

附件 1

一、项目名称

全球资源环境卫星遥感区域观测技术及应用

二、提名者及提名意见

提名者：自然资源部

提名意见：该项目紧密围绕国家资源能源和环境安全重大需求，通过技术整合、联合攻关、自主创新，突破全球大区域卫星遥感观测应用技术，境外无先验知识背景统计分析技术和基于国产卫星遥感数据资源环境要素快速提取技术，首次实现全球多尺度资源环境卫星遥感解译数据全覆盖和“一带一路”地区大型/超大型矿床多期遥感观测，形成全球不同比例尺的资源环境解译图件和数据。提出了全球沉积型铜矿床主要形成于石炭纪和二叠纪，东欧地台有活动迹象等若干新认识。

通过技术创新，该成果编制全球不同比例尺的地质矿产与资源环境解译图件近 1000 幅，圈定 112 个找矿远景区和 142 个找矿有利地段，带动 1.43 亿元人民币的境外勘查项目投资，发现大型矿床 3 个、中型铁矿 3 个，有 3 处已进行规模化开采，总计经济价值达 430 亿元人民币。

相关成果 2014 年被中国遥感应用协会专家委员会评为十大事件之一，2015 年获得中国地质调查局地质科技奖一等奖，2017 年度获国土资源科学技术奖一等奖。申请专利 1 项，软件著作权 5 项，发表论文 79 篇，出版专著 1 部，制订技术标准 2 份。给“走出去”企业 400 余名技术人员培训，为 20 多家“走出去”企事业单位在境外的工作部署、投资决策和野外勘查等服务。显著提高了我国企业境外矿产勘查效率，提升了我国在全球资源资源配置中的话语权和国际影响力，促进了国产卫星技术走出国门。

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

三、项目简介

围绕国家资源能源和环境安全重大需求，瞄准国家对全球资源环境现状和动态信息掌握不系统、不全面等问题，发挥国产卫星遥感技术优势，快速准确获取全球资源环境数据，服务国家对外合作和产能输出，解决“走出去”企事业单位“去哪里”“干什么”“如何干”和“安全保障”等难点。

《全球资源环境卫星遥感区域观测技术及应用》成果是原国土资源部、科技部、中国地质调查局等在国外矿产资源风险勘查专项、国家 863 计划、国土资源大调查等专项面向全球区域资源环境遥感应用与研究取得的成果。2009 年起，在原国土资源部科技和国际合作司、中国地质调查局组织下，由中国自然资源航空物探遥感中心承担，联合高等科研院校、全国省级遥感队伍、行业遥感部门和地勘单位等专业单位 120 余名科技人员，在 6 年时间内，共投入 4700 余万元。

该项目通过技术整合、联合攻关、自主创新，突破 3 项关键技术：①全球大区

域卫星遥感观测应用技术,②境外无先验知识背景统计分析技术和③基于国产卫星遥感数据资源环境要素快速提取技术。首次实现全球多尺度资源环境卫星遥感解译数据全覆盖和“一带一路”地区大型/超大型矿床多期遥感观测,形成全球不同比例尺的资源环境解译图件和数据。提出全球沉积型铜矿床主要形成于石炭纪和二叠纪,东欧地台有活动迹象等若干新认识,研建了“全球巨型成矿带重要矿产资源与能源遥感专题产品生产系统”服务系统。

项目累计编制图件 1000 余幅,其中全球 1:500 万地质矿产与资源环境解译图件 7 套 63 幅,生态环境解译图件 10 幅,卫星重力解释图 4 幅; 70 多个资源型国家近 4000 万 km² 的 1:100 万遥感解译图 70 多套近 300 幅,矿化蚀变信息图 20 幅; 1:25 万遥感解译图 50 幅,矿化蚀变信息图 33 幅; 1:5 万遥感解译图 31 幅; 优于 1:5 万矿业活动遥感监测图 37 套; 圈定 112 个找矿远景区和 142 个找矿有利地段; 在智利、坦桑尼亚、埃塞俄比亚等国发现大型矿床 3 个、中型铁矿 3 个,有 3 处已进行规模化开采。

