第十四卷第六期　　物 探 与 化 探　　Vol.14,No.6
1990年12月　　GEOPHYSICAL & GEOCHEMICAL EXPLORATION　　Dec.,1990

我国勘查地球物理的若干进展—1989年

年 宗 元
（中国地质学会勘探地球物理专业委员会）

P631

摘　要

我国有一支约18万人的勘查地球物理队伍，其工作规模居世界前列，每年取得大量应用成果和研究成果。中国地质学会勘探地球物理专业委员会将每年编写一篇综述，报导前一年我国勘查地球物理的若干主要进展。本文是第一篇。它按航空和海洋地球物理、地震、地球物理测井和地下地球物理、地面电法、地面重力和磁法、地面γ能谱等分别加以叙述。它提供了我国航空地球物理和地震去年的工作队数和完成的工作量，以后也将每年报导这些数字和其它一些统计数字。它报导了去年我国一些主要地球物理方法的技术和应用的进展，但不覆盖所有的地球物理方法和应用领域。资料说明地震始终是我国最主要的地球物理方法，在油气勘查以外的领域中它的重要性也在继续增大，并取得迅速的技术进展。电磁法正受到我国物探工作者更大的重视。本文第一部分还报导了我国勘查地球物理队伍的某些基本情况和统计数字。

前　言

中国地质学会勘探地球物理专业委员会三届一次会议决定，自1990年起，每年编写一篇综述，介绍我国勘查地球物理工作在过去一年中的主要进展。其目的，是帮助我国物探工作者了解面上情况，分析发展趋势，发现有用信息，加强横向联系。

年度工作进展涉及面很广，如物探理论方法技术的发展、应用领域的扩展、重要勘查成果、专业教育出版及学术交流活动等等。限于条件，目前暂以技术发展及其应用为主，兼及其它方面某些信息。而技术发展及其应用，又着重在这一年已经或开始在我国勘查地球物理发展中产生一定影响的某些方面，而不追求覆盖勘查地球物理全部技术方法和应用领域，也不可能罗列我国众多院校和科研单位每年大量有关科研工作和成果，以及广大地球物理勘查队伍每年大量地质找矿工作和成果。综述将提到一些部门或单位的具体工作或成果作为说明某些方面进展的例子，但这并不意味着对它们比对其它大量未提及的同类工作或成果有更高的评价。

1989年的综述是我们编写的第一篇。因此，在论述1989年进展的同时，适当回顾某些较早的有关情况将有助于报导的连续性。本文还将附带报导我国勘查地球物理行业的某些概略基本情况。在今后各年的综述中，也拟继续有计划地附带报导某些方面的基本情况（如全国勘查地球物理方面科研单位基本情况、全国从事勘查地球物理专业教育的院校的基本情况等）。

本综述以我专委会目前分布于12个部门的委员们提供的信息为基础，并参考有关资料，每年委托一位委员执笔成文。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

队 伍

我国勘查地球物理队伍1949年仅约20人，40年来得到很大发展。据不完全统计，我国目前有26个部门所属单位从事勘查地球物理工作或有关工作（如物探仪器制造），它们是地矿、石油、核工业、煤炭、有色、冶金、黄金、水利、电力、铁道、建材、建设、海洋、地震、交通、化工、农业、文化、航空航天、船舶、机械电子、纺织、兵器、部队、中科院及教委院校（为适应国内外对物探应用领域的习惯划分，现仍把能源部所属有关总公司分列）。据不完全统计，我国目前从事勘查地球物理工作的职工总数约18万，占全国地质职工总数的16%。其中石油部门勘查地球物理队伍职工最多，约占全国勘查地球物理队伍职工总数的53%，其次是地矿部门和煤炭部门，分别占28%和8.3%。而石油和地矿部门从事油气勘查的地球物理队伍职工合占全国勘查地球物理队伍职工总数的64%。全国从事勘查地球物理工作的工程技术人员总数约3万人，约占地学科技人员总数的1/4。我国许多市县都有若干用地球物理方法找水的地方队组，它们的人数尚缺统计资料，未计在上述各项数字内。

1989年6月，美国SEG在《前沿》杂志上发表了它于1987年通过《地球物理》杂志在各国的通讯员所作地球物理人才资源调查报告。其中所列我国“地球物理学家”（该报告定义为具大学文化程度从事应用地球物理专业工作者）有1.7万人，超过美国和加拿大的总和，仅次于苏联（2万人）。而就单位国土面积上的地球物理学家人数而言，则我国超过美、加、苏联而仅次于东欧。我们认为报告中关于我国的数字是基本符合实际的，但若计入虽无大学正式学历但具地球物理工程师以上技术职务的人员，则可能超过2万人（尚未精确统计）。

