

7月7日,国土资源部中国地质调查局召开了贵州遵义“安页1井”页岩气、油气调查重大突破研讨会。该井一举获得四个地质层系的页岩气、油气重大突破性成果,获得高产稳定工业气流,实现了南方油气勘查“新区、新类型、新层系、新理论、成藏新模式”五大突破,是60多年来四川盆地以外我国南方复杂地质构造区海相油气的重大突破。

“安页1井”油气调查的重大突破是历史性、里程碑式的,对于南方复杂地质构造区和贵州省油气勘查是开天辟地的,圆了中国地质工作者和贵州人民60多年的油气梦。”对这一重大成果,中国工程院院士何继善、康玉柱等专家给予了高度评价。



调研组观察野外地质剖面。



专家组考察钻井点火现场。



钻井过程中气流分离点火。

开辟南方油气调查新天地

——中国地质调查局贵州遵义“安页1井”油气调查纪实

本报记者 滕艳

1 基础先行,理论创新,优选黔北安场向斜有利区

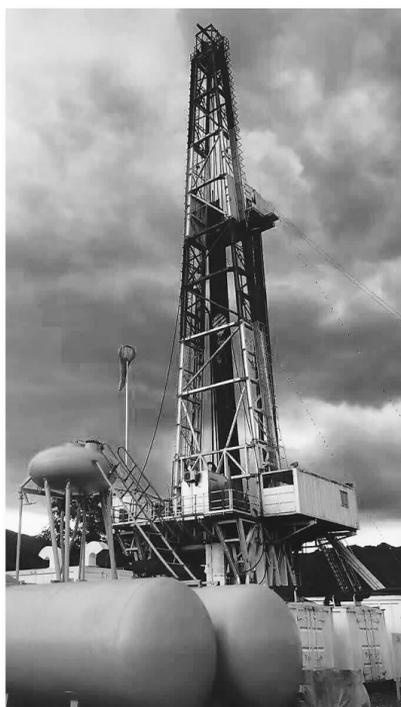
“安页1井”的突破有多轰动?它吸引了中国工程院院士康玉柱,中国地质调查局副局长李金发,国土资源部、中国地质调查局、中国地质科学院、中石油、中石化、中海油,以及延长石油研究院、贵州黔能、铜仁中能等单位的近百名专家学者前来参加研讨会。

贵州遵义“安页1井”页岩气、油气调查重大突破是中国地质调查局油气资源调查取得的成果。在财政部的支持下,中国地质调查局认真贯彻落实党中央、国务院关于加强常规和非常规油气资源调查要求,以实现页岩气及油气重大发现和突破为目标,瞄准石油公司久攻未克的南方复杂地质构造区,大力加强页岩气调查重大战略部署。

武陵山复杂构造区经历了多期强烈的构造运动,我国石油工业近50年来投入了上百亿元油气勘探投入,尚未获得油气突破。2013~2015年,中国地质调查局油气调查中心通过实施“南方页岩气基础地质调查工程”,对南方复杂构造区页岩气及油气成藏条件进行了调查研究。

通过对武陵山复杂构造带油气成藏主控因素的对比分析,项目组总结出“深水陆棚相是页岩气形成的物质基础、稳定的构造是页岩气保存的关键因素、地层超压是页岩气富集高产的重要保障”的页岩气成藏富集理论;评价了道真、武隆、普子、桐西、龚滩、安场等龙马溪组页岩气远景区;按照“开拓新区、扩大勘查范围”的指导思想,提出了注重沉积与构造保存的选区评价思路,在矿业权空白区内优选评价了黔北安场向斜有利区。

针对优选的安场向斜有利区,项目组按照“地质、地球物理一体化”的思路,对二维地震资料进行了重新处理,精细解释了断裂构造、优质页岩储层的空间分布,预测地层压力。在综合页岩埋深、地震资料品质及反射强度、地层压力等因素的基础上,进行了“甜点”识别,在黔北安场向斜西翼论证部署了“安页1井”参数井。该井钻探的目的是主探上奥陶统五峰组一下志留统龙马溪组页岩气,兼探古生界海相天然气,力争实现页岩气和油气突破。



“安页1井”。

2 获得高产工业气流,实现南方海相油气“新区、新类型、新层系”重大突破

6月3~4日,中国地质调查局组织有关院士专家,在贵州省遵义市正安县对油气资源调查中心实施的“安页1井”油气调查成果进行了鉴定。“安页1井”完钻井深2900米,实现了油气勘查“新区、新类型、新层系”重大突破,这是60多年来四川盆地以外南方复杂地质构造区海相油气的重大突破。

