

# 中国基础地质调查 2012年新进展

中国地质调查局 基础调查部

2012年11月



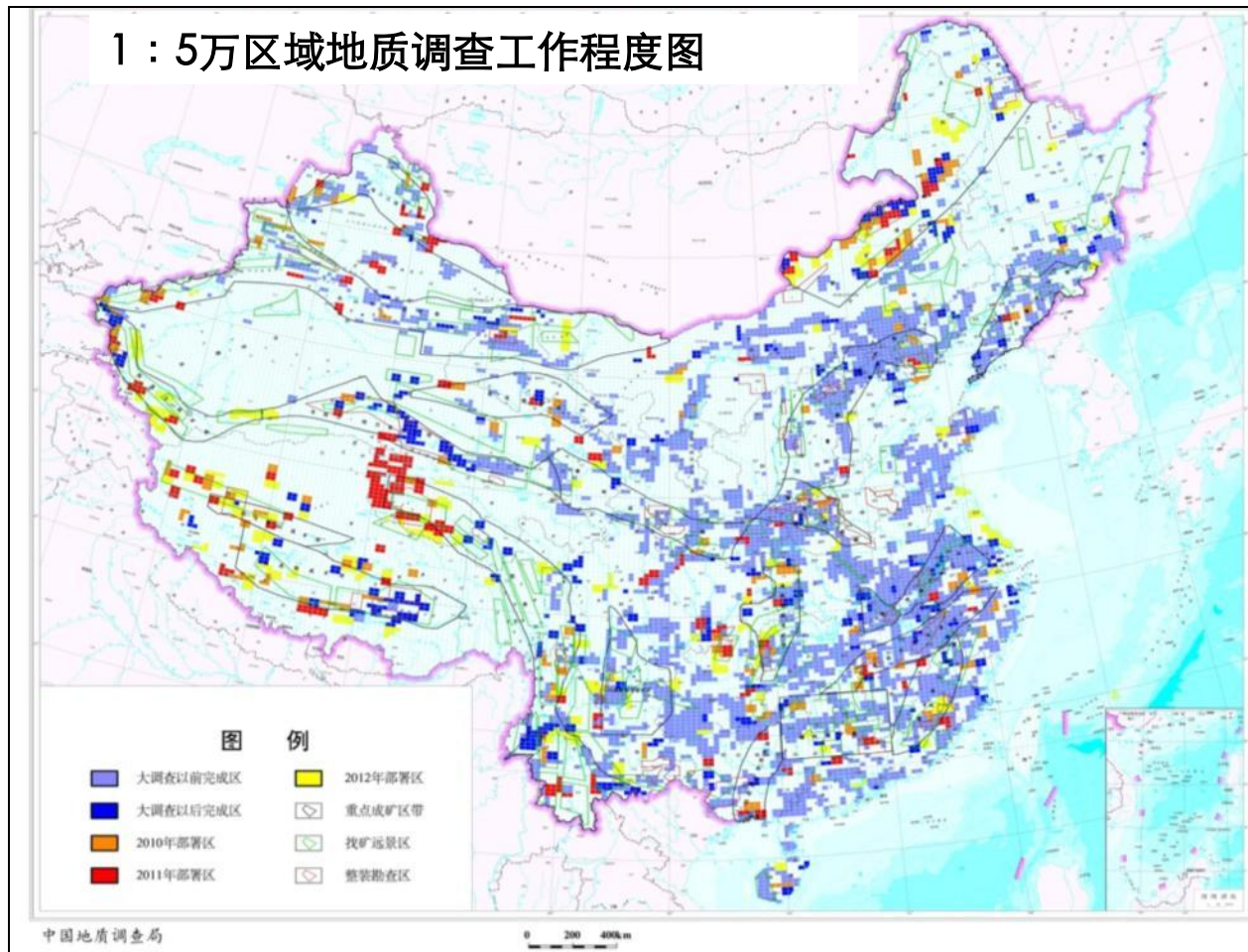
# 基础地质调查

- 包括：区域地质调查、磁法测量、区域重力测量、区域地球化学测量、遥感地质调查
  - 主要部署在重点成矿区带、重要经济区、重大工程建设区和重大地质问题区
  - 以重点成矿区带为重点，优先安排整装勘查区
- 主要任务：**查明区域地质特征和成矿地质背景，圈定找矿有利地段，发现矿化线索，为找矿指明方向

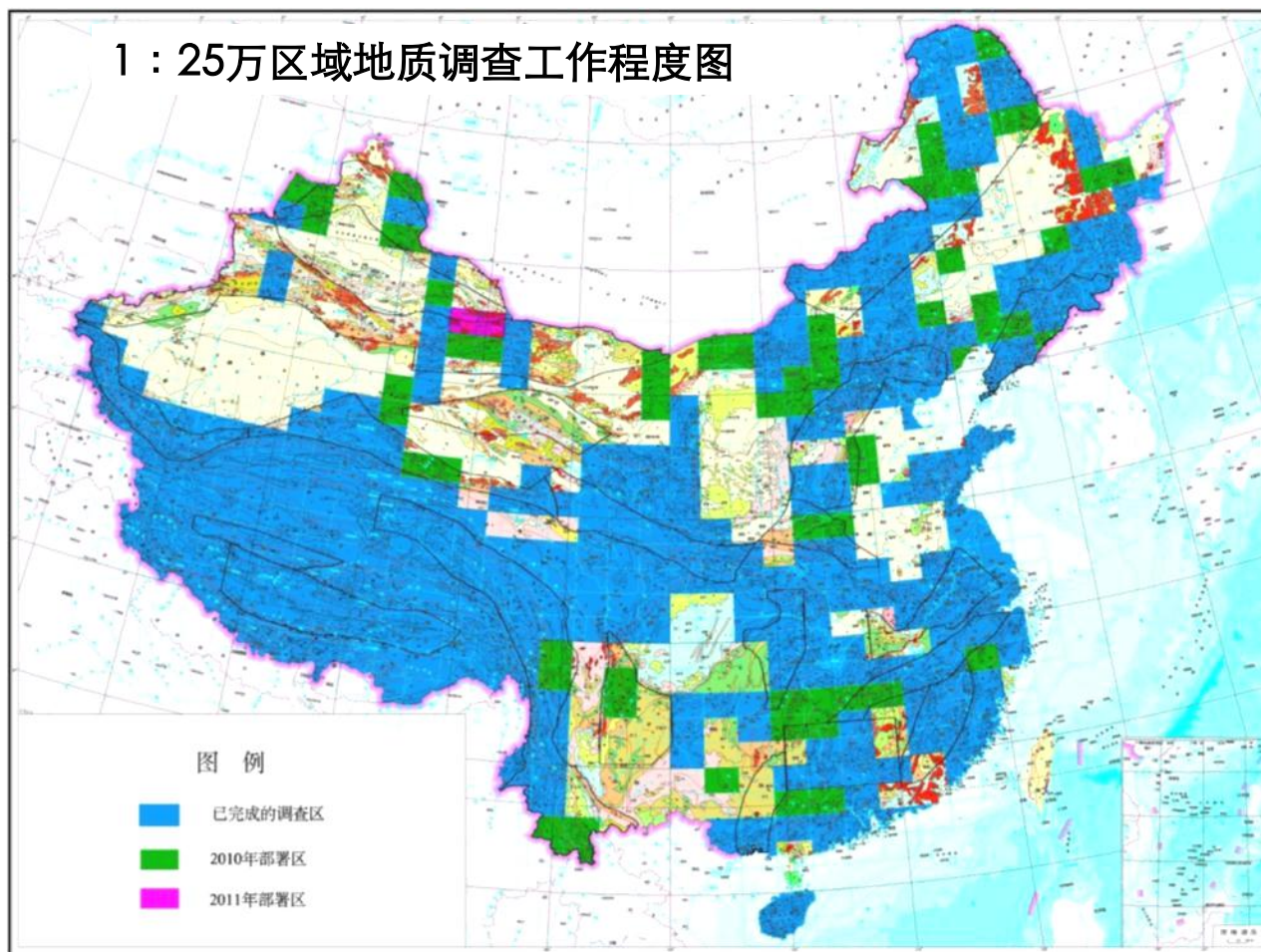
# 汇报提纲

- 工作程度大幅提高
- 找矿支撑作用凸显
- 基础地质研究成果显著
- 三维地质调查试点进展顺利
- 下一步工作安排

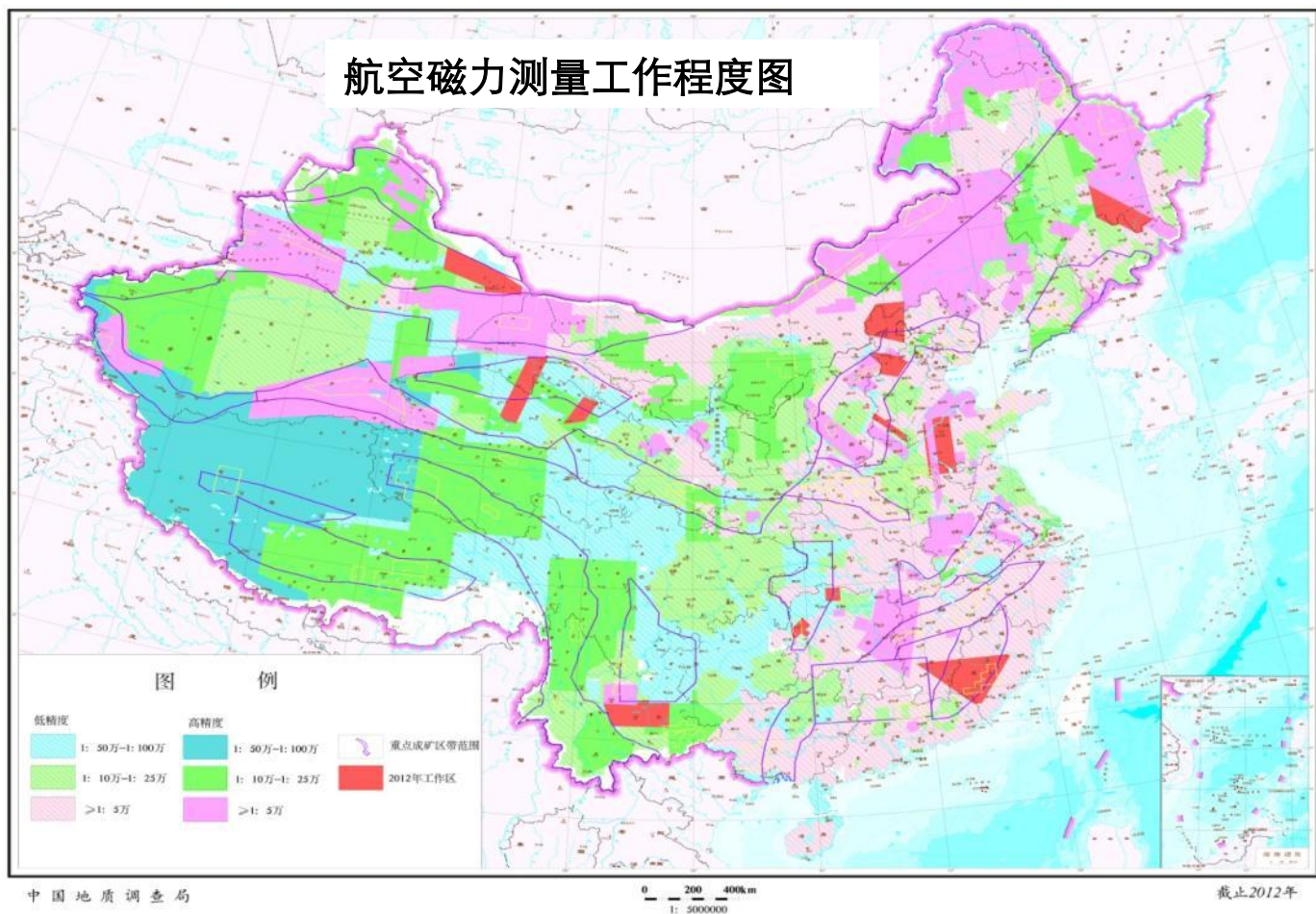
# 1. 工作程度大幅提高



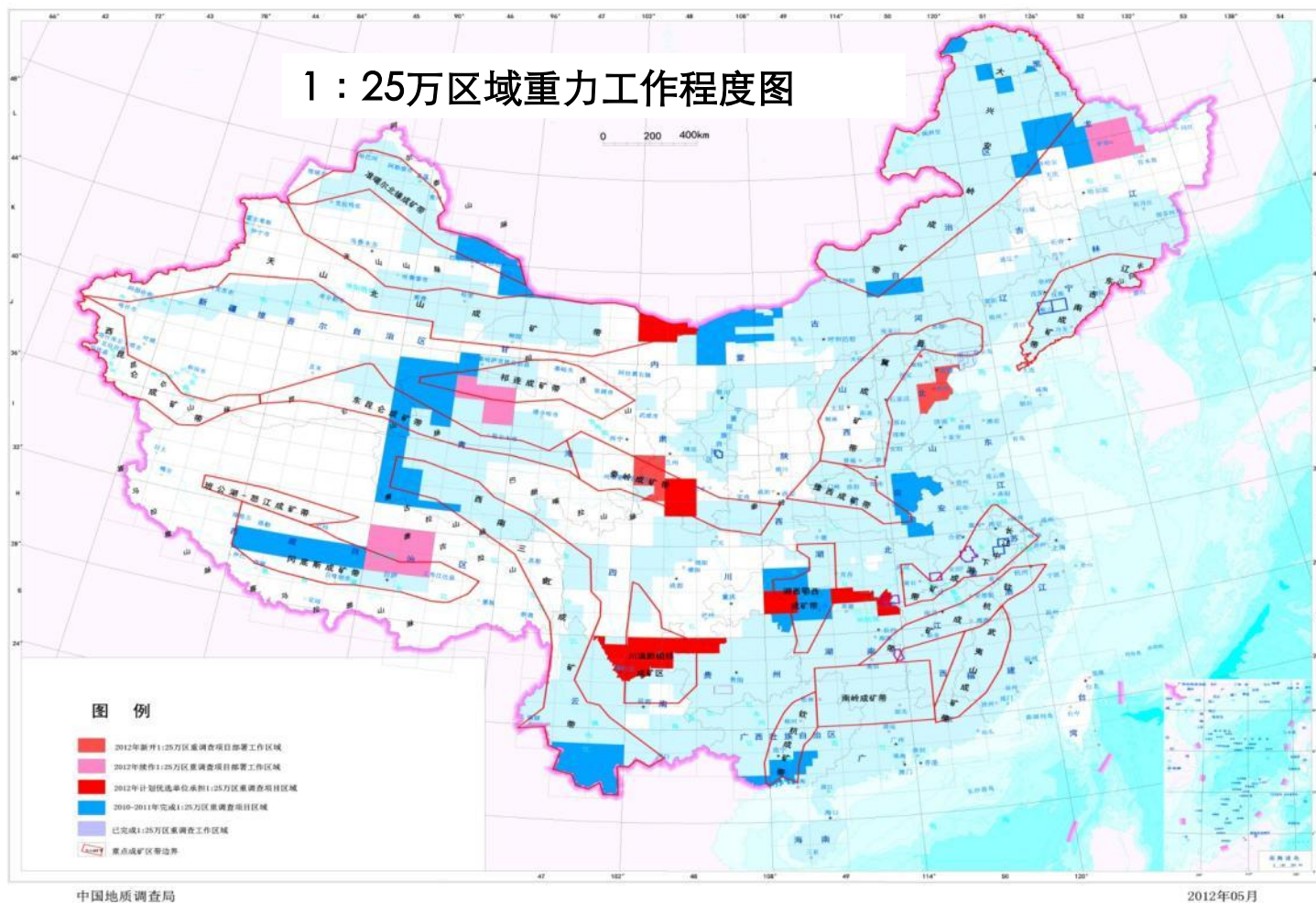
2012年完成1:5万区调23万平方千米，全国累计完成262万平方千米，占陆地面积的27.3%。2011-2012两年完成1:5万区调42万平方千米，重要成矿带工作程度提高了11%，首批47片整装勘查区基本完成



