

中国国际矿业大会

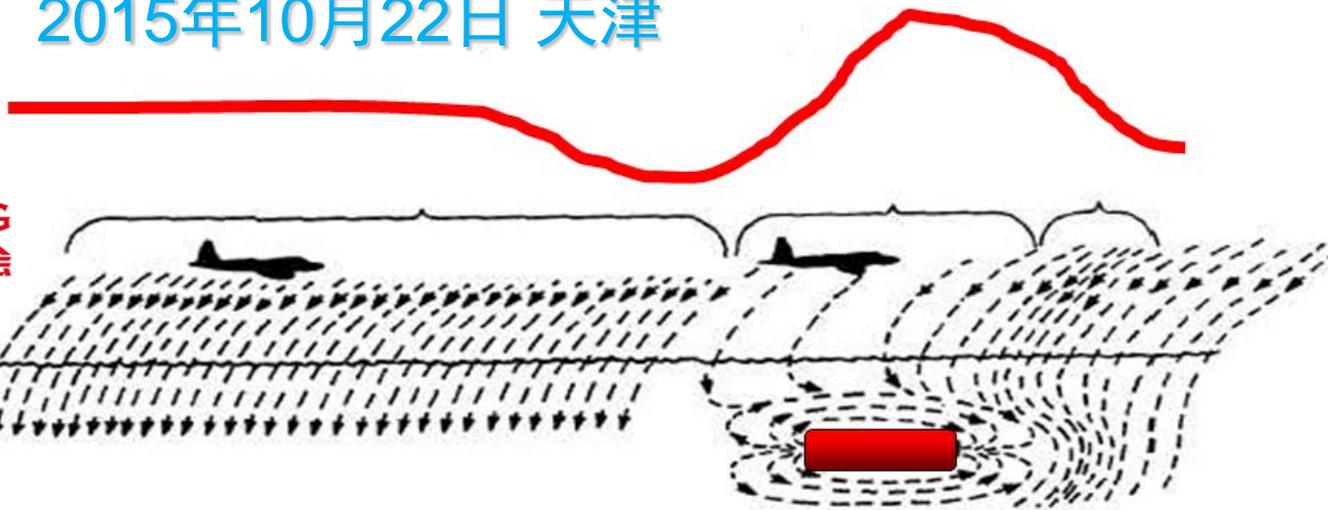
航磁资料

在矿产资源潜力评价中的应用

范正国

中国国土资源航空物探遥感中心

2015年10月22日 天津



CHINA MINING
中国国际矿业大会



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

内容提要

- 一、概 况
- 二、航磁系列编图成果
- 三、成矿地质背景航磁研究成果
- 四、典型矿床磁测研究成果
- 五、磁异常找矿信息研究成果
- 六、磁性铁矿资源潜力预测成果
- 七、几点认识



一、概况

(一) 主要工作

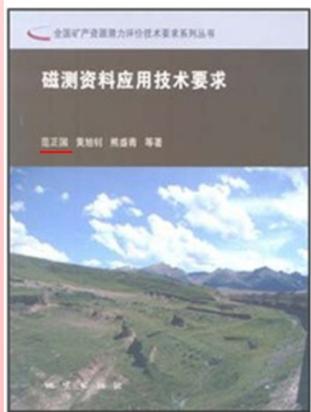
1. 编制测磁应用技术要求；
2. 磁测数据整理，编制航（地）磁系列图件；
3. 用磁测资料研究成矿地质背景；
4. 研究典型矿床的磁异常特征及磁异常找矿信息；
5. 用磁测资料预测铁矿资源潜力。



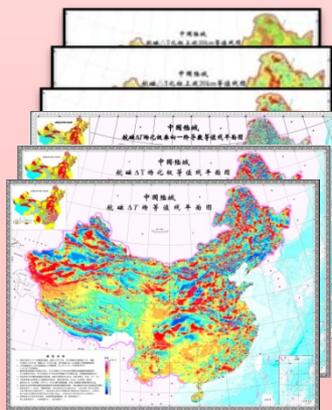
一、概况

(二) 主要成果

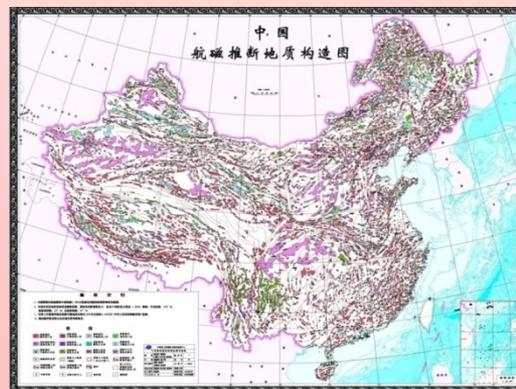
1. 测磁应用技术要求;



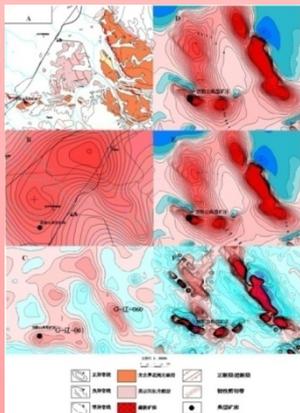
2. 航磁系列图件;



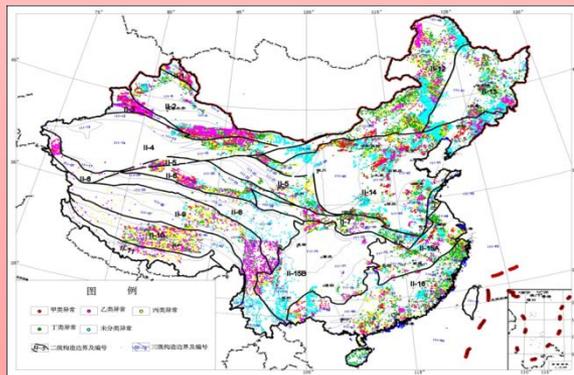
3. 中国陆域航磁推断地质构造图;



4. 典型矿床航磁异常特征;



5. 磁异常分布图;



6. 中国陆域磁性铁矿资源量潜力预测图。



一、概况

（三）主要技术人员

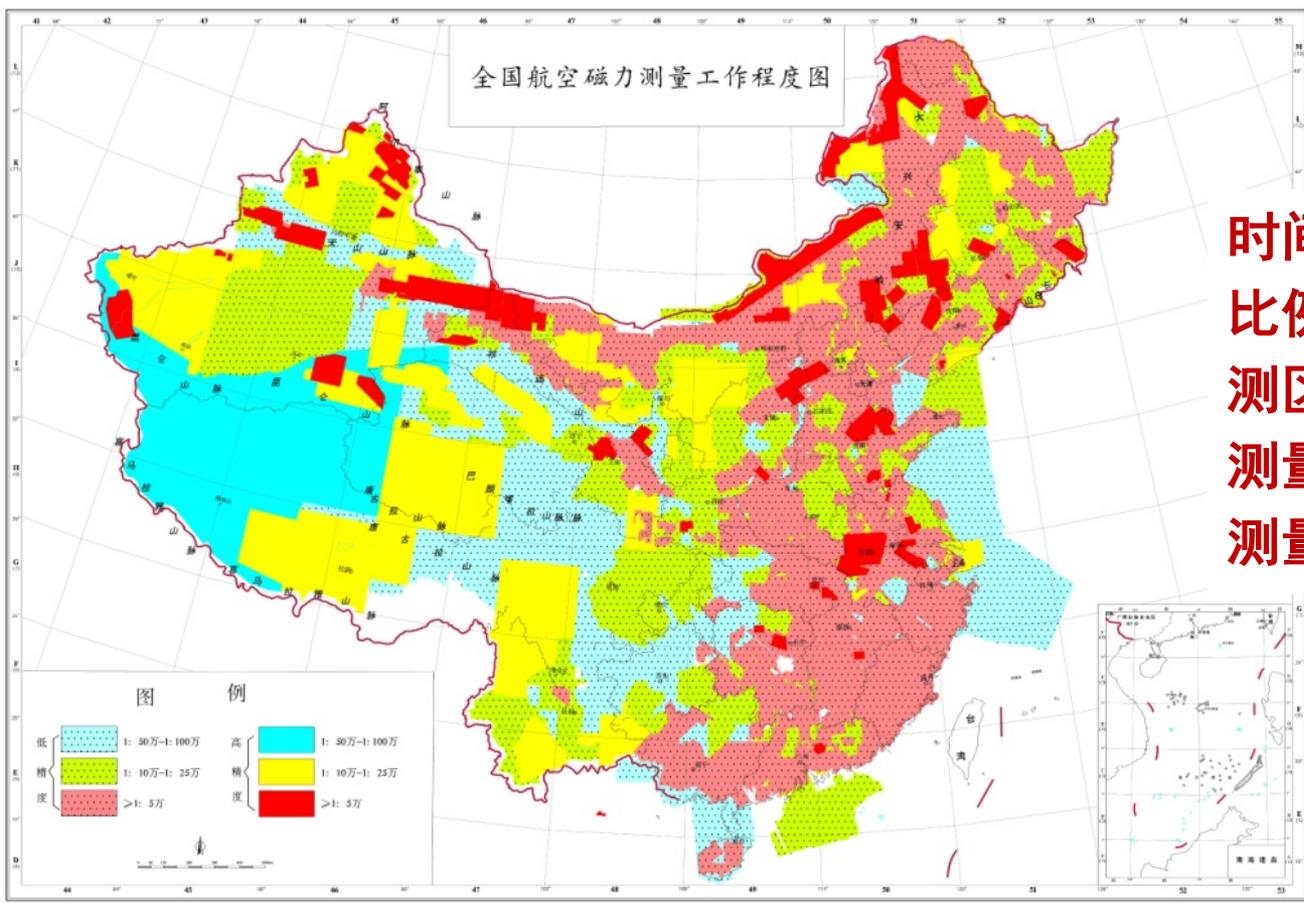
这些成果是由我和我的同事熊盛青、黄旭钊等，以及全国6大区和30个省的约200位同仁，历时8年所完成。



一、概况

(三) 使用的磁测资料概况

1. 航磁资料



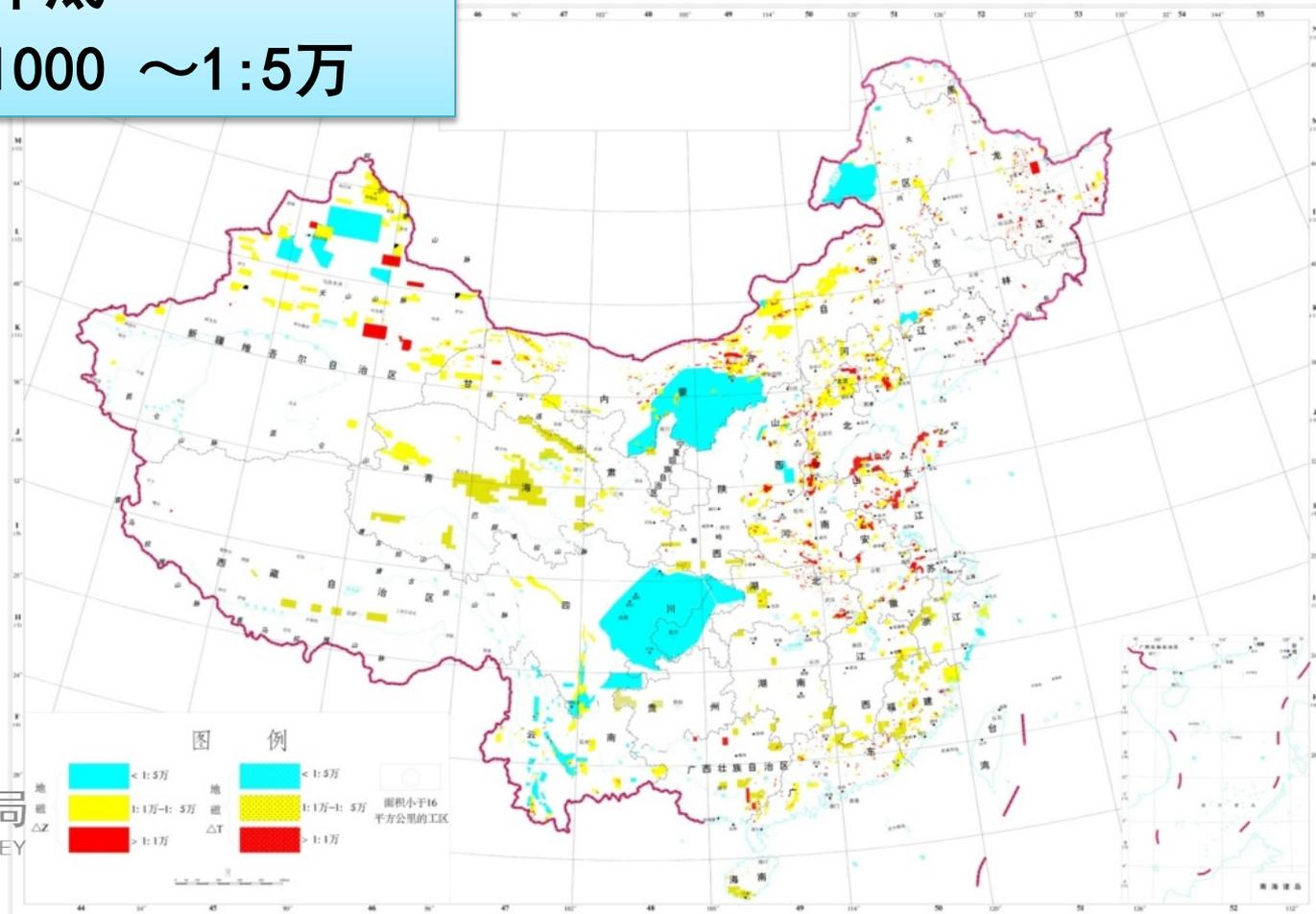
时间：截至2011年底
比例尺：1:5千~1:100万
测区：568个
测量工作量：17 194 445km
测量面积：22 336 953km²

