

北京师范大学珠海校区面试

陈祖成

北京师范大学天文系
北京师范大学珠海校区自然科学高等研究院引力波与宇宙学实验室

2023 年 10 月 12 日



北京師範大學
BEIJING NORMAL UNIVERSITY

大纲

① 教育背景与工作经历

② 学术贡献与自我评价

③ 工作规划与预期目标

教育背景

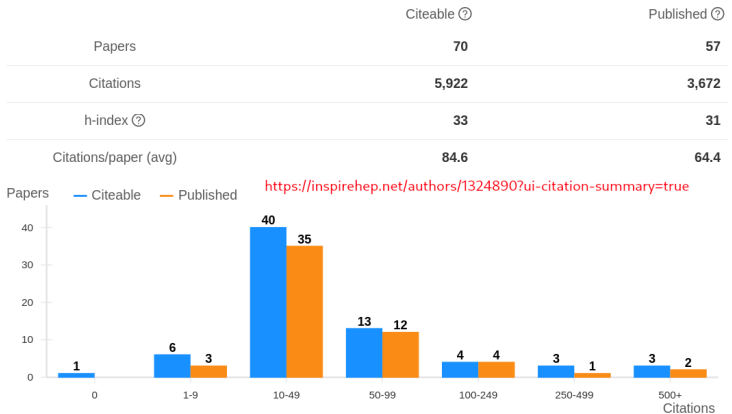
- 2008 年 -- 2012 年，福州大学，学士
- 2012 年 -- 2015 年，北京理工大学，硕士
- 2017 年 -- 2021 年，中科院理论物理研究所，博士
- 2016 年 -- 2017 年，中科院理论物理研究所，访问学者
- 2019 年 -- 2020 年，英国卡迪夫大学，访问学者

工作经历

- 2015 年 -- 2016 年，湖南文理学院，讲师
- 2021 年 -- 至今，北京师范大学，博士后

学术论文

- 在 PRL、PRX 等国际一流期刊上发表 57 篇文章。
- 一作或（共同）通讯 20 篇（1 区 6 篇，2 区 11 篇）。
- 博后在站期间，依托北京师范大学完成 22 篇科研论文。
- 被 LIGO-Virgo-KAGRA、LISA、IPTA、NANOGrav、EPTA 和 PPTA 等国际合作组多次引用。



科研项目

- 国家自然科学基金委员会，理论物理专款研究项目，12247176，通过脉冲星计时阵探测标量诱导引力波，2023 年，18 万元，在研，主持
- 中国博士后科学基金会，面上资助，2022M710429，引力波探测到的双黑洞的形成机制研究，2022 年 -- 2023 年，8 万元，在研，主持
- 国家自然科学基金委员会，面上项目，11975019，原初黑洞的研究，2020 年 -- 2023 年，60 万元，在研，参与（排名第二）
- 国家自然科学基金委员会，理论物理专款研究项目，12247112，随机引力波背景和原初黑洞的相关研究，2023 年，18 万元，在研，参与（排名第二）

获奖情况

- 2021 年中国科学院院长特别奖
- 2022 年中国科学院优秀博士学位论文（中科院“百篇优博”）
- 2023 年英国皇家物理学会“中国高被引论文奖”（第一作者）
- 2022 年英国皇家物理学会“中国高被引论文奖”（第一作者）
- 2021 年英国皇家物理学会“中国高被引论文奖”（第一作者）
- 2019 年博士研究生国家奖学金 2013 年硕士研究生国家奖学金
- 2019 年中国科学院大学“博士研究生国际合作培养计划”奖学金
- 2018 年中国科学院理论物理所曙光特别奖
- 2020 年中国科学院理论物理所曙光优秀奖

教学经验

- 大学物理，128 学时
- 量子力学，64 学时
- 数学物理方法，64 学时
- Mathematica 基础及在广义相对论中的应用，20 学时，课件被收入到 xAct 官网

Packages

› *xCore*

› *xPerm*

› *xTensor*

› *xCoba*

› *xPert*

› *Harmonics*

› *Invar*

› *Spinors*

› *xPrint*

› [Advanced Concepts](#) (2 hours, Mathematica slide show).

See also the [xAct Course held in Prague in 2018 by Alfonso Garcia-Parrado](#), the [introduction to xAct by Teake Nutma](#), or the [introductory tutorial by Jolyon Bloomfield](#).

xAct tutorial in ICERM 2020: [video](#) (or in [youtube](#)), [full notebook of the talk](#), [smaller notebook without outputs](#).

xAct intro (Nov 23, 2022) in [youtube](#), [notebook of the talk](#).

