

2024 年度省自然科学基金联合基金 第二批项目指南

一、杭州联合基金

为发挥省自然科学基金的导向和辐射作用，引导和整合社会资源投入基础研究与应用基础研究，构建基础研究多元化投入机制，围绕杭州科技创新重点领域基础科学问题，促进协同创新，浙江省自然科学基金委员会与杭州市人民政府冠名设立浙江省自然科学基金杭州区域创新发展联合基金（以下简称“杭州联合基金”）。

杭州联合基金资助项目形成的有关论文等，须注明获得“浙江省自然科学基金杭州区域创新发展联合基金资助项目（项目批准号）”资助或作有关说明。英文标注内容”This research was supported by the Hangzhou Joint Fund of the Zhejiang Provincial Natural Science Foundation of China under Grant No. XXXXXXXXX”，其他语种参照翻译。

（一）重大项目

5 条指南，每条指南计划各资助 1 项，共计划立项资助 5 项。

申请人员及单位基本要求：指南 5 申请单位须与杭州市有关

依托单位合作申请（杭州市有关依托单位牵头申请的除外），且杭州市有关依托单位的科研人员须为项目主要参与人（排名前三，含项目负责人）。

1. 大尺寸高质量碳化硅单晶中位错演变和调控（申请代码选择 E02 的下属代码）

研究内容：针对 6-8 英寸碳化硅晶体因存在大量的位错缺陷，严重制约碳化硅器件成品率的问题，研究碳化硅单晶生长过程中不同类型位错的分布和演变规律，优化 6-8 英寸高质量碳化硅晶体的生长工艺，探究晶体生长参数和杂质等对位错分布演变的影响机理，发展降低晶体中位错密度和调控位错密度分布的有效方法。

绩效目标：建立碳化硅单晶中位错密度和分布的有效控制方法，有效提高 6-8 英寸碳化硅晶体质量，并实现实验验证。

2. 多元空间融合的超大规模时序图智能计算理论与方法研究（申请代码选择 F02 的下属代码）

研究内容：围绕浙江省社会治理领域社交网络、物联网、互联网等多元空间融合产生的智能计算难题，分析超大规模时序图数据复杂、动态、高维、异构等特性，研究超大规模时序图数据的新型实时计算表达结构和分布式智能推理框架，构建人机混合智能增强的复杂时序图实时动态分析理论，发展多元趋优融合的超大规模图智能推理方法。

绩效目标: 构建超大规模时序图的人工智能计算原型系统, 并实现应用验证。

3. 基于光子轨道角动量的量子操控及精密测量 (申请代码选择 A04 或 A05 的下属代码)

研究内容: 研究基于光子轨道角动量的高保真度高维量子态的实验制备及操控方法, 阐明微小相位精密测量机理, 发展物体旋转参数的精密测量理论和方法。

绩效目标: 保真度不低于 80%, 高维纠缠态不低于 10 维, 并实现实验验证。

4. 果蔬风味和营养品质代谢机制及其调控 (申请代码选择 C15 的下属代码)

研究内容: 针对果蔬风味和营养品质代谢调控机制不清等问题, 挖掘果蔬风味和番茄红素、类黄酮等营养品质形成的优异调控基因, 明确其生物学功能及调控路径, 揭示风味和营养品质形成的分子调控机制。

绩效目标: 鉴定果蔬风味和营养品质形成的优异调控基因与功能, 创制强风味富营养的新种质。

5. 中西医结合治疗多囊卵巢综合征的机制研究 (申请代码选择 H29 的下属代码)

研究内容: 针对多囊卵巢综合征病因不明、缺乏靶向治疗策略等问题, 基于浙派中医理论, 建立临床样本库与整体动物模型,

运用多组学测序等方法研究多囊卵巢综合征的遗传特征，多维度描绘疾病进展关键基因的时空演变规律及特征，解析临床验方的作用机制。

绩效目标：从多组学维度揭示多囊卵巢综合征的遗传特征及临床验方的作用机制，发现治疗新靶点并提出中西医结合的临床治疗新策略。

（二）重点项目

6 条指南，共计划立项资助 10 项。

申请人员及单位基本要求：指南 3、指南 5 申请单位须与杭州市有关依托单位合作申请（杭州市有关依托单位牵头申请的除外），且杭州市有关依托单位的科研人员须为项目主要参与人（排名前三，含项目负责人）。