一、概况

2. 地磁资料

时间：截至2010年底

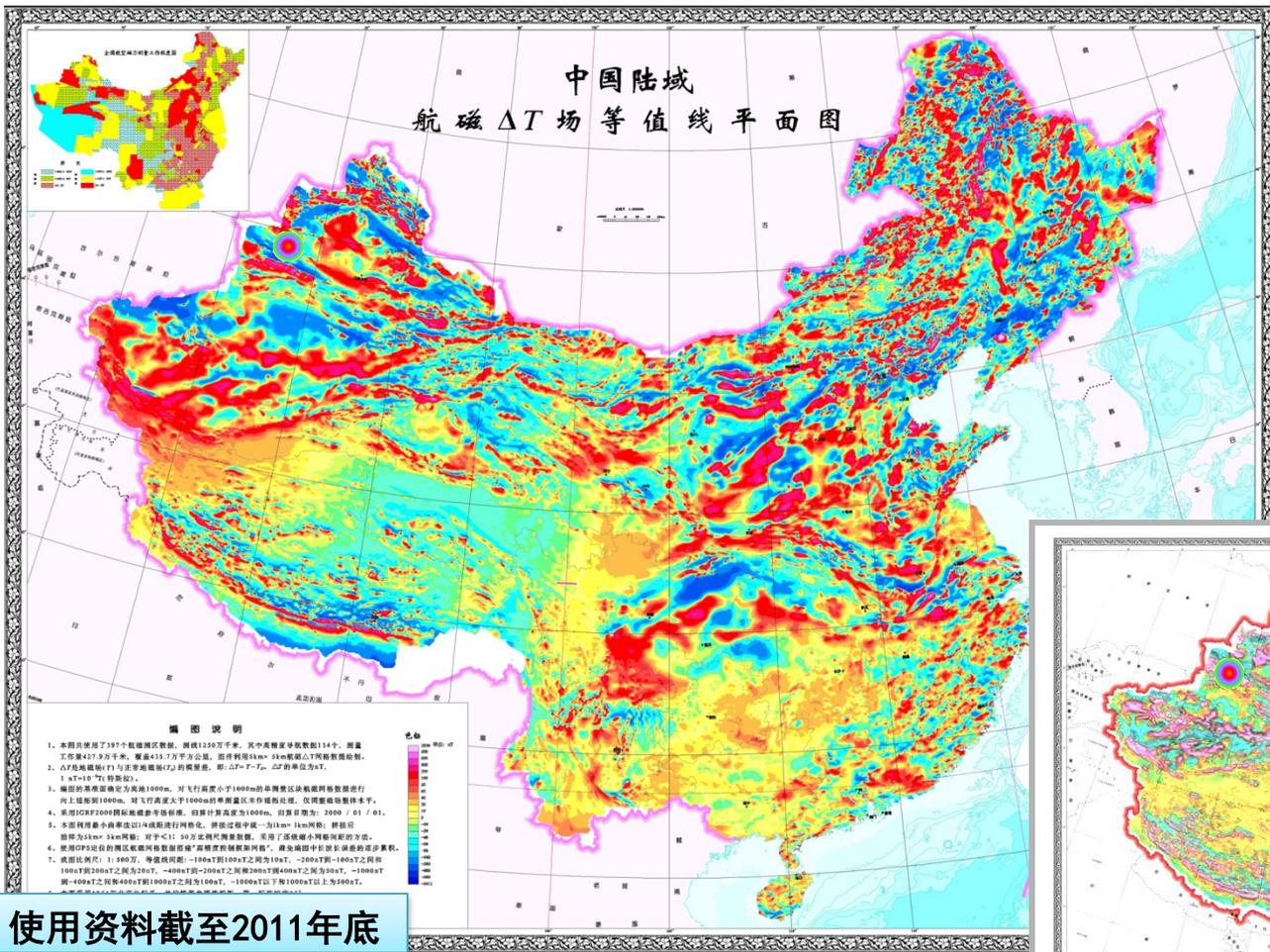
测量比例尺：1:1000 ~ 1:5万



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

二、航磁系列编图成果

(1) 编制了新一版中国陆域航磁 ΔT 场彩色等值线平面图。



新增了**75**个测区的
405万km测线（测
 量面积**338**万km²）高
 精度航磁资料。



使用资料截至2011年底

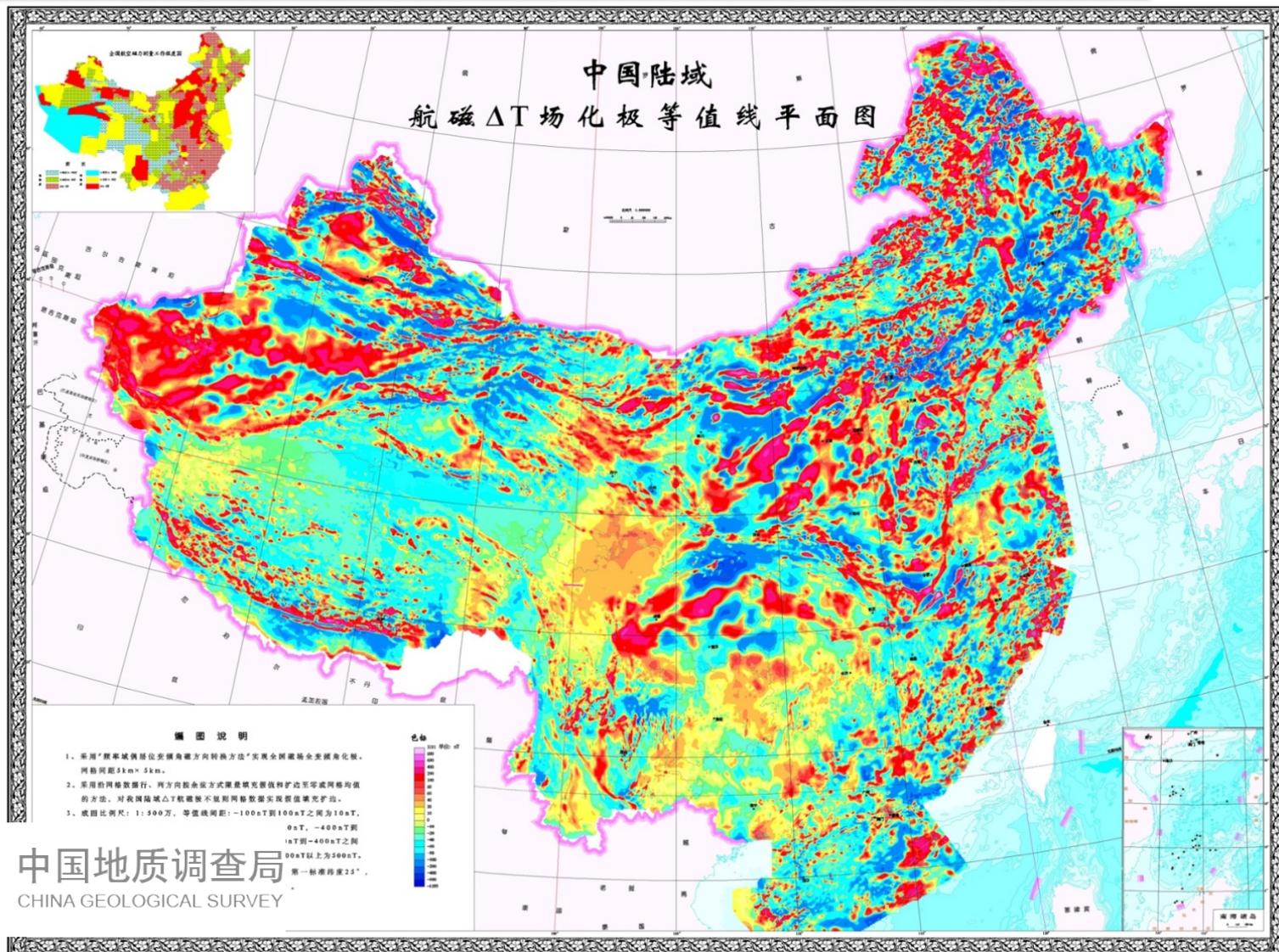
使用资料截至1999年底



中国地质调查局
 CHINA GEOLOGICAL SURVEY

二、航磁系列编图成果

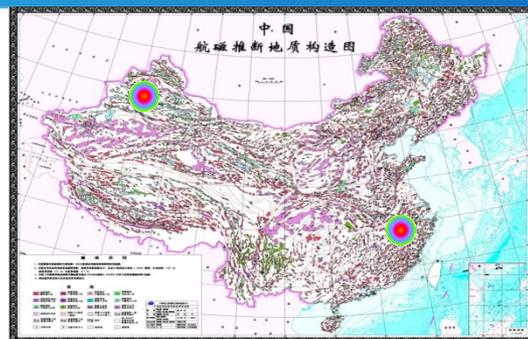
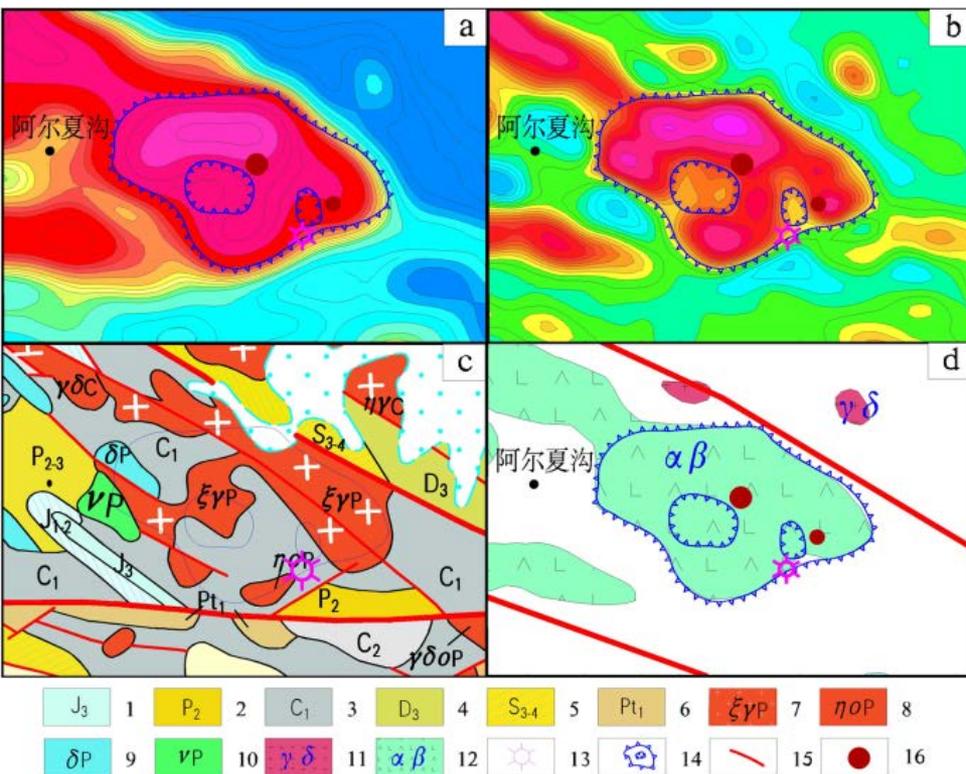
(2) 采用全变倾角化极方法对全国航磁 ΔT 场进行了化极处理。



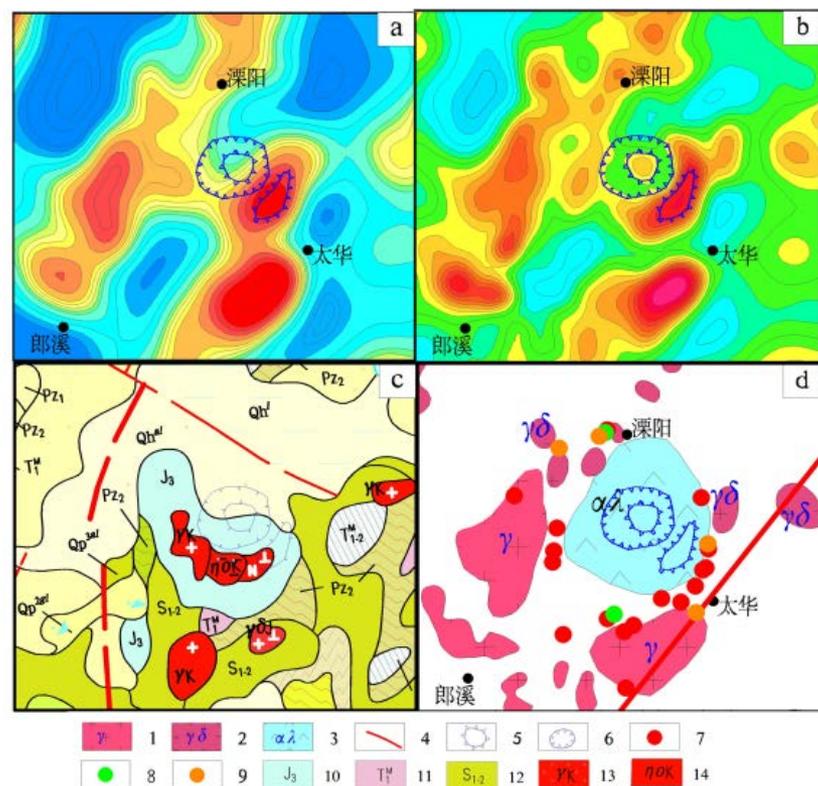
三、成矿地质背景航磁研究成果

火山机构航磁异常特征

查岗诺尔火山机构地质-地球物理综合图



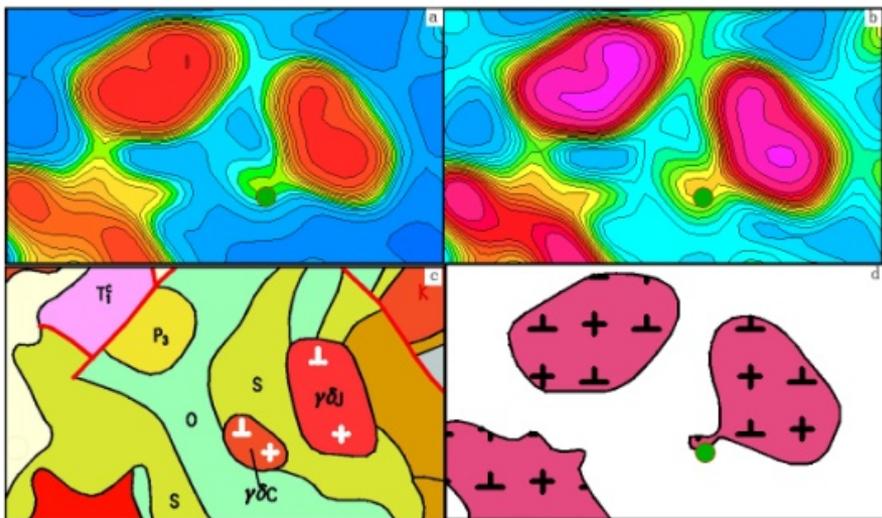
太华火山机构地质-地球物理综合图



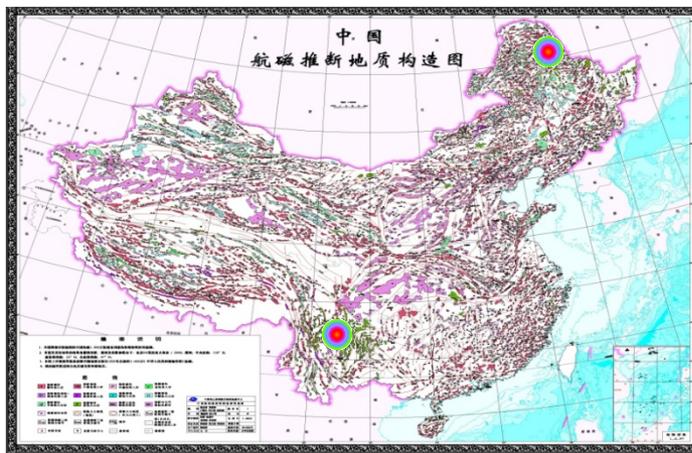
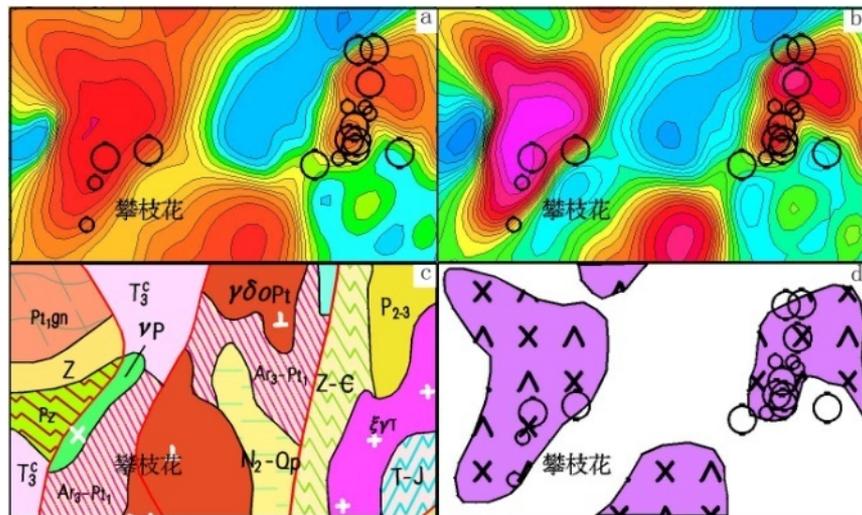
三、成矿地质背景航磁研究成果

