

UDC 004.72

学 位 论 文

太阳系外行星系统

从探测到统计刻画

(题名和副题名)

孟泽洋

(作者姓名)

指导教师姓名、职务、职称、学位、单位名称及地址 周济林 教授

南京大学天文与空间科学学院 南京市仙林大道 163 号 210089

申请学位级别 博士 专业名称 天体力学与天体测量

论文提交日期 2017 年 5 月 10 日 论文答辩日期 2017 年 6 月 1 日

学位授予单位和日期 _____

答辩委员会主席: A 教授

评阅人: B 教授

C 副教授

D 教授

E 研究员



南京大學

研究生毕业论文 (申请博士学位)

论 文 题 目 太阳系外行星系统

从探测到统计刻画

作 者 姓 名 孟泽洋

学 科、专 业 方 向 天体力学与天体测量

指 导 教 师 周济林 教授

联 合 导 师 林潮 教授

研 究 方 向 太阳系外行星的探测与统计

2017 年 2 月 12 日

学 号：**DG1326007**

论文答辩日期：**2017 年 6 月 1 日**

指导教师： (签字)

On the Detection and Statistics of Exoplanets

by

Meng Ze-Yang

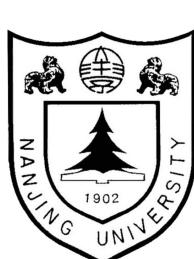
Supervised by

Professor Zhou Ji-Lin (NJU)

Co-supervised by

Professor Douglas Lin (UCSC)

A dissertation submitted to
the graduate school of Nanjing University
in partial fulfilment of the requirements for the degree of
DOCTOR OF PHILOSOPHY
in
Department of Astronomy and Space Science



Department of Astronomy and Space Science
Nanjing University

May 1, 2017

南京大学研究生毕业论文中文摘要首页用纸

毕业论文题目： 太阳系外行星系统
从探测到统计刻画

天体力学与天体测量 专业 2013 级博士生姓名：孟泽洋

指导教师（姓名、职称）：周济林 教授

摘要

关键词：

南京大学研究生毕业论文英文摘要首页用纸

THESIS: On the Detection and Statistics of Exoplanets

SPECIALIZATION: Department of Astronomy and Space Science

POSTGRADUATE: Meng Ze-Yang

MENTOR: Professor Zhou Ji-Lin (NJU)

Abstract

keywords:

前　　言

自诞生以来，人类就从未停止向外界探索以及反思自我。从技术层面上看，在望远镜分辨率与灵敏度被推向极限的同时，科学家们也在考究着生命与宜居行星存在的合理性。现如今太阳系外行星（简称：系外行星）科学领域，与传统的行星科学相比，虽然诞生并未满半个世纪，但也正尝试以「它山之石」—其它恒星周围的行星们，来内窥太阳系行星系统以及生命本身。

近二十年来，随着观测技术的迭代更新，被探测到的系外行星样本也在正加速地扩大，以往得到的基于太阳系行星系统的传统行星形成理论也随之不停地被改进、更正。正当行星的形成阶段一次次地被观测到（如行星形成早期的原行星盘），一些看似与太阳系大不同的系外行星系统（如周期小于十天的热木星）也不断地完善并细化着已知的行星系统动力学作用理论。系外行星领域也正随之如此恰似涓涓细流般启发着人类对太阳系起源与系外生命的认知。

而以上这一切里程碑，正离不开高精度数据预处理与前卫的理论分析和计算，如基于地面的高精度光谱仪 HIRES 和 *Kepler* 太空望远镜等仪器的数据处理流程。此册博士论文也借此尝试从高精度数据处理入手（「中国之星」中的「鬼像」处理），去探寻可能的系外原始行星盘（搜索大麦哲伦云星系中的掩食盘候选体），并且从统计上对现有的热木星系统的形成与潮汐演化作出部分限制（平衡潮汐模型下，热木星轨道法向与宿主恒星自转轴取向不一致性在统计上的物理性质）。

作为一门跨学科领域，如今系外行星也正通往着融合了天体生物和行星大气等多科学的方向发展。*Spitzer* 太空望远镜也已观测到数十颗系外行星大气存在的证据。在不久的将来，光合化学与有机分子化学也会被有效地应用到如何将观测到的光信号转化成生命存在的证据。科学家们也正在摸索中走出一条通往太阳系的起源与太阳系外生命之路，而此刻的人类是否已蓄势待发准备好迎接新的纪元…

目 次

前 言	v
目 次	vii
插图清单	ix
附表清单	xi
1 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 地球与人类，是否无独有偶？	1
1.3 系外行星的定义	1
1.3.1 系外行星扼要史	2
1.3.2 探测手段	2
1.3.3 行星形成理论	2
2 数据观测与处理	3
3 行星形成与演化	5
4 统计与性质	7
5 结论	9
致 谢	11
参考文献	13
简历与科研成果	15
学位论文出版授权书	17

