

中国基础地质调查进展



毛晓长

中国地质调查局 基础调查部

2014年10月

基础地质调查



范围：区域地质调查、区域地球物理调查、区域地球化学调查、遥感地质调查等

任务：获取基础地质数据和信息，深化国土地质认知水平，提供社会服务

产品：国际分幅1:5万、1:25万、1:100万地质图件、报告、数据库；基础综合集成和编图

部署：成矿区带为重点，地物化遥统一安排



汇报提纲

- 基础地质认知水平显著提升
- 找矿支撑带动作用日益显现
- 创新与服务能力不断加强
- 下一步工作设想



区调：全程数字地质填图技术



2014年完成1:5万区调22万平方千米，全国累计完成305万平方千米，占陆域国土面积的32%。2014年完成1:25万区调1.5万平方千米，全国累计完成591万平方千米，占陆域国土面积的62%



航磁：实现了直升机和无人机等多平台高精度调查



2014年完成1:5万航磁调查20万平方千米，累计覆盖420万平方千米，占陆地面积的43.8%



中国地质调查局
China Geological Survey



重力：开展陆域航空重力，实现空地一体区域重力调查模式



2014年完成1:25万区域重力18万平方千米，全国累计完成566万平方千米，占陆域国土面积59%。开展了辽宁鞍山-本溪铁矿等整装勘查区等1:5万重力和新疆东天山雅满苏地区等综合物探工作



化探： 全球率先对地球表层整个生态系统进行地球化学填图，
勘查地球化学技术国际领先



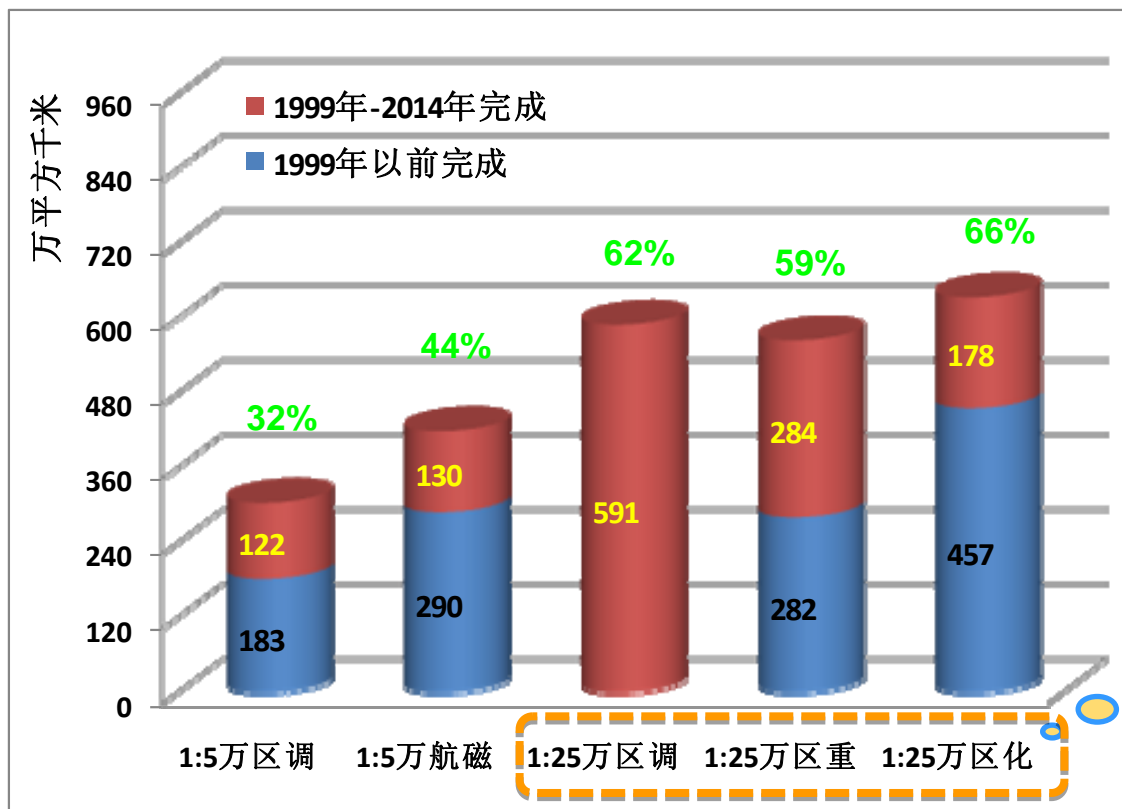
2014年完成1:25万区域化探5.8万 平方千米，累计完成635万平方千米，
占陆域面积的66%。开展东天山等浅覆盖区的区域化探示范工作



中国地质调查局
China Geological Survey



自1999年中国地质调查局成立以来，基础地质调查工作程度大幅提高

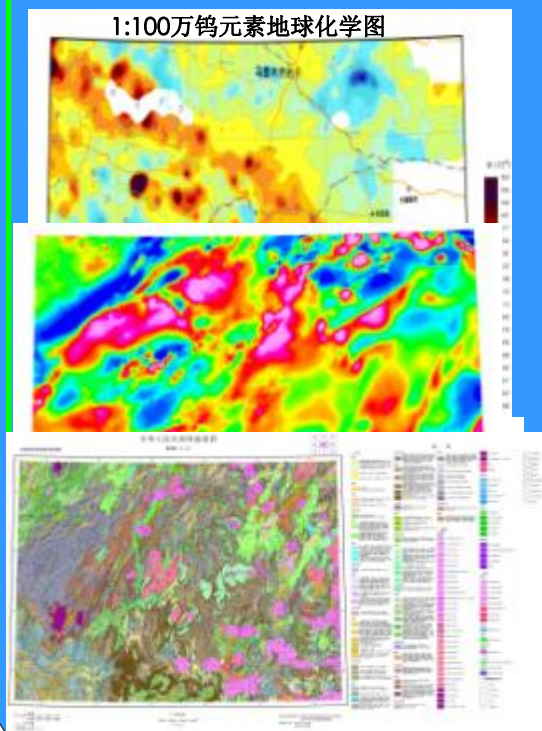


基础地质调查工作程度对比图

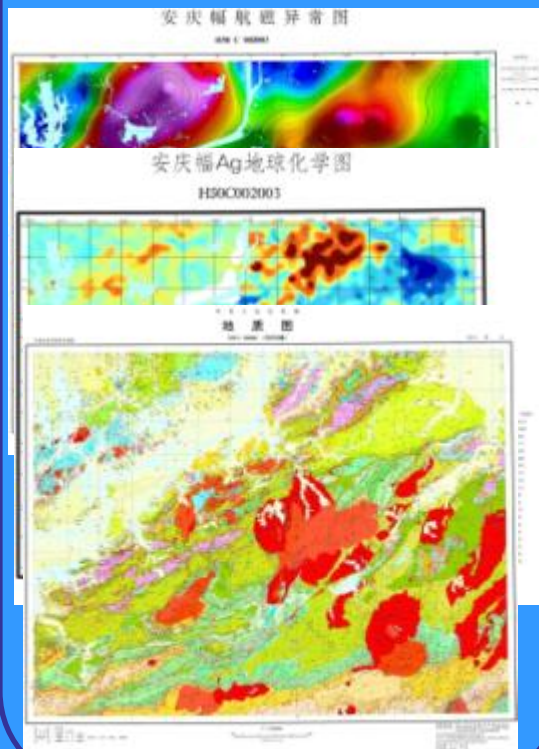


国家基础地质数据体系

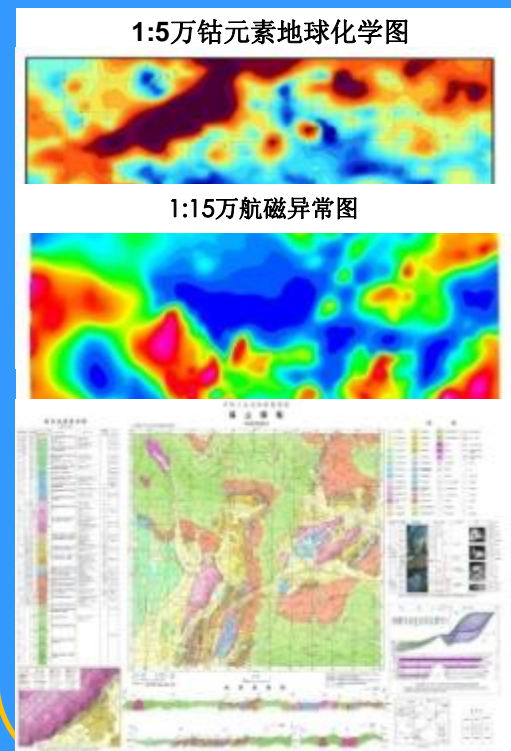
1:100万/1:50万
470幅



1:25万/1:20万
3292幅



1:5万
5320幅



初步建立基础地质数据更新机制

为什么要更新?

延续地质图生命

前苏联:10-20年

澳大利亚:10年

瑞典:30年

大区域综合提升

同等比例尺进行修测:中大比例尺

1:20万区调约691万平方千米, 已完成25万修测430万平方千米

1:20万化探147万平方千米, 已完成25万修测15万平方千米

1:5万区调约11万平方千米, 准备重测

1:5万航磁约200万平方千米, 准备重测

比例尺从大到小逐步更新:小比例尺

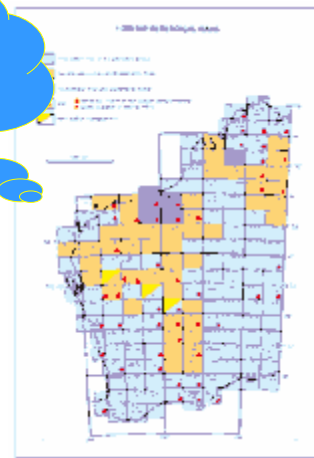
省级综合及编图

区域性综合及编图

(成矿带、构造单元、六大区)

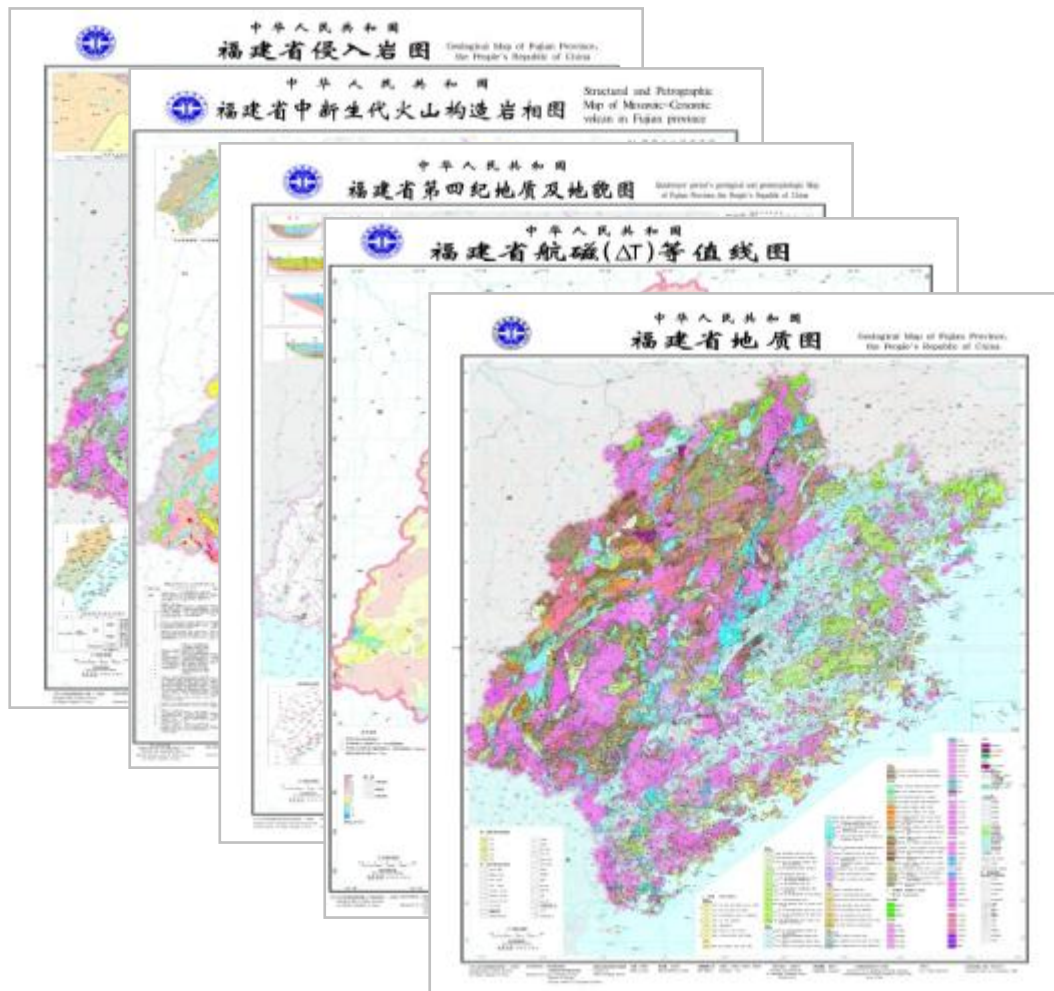
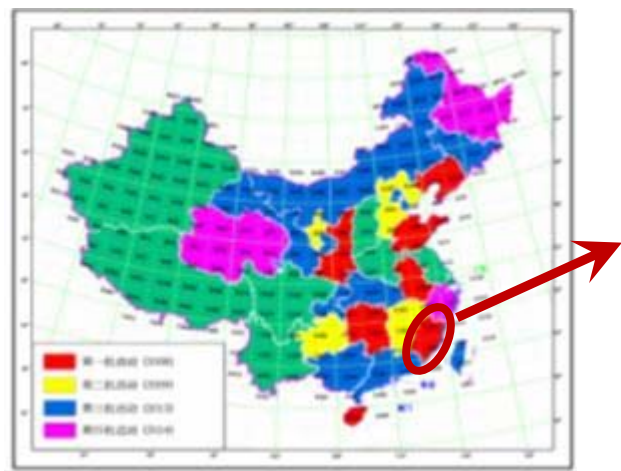
全国地质综合及编图

