

## 2018 年度地质科技十大进展名单

序号	进展名称	主要完成单位	牵头完成人
1	鄂西地区页岩气调查科技攻坚取得重大突破	中国地质调查局南方页岩气科技攻坚战宜昌地区页岩气联合科技攻坚指挥部、中国地质调查局武汉地质调查中心、中国地质调查局油气资源调查中心、中石化江汉石油工程公司、中石化华东石油工程公司	张君峰
2	海域天然气水合物成藏理论创新与新区找矿突破	广州海洋地质调查局	梁金强
3	松辽盆地大陆深部科学钻探工程（松科二井）完井与重大地质科技创新	中国地质科学院勘探技术研究所、中国地质调查局中国地质科学院地球深部探测中心、中国地质大学（北京）、中国地质大学（武汉）、吉林大学、国土资源实物地质资料中心、中国地质科学院探矿工艺研究所、北京探矿工程研究所等	王稳石 朱永宜 侯贺晟 黄永健
4	国家地下水监测工程建设并运行	中国地质环境监测院	李文鹏 李长青
5	创编首套中国自然资源图系	中国地质调查局水环部、中国自然资源航空物探遥感中心、中国地质调查局天津地调中心、中国地质调查局沈阳地调中心、中国地质调查局南京地调中心、中国地质调查局武汉地调中心、中国地质调查局成都地调中心、中国地质调查局西安地调中心、中国地质调查局物化探所、中国地质环境监测院等	郝爱兵

序号	进展名称	主要完成单位	牵头完成人
6	“地质云 2.0” 上线服务	中国地质调查局总工程师室、中国地质调查局发展研究中心、中国地质环境监测院、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国自然资源航空物探遥感中心、国土资源实物地质资料中心、中国地质调查局地质文献中心、中国地质调查局油气调查中心、中国地质调查局沈阳地调中心、中国地质调查局南京地调中心、中国地质调查局西安地调中心、中国地质调查局武汉地调中心、中国地质调查局成都地调中心、中国地质调查局天津地调中心、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、广州海洋地质调查局、青岛海洋地质研究所、中国地质科学院地球深部探测中心、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所、中国地质科学院地质研究所、中国地质科学院矿产资源研究所、中国地质科学院地质力学研究所、中国地质科学院岩溶地质研究所、国家地质实验测试中心、中国矿业报社、中国地质科学院勘探技术研究所、北京探矿工程研究所、中国地质科学院探矿工艺研究所、中国地质科学院矿产综合利用研究所、中国地质科学院矿产综合利用研究所等	高振记 缪谨励 屈红刚
7	现代区域地质填图技术方法体系构建与示范	中国地质科学院地质研究所、中国地质科学院地质力学研究所、中国地质调查局西安地调中心	王 涛 胡健民
8	塔里木盆地地质结构与深层油气调查获多项科技创新成果	中国地质调查局油气资源调查中心、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司、中国石油化工有限公司西北油田分公司	白忠凯
9	新一轮省级区域地质志编撰完成	中国地质科学院地质研究所、中国地质调查局天津地调中心、中国地质调查局沈阳地调中心、中国地质调查局南京地调中心、中国地质调查局武汉地调中心、中国地质调查局成都地调中心、中国地质调查局西安地调中心、江西省地质调查研究院、海南省地质调查院、陕西省地质调查院、贵州省地质调查院、福建省地质调查院、宁夏回族自治区地质调查院、河北省地质调查院、辽宁省地质调查院、湖南省地质调查院等	李廷栋
10	新疆地区找矿突破支撑产业发展与脱贫攻坚	中国地质调查局西安地质调查中心、新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局、中国地质总局、陕西省矿产地质调查中心	滕家欣 陈文革

# 2018 年度地质科技十大进展简介

## 一、鄂西地区页岩气调查科技攻坚取得重大突破

在中国地质调查局南方页岩气调查科技攻坚战宜昌地区现场联合攻坚指挥部统筹协调下，由中国地质调查局武汉地质调查中心和中国地质调查局油气资源调查中心组织实施，南方页岩气团队依托油气资源战略选区调查工程、南方页岩气基础地质调查工程，在鄂西地区开展的页岩气调查科技攻坚取得重大突破。鄂阳页 2HF 井试获 5.53 万立方米/天、无阻流量 19.82 万立方米/天的高产页岩气流，实现了震旦系陡山沱组页岩气调查重大突破，发现了我国最古老的页岩气产层，开辟了新的页岩气勘探层系。创新形成“深水沉积优质页岩是物质基础，热演化程度是必要条件，良好的保存条件是关键”的复杂构造区页岩气地质理论新认识；通过对寒武系、震旦系页岩气调查成果分析，建立了古隆起控藏型页岩气成藏模式；创新建立“三位一体”的页岩气资源评价方法，首次开展鄂西地区页岩气资源潜力评价；创新形成复杂构造区选区选层评价技术、水平井优快钻探技术、复杂储层压裂返排试气工艺技术“三大技术体系”。鄂西地区页岩气调查的重大突破，能为页岩气勘查开发示范基地建设提供有力支撑，能够促进资源优势尽快转化为经济优势。通过项目实施，培养了一批人才，1 人获得李四光野外奖并获国务院特殊津贴，3 人被授予中国地质调查局李四光学者称号，1 人被授予中国地质调查局杰出地质人才，3 人被授予中国地质调查局优秀人才，2 人入选自然资源部科技领军人才开发和培养计划，4 人入选自然资源部科技杰出青年领军人才开发和培养计划。



