

附件

# 2024 年度浙江省自然科学基金联合基金 第一批项目指南

## 一、华东医药联合基金

为发挥省自然科学基金的导向和辐射作用，引导企业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，促进协同创新，浙江省自然科学基金委员会与杭州中美华东制药有限公司冠名设立浙江省自然科学基金华东医药企业创新发展联合基金（以下简称“华东医药联合基金”）。

华东医药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华东医药企业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 Huadong Medicine Joint Funds 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

6 条指南，每条指南计划各资助 1 项，共计划立项资助 6 项。

1. 难治性肿瘤基因增强子靶点的发现、基因载体构建及干预策略研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

研究内容：围绕晚期非小细胞肺癌等难治性肿瘤的复杂

基因网络，寻找调控肿瘤发生发展的关键性肿瘤基因增强子并阐明其机制，以关键增强子为靶点构建高效基因载体并进行基因转录链条干预研究，探索高效、安全的肿瘤治疗新策略。

绩效目标：发现难治性肿瘤基因增强子的调控新机制，揭示 1~2 个关键肿瘤基因增强子，构建 1~2 种高效基因载体并进行干预研究。

2.结肠癌的肠道微生态演进规律及防治新策略研究（申请代码选择 H16 的下属代码）

研究内容：通过临床队列分析揭示结肠癌发生发展相关核心菌群的变化规律，建立结肠类器官及动物模型，利用多组学等技术鉴定肠道菌群及其代谢物调控结肠癌演进的关键通路和信号分子，从微生态调控肠屏障修复角度探索肠内营养剂等手段防治结肠癌的新策略。

绩效目标：阐明促进结肠癌发生发展的肠道微生态演进规律，揭示肠道菌群代谢产物调控结肠癌演进的关键机制，提出 1~2 种基于肠屏障修复功能防治结肠癌的新策略。

3.基于时空多组学技术解析脓毒症肾损伤的关键机制研究（申请代码选择 H15 的下属代码）

研究内容：基于脓毒症肾损伤动态模型和临床队列，应用多组学技术及实时肾小球滤过率动态监测技术捕获脓毒症肾损伤不同阶段的时空演进特征，鉴定关键通路和信号分子，阐明调控脓毒症肾损伤演进的重要分子事件，探索新靶点并进行临床验证。

绩效目标：阐明脓毒症肾损伤不同阶段的时空演进规律，发现 1-2 个可干预脓毒症肾损伤的新靶点并临床验证。

#### 4.胰腺炎继发 3C 型糖尿病的发病机制和干预策略研究 (申请代码选择 H03 的下属代码)

研究内容：重点研究胰腺炎引起胰岛功能损伤诱发 3C 型糖尿病的发病机制，发现关键调控因子并阐明其对胰岛 $\beta$ 细胞的调控作用及分子机制，探索潜在的可药物干预分子靶标，为开发 3C 型糖尿病的新型药物提供理论依据和实验支撑。

绩效目标：阐明 3C 型糖尿病胰岛功能损伤的关键调控机制，发现并确证 1~2 个可药物干预的新型潜在靶点。

#### 5.胆道系统恶性肿瘤免疫微环境的空间异质性特征及治疗新策略研究 (申请代码选择 H16 的下属代码)

研究内容：利用单细胞测序、谱系追踪、质谱成像等技术多维度阐明胆道系统恶性肿瘤免疫代谢微环境的共性规律及空间异质性特征，探索胆道系统恶性肿瘤发生发展的驱动机制，发现可用于胆道系统恶性肿瘤治疗的潜在靶点和策略。

绩效目标：揭示胆道系统恶性肿瘤免疫微环境的空间异质性特征，阐明其影响肿瘤发生发展的分子机制，发现 1~2 个可用于胆道系统恶性肿瘤靶向及免疫治疗的新靶点。

#### 6.肠促代谢激素影响骨折愈合的机制及干预策略研究 (申请代码选择 H06 的下属代码)

研究内容：针对骨折延迟愈合或不愈合的临床问题，研

究肠促代谢激素 GLP-1 等蛋白参与骨代谢的分子机制，采用影像学、代谢组学、基因组学等技术揭示骨愈合异常的关键环节及信号通路，发现与骨折愈合密切相关的代谢性生物标记物，并在动物体内研究基于 GLP-1 等促骨折愈合的细胞疗法或分子药物。

考核指标：发现 2~3 个促进骨愈合关键调控分子，提出 1~2 种调节代谢促骨折愈合的干预新策略。

## （二）重点项目

20 条指南，每条指南计划各资助 1 项，共计划立项资助 20 项。

1. 基于肠道微生态的工程益生菌治疗肝豆状核变性的作用和机制研究（申请代码选择 H03 的下属代码）

开展肠道微生态紊乱致肝豆状核变性发生发展的关键调控机制研究，从分子水平研究特定微生物及其代谢物与疾病发生发展、肝脏免疫微环境的关系；明确关键靶菌，制备工程益生菌并在动物模型中进行疗效和安全性评估，为该疾病的治疗提供新策略。

2. 妊娠期糖尿病的肠道微生态特征及其干预策略研究（申请代码选择 H04 的下属代码）

研究妊娠期糖尿病在不同病程中的肠道微生态特征，筛选潜在的特异性益生菌菌株并鉴定生物学功能，并开展初步临床研究验证其干预治疗效果，为研发改善肠道微生态干预妊娠期糖尿病的新策略提供依据。

3. 长效注射微球微观结构特征与性能相关性及其调控机

制研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

针对长效注射微球复杂多样的微观结构导致性能波动大、难以有效控制其形貌等问题，从组成成分、固化干燥方式等角度系统研究长效注射微球微观结构的形成机制，阐明其与载药能力、缓控释效率等性能的相关性，构建微观结构可控的长效注射微球组装过程精细调控关键技术，为突破长效注射微球制备关键技术瓶颈提供理论依据。

4.多肽抗生素纳米递释系统对克服多重耐药鲍曼不动杆菌抑菌作用与机制研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