侵入岩航磁异常特征

多宝山中酸性侵入岩



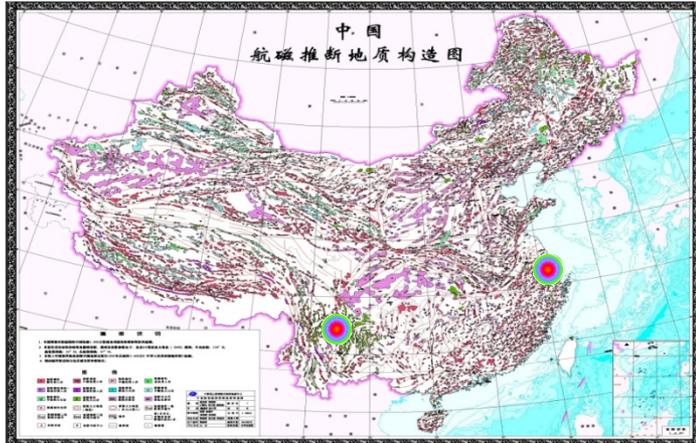
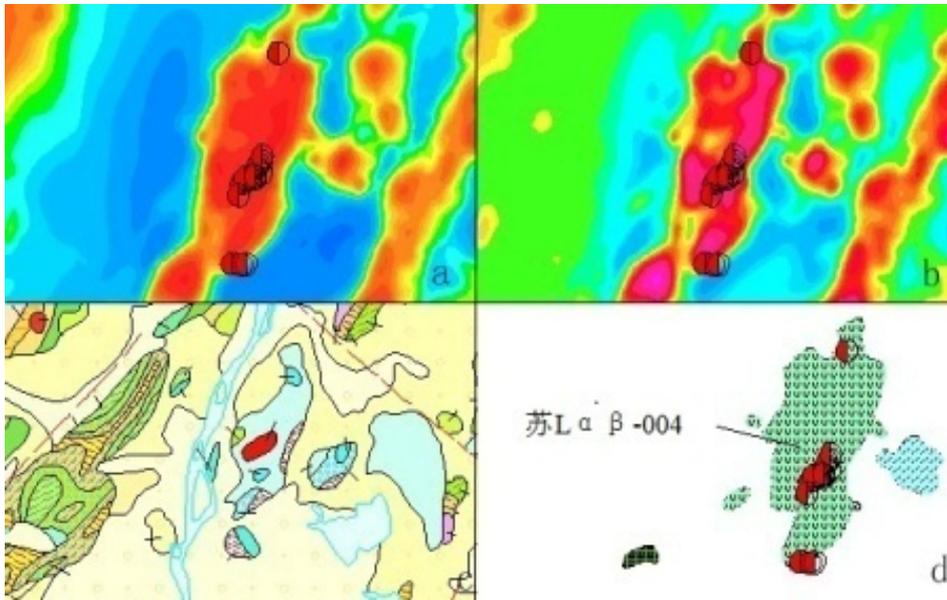
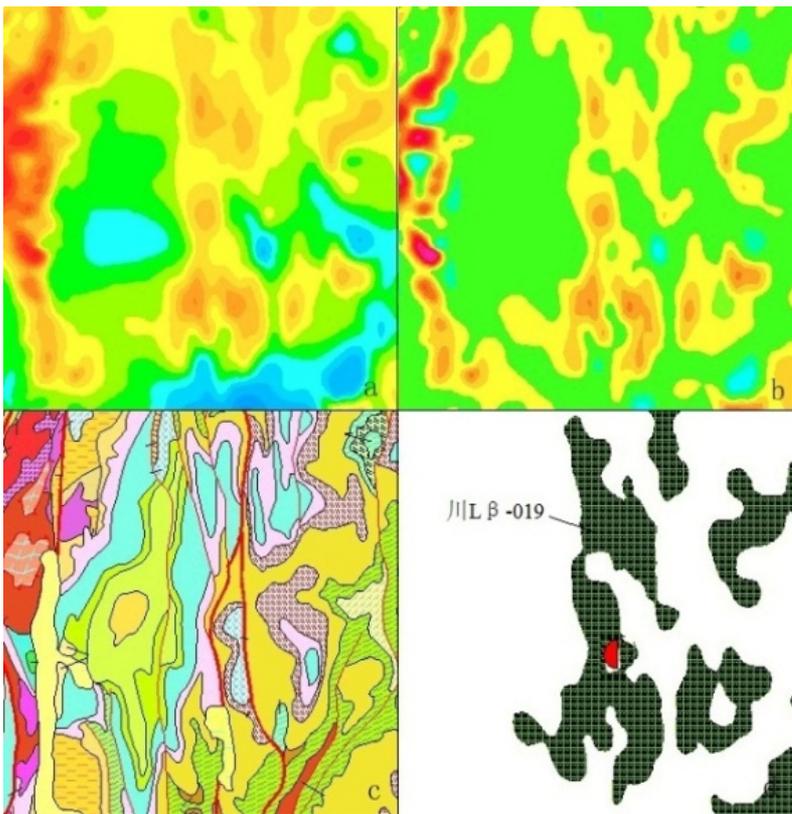
攀枝花基性-超基性岩侵入岩



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

三、成矿地质背景航磁研究成果

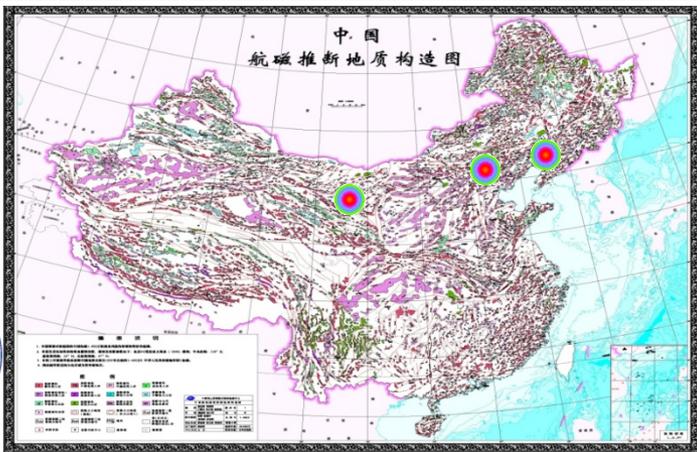
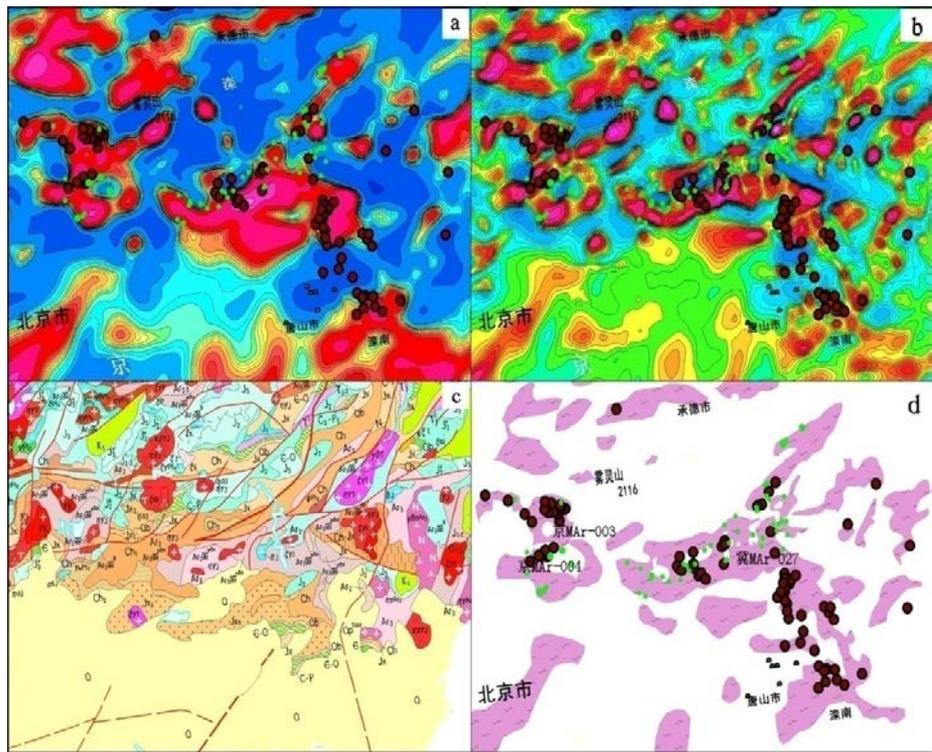
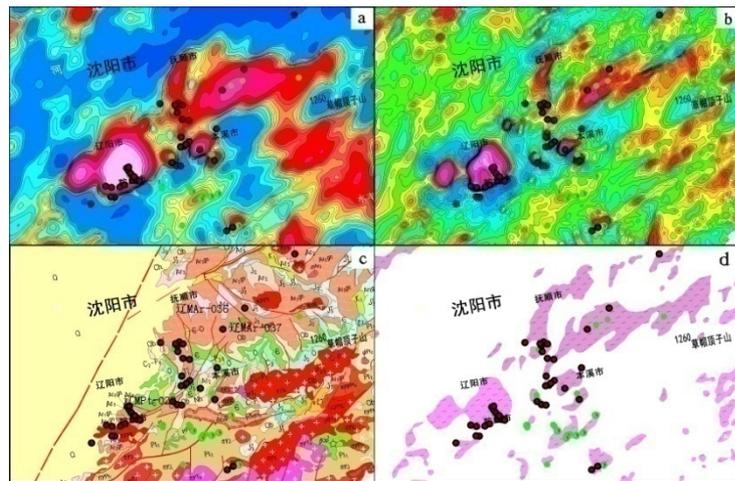
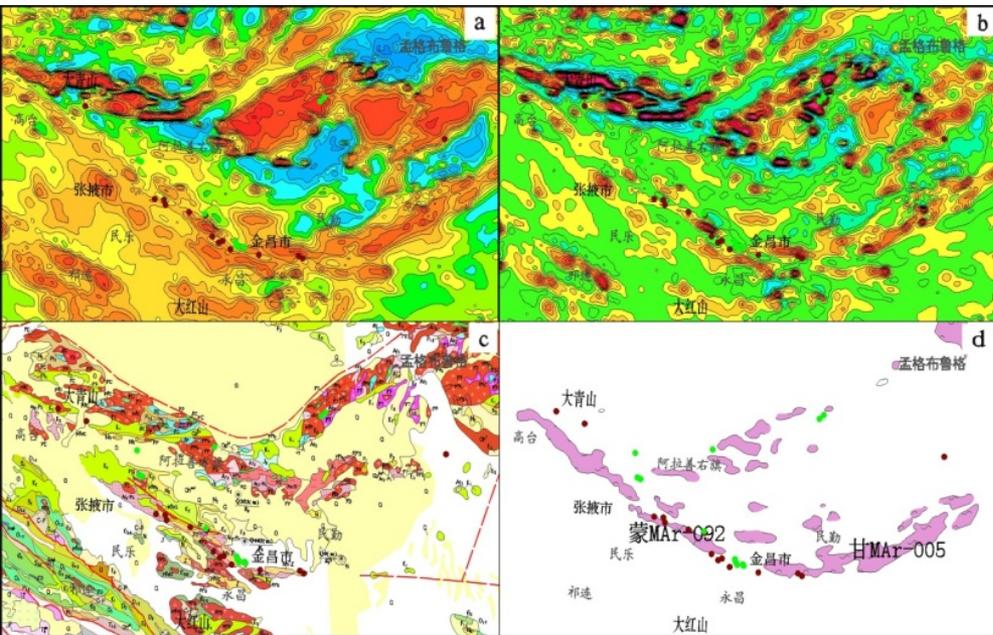
火山岩航磁异常特征



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

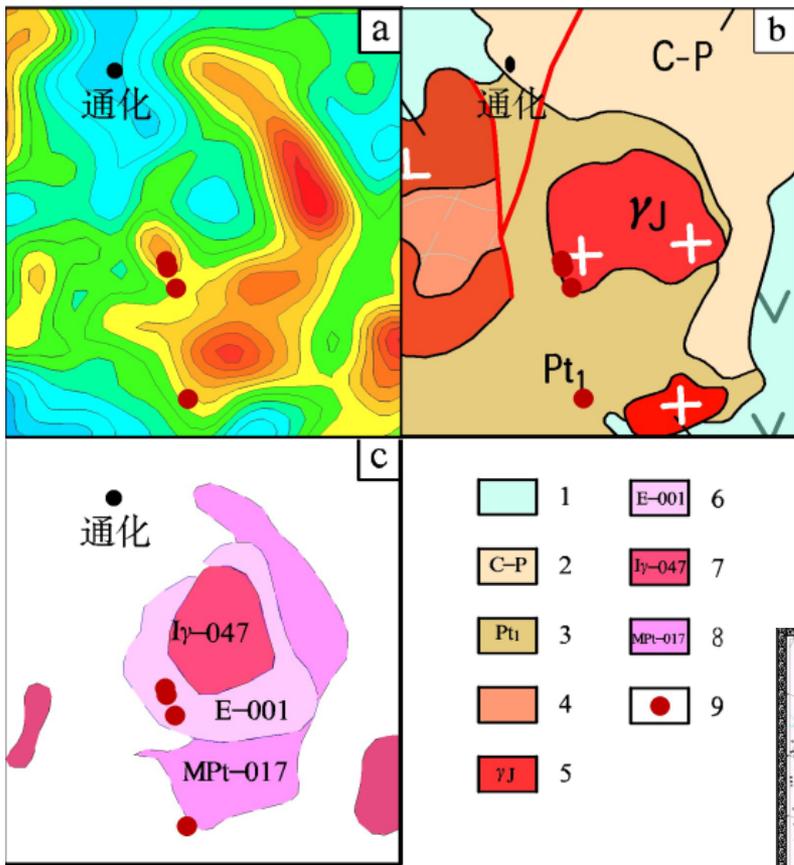
三、成矿地质背景航磁研究成果

变质岩航磁异常特征

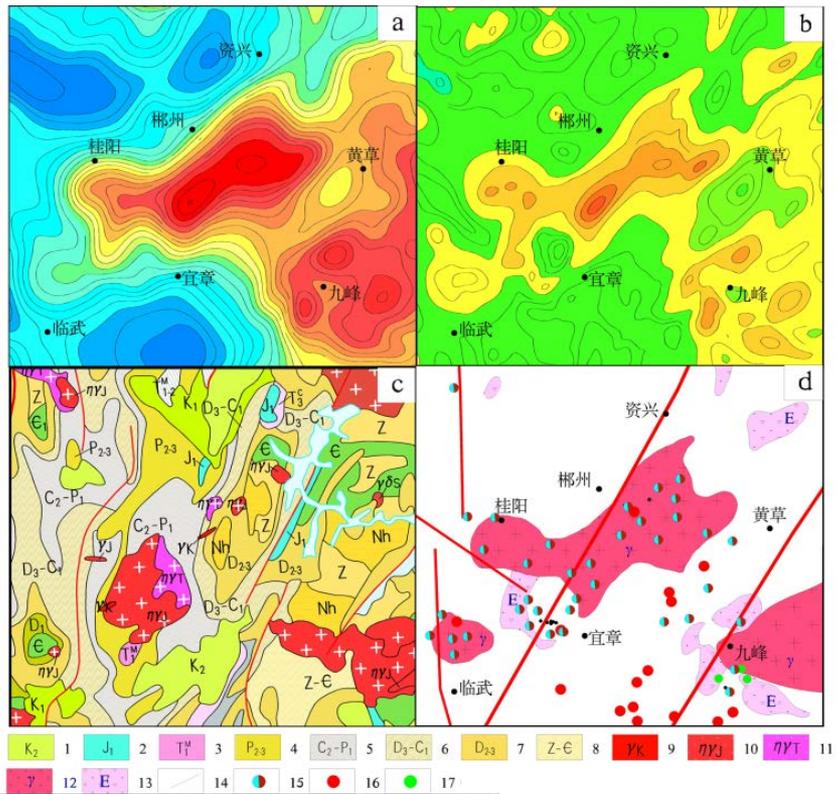


三、成矿地质背景航磁研究成果

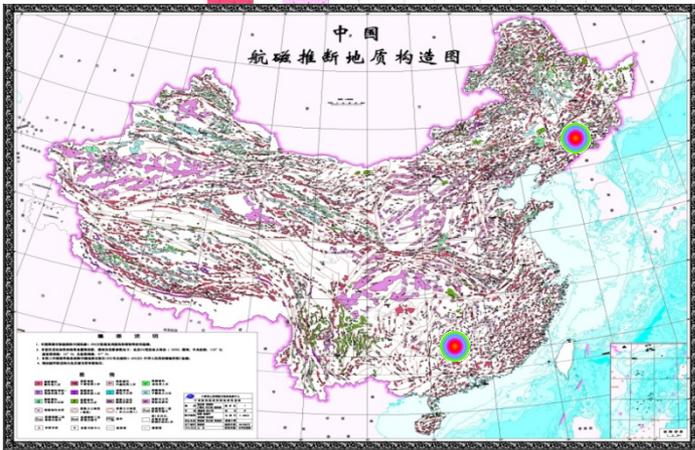
磁性蚀变带航磁异常特征



- | | | |
|---|--------|---|
| 1 | E-001 | 6 |
| 2 | Iy-047 | 7 |
| 3 | Pt1 | 8 |
| 4 | | 9 |
| 5 | γJ | |



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|----------------|---|-----------------------------|---|------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|------------------|---|-----|---|----|---|-----------------|----|-----------------|----|--|
| K ₂ | 1 | J ₁ | 2 | T ₁ ³ | 3 | P ₂₋₃ | 4 | C ₂ -P ₁ | 5 | D ₃ -C ₁ | 6 | D ₂₋₃ | 7 | Z-ε | 8 | γK | 9 | ηγ ₁ | 10 | ηγ ₂ | 11 | |
| | 7 | 12 | E | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | | | | | | | | | | | |



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

➤ 四、典型矿床磁测研究成果

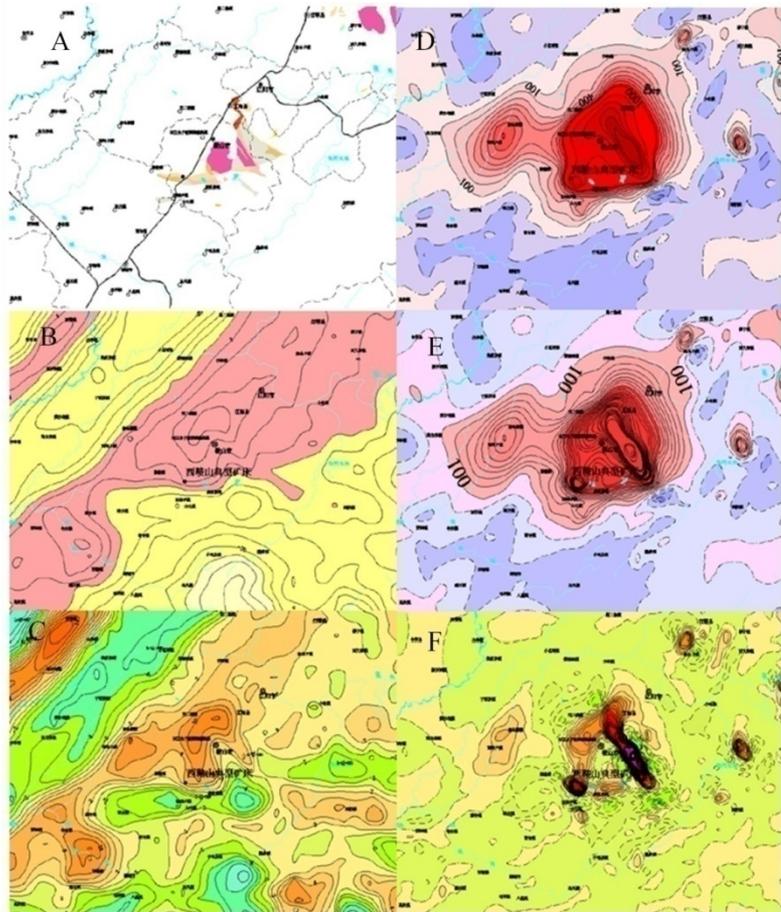
对铁、铝土、铜、铅、锌、金、钾、磷、钨、锑、稀土、锰、镍、锡、铬、钼、银、硼、锂、硫、萤石、菱镁矿、重晶石等25个矿种、共1991个典型矿床的磁异常特征进行了研究，建立了25个矿种的磁异常模型。



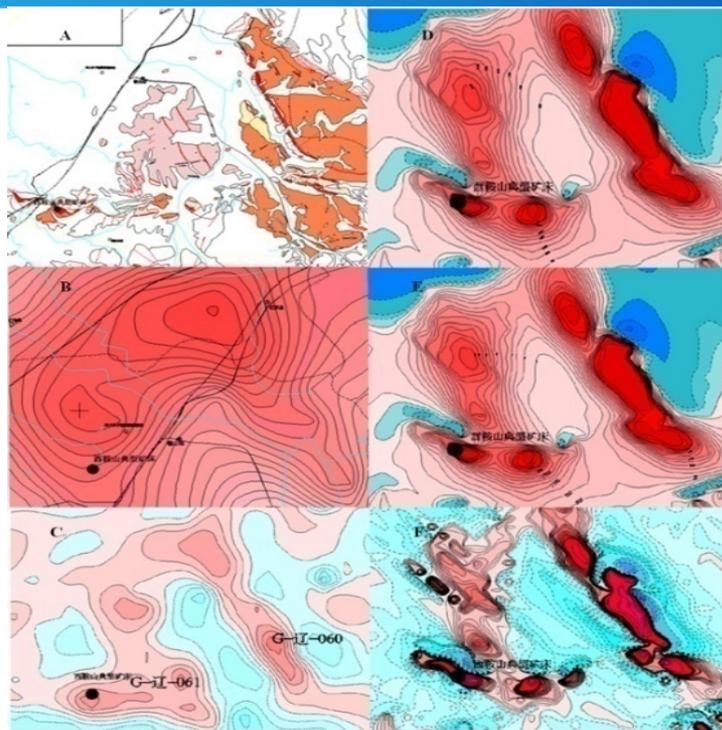
四、典型矿床磁测研究成果

铁矿典型矿床共计268个。

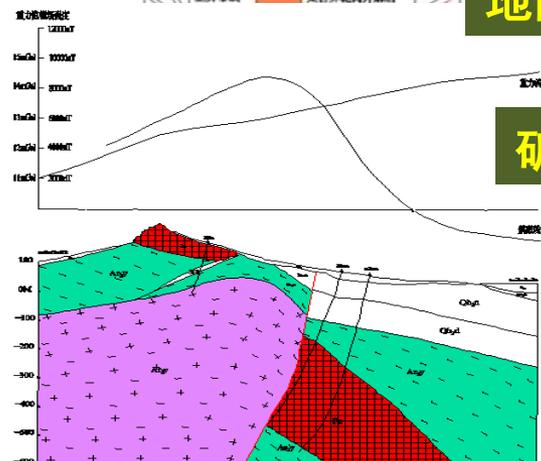
西鞍山沉积变质型铁矿



区域特征



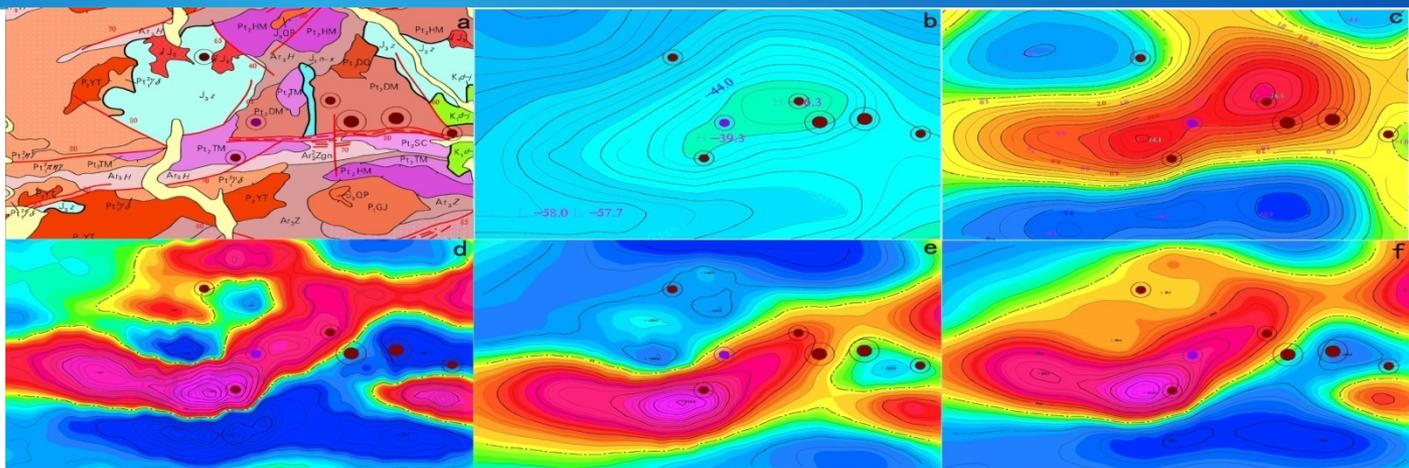
地区特征



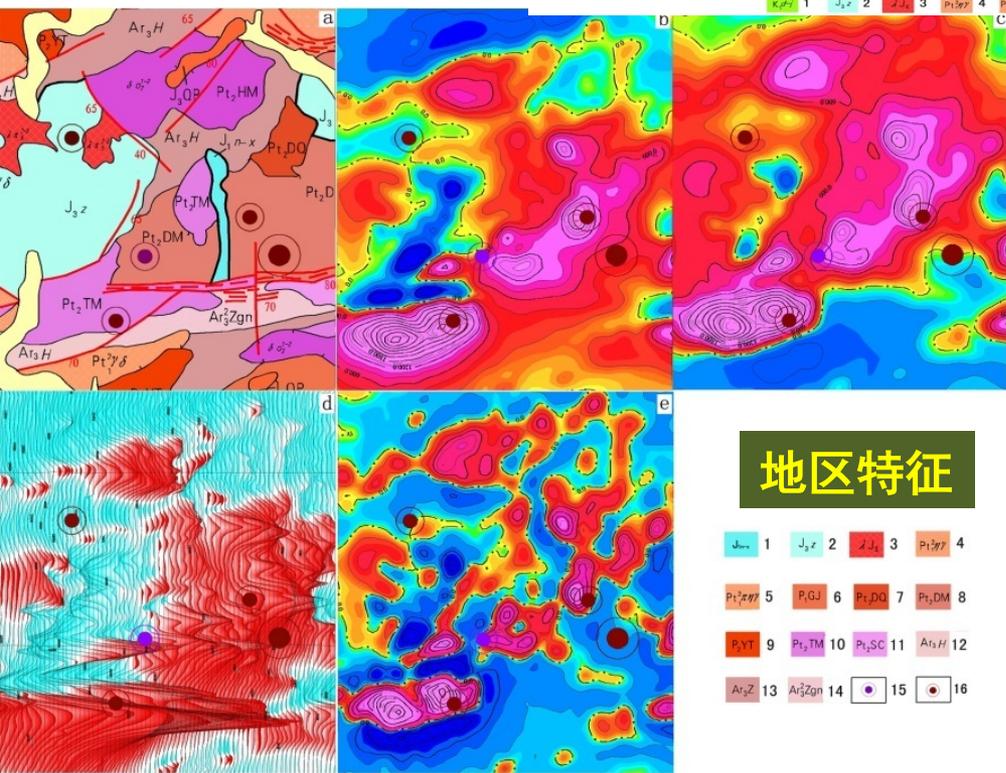
- 图例
- 第四纪冲积层
 - 青白口组砂页岩
 - 青白口组页岩
 - 青白口组砂页岩
 - 中太古代鞍山群
 - 中太古代二长花岗岩片麻岩
 - 鞍山组
 - 铁矿
 - 断裂
 - 钻孔

