

以科技创新为动力 助推天然气勘探大发现

——记中国石油勘探开发研究院廊坊分院天然气地质所研究团队



邹才能,非常规油气勘探专家,教授级高级工程师,博士生导师,中国石油集团公司高级技术专家,享受“国务院政府特殊津贴”。现任中国石油勘探开发研究院廊坊分院院长,国家能源致密油气研发中心,国家973计划“中国陆相致密油(页岩油)形成机理与富集规律”首席科学家,矿物岩石地球化学学会、北京石油学会副理事长,中国石油学会天然气专业委员会副主任、石油地质专业委员会油气沉积层学组组长。长期从事非常规油气地质、岩性油气藏、连续型油气聚集、大气区等地质理论,已主持完成“十一五”、“十二五”国家油气重大专项“岩性油气藏形成与分布”、“天然气地质学”等杂志发表学术论文100余篇,出版《大气区形成与分布》《非常规油气地质学》《岩性油气藏》等专著7部,曾获李四光地质科学奖、“2010年中国百篇最具影响力国内学术论文”称号,以及国家科技进步一等奖1项,省部级奖10余项。



魏国齐,天然气勘探专家,教授级高级工程师,博士生导师,中国石油集团公司高级技术专家。现任中国石油勘探开发研究院廊坊分院常务副院长兼总工程师,中国石油学会石油地质专业委员会、非常规天然气组组长、构造学组成员,《天然气地球科学》杂志编委会副主任,长期从事天然气地质综合研究和天然气区域勘探工作,负责了多项国家天然气攻关研究,如塔里木盆地构造特征(国家“九五”课题)、鄂尔多斯盆地和四川盆地川东复杂低渗透气田勘探开发技术研究(国家“十五”课题)、近年主持完成“中国大型气田形成条件、富集规律及目标评价”等“十一五”、“十二五”国家油气重大专项,发表学术论文100余篇,出版《中国陆上天然气地质与勘探》等专著11部,获国家级科技进步、三等奖各1项,省部级奖10余项,其中在四川盆地安岳特大型气田的发现过程中做出了突出贡献,研究成果2014年获中国石油集团公司科技进步特等奖。



李剑,天然气地球化学专家,教授级高级工程师,中国石油集团公司高级技术专家。现任中国石油勘探开发研究院廊坊分院天然气地质研究所所长,中国石油学会天然气成藏与开发重点实验室主任、学术委员、AAPG会员,国际有机岩石学会会员,中国石油学会石油地质专业委员会委员,石油地质勘探专业委员会石油地质实验分标委员,《天然气地球科学》杂志副主编,孙越崎科技教育基金优秀青年科技奖及黄汲清青年地质科学技术奖获得者,2012年河北省优秀科技工作者,2014年全国优秀科技工作者,2014年入选国家百万人才工程,并被授予有突出贡献的青年专家。长期从事天然气地球化学、天然气成藏、天然气资源评价和油砂资源调查工作,先后组织和参加了“八五”、“九五”、“十五”国家重点科技攻关项目、“十一五”、“十二五”国家油气重大专项、国家“973”天然气课题,曾获国家自然科学基金二等奖1项,省部级奖10余项,发表学术论文100余篇,合著专著10余部。

天然气作为优质、高效、清洁的能源,能带给人类清洁的环境和高品质生活,在各国得到普遍重视和优先利用。2014年起,我国治理大气环境污染的力度明显加大,对清洁能源的需求,尤其是天然气的需求快速增长。“十三五”期间,国家层面的能源结构优化,也将成为天然气消费的主要推动力。按照国务院能源战略发展行动计划,到2020年,天然气在一次能源消费中的比重将由目前的4%左右提高至10%以上。需求的持续高速增长对天然气上游产业提出了新的挑战,要求中国石油天然气探明储量年增长率必须持续保持在4000—5000亿方以上。天然气勘探的重大发现是解决储量问题的关键,科技创新是勘探突破的原动力。