1. 基于过渡金属量子材料的拓扑电子态物性研究（申请代码选择 A04 或 A05 的下属代码）

研究基于 Kagome 晶体结构的拓扑半金属和超导材料的拓扑量子态调控及其机理，探索磁场和压力等手段的调控方案及多种自由度衍生的反常霍尔效应等量子输运现象，为新型量子材料和器件的研制提供依据。

2. 面向城市数字治理的数据安全底座隐私计算理论与方法研究（申请代码选择 F02 的下属代码）

围绕杭州市城市数字治理场景中面临的数据安全和隐私保

护挑战，分析城市数字治理数据共享和解耦机制，构建跨域数据协同计算方法，发展基于隐私计算和区块链技术的高效可信城市数字治理理论。

3. 真菌来源裂解性多糖单加氧酶降解难分解天然生物质的作用机制研究（申请代码选择 C01 的下属代码）

针对真菌来源裂解性多糖单加氧酶（LPMO）的酶学特征及其对难分解天然生物质降解机制不明等问题，研究真菌来源 LPMO 对此类生物质降解过程的产酶代谢特征及其影响因子，系统阐明真菌来源 LPMO 降解难分解天然生物质过程的作用机制。

4. 白发的发生分子机理及干细胞调控机制研究（申请代码选择 H11 的下属代码）

基于多组学开展临床大样本队列研究，阐明不同类型白发的基因表达差异，筛选关键治疗靶点，探索成体干细胞对白发干预的调控机制。

5. 新型类器官培养体系的建立及其在花色苷等天然物质功能评价中的应用（申请代码选择 C20 的下属代码）

针对花色苷等天然活性物质现有体外评价体系无法完全反映其在体内的实际代谢情况和作用机制、动物模型评价存在周期长等问题，建立重复性好、稳定性强的类器官及其各种损伤模型，准确模拟体内的生理生化状态，从而实现花色苷等天然活性物质快速有效的功能评价和作用机制解析，为健康产品的开发提供理

论支撑。

6. “浙八味”抗癌活性物质的关键催化机制研究（申请代码选择 H28 的下属代码）

针对临床广泛使用的“浙八味”抗癌活性物质来源受限、药材品质不稳定等问题，解析关键抗癌活性成分在道地药材中的生物合成途径，阐明影响其活性和含量的关键酶或酶系并揭示其催化机制。

（三）探索项目

14 条指南，共计划立项资助 40 项。

申请人员及单位基本要求：探索项目对杭州市有关依托单位开放，申请人须为受聘于杭州市有关依托单位的全职人员，2023 年 1 月 1 日未满 40 周岁，且 2023 年 1 月 1 日前未获省级以上（含）科技计划项目立项资助。围绕以下学科领域及其研究方向开展基础研究和应用基础研究。

1. 大数据分析的统计方法（申请代码选择 A01 的下属代码）
2. 面向资源利用的催化技术（申请代码选择 B03 的下属代码）
3. 高效水解制氢新工艺（申请代码选择 B06 的下属代码）
4. 土壤污染微生物降解（申请代码选择 B07 的下属代码）
5. 主要农作物虫害靶向防控（申请代码选择 C14 的下属代码）