西澳1990年后进行了两轮25万地质图修编



新一代省级地质志和系列图件

已完成和开展24个，拟于2020年前全部完成



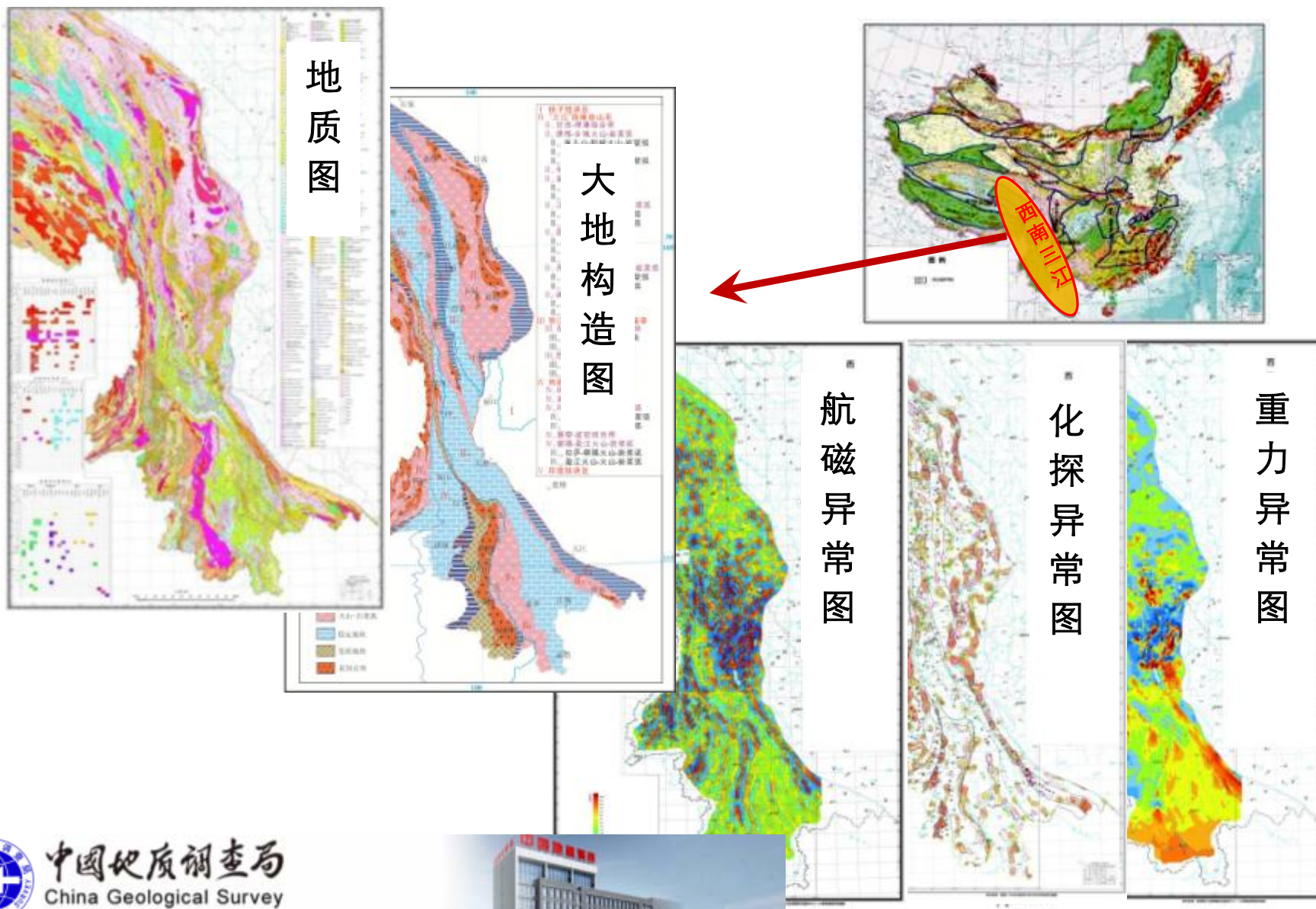
新一代省级系列地质图件



中国地质调查局
China Geological Survey

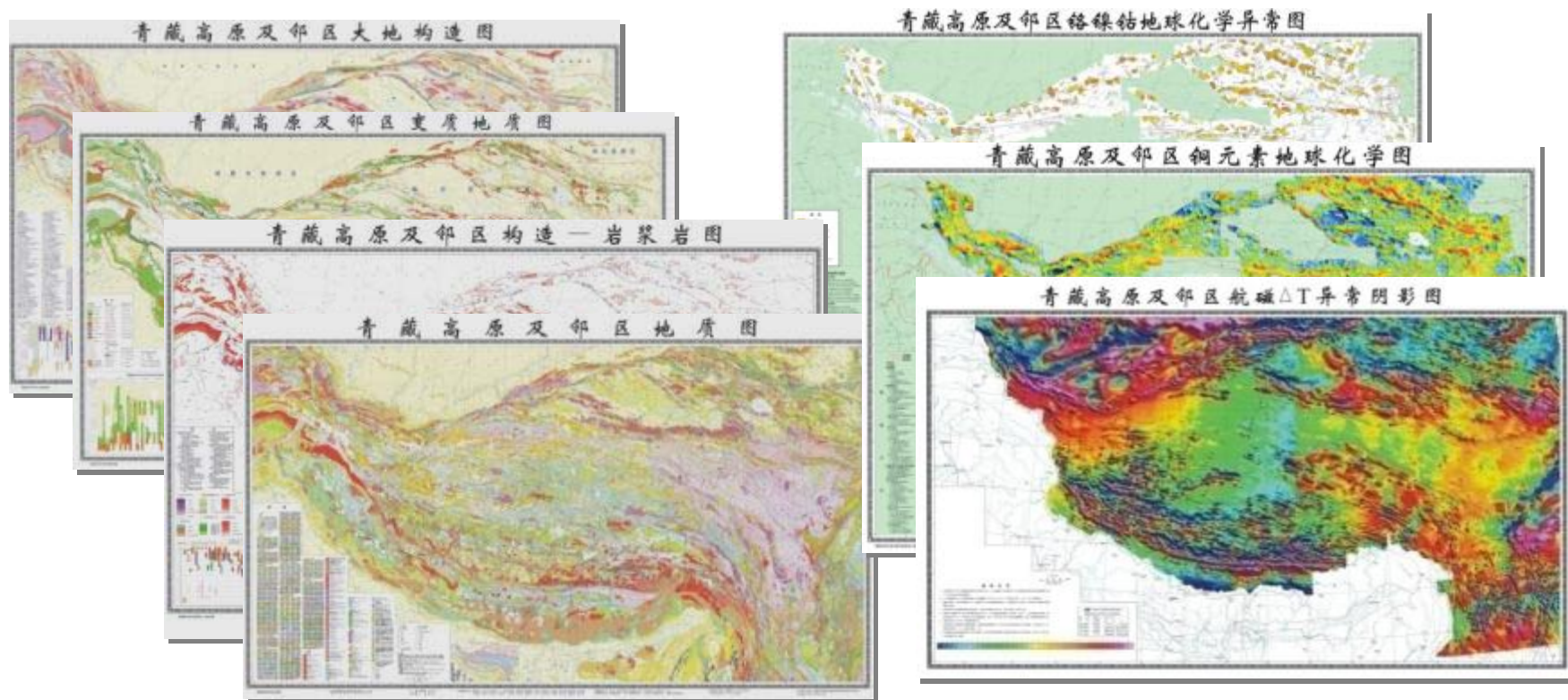


编制完成全国20个重要成矿带地物化遥基础地质系列图件



编制完成新一代青藏高原系列地质图件

1:150万地质图、大地构造图、构造-岩浆岩图、变质地质图、新生代地质图、矿产资源图、旅游资源图、构造-岩相古地理图、第四纪地质及地貌图、新构造与地质灾害图以及航磁-重力-化探等系列图共计近100张



