



## 二 重要矿产资源调查

2016年，中国地质调查局矿产资源调查评价方面取得一批重要进展。其中，“三稀”矿产方面，贵州获得铁-稀土矿、富锂铝土矿新发现。贵金属方面，青海、黑龙江分别发现金矿床。黑色金属方面，新疆、湖南、广西等地取得锰矿勘查新进展，山东取得富铁矿新发现。

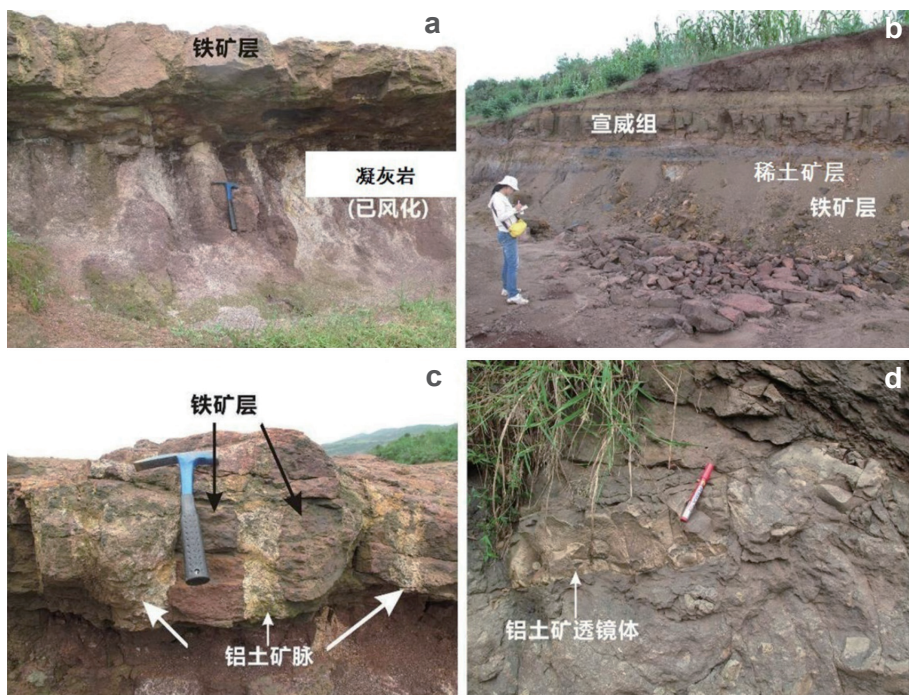
有色金属方面，藏南、黔西北、新疆等地发现铅锌矿产地，冈底斯成矿带西段发现斑岩铜矿找矿新线索，云南新发现一处铝土矿，湖北新发现一处钨矿。重要非金属方面，塔里木盆地发现钾盐岩层，河南、祁连成矿带发现石墨矿产地。

## (一) “三稀”矿产

### ● 贵州威宁—水城地区 取得铁—稀土矿找矿新发现

通过在贵州威宁东峰—水城大湾地区开展矿产资源调查评价，在一套铁铝质含矿岩系中发现了铁—稀土矿层。含矿岩系产于峨眉山玄武岩组第三段顶部剥蚀面与宣威组底部之间的地层中，主要分布在一系列向斜构造中，为褐红色—褐黑色铁质黏土岩、浅灰色—灰白色铝土质黏土岩、灰黑色炭质黏土岩，矿层严格受地层、岩相古地理及向斜构造控制。矿层厚度 10 ~ 50m，TFe 含量 10% ~ 20%，稀土

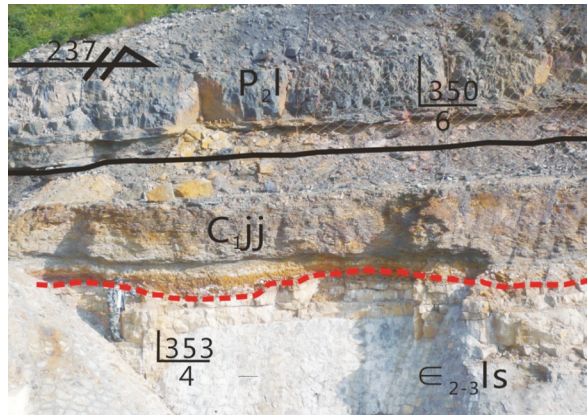
总量含量为  $218 \times 10^{-6} \sim 4029 \times 10^{-6}$ ，平均值为  $817 \times 10^{-6}$ 。稀土矿是峨眉山玄武岩的风化产物，矿石矿物主要为高岭石、蒙脱石等黏土矿物，且高岭石含量越高稀土品位越高，整体与离子吸附型稀土矿床矿石类型与矿石矿物组成相类似。初步估算该区新增铁矿石资源量  $2159 \times 10^4 \text{t}$ ，新增稀土金属量近  $10 \times 10^4 \text{t}$ 。区域上该含矿岩系走向延伸近 50km，厚 1.0 ~ 12.8m，平均厚度约 5.2m，9 个工程揭露区域上稀土总量平均品位为  $2381 \times 10^{-6}$ ， $\text{Nb}_2\text{O}_5$  平均品位为  $349 \times 10^{-6}$ ，区域上稀土和铌矿找矿潜力巨大。