该项目已申请专利 1 项,软件著作权 5 项,发表论文 79 篇,出版专著 1 部,技术标准 2 份,编制各类技术报告与专题研究报告 50 余份,培养研究生 14 名。

成果编入《“一带一路”能源和其他重要矿产资源图集》,该图集得到中央领导人重要批示,分发到相关部委参考; 纳入原国土资源部地质矿产信息系统; 多次参加“境外矿产信息发布与矿产勘查论坛”并发布成果; 为近 100 家单位 400 余名技术人员进行了技术培训,为 20 多家企事业单位提供了成果服务。2014 年度被全国遥感应用协会评为“全国十大遥感事件”之一,2015 年获得中国地质调查局地质科技奖一等奖,2017 年获得国土资源科学技术奖一等奖。

项目成果显著提高了我国企业境外矿产勘查效率,提升了我国在全球资源资源配置中的话语权和国际影响力,促进了国产卫星技术走向国门。

四、客观评价

2014 年 7 月 10 日,以王成善院士和翟欲生院士为组长的专家组对主体项目成果进行了验收,认为“项目利用不同分辨率卫星遥感数据,开展了地质构造、地层岩性等覆盖全球范围的多要素遥感地质矿产与资源环境解译,并以此解译成果为基础,开展了遥感影像特征与成矿规律综合研究,圈定了值得注意的矿产勘查战略远景区; 项目在全球不同地区大量使用国产卫星数据开展遥感地质矿产解译,为国产卫星境外使用提供了技术支撑; 为国家走出去企事业单位提供了大量遥感图像和解译成果,发挥了地质调查成果公益性服务的作用,是国内首次应用遥感技术对全球地质矿产与环境进行综合解译的重要成果。”专家一致同意通过验。

童庆禧院士认为:“国土资源部组织全国有关技术力量,充分发挥遥感技术的先导作用,特别是国产遥感卫星的特点和优势,部署和开展了全球性的地质矿产与资源环境研究工作,取得了卫星遥感解译分析的重要成果,为国家宏观决策提供科学依据,为全球重大地学问题研究和企业“走出去”提供基础数据和遥感服务”。

原国土资源部科技与国际合作司姜建军司长认为:“该项成果为加强矿产资源勘查开发“走出去”工作的统筹协调、开展全球重大地学问题的研究等提供了科学

依据，充分发挥了地质调查成果公益性服务的作用”。

2013年8月19日，有色金属工业科技查新中心对6个创新点进行了查新（报告编号：201301C090172），如：“把遥感蚀变信息提取这个复杂问题转化成“背景”、“干扰”与“蚀变异常”三个主要研究对象；把不同自然景观区“纷繁复杂”的遥感图像由对图像空间的研究转化成对光谱数据的点阵空间的研究，并把“背景”、“干扰”与“蚀变异常”三个主要对象放到光谱数据的点阵空间去研究”。“在光谱数据空间几何结构特征研究基础上，基于物理意义与统计意义，对遥感多波段图像提出了二维散点图的基本分类体系，并在这个分类体系上，给出了不同自然景观区蚀变信息提取的解决方案”。“基于多光谱数据空间结构分析，以二维相关彩色编码图像和最优彩色图像分割等为核心技术方法的支撑下，对多光谱数据能够实现快速“蚀变信息”提取”。“基于“遥感弱信息多层次分离”的基本思想设计的二次信息提取技术，较好地解决了植被覆盖区的遥感蚀变信息提取问题”等，肯定了其创新性。

