

山东地球物理六十年

刘元生 主编



中国海洋大学出版社

山东地球物理六十年

主 编 刘元生



中国海洋大学出版社

• 青岛 •

图书在版编目(CIP)数据

山东地球物理六十年/刘元生主编. —青岛:中国海洋大学出版社,2010.9

ISBN 978-7-81125-490-7

I. ①山… II. ①刘… III. ①地球物理学-研究
IV. ①P3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 185060 号

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路 23 号	邮政编码 266071
网 址	http://www.ouc-press.com	
电子信箱	wjg60@126.com	
订购电话	0532-82032573(传真)	
责任编辑	魏建功	电 话 0532-85902121
印 制	日照日报印务中心	
版 次	2010 年 9 月第 1 版	
印 次	2010 年 9 月第 1 次印刷	
成品尺寸	185mm×260mm	
印 张	44.25	
字 数	1022 千字	
定 价	180.00 元	

发展地球物理事业 为山东经济 又好又快发展再立新功

(代序)

首先向省地球物理学会第二届会员代表大会的召开表示祝贺,向新当选的理事长和理事表示热烈的祝贺。也向一直以来关心、支持山东省地球物理学会成长的中国地球物理学会、山东省科协、山东省冶金地质局等单位以及各界人士表示诚挚的谢意。十分高兴来参加省地球物理学会第二届会员代表大会,坦率地说,其中高兴的重要原因之一我是学地球物理专业的;另一个重要原因是看到了山东省地球物理学会人才济济,在山东省经济发展中作出了很大贡献。今天到会的专家有我的老同学、老同事,看到自己曾经共度寒窗的学友,想起了当年在野外架设备、定测点、布测线、绘测图、搞分析的情景,到今天,真是过去的事忘不了,都历历在目,倍感亲切。下面借这个机会提三点建议,供参考。

1 地球物理事业要为我省经济又好又快发展再立新功

当前我省的经济社会发展形式很好,上半年一直保持着较高速度的增长,这不容易,为什么这么说呢?我们面临三大背景:一是金融危机并没有解除警报,且不确定因素很多。由于我省的外向度比较高,受国际经济起伏的影响和冲击必然也比较大,不会独善其身,当下美国复苏缓慢,英法德老牌资本主义国家也各有难处、步履艰难,欧盟债务问题缠身。我们的情况也只能说是企稳向好,并没有走出低谷。二是我国这几年的自然灾害频发。非典、南方冰雪灾害、汶川地震、西南大旱、玉树地震等等,百年一遇、千年一遇的灾害都让这届政府遇上了。地球内外形势都在考验这个执政党。三是当前我们正在痛下决心、狠下功夫“调结构、转方式”。这是中央的要求,是我省的实际,也是形势所迫。在这样一个需要增长速度的背景下,还能保持好的增长,的确来之不易。要保持全国领先的地位更是不易。前些日子我带省政协一些同志到福建安徽考察,其发展势头也相当惊人,招商引资大张旗鼓,三产开发轰轰烈烈,争先创优摩拳擦掌。山东面临着前有标兵,后有追兵,领先地位稍纵即逝,形势不容乐观。

我认为,保持山东的强势发展势头,还要我们地球物理、地矿勘探、地震预测等工作“地字”当先。我们常说,手中有粮,心里不慌。我还认为,手中有资源,发展有保障,资源是硬实力。大家都知道国家实力虽然没有统一定义,就一般而言指国家生存与发展的资产和能力的总和,从某种意义上讲,山东的发展,在原始积累的角度上还是靠资源,黄金、石油等矿藏等。这些大量丰富地下宝藏的发现和发掘,使我们的资源已经用得差不多了,然而我们仍然要有新发现的资源储备,为我省发展后劲储备能量,为我省持续发展储备力量。地下能源仍然是我们可以利用资源的主力军,世界发展仍将长期依赖化工能源。其他新能源的利用,如风能、太阳能、生物能也只不过刚刚开始,尚形不成气候,即使核能的利用,也占比例很小。说到这,就需要我们从事地球物理的工作者再立新功。历史经验证

明,经济危机常常催生新一轮技术革命,能够抓住机遇的国家将能够引来未来的经济增长和繁荣。除了资源勘探,还要为工程建设、地质测量、地震灾害的防治做好工作,这些工作也相当重要,备受关注,都是人命关天的大事。可以说,我们身上的担子相当重,要树立再立新功的责任感、使命感和紧迫感。