廊坊分院隶属于中国石油勘探开发研究院,其所属的天然气地质研究所是国内专门从事天然气勘探的研究机构,其主要业务为天然气基础地质理论研究、重点地区地质综合评价与风险勘探,以及天然气战略规划与储量管理。该所成立于1984年,目前拥有80多名科研人员,其中教授级高级工程师6人,高级工程师人数占42%,70%的科研人员拥有博士、硕士学位,平均年龄不到40岁。通过长期的探索与磨练,形成了以邹才能、魏国齐、李剑为核心的研究团队,近年来通过持续科技创新,在中国石油的天然气勘探中发挥了重要作用。

三十多年来,在中国石油勘探开发研究院的总体部署下,天然气地质研究所形成了以邹才能、魏国齐、李剑为核心,以杨威、易士威等专家为代表的天然气地质勘探研究团队,以张福东、李正文等专家为代表的天然气勘探规划部署研究团队,以王东良、谢增业等专家为代表的天然气地球化学与成藏研究团队。多年来紧密围绕天然气勘探中面临的关键问题开展持续科研攻关,在天然气战略规划、区域天然气勘探、天然气成藏地质理论、天然气实验技术等方面取得了一系列重大成果。先后获国家科技奖5项,省部级科技奖40余项,出版专著30余部,近5年在国内外核心期刊上发表论文200余篇,其中SCI、EI收录52篇,发明专利12项,建立国家及行业标准11项。

以实验技术为依托,推动天然气基础地质理论不断发展

依托于中国石油集团公司天然气成藏与开发重点实验室,天然气地质实验技术不断创新,研究手段不断丰富,理论研究不断取得新进展。在天然气生成、天然气储层、天然气盖层、天然气地球化学与气源对比、天然气成藏模拟、天然气地质检测方面开发了一系列实验新技术,形成了国内领先的天然气地质实验技术系列,部分达到国际领先水平。并以此为依托,创新发展了多元天然气地质理论,在煤系源岩气、原油裂解气、气源岩全过程生排、天然气成因鉴别、天然气储层、盖层定量评价和天然气成藏研究等方面取得了突破性进展,首次提出了多介质原油裂解气和煤成气“双增”新模式,明确了干酪根直接生气潜力及成气阶段,新建了裂解气判识图版和烃源岩滞留定量评价



风险勘探项目组开展野外地质调查



战略规划研究人员讨论天然气勘探发展形势

模型,创建了“大面积古老烃源岩、古老碳酸盐岩储层、大型继承性稳定古隆起、大型古油藏裂解”的碳酸盐岩气藏、“源储交互叠置、孔隙网状输导、近源高效聚集”的致密砂(砾)岩气藏、“断槽控源、相控储层、断裂控藏、环槽富集”的火山岩气藏等大气田成藏理论,有效指导了多个大气田的发现。研究成果先后两次获中国地质学会年度十大地质科技进步。“天然气地质理论与检测技术”也被列入中国石油技术有化成果,这对中国天然气地质理论的发展和勘探领域的拓展有重要意义。研究成果在天然气勘探实践中发挥了重要的作用。古老碳酸盐岩油气成藏理论指导了四川盆地安岳特大型气田的战略发现和评价勘探,同时对推动中国乃至世界新元古界一下寒武统成藏理论创新具有深远意义;大面积致密砂(砾)岩气藏成藏理论指导了苏里格气田向外扩展和大川中须家河气藏的勘探;碳酸盐岩台缘礁滩气藏成藏理论指导了川东北、塔东地区的风险勘探;裂谷盆地火山岩气藏成藏理论开拓了松辽深层天然气勘探新领域,指导了火山岩气藏勘探。

瞄准国家能源需求,以天然气勘探战略发现为己任

国际能源署在2014年的报告中预测,未来五年中国天然气的需求量将增加近两倍,对天然气勘探提出了更高的要求,迫

切需要不断找到更多的天然气优质储量。

天然气地质研究所科研人员以天然气勘探重大发现为己任,坚持开展天然气区域勘探研究,不畏严寒,不怕酷暑,上高原,闯沙漠,足迹遍布塔里木、四川、鄂尔多斯、柴达木、松辽等国内重点含油气盆地,通过野外地质考察和技术攻关,攻克了多项理论和技术难题,为多个大气田的发现和重点勘探领域的突破做出了贡献。