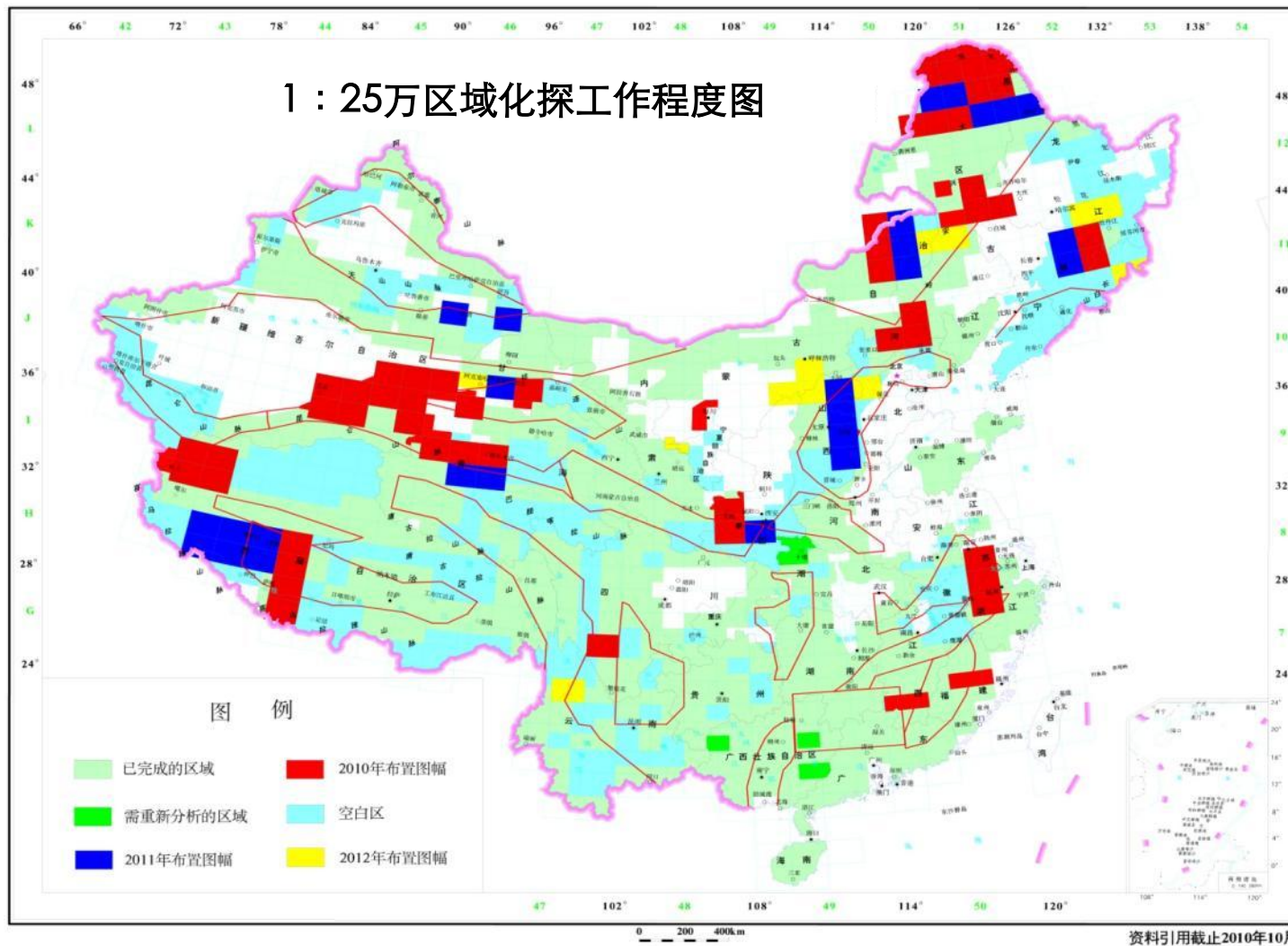
2012年完成1 : 25万区调修测20万平方千米，累计完成589万平方千米，占陆地面积的61%



2012年完成1:5万航磁调查30万平方千米，累计覆盖385万平方千米，占陆地面积的40%。2011-2012两年完成60万平方千米，重要成矿带工作程度提高了17%



2012年完成1:25万区域重力30万平方千米，全国累计完成524万平方千米，占陆域国土面积55%



2012年完成1：25万区域化探19万平方千米，全国累计完成619万平方千米，占陆域国土面积64%

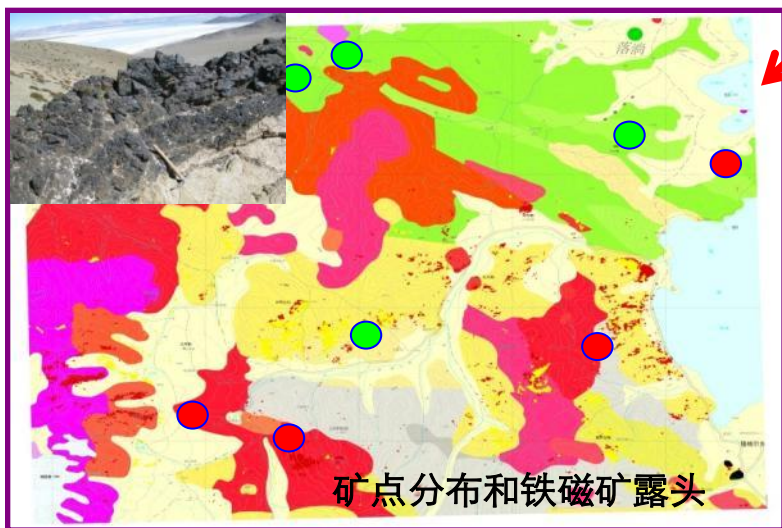
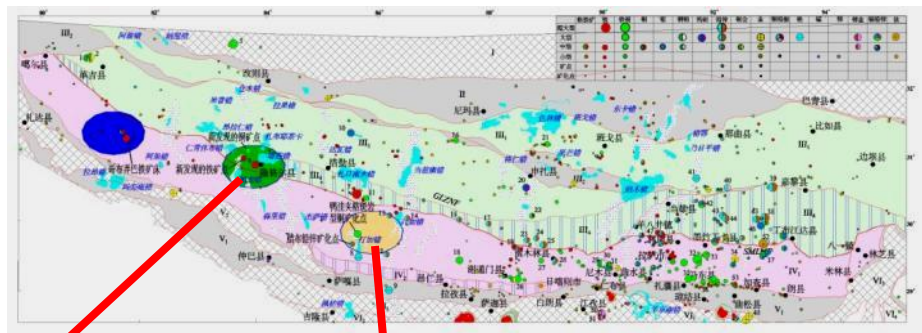


## 2. 找矿支撑作用凸显

- ❖ 区调新发现370余处矿（化）点和找矿线索
- ❖ 物化探调查新圈定航磁异常2100处，查证异常164处，见矿（化）30多处；新发现化探综合异常800处，查证异常近300处，见矿（化）160处
- ❖ 遥感为矿政管理提供了高新监管手段
- ❖ 基本查明重要成矿带成矿地质背景，圈定出一批找矿有利地段，指明区域找矿方向

## 2.1 区调重要找矿发现

**冈底斯成矿带：**发现矿（化）点32处。其中南冈底斯带西段铜、铁找矿取得重要进展，特别是含铜斑岩体的发现为丰富了本区矿产类型，提供了找矿新思路

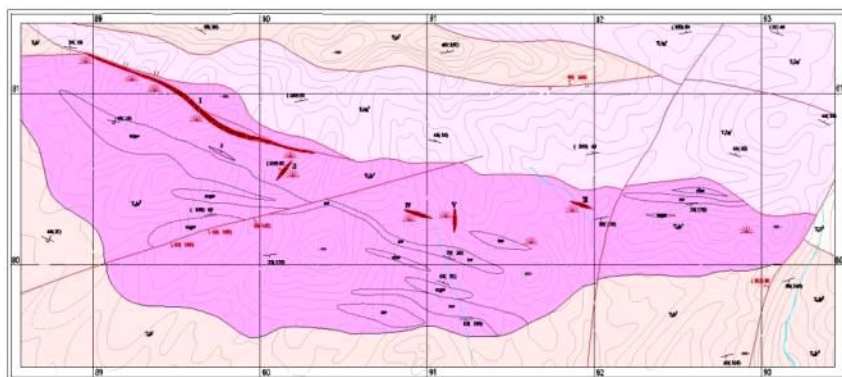


**隆格尔铁铜多金属找矿远景区：**新发现矿（化）点共8处，铁、铜矿（化）各4处，揭示了本区良好的找矿潜力

**鸭洼夹格含铜斑岩：**首次在南冈底斯西段发现具有较大潜力的斑岩体铜矿点，已控制矿体长约400米，宽度大于6米，Cu含量 $0.38-0.73 \times 10^{-2}$

## 2.1 区调重要的找矿发现

**柴达木盆地边缘成矿带：**发现矿（化）点24处。其中囊极铜矿点取得重大进展



**囊极铜矿点：**产于甲丕拉组上段的火山岩层中，为热液蚀变型。共控制5条矿体，其中1号矿体延长大于800m，矿体宽2-4m，Cu含量 $0.22-1.26 \times 10^{-2}$ ，已转入青海国土资源厅矿产预查

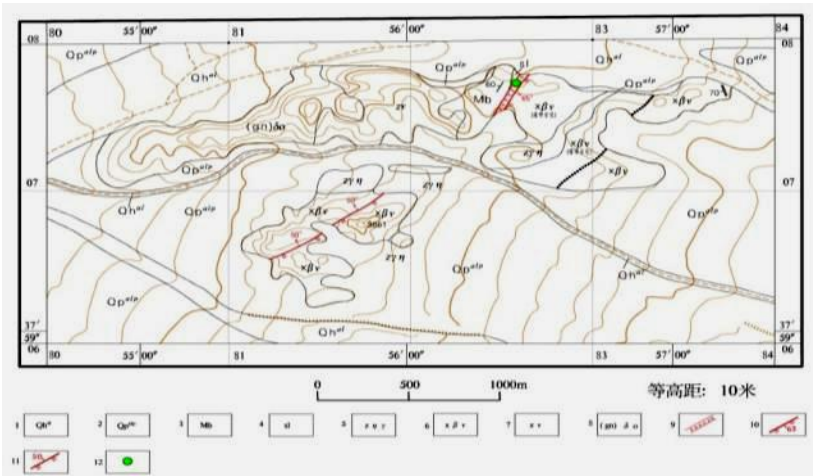
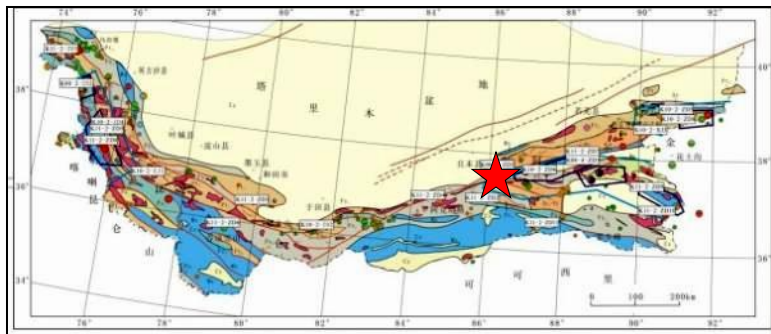


孔雀石化露头

## 2.1 区调重要的找矿发现

**昆仑-阿尔金成矿带：**发现矿（化）点25处。其中长沙沟铜矿点取得重大进展

**长沙沟铜矿点：**铜矿化与细粒辉长辉绿岩关系密切，属热液蚀变型。控制矿体3层，控制长度200m，铜含量 $0.126\text{—}0.80 \times 10^{-2}$ ，已转入新疆国土资源厅矿产预查



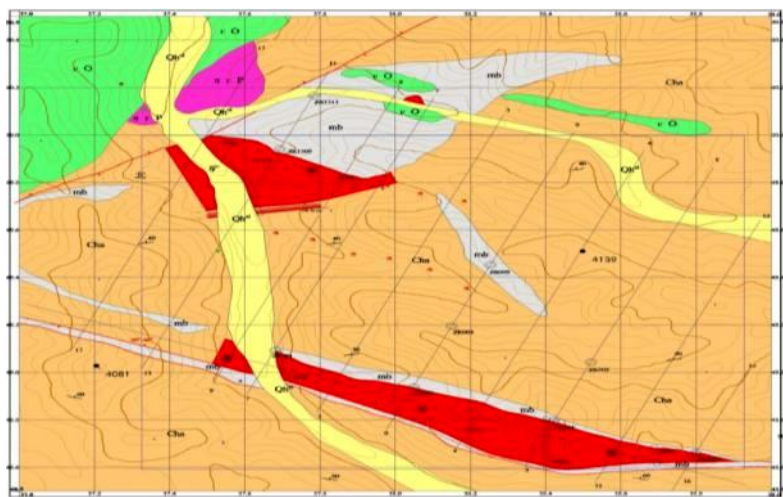
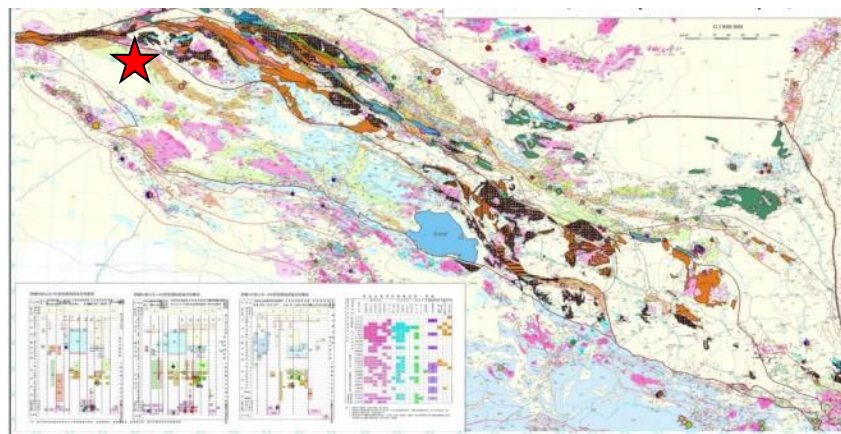
矿点地质矿产图



