

物探数据处理解释软件RGIS功能及应用展望

张明华，中国地质调查局发展研究中心, 2023年5月

重磁电数据处理与解释系统软件（简称RGIS）是中国地质调查局发展研究中心牵头基于 MapInfo和MapGIS二次开发技术和微机Windows 平台、利用 混合语言编程技术研发的自主专业软件系统，具有重力、磁测和电法数据可视化管理、数据预处理、数据处理、重磁电正反演、图表图形图像处理及制作的一套多功能的资源环境地球物理勘查应用的信息系统软件。基本涵盖了当前重磁电数据处理通常所使用的处理方法。各种处理方法的计算与处理皆具有结果预览功能，处理结果所见即所得。该软件系统在重磁电数据处理及成果表达方面的功能基本可以满足基层物探工作与普通科研工作对重磁电异常进行常用数据处理与反演解释的需求。

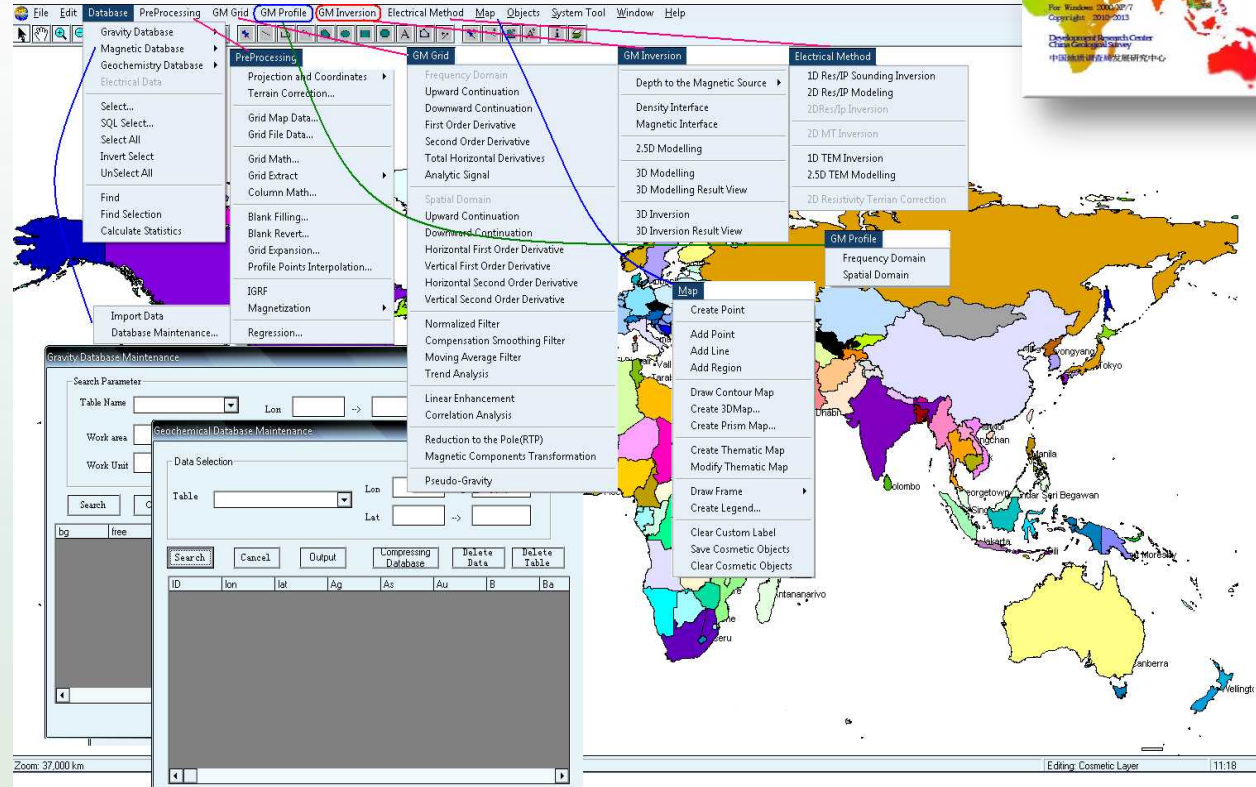
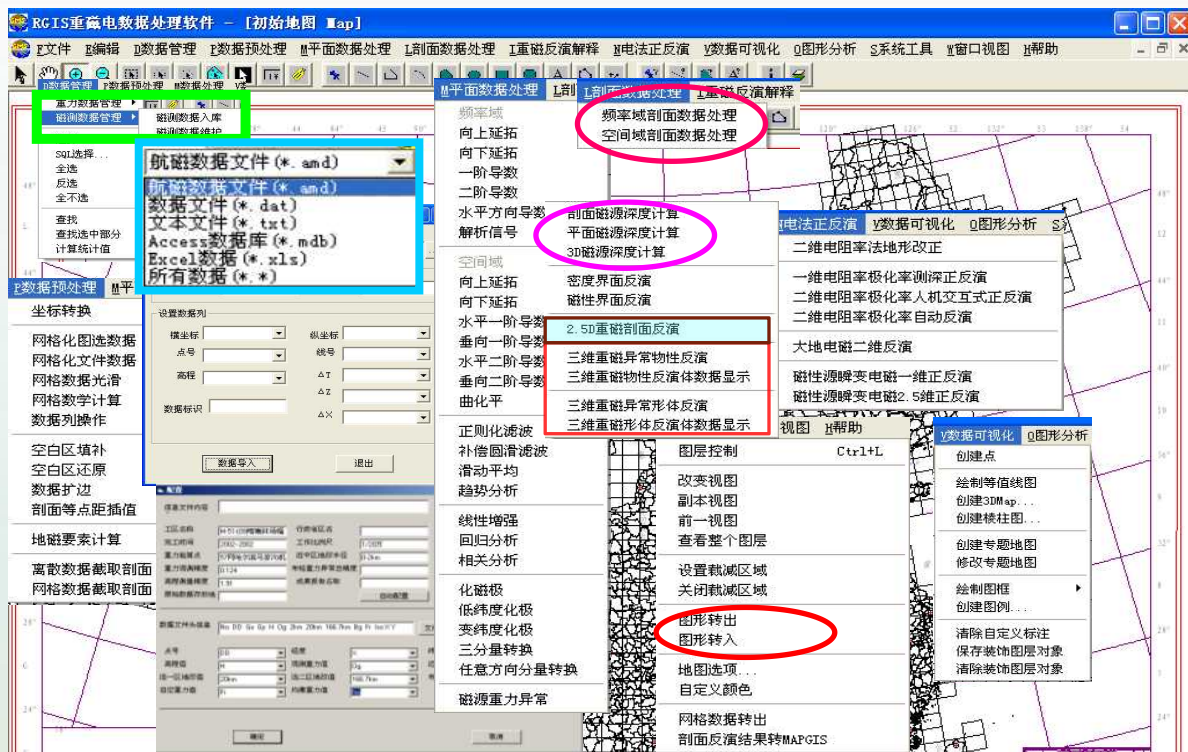
RGIS软件具有MapInfo版、MapGIS版，中文版、英文版。向国内地勘行业及科研院校公益性提供使用5100余套，向亚洲、非洲和中东欧地区提供210余套。得到大规模推广使用。