2016年1月28日，国土资源部信息中心对6个创新点进行了查新（报告编号：2016-004），如：“东欧地台不是传统的“铁板一块”，应有活动迹象；阿尔卑斯造山带向北突出的部分叠置在西欧华力西褶皱带之上；全球沉积型铜矿床主要形成于石炭纪和二叠纪；全球碳酸盐岩分布区域和面积等认识”。“9类矿种遥感找矿模型”。“Gram-Schmidt融合方法最适合ZY-1 02C与ETM卫星数据的融合；去相关拉伸可有效增强不同地物的颜色反差，卷积核为 3×3 的高通滤波能明显增强地质体的精细几何结构和纹理特征信息”等，肯定了其创新性。

项目成果被广泛关注，2015年项目成果入编地调局组织编制的《“一带一路”能源和其他重要矿产资源图集》，该图集获得了中央领导同志的重要批示。已纳入国土资源部地质矿产信息系统，直接对国家、社会服务。为国家《“一带一路”地质调查规划》、《“十三五”援外地质调查规划》和《第三次全国矿产资源评价规划》编制提供详实资料和素材。已为国土资源部、中国地质调查局及其他企事业单位等20多家单位/公司提供了目标国的遥感影像图和详细的遥感解译成果，得到了相关单位的一致好评。

先后7次参与部局组织的成果发布会、10次受相关单位邀请，给近100家“走出去”企事业单位400余名技术人员进行境外遥感地质与资源勘查应用技术培训，推广普及了国产卫星遥感技术。取得申请专利1项，软件著作权5项，发表论文79篇，引用500余次，出版专著1部，编制技术研究成果报告50余份，具有重要的科学参考价值。培养研究生14名。

2014年项目成果被中国遥感应用协会专家委员会评为十大事件之一，2015年获得中国地质调查局地质科技奖一等奖，2017年获得国土资源科学技术奖一等奖。

五、应用情况

项目成果已为国土资源部、中国地质调查局、中国驻伊朗大使馆经济商务参赞处及其他企事业单位等20多家单位/公司提供了20多个国家的遥感影像图和详细的遥感解译成果，是这些单位/公司在境外开展相关工作所获取的重要第一手资料，

为境外地质工作宏观部署、实地地质矿产勘查工作安排、靶区优选、矿权登记、野外调查和信息资料购买等节省了大量费用，提高了境外地质工作信息获取的准确性，减少了野外工作量，提高了工作效率，保障了生产安全，项目成果得到了相关单位的一致好评。

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	国土资源部信息中心	全球遥感解译数据及影像	支撑“国土资源部全球地质矿产信息系统建设”	2013-至今	闫卫东/ 01066558712
2	中国地质调查中心发展研究中心	赞比亚和柬埔寨项目成果	为项目专题成果编制和重要矿产资源成矿规律研究等工作提供了重要的基础资料	2013-2015	元春华/ 1890897792
3	中国地质调查局天津地质调中心	东南部非洲解译地质成果	为项目野外路线和采样点布设、区域成矿规律研究等工作提供了重要的基础资料	2015-至今	唐文龙/ 13662156126
4	中国地质调查局天津地质调中心	蒙古国遥感解译成果	为野外路线和采样点布设，跨境成矿带成矿规律研究及靶区优选等工作提供了重要的依据	2015-至今	唐文龙/ 13662156126
5	中国地质调查局南京地质调中心	大洋洲遥感地质解译成果	为矿产勘查工作部署和大洋洲地区重要成矿带的靶区优选等工作提供了详实的基础资料	2012-至今	王天刚/ 18061717795
6	中国地质调查局武汉地质调中心	厄立特里亚等国项目成果	为地质矿产勘查工作部署、金和铜等重点矿种的资源潜力分析等工作提供了重要基础资料	2013-至今	王建雄/ 13972562762
7	中国地质调查局沈阳地质调中心	马达加斯加遥感解译成果	为项目立项、矿产勘查工作部署和金、银等重点矿种的选区等工作提供了重要的基础资料	2014-至今	赵院东/ 13516090861
8	重庆市地质矿产勘查开发局	赞比亚遥感地质解译成果	为项目立项，矿产勘查工作部署和铁铜矿成矿规律研究等工作提供重要的基础资料	2013-至今	秦兵/ 13908372355
9	中国煤炭地质总局勘查研究总院	蒙古国遥感地质解图成果	为项目矿产勘查工作部署，铜、金、萤石矿成矿规律研究和靶区优选等工作提供重要依据	2015-至今	袁建江/ 18611383027
10	中煤地质工程总公司	菲律宾遥感地质解译成果	为相关项目的研究提供了重要参考	2014-至今	周松林/ 18612562815
11	北京勘察技术工程有限公司	墨西哥遥感解译成果	为野外路线和采样点布设、铜多金属矿成矿规律研究和靶区优选等工作提供了重要依据	2012-2015	尚龙平/ 18911227280
12	安徽地矿海外投资有限公司	北美洲遥感地质解译成果	为在北美及墨西哥等地区的矿业勘查开发投资提供了重要参考	2015-至今	张玉清/ 18855135597
13	湖南有色地质勘查局	生态地质环境遥感解译成果	为项目的顺利开展和铁矿选区研究奠定了一定的数据基	2013-2015	徐军伟/ 15111140017

