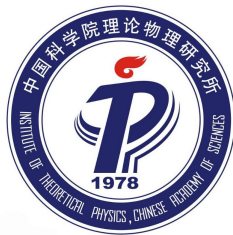


2019 年研究生国家奖学金答辩报告

报告人：陈祖成
导 师：黄庆国

2019 年 10 月 31 日



学术活动

- ① 参加 2018 年 5 月 23 - 25 日在厦门举办的**第二届引力波天体物理学术研讨会**，并作报告：
Merger rate distribution of primordial-black-hole binaries
- ② 参加 2018 年 11 月 26 - 27 日在上海交通大学举办的**中德引力波联合项目会议**，并作报告：
Primordial black holes and implications for LISA
- ③ 应邀于 2018 年 12 月 21 - 27 日赴**台湾师范大学引力波组访问**，并作 2 个报告：
 - **Stochastic gravitational-wave background of primordial-black-hole binaries and implications for LISA**
 - **A detailed derivation of the merger rate of primordial-black-hole binaries**

学术活动

- ① 参加 2018 年 5 月 23 - 25 日在厦门举办的**第二届引力波天体物理学术研讨会**，并作报告：
Merger rate distribution of primordial-black-hole binaries
- ② 参加 2018 年 11 月 26 - 27 日在上海交通大学举办的**中德引力波联合项目会议**，并作报告：
Primordial black holes and implications for LISA
- ③ 应邀于 2018 年 12 月 21 - 27 日赴台湾师范大学引力波组访问，并作 2 个报告：
 - Stochastic gravitational-wave background of primordial-black-hole binaries and implications for LISA
 - A detailed derivation of the merger rate of primordial-black-hole binaries

学术活动

- ① 参加 2018 年 5 月 23 - 25 日在厦门举办的**第二届引力波天体物理学术研讨会**，并作报告：
Merger rate distribution of primordial-black-hole binaries
- ② 参加 2018 年 11 月 26 - 27 日在上海交通大学举办的**中德引力波联合项目会议**，并作报告：
Primordial black holes and implications for LISA
- ③ 应邀于 2018 年 12 月 21 - 27 日赴**台湾师范大学引力波组访问**，并作 2 个报告：
 - **Stochastic gravitational-wave background of primordial-black-hole binaries and implications for LISA**
 - **A detailed derivation of the merger rate of primordial-black-hole binaries**

学术活动

- ④ 参加 2019 年 1 月 21 - 25 日在日本高能物理研究所举办的原初黑洞冬季学校。
- ⑤ 参加 2019 年 2 月 25 日 - 3 月 8 日在中科院数学所举办的引力波数据分析春季学校。
- ⑥ 应邀于 2019 年 7 月 8 - 13 日赴广州大学访问，并给该校的本科生及研究生作了 24 个学时的培训：
 - Mathematica 基础及在广义相对论中的应用
- ⑦ 申请到国科大的资助，于 2019 年 10 月 - 2020 年 9 月在英国卡迪夫大学引力波组访问和学习引力波的数据处理。

学术活动

- ④ 参加 2019 年 1 月 21 - 25 日在日本高能物理研究所举办的原初黑洞冬季学校。
- ⑤ 参加 2019 年 2 月 25 日 - 3 月 8 日在中科院数学所举办的引力波数据分析春季学校。
- ⑥ 应邀于 2019 年 7 月 8 - 13 日赴广州大学访问，并给该校的本科生及研究生作了 24 个学时的培训：
 - Mathematica 基础及在广义相对论中的应用
- ⑦ 申请到国科大的资助，于 2019 年 10 月 - 2020 年 9 月在英国卡迪夫大学引力波组访问和学习引力波的数据处理。

学术活动

- ④ 参加 2019 年 1 月 21 - 25 日在日本高能物理研究所举办的原初黑洞冬季学校。
- ⑤ 参加 2019 年 2 月 25 日 - 3 月 8 日在中科院数学所举办的引力波数据分析春季学校。
- ⑥ 应邀于 2019 年 7 月 8 - 13 日赴广州大学访问，并给该校的本科生及研究生作了 24 个学时的培训：
 - Mathematica 基础及在广义相对论中的应用
- ⑦ 申请到国科大的资助，于 2019 年 10 月 - 2020 年 9 月在英国卡迪夫大学引力波组访问和学习引力波的数据处理。

