

# 矿井水治理“新政”促“煤水共赢”

■本报实习记者 杨沐岩

近日,国家发改委、水利部、自然资源部等八部门联合印发《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》(以下简称《指导意见》),提出到2025年,全国矿井水利用率持续提高,利用率不断提升,黄河流域力争达到68%以上,矿井水保护利用政策体系和市场机制基本建立。

矿井水作为一种重要的非常规水源,关系到区域生态和作业人员生命安全。中国工程院院士武强指出,《指导意见》构建了涵盖空间维度、时间维度和工艺维度的矿井水保护和利用框架体系,充分考虑了矿井水源头控制、过程处理、集约利用的多环节工作要求,有助于缓解矿山生产安全、供水保障、生态环保三者之间的矛盾,实现煤炭资源与水资源共赢目标。

## 保护利用意义重大

何为矿井水?中国矿业大学矿业工程学院教授范立民介绍:“矿山开采过程中,包括地下水、地表水、大气降水等各类水体通过采矿造成的导水通道进入矿井,形成矿井水。”而针对矿井水保护,他进一步指出:“一方面要保护地下水系统和水资源不受采掘工程损坏,不改变地下水系统的原有生态、供水等功能,合理利用水资源。另一方面,要减少产生量,避免大量矿井水引发灾害,保护作业人员生命安全,也能保护采掘系统,降低采矿成本。”

武强表示,矿井水是一种重要的非常规水源,强化矿井水分类分质处理和合理

回收利用,能够减少对其他水源的依赖,降低生态环境污染,推动煤炭行业向绿色、低碳和可持续发展方向转型,提升企业的竞争力和可持续发展能力,有助于推动区域经济高质量发展。

“以西北地区为例,陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯等矿区多为生态环境脆弱,水资源贫乏的区域。有限的水资源不仅要支撑工农业生产,还要维系和改善脆弱的生态环境。”范立民指出,采煤区水位下降会诱发一系列生态环境问题。为控制水位下降,保护生态水位合理埋深,保水采煤相关研究在上世纪90年代初期就已起步。有科研团队先后编制了四版保水采煤地质条件区划图,识别出转移储存保水区、裂隙自修复保水区、工程措施保水区、原位自然保水区和无水开采区等区域,不同区域可以采用不同的矿井水保护和利用方式,从而在源头上减少矿井水产生量。

## 统筹考量

为实现矿井水源头控制,《指导意见》强调把煤炭生产限定在水环境承载力之内,矿区总体规划、规划环评应明确区域所需保护的含水层,新建煤矿在设计时应根据开采条件因地制宜选择水资源保护措施,在产和待产煤矿不得擅自开采可能对地下水资源造成严重破坏的区域。同时,针对不同区域矿区的含水层类型的差异,《指导意见》围绕华北、西北、西南等

地的典型地质特征,针对不同适用技术给出建议。

《指导意见》也强调科学精准实施矿井水分类、分质、分级的无害化、资源化高效处理,在满足资源化和生态化利用目标基础上,兼顾经济与技术的合理可行。《指导意见》涵盖对不同类型矿井水的具体处理措施,重点关注高矿化度、酸性和含特殊组分矿井水处理,推荐采用海水淡化、热法脱盐、井下预处理—地面深度处理等工艺技术,并鼓励降低使用成本,确保矿井水保护利用的经济性。

此外,《指导意见》也提出,要提升矿井水利用量和集约利用率。提倡将矿井水纳入区域水资源规划和水资源统一配置,加快建设矿井水输送管网,科学调配水量,优化配置生活、生产、生态水源。生产和生活利用方面,《指导意见》指出,矿井水常规处理后的矿井水可用于选煤厂、矸石山等地面降尘、煤炭洗选。矿井水深度处理后,可作为煤化工等行业的生产用水,以及火电、钢铁等行业的循环冷却水。生态和农业用水方面,地下水超采地区可以探索将矿井水用作地下水回补或存储。鼓励严重缺水地区将矿井水处理后用于牧区,代替地下水和地表水;在符合生态环保要求的前提下,可用于流域生态用水。

## 破解难题进行时

国家发改委有关负责人表示,近年我

国矿井水保护和利用能力不断提升,利用量持续增长,但仍面临区域发展不平衡、统计底数不清、政策标准不完善等多项问题。

区域发展方面,据公开信息,陕西榆林的神华神东煤炭集团大柳塔煤矿已建成3个分布式地下水库,储水能力达到约710万立方米。神东煤炭集团已在15座煤矿建成地下水库32座,总储水能力达3000多万立方米,提供了矿区95%的生产和生活用水。陕煤集团多个煤矿也利用矿井水满足生态修复需求,实现了矿井水利用的生态产业化。此外,榆林能源集团榆树湾煤矿采用限高保水采煤技术减少矿井水量,降低生产成本的同时也保护了地下水。