	247 队		础		
14	江西省核工业地质局二六八大队	津巴布韦遥感地质解译成果	为项目立项、地质矿产勘查工作部署和金铜多金属成矿规律研究等工作提供了重要依据	2013-2015	黄勇/ 13870331978
15	辽宁省第五地质大队	缅甸遥感地质解译成果	为缅甸佤邦地区开展铜锡多金属靶区优选、立项、矿产勘查工作部署等普查找矿工作提供了重要的依据	2014-至今	王庆文/ 13614972277

同时，充分利用本项目的遥感地质综合成果及新技术方法，报奖单位有色金属矿产地质调查中心在智利、坦桑尼亚、埃塞俄比亚等国开展地质找矿工作中，取得了良好的找矿应用效果，新发现大型矿床 3 个、中型铁矿 3 个：

(1) 在智利科皮亚波市开展地质矿产普查工作，月亮山地区探获 (332+333) 铁矿石量 3636 万吨，(332+333+334) 铁矿石量约 2.15 亿吨，伴生铜金属量 22.86 万吨，具有大型铁铜矿找矿前景；尼沟地区探获 (333+334) 铜 24.91 万吨，金 26.40 吨，银 174.76 吨，中型铜金矿；嘎林地区探获 (333+334) 铁矿石量 1354.74 万吨，铜金属量 12.45 万吨，中型规模铁矿。

(2) 在坦桑尼亚开展地质矿产普查与勘探工作，汉得尼地区探获 (332+333+334) 金资源量 37.04 吨，其中 (332+333) 金资源量 20.54 吨，该金矿床达到超大型金矿规模；姆潘达县 169 幅探获工业矿体 (333) 铁矿石量 1728.70 万吨，达到中型铁矿床规模。

(3) 在埃塞俄比亚提格雷州施瑞地区开展地质矿产普查工作，海目崂-特瑞地区探获 (332+333+334) 铜资源量 29.14 万吨，锌 36.09 万吨，金 22.51 吨，大型规模铜多金属矿床。

六、主要知识产权和标准规范等目录

知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利(标准)有效状态
专著	全球地质矿产与资源环境卫星遥感数据解译图集	中国		2015-10-31			杨清华等	
计算机软件著作权	全球巨型成矿带重要矿产资源与能源遥感专题产品生产示范系统软件 V01	中国	2015SR066852		0953938	中国自然资源航空物探遥感中心		
论文(国土资源遥感)	遥感技术在境外地质调查中的应用-以津巴布韦大岩墙为例	中国		2015-12-01			付长亮等	
论文(矿产勘查)	智利阿塔卡马区斑岩铜矿带遥感战略选区研究	中国		2014-03-28			杨自安等	