按我们现有资料，我国目前培养地球物理及应用地球物理专业人才的大专院校有27个（包括设有关专业系和在地学系中设有关专业的）。有更多院校设有勘查地球物理课程。各院校现有培养地球物理博士点8个，硕士点17个。还有有一些科研单位培养点未计在内。据1986年底统计，在校有关专业本专科学生约6400人，年毕业1600人。近年许多院校压缩了招生规模，个别暂停招收勘查地球物理专业新生，但1989年毕业本专科生仍接近1600人。前述SEG的调查报告报导了22个国家中培养地球物理专业人才的院校数及年平均毕业人数，均少于我国。该报告未报导我国、苏联及美国的数字，据了解苏联培养地球物理人才的院校略多于我国（约30个）。

加强基础教育、拓宽知识面、增强适应不同需要的能力，是我国勘查地球物理专业教学的重要改革方向之一。在许多院校的地球物理勘探系改为“应用地球物理系”之后，1989年中国地质大学（北京）已开始招收“地质—地球物理”专业学生。

相对于大专院校，我国目前勘查地球物理方面的中等专业学校比例明显偏低。据我们的资料，全国目前仅有8所（地矿及石油部门各3所，煤炭和电力部门各一所）。1989年毕业生总数约700人。

航空及海洋地球物理勘查

我国目前有地矿、核工业、冶金、有色等4个部门从事航空地球物理勘查工作，1989年全国投入施工的航空地球物理勘查飞机共14架（其中直升机3架），比1988年减少两架；全年总工作量约44万测线公里，比1988年减少约30%。大多是航空磁测或航磁加航空γ能谱

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（或同时作甚低频法）。航空电磁综合站仅一架投入工作，工作量2.3万测线公里。虽然目前我国施工航空地球物理勘查飞机数量仅为10年前的38%，但仍接近于SEG报导的1988年西方航空地球物理勘查工作量最大的澳大利亚—新西兰地区（47万测线公里）。

通过发展国产高质量光泵航空磁力仪，引进国外高精度航空质子磁力仪、磁梯度仪、多道γ能谱仪以及多种导航定位系统（GPS、多普勒系统、应答系统等），加上先进的数字收录及处理解释系统，我国航空地球物理勘查装备已全面更新，技术能力显著提高。例如：地矿部门1935—1989年已先后在24个油气地区进行了约70万测线公里的高精度磁测和12万测线公里的γ能谱测量，其中包括承担石油部门任务于1988年末进行的塔里木盆地东部沙漠地区30万km^2 1:20万高精度航磁工作；核工业部门两架直升机航空地球物理勘查系统在过去运五飞机不能工作的山区进行了1:5万航磁及γ能谱测量，到1989年底已累计完成32.4万测线公里；该部门1988—1989年也在东北、陕北、青海、新疆7个油气盆地开展了高精度航磁和γ能谱测量；冶金部门引进的我国第一套包括垂直磁梯度测量的直升机载航空地球物理勘查综合站，3年来已完成1:2.5万比例尺工作3万测线公里。这些新一代高精度航空地球物理勘查工作，取得了许多过去低精度工作难以取得的地质找矿成果。例如，1988—1989年，冶金、核工业及地矿部门在冀东及胶东若干地区用磁、电磁及γ能谱等航空地球物理勘查方法找寻黄金（岩性和构造填图，找寻与金有关的破碎带蚀变带等），均取得良好效果，多处已经地面查证见矿。

核工业北京地质研究院等单位用国产海鸥HU—02轻型动力滑翔机装载国产GB—4三光系光泵磁力仪、GAD—6γ能谱仪及航迹定位系统组成的轻型航空综合站，在前几年江西、甘肃工作基础上，经过改进，1989年下半年开始用它承担石油部门在云南楚雄盆地约4.4万km^2的1:10万（局部1:20万—1:50万）石油航空地球物理勘查任务。虽然该系统也有抗气流影响能力相对较弱等不足，但却具有十分轻便和成本低廉等突出优点，引起各部门很大兴趣。地矿部门的补偿Ⅱ型运十一航空物探综合站于1989年9月进行了科技成果评审。系统中由物化探研究所自行研制的HDY—301型双频航空电磁仪1981—1989年已完成试验和生产任务9.5万测线公里，近年在黄金等矿产勘查及水文地质调查等工作中取得良好效果。评审认为，该航空电磁系统达到了当时（80年代初期）国际先进水平。应当指出，它是近两年中我国唯一一套继续投入勘查工作的航空电磁系统，并且已极待技术更新。地矿部中国地质勘查技术院正组织专家对我国航空电磁方法发展方向问题进行论证。