宜昌鄂阳页 2HF 井压裂圆满完成



鄂阳页 2HF 井实现全球最古老层系页岩气重大突破

## 二、海域天然气水合物成藏理论创新与新区找矿突破

由中国地质调查局主导，广州海洋地质调查局组织实施，依托南海天然气水合物资源勘查、南海天然气水合物先导试验区资源勘查评价、海域天然气水合物资源试采项目，深入开展天然气水合物成藏控制因素研究，从气体来源-气体运移-富集过程揭示天然气水合物系统成藏机制，创新提出沉积盆地凸起/斜坡带“气烟囱驱动型”天然气水合物成藏模式，完善多学科、多信息融合技术，优选出矿藏目标，有效指导 2018 年天然气水合物勘查工作部署。在南海北部新区钻探实施的 6 个先导孔中，有 3 个站位发现电阻率高值异常与声波时差低值异常，显示了天然气水合物的存在。在 3 个站位进行了钻探取心和原位测试，首次发现厚度大、纯度高、类型多、呈多层分布的天然气水合物矿藏，成为南海北部第三个天然气水合物富集区。同时，证实了深部热解气对天然气水合物成藏的贡献，揭示浅部天然气水合物矿藏与深部油气系统演化之间的成因联系，为先导试验区综合勘查开采提供了新思路。



钻探发现厚度大、纯度高、类型多、呈多层分布的天然水合物矿藏



试采一体化现场测试实验房

### 三、松辽盆地大陆深部科学钻探工程（松科二井）完井与重大地质科技创新

由中国地质调查局勘探技术研究所等组织实施的松科二井在7018米完井，取得了系列重大地质科技创新。松科二井是亚洲国家实施的最深大陆科学钻井和国际大陆科学钻探计划（ICDP）成立22年来实施的最深钻井。松科二井创新研发成功的311mm大口径同径取心、超长钻程取心和中空井底动力绳索取心等深井取心技术，获取大直径岩心4134米，岩心采取率96.6%，形成了世界领先的深井取心技术体系，创造了深部取心技术四项世界纪录；研发成功抗高温水基钻井液、固井、随钻测温等系列高温钻探技术，创造了国内最高温度（241℃）条件下钻进的新纪录。发现了松辽盆地深部页岩气和盆地型干热岩等两种具有良好勘探开发前景的清洁能源；全球首次实现了对白垩纪最完整最连续陆相地层厘米级高分辨率的精细刻画，重建了白垩纪陆相百万年至十万年尺度气候演化历史，发现了白垩纪气候波动重大事件；建立了地层对比的“金柱子”、松辽盆地演化新模式，丰富了白垩纪陆相生油理论，取得了基础地质研究的重大进展。工程总体实现了理论、技术、工程、装备的重大突破，对抢占国际深部钻探技术制高点、拓展我国深部能源勘查开发的新空间和服务百年大庆建设有重要意义，显著提升了我国在地球深部探测领域的科技创新能力和国际影响力。松科二井培养了一支超深科学钻探工程管理、技术研发和地学研究青年团队。



