

十年来我国地质科学技术取得的进展

Progress in China's Geologic S.&T. in the Past 10 Years

朱 训

(中国地质学会理事长)

十年来,我国地质科学技术取得了丰硕成果,学术思想十分活跃,传统学科有了新的发展,新的学科不断涌现。通过国际科技合作与交流,引进了新理论、新概念和新技术,促进了我国地质科学技术水平的迅速提高,在不少方面达到80年代末国际先进水平。科学技术的进步,增强了我们对地质问题的认识能力,提高了我国地质勘查的水平,缩短了与国际间的差距。

1. 基础地质方面

到1991年底,全国1:100万地质调查已全部完成,1:20万区调完成国土面积的70%,1:5万区调面积成倍增长,航空物探完成900万平方公里,区域化探完成400万平方公里,区域水文地质调查完成820万平方公里,编制了30个省、市、自治区的区域地质志,编纂了一系列区域性和专业性地质、地球物理、地质灾害图件和专著,大幅度提高了我国的地质研究水平,解决了一批长期争论的重大地质疑难问题,提出了一些新概念和新模式。

古生物地层学:基本解决了秦巴和川滇地区几个“变质岩群”和海南岛石碌群、白银厂含矿火山岩系的时代或层序;云南澄江早寒武世动物群等一系列发现,对于古生态学的研究,古生物区系划分,古地理格局和构造演化的研究都有重要意义;微体古生物的研究,发展迅速;小壳化石结合前寒武系—寒武系界线研究有了很大进展,使云南晋宁梅树村成为国际界线候选层型剖面中少有的小壳化石与遗迹化石共存的优质剖面;广西桂林南边村剖面已列为国际泥盆系—石炭系界线副层型;层序地层学、磁性地层学、气候地层学、事件地层学的研究,也获得较大进展。

构造地质学:各构造学派都从理论和实践的相互结合上开展了较为深入的研究,充实了理论基础,各自提出了一些新的概念、观点和模式。板块学说被广泛应用,对喜马拉雅、松潘—甘孜等造山带,厘定了造山带类型,划分了构造单元,初步建立了构造演化模式,探讨了动力学机制。推覆与滑脱构造的研究取得较大进展。岩石圈构造和演化的研究,得到一些重要的新成果,初步阐明了我国及若干地区地壳结构、构造的基本特点。初步查明中国大陆及其邻近海域区域地球物理场特征、岩石圈结构格架及地壳厚度变化。秦岭地球化学研究获重要成果,为我国岩石圈地球化学研究,提供了思路和方法。在盆地构造、变质构造、活动构造、显微构造、海洋地质构造等诸多方面有较大的进展与成果。

矿物学:十年来发现新矿物39个。晶体结构的测定和结构修正,已跨入国际先进行列。对准晶态进行了研究,应用和发展了穆斯堡尔谱学。跟踪和发展了微束分析。激光喇曼光谱、同步辐射、扫描隧道显微研究和矿物介电分选等新技术,矿床矿物学、系统矿物学和矿产综合利用研究有了明显进步。矿物材料的开发利用、非金属矿产新品种、新产地和应用范围不断扩大。宝石矿物和石材的开发利用,也有较大的发展。

岩石学:花岗岩的成因类型、时空分布及与成矿关系的研究有较大的发展,提出花岗岩浆在演化过程中可以形成共轭、互补的两种岩石类型及可能发展的两种成岩成矿系列的看法。在华北地台原划归太古宙片麻岩中,鉴别出一系列TTG花岗岩套,在秦岭、东南沿海等地发现I—S过渡型花岗岩,对花岗岩成因分类增添了新的内容。对基性、超基性岩、幔源岩和地幔岩、幔源包体、蛇绿岩与变质岩、变质作用,麻粒岩及PTt轨迹以及实验岩石学等方面都深入开展了研究,并取得了相应的成果。

火山地质学、火山机制、造山带火山岩、板内基性超基性火山岩、火山岩和岩浆地热系统与资源环境方面,都进行了研究,总结了我国火山岩时空分布规律和演化特征,划分了火山岩带和岩区,探讨了不同区、带火山活动的构造背景和成因机制。