铜矿化露头

## 2.1 区调重要的找矿发现

**北山-祁连成矿带：**发现矿（化）点10余处。其中余石山铌钽等稀有金属矿点取得重大进展

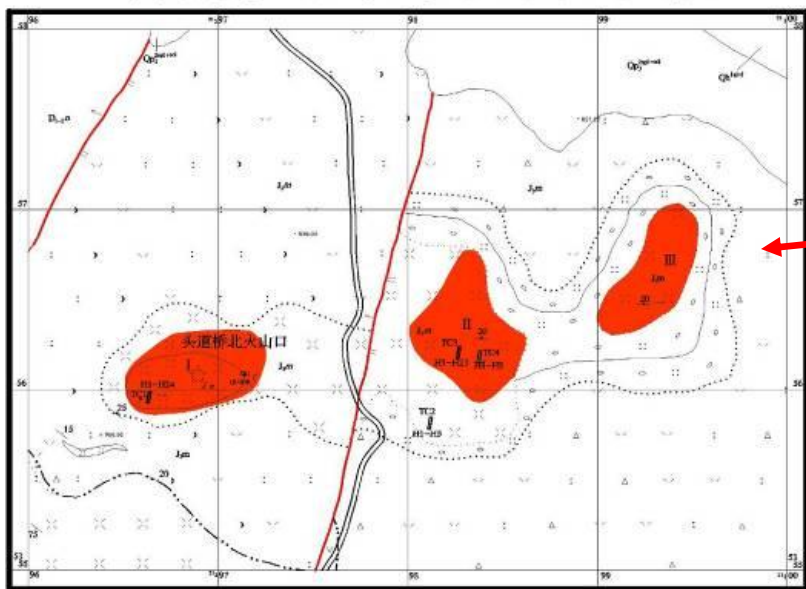


铌钽矿石标本

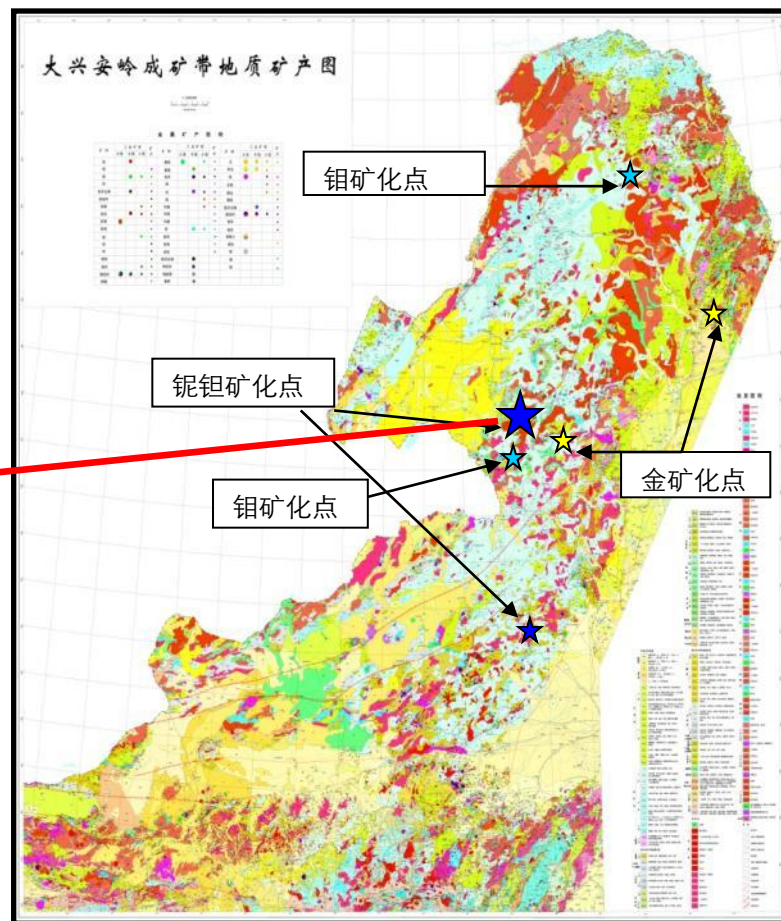
**余石山铌钽等稀有、稀土金属矿点：**赋矿地层为长城纪熬油沟组，矿带长6km，宽300-500m， $(\text{Nb}+\text{Ta})_2\text{O}_5$ 平均品位为 $0.064 \times 10^{-2}$ ，最高品位达 $0.16 \times 10^{-2}$ ；已转入甘肃省地勘基金矿产评价，有望成为一大型矿床

## 2.1 区调重要的找矿发现

**大兴安岭成矿带（北段）：**发现矿（化）点45处。其中白音高老组中生代酸性火山岩有关的稀有金属（铌钽铷）矿点的连续发现，为大兴安岭地区寻找稀有金属提供了重要信息

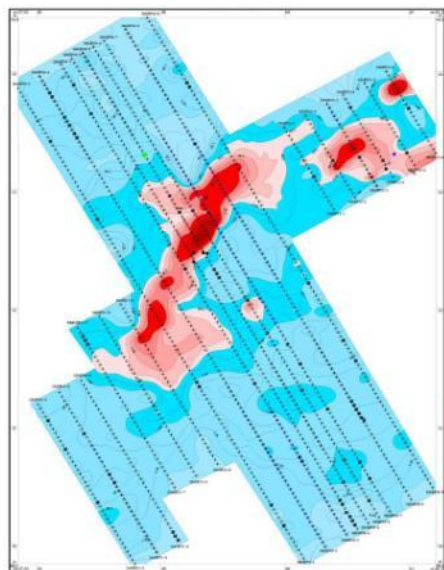
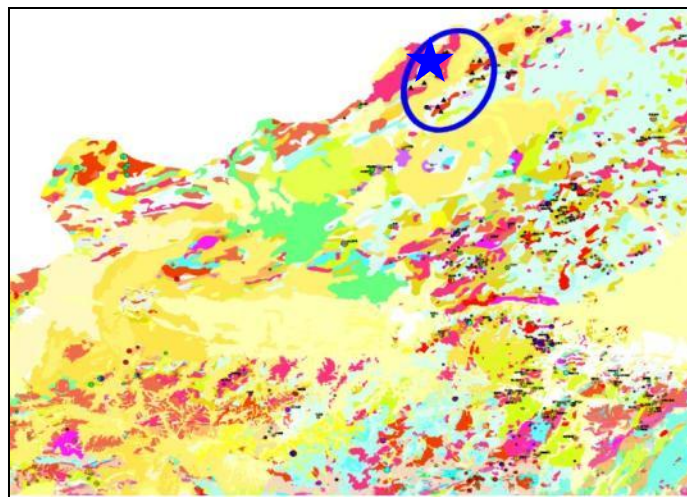


**头道桥地区铌钽铷矿点：**圈定了3条矿体，出露宽超均300米，长均超800米，样品分析结果均达到铌钽矿床的边界品位或工业品位



## 2.1 区调重要的找矿发现

**大兴安岭成矿带（南段）：**发现矿（化）点60余处，其中与早白垩世岩浆岩关系密切的钼、钨、银等多金属矿34处。发现的晚古生代花岗岩与泥盆纪地层相关的银铅锌多金属矿点前景巨大，为大兴安岭有色金属找矿提供了重要线索



激发极化法异常

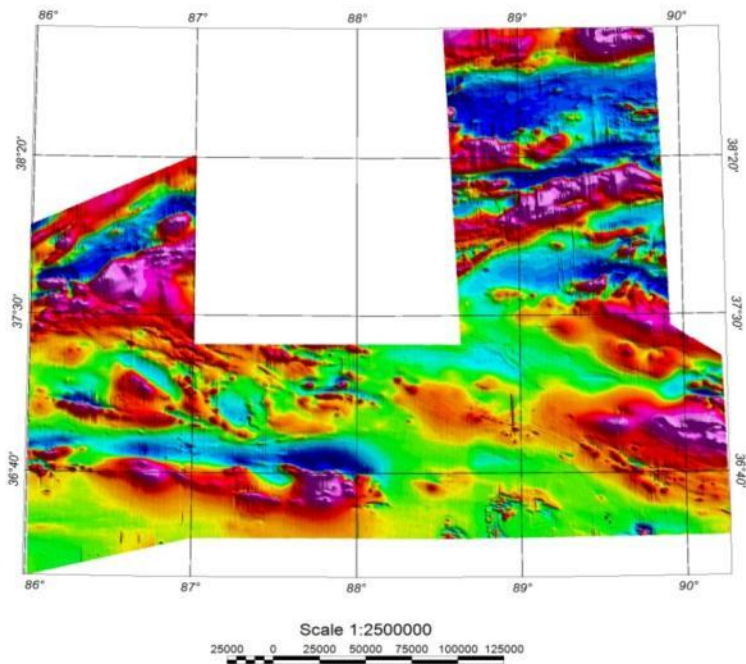


银铅锌矿石标本

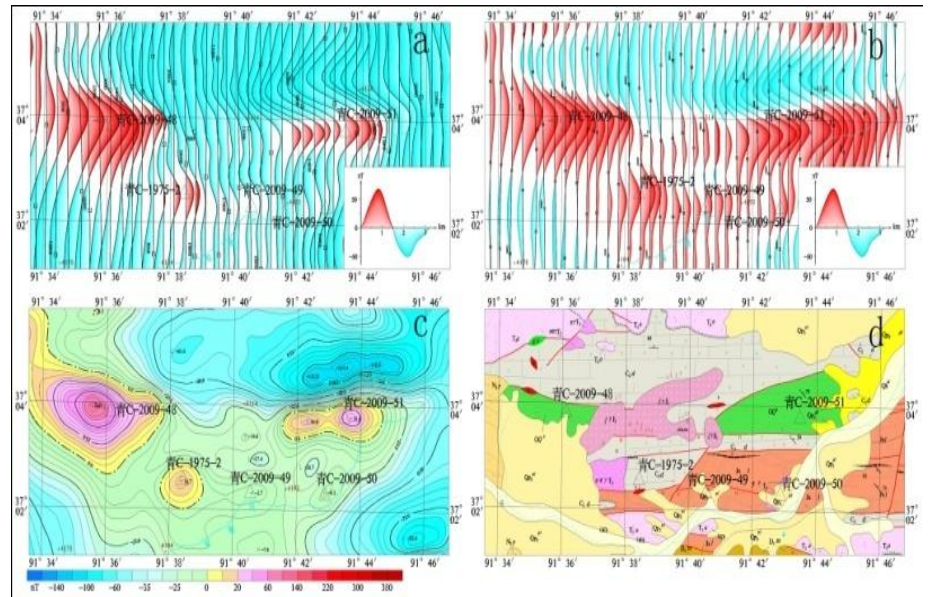
**朋布-布尔罕特银铅锌矿点：**矿化体最高品位Ag4335g/T，Pb8.76%，矿化带宽4m，延长百余米。与南部呼仁乌和日Ag-Pb-Zn矿化点和东乌旗贝格其Mo-Ag-Pb-Zn成矿带连成找矿靶区，找矿前景巨大

## 2.2 圈定大批物化探异常—航磁

新疆祁漫塔格地区：1:5万航磁调查  
共圈定航磁异常1124处，异常查证  
139处，见矿(矿化)18处



化极后的磁场 $\Delta T$ 阴影图



两个航磁异常与建造构造综合图



异常查证见到铜铅锌矿化

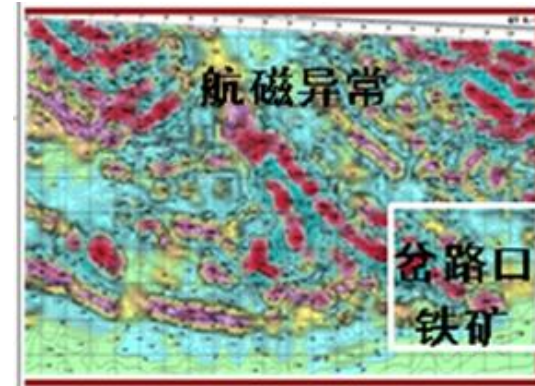
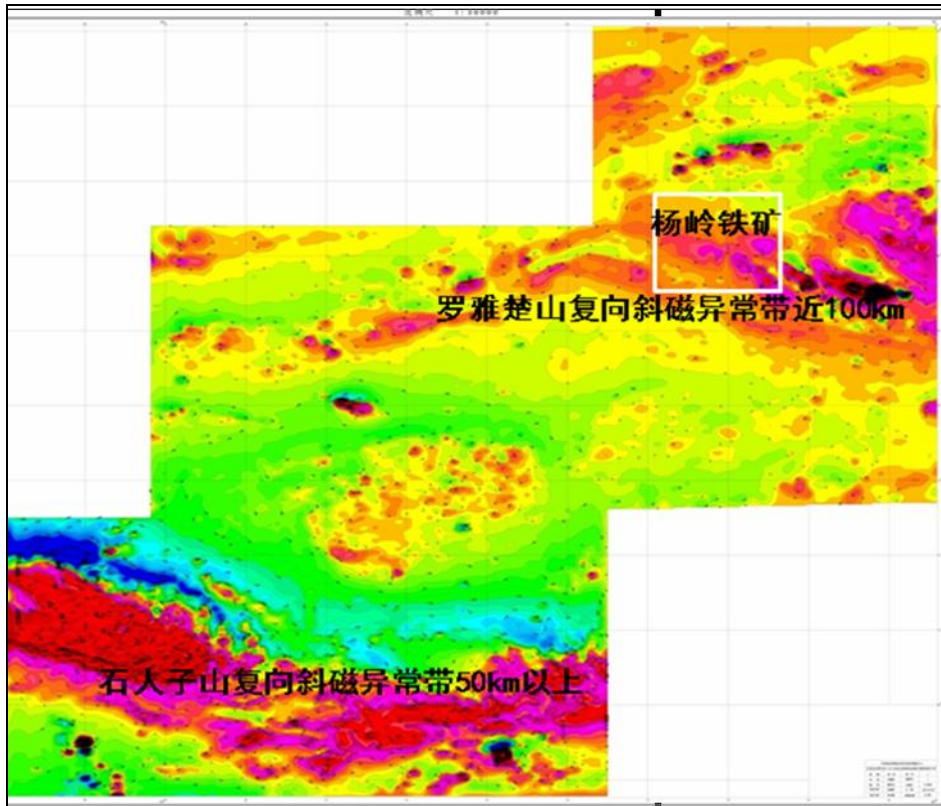


异常查证见到的矿化露头

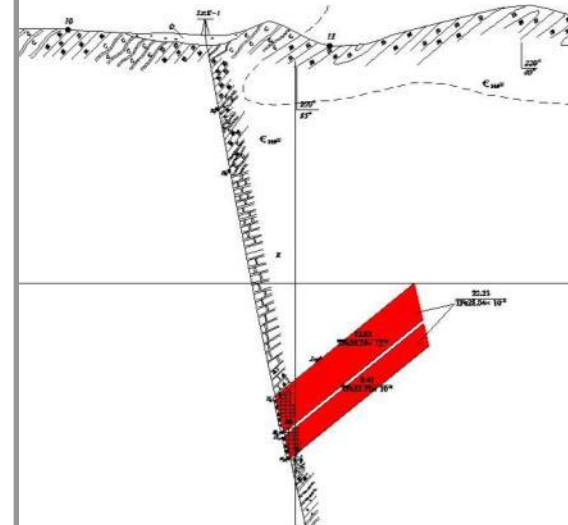


## 2.2 圈定大批物化探异常—航磁

**甘肃北山地区：**航磁异常查证在罗雅楚山复向斜和石人子山复向斜圈出了2个50~100公里长与铁矿有关的磁异常带，钻探验证发现了杨岭铁矿、岔路口铁矿和长山子（长黑山）铁矿床



杨岭铁矿LZK-001钻孔剖面图



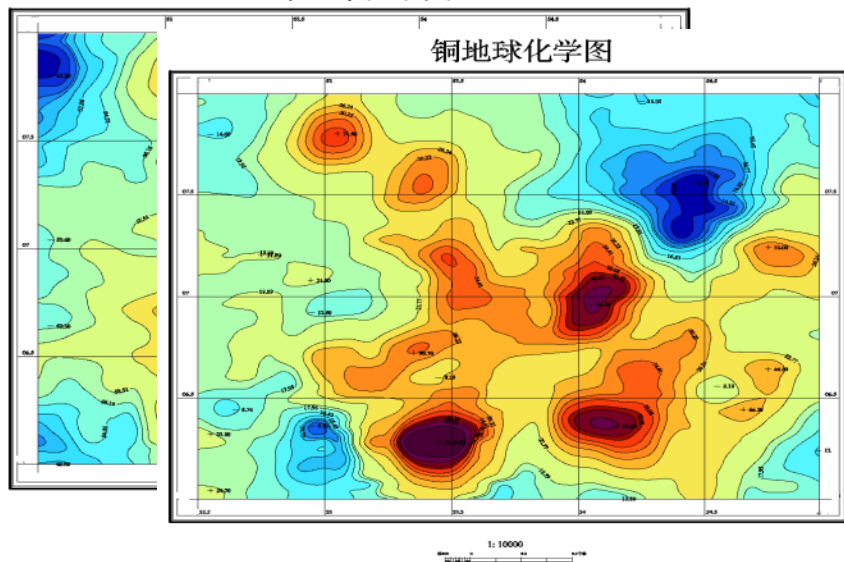
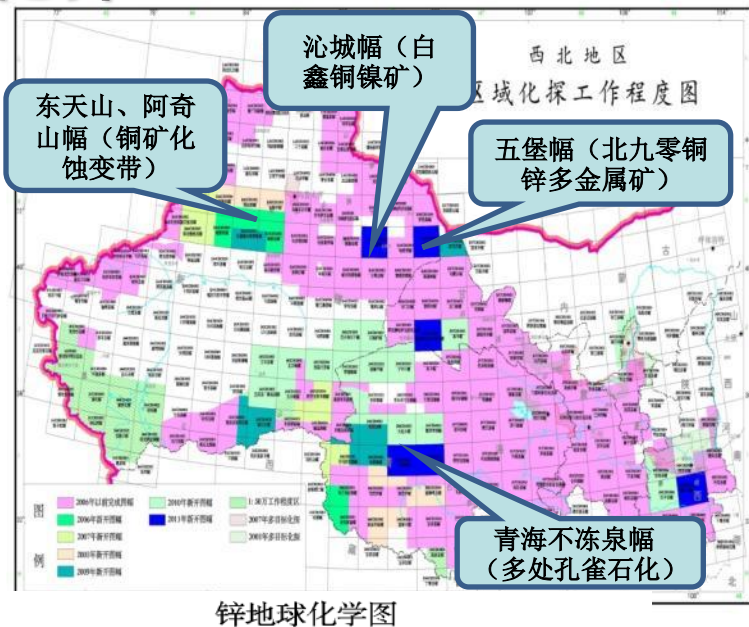
杨岭铁矿：TFe平均品位  
28.35% 磁性铁含量达22.57%  
资源潜力1亿吨

