附件2：

中山大学物理与天文学院科研团队简介

一、天文团队

天文学是研究浩瀚的宇宙以及宇宙空间中各种尺度的天体的结构和演化的学科，探索宇宙的过去、现在和未来，是基础科学发展的重要引擎，关注着最具前瞻性的重大科学问题，推动着物理学的革新和突破。随着天文观测技术和计算能力的飞速发展，天文学的发展呈现出勃勃生机。近代科学的几次大的飞跃，如牛顿力学、相对论和量子力学的创立，均与天文观测研究密切相关。从原子到宇宙的空间跨越和百亿年的时间跨越，只有天文学有如此之大的研究范围。系外行星、黑洞、暗能量、宇宙膨胀、引力波……光听着这些字眼就已经令人心潮澎湃了。

物理与天文学院的天文团队将瞄准国际天文学研究前沿、面向国家重大战略需求、面向国家和区域经济社会发展，建设天文大科研平台，着力提高科研工作的水平和影响力。团队现有百人计划教授11名、副教授16名，此外还有专职科研人员和博士后7名。团队主要研究方向包括：

（一）**星系与宇宙学**：宇宙大尺度结构、星系形成与演化、暗物质与暗能量、早期宇宙、原初黑洞、原初引力波等；

（二）**引力波多信使天文学**：致密星物理、宇宙射线、引力波多信使天文学、高能天体物理等；

（三）**恒星与行星科学**：恒星物理、天体化学、星际介质、行星科学等；

（四）**天文观测技术方法**：天文仪器、南极天文、空间科学、天体力学和天体测量学等。

二、理论物理团队

理论物理致力于运用物理学原理、数学方法以及超级计算机等工具，面向当今物理学重大科学前沿问题（针对国内外大科学装置上的物理目标），诠释物理现象，揭示其中蕴含的基本物理规律，并预言新的物理现象。理论物理团队的研究方向涵盖宇宙学、高能物理以及核物理等领域。各方向之间互相交叉，密切联系。

团队现有教师及科研人员20人，其中教授6人，副教授7人，专职科研人员和博士后7人，以及在读研究生43人。团队主要研究方向包括：

**（一）宇宙学**：宇宙学暴胀与暗能量；宇宙尺度引力理论；

**（二）引力理论与场论**：引力波；黑洞；量子引力；规范/引力对偶；弯曲时空量子场论；非平衡态量子场论；

**（三）核物理**：热密核物质理论；重离子碰撞物理；原子核结构与衰变；核天体物理；

**（四）粒子物理**：超出标准模型的新物理；暗物质理论；TeV物理；粒子天体物理、希格斯粒子物理。

三、量子工程与精密测量团队

随着量子工程技术的飞速发展，人们正在研究如何利用量子效应发展实用高新技术和探索前沿基础科学。近年来，量子工程领域不断地涌现革命性的突破，人们已经能够设计、操控和测量人工量子体系。人工量子体系具有稳固的量子相干性和高度的可控性，为量子效应的理解、操控与应用提供了新的机遇。围绕超冷原子气体等人工量子体系，理论与实验并举，面向科学前沿，结合国家对精密测量的重大战略需求，我们在研究量子科学前沿基础问题的同时，探索量子模拟与量子精密测量的实验实现。

团队是广东省量子精密测量与传感重点实验室的核心研究团队, 是光电材料与技术国家重点实验室的重要组成部分。团队现有教师及科研人员15余人，其中教授2人、副教授7人、副研究员2人、博士后4人，在读研究生50人。现有3个研究组：量子原子光学研究组、量子气体多体问题、低维量子材料研究组，以及4个青年研究组：偶极量子气体与腔QED青年研究组、精密光学成像青年研究组、拓扑物态与拓扑相变青年研究组、低场核磁共振青年研究组。团队设有三个主要研究方向（冷原子物理、量子调控与量子模拟、量子精密测量与传感）和四个实验平台（铷原子量子气体实验平台、镱离子阱实验平台、精密光学成像实验平台、原子磁力仪超低场核磁共振实验平台）。主要研究方向包括：