系统主要功能：

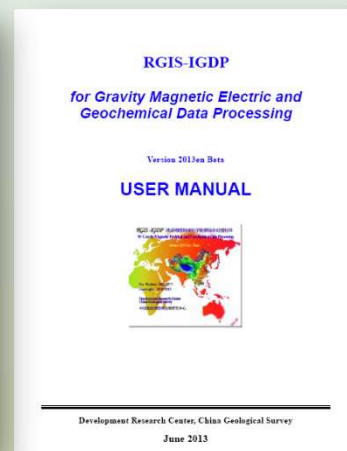
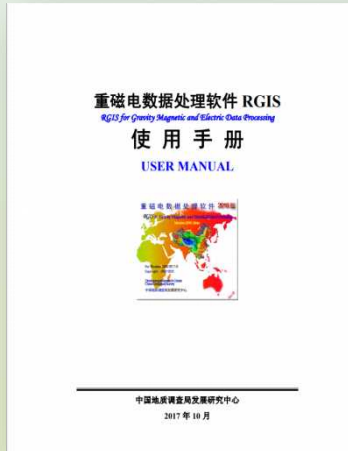
- (1) 基于 GIS 功能管理空间点位、图形、RGIS 2016 格式区域重力和航磁、地磁数据及电阻率、极化率、大地电磁、瞬变电磁数据；
- (2) 数据投影转换与预处理；
- (3) 1:5万和1:20/25万、1:100万等重力测量的地形改正计算；
- (4) 重磁面积测量数据的频率域和空间域转换处理；
- (5) 重磁剖面测量数据的频率域和空间域转换处理；
- (6) 重磁异常正反演解释，包括三维人机交互正反演、二三维重磁一体化联合正反演；
- (7) 电法数据处理与解释；
- (8) 重力基础图件和重磁处理解释成果图件制作与输出；
- (9) 电法拟断面图制作与输出；
- (10) 重磁异常模型库。

重磁数据处理、反演与分析方法包括滤波、延拓、导数换算、化极、分量转换、解析信号、梯度模、曲化平、异常分离，界面反演、磁源深度计算、伪重或伪磁异常计算、2.5D 可视化重磁联合反演（包括 Δg 、 ΔT 、 Z_a 、 H_a ），二三维重磁异常形体反演、三维重磁异常物性反演、退磁剩磁磁异常正反演、二维重磁物性界面正反演、三维重磁物性界面正反演、相关分析、趋势分析、回归分析，有效磁化强度计算、重磁场源边边缘识别、迭代法向下延拓、优化滤波、三维重磁相关成像等。电法数据处理与反演包括一维电测深，二维电阻率、极化率正反演，二维 MT 反演，一维 TEM 正反演，2.5 维 TEM 正反演，地面和井中激电数据 2.5 维联合反演解释、地面和井中激电数据三维联合反演解释、电阻率地形改正等。

■ 重磁数据管理、处理，多专业数据迭合分析与解释



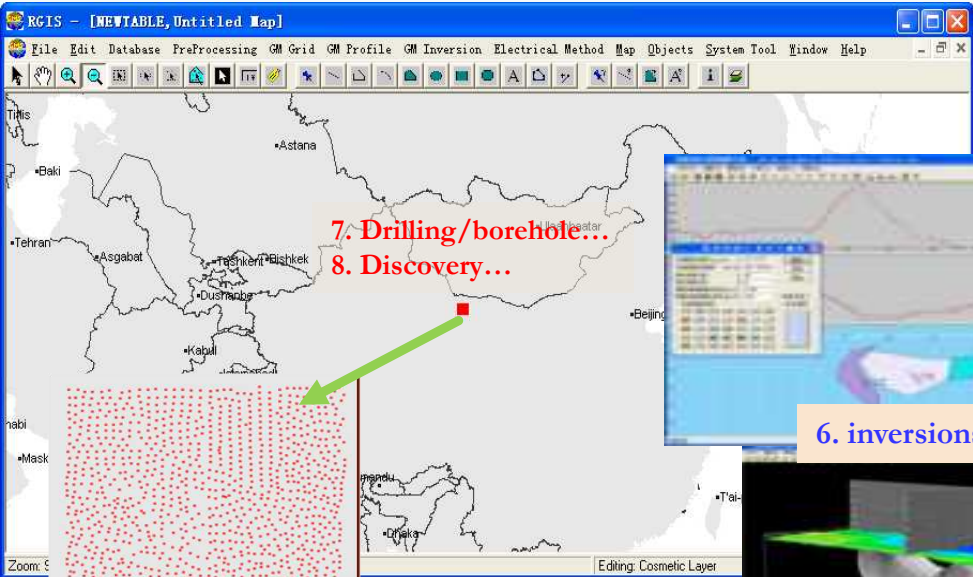
RGIS software, English Version released in 2013



Gravity /Magnetic Data Processing/Interpretation —— The procedure /steps



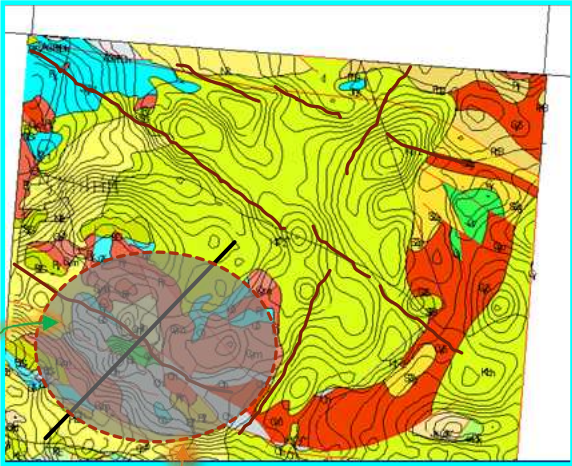
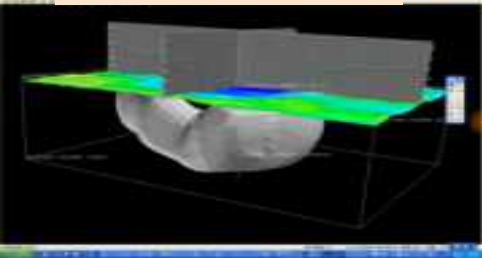
RGIS



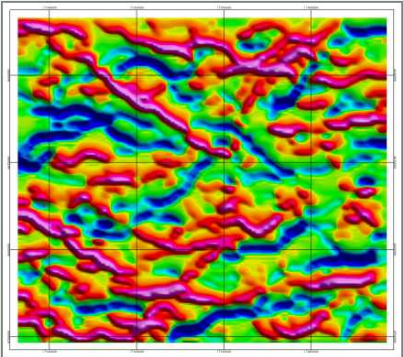
7. Drilling/borehole...
8. Discovery...