大直径取心钻具



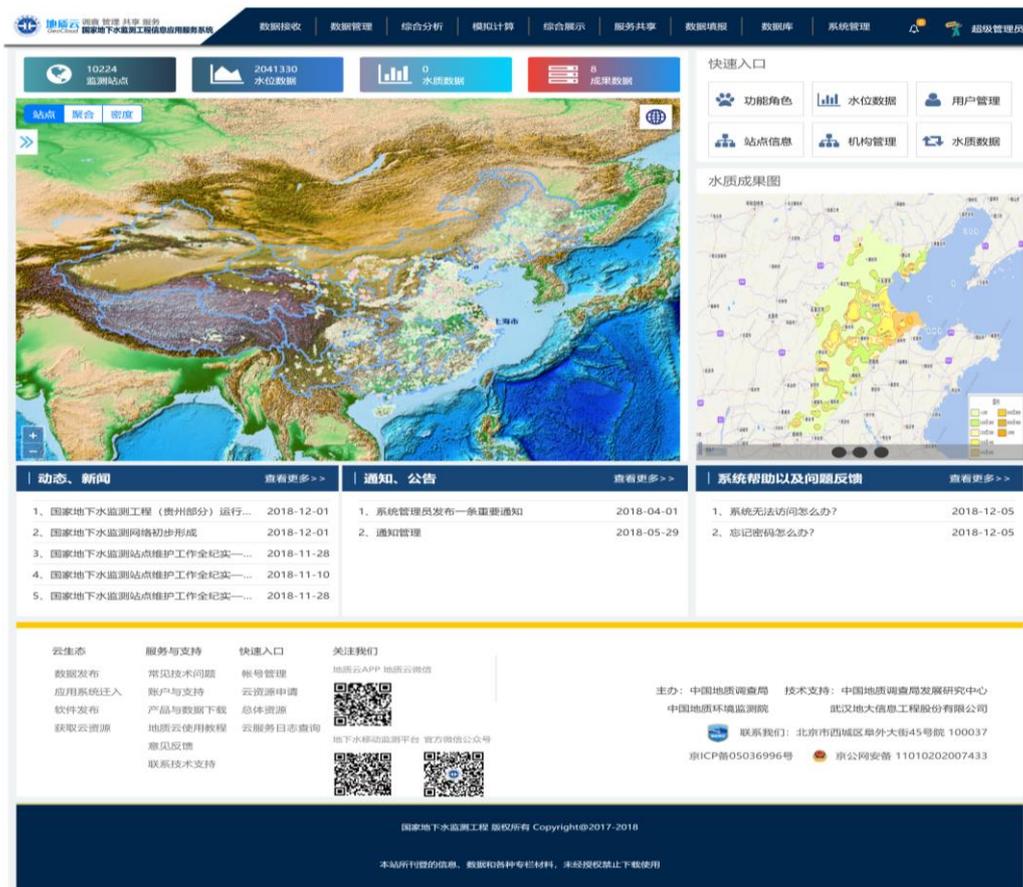
松科2井完钻

#### 四、国家地下水监测工程建成并运行

由中国地质调查局环境监测院组织实施，各省（区、市）自然资源主管部门和地质环境监测机构配合，全面完成自然资源部门国家地下水监测工程建设，大幅提升了地下水监测的专业化和自动化水平。工程建立了层次明确的国家级地下水专业监测站点 10168 个和基于物联网技术的数据接收与设备管理系统，实现了全国主要平原盆地和人口活动经济发展区的地下水监测数据自动采集、实时传输和多源解析；利用云平台和大数据技术，研发了监测信息应用服务系统和三维地下水云计算实时模拟系统，建立了异地联合建模的工作模式，实现了监测数据管理、动态分析、水质水量综合评价与信息发布；首次研发并成功应用了承压-自流井监测技术，建成西北干旱和华北半干旱地区 2 个地下水均衡试验场，编制 12 项地下水监测标准规范，实现了学科理论创新和技术方法突破；利用监测孔的地层编录、抽水试验、物探测井等钻探资料，获取了丰富的水文地质参数，实现了对区域水文地质条件的深化认识。国家地下水监测工程构建了地下水监测骨干体系，极大地提高了地下水监测、分析、模拟、发布的信息化水平和科研能力；工程所产生的地质资料、监测数据和分析结果已经为全国各省综合地质调查、“水十条”地下水质量考核、环保督查等工作提供了基础数据和技术支持，实现了成果的及时应用和有效服务。建立的技术标准体系和新技术新方法的应用，有力地推动了全国地下水监测工作的有序规范开展。通过项目实施，在全国建立了一支专业的地下水监测队伍，项目团队核心成员中 1 人获得局卓越地质人才，1 人获得局优秀地质人才，1 人获得国土资源科学技术成果二等奖。