学术活动

- ④ 参加 2019 年 1 月 21 - 25 日在日本高能物理研究所举办的原初黑洞冬季学校。
- ⑤ 参加 2019 年 2 月 25 日 - 3 月 8 日在中科院数学所举办的引力波数据分析春季学校。
- ⑥ 应邀于 2019 年 7 月 8 - 13 日赴广州大学访问，并给该校的本科生及研究生作了 24 个学时的培训：
 - Mathematica 基础及在广义相对论中的应用
- ⑦ 申请到国科大的资助，于 2019 年 10 月 - 2020 年 9 月在英国卡迪夫大学引力波组访问和学习引力波的数据处理。

科研文章

① Merger Rate Distribution of Primordial-Black-Hole Binaries

Astrophys. J. 864 (2018) no.1, 61

Zu-Cheng Chen, and Qing-Guo Huang

被 LIGO/Virgo 关注和引用 [Astrophys. J. 882 (2019) no.2, L24]

2017; Stone et al. 2017). Finally, BBHs might originate as part of a primordial black hole population in the early Universe (Carr & Hawking 1974; Carr et al. 2016; Sasaki et al. 2016; Inomata et al. 2017; Inayoshi et al. 2016; Bird et al. 2016; Ali-Haïmoud et al. 2017; **Chen & Huang 2018**; Ando et al. 2018). Each channel contributes differently to the distributions of the mass, spin, distance, and orbital characteristics of BBHs.

② Stochastic Gravitational-Wave Background from Binary Black Holes and Binary Neutron Stars and Implications for LISA

Astrophys. J. 871 (2019) no.1, 97

Zu-Cheng Chen, Fan Huang, and Qing-Guo Huang

科研文章

① Merger Rate Distribution of Primordial-Black-Hole Binaries

Astrophys. J. 864 (2018) no.1, 61

Zu-Cheng Chen, and Qing-Guo Huang

被 LIGO/Virgo 关注和引用 [Astrophys. J. 882 (2019) no.2, L24]

2017; Stone et al. 2017). Finally, BBHs might originate as part of a primordial black hole population in the early Universe (Carr & Hawking 1974; Carr et al. 2016; Sasaki et al. 2016; Inomata et al. 2017; Inayoshi et al. 2016; Bird et al. 2016; Ali-Haïmoud et al. 2017; **Chen & Huang 2018**; Ando et al. 2018). Each channel contributes differently to the distributions of the mass, spin, distance, and orbital characteristics of BBHs.

② Stochastic Gravitational-Wave Background from Binary Black Holes and Binary Neutron Stars and Implications for LISA

Astrophys. J. 871 (2019) no.1, 97

Zu-Cheng Chen, Fan Huang, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ③ Distinguishing Primordial Black Holes from Astrophysical Black Holes by Einstein Telescope and Cosmic Explorer
arXiv:1904.02396
Zu-Cheng Chen, and Qing-Guo Huang
- ④ Probing Primordial-Black-Hole Dark Matter with Scalar Induced Gravitational Waves
Phys. Rev. D100 (2019) 081301 [Rapid Communications]
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang, "
- ⑤ Measuring the tilt of primordial gravitational-wave power spectrum from observations
Sci. China Phys. Mech. Astron. 62 (2019) no.11, 110421
Jun Li, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ③ Distinguishing Primordial Black Holes from Astrophysical Black Holes by Einstein Telescope and Cosmic Explorer
arXiv:1904.02396
Zu-Cheng Chen, and Qing-Guo Huang
- ④ Probing Primordial-Black-Hole Dark Matter with Scalar Induced Gravitational Waves
Phys. Rev. D100 (2019) 081301 [Rapid Communications]
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang, "
- ⑤ Measuring the tilt of primordial gravitational-wave power spectrum from observations
Sci. China Phys. Mech. Astron. 62 (2019) no.11, 110421
Jun Li, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ③ Distinguishing Primordial Black Holes from Astrophysical Black Holes by Einstein Telescope and Cosmic Explorer
arXiv:1904.02396
Zu-Cheng Chen, and Qing-Guo Huang
- ④ Probing Primordial-Black-Hole Dark Matter with Scalar Induced Gravitational Waves
Phys. Rev. D100 (2019) 081301 [Rapid Communications]
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang, "
- ⑤ Measuring the tilt of primordial gravitational-wave power spectrum from observations
Sci. China Phys. Mech. Astron. 62 (2019) no.11, 110421
Jun Li, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ⑥ Extraction of gravitational wave signals with optimized convolutional neural network
Frontiers of Physics [accepted]
Hua-Mei Luo, Wenbin Lin, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑦ Log-dependent slope of scalar induced gravitational waves in the infrared regions
arXiv:1910.09099
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑧ Pulsar Timing Array Constraints on Primordial Black Holes with NANOGrav 11-Year Data Set
arXiv:1910.12239
Zu-Cheng Chen, Chen Yuan, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ⑥ Extraction of gravitational wave signals with optimized convolutional neural network
Frontiers of Physics [accepted]
Hua-Mei Luo, Wenbin Lin, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑦ Log-dependent slope of scalar induced gravitational waves in the infrared regions
arXiv:1910.09099
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑧ Pulsar Timing Array Constraints on Primordial Black Holes with NANOGrav 11-Year Data Set
arXiv:1910.12239
Zu-Cheng Chen, Chen Yuan, and Qing-Guo Huang