编制完成新一代六大区地质图

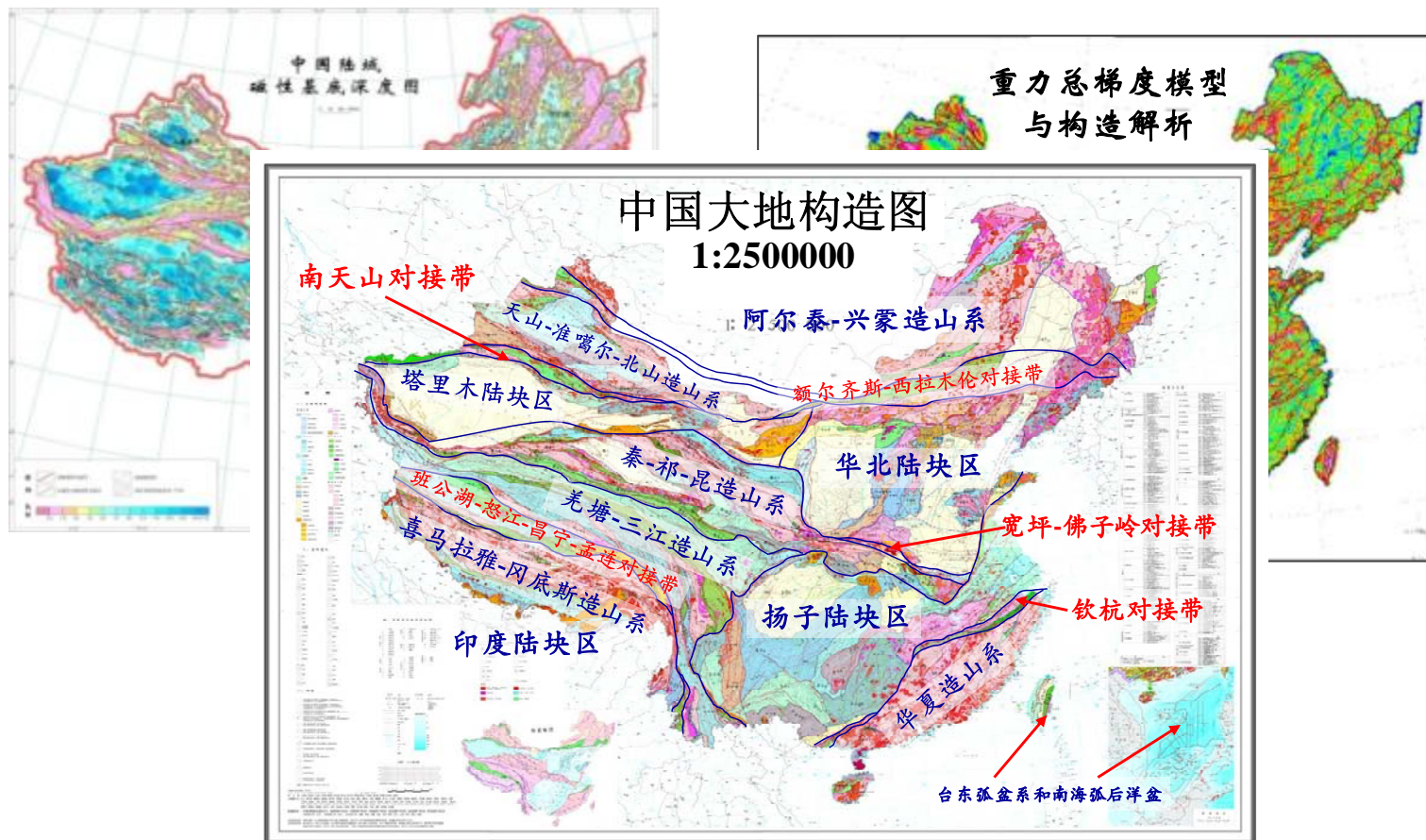


中国地质调查局
China Geological Survey



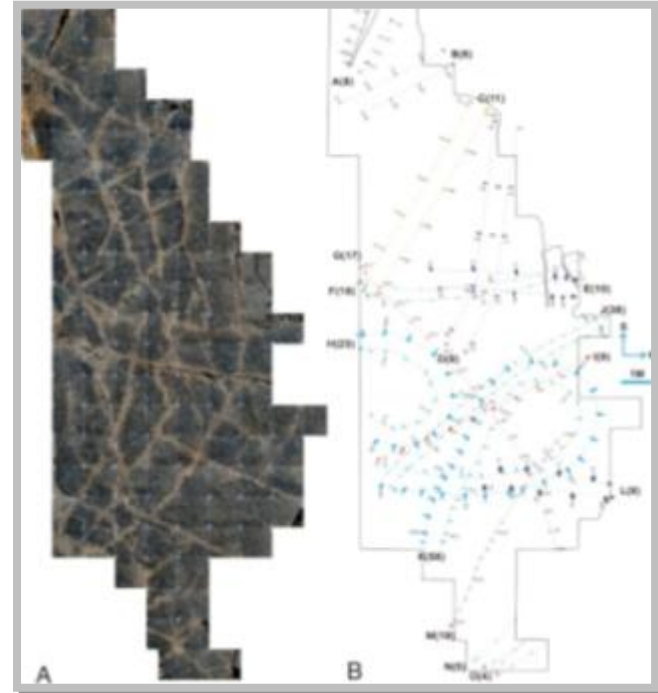
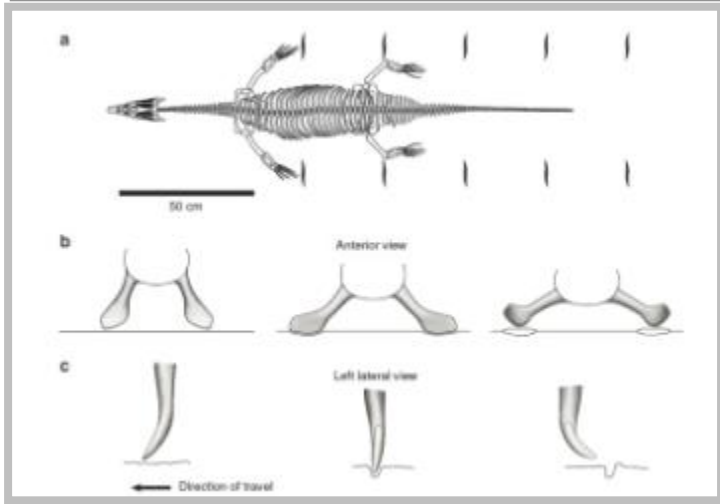
持续推进全国基础地质研究与编图

对全国航磁、重力、化探、地层、岩石和构造进行了系统总结，建立了全新的中国地质框架，按照多岛弧盆理论重建了中国大地构造格架



罗平生物群取得新进展

首次发现中生代海生爬行动物觅食足迹化石，研究提出爬行动物用它们的前肢在泥质海底移动和觅食的创新性认识，重建了罗平生物群环境。成果在《自然-通讯》发表



汇报提纲

- 基础地质认知水平显著提升
- 找矿支撑带动作用日益显现
- 创新与服务能力不断加强
- 下一步工作设想





2011~2013年，找矿突破战略行动第一阶段取得了历史性跨越，新发现非油气矿产地1352处，重要矿产保有储量大幅增加。

基础地质发挥了重要的支撑和引领作用！

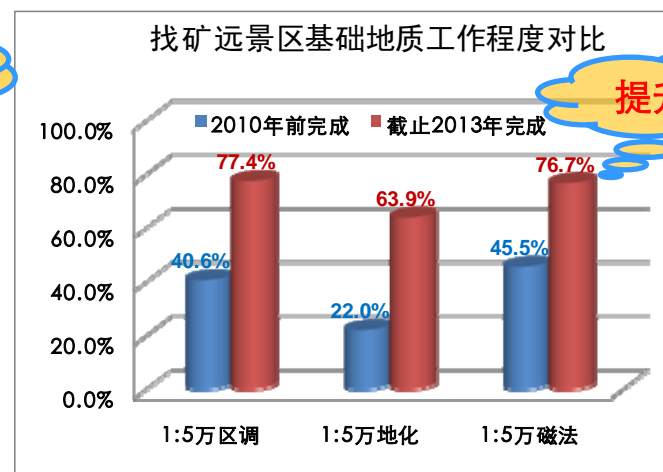
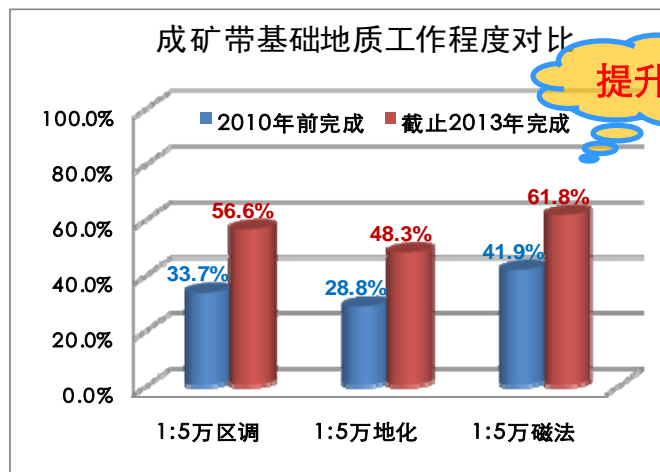
- ❖ 空前提高了重要成矿带工作程度和研究水平
- ❖ 新发现一大批矿（化）点和找矿信息
- ❖ 圈定一批新的找矿远景区