研究鲍曼不动杆菌对多肽抗生素的进化方向及其规律，揭示耐药的关键机制，并基于此构建新型多肽抗生素递送系统，考察多肽抗生素纳米递送体系与多重耐药鲍曼不动杆菌的相互作用，阐明该系统对多重耐药鲍曼不动杆菌的抑菌机制，为进一步探索多肽抗生素新型制剂在多重耐药鲍曼不动杆菌应用提供新的治疗方法和依据。

5.药物合成与降解过程中潜在痕量风险物质多维分析方法与控制策略研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

以保障药物安全性为目标，针对药物合成及降解过程潜在痕量风险物质的检测与有效控制，采用离子色谱、液质/气质联用、核磁共振和电感耦合等离子体质谱等分析技术，建立叠氮类、含氰类、肼类等痕量物质集成分析方法，阐明形成机制与潜在来源；提出消除或降低手段与控制限度，为新药研发和药品质量控制提供新策略。

6.多肽类药物反相层析分离机理及过程优化研究（申请

代码选择 B06 的下属代码)

针对利拉鲁肽、索马鲁肽类降糖多肽药物高效分离的难题,开展反相层析介质设计与筛选,提高分离效率和过程稳定性,建立反相层析洗脱模型,探讨多因素影响结构类似物的分离规律,揭示溶剂与分离对象的作用机制,形成多肽类药物反向层析分离新方法。

7.重组蛋白多肽类生物药物的结构与理化性质研究(申请代码选择 H30 的下属代码)

运用质谱法、圆二色谱法、荧光光谱法、差示扫描量热法、动态光散射和傅里叶红外光谱等手段,研究不同多肽类生物药物在一级结构和高级结构层面的理化性质,阐明决定多肽类生物药物安全性和有效性的关键理化特性,为生物药物质量研究及其关键质量属性控制提供理论依据。

8.新型口服药物递送系统研究(申请代码选择 H30 的下属代码)

以提高药物生物利用度、使用有效性和安全性,改善长期用药顺应性为目标,开展多肽蛋白类低口服吸收度药物、难溶性药物或脂质纳米粒核酸药物新型口服给药递送系统研究。阐明给药系统制备的关键因素、体内外增溶机制关联性评价、体内代谢过程和安全性等理论,为创新制剂开发应用提供理论依据与新方法。

9.调控自身免疫性疾病关键免疫细胞类型及药物靶点作用机制研究(申请代码选择 H31 的下属代码)

针对多发性硬化症类自身免疫性疾病,从树突状细胞、

巨噬细胞、NK 细胞等天然免疫细胞角度揭示调控疾病发生发展的关键免疫细胞类型，并重点解析该类细胞调控免疫性疾病的分子机制，阐明关键信号通路调控自身免疫性疾病的分子过程，从中发现药物作用的新靶标。

10. 针对新型抗体偶联药物的新型连接子与有效载荷组合的研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

以提高抗体偶联药物（ADCs）的有效性、安全性为目标，重点探索新型连接子、新型偶联方法与有效载荷组合策略，通过开发新型定点、特性蛋白质化学偶联方法构建新型连接子与有效载荷实体库及筛选体系，基于此发现新型 ADCs 候选分子，确证其药效并阐明其作用机制。

11. 中药干预药源性肾损伤的药效物质及其作用机制研究（申请代码选择 H28 的下属代码）

围绕药源性肾损伤发生进展的关键病理环节，以临床有效缓解肾损伤的中草药或中药特色加工制品为研究对象，运用多组学或肠道微生态等技术，寻找缓解药物性肾损伤的药效物质及其关键调控机制，阐明中药“减毒护肾”作用机制。

12. 有氧运动干预慢性肾病的作用机制研究（申请代码选择 H05 的下属代码）

基于有氧运动对慢性肾病作用的循证医学证据，建立慢性肾病/肾纤维化模型，进行有氧运动训练康复，筛选作用靶点，并发现其细胞与分子调控途径；系统阐明有氧运动干预对慢性肾病的作用机制。

13. 基于工程化外泌体靶向治疗遗传性长 QT 综合征作用

及机制研究（申请代码选择 H02 的下属代码）

针对遗传性长 QT 综合征疾病模型筛选人心肌细胞膜特异表达分子靶标并探索其生物学功能，开发靶向心肌细胞膜的工程化外泌体、构建心肌细胞药物靶向递送系统，开展新型治疗药物组合方案，实现基因药物和小分子药物联合治疗研究，建立基于类器官的新型药物评价模型，完善潜在药物组合物的药理机制和安全性评价。

14.经典名方调控脑胶质瘤血管生成拟态形成的协同效应及机制研究（申请代码选择 H29 的下属代码）

针对脑胶质瘤抗血管生成治疗临床缓解率不高的问题，从细胞、动物和临床等多个水平，探讨经典名方联合 VEGFR 靶向药物抑制脑胶质瘤血管生成拟态形成的协同效应及其分子机制，明确具有减毒增效作用的药效特点，为临床中西药联用改善脑胶质瘤抗血管生成治疗疗效提供依据。

15.糖尿病周围动脉病变的发生机制和干预新靶点研究（申请代码选择 H07 的下属代码）

针对糖尿病周围动脉病变(DPAD)构建多种离体和相应动物模型，利用多组学等技术研究导致缺血下肢病变发生发展的关键致病机制，发现药物可干预靶点，筛选候选药物分子确证其治疗 DPAD 的有效性，进一步阐明线粒体代谢等机制在候选药物分子发挥抗 DPAD 中的关键作用。

16.人巨细胞病毒感染调控胃癌免疫微环境的作用及机制研究（申请代码选择 H16 的下属代码）

围绕宿主-病毒相互作用影响宿主先天免疫稳态并改变

肿瘤潜在治疗靶点的科学问题，利用临床大数据和组织标本检测胃肠道肿瘤病毒的感染情况，聚焦巨细胞病毒感染探究其在胃肠道恶性肿瘤免疫微环境中的作用及调控机制，并研究潜在的干预策略。

