

新疆新层系新类型能源矿产勘查新进展

薛洪伟¹,徐仕琪^{2,3},吴超^{3,4},王俊辉¹,李瑞明⁴,周继兵^{2,3},梁斌²,伍新和^{2,3,5},代振龙^{2,3},
敖海超^{2,3},安文涛^{2,3},杨满仓^{2,3},崔德广⁶,王文军⁶,熊春雷⁶

(1.新疆维吾尔自治区地质局,新疆 乌鲁木齐 830000;2.新疆维吾尔自治区地质局乌鲁木齐地质大队,新疆 乌鲁木齐 830000;3.新疆油气资源勘查工程技术研究中心,新疆 乌鲁木齐 830000;4.新疆维吾尔自治区地质研究院,新疆 乌鲁木齐 830000;5.中国地质调查局油气资源调查中心,北京 100083;6.新疆维吾尔自治区地质局煤田地质中心,新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要:2024年新疆新一轮找矿突破战略行动在加强能源勘查方面,围绕塔里木和准噶尔盆地周缘开展了新层系新类型能源矿产勘查,实现页岩气、致密砂岩气、富油煤、焦煤、煤层气等找矿新突破。塔东南缘新且页1井发现侏罗系大型页岩气藏,塔北缘新苏地2井压裂试气工程在志留系获得工业气流,塔西南缘叶城强巴一带首次发现震旦系库尔卡克组烃源岩;淮南柴窝堡北缘凹陷新柴地1井揭露二叠系芦草沟组厚大的致密砂岩气层,准东淖毛湖矿区盆哈泉露天井田探获富油煤资源,奥依托朗格-三个泉一带二叠系新层系中新发现炼焦用煤(气煤);在淮南煤田玛纳斯河-三屯河一带、乌鲁木齐河西矿区、巴里坤煤田东部以及和什托洛盖煤田等地区提交一批煤层气资源量,淖毛湖煤田东部勘查区获煤层气产能。2025年是实现地质勘查“十四五”规划目标收官之年,持续推进新一轮战略性矿产找矿行动,以新层系新类型能源矿产为重点,加强成矿理论研究和方法技术科技攻关,努力实现找矿新突破,为能源资源战略保障基地建设奠定坚实基础。

关键词:新疆;资源矿产;新类型新层系;找矿进展

矿产资源的开发利用是推动经济社会高质量发展的重要保障。新疆是我国重要矿产资源接替区,新疆正锚定“五大战略定位”和“三基地一通道”建设,深入实施新一轮找矿突破战略行动,加大包括资源矿产在内的矿业勘查,助力“十大产业集群”建设,努力打造国家能源资源战略保障基地^[1]。2024年,新疆财政出资勘查由2023年的1.5亿元增至6.5亿元,能源项目经费由原来的540万元增加到近1个亿,极大地推动了能源地质找矿工作^[2-3]。自治区地质局积极与中国地质调查局油气中心合作,通过吉木乃盆地、柴窝堡凹陷北缘、塔西南缘莎车县喀拉吐孜-叶城县强巴一带、塔东南缘若羌-且末一带油气资源潜力评价,以及塔北缘阿克苏市新苏地2井压裂试气工程,实现新疆新层系新类型能源矿产勘查新突破^[4],为今后一段时期新疆非常规油气勘查确定新的找矿方向具有重要指导意义。新疆东准噶尔二叠系中小盆地焦煤和盆哈泉富油煤等特种煤勘查的新进展,也为新疆特种煤寻找注入了强劲动能。另外,2024年

自治区地质局评价主要能源矿床30个,其中超大型6个,大型16个,中型2个,小型6个,提交提升煤炭资源量 221.13×10^8 t,煤层气 871.53×10^8 m³,页岩气 $1\ 053\times 10^8$ m³,估算天然气 600×10^8 m³。截止目前,焦煤、页岩气、煤层气探获资源量已超额完成自治区“十四五”和新一轮找矿突破战略行动找矿目标。但针对新疆山前构造带油气勘查和理论研究,依然存在油气成藏条件和富集规律研究不深、勘探技术方法不够高效等问题^[5],亟待强化基础地质调查,持续推进成藏条件和富集规律研究,大力引进和推广应用新技术,实现更多油气找矿突破。

