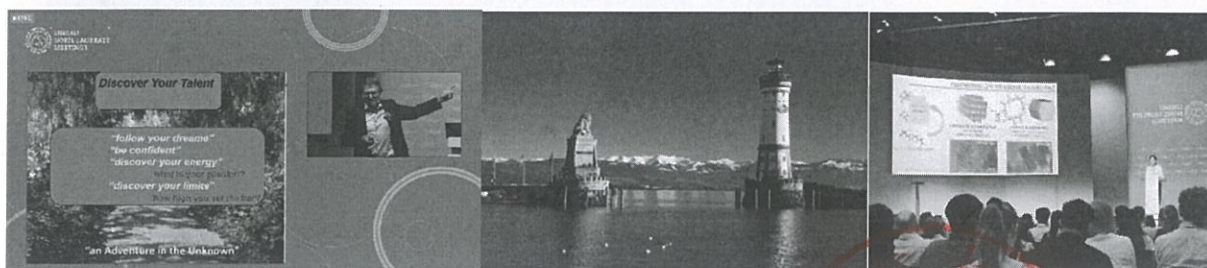




林岛诺贝尔奖获得者大会申请书

主题	交叉学科（化学、物理学和医学\生理学）		
林岛会议时间	2026. 06. 28-07. 03		
学术访问时间	具体时间另行通知		
举办地点	德国林岛和德国学术参访城市		
申请人姓名	余润泽	性别	男
出生日期	2000 年 4 月 30 日	出生地	湖北武汉
学校/单位	华中科技大学 物理学院		
联系方式 (地址、邮编、联系电话、E-Mail)	湖北省武汉市洪山区珞喻路 1037 号 邮政编码: 430070 联系电话: 18062557791 E-Mail: yurunze01@hust.edu.cn		
研究领域	电磁与引力系统中的辐射螺旋度		
外语水平	英语四级		
预计毕业时间	2028 年 6 月		



1、个人陈述

- a. 研究领域：我的研究主要围绕辐射理论中的螺旋度流密度展开，这是一个在电磁与引力辐射过程中尚未被充分探索的观测物理量。它刻画了辐射场在单位时间、单位立体角内到达类光无穷远处具有相反螺旋度的粒子数之差，为理解辐射系统的物理性质提供了新的视角。我的工作致力于构建这一新观测量的理论框架，寻找其在多极辐射结构中的普遍规律，并探索其在天体物理与宇宙学中的应用。

主要贡献：

在电磁辐射方面，系统构建了电磁螺旋度流密度的理论基础，明确了其与磁螺旋度、光学螺旋度等概念在定义与物理内涵上的区别与联系。推导了点电荷在任意加速运动下的螺旋度流密度表达式。实现了螺旋度流密度的系统多极展开，得到了包含所有阶电多极矩和磁多极矩贡献的普遍公式。该展开形式与经典的能量辐射多极展开具有深刻的数学类比，为理解复杂辐射系统的螺旋度角分布提供了统一的理论工具。将该理论应用于多个经典模型，分析了这些情形下的螺旋度角分布特征。同时，将该框架应用于脉冲星磁偶极辐射模型，推导出螺旋度流与能流密度的比值与脉冲星周期直接相关，并据此估算了蟹状脉冲星在地球附近的螺旋度流密度数量级。这表明，螺旋度流密度有望通过高精度偏振观测进行探测，为恒星、脉冲星等天体的辐射机制与磁层物理研究提供新视角。

在引力辐射方面，在弱场近似下首次给出引力波螺旋度流密度的四极矩公式，系统分析了束缚轨道与非束缚轨道双星系统的螺旋度角分布，并建立了包含所有高阶质量与流多极矩的一般表达式。该成果不仅为引力波源参数（如质量、轨道偏心率）的约束提供了新手段，也为检验广义相对论之外的引力理论提供了潜在判别依据。此外，提出了一种基于螺旋度通量的新型宇宙学距离定义，该定义与传统的光度距离有所区别，有望为当前宇宙学中的 Hubble tension 问题提供新的解决思路。这一研究为未来引力波观测提供了新的物理观测量，并且可以继续推进至更多天体系统与更广泛的辐射场景的研究，探索螺旋度在理解宇宙演化与极端物理环境中的作用。

- b. 攻读博士学位的动机与选题缘由：引力波探测（2017 年诺贝尔物理学奖）开启了观测宇宙的新窗口，激发了我对辐射过程中未被充分研究的物理量（如螺旋度）的深入探索；螺旋度流在教材与文献中少有讨论，这促使我开展系统性研究；螺旋度流不仅在基础理论中具有几何与拓扑内涵，还可能为天体物理、引力波物理、磁流体力学等领域提供新的实验观测视角。
- c. 国际交流经验：本科暑假期间参与意大利那不勒斯费德里克二世大学进行交流访学。我希望能够通过本次会议，与来自全球的学者深入交流，建立国际合作，进一步提升研究的国际影响力。
- d. 发展规划：在后续的研究中，主要加深对辐射螺旋度的理论研究。在引力理论方面，尝试拓展至高阶后牛顿近似，并尝试将其应用于实际天文观测数据（如 LIGO/Virgo、FAST、SKA），以提供具体的螺旋度观测预言和数据解读方案；在电磁理论方面，深入探索磁重联过程中的螺旋度流，将其与恒星系统以及磁流体动力学相结合探究；在天体物理与宇宙学方面，可能探索理论上将螺旋度流密度建立为一个标准天体物理探针的可行性，并据此建立一个统一的理论、数值、观测研究方法，使其能够广泛应用于从太阳物理到宇宙学尺度的各类天体系统。

