

## 附件 5

# “深地资源勘查开采”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》提出的资源勘探增储要求和《找矿突破战略行动纲要（2011-2020 年）》等相关部署，按照《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》要求，科技部会同国土资源部、教育部、中科院等部门和相关省（自治区、直辖市）科技主管部门制定了国家重点研发计划“深地资源勘查开采”重点专项实施方案。专项将形成 3000 米以浅矿产资源勘探成套技术能力、2000 米以浅深部矿产资源开采成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术，油气勘查技术能力扩展到 6500-10000 米，加快“透明地球”技术体系建设，提交一批深地资源战略储备基地，支撑扩展“深地”资源空间。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年，2016 年第一批启动 11 个项目，重点部署了克拉通破坏、大陆碰撞和陆内变形等三个成矿动力学系统、深部资源评价理论、地球化学勘查技术、深部资源开采理论和深层油气成因等基础性研究与技术研发工作。2017 年（第二批）拟支持 20 个项目，国拨经费概算约 8.25 亿元，重点针对增生造山成矿动力学系统、深部资源评价技术与建模、深部探测关键技术与装备、紧缺矿产、战略性资源的

评价勘查示范、深部矿产资源开采理论与技术与深层油气成藏评价等技术性与勘查示范为主的研究与研制工作进行部署；原则上覆盖专项实施方案任务的 1/3。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。对于企业牵头的应用示范类项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年（第二批）项目申报指南如下：

## 1. 成矿系统的深部结构与控制要素

### 1.1 北方造山成矿系统的深部结构与成矿过程

研究内容：重点研究北方增生和复合造山成矿系统深部结构、成矿构造背景和物质时空框架；研究成矿末端效应与典型矿集区矿体定位机制；研究造山成矿系统时空演化（综合集成）与成矿系统的理论模型。

考核指标：完成综合地球物理剖面(增生造山带 800km,复合造山带 500km)与深部过程解释；构建造山带成矿系统物质组成、成矿富集过程与成矿模型；实现 2 个重点矿集区 3000 米“透明化”；集成区域内造山成矿系统研究成果。

拟支持项目数：针对北方西部增生造山带和东部复合造山带拟分别支持 1 个项目。

## 1.2 我国大陆中生代重大事件与爆发式成矿的深部过程

研究内容：研究燕山运动构造变形及对成矿作用空间分布的控制，重点研究晚中生代燕山运动事件启动、发展及演化与爆发式成矿事件的深部地质过程。

考核指标：揭示我国大陆侏罗纪-白垩纪燕山运动发生-发展过程，爆发式成矿的深部动力学；综合我国深部探测数据和成果揭示成矿深部过程。

## 2. 深部矿产资源评价理论与预测

### 2.1 深部资源预测系统技术与示范

研究内容：研发三维实体地质建模、信息提取分析、预测评价和三维可视化的预测软件系统；提出遴选深部成矿空间矿产资源与能源勘查、开发种类的指标体系；开展深部资源预测示范。

考核指标：完成基于多指标的地质建模，建立 3000 米资源评价预测地质模型；完成先进实用的 3000-5000 米以浅的大比例尺三维可视化预测评价软件系统；在 5-8 个重点整装勘查区开展深部三维预测评价及找矿示范，圈定找矿靶区 15-20 处，各示范区科学验证钻探工作量不少于 3000 米，预测金资源量 3000 吨，锰矿石资源量 3 亿吨，铜资源量 1000 万吨。

## 3. 移动平台地球物理探测技术装备与覆盖区勘查示范

### 3.1 航空重力梯度仪研制

研究内容：研究超高灵敏度重力加速度传感器设计制造核心技术，研制实用化航空重力梯度仪工程样机；研发提高重力场测量精度的惯性稳定平台；研发针对高精度重力梯度数据处理和解释的方法及软件技术。

考核指标：完成重力梯度仪和数据处理软件，整体技术系统达到开展机载实验要求，关键测量参数技术指标达到国际先进水平；攻克微弱重力梯度信号等技术难题，关键技术达到实用，基本满足深部资源勘查需求。

### 3.2 航空重力测量技术装备研制

研究内容：研发基于惯性技术原理的高灵敏度加速度计获取等核心技术，解决提取微弱重力信号和垂线偏差分离等技术难题，研制实用化航空重力仪和相关稳定平台测量系统；研制航空矢量重力仪样机；研发相关重力数据预处理和质量评估方法技术。

考核指标：航空重力测量系统测量精度优于  $0.6\text{mGal}/100\text{s}$ ，经过规模化飞行试验验证（不少于  $1000\text{km}$ ），达到实用化程度；航空矢量重力仪测量精度垂向分量优于  $0.6\text{mGal}/200\text{s}$ ，水平分量优于  $8\text{mGal}/200\text{s}$ 。

### 3.3 航空电磁测量技术系统研制

研究内容：攻克大电流发射、高灵敏度宽频带接收、动态噪声、飞行平台改装和大吊舱制作等技术难题，研制直升机吊舱式和固定翼飞机时间域航空电磁测量技术系统，以及相应数据处理与反演成像软件。

考核指标：实用化的直升机吊舱式时间域航空电磁测量系统，接收磁场传感器谐振频率 $>50\text{kHz}$ ，接收端噪声水平 $<0.1\text{nT/s}$ ，探测深度不小于 600 米，直升机大地电磁测量技术系统的测量频率  $30\text{Hz}-1\text{kHz}$ ，噪声小于  $0.1\text{pT}/\sqrt{\text{Hz}}@75\text{Hz}$ ，探测深度达到 1000-1500 米；实用化固定翼飞机时间域航空电磁测量系统，探测深度大于 650 米，航空电磁数据处理与反演成像软件系统达到实用化水平。