1 能源矿产勘查新进展

1.1 新类型能源找矿成果

1.1.1 准噶尔盆地南缘发现厚大致密砂岩型天然气储层

通过准噶尔盆地南缘柴窝堡凹陷北缘油气资源潜力评价项目,初步查明深部地层展布特征及二叠

项目资助:自治区重大科技专项课题(2022A03014-5)、自治区天山英才科技创新团队项目(2023TSYCTD0001)联合资助

收稿日期:2025-02-05;修订日期:2025-02-17

第一作者简介:薛洪伟(1968-),男,山东陵县人,本科,2018年毕业于中国地质大学(武汉)工商管理专业,主要从事地质矿产勘查与综合管理工作;E-mail: xhwlyhxrj@126.com

通讯作者:徐仕琪(1982-),男,新疆麦盖提人,博士研究生,2021年毕业于中国地质大学(北京)地球科学与资源学院矿物学、岩石学、矿床学专业,主要从事能源矿产勘查评价与研究;E-mail: 23897222@qq.com.

系芦草沟组烃源岩发育、空间展布和有机地化特征,认为在沉积背景上,芦草沟组为半深湖-深湖相沉积,具发育优质烃源岩沉积背景^[6];在构造样式上,整体位于准噶尔盆地南缘东段柴窝堡凹陷达坂城次凹的北部推覆带,受南北两侧挤压作用,上陡下缓的SN向区域性叠瓦状逆掩断层,局部形成产状平缓的断背斜构造^[7,8]。该组发育较好的生储盖组合,暗色泥页岩厚度较大,TOC含量0.39%~1.47%,平均0.79%,具有较强的生烃能力,也是区域较好的盖层^①。另外,二叠系石人子沟组、塔什库拉组TOC含量0.34%~0.48%,未达烃源岩标准。但上石人子沟组和塔什库拉组整体为海陆交互相碎屑岩建造,厚度较大,以细砂岩、中粗砂岩、粉砂岩为主,可作为优质储层。

柴窝堡凹陷北缘新柴地1井取得了良好油气发现。钻井在1 510~1 543 m发现厚33 m砂体,在2 295~2 417 m发现厚122 m砂体,累计发现厚155 m厚砂岩层,全烃含量0.241%~6.278%,平均2.433%。综合解释储层822.2 m/118层。其中,气层74.7 m/14层,二类页岩油气层18 m/2层,三类页岩油气层189.5 m/10层,含气干层62.1 m/12层,气水同层12 m/1层,三类层8.5 m/2层,干层469.4 m/78层。对所揭露灰白色细砂岩进行薄片鉴定,岩性为细粒岩屑长石砂岩,石英含量28%,钾长石含量24%,斜长石含量15%,岩屑含量28%,其中岩屑见酸性喷出岩、中基性喷出岩、凝灰岩、千枚岩及泥岩;片状矿物见白云母;少量斑状黄铁矿、褐铁矿。孔隙特征:目估面孔率4%。孔隙类型:以粒间孔、粒间溶孔为主,约占3%,孔径区间0.02~0.30 mm;粒内孔、粒内溶孔、岩屑内微孔、超大孔、颗粒破裂缝、解理缝、粒缘缝,约占1%。

初步认为,该致密砂岩气藏主要受砂岩控制,成藏模式为源生近储连续成藏;圈闭类型为岩性圈闭。首次在博格达山前推覆体下盘二叠系芦草沟组取得良好的油气发现,预测潜在资源达1 000×10⁸ m³以上,具大型天然气田前景,证实了博格达山周缘山前带具较大油气资源潜力。