17.内分泌系统肿瘤的免疫检查点多维度组学特征及药物新靶点发现（申请代码选择 H16 的下属代码）

基于内分泌系统肿瘤的临床样本队列，采用痕量蛋白质组学及单细胞组学等多维度组学技术构建该类肿瘤的免疫分子特征图谱，筛选和发现新的免疫检查点，阐明新型免疫检查点功能及其调控的关键分子机制，采用基因敲除鼠、类器官及斑马鱼等模型研究新型免疫检查点在内分泌系统肿瘤中的作用，发现潜在的免疫干预的药物新靶点。

18.富结缔组织化肿瘤中纳米药物渗透过程及耐药机制研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

针对消化道肿瘤等基质结缔化严重肿瘤存在纳米药物耐药的问题，采用定量药理学、系统药理学等方法在体内外模型中研究临床常用纳米药物在基质结缔组织化内渗透过程，构建纳米药物肿瘤内渗透微动力学模型，并探索剂量-血药浓度-瘤药浓度-临床预后的关系，阐明影响药物敏感性的关键环节及潜在干预策略。

19.基于肝动脉化疗栓塞术的肝癌治疗多参数评估体系研究（申请代码选择 H16 的下属代码）

以精确预测肝癌术后复发和转移，为临床上采用肝动脉化疗栓塞术（TACE）等手段治疗肝癌提供依据为目标，基

于术后病理图像、肿瘤标志物、液体活检、临床信息等多模态数据，研究多元特征互补融合的肝癌术后智能诊断技术，探索可切除肝癌术后预后评估体系；积极探索 TACE 联合药物治疗晚期不可切除肝癌合理方案，为肝癌的精准治疗提供理论依据。

20.基于药动学和毒理学综合分析的肿瘤靶向药物不良反应机制及干预策略研究（申请代码选择 H31 的下属代码）

为有效解决肿瘤靶向药物如酪氨酸激酶抑制剂等引起的相关不良反应，包括药源性肾、肺、肝损伤等临床问题，拟从药代动力学和分子毒理学角度全方位综合分析该类药物不良反应发生机制，开展基础研究并探索有效干预策略，为临床肿瘤靶向药物不良反应防治提供新思路。

### （三）探索项目

5 条指南，每条指南计划各资助 3 项，共计划立项资助 15 项。

1.新型可注射原位凝胶制剂研究（申请代码选择 H30 的下属代码）

围绕提高局部血药浓度、降低药物毒副作用、延长药物释放时间等临床需求，构建绿色安全制备工艺以设计新型可注射原位凝胶制剂，阐明制备关键参数对药物释放调控、体内安全性、形成机制及降解过程的影响，为局部给药系统的开发提供理论支持。

2.发酵冬虫夏草菌粉及其活性成分新适应症探索研究（申请代码选择 H28 的下属代码）

运用现代药理学、系统生物学等技术，探究发酵冬虫夏草菌粉及其活性成分在保护糖尿病肾病肾衰竭、减轻非小细胞肺癌免疫性肺损伤、预防慢性肾功能不全合并骨质疏松或减轻血管钙化或治疗妊娠合并甲状腺疾病领域的应用，为拓宽其适应症提供科学依据。

3.基于脂代谢与细胞自噬的浙派中医方剂调控糖尿病肾病机制研究（申请代码选择 H27 的下属代码）

运用多组学等技术，从调控脂质代谢、细胞自噬等角度，探究浙派中医方剂减轻糖尿病并发肾病的作用途径，在表型、通路及分子水平对其治疗糖尿病肾病的作用机制。基于已有的大规模临床队列真实世界数据，结合体内外实验结果，明确浙派中医方剂抗肾纤维化作用机制。

4.非酒精性脂肪肝、食管胃底静脉曲张、结肠消化疾病发生及治疗机制研究（申请代码选择 H07 的下属代码）

以药物靶点发现与确证、药物高效递送、临床精准用药为主要目标，支持非酒精性脂肪性肝病、食管胃底静脉曲张或结肠炎症与肿瘤类消化疾病的发生机制及干预探索研究，为消化疾病的诊断、治疗与预防提供新策略。

5.基于微生物耐药和微生态的感染相关疾病发生及治疗机制研究（申请代码选择 H19 的下属代码）

运用多组学、高通量测序、基因敲除、动物感染模型等手段开展肠道及感染微生态、病原微生物耐药及滞留机制研究，支持开展幽门螺杆菌感染、脓毒症、肺部感染性疾病的发生机制及干预探索研究，为疾病防控及药物的研发提供新

的策略和理论依据。

## 二、白马湖实验室联合基金

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，重点围绕新能源开发与利用、“双碳”与环保技术等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白马湖实验室冠名设立浙江省自然科学基金白马湖实验室区域创新发展联合基金(以下简称“白马湖实验室联合基金”)。

白马湖实验室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白马湖实验室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 Baima Lake Laboratory Joint Funds 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。

1.面向火电站的自动化工程装备高效感知与控制策略研究(申请代码选择F03的下属代码)

研究内容：围绕火电站的自动化工程装备协同高效控制策略问题，探索满足复杂工况要求的工程装备感知和驱动控制机理，研究高动态复杂场景下集智能感知-特征辨识-自适

应遍历的路径规划策略，设计异体装备同场作业的协同控制方法，实现满足不同场景和工况要求的孪生全闭环反馈控制。

绩效目标：提出满足复杂作业目标的三维重建和高精度定位方法，给出与异体装备同场作业的自动协同控制策略，解决满足复杂工况的自动化智能系统孪生全过程闭环反馈控制问题，完善系统自适应性，进一步基于自动化智能系统实现火电站作业。

## 2.大功率透平膨胀发电机气浮轴承设计理论与方法研究 (申请代码选择 E05 的下属代码)

研究内容：针对以天然气为介质的 400kW 透平膨胀发电机气浮轴承可靠运行问题，突破气浮轴承内部时变流场参数实时测量方法，阐明复杂轴承转子失稳的复杂动力行为及其影响因素，建立轴承的材料、结构、运行参数与承载力等关键性能指标的内在关系，构建高性能轴承关键部件的设计方法。

