

近日,宁夏回族自治区党委十三届四次全会审议通过《关于加强石油天然气长输管道保护工作的方案》(以下简称《方案》),要求全面落实油气长输管道保护责任,加强管道保护管理,建立完善监督管理体系,及时发现、处置油气长输管道重大安全风险,确保国家能源供应安全。

据了解,宁夏目前共有在运油气长输管道19条,总长度2500多公里,管道密度是全国的2.1倍,油气长输管道安全管理尤为重要。

不止宁夏,随着国家管网集团成立,我国油气长输管道加快建设,管道互联互通走向深入。作为贯通油气生产和消费的“大动脉”,长输管道口径大、压力高、运距长,更涉及跨、穿越等复杂环境,潜在风险因素诸多。在此背景下,守好长输管道安全关成为油气行业的重要课题。

■ 长输管道建设加快推进

统计数据显示,2022年,我国原油生产量约2.04亿吨,天然气生产量2200亿立方米;在消费侧,全国成品油消费量3.45亿吨,天然气表观消费量3663亿立方米。

油气长输管道是重要的能源基础设施,尤其在我国构建“全国一张网”大背景下,其建设正加快推进。国家能源局今年7月发布的《中国天然气发展报告(2023)》显示,2022年,全国长输天然气管道总里程11.8万公里(含地方及区域管道),新建长输管道里程3000公里以上。中俄东线(河北安平—江苏泰兴段)、苏皖管道及与青宁线联通工程等项目投产,西气东输三线中段、西气东输四线(吐鲁番—中卫段)等重大工程持续加快建设。

“截至2022年底,我国长输油气管网总里程约18万公里,其中原油管道2.8万公里,成品油管道3.2万公里,天然气管道12万公里。”中国石油管道局工程有限公司首席专家张文伟在第十二届中国(廊坊)国际管道大会上表示,“按照‘双碳’目标下的需求预测,预计到2035年,我国还将新增天然气管道建设总里程约6.5万公里,其中新增干线管道2.95万公里,省级管道3.53万公里。新建原油管道约2000公里,成品油管道约4000公里。”

“随着我国油气管道互联互通加快推进,油气管道运行工况变得更加复杂,它是一个上下游联动耦合、多进多出的运行模式,其中的风险也相应增加,这对油气长输管道安全管理提出了更高要求。”中国石油大学(北京)管道技术与安全研究中心主任董绍华在接受《中国能源报》记者时表示。

■ 安全管理水平待提升

据《中国能源报》记者了解,油气长输管道从建设到运行,其中可能潜藏诸多风险。比如,建设期的管道设计、选材、焊接工艺等可能隐藏风险,运行过程中因



图为川气东送野三河悬索桥。马利/摄

如何让油气『长输大动脉』更安全

我国长输油气管网总里程长约十八万公里,还在稳定增长

■ 本报记者 李玲

管道内部腐蚀、自然灾害和人为因素等也会引发管道破坏。

“经过近几十年的管道保护经验积累,我们制定了很多油气管道保护方面的国家标准,比如《油气管道系统完整性管理规范》。还有一些油气管道运行规范、管理规定以及规章制度,围绕管道运行、维护、检修、抢修形成了一套较完善的管道保护机制和规程方法,管道保护已成体系。”董绍华告诉《中国能源报》记者。

在中国石油大学(北京)油气政策与法律研究中心主任陈守海看来,虽然我国在规划、建设施工、运行等各环节都有相关的规范和要求来确保管道安全,信息化技术进步也为管道安全保护提供了助力,但管道安全风险依然存在,加之油气管道建设越来越多,潜在风险也在增大。

“当前,管道运行过程中的第一大安全风险就是自然灾害。比如今年北京、河北地区的大暴雨,就导致油气管道出现了很多漏管、漂管、管体断裂损伤的情况。”董绍华指出,“因此在油气管道防护等级方面,我们需要重新认识。特别是今年华北地区汛期后,针对极端天气下的管道安全预警和防护能力仍需进一步提升。另外,油气管道智能化管理目前还没有完全普及,还有很多工作要做。”