1.1.2 东准噶尔新发现二叠系炼焦用煤

新疆查明焦煤资源量为1 477×10⁸ t,主要分布在库拜煤田拜城矿区和库车阿艾矿区、淮南煤田阜康矿区、艾维尔沟矿区,其他矿区零星分布,含煤地层主要为侏罗系。准噶尔盆地北缘部分地段也有石炭-二叠系分布。2024年新疆地质局在准噶尔盆地东部塔尔苏沟-三个泉二叠纪凹陷盆地煤田地质勘探中新发现炼焦用煤(气煤)1.12亿吨。含煤地层为

上二叠统黄梁沟组,共含21层可采煤层。其中,全区可采1层、大部-局部可采20层。单层厚度0.7~30.63 m,纯煤平均总厚51.72 m,共估算煤炭资源量4.97×10⁸ t,其中炼焦用煤1.12×10⁸ t,该盆地还有进一步发现炼焦用煤的潜力。

1.1.3 准东三塘湖-淖毛湖盆地新评价超大型富油煤资源

富油煤是焦油产率大于7%的煤炭资源统称^[9]。新疆富油煤在全疆各大煤田范围内均有分布,最有利的当属哈密地区三塘湖煤田和淖毛湖煤田,具面积广、埋藏浅、资源量大、含油率高特点,焦油产率平均为10%~15%,最高接近20%,是少有的特殊富油煤种。2024年新疆地质局在淖毛湖煤田岔哈泉煤矿区为企业进行补充勘探,该矿区含煤地层为中统西山窑组,含可采煤层6层,全区可采煤层1层,大部、局部可采煤层5层,可采煤层总厚1.01~40.2 m,纯煤平均总厚37.15 m,总体变化趋势为自西北向东南逐渐变薄,倾向方向由浅至深逐渐变厚,各层焦油产率值为3.1%~20.4%,平均值为11%~15.9%,总体属高油产率煤,共提交富油煤资源40.43×10⁸ t。富油煤呈黑色,块状、粒状,条痕为黑褐色,沥青或暗淡光泽,贝壳状、参差状断口,节理不发育,呈条带状结构,层理状构造。宏观煤岩类型为半亮型煤,具低-中水分,特低-低灰分,高-特高挥发分,中高-高热值,有害元素含量低等特点,煤炭资源经洗选后,煤的主要工业利用方向为动力用煤、化工用煤及民用煤。

1.2 新层系能源找矿进展

1.2.1 塔东南缘侏罗系首次取得页岩气找矿新突破

在塔里木盆地东南缘阿尔金西段山前地带实施的新且页1井钻探进尺1 124 m,通过气测录井共划分出4层含气异常段,解吸样品含气量为0.73~2.2 m³/t,达页岩气工业指标。综合划分10层页岩气有效气层,累计厚度达125.77 m,页岩含气量0.68~3.25 m³/t,气体中甲烷含量80%~90.88%。据烃源岩分布、有机碳含量、有机质成熟度、含气量及沉积相特征,圈定有利区和远景区各1处,预测地质资源量达5 619×10⁸ m³,其中有利区提交页岩气资源量1 053×10⁸ m³,具大型气田远景规模^②。新且页1井为新疆地质局开展油气调查以来,发现页岩含气层数最多、厚度最大、含气量最高的地质调查井,实现了该地区新层系油气调查新突破,拓展了塔里木盆地东南缘山前带侏罗系油气勘查新区域,打开了塔东南油气勘查新局面。