绩效目标：形成适用于高临界转速、大载荷膨胀机的天然气介质气浮轴承设计理论，为 400kW 以上透平膨胀发电机轴承研制提供理论支撑，有条件的开展应用验证。

## 3.全固态锂电池界面相容性和循环稳定性研究（申请代码选择 E02 的下属代码）

研究内容：针对全固态锂电池在循环稳定性等方面的瓶颈问题，探究固态电解质功能化设计对全固态电池中电解质/锂金属界面的影响规律，探索固态电解质/电极界面相容性提升策略，研究高稳定性固态电解质及高安全性、长寿命、

高能量密度全固态电池的制备方法。

绩效目标：揭示固态电解质/电极界面相容性机制，建立全固态锂电池界面稳定化方法，研制出长寿命、高能量密度、高安全全固态锂电池。

#### 4. 高效叠层太阳能电池关键材料制备与器件构筑研究 (申请代码选择 E02 的下属代码)

研究内容：针对叠层太阳能电池的光吸收利用和载流子产生与输运等方面的问题，重点探索中间复合层在高效叠层结构下的电荷输运与复合和光场分布调控机制，及其对子电池电学连接和电流匹配的影响关系，研究高效叠层太阳能电池的制备方法。

绩效目标：揭示高效中间复合层电荷输运与复合和光场分布调控机制，建立叠层太阳能电池的高效光吸收利用方法，制备出高稳定、高光电转化效率的叠层太阳能电池器件。

#### 5. 基于多源信号的风电机组故障诊断与预警方法研究 (申请代码选择 F03 的下属代码)

研究内容：围绕风电机组的故障诊断与预警问题，探究风机传动链等关键部件在故障演变过程中的信号变化机理，研究高效的信号降噪方法，建立信号强度与关键设备结构之间的关系模型，利用特征提取、深度学习等策略设计故障预警方法。

绩效目标：构建风电机组故障缺陷的多源信号数据库，可准确识别轴承裂纹、疲劳、磨损、塑性变形等缺陷。建立一套基于多源信号的机理模型和深度学习模型融合的风电

机组故障诊断与预警理论。

## （二）重点项目

10 条指南，每条指南计划各资助 2 项，共计划立项资助 20 项。

1. 二氧化碳高值转化催化剂的构效关系研究（申请代码选择 B06 的下属代码）

围绕二氧化碳热催化直接制备高值化学品（聚乙醇酸、聚碳酸酯等），研究催化剂的构效关系和催化机理，研制满足高选择性、长寿命的催化剂，形成高效低能耗的催化剂规模化制备方法。

2. 面向二氧化碳高值转化宽适应性反应器的过程耦合与协同强化研究（申请代码选择 B06 的下属代码）

针对现有技术装备功能单一、能效低下的不足，构筑满足多元产品矩阵的宽适应性反应器，建立兼顾流动、传热、反应于一体的复杂多相体系的数理模型，探究过程构效关系并揭示协同强化机理，提出性能调控方法，发展工程放大准则，实现反应器综合性能指标的协调与优化，形成宽适应性反应器的设计理论。

3. 滴状冷凝涂层材料传热机理研究（申请代码选择 E03 的下属代码）

针对常用冷却剂、超临界二氧化碳、氢气等低界面张力流体冷凝换热过程，研究和发​​展长寿命超疏水涂层材料，揭示涂层表面低界面张力流体滴状冷凝过程及传质传热强化机理，提升滴状冷凝换热器节能效果。

4.煤化工/热电灰渣转化为混凝土建筑材料的方法和机理研究（申请代码选择 E02 的下属代码）

针对煤气化灰渣/固体废物焚烧飞灰，开展水热固化飞灰制造低碳建材的研究，研究飞灰中硅铝酸盐等活性成分在水热条件下的水化反应动力学和水化反应机理，建立煤（灰）渣制备混凝土的方法，阐明混凝土的构效关系并探究其性能调控方法。

5.间对混合甲酚溶液高效吸附分离分子筛材料研究（申请代码选择 E02 的下属代码）

开展高性能吸附分离分子筛材料的设计合成、修饰改性及吸附分离机制研究，重点探究分子筛拓扑结构类型、骨架组成、孔道性质和表面亲疏水性与对位甲酚吸附选择性和吸附容量之间的构效关系，形成用于实现间/对甲酚混合溶液高效分离的分子筛吸附分离材料及成型制备工艺。

6.高精度二氧化碳监测光学方法和关键机理研究（申请代码选择 F05 的下属代码）

针对传统二氧化碳监测方法测量精度低，易受环境温度、压力和湿度等干扰，发展二氧化碳高精度测量的光学方法，探明气体参量变化与光谱特征的变化规律，构建基于温度、压力、湿度等多参数的动态校准模型，理清影响测量误差的多种因素，实现二氧化碳高精度监测。

7.面向低温冷源的二氧化碳储能系统高效耦合机制研究（申请代码选择 E06 的下属代码）

面向液化天然气接收站冷能高效利用需求，构建耦合液

化天然气冷能利用的二氧化碳储能热力循环系统，揭示耦合系统高品位能量高效利用的热力学机理，建立耦合系统的动态仿真模型，阐明面向液化天然气接收站冷能高效利用需求的二氧化碳储能系统高效耦合机制，探索系统效率提升的方法。

#### 8.液氢温区多层材料绝热性能表征与结构设计方法研究 (申请代码选择 E06 的下属代码)

针对液氢高效安全存储对低温高效绝热的需求，研究液氢温区真空多层材料绝热性能表征方法，构建多层材料绝热性能高精度理论计算模型，分析材料参数对绝热性能的影响机制，形成液氢温区多层材料绝热性能测试方法，建立材料性能数据库，揭示绝热结构设计原理。

#### 9.海水直接制氢机理及其关键材料研究(申请代码选择 B06 的下属代码)

针对海水直接制氢重大需求，探索高效可靠的海上新能源驱动的海水直接电解制氢新路径，发展原位高分辨表征技术和理论计算方法，揭示海水电解工况下核心材料结构演变、化学反应机理和反应动力学，开展制氢相关核心材料的理性设计、可控合成、结构调控与性能优化研究，形成可适应波动电源的海水直接电解制氢工艺。