■ 智能化技术应用是根本

在业内看来,只有通过智能化手段,才能从根本上提升油气长输管道安全保障能力。

“我国油气长输管道现在是用SCADA系统监测各种参数,但该系统只能监测数据,不能进行智能化分析,报警预警能力也有限。如果智能化水平分为一级、二级、三级、四级,那么目前油气管道的智能化水平可能只到二级。有一些智能化的数据,但没有形成智能化的自反馈决策支持功能。”董绍华指出。

在董绍华看来,传统的管道安全管理方式已不适应管道互联互通趋势下的新要求。

“目前,针对当前管网复杂情况、极端自然环境影响,传统的安全管理方法仍然存在不足。传统管理模式仍然停留在头疼医头脚疼医脚阶段,不能解决系统性的安全保障问题。所以,如何提升智能化水平以及创新能力,才最关键。”董绍华指出,“管道互联互通后,数据会越来越多,海量数据复杂多元。原来只是一个系统运行,现在全国的管道接到一起,每个系统间会相互影响,这样潜藏的风险隐患也会增加。这就需要采用更加智能化的模型和方法,从系统化角度实现智能化管控。”

“专项、单一的技术我们不缺,缺的是让这些技术通过互联网、大数据、人工智能等手段和方法集成到一起。单一技术不可能解决所有问题,只有通过智能化方法和手段,才能将安全保障水平提上新高度。”董绍华说。

高端智能装备提升煤炭安全保供能力

两台3430系列采煤机可保障上海全年发电用煤需求

■ 本报记者 朱妍



我国研制的全球首套最大功率、超大采高智能化高端采煤机。上海煤科/供图

煤炭行业再传捷报——全球首套最大功率、超大采高智能化高端采煤机MG1250/3430-WD系列(以下简称“3430系列采煤机”)日前在我国问世。(《中国能源报》记者从研发制造单位中国煤炭科工集团上海研究院(以下简称“上海煤科”)获悉,该装备将于9月中旬在神东上湾煤矿首次投用。

“受关注不仅仅是因为装备登顶了全球采煤机装机功率和开采高度最高峰,更重要的是,它能够推动特厚煤层一次采全高综采工艺的普及,有效解决传统放顶煤工艺对煤炭资源回收率偏低的问题,满足年产2000万吨工作面安全高效开采需求。”上海煤科天地采掘机械研发一室主任张斌告诉《中国能源报》记者,“这是什么概念?相当于只需两台,就可以保障上海全年发电用煤需求。”

■ 煤炭高效开采迫在眉睫

采煤效率不断提升,对保障国家能源安全至关重要。煤炭是我国能源供应的压舱石和稳定器,但按照2022年我国原煤产量45.6亿吨、资源产出率40%估算,现有煤炭储量仅能保障开采20年左右,如何安全可靠兜底是一大考验。

中国工程院院士康红普表示,保障国家能源安全对煤炭提出的要求,总体可概括为“三千”——实现西部千万吨级采煤工作面及矿井建设、东部深部千米深井建设与生产、煤巷千米快速掘进技术与装备水平提升。抓住以上难点,解决产出率问题,煤炭资源才能实现高效开发。

“当前,我国94%的千万吨级矿井分布在西部。要让这些保供主力实现高产高效,要么把采煤工作面加高或加长,要么采用更先进的开采工艺。另外,我国现有50多对矿井开采深度超过1000米,开采深度大、难度也加大,稍有不慎就可能造成重大事故。所以,开发这部分资源势在必行,而其关键技术和装备必须攻克。”康红普称。

张斌向记者举例,对于8米以上的特厚煤层,过去由于大型综采装备缺失,只能采用分层开采或放顶煤开采方法。长此以往,矿井普遍存在生产效率低、资源回收率低等诸多问题。特厚煤层若能做到沿着煤层分界线一次性精准采出,可最大程度减少对煤炭资源的浪费,生产效率也会随之提高。“换句话说,特厚煤层传统开采工艺和装备,已经难以支撑我国煤炭工业高质量发展,高产高效迫在眉睫。”

