

山东地质工作历程与主要成就

——纪念中国地质学会成立100周年,致敬山东地质工作者

山东省地质学会

0 引言

山东省地质学会是中国地质学会的省级机构,是党和政府联系广大地质科技工作者的纽带和桥梁,是发展地质科学事业的重要力量。业务主管部门为山东省科学技术协会,接受山东省自然资源厅业务指导和监督。

1922年2月3日中国地质学会正式成立,至今已经有100年的历史,百年来地质学会始终与中国地质事业发展同兴衰、共命运,在建国初期为经济建设提供资源保障中发挥了重要作用,在改革开放以来为经济社会快速发展提供地质支撑中做出了巨大贡献,在服务国家重大需求、促进地质科技发展及培养地学人才方面取得了卓越的成绩,见证了我国从站起来、富起来到强起来的整个过程。百年华诞也是地质人回顾历史、展望未来、增强地质事业使命感和责任感难得的历史契机。

1959年6月27日,山东省地质学会成立,至今已经63年,60多年来,一代又一代地质工作者前仆后继,艰苦奋斗,无私奉献,创造了辉煌的成就,为山东经济社会发展和为中国地质事业做出了巨大贡献。

为回顾学会悠久的历史、弘扬优良传统、增强凝聚力和向心力,更好的服务新时代经济社会发展和国家需求,推动我国地质事业迈上新台阶,取得新成就,创造新辉煌,在中国地质学会成立100周年这个值得纪念的日子,特向山东地质工作者和在山东工作过的地质工作者致敬!

1 老一代地质工作者奠定牢固基础

中华人民共和国成立初期,国家建设急需地质工作先行,1953—1956年华东地质局和地质部山东地质局的成立和地勘队伍建设标志着山东地质工作的全面起步。当时各方面条件都很差,老一代地质工作者来到齐鲁大地,满腔热血投入地质事业,他们

不怕艰苦,跋山涉水,舍身忘死,忘我工作,在基础调查和地质找矿等方面取得一大批开创性成果,奠定了山东省地质工作基础。

1.1 初步建立了全省的地质构造格架

1958—1971年,山东省地矿局与北京地质学院和长春地质学院共同完成了第一轮1:20万区域地质调查工作,是山东省区域地质调查的先驱。首次建立了山东地质构造格架,以沂沭断裂带为界,将山东地块划分为鲁西和鲁东两部分,明确了鲁西和鲁东地区沉积建造和岩浆岩侵入建造,以新元古代为界划分为基底和盖层两部分,建立了一些地层单元,如泰山群雁翎关和山草峪组,古生界寒武-奥陶系的划分,胶东地区粉子山群和蓬莱群,胶莱拗陷的中生界青山组和王氏组,对侵入岩建造进行了期次划分,如艾山阶段、崂山阶段等,这些地层和侵入岩划分方案多被此后的地质工作采用,奠定了山东地质工作基础。

1.2 矿产资源勘查取得了系列重大成果

煤田勘查工作,1959年,山东省组织了两次煤田预测,是山东煤田地质理论研究的一次飞跃,对后来煤田地质工作打下了基础。1955—1956年发现了官桥煤田,这是山东省煤田地质勘查第一次在覆盖区发现的煤田,1957年相继发现了济宁、滕州、肥城隐覆区大煤田,是山东煤田地质勘探的重大突破,由此拉开了鲁西南煤田勘查开发的序幕。1958年相继发现了济宁、汶上、曲阜、金乡等煤田,1959年发现了黄河北、宁阳-汶上等煤田。1967—1968年发现了黄县煤田,结束了鲁东地区无煤田的历史。1972—1974年开展了第三次煤田预测,全面认识了全省煤炭资源分布规律和赋存条件,指明了全省煤田地质勘查工作的发展前景与方向,是山东省煤田地质勘查的重要里程碑,成果获1980年山东省工业科技成果奖和1983年煤炭工业部科学技术特等奖。通过一批煤田的相继发现、勘查和开发,形成多处大型煤炭生产基地和以煤炭工业为特色的城市,为国

