

# 国家重点研发计划“战略性矿产资源开发利用”重点专项 2024 年度 项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关工作部署，国家重点研发计划启动实施“战略性矿产资源开发利用”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2024 年度公开项目申报指南。

“战略性矿产资源开发利用”重点专项的总体目标是：瞄准战略性矿产资源勘查开发利用的重大科学问题与技术难题，在矿产资源精细勘查、绿色开发、高质化利用等方面取得理论突破，攻克一批重大核心共性关键技术与装备，形成若干战略性矿产资源开发利用示范基地，为构建高质量资源保障体系提供科技支撑，培养并形成一支高水平研究队伍。

2024 年度指南对照实施方案任务开展查缺补漏，同时兼顾当前国际形势下国家对战略性矿产资源的新需求，形成 10 个研究方向共 17 个项目（包括 10 个青年科学家项目）。

项目统一按照指南二级标题（如 1.1）的研究方向申报，每个指南方向支持 1 个项目（青年科学家项目除外）。申报单位根据指南支持方向，面向解决重大理论问题和突破关键

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考核指标。除特殊要求外，每个项目下设课题数不超过 5 个，参与单位数不超过 10 家，项目实施周期原则上不超过 3 年。

青年科学家项目围绕战略性矿产的勘查、采、选、冶方面开展基础研究和前沿技术探索，覆盖指南中 1 项内容即可。青年科学家项目参加单位数原则上不超过 3 家，不再下设课题。青年科学家项目负责人年龄 40 周岁以下（1984 年 1 月 1 日以后出生）。

## **任务一：战略性矿产资源分布与成矿规律研究**

### **1.1 钒钛磁铁矿矿床成矿规律与勘查示范**

**研究内容：**钒钛磁铁矿成矿的深部过程与金属超常富集机制；钒钛磁铁矿矿床伴生关键金属（铬、钴、镍、镓、钽、铂族金属等）赋存状态、富集规律及综合利用潜力；深部与复杂地质条件下钒钛磁铁矿矿床关键控矿因素、成矿指示标志、成矿模式、找矿模型和高效勘查技术方法体系；钒钛磁铁矿成矿潜力评价与找矿勘查示范。

**考核指标：**揭示钒钛磁铁矿成矿机制及关键控制因素；查明伴生关键金属（铬、钴、镍、镓、钽、铂族金属等）富集规律与综合利用潜力；构建钒钛磁铁矿矿床成矿与找矿模型 1 套，伴生关键金属综合利用模型 1 套，复杂地质条件下钒钛磁铁矿矿床高效勘查方法组合 1~2 套；提供可供勘查的找矿新靶区 3~4 处，形成找矿勘查示范基地 1~2 个；新增铁矿石 2 亿吨，钛资源量 1500 万吨，钒资源量 30 万吨。

**关键词：**钽铌磁铁矿，富集机制，成矿规律，找矿模型，勘查示范

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

## 1.2 与高分异花岗岩有关的铌钽铷铯成矿规律与资源潜力

**研究内容：**高分异花岗岩岩浆过程和铌钽铷铯的成矿地质条件；高分异花岗岩中铌钽铷铯的赋存状态、嵌布特征、富集成矿过程与元素超常富集机制；高分异花岗岩有关的铌钽铷铯成矿潜力评价；高分异花岗岩型铌钽铷铯矿床的勘查技术体系和勘查示范；成矿远景区资源潜力评价与找矿新区预测。

**考核指标：**查明与高分异花岗岩相关的铌钽铷铯元素赋存状态、富集成矿过程与地质条件；建立高分异花岗岩型铌钽铷铯矿床成矿模型 1 个；建立含矿及无矿岩体快速评价技术 1 套，高分异花岗岩型铌钽铷铯资源勘查方法体系 1 套；提供可供勘查的找矿新靶区 3~4 处，形成找矿勘查示范基地 1~2 个；新增铌钽 5 万吨（氧化物），铷 50 万吨（氧化物），铯 5 万吨（氧化物）。

**关键词：**铌钽铷铯矿，高分异花岗岩，成矿规律，矿产资源评价，找矿勘查

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

## 任务二：战略性矿产勘查技术与增储示范

## 2.1 煤系流-固复合矿藏协同勘查理论与技术

**研究内容：**针对含煤盆地深部煤系煤层气、铝土岩气和煤下铝土复合矿藏的“兼探共采”中的重大基础科学问题和关键技术，研究煤系“流-固复合矿藏”富集成矿规律与成藏机理，建立各类复合矿藏的成矿模型和高效勘查技术体系，构建煤系复合矿藏赋存与分布的地质-地球物理预测方法，形成我国重要成矿区带成矿成藏预测和勘查增储示范。