① 新疆地矿局第九地质大队. 新疆乌鲁木齐市柴窝堡凹陷北缘油气资源潜力评价(阶段成果), 2024

② 新疆地矿局第九地质大队. 新疆塔里木盆地东南缘若羌-且末一带页岩(油)气资源潜力评价, 2024

1.2.2 塔西南缘石炭-二叠系、侏罗系及震旦系烃源岩层新发现

通过莎车县喀拉吐孜-叶城县强巴一带油气资源潜力评价项目,认为塔里木盆地西南缘山前带主要烃源岩层系为侏罗系叶尔羌群杨叶组、二叠系棋盘组及石炭系塔哈奇组^①。其中,地表发现侏罗系叶尔羌群烃源岩2~4层,厚9~43.6 m,TOC含量0.68%~7.18%, R_o 为0.5%~1.7%;有机质类型主要为Ⅱ₁型,少量Ⅱ₂型。侏罗系烃源岩为柯克亚油气田次要烃源岩。在强巴地区二叠系棋盘组灰质泥岩露头中发现油迹、干沥青,反映二叠系曾发生经历生排烃过程,烃源岩已达成熟。石炭系塔哈奇组烃源岩厚7.9~180 m,TOC含量0.5%~1.53%; R_o 为1.41%~2.32%,有机质类型主要为Ⅱ₁型,少量Ⅰ型,为中等-好烃源岩,石炭系烃源岩为柯克亚油气田的主要烃源岩之一^[10],为进一步探索区域二叠系、石炭系油气藏奠定了基础。

首次发现震旦系库尔卡克组烃源岩层,岩性为灰黑、灰色粉砂岩、粉砂质泥岩,厚186 m,有机碳含量0.77%~0.84%,达好的烃源岩标准。在叶城县实施的强巴1井完钻井深2 706 m,25层气测异常层段,总厚128 m;其中935~943 m、946~955 m、961~966 m、1 026~1 035 m为气测高异常井段,累计厚31 m。见3处含油显示,岩心具原油味,高角度裂隙中见油斑、油迹,气测全烃最高0.92%,气测组分齐全。其中,二叠系棋盘组测井综合解释差气层11.5 m/5层,干层331.1 m/81层,水层4层;石炭系塔哈奇组测井综合解释干层12层,厚206.3 m。

1.2.3 塔北缘志留系获得高产工业气流

塔里木盆地北缘阿克苏市新苏地2井压裂试气工程优选志留系柯坪塔格组和塔塔埃尔塔格组2个有利含油气层系4个层段进行压裂试气,总计用液2 009.3立方米,用砂206.2 m³^②。其中S1、S2层压裂试气效果良好。S1层日均产气量24 287 m³,累产气199 155 m³,火焰橘黄色,甲烷浓度为79%~80%;S2层日均产气量22 356 m³,累产气166 995 m³,甲烷浓度73%~82%,累产油1.23 m³,密度0.820 3~0.859 6 g/cm³,分析测试结果为轻质-中质油。S1~S4 4层合计日均产气量 5.6×10^4 m³。对新苏地2井柯坪塔格组原油样进行油源对比,初步确定新苏地2井S2层原油生物指标具“浅V型”与“双峰型”特征,整体与奥陶系萨尔干组烃源岩较为相似^[11],与寒武系玉尔吐斯组烃源岩均存在一定贡献,为萨尔干组及玉尔吐斯组烃

源岩混源。新苏地2井获工业气流,标志着在塔里木盆地西北缘沙井子构造带志留系取得重大油气找矿突破,展示塔西北缘新层系具备良好的勘探开发前景。

1.2.4 北疆部分中小盆地石炭-二叠系油气调查新发现

吉木乃盆地以二叠系卡拉岗组为区域烃源岩主要目标层系,岩性以灰、深灰、黑灰-黑色沉凝灰岩、凝灰质砂砾岩、碳质泥岩为主。烃源岩厚68.80 m/1层,露头样品TOC平均含量0.88%。吉页1井样品TOC平均含量3.36%, R_o 为1.43%~2.15%,平均1.79%,有机质成熟度为成熟-过熟阶段,以高成熟为主;有机质类型为Ⅲ型。二叠系烃源岩层304.10 m/10层,TOC含量平均2.17%;发现气测异常28段,全烃0.141%~13.487%,C1:0.129%~13.377%;岩心含气量达3.48 m³/t。1 144~1 500 m岩心浸水试验多见气泡,解吸气含气量最高达4.75 m³/t,现场解吸气体可点燃,火焰为蓝-橙红色,实现了吉木乃盆地二叠系页岩气首次突破。