论文 (地质通报)	澳大利亚芒特艾萨地区遥感地质特征与找矿模型_以沉积变质型铜多金属矿为例	中国		2014-03-13			黄智才等
论文 (国土资源遥感)	欧洲大陆遥感地质解译、诠释与矿产勘查战略选区	中国		2015年			刘德长等
论文 (光谱学与光谱分析)	基于热红外发射光谱的岩石 SiO ₂ 定量反演模型研究	中国		2012年			杨杭等
计算机软件著作权	全球巨型成矿带重要矿产资源与能源遥感探测与评价数据管理系统软件 V1.0	中国	2015SR066849		0953935	中国自然资源航空物探遥感中心	
计算机软件著作权	高光谱反射率反演软件[简称: HIRRS]V1.0	中国	2011SR058738		0322412	中国科学院遥感与数字地球研究所	
计算机软件著作权	覆盖区卫星高光谱数据岩性弱信息提取软件 V1.0	中国	2014SR02601`4		0695258	中国科学院遥感与数字地球研究所	

七、主要完成单位及创新推广贡献

(1) 中国自然资源航空物探遥感中心

成果第一完成单位, 在项目执行期间, 负责项目立项、设计编制、项目执行、成果总结与验收、项目管理、经费管理与使用和资料汇交等; 实现了全球 1:500 万、70 多个国家 1:100 万及其重要成矿区带 1:25 万-1:5 万遥感综合调查为境外资源环境与地学研究提供了现实性强的基础数据; 首次开展“一带一路”地区大型/超大型矿床多期遥感观测, 分析资源开发潜力, 提出投资合作建议, 显著提升我国在全球资源配置中的话语权和国际影响力; 编制了《境外遥感地质调查技术规范》等技术要求, 形成了“全球巨型成矿带重要矿产资源与能源遥感专题产品生产系统”服务系统, 搭建“全球资源环境卫星遥感解译数据网”, 规范和促进了境外遥感地质调查工作, 提高了资源环境信息提取的定量化、信息化水平, 为“走出去”企业提供专业、高效、便捷的技术服务。

联合全国 10 余家优势单位遥感技术队伍, 实现了“产-学-研”三位一体的科研生产应用团队; 7 次参与部局组织的成果发布会、10 次受相关单位邀请, 给近 100 家“走出去”企事业单位 400 余名技术人员进行境外遥感地质与资源勘查应用技术培训; 为 20 家单位提供了在目标国工作所需的遥感影像图和详细遥感解译成果; 成果服务国土资源部全球地质矿产信息系统, 国家《“一带一路”地质调查规划》、《“十三五”援外地质调查规划》和《第三次全国矿产资源评价规划》、《“一带一路”能源和其他重要矿产资源图集》编制等。

(2) 吉林大学

作为主要参加单位，全力配合项目负责单位航遥中心各项工作，完成了遥感解译必须的全球范围遥感影像图制作，参与相关技术要求制定和编写，完成了南美洲 1:500 万遥感地质矿产解译、安第斯重要成矿带秘鲁和智利中北部 1:100 万遥感地质矿产解译和战略选区 1:25 万遥感地质矿产解译；选择典型矿床和矿种开展全球古生代与中生代地层与成矿关系研究、协助项目负责人完成了全球典型遥感地质解译成果图集编制等工作。调查和研究成果使遥感技术境外地质矿产应用起到了一定的示范推广作用。

(3) 有色金属矿产地质调查中心

项目技术团队自主研发了不同自然景观区遥感图像检测与分析方法，并拓展应用到地球化学数据处理中，提出了元素序结构分析技术，同时充分利用本项目的遥感地质综合成果，在智利、坦桑尼亚、埃塞俄比亚等国的地质找矿工作中开展工程化应用，取得了良好的找矿效果，新发现大型矿床 3 个、中型矿床 3 个。