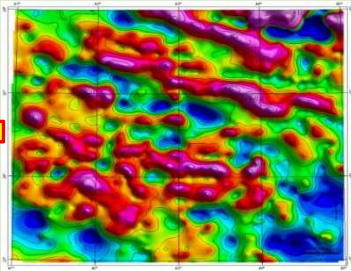
6. inversions... 2D/3D



5. interpretation with geology, ...

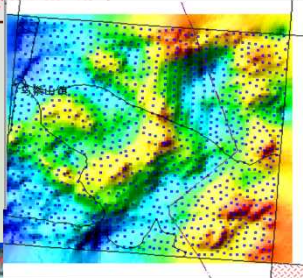


4. processing...
such as derivatives, THG, ...

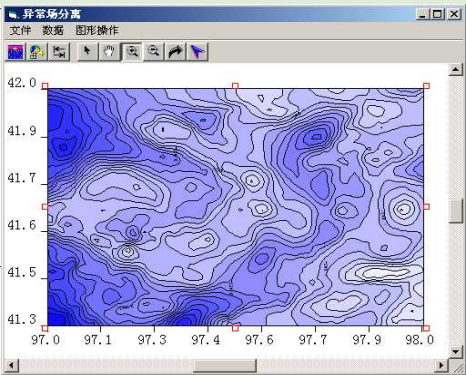


1. preprocessing

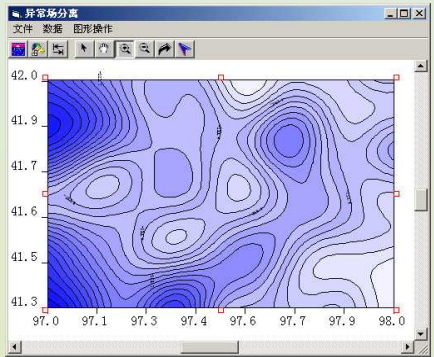
Data coordination for field gravity and magnetic surveys. Projection and coordination of scatter data sets.



2. gridding



3. separation



+

2.5D 重磁震剖面联合反演 GM profile joint simulation/inversion

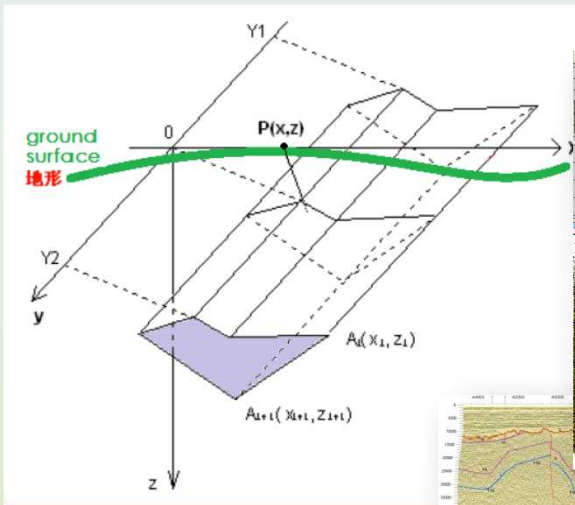
Methodology : integrated gravity and magnetic inversion with constrains

方法：地震约束→重磁建模→联合反演调整→制图整饰

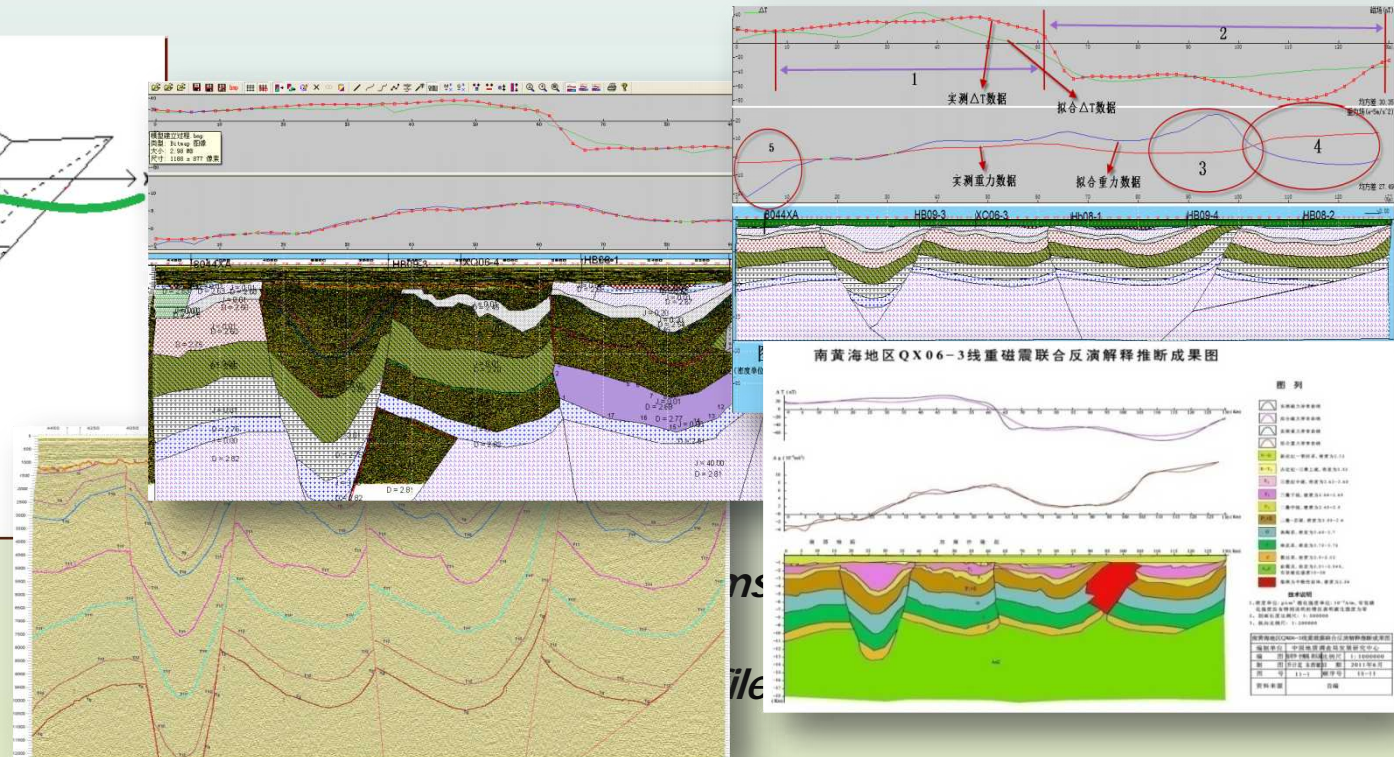
Step1. Seismic, geological or drill constrains for primary model