四、典型矿床磁测研究成果

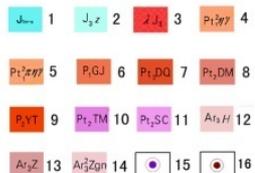
大庙岩浆型铁矿



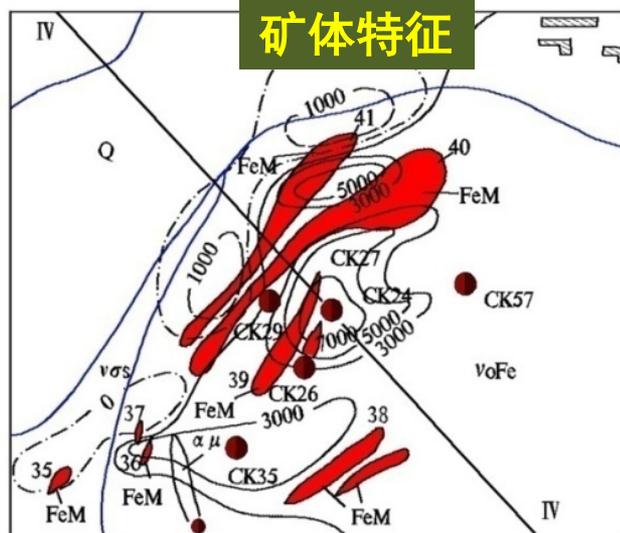
区域特征



地区特征



矿体特征

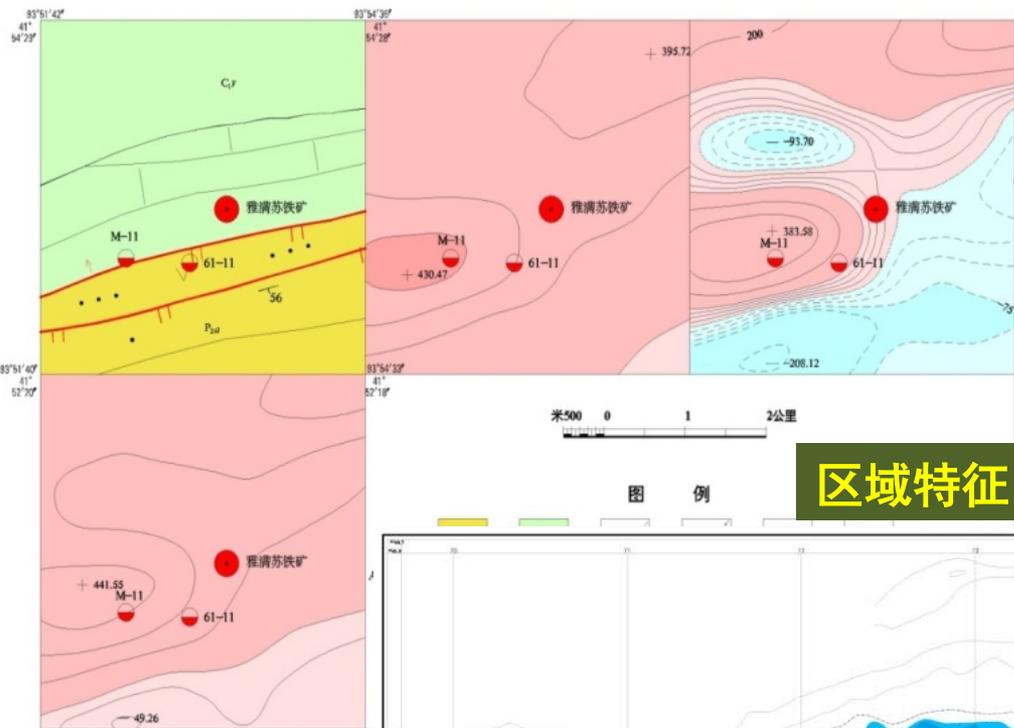


- Q 第四系
- δ 闪长岩
- vos 压碎斜长岩
- Vo 苏长岩
- VoFe 含铁苏长岩
- FeM 钒钛磁铁矿

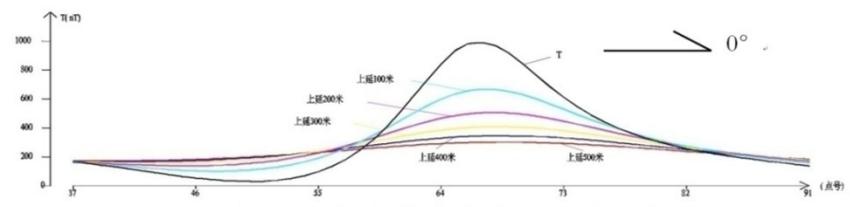
0 100米

四、典型矿床磁测研究成果

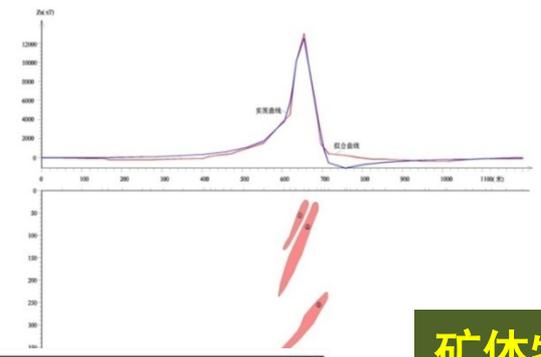
哈密市雅满苏海相火山岩型铁矿



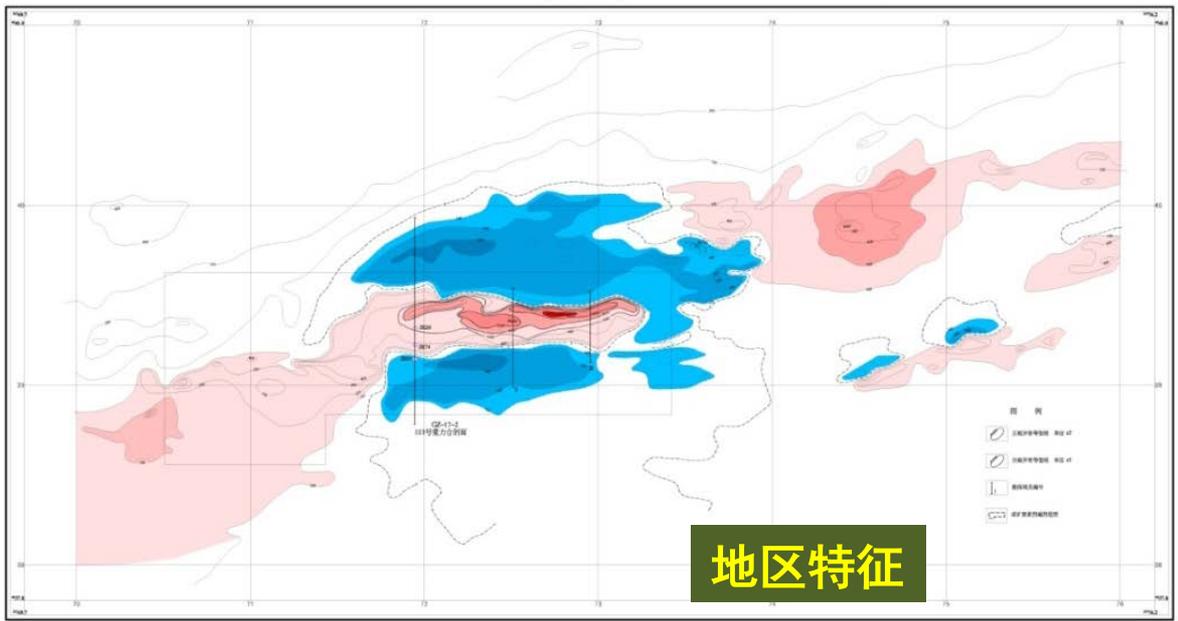
区域特征



a、新疆哈密雅满苏铁矿航磁测量 ΔT 不同延拓高度剖面图



矿体特征

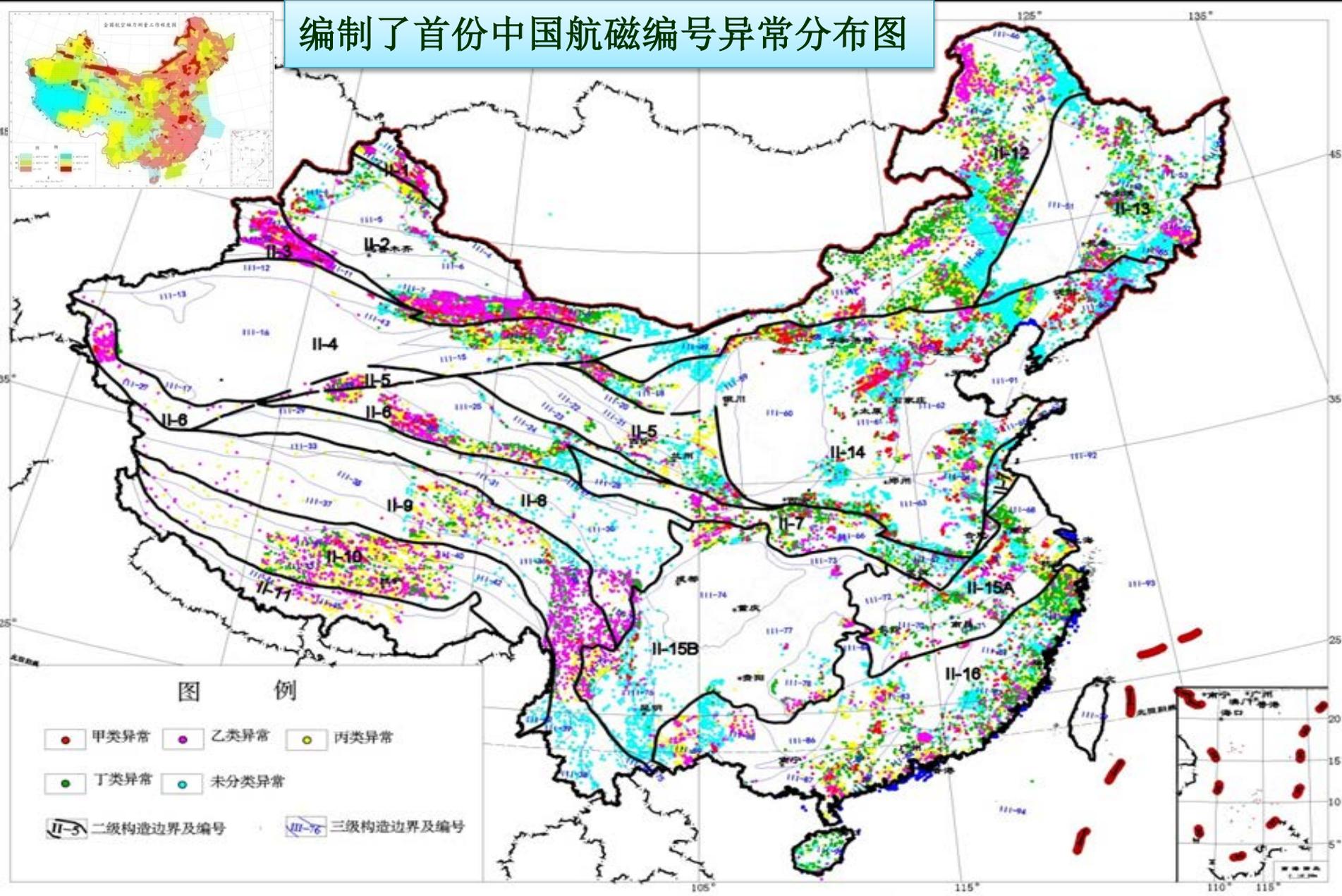


地区特征

区磁测异常剖面

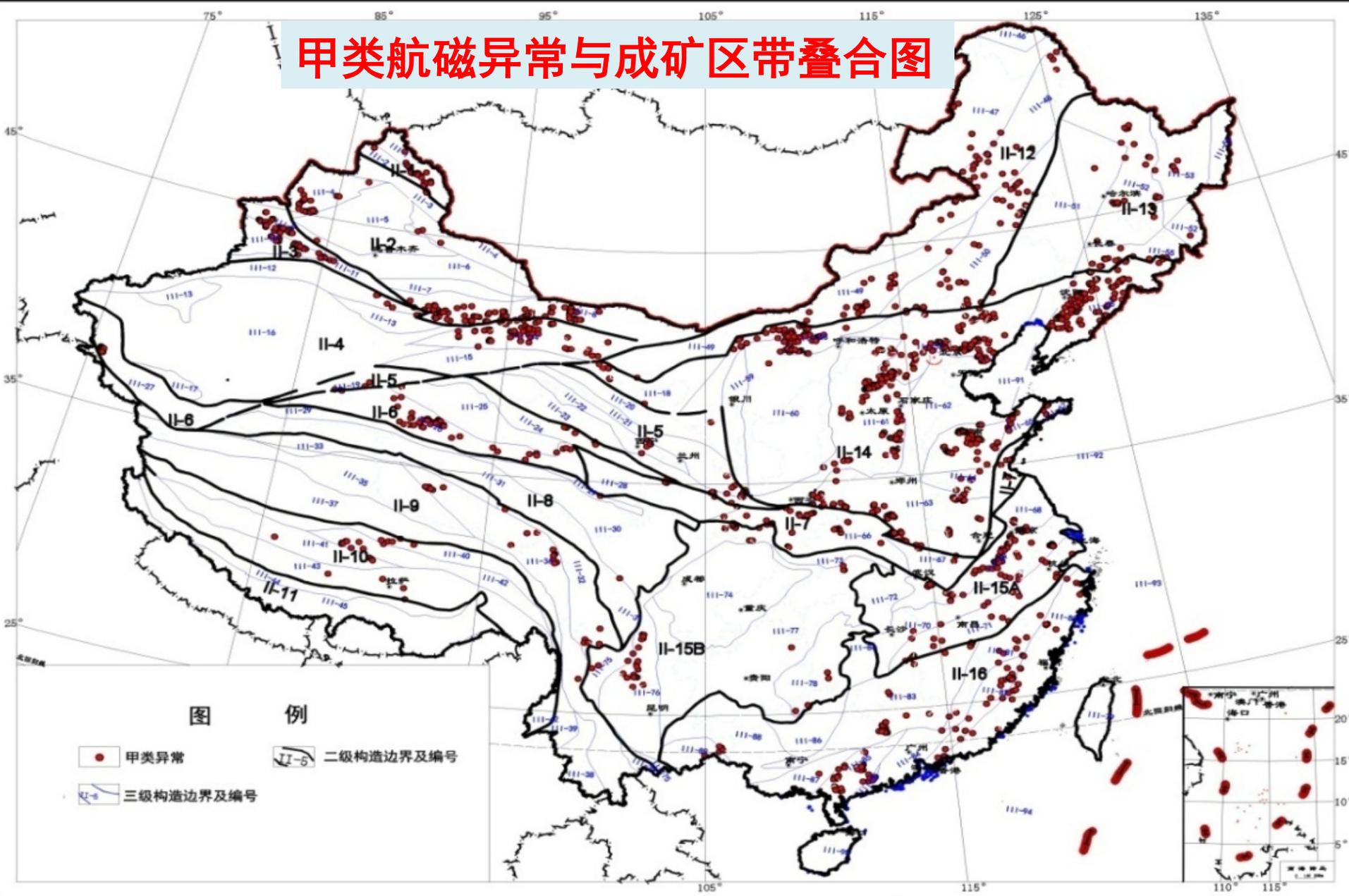
五、磁异常找矿信息研究成果

编制了首份中国航磁编号异常分布图



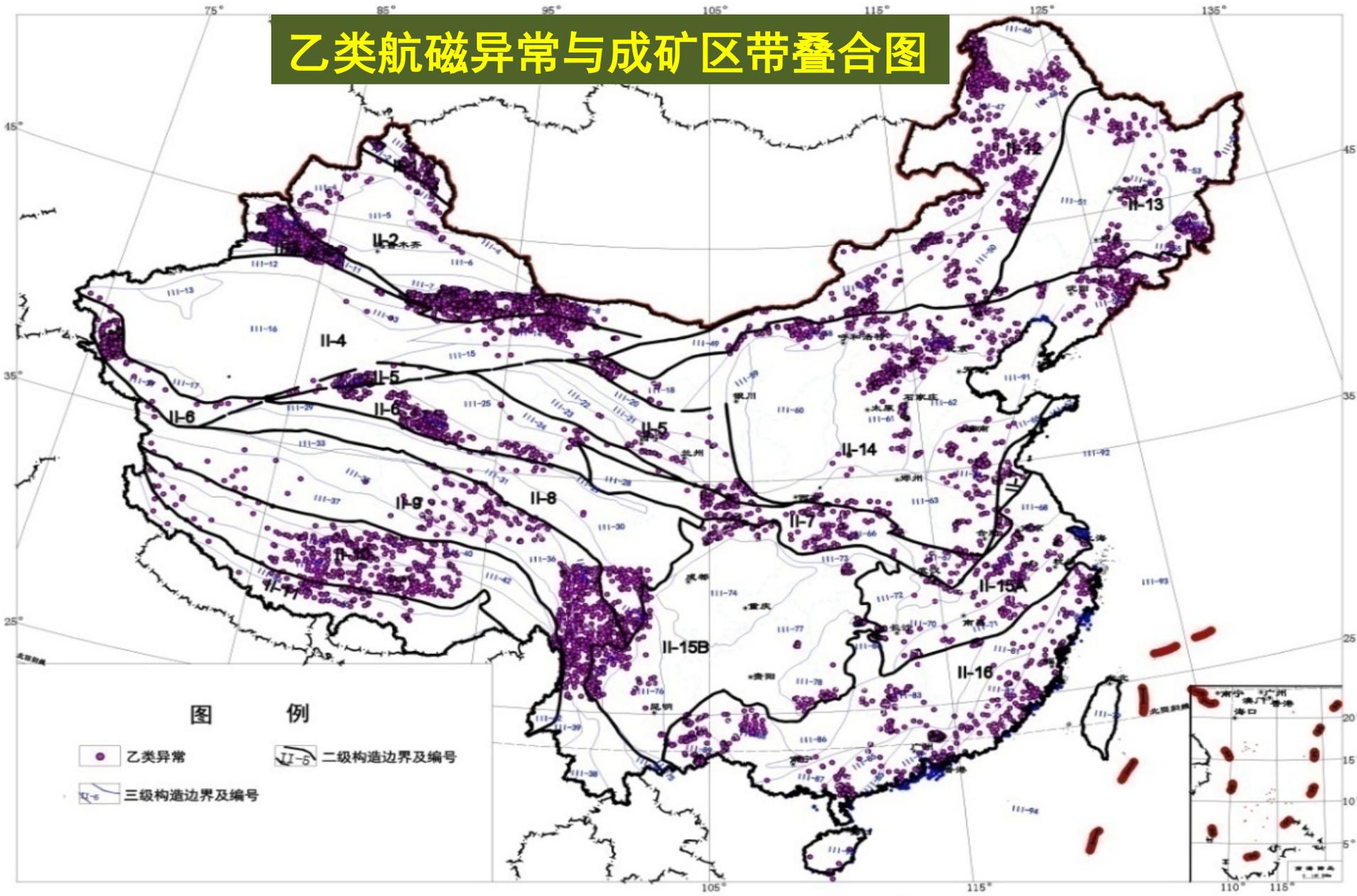
五、磁异常找矿信息研究成果

甲类航磁异常与成矿区带叠合图



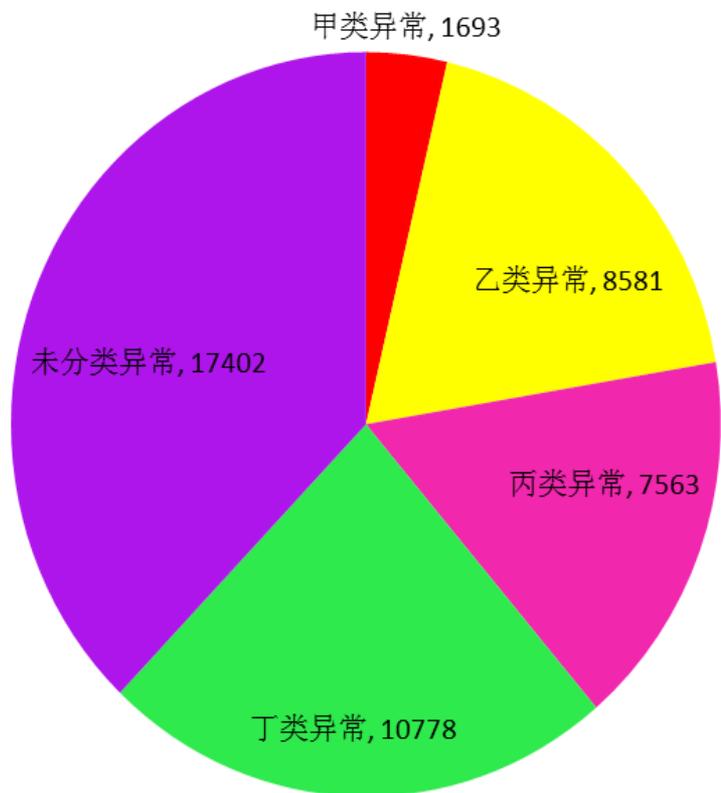
五、磁异常找矿信息研究成果

乙类航磁异常与成矿区带叠合图



五、磁异常找矿信息研究成果

(1) 首次全面整理和分析了我国的航磁局部异常，总数为**46017**个，其中甲类异常**1693**个（占**3.7%**）、乙类异常**8581**个（占**18.6%**）、丙类异常**7563**个（占**16.4%**）、丁类异常**10778**个、异常类别不详**17402**个。



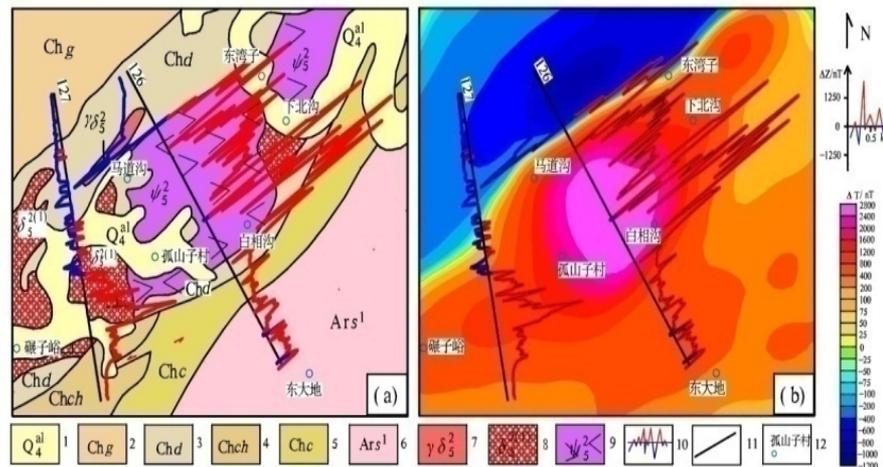
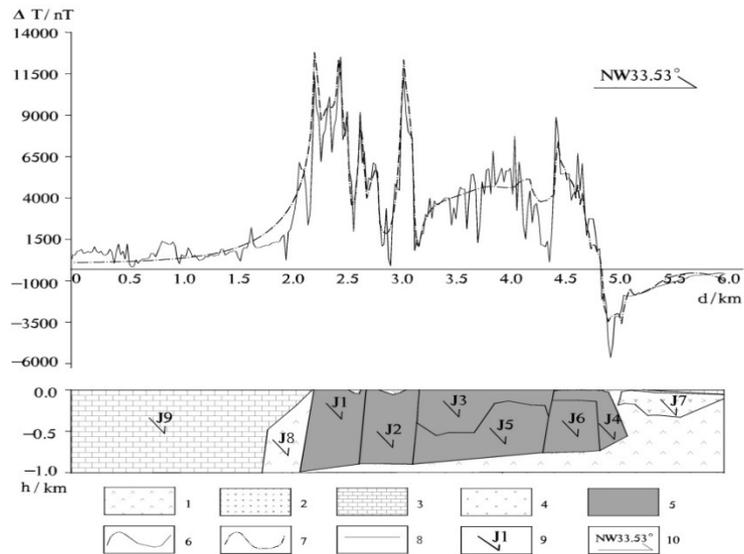
- 甲类异常：已知矿体和/或围岩引起的异常
- 乙类异常：具有找矿意义的异常
- 丙类异常：性质不明的异常
- 丁类异常：不具有找矿意义的岩性等异常
- 未分类异常