库普盆地-汗水泉凹陷发现区域下石炭统姜巴斯套组为烃源岩主要目标层系^[4],岩性以深灰-黑色粉砂质泥(页)岩及黑色页岩为主,局部发现遗迹化石,石炭系沿NW向延伸约54 km,优质烃源岩共划分出3层,单层厚4.37~245.68 m,平均厚102.93 m,累计厚186.61~1 240.73 m,TOC为0.50%~1.86%,平均0.84%,属好的烃源岩; R_o 为1.112%~1.622%,属成熟-高成熟阶段;有机质类型为Ⅱ₁型和Ⅱ₂型^③。初步圈定3处页岩气远景区。

2 综合研究及技术方法应用新进步

2.1 砂(页)岩油气成藏特征新认识

新疆页岩油气成藏特点复杂多样,主要受构造、沉积、烃源岩、储层和盖层等多重因素影响^[12,13]。通过文献分析研究认为具如下主要特点:①具多期构造演化控制背景。新疆经历了加里东、海西、印支、燕山和喜马拉雅多期构造运动,形成复杂的构造格局。新疆页岩气成藏条件多样,在准噶尔、吐哈、塔里木等大型含油气盆地坳陷带及盆缘山前带海相、陆相和海陆交互相页岩广泛发育,主要含油气盆地及山前带均有潜在页岩气资源分布,其赋存层位、埋深、类型及构造保存条件各异,具较大的资源优势和前景。②具生成多套烃源岩的条件。新疆两大盆地发育多套烃源岩层,包括古生界、中生界和新生界海相、陆相烃源岩,为多套烃源岩提供了丰富的页岩油气来源。页岩气赋存层系多、烃源岩厚度大,海相烃

① 新疆地矿局第九地质大队. 新疆莎车县喀拉吐孜-叶城县强巴一带油气资源潜力评价(阶段成果),2024

② 新疆地矿局第九地质大队. 新疆阿克苏市新苏地2井压裂试气工程(阶段成果),2024

③ 新疆地矿局第九地质大队. 新疆库普盆地-汗水泉凹陷烃源岩调查评价及有利区优选,2024

源岩分布优于陆相,层位包括侏罗—泥盆系,其中石炭系、二叠系及侏罗系烃源岩是新疆页岩气主力层系。③具多类型储层特征。新疆油气储层类型多样,包括碎屑岩、碳酸盐岩、火山岩和变质岩等。不同类型储层具不同物性和含油气性,增加了油气勘探的复杂性。受造山带构造挤压动力变质作用影响,山前构造带烃源岩分布面积有限且构造复杂,页岩气保存条件差,但烃源岩热演化程度多高于盆地内其他地区,生气条件好;各类页岩物性条件均较差,为特低孔隙度、特低渗透率页岩,不论海相或陆相页岩,其脆性矿物含量比例较高,均能达高脆性。④具成藏多期、类型复杂的特色。新疆页岩油气成藏具多期次特点,不同时期构造运动和烃源岩生烃作用导致了多期成藏。多期成藏使得油气分布复杂,既有古油藏,也有新油藏,增加了勘探难度。新疆油气藏类型多样,包括构造油气藏、岩性油气藏、地层油气藏和复合油气藏等。不同类型的油气藏具不同勘探开发策略,需有针对性地勘探和开发。⑤具分布不均的格局。新疆油气资源分布不均,主要集中在塔里木盆地、准噶尔盆地和吐哈盆地。目前,在盆地结合带发现了新的油气线索,在勘探部署中更要有重点、具针对性。页岩气资源分布受盆地沉积相环境控制较强,优质烃源岩常分布在沉积—沉降中心或斜坡带,稳定、缺氧—厌氧的水动力环境下,如准噶尔盆地南缘二叠系深湖—半深湖相烃源岩、新疆北部中小盆地石炭系深海—半深海相烃源岩、吐哈盆地二叠系湖相烃源岩、塔里木盆地西南缘侏罗系湖相页岩等。