河南郑州、新疆昌吉地下水均衡试验场实景照片



地下水监测信息应用服务系统首页面

## 五、创编首套中国自然资源图系

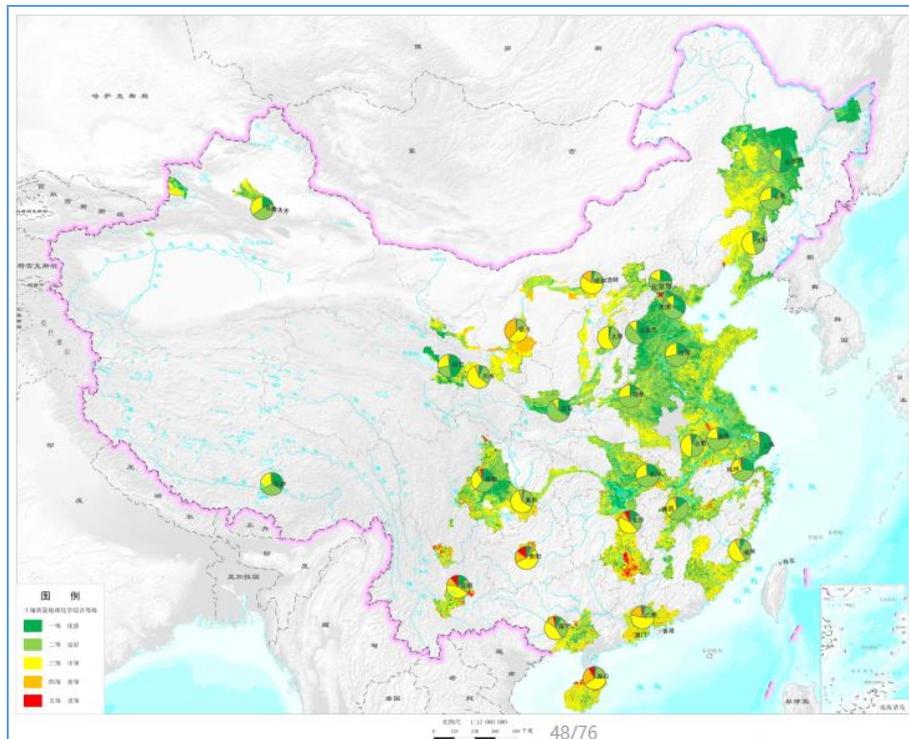
由中国地质调查局组织，动员全局力量，并在各省（区、市）自然资源主管部门和有关地勘单位的支持下，创编了首套中国自然资源图系。首次系统梳理了全国自然资源数量、质量、结构、生态、现状、潜力、问题等内容，着重体现“山水林田湖草海”是生命共同体和绿色发展理念，以全国、分省和专题 3 个层次，分 8 大类共编制完成 2316 张图件。构建了全国和分省自然资源空间数据库和信息平台，完成了各类自然资源数据标准化、矢量化和空间化，为实现自然资源管理全流程信息化奠定了坚实基础，有力促进了信息化技术水平提高。深化了对我国水、土地、能源、矿产、林草湿地、海洋等自然资源认识，为承接水资源调查、拓展生态地质调查、支撑国土空间规划和生态系统修复等提供了重要数据支撑。以突出成果应用服务为导向，创新了图件表达形式，形成了全国、区域和省级自然资源图件编制标准，向全国政协、中央组织部、自然资源部、农工民主党，及北京、山东、海南、广西、辽宁等 12 个省份赠送了图集，成果得到充分肯定，扩大了地质科技成果的显示度，提升了社会服务能力。参与图系编制的单位达 198 家，人数达 1200 余人，进一步促进了自然资源综合调查人才培养和团队建设。