成矿带工作程度空前提高

2011年-2013年3年共完成1:5万区调、化探、地磁和航磁69万、58万、71万平方千米，提交了一大批地质图件和数据

- ❖ 78片整装勘查区基本全覆盖
- ❖ 213片找矿远景区可测区覆盖程度基本达到75%
- ❖ 20个成矿带可测区覆盖程度基本达到50%以上



成矿带基础地质研究水平大幅提升

首次系统完成全国20个重要成矿带基础地质综合研究

❖ 系统建立成矿带地层、岩石、构造时空格架-**奠定基础**

基于最新1:5万、1:25万资料的综合提升

❖ 基本查明成矿带成矿地质背景—**指导部署**

从控制成矿作用地质体的构造环境和岩石建造组合入手，开展成矿背景研究，创新性编制成矿地质背景图，圈定出一批找矿有利部位

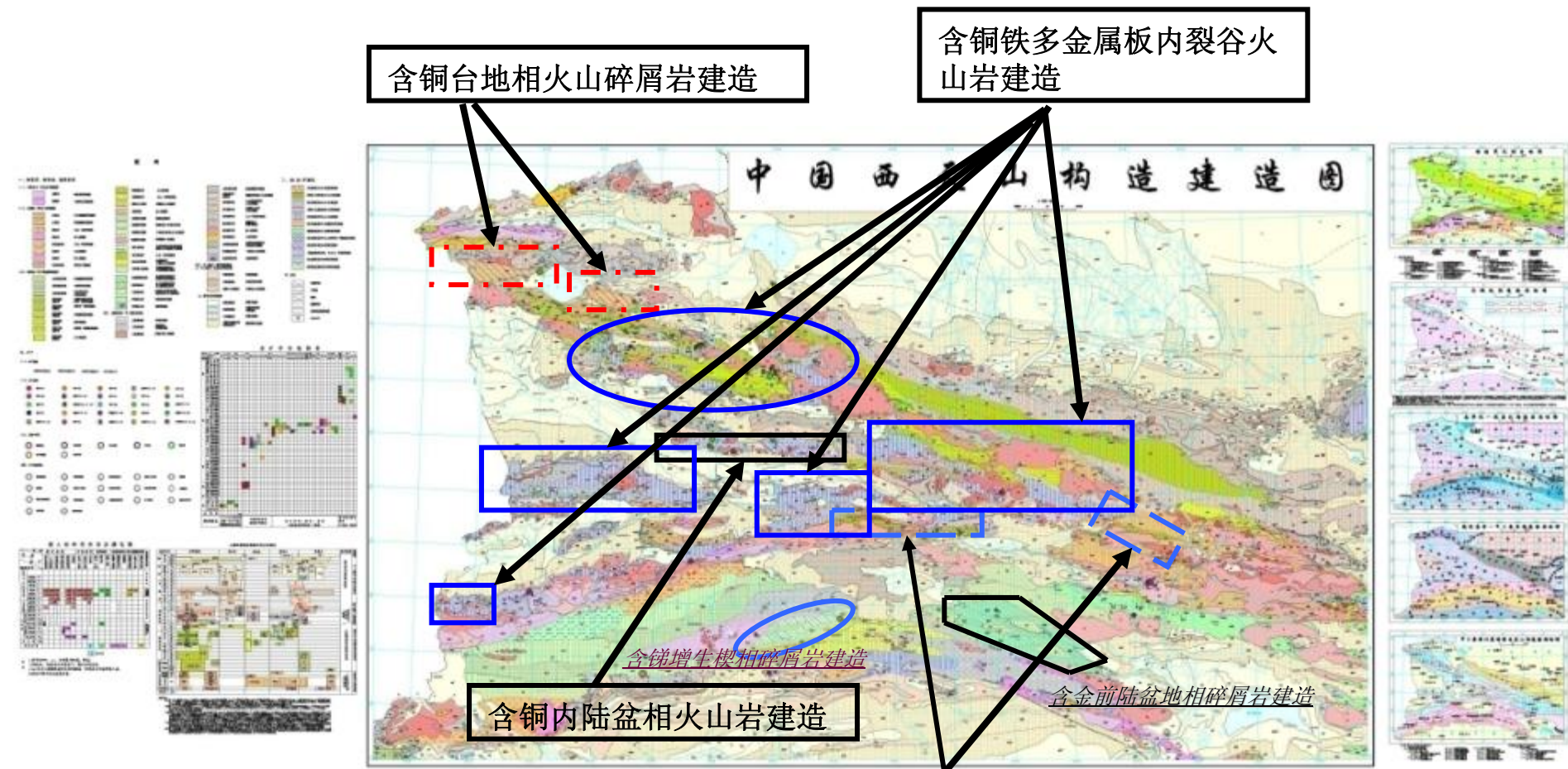
❖ 重大基础地质问题研究取得新认识—**指明方向**

—厘定东昆仑南带增生杂岩带物质组成，指出三叠纪楔顶盆地是剪切带型金矿有利部位

—提出班怒带南、北两侧的白垩纪岩浆弧与班怒带特提斯洋壳的双向俯冲、消减有关，是最有利的成矿亚带



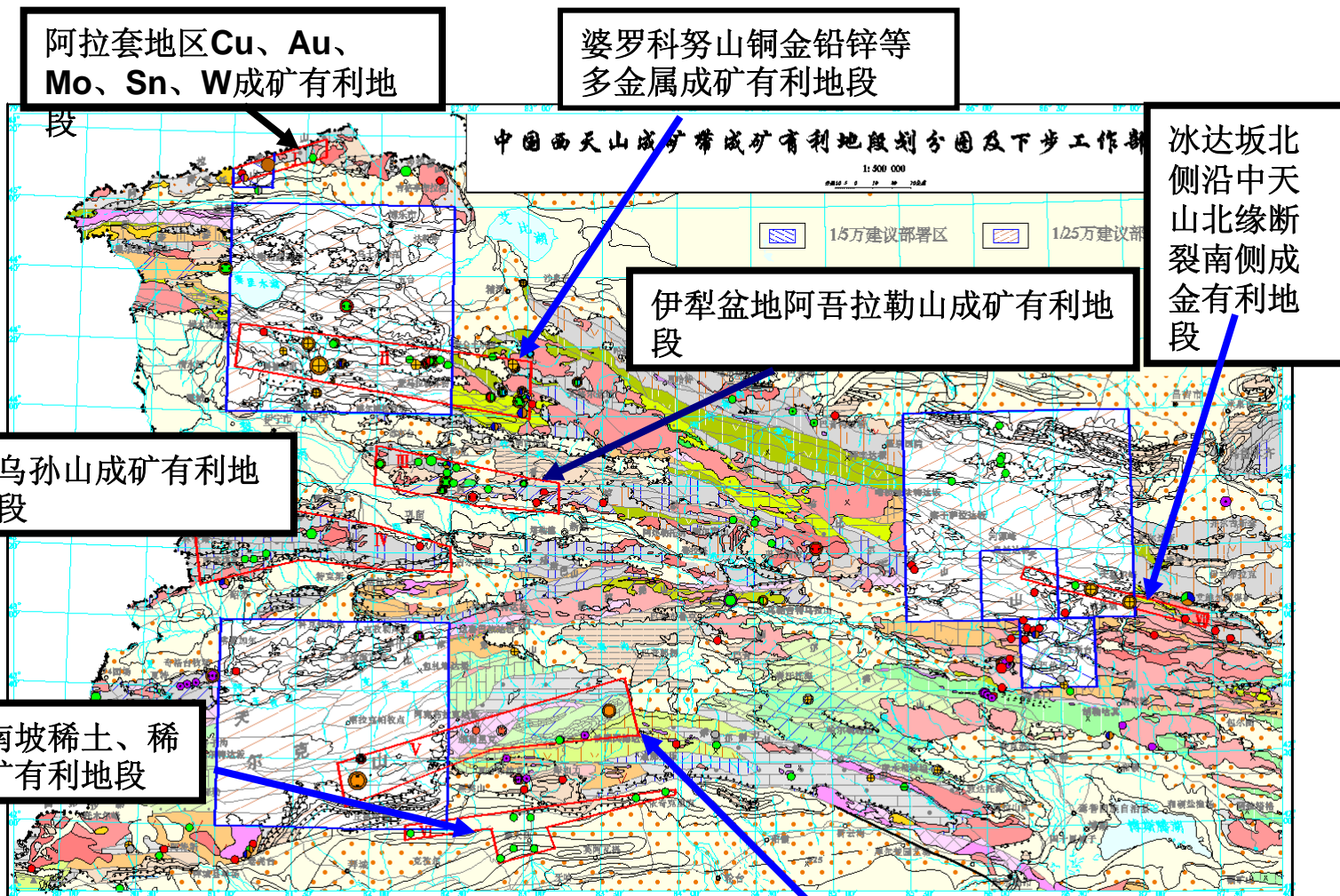
查明成矿地质背景



西天山成矿带成矿地质背景图：主图采用岩性建造+构造环境+成矿作用特征，主图框外围运用沉积建造+构造环境+成矿和侵入岩建造+构造环境+成矿时空结构图表形式表达，**将成矿作用与地质构造背景紧密结合，详细、直观的反映了研究区优势矿产资源**



指出下一步找矿方向



指导工作部署

中国西天山成矿带成矿有利地段划分及下一步工作部署建议图

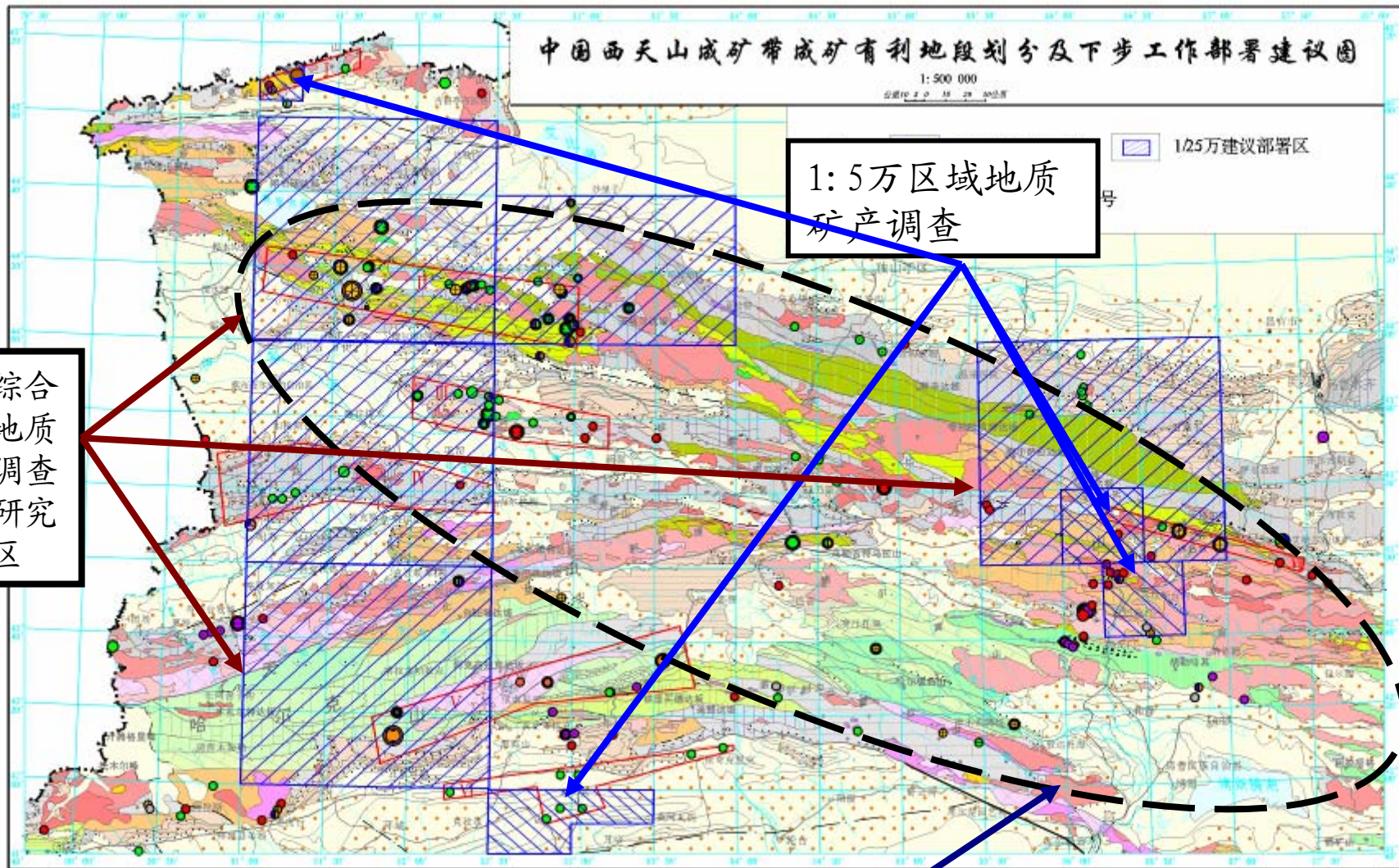
1:500 000

比例尺 1:500 000

1/25万建议部署区

1:5万区域地质
矿产调查

综合地质
调查研究区



中国地质调查局
China Geological Survey



新发现一大批矿（化）和找矿信息

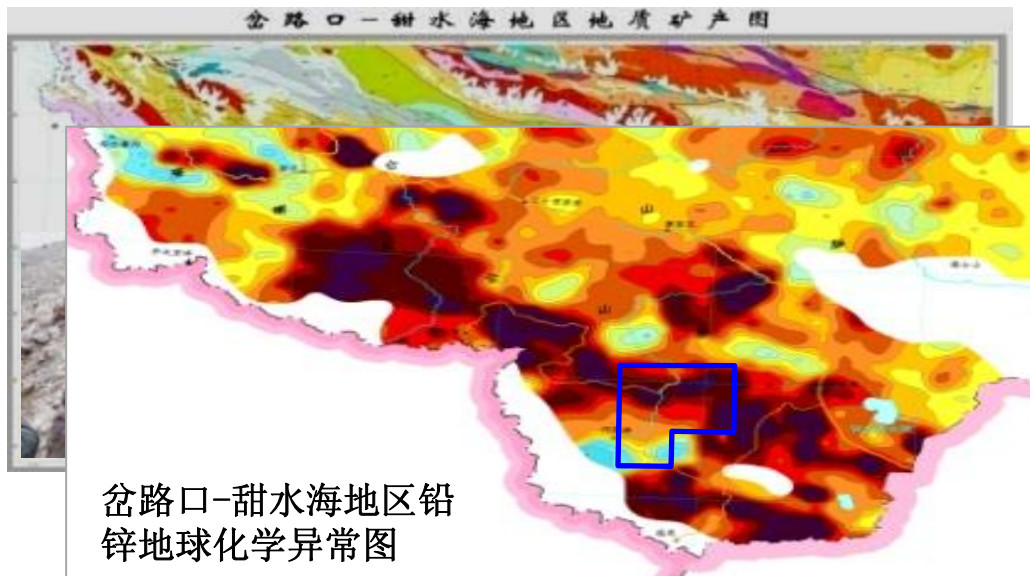
- ❖ 新发现矿（化）点600余处
- ❖ 新发现物化探异常5000余处，查证异常300余处
- ❖ 发现一批找矿新区和新类型



找矿成果实例1—西昆仑—阿尔金成矿带

新发现矿（化）点45余处，铅锌、铜金等找矿取得重大进展

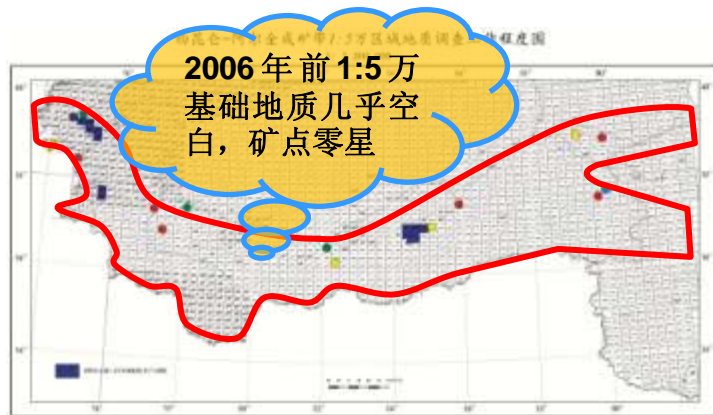
❖新疆甜水海地区1:5万区域地质矿产调查，发现铅锌、铜金等矿点5处，其中团结峰铅锌矿矿体地表长约360m，宽1.5—15.2m，地表铅平均品位6.10%，锌平均品位8.50%，**已转入后续矿产勘查**



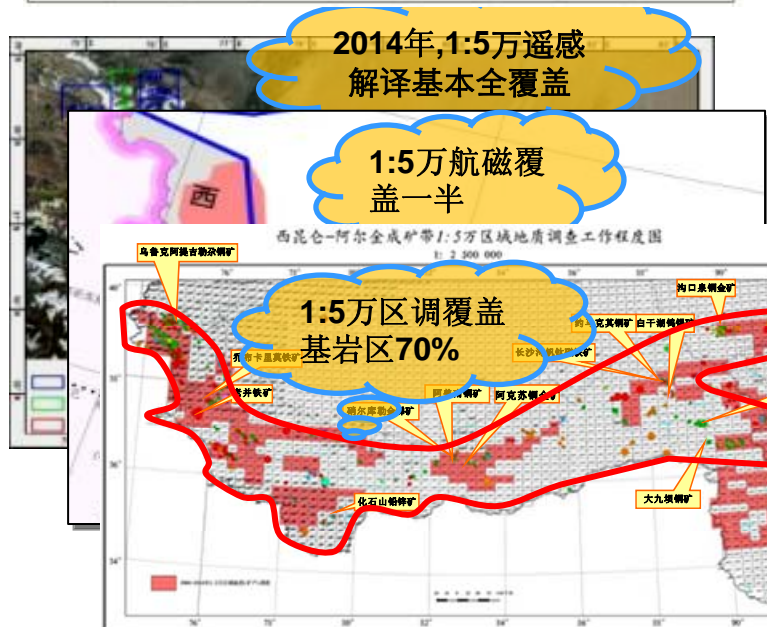
铅锌矿位于岔路口-甜水海铅锌找矿远景区，为层控碳酸盐岩型，赋矿地层白垩纪铁龙滩组和侏罗纪龙山组广泛分布，是新疆最大最富集铅锌地球化学异常区，之前已发现火烧云、甜水海等大型铅锌矿，**前景十分巨大**



西昆仑-阿尔金成矿带通过地物化遥工作的统筹部署， 迅速掌握全局，指明方向，缩小靶区，带动找矿重大突破



- ❖近6年新发现矿（化）点500余处和大批物化探异常
 - ❖新增大型矿产地11处，中型矿产地11个
 - ❖圈定重要找矿远景区4个，矿集区8个
- 绝大部分物化探异常和新发现矿（化）点都没有开展检查和工程验证，找矿潜力巨大