Step2. Integrated GM inversion for final models

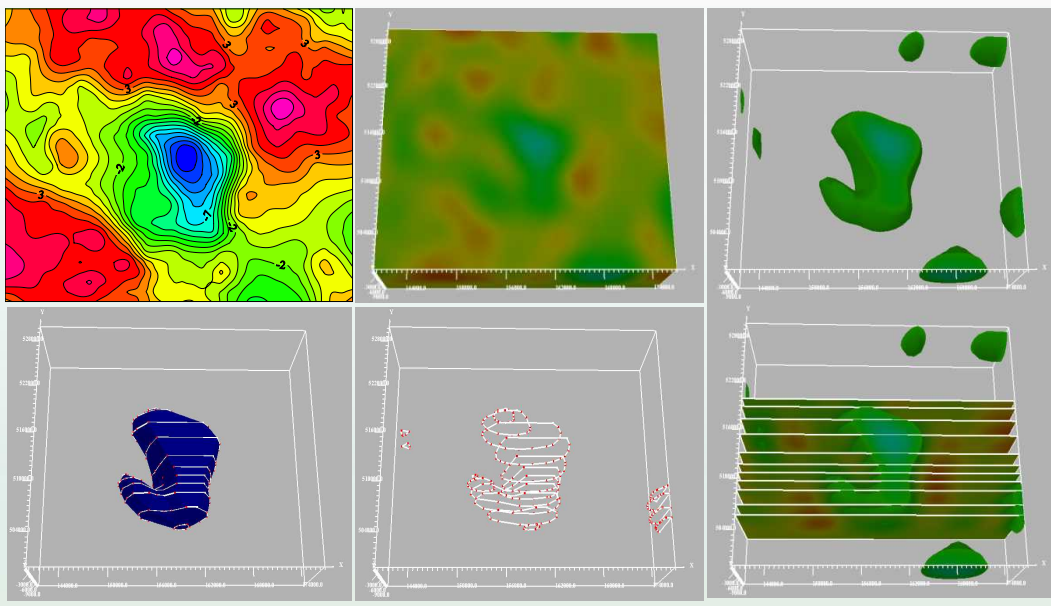
Step3. Interpretation mapping



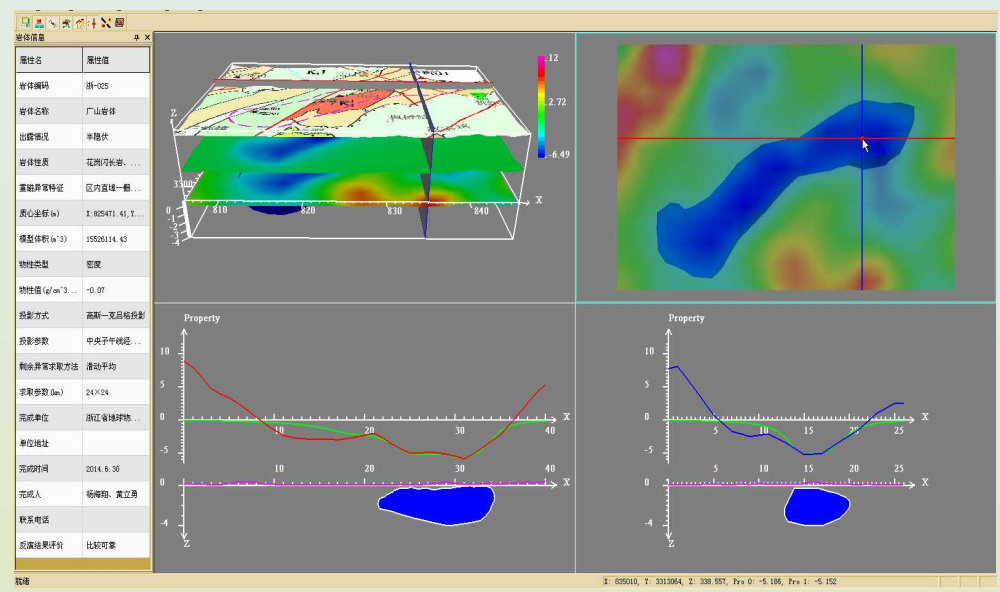
Mathematical Model:



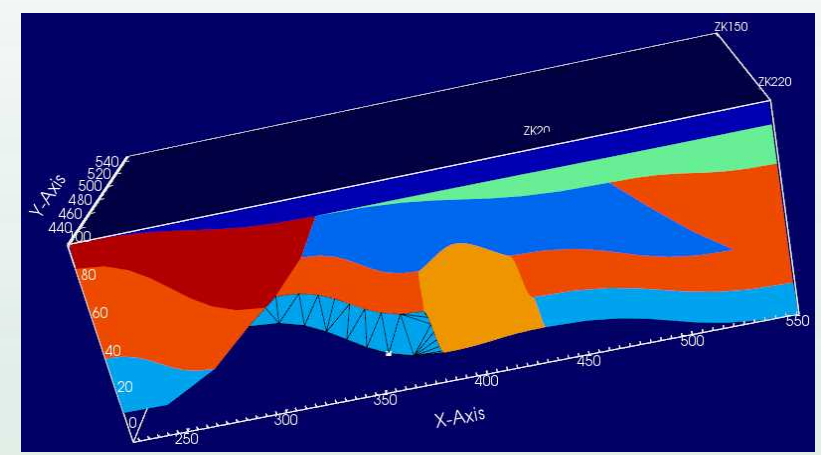
1. 三维自动反演与目标体初始模型构建



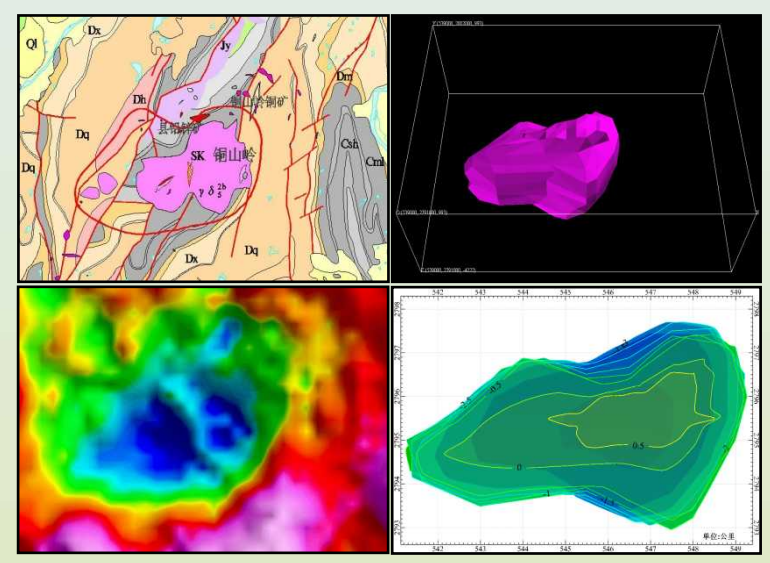
2. 目标模型体重磁联合精细反演



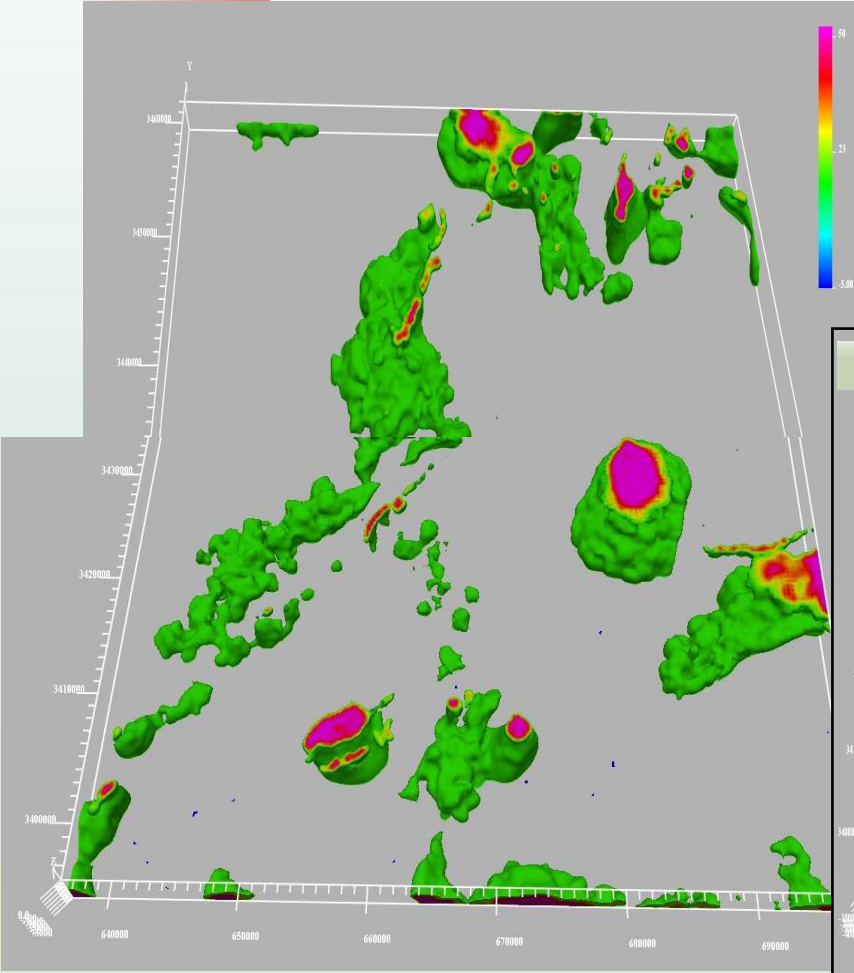
3. 基于重磁和地质综合解释的三维建模 (Geo3DML)



