龙门实验室2025年度前沿探索项目

申报指南

**一、设立宗旨**

龙门实验室设立“前沿探索项目”，旨在引导社会科技资源投入应用基础研究，吸引和凝聚全国各地优秀科研工作者，解决区域经济社会、科技战略发展的重大科学问题和关键技术问题，吸引、培养和集聚一批一流的科技人才，促进科研合作和学术交流。

**二、2025年度资助方向和资助计划**

（一）资助方向

对标国家科技发展战略，面向区域高质量发展需求，聚焦金属材料、化工材料及农机装备等领域，开展前沿理论、先进工艺、新材料、新技术等应用基础研究。

**钨钼材料产业研究院**

1.有色金属设计与开发

（1）钛合金增材制造质量控制研究

（2）高强镁合金设计与制备关键技术

（3）航空航天用高性能钛基高温合金及其成形关键技术

（4）碳化钨硬质合金/硬面材料设计开发

（5）金属基复合材料及异质材料连接先进技术

2.高性能难熔合金制备技术研究与性能开发

（1）屏蔽用大尺寸高比重钨合金制备技术

（2）弥散、固溶协同强化钼合金及合金断裂行为机理性研究

（3）高强韧钨合金烧蚀行为与微观演化机制

（4）超细钨丝表面改性及金刚石电镀关键技术

（5）高强韧钨合金耐高温抗烧蚀表面技术

3.先进功能材料设计与应用

（1）高活性强稳定性制氢材料关键技术

（2）新型固态储运氢材料开发及高效释氢关键技术

（3）基于质子交换膜电解水制氢关键技术

（4）高强度生物质基多孔炭材料开发

（5）新型液流电池关键技术开发

**化工新材料产业研究院**

1.高端聚烯烃类产品的开发

（1）环烯烃合成技术路线的开发

（2）高端牌号聚乙烯产品的研发

（3）茂金属聚乙烯的开发

（4）α-烯烃工艺技术的开发

（5）聚烯烃弹性体(POE)的开发

2.有机硅材料的开发及产品

（1）高抗撕/高耐磨/耐高温有机硅橡胶的开发

（2）用于高端机械润滑的有机硅油的开发

（3）耐高低温有机硅橡胶绝缘材料的开发

（4）高性能有机硅涂料的开发

（5）废硅胶回收再利用的技术路线

3.高性能树脂的开发与应用

（1）超高模量环氧树脂的设计合成

（2）电子级封装材料的开发

（3）高端重防腐涂料的开发

（4）新型光敏树脂的开发

（5）天然环保树脂的开发

**铝基新材料产业研究院**

1.铝板带箔材制备关键技术

（1）铝合金熔体纯净化和细晶化技术

（2）铝合金轧制理论与关键技术

（3）铝合金板带箔材缺陷控制与工艺优化

（4）知识数据双驱动的铝加工智能制造理论与应用

2.铝冶金基础理论与关键技术

（1）新能源行业用特种氧化铝强化水热制备技术

（2）铝电解生物沥青阳极降低碳排放技术

（3）冶金流程数值模拟与智能化控制

3.高性能铝合金成形关键技术

（1）铝合金先进连接关键技术

（2）高性能铝合金线棒材短流程成形技术

（3）高性能铝合金粉末开发和增材制造关键技术

**智能系统产业研究院**

1.材料质效和工艺产线智能控制

（1）多机器人协同控制与数字孪生

（2）装备集群深度群智感知与多模态网联智造

（3）材料质效提升多维融合

（4）面向工艺产线升级的人-机-物多智能体协同控制

（5）多源智造工艺关系数据库构建

2.多农机协同作业集成智能

（1）恶寒环境下电源功率适配智能启动装置

（2）通感控一体化无人农机装备集群作业

（3）农机装备多智能体协同优化与集群系统

（4）人-农机-农田环境精准感知与安全决策融合

（5）复合动力农机安全与高效节能控制

3.矿山装备智能运维控制关键技术

（1）立式搅拌磨铲靴衬板磨损检测

（2）矿浆粒度在线监测技术研究

（3）矿山装备关键部件故障诊断技术

**农机装备产业研究院**

1.智能农机装备测控技术

（1）设施农业生产环境融合感知与信息采集

（2）农机装备作业参数在线监测与自适应调控

（3）耕种管收储高效低损、连续全时作业实施技术

（4）农机装备定位与自主导航

