

关注

数据显示,到2030年,全国关闭、废弃矿井将达1.5万处,但这些矿井仍赋存非常规天然气近5000亿立方米,“一关了之”既浪费宝贵资源,又产生温室气体——

“废弃”煤层气资源开发前景广阔

■本报记者 朱妍

在近日揭晓的2020年度山西省科学技术奖励名单中,由晋能控股山西科学技术研究院有限公司煤与煤层气共采国家重点实验室(以下简称“实验室”)、中国矿业大学(北京)等单位联合完成的“废弃矿井采空区地面煤层气抽采技术研究及示范”项目获得科技进步一等奖。该项目深入开展废弃矿井采空区煤层气富集规律、资源评价及井位优化研究,形成了成套地面抽采工艺和技术体系,已在山西省多个矿区推广应用,累计抽采利用煤层气超过1亿立方米。在此基础上,我国千亿“废弃”煤层气资源有望得到释放。

据中国工程院预测,到2030年,全国关闭、废弃矿井将达1.5万处,赋存非常规天然气近5000亿立方米。对比去年,我国天然气表观消费量3280亿方,对外依存度已超40%,这部分资源若能充分利用,将极大弥补用气缺口。然而,多位业内人士向记者证实,直至目前,宝贵资源仍未得到有效开发,受制于种种约束,即便在长期开展抽采试验的地区,能够保持稳定产量的高产井数量也不多。

守着宝贵资源却难以充分利用

国家能源局于2020年5月专门发布《关于推进关闭煤矿瓦斯综合治理与利用的指导意见(征求意见稿)》,要求到2025年,基本摸清全国关闭煤矿瓦斯灾害、资源及甲烷逸散和减排潜力情况,在重点地区推动实施若干个关闭煤矿瓦斯治理与利用试点工程,逐步建立关闭煤矿瓦斯灾害评价、资源预测、抽采利用技术体系和政策保障机制。

记者了解到,我国90%以上为井工矿,资源实际回采率多在40%-60%,遗留资源十分可观。“‘十二五’‘十三五’期间,全国分别累计淘汰落后煤矿7100处、5500处左右。矿井虽然关了,大量煤层气资源残存井下,若不能妥善处置,极易引发次生灾害,影响周边生产生活安全。”中国矿业大学(北京)地球科学与测绘工程学院教授孟召平表示。

在碳达峰、碳中和目标的要求下,废弃矿井减排问题也越来越受重视。孟召平称,

煤层气即甲烷,其温室效应是二氧化碳的21倍。“废弃矿井内残存的遗煤、留设的煤柱等,在一定条件下会源源不断释放瓦斯,还会通过井口和各种采动裂缝等逃逸到大气中。废弃矿井数量逐年增加,长此以往必将增加温室气体排放。”

然而,多地守着宝贵资源却难以充分利用。以煤炭大省山西为例,实验室执行副主任李国富介绍,全省具备开发利用价值的煤炭采空区面积约2052平方公里,预测残余煤层气资源量约726亿立方米。“这些煤层气资源相对分散,单位面积内资源蕴藏量较低,一些废弃矿井历史地质资料不完整,不少采空区边界与现有煤炭矿业权范围交错,集中连片开发、持续稳定利用面临诸多不确定性,许多资源迟迟未能实现有效利用。”

资源评价的关键性基础难题待解

山西所面临的问题,亦是废弃矿井煤层气开发利用的共性难题。据中国工程院院士袁亮表示,我国煤层气利用主要依赖正在开采矿井的瓦斯抽排系统,真正意义上的废弃矿井资源综合利用、产业化尚属空白,长期停留在基础理论研究和先导性工业试验阶段。

袁亮认为,合理准确的资源评价是前提,也是现场应用的核心难题之一。“地下空间构造种类繁多、地质断层散落其中,采场和巷道错综复杂,加上遗留煤炭资源分布规律不清等因素,致使废弃矿井瓦斯抽采利用对象属性不清,地面抽采工程措施无的放矢,效果不理想。”

“通常,煤层气开发企业很难获取作业范围内真实准确的煤矿采掘平面图、井上下对照图等关键基础资料。很多矿井关闭年限久远,基础资料缺失,不仅存在安全风险,还有可能加大企业投入风险。”李国富称,由于国家尚未设置废弃矿井采空区煤层气矿业权,开发企业若按常规审批流程办理,采空区产气量很可能达不到储量下限标准,导致无法取得采矿权。