Video course by Konstantinos Anagnostopoulos: [xAct for the General Theory of Relativity](#).

Video of a talk by Barry Wardell: [Tensor algebra made easy with Mathematica](#).

<http://www.xact.es/documentation.html>

[Tutorials on Mathematica and xAct](#) presented by Zu-Cheng Chen at Guangzhou University in 2019.

Check out the great collection of contributed [xAct example notebooks](#), and add your own examples to help others learning to use xAct!

主要学术贡献

担任 PRD、MNRAS、Sci.China 和 Commun.Theor.Phys. 等杂志审稿人；是 LIGO-Virgo-KAGRA、PPTA 和 IPTA 国际合作组成员；研究领域为引力波与宇宙学

- 计算了一般质量分布的原初黑洞的并合率，为检验原初黑洞对 LIGO 观测结果的物理解释以及从观测数据中重构原初黑洞的质量谱奠定理论基础，该成果受到 LIGO 引力波组织的关注和引用。获 2021 年英国皇家物理学会“中国高被引论文奖”。
- 首次在北美纳赫兹引力波天文台 (NANOGrav) 11 年的数据中搜索伴随原初黑洞产生的次生引力波信号，并对质量在 $[2 \times 10^{-3}, 7 \times 10^{-1}]$ 太阳质量区间的原初黑洞占暗物质的丰度给出了迄今为止最严格的限制。被原初黑洞的提出者卡尔在综述文章里专题报道。原初黑洞是由卡尔和霍金首先提出来的。
- 构建了 IMRPhenomNSBH 引力波模板的基底库，为织快速搜寻中子星-黑洞并合信号奠定基础。该基底库被 LIGO 合作组使用。
- 首次在北美纳赫兹引力波天文台 (NANOGrav) 12.5 年的数据中搜索有极化的随机引力波背景，并发现数据中存在标量横向模式的引力波信号。如果被将来的试验证实，将是人类首次探测到超出广义相对论预言的引力波信号！

学术评价

- NANOGrav (Astrophys.J.Lett. 923 (2021) 2, L22) 将我们的结果与 LIGO 合作组相提并论, 认为我们第一次用 PTA 数据来检验引力理论。三篇都是我们的文章!

LIGO has already made possible a number of GW tests of General Relativity (Abbott et al. 2021, 2019, 2018). Until very recently ([Chen et al. 2021b](#); [Wu et al. 2021](#); [Chen et al. 2021a](#)), PTA data had not been used to perform GW tests of gravity due to the absence of a strong signal that can be attributed to GWs. However,

翻译: 直到最近 (Chen 等人 2021b; Wu 等人 2021; Chen 等人 2021a), PTA 数据才被用于检验引力理论.....

- NANOGrav (Astrophys.J.Lett. 923 (2021) 2, L22) 证实了我们的结果

As shown in Fig. 10, the most favored Bayesian model is a GWB with GW-like monopolar correlations of Eq. (25) with a Bayes factor greater than 100. Additionally, as a cross-check, we have reproduced the results of Chen et al. (2021), where a model with ST correlations with a spectral index of 5, [ST]M3A[5], was compared to a model without correlations and a spectral index of 13/3, M2A[13/3]. We obtain a Bayes factor of

翻译: 此外, 作为交叉验证, 我们重现了 Chen 等人 (2021) 的结果.....

工作设想

- 作为 PPTA 和 IPTA 等国际脉冲星计时阵列合作组成员，本人将继续依托这些组织开展低频引力波搜寻的工作。IPTA 是由世界各地的脉冲星计时阵列项目组成的国际联合组织。IPTA 的目标是探测低频引力波，并为宇宙学和基础物理学提供新的突破性见解，如探测暗物质和暗能量、研究宇宙早期的物理过程、以及验证广义相对论的预测等。
- 本人是 IPTA 搜寻新物理的领导者之一，将积极带领北京师范大学的学生参与到该项目中，进而提高北京师范大学在国际上的影响力。

预期目标

- 探测低频引力波取得进展，例如在 IPTA 数据中首次探测纳赫兹频段的随机引力波背景。
- 每年在国际一流期刊上发表 3-5 篇高水平文章。
- 聘期内申请到至少一项国家级科研基金。
- 每年培养 1-2 名硕士或博士研究生。