一是油气新区获得重大突破。

在前人久攻未克的南方复杂地质构造区——志留系石牛栏组、奥陶系宝塔组,项目组分别获得天然气重大突破和油气重大发现。这是四川盆地外首次天然气重大发现,开辟了油气勘查新区,有望形成新的工业气田。

在五峰组一龙马溪组获得页岩气重要发现,有望成为工业气田。该井钻遇五峰一龙马溪组高含气碳质页岩厚度20米,岩芯浸水试验,气泡剧烈逸出,现场解析含气量高达6.49m³/t,略高于涪陵焦石坝页岩气田。进一步研究显示,安场向斜有望成为新的页岩气田。

二是油气新类型获得重大突破。

首次发现高产海相致密天然气藏,属我国油气新类型。含气地层累计厚68米,经测试,获得每日超过10万立方米的稳定天然气产量。

三是油气新层系获得重大突破。

在我国首次发现石牛栏组、宝塔组两个油气新层系,其中,首次在志留系石牛栏组,获得高产稳定工业气流。在井深2105~2206米志留系石牛栏组泥晶灰岩与钙质泥岩互层中,钻遇两段11个高压气层,压裂测试获最大流量16.98万立方米/日、稳产在10万立方米/日以上的工业气流,这是南方志留系石牛栏组首次重大发现。

在奥陶系宝塔组钻遇高压气层,为南方地区首次发现的新层系。在宝塔组马蹄状灰岩钻遇13米厚的高压气层,发生井涌,气流分离点火,火焰高达20米,泥浆密度提升1.85g/cm³近平衡气层压力,这是我国南方又一个取得天然气重大发现的新层系。

二叠系栖霞组含气层油气显示活跃,为四川盆地外的首次发现。在栖霞组灰岩钻遇147米含气层,显示连续,全烃异常值最高达85.93%,岩心见荧光显示,含油气性好,有望成为四川盆地外围新的油气勘查层系,扩大油气勘查区7800平方公里。

四是总结完善油气成藏理论和模式。深入开展石牛栏组天然气气源对比、主控因素和成藏模式研究。加强龙马溪组区域地层对比研究,优选黔北页岩气有利区,开展资源评价,实现由点到面的突破,进一步扩大成果。

五是建议加强五峰一龙马溪组页岩气的调查评价和成藏机理研究,力争取得新的突破,建成南方复杂地质构造区油气勘查示范基地。在与贵州省国土资源厅紧密合作的基础上,整合地矿专项和贵州省地勘基金项目,统筹开展三维地震数据采集处理,针对龙马溪组页岩气部署实施“安页2井”钻探,力争取得页岩气商业突破。

六是充分认识“安页1井”常规气、致密气、页岩气三气共存的重要意义和创新水平。重点总结成藏机理、勘探方法、形成模式,推动面上展开。要总结经验,优化部署,带动长江经济带油气地质调查,实现由点到面的突破。

七是加强全国油气基础地质调查和战略侦查,摸清油气资源家底,优选勘查区块,开展典型示范,引领企业勘探开发,为保障国家能源安全、优化能源结构、服务油气体制改革提供基础支撑。坚持支撑油气体制改革,通过公益性地质调查,公正、公平、公开地提供新的招标区块。

八是要坚持创新引领,认真总结理论创新和技术方法创新成果,为面上展开提供科技引领。要坚持绿色发展,牢固树立绿色调查意识。要控制好工程质量,注重施工安全。要为国家培育新的勘探开发基地,在点上突破的基础上在面上扩大战果,形成有宏观影响的大成果,为黔北、鄂西等页岩气示范基地的形成提供基础支撑,促进页岩气勘查开发。

三是加快构建脱贫攻坚协调机制,探索了“政-事-企”联合工作机制。“安页1井”位于国土资源部与贵州省人民政府共建的“黔北页岩气综合勘查示范区”,为推进示范区建设,中国地调局油气中心与贵州省国土资源厅及黔能页岩气开发有限责任公司,细化工作方案,共同编制了《黔北地区页岩气资源调查评价实施方案》。并在方案中做出统筹安排,联合组织实施了“安页1井”,实现了油气勘查重大突破,推动了黔北地区页岩气勘探进展。

优化布局、精准对接,统筹规划,协调联动,密切合作,有效服务,中国地调局在科技支撑长江经济带发展、实施精准扶贫的管理模式上,运行得越来越成熟、稳健,也为未来的项目运作提供了典范。