环境地质正在成为我国航空物探重要应用领域之一。例如：地矿部门的航空电磁系统近年在若干地区圈定海水入侵带及隐伏古河道等方面取得成效；1989年核工业部门在石家庄地区用航磁和航空γ能谱进行了环境评价工作，提供了污染及基底稳定性评价资料。

我国海上地球物理勘查装备也不断更新。一些调查船退役，增添了新的调查船。地矿部上海海洋地质调查局1989年在美国改装完成的“发现号”地球物理调查船已回到上海，投入东海海上作业。它装备有高性能的气枪震源系统、地震漂缆系统及综合海洋控制系统等，可实施双缆宽拖海上地震作业。1989年石油和地矿部门共有9艘船只在我国海域进行油气地球物理勘查。1985年以来中科院两个海洋研究所也对南海、东海、台湾海峡进行了多次地球物理调查，对曾母盆地等作了详细工作。1989年有色地质部门也有两艘船只在湛江地区进行了浅海砂矿物探工作。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

石油部门从1983年开始海上三维地震工作以来，到1989年已累计完成海上三维地震1200 km^2。地矿部门在东海平湖油气田八角亭构造上的三维地震报告于1989年9月通过评审，其特点是依靠自己力量研制了漂缆跟踪系统等关键设备。

1989年地矿部广东海洋地质调查局海洋4号深海远洋地质调查船完成了第四个航次的大洋地质科学调查任务，包括地震1.4万余测线公里及重力（部分磁力）测量10万余测线公里及对多金属结核丰度的多频声波探测近1.6万测线公里。

地震勘探

地震是勘查地球物理中最重要的一种方法。根据SEG统计，西方国家地震勘探投资占整个物探投资95%以上，主要用于油气领域。我们未掌握我国地震投资比例资料，概略估计少于西方，但也占整个物探投资的大半。我国陆上油气地震队伍在70年代曾达到360个，80年代略有下降，1989年石油及地矿部门投入油气勘查的陆上地震队共292个，完成地震测线118757km，三维地震面积4954km^2。这些工作量超过了SEG报导1988年西方国家中完成陆上地震工作量最多的美国。在非油气领域，1989年煤炭部门有地震施工队伍27个，仅为70年代后期地震队数的57%。工作量约2200测线公里，主要是煤田上的高分辨率地震工作。尚不掌握其它部门统计资料，估计有近60个地震队伍，主要用于水文及工程地质勘查，少量用于金属矿产勘查。

在我国，地震勘探技术现代化的步伐在所有物探方法中居领先地位，80年代中期已经全部实现了地震数据采集的数字化和资料处理解释的计算机化。1989年，我国油气地震队伍使用了超过120道的多道遥测采集系统约190套。在固体矿产领域及水文工程领域中，则广泛使用了引进和国产的信号增强型数字地震仪。我国陆上地震工作中使用非爆炸震源的比重也逐步增大，1989年陆上油气勘查中使用可控震源的队有32个，但相对于西方国家这个比例尚属偏低（按SEG统计1988年西方国家可控震源地震工作量占总工作量的45.3%）。非油气地震领域则更多地使用了电火花、气枪及机械震源。1989年煤炭部门重点抓了和有关工厂合作研制更轻型震源——聚能弹，取得一定进展。

1989年10月中国石油学会物探委员会等学会组织召开的“五项地震技术研讨会”上的报告，反映出我国推广应用地震新技术的进展比预期的快。这些技术包括VSP、AVO、三维、高分辨率、多波、储层横向预测及模型等。

为适应我国地质构造复杂的特点及加强开发区地震勘探的需要，我国三维地震发展迅速，到1988年底国全已完成近百个三维地震项目，累计面积8600km^2。1989年全国有50余个三维地震队施工。除主要用于油气勘查外，也有用于固体矿产。1989年煤炭部门在中日合作开发的山东唐口地区进行了三维地震工作。与此同时，向二维资料要三维效果的处理解释技术取得新进展。石油物探研究院的“多项式拟合内插地震道研究报告”于1989年3月通过评审，获能源部1989年科技进步奖；地矿部第一海洋地质大队1989年在东海放鹤亭构造上开展了海上的三维网格化处理“假三维”地震勘探工作，取得好的成果。