## 2.2 圈定大批物化探异常—化探

**西昆仑、柴北缘、东天山-北山等成矿带：**区域化探共圈定综合异常243处，查证异常160处，发现矿(化)点100多处，其中中型矿床1个、有望成为中型规模的矿化蚀变带2处

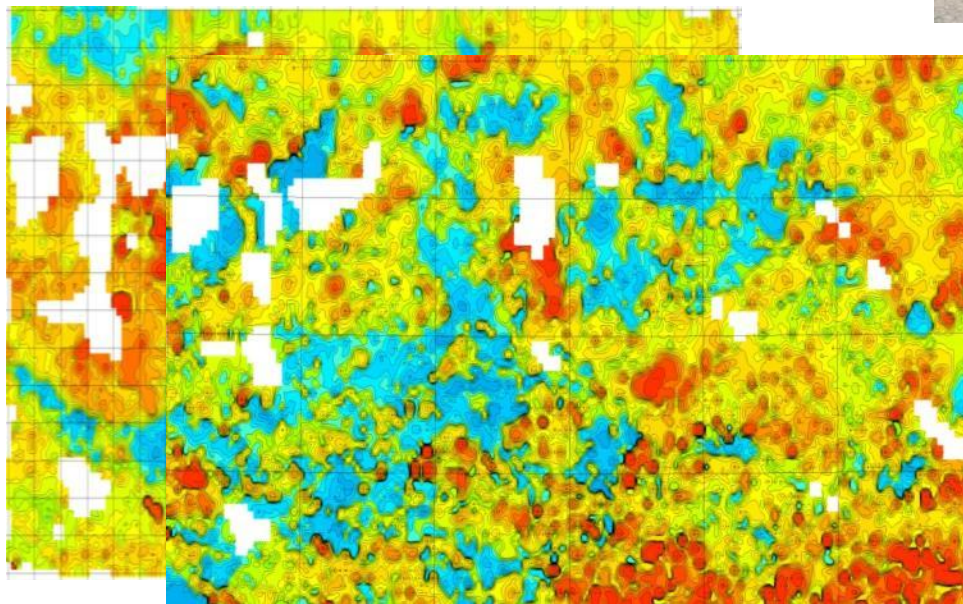


铜蓝、铜绿矿化

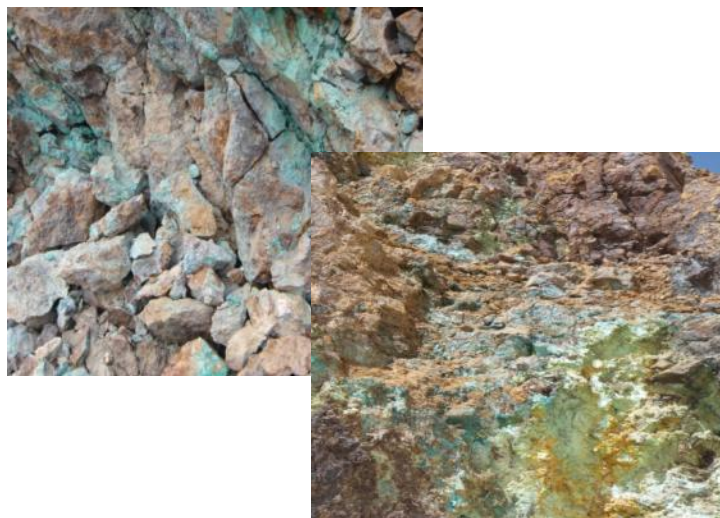


## 2.2 圈定大批物化探异常—化探

**西藏冈底斯、班公湖怒江成矿带：**区域化探共圈定单元素异常2900处、综合异常260处，查证异常60处，发现矿(化)点28处。其中去车里异常的铜铅锌矿、干沟异常的方铅矿、卓不格布异常的铜矿有望达到大型规模



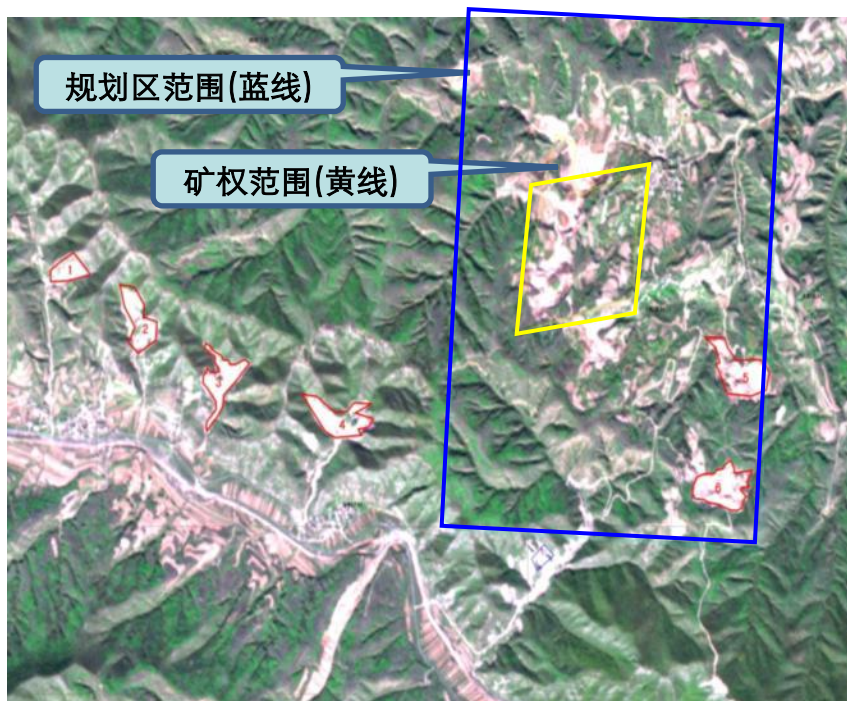
西藏日土地区单元素地球化学图



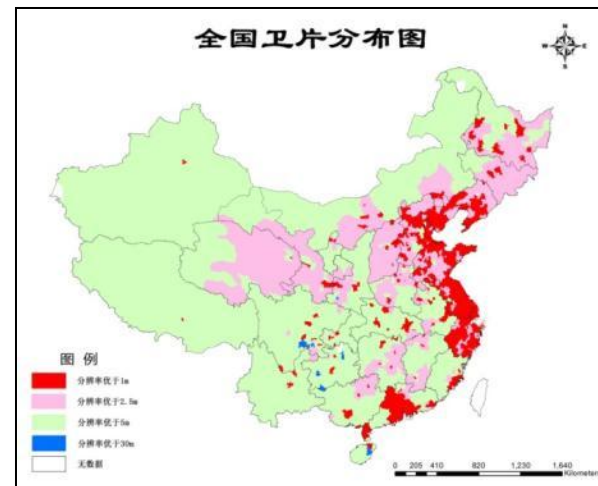
去车里铜铅锌矿露头

## 2.3 遥感为矿政管理提供了高新监管手段

采用高分辨率遥感影像数据，对全国重点矿集区进行了矿产卫片遥感解译，提取矿产疑似违法开采图斑，评估矿产资源开发利用状况、矿山环境地质问题和矿产资源规划执行情况



红线范围内为越界开采

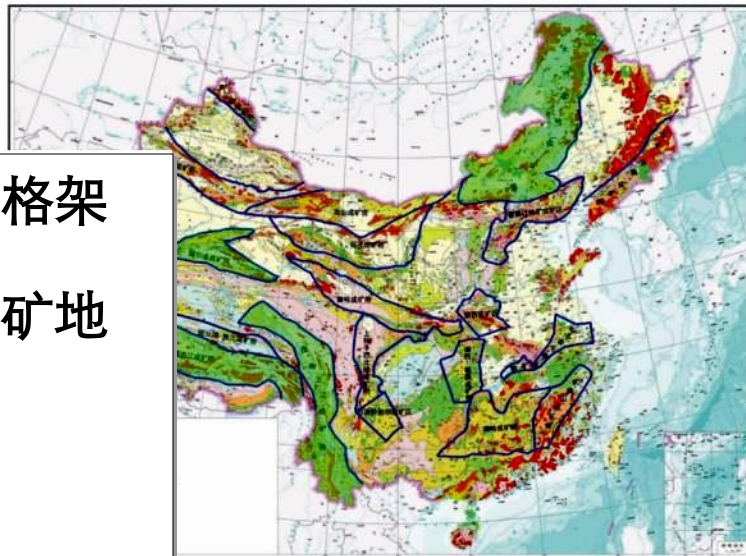


红线范围内为无证开采煤矿

## 2.4 成矿带地质背景研究为找矿指明了方向

开展了全国19个重要成矿带地物化遥成果集成和成矿地质背景研究

- ❖ 系统建立区域地层构造和岩浆演化格架
- ❖ 编制成矿带地质图、物化遥图、成矿地质背景图
- ❖ 开展区域重大基础地质问题研究
- ❖ 圈定出一批新的找矿远景区
- ❖ 为后续地质找矿指明方向