2.2 技术方法推广应用新效果

2.2.1 二维地震+时频电磁联合反演

自治区地质局在乌鲁木齐市柴窝堡凹陷北缘、莎车县喀拉吐孜—叶城县强巴一带、且末县江孜勒萨依一带油气有利区调查,通过时频电磁、二维地震联合处理解释,为查明目标系地层分布范围、确定油气有利区、井位论证提供了有效方法。电阻率剖面高低异常特征变化可识别老基底、区域性断层、褶皱等特征,掌握地层构造格架;低电阻率异常(细碎屑岩典型电性特征)、高激化率异常(潜在油气异常区)识别,确定局部构造位置;二维地震联合反演能较精确定位油气圈闭位置。且末县江孜勒萨依一带油气有利区调查中,时频电磁、二维地震联合处理解释,初步掌握侏罗系分布范围,认为沿山前带为侏罗系沉积中心,地层沉积厚达3 500~4 500 m,初步查明了山前带隆凹构造格局,首次刻画了阿尔金推覆体形态,发现了可能形成工业油气流的异常带。

2.2.2 探索适用于山前致密储层改造技术

采用“动态加砂、控制排量造长缝”储层改造方案、限压不限排的施工理念,不断优化施工工艺,初

步探索了复杂山前带致密储层测试技术。针对新苏地2井中志留系埋深大、储层致密、钻井完钻时间长、储层污染等不利条件,系统优化了志留系S1~S4层压裂施工方案,使目标井段得到有效改造,充分释放各层段油气产能。累计用液2 009.3 m³、用砂206.2 m³,最终获得S1、S2、S3、S4各层试气井段地层温度、压力、液量、液性、产量等评价参数,为沙井子断裂带致密储层压裂测试提供了方法借鉴。

3 勘查启示

3.1 加强基础地质综合研究

明确新层系、新类型能源矿产的勘查重点与方向,是推动新疆能源资源高效开发和利用的关键^[4]。重点围绕塔里木盆地、准噶尔盆地、吐哈盆地等主要含油气盆地,系统研究区域地质构造演化、沉积盆地形成机制及地层分布规律,查明主要含油气盆地的构造—沉积演化历史。开展古生界、中生界和新生界烃源岩与储层研究。开展主要含油气盆地和盆地结合带构造演化、烃源岩生烃史、油气成藏规律研究,系统研究总结深层油气成藏机制及复杂油气藏的形成条件。深层油气成藏机制、非常规油气赋存条件、盆地结合带油气勘探等科技攻关为重点,深化对新疆能源矿产形成机制及分布规律的认识。

3.2 明确新层系、新类型能源矿产的勘查重点与方向

新层系勘查重点,塔里木盆地以寒武—奥陶系为主,兼顾石炭系、二叠系、侏罗系,同时,积极开展前寒武系油气勘查^[14];准噶尔盆地以二叠—三叠系为主,兼顾石炭系、二叠系、侏罗系。非常规油气勘查,在塔里木盆地重点攻关页岩气;围绕塔里木东南缘、塔里木西南缘、塔里木北缘及准噶尔盆地南缘、北部中小盆地已发现的油气线索^[15],加强新层系油气藏形成条件、分布规律及勘探技术研究,以期取得新的突破。特殊煤类的勘查方面,加大石炭—二叠系新层系兼顾侏罗系复杂构造区焦煤成煤环境的综合研究,围绕准噶尔盆地周缘中小盆地和天山山前地带开展焦煤找煤工作。