(1) 在智利科皮亚波市开展地质矿产普查工作，月亮山地区探获 (332+333) 铁矿石量 3636 万吨，(332+333+334) 铁矿石量约 2.15 亿吨，伴生铜金属量 22.86 万吨，具有大型铁铜矿找矿前景；尼沟地区探获 (333+334) 铜 24.91 万吨，金 26.40 吨，银 174.76 吨，中型铜金矿；嘎林地区探获 (333+334) 铁矿石量 1354.74 万吨，铜金属量 12.45 万吨，中型规模铁矿。

(2) 在坦桑尼亚开展地质矿产普查与勘探工作，汉得尼地区探获 (332+333+334) 金资源量 37.04 吨，其中 (332+333) 金资源量 20.54 吨，该金矿床达到超大型金矿规模；姆潘达县 169 幅探获工业矿体 (333) 铁矿石量 1728.70 万吨，达到中型铁矿床规模。

(3) 在埃塞俄比亚提格雷州施瑞地区开展地质矿产普查工作，海目崂-特瑞地区探获 (332+333+334) 铜资源量 29.14 万吨，锌 36.09 万吨，金 22.51 吨，大型规模铜多金属矿床。

(4) 四川省地质调查院

在工程项目中，负责《亚洲地质矿产与资源环境卫星遥感“一张图”工程》子项目工作。

首次实现了亚洲地质矿产和资源环境遥感影像和解译信息全覆盖，完成了亚洲范围沉积岩、火山岩、变质岩和构造等 7 个方面的地质矿产内容解译，形成了亚洲 1:500 万地质矿产与资源环境专题系列解译图件和基础数据库。

为全球地学研究、环境热点问题研究和国家资源能源“走出去”战略实施提供了现实性强的基础数据。

依托解译数据，开展了全球找矿方向研究，为境外矿产资源勘查战略选区提供了依据。总结了亚洲地区沉积型铜矿床、斑岩型铜矿床、火山成因块状硫化物型矿床(VMS)、黑色岩系型金矿床、砂页岩型铜矿床、密西西比河谷型铅锌矿床(MVT)、红土型镍矿床、绿岩带金矿床及砂岩型铀矿床等 9 类矿床遥感解译信息特征，形成了对应矿床全球遥感找矿模型，为全球同类矿床勘查信息获取提供了依据。

成果为部局“一带一路”地质调查规划和全国矿产资源评价规划等编制提供了

翔实数据，解译成果纳入国土资源部地质矿产信息系统；在重要资源型国家和成矿区快速获取了相关地质背景、成矿环境和矿产开发环境的信息，圈定了找矿战略选区，解决了矿产资源勘查选区难、矿权登记选区难等难点问题，有效地为“走出去”企事业单位提供了服务。

(5) 浙江大学

收集全球各大洲地质、矿产方面的资料，为合作单位进行各自项目的实施提供帮助。完成了大洋洲 1:500 万（约 897 万 km²）地质与矿产资源卫星遥感解译，并以遥感影像特征为基础，结合已有地质理论，圈定全洲重要成矿带和重要矿业活动区；同时完成了澳大利亚东部（新英格兰褶皱带大部）面积约 50 万 km² 的 1:100 万遥感地质矿产解译；构成全球一张图的重要组成部分。此外还对全球铁矿成矿规律的遥感特征进行了初步研究与探索。

本次工作较为系统地对大洋洲各国陆域尤其是澳大利亚境内的地层、构造、岩浆岩、火山机构、矿产开发等进行全面的遥感解译，通过野外调查验证了解译中存在的不确定因子，并在接下来的研究工作中对工作区内的重要成矿带遥感特征进行划分，针对每一个区带对其成矿规律、遥感影像特征、地层岩性、地质构造等的相关性进行初步的研究，得出了一些有益的结论，对宏观遥感找矿工作具有一定的指导意义。此外，针对澳大利亚境内的重要成矿带进行了更大精度的遥感解译与研究工作，利用高精度的国产卫星影像数据进行验证，取得了不错的效果。利用已取得的认识对全球铁矿成矿的遥感影像特征的规律性进行研究，也有了初步的进展。