沉积学和岩相古地理研究方面,总结了我国南方沉积岩的沉积环境、演化规律及其对成矿的控制作用,发现不少新的成矿现象,提出了一些新的见解。在石油天然气工作中,进行了东部第三纪含油岩系砂体类型的划分研究和潮汐沉积、风暴沉积、深水碳酸盐岩及冲积砂体等研究,都取得较好的成果。

前寒武纪地质研究:在冀东迁安测得铬云母石英岩中锆石同位素年龄36.5~37.2亿年,鞍山附近花岗质岩石中锆石年龄 38.4 ± 0.05 亿年,为我国目前测得的最老年龄数据。在扬子地台、塔里木地台及佳木斯地块,相继发现太古宙岩层。在华北地台许多地区发现或证实太古宙花岗绿岩带的存在。这不仅标志着我国前寒武纪地质研究和同位素测年技术达到了较高水平,而且对探讨太古宙地壳演化和研究中国大陆地质发展史具有重要科学意义。

海洋地质:在渤海、南黄海、南海、东海、珠江口、北部湾和台湾西南浅滩等近海陆架区,开展了综合地质地球物理调查,并与美国合作,进行了南中国海的综合地球物理场调查。编制了我国临近海域1:20万系列地质地

球物理图件。与此同时,开展了滨海砂矿、海底工程等的调查研究。

开拓了大洋地质、南极地质研究的新领域。“七五”期间,进行了9个航次的太平洋多金属结核调查和南极、南大洋考察,并进行了横越太平洋的远航调查,取得丰富的实际资料与成果,使我国在向全球地质研究进军中,迈出了重要的一步。

2. 矿产地质研究方面

与岩浆活动有关的成矿理论得到再深化。成矿系列、成矿模式研究广为开展。区域成矿规律和矿藏预测研究进展迅速。生物成矿研究已经起步。洋脊喷发成矿作用已开始引入矿床研究领域。成矿地球化学研究取得较大进展。

油气地质方面:较系统地总结了我国油气形成的地质条件,提出一些新思路、新概念和新理论,如复杂、叠加盆地成油气论,煤、油、气共生转化论,多期成藏论,主体封闭体系和成岩带控油论,盆地热烃成气论,以及非构造圈闭概念。煤成气,煤成油概念和“裂隙系统储集体”概念等都对油气勘查发挥了指导作用,开始探索海相成油、成气模式。同时,还预测了我国石油、天然气资源总量,优选出可供勘探的重点区块。通过扬子地台海相碳酸盐岩地区油气研究,初步形成了具有我国特色的复杂海相领域油气地质理论。

煤田地质方面:对含煤地层划分对比、含煤盆地分析、沉积环境聚煤规律、推(滑)覆构造、煤岩、煤系、共、伴生矿产、浅层煤成气、煤层甲烷及石煤等都进行了大量研究,并在鄂尔多斯、两淮、川黔滇和东北—内蒙古等地圈出了一批富煤单元,预测了我国埋藏于2 000米以浅的煤炭资源总量。在成煤理论上有的学者也提出了新的认识。

金属矿产方面:初步建立了隐伏矿床预测的理论方法体系,重点地区区域成矿系列、成矿模式和找矿模式。以及一些新的成矿见解。金矿地质研究发现不少新的矿床类型和金矿产地,建立了韧性剪切带控矿规律和模式,总结了基底矿源岩、中生代中酸性岩浆作用和断裂活动三位一体的探矿规律。

非金属矿产方面:非金属矿的成因类型、成矿条件与成矿模式研究取得较好的成果。对东南沿海非金属矿床,提出“成岩后期地热体系蚀变成因类型”、“炽热岩流堆积—表生热变成因类型”、“火山地热体系蚀变类型”等新的认识。钾盐类矿产研究,总结了柴达木盆地成盐的三个发展阶段,建立了盆地成矿模式。卤水综合利用研究取得新的进展,海水提钾获得重要成果。应用开发研究已普遍开展起来,取得很大的进展和丰硕成果,开发出一批用途广泛的复合材料、新型建材、矿物饲料、耐火材料等新产品,取得明显经济效益。在加工工艺上取得一批新的成果,如超细粉碎、提纯工艺、矿物改性及合成结构陶瓷等。