贵州威宁—水城地区垂向剖面 (a, b) 和局部铝土矿矿化 (c, d) 野外照片

### ◆ 贵州黔西 - 大方地区 发现两处富锂铝土矿床

通过在贵州黔西 - 大方地区开展地球物理调查和钻探验证工作，发现了长沟、洒坪模两处富锂铝土矿。铝土矿产于早石炭世大塘期，受由黏土岩、铝质岩、铁质岩组成的九架炉组控制，含矿层位稳定，空间连续性较好。含铝岩系厚度在 1.5 ~ 14.33m 之间，平均厚度为 6.39m，矿体呈似层状、透镜状产出，矿体厚度 0.87 ~ 8.16m。矿体  $Al_2O_3$  品位为 57.75% ~ 67.46%，平均品位 62.24%，铝硅比 (A/S) 2.73 ~ 6.72，平均值 3.69。初步估算铝土矿资源量  $2143 \times 10^4 t$ 。更为重要的是，含铝岩系中富含锂和铈，其中  $Li_2O$  最高含量



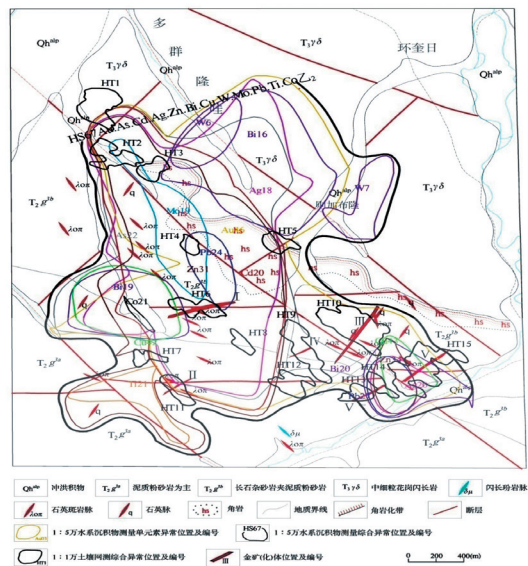
贵州金沙地区含铝岩系垂直剖面

高达 1.09%，在贵州沉积型铝土矿中属于首次发现，其潜在经济价值可能超过主产品氧化铝的价值，这对区域上铝土矿的综合利用水平提高和稀有金属资源找矿勘查具有重要指示意义。

## (二) 贵金属

### ◆ 青海泽库县 发现一处中型潜力金矿床

在西秦岭多群隆哇地区 1 : 5 万区域地质填图的基础上，通过开展水系沉积物化探、地面高精度磁测和山地工程揭露，初步圈定矿(化)体 5 条。其中，I 号矿体产于中三叠世古浪堤组中的石英脉中及层间断层破碎带中，具尖灭再现特征，且严格受控于东北向断裂；沿走向上长 678m，厚度在 0.76 ~ 5.46m 之间，平均厚度 3.67m，带内发现矿化石英脉 46 条，品位在  $1.27 \times 10^{-6} \sim 8.32 \times 10^{-6}$  之间。同时，在区内圈定了多个地球化学异常，其中



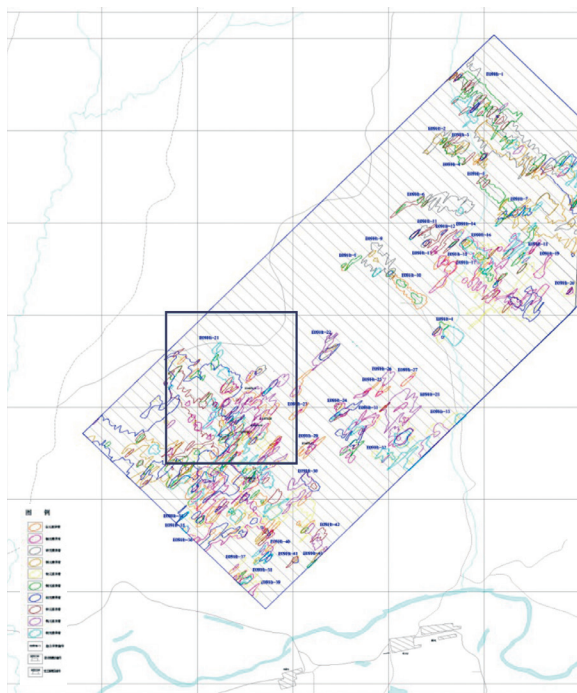
青海泽库县多群隆哇地区地质 - 地球化学异常图

HS67Au-As-Cd-Ag-Zn-Bi-Cu-W-Mo-Pb-Ti-Co 综合异常, 面积 6.54km<sup>2</sup>, 异常元素组分复杂, 套合程度好, 浓度分带明显,