3.3 加大油气—煤系气战略选区力度

一是优先选择资源潜力大、勘探程度低的区域,以塔里木盆地、准噶尔盆地、新疆北部中小盆地及盆地结合带等资源富集区为重点,摸清资源潜力;针对油气资源调查程度低的新区、新领域、新层系及商业性勘探不足地区,重点围绕柯坪断隆带、阿瓦提凹陷、柴窝堡凹陷及瓦石峡凹陷等重点调查区地区实施区域性“战略侦察”选区工作。二是加强选区基础研究,以塔里木盆地、准噶尔盆地的构造—沉积演化历史为重点,系统研究区域地质构造、沉积环境及烃

源岩分布;以深层油气、页岩气、煤层气等非常规资源为重点,评估油气和煤系气资源分布及潜力。三是优化选区布局,以塔里木盆地新层系新类型油气、页岩气,准噶尔盆地页岩油、煤层气为重点,选择资源潜力大、勘探程度低的区块优先进行攻关;以准噶尔盆地煤层气潜力区,吐哈盆地煤层气勘探新区为重点,进行煤系气战略选区研究。

3.4 不断提升油气勘查技术水平

以高精度地震勘探、时频电磁法、重磁电等综合勘探技术为重点,运用深钻及压裂技术,开展能源矿产调查评价。加快大数据分析、人工智能的应用,是提升新疆能源矿产勘查开发技术水平的新方向。同时,加强高校、科研院所与企业的合作,设立专项人才培养计划,支持青年科技人员参与重大项目,培养本土高水平油气选区评价和勘探开发人才是实现勘查突破的关键。

4 结语

新疆能源矿产资源丰富,成藏复杂多样,规律基本清晰,找矿潜力巨大。近年来能源矿产,特别是油气新层系、新类型找矿进展和勘查技术的运用成效,坚定了下一步找矿信心。加强盆地地质-构造背景和油气成藏规律的研究,推动勘探技术创新,应用高精度三维地震勘探、时频电磁法、重磁电综合勘探技术,持续提升勘查评价能力水平,将会不断开创新疆

能源矿产勘查新局面。

致谢:成文过程中得到了自治区地质勘查基金管理中心和自治区地质局的大力支持,承蒙两位匿名审稿人给予宝贵的修改意见与建议,在此深表致谢!

参考文献

- [1] 李平.新疆矿业发展进入新周期[J].中国矿业报,2024-10-25(1).
- [2] 孙继洲.为能源资源安全贡献新疆力量[J].中国自然资源报,2023-9-6(7).
- [3] 王亚芸.努力打造国家能源资源战略保障基地[J].新疆日报(汉),2024-6-23(2).
- [4] 徐仕琪,吴超,代振龙,等.新疆页岩油气资源找矿新成果新认识[J].新疆地质,2024,42(3):473-478.
- [5] 吴超,徐仕琪,黄丹,等.新疆页岩气勘查成效分析与下步勘查方向[J].新疆地质,2024,42(4):560-568.
- [6] 张雪峰,徐最,康弘男,等.达坂城次凹二叠系页岩气地质特征与勘探潜力[J].石油地质与工程,2023,37(1):26-31+38.
- [7] 唐小飞,马静辉,张博文,等.准噶尔盆地柴窝堡凹陷中二叠统地层格架与沉积体系特征[J].地质科学,2023,58(3):986-1007.
- [8] 张奎华,曹忠祥,王越,等.博格达地区中二叠统芦草沟组沉积相及沉积演化[J].油气地质与采收率,2020,27(4):1-12.
- [9] 孙振兴,赵习民,张天印,等.三塘湖煤田富油煤分质利用技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2024(20):40-42.
- [10] 刘军,田雷,杨丽莎,等.塔里木盆地塔西南坳陷古生界成藏条件特殊性油气勘探意义[J].天然气工业,2023,43(9):61-72.
- [11] 姚尧,何治亮,李慧莉,等.塔里木盆地阿瓦提断陷中—上奥陶统萨尔夫组沉积地质模型与烃源岩分布预测[J].石油与天然气地质,2020,41(4):763-775.
- [12] 康玉柱.中国非常规油气勘探重大进展和资源潜力[J].石油科技论坛,2018,37(4):1-7.
- [13] 康玉柱.中国非常规致密岩油气藏特征[J].天然气工业,2012,32(5):1-4+97.
- [14] 黄福喜,汪少勇,李明鹏,等.中国石油深层、超深层油气勘探进展与启示[J].天然气工业,2024,44(1):86-96.
- [15] 王清华,徐振平,张荣虎,等.塔里木盆地油气勘探新领域、新类型及资源潜力[J].石油学报,2024,45(1):15-32.