家和山东经济社会发展作出了突出贡献。

铁矿勘查工作,1953—1957年,山东地质和冶金系统对淄博金岭、济南、莱芜地区接触交代型铁矿进行了勘查,探明了金岭铁山、济南东风等一批铁矿床。1958—1962年,开展了大面积的1:100万和1:20万航空磁测和地面磁测工作,圈定了一大批高磁异常,通过异常查证和优选勘查,发现了淄博金岭南北岭、四宝山、侯家庄,莱芜马庄、赵庄、顾家台,济南张马屯、王舍人庄,青州朱崖,昌邑高戈庄等一大批铁矿床,其中“朱崖式”中低温岩浆热液型铁矿为山东发现的一个新铁矿类型。1963—1970年,先后发现了金岭王旺庄和莱芜张家洼、西尚庄等深部隐伏富铁矿,实现了富铁矿找矿的重要突破。1971—1980年,是山东铁矿地质工作的第二个高峰期,以富铁矿找矿为主,对重要成矿区带相继开展了1:5万和1:2.5万的航磁和地面磁测工作,对莱芜张家洼、港里、小官庄、西尚庄、顾家台、角峪、金牛山铁矿,临淄王旺庄,济南郭店,章区大有等富铁矿进行了勘查,并对沂源韩旺铁矿,莱州、东平—平阴、昌邑莲花山,郯城马家屯、苍峰铁矿进行了勘查,探明了一大批铁矿。

金刚石勘查工作,1965年,山东地质局七队在蒙阴发现了全国第一个具有工业意义的金刚石原生矿——红旗一号矿脉。

金矿勘查工作,1958年之前,山东境内除玲珑金矿外,没有其他成规模的金矿床。1958—1965年,金矿普查工作主要在招远、牟平、乳山、莱州、栖霞、海阳、威海等地区,1964年山东地质局807地质队在招远玲珑地区发现石英脉型金矿。1965—1966年山东地质局807地质队在莱州三山岛发现了第一个特大型破碎带蚀变岩型金矿,是我国发现的第一个特大型金矿。1967—1968年又在莱州焦家找到了第二个特大型破碎带蚀变岩金矿。同期陆续发现开展了河东、河西、埠上、前孙家、大尹格庄、姜家窑、上庄、夏甸等金矿点的普查工作,形成了主要沿三山岛、焦家、招远—平度3大断裂带寻找焦家式金矿的找矿格局,先后评价了招远洼孙家、夏甸、玲珑金矿田、埠上,莱州望儿山、龙埠、留村等金矿。与此同时,省冶金地质勘查第四地质队在沂南铜井、金厂,第三地质队在乳山金青顶、牟平福祿地、金牛山、三甲、英格庄开展金矿普查勘探工作。1977年系统总结三山岛、焦家、新城、夏甸等金矿床地质特征,编写了《焦家式破碎带蚀变岩型金矿地质特征》,获1978年“全国科学大会奖”。之后相继发现了新城、河东、上庄、河西、仓上等一大批金矿等大中型金矿,建立了

“焦家式金矿”成矿理论,1985年“焦家式新类型金矿的发现及其突出的找矿成果”获国家科技进步特等奖。

有色金属矿勘查,1966年805队发现了吴阳泉铜异常,1968年综合三队在王家庄村西进行钻探验证见到了矿体。经过1969—1977年的普查和勘探会战,探明了一个中型铜矿床,共生锌也达到中型规模,实现了山东省有色金属找矿突破。1970年地质三队发现福山邢家山钼矿,经普查、详查,于1984年提交了特大型钼矿,伴生中型钨矿。1976年6月,地质六队提交了栖霞尚家庄中型钼矿床矿。

稀土矿勘查,微山县郗山稀土矿是山东省唯一的稀土金属生产矿山,802队在1958—1959年检查航空放射性测量异常时发现的,后经20世纪70年代勘查,确认为铈族元素为主的中型轻稀土矿床。此外山东省地矿局所属队伍相继发现和评价了莱西塔埠头、五莲大珠子—坤山稀土矿点,在蒙阴金刚石原生矿中发现铈钙钛矿,在淄博、莱芜的碳酸盐岩中发现稀土矿化,在兰陵龙宝山含金石英脉中发现伴生的稀土矿化。

菱镁矿、滑石、石墨矿勘查,莱州粉子山、优游山地区的菱镁矿于1956年开始勘查,1958年掖县地质队(234队)提交了《山东掖县菱镁矿详勘地质报告》。1980—1984年地质三队对粉子山大原家—山刘家滑石矿普查时,对伴生的菱镁矿进行了综合评价。1965年,综合三队对栖霞李博士沓滑石矿部分地段进行了普查评价;1981—1988年,地质三队对李博士沓滑石矿进行了详查,证实为特大型矿床,为全国第三大滑石矿。1971—1973年,地质六队对平度芝坊滑石矿进行了普查评价。1956—1958年掖县地质队在对粉子山菱镁矿进行勘探的同时,对滑石矿也进行了勘查。1980—1984年,地质三队对莱州大原家—山刘家滑石矿进行了普查,1986年对粉子山—优游山滑石矿山刘家矿段进行了详查。1961—1966年,综合三队承担了莱西南墅石墨矿刘家庄矿区勘查评价。20世纪80年代,地质三队在莱阳、文登、平度等地开展石墨矿勘查,发现并探明了文登臧格庄、牟平徐村和新添堡、莱阳大梁子口和山前沓等石墨矿床。同期,地质四队在平度一带开展石墨矿勘查,发现并探明了平度刘戈庄、矫戈庄、明村3处大型石墨矿,使平度成为山东省的石墨矿集中分布区和出口生产基地。

