

附件 6

“工程科学与综合交叉”重点专项 2021 年度定向项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“工程科学与综合交叉”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2021 年度定向项目申报指南。

本重点专项总体目标是：着眼强调前瞻性、原创性，在关系国家未来竞争力和长远发展的基础前沿领域，开展综合交叉的科学问题研究。把握科技发展前沿和产业发展趋势，在空间、制造、信息、能源、海洋、医工、交通、材料等领域，开展前瞻性、原创性交叉研究；综合运用基础科学、技术科学和社会科学的工具和成果，凝练并解决重大工程应用领域中的共性和基础科学问题，带动相关领域持续发展。

2021 年度定向项目申报指南围绕极端制造领域、海洋领域、医工领域等 3 个重点领域进行部署，拟支持 3 个项目，拟安排国拨经费概算 5000 万元。

项目统一按指南二级标题（如 1.1）的指南方向申报。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

行设计。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部研究内容。项目实施周期一般为 5 年。项目下设课题数不超过 4 个，每个项目参与单位总数不超过 6 家。项目设 1 名负责人，每个课题设 1 名负责人。

本专项 2021 年度定向项目申报指南如下。

1. 极端制造领域

1.1 三维纳米结构激光快速加工原理与方法研究

阐明激光作用下材料的能量吸收、等离子体演化及表面微纳结构演变规律，研究大尺寸加工过程中光束畸变与扫描位置的关系、光束稳定性与设备振动响应特性的关系，研究高通量光束并行调控关键方法，实现跨尺度材料微结构的高效高精度制造。高均匀、无拼接的玻璃板加工尺寸大于 1m^2 ，含 10^8 个 $30\sim 150\mu\text{m}$ 直径可控微孔结构，位置精度 $<2\mu\text{m}$ ，尺寸误差 $<2\mu\text{m}$ ，加工时间小于 10 分钟，可见光波段透明度不低于 40%。突破光学衍射极限，实现精度达 50nm 以下，尺寸 1cm 的高分子材料的超分辨三维纳米打印。

有关说明：由中科院作为推荐单位组织申报，由中国科学技术大学作为项目牵头单位申报。

2. 海洋领域

2.1 南海典型生态系统生物多样性资源保护原理

围绕我国南海岛礁生态修复与生物资源保护及其可持续利用的国家重大战略需求，聚焦珊瑚礁生物多样性形成与演化机理问题，开展人类活动胁迫下南海典型海洋生态系统中的生物物种及组学多样性研究，揭示生物多样性格局形成与维持机制，实施关键物种的生态功能和适应进化研究，阐明物种共生、演化与濒危机理，形成评估、监测与预警方法与规程 2~3 套，创建南海海洋物种和组学多样性资源库和数据平台，建立南海海洋生物多样性保护工程的理论框架。

有关说明：由广东省科技厅作为推荐单位组织申报，由南方海洋科学与工程广东省实验室（广州）作为项目牵头单位申报。

3. 医工领域

3.1 实时原位超分辨光学成像关键问题研究

研究活体大深度高时空分辨光学成像技术及高灵敏度基因编码探针，发展可快速识别生物微观结构并获取多维光学信息的成像手段，建立具有分子选择性的快速无标记光学成像方法，研发基于人工智能和机器学习的多维光学信息融合算法，实现活体光学成像在时空分辨率、信息维度以及成像速度等方面的突破。原位大深度成像（1~8mm），空间分辨率最高达到 1 μ m，且成像速度不低于 10 帧/秒；原位超分辨成像空间分辨率最高达到 100nm（有荧光标记）；实现不少于 6 个信息维度的同时信息获取；研

发不少于 3 个基因编码探针（动态范围不小于 8 倍）；无标记活体光学成像的空间分辨率达到 110 nm（无标记），速度不低于 20 帧/秒。

有关说明：由深圳市科创委作为推荐单位组织申报，由深圳大学作为项目牵头单位申报。