六、磁性铁矿资源潜力预测成果

1. 铁矿资源量估算的磁异常拟合体积法。

磁异常拟合体积法估算铁矿资源量技术流程

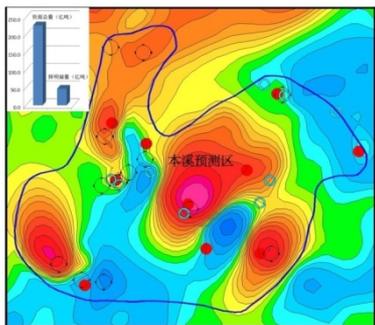
- (1) 定性解释，判断磁异常是否为推断铁矿致磁异常；
- (2) 选择2.5D人机交互定量拟合的计算剖面，提取剖面数据；
- (3) 从磁异常图上量取推断铁矿致磁异常走向长度，远端距和近端距；
- (4) 确定矿石或直接围岩的磁性参数，如磁化率、磁化倾角等；
- (5) 对推断铁矿致磁异常进行2.5D人机交互定量反演计算；
- (6) 从拟合剖面上量取推断铁矿体的截面积；
- (7) 确定形态系数和含矿系数；
- (8) 确定矿石体重，估算资源量；
- (9) 对预测资源量进行分类统计。



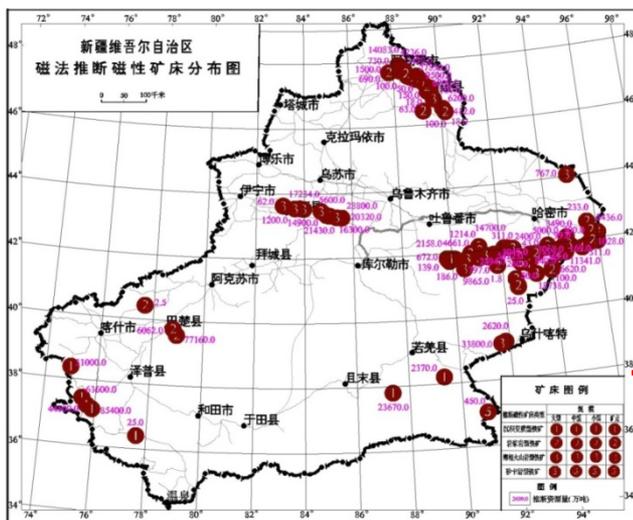
六、磁性铁矿资源潜力预测成果

预测方法:

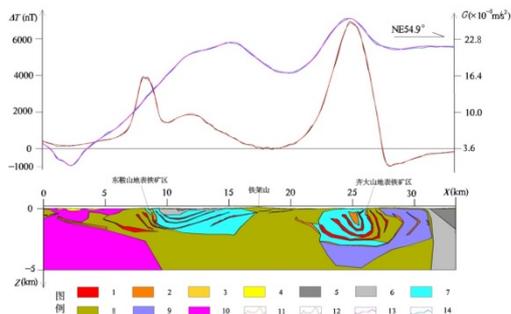
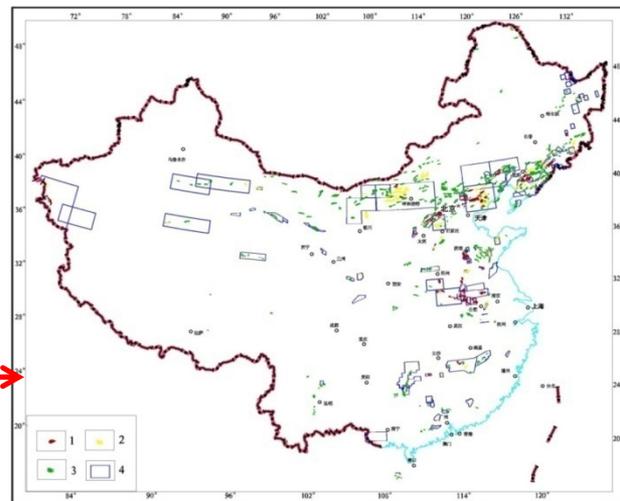
——预测工作区磁性矿体资源量估算



——省级磁性矿床资源量预测



——全国磁性矿产资源量预测



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

六、磁性铁矿资源潜力预测成果

首次以磁测资料为主，对中国铁矿资源量潜力进行了评价。

(1) 预测全国磁性铁矿资源量

(2) 共划分出磁性铁矿预测区1283个

—沉积变质型铁矿预测区354个

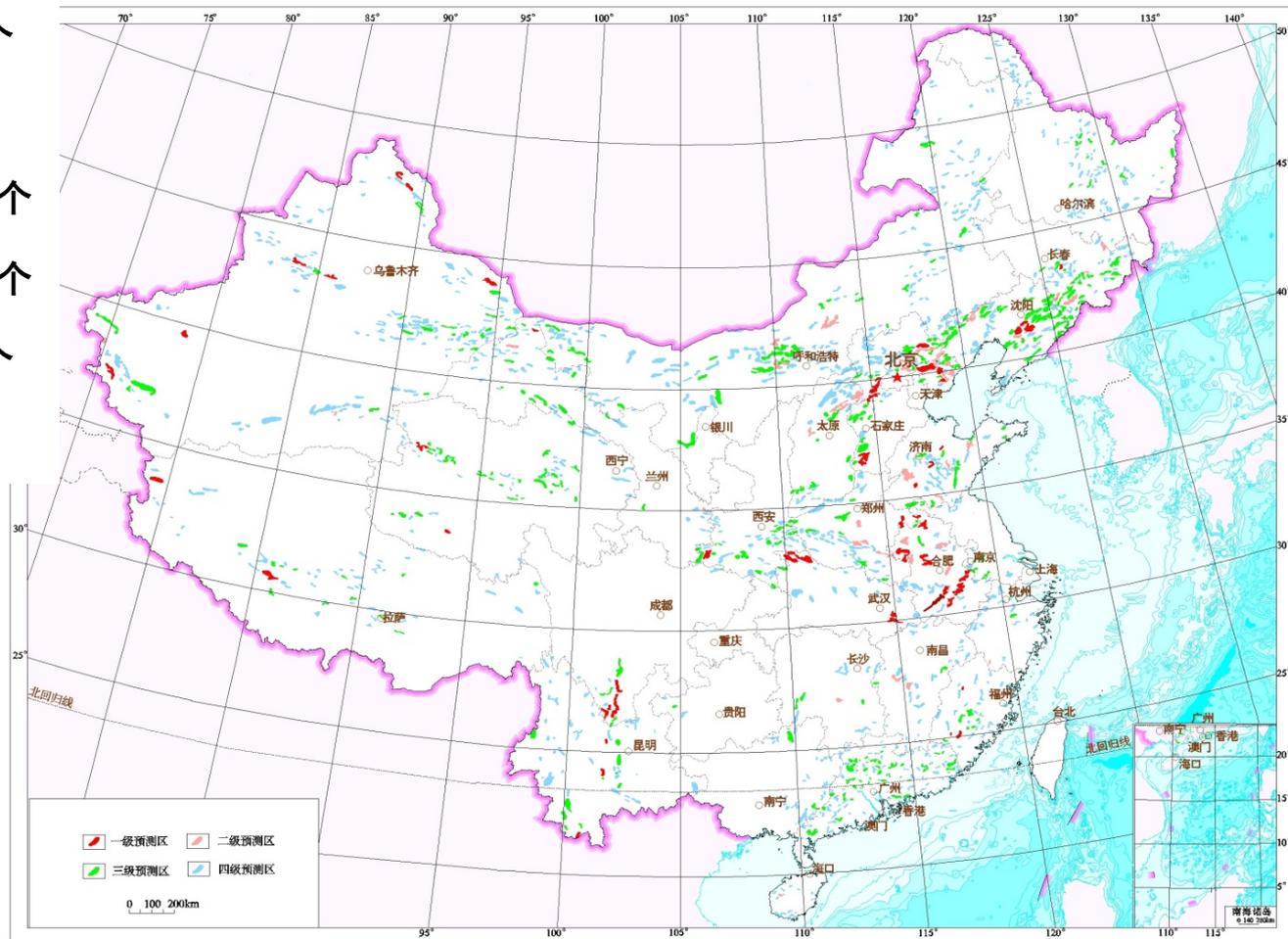
—岩浆型铁矿预测区98个

—海相火山岩型铁矿预测区91个

—陆相火山岩型铁矿预测区15个

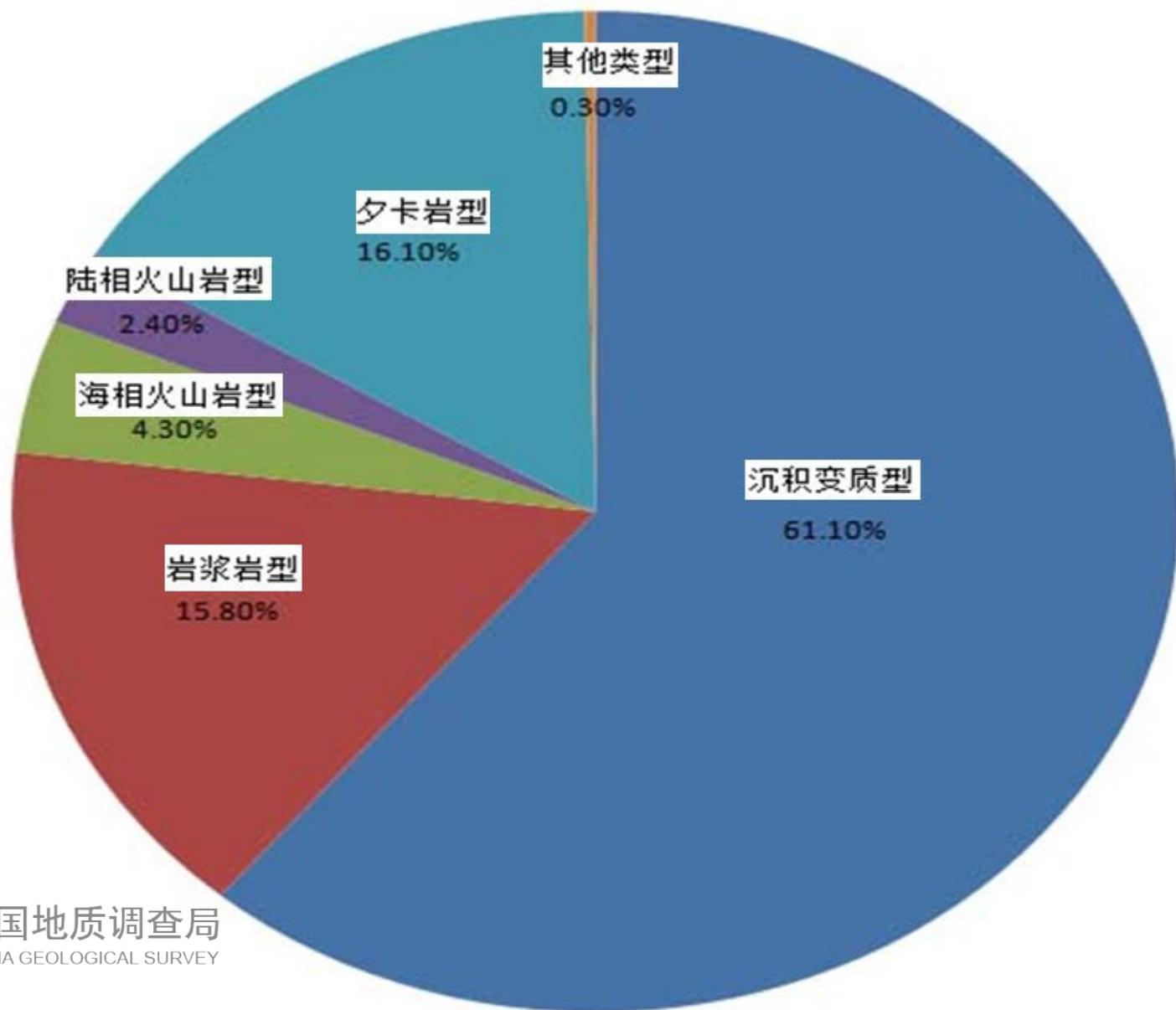
—接触交代型铁矿预测区689个

—其他类型铁矿预测区36个。

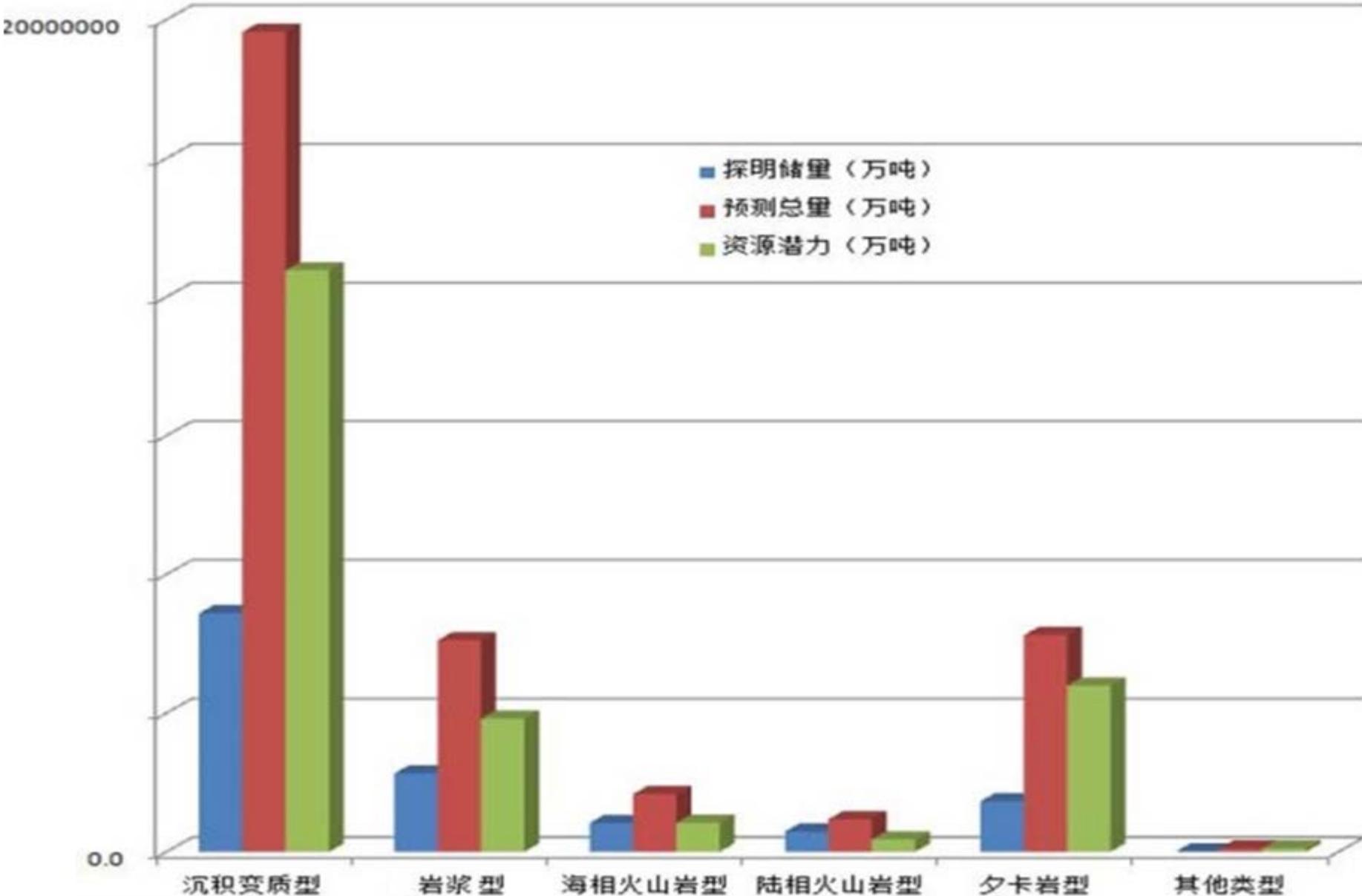


中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

六、磁性铁矿资源潜力预测成果



六、磁性铁矿资源潜力预测成果



➤ 七、几点认识

(一) 磁测资料在矿产资源潜力评价中发挥了主要作用

1. 利用航磁系列图推断了断裂构造、火山构造、侵入岩、火山岩、变质岩等地质构造要素，为矿产资源潜力评价提供了成矿地质背景信息。
2. 编号航磁异常为矿产资源潜力评价提供成矿指示信息。
3. 利用磁异常拟合体积法磁性，估算磁性铁矿的资源量，直接进行矿产资源潜力评价。
4. 从航磁的角度划分铁矿成矿区带。