石膏、石盐和钾盐、自然硫矿勘查,1959—1961年,济南地质局第二地质队对汶口盆地南部临汶石膏矿进行普查勘探,提交了山东省第一份大型石膏

矿勘查报告。1962—1965 年,综合一队对汶口盆地东部的北西遥—臭泉满庄一带石膏矿进行了普查评价。1977—1982 年,地质一队对汶口盆地的石膏、石盐、钾盐矿进行了勘查。1979—1986 年,地质一队先后对平邑卞桥石膏矿、平邑盆地石膏矿进行了勘探和普查。80 年代,地质八队对淄博口头—南邢石膏矿进行了评价,这是山东省内首次评价的寒武纪海相大型石膏矿床。1977—1986 年,地质一队和地质九队先后对汶口盆地和泰莱盆地进行了钾盐普查,对汶口盆地的石盐(含自然硫、石膏)进行了详查评价,证实汶口盆地为石膏、石盐、钾盐、自然硫 4 种矿产共生的盐盆地(石膏、石盐、自然硫矿均可达大型规模),并在 ZK8 孔发现钾盐矿层,填补了中国东部红色碎屑岩系盆地找钾的空白。

膨润土、沸石岩、珍珠岩矿勘查,1976—1984 年,第四、三、六、八地质队分别对潍坊涌泉庄、莱阳白藤口、诸城青墩—芦山、胶州李子行—黑山前、荣成龙家—大岚头、莒南侍家宅子、安丘胡丘等地的膨润土、沸石岩、珍珠岩矿进行了勘查评价,其中以潍坊涌泉庄、莱阳白藤口、诸城青墩—芦山矿床规模大。1971—1973 年,第四地质队评价了涌泉庄膨润土矿,1979—1981 年提交了大型膨润土矿床。第三地质队在 1978—1979 年对莱阳白藤口沸石岩进行了普查,1980—1982 年又开展了以膨润土为主的综合普查工作,提交了中型膨润土矿床。

蓝宝石矿勘查,1984 年,第四地质队在昌乐地区的 1:5 万重砂测量中发现蓝刚玉,此后,第四地质队及第七地质队在该区许多地段发现了蓝刚玉。1987 年,第七地质队在昌乐北岩地区进行蓝宝石矿详查,探明蓝宝石砂矿 20 558.491 8 g,为国内最大的蓝宝石矿。

1.3 区域水文地质普查和水源地勘查有力支持了工农业生产

20 世纪 50 年代末至 80 年代,水文地质队伍完成了山东省 1:20 万区域水文地质普查,填补了山东水文地质空白。之后,面向省内各大、中城市、部分重要工业基地和农田灌溉缺水地区,开展了城市及工业供水水源地勘查以及农田供水地质勘查,探明了一大批供水水源地,为山东省城市、工业、农田等提供了大量水文地质资料。1985 年,全面开展了山东省地下水动态监测工作,为地下水资源保护与合理利用奠定了基础。围绕国家重大工程建设,开展了一批工程地质勘察,为经济建设和经济发展做出了重大贡献。

1.4 区域性物、化探测量为普查找矿提供了重要依据

物探工作,1956—1962 年,为普查寻找储油构造,在山东省北部开展了 1:10 万重力测量和 1:20 万~1:5 万航空磁;1959—1979 年,以寻找铁矿为主要目的,在山东省开展了 1:20 万~1:2.5 万航空磁测,通过磁异常验证,发现了一批铁矿矿床和矿产地。

化探工作,1958—1962 年,配合 1:20 万区域地质调查,开展了路线金属量测量工作,80 年代,开展了基岩出露区 1:20 万区域化探工作,在胶东和鲁中南成矿远景区,开展了部分 1:5 万化探工作,为普查找矿提供了重要依据。