（5）新能源农机装备、灵巧整机架构与通用数字底盘

2.农业生产前沿技术与农业机器人

（1）智慧设施工厂蔬菜生产

（2）果蔬低损采摘与分级

（3）农业废弃物循环利用

（4）种子、食用菌的精细智能收获、检测、分级与加工

（5）多功能复式作业农机装备设计（含农林牧渔作业机器人）

3.无人智慧农业生产关键技术

（1）大田作业农机集群协同

（2）大型复杂农机装备数字孪生

（3）农机装备远程运维与农机关键部件增寿

（4）轻量化新能源农机装备能源管控技术

（5）农业生产效能评价（含水肥精细管控、农机装备作业效能评价）

（6）云到云农业数据开放交换平台

4.农机装备电气化关键技术和开发

（1）牵引式农机具电驱动技术

（2）精量播种机电动控制排种技术及高速下种电驱动技术

（3）PTO驱动外挂式集成发电机总成开发

（4）机电双功率流无级传动系统开发

（5）拖拉机电气输出接口和控制技术

**风电轴承产业研究院**

1.复杂构件金属材料成型方法

（1）异型轴承套圈冷辗扩成形原理研究

（2）复杂构件高速锻造成形工艺方法研究

（3）复杂构件成型智能调控软件平台关键技术

2.智能农机机器人与传动系统设计

（1）智能农业机器人的环境感知与建图定位技术

（2）新能源农机装备电驱传动系统低摩擦/低噪声技术

（3）基于视觉的农用智能体自主感知与决策技术

（4）多自由度农业机器人自主作业规划技术

（5）农用具身智能机器人设计技术

3.高性能关键基础件设计与检测

（1）高速重载齿轮、轴承套圈表面改性关键技术

（2）高性能减速器传动件设计关键技术

（3）基于机器视觉的轴承外观缺陷检测技术

（4）高端关键基础件剩余寿命预测技术

（5）光电探测系统设计及图像处理技术

4.矿山重型装备开式齿轮极限制造技术

（1）矿山重型装备重载开式齿轮材料基础数据库建设与齿轮精准设计关键技术

（2）矿山重型装备重载开式齿轮高强高韧材料及其薄壁结构齿坯制备关键技术

（3）矿山重型装备大型齿轮制齿畸变控制与轮齿几何误差极限检测技术

**基础研究中心**

1.材料先进计算与智能数字技术

（1）金属材料先进制造数字化加工工艺研究

（2）材料成型与加工数字模拟与孪生技术

（3）高阻尼超轻金属材料复杂力学行为研究

2.材料性能特性与服役可靠性与装备应用

（1）极端服役特性下金属材料力学性能研究

（2）先进装备关键金属部件可靠性与数字孪生技术

（3）高端弹性轴承重载超滑界面工艺研究

（4）金属轴承动态监测与数字孪生技术

（5）综合能源系统容量规划与协同运行

3.结构强度理论与失效机理，仿真计算与优化设计

（1）增材3D打印纤维复合材料的疲劳性能研究

（2）结构强度理论与失效机理

（3）材料变形机理与微结构优化设计

（4）材料力性测试与本构表征

（5）金属纳米结构材料多机制力学

（二）资助计划

2025年度拟资助前沿探索项目平均资助强度为10万元/项，资助期限为2年。

**三、申请要求**

（一）项目申报要求：严格依据指南进行申报，项目应具有明确产业背景，旨在解决产业发展过程中遇到的关键科学问题，申请人应建立与企业紧密联系（尤其洛阳市相关企业）。鼓励与龙门实验室合作申报。

（二）申请人要求：具有高级专业技术职称或博士学位，并且具有良好的科研基础。

**四、成果与归属**

前沿探索项目产出成果（知识产权、论文、论著、科技成果奖等）应署名龙门实验室。其中龙门实验室应作为第一完成单位，发表SCI论文至少1篇，并将作为项目结项必备条件，同时应在申报书中应明确列出该指标。中文署名为：龙门实验室；英文署名为：Longmen Laboratory。论文和论著署名应标注“龙门实验室前沿探索项目（编号. xxx）”；英文为： Frontier Exploration Projects of Longmen Laboratory (NO. xxx)。未按规定标注的，不计入项目成果。