浓集中心强度高、规模大, 指示区内较好的找矿潜力。初步认为具有中型规模金矿资源潜力。

### ● 黑龙江永新北山地区发现大型潜力金矿

通过开展地质、化探、磁法、激电等多手段综合地质调查工作, 在黑龙江永新北山地区圈定出找矿靶区。2016年, 商业性矿产勘查以此为找矿线索, 发现了一个具大型潜力规模的金矿床。勘查发现 12 条金矿体及 5 条铅锌矿体, 其中工业金矿体 3 条、低品位金矿体 9 条, 工业铅锌矿体 3 条、低品位铅锌矿体 2 条。初步矿体长 500m, 宽约 400m, ZK175-8 钻孔揭露金矿体视厚度为 38.30m, 平均品位 4.13g/t, 初步估算新增金资源量约 18t, 后续勘查工作有望达到大型以上规模。



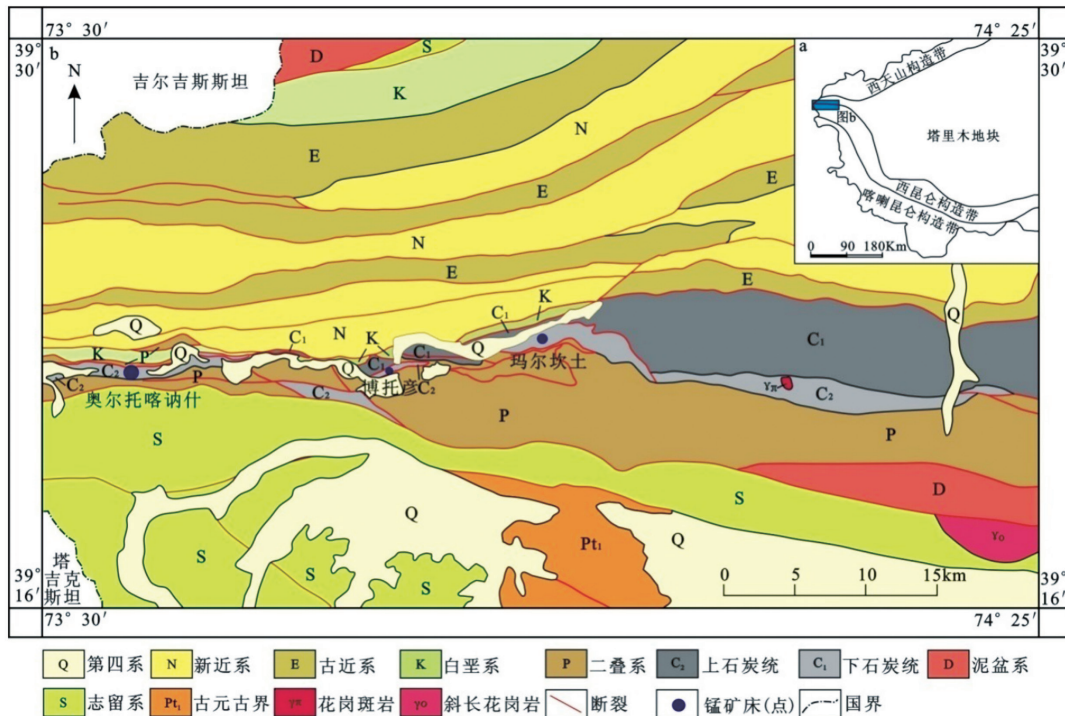
永新北山检查区土壤测量金银砷锑秘铜铅钨钼元素组合异常图

## (三) 黑色金属

### ● 新疆乌恰玛尔坎苏地区发现大型优质沉积型富锰矿带

新疆玛尔坎苏地区已发现奥尔托喀讷什、玛尔坎土、穆呼等锰矿(点), 通过对区内锰

矿典型矿床研究及含锰岩系分布、资源潜力调查, 提升了区域上富锰矿的成矿规律认识, 揭示出一条规模巨大、层位稳定的富锰矿带。查明了玛尔坎苏锰矿带受晚古生代弧后裂谷盆地控制, 含锰岩系赋存于上石炭统喀拉阿特河组



西昆仑玛尔坎苏地区区域地质矿产图

浅海相沉积的含炭泥质灰岩、长石砂岩、生物碎屑灰岩建造中，锰矿体产出于顶部含炭泥质灰岩。该含矿层位厚度大，含锰层位稳定，向西已延至塔吉克斯坦境内，向东在克其克托尔一带也有分布，含锰岩系长度达到100km以上。

矿石矿物以菱锰矿为主，品位达30%以上，矿石品质较好。初步估算其远景资源量可达亿吨级规模，这将促进实现找矿战略行动锰矿目标，为“丝绸之路经济带”南疆地区构建大型锰矿资源基地奠定资源基础。

### ◆ 湖南古丈地区发现一处中型锰矿

通过1:5万矿产地质调查工作，在古丈地区龙基寨、龙家寨、大龙、南山村和竹溪等地发现沉积型锰矿，赋存于湘锰组下段黑色页岩底部。矿体呈近等轴状分布，呈层状、似层状、透镜状产出，控制长2.1km，宽约0.9km，面积