1.5 钻探、测绘和实验测试技术快速发展

地质钻探工作,自 1958 年至 20 世纪 80 年代,由弱到强,从硬质合金钻进、钻粒钻进到小口径金刚石钻进,极大地提高了钻进效率,为矿产勘查提供了保障。

地质测绘工作,建国初期地形测图主要采用经纬仪、平板仪,其后地质测绘逐步实现电子化、微机化、数控化,野外测量全部采用全站仪、光电测距仪和 GPS,大范围测图采用航空摄影成图,为地质找矿、矿业开发和经济建设提供了可靠地测绘保障。

地质实验测试工作,各地质勘查单位基本建立了实验室,由 20 世纪 50 年代单一的化学分析起步,逐步发展为仪器分析、岩矿鉴定、水质评价、技术加工、力学实验、选冶与矿产综合利用等多方法配合、大型仪器配套的综合性地质实验室。

2 新一代地质工作者取得辉煌成就

解放后出生的新一代地质工作者,是承上启下、继往开来的一代,他们继承了老一代地质工作者的优良传统,发扬地质工作“三光荣”精神,积极投身地质事业,他们经历了地质工作的低谷困难时期,也经历了地质事业的繁荣发展时期,在地质工作困难时期他们能够坚守,在地质工作繁盛时期高歌猛进、积极奉献。他们毕业于全国各地院校,积极奔向齐鲁大地,投身地质事业。他们以光荣的地质队员为骄傲和自豪,用青春和热血奉献给祖国的地质事业,谱写了改革开放以来山东地质事业的新篇章。

2.1 系统查清了山东省基础地质特征

区域地质调查工作,自 80 年代后期开始,山东系统的开展了 1:20 万、1:25 万和 1:5 万区域地质

调查工作,至今基岩出露区已经全部完成,此轮区域地质调查获取了系统、丰富、翔实、可靠的地质资料,取得了重要的进展,极大的提高了山东的基础地质研究程度。一是对山东地层进行了多重地层划分,建立了以岩石地层为主的地层层序和地层格架;二是按照同源岩浆演化理论对山东省侵入岩进行了划分,建立了侵入岩谱系单位序列;三是查明了各类区域构造特征,重新划分了山东大地构造单元,新识别和划分出来威海-胶南超高压造山带,重塑了山东大地构造演化格局;四是编制出版了 1:20 万、1:5 万、1:25 万区域地质图,并建立了数据库,更新了 1:50 万山东省地质图;五是在地层、侵入岩、古生物化石、成矿区带、超高压变质带、中生代火山岩,第四系研究等方面,都取得了突破性进展,极大的提高了山东省地质研究程度,为山东省地质找矿、水工环地质调查、国家重大工程建设、地质科学研究和地质教学提供了基础资料 and 支撑。

自然重砂测量工作,完成 1:20 万自然重砂测量工作,建立了数据库,对山东省自然重砂测量进行了总结,编制了 1:50 万山东省自然重砂成果报告和系列图件。

地质科学研究工作,围绕基础地质和矿产勘查工作,开展了一系列科学研究,解决了一些重要基础地质问题和矿产勘查问题,取得了一批重要成果,编制出版了一批重要专著,主要有《鲁西早前寒武纪地质》《山东省区域地质志》《山东省地层多重划分对比研究》《山东省区域地质》《山东省大地构造格局和地质构造演化》《山东省地质系列图件编制与综合研究》《山东省重要矿产资源潜力评价》《鲁东地区金矿远景规划及成矿预测》《山东焦家金矿地质》《山东招掖地区金矿找矿条件与矿床地质特征研究》《山东省矿床》《胶西北金矿集中区深部大型—超大型金矿找矿与成矿模式》《山东省重要矿产区域成矿规律研究》等。

2.2 地质找矿取得新的重大突破

煤田勘查工作,1980 年以来,山东省煤田地质局率先在国内应用煤田数字地震勘探技术,拉开了全国以钻探与地震相结合为主,其他勘查手段密切配合的煤田综合勘探序幕。90 年代,随着山东浅部煤炭资源勘查完成,煤炭勘查工作逐渐转入深覆盖区和已发现煤田的周边及深部,1978 年山东煤田二队发现了巨野大型隐伏煤田,1988—1990 年山东第二地质队发现了阳谷-茌平煤田,1998—2006 年山东省地质科学实验研究院相继发现了单县煤田、曹