#### 10.氢氨掺混燃料调制及清洁燃烧机理研究(申请代码选择 E06 的下属代码)

通过氨气部分可控分解制氢，实现氢氨掺混燃料调制，研究零碳氢氨混合燃料燃烧，开发高效氨分解催化剂，获得

氨分解反应动力学参数，基于先进试验及测量手段，研究不同氢氨掺混燃料的燃烧反应特性和污染物生成特性及抑制机理，形成零碳氢氨燃料稳定清洁燃烧组织方法。

### （三）探索项目

7 条指南，每条指南计划各资助 3 项，共计划立项资助 21 项。

1. 有机固废热化学转化过程中组分调控研究（申请代码选择 E06 的下属代码）

围绕有机固废热化学转化资源利用，以实现有机固废的负碳转化以及产物高值化定向调控为目标，利用多相催化剂耦合高效反应体系，阐明有机固废/二氧化碳热催化反应的关键中间体及演变调控规律，探索基于反应体系优化的富氢燃气选择性制备方法。

2. 可逆固体氧化物电池动态特性与寿命优化研究（申请代码选择 B06 的下属代码）

针对可逆固体氧化物电池在启停、波动输入/输出等动态工况下的复杂多场耦合作用，开展关键部件的热-机械应力优化调控机制和衰退失效机理研究，探索增强可逆固体氧化物电池动态鲁棒性与优化寿命的方法。

3. 新型储热系统中的关键流动传热问题及性能调控研究（申请代码选择 E06 的下属代码）

针对新型储热技术在实际应用中，储热系统在效率、稳定性、可靠性等关键性能方面存在的瓶颈问题，围绕新型储热系统中的关键流动传热过程展开研究，阐明相关流动传热

现象对储热系统性能影响的机理及关联规律，开展基于流动传热优化的系统性能调控机理研究。

#### 4.新型复合集流体的安全性能优化与界面行为调控研究 (申请代码选择 E03 的下属代码)

针对动力电池对安全性的需求，发展“金属导电层-高分子支撑层-金属导电层”复合集流体材料，揭示其界面特性，阐明金属层与高分子层机械-电-热性能的多重耦合关系，研究其在热-机械载荷断路的电池内短路保护机制，开展电池服役过程中界面失效机理研究，探索增强复合集流体界面强化的方法。

#### 5.液氢容器用吸氢材料高效吸附机理及性能优化研究 (申请代码选择 E06 的下属代码)

针对液氢容器长时间高真空绝热的维持需求，开展液氢容器用新型吸氢材料的合成方法、材料表征、高真空条件下的氢吸附机理和性能优化研究，建立氢气吸附特性方程及吸氢材料的构效关系，揭示材料成分、微观结构对氢吸附性能的影响规律。

#### 6.基于正仲氢转化的流动冷凝机制及强化研究(申请代码选择 E06 的下属代码)

针对氢液化的正仲氢转化现象，研究等效内热源条件下的流动冷凝过程，分析催化剂作用下外部冷却和正仲氢转化放热的耦合机制，探究催化剂堆叠方式对液膜分布和壁面润湿的作用机制，探明复杂热流下的冷凝及强化机理，发展基于两相流型的冷凝传热和压降计算方法。

7.太阳能热离子-热电辐射协同发电机理研究（申请代码选择 E06 的下属代码）

建立太阳能热离子-热电辐射发电的物理概念模型，分析太阳光谱、半导体带隙、功函数等对太阳能热离子-热电辐射发电效率的影响，从热力学能、熵及焓角度揭示热离子效应与热电辐射效应的相互作用机理，剖析光热电能量转换的不可逆性及传递规律。

### 三、联合资助方为浙江省水利厅

#### （一）重点项目

2 条指南，共计划立项资助 3 项。

1.洪涝潮灾害演化机制与韧性防灾研究（申请代码选择 E09 的下属代码）

针对气候变化和人类活动影响下洪涝潮遭遇引起复杂灾变问题以及灾害防治韧性不足现状，研究变化环境下洪涝潮灾害演变特征，揭示灾害链式演化机制，构建典型流域/城市洪涝潮预报预警模型，研究集洪涝潮预报预警-灾害风险分析-防灾体安全评价为一体的韧性防灾评估方法，提出变化环境下的灾害防御增韧策略。

2.暴雨型山洪灾害动态预报预警研究（申请代码 E09 的下属代码）

针对浙江省山区灾害风险高、亟需有效的防范措施等问题，研究山区暴雨洪水时空演变特征，解析山洪灾害点和降雨的匹配关系，揭示山区暴雨洪水形成机制，探究山区小流域高度异质下垫面条件对山区暴雨洪水过程的影响，构建适

用于山区小流域的分布式暴雨山洪产汇流模型和缺资料地区模型参数量化方法，明确模型参数不确定性对暴雨山洪预报精度的影响。

## （二）探索项目

3 条指南，共计划立项资助 7 项。

1. 抽水蓄能电站可逆机组状态监测理论与方法研究（申请代码选择 E09 的下属代码）

针对抽水蓄能电站可逆机组安全稳定运行需求，研究机组在典型过渡及连续运行过程中流激振动机理，建立水-机-电耦合模型，提出机组运行状态预测预警方法。

2. 多水源城市原水系统智能调控研究（申请代码选择 E09 的下属代码）

针对长距离、多水源、多泵站组成的城市原水系统调控需求，构建库-管-泵-厂原水系统多尺度耦合水力模型，建立多水源水量联合调配智能优化算法、水厂数据挖掘方法，提出原水系统多尺度协同运行策略。

3. 强潮河口盐水入侵驱动机制及预报方法研究（申请代码选择 E09 的下属代码）

针对复杂环境下强潮河口区盐水入侵强烈导致水资源供需矛盾突出的问题，建立无人机观测、人工智能等多途径水环境观测与分析方法，探究盐度时空变化规律，解析其驱动机制和主控因子，构建快速盐度预报方法。