6. 浙江地方鸡和猪优势性状挖掘利用（申请代码选择 C17 的下属代码）
7. 钱塘江流域特色鱼类研究（申请代码选择 C19 的下属代码）
8. 水果及茶叶饮品研究（申请代码选择 C20 的下属代码）
9. 纳米流体吸波和传热耦合（申请代码选择 E06 的下属代码）
10. 医疗微型机器人关键技术（申请代码选择 F03 的下属代码）
11. 光电存储新材料（申请代码选择 F05 的下属代码）
12. 肥厚型心肌病相关机制（申请代码选择 H02 的下属代码）
13. 神经病理性疼痛临床机制（申请代码选择 H09 的下属代码）
14. 消化系统肿瘤靶点药物设计及机制（申请代码选择 H30 或 H31 的下属代码）

二、联合资助方为衢州市人民政府

（一）重点项目

3 条指南，指南 1 计划资助 3 项，指南 2 计划资助 2 项，指南 3 计划资助 1 项，共计划立项资助 6 项。

1. 氟硅材料的高性能传感机理研究（申请代码选择 B05 的

下属代码)

针对体外诊断中多模态转导等应用需求,研究功能化有机氟硅材料的光/电催化机理,揭示有机氟硅材料修饰界面的生物化学传感特性和动力学性质,为实现氟硅材料高性能传感提供理论支撑。

2. 掺氢天然气燃烧及其分布式发电机理研究(申请代码选择 E06 的下属代码)

针对氢能利用需求,研究掺氢天然气燃烧及其分布式发电技术,揭示掺氢天然气燃烧特性,阐明直接燃烧或催化燃烧等掺氢天然气燃烧驱动的热电/热光伏发电机理,解决非移动式绿氢分散消纳的科学问题,为绿氢的规模化、电气化和智能化消纳提供理论支撑。

3. 高温电子封装互连结构的电迁移失效机理研究(申请代码选择 E05 的下属代码)

针对高温电子封装互连结构,研究高温电子封装互连结构的微观电迁移失效机制,揭示多物理场下互连结构中电子与金属原子动量传递与扩散效应,阐明多电迁移驱动机制的竞争失效机理及竞争失效转变条件,为提高航空航天、汽车电子等领域对传感器和专用集成电路高温耐受能力提供理论支撑。

(二) 探索项目

8 条指南, 指南 1 计划资助 4 项, 指南 2—3 各计划资助 3

项，指南 4—7 各计划资助 2 项，指南 8 计划资助 6 项，共计划立项资助 24 项。

申请人员及单位基本要求：指南 1—3 对全省依托单位开放。指南 4—8 对衢州市所辖依托单位开放，申请人须为受聘于衢州市所辖依托单位的全职在编人员，2023 年 1 月 1 日未满 40 周岁，且 2023 年 1 月 1 日前未获省级以上（含）科技计划项目立项资助，围绕以下学科领域和研究方向开展基础研究和应用基础研究。

1. 动力机械及其零部件低碳创新设计及加工方法研究（申请代码选择 E05 的下属代码）

围绕衢州市动力机械转型升级需求，开展多维多源复杂性能冲突协调的低碳创新设计研究，探索关键零部件的高比强度增材制造、降摩减磨加工或缺陷在线检测等方法。

2. 多功能杂化体系构建及其在细菌感染慢性伤口修复中的作用与机制研究（申请代码选择 H15 的下属代码）

针对细菌感染慢性伤口迁延不愈问题，研究新型多功能无机-有机杂化材料，验证其表征、抗菌抗炎性能和安全性，探讨其促进慢性感染伤口有序愈合的机制。

3. 基于单细胞组学的糖尿病血管病变机制研究（申请代码选择 H02 或 H07 的下属代码）

针对糖尿病血管病变发生及进展的机制不明问题，通过单细胞组学等手段，开展不同细胞群在糖尿病血管病变过程中的功能

及相互作用研究，有条件的筛选潜在靶点并揭示机制。

4. 无机非金属材料（申请代码选择 E02 的下属代码）。

5. 能源动力装备稳定性及调控优化（申请代码选择 E06 的下属代码）。

6. 精确电荷调控（申请代码选择 B03 的下属代码）。

7. 光电信息传输与感知（申请代码选择 F05 的下属代码）。

8. 肿瘤学（申请代码选择 H16 的下属代码）。