2 要学会组织专业精英,加强科学交流,促进专业发展

任何学会,一个重要的特征就是某一专业的学术性。省级学会,代表着省级的某一专业的先进水准。我省的地球物理学会,人才荟萃。有四位院士,还有泰山学者,还有国家级研究机构的领军人物、拔尖人才、优秀工作者、高层次人才等等,这些是我们的宝贵财富,是我们难得的智力资源。作为学会,要尽心尽力,尽职尽责,发挥好组织作用,形成地球物理专业集群和竞争力集群。加强学科间的交流,分享知识并寻求共同解决问题的方案;促进产、学、研的结合,形成坚实的知识三角,开发研究新技术,承接攻克大的项目;开展一系列有影响的学术活动,甚至要走出山东、走出国门,参与到国际学术活动和市场之中。我们有那么多的高精尖的人才,有一支这么好的队伍,要有一些大的思路、大的手笔、大的作为,心胸有多大,舞台就有多大,文章就会做多大。这绝不是好高骛远,而是志存高远,大志大为。

同时,做好科普教育工作也是学会的题中之意。地球物理是一门博大精深至今尚在探索的人类发展必不可少的科学,让广大群众了解和认识这门知识,特别是青少年,使他们在了解的过程中,享受知识的乐趣,产生探索的兴趣,培养地球物理事业的人才基础。少年强则国强,总之学会工作大有可为,也大有作为。

3 宣传典型,扩大影响,创造行业文化

无论是在解放的初期、建设年代,还是在改革开放的今天,在各个行业和部门的地球物理工作者为祖国的建设、发展、繁荣,做出了大量卓有成效的工作,在发展环节的链条上,他们处在前端,如同我们常说的产业链条,前端往往是最辛苦受益最小的环节。我们常说,种菜的不如运菜的,运菜的不如卖菜的,卖菜的不如做菜的。一斤芹菜1元钱,半斤芹菜放几个腰果,15元一盘。都说菜做得好,很少有人说芹菜种得好。从这个角度上讲,需要我们扩大宣传,宣传优秀的人物、先进的事迹和重大的成果。这不是王婆卖瓜,而是为了地球物理事业的发展,用先进的人物鼓舞人,用先进的事迹教育人,用重大的成果激发人。学会站在相对超脱的位置上,要大声为我们同行同仁疾呼。这符合国家社会宣传的主旋律,各行各业都在宣传,少了我们这个音符也显得不和谐。宣传也能扩大影响,凝聚业内人士的力量,调动积极性,为其发展创造条件。

同时,学会要注意创造这个行业的文化。一个企业没有文化,就是空中楼阁。一个行业没有文化,就是没有灵魂。文化是我们地球物理专业的精、气、神。学会要注意、探索、发展、梳理、提炼,形成地球物理行业鲜明的文化品牌。学会挂靠到冶金地质局,请局领导和同志们多关照,多支持。最后祝山东地球物理专业大发展,地球物理学界同仁大进步!

山东省政协副主席、民进山东省委主委 栗 甲
山东省地球物理学会名誉理事长

前 言

为记述山东省地球物理科学 60 年发展的光辉历程,展示我省地球物理学研究、教学和实践应用方面取得的巨大成就,宣扬全省地球物理工作者辛勤工作、勇于探索、坚持创新的风采,山东省地球物理学会以 2009 年 8 月 12 日召开的“山东省地球物理六十年学术交流会”为契机,总结全省各行业地球物理工作 60 年来的发展状况,特编辑出版《山东地球物理六十年》一书。

全书共收录论文 105 篇,涉及油气田与煤田地球物理、固体地球物理、海洋地球物理、工程及环境地球物理等多个领域。书稿既反映了近年来山东地球物理工作者在国内外资源开发、工程建设、环境保护等领域取得的重大技术成就和进展,也反映了在一些国际重大科学工程、重大国际合作项目及国家自然科学基金、863 课题研究中取得的理论成果。全书内容丰富、资料翔实。

本书编辑工作基于百花齐放、百家争鸣的方针,力图促进不同专业学术领域之间的对话与融合,显示当前学科研究的交叉势态和学科研究的热点问题,以突出书稿的学术价值和应用价值。

本书编辑工作得到了著名地球物理学家及相关领导的支持,中国地球物理学会名誉理事长刘光鼎院士为本书题词“应用地球物理方法攻深探盲寻找大矿富矿”,中国地球物理学会理事长陈颀院士勉励山东地球物理工作者“成果显著 可喜可贺 继续努力 再创辉煌”。

在本书编辑过程中得到胜利油田、中国科学院海洋研究所、山东省煤田地质局、中国冶金地质总局山东局的大力支持,全省地球物理科技工作者积极撰写稿件,在此表示衷心感谢!