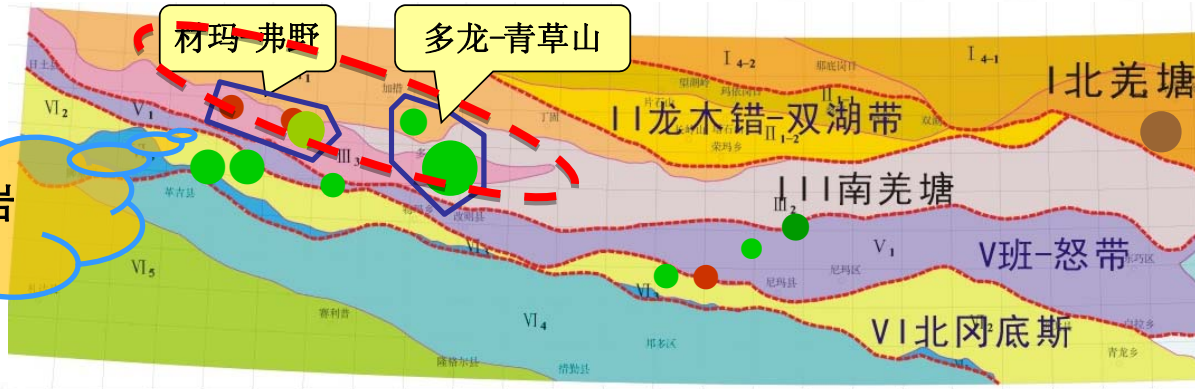
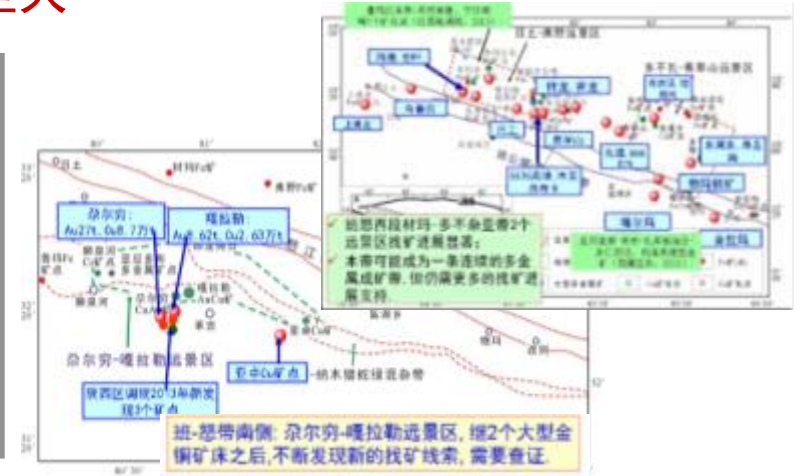
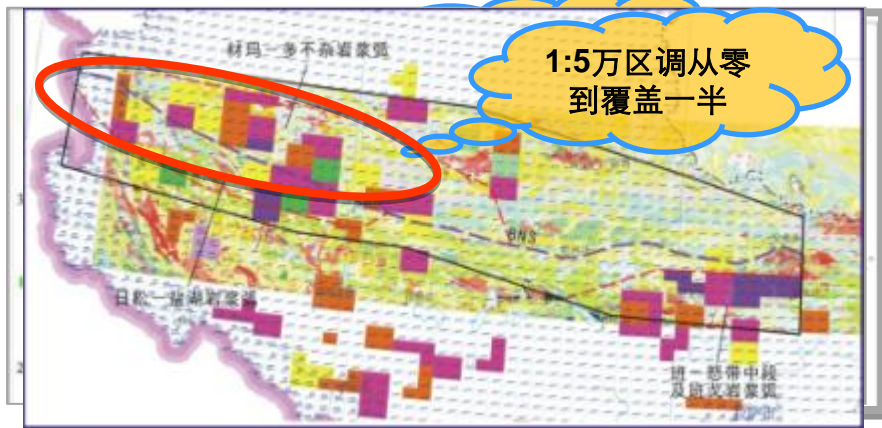
昆仑-阿尔金成矿带新增矿床表 (2008-2013)

序号	名称	规模	提交时间
1	新疆若羌县白干湖钨锡矿	大型	2008-2010年
2	新疆阿克陶县切北铁矿	大型	2011-2012年
3	新疆阿克陶县孜洛依北铁铜矿	小型	2011-2012年
4	新疆阿克陶县吐木艾尔克铅锌矿	大型	2011-2012年
5	新疆塔什库尔干县走克本铁矿	中型	2011-2012年
6	新疆塔什库尔干县叶里克铁矿	大型	2011-2012年
7	新疆阿克陶县阿其克沟铅锌矿	中型	2011-2012年
8	新疆塔什库尔干县莫喀尔铁矿	大型	2011-2012年
9	新疆塔什库尔干县阿依里西铁矿	小型	2011-2012年
10	新疆和田县宝塔山铅锌矿	中型	2011-2012年
11	新疆和田县阿合栏杆铅银矿	小型	2011-2012年
12	新疆和田县多宝山铅矿	中型	2011-2012年
13	新疆和田县阿克塔斯锂矿	中型	2011-2012年
14	新疆若羌县喀腊大湾铁矿	中型	2011-2012年
15	新疆民丰县盼水河铅铋矿	小型	2011-2012年
16	新疆若羌县英格布拉克铁矿	中型	2011-2012年
17	新疆若羌县贝克滩镍矿	中型	2011-2012年



找矿成果实例2—班公湖-怒江成矿带

新发现矿（化）点30余处，近4年班怒西段基础地质程度和认识极大提高，累计发现矿（化）点130余处，圈出日土-弗野、多不杂-青草山、尕尔穷3个找矿远景区，**材玛-多龙岩浆弧可能成为连续的斑岩型铜矿、矽卡岩型和热液型多金属矿成矿带，找矿潜力巨大**



找矿成果实例3—柴达木周缘成矿带

新发现矿（化）点50余处，金、铜、镍等找矿取得重大进展

❖青海1:5万J47E017001等4幅区域地质矿产调查，发现了金矿（化）点2处、铅锌矿点3处、镍矿化点1处。

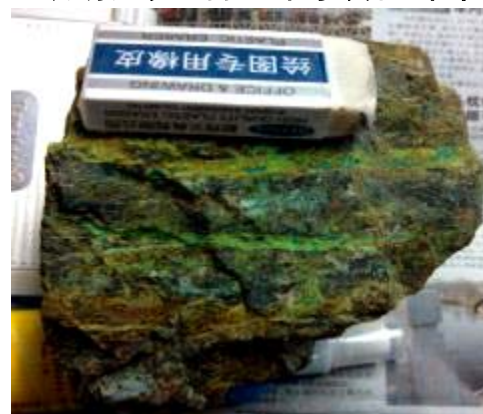
其中额明尼克乌拉山镍矿化点已转入地调局矿产资源评价

❖青海省1:5万I47E001021等3幅区域地质矿产调查，新发现铜金矿（化）点1处、铜矿（化）9处。

其中克日岗铜金矿点已转入地调局矿产资源评价



额明尼克乌拉山薄膜状镍华



克日岗铜金矿点孔雀石化矿石



找矿成果实例4—大兴安岭成矿带（北段）

新发现矿（化）点58处，银、铜等找矿取得重大进展

❖ 内蒙古1:5万萨仁台牧场等4幅区域地质矿产调查，发现银铜矿点1处，位于早白垩世二长闪长玢岩体与中二叠统大石寨组接触的内接触带，地表采样分析银品位高达1155g/t，与区域上Ag、Cu、Zn、Zr等地化异常对应较好，前景较大

已转入后续资源勘查

该矿点未在找矿远景区内，其成矿背景与内蒙古东部的许多大中型矿床类似，都产生于大石寨组与岩体的接触带附近，为下一步找矿远景区划分提供了重要依据。



银铜矿点矿体露头



银铜矿标本



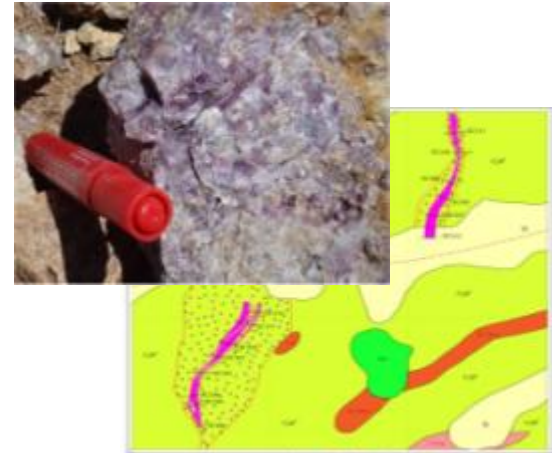
找矿成果实例5—大兴安岭成矿带（南段）

新发现矿（化）点178处，在非金属矿找矿取得重大进展

❖ 内蒙古1:5万浩宾塔拉等6幅区调，发现大规模萤石矿化断裂破碎蚀变带，具有超大型萤石矿的潜力

❖ 内蒙古1:5万巴润布拉格（L49E022016）、等4幅区调，新发现石泡流纹岩（彩石及玛瑙）矿点，岩石中石泡呈层状、串珠状等，个体较大的被硅质充填，形成观赏效果极佳的玛瑙。此流纹岩在早白垩世白音高老组层位的底部多处可见，具有极大前景。

已转入后续资源勘查



苏左旗查干尚德萤石矿矿体分布和标本



石泡流纹岩中掌状玛瑙



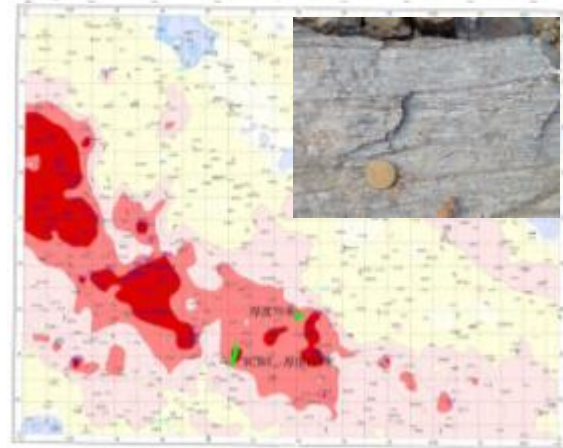
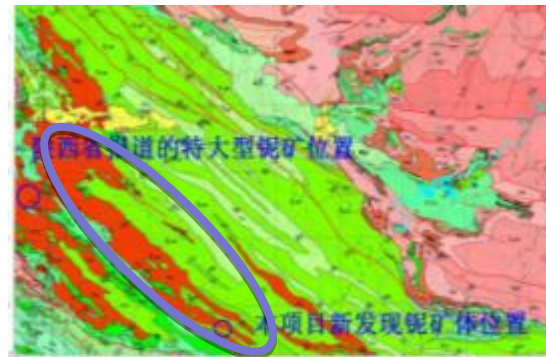
找矿成果实例6—武当-桐柏-大别成矿带

新发现矿（化）点7处，稀土找矿取得重大进展

❖湖北1:5万水坪（I49E023008）等4幅区域地质矿产调查，圈定了3条大规模铌及镧地化异常，初步检查发现三条铌及镧矿化带， Nb_2O_5 含量达到工业品位。

图幅内3个异常与地质填图圈定的碱性岩类分布区吻合，总面积约 $100km^2$ 。据其他项目资料，异常向北西延伸长达 $100km$ ，异常强度更高，与陕西省新发现特大型铌矿相连，成矿类型也相同。

具有找到大型、特大型铌矿的前景

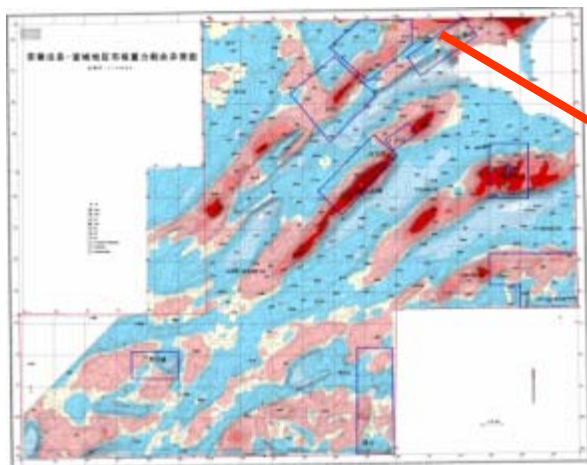


1:5万蔡家坝幅铌地化图（绿线为新发现矿体）



找矿成果实例7—重力指导深部找矿

安徽泾县-宣城地区：通过1:5万重力调查，圈定了朱桥、新河庄、包村等找矿远景区和重力异常，经后续地质找矿工作验证，在荞麦山—朱村重点找矿靶区**1200**深度钻遇四层铅锌矿化