科研文章

- ⑥ Extraction of gravitational wave signals with optimized convolutional neural network
Frontiers of Physics [accepted]
Hua-Mei Luo, Wenbin Lin, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑦ Log-dependent slope of scalar induced gravitational waves in the infrared regions
arXiv:1910.09099
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang
- ⑧ Pulsar Timing Array Constraints on Primordial Black Holes with NANOGrav 11-Year Data Set
arXiv:1910.12239
Zu-Cheng Chen, Chen Yuan, and Qing-Guo Huang

开源项目

① 发起《引力波数据分析入门》维基教科书项目。

首页

社区主页

最近更新

随机页面

图书馆

维基儿童

上传文件

帮助

帮助

互助客栈

方针与指引

字词转换

所有页面

IRC即时聊天

联络我们

关于维基教科书

资助我们

打印/导出

下载为PDF

工具

链入页面

相关更改

特殊页面

可打印版本

固定链接

页面信息

引用本页

语言

引力波数据

4.1 弱场近似

引力波数据分析入门

维基教科书，自由的教学读本

目录 [隐藏]

1 前言

1.1 写作初衷

1.2 对读者知识水平的要求

1.3 本书的章节安排

1.4 致谢

2 引力波探测的历史

2.1 共振棒探测器时代

2.2 激光干涉仪时代

3 广义相对论回顾

3.1 时空流形

3.2 坐标变换

3.3 度规

3.4 联络

3.5 测地线方程

3.6 曲率

3.6.1 黎曼曲率张量

3.6.2 里奇张量

3.6.3 里奇标量

3.6.4 爱因斯坦张量

3.7 测地偏离方程

3.8 爱因斯坦方程

3.9 牛顿极限

4 引力波基础

开源项目

② PSO.jl: 用 julia 语言实现了粒子群优化算法

PSO.jl

Particle swarm optimization written in julia.

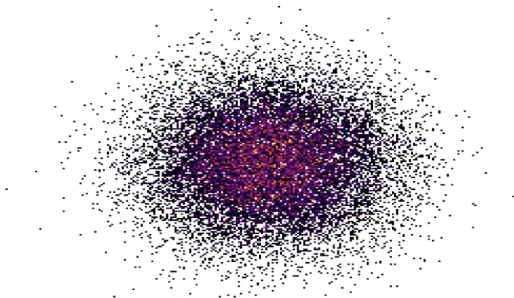
`docs` `stable` `docs` `dev`

PSO.jl is the julia implementation of particle swarm optimization algorithm.

Installation

```
julia> using Pkg;  
julia> Pkg.add(PackageSpec(url="https://github.com/bingining/PSO.jl.git"))
```

Usage



开源项目

③ GWSC.jl: 用 julia 语言实现了计算引力波灵敏度曲线的程序

GWSC.jl

Gravitational-Wave Sensitivity Curves.

[docs](#) [stable](#) [docs](#) [dev](#)

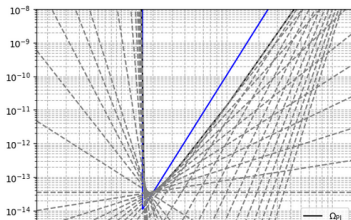
GWSC is the julia package to calculate and plot sensitivity curves for gravitational-wave detectors.