## 四、联合资助方为浙江省气象局

### （一）重大项目

2 条指南，每条指南各计划资助 1 项，共计划立项资助 2 项。

1. 极端降水的发生机制及预报方法研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

研究内容：针对极端降水预报难题，研究浙江极端降水精细时空特征，探索极端降水的多尺度系统相互作用特征及发生机理，阐明极端降水的影响机制，分析极端降水预报误差来源，研究高时空分辨率极端降水预报特征信息提取算法，发展极端降水概率预报方法。

绩效目标：阐明浙江极端降水的精细时空特征及其产生机理，发展高时空分辨率极端降水预报特征信息提取算法，建立极端降水概率预报模型，预报精度与现有数值预报相比提高 10% 以上。

2. 浙江旱涝多尺度演变机理及智能预测技术研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

研究内容：针对全球变暖背景下浙江降水变率增大、预测难度加大的问题，研究不同时间尺度旱涝异常的气候特征和形成机制，探讨外强迫信号影响浙江降水的关键物理途径，分析不同气候模式下降水异常预报的不确定性来源，建立具有物理机理的旱涝智能预测模型。

绩效目标：揭示浙江旱涝异常多时间尺度演变特征及其作用机理，阐明不同气候模式的预报误差来源，构建一套适用于浙江的具有物理意义的旱涝智能预测模型。鼓励开展预测模型验证。

## （二）重点项目

6 条指南，共计划立项资助 12 项。

1. 浙江近海海雾生消机制和监测反演方法研究（申请代码选择 D05 或 D06 的下属代码）

针对浙江省沿海海雾的监测盲区和海雾发生发展机制的认识不足，研究海雾的时空分布规律和生消机制，探索海雾生消变化的影响因子，分析海雾数值预报的误差来源及可预报性，发展高时空分辨率的卫星反演海雾的智能预报模型。

2. 城市多尺度碳排放精细化反演研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

针对浙江省碳排放在城市及更小尺度的排放量不确定性大的问题，分析城市或典型工业园区尺度碳排放变化特征，研究基于观测和大气传输模型的高精度碳排放量反演方法，量化浙江省主要城市或典型工业园区的碳排放因子与排放量，分析不同气候情景下排放因子的动态变化趋势。

3. 不同气象条件下臭氧污染形成机制研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

针对制约浙江省环境空气质量持续改善的臭氧污染问题，研究臭氧浓度与气象因素、前体物排放量变化之间的响应机制，量化分析不同气象条件和前体物排放水平对臭氧浓度的影响，揭示影响臭氧污染形成的关键物理、化学过程变量，明确区域臭氧污染消减的调控途径。

4. 强对流的致灾机理和次公里尺度反演方法研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

针对强对流精细结构的认识不足，研究基于多源探测数据的强对流风场或者降水的精细化定量反演算法，建立高时空分辨率的实况反演模型，开展强对流天气的精细三维结构分析，揭示此类天气的时空演变规律和致灾机理，提高强对流的监测评估和临灾预警能力。

5.面向气象服务的人工智能算法研究（申请代码选择D05的下属代码）

针对不同行业及社会公众对气象信息的需求，定量分析天气气候变化对行业、社会生活等的影响，基于人工智能并融合卫星遥感等观测资料，构建面向行业或公众气象服务的智能模型，提升气象社会化服务能力。

6.流域性致洪暴雨形成机理及暴雨山洪预警方法研究（申请代码选择D05的下属代码）

针对山洪精细预警的服务需求，阐明致洪暴雨形成或小流域产汇流过程的影响机理，探讨地形-暴雨-洪涝的高敏感区域，构建山洪风险定量化评价体系，研究流域性致洪暴雨的山洪实时监测预警或短临预报方法，为防灾减灾与应急管理提供参考。

### （三）探索项目

3条指南，共计划立项资助9项。

1.清洁能源开发利用气候适应性评估与预测模型研究（申请代码选择D05的下属代码）

开展清洁能源（光伏或水电）气象条件影响分析，构建光伏发电气象预测模型或水力发电水库调控的气候趋势预

测方法。

2.灾害性天气精细结构的遥感探测研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

针对灾害性天气精细结构的认识不足，研究大气遥感探测资料质量评估与控制方法，或高时空分辨率的三维结构反演模型，提高灾害性天气的精细监测能力。

3.数值预报模式的评估和订正方法研究（申请代码选择 D05 的下属代码）

针对数值模式的预报偏差和来源的认识不足，探讨数值模式预报结果的误差来源，研究面向对象和过程的评估方法，或研究模式预报不确定性的来源，发展数值模式预报误差订正方法。

## **五、联合资助方为丽水市人民政府**

### **（一）重点项目**

5 条指南，指南 1—4 各计划资助 2 项，指南 5 计划资助 1 项，共计划立项资助 9 项。

申请人员及单位基本要求：重点项目对全省依托单位开放，申请单位须与丽水市所辖依托单位合作申请（丽水市所辖依托单位牵头申请的除外），且丽水市科研人员须为项目主要参与者（排名前三，含项目负责人）。

1.基于肿瘤微环境的新型肝癌介入栓塞材料制备工艺及作用机制研究（申请代码选择 H18 的下属代码）

针对肝癌介入栓塞治疗的肿瘤反应性不足的问题，研究具有肿瘤微环境调控功能的新型介入栓塞材料及其制备工

艺，分析肿瘤微环境改善对肝癌栓塞治疗的关键作用，揭示介入栓塞材料抗肝癌作用机制，为临床应用提供理论依据。

2.可注射微纳机器人在肝癌治疗中的作用及机制研究（申请代码选择 H16 的下属代码）

基于注射微纳机器人技术改善药物的靶向作用，构建可靶向递送的注射微纳机器人系统，提升其在复杂生物环境中的运动性能，研究在动物模型中的肝癌靶向治疗作用及其机制，为实现肝癌治疗药物的精准靶向递送和增强疗效提供新思路。