# 中国自然资源图集

Atlas of Natural Resources in China



自然资源部中国地质调查局



中国土地质量地球化学综合等级图

## 六、“地质云 2.0” 上线服务

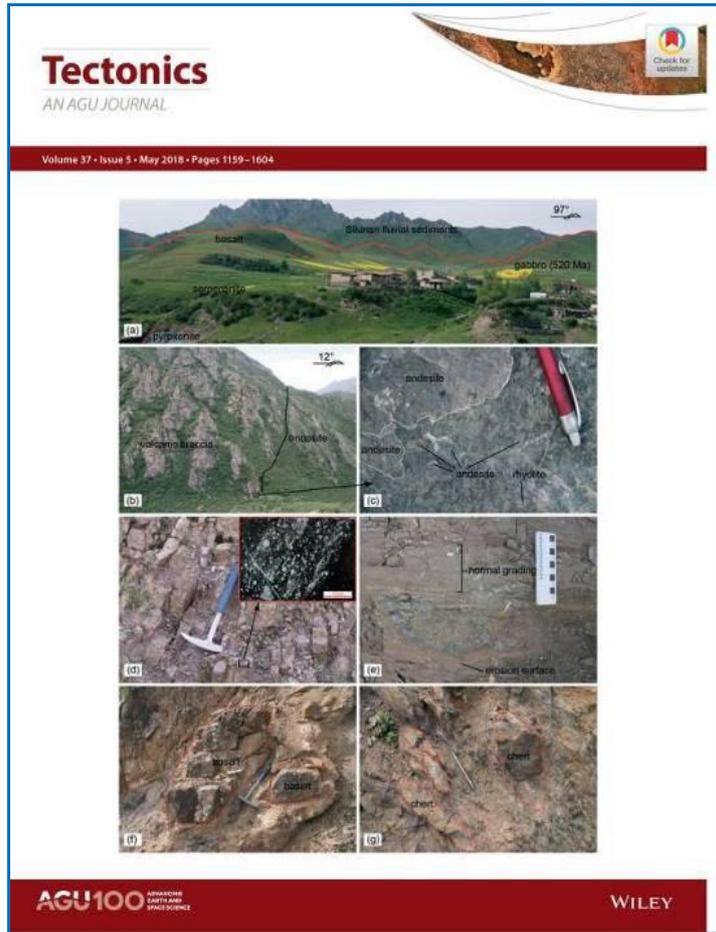
由中国地质调查局主导，组织中国地质调查局发展研究中心等局属 29 家单位，依托地质大数据与信息服务工程，国家地质大数据汇聚集成与规模化服务平台—“地质云 2.0” 上线服务。“地质云 2.0” 采用云计算、大数据等技术，有效集成整合了地质调查数据、信息产品、软件系统和计算资源，完成了节点体系建设，实现了局属 29 个节点单位互联互通，实现 2 个省级节点接入示范；采用分布式数据库、WebService 和 API 接口等技术，实现了 160 多个地质数据库共享，7000 余个产品与 14 万档地质资料全面接入云端服务，大大提高了共享数据数量和种类，扩大了地质信息服务范围和服务对象。自主研发了“地质云”资源服务仓库和统一开发平台(PaaS)，构建了共建共享的云生态，为“地质云”专题服务和业务系统快速开发提供了驱动力；基于“地质云 2.0”开发平台和资源服务仓库快速开发了资源环境承载力评价和国土空间开发适宜性评价系统、城市地质信息服务系统和 8 个专题服务，为国家自然资源管理、城市化与绿色发展提供支撑服务。基于“地质云”开发平台研发了地质云手机 App，提供野外助手、地质图、地质资料、标准与规范、地质志、矿产志、矿业年鉴、地学产品、地质词典、云邮件、云盘等功能应用，创新了“云+移动端”服务模式，扩大了“地质云”服务范围，提供泛在信息服务。智能调查在 13 个项目中成功应用，业务管理大数据平台上线，探索了智能化管理和数据驱动辅助决策，形成了云环境下的智能地质调查与业务管理工作模式，提升了地质调查与管理的现代化水平。构建了较完善的“地质云”规范标准、管理制度、运行机制体系，通过了 ISO27001 安全认证。形成了支撑智能地质调查、业务协同管理、地质数据共享和地质信息服务的国家地质大数据共享服务平台，院士专家认为成果达到“地质调查领域国际领先水平”。