申明

我们用签名确认：申请者提供的信息真实，我单位愿意推荐该申请者参加中德科学中心组织的第 75 届诺贝尔奖获得者大会选拔。

申请者签名：

余润泽

单位负责人签名/公章：



附件 1: 由本单位导师或学术委员会提供的推荐信（请根据模板填写，须研究生院或学术委员会盖章）；

尊敬的各位委员：

我非常荣幸向各位组织者们推荐我院博士研究生余润泽参加明年在德国林岛举办的诺奖获得者大会。

余润泽同学自 2022 年开始跟随我攻读理论物理方向研究生，目前正在辐射过程(包括电磁和引力辐射)中的螺旋度流密度方面取得了系列成果。螺旋度流密度是我们组近年来从平坦全息角度发现的新观测量，它刻画了单位时间单位立体角内辐射到类光无限远的具有相反螺旋度的粒子数之差。其中具有现实观测意义的是电磁和引力辐射螺旋度流密度，它们预计在天体物理、引力波物理、磁流体力学等领域具有广泛应用。我们的工作主要包括如下几部分：1) 建立了电磁/引力螺旋度流密度与辐射源电流密度/能动量张量之间的一般关系；2) 推导引力螺旋度流密度的四极矩公式，并应用至双星系统；3) 推导电磁螺旋度流密度的偶极辐射公式，并应用至脉冲星系统。

余润泽同学在这些工作中发挥了重要作用。鉴于该领域在未来具有广阔的发展潜力，余润泽同学在该方向积累的专业知识和技能将构成他的核心竞争力。余润泽同学在本科阶段主修古生物学专业，研究生阶段转向理论物理专业，能够在几年时间内快速进入前沿研究，体现了他在物理学上的热情和能力。

通过与诺奖学者的当面交流能够直接感受到科学发展的历史脉络和未来的发展方向。本次诺奖获得者大会能为他的未来发展提供机遇，我强烈向各位推荐他参加此次诺奖获得者大会。



2025 年 10 月 12 日

龙江

龙江

longjiang@hust.edu.cn



华中科技大学物理学院

附件 2：代表作（共同第一作者用#标注、通讯作者用*号标注）：

- [1] #Z.-Y. Heng, #J. Long, #,*R.-Z. Yu and #X.-H. Zhou. *Electromagnetic helicity flux density for radiative systems*, arXiv: 2507.14966.
- [2] #J. Long and #,*R.-Z. Yu, *Gravitational helicity flux density from two-body systems*, Class. Quant. Grav. 42 (2025) 045005.
- [3] #A. Li, #W.-B. Liu, #,*J. Long, and #R.-Z. Yu, *Quantum flux operators for Carrollian diffeomorphism in general dimensions*, JHEP 11 (2023) 140.

附件 3：个人身份证复印件；



Dear applicant,

Thank you for submitting your application for the Lindau programme to the Sino-German Center for Research Promotion (SGC). In order to comply with relevant regulations on personal data protection, we need to obtain your informed consent by signing the following statement. Please return the signed form to us, both as a hard copy and a scanned copy by e-mail to Ms. Zhu Meilan (Zhu@sinogermanscience.org.cn).

The Sino-German Center for Research Promotion

**Informed Consent form for applicants in the Sino-German Center for Research Promotion
Lindau programme**

☒ I hereby agree to the Sino-German Center for Research Promotion (hereinafter referred to as SGC) and its parent institutions (National Nature Science Foundation of China and Deutsche Forschungsgemeinschaft) storing and processing my personal information (including but not limited to: surname, first name, academic title, field of research and specialism, country, gender, date of birth, telephone number, postal address, e-mail address, current university/research institution) and the application materials for the purpose of review and funding management in the SGC's programme. I consent to my data being shared with the reviewers in the course of the application evaluation process, with the Lindau Foundation and the Lindau Council in case of a positive decision, and with Third Party data Processors such as Evaluation Agencies supporting the SGC in assessment of its funding programmes.

I am aware that I can withdraw my consent, partially or wholly, at any time, with or without giving reasons, by writing to Ms Zhu Meilan under zhu@sinogermanscience.org.cn. If my consent is withdrawn, any processing of my data which occurred on my consent before the withdrawal of the same shall not be considered objectionable.

☒ I also agree to the SGC using my contact data for informational purposes and to including me in the Lindau Alumni information network.

For more details please see the attached file for personal information processing.

余润泽

Name in print

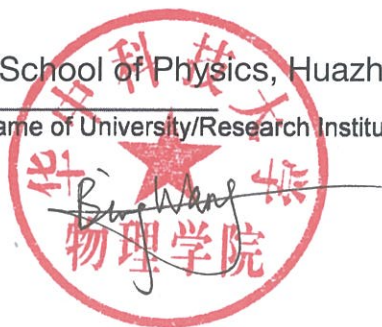
October, 9th

余润泽. Run-Ze Yu.

Date, Signature

School of Physics, Huazhong University of Science and Technology

Name of University/Research Institution



全国大学英语四级考试(CET4)成绩报告单

姓 名: 余润泽

证件号码: 420105200004300011

学 校: 中国地质大学 (武汉)



笔试成绩

准考证号: 420065192100406

总 分: 550

听 力: 187

阅 读: 191

写作和翻译: 172

考试时间: 2019年12月

口试成绩

准考证号: --

等 级: --

考试时间: --

成绩报告单编号: 192142006000066