4. 隐伏地质构造空间属性数据库



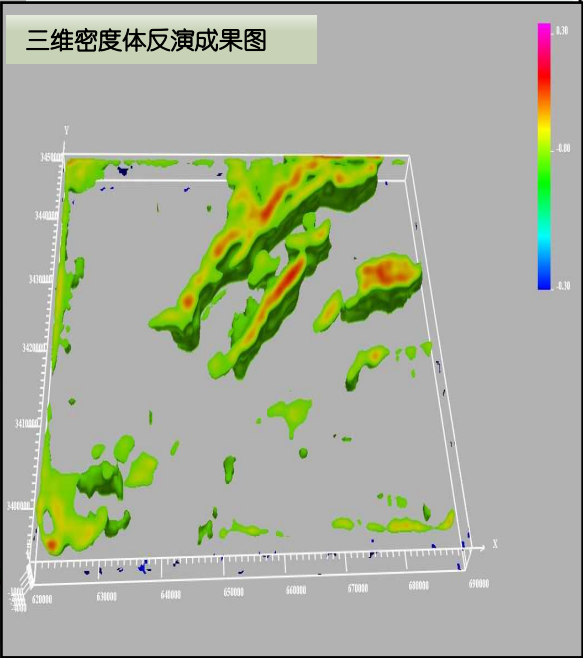
● 长江中下游重磁自动反演圈定隐伏岩体构造



重磁数据资料重要而独特作用。

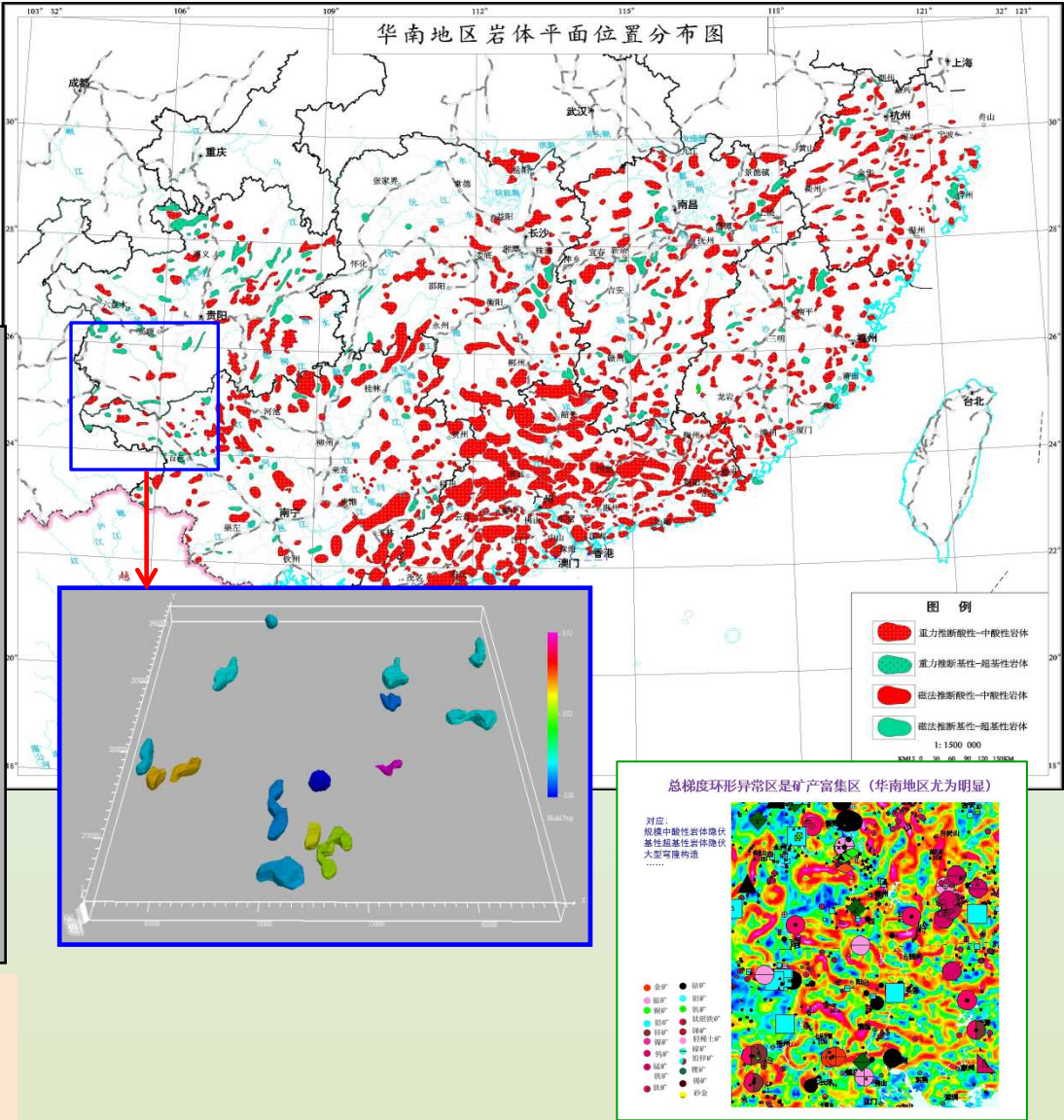
- 1. 大地构造单元划分
- 2. 区域构造边界位置确定
- 3. 隐伏与半隐伏断裂(带)
- 4. 隐伏与半隐伏岩浆岩体(带)
- 5. 隐伏与半隐伏老地层(基底)
- 6. 与成矿关系密切的含矿建造与成矿地质体圈定
- 7. 大型矿床的预测

三维密度体反演成果图



区内以3km深度为界，磁性体分布范围广阔。反演岩体与地表出露岩体的关系可以分为三类：一是反演结果有显示，地表也出露的岩体，二是反演结果没有显示，但地表已经出露的岩体，三是反演结果有显示，但地表没有出露。区内高密度体主要分布在东北部、南西部和麻姑山地区，形态以北东向条带状为主，与区域构造特征基本一致，可清楚地反应出研究区上部、下部构造特征及衔接关系（自兰学毅等报告，2013）。

● 华南地区重磁异常三维反演圈定隐伏岩体

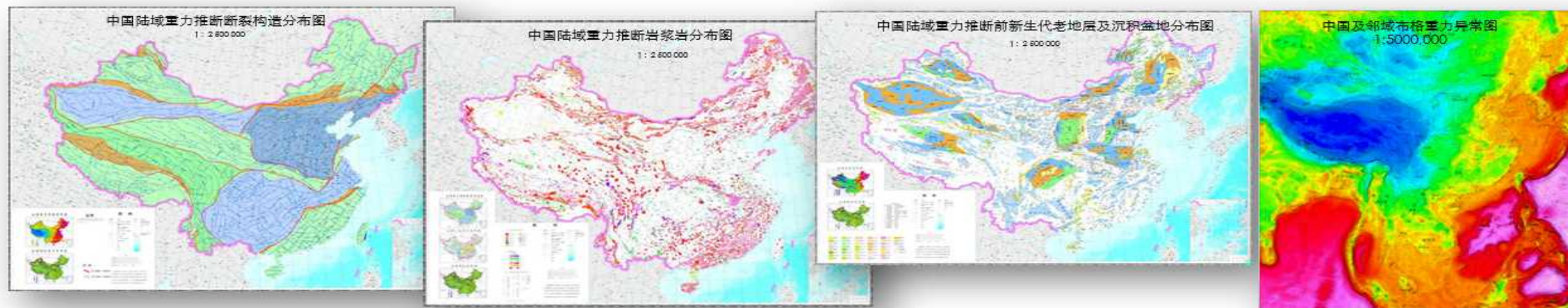


◆ 支撑我国矿产资源潜力评价：重磁数据大规模解释应用规范化、工程化、现代化作业体系。

方法技术： 全国矿产资源潜力评价重力、磁力资料解释应用**技术要求**（地质出版社）
全国矿产资源潜力评价重力、磁力**数据模型**（地质出版社）
重磁电数据处理**解释软件**RGIS（地质出版社）
区域重力**数据库标准**DD2010-02（中国地质调查局）

业务流程：全流程计算机管理、处理和GIS制图；全面实施矿产资源预测重力和磁法应用技术流程。

我国第一套1:250万重力推断地质构造图（断裂、岩体、盆地）



- 揭示我国区域地质构造纵横格局：9条大型构造带和13条一级断裂带；311条二级、3133条三级断裂带；2384处隐伏半隐伏岩浆岩（华南1038个隐伏岩体、主要102个深部三维形态）；866个中新生代沉积盆地、1142处隐伏半隐伏地层。
全国3034个预测工作区、90个三级成矿带重力基础图件与异常和矿及构造关系推断成果图集。
- 建立了我国第一个隐伏、半隐伏地质构造及空间展布属性数据库。（7860构造要素）
- 为全国大区省级矿产资源潜力评价、勘查部署和基础地质研究提供丰富信息依据。
- 为区域油气资源勘查提供了重要基础信息和盆地区域隐伏构造信息。

大规模重力解释应用技术培训



2007 北京
2010 上海



2009 厦门

RGIS推广应用培训暨矿产

2011北京、2013 北京

RGIS软件国内国际大规模推广应用培训

- 中国15个工业部门、21所高校和科研院所310余家单位拥有5100多个用户。
- 促进了我国基层物探技术进步，成为国土资源部地质勘查甲级资质推荐软件
- 我国对外推广的公益地质数据管理与处理软件，已有用户21个国家215套。