在水文及工程勘查中发展高分辨率浅层地震方法技术取得显著成效的同时，我国油气及煤田领域中高分辨率地震勘探技术也取得迅速进展。石油及地矿部门1989年完成并即将评审的一些高分辨率地震勘探技术研究成果表明，在胜利、川中等油田地区，在3000m左右深

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

度，有效带宽可达10—80或110Hz，从时间上可判别20—30m的薄层。煤炭部门许多地震队已进入矿区，山东兖州煤矿明确要求凡要开拓新区都必需先作地震工作。当前煤炭部门把继续提高分辨率作为地震主攻方向之一。山东唐口中日合作煤田开发项目中地震工作任务之一是以1m等厚线的精度搞清煤层分布。

1989年完成的有关专题研究表明，在多波地震勘探方面，我国油气田上已初步形成一套完整的工作方法技术。在一些地区除了纵波、转换波剖面外，还取得了泊松比剖面、纵横波速几何平均值剖面、时间—速度—时间剖面、转换波纵波振幅比剖面、纵波及转换波三瞬剖面等，为了解地下岩性及油气信息增加了新的手段。在水文工程勘查领域中横波浅层地震技术的应用迅速扩大，地矿部把它列入了1989年技术推广项目。1989年地矿、煤炭、铁道等部门一些单位在广州、上海、南京、北京等大城市地铁工程等项目中，分别成功地开展了高分辨率的横波反射地震勘探工作。1989年铁道、地矿、冶金及中科院一些单位在用表面波（瑞雷波）地震作土工调查方面也取得成效。水利部长江水利委员会在湖北黄石长江大桥、安徽铜陵长江大桥桥址成功地进行了水上浅层反射生产性试验。

在地震资料处理解释中，我国已由重点发展大型主流计算机进到重点发展人机联作工作站。在陆续引进较大数量（已有数十台或更多）用于石油地震的人机联作解释工作站的同时，建立在国产微机基础上的工作站研制工作1989年也取得可喜进展，地矿部北京计算中心和石油物探研究所各已研制出二维和三维地震解释工作站。工作站的应用发挥了良好作用。例如1989年石油物探局解释中心、华北油田等单位合作用Landmark工作站对廊一固凹陷这一构造复杂的成熟勘探区（面积3000km²，拥有1.2万km地震测线及726口钻井）的地震资料进行人机联作解释，半年取得丰富成果；地矿部计算中心与上海海洋地质调查局合作用Landmark系统对东海平湖构造的三维地震资料、石油物探研究所用SIDIS系统对塔北雅克拉构造三维地震资料所作人机联作解释，也对油气储量计算及油田开发起了重要指导作用。

数值计算不能取代物理模拟，近年同济大学、长春地质学院及地矿部石油物探研究所等单位已分别建成相当规模的的地震物理模拟实验室。后者1989年结合四川大足、新疆雅克拉的岩性及复杂构造问题进行了三维模型测试，取得了丰富资料。该所1989年在多分量超声换能器方面也取得进展。

金属矿地震在我国尚处在起步阶段，但已受到重视。近年在新疆、江西、安徽、江苏、山西、山东等地铜、镍、铅锌、金等矿种上开展了工作，资料处理方法研究也有进展。1989年地矿部江苏物探队在溧阳地区用地震方法解决与铅锌矿有关的栖霞灰岩侵蚀面等问题，取得较好效果。

地球物理测井及地下地球物理勘探

我国地球物理测井是规模仅次于地震的一支重要专业队伍，它在油气、煤、铀等矿产勘探开发中早已是必不可少的工作程序。据初步统计，1989年我国地球物理测井队（组）总数超过600个。其中石油部门约350个（职工达2.5万人），核工业部门114个，煤炭部门96个，地矿及其它部门近百个。

1989年11月，地矿部正式颁布了“测井和井中物探工作规定”。“规定”要求：油气、煤、铀、地热等能源矿产及钾盐、岩盐、石膏、芒硝、萤石、含铀磷矿及水文地质勘查钻孔，

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

有放射性矿成矿地质条件需要进行放射性矿床顺便普查的钻孔，岩心采取率不合要求或孔间矿层对比不能保证质量及其它应使用测井技术解决地质问题的钻孔，都必须进行测井；井深大于800m的非石油钻孔，则必须进行参数测井；磁性铁矿和铬矿的勘查钻孔，含黄铁矿或磁黄铁矿的铜、铅、锌矿和金、银矿的异常验证孔和部分勘查孔，以及需要查明地下岩溶分布情况的工程地质钻孔，都必须进行井中地球物理勘探（辅以综合测井）。不执行上述要求时，钻孔不得验收，成果报告不得批准。这是以法规形式确定了地矿部门地球物理测井和井中地球物理勘探目前在若干应用领域中的地位。