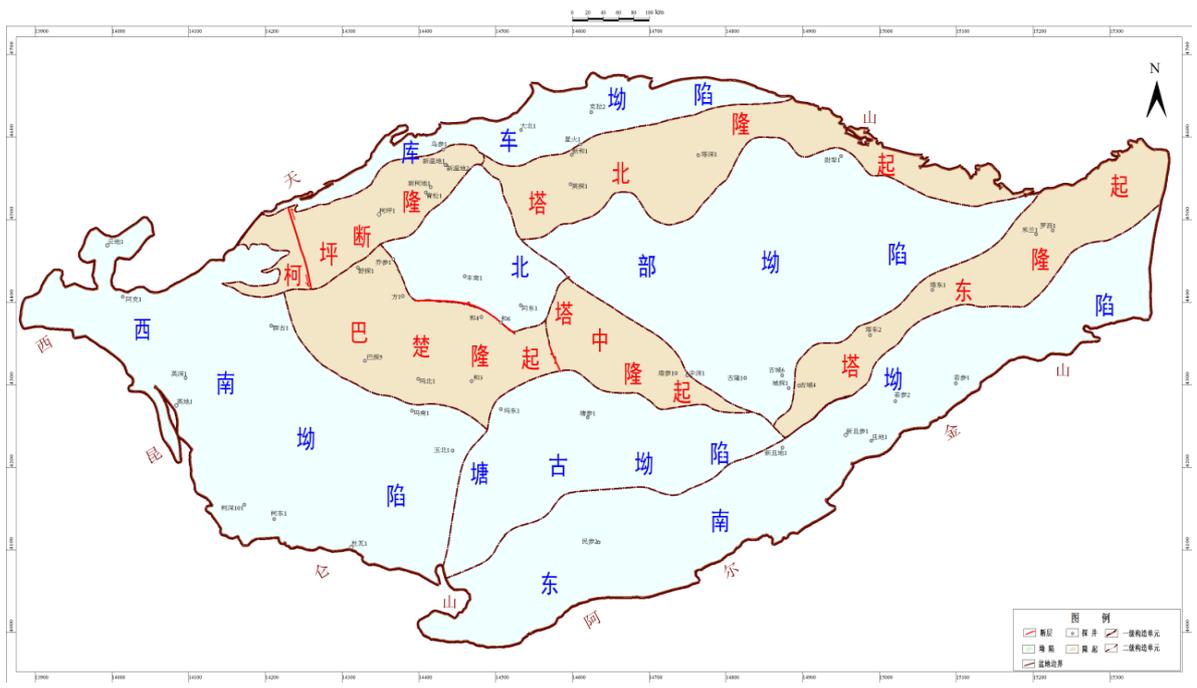
## 七、现代区域地质填图技术方法体系构建与示范

由中国地质科学院地质研究所、中国地质科学院地质力学研究所、中国地质调查局西安地质调查中心等单位组织实施，依托关键地质问题综合调查工程、特殊地区地质填图工程，现代区域地质填图技术方法体系构建与示范取得重大进展。构建了1:5万区域地质填图方法体系，编制完成了1:5万区域地质调查技术标准，编写了15类填图方法指南，解决了新时期地质填图所面临的技术方法问题。该项成果填补了不同类型覆盖区为主的特殊地质地貌区填图技术方法空白，继承发展了不同岩类区填图技术方法，具有里程碑和划时代意义。试点填图产出了一批高质量图幅（优秀、特优图幅），解决了一批关键地质问题。主要成果已经发表，并得到很好的引用和应用。精细填图解决了华北克拉通古老岩石的组成与演化问题，秦祁昆拉脊山蛇绿混杂带1:2.5万专题填图成果在国际构造顶级期刊Tectonics以封面形式发表，二叠纪末-三叠纪植物演化序列与陆地生态系统剧变事件研究成果在Nature Communication发表。探索了地调科研融合的复合型人才培养模式，形成了一支高水平的填图专家队伍，建立了不同岩类、不同地质地貌区地质填图培训基地，能为今后填图人才培养发挥作用。



## 八、塔里木盆地地质结构与深层油气调查获多项科技创新成果

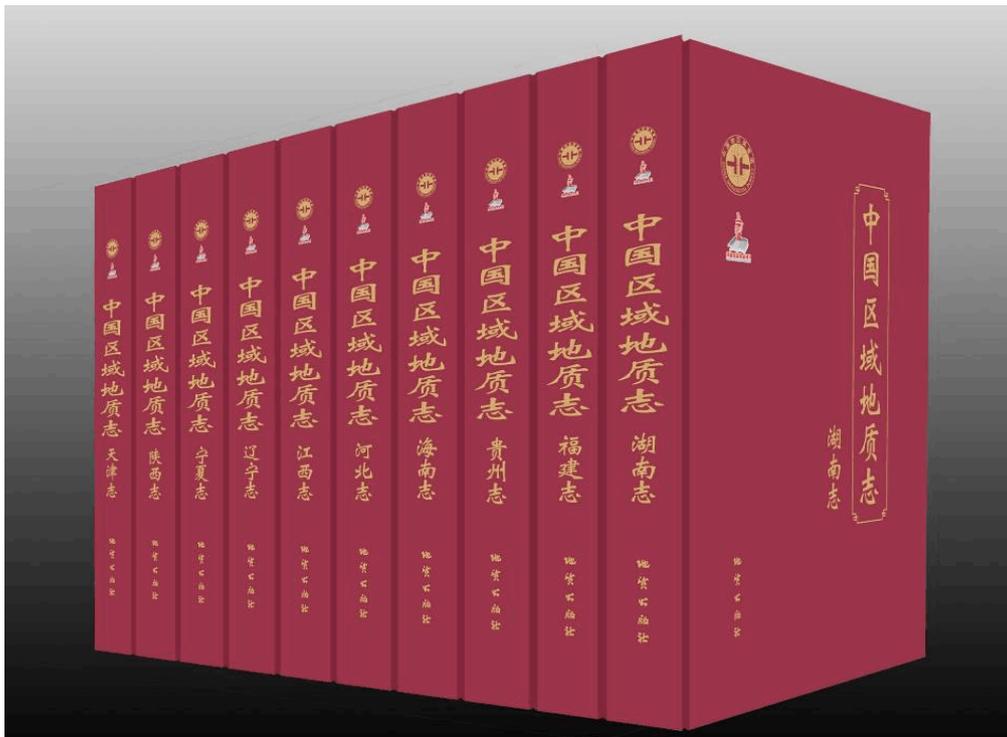