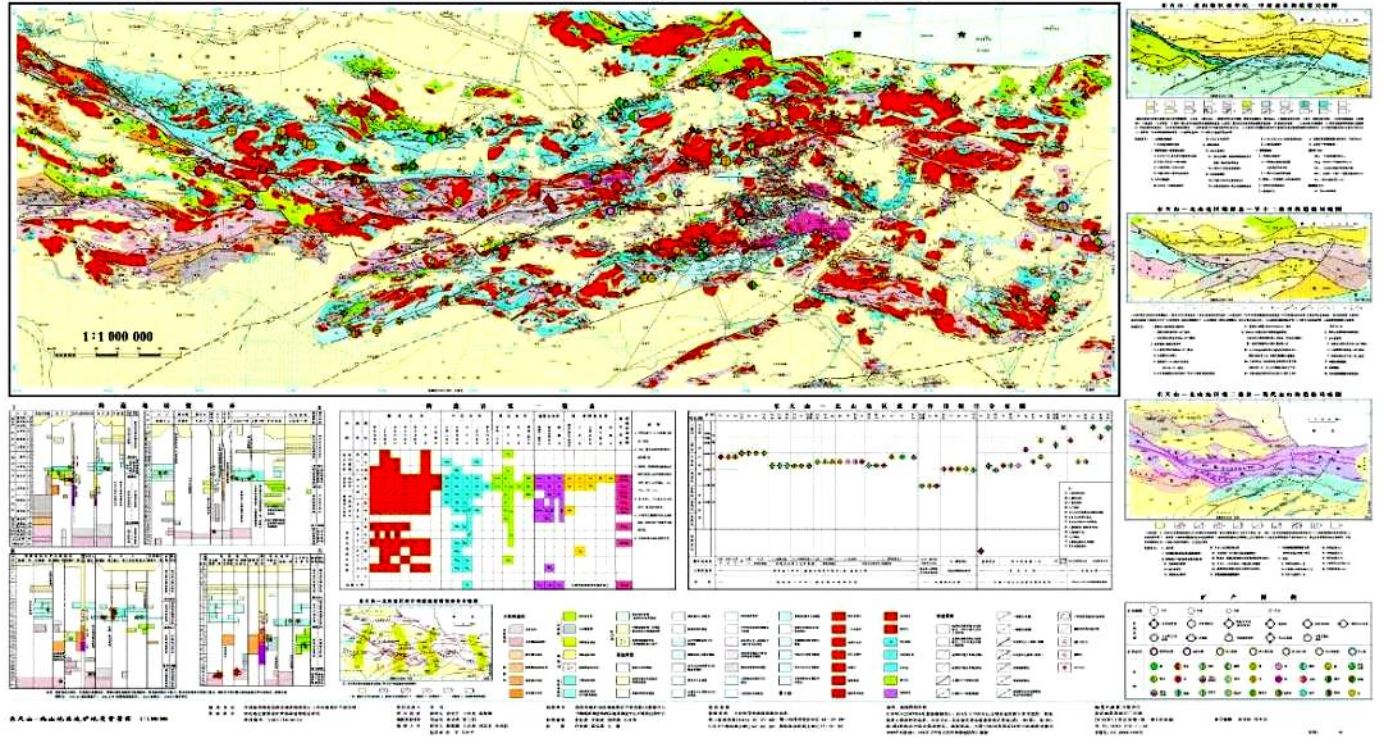
# 昆仑-阿尔金成矿带地球化学找矿远景预测图

## 西昆仑成矿带地质矿产图

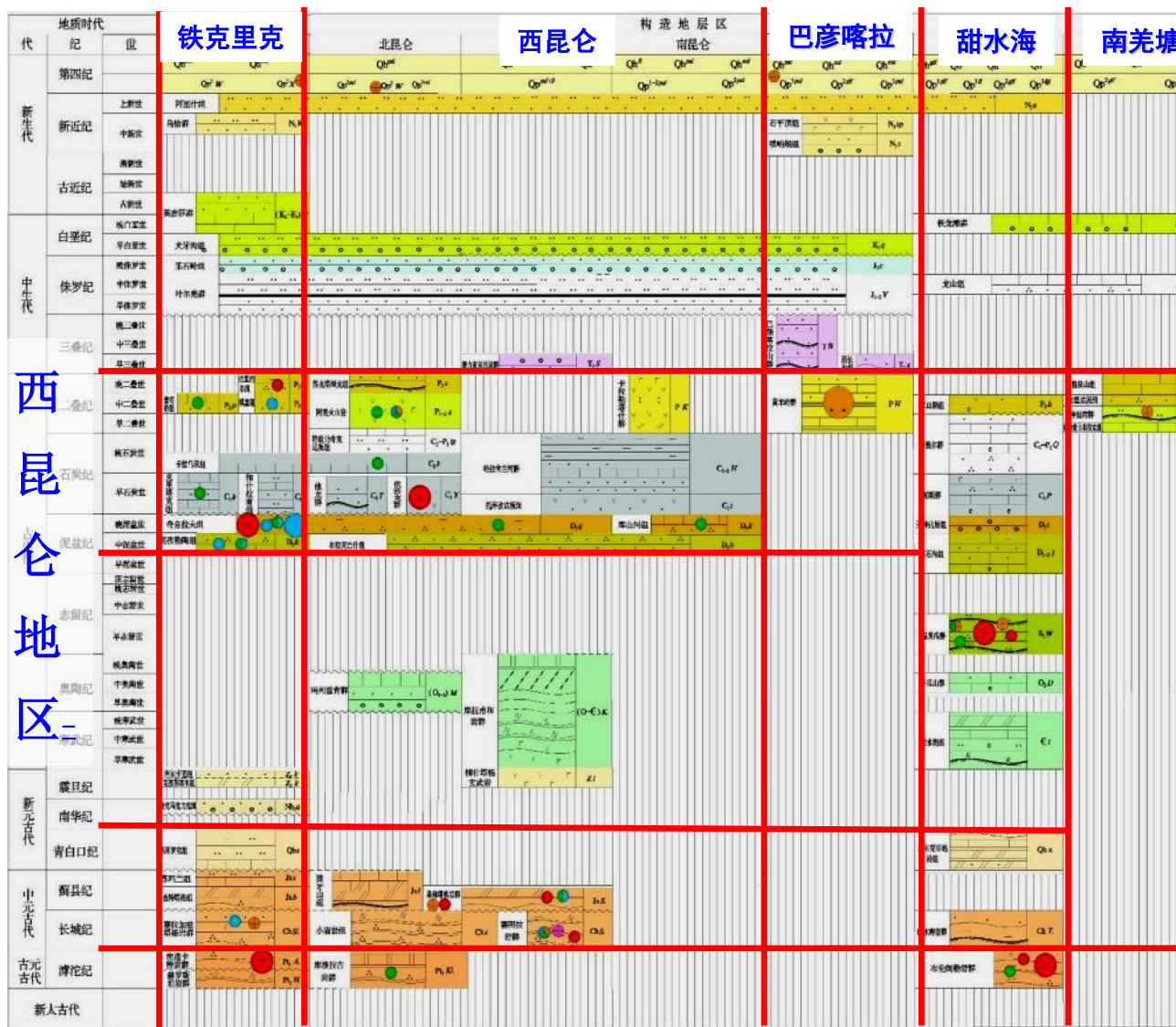
## 长江中下游成矿带 区域成矿区带划分图

## 冈底斯成矿带成矿地质背景图

## 东天山—北山地区成矿地质背景图



编制的成矿带系列基础地质图件



**沉积建造特征:**

1. 铁克里克断隆带-古元古代赫落斯坦岩群变质碎屑岩、碳酸盐岩建造 (磁铁矿); 泥盆纪-二叠纪碳酸盐岩建造 (铅锌矿)
2. 西昆仑北岩浆弧-石炭纪-二叠纪双峰式火山岩建造 (铜矿); 泥盆-石炭纪碳酸盐岩建造 (铅、铜矿)
3. 昆中微地块-中晚元古代碳酸盐岩建造 (昆仑玉)
4. 巴颜喀拉褶断带-二叠纪黄羊岭组碎屑岩建造 (锑矿)
5. 甜水海地块-古元古代布伦阔勒岩群变质碎屑岩、碳酸盐岩、火山碎屑岩建造 (磁铁矿); 志留纪浅变质细碎屑岩建造 (菱铁矿)

建立了构造演化、沉积建造与成矿作用时空演化结构，展示主要含矿建造的分布，为地质找矿指明了方向

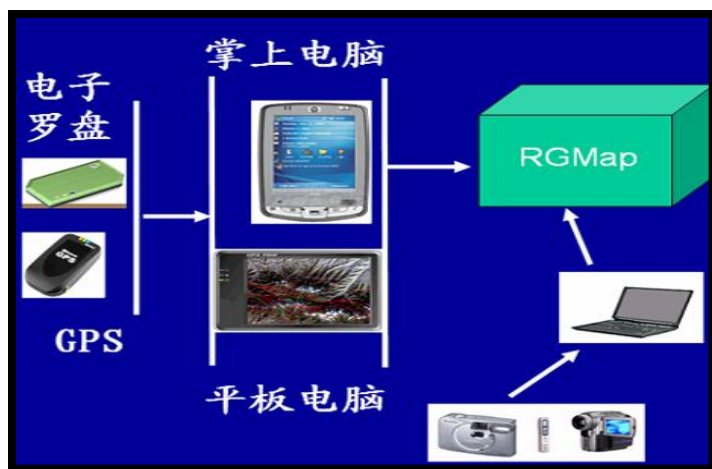
# 3.基础地质研究成果显著

3.1 为“青藏高原地质理论创新与找矿重大突破”获国家科技进步特等奖奠定了坚实的基础





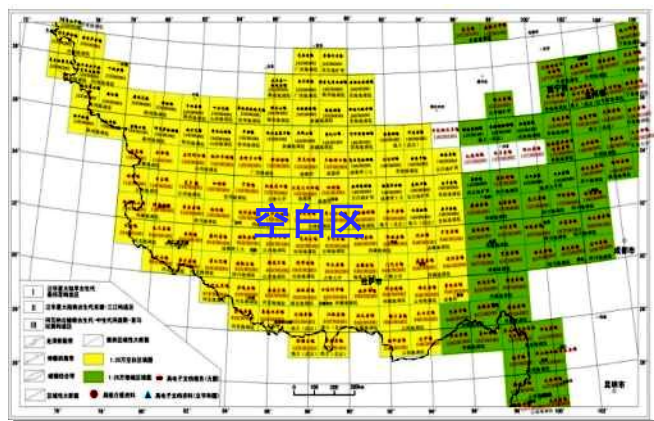
研发了先进实用的星-空-地一体化、数字化地质调查技术，实现了快速精准的地质填图，实现了青藏高原空白区全覆盖，完成了177幅1:25万高精度数字化的地质图，获得海量新数据，被誉为我国地质工作的里程碑



便携野外数据采集系统



徒步穿越冰河雪山

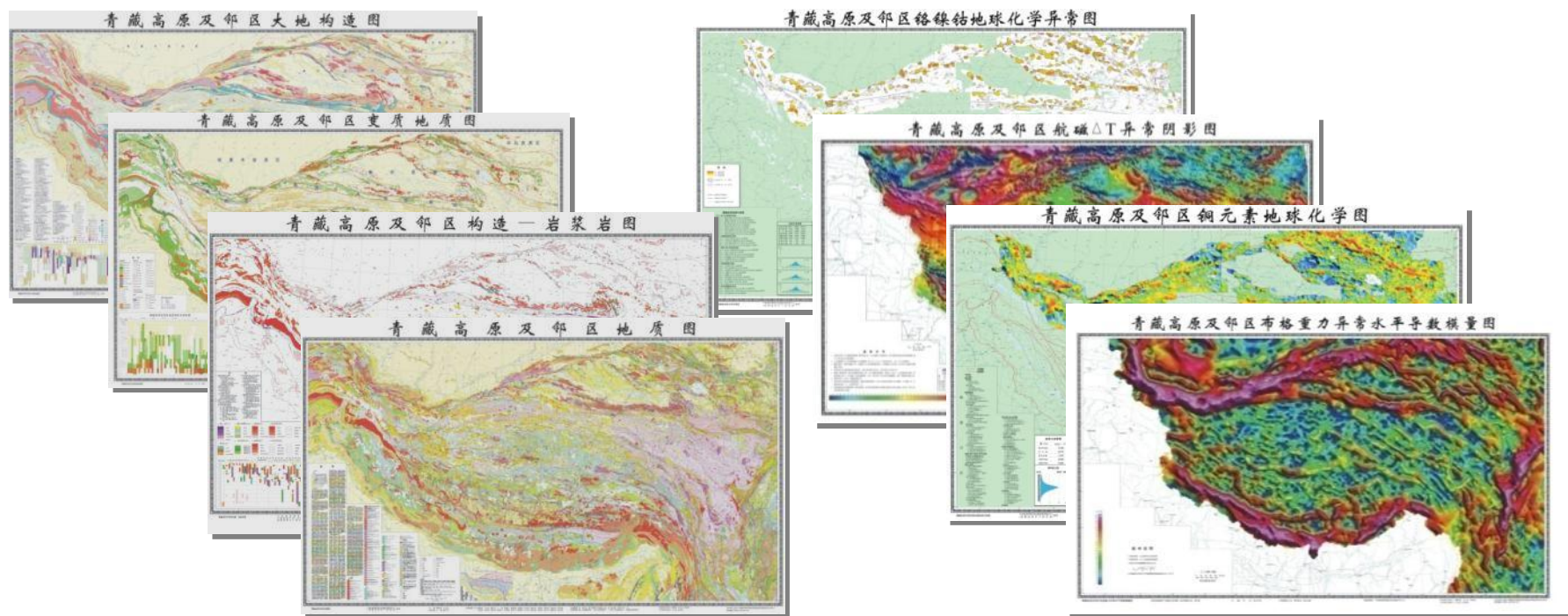


青藏空白区



数字地质图

编制了青藏高原空白区第一代1:150万系列地质图,解决了前寒武纪基底性质、陆块群归属、洋陆格局、造山类型、成矿地质背景等重大地质问题



国际知名构造学家Kapp博士评价：近十年来为推动喜马拉雅-西藏-帕米尔造山系国际研究作出了最重要的贡献

建立了多岛弧盆系论和“三段式”碰撞造山论，重塑了青藏高原形成演化的全过程

## 全新的青藏高原大地构造格架

### 全新的地层系统

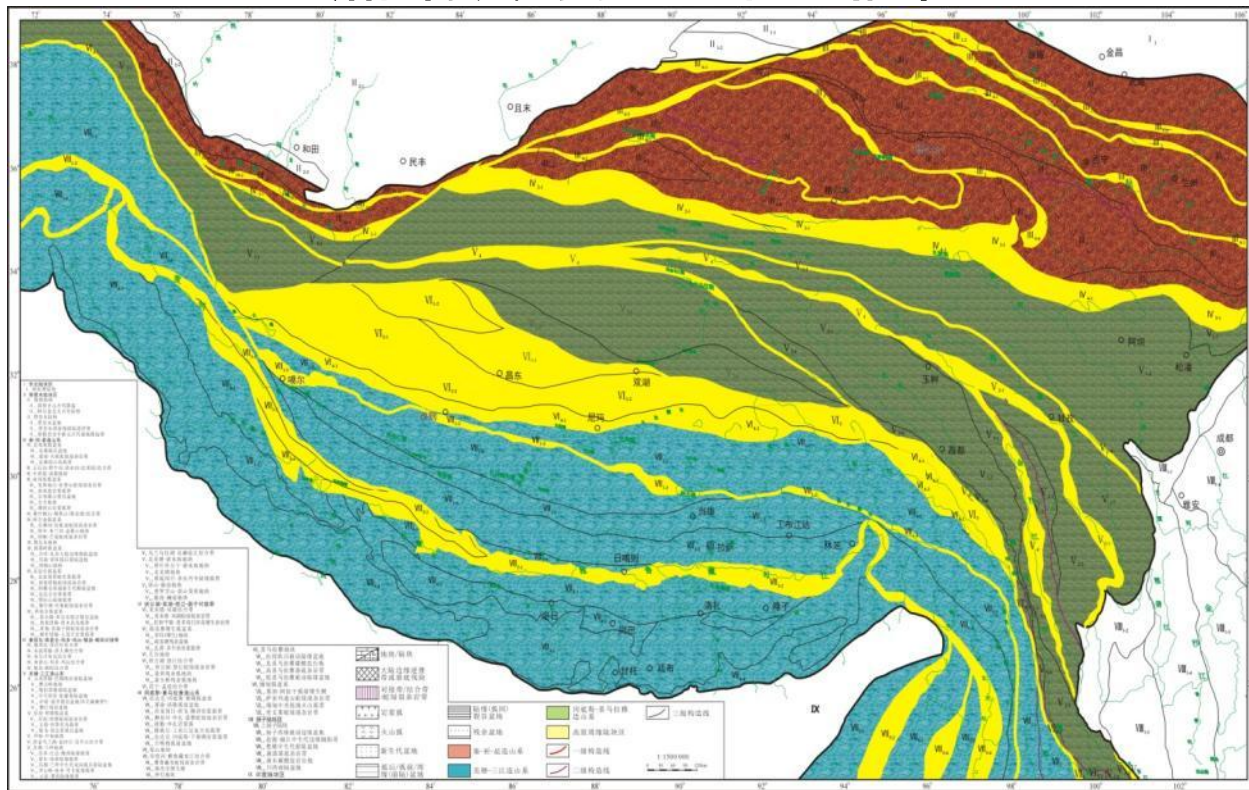
- ★发现4万余件古生物化石
- ★新建152个岩石地层单位
- ★厘定1200个岩石地层单位

### 全新的构造岩浆格架

- ★发现4类不同构造-岩浆组合
- ★3种岩石圈类型和两类地壳
- ★板片断离和地幔流动证据

### 关键的洋壳残片记录

- ★发现确认21条蛇绿混杂岩带
- ★厘定16条高压-超高压带

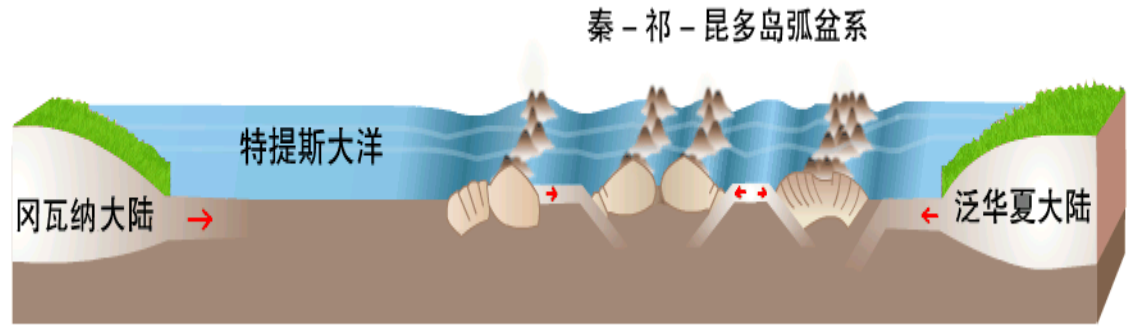


**构造格局：一个大洋，二个大陆边缘，三个弧盆体系**

# 特提斯构造演化三个阶段

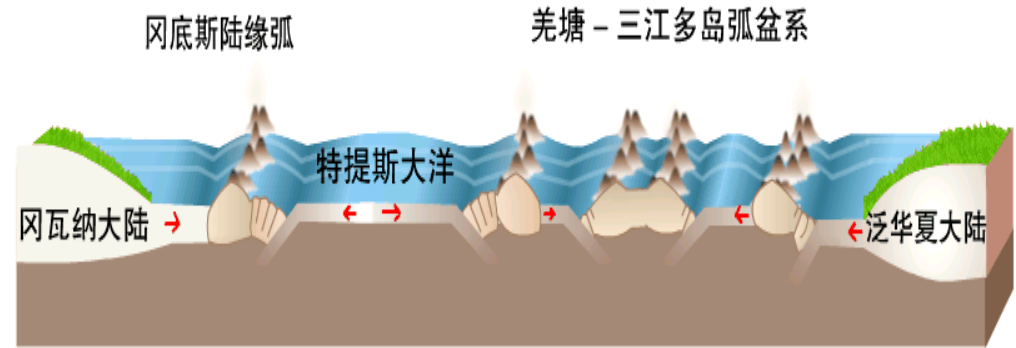
## 1. 原特提斯大洋单向俯冲 (540-400Ma)