地球物理学的发展与人类的生活、生产活动密切相关,地球物理工作者为人类社会的进步已经做出了非凡成就,在促进人与自然的持续、和谐发展、创造人类更美好的未来中将作出更大的贡献。相信本书的出版会使全省业界同仁温故知新,迎难而上、进一步促进山东地球物理学科的繁荣与发展。也希望全国业界同仁通过本书进一步认识山东地球物理工作现状,加强协作交流,共同促进学科发展。

谨以此书献给为山东地球物理事业作出贡献的人们。

因编辑任务量大及编者水平所限,文集中难免存在疏漏和错误,恳请读者批评指正。

编 者
2010 年 6 月

《山东地球物理六十年》编委会

主 编 刘元生

副主编 吴时国 王怀洪 韩文功 张善法

编 委 刘元生 吴时国 王怀洪 韩文功

张善法 王兴谋 刘怀山 郭秀军

魏继东 杨峰杰 李振春 王秀东

付永涛 徐晓英 陈惠云 李才明

张 宇

编辑组 魏继东 徐晓英 陈惠云 刘桂海

钟伟杰 岳保静 赵学燕 李高林

目 录

综述

山东地球物理六十年.....	3
找矿五十年,硕果满枝头.....	15
山东煤田地球物理勘探五十年	17
中国海洋大学海洋地球物理学发展与展望	22
山东省固体矿产地球物理发展与应用	29
油气地球物理技术在胜利油田的应用与发展	50
胜利油田物探研究院发展与展望	56
山东地区深部地球物理探测与研究	74
齐鲁地质找矿的开路先锋	83
煤矿采区地震精细勘探世纪巡礼	87
矿井地球物理勘探总论	90
海洋地球物理发展与海洋地质科学进步	99
海洋地球物理勘探的回顾与展望.....	103
地球物理在安全生产中的应用.....	112
山东地球物理平台助腾飞.....	119
蓬勃发展的泰安基准地震台.....	124
环境与工程地球物理学的现状与展望.....	127
当今海洋重力磁力勘探发展趋势.....	130
山东煤田地震勘探成就与技术进展.....	135
山东省煤田地球物理测井技术的发展现状与展望.....	143
我国煤田测井技术的发展.....	149
山东省新特工程物探勘察院工作回顾.....	154
城市地球物理探测的形势与进展.....	159
山东省物探找矿工作实例.....	163



固体地球物理

中国大陆地区地震活动时空分布多重分形特征研究·····	169
山东地震监测预测研究的进展与启示·····	179
郯庐断裂带现代构造应力场分段差异及未来强震危险地段·····	186
GIS 技术在地震科学研究中的应用·····	196
地震探测技术在物理海洋中的应用·····	203
中国大陆科学钻探先导孔的测井解释·····	213
山东省固体矿产地球化学发展与应用·····	216
浅谈震后的综合治理·····	230
浅析黄河三角洲地区地震地质灾害特点·····	234
地质灾害危险性评估在新农村规划建设中的应用·····	239
土壤氡(Rn)射气测量在隐伏断裂研究中的应用·····	242
东营市防雷与地震评价中心发展历程及现状·····	247
试论弱化地震预报,强化抗震避震能力建设·····	250