本次工作培养了一个优秀的遥感地质工作团队，包括在校的硕士、博士等。他们在工作中逐渐摸索出一套行之有效的影像数据处理的方法，使得影像图在不丢失信息的同时层次感更强，可解译程度更高。对地质矿产的解译工作也积累了大量的经验，为同类项目顺利开展打下良好的基础。

(6) 中国科学院遥感与数字地球研究所

研发了高光谱遥感影像地表反/发射率一体化反演模型，为实现全球地质矿产和资源环境遥感影像和解译信息提供了高精度的反射率数据。首次构建了归一化 SiO₂ 光谱指数（normalization silicon dioxide index, NSDI），提高了岩石种类鉴定及 SiO₂ 含量的定量反演精度。

(7) 核工业北京地质研究院

项目收集、整理和处理了大量欧洲 ETM 等遥感数据，基础地质数据，重要矿产数据，地理地形数据，形成了相关数据的 GIS 专题图层，开展了欧洲大陆地质矿产卫星遥感解译工作，编制了 1:500 万欧洲地质矿产卫星遥感解译系列图件；建立了欧洲大陆 ETM 等遥感影像、构造和岩石地层及重要矿产等空间数据库。提出了有关欧洲大陆基础地质与矿产地质等方面 7 个重要地学新认识，明确了区分主要金属矿产的区域影像—地质构造背景和已知主要矿产的空间分布规律。在此基础上，进行了矿产勘查的战略选区，圈定出欧洲大陆主要金属矿产成矿带和成矿结点 8 处。上述研究成果进行了推广，对本系统“走出去”企业在欧洲地区矿产资源开发、投资和对外科技交流服务发挥了重要作用。

八、完成人合作关系说明

(1) 2009年~2012年，杨清华与付长亮、姜琦刚、杨自安，合作承担国土资源大调查专项工作项目“非洲与拉丁美洲重要成矿带遥感地质解译与战略选区研究”。

(2) 2010年~2014年，杨清华与姜琦刚、付长亮、王梦飞、尹显科、黄智才、杨自安、刘德长、余德清，合作承担国外矿产资源风险勘查专项工作项目“全球地质矿产与资源环境卫星遥感‘一张图’工程”。