- 印度被动大陆边缘
- 秦祁昆多岛弧盆系
- 华北大陆南缘增生



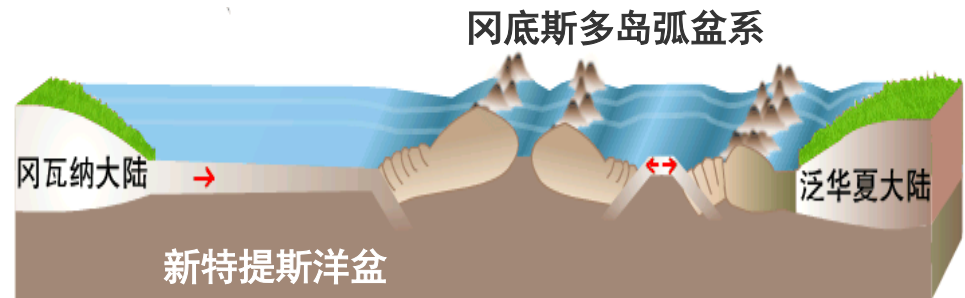
## 2. 古特提斯大洋双向俯冲 (400-230Ma)

- 冈底斯陆缘弧
- 三江多岛弧盆系
- 地壳双向增生

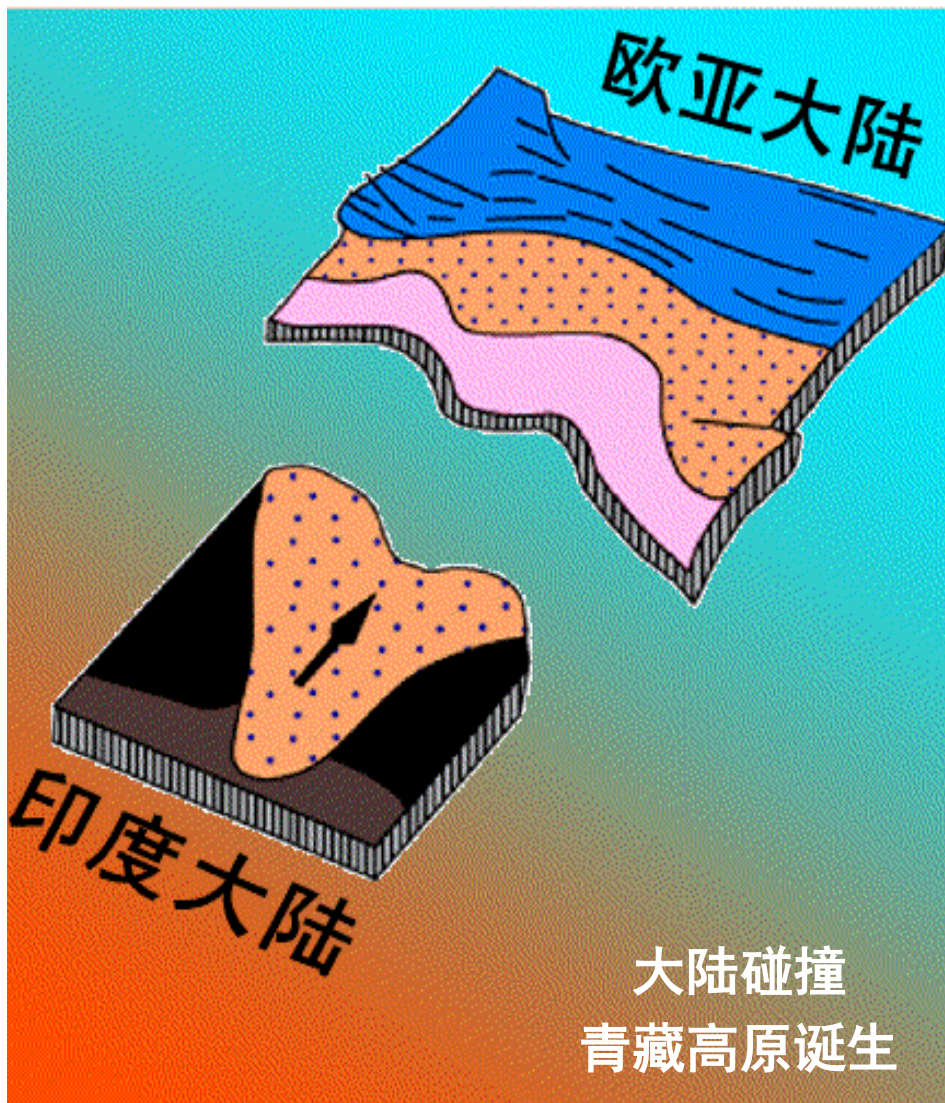


## 3. 新特提斯弧后消减俯冲 (230-65 Ma)

- 冈底斯多岛弧盆系
- 弧后洋盆消减
- 弧-弧拼贴碰撞



# “三段式” 碰撞造山



## 1. 主碰撞阶段 (65-40Ma) 印度大陆与欧亚大陆碰撞

- 地壳缩短加厚
- 同碰撞的岩浆
- 峰期变质作用

## 2. 晚碰撞阶段 (40-25Ma)

### 发生构造转换

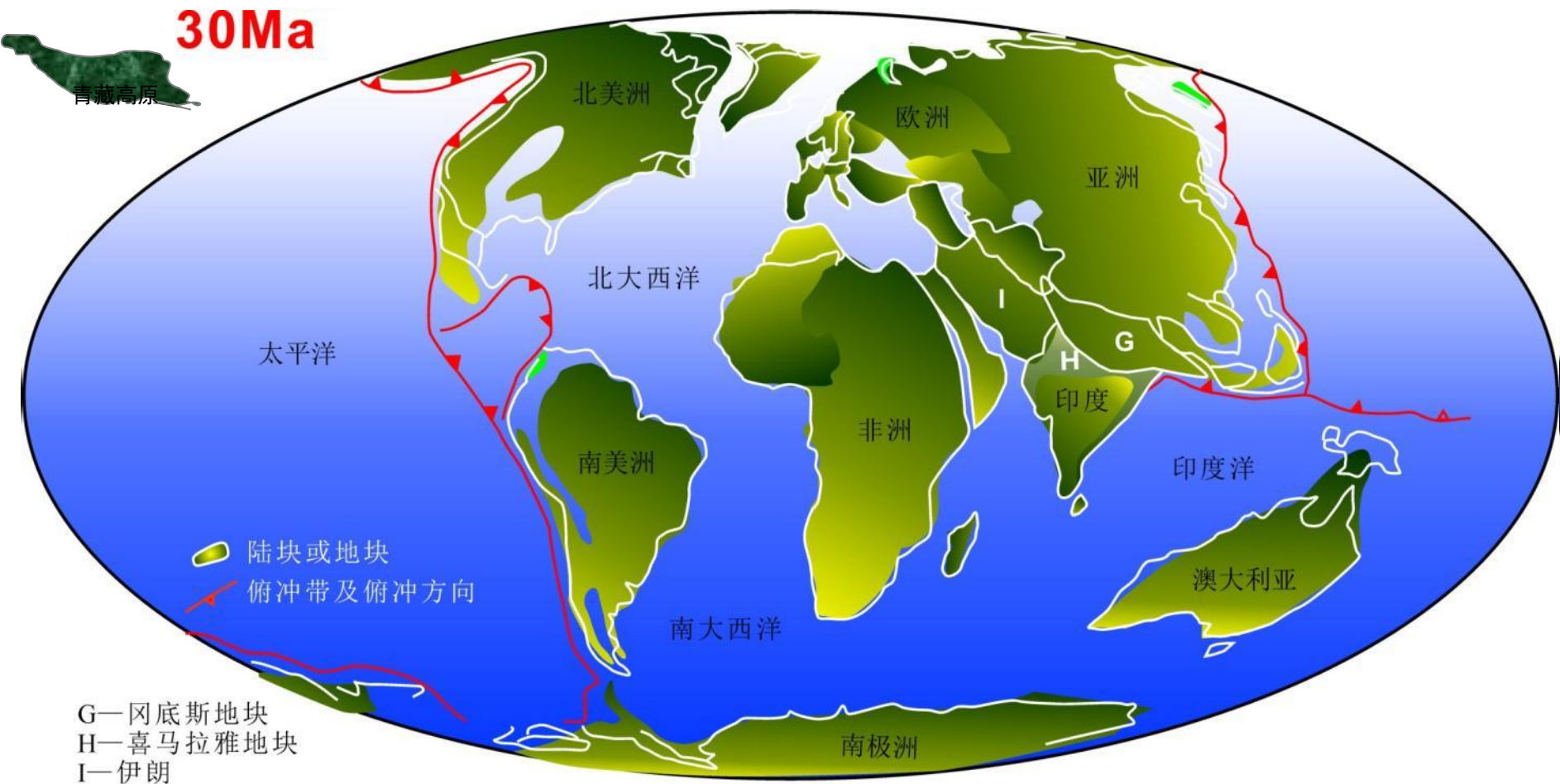
- 推覆/走滑/剪切
- 钾质壳/幔岩浆
- 盆地-流体活动

## 3. 后碰撞阶段 (25Ma- )

### 地壳逐渐伸展

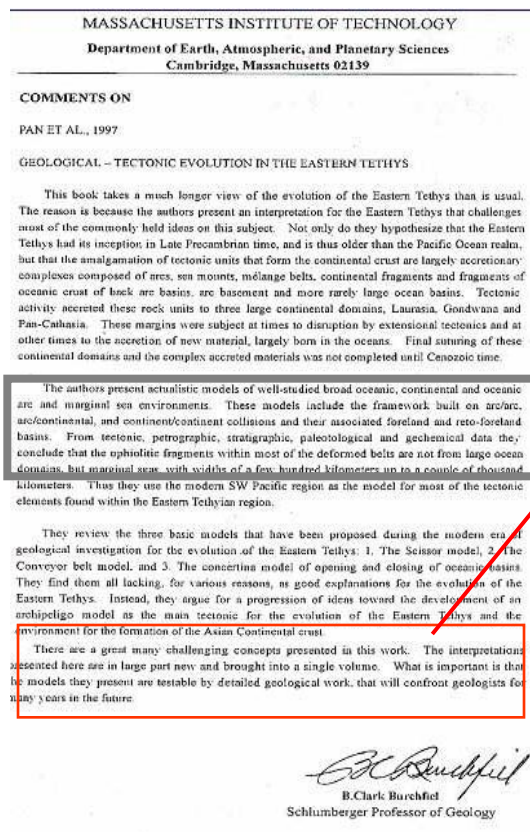
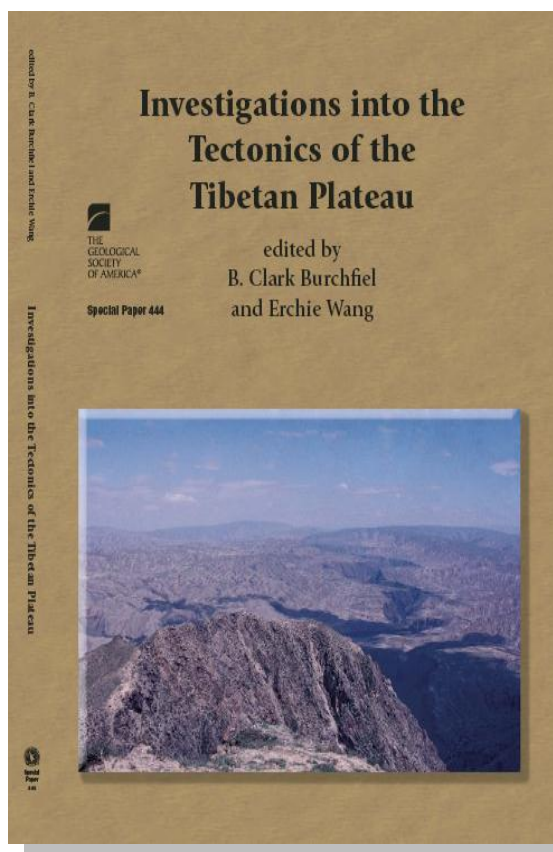
- 正断层/STD
- 钾质超钾岩浆
- 淡色花岗岩

通过构造格架重建、岩相古地理恢复和陆块聚散过程研究，从全球构造视角再塑了青藏高原形成演化历程，在国际上尚属首次



潘桂棠等据Scotese(2000)局部修改

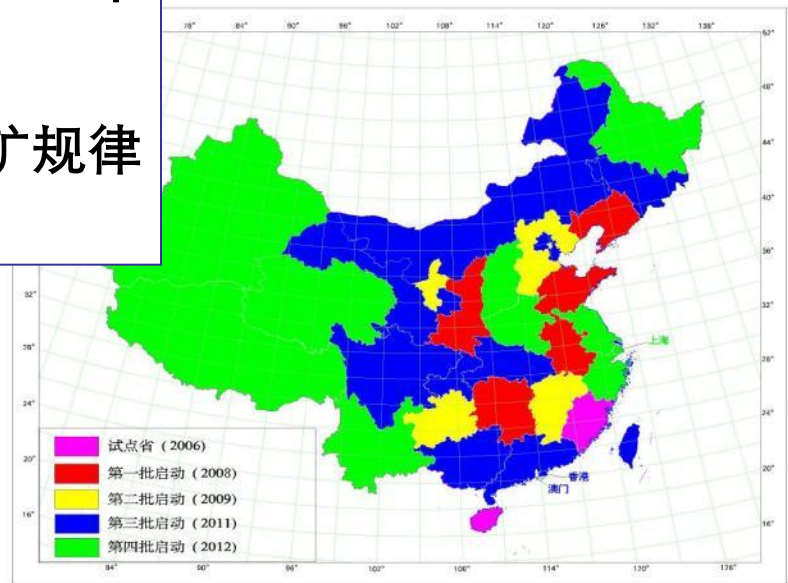
# 这些创新性理论成果，改变了“西方模式”主导青藏高原研究话语权的局面



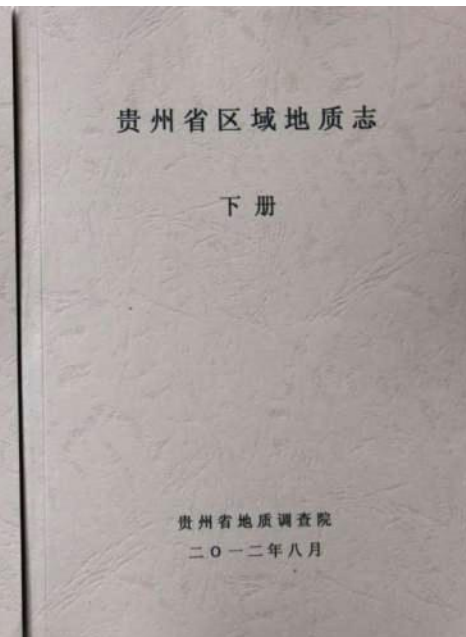
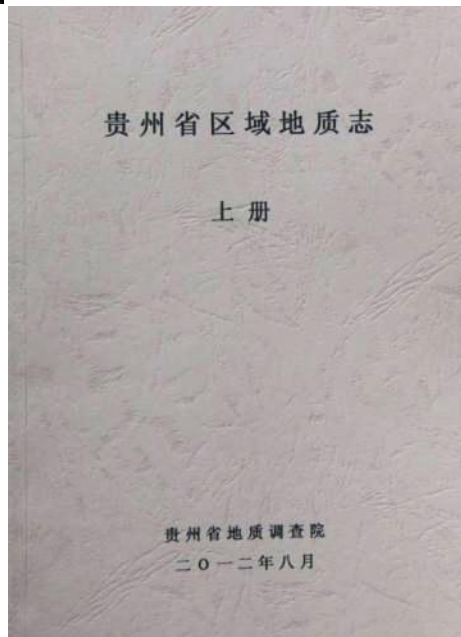
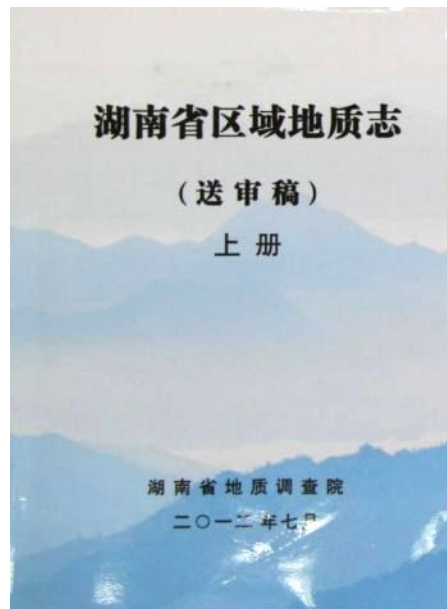
美国地质学会前主席、美国科学院院士Burchfiel 评价：  
该成果提出了许多挑战性的新概念，构成了一个全新的理论体系