应用地球物理

叠前地震属性反演技术在稠油热采地震监测中的应用·····	255
胜利油田三维地震勘探历程·····	267
野外采集阶段不同类型噪音的压制方法及效果分析·····	279
随钻地震勘探技术及新进展·····	286
复杂近地表地震波波场特征分析·····	300
滩浅海海底沉积结构高精度调查方法研究·····	308
模型脉冲响应驱动自由界面多次波压制·····	319
复杂构造叠前偏移速度分析方法的改进·····	328
基于短时傅里叶变换和连续小波变换的时频分析方法对比·····	340
共反射面元叠加方法与应用研究·····	344
基于大炮初至数据的层析反演约束方法·····	353
利用海洋 T 波进行瓦努阿图俯冲板块断裂特征研究·····	358
济阳坳陷地层油藏成藏规律及勘探技术·····	366
基于 C 语言开发的断层属性计算方法·····	378
利用波场延拓提高深层地震波场效果·····	381
地震主导的综合勘查技术路线形成及效果·····	386

三维地震勘探技术在煤田开发中的应用及发展·····	391
地震数据体解析断裂小构造方法研究·····	397
地震资料解释赵官矿井中岩浆岩的侵入形态及对煤层影响·····	407
新疆大井南复杂表层结构下地震资料处理技术·····	412
反射点离散性对山区地震勘探的影响·····	418
基于工区管理的二维地震近地表浮动基准面静校正方法·····	422
黄土覆盖的丘陵地区地震资料处理技术·····	427
基于薄层反射理论的煤层解释方法及应用·····	434
用高分辨地震勘探确定煤田构造复杂区的构造特征及断裂构造发育规律·····	438
地震勘探中与正常观测同步的特殊观测方法·····	442
方差数据体技术在煤田三维地震勘探中的应用·····	446
声波全波列数据处理及应用·····	451
利用测井曲线解释煤层中微量元素含量初探·····	456
MT 数字测井仪深度自动校正·····	460
SIROLOG 测井系统及其应用简介·····	465
YT-1 型压电陀螺仪的应用·····	471
测井技术在晋城寺河煤层气地面预抽项目中的应用·····	474
测井资料在煤田地震反演中的应用·····	479
利用综合测井方法评价煤层气资源·····	484
采矿工程围岩移动破坏综合探测技术·····	492
微地震技术在地质灾害检测中应用的探讨·····	504
煤矿水害多源信息预测方法研究与应用·····	508
CSAMT 法在煤矿防治水方面的应用·····	514
电法勘探在煤矿防治水方面的应用·····	520
3D 电法技术在矿井工作面中的应用·····	524
济东矿区断层及上覆岩层赋水规律探测·····	528
与煤层关联的矿井水赋存状态探测方法·····	534
用地震方法圈定煤层火烧区边界·····	538
综合物探在深部找矿工作中的应用效果·····	541
多源数据融合的方法与应用·····	550
应用 Winglink 进行大地电磁测深极化模式识别的研究·····	557
频谱激电法中的柯尔—柯尔模型频谱特性几点认识·····	564
邹平火山岩盆地铜矿找矿远景研究·····	574
济宁铁矿重磁异常特征及远景资源预测·····	583



多种物探手段在昌乐北部地热勘查中的综合运用·····	589
综合物探技术在山东水利工程建设、维护中的应用研究·····	600
菏泽断裂探测与研究·····	604
小波在 GPR 信号处理中的应用·····	608
南水北调东线渠道混凝土衬砌厚度 GPR 快速无损检测·····	613
环境地球物理技术方法在城市环境地质中的应用·····	620
基于水上探地雷达探测数据的水库库容淤积量计算与软件系统开发·····	626
基于探地雷达技术的土方路基铺筑质量无损检测·····	632
基于探地雷达技术的水下淤积层高分辨率探测研究·····	639
浅层人工地震在东营市西城近场断裂评价中的应用·····	647
综合物探方法在岩溶地基勘察中的应用·····	653
叠前深度偏移技术在煤田地震勘探中的应用·····	656
沉积岩构造带电阻率求取方法的研究·····	665
大兴安岭南麓二道河子外站钼地球化学特征及找矿标志·····	668
岩土工程勘察中的工程地球物理·····	673
山前地震资料处理方法研究·····	679
遥感影像精校正方法研究及软件开发·····	685
高密度电法在水库检测中的应用·····	693

综 述

山东地球物理六十年

刘元生 吴时国 王怀洪 黄太岭 张善法

(山东省地球物理学会, 济南, 250101)