重力异常推断远景区



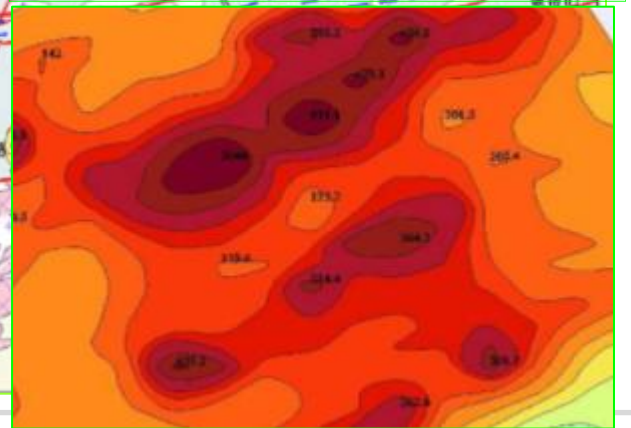
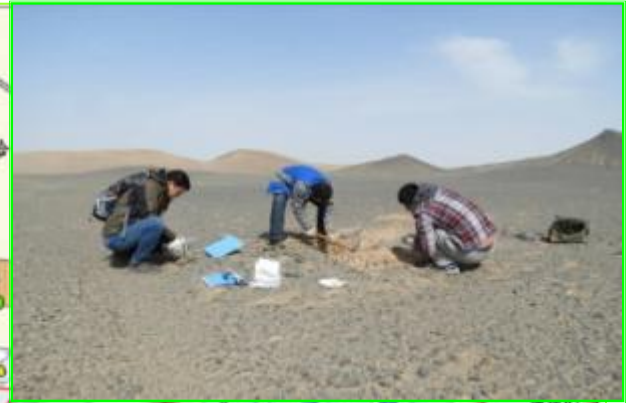
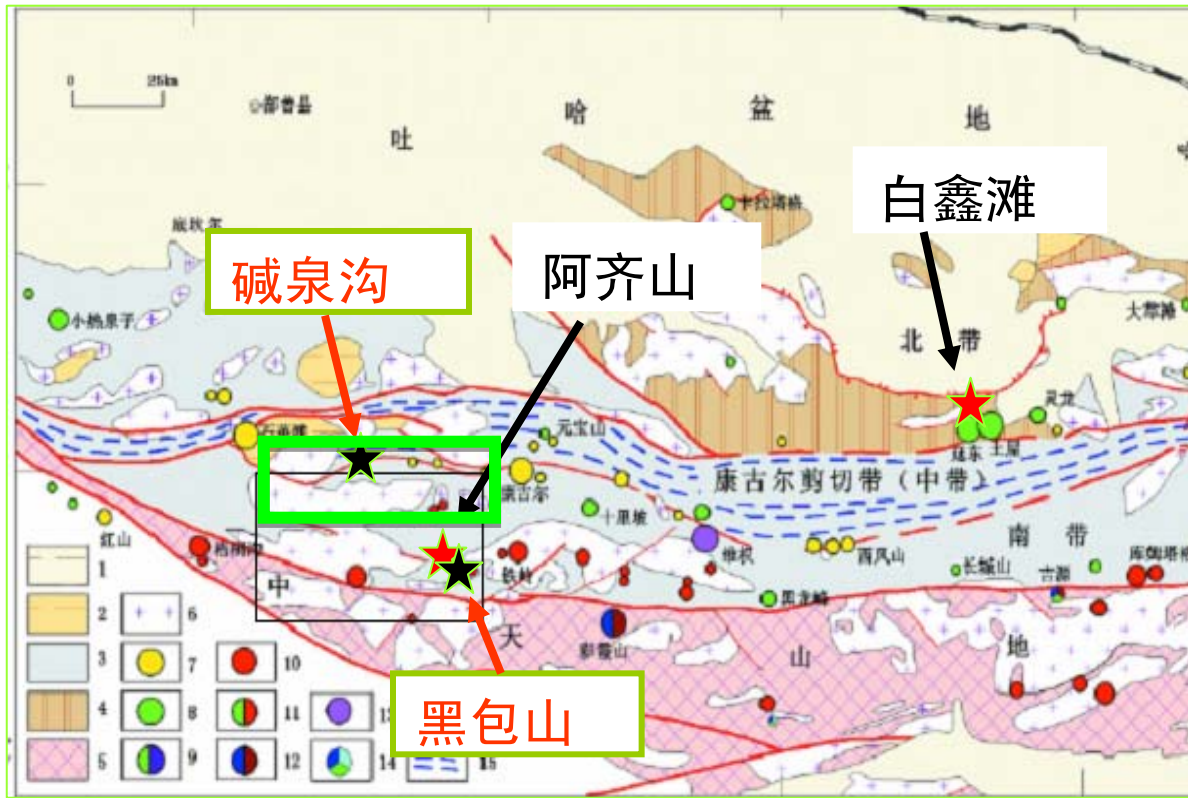
异常查证确定靶区



钻探验证见矿



找矿成果实例8—化探促进特殊景观区找矿突破



新疆东天山荒漠戈壁区：由于地表覆盖，该区找矿一直未取得大的突破，开展特殊景观区化探方法技术试点后，正确运用采样技术，2012年以来，在东天山先后发现白鑫滩铜镍矿(中型)和阿齐山铅锌矿(大型)。2014年又发现了有进一步工作价值的碱泉沟铅锌矿和黑包山锌矿



汇报提纲

- 基础地质认知水平显著提升
- 找矿支撑带动作用日益显现
- 创新与服务能力不断加强
- 下一步工作设想

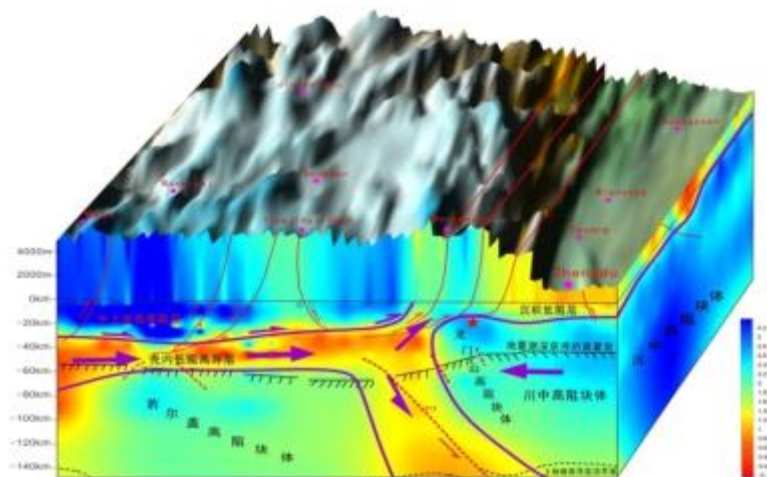


三维地质调查试点取得实效

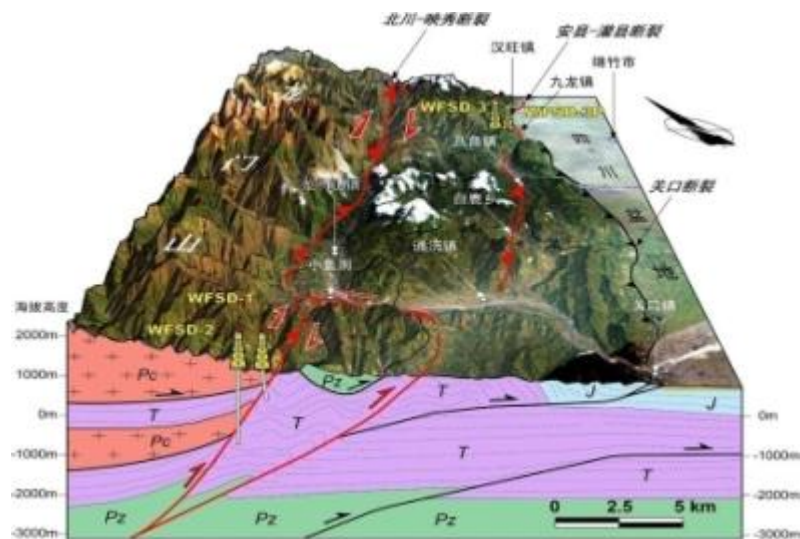
- ❖理清了我国三维地质调查思路，建立了总体工作流程
- ❖总结了适合不同类型地区、针对不同地质问题的三维地质调查技术方法组合，初步编制了技术指南
- ❖初步建立了各试点区三维地质模型
- ❖重大深部地质问题研究取得进展