Installation

```
julia> using Pkg;  
julia> Pkg.add(PackageSpec(url="https://github.com/bingining/GWSC.jl.git"))
```

Usage

```
julia> using GWSC  
julia> ipta = PTA(NP=36, oRMS=1e2, Tobs=20.);  
julia> plotQPI(ipta, plotQEff=true, plotQPILinesQ=true, QPlotRange=(1e-15, 1e-8))
```



团学会活动

- ① 担任 2019 年度**体育部部长**
- ② 2019 年研究生及博士后**新年联欢会**
- ③ 理论物理所第十一届**乒乓球友谊赛**
- ④ 中科院北京分院首届职工**田径运动会开幕式广播操展示**

团学会活动

- ① 担任 2019 年度**体育部部长**
- ② 2019 年研究生及博士后**新年联欢会**
- ③ 理论物理所第十一届**乒乓球友谊赛**
- ④ 中科院北京分院首届职工**田径运动会开幕式广播操展示**

团学会活动

- ① 担任 2019 年度**体育部部长**
- ② 2019 年研究生及博士后**新年联欢会**
- ③ 理论物理所第十一届**乒乓球友谊赛**
- ④ 中科院北京分院首届职工**田径运动会开幕式广播操展示**

团学会活动

- ① 担任 2019 年度**体育部部长**
- ② 2019 年研究生及博士后**新年联欢会**
- ③ 理论物理所第十一届**乒乓球友谊赛**
- ④ 中科院北京分院首届职工**田径运动会开幕式广播操展示**

获奖情况

- ① 2018 年获得曙光特别奖
- ② 2019 年获得中国科学院大学三好学生称号

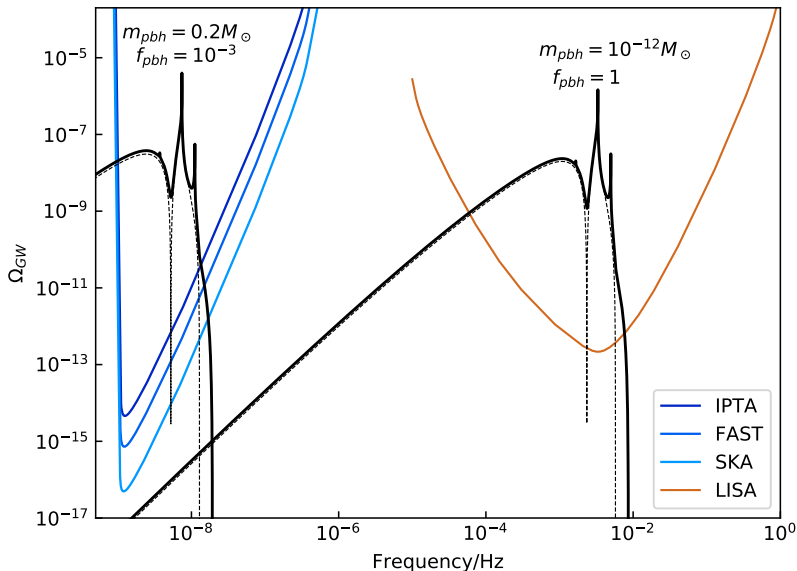
获奖情况

- ① 2018 年获得曙光特别奖
- ② 2019 年获得中国科学院大学三好学生称号

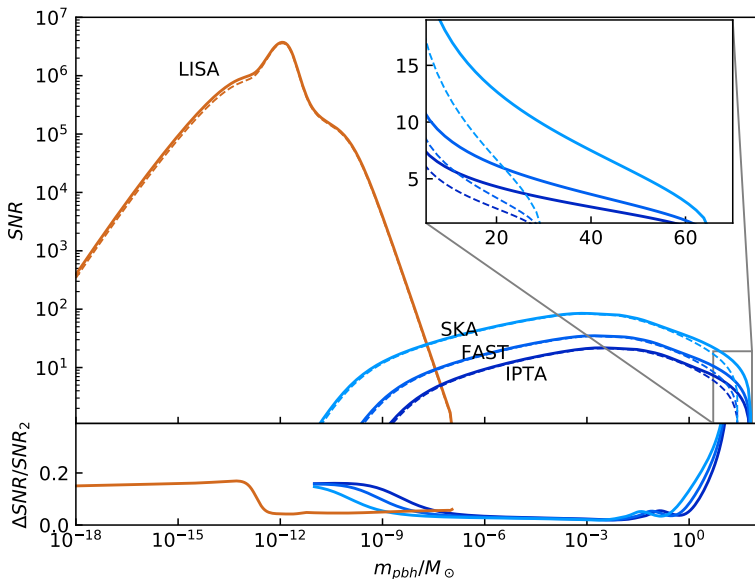
典型成果 (合作者: 黄庆国、袁晨)