拟支持项目数：针对直升机时间域、固定翼飞机时间域，拟分别支持 1 个项目。

### 3.4 航空磁场测量技术系统研制

研究内容：研制智能化无人机物探飞行平台；研究三维精确导航控制与自主避障技术；研制实用化的航磁三分量测量系统，研制航磁全张量梯度测量系统。

考核指标：实用化航磁三分量测量系统的测量精度优于  $20\text{nT}$ ；航磁全张量梯度测量系统给出工程样机，测量精度优于  $30\text{pT/m}$ ；实用化低磁、低静电航磁专用固定翼无人机，任务载荷不低于  $150\text{kg}$ ，实用升限不小于 5000 米，续航时间不小于 8 小时；实用化低磁、低静电联合探测用旋翼无人机，任务载荷不低于  $200\text{kg}$ ，留空时间大于 3 小时。

### 3.5 高分辨率航空伽玛能谱测量及机载成像光谱测量技术

研究内容：突破高分辨率伽玛射线探测和超多通道伽玛能谱信号分析核心技术；研制阵列伽玛射线探测仪和航空伽玛能谱测量系统；研发数据处理和应用技术；研制高精度成像光谱

仪；研发蚀变矿物高光谱探测与矿物定量反演技术；开展机载高光谱遥感应用示范。

考核指标：高分辨率伽玛能谱能量测量系统实用化，能量分辨率优于 4% ( $^{137}\text{Cs}$ )；高精度成像光谱仪实用化，谱段范围 0.4-2.5 $\mu\text{m}$ ，光谱分辨率 15-18nm，总视场角 $\geq 60^\circ$ ，瞬时视场角优于 0.5 mrad；蚀变矿物高光谱探测与矿物定量反演技术实用化。

### 3.6 典型覆盖区航空地球物理技术示范与处理解释软件平台开发

研究内容：选择典型覆盖区，开展综合航空地球物理方法的探测示范；开发集数据处理、解释、建模和管理于一体的航空应用软件平台。

考核指标：研制出实用化的综合航空地球物理软件平台，支持第三方插件开发，支持国内主流航空地球物理测量数据的处理和解释；完成 2~3 个典型覆盖区的综合航空地球物理方法技术应用研究，示范应用工作量不少于 20000 km。

## 4. 深部矿产资源勘查增储应用示范

### 4.1 稀土、稀有和稀散矿产资源基地深部探测技术示范

研究内容：开展稀土、稀有和稀散矿产资源综合勘查，研究其矿床模型和分布规律，实施异常验证钻探，开展找矿突破示范。

考核指标：形成 3000 米以浅“三稀”资源勘探成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术；岩心钻探验

证工作量不少于 5000 米；新发现大型资源基地 3 个，值得综合评价的远景区 10 处。

拟支持项目数：针对稀土、稀有和稀散矿产资源，拟分别支持 1 个项目。

#### 4.2 铀、锂能源和钾盐矿产基地深部探测技术示范

研究内容：以南方热液型铀矿、锂资源和重点含钾盆地为重点，开展深部地质结构综合探测，建立三维地质模型与成矿模型，综合评价深部资源潜力，实施异常验证钻探，实现深部找矿突破。

考核指标：查明热液型铀矿成矿规律和分布规律，初步查明锂矿资源成矿规律和分布规律，建立和完善含钾盆地典型成矿模式；形成 3000 米以浅资源勘探成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术；岩心钻探验证工作量不少于 5000 米；新发现大型资源基地 3 个，值得综合评价的远景区 10 处。

拟支持项目数：针对铀矿、锂矿和钾盐矿产，拟分别支持 1 个项目。

### 5. 深部矿产资源开采理论与技术

#### 5.1 深部金属矿安全高效开采技术

研究内容：开展深部金属矿高应力致裂破岩与控制爆破技术和深部金属矿床安全高效开采技术研究；开发深部金属矿临界浓度充填采矿技术与装备。

考核指标：1500 米以深规模化采矿示范；爆破大块产出率

控制在 5%以内，充填采场不脱水。

## 5.2 深部煤矿智能开采与控制技术

研究内容：开展千米深井煤矿长工作面安全高效智能开采技术和动载大变形围岩控制技术研究。

考核指标：提出煤矿千米深井巷道围岩大变形机理新理论，形成煤矿千米深井巷道围岩控制成套技术与装备，巷道围岩变形量较原来降低 50%；揭示出深部超长工作面岩层破坏失稳机理及应力场演化规律，形成千米深井超长工作面安全高效智能开采成套技术及围岩稳定性监测预警平台，示范工作面长度不小于 350m。

## 6. 超深层新层系油气资源形成理论与预测评价技术

### 6.1 超深层及中新元古界新层系油气资源形成机制、分布预测与有利区评价

研究内容：查明超深层及中新元古界油气资源类型与有利区分布、有效储层形成机制及有利区分布评价，预测中国超深层及中新元古界有效源岩层与有效储层分布。开展超深层及中新元古界油气成藏条件和保存机制研究，初步落实超深层及中新元古界油气分布基本特征，指出有利勘探方向。

考核指标：明确中新元古界微古生物类型、发育环境及有机质富集成烃模式，编制重点地区中新元古界烃源岩预测图，建立超深层和中新元古界烃源岩评价方法、技术与判别指标体系。建立中新元古界碳酸盐岩有效储层沉积模式和成岩演化模式，研发超深层及中新元古界储层表征与预测技术，预测中新



元古界有效储层有利区。初步建立中新元古界油气成藏理论框架，阐明中国超深层和中新元古界油气分布规律并预测最有利成藏区域与油气资源潜力。