

附件 3

“量子调控与量子信息”重点专项 2020 年度定向项目申报指南

“量子调控与量子信息”重点专项的总体目标是瞄准我国未来信息技术和社会发展的重大需求，围绕量子调控与量子信息领域的重大科学问题和瓶颈技术，开展基础性、战略性和前瞻性探索研究和关键技术攻关，产生一批原创性的具有重要意义和重要国际影响的研究成果，并在若干方面将研究成果转化为可预期的具有市场价值的产品，为我国在未来的国际战略竞争中抢占核心技术的制高点打下坚实基础。

本专项鼓励和倡导原始创新，并积极推动应用研究，力争在新原理原型器件等方面取得突破，向功能化集成和实用化方向推进。量子调控研究的目标是认识和了解量子世界的基本现象和规律，通过开发新材料、构筑新结构、发现新物态以及施加外场等手段对量子过程进行调控和开发，在关联电子体系、小量子体系、人工带隙体系等重要研究方向上建立突破经典调控极限的全新量子调控技术。量子信息研究的目标是在量子通信的核心技术、材料、器件、工艺等方面突破一系列关键瓶颈，初步具备构建空地一体广域量子通信网络的能力，实现量子相干和量子纠缠的长时间保持和高精度操纵，实现可扩展的量子信息处理，并应用于大

尺度的量子计算和量子模拟以及量子精密测量。

本专项 2020 年拟支持 2 个定向委托项目，国拨经费总概算 5000 万元。申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为 5 年。“量子安全通信系统与随机数攻防测评及标准化研究”项目下设课题数原则上不超过 5 个，参与单位数控制在 9 个以内。其它项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目参与单位数控制在 4 个以内。

1. 转角石墨烯及其它摩尔超晶格材料的奇异物性研究

研究内容：研究转角石墨烯和若干其它二维摩尔超晶格体系由于摩尔调制诱导的各种关联效应，包括超导、轨道磁性和激子凝聚等。

考核指标：针对石墨烯和过渡金属硫族化合物等二维材料体系，发展至少三种可精确操控各种多体基态的摩尔超晶格制备方法；揭示转角石墨烯中莫特绝缘体态、超导态和轨道铁磁态的特殊物性，实现这些物态间的相变，建立统一描述这些多体电子态的微观理论模型；在二维摩尔超晶格体系中，利用电子关联效应实现至少三种不同的拓扑电子态，如量子反常霍尔效应、拓扑超导态等；在过渡金属硫化物形成的二维摩尔超晶格体系中，实现

稳定、可调控的摩尔激子态，并探索激子凝聚态。

有关说明：由香港创新科技署作为推荐单位组织申报，由香港科技大学作为项目牵头单位申报。

2. 量子安全通信系统与随机数攻防测评及标准化研究

研究内容：研究量子密钥分发、抗量子计算攻击密码系统的攻防测评方法、技术、测评标准体系，研究量子随机数产生的理论和方法、评测技术和测评标准体系。

考核指标：构造量子密钥分发现实安全性分析模型，建立量子密钥分发系统测评平台，实现不少于 20 种量子攻击的安全测评能力，评测内容不少于 40 个功能和性能主要指标项，对不少于 3 种量子密钥分发设备进行安全评测；实现器件无关的量子随机数产生系统，随机数生成速率大于 1kbps；建立量子密钥分发、抗量子计算攻击密码、量子随机数测评平台和标准体系，形成一套支撑该标准的评测技术，申请不少于 20 个专利，并完成不少于 2 项国家或行业标准（送审稿）和 10 个以上国际标准提案。

有关说明：由国家密码管理局作为推荐单位组织申报，由国家密码管理局商用密码检测中心作为项目牵头单位申报。