- Probing Primordial-Black-Hole Dark Matter with Scalar Induced Gravitational Waves
Phys. Rev. D100 (2019) 081301 [Rapid Communications]
Chen Yuan, **Zu-Cheng Chen**, and Qing-Guo Huang, "
- Pulsar Timing Array Constraints on Primordial Black Holes with NANOGrav 11-Year Data Set
arXiv:1910.12239
Zu-Cheng Chen, Chen Yuan, and Qing-Guo Huang

标量诱导的次生引力波的 3 阶修正

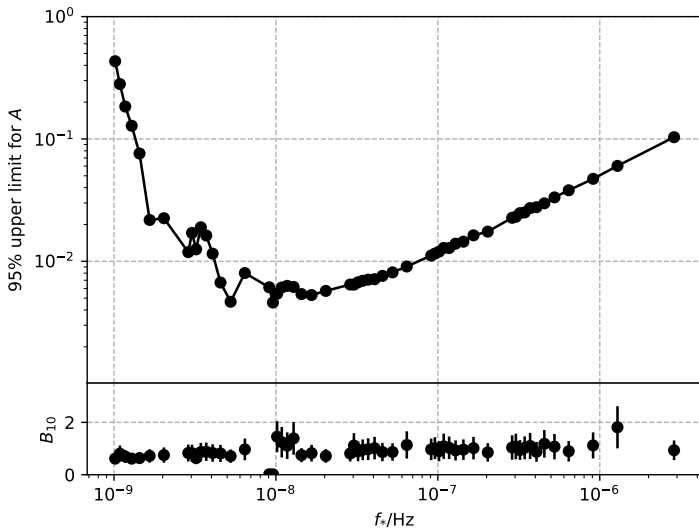


标量诱导的次生引力波的 3 阶修正

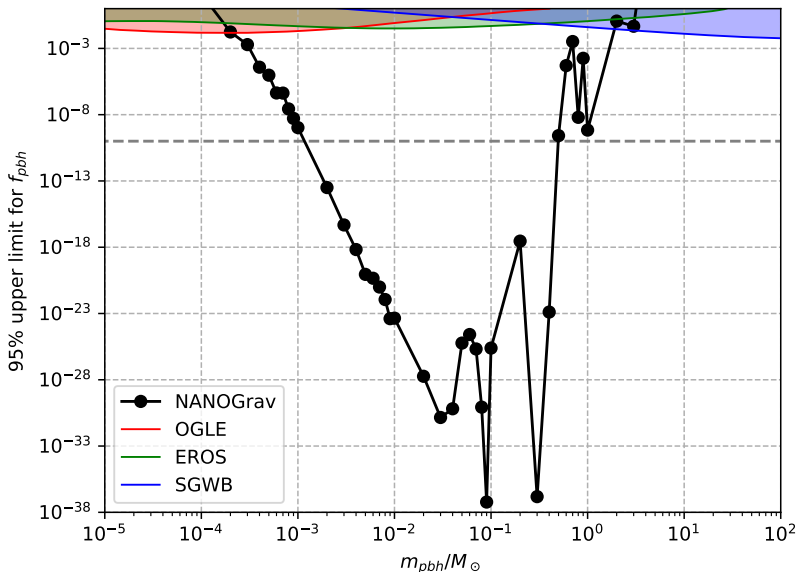


NANOGrav 数据对原初黑洞的限制

A: 标量扰动功率谱的振幅



NANOGrav 数据对原初黑洞的限制



典型成果小结

- 计算了伴随原初黑洞产生而产生的次生引力波的三阶修正。
- 用 NANOGrav 脉冲星计时阵列的数据限制了原初黑洞的丰度。

Thank You

典型成果小结

- 计算了伴随原初黑洞产生而产生的次生引力波的三阶修正。
- 用 NANOGrav 脉冲星计时阵列的数据限制了原初黑洞的丰度。

Thank You

典型成果小结

- 计算了伴随原初黑洞产生而产生的次生引力波的三阶修正。
- 用 NANOGrav 脉冲星计时阵列的数据限制了原初黑洞的丰度。

Thank You