2008 天津



◆ 支撑国际合作项目与援外培训工作—— 国际推广RGIS软件（英文版）至21个国家 215套。

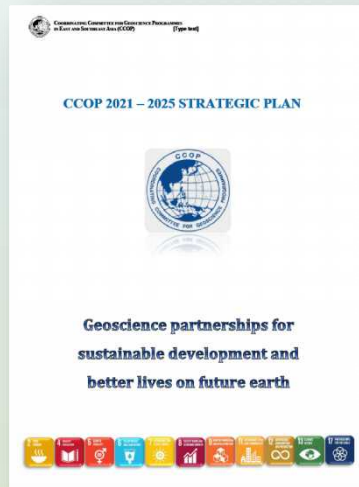
中国-东盟基金：Integrated geological data processing capacity building for ASEAN(2014-2015)
亚专资：Mineral exploration technology for Shanghai Cooperation Organization countries (2019)
CGS-CCOP: Integrated Geoscience Data Processing Project (IGDP, 2013-2025)

1. **Duration:** phase I 2013-2015, phase II 2017-2019, phase III 2021-2025 (5 years).

2. **Funding Source:** China Geological Survey.

✓ Approved by CCOP Steering Committee Meetings

✓ List in CCOP Action Plans for CCOP Strategic plan (for example, 2021-2015 Aim II : Adapting to Digital Transformation in Geoscience for Future

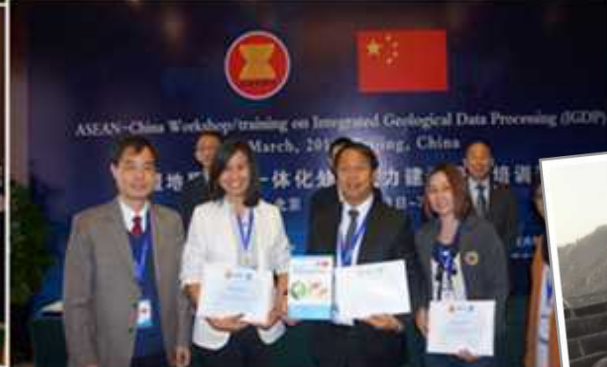


CCOP Action Plan for Strategic Aim II: Adapting to Digital Transformation in Geoscience for Future Earth.					
Strategic Aim II: Adapting to Digital Transformation in Geoscience for Future Earth					
Focus	Projects/Activities	Responsible Offices	Duration	Resources / Source of Fund	
Objective 1: To Utilize the latest technology to develop Digital Culture and Capability	AIL 1.1 Combined On-line & Off-line Meeting	CCOP TS	2021-2025	CGS / CCOP	• Records number
	AIL 1.2 Explore the Web / Internet / Applications;	CCOP TS	2021-2025	GSJ	• Updated applicat
	AIL 1.3 CCOP Library	CCOP TS	2021-2025	CCOP	• Increase
Objective 2: To digitalize geoscience management					



CCOP-CGS Capacity Building for Geophysical and Geochemical Data Processing (IGDP- phase I)

Nov. 2015, Beijing, China. 33 Participants form CCOP MCs.



Workshop/Training of ASEAN-China Cooperation Foundation project
Mar 2016, Beijing, China. 23 Professionals from ASEAN states

Geophysical Exploration Technology and Data Processing Training for Africa and Central-east Europe



Re: 答复: RGIS_IGDP software
Baharuddin Abdullah [baharoeddin@...]
答复时间为 2013-9-4 16:03。

IGDP training course
Lim Vatha [limvatha@gmail.com]
答复时间为 2013-7-12 12:51。
发送时间: 2013-7-11 (星期四) 13:06
收件人: 张明华

key
Duc Chien [ducchien30@...]
发送时间: 2013-7-11 (星期四) 13:06
收件人: 张明华

发送时间: 2013-9-1 (星期日) 16:03
收件人: 张明华

Dear Mr. Zhang
I am more than happy to help you.
more than happy to help you.
主题: Geophysical Code

Dear Zhang
Due to change my desktop the code number that you sent me last time for RGIS-IGDP software disappeared or changed to other registration number.
Could you please send me again? or Is there permanent solutions for it? here is the new registration number -1908263122.
Thanks for all your help

Best
Kind Regards
Ezra tadesse
Geological Survey of Ethiopia
>

Baharuddin Abdullah [baharoeddin@...]

usb
Nguyen Tien Phong
发送时间: 2013-7-11 (星期四) 13:06
收件人: 张明华

Im from Viet Nam
I have registered
I want registration number

Thank you very much

Nguyễn Tiên Phong
Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản
Km9 - Thanh Xuân - Hà Nội - Việt Nam
Tel: 84.4.854.21.24

Nguyễn Tiên Phong
Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản
Km9 - Thanh Xuân - Hà Nội - Việt Nam
Tel: 84.4.854.21.24