龙门山构造带深部调查：建立了龙门山断裂深部结构框架，查明了龙门山断裂地下展布特征，提出了地震发育规律的新认识



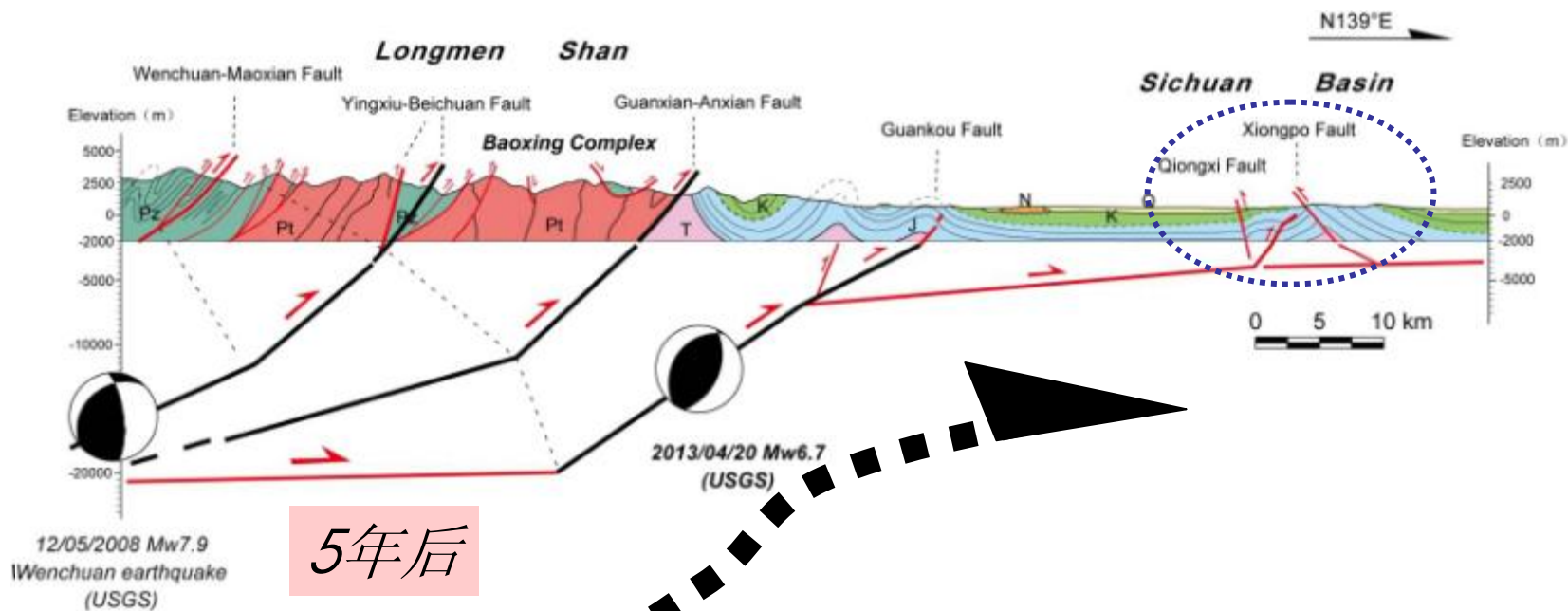
龙门山岩石圈深部结构



龙门山构造带多重逆冲岩片构造

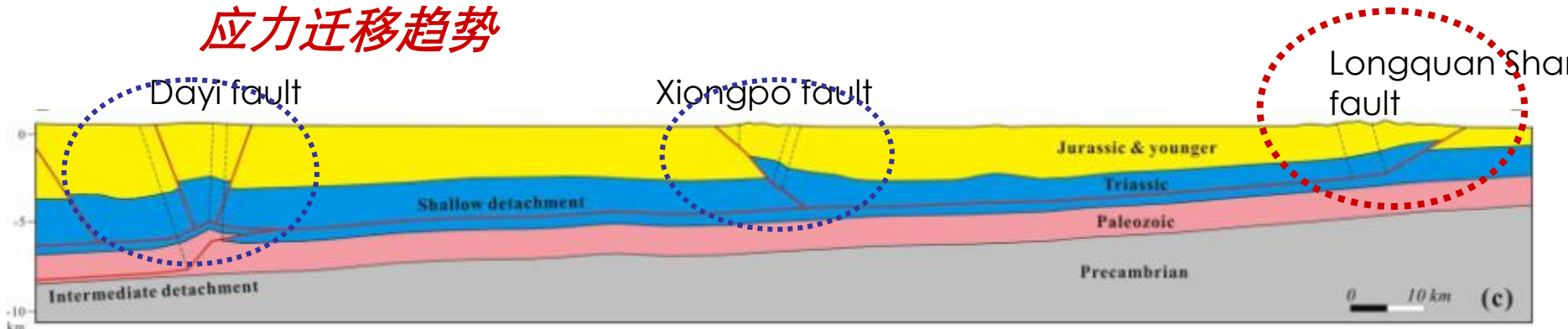


庐山地震和汶川地震关系及应力迁移趋势

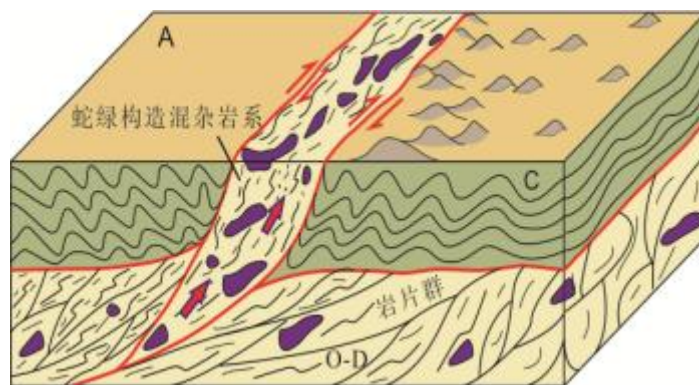
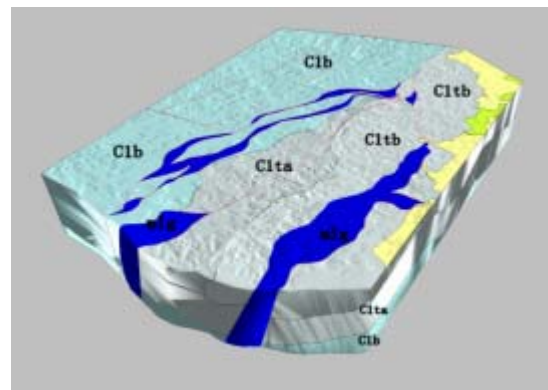
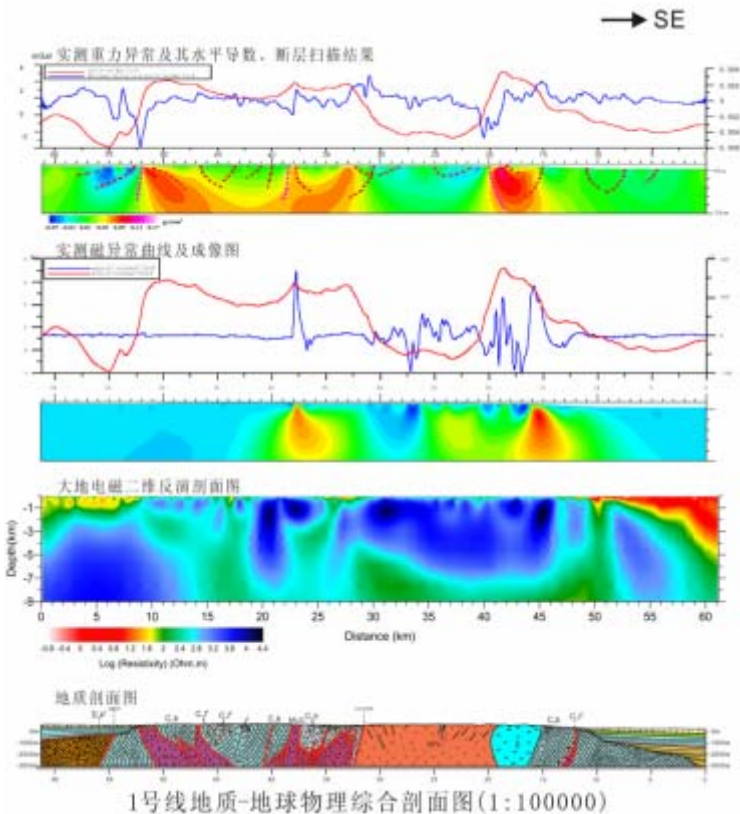


5年后

应力迁移趋势

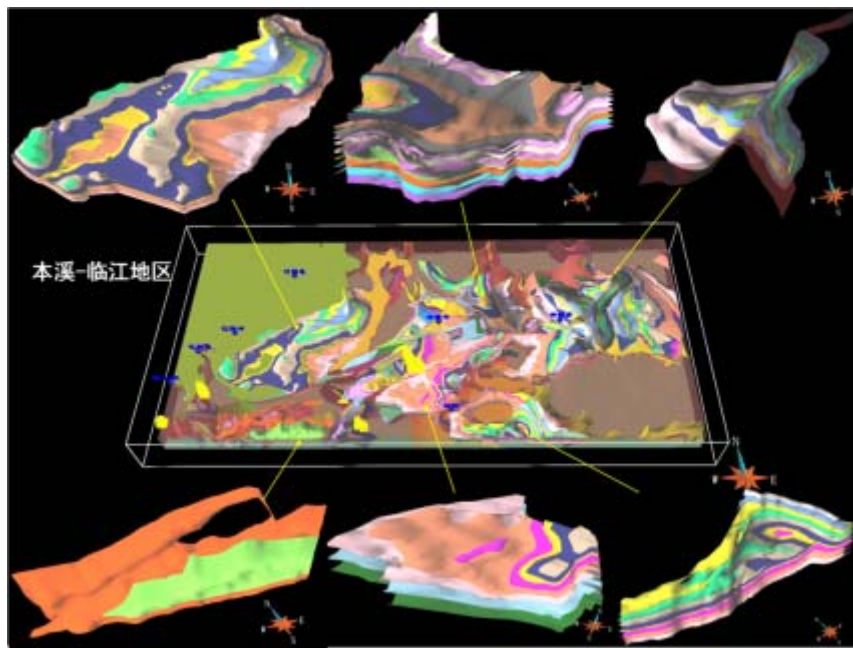


西准噶尔造山带三维调查：构建了白碱滩盆山结合部三维地质模型，首创提出准噶尔石炭系基底主要为蛇绿构造混杂岩，地表蛇绿混杂岩带是通过右旋转换压缩楔入的产物，并非构造边界

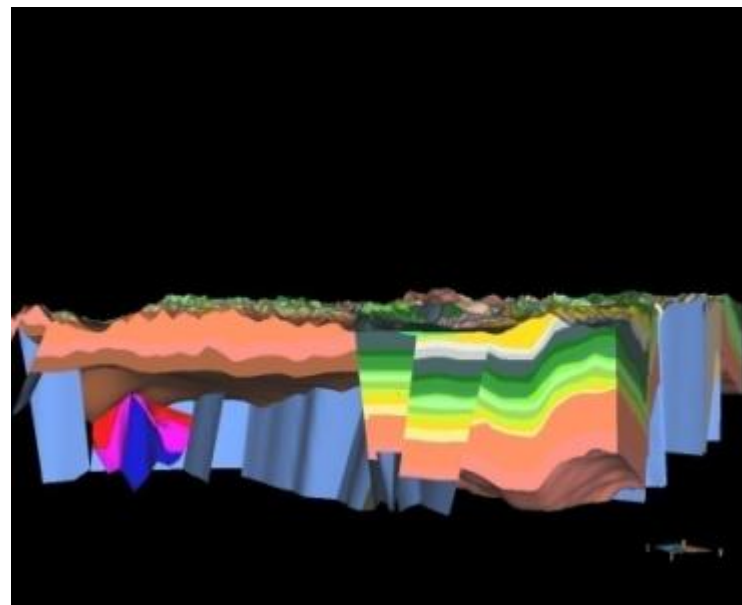




本溪-临江矿集区三维调查：首次建立分区复杂地质构造区三维模型，展现含铁建造的深部特征



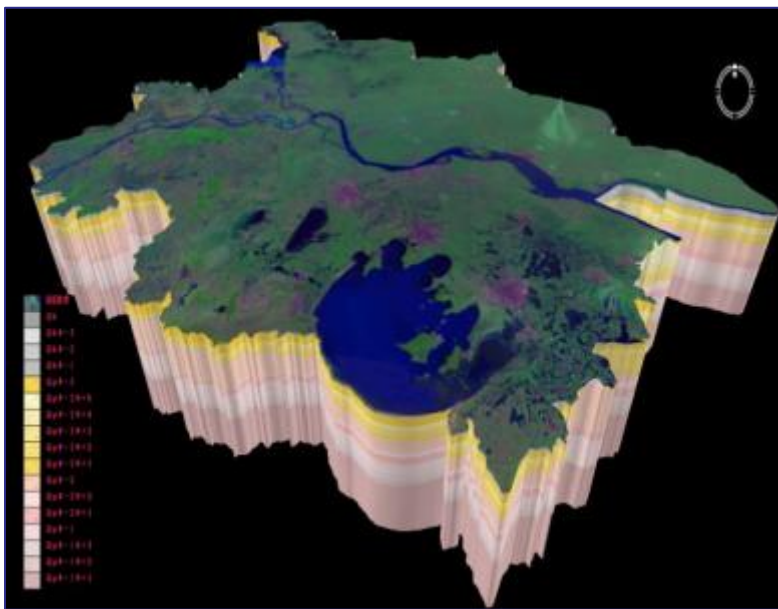
本溪-临江地区分区三维模型



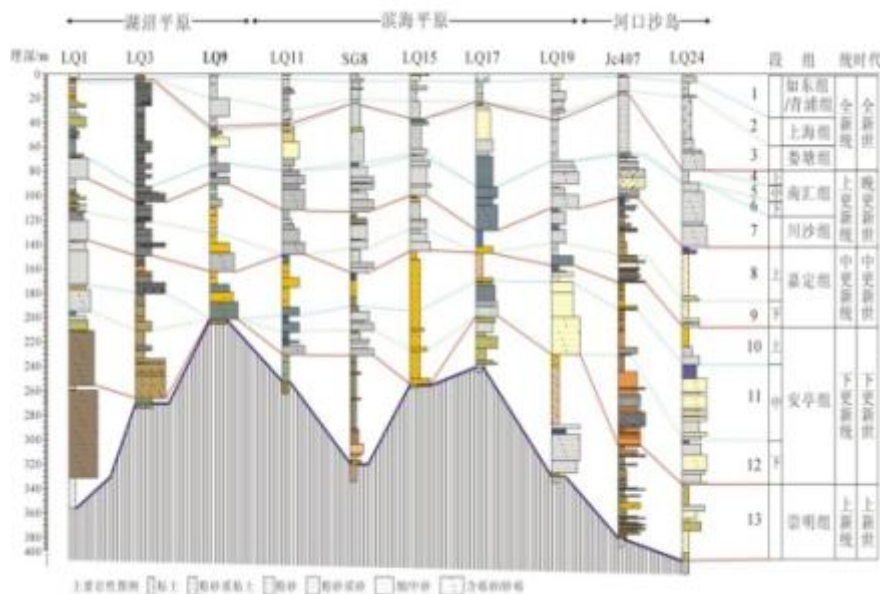
本溪大台沟地区含铁建造及围岩深部特征



长三角经济区三维调查：建立了“年代地层→沉积相→岩性层”三个层次的第四系地质结构模型，划分出淮河、长江、钱塘江、太湖及海洋等不同沉积体系，重塑长江三角洲形成与演化历史



长三角地区松散沉积物三维地质结构

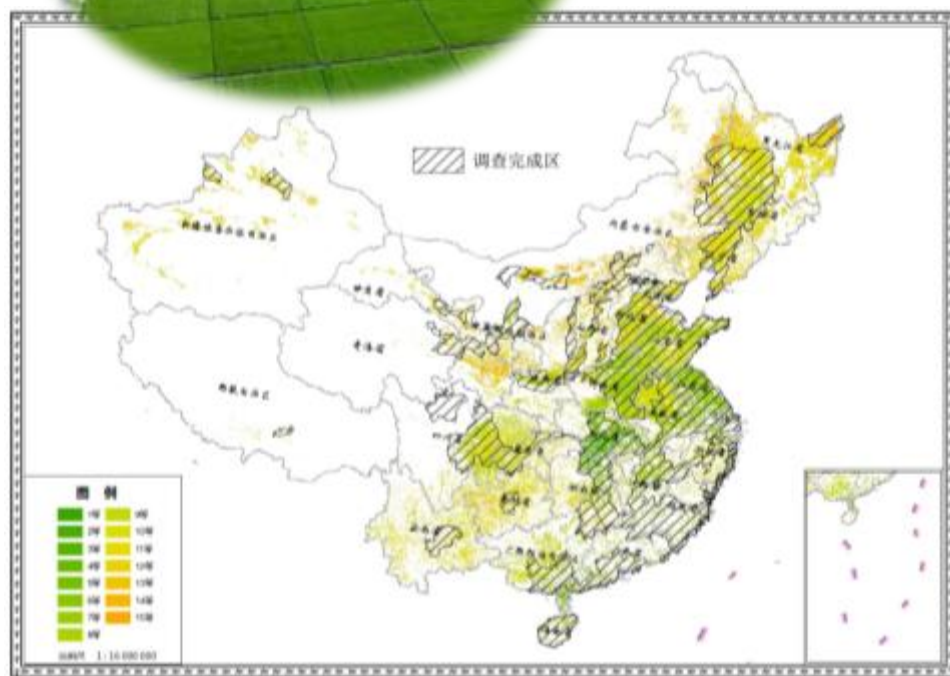
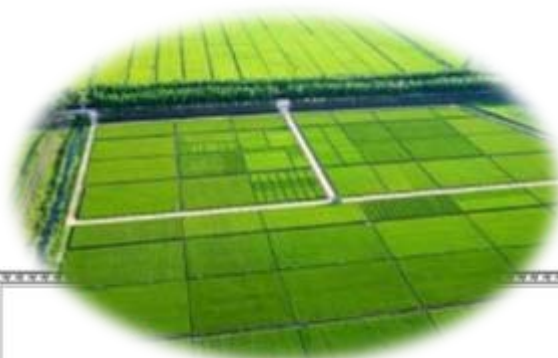