范立民表示,矿井水保护利用的先进经验正在全国推广,“近年来,内蒙古乌海、鄂尔多斯市的井工煤矿推广保水开采技术,全部井工煤矿编制并组织实施了保水采煤方案。”此外,山西、新疆、宁夏等多个省区也正因地制宜推广相关技术,促进矿井水保护和利用。

全国标准信息公共服务平台显示,我国已出台《煤矿矿井水利用技术导则》《煤矿矿井水综合利用技术导则》《煤矿矿井水分类》等五项矿井水相关国家标准,并有多项行业和团体标准。范立民表示,目前矿井水保护利用仍缺乏从源头控制矿井水产生量的相关标准。他还透露,中国矿业大学牵头制定的《煤矿区含水层结构保护技术规范》已进入送审阶段,有望实现矿井水产生量国家标准“零的突破”。



## 《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》解读——从政策完善过程看煤矿矿井水治理的重要破局

■杜松

煤炭仍是我国能源主体,煤矿矿井水虽被定义为工业污水,但其本质为地下水,属于非常规水资源。据统计,我国煤矿矿井总涌水量约80亿立方米/年,相当于我国南北水调西线工程一期总调水量。近年来,我国矿井水保护和利用能力不断提升,利用量持续增长,但仍面临区域发展不平衡、统计底数不清、政策标准不完善、技术装备不完备、保护利用不充分等问题。为进一步推动矿井水保护和利用,缓解水资源短缺,保护生态环境,支撑能源资源产业高质量发展,国家发改委、水利部、自然资源部、生态环境部、应急管理部、市场监管总局、国家能源局、国家矿山安全监察局联合制定并于2024年2月23日印发《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》(发改环资〔2024〕226号)(以下简称《指导意见》)。《指导意见》主要针对煤矿矿井水,非煤矿矿井水保护和利用参照执行。

事实上,在2023年10月20日,国家发改委办公厅就颁布《关于加强矿井水保护和利用的指导意见(征求意见稿)》(以下简称《征求意见稿》),并向科技部、工业和信息化部、司法部、自然资源部、生态环境部、住房城乡建设部、水利部、农业农村部、应急管理部、税务总局、市场监管总局、国家统计局、国家能源局、国家林草局办公厅(室)、有关省(区、市)发展改革委以及大型煤炭企业与行业协会征求意见。

笔者参与了《征求意见稿》的提议,结合本次正式颁布的《指导意见》相比较,获得一些新的认识,与行业分享。

从总体要求上看,强调“关键核心技术装备和产业化应用水平明显提升”。《指导意见》中把“以提高技术装备水平为抓手”改为“以技术创新”为动力,正式文件中删除了“基本原则”部分,因为《征求意见稿》中基本原则部分的“源头减量、节水有限、

统一配置、科技支撑”的表述已在指导思想中体现。《征求意见稿》提出了对矿井水整体利用率提高至60%的要求,但在正式文件中未提及,只提了黄河流域矿井水利用率提高至68%。这与我国黄河流域煤炭产能主导地位的基本国情相符,也体现了我国对黄河流域生态环境的重视。

在第二部分“加强矿井水源头保护”中,《征求意见稿》特别强调了“规划环评”在矿井水治理源头把控中的作用,但在《指导意见》中被删除,而更加强调了具体的工作方法手段。另外《指导意见》中新增“落实安全监管。强化煤矿矿井水‘一矿一策’监管措施,开展水害防治专项检查,重点检查矿井涌水量监测设施、排水设施、防水密闭设施等建设情况。加强煤矿应急能力建设,建立煤矿安全应急响应机制,建设煤矿安全生产风险监测预警平台,定期组织开展应急演练。”的表述,可见国家层面对安全监管的高度重视以及强调应急措施的保障作用。

在第三部分“推进矿井水分质分级处理”中,《征求意见稿》与《指导意见》均为三条具体内容,从悬浮物、矿化度(盐分)、酸性等特殊污染物三方面给予指导建议。《指导意见》中明确鼓励“井下分级处理与分质利用”,《征求意见稿》中推荐的超磁分离技术,在正式稿中未体现;对于《征求意见稿》中的提高智能化控制系统的建议在《指导意见》中予以体现,可见井下智能化控制是必然发展趋势;同时《指导意见》中又新增了对于应急预案的要求;“脱盐”是实现矿井水零排放的关键环节,但是热法蒸发技术的能耗过高,在《征求意见稿》与《指导意见》均提出了一个新词“绿色脱盐”,即采用可再生能源结合低能耗技术实现盐与水的分离;《指导意见》中提出对于关停矿区和闭坑煤矿“鼓励探索自然修复的方式治理”;对于高盐水的处置《指导意见》中建议采用蒸发塘。