孟召平坦言,从基础理论研究、开发利用技术到产业规模均处于起步阶段,进一步影响开发效果。“除了赋存条件复杂,



不同采煤方法、矿井关闭时间及密闭性、含水性等情况,纷纷影响着开发难易程度。针对废弃矿井的钻井成功率,目前只有50%左右,打下去很可能是废井,不出气。相比常规煤层气井,废弃矿井的衰减速度快、出气不稳定。如果说现阶段开发数量有限,尚且可以一口井一口井进行研究,今后大规模开发利用,则需要完整的抽采可行性评价体系及方法。完善方法、提炼规律,解决这一关键性基础难题迫在眉睫。”

实现全生命周期系统管理利用

李国富介绍,通过深入开展废弃矿井采空区煤层气富集规律、资源评价及井位优化研究,现已在钻井技术、抽采工艺、装备研发、标准制定等方面建立了成套技术体系。截至目前,晋城、西山、阳泉等地施工完钻采空区煤层气抽采井100多口,单井日产量最高可达8000立方米,抽采甲烷浓度平均保持在50%以上,最高达到99%,主要包括中高浓度煤层气增压集输、低浓度煤层气提纯、低浓度煤层气分布式发电等用途。

“这些技术预计可在部分开发条件较好的矿区率先推广,诸如矿区遗留煤层气资源量较多、矿井原始资料较为准确详实,煤层和采空区自然风险较低,以及靠近终端用户便于销售的区域。”李国富表示,针对不同煤层赋存条件、不同采煤方法形成的采空区,还需加强资源量精准预测、采空区内部结构精细探测、水文地质精准预测等方面攻关。“尤其是对部分开发潜力较好的矿井,建议在关闭前就对抽采工作进行布局,提前做好井下瓦斯后续集中抽采的技术和工程准备,为能抽尽抽打好基础。”

袁亮提出,面对遗留资源开发需求,亟需研究废弃矿井资源协同综合利用评价方法,并构建废弃矿井全生命周期系统管理利用的理念,建立废弃矿井可再生资源利用规划标准。通过“政产学研金”一体化改革,把技术创新的上中下游打通并有效对接耦合,才能真正推动这些宝贵资源的精准开发利用。“‘十四五’期间,煤矿数量将进一步压缩,实现资源和资产二次回报,不仅能减少浪费,提高去产能矿井能源资源开发利用效率,也是践行碳达峰、碳中和目标的重要举措。”

以赛促学强技能



图片新闻

今年以来,华阳集团以赛促学,以赛练兵,以赛强技,实施“职工素质提升工程”,为企业培训多种复合型人才。
图为8月18日,井下胶带维护工技术技能大赛现场。
任锁生/摄

四川省设置矿山生态修复专项基金

本报讯 四川省自然资源厅日前印发《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》(以下简称《管理办法》),明确采矿权人是矿山生态修复的责任主体,应编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》),落实生态修复责任,开展矿山生态修复工作,履行生态修复义务。采矿权人应当依照国家有关规定,计提矿山地质环境治理恢复基金,专项用于生态修复。

《管理办法》明确,采矿权人在生产过程中应做到“谁开发、谁修复,边开采、边修复”,应严格按照审查通过的《方案》履行矿山地质环境保护与土地复垦义务,制定矿山年度生态修复计划,依据计划逐年开展矿山生态修复工作,确保生态修复工程与矿产资源开采活动同步开展。

《管理办法》要求,新设立采矿权人应取得采矿许可证后1个月内建立基金账户;已开采矿山应在本办法施行之日起1个月内建立或完善基金账户;服务年限在三年以下(含三年)的矿山,在设定基金账户后,对《方案》确定的修复总投资额一次性计提,存入基金账户。服务年限在三年以上的矿山,对《方案》确定的修复总投资额可分期计提,存入基金账户,第一次计提数额不得少于总投资额的20%,余额按年度分摊;矿山关闭前一年完成全部基金计提。

《管理办法》同时明确,基金主要用于《方案》确定的因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、地形地貌景观破坏、地下水层破坏、地表植被损毁的预防和治理、土地复垦、矿山开采影响范围界定、监测管护等生态修复工作。采矿权转让的,原采矿权人已计提的结余基金以及未履行完成矿山生态修复义务,由原采矿权人与受让人在转让合同中约定。转让后,受让人应当继续按照本办法计提基金。