县等煤田。

铁矿勘查工作,1985 年,完成了山东省铁矿成矿区划和铁矿资源总量预测工作,圈定了一批找矿靶区,预测了 F 级、G 级储量及总量。2000—2007 年,随着国民经济的快速发展对铁矿资源的巨大需求,铁矿勘查工作进入第三个高峰期,一批铁矿相继被发现,主要有淄博金岭周边及深部,兰陵王埝沟、后大窑-二青山、木山、沟西-西官庄,莱州大浞河、翟村,昌邑东辛庄-莲花山、常家屯,沂水杨庄、司家沟、李家峪,莱西李家草泊、唐家庄、潘家,兖州颜店,枣庄后利增,汶上张家毛坦、张宝庄、杨店,平阴洪范池,东平梁林、石河王,沂源韩旺西北部等。2008—2017 年,是山东铁矿深部找矿的重要突破期,也是铁矿勘查的第四个高峰期,深部找矿对象主要为苍峰铁矿田、东平-汶上铁矿田、昌邑-莱州铁矿田、莱芜铁矿田和金岭铁矿田等,部分找矿成果在国内产生了重要影响,如山东物化探院完成的济宁颜店超大型铁矿、中化地质矿山总局山东地质勘查院完成的兰陵大型铁矿、山东省地质科学研究所和山东省鲁南地质工程勘查院完成的苍峰铁矿东段大型铁矿、中国冶金总局山东正元地质勘查院完成的莱芜张家洼深部及外围铁矿、山东煤田地质勘查规划院和中化地质矿山总局山东地质勘查院发现的齐河-禹城富铁矿等。

金矿勘查工作,1989—1996 年,山东地质局第二地质队发现和评价了平邑归来庄隐爆角砾岩型金矿,并相继在归来庄金矿外围及苍山地区发现了多处中小型金矿,打开了鲁西地区找金的新局面。1989—1997 年,山东地矿局第三地质队发现评价了蓬家乔金矿和宋家沟金矿。2005 年以来,胶东地区深部金矿勘查取得了具有世界级影响的重大突破,其中 2011 年实施找矿突破战略行动以来,胶东地区新发现大中型及以上金矿 70 多处,包括超过百吨的特大型金矿 6 处,三山岛北部海域、纱岭、西岭等金矿为大于 350 吨的超大型金矿,新增金资源量 2500 余吨。目前胶东地区已探明金资源总量超过 5000 吨,成为世界第三大金矿区。莱州寺庄深部金矿是胶东第一个评审备案的深部大型金矿,莱州焦家深部金矿是胶东第一个一次性提交超过 100 吨资源量的金矿床,三山岛北部海域金矿是中国第一个海底大型以上金矿床。深部找矿成果揭示,焦家和三山岛是 2 个世界罕见的资源量超过千吨的超巨型金矿床。一系列深部找矿成果的取得得益于成矿理论认识的不断深化,其中宋明春等地质科技人员创建的“热隆—伸展”成矿理论和阶梯成矿模式为深部找矿

突破奠定了基础,相关成果获得国家科技进步奖。

稀土矿勘查工作,2019—2021 年,山东第五地质矿产勘查院通过勘查工作,在微山邾山发现探明一处大型稀土矿,实现了稀土矿找矿重大突破。

有色金属矿勘查,2003—2005 年,山东省物化探勘查院在邹平县碑楼铜矿区新发现隐伏的中型铜矿床,2007—2009 年第六地质矿产勘查院探明了栖霞尚家庄中型钼矿,2008 年第八地质矿产勘查院探明了五莲敞沟—杏山峪铅锌银铜中型多金属矿床,2008—2011 年第四地质矿产勘查院对七宝山金铜矿床深部及外围进行详查,探获中型铜金矿。2008—2011 年第三地质矿产勘查院开展烟台市福山区王家庄矿区深部及外围铜矿勘查,2009—2013 年查明福山区邢家山大型钼矿。2018—2021 年地质矿产勘查院在五莲七宝山外围新发现窑头含矿隐爆角砾岩筒,角砾岩筒内赋存多个铅锌铜银矿体,矿体累计岩心长度 14.15 m,最高品位铅锌 23.65%、铜 2.41%、银 127.7g/t,证实了具有较大资源潜力。

金刚石矿勘查,2011 年以来,地质七队金刚石矿找矿取得重要进展,在蒙阴县常马矿区深部查明金刚石矿物量 105.6 万 ct,在蒙阴县西峪地区金刚石原生矿深部新增金刚石矿物量 13.1 万 ct。