## 3.2 新一代《中国区域地质志》取得阶段成果

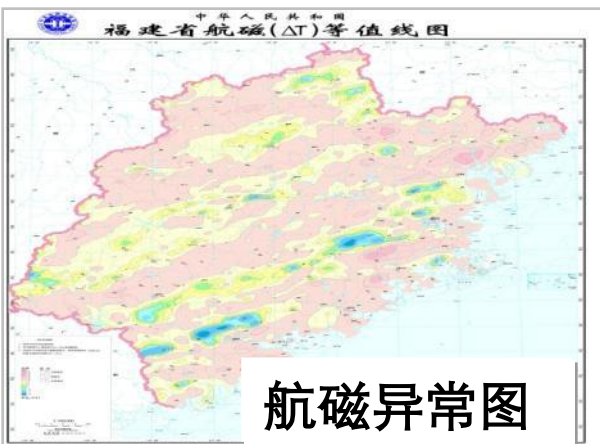
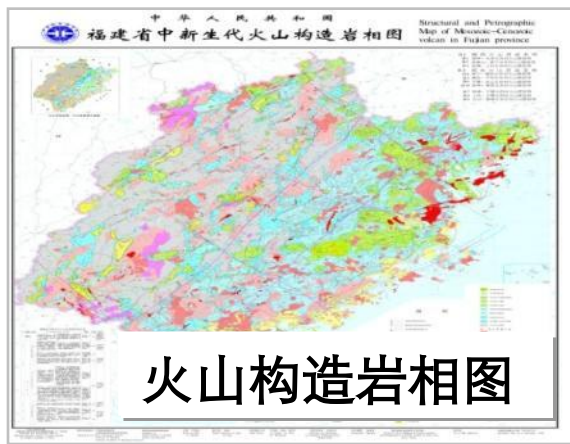
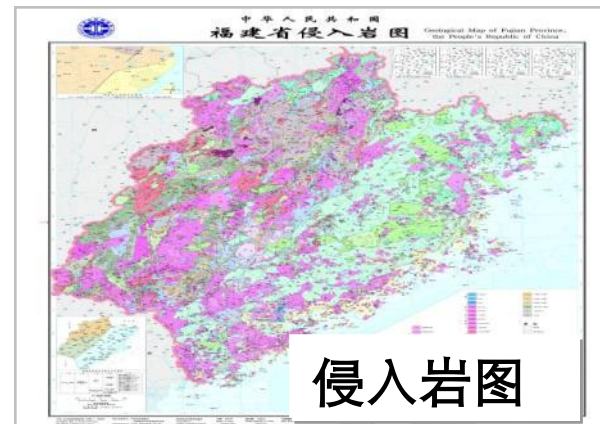
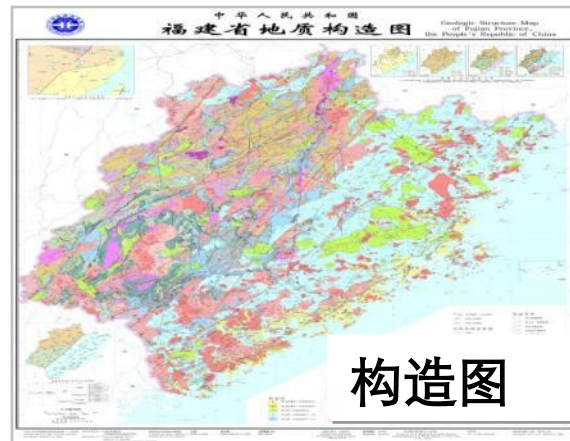
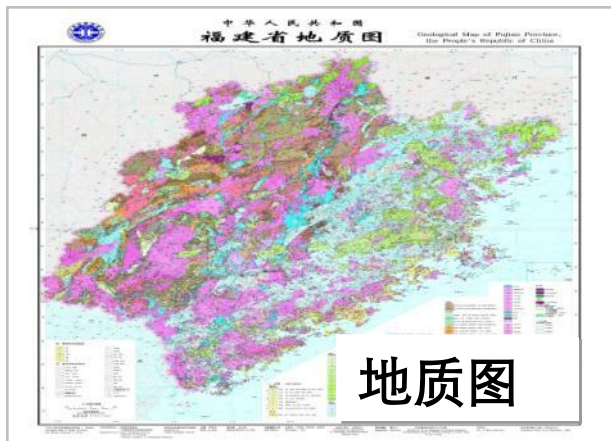
- ❖ 全国省级地质志修编陆续启动，已完成福建、海南、山东等11个
- ❖ 江南造山带、秦岭、鲁西、琼南等地区重大地质问题研究成果显著
- ❖ 中国大地构造、中国地层对比与清理、中国岩相古地理取得重要进展
- ❖ 提高了我国成矿地质背景与区域成矿规律综合研究水平







# 新一代区域地质志成果报告



# 新一代区域地质志系列地质图件

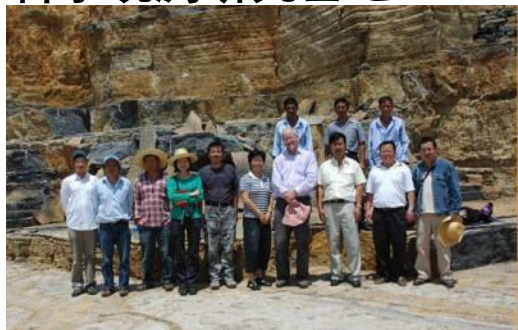
# 3.3 罗平生物群研究不断深入

❖ 目前世界上多样性最为丰富的三叠纪海生化石库之一，门类多样性和保存完整性举世罕见，并且发现许多新属种

❖ 三叠纪海洋生态系统完全复苏的代表，揭示二叠纪/三叠纪生物大绝灭后海洋生物复苏机制

❖ 中央电视台进行了3期专题报导，中国国家地理、英国卫报等国内外报刊杂志全方位报导，在国际古生物研究领域中的影响不断扩大

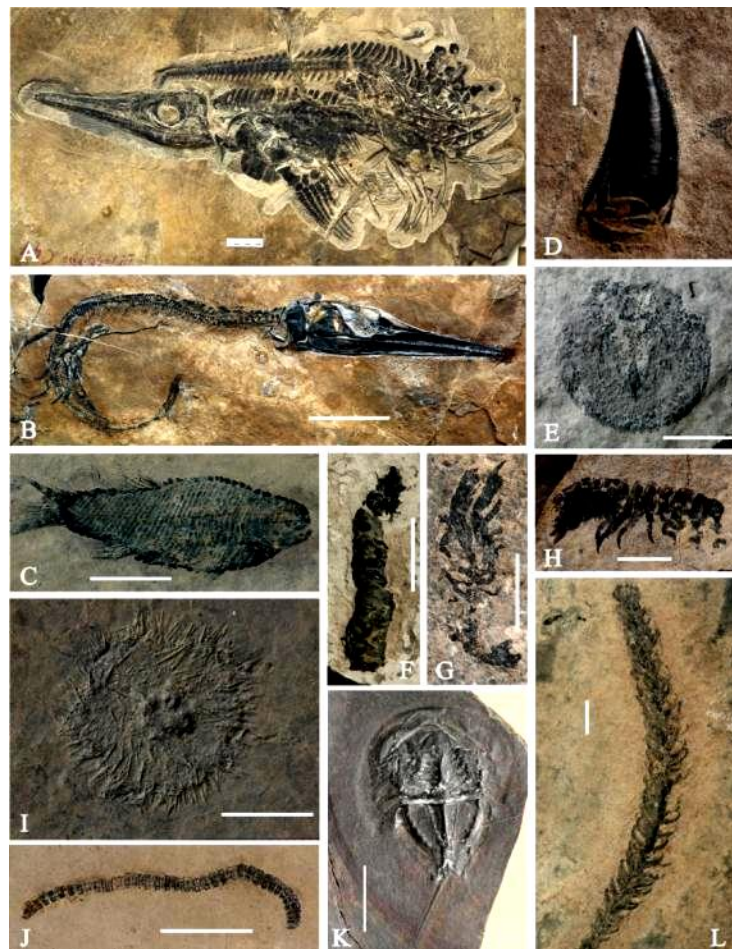
❖ 2011年被评为国家地质公园、全国首批野外科学观测研究基地



国际古生物学会主席Mike Benton考察罗平生物群



原位保护的鱼化石富集层



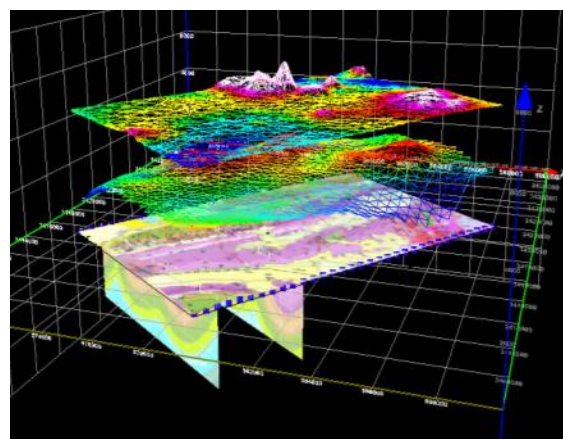
门类丰富的化石，完美的生物链

## 4. 三维地质调查试点进展顺利

- 地质调查由二维转变为三维，是中国地质调查局实现地质调查工作从单一走向综合、从传统走向现代的重要举措，具有重大意义
- 2012年开始，中国地质调查局为了推进地质调查工作现代化进程，促进地质调查中多学科途径以及多技术手段的综合应用，部署开展了三维地质调查试点工作
- 通过试点，促进调查与研究的深度融合，开辟新空间，切实解决资源与环境的现实问题，提升地质工作支撑作用和服务能力



汪民副部长参观地质图展

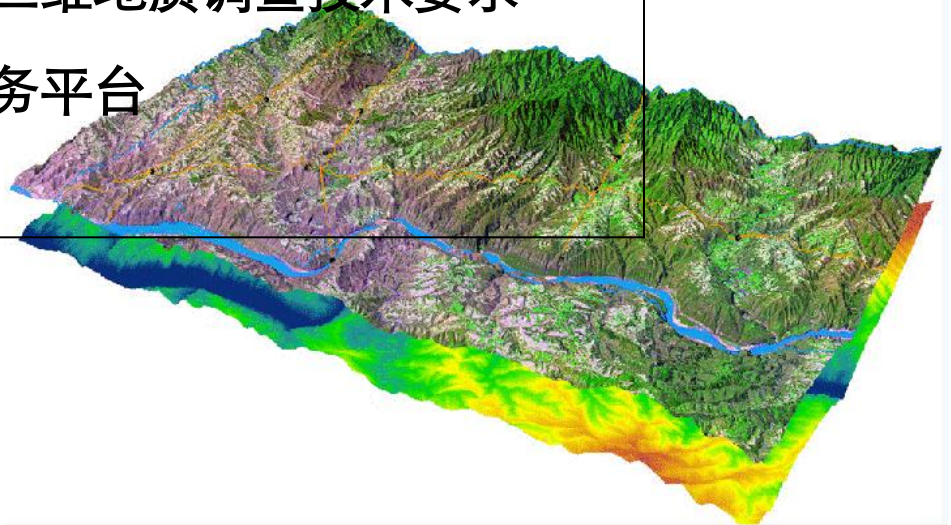


多技术手段综合应用建模

## 4.1 目标任务

充分利用已有资料，采用地、物、化、遥、钻探相结合的综合调查研究手段，针对目标地质要素，开展不同类型和不同尺度的三维地质填图，应用三维可视化技术建立三维地质模型，形成系列地学成果

- ❖ 形成一批试点成果，创新地质调查成果表达方式，为开展三维地质调查提供示范
- ❖ 总结一套技术方法，编制三维地质调查技术要求
- ❖ 搭建一个三维地质信息服务平台
- ❖ 培养一批高素质人才队伍



## 4.2工作安排

- ❖根据深部找矿、地下空间利用、地学研究等的现实需要，选择含油气盆地、重点成矿带与矿集区、重要经济区和重要构造带等四类典型地区，部署12个试点项目
- ❖采取“产学研”相结合方式，组织科研院所、大学、大区中心、省地调院等共25家单位承担
- ❖充分吸收借鉴国内外先进经验，召开国际研讨会，赴国外考察，交流技术方法，为试点工作开展提供技术准备
- ❖开展野外实地调研和讨论，明确三维地质调查试点工作思路，及时解决工作中存在的问题



国外调研



国际研讨会



野外调研

# 2012年启动试点工程项目12项



工作项目5

工作项目3

工作项目6

工作项目2

工作项目10

工作项目4

工作项目8

工作项目1

工作项目9

工作项目7

1. 中央造山带与南北构造带交汇区地壳深部地质调查
2. 龙门山构造带深部地质调查
3. 松辽盆地外围深部地质调查
4. 长江中下游成矿带中段深部地质调查
5. 西准噶尔克拉玛依后山地区深部地质调查
6. 本溪—临江地区深部地质调查
7. 相山火山盆地深部地质调查
8. 北衙金矿远景区深部调查评价
9. 长江三角洲重点地区三维地质填图
10. 长江中游武汉城市群三维地质填图
11. 深部地质调查与三维地质填图成果集成与信息平台建设
12. 综合地球物理技术在深部地质调查与三维地质填图中的应用研究

## 4.3 试点工作初步进展

建立三维地质调查组织机构，为试点工作顺利开展奠定基础

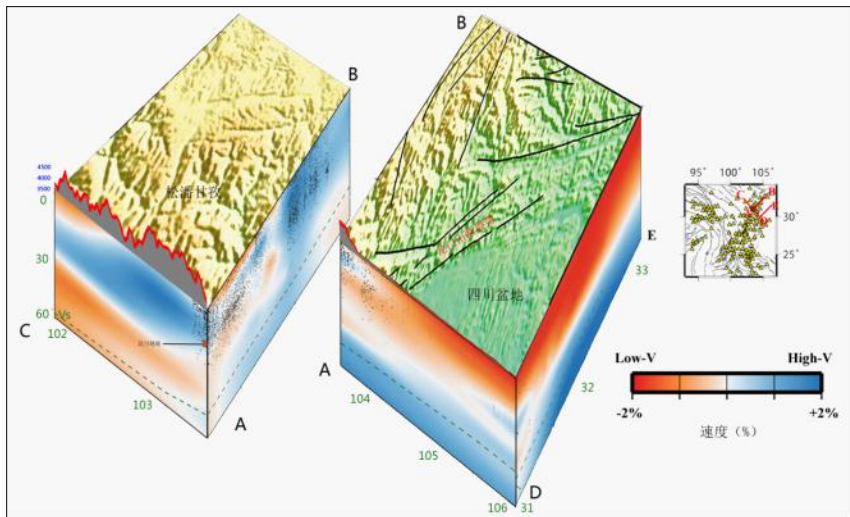
- ❖ 成立局三维地质调查领导小组
- ❖ 成立三维地质调查院士专家指导委员会
- ❖ 组建三维地质调查研究中心，建设三维地质调查成果演示信息平台
- ❖ 完善项目管理和业务推进体系，大区 and 地科院实施项目管理，三维地质调查研究中心负责业务推进