地球物理现象是人类在认识地球过程中最早关注的自然现象之一, 地球物理学是以物理学的思维与方法来研究地球固体圈层及其与水圈、大气圈之间相互作用规律的系统科学。地震学、力学、声学、电学、热学、光学、磁学、核科学和大地测量学都是地球物理学研究的范畴。该学科通过地震波、重力、地磁、电阻率、电磁和放射能的方法来研究地球, 与医学上使用的 CT、B 超、心(脑)电图、X 光、磁共振等方法相似、原理相同, 在资源、能源勘查, 环境保护, 地质、地震、气象、海洋灾害研究以及服务工程建设诸方面都作出了巨大贡献, 促进了人类社会的进步与发展。

在地球物理学科发展历程中, 20 世纪美国麦克拉荷马用地震学的方法找到石油, 促进了地球物理成为独立的学科。中国对地球物理研究最早的历史贡献是东汉张衡发明地动仪、宋朝开始使用指南针。1947 年中国地球物理学会在上海成立, 中国地球物理研究初显眉目。1949 年新中国建立, 中国地球物理研究得到全面的突飞猛进发展, 首先在资源、能源勘查方面取得了辉煌成就, 继而在地震、地质灾害防治, 工程建设应用, 地球物理学基础研究方面都取得了重大进展, 推动了世界地球科学研究的进步。

在新的 21 世纪里, 地球物理学将继续保持地球科学发展前沿地位, 承载着地球物理科学工作者的梦想, 为人类社会的进步和生存环境保护肩负着光荣的历史使命。

1 山东省地球物理研究和应用成就显著

新中国成立 60 年来, 山东省地球物理研究和应用发展迅速, 尤其在国民经济建设中发挥了巨大作用, 在固体矿产地球物理, 煤、油气能源地球物理勘探, 环境与工程地球物理勘查、地震与地球动力学研究和地球物理基础理论研究和人才培养教育方面尽显山东特色。

1.1 1949 年新中国成立后, 山东省首先开展了铜、铁矿的地球物理勘探工作

1950 年秦馨菱先生等在山东省开展磁法工作详细圈定了金岭镇北金召、侯家两处异常, 杨庆和、韩金贵 1950 年在桓台进行了磁力探测, 赵家骧、张学项、刘云从等 1950 年在烟台芝罘岛开展铁矿调查, 揭开了山东省地球物理工作的新篇章。经过几代山东地球物理工作者的不懈努力奋斗在胜利油田、兖州煤田、张家洼铁矿、招远金矿等一大批重大矿产资源的发现开发工作中, 物探工作都作出了重大贡献(表 1)。



表 1 山东省地球物理找矿部分成果表

	矿产名称	工作时间	发现时间	应用方法	工作单位
石油 天然气	胜利油田	1955—1961	1961	震、电、重	地质部、石油部
	渤海湾油气	1959—1984	1967—1984	震、磁、重	地质部、石油部
煤	聊城煤田	1984	1985	震、重	山东省地质局
	兖洲煤田	1957—1958	1957—1958	电测深	华东煤田地质勘探局
铁	济南铁矿	1956	1956	磁	冶金部地质局、山东省地质局
	淄河铁矿	1960	1960	磁、电	山东省地质局
	乳山马陵铁矿	1959	1960	磁	山东省地质局
	枣庄苍屹铁矿	1958	1958	磁	山东省地质局
	汶上一东平铁矿	1960	1966	磁	北京地质学院、山东省地质局
	淄博王旺庄铁矿	1954	1967	磁	地质部物探队、山东省地质局
	张家洼铁矿	1956	1966	磁、重、电	冶金部山东省冶金局、山东省地质局
	莱州大湍河铁矿	1961	1970	磁	山东省地质局、山东冶金地质勘探公司
	顾家台铁矿	1956	1958	磁	山东省地质局、山东冶金地质勘探公司
	西尚庄铁矿	1958	1967	磁	山东省地质局、山东冶金地质勘探公司
	济宁铁矿	1958—2008	1958	磁	山东省地矿局
铜	福山铜矿	1968	1968	电化	山东省地质局
金	莱州新城金矿	1967—1968	1968	电剖、电激	山东省地质局
	招远河东金矿	1967—1968	1968	电剖、电激	山东省地质局
	莱州马塘金矿	1967	1968	电剖、电激	山东省地质局
	莱州寺庄金矿	1967—1968	1968	电剖、电激	山东省地质局
	莱州东季金矿	1967—1977	1977	电剖、电激	山东省地质局
	平邑归来庄金矿	1987—1988	1988—1989	电剖、电激	山东省地质局
	烟台张家金矿	1987—1988	1990—1991	化	山东省地质局
	招远东风金矿	1981—1986	1988	化	冶金部山东地勘局
	莱州仓上金矿	1979	1980	化	山东省地质局
	五莲金钱头金铜矿	1966	1974	激电化	北京地质学院、山东省地质局
稀土 矿	微山、鄱山稀土矿	1958—1975	1975	放射性、电	地质部航空物探大队、山东省地质局
石墨 矿	莱西石墨矿	1962	1962	自电	山东省地质局
	文登臧格庄石墨矿	1979	1980		山东省地质局
金刚 石矿	郑城金金刚石砂矿	1962—1963	1963—1965	电、电测深 电、磁	山东省地质局
	蒙阴红旗金伯利管	1966	1971		山东省地质局
	蒙阴胜利金伯利管	1968	1968		山东省地质局
盐 矿	汶上大汶口钾盐矿	1962—1978	1982	重、电、震	山东省地质局
地下 水	济南水源地	1982—1989	1989	电测深、重、震	山东省地矿局
	济南长孝水源地	1985	1985	综合电法	
地热	济南鸭旺口地热田	1994	1994	综合电法、测汞电 测深、测温、测汞	山东省地矿局
	肥城安驾庄地热田	1994	1994		