■ 智能化助力资源挖潜

在煤炭行业,智能化被视为提升资源储量和保障能力的主要抓手。

以3430系列采煤机为例,其针对7-10米厚与特厚煤层开发,集智能感知、智能控制、智能诊断与智能通信于一体,使超大采高工作面安全、高效、智能开采成为可能。“这是我国煤炭安全高效开采进程迈出的实质性一步。”张斌说起更多细节,“真正的高

效不止于采煤环节,检修和维护等其他环节也应实现智能化。比如像3430这样的大型采煤机,检修时需注入润滑油,一台设备15个润滑点,传统靠人工维护,一名工人8小时都做不完。对此,我们研制了采煤机专用智能注脂系统,通过采煤机主控系统实现自动注脂,完全替代人工。”

3430系列采煤机正是我国煤矿智能化进程的一个缩影,也是技术装备升级带动生产效率逐步提升的典型代表。近日召开的煤炭绿色、智能开采产学研合作论坛公布的最新数据显示,截至今年7月底,56座国家首批智能化示范煤矿通过验收,累计建成智能化采煤工作面363个、掘进工作面239个,采煤工作面单面平均生产能力达到500万吨/年,平均剩余服务年限达到约58年。此外,全国已建成智能化采煤工作面1043个,掘进工作面1277个。

“通过人工智能等先进信息技术对传统煤炭产业开展智能化改造,对于煤矿减人增安提效、助力煤炭行业高质量发展、保障国家能源安全具有重要意义。”日前,国家能源局在答复十四届全国人大一次会议第3396号建议中再次强调,国家高度重视煤矿智能化建设,到2025年大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化,到2035年各类煤矿基本实现智能化。

■ 智能化建设面临新考验

“随着技术装备不断升级,智能化建设整体面临着全新考验。”中煤科工开采研究院智能开采装备分院副院长侯刚感慨。

他举例称,采煤、掘进等硬件设备不断升级,数据中台、经营管理系统等软件虽从外行业引入不少先进理念和技术,但应用在煤矿井下的效果却不理想。再如,不少矿井出现人员不足问题,既要完成生产任务,又要学习应用智能化,精力时间受限。加上智能化在调试阶段难免影响产量,煤炭企业如何平衡生产效益和智能化未成熟阶段的矛盾,同样亟待思考。

中国工程院院士王国法坦言,一些关键技术装备瓶颈尚未突破,导致智能化本应带来的效率和效益未全面显现。“在不同区域,煤层赋存条件差异较大,不同煤炭企业的智能化建设基础、理念、技术路径均不相同,导致我国煤矿智能化发展不平衡问题较突出。例如在西南云贵川矿区,矿井产量依然偏低,智能化开采技术与装备适应型比较差。截至目前,在复杂多变煤层条件下,采掘系统还无法形成连续稳定的智能化作业,需要较多人工干预,整体智能化能力得不到有效发挥。”

对此,王国法表示,采掘装备是核心,关键零部件和整机可靠性差、对复杂条件煤矿适应性差等问题,需要开展集中攻关。

在侯刚看来,破题关键在于让每个矿打造合理定位的智能化矿井。“从矿井全场景进行分析研究,建设从设计、实施、交付、使用到维护保障的全流程机制,站在高产高效实际需求角度,开展针对性科研攻关。除科研单位,煤矿工作人员一开始就要介入,真正做到系统设计、建设、使用全过程融入。”

多地启用公用原油保税仓库

我国油气储备体系加速完善

■ 本报记者 梁沛然

日前,福建省首个公用型原油保税仓库在泉州斗尾港区启用。启用当天,一批14.2万吨的进口保税原油卸入中化泉州石化有限公司20万立方米的保税储罐,这批货物后续将根据国内外市场需求陆续分拨。

中化泉州石化有限公司营销管理部经理黄剑锋表示,设立保税储罐后,企业可以利用保税仓库特有的“缓税”“随用随提取、随取随交税”功能,根据原油国际市场价格波动、资金周转情况自由安排生产,降低生产经营成本。“预计到今年年底,可为泉州石化增加进口额25亿元,明年将突破50亿元。”

中国石化流通协会秘书长暴广军指出,设立公共保税仓库便于企业随时采购所需进口商品,方便快捷,同时可降低企业开展加工贸易的风险。“不仅利好企业,对于促进我国油气储备体系建设、保障能源安全供应也将发挥积极影响。”