此外,《管理办法》还要求,各级自然资源主管部门按照“双随机一公开”的方式,对采矿权人履行矿山生态修复义务情况开展随机抽查,每年抽查比例不少于其登记权限范围内在建与生产矿山的10%,应当编制《方案》而未编制的;涉及重大变更未重新编制《方案》并经原审批机关批准的;未按照批准的《方案》开展生态修复工作的;在矿山被批准关闭、闭坑前未完成修复责任的将被责令限期改正,并列入矿业权人异常名录或严重违法名单。(赵雷)

资讯

太原理工提出两种煤层气增产技术

本报讯 近日,太原理工大学的研究人员系统阐述了利用注入能量提高煤层气采收率的理论,从能耗的角度分析了煤层中甲烷的解吸和运移,提出了两种新型煤层气增产技术。

这两种提高煤层渗透率的增产技术分别是超临界二氧化碳压裂和注蒸汽汽压裂技术。

超临界二氧化碳提高煤层气采收率的实验研究表明,随着有效应力的增加,4种不同煤样中超临界二氧化碳的渗透率以负指数函数的形式降低。深部高煤阶煤层的超临界二氧化碳输送能力低于浅部低煤阶煤层。通过对焦煤中二氧化碳与甲烷的总渗透率进行的实验研究发现,随着二氧化碳含量的增加,渗透率以对数函数的形式降低。与气态二氧化碳相比,超临界二氧化碳在煤层中具有更高的输送能力,在含甲烷的合成体系中,总渗透率随其含量的增加而降低。超临界二氧化碳强化煤层气回收实验表明,如果将生产气体中每种含量的50%定义为经济生产的阈值,则4种煤阶煤样的经济生产时间不同。气煤和无烟煤的经济生产所需时间比低阶的弱粘煤要长。

此外,研究还表明,不同煤阶煤具有不同的内部结构和输送特性。然而,超临界二氧化碳可以通过改变孔隙体积或孔隙和裂隙结构改变不同煤种的原始结构。研究人员还介绍了煤层气开采理论和技术面临的挑战和前景。该研究对于提高清洁能源煤层气回收率和深部煤层地下温室气体长期稳定封存具有重要意义。(李清波)

煤矿关退后要做好“善后”

一家之言

■王晓峰

2016年煤炭供给侧结构性改革以来,全国关闭退出煤矿4800多处。除了重庆以外,还有不少产煤地市整体退出煤炭采行业。笔者认为,煤矿关退不能一关了之,更要做好“善后”工作。

关闭退出产能,人员安置工作要走在前。很多职工长期在煤矿工作,甚至一二十年都没换过岗位,技能相对单一。煤矿关退后,职工分流不宜搞“一刀切”,最好“一矿一策,一企一策”。例如,有些煤炭企业,在征求职工意见的基础上,将其分流到本企业下属厂矿。在内部退养上,有些煤炭企业采用灵活政策,给基层煤矿较大的机动权。对距法定退休年龄5年以内的,可提前内部退养。另外,重庆市将煤矿关退遗留问题移交政府指定单位负责,进行“打包”处理,

这个做法可推而广之,整体退出煤炭采行业的地市都可借鉴。

关闭退出产能,剩余资源利用要统筹考虑。目前全国已关闭矿井中仍赋存煤炭资源量约420亿吨,非常规天然气近5000亿立方米,地下空间、矿井水、地热等资源非常丰富。对此,一是可以开发矿山旅游资源。例如,河南能源化工集团义煤公司新安煤矿打造“生态型矿区、旅游型矿山”的现代化煤矿,建成了河南首个工矿游AAA级景区。二是可以推进关闭煤矿剩余资源再利用。例如,山西

省从煤炭采空区抽采利用煤层气超1亿立方米,对于促进关闭煤矿剩余资源利用具有示范意义。三是建议国家立项支持去产能资源再利用工作。建议由政府主管部门牵头,相关部门协助,成立国家去产能煤矿资源开发利用部际协调组,对去产能煤矿地下资源的分布、数量等信息进行系统调研,建立数据库,为国家决策提供支撑。

总之,对于煤矿整体退出地市,务必多措并举,统筹利用好资源,确保经济社会稳定发展。(作者供职于河南能源集团)