3.方形直线导轨矫直机理及控制方法研究（申请代码选择 E05 的下属代码）

聚焦丽水方形直线导轨的高效精密矫直技术需求，揭示矫直过程中工件截面的弹塑性演化规律，建立详细回弹预测模型，提出矫直误差在线精密检测和多控制器补偿智能控制方法。

4.丽水山区典型种植模式下黄红壤酸化特性及复合阻控方法研究（申请代码选择 C03 的下属代码）

针对丽水市高山茭白、茶叶、中药材等典型种植模式下土壤酸化严重导致产量及品质下降等问题，研究酸化对黄红壤理化特性和作物生物学性状的影响，重点揭示氮、磷、钾等元素对土壤酸化作用的响应机理，形成调控黄红壤酸化的复合阻控新方法。

5.复杂环境下工业无人机智能自主导航技术研究（申请代码选择 F02 的下属代码）

面向丽水山区复杂地理环境，针对无 GPS、无光照和强电磁干扰等场景下的工业无人机精确导航关键科学问题，研究多源数据融合及视觉感知技术，探究目标跟踪、自主避障和航线规划方法，构建超百米高度的精准导航算法模型。

## （二）探索项目

4 条指南，指南 1—3 各计划资助 4 项，指南 4 计划资助 2 项，共计划立项资助 14 项。

申请人员及单位基本要求：探索项目对丽水市所辖依托单位开放，申请人须为受聘于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. 血管性疾病调控机制及干预策略研究（申请代码选择 H02 的下属代码）

2. 呼吸系统或消化系统肿瘤疾病发生机制探索及干预策略研究（申请代码选择 H16 的下属代码）

3. 丽水园艺作物品质形成与调控机制研究（申请代码选择 C15 的下属代码）

4. 机电设备可靠性理论与控制方法研究（申请代码选择 E07 的下属代码）

## 六、联合资助方为北京中卫生物科研转化研究中心

### （一）重大项目

2 条指南，每条指南各计划资助 1 项，共计划立项资助 2 项。

申请人员及单位基本要求：重大项目对全省依托单位开放，申请单位须与省内省级以下医疗卫生机构（不含省卫生健康委员会认定的省级医疗卫生健康单位，下同）合作申请（省级以下医疗卫生机构牵头申请的除外），且省内省级以下医疗机构人员须为项目主要参与人（排名前三，含项目负责人）。

具有临床工作经验的申请人（需在申请书正文“工作基础”部分做出文字声明）同等条件下优先资助。

1. 消化道环境适应性基因诊治体系的构建及其在消化系统肿瘤中的作用机制和精准个体化治疗研究（申请代码选择 H18 的下属代码）

研究内容：针对消化系统肿瘤的早筛早诊，构建以 CRISPR/Cas9 特异性识别为主的高效精准定量检测技术。结合基因编辑与生物矿化技术，构建消化道环境适应性的基因治疗体系，利用分子模拟技术、类器官技术等，以提升体系在消化道中的稳定性和干预效果并研究其作用机制，实现精准个体化基因治疗。

绩效指标：构建 1 个基于 CRISPR/Cas9 的早期消化道肿瘤检测方法，且制备 1-2 种基于基因编辑和生物矿化技术的基因治疗载体并阐明其作用机制，并全面评价治疗体系在消化道肿瘤中的环境响应性。

2. 基于中医舌象的上消化道肿瘤智能诊断筛查体系构建及其机制和临床验证研究（申请代码选择 H29 的下属代码）

研究内容：围绕上消化道肿瘤筛查和诊断的问题，基于

中医舌诊，利用临床大样本数据与 AI 舌象图片采集处理技术构建上消化道肿瘤诊断模型，解析中医舌象变化与舌苔微生物群、上消化道肿瘤间的相关性，构建中西医结合的诊断体系并开展临床验证。

绩效指标：基于中医舌象诊断技术，构建一套具备诊断评价效度的上消化道肿瘤智能诊断筛查体系并申请不少于 1 项发明专利，同时解析中医舌诊和舌苔微生物群与上消化道肿瘤的相关性。

## （二）重点项目

10 条指南，每条指南各计划资助 1 项，共计划立项资助 10 项。

申请人员及单位基本要求：

指南 1—7 对全省依托单位开放，申请单位须与省内省级以下医疗卫生机构（不含省卫生健康委员会认定的省级医疗卫生健康单位，下同）合作申请（省内省级以下医疗卫生机构牵头申请的除外），且省内省级以下医疗卫生机构人员须为项目主要参与人（排名前三，含项目负责人）；指南 8—10 对省内省级以下医疗卫生机构（须为省基金依托单位）开放。

具有临床工作经验的申请人（需在申请书正文“工作基础”部分做出文字声明）同等条件下优先资助。

1. 类器官技术预测肺癌放疗敏感性及相关分子机制研究（申请代码选择 H01 的下属代码）

结合肺癌类器官构建、类器官成像等技术，发现和鉴定

肺癌放疗敏感性的相关分子和信号通路，特别是关于放疗与免疫微环境互作的关键分子机制研究。

2.从线粒体功能及能量代谢角度探讨老年静脉移植后动脉化、退行性变机制及干预策略（申请代码选择 H25 的下属代码）

分析线粒体功能和能量代谢对老年患者静脉移植物的影响及其分子机制；从线粒体平衡稳态角度深入分析静脉移植动脉化、退行性变的通路和机制；从细胞和动物水平探讨干预机制，为延缓病变提供新思路。

3.DNA 纳米折纸药物的制备及其在肾癌靶向治疗中的作用与机制研究（申请代码选择 H18 的下属代码）

开展 DNA 纳米折纸技术的药物递送体系的构建、药物递送体系性能检测，研究 DNA 纳米靶向药物在动物模型中的肾癌治疗作用机制及安全性。

4.基于三维弹性模量成像与新材料技术构建真实力学反馈 3D 打印肝脏模型（申请代码选择 H18 的下属代码）

基于人体真实弹性模量检测数据，结合有限元分析和 AI 算法技术建立肝脏弹性模量测量计算及对应的 3D 打印材料分布映射体系。在此基础上结合室温快速自修复且模量可调高分子材料生物墨水 3D 打印具备真实力学反馈的肝脏模型，为肝脏高难度手术提供预演途径。