(3) 2011年~2015年，王梦飞与付长亮、姜琦刚、尹显科、黄智才、刘德长，合作承担地质矿产调查评价专项工作项目“全球重要成矿带遥感地质矿产信息提取”。

(4) 2013年~2015年，付长亮与杨杭，合作承担863计划子课题“全球巨型成矿带矿产资源与能源遥感专题产品生产体系”。

(5) 2015年，杨清华与姜琦刚、付长亮、王梦飞、尹显科、黄智才、刘德长、余德清，合作出版专著《全球地质矿产与资源环境卫星遥感数据解译图集》。

(6) 2015年，付长亮与杨清华、姜琦刚、王梦飞，合作发表文章《遥感技术在境外地质调查中的应用-以津巴布韦大岩墙为例》。

(7) 2015年，杨清华与姜琦刚、付长亮、王梦飞、尹显科、黄智才、刘德长、余德清，获得中国地质调查局地质科技奖一等奖。

(8) 2017年，杨清华与姜琦刚、付长亮、王梦飞、尹显科、黄智才、刘德长、杨自安，获国土资源科学技术奖一等奖。

九、主要完成人情况

姓名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献	排名
杨清华	副总工程师	教授级高工	中国自然资源航空物探遥感中心	中国自然资源航空物探遥感中心	本成果完成的第一完成人，负责相关项目策划与组织实施、设计方案编写、研究内容确定，技术标准与技术路线制定和技术队伍组建；主持全球多尺度地质矿产与资源环境解译与图件编制，在全球火山机构和陨石坑与矿床形成关系研究、全球前寒武纪变质岩分布规律及其与金、铜和铁矿关系研究等方面提出了新的认识。	1
付长亮	副处级	高级工程师	中国自然资源航空物探遥感中心	中国自然资源航空物探遥感中心	负责“一带一路”沿线 64 个国家/地区综合信息遥感快速提取工作，圈定了 95 个找矿远景区和 116 个找矿有利地段；首次开展“一带一路”地区 37 个大型/超大型矿床多期遥感观测，分析资源开发潜力，提出投资合作建议；研建《全球巨型成矿带矿产资源与能源遥感专题产品生产体系》系统。	2
姜琦刚		教授	吉林大学	吉林大学	完成了南美洲 1:500 万遥感地质矿产解译、安第斯重要成矿带秘鲁和智利中北部 1:100 万遥感地质矿产解译和战略选区 1:25 万遥感地质矿产解译；选择典型矿床和矿种开展全球古生代与中生代地层与成矿关系研究。	3
王梦飞	副处级	高级工程师	中国自然资源航空物探遥感中心	中国自然资源航空物探遥感中心	完成非洲遥感地质矿产解译（第一版）；完成非洲构造与成矿研究；完成《“一带一路”能源和其他重要矿产资源图集》遥感 5 幅图件的编制。	4
杨自安	副总工程师	教授级高工	有色金属矿产地质调查中心	有色金属矿产地质调查中心	组织项目团队自主研发了不同自然景观区遥感图像检测与分析方法，并拓展应用到地球化学数据处理中，提出了元素序结构分析技术，充分利用本项目的遥感地质综合成果，在智利、坦桑尼亚、埃塞俄比亚等国的地质找矿工作中开展工程化应用，圈定出 18 处成矿有利地段，新发现大型矿床 3 个、中型矿床 3 个。	5
尹显科	主任	教授级高工	四川省地质调查院	四川省地质调查院	首次实现了亚洲地质矿产和资源环境遥感影像和解译信息全覆盖，为境外矿产资源勘查战略选区提供了依据，为全球地学研究、环境热点问题研究和国家资源能源“走	6

					出去”战略实施提供了现实性强的基础数据。	
黄智才		研究员	浙江大学	浙江大学	完成了大洋洲 1:500 万地质与矿产资源卫星遥感解译,并以遥感影像特征为基础,结合已有地质理论,圈定全洲重要成矿带和重要矿业活动区;同时完成了澳大利亚东部 1:100 万遥感地质矿产解译。	7
杨杭		副研究员	中国科学院遥感与数字地球研究所	中国科学院遥感与数字地球研究所	建立了有效融合光谱、辐射和空间信息的多源多尺度异构遥感影像信息综合处理机制,解决了高光谱遥感大气校正和地表反射率反演过程中同步大气参数难以获取的难题,实现了宽覆盖、高空间/高光谱分辨率数据的获取,构建了 SiO ₂ 光谱指数。并应用于硅化岩识别和智利全境找矿研究,显著提高了矿物蚀变信息解译精度。	8
刘德长		研究员	核工业北京地质研究院	核工业北京地质研究院	完成了欧洲 1:500 万地质与矿产资源卫星遥感解译,提出①俄罗斯克拉通从遥感图像分析可分为 4 个块体,说明后期有明显的断块活动;②强调复合型环状构造发育地区是找矿的有利目标区;③阿尔卑斯造山带向北突出部分叠置在西欧华力褶皱带之上,要重视在叠置区进行多层次,多目标的立体找矿等。	9
余德清	总工程师	教授级高工	湖南省地质环境监测总站	湖南省地质环境监测总站	对全球植被覆盖、砂质荒漠化、冰川雪线、碳酸盐岩分布、耕地分布、大型典型矿山开发现状以及南海热点岛屿等进行了系统解译,建立了全球生态地质环境信息数据库,全面查明了全球生态地质环境状况和变化情况,开展了全球生态地质环境与全球气候变化关系研究。	10