1.2 煤田地球物理

新中国成立后,煤炭部门在1954年8月组建第一个电法队,随后在河北唐山开滦煤矿建立第一个地震队。山东省煤田物探队伍始建于1956年7月,20世纪50年代中期,相继开展了重力、磁法、电法勘探,较系统地在山东省境内开展了煤田物探普查。60年代以来,应用电法技术发现了山东济宁、巨野(含梁宝寺井田)、金乡、黄河北等含煤盆地,这些含煤盆地经过后续勘探已陆续建井开发,成为我省重要的煤炭生产基地。由于地震波具有较强的穿透能力和较短的波长,而且其旅行时可较准确地测定,所以迅速从二维勘探发展到高分辨率三维勘探,从单波发展到多波多分量勘探。50多年以来,煤田物探已成为解决煤矿精细构造的首选勘探手段。在多手段综合勘查中,地震反演和属性技术的应用在地层划分、煤层对比及岩性解释中起到其他勘探手段不可替代的作用。

1.3 固体矿产地球物理

新中国成立以来,山东省固体矿产地球物理勘查走过了一条从无到有,从简单到复杂,从单方法到多方法综合,从低精度到高精度的发展之路。当前固体矿产地球物理勘探已取得重大进展与成果,积累了丰富的资料和成功的经验。

山东省航空物探工作始自1959年,到目前为止已在山东省大部分地区重复进行了航空磁测、航空电磁综合测量和航空放射性测量,总飞行面积20余万平方千米,1:25000~1:1000000比例尺的航空磁测已覆盖我省陆域和沿海一带。80年代以后,航空物探实现了磁带收录,计算机处理与成图,仪器导航定位,精度提高,在弱异常区获得了丰富的地质信息,在金、金刚石等重要成矿远景区段完成1:50000航空物探近40000km²,发现一些新的构造和隐伏岩体,建立了已知矿床上的信息模型,提出了多处找矿靶区。

山东省地质矿产局自1979年用了12年的时间在全省开展1:200000区域重力调查,建立了济南长城岭及泰山西麓永久性重力仪格值标定场,区域重力资料覆盖全省区域面积,实际控制15万平方千米。地球物理工作者依据重磁资料,对山东境内Ⅲ、Ⅳ级构造单位进行了划分,圈定隐伏矿体30余处,推断断裂构造600余条。

铁矿物探成果丰富。物探工作在莱芜铁矿、济南铁矿、金岭镇铁矿、淄河铁矿、东平铁矿、济宁铁矿等矿山勘查中,发挥了重要作用。

金矿物化探成绩斐然。在焦家成矿带、三山岛成矿带、招平成矿带、牟乳成矿带等地区均取得了较好的找矿效果。仓上、河东、焦家二号、东季、马塘、寺庄、龙埠、候家等物化探异常,现均探明为特大、大、中型金矿床。