■ 用油自主性增强

保税仓库是经海关批准设立、专门存放保税货物及其他未办结海关手续货物的仓库。公用型保税仓库则由主营仓储业务的中国境内独立企业法人经营,专门向社会提供保税仓储服务。

“由于国际市场的变化,可能导致部分

合同履约不良,出现内销补税而抬高成本,增加风险。有了公用原油保税仓库,企业可小批量采购原料,从而有效降低经营风险。”一位石化企业负责人告诉《中国能源报》记者。

“企业直接进口原料往往要批量采购,资金占用量较大,而且占用资金时间长,尤其不利于中小型企业开展贸易。”暴广军解释,公用原油保税仓库有利于改善这一状况,即将原油存在公用保税仓库,能暂缓缴纳关税,还能随用随交,解决进口企业资金流的问题。而且,可以实现日常储备原油在海关监管下以保税形式存储,用时缴纳增值税,降低财务费用。“同时,可形成区域进口原油的替代供应链。”

此前,山东、河南两省也申请并启用了公用型原油保税仓库。

洛阳石化有关负责人表示,洛阳原油商业储备基地优势明显,可依托日照—濮阳—洛阳原油管道,确保进口原油顺利收

储,进一步完善中原地区管道—油库—炼油—加油站销售的一体化功能。公用原油保税仓库不仅能提高洛阳石化应对原油市场波动的能力,对缓解石油供需矛盾、抑制油价大幅波动、促进地方经济发展和保障区域能源安全都有重要作用。

■ 油气储备建设提速

受访人士表示,由于资源禀赋和经济结构原因,我国石油对外依存度较高。世界石油市场变化频繁,对我国石油安全产生不稳定因素,由此可能带来供应短缺和价格大幅波动风险。

“当前,全球不稳定性、不确定性因素明显增加,特别是俄乌冲突给能源市场带来巨大冲击和深远影响,国际油气价格大幅攀升,全球能源供应持续紧张,再次表明‘极端条件下,我们有钱不一定能买到油、买到油不一定能运得回,进一步凸显了能

源自主可控的极端重要性。”中国石化董事长马永生此前接受媒体采访时表示,面对更加复杂多变的全球能源市场形势,必须坚持远近结合、统筹兼顾,加快提升能源资源供应保障能力。

因此,除发展公用原油储备仓库、利好区域能源供应保障外,建立成熟的油气储备体系也尤为重要。

据《中国能源报》记者了解,目前,我国支持和推动油气储备建设的政策正不断完善。国家发改委等五部门2020年发布的《关于加快推进天然气储备设施建设的意见》明确提出,要抓紧推进天然气储备设施建设,加快形成储备能力。该政策对油气储备建设行业的发展产生了积极影响。

业内人士建议,油气储备建设行业企业可通过市场细分和分析目标客户,针对性地推出不同需求的产品和服务。例如,可以在特定区域或行业中推出相应产品和服务,形成区域或行业的领先优势。

■ 缩小差距任重道远

马永生指出,近年来,我国油气储备设施建设进度不断加快,储备规模持续增长,但储备可用天数跟发达国家相比仍有差距。

“中国石化储备建设确实存在保障能力待提高,民间石油储备待整合利用、立法滞后、运行机制有待完善等问题。”上述石化企业负责人说。

石化联合会副会长孙伟善建议,应把油气储备体系建设摆到与油气勘探开发投资同等重要的位置,加快形成政府储备、企业社会责任储备和生产经营库存有机结合、互为补充,实物储备、产能储备和其他储备方式相结合的石油储备体系。

博研资讯数据显示,2023年底我国油气储备市场规模将达到4050亿元,油气储备建设行业的发展前景看好,有望保持较快增长态势。随着技术进步和行业规范完善,油气储备建设行业将得到更多发展机遇,实现更大的市场价值。

暴广军表示,应抓住时机,扩大储备规模,在规模布局、储备立法等方面进一步完善中国石化储备体系。“应继续加大油气储备体系建设支持力度,鼓励能源企业推进商储基地、储气库布局建设,不断提升油气储备规模,提高应急响应能力和保障水平。”