5.中西医结合精准诊疗非结核分枝杆菌肺病体系的构建（申请代码选择 H19 的下属代码）

探讨分子检测快速精准诊断非结核分枝杆菌肺病技术；

结合前瞻性临床研究基础，研究中药、针灸、蜂疗等中医治法与西医联合对于非结核分枝杆菌肺病的临床疗效，为建立一套中西医结合精准诊治非结核分枝杆菌肺病的诊疗体系提供依据。

6.基于“肾精”理论的浙派中医治疗糖尿病肾病验方的药物治疗机制探索（申请代码选择 H27 的下属代码）

结合真实世界研究数据，综合运用多组学等技术，围绕浙派中医“肾精”理论治疗糖尿病肾病的核心处方药物机制开展研究，探索“补肾填精”治疗糖尿病肾病的细胞和分子机制。

7.有机-无机杂化动态智能体系在耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）感染难愈合性伤口修复中的作用与机制研究（申请代码选择 H11 的下属代码）

通过有机组分的动态化学键结合无机组分的光电磁热声响应，利用 MRSA 感染难愈合性伤口的产生 ATP 等特性，制备动态适配伤口微环境特征的智能杂化载体，探讨其在临床感染性的慢性创口上的作用效果与治疗机制。

8.骨科镁基植入物表面硬软双态涂层构建及其性能研究（申请代码选择 H06 的下属代码）

研究涂层调控镁植入物的表面理化性能和降解行为，构建具备协同增效能力硬软双态涂层，阐明涂层材料与宿主骨界面的骨诱导性能和骨整合能力，并探讨其促进骨修复和再生的作用机制。

9.动脉粥样硬化（AS）斑块微环境的调控机制及微纳靶向诊疗体系研究（申请代码选择 H10 的下属代码）

基于多组学等技术研究 AS 斑块进程相关的微环境与胆固醇代谢机制的关联性，发现 AS 斑块发展过程的分子标志物以及关键调控网络，并基于 AS 斑块的微环境构建仿生智能响应型微纳诊疗体系。

10.基于“肠-脑轴”探讨脓毒症相关性疾病的发病机制研究（申请代码选择 H15 的下属代码）

围绕“肠-脑轴”调控和肠道菌群，探讨脓毒症导致的肠道损伤、脓毒症脑病等相关疾病的发病机制，发现关键调控分子，探讨脓毒症相关疾病的新治疗途径。

### （三）探索项目

8 条指南，每条指南各计划资助 5 项，共计划立项资助 40 项。

申请人员及单位基本要求：指南 1—5 对全省依托单位开放，申请单位须与省内省级以下医疗卫生机构（不含省卫生健康委员会认定的省级医疗卫生健康单位，下同）合作申请（省内省级以下医疗卫生机构牵头申请的除外），且省内省级以下医疗卫生机构人员须为项目主要参与人（排名前三，含项目负责人）；指南 6—8 对省内省级以下医疗卫生机构（须为省基金依托单位）开放。

具有临床工作经验的申请人（需在申请书正文“工作基础”部分做出文字声明）同等条件下优先资助。

1.基于大数据和组学研究的妊娠糖尿病干预策略研究（申请代码选择 H04 的下属代码）

构建具有代表性的妊娠期糖尿病管理与随访队列，通过

大数据平台、组学研究等技术，构建妊娠糖尿病风险模型，并据此构建个性化、精准化的干预策略。

2.肿瘤外泌体免疫抑制性分子诱导的淋巴瘤免疫治疗耐药机制研究（申请代码选择 H08 的下属代码）

针对肿瘤外泌体富含免疫抑制性分子影响淋巴瘤疾病进展和免疫治疗耐药的作用，研究淋巴瘤患者血液中肿瘤外泌体的特征及其在免疫治疗耐药所起的作用，揭示其免疫抑制关键分子及免疫治疗耐药机制，寻找克服免疫治疗耐药的新靶点，探索新的治疗策略。

3.基于电化学技术构建胃癌复发与肿瘤干细胞相关标志物精准筛查策略研究（申请代码选择 H20 的下属代码）

围绕胃癌临床诊疗需求，寻找胃癌复发的特异性分子标志物，特别是与肿瘤干细胞相关液体活检标志物。在此基础上探讨采用电化学等方法建立胃癌复发的高敏精准检测策略。

4.基于 AI 技术和仿生材料技术构建软组织修复策略的研究（申请代码选择 H17 的下属代码）

基于真实人体的影像、力学等检测结合 AI 建模，结合生物 3D 打印技术、仿生材料技术等，构建用于盆底修复或肌腱韧带等软组织修复的仿生修复策略。

5.浙派中医妇科名家流派治疗女性生殖功能衰退的机制研究（申请代码选择 H04 的下属代码）

根据浙派中医包括何氏妇科等流派对女性卵巢衰竭和不孕不育治疗的优势特色，探讨相关成方的作用机制和治疗

靶点，为进一步开发相关治疗药物提供途径。

6.浙派中医与现代医学结合治疗老年退行性疾病的机制研究（申请代码选择 H29 的下属代码）

围绕具有地区特色的浙派中医与现代医学结合的开拓创新，开展老年退行性疾病的治疗作用和机制探索。

7.水凝胶、纳米囊泡等生物医用高分子材料的诊疗体系构建及机制研究（申请代码选择 H18 的下属代码）

利用仿生层状组装技术、生物功能化纳米材料等技术，围绕损伤修复、疾病靶向诊疗等临床问题，重点探究基于功能导向的水凝胶、纳米囊泡高分子材料设计、性能调控和作用机制。

8.利用电化学等方法快速高敏检测疾病标志物的相关研究（申请代码选择 H18 的下属代码）

围绕肿瘤、心血管疾病等常见重大疾病精准诊治需求，寻找特异性标志物，如耐药、复发、治疗靶点等。在此基础上探讨采用电化学、纳米等技术建立快速高精检测策略。为疾病的个体化精准诊疗提供新的途径。