插图清单

1-1	Caption	2
1-1a	subcaption 1.....	2
1-1b	subcaption 2.....	2

附表清单

第一章 绪论

1.1 引言

1.2 地球与人类，是否无独有偶？

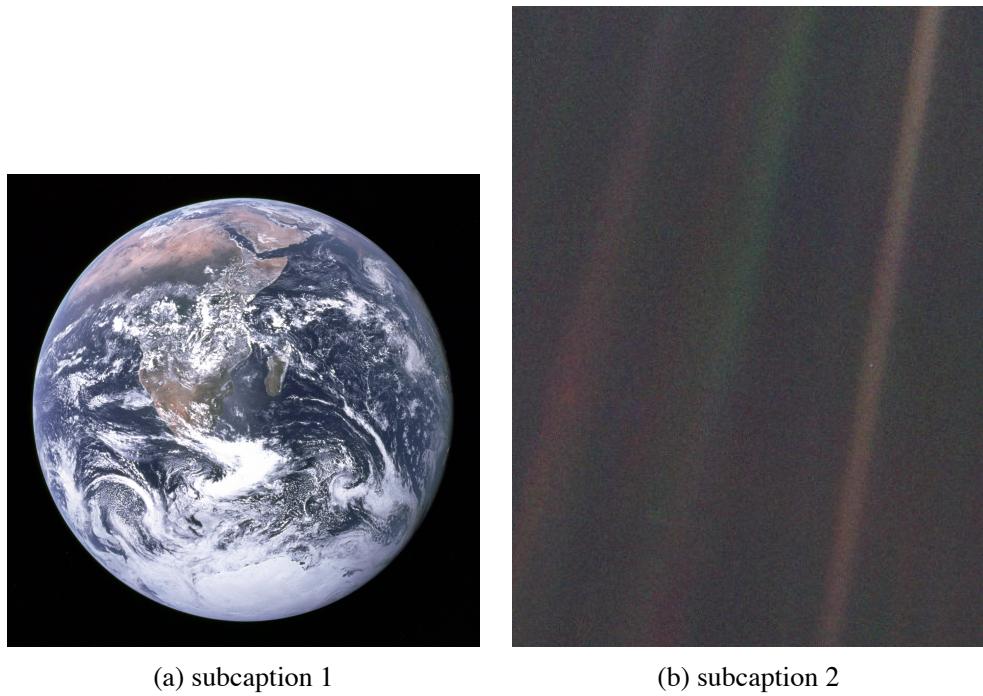
由古至今，人类在宇宙中的所处的位置就一直魂牵梦绕着人们的思绪。这个难题既包括了人类居住的地球在空间上是否独特，另一方面也包含了人类（或生命）在宇宙中的唯一性与否。正因人类拥有了可思考问题的大脑，因而在这个问题上的观测与探索也从未曾停歇。

首先，行星科学（Planetology）是一门古老的以观测为基础的科学。早在公元前，古希腊等各大文明已有天文学家（如伊巴谷）统计了相当可观的夜空发光天体的运行与方位。而在以托勒密为代表所提倡的地心说主导了这个星球一千多年后，文艺复兴时期的哥白尼等人通过观测提出了日心说。自此地球在空间位置谜团便开始层层被揭开，地球的面貌也愈发完善地展现在了人类的面前。

以往人们通过哲学方法来思考生命的唯
史前古希腊哲学家通过观测认为
太阳系内行星与地球的运动规律之探求，
到被称作现代天文之父的哥白尼所描述的日心说体系，
从史前古希腊哲学家对太阳系内行星与地球运动规律的探求
人类拥有双眼和思考
仰望星空
人类是独一无二的吗？Bruno

1.3 系外行星的定义

行星定义是什么？
在英文上 exoplanet 与 extrasolar planet 则是完全不同的词性来源。



(a) subcaption 1

(b) subcaption 2

图 1-1: Caption

1.3.1 系外行星扼要史

行星科学 (Planetology) 是一门古老的以观测为基础的科学：从史前古希腊哲学家对太阳系内行星与地球的运动规律之探求，到被称作现代天文之父的哥白尼所描述的日心说体系，人类从诞生之始就默默地注视着这些夜空的「神行者」。而作为专注于研究太阳系以外的行星系统（简称：系外行星）科学，研究对象则跳脱出传统可观测的太阳系各大行星，转向了银河系内其它恒星的周围。

探测到第一颗类太阳恒星周围的行星 51 Peg b

1.3.2 探测手段

1.3.3 行星形成理论

第二章 数据观测与处理

第三章 行星形成与演化

第四章 统计与性质

第五章 结论

致 谢

参考文献

- [1] Zou H, Zhou X, Jiang Z, et al. Sky Brightness and Transparency in the i-band at Dome A, Antarctica[J/OL]. AJ, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1088/0004-6256/140/2/602>.

简历与科研成果

学位论文出版授权书

本人完全同意《中国优秀博硕士学位论文全文数据库出版章程》（以下简称“章程”），愿意将本人的学位论文提交“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”在《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》中全文发表。《中国博士学位论文全文数据库》、《中国优秀硕士学位论文全文数据库》可以以电子、网络及其他数字媒体形式公开出版，并同意编入《中国知识资源总库》，在《中国博硕士学位论文评价数据库》中使用和在互联网上传播，同意按“章程”规定享受相关权益。

作者签名：_____
____年____月____日

论文题名	(论文标题)				
研究生学号	DG1326007	所在院系	天文与空间科学学院	学位年度	2013
论文级别	<input type="checkbox"/> 硕士 <input type="checkbox"/> 硕士专业学位 <input checked="" type="checkbox"/> 博士 <input type="checkbox"/> 博士专业学位 (请在方框内画勾)				
作者电话	15950459632	作者 Email	mengzy1989@gmail.com		
第一导师姓名	周济林 教授	导师电话	13512540416		

论文涉密情况：

不保密

保密，保密期：____年____月____日至____年____月____日

注：请将该授权书填写后装订在学位论文最后一页（南大封面）。