地外首次天然气重大发现,开辟了油气勘查新区,有望形成新的工业气田。

在志留系石牛栏组泥晶灰岩与钙质泥岩互层中,钻遇两段11个高压气层,压裂测试获最大流量16.98万立方米/日、稳产在10万立方米/日以上的工业气流,这是南方志留系石牛栏组首次重大发现。

在奥陶系宝塔组钻遇高压气层,为南方地区首次发现的新层系。在宝塔组马蹄状灰岩钻遇13米厚的高压气层,发生井涌,气流分离点火,火焰高达20米,泥浆密度提升1.85g/cm³近平衡气层压力,这是我国南方又一个取得天然气重大发现的新层系。

二叠系栖霞组含气层油气显示活跃,为四川盆地外的首次发现。在栖霞组灰岩钻遇147米含气层,显示连续,全烃异常值最高达85.93%,岩心见荧光显示,含油气性好,有望成为四川盆地外围新的油气勘查层系,扩大油气勘查区7800平方公里。

四是总结完善油气成藏理论和模式。深入开展石牛栏组天然气气源对比、主控因素和成藏模式研究。加强龙马溪组区域地层对比研究,优选黔北页岩气有利区,开展资源评价,实现由点到面的突破,进一步扩大成果。

五是建议加强五峰一龙马溪组页岩气的调查评价和成藏机理研究,力争取得新的突破,建成南方复杂地质构造区油气勘查示范基地。在与贵州省国土资源厅紧密合作的基础上,整合地矿专项和贵州省地勘基金项目,统筹开展三维地震数据采集处理,针对龙马溪组页岩气部署实施“安页2井”钻探,力争取得页岩气商业突破。

六是充分认识“安页1井”常规气、致密气、页岩气三气共存的重要意义和创新水平。重点总结成藏机理、勘探方法、形成模式,推动面上展开。要总结经验,优化部署,带动长江经济带油气地质调查,实现由点到面的突破。

七是加强全国油气基础地质调查和战略侦查,摸清油气资源家底,优选勘查区块,开展典型示范,引领企业勘探开发,为保障国家能源安全、优化能源结构、服务油气体制改革提供基础支撑。坚持支撑油气体制改革,通过公益性地质调查,公正、公平、公开地提供新的招标区块。

八是要坚持创新引领,认真总结理论创新和技术方法创新成果,为面上展开提供科技引领。要坚持绿色发展,牢固树立绿色调查意识。要控制好工程质量,注重施工安全。要为国家培育新的勘探开发基地,在点上突破的基础上在面上扩大战果,形成有宏观影响的大成果,为黔北、鄂西等页岩气示范基地的形成提供基础支撑,促进页岩气勘查开发。

三是加快构建脱贫攻坚协调机制,探索了“政-事-企”联合工作机制。“安页1井”位于国土资源部与贵州省人民政府共建的“黔北页岩气综合勘查示范区”,为推进示范区建设,中国地调局油气中心与贵州省国土资源厅及黔能页岩气开发有限责任公司,细化工作方案,共同编制了《黔北地区页岩气资源调查评价实施方案》。并在方案中做出统筹安排,联合组织实施了“安页1井”,实现了油气勘查重大突破,推动了黔北地区页岩气勘探进展。

优化布局、精准对接,统筹规划,协调联动,密切合作,有效服务,中国地调局在科技支撑长江经济带发展、实施精准扶贫的管理模式上,运行得越来越成熟、稳健,也为未来的项目运作提供了典范。

四是总结完善油气成藏理论和模式。深入开展石牛栏组天然气气源对比、主控因素和成藏模式研究。加强龙马溪组区域地层对比研究,优选黔北页岩气有利区,开展资源评价,实现由点到面的突破,进一步扩大成果。

五是建议加强五峰一龙马溪组页岩气的调查评价和成藏机理研究,力争取得新的突破,建成南方复杂地质构造区油气勘查示范基地。在与贵州省国土资源厅紧密合作的基础上,整合地矿专项和贵州省地勘基金项目,统筹开展三维地震数据采集处理,针对龙马溪组页岩气部署实施“安页2井”钻探,力争取得页岩气商业突破。

六是充分认识“安页1井”常规气、致密气、页岩气三气共存的重要意义和创新水平。重点总结成藏机理、勘探方法、形成模式,推动面上展开。要总结经验,优化部署,带动长江经济带油气地质调查,实现由点到面的突破。

七是加强全国油气基础地质调查和战略侦查,摸清油气资源家底,优选勘查区块,开展典型示范,引领企业勘探开发,为保障国家能源安全、优化能源结构、服务油气体制改革提供基础支撑。坚持支撑油气体制改革,通过公益性地质调查,公正、公平、公开地提供新的招标区块。