岩盐矿勘查,山东省地质科学研究院于 2016 年 12 月至 2018 年 12 月在单县地区先后开展过两期岩盐矿普查工作,共发现岩盐矿层 31 层,其中可采矿层 21 层,单矿层平均厚度 2.68~26.78 m,单层最大见矿厚度达 53.96 m,累计最大厚度达 201.87 m,初步估算岩盐矿(333)+(334)矿储量 232.6 亿 t,矿物量 158.6 亿 t。

泰山玉石勘查,2010—2013 年,第五地质矿产勘查院和地矿工程集团分别对泰安石腊矿区、大辛庄矿区和济南界首矿区泰山玉矿进行了勘查评价,累计探获泰山玉矿储量 752.6 万 t,玉石量 270.5 万吨,为特大型泰山玉矿床。

山东省外、境外找矿取得显著成果,大力实施“走出去”战略,大批地质人员赴省外、境外开展地质找矿工作,取得了一批重要地质找矿成果,如山东第一地质矿产勘查院在新疆探明煤炭资源 180 多亿吨,山东第六地质矿产勘查院在内蒙古乌珠穆沁旗勘查评价了超大型铜铅锡银锌矿床,山东第四地质矿产勘查院在秘鲁邦沟地区探明磁铁矿资源量约 20 亿吨,山东第七地质矿产勘查院在新疆和硕县可可乃克探明了超大型锗矿床。山东省地矿工程勘察院在刚果(布)布谷马西地区探明钾盐资源量超过 30 亿吨,山东第七地质矿产勘查院在津巴布韦马尼

卡兰省奇拉色卡矿区探获金刚石矿物量约 380 万 ct。

2.3 水工环地质工作服务经济社会发展作用日益突出

2000 年以来,山东省水工环工作全区域面上展开,2000—2010 年,山东省地质调查院先后承担了 中国地调局部署的华北平原、黄河流域、环渤海地区、淮河流域地下水资源与环境调查评价、地下水污染调查评价,在区域尺度上查明了水文地质条件及其变化特征,掌握了地质环境问题的分布特征,评价了地下水资源数量及质量。

2008—2012 年,完成了山东省全域 1:25 万区域水文地质调查工作,2010—2016 年,完成山东半岛蓝色经济区 1:10 万(共 56 个标准图幅)区域水文地质环境地质调查工作。自 2012 年开始,开展山东省 1:5 万区域水文地质调查工作,调查评价了区域水文地质条件及其变化特征,掌握了环境地质问题的分布及发展趋势,计算了地下水资源量、圈定了地下水富水地段、评价了地下水允许开采量。

2016—2018 年开展了山东省地下水污染调查评价,掌握了山东省地下水质量现状与污染特征,确定了不同区域的特征污染物。2017 年,开展了山东省水源地地下水资源核查工作,查清山东省地下水水源地的资源量、水质及污染特征,评价了个水源地的允许开采量。

地下水环境监测(水质和水位)工作延续了前期的监测,2000 年以后通过国家和省级地下水监测工程的实施,目前已基本建成覆盖山东省的地下水环境监测网络。

自 20 世纪末期以来已开展三轮山东省范围内的矿山地质环境调查评价工作,开创了省域矿山地质环境调查评价工作的先河。山东省作为矿业大省,矿业资源开发始于明清时代,而大规模开采主要始于改革开放以来,矿山地质环境发生了明显改变,采空塌陷、矿山地质灾害调查与防灾减灾对策研究、大中型闭坑矿山地质环境问题调查、山东省矿山地质环境调查评价和山东省废弃矿井调查工作,自上个世纪末期以来相继开展,查明了矿山地质环境家底,为政府宏观决策提供了地质依据。

地质灾害调查分别于 1990 年和 1992 年共开展了两轮,均由山东省地质环境监测总站承担。1990 年开展的调查主要手段是资料收集,辅以岩溶塌陷、煤矿采空塌陷及引发的房屋开裂的现场调查,按海(咸)水入侵、地面沉降、地面塌陷、地裂缝、水土流

失、土地盐渍化、地下水开采漏斗、地方病、地震及砂土液化为地质灾害类型进行研究总结。第二轮调查于1992年6月开始,在分析利用首轮调查成果资料基础上,以海(咸)水入侵、采空塌陷、崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、第四系塌陷、地面沉降、地裂缝、土壤盐渍化、水土流失、地震及砂土液化、黄河淤积及尾闾摆动、特殊类土作为地质灾害类型。2000—2009年间,山东省地质环境监测总站承担共完成52个县(市、区)1:10万地质灾害调查与区划工作。2010—2012年间,山东省地质环境监测总站对山东省12个市的56个山地丘陵县(市、区)和4个开发区开展了1:5万地质灾害调查工作。2017年开展了山东省地质灾害排查工作,对已治理的地质灾害隐患点进行了销号,重新核定了地质灾害隐患点及成因,评价了其危害性。