**（一）冷原子物理：**原子激光冷却与囚禁、超冷离子囚禁与操控、光晶格冷原子体系的量子关联与相变、玻色凝聚原子体系量子相变动力学的普适特性表征、新奇拓扑物态的刻画与表征、强相互作用多体问题、普适少体现象等；

**（二）量子调控与量子模拟：**超冷铷原子和镱离子实验平台的磁、光、电调控技术，模拟临界相变动力学、多体量子随机行走和布洛赫振荡、多体局域和热化，偶极量子气体中量子调控，低维量子材料中的量子调控等；

**（三）量子精密测量与传感：**物质波干涉、量子参数估计、精密磁场测量、精密重力测量、高精度原子钟、机器学习在量子精密测量中的应用等。

四、量子信息与测控团队

量子信息和测控是基于量子力学相干态和纠缠态资源形成的新型信息处理与测量控制科学与技术。量子信息与测控团队致力于原子分子光物理和量子信息科学的交叉融合，研究原子、里德堡原子、离子三种基本的量子物理体系，发展光子和激光两个前沿光学技术。团队已建有超冷原子量子模拟、囚禁离子量子计算、里德堡原子量子测控、量子光学和光谱、先进激光和光梳技术五个实验室，结合原子物理和光物理基础研究，在量子模拟、量子计算、量子测控、先进光电等方向取得了国际领先的原创科学成果。科研团队还在中山大学光电技术与材料国家重点实验室、大湾区量子科学中心、中大深圳研究院和深圳综合粒子设施、深圳量子院建立了合作研发实验室，发展面向量子信息的工程技术研究。

团队现有教师及科研人员9人，其中教授1人，副教授5人，专职研究员与博士后3人，在读研究生35人，团队主要研究方向包括超冷原子、囚禁离子、里德堡原子、量子光学和光谱、先进激光和光梳技术、原子芯片技术，还与电子信息学院、理学院以及计算机学院多名教授联合培养招生和培养量子计算工程类的硕博研究生。

**（一）超冷原子**：费米凝聚、强相互作用量子气体、光晶格量子模拟、开放量子系统模拟、分子玻色-爱因斯坦凝聚、原子光学、深海和深地磁异常探测等；

**（二）囚禁离子**：囚禁离子量子计算机，囚禁离子量子模拟器、离子光子量子网络、洛伦兹对称性测量、第五种力测量等；

**（三）里德堡原子**：里德堡原子量子计算、里德堡原子电磁传感、里德堡原子量子模拟器、混合量子网络等；

**（四）量子光学和光谱**：单光子探测与成像、超快激光精密光谱、分子光谱，大气光谱遥感、生物光学与光谱等；

**（五）先进激光和光梳技术**（与理学院导师合作招生）：大功率光纤激光器、光子遥感成像，超快激光相干控制等。

**（六）原子-光电芯片技术**（与电子信息学院导师合作招生）：原子芯片、离子芯片、光电器件的芯片集成，芯片上的原子物理实验等。

五、天琴中心团队

天琴计划是罗俊院士于2014年提出的空间引力波探测计划，目标是2035年前后发射三颗卫星，均匀分布于一个轨道半径约10万公里的地心圆轨道上，构成一个等边三角形的大型激光干涉仪引力波探测器——天琴，打开0.1mHz～1Hz频段的引力波探测窗口。天琴计划按照“0123计划”技术路线图分步实施，在推动关键技术进步的同时“沿途下蛋”，促进引力波探测先进技术在各方面的战略应用，广泛进行国际合作，争取尽早实现我国自主开展空间引力波探测的目标，进行天文学和物理学的前沿研究。

中心现有教师及科研人员60人，其中教授16人，副教授22人，助理教授1人，专职科研人员和博士后11人，工程技术人员10人，以及在读研究生241人。

中心主要研究方向包括：

|  |  |
| --- | --- |
| **研究室** | **研究方向** |
| 一室 （总体研究室） | 空间引力波探测方案概念性研究（任务设计与分析、测量建模与数据预处理、轨道与星座设计、空间环境效应评估、科学载荷原理方案、卫星平台概念设计、系统建模与需求分析等） |
| 二室 （理论研究室） | 引力波科学（基础物理、天体物理、宇宙学） 引力波数据处理（波形计算、信号辨识测量、模拟验证） |
| 三室 （空间光学研究室） | 星间激光干涉测量（精密光学机械设计与分析、超高精度光电传感、超低噪声电子电路、星载光学测量仪器、弱光锁相控制、高精度光束指向测控、星载超稳时钟） |
| 四室 （光机集成研究室） | 超高精度近场光学设计与分析、星间激光光束指向测控技术、光机集成系统结构设计、光机集成系统热控技术、光机集成系统高精度驱动机构研制、望远镜光学设计、望远镜精密装调技术、望远镜结构形变测量技术、光学镀膜设计与分析、极弱杂散光测量技术 |
| 五室 （卫星平台技术研究室） | 卫星平台设计技术（高稳结构设计技术、微振动测量及抑制技术、精密装配与检测技术；空间精细热控技术、卫星及科学载荷热设计技术、高精度温度传感和控制技术；系统集成仿真技术） |
| 六室 （无拖曳控制技术研究室） | 无拖曳控制（动力学建模与分析，基于模型的控制方法，抗扰控制，精密机电与振动控制，电容位移传感） |
| 七室 （编队控制研究室） | 编队系统任务设计与优化（任务设计与方案优化、高精度测定轨、动力学与协同控制、数值与半物理仿真等）、卫星地面应用系统（任务规划、故障诊断、智能感知与信息处理、GNSS精密定轨、以及相关载荷的标定、评估和应用等） |
| 八室 （星地测距研究室） | 天琴计划中远程激光测距、天琴计划测控系统 |