约1.3km<sup>2</sup>，厚度大多在1m左右，含锰岩系厚度越大，锰矿层越厚。矿石类型以条带状矿石为主，局部穿插有石英脉，矿石属低铁高磷贫锰矿石，锰矿自然类型主要为碳酸锰矿石，地表为氧化锰矿石，Mn平均品位16.82%。初步估算锰矿远景资源量619.5×10<sup>4</sup>t，可达到中型规模，该地区南东方向仍有较大找矿潜力。



湖南古丈地区大龙锰矿厚度及自然类型

### ◆ 山东齐河—禹城地区发现隐伏富铁矿体

山东齐河—禹城地区潘店磁异常是区域上铁矿找矿重要目标区域，基于矿产资源潜力评价和1:5万航磁测量工作，后续矿产资源调查评价和矿产勘查发现厚大富铁矿体。在潘店地区1个钻孔揭露出4层矿体，见

矿深度1157.38 ~ 1296.49m，矿体累计厚度72.73m，TFe平均品位56.75%，TFe平均品位51.70%，品位分布均匀，初步估算资源量 $2500 \times 10^4$ t以上。齐河县大张地区铁矿2个钻孔发现厚大富铁矿体，见矿深度748 ~ 796m，矿体厚度8 ~ 26m，单工程TFe平均品位在49.50% ~ 58.59%之间，单工程mFe平均品位在45.76% ~ 54.89%，显示出较好的找矿潜力。

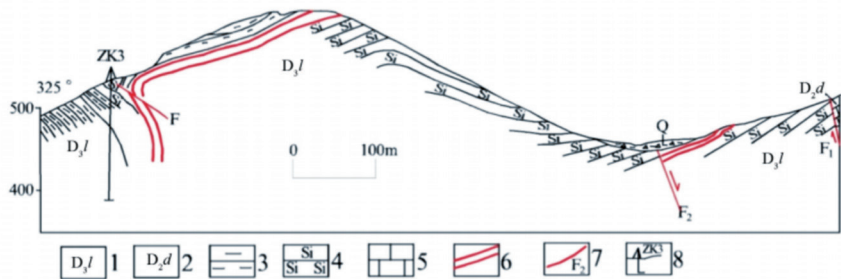


山东潘店地区富铁矿体岩心照片

### ◆ 广西大新土湖锰矿 开辟亿吨锰矿找矿新区

通过在广西大新县土湖锰矿区开展找矿预测和接替资源勘查工作,进一步提升了成矿规律认识,并在矿区深部发现了新的锰矿层。矿区出露地层主要为泥盆系上统五指山组和榴江组,其中榴江组( $D_3l$ )为主要含锰岩系。调查发现土湖锰矿层受上映一下雷倒转向斜所控制,通过一个钻孔揭露发现三层锰矿层,锰矿层厚度为0.64~4.07m,锰矿石品位为10.74%~11.54%。

上映一下雷倒转向斜构造轴向延长大于40km,目前仅在向斜北西翼的下雷锰矿区10km范围内开展找矿工作,预测向斜北西翼深部和外围远景资源量可达 $3 \times 10^8 \sim 5 \times 10^8$ t,不仅为矿区下一步找矿指出了方向,还为区域锰矿找矿工作开辟了新层位。



广西土湖锰矿04号勘探线地质剖面

1—上泥盆统榴江组; 2—中泥盆统东岗岭组; 3—泥岩; 4—硅质岩;  
5—灰岩; 6—锰矿层; 7—断层及编号; 8—钻孔及编号

## (四) 有色金属

### ◆ 冈底斯成矿带西段调查 发现斑岩铜矿找矿新线索

西藏冈底斯成矿带东段是我国重要的铜矿资源富集区,集中了驱龙、甲玛、厅官、雄村、朱诺等超大型斑岩铜矿床,目前发现和控制的斑岩铜矿带长度约450km,已控制和推断资源量铜超过 $3000 \times 10^5$ t。冈底斯成矿带西段与东段具备相似的成矿地质背景,但之前尚未发现斑岩型铜矿找矿线索。

通过开展1:5万矿产地质调查等工作,在昂仁县鲁尔玛铜矿区发现较好斑岩型铜矿新线索,新发现的2个含矿斑岩体,分别侵入于中生代碎屑岩系与新生代林子宗群火山岩中,含矿斑岩体为二长花岗斑岩,出露面积约 $0.1 \sim 0.2$ km<sup>2</sup>,在岩体及与围岩的接触带附近发育钾长石化、黄铁绢英岩化、高岭土化、青盘岩化、硅化等典型的斑岩型铜矿面型蚀变分带,在地表发育强烈的褐铁矿化与不连续的孔雀石化。I号含矿斑岩岩体岩心