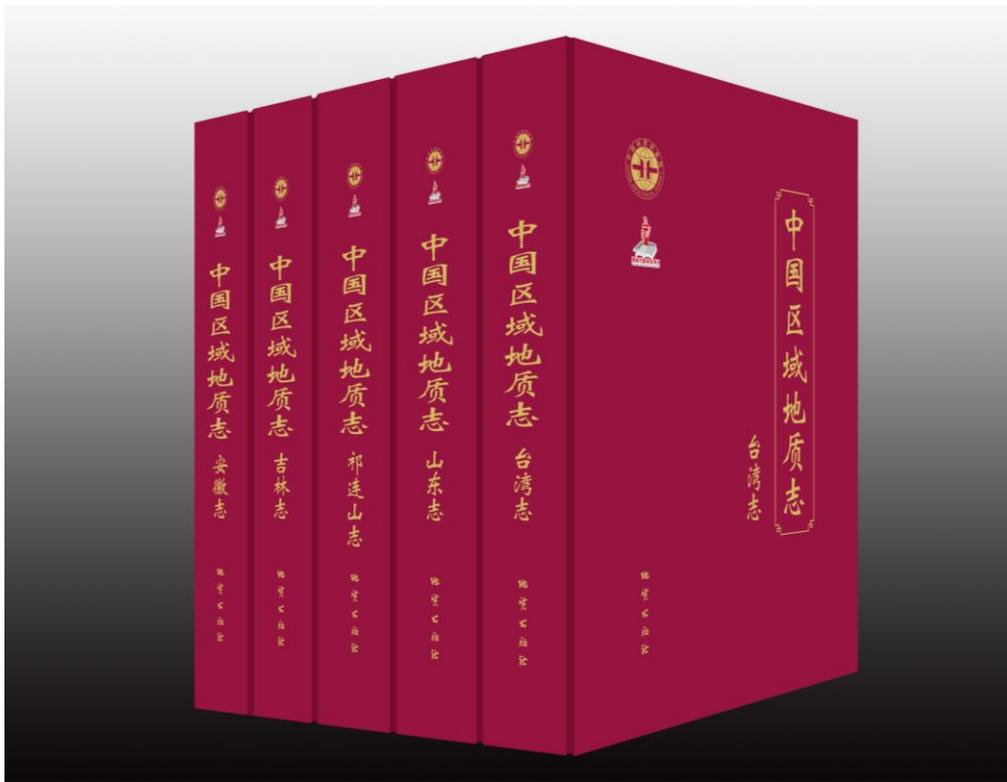
由中国地质调查局油气资源调查中心组织实施，依托塔里木盆地油气资源战略选区调查、塔里木盆地油气基础地质调查、塔里木盆地西南与东南坳陷油气基础地质调查项目，系统处理解释二维地震资料35万千米，形成覆盖全盆地的骨干地震剖面34条，累计17191千米，编制基础图件136幅；重新刻画了盆地结构，首次提出“五隆五坳”的划分方案，为盆地整体研究奠定了基础；评价盆地深层油气资源量达242亿吨，初步摸清了盆地深层油气资源家底；针对盆地深层优选了4个油气远景区和8个有利区，为油气勘查突破提供了目标；首次攻关形成盆地级地震资料拼接处理技术，应用效果好、推广价值大。院士、专家评价认为该成果是目前我国首个利用最新地质理论、物探与信息化技术全面认识大型盆地的重要成果，是国内基础性油气资源调查工作的样板工程，工作开拓意义重大，成果创新性强、指导意义深远。该项成果目前应用效果显著，有力支撑新疆油气勘查开采体制改革试点工作，提交的柯坪北、温宿等5个区块由自然资源部向社会成功招标，拉动社会投资90.1亿元，促进了地区经济发展和精准脱贫攻坚；为油公司开展重点目标层系勘探定带选区提供了有力支撑，助力顺北等地区油气勘探获重大突破；示范引领盆地级油气地质研究和资源潜力评价，助推我国大型盆地深层和新区油气勘查。形成了一支年龄结构合理、专业配置齐全、具有开拓创新精神的油气调查团队，获部级“先进集体”和“先进个人”称号，12人次获部局级奖，1人获得地调局李四光人才称号，1人获得地调局杰出人才称号。