New Progress in Exploration of New Types of Energy Minerals in Xinjiang's New Strata

Xue Hongwei¹, Xu Shiqi^{2,3}, Wu Chao^{3,4}, Wang Junhui¹, Li Ruiming⁴, Zhou Jibing^{2,3}, Liang Bin^{2,3}, Wu Xinh^{2,3,5}, Dai Zhenlong^{2,3}, Ao Haichao^{2,3}, An Wentao^{2,3}, Yang Mancang^{2,3}, Cui Deguang⁶, Wang Wenjun⁶, Xiong Chunlei⁶

(1. Geological Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang, 830000, China; 2. Urumqi Geological Brigade of Xinjiang Uygur Autonomous Region Geological Bureau, Urumqi, Xinjiang, 830000, China; 3. Xinjiang Oil and Gas Resource Exploration Engineering Technology Research Center, Urumqi, Xinjiang, 830000, China; 4. Xinjiang Uygur Autonomous Region Geological Research Institute, Urumqi, Xinjiang, 830000, China; 5. Oil & Gas Survey Center, China Geology Survey, Beijing, 100083, China; 6. Coalfield Geological Center of Xinjiang Uygur Autonomous Region Geological Bureau, Urumqi, Xinjiang, 830000, China)

Abstract: In 2024, a new round of mineral exploration breakthrough strategic action in Xinjiang will focus on new strata and new types of energy minerals around Tarim and the Junggar Basin, and achieve new breakthroughs in exploration of shale gas, tight sandstone gas, oil-rich coal, coking coal, and coal-bed gas. The Xinjeye 1 well in Qiemo County on the southeastern edge of Tarim has achieved a large-scale shale gas reservoir in the Jurassic system. The XinSudi 2 well fracturing and gas testing project has obtained industrial gas flow in the Silurian system. The Xinchaidi 1 well in the northern edge of Chaiwobao depression has discovered a thick and dense sandstone gas layer in the Permian Lucaogou Formation. The source rock of the Cambrian Kurkaku Formation has been discovered for the first time in the Qiangba area of Yecheng on the southwestern edge of Tarim. A batch of oil-rich coal has been submitted for the Chahaquan No.1 open-pit mine and No.2 well field in the Naomaohu mining area of Barkol County. Coking coal (gas coal) has been newly discovered in the Permian new strata in the Aoyilang Sanjiaquan area of Mulei County. A batch of coalbed methane resources has been submitted for the Manashe Santun River area of the Zhunnan coalfield, the Urumqi Hexi mining area, the eastern part of the Barkol coalfield, and the Hetuogai coalfield. Coalbed methane production capacity has been obtained in the eastern exploration area of the Naomaohu coalfield. 2025 is the year when the goals of the 14th Five Year Plan for geological exploration are achieved. We will continue to promote a new round of strategic mineral exploration actions, with a focus on new strata and new types of energy minerals. We will strengthen theoretical research and technological breakthroughs in mineral exploration, strive to achieve new breakthroughs in mineral exploration, and lay a solid foundation for the construction of energy and resource strategic guarantee bases.

Key words: Xinjiang; Resources and minerals; New types and new layers; Progress in mineral exploration; Work philosophy.