地面沉降区域性调查工作始于2005—2010年,开展完成了覆盖鲁北平原主要地面沉降区域的1:10万地面沉降地质调查,目前已初步建立覆盖整个鲁北平原地区的地下水动态监测网和水准测量路线、GPS监测网络等地面沉降监测体系。

2010年以来开展了沂蒙山区水文地质调查和抗旱找水打井工作,施工水井500余眼,为解决了干旱缺水地区100多万人畜生活用水问题,为沂蒙山老区人民做出了重要贡献。

2010年以来开展了山东省地质遗迹调查,摸清了地质遗迹资源家底,对各类地质遗迹进行了评价,建立了名录,制定了保护开发规划建议,为开展地质旅游服务乡村振兴提供了科学依据。

浅层地温能调查,2008年以来,先后开展了不同精度的浅层地温能调查评价工作,查明了浅层地温能的分布特点、赋存条件、可交换资源量和开发利用潜力,评价了多个县(市、区)浅层地温能潜力,在济南、聊城、济宁、临沂等城市建设了一批开发利用示范工程,实现了砂岩热储尾水回灌技术突破,形成了生态环保、节能减排的清洁能源供暖“郛城模式”,为各地提供了清洁能源。

地热资源调查,2000年以来,陆续开展了鲁中南、鲁北、鲁西、鲁东和沂沭断裂带地区以及重点市、县城区为重点的地热资源调查工作,成功施工了一批地热井,对山东省地热田进行了系统研究,将山东省划分为90个地热田和9个地热远景区。2019年在鱼台施工地热井出水温度达68.50℃,最大涌水量每天520 m³,是鲁西南地区钻获温度最高的地热井。

2.4 物化探工作精准服务地质找矿

地球物理工作,到1992年底,完成山东省1:20万区域重力调查工作,2012—2020年,开展了胶东龙口-莱州、平度-莱阳、烟台-乳山等地区的1:5万高精度重磁测量工作和其他地区1:5万高精度重力测量工作,共完成1:5万重力测量34 150 km²,完成1:5万高精度磁测21 430 km²,圈定了一大批异常,为基础地质调查和找矿提供了重要依据。

地球化学工作,1980—1993年,开展了山东省基岩裸露区1:20万水系沉积物测量工作,共圈出单元素化探异常13 689个,综合异常983个,其中以金为主的综合异常492个。1:5万化探工作主要部署在区域成矿区带,完成面积约3万 km²,圈定异常5 000多个,其中金异常1 000多个,为地质找矿提供了重要信息资料。

2.5 生态地球化学和土地质量调查服务现代农业和环境保护

2002—2015年,山东省地质调查院陆续开展完成了1:25万黄河下游流域多目标地球化学调查、山东东部地区多目标地球化学调查和鲁中南地区多目标地球化学调查,首次运用地质学、地球化学、生态学、环境学等理论和新技术、新方法,对山东省土壤、地下水和农作物进行了系统调查研究,查明了表层土壤、深层土壤54种元素地球化学背景和浅层地下水21项分析指标。通过综合研究,查明了该区土壤和浅层地下水环境状况和污染特征,研究了土壤和浅层地下水环境质量与农作物及人类健康的关系,揭示了影响大宗农作物质量安全的生态地球化学安全隐患,发现了数处地方性地球化学病高发区,提出了防治对策。发现了数十万亩富硒土壤,圈定了一批绿色、特色、无公害农产品基地。查明了土壤养分元素丰缺现状,进行了区域土壤质量评价,提出了科学施肥的建议。为土地资源利用、农业结构调整、农产品安全、发展特色农产品和绿色农产品、地方病防治、环境保护提供了基础地质资料和科学依据。

2016年开始陆续开展了重点县市区1:5万土地质量地球化学调查与评价工作,查清了土地质量现状,为土地资源开发利用、农产品安全、生态环境保护和乡村振兴提供基础资料和服务。

2.6 城市地质工作为城市发展提供地质保障

地质勘查单位积极开拓地质工作服务,开展城市地质调查,为城市发展服务,2009年,山东省地质调查院率先启动了济南市城市地质调查,建立了350 m以浅济南城市三维可视化地质结构模型和数