我国测井技术装备从70年代后期开始了数字化进程。在引进数十套国外数字测井系统（3600、3700、CSU及MT—Ⅲ等）的同时，国产数字测井系统也不断取得进展。继SJD—801（西安厂）、JXW—1（上海厂）、TYSC—Ⅱ（渭南厂）之后，1989年末重庆地质仪器厂的JZS—1车载数字测井系统和JBS—1轻便数字测井系统通过了鉴定。但目前总的来说，我国广大测井队伍装备更新的步伐还不如地震及其它某些物探方法，仅实现部分数字化，数控测井系统数量还很有限。

目前我国已经初步形成了砂岩油气藏、非砂岩油气藏、煤田和铀矿等测井系列。石油部门1989年集中推广了人机联作工作站及其应用软件、薄层油气评价、放射性仪器刻度、大斜度井和丛式井测井等测井技术。石油勘探开发研究院完成了DL90微机测井工作站的研制工作。它有高、中、低档配置，可分别使用IBM/XT、286、386或更高档主机及相应不同的外设。地矿部吉林石油勘探指挥所与石油物探研究所合作研制成386微机测井资料处理系统，中国地质大学等院校及华北、西北石油局研制建立在国产386微机上的油田测井数据处理系统的工作也正积极进行。

1989年组合探管及专用测井仪器研制取得一些有特色的新成果，如：东煤地质局哈尔滨科研所的选择γ—γ综合测井仪（1989年12月通过鉴定）、地矿部水文方法队的声波全波列测井系统、水电长江勘测技术研究所的ZCD—50型彩色电视系统，以及核工业北京地质研究院的4道γ能谱测井仪等。ZCD—50系统在国内首次采用了小型固体化和电子自动扫描CCD光电耦合摄象器件，探头外径50mm，是目前国内外直径最小的钻孔电视摄象探头。该系统已成功地用于丹江口水利枢钮、广州抽水蓄能站等工程勘查。核工业北京研究院新的能谱测井仪采用了我国生产居世界首位的锗酸铋（BGO）晶体，它具有比NaI（Tl）晶体高的效率。井下探管直径36mm，可用于小口径钻孔。1989年进行了野外试验。

以单井、跨井、井地、坑道等多种方式工作的多种地球物理勘探方法，已形成了和“航空物探”、“地面物探”并列的“地下物探”系列，地球物理测井可以说是其中居特殊地位（就其历史、规模和作用而言）的一个大类。1989年我国在其它地下地球物理勘探方法方面也取得若干新进展。如：煤炭科学研究总院物探研究所和有关煤田合作，以引进西德SEA-MAX—85槽波数字地震勘探系统为基础，在槽波特性、井下施工要求、数据处理软件等方面的研究均有所创新，其成果于1989年3月通过鉴定。据13个煤矿19个工作面的解释成果统计，其成功率大于76%。地矿部物化探研究所等单位利用国产电火花震源及收录设备配套研制的DST—1型井中声波透视系统，1988年在湖北桃花嘴、1989年在河北蔡家营找矿、圈矿取得成效，显示了该方法透视距离较大和工作方式灵活的特点。地下电磁波法是在我国起步较早有自己技术特色和优势的方法之一，近年在软硬件配套发展及应用上也取得新进展。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1989年，由地矿部物化探研究所和北京计算中心合作研制的新型地下电磁波收录系统(Ⅳ型)已经完成，其特点是扩大了收录信息量，提高了自动化程度，软硬件配套。北京计算中心1989年完成了“复杂条件下电磁波法处理、解释方法”的研究项目，并和有关单位合作建立了“地下电磁波法正问题库”，后者为方法的发展提供了理论工具。地下电磁波法的实际应用1989年又取得了一些新的成果。地矿部物化探研究所用自制的井中无线电波仪器于1989年初去香港表演岩溶探测获得成功（此前已有外国公司工作遭到失败），随后正式承接了在香港探测建筑地基的项目，其良好的效果得到港方的肯定，并续签了1990年的合同。这是我国勘查地球物理队伍首次成功地进入竞争激烈的香港市场。另辽宁柴河铅锌矿1989年检查井中无线电波法异常，两钻分别见到盲富矿体，为这个后备资源枯竭而多年来找矿效果甚微的危机矿山作出了贡献。