**考核指标：**查明我国重要成矿区带深部煤系多矿种流-固复合矿藏赋存状态和成矿规律；建立典型流-固复合矿床成矿模型 1 个；定量评估 1~2 个重要煤层气-铝土矿复合成矿带的资源潜力；建立煤系复合矿藏勘查技术体系 1 套；提供可供勘查的找矿新靶区 3~4 处，形成找矿勘查增储示范基地 1 个；新增煤层气/铝土岩气资源量 200 亿立方米，铝土矿石 1000 万吨。

**关键词：**深部煤系，成矿规律，成矿模型，勘查技术，示范基地

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

## 任务三：战略性矿产智能绿色开采技术及装备

### 3.1 基于大数据的地下金属矿开采全流程一体化集成优化技术

**研究内容：**地下金属矿地质力学参数与矿体边界透明化随钻智能测量技术与装备；地下金属矿爆破过程应力-震动-块度同时空感知与高应力诱导爆破调控技术；爆落矿岩散体

时空运移数字孪生与运搬工艺智能化管控技术；地下金属矿开采全过程危险区四场一体化智能感知与三向强挤压主动防控技术；地下金属矿开采全流程海量数据大模型协同分析与开采设计一体化集成优化技术。

**考核指标：**建立基于大数据的地下金属矿开采全流程一体化集成优化技术 1 套和示范矿山 2 座，地下金属矿地质力学参数与矿体边界透明化随钻智能测量装备岩性识别准确率不低于 90%，品位测量误差小于 10%，爆破炸药单耗降低 15%，10cm 以上爆破块度识别准确率不低于 90%，矿岩采动危险区识别偏差不大于 5m，控制区采场顶板变形量不大于 15mm；建立地下金属矿开采过程海量数据大模型协同分析与设计优化集成软件平台 1 套。

**关键词：**地下金属矿，开采，全流程，一体化

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

#### **任务四：关键矿产绿色选冶技术**

##### **4.1 绿色高效选冶药剂研制与应用**

**研究内容：**绿色选冶药剂靶向分子设计理论与绿色合成技术；典型复杂硫化矿强化捕收与清洁分离浮选药剂；高相似性非硫化矿高选择性浮选药剂；典型煤基固废强化分离提质浮选药剂；相似元素钼铼、镓锗精准分离专属萃取剂；湿法冶金溶液中锂、氟等离子深度分离药剂。

**考核指标：**建立绿色选冶药剂靶向分子设计体系；开发典型复杂硫化矿与非硫化矿浮选捕收剂与抑制剂 4 种以上，

主元素回收率提高 2 个百分点以上；研制典型煤基固废高效浮选药剂 2~3 种，碳回收率提高 10 个百分点以上；形成钼铼、镓锗选择性萃取及异步分离技术，研制相似元素专属萃取剂 2 种以上，有价金属萃取率不低于 96%；形成复杂溶液体系中锂、氟分离技术，研制专属药剂 2 种，提取率大于 70%；建立清洁高效选冶药剂生产线 2 条以上。

**关键词：**选冶药剂，捕收剂，浮选药剂，冶金药剂

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

#### 4.2 复杂共伴生铌钽铍资源高效分离富集技术

**研究内容：**复杂低品位铌钽矿、共伴生铍矿目标组分矿物特征，过程矿相重构热力学动力学基础及选冶过程迁移转化规律；铌钽矿预富集、高效选矿与冶金富集分离，以及铀与萤石共伴生铍矿选择性分离技术与装备；复杂铌钽精矿强化浸出与深度除杂关键技术，中低品位铍精矿短流程冶炼制备氧化铍或金属铍关键技术。

**考核指标：**形成铌钽铍短流程分离提取等核心技术 3~4 项，钽、铌选矿富集比分别达到 1800、1000，选矿回收率大于 50%，铌、钽冶炼回收率不低于 92%，铍精矿品位达到 3~6%，铍选矿回收率大于 60%；建成百万吨级钽铌矿选矿示范工程 1 项，50 万吨/年萤石尾矿选铍示范工程 1 项，千吨级铌钽冶炼分离工程示范 1 项，百吨级低品位铍冶炼分离提取示范线 1 条。