发育黄铁绢英岩化蚀变，见较为连续的细脉状与浸染状的黄铁矿化与黄铜矿化，Cu 品位介于 0.2% ~ 0.3% 之间。鲁尔玛矿区斑

岩型铜矿化新线索的发现，将冈底斯斑岩铜矿带向西延伸了 200km，开拓了冈底斯成矿带新的找矿方向和找矿空间。



鲁尔玛矿区斑岩型铜矿区景观



斑岩转石中浸染状铜矿化



槽探工程揭露的斑岩型铜矿化



槽探工程揭露的黄铁绢英岩化与褐铁矿化

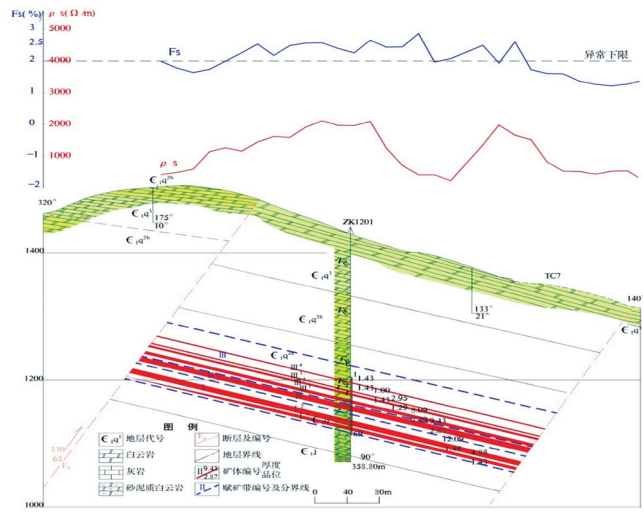
### ◆ 贵州织金县新麦 - 水营地区发现大型以上规模铅锌矿潜力

通过对织金县新麦 - 水营地区铅锌矿调查评价，新发现全隐伏于深部的大型规模铅锌

矿。铅锌矿体赋矿地层为下寒武统清虚洞组，矿质主要赋存于较纯碳酸盐顶部及不纯碳酸盐下部，区内铅锌矿“层控”特征较为明显。锌矿矿体呈似层状、透镜状产出，主矿体走向延伸大于 800m，倾向延伸大于 470m，单件样



品 Zn 品位 1.37% ~ 13%，工程锌矿体平均品位 4.69%。矿石矿物主要为闪锌矿，偶见方铅矿；脉石矿物主要为白云石、石英、重晶石、黄铁矿等，矿石主要以浸染状构造为主。初步估算锌 + 铅金属资源量  $54.53 \times 10^4 \text{t}$ ，矿床规模达大型，展现了该区具有较好的资源潜力，助力黔西北铅锌资源基地建设，为推动区域脱贫增加资源保障。

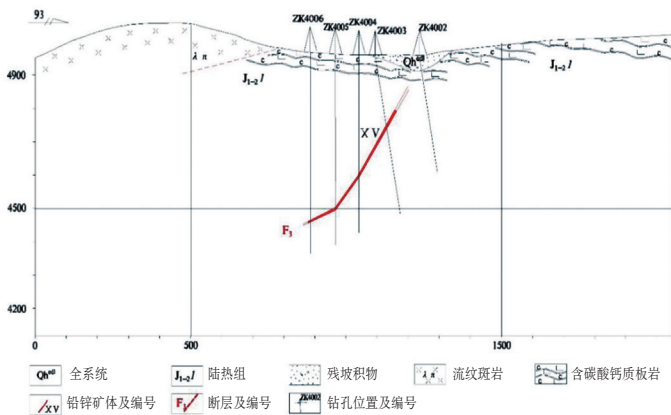


织金新麦 - 水营地区铅锌矿某勘查线赋矿带及矿体产出特征

### 科技引领促进藏南扎西康新增铅锌资源 20 万吨

扎西康铅锌矿是西藏山南地区重要的超大型铅锌矿床，深部和外围的探矿工作一直在持续。基于区域上地质调查和成矿规律综合研究，认为西藏扎西康铅锌多金属成矿系统受控于错那洞伸展热穹窿构造中的新生代深熔花岗

质岩浆作用，穹窿体外围近南北 - 北东向张扭性断裂系统控制铅锌锑矿体的就位，近东西向压扭性断裂控制金矿体的形成，形成由穹窿向外于不同构造部位依次发育的钨锡矿 → 铅锌多金属矿 → 金矿的金属矿化组合，创新性地提出了扎西康矿集区“伸展热穹窿控岩，张扭性断裂控铅锌，压扭性断裂控金”成矿新模型。新模型应用于扎西康深部及外围勘查实践，指导企业商业性勘查，快速实现科技创新成果的转化，钻探新发现深部多条隐伏的厚大铅锌矿体。其中，控制的 X V 号矿体长 300m，倾深 313m，厚度 8.69 ~ 17.21m，平均品位 Pb+Zn+Sb 10.5%，指示出深部及外围还具有进一步的找矿前景。初步估算，2016 年在前期新增  $80 \times 10^4 \text{t}$  铅锌资源量的基础上，有望新增铅锌资源量  $20 \times 10^4 \text{t}$ ，将进一步夯实藏南地区铅锌资源基地资源基础。