据库,为济南市城市建设和保护泉水发挥了积极作用,为其他城市地质调查起到了示范作用。之后,其他地市陆续开展了城市地质调查工作,查清城市地质环境现状,综合评价城市地下空间开发利用适宜性,建立三维地质结构模型及地质云平台,为城市建设和发展提供了重要的地质依据和保障。

2.7 海洋地质调查迈出重要步伐

在海岸带地质调查、海洋矿产资源勘查、海岛综合调查等方面开展了大量的工作,完成了沿海主要城市的海岸带综合地质调查、重点海域成矿区的矿产资源勘查,发现了一大批近海大中型矿产。近几年来,开展了海洋牧场综合地质调查和海岛综合调查,为海洋强省建设做出了积极贡献。

2.8 物探、钻探、测绘和实验测试技术方法不断进步

物探方法由过去单一的磁法测量逐步发展到磁法、电法、电磁法、重力、地震、放射性测量等,使用了大地电磁测量、广域电磁测量、二维、三维地震测量、无人机磁法测量等,极大地提高了测量工作精度、深度和效率,为深部探测提供了技术支撑。

钻探设备和技术不断提高,实现了小口径超深、超斜钻探和海上钻探,并处于全国领先水平,实施了三山岛金矿成矿带 4 000 m 和焦家金成矿带 3 266 m 科研深钻,为深部找矿提供了钻探技术保障。

地质测绘工作从过去传统的测绘发展到现代的 GNSS 定位技术、北斗导航系统、遥感解译、无人机摄影等先进测绘技术。

实验测试设备更新换代,具有现代化的高精分析测试仪器设备,既有基本的化学分析、光谱分析、极谱分析、岩矿鉴定、重砂鉴定,又有原子吸收光谱、中子活化、大功率高频介电分析、差热分析、激光显微光谱分析、质谱分析等仪器,基本满足了地质工作的需要。

在一代代地质工作者努力下,地质工作正在经济社会中发挥着重要作用,山东已成为资源大省,矿业开发已成为经济发展的重要支柱,一个个以矿业为依托城市拔地而起,胶东的莱州、招远、乳山已成为闻名遐迩的黄金之都和基地,鲁中莱芜已成为著名的钢城,兖州、新汶、枣庄、肥城、滕州、济宁、巨野等已成为煤城,淄博已成为陶瓷之都,以及临沂温泉之都、鲁北地热之乡等。山东能源、兖矿集团、山东

钢铁、山东黄金集团、招金集团等一批国内外知名矿业企业应运而生。山东地质工作者做出了巨大贡献。

3 青年一代地质工作者谱写新的篇章

地质科学是一门重要而深奥的科学,探索和研究永无止境,地质工作既要坚持传统,又要不断的拓展新领域。

传统地质工作是基础地质和找矿,基础地质调查是一切地质工作的基础,所有地质工作的开展都离不开基础地质资料。找矿工作是传统地质工作的核心,建国初期工业发展矿产资源起到了重要作用,工业化时期矿产资源起到支撑作用,现代化建设和今后经济发展也离不了矿产资源。地质找矿工作是为了保障国家资源安全,目前,我们有些重要矿产资源对外依赖度很高,国际形势的复杂和变化对中国资源安全构成巨大影响,如国外铁矿石涨价或限供、断供都对对中国资源安全产生重要影响。所以,立足国内资源为主,就需要地质工作加大找矿力度和速度,保持必要的资源自给能力,要围绕金、富铁矿、铜、铅锌矿、三稀矿产等战略性矿产资源加快勘查,向深部进军。

现代大地质工作是服务于经济社会发展、生态文明、城市建设、乡村振兴等方面多学科融合的地质工作,包括水文地质、工程地质、环境地质、海洋地质、生态地质、旅游地质、城市地质、地球化学和地表基质调查等工作,要适应国家战略和生态文明建设需要,要不断拓展业务领域,为经济和社会发展服务,为生态文明建设服务,为城市建设服务,为乡村振兴服务,我们的大地质工作任重道远。

80 后青年地质工作者已成为地质事业的骨干力量,他们朝气蓬勃,知识面广,思想活跃,正是风华正茂时,他们必将不负历史使命,开拓进取,承担起新时代地质工作的重任,在大地质事业中翱翔,取得更大的成绩,创造新的辉煌。

昨天的辉煌已经过去,我们将翻开新的一页,要以中国地质学会成立 100 周年为契机,承前启后,继往开来,要继续发扬老一代地质工作者的艰苦奋斗、无私奉献精神,继续发扬地质工作“三光荣”的精神,开拓进取,书写新时代地质工作的新篇章。