地面电法勘探

虽然我国地面电法工作目前仍主要使用直流电法和时域激发极化法（少量频域和频谱激电法），但这种局面正在改变。时域的和频域的电磁法在我国多年受冷落后正在新技术基础上获得较快发展。大地电磁测深不仅在我国深部地球物理调查中早已广泛应用，它也逐步受到油气勘查部门的重视，这方面工作量正在扩大。1989年浙江石油勘探处新组队伍在云南、安徽等地开展了大地电磁测深工作；地矿部第一综合物探大队承担石油部门任务，在内蒙阿拉善旗腾格里沙漠中心地区完成了大地电磁测深工作4500km^2，达723个点。瞬变电磁法也已用于油气勘探，近年除国内单位进行工作外，1988年我国石油、地矿、地震等部门分别和美国GDI公司、联邦德国Geometra公司及科隆大学合作在河北、江苏等地进行大功率远偏移距瞬变电磁法试验取得有意义成果，目前正积极安排和苏联合作开展过渡过程法应用研究及发展我国自己的大功率瞬变电磁系统。频率测深法在我国已开始逐步取代一部分直流电测深法。1989年，地矿、煤炭、有色部门有关单位合作承担石油部门任务在山西沁水盆地（森林覆盖通行困难的山区）开展频率测深工作，3台仪器4个月完成面积1070km^2，测深点1094个。查明了埋深两千余米的奥陶系顶面起伏，找出了若干构造圈闭；石油物探局也在沁水盆地完成了可控源电磁测深近800km^2。煤炭部门1989年已有8个队使用频率测深及其它交流电法工作，占地面电法队总数的24%。有色地质部门1989年重点抓了大功率多参数电法工作，开发使用了引进的V—4、GDP—12、EM—37、PEM等仪器，并购买了多台地矿部物化探研究所研制的WDC—1和DCS—1瞬变电磁仪器。该部门1989年已有7个队从事瞬变电磁和音频大地电磁法工作。

在已知区的试验及机理研究取得成效的基础上，近年我国一些单位在华北、新疆等地开展了激发极化法找油气的生产试验性工作。1988—1989年中科院地球物理研究所在新疆柴窝堡及北三台等地的激电找油工作取得了新的实际效果。

长春地质学院研制的高密度电法仪器1989年6月通过鉴定。这种易于推广的高密度电法显著增加了收录的信息量，提高了直流电阻率法解决问题的能力。1989年通过鉴定的电法仪器还有：煤炭科学研究总院西安分院物探研究所的EM—1型频率测深仪，它是磁偶和电偶源两用的；西安物化探研究所（民办集体性质）研制的LC型微机电法系统，它采用脉冲压缩技术，可使用轻便电源进行瞬时大功率输出的瞬变电磁工作，也可作直流电法和激发极化

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

法；无锡市电子应用研究所和中科院地球物理研究所合作研制的DJ—88型微机激电系统，它包括宽频域发射机及频域和时域接收机，是国内研制的第一套宽频带频域及时域合一的微机激电系统。

1989年末，地矿部物化探研究所和北京大学合作使用我国自己研制的液氮温区超导量子干涉器件及配套放大装置作为大地电磁仪器的探头，在野外试验记录得到了可以和普通磁探头记录对比的大地电磁信号，在我国勘查地球物理方法使用高温超导技术方面迈出了新的一步。

我国地球物理方法用于地下管线探测工作继续扩大，它已成为水工环应用领域中继桩基探测之后的又一“热点”。一些无源和有源电磁法是探测地下管线的主要手段。1989年中国地质大学（北京）等许多单位开展了地下管线探测工作。地矿部浙江物探大队承担省地矿厅“物探在地管勘查中的应用”研究项目，采用了甚低频、虚分量、地下管道仪等多种方法仪器在几个地区试验，1989年底已完成研究报告。上海地矿局物探队和地矿部第一综合物探大队合作在上海石化总厂的多个厂区路段作地下管线探测，测线总长达56km。他们认为在各类电缆及钢管上的探测技术已经成熟，对非良导体及铸铁管的探测尚待进一步研究，但已初步模索出一套工作方法。

地面重力和磁法勘探

地矿部从1979年开始部署和开展按“五统一”技术要求施工的区域重力调查，1989年又完成1:100万比例尺工作约80万km^2，1:20万工作约6万km^2。累计到1989年底已完成1:20万—1:100万比例尺总面积约411万km^2。在这些新资料以及对其它重力资料按统一技术要求改算的基础上，编制了全国1:400万和1:250万布格重力图，并已于1989年通过技术评审。它们所使用的重力数据全部作了半径166.7km的地形改正，这是国外同类图件少见的。这两份全国重力图都只限于陆上，而“中国海区及其邻域空间重力异常图”，作为“中国海区及其邻域地质—地球物理系列图”之一，已于1988年通过部级鉴定。这些重力图件，连同1988年通过评审的1:400万全国航空磁力图，都将在1990年正式出版。