八是要坚持创新引领,认真总结理论创新和技术方法创新成果,为面上展开提供科技引领。要坚持绿色发展,牢固树立绿色调查意识。要控制好工程质量,注重施工安全。要为国家培育新的勘探开发基地,在点上突破的基础上在面上扩大战果,形成有宏观影响的大成果,为黔北、鄂西等页岩气示范基地的形成提供基础支撑,促进页岩气勘查开发。

三是加快构建脱贫攻坚协调机制,探索了“政-事-企”联合工作机制。“安页1井”位于国土资源部与贵州省人民政府共建的“黔北页岩气综合勘查示范区”,为推进示范区建设,中国地调局油气中心与贵州省国土资源厅及黔能页岩气开发有限责任公司,细化工作方案,共同编制了《黔北地区页岩气资源调查评价实施方案》。并在方案中做出统筹安排,联合组织实施了“安页1井”,实现了油气勘查重大突破,推动了黔北地区页岩气勘探进展。

优化布局、精准对接,统筹规划,协调联动,密切合作,有效服务,中国地调局在科技支撑长江经济带发展、实施精准扶贫的管理模式上,运行得越来越成熟、稳健,也为未来的项目运作提供了典范。

集理论,实现了由传统的盆地找油气向造山带找油气、由正向构造找油气向负向构造找油气的两个历史性转变。

结合系统的页岩气地质调查,项目组归纳总结了五种页岩气成藏模型,即“简单背斜控藏型、逆断背斜控藏型、残留向斜控藏型、逆断向斜控藏型、基底隆起控藏型”,初步总结了二叠系栖霞组天然气、志留系石牛栏组致密气、上奥陶统五峰组一下

志留统龙马溪组页岩气和奥陶系宝塔组天然气的“四层楼”油气成藏模式,提出复杂构造带逆断封堵向斜成藏、常规与非常规油气“共生共存”新理论,丰富了我国非常规油气成藏理论和模式,实现了由传统的盆地找油气向造山带找油气思路的重大转变。

“安场向斜垂向上‘四层楼’含气,对于南方油气勘查具有典型性和借鉴意义;该井是海相致密气的突破和发现,是一种新类型,丰富了我国非常规油气成藏理论和模式,在理论上有很大创新。”康玉柱院士说,“安页1井”油气调查的重大突破具有历史性的、里程碑式的意义,对于南方非常规油气成藏理论和模式,实现了由传统的盆地找油气向造山带找油气思路的重大转变。

滕艳

贵州遵义“安页1井”页岩气、油气调查重大突破,这不仅是南方海相油气的重大突破,也是中国地质调查局“科技支撑长江经济带发展、实施精准扶贫”的一次有益探索,具有重要的示范意义。

长江经济带横跨我国东中西三大区域,涉及上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖南、湖北、重庆、四川、贵州、云南等11个省市。去年年底,中国地质调查局与十一省(市)国土资源厅(局)签署了《长江经济带地质工作协调机制》。与此同时,中国地调局深入贯彻落实中央扶贫开发工作会议精神,将地质调查全力支持服务脱贫攻坚作为一项政治任务。

为此,中国地调局强调,要充分发挥地质调查专业优势,激活贫困地区资源优势;找准地方经济社会发展需求,科技支撑长江经济带发展,实施精准扶贫。中国地质调查局在组织实施“安页1井”项目中,完美地诠释了这些理念,通过理论创新、技术攻关、科学论证和精心实施,在新区新层系取得重大突破。

一是精准对接地方需求,服务精准脱贫。贵州遵义正安县为黔北山区,交通运输不便、工业基础薄弱、经济文化落后,是国家扶贫开发重点扶持县。“安页1井”井位于武陵山连片特困地区,初步估算的“安页1井”有利区天然气资源量可以满足正安县全体人民的生活用气。大规模开发利用后,还可以为黔北地区提供丰富的天然气资源,创造就业机会,促进地方经济发展,为该县脱贫攻坚创造了有利条件。

二是带动长江流域的产业转型升级,降低碳排放。页岩气等非常规油气勘查符合国家能源发展战略,“安页1井”页岩气、油气调查重大突破有望形成新的天然气勘查开发基地,将带动长江经济带约6万平方公里类似地区的油气勘查开发,促进资源潜力转化为经济优势,并将促进沿江清洁能源产业发展。

科技支撑精准扶贫的典范

——写在贵州遵义“安页1井”油气调查突破之际