长三角地区第四纪地层多重划分对比



土地质量地球化学调查为农业结构调整与城乡统筹提供保障

完成1:25万土地质量调查188万平方千米，首次系统获得我国主要农耕区土壤养分丰缺和环境质量状况，为土地资源合理规划与管护，指导农业种植结构调整提供了科学依据



分析测试54种元素和指标

H																	He															
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne															
Na	Mg	SOC pH												Al	Si	P	S	Cl	Ar													
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr															
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe															
Cs	Ba	REE	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn															
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U																											
<table border="1"> <tr> <td>La</td> <td>Ce</td> <td>Pr</td> <td>Nd</td> <td>Pm</td> <td>Sm</td> <td>Eu</td> <td>Gd</td> <td>Tb</td> <td>Dy</td> <td>Ho</td> <td>Er</td> <td>Tm</td> <td>Yb</td> <td>Lu</td> </tr> </table>																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																		



经济和社会效益显著

在全球变化、生态环境保护、地方病防治等多方面获得广泛应用。特别是发现富含硒(锗)等微量有益元素的绿色优质土地资源3.6万平方千米，提高土地利用价值，带动特色农业发展，预期年经济效益达**上千亿元**



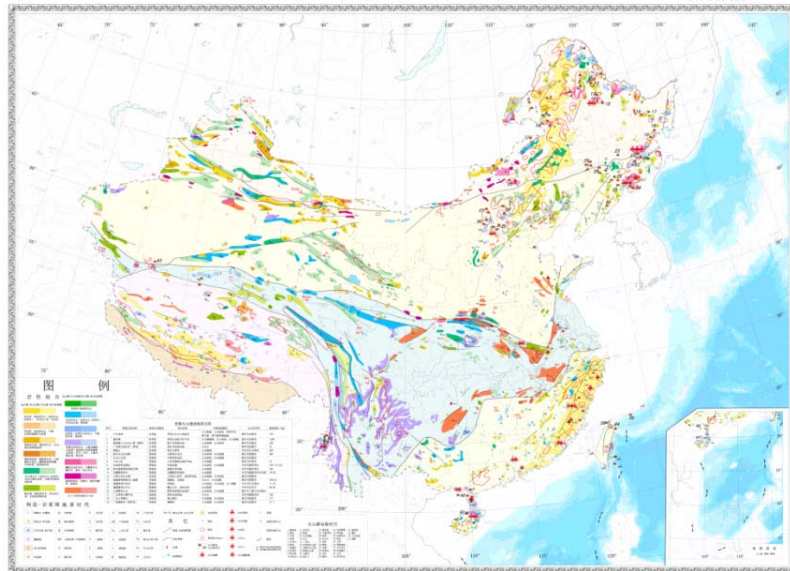
全国地质遗迹调查服务地质遗迹资源保护管理

- ❖以省为单元开展调查，全国共登录重要地质遗迹4400余处，初步摸清家底
- ❖开展了地质遗迹保护规划研究，提交《国家古生物化石分级标准》和首批《国家重点保护古生物化石名录》讨论稿
- ❖首次建立地质遗迹调查技术方法体系

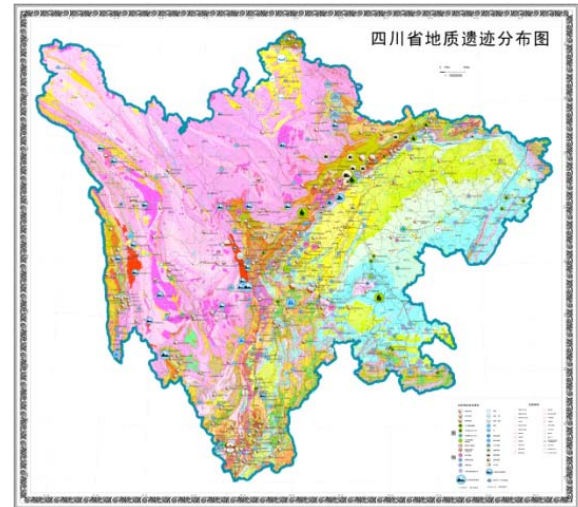


图1 全国重要火山遗迹分布图

1:5 000 000

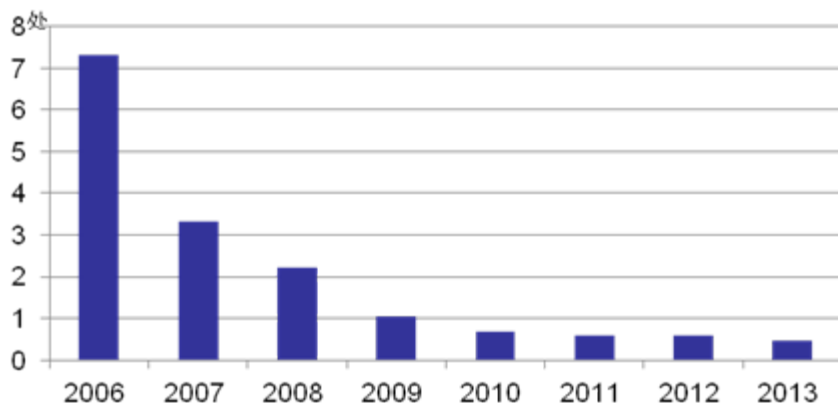
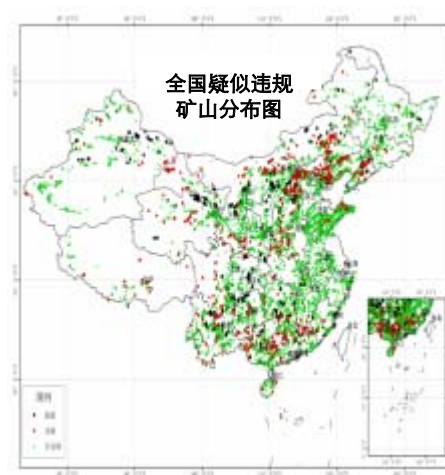


四川省地质遗迹分布图

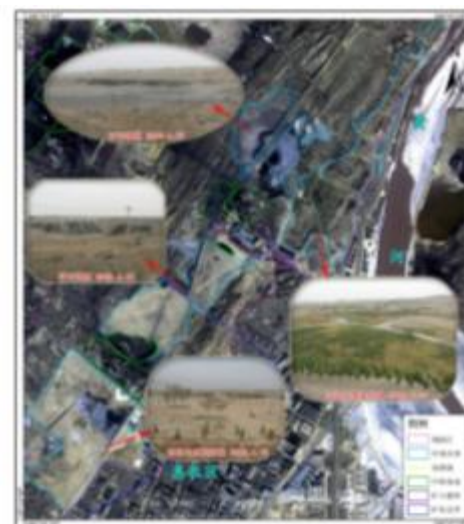


遥感为高效的矿政管理提供了技术支撑

对全国重点矿集区进行了矿产卫片高精度遥感解译，提取矿产疑似违法开采图斑，评估矿产资源开发状况和矿山环境地质问题，为矿山执法监督检查提供技术支持



2006-2013年每百km²疑似违法图斑量对比



矿山地质环境恢复治理情况遥感调查

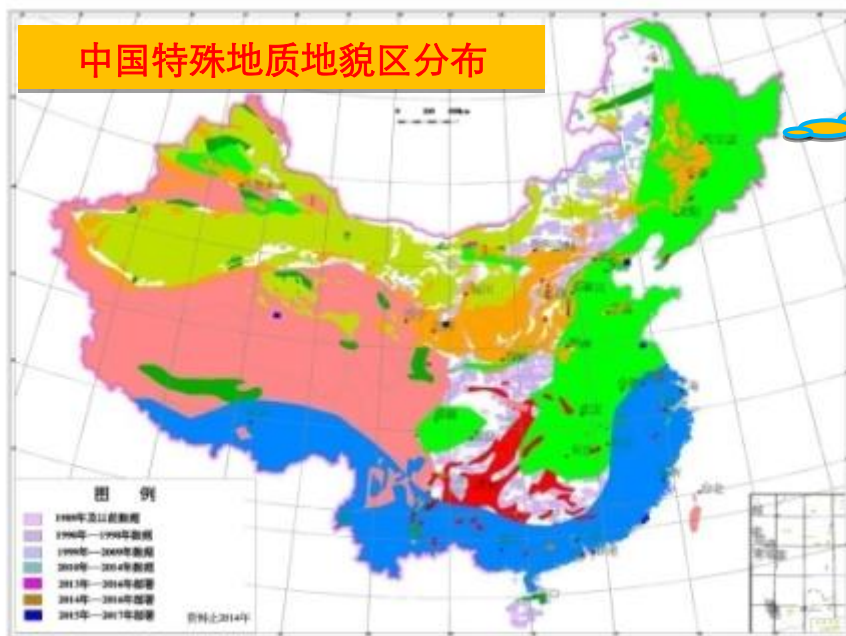




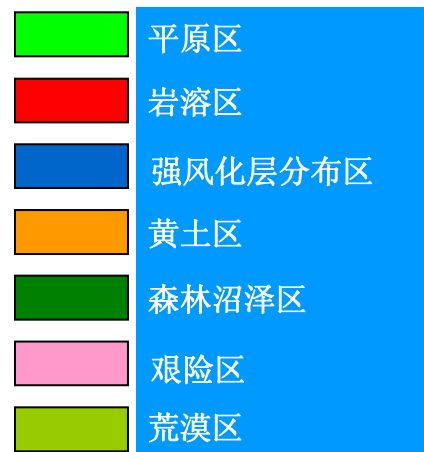
特殊地质地貌区填图试点全面启动

综合运用新方法新技术

- ❖ 拓展区域地质填图新领域，寻找新的资源空间，解决重大地质科学问题
- ❖ 创新地质调查方式和成果表达方式，提升服务能力
- ❖ 形成适合不同地质地貌区地质填图方法体系和工作指南



7大类型，可测面积约250万km²



汇报提纲

- 基础地质认知水平显著提升
- 找矿支撑带动作用日益显现
- 创新与服务能力不断加强
- 下一步工作设想



下一步工作（2015年-2020年）

1.完善国家基础地质数据体系，建立更新机制

- ❖ 完成全国可测区1:25万基础地质调查和更新
- ❖ 围绕需求开展1:5万基础地质调查，2020年前基本覆盖成矿带，对部分年代久远图件进行更新
- ❖ 完成省级、重要地质单元、全国三个层次的基础地质综合研究和编图



下一步工作（2015年-2020年）

2.创新地质调查方式，提升服务水平

- ❖完成特殊地质地貌区地质填图试点，创新调查方式，探索成果表达，并在全国示范推广
- ❖继续开展土地质量地球化学调查，综合评价基本农田质量状况
- ❖完成全国32个省级重要地质遗迹调查和全国层面综合集成，提出保护规划建议
- ❖继续开展全国矿产卫片执法检查监督检查遥感解译，分析评估矿产开发和地质环境状况



下一步工作（2015年-2020年）

3.开展基础地质调查新技术方法应用研究，建立新时期现代地质调查技术体系

❖ 研究制定新一代区域地质填图技术方法和指南

三大岩类填图、三维地质调查、造山带填图、特殊地质地貌区填图

❖ 完善区域地球物理调查技术方法和标准

航空重力、时间域航空电磁测量、无人机航磁等

❖ 完善地球化学调查评价技术方法和标准

土地质量地球化学、生态地球化学

❖ 完善遥感地质调查技术方法和标准

航空高光谱遥感调查、干涉雷达测量、岩矿波谱测试等





谢谢!

祝大家会议期间
身心愉快、收获丰硕!