重力方法在我国50—60年代石油普查中曾占重要地位。50年代末，石油部门的重力队曾达36个，以后迅速减少，70年代仅存5个。进入80年代，油气田上高精度重力工作又受到重视。1989年石油部门有重力队10个。重力在划分断裂、寻找圈闭构造、解决基底岩性和火山岩分布等方面发挥了良好的作用。1989年11月地矿部西北石油局对“塔里木盆地东北地区重力场特征及与构造、油气的关系”研究报告进行初审，认为本区重力工作效果明显。西安地质学院和西北石油局物探大队在塔北用少量地震资料和重力资料进行联合反演，以及该院1989年继续对华北济源地区六条剖面进行联合反演，均取得良好效果。

地矿和核工业部门分别引进MP—4和G—856微机质子磁力仪生产技术，促进了我国高精度磁测工作的发展。目前全国各部门约共拥有微机磁力仪50余台。核工业部门地面磁测已全部使用微机磁力仪，煤炭部门约占40%。除了高精度航空磁测已较多用于油气勘查外，油气田上地面高精度磁测也逐步开展。煤炭部门用高精度磁测圈定煤田火烧区取得良好效果。核工业部门把高精度磁测用于勘查含金石英脉，黄金部门把高精度磁测用于胶东地区金矿勘查。有色金属部门1989年在内蒙大井锡多金属矿区8km^2的高精度磁测查明了以往未发现的

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

弱磁异常，用它较好地圈定了矿化范围。1989年布 7 个钻孔检查 6 个见矿较好。

冶金部门应用磁各向异性理论对山西五台山地区香峪异常进行了研究，经1987—1989年勘探新增铁矿储量1.3亿 t 。

在文物考古勘查中，除了常用的电法外，高精度磁测也日益发挥重要作用。1989年地矿部所属单位在西安秦始皇陵、甘肃张掖黑水国古城遗址及西汉古墓、安徽亳州四女堆、河北永清古战道地区工作，中科院地球物理研究所用高精度重力在北京十三陵工作，均取得了较好效果。

地矿部在推广高精度磁测中，总结了需要采用和低精度磁测显著不同工作方法的经验，编写了有关工作手册。

地面 γ 能谱测量

1988年底核工业部门上海电子仪器厂的 FD3022 微机四道γ能谱仪通过鉴定。该仪器可自动稳谱、扣除本底和显示U、Th、K含量。核工业北京地质研究院和湘潭无线电厂合作研制的FD906单片机γ能谱仪也于1989年11月通过鉴定，该仪器可自动稳谱，自动定时测量，直接显示U、Th、K含量及Th/U、Th/K、U/K比值。成都地质学院研制完成了CD—3型微机地面γ能谱仪。它由微机控制数据采集、处理、存贮、现场绘出曲线，并采用硬软件结合办法实现了无同位素源的自动稳谱。这些仪器的鉴定投产为我国γ能谱测量仪器微机化提供了条件。

1989年许多部门在金矿勘查中应用γ能谱测量继续取得良好效果。钾化是含金蚀变带上较普遍的现象。武警黄金部队研究所和有关单位总结了经验，通过把四道γ测量结果线性组合成一个评价参数，能比较清楚地反映蚀变带。他们还在东平矿区研究了能谱数据和金含量的关系外推金矿品位，取得初步成效。

其　它

1．地学大断面（GGT）

1989年，我国“七五”计划所安排总长约2.5万km的11条断面大部分按计划完成。1989年4月在北京召开的东亚GGT国际讨论会上我国展出的GGT图件受到称赞，GGT 协调委员会主席决定把我国“亚东—格尔木”和“HQ—13”两条断面图作为样板分送协调委员会全体委员及其它国家。1989年 7 月28届国际地质大会上，中国展出的11条断面又受到一致好评。“亚东—格尔木”断面被作为国际岩石圈两大图件成果之一进行延展。该断面和我国“响水—满都拉”断面已列入国际岩石圈委员会资助出版的首批GGT图件。

2．多源地学数据综合图象图形处理

继地震资料普遍应用图形处理技术之后，其它各种物探方法数据以及地质、物探、化探、遥感多种地学数据综合图象处理技术研究和应用正在我国迅速发展。有色部门1981年以来在广西大厂等多个地区开展了多源地学数据综合图象处理工作。1989年，他们在内蒙东部 3 万km^2、江西银山矿区外围 5000km^2、湘南香花岭矿田 1000km^2 面积上分别进行了不同比例尺的航磁、航放、区重、化探、遥感等资料的综合图象处理，取得了查明有关构造、岩体、蚀变及预测成矿远景地段等较好效果。中科院地球物理所、中国矿业大学分别将重磁数