**关键词：**低品位铌钽矿，共伴生铍矿，分离富集，示范

工程

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

## **任务六：战略性矿产高质化利用技术**

### **6.1 低阶煤精细加工提质制备高端原料关键技术与装备**

**研究内容：**长焰煤等低阶煤杂质赋存物理化学、有机结构组成、热转化特性和物质迁移转化规律；低阶煤精准脱杂加工过程强化关键技术与装备；低阶煤精细分选产品低能耗脱水提质关键技术与装备；定向热转化制备高密度特种燃料关键技术与装备。

**考核指标：**形成低阶煤精细加工提质制备高端原料关键技术 3~4 项；研制微细粒低阶煤精细分选脱杂降灰矿化装备和分离装备，单台装备矿浆处理能力不低于 50m<sup>3</sup>/h，低阶煤产品灰分不高于 10%；研发低阶煤精细分选产品深度脱水技术与装备，脱水提质后产品水分不高于 20%，水分脱除能耗不高于 3000kJ/kg 水，燃料密度不低于 0.85g/mL，热值不低于 43MJ/kg，热氧化安定性管壁评级低于 3；建成万吨级低阶煤精细加工提质制备高端特种燃料工程示范 1 项。

**关键词：**低阶煤，精准脱杂，精细分选，脱水提质

**有关说明：**该任务方向支持 1 个项目，国拨经费参考数 1500 万元。

## **任务八：前沿探索与系统集成**

**8.1 战略性矿产勘查基础研究与前沿技术探索（青年科学家项目）**

**研究内容：**针对铜、铬、铍、钨钼、富油煤等矿产资源成矿理论和勘查研究中存在的前沿问题，开展基础研究和探索，形成原创认识和新方法、新技术。主要包括：全球典型碰撞与俯冲带铜矿成矿差异性对比，不同类型地质体中铬的发育特征和成矿潜力，碰撞造山带深熔作用与铍元素富集机制，大陆碰撞造山过程钨钼富集机制，富油煤原位开发地质评价技术。

**考核指标：**揭示碰撞与俯冲过程对铜矿形成的差异性控制；建立铬铁矿成矿模型及成矿潜力综合评价指标；形成铍矿成因模型及矿物勘查标识体系；揭示大陆碰撞带钨钼成矿规律，建立富油煤原位开发评价指标体系。

**有关说明：**该任务方向为青年科学家项目，支持青年科学家进行基础研究与前沿技术探索，取得原创性成果；支持项目不超过 5 项，每项申报项目仅需覆盖 1 条研究内容和相应考核指标。国拨经费参考数 1000 万元，每个项目 200 万元。企业作为青年项目参与单位的，要求提供配套经费额度与获得国拨经费数配比不低于 1:1。

## 8.2 战略性矿产采选冶基础研究与前沿技术探索（青年科学家项目）

**研究内容：**针对采选冶过程存在的前沿问题，开展基础研究和探索，形成原创认识和新方法、新技术。主要包括：超深井筒超前释压建造理论与关键技术，急倾斜特厚煤层充填开采协同技术，矿物与浮选药剂基因耦合作用理论与技术，铂族金属分离提纯过程痕量杂质深度分离技术，

外场强化与微流精细冶金技术，低品位铁矿氢冶金技术，矿业数字化关键技术。

**考核指标：**建立超深井筒超前释压建造关键技术，释能支护静止锚固力不低于 170kN，井筒结构释压能力不低于 60kJ；形成急倾斜特厚煤层采充协同技术，采动空间充填率大于 90%，煤基固废充填材料强度提升 30%以上；建立矿物与浮选药剂基因耦合作用模型，准确率大于 90%；建立痕量杂质深度分离技术，深度净化提纯过程铂族金属直收率不低于 99%，铂产品纯度不低于 99.999%；建立超声等外场强化与微流精细冶金技术，贵金属回收率不低于 99.0%；形成氢冶金清洁炼铁新技术，铁金属化率大于 90%，回收率不低于 90%；构建矿业过程数字化体系，矿山数字孪生系统数据融合覆盖率不低于 90%，诊断准确率达到 95%以上。

**有关说明：**该任务方向为青年科学家项目，支持青年科学家进行基础研究与前沿技术探索，取得原创性成果；支持项目不超过 5 项，每项申报项目仅需覆盖 1 条研究内容和相应考核指标。国拨经费参考数 1000 万元，每个项目 200 万元。企业作为青年项目参与单位的，要求提供配套经费额度与获得国拨经费数配比不低于 1:1。