2005年以来,天然气地质研究所瞄准碳酸盐岩、前陆冲积带、古潜山、火山岩、砂岩等勘探领域,开展大量基础研究,取得一系列创新性研究成果。例如在四川盆地开展多年艰苦攻关,针对古隆起的资源潜力、储层展布、成藏条件、富集规律等问题开展了深入研究,认为长期处于稳定古隆起高部位的高石梯一磨溪地区震旦系一寒武系具备天然气规模聚集的条件;在松辽盆地深层发现了多个大小不一、相互独立的断陷,指出断槽控制烃源岩发育,各断陷自成含气系统,天然气藏具有近距离运移、围绕主断槽、沿断裂分布的特征,提出成藏条件好的中小型断陷具有较大勘探潜力。同时与油田公司共同评价的十多口探井得到上钻,其中高石1、徐探1、神木2、牛东1等多口井获得高产,开拓了勘探新领域,为推动我国天然气储量增长做出了重要贡献。尤其是2011年四川盆地高石1井获得突破,引领了迄今为止中国最大的整装碳酸盐岩安岳特大型气田的发现和探明。



实验技术人员开展天然气综合实验分析



研究人员开展岩心描述

构建高层次决策参谋部,为国家及公司油气发展建言献策

2003年国家正式启动的“中国可持续发展油气战略研究”中指出,“石油天然气是重要的战略资源,关系国民经济和社会发展,关系国家安全”。

天然气地质研究所科研人员多年来始终密切关注国家能源形势,面向油气资源国家发展战略,紧密围绕“五年规划”,在国家及公司重大能源发展战略的制定中发挥了重要作用,已经成为国家及中石油天然气的“参谋部”。

为保障西气东输工程的顺利实施和后期稳定供气,深入论证了我国西部塔里木、鄂尔多斯等六大盆地天然气资源状况、资源潜力,全面分析了西部盆地天然气勘探形势,明确了西部盆地天然气供给保障能力,确保西气东输工程建成后在国家能源结构的调整和促进经济发展中发挥了重要作用。

参与编写了国家2011年至2020年《找矿突破战略行动纲要》,明确了我国石油与天然气的资源潜力和勘查工作的目标任务,为保障国家能源安全、促进资源产业发展发挥了重要作用。承担了中石油第三次资源评价中的天然气资源评价工作,参与了我国第四次资源评价,研究成果为国家适时掌握资源变

化情况、制定和调整能源发展规划提供了重要依据。

此外还参与了中国石油集团公司建设“西部大庆”、“大庆稳产4000万吨”等资源论证工作,持续开展天然气“五年规划”发展战略研究,紧密围绕国家和公司发展需求,在中长期天然气战略研究、年度油气勘探部署及储量管理方面作用日益突出,已经成为中石油勘探数据库、图形库的管理单位,成为中石油三级储量核心数据的支撑中心。

持续拼搏,推动天然气勘探大发展

现有天然气地质理论有效地指导了中国天然气工业的大发展,但随着勘探不断深入,天然气勘探理念、成藏模式、勘探对象发生很大变化,勘探难度不断加大,勘探对象日益复杂,迫切需要新理论、新技术来指导新一轮的天然气勘探。

天然气地质研究所将借助于国家专项和公司重大研究项目,瞄准天然气重大需求,加强地质实验技术和综合研究基地建设,推动天然气基础地质理论发展,同时密切关注国家能源需求及公司能源发展战略,做好重大发展战略问题研究,力争建成国际行业领先的天然气勘探理论创新基地和天然气勘探技术研发中心,成为“天然气地质理论的创新者、勘探领域的开拓者、突破发现的贡献者、增储上产的推动者”。 (刘阳)

中国石油勘探开发研究院廊坊分院天然气地质所研究团队