第四部分“推进矿井水综合利用”部分,《征求意见稿》中的四条内容在《指导意见》中被修改为三条。《征求意见稿》中提出的“探索实施矿井水配额制”被删除,笔者认为当前“配额制”概念尚模糊,涉及到多方面政策支持,有待深入研究。《指导意见》中采纳了“科学调配水量”,并提出“支持矿井水规模化处理设施和集中供水管网、联调联供管网等配套管网工程建设”的建议;《征求意见稿》和《指导意见》都提出“严格取水许可”,尤其特殊地区要求利用矿井水资源优先。《征求意见稿》中提出的“矿井水异位回灌或存储”以及“高盐深水深度封存”技术在《指导意见》中未提及,可见国家层面尚不完全认可此类技术的可靠性,有待于继续开展研究论证。

《征求意见稿》中“实施矿井水保护利用重点工程”中的四条意见“煤水共采重点工程”、“矿井水井下处理利用重点工程”、“矿井水(近)零排放重点工程”、“矿井水配套管网重点工程”在《指导意见》中被删除。在“健全矿井水利用体制机制”部分,《征求意见稿》中所提及的五条建议均被采纳。关于“完善统计计量考核制度”的建议中,《指导意见》中强调了对于矿井水统计、计量以及监测工作的重要性,并且建议完善数据系统与统计机制,构建“矿井水大数据”体系。关于“健全政策标准”方面,《指导意见》与《征求意见稿》几乎一致,在《指导意见》中增加了对“黄河流域九省(区)和新疆维吾尔自治区根据区”地方标准的强调。

关于“健全价税机制”的建议,在《征求意见稿》中“开放矿井水政府定价”以及“鼓励采用政府购买服务或补贴”的表述在《指导意见》中被删除,鼓励供需双方自主协商定价;同时《征求意见稿》中“稳步推进水资源税改革,对供给下游用户的矿井水不再额外征收水资源税,简化下游用户矿井水

取用许可审批流程”的建议在《指导意见》中未被采纳,但采纳了“按现行规定落实企业利用矿井水生产再生水增值税即征即退等税收优惠政策”的建议。在“完善财政政策”的建议中《征求意见稿》提及的“健全统一规范的第三方治理市场”建议被删减,但是《指导意见》采纳了“探索开展生态环境导向的开发(EOD)模式”的建议,这与当前我国生态环境建设的新趋势相符。在强化科技支撑”的建议中,《指导意见》几乎采纳了《征求意见稿》的全部内容,尤其提出了“支持建设矿井水保护和利用相关科技创新基地”,笔者认为将成为为矿井水科研工作团队与平台建设的新方向。

通过对对比分析《指导意见》,笔者重点剖析下面几个问题:

(1)实现“68%”利用率难不难?《指导意见》中提出“到2025年,全国矿井水利用率持续提高,利用率不断提升,其中黄河流域力争达到68%以上,矿井水保护利用政策体系和市场机制基本建立。”68%利用率指标与2022年国家发改委、水利部等五部委联合印发《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》中明确提出“推进陇东、宁东、蒙西、陕北、晋西等能源基地的煤炭矿井水,综合利用到2025年,黄河流域矿井水利用率达到68%以上”目标一致。我国黄河流域煤炭生产基地的矿井水利用率差异较大,虽然多数矿区早就提出80%至85%的矿井水利用的目标,但至今鲜有实现。

中央环保督察发现,2020年宁东基地矿井水综合利用率仅为26%,2021年为37%,远低于《宁东能源化工基地2015年—2022年环境保护行动计划》提出的到2020年矿井水回用率达到85%以上的目标要求。但也有报道称,神东煤炭基地的矿井水利用率达到了90%以上。

中国工程院院士顾大钊认为,当前我国煤矿矿井水平均利用率约为35%。整体来看,缺水矿区的利用率高于不缺水矿区,矿井水水质好的矿区利用率高于水质差的矿区,矿区附近配套产业密集度高的利用率高于矿区配套产业密集度低的,国有大型煤矿的利用率高于地方中小煤矿。基于此,笔者认为,整体实现黄河流域矿

水利用率达到68%难度较大。

(2)矿井水该如何处理?我国矿井水处理技术已达国际领先水平,《指导意见》中提出“规模化智能化处理”、“分级绿色处理”、“高效定向处理”的建议是对矿井水处理的更高的要求,这与近年来我国煤炭行业大力推进智慧矿山与绿色矿山建设的目标一致,笔者认为在整体的水资源配置与煤矿矿井水大数据建设的基础上,实现分级处理与分质利用,杜绝处理不达标同时也避免过度处理,是未来矿井水处