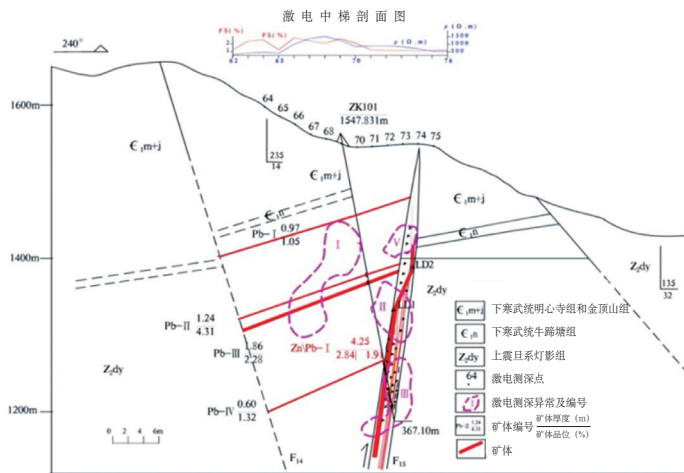


扎西康铅锌多金属矿床 40 号勘探线剖面图

### ◆ 黔西北五指山矿集区 发现中型规模铅锌矿

在黔西北织金县杜家桥东北部，通过地质测量、激电中梯剖面测量、激电测深与工程验证，在深部揭露出似层状铅矿体4个和大脉状矿体1个，其中大脉状矿体受断层控制，矿体具明显的分枝复合现象。矿体累计厚度达7.56m，锌品位0.55%~7.30%、铅品位0.21%~6.65%。研究认为黔西北五指山地区铅锌矿属典型的密西西比河谷型(MVT)型铅锌矿，北东向陡倾断层早期为压扭性，后期为张性并形成容矿空间，该认识打破了前人该地区层间破碎带找铅锌矿

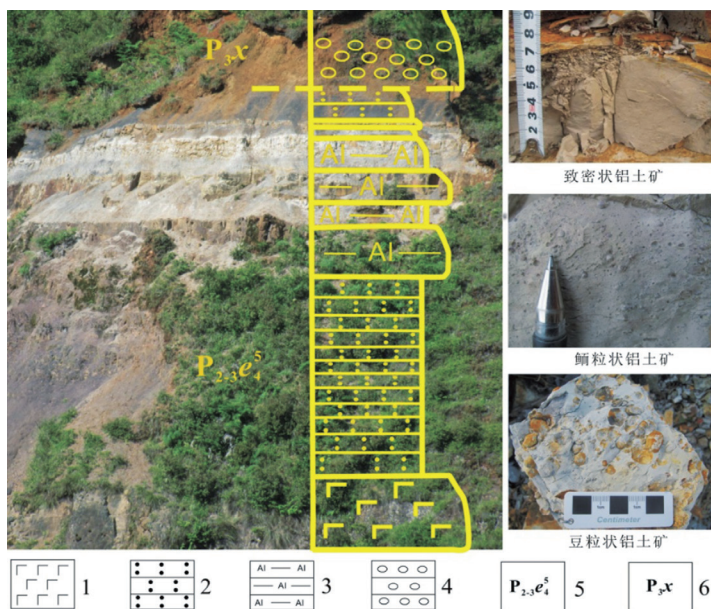
的传统思路。初步估算矿床铅锌金属资源量 $13 \times 10^4$ t，具有中型铅锌矿潜力，为黔西北铅锌基地建设增加资源保障。



杜家桥东北铅锌矿 I 剖面图

### ◆ 云南鲁甸县水磨镇 发现大型潜力铝土矿

在鲁甸县水磨镇上二叠统峨眉山玄武岩组新发现玄武岩风化壳沉积型铝土矿，分为海子垭口、新开地、长梁子、猫鼻子4个矿段。海子垭口矿段矿体长3600m，平均厚4.0m；新开地矿段矿体长1200m，平均厚2.3m；长梁子矿段矿体长500m，平均厚3.2m；猫鼻子矿段矿体长1500m，平均厚2.4m。铝土矿体呈层状、似层状、透镜状产出，矿石结构主要为碎屑状、鲕粒状，主要呈致



水磨镇铝土矿产出层位及矿石结构特征

1. 玄武岩；2. 凝灰岩；3. 铝土岩；4. 砾岩；
5. 上二叠统峨眉山玄武岩组四段五亚段；6. 上二叠统宣威组

密块状构造。矿石矿物成分主要为一水硬铝石， $Al_2O_3$  含量 45.83% ~ 67.68%， $SiO_2$  含量 33.83% ~ 11.28%，铝硅比 1.8 ~ 6。通过地表工程控制，四个矿段初步估算铝土矿矿石资源量  $2010 \times 10^4t$ ，镓金属量 1260t，稀