金刚石原生矿物化探成果卓著。利用磁法、电法化探直接普查金伯利岩,相继发现了红旗18号、21号、31号、33号和胜利1号等金刚石原生矿。地质工作者总结出应用物化探方法直接寻找金刚石原生矿的工作程序和识别金伯利岩和非金伯利岩物化探异常的标志,圈出8处金伯利岩远景预测区。

石墨矿及非金属勘查成果非凡。通过以激发极化法、电阻率法、地电测深法、地震为主的物探勘查发现和评价了以莱西南墅石墨矿、大汶口石膏矿为代表的一大批非金属矿产。

水文物探、地热开发前景远大。在泰安、济宁、宁阳、曲阜、肥城及德州等地完成



1:50000~1:100000 农田供水物探查面积 2630km²,编制了水文地质图,圈出了古河道及含水砂层的分布及厚度。在德州、聊城、惠民等地完成了 1:200000 电测深面积近 4 万平方千米,推断了含水砂层及咸淡水界面及深度。近 10 年来,通过物探工作确定地热井位,在齐河、济南、东营、德州、青岛等地发现和探明了大中型地热田。

1.4 工程地球物理与环境地球物理

工程地球物理是应用地球物理的重要组成部分,是地球物理学应用于国家建设工程方面的拓展。工程物探包括解决工程地质、岩土物性问题进行的物探工程和应用用于工程质量检测、监测、测试和地下管线,地下坑(隧)道、地下埋设物的探测工作。

山东省的工程物探工作最早是 1953 年在山东省淄博电厂配合工程地质进行的厂址勘察。60 年来,经历了上世纪 50~60 年代的起步阶段,完成了大量工程地质任务的水利、电力、铁路建设工程项目,水利、电力、铁路、市政行业中先后设立了工程物探队伍。70~80 年代应国家建设工程急需,因为物探方法可加快工程地质勘测速度并降低成本提高质量,工程物探的优势受到各方面关注,工程物探队伍迅速发展。90 年代后期工程物探技术发展和市场需要促进了工程物探的大发展、大提高,工程物探新技术,新方法、新仪器不断出现、完善,工程物探行业形成了自己的技术、规范、找到并确定了发展方向。山东省的工程地球物理在矿山水害监测与预测,无损控制测技术,复杂采空区、岩溶探测,河口海岸带地球物理问题研究等方面确立了优势和特色,山东正元地理信息工程有限公司主编的《城市工程地球物理探测规范》是对工程物探发展的最新贡献。

环境地球物理研究在山东发展较快,从单纯解决探测、圈定地下污染区的阶段发展到研究环境和地球相互作用物理过程的学科高度。研究范围涵盖大气圈、水圈和岩石圈的相关问题。

海洋工程地质环境地球物理探测技术在我国海洋工程环境勘查中得到广泛应用。山东涉海单位在 863、国家专项的支持下,发展了高分辨率浅地层测量,在查明海底断层、埋藏障碍物等方面非常有效。在海洋磁力探测技术方面,近年来国内学者也报道了相关的应用实例。

1.5 地震与地球动力学

21 世纪地球物理学研究的前沿性核心问题是地球深部物质与能量的交换和其深层动力过程。山东省地震与地球动力学研究以前集中于以下几个方面:①板块构造驱动的动力源和机制及边界地球物理场效应;②地震活动、地热活动和重力均衡补偿的深部异常场形成的要素;③地幔对流“猜想”的提出对物质和构造运动的分析、解释以及对全球地球动力系统的认识;④410、670km 间断面,核幔边界和地幔热柱的形成及深部物质上涌;⑤地球内核介质的各向异性与内核和外核差异旋转及其地震学的判据;⑥天体运动,如地球自转、极移与九大行星之间的相互作用和地球内部物质分异、调整与响应。

最近的研究表明:郯庐左旋平移断裂东侧的扬子克拉通地壳沿该断裂带向华北达拉通之下俯冲,结果在该断裂的西侧产生拉分裂谷或断陷盆地,并导致了晚侏罗世—白垩纪的拉分裂谷或断陷盆地的形成。在拉分过程中,地壳引张、地幔上隆中地壳减薄。这里不仅是一条地震活动程度不一的深大断裂带,而且存在深部物质上涌,导致邻区秦岭大别、