塔里木盆地构造单元划分图

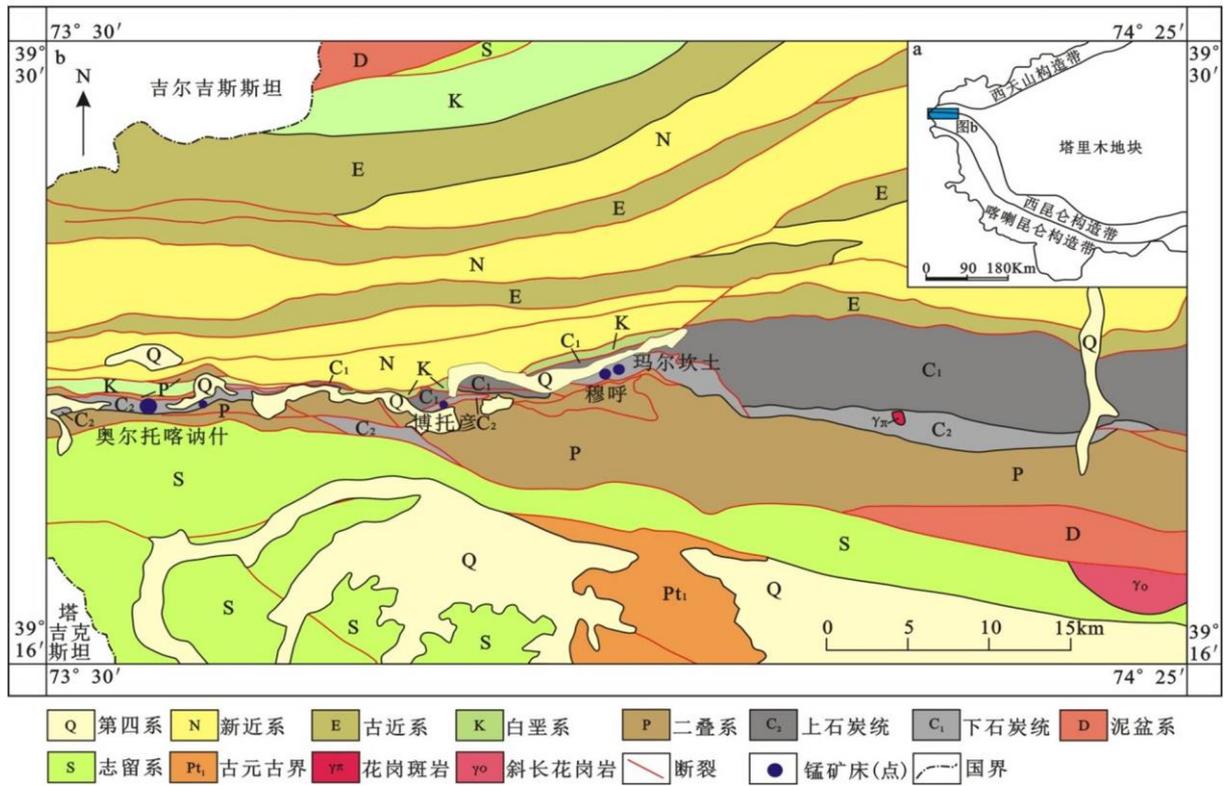
## 九、新一轮省级区域地质志编撰完成

中国地质科学院地质研究所组织中国地质调查局6大区地质调查中心、各省地质调查院等单位，依托全国地质构造区划与区域地质调查综合集成项目，编撰完成新一轮省级区域地质志。全面开展了综合集成创新研究与地质编图新方法研究。对近30多年来我国海量区域地质、地球物理、地球化学、遥感地质等调查新成果、新资料进行了系统的综合集成，创新提出了洋板块地质学（OPG）新思想。为认识中国大陆构造演化提供了新的理论基础，为破解造山带重大疑难地质问题和矿产勘查提供了新思路。前寒武纪地质研究获得了新突破，提出了我国中-新元古界划分对比的新方案。创新产品服务应用方式，出版发行了10套省级志书和系列图件，已被基础地质、能源资源和专业院校等约60多个产学研单位和管理部门广泛应用，并基于“地质云”在线共享，多渠道提供社会使用。搭建了地质理论创新和人才培养平台，使年轻地质学家提高了理论水平和协同创新能力，6人入选部科技领军人才、局人才培养计划和杰出、优秀地质人才，100余人成为省级地质专家和地质调查骨干，形成了40多个约800余人组成的高素质综合研究与地质编图科研群体。



## 十、南疆地区找矿突破支撑产业发展与脱贫攻坚

中国地质调查局西安地质调查中心牵头，与新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局和中国冶金地质总局等单位合作，依托西昆仑铁铅锌资源调查与勘查示范项目，引领南疆地区取得重大找矿突破，有力支撑了产业发展与脱贫攻坚。新发现一批大型-超大型矿床，形成了火烧云铅锌、大红柳滩锂和玛尔坎苏富锰矿3处大型资源基地，奠定了南疆地区矿业开发的资源基础。成矿规律等创新研究达到国内先进水平，提出了盆地边缘褶皱逆冲+构造流体+后期次生交代铅锌成矿系统认识，建立了“火烧云式”热液-交代非硫化物和“多宝山式”构造-热液硫化物成矿模式，揭示了巨量铅锌的赋存和聚集规律；提出了“大红柳滩式”伟晶岩型锂矿成矿机制，创新“伟晶岩型稀有金属矿的识别方法及系统”，创建高寒深切割地区地质+遥感+地球化学“空地一体”快速勘查技术方法，引领了锂矿找矿快速突破；提出了西昆仑晚石炭世构造-盆地演化与“玛尔坎苏式”富锰成矿新模式，为区域锰矿资源潜力评价和境内外锰矿对比提供了重要理论依据。基础性公益性地质调查引领拉动新疆地勘基金（2.1亿元）和商业性矿产勘查，促进了西昆仑地区找矿持续突破。探索出国家公益性地质工作主动服务地方经济社会发展和产业脱贫的“克州模式”，精准服务南疆地区产业发展和脱贫攻坚。形成了一支老中青相结合的业务团队，1人获地调局杰出地质人才，2人获部杰出青年科技人才，1人获陕西省中青年科技创新领军人才，1人获地调局杰出青年称号。



玛尔坎苏一带锰矿分布图



大红柳滩一带锂矿