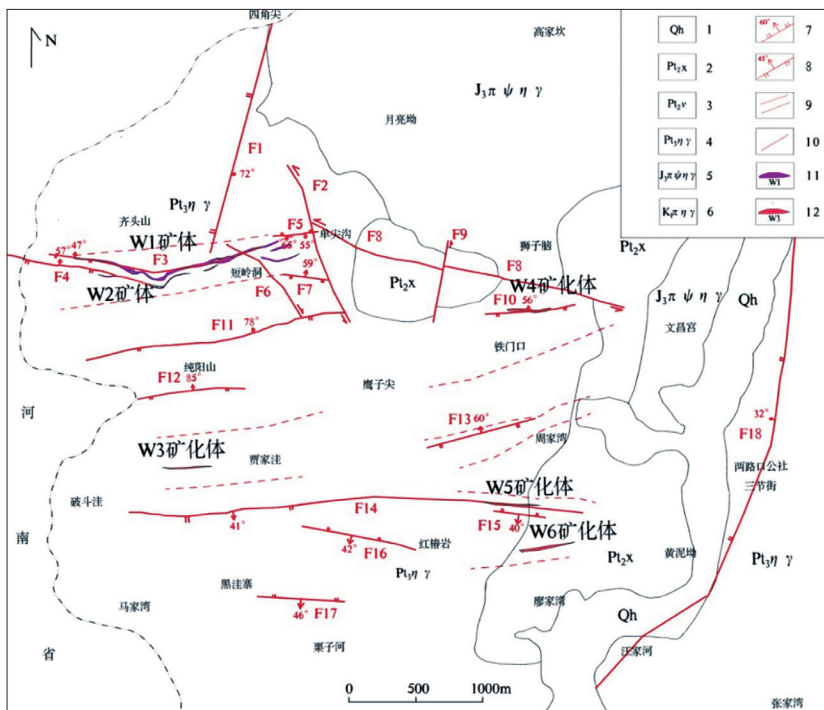
土氧化物总量  $1.2 \times 10^4t$ ，具有大型铝土矿潜力，且与其伴生的镓及稀土也具有中型资源潜力，该赋矿层位为滇东北地区铝土矿的找矿勘查开辟了新方向，为支撑乌蒙山区脱贫打下了矿产资源开发基础。

## 湖北麻城市白果镇发现中型钨矿

通过在湖北麻城地区开展 1 : 5 万矿产地质调查工作，圈定了水系沉积物钨异常，异

常查证新发现构造两路口热液型两路口中型钨矿床。钨矿体受近东西向及北东向构造控制，矿体赋存于构造破碎带内，赋矿岩石为新元古代黑云二长花岗质片麻岩及闪长岩。初步圈定了 2 条钨矿体、4 条钨矿化体，目前已

控制规模最大的 W1 矿体呈近东西向脉状发育，矿体产状与断裂构造基本一致，主要赋存于碎裂岩化、初糜棱岩化闪长岩和硅化、碎裂岩化二长花岗质片麻岩。矿体控制长度 1800m，控制矿体斜深大于 480m，矿体厚度 1.10 ~ 10.30m。矿体品位  $WO_3$  在 0.08% ~ 0.53% 之间，平均品位  $WO_3$  为 0.16%，矿体品位与硅化、褐铁矿化、碎裂化关系密切。初步估算主矿体 W1 资源量 ( $WO_3$ ) 达 11197.02t，W2 资源量 ( $WO_3$ ) 达 2959.48t，达到中型规模。

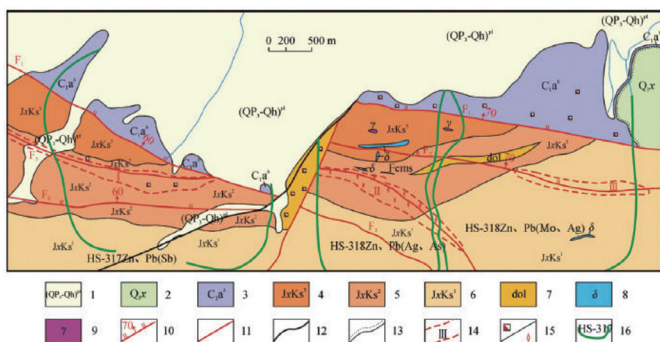


两路口钨矿点地质构造略图

1. 第四系；
2. 中元古代基性火山岩组；
3. 中元古代变辉长（绿）岩；
4. 中元古代二长花岗质片麻岩；
5. 晚侏罗世斑状角闪二长花岗岩；
6. 早白垩世斑状中粒二长花岗岩；
7. 实测正断层；
8. 实测逆断层；
9. 构造矿化蚀变带；
10. 性质不明断层；
11. W1 矿体；
12. W2 矿化体

### 新疆赛里木湖四台海泉发现层控中型铅锌矿

通过开展矿产地质调查工作, 在新疆赛里木湖四台海泉地区蓟县系库松木切克群上段圈出了3条铅锌矿化带, 矿化带长约6.2km, 赋矿岩石主要为碎裂岩化灰岩和少量的含炭质灰岩。在公益性地质调查工作基础上, 后续商业性勘查发现层控铅锌矿体, 初步估算探获铅锌资源量  $27.9 \times 10^4\text{t}$ , 证实元古宙为铅



四台海泉铅锌矿平面地质简图  
 1.第四系冲积物; 2.新疆岩群; 3.下石炭统阿克苏组; 4.蓟县系库松木切克群第三岩性段; 5.蓟县系库松木切克群第二岩性段; 6.蓟县系库松木切克群第一岩性段; 7.白云岩; 8.闪长岩脉; 9.辉长岩脉; 10.正断层及编号; 11.性质不明断层; 12.地质界线; 13.不整合; 14.矿化蚀变带; 15.褐铁矿化/碳酸盐化; 16.1:5万化探综合异常