➤ 七、几点认识

(二) 航磁系列图的作用

航磁系列图是研究中国陆域大地构造、地质构造和成矿规律等的基础图件，对开展全国矿产资源潜力评价具有重要使用价值，对其他基础类地质构造研究也具有重要使用价值。

下面举几个实例：



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

七、几点认识

(1) 华北陆块区北界及西界问题

华北陆块区北界：

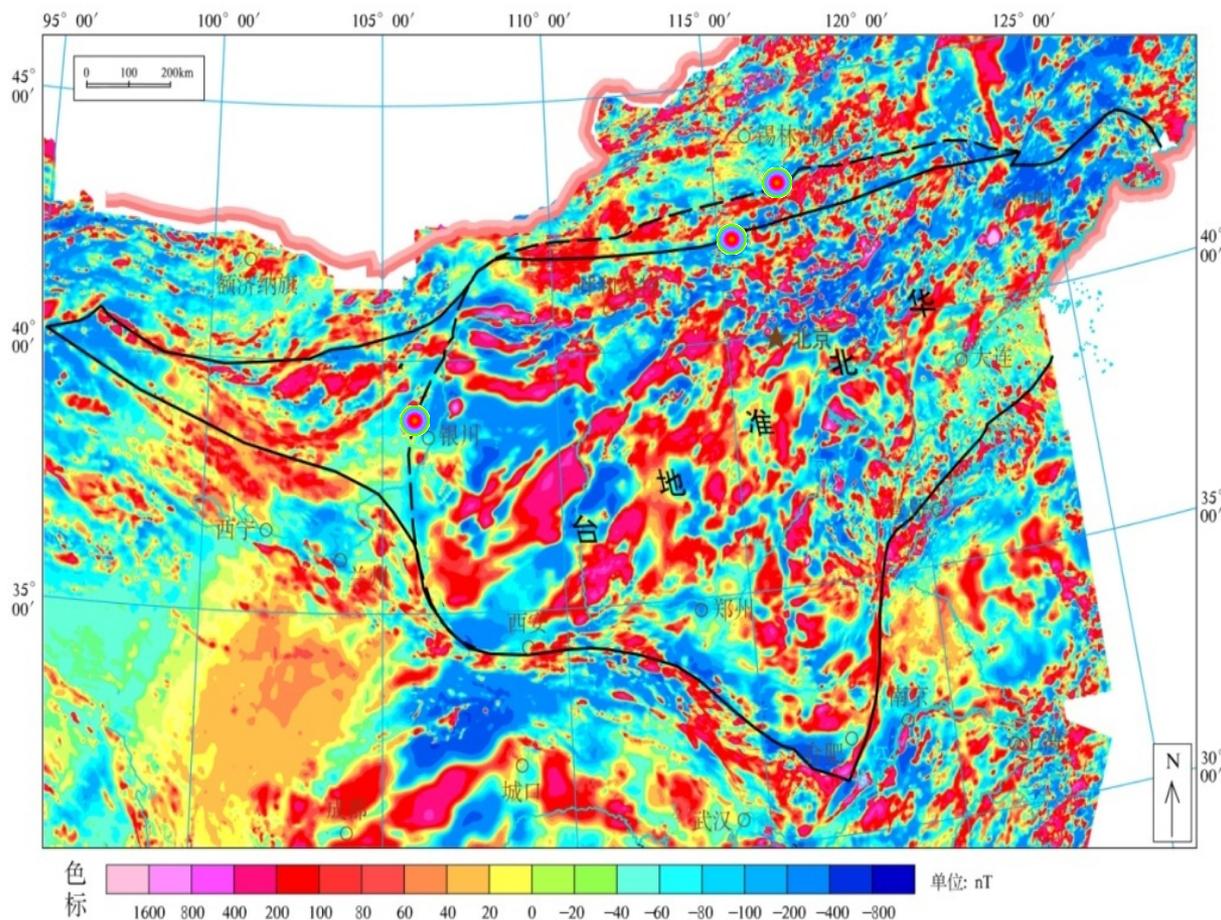
前人：划在和龙—桦甸—四平南—赤峰—化德—白云鄂博—狼山—巴彦诺日公—金塔一线（黄汲清等，1985，任纪舜等，1999）。

本项目：白云鄂博—苏尼特右旗南—克什克腾旗—四平南一线

华北陆块区西界：

前人：有多种划法。①它与塔里木陆块区相连，并包含河西走廊、阿拉善地区（程裕淇，1994）；②将河西走廊及阿拉善地区划归华北陆块区范围内（任纪舜等，1999）。

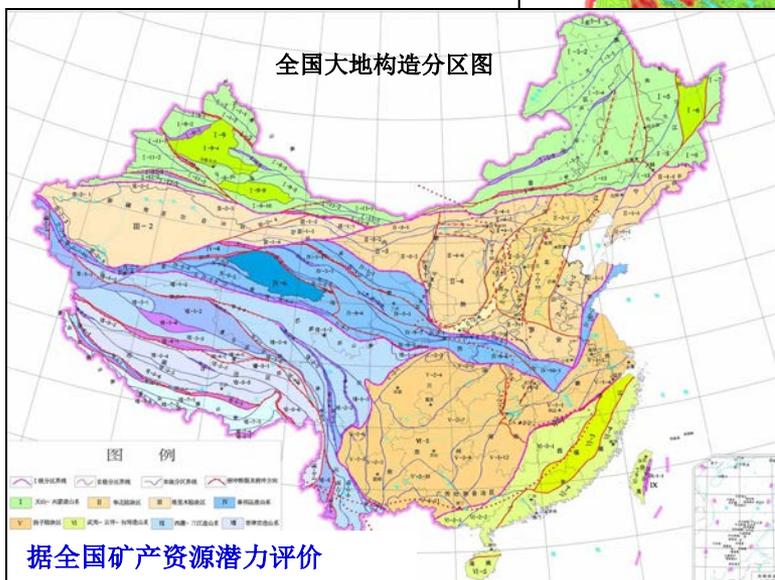
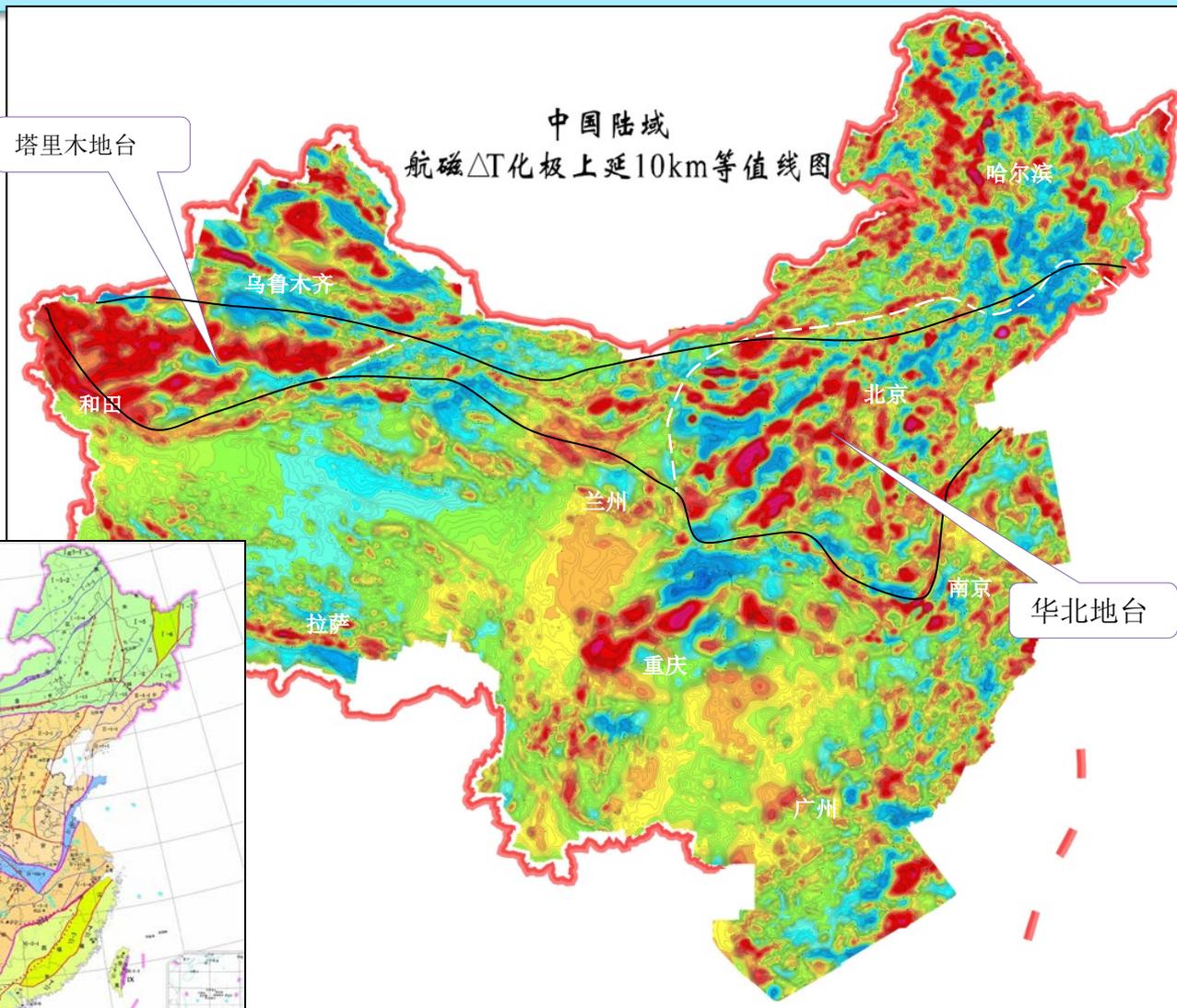
本项目：乌拉特后旗、阿拉善左旗、同心西（即贺兰山—六盘山）一线。