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

据图象处理技术用于煤田构造研究效果良好。地矿部航空物探遥感中心的“S600图象处理软系统在航空物探中的应用技术研究”及“多种地学数据的数字图象显示方法”研究项目报告分别于1988年10月及1989年1月通过评审。以前一研究为基础的论文“哈密土墩地区航磁、航放及航电数据的数字图象处理”在勘探地球物理北京（89）国际讨论会上被评为非地震专业的优秀论文，获一等奖。武警黄金地质研究所和有关单位合作在微机上开发航磁航电数据的图象处理也初见成效。

3．勘探地球物理（89）国际讨论会

1989年8月，在北京举行了勘探地球物理北京（89）国际讨论会。会议由我国勘探地球物理联合会（中国地球物理学会、中国地质学会和中国石油学会在勘探地球物理方面的联合组织）和美国勘探地球物理学家协会联合组织。会议代表600余人，其中国外代表88人(14个国家)。组织论文368篇，其中国外论文74篇。会议的良好组织及我国在勘探地球物理各学科各应用领域的大量高水平成果，受到了国外代表的一致称赞。

4．《勘查地球物理进展在中国—1988》

由地矿部物化探研究所和美国勘探地球物理学家协会合作编辑的《勘查地球物理进展在中国—1988》一书，1989年由SEG在美国正式出版。该书收入我国地球物理工作者26篇论文，约40万字（按中文计）。这是首次在国外以英文出版向全世界发行的比较全面介绍我国勘查地球物理科技现状和成就的专著。

5．规范手册

水电部门经过三年工作编制的《水利水电工程物探规范》于1989年10月审查通过。它包括总则、物探任务、物探方法技术、物探方法应用及物探成果报告五章，并有八个附录。

铁道部门经5—6年工作编写的《工程物探手册》已于1989年定稿。

结 束 语

1989年的“综述”编写工作开始于1990年4月初的勘探地球物理专业委员会年度例会，在例会上委员们交流了各部门前一年勘查地球物理工作进展。由于缺乏经验，此后的成文过程，包括补充收集资料及征求意见，拖了较长时间。以致“综述”和广大读者见面，已近1990年底。我们将争取1990年的综述完成得早些。

尽管作了一定努力，但这篇“综述”显然仍十分不完善。事实上，我国有上千个从事勘查地球物理工作的单位，分属二十多个部门，遍及全国，而我们目前信息渠道还很有限，加上力量及水平限制，在某些方面挂一漏万、以偏概全，也在所难免。我们事先深知写好“综述”的不易，但认为，千里之行，始于足下，有一个即使是缺点很多的开端，胜于奢谈求全而无所作为。学会有它跨部门、联系面广的优势。并且作为群众性学术团体，可以较少受各种行政因素的影响，其“综述”不具官方性质，也就较少惟恐不周、不公、不“平衡”的顾虑。我们希望能得到广大中国地质学会会员和勘查地球物理工作者的支持和帮助，积极向我们提出建议，提供信息，使这个“综述”能够在今后几年内，逐步差强人意。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

THE ADVANCES IN EXPLORATION GEOPHYSICS IN CHINA——1989

Nian Zongyuan

(Commission on Exploration Geophysics, Geological Society of China)

Abstract

With a contingent of 180,000 exploration geophysicists, China's geophysical prospecting work occupies the forefront place in scale in the world and, as a result, large quantities of applied and research outcomes are being obtained every year. From now on, the Commission on Exploration Geophysics, Geological Society of China will write a review every year to report some major advances in exploration geophysics in the previous year, and this paper is the first one. It describes such subjects as aerogeophysics and oceanogeophysics, seism, geophysical logging and underground geophysics, ground electromagnetic method, ground gravity and magnetic method, and ground gamma ennrgy spectra, and provides the number of field parties which were engaged in aerogeophysical and seismic exploration last year and the amount of work that was completed. Such data and some other statistical data are to be published every year. The paper also reports advances in techniques and applications of some major geophysical methods, but does not cover all the geophysical methods and their applications. Data show that seismic prospecting has been all along the most important geophysical method in China, whose significance is continuously increasing in other fields besides oil-gas exploration and whose techniques have maibe rapid progress. More and more importance is being attached to electromagnetic method by geophysicists in China. In the first part of this paper some present basic conditions of the exploration geophysical contingent are discussed with some statistical date given.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net