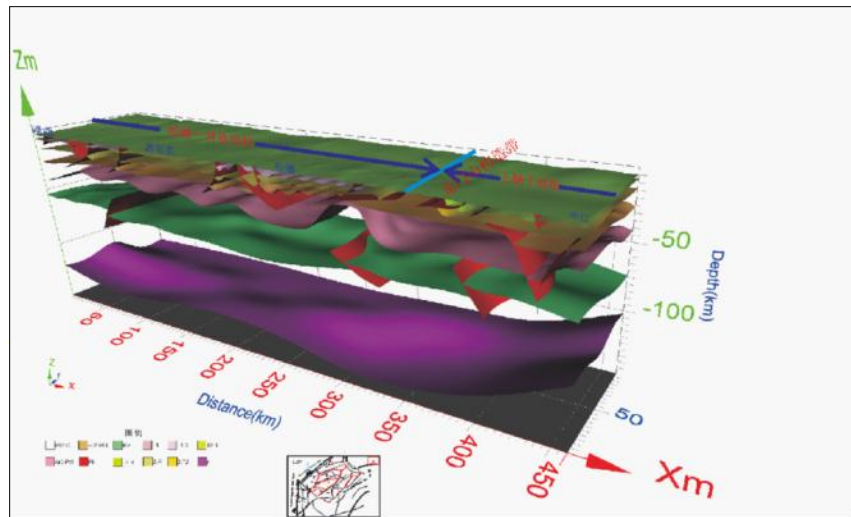


# 试点项目阶段性成果—重要构造带

**龙门山构造带深部地质调查:**对龙门山逆冲带下腹深部构造特征进行了研究，建立了龙门山断裂带及四川盆地深部三维速度模型，以及横穿龙门山构造带和松潘-甘孜地块的大地电磁测深反演模型



龙门山断裂带及四川盆地三维速度模型



碌曲—中江150km深度的大地电磁测深反演模型

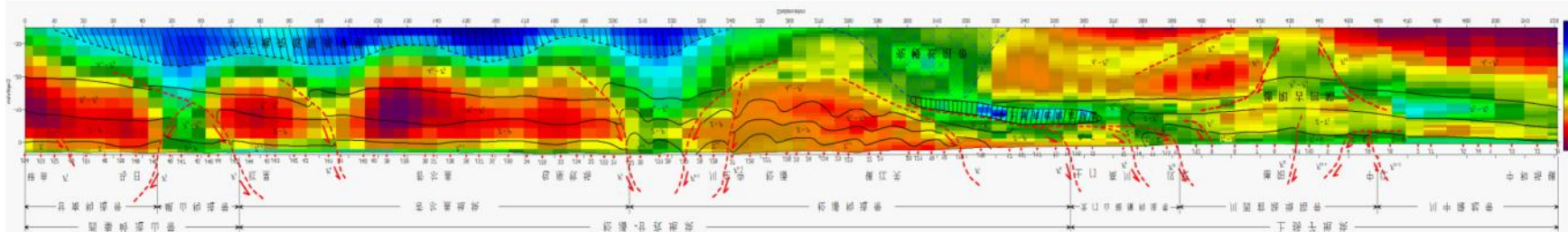
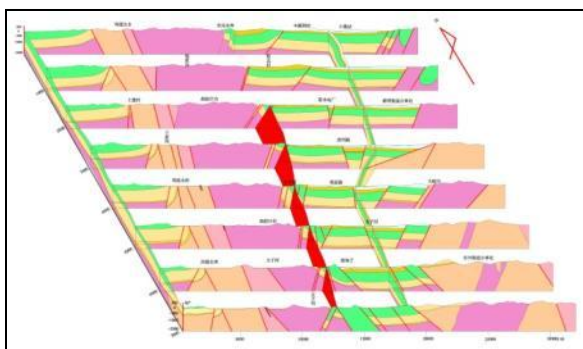


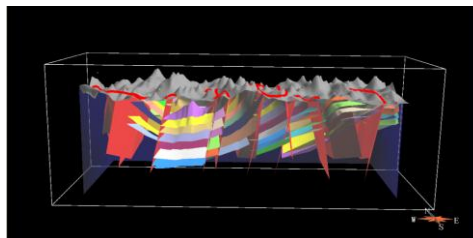
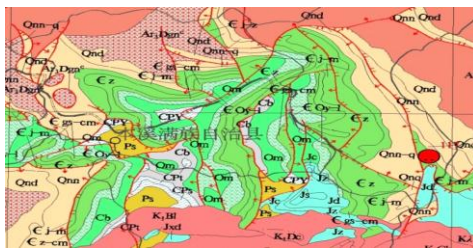
图 碌曲—中江150km深度面TEM反演模型

# 试点项目阶段性成果—成矿带和矿集区

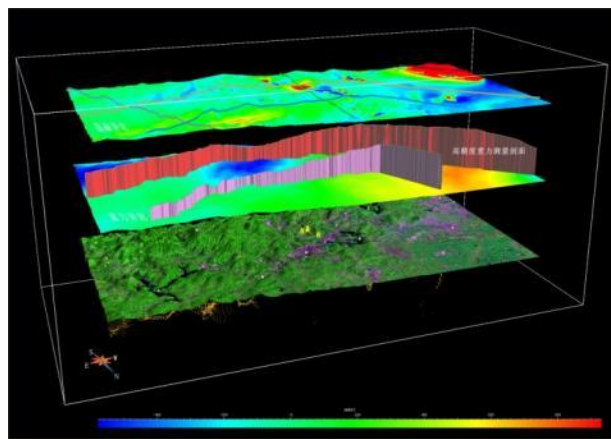
**本溪-临江地区深部地质调查:**查明了地层、构造和岩体的地下地质结构，结合高精度地球物理测量，初步建立了三维地质结构模型；发现鞍山-本溪地区覆盖区及逆冲推覆构造下存在巨大铁矿资源潜力



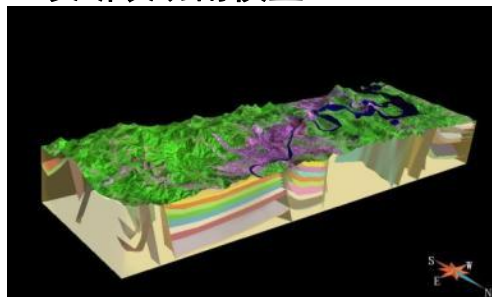
地质调查和综合研究建立图切剖面



上元古-古生界的复杂褶皱及断裂切割模型

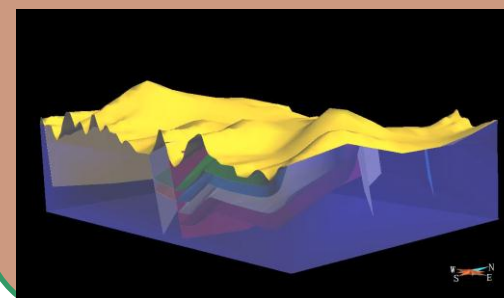
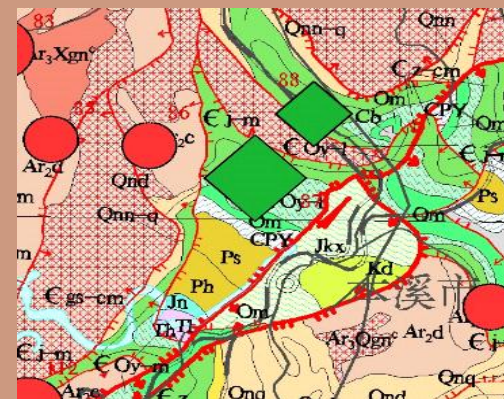


高精度重磁测量及联合反演



本溪地区三维地质模型

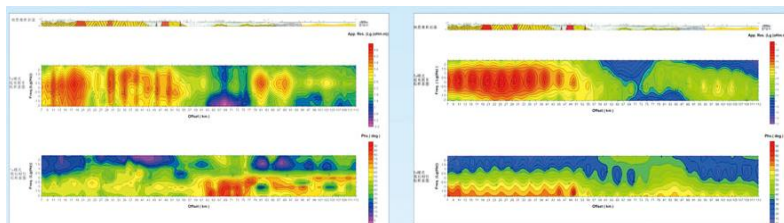
## 深部铁矿找矿远景预测



逆冲推覆构造下盘发育含铁建造

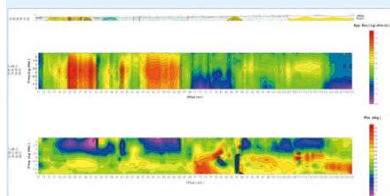
# 试点项目阶段性成果—油气盆地外围

**松辽盆地外围深部地质调查:**系统建立地层层序、构造岩浆序列，查明了中生界及上古生界空间分布，初步建立了目标地质体三维地质结构模型，为松辽外围晚古生代以来油气新区、新层系勘探部署提供了基础地质数据

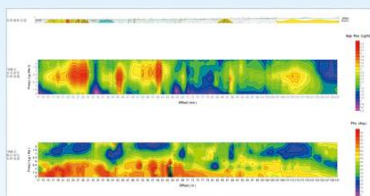


WL04线地质与TE模式拟断面

WL04线地质与TM模式拟断面



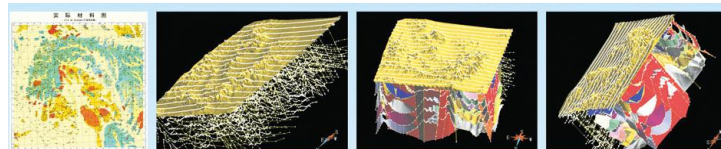
WL06线地质与TE模式拟断面



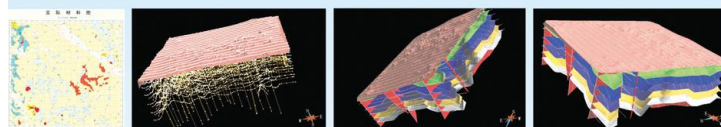
WL06线地质与TM模式拟断面

## 物探综合剖面

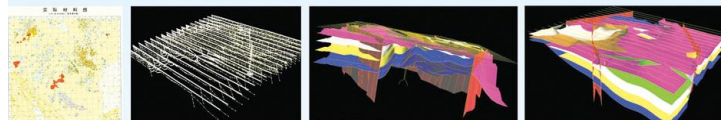
## 1:10万三维地质构造结构模型



1:10万巴彦塔拉幅实际材料图及三维地质构造结构模型



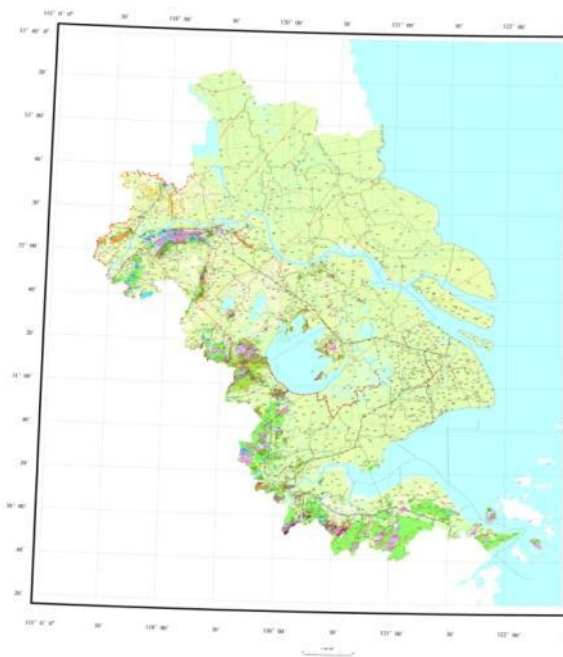
1:10万柳家段幅实际材料图及三维地质构造结构模型



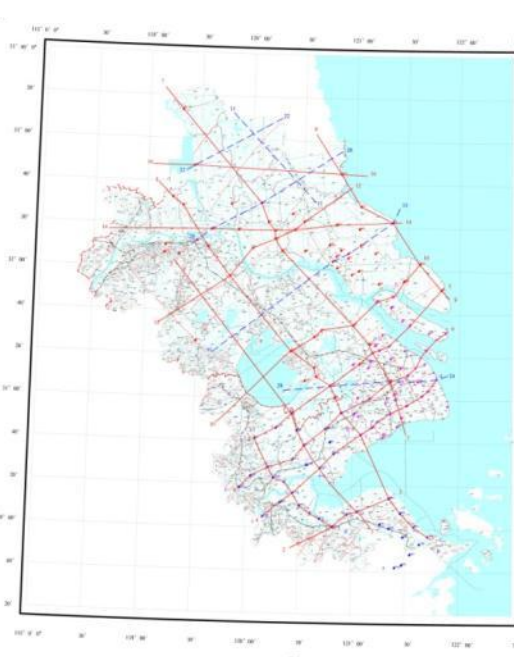
1:10万查布嘎吐幅实际材料图及三维地质构造结构模型

# 试点项目阶段性成果—重要经济区

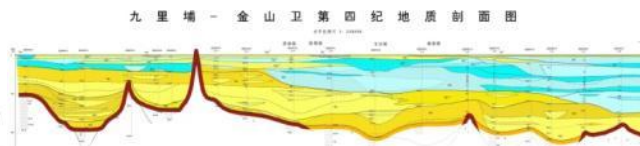
**长江三角洲重点地区三维地质填图:**完成1: 50万地质图编制；建立了第四纪地质填图单位对比方案，对第四纪地质钻孔进行标准化，初步实现了基于钻孔的第四纪三维结构模型框架的构建



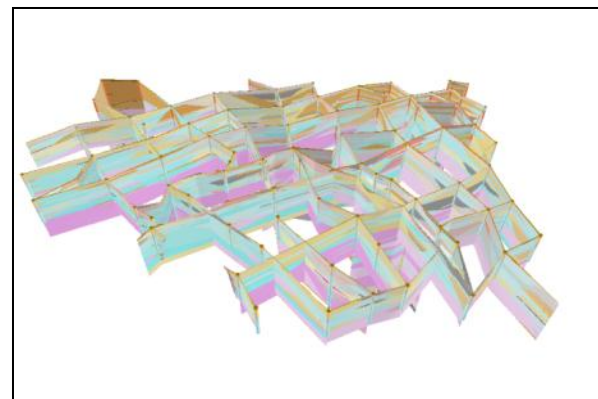
长江三角洲重点地区  
1: 50万地质图初稿



长江三角洲重点地区  
第四纪地质钻孔与剖面分布



第四纪地质剖面图



基于钻孔的第四纪  
三维结构模型框架

## 5. 下一步工作

### 四个方面：

- 重要成矿带、重要经济区、重大工程建设区、重大地质问题区区域地、物、化、遥调查，以成矿带为重点  
——1：5万、1：25万两种比例尺
- 综合研究与基础图件编制  
——成矿带、大区和全国三个层次的基础地质综合研究
- 重大基础地质问题与立典研究
- 三维地质调查试点

## 十二五目标：

- 完成全国重要成矿带1:25万航磁、重力、区化和区调修测
- 基本完成全国重点找矿远景区1：5万区调、航磁和遥感调查，2013年基本完成整装勘查区的1:5万基础地质调查部署
- 完成全国19个重点成矿区带基础地质调查综合研究和系列地质图件编制，继续更新大区地质图件和数据库
- 完成全国32个省级区域地质志修编和系列图件编制。开展主要造山带和全国地质志的编制，更新我国基础地质图件
- 完成全国32个省级地质遗迹调查，完成全国地质遗迹调查和保护规划研究
- 在青藏高原、天山—兴蒙造山带、中央造山带、钦杭结合带、前寒武纪地质、中生代岩浆岩、罗平生物群等基础地质研究方面取得重要进展
- 完成三维地质调查试点，推进基础地质调查迈入“从传统到现代、从单一到综合、从二维到三维”的新阶段

谢谢!