七、几点认识

(2) 华北地台与塔里木地台的关系

从磁场看出，
华北地台与
塔里木地台
是不连接的。

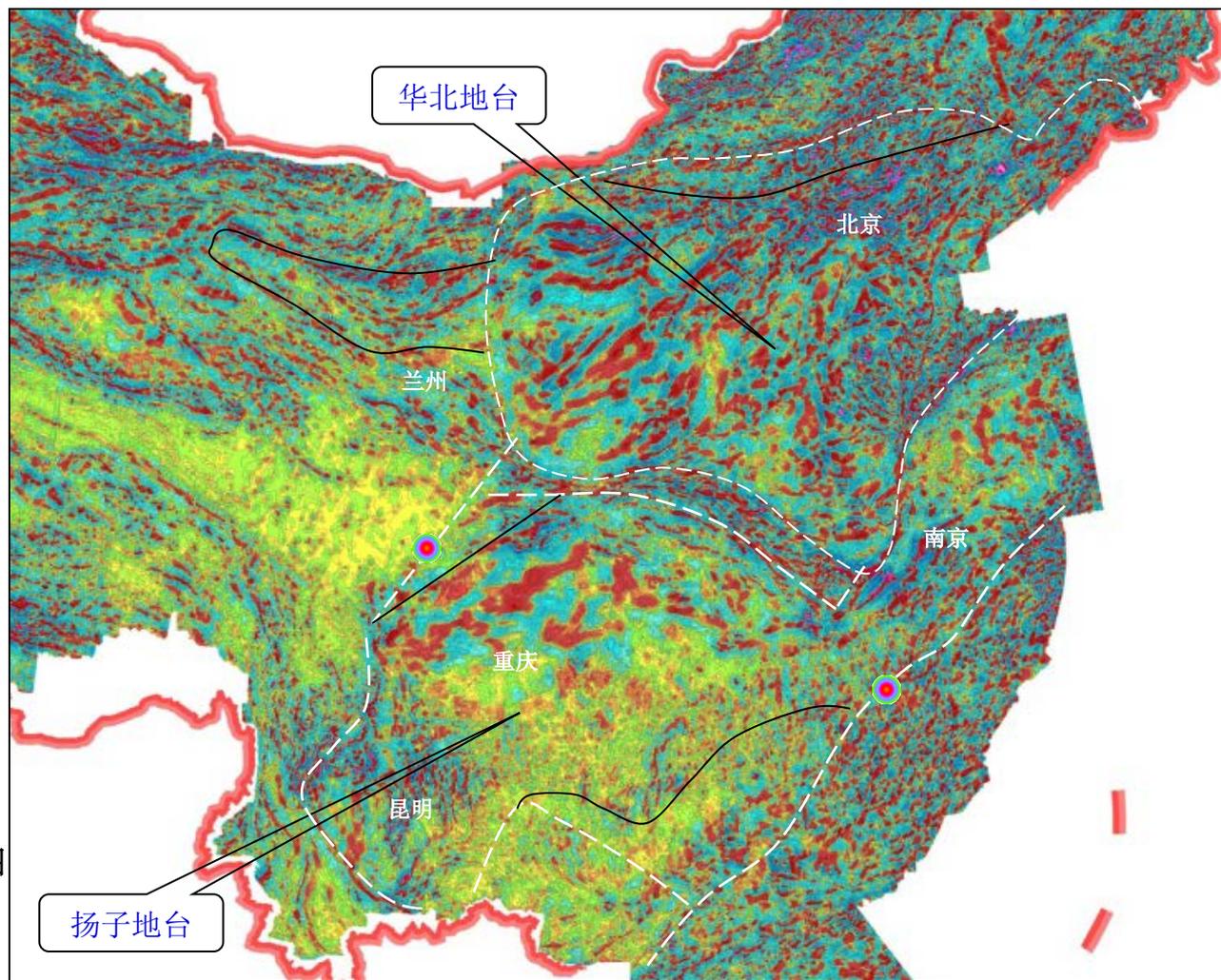


七、几点认识

(3) 扬子地台界线

西北界：应划在武都—文县—理县一线；

扬子地台东南界：北海—江山—绍兴



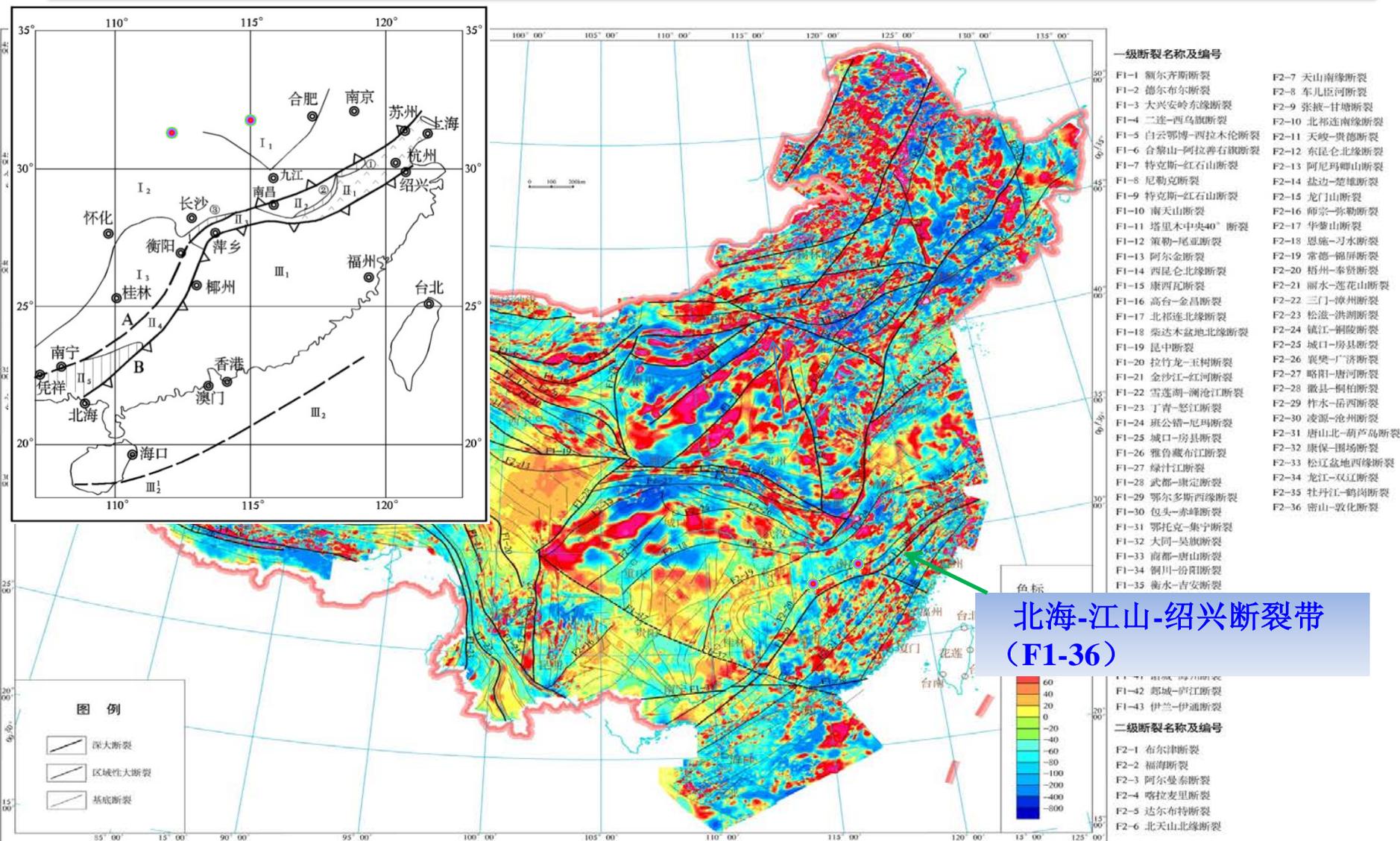
航磁 ΔT 化极垂向一次导数图



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY

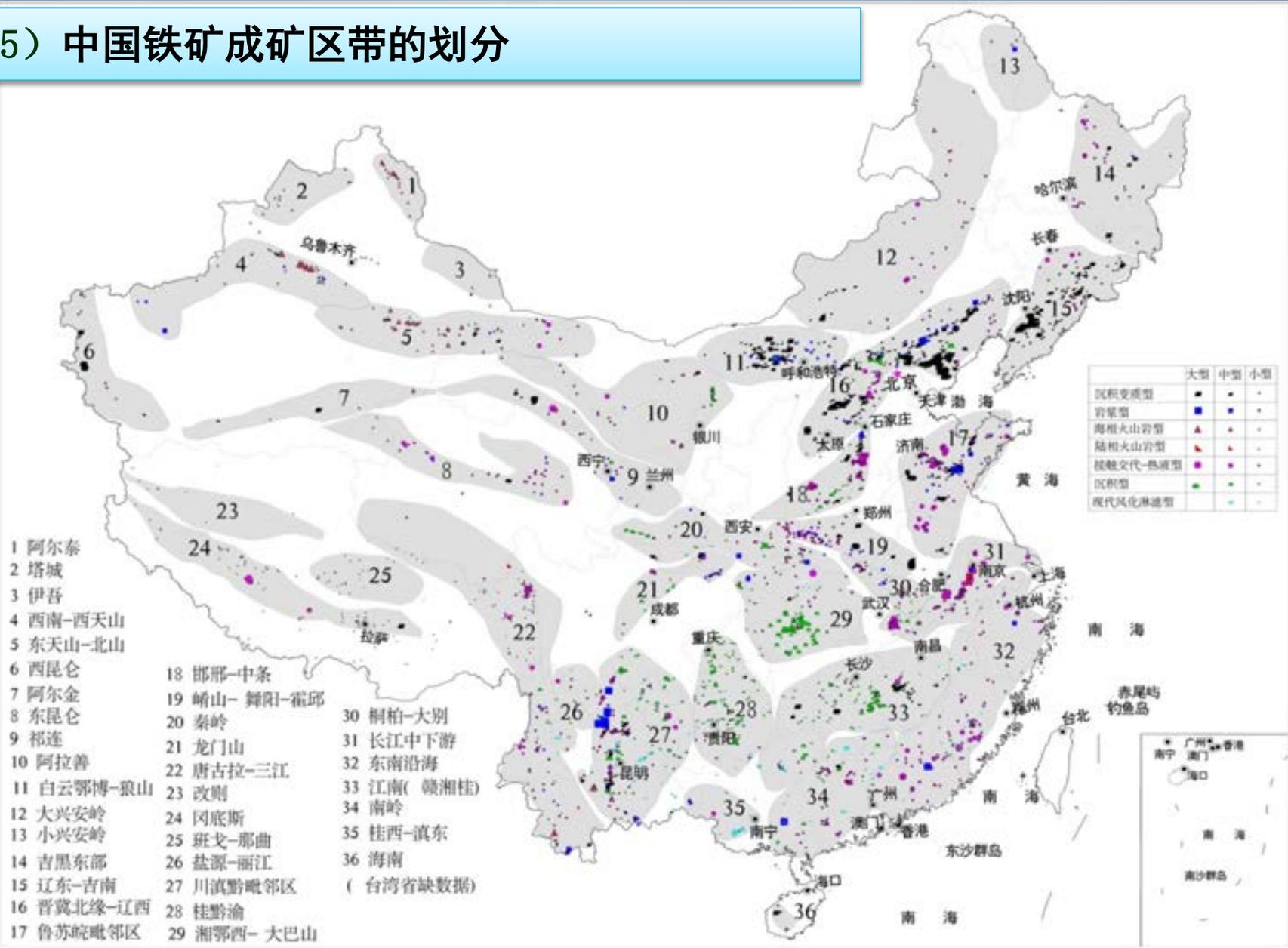
七、几点认识

(4) 钦杭结合带及其空间位置问题



七、几点认识

(5) 中国铁矿成矿区带的划分



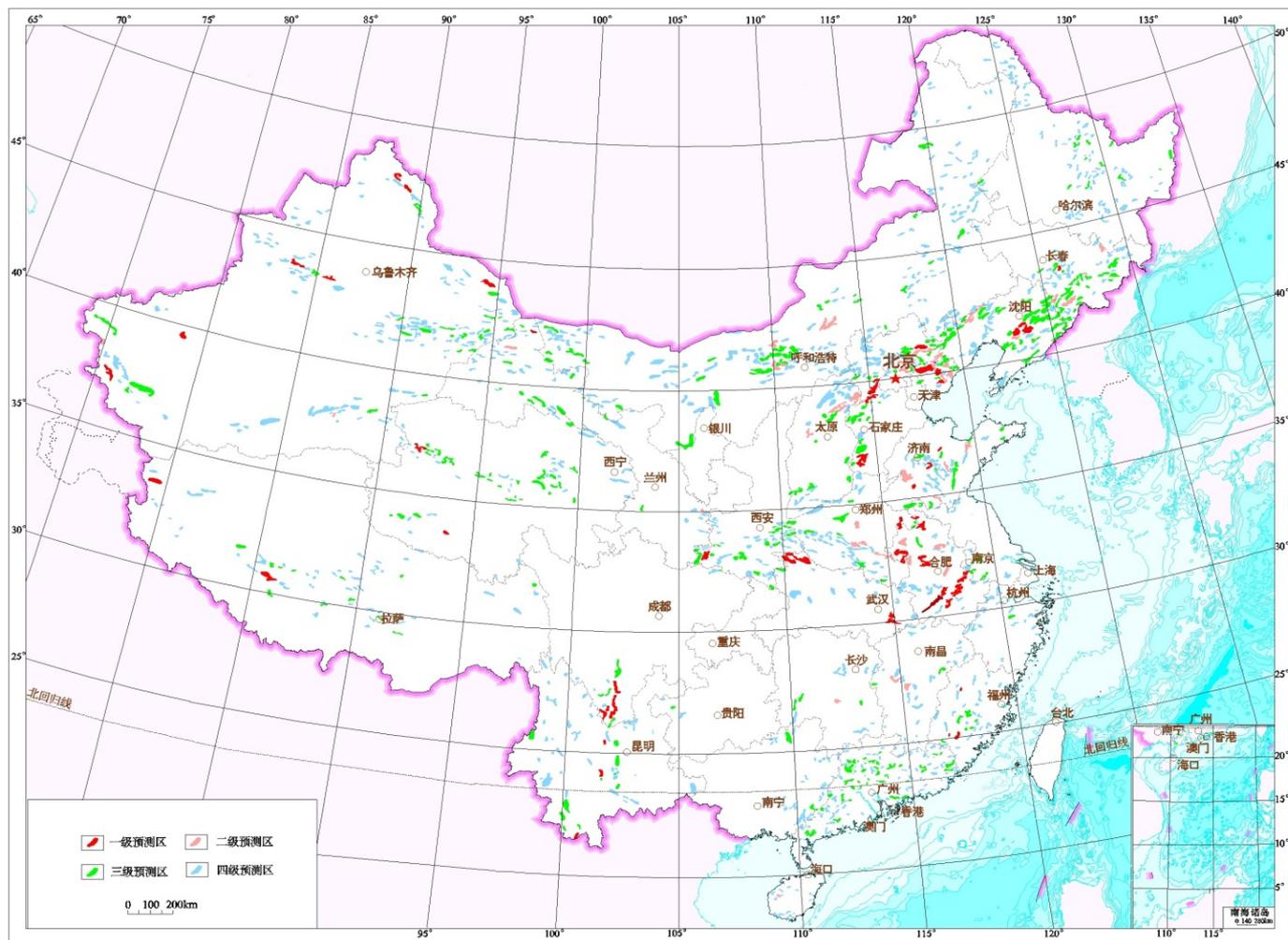
七、几点认识

(四) 首次使用磁测资料预测中国陆域**磁性铁矿资源量**约2067亿t, 并编制了《中国陆域磁性铁矿资源潜力预测图》。

该成果为我国未来铁矿勘查提供了重要的基础资料, 将在决策管理、成矿规律研究和找矿等方面发挥重要作用。



中国地质调查
CHINA GEOLOGICAL SURVEY



七、几点认识

（五）中国铁矿资源潜力巨大

中国铁矿资源是否有潜力，一直是大家关注的焦点。

1. 从预测数据看

磁测资料预测中国陆域铁矿资源量约**2067**亿t

综合信息预测中国陆域铁矿资源量约**1960.2**亿t（这是正式对外公布的数据）

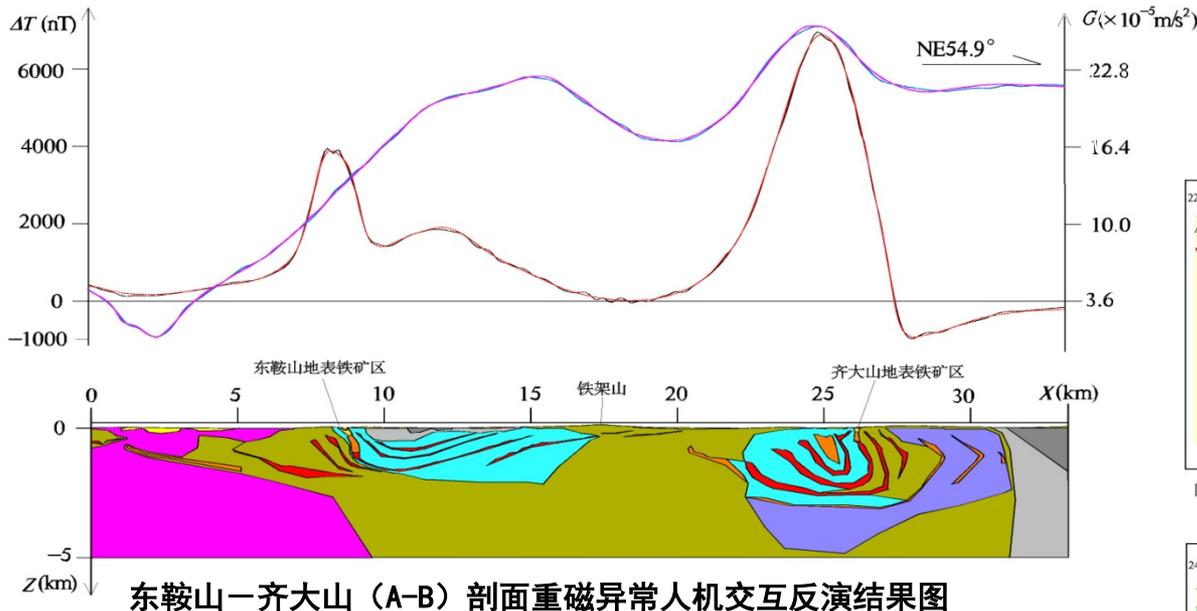
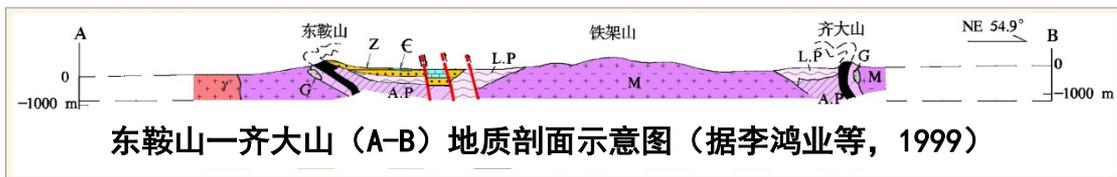
两者误差：5%。

预测数据表明：中国铁矿资源潜力巨大

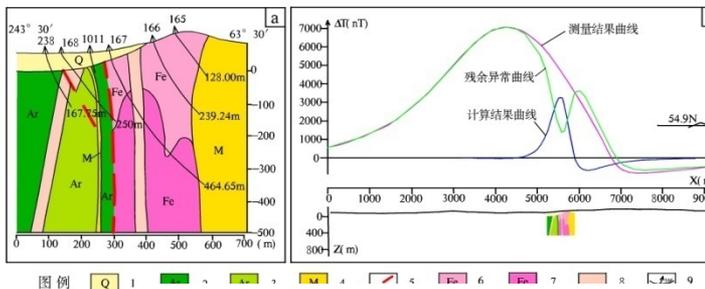
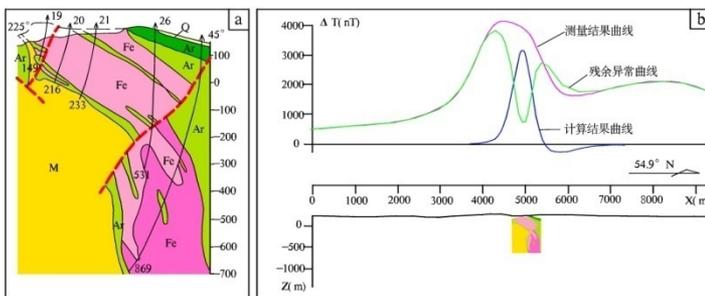
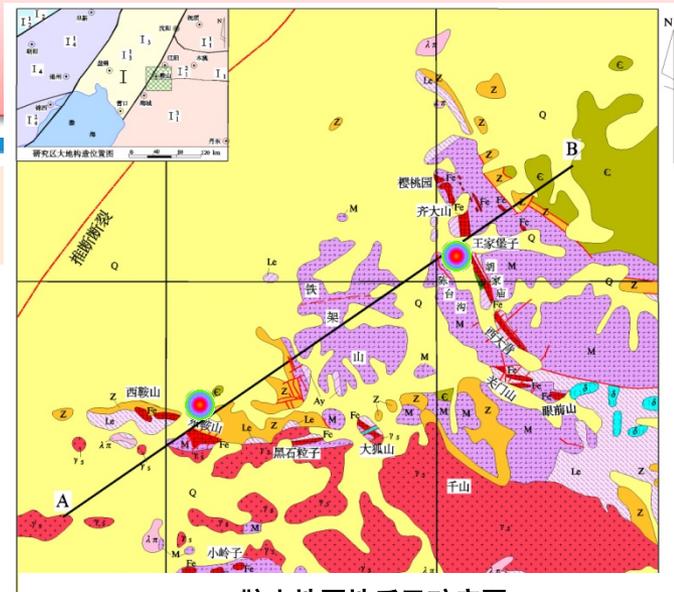


七、几点认识

2. 重磁异常反演结果表明中国铁矿资源潜力巨大



反演结果表明, 鞍山地区深部未探明铁矿体的规模巨大, 东鞍山和齐大山铁矿区已探明的铁矿体体积分别仅占反演结果的**10%**和**5%**。



中国国际矿业大会

请领导专家批评指正

谢谢



中国地质调查局
CHINA GEOLOGICAL SURVEY



CHINA MINING
中国国际矿业大会