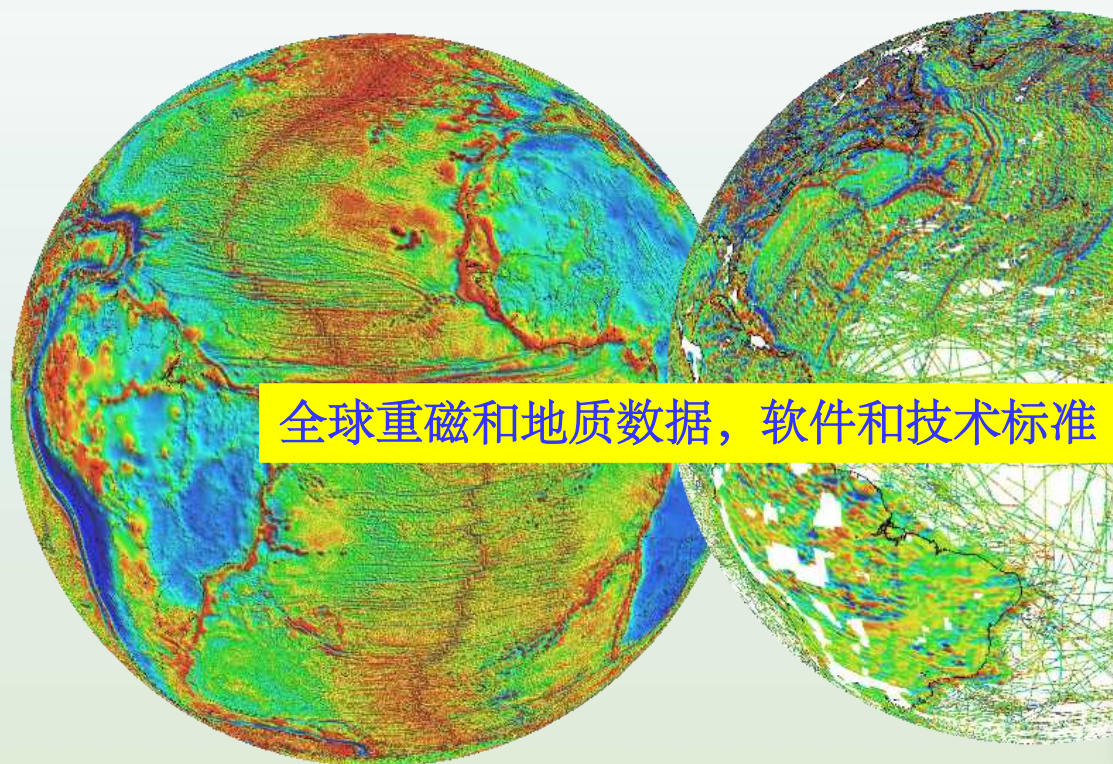
he learnt

ing course
d be more

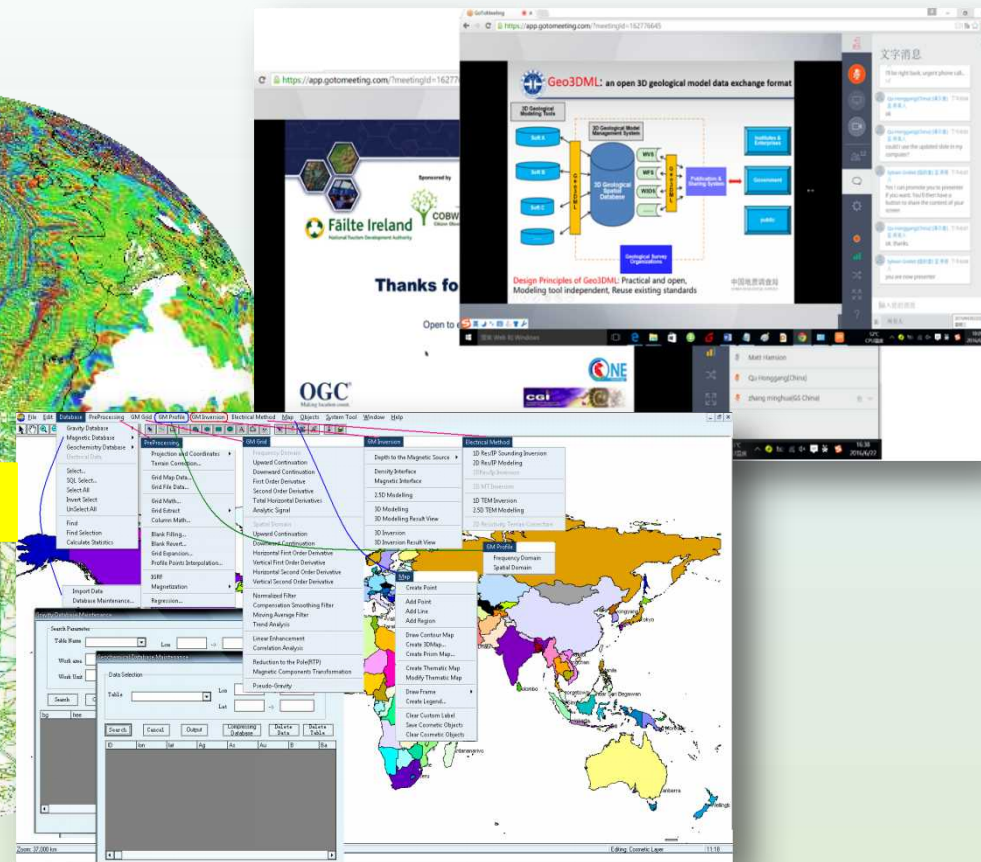
ipants from
esson learnt.

展望:

高质量地学多专业数据集成与智能化处理与综合分析，助力找矿勘查突破。
RGIS作为标准化专业软件与其他专业软件的推广应用，有助于精准勘查，有助于大数据分析与AI建模。



全球重磁和地质数据，软件和技术标准



THANK YOU !



中国地质调查局发展研究中心 研究员
中国地质大学（北京）兼职教授
Secretary general of CGI-IUGS (2016-2024)
zminghua@mail.cgs.gov.cn
zm@cugb.edu.cn

References and Acknowledgement

1. 张明华, 刘荣梅, 赵林林等, 2023, 国家地质数据库建设综合研究, 地质出版社.
2. Zhang Minghua, Qiao Jihua, Zhao Gengxin, Lan Xueyi 2019, Regional gravity survey and application in oil and gas exploration in China, China Geology, 3(2019),382-390.
3. 张明华,乔计花,赵更新等2018,中国油气资源重力调查成果图集, 地质出版社.
4. 张明华,乔计花,赵更新等2017,重力数据在全国矿产资源潜力评价中应用研究, 地质出版社.
5. 张明华, 乔计花, 雷受旻等2015, 青藏高原区域重力调查成果综合研究,地质出版社.
6. 张明华, 乔计花, 刘宽厚等, 2010, 全国矿产资源潜力评价重力资料解释应用技术要求,地质出版社.
7. 刘荣梅, 张明华, 王永志, 余海龙, 任伟, 国际地学信息委员会地学数据标准分析与案例实践, 高校地质学报, 2021,27(1): 018-031,
8. 曾华霖, 重力场与重力勘探, 2005, 地质出版社.
9. 张明华,乔计花,雷受旻等2015,中国海陆及邻域布格重力异常编图研究, 地球物理学进展, 30(3),P1085-1091.
10. 张明华,乔计花,田黔宁等,2013,大兴安岭东南部油气资源勘查区重磁异常解释, 地质通报, (8) P1177-1184.
11. Feng Zuohai, Wang Chunzheng, Zhang Minghua, et al, 2012, Unusually dumbbell-shaped Guposhan–Huashan twin granite plutons in Nanling Range of south China: Discussion on their incremental emplacement and growth mechanism, Journal of Asian Earth Sciences(SCI),48(2),P9-23.
12. Zhang Minghua, Hehao,Wang Chengxi, 2011,The launch of a large regional gravity information system in China, Applied Geophysics(SCI),(2),P170-175.
13. 张明华, 黄金明等, 2011, 重磁电数据处理解释软件RGIS,地质出版社.
14. Zhang Minghua, Xu Deshu, Chen Jianwen. Geological structure of Yellow Sea area from regional gravity and magnetic interpretation[J].Applied Geophysics,2007,4(2):37-44.
15. <https://ccop.asia>
16. <https://cgi-iugs.org>