稀土矿产研究也获得了重要的进展与突破。

矿产综合利用方面:我国首创了磁团聚重选新工艺,解决了微粒磁铁矿难选矿石的利用问题;金矿堆浸和宜昌胶磷矿选矿试验也获得成功。

3. 环境地质方面

国际地质学界除继续关注矿产资源的勘查以外,逐渐以更多的精力关心人类面临的人口、资源和环境问

题。我国对黄土—占土壤研究反映的240多万年以来气候变化信息已经成为全球陆地上最为完善的资料。从湖相沉积、树木年轮、沙漠变迁、古植被、古冰川等方面提出的东亚季季风及其变迁的看法在世界上实属首创。末次冰期以来,海平面变化、海水进退和东海陆架沙漠化的发展,都是对全球变化研究的重大贡献。

我国地质工作者与其他领域的科技工作者致力于地质灾害的调查和研究,编制了地质灾害图集,探索滑坡、崩塌、泥石流和地面沉降水土流失等地质灾害的发生规律,并在一些地区进行监测和预报,减少了灾害所造成的损失。

就水文地质工作来说,在继续加强地下水的勘探、开发的同时,正逐步转向加强地下水资源的保护与管理,它标志着我国水文地质科学已步入一个新阶段。过去对水质只研究8大离子和某几种主要元素,而现在已经研究几十种微量元素,并对有机钙、生物化学物质、农药及放射性元素进行研究。此外,对氟等元素的迁移、聚集,大骨节病的水文地质因素等进行了深入研究。

对城市环境地质已开始进行综合评价与预测,并在城市的区域稳定性、地下水环境状况、岩土体特性、地下热水、港口边坡稳定性等研究中,取得新的进展。

长江三峡库岸稳定性及环境地质评价与预测和大瑶山隧道工程地质勘察等均达到国际先进技术水平。

4. 勘查技术方面

电子与信息技术的飞跃进步,是十年来促进地质科学技术发展的最积极的因素,并深刻地改变着地质勘查工作的面貌,今天的地质勘查技术已经广泛地与其他学科的最新成果密切结合,互相渗透。

遥感资料,特别是地球资源卫星图象已成为加速各种中、小比例尺地质图编制的有效手段。航空遥感,尤其是多光谱扫描,在大、中比例尺填图及普查找矿中,得到广泛的应用,并显示出巨大的潜力;在环境地质调查及地质灾害的防治中,更是一种难以取代的快速、廉价和有效的手段。数字工作站为地质学家提供了强有力的地质演化过程模拟的工具。各种地质专家系统正在出现,并开始显示出良好的应用前景。

我国的地球物理与地球化学勘查技术,取得了长足的进步。围绕深部隐伏矿的寻找,已建立了一套适用的、高效的综合运用多种物探、化探和遥感技术的找矿方法。高精度航磁技术系统、区域重力调查技术系统、地学信息、微机图象和数据处理系统、地面伽玛能谱测量系统,以及声波、天线电波透视技术等,都已接近国际先进水平。值得特别指出的是,我国在1/20万区域化探扫描测试方法技术上的突破,有力地推动了区域化探扫描工作的开展,在地质找矿中发挥了重要的作用,并形成了我国地球化学找矿的特色。

新材料、新工艺的应用,使我国探矿工程的技术水平与效率有了大幅度的提高。金刚石钻井的成套技术得到了广泛的应用并获得很大的经济效益。在冲击回转钻具、水力反循环、空气反循环钻探、定向钻探、水平钻进、人造金刚石复合体及其钻头 and 坑探掘进技术等方面,都取得突破性进展,达到或接近国际先进水平。

(摘自《为地质科学技术的繁荣而奋斗——在庆祝中国地质学会成立70周年大会上的报告》)

(责任编辑 蔡今)