锌矿的重要成矿时期, 对新疆天山北部地区铅锌矿找矿具有重要意义。

## (五) 重要非金属

### 塔里木盆地库车坳陷深部发现钾盐岩层

塔里木盆地是中国西部最大的成盐盆地, 蕴藏了巨大的盐系地层, 具有良好的找钾前景。通过对油气钻井岩屑进行观察编录及采样分析测试, 在盆地内库车坳陷西端阿瓦3井2730~3230m井段500m范围内古近系始新统小库孜拜组(E<sub>2x</sub>)膏盐层发现钾矿化(异常), 钾离子含量0.52%~1.44%, 平均值1.07%。阿瓦3井在2780~2940m可见3处钾盐矿化与测井曲线具有较好的匹配关系, 指示钾矿化应为原生钾盐层所致。继羊塔4井、羊塔6井、却勒101井、大北303井等之后, 阿瓦3井钾矿化(异常)的新发现, 进一步证实了库车坳陷深部存在古代固体钾盐矿, 开拓



库车坳陷见钾矿化(异常)油气钻井分布图

了我国深部找钾的新领域。阿瓦3井的钾矿化发育在3000m井深左右, 进一步增强了钾盐钻井水溶法开采研究的现实意义。

### ◆ 河南西峡—桐柏 新发现大中型石墨矿床

通过开展1:5万矿产地质调查,在西峡、内乡地区共发现12条石墨矿体,赋存在古元古界秦岭岩群雁岭沟岩组,矿体顺层产出,呈似层状、透镜体状;矿体长度330~1650m,宽度1.2~17.40m;矿石类型主要为(云母)石墨方解片岩、片状含石墨大理岩、石墨金云母片岩等;矿石构造主要为片状构造,石墨呈片状集合体,石墨粒

径为 $0.005 \times 0.005 \sim 0.3 \times 1.2\text{mm}^2$ ,矿体品位3.63%~13.55%,初步估算石墨矿物量 $185.15 \times 10^4\text{t}$ 。另外,在桐柏地区发现石墨矿脉5条,赋存于古元古界秦岭岩群郭庄岩组和雁岭沟岩组;矿体顺层产出,呈似层状、透镜体状,矿体长度450~950m,宽度3~35m;矿石类型主要为石墨方解片岩、石墨大理岩,其次为石墨黑云斜长片麻岩,目估矿体品位3%~10%;随着后续的找矿勘查工作有望取得较好的进展。该区的石墨矿粒径大,品质优,具有可观的找矿潜力。



石墨矿体地表出露特征



矿石标本镜下图像 (Gr—石墨)

### ◆ 祁连成矿带发现三处 大型规模晶质石墨矿产地

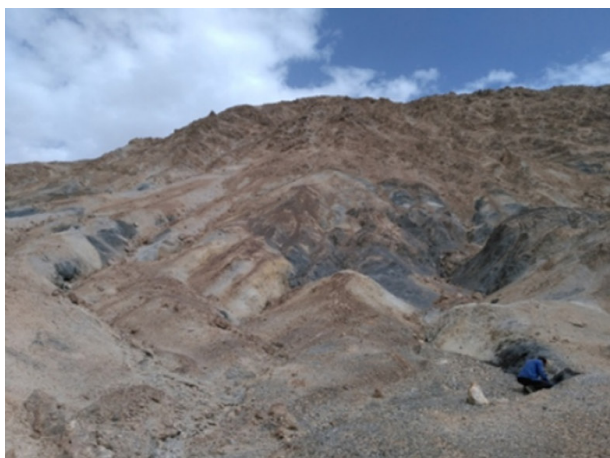
通过开展晶质石墨矿专项矿产地质调查,在祁连成矿带发现了斑红山、金鸿山和大通沟南山三处大型规模石墨矿床。斑红山石墨矿化带多产于大理岩段或构造破碎带中,部分矿体与后期中酸性侵入岩体和大理岩的接触带有

关,部分矿体受区域动力变质作用影响致使矿体沿构造裂隙充填发育,长约8km,宽在20~80m之间,最宽处累计宽约400m。金鸿山石墨矿赋存于侏罗系大煤沟组的砂岩、碳质页岩,石墨矿与煤共生,石墨为煤进一步变质形成,矿化带长11km,宽在5~30m之间。大通沟南山石墨矿化带呈层状、似层状产于条带状大理岩中,与岩层产状基本一致,沿走向



具有尖灭再现、膨胀狭缩和分枝复合现象，矿化带宽在 10 ~ 30m 之间，在走向上在原有基础上向西扩伸约 2.5km。三处矿产地都为晶质

石墨，品质较好，初步估算都有望达到大型规模以上。



斑红山石墨矿化带（左）和大通沟南山石墨矿化带西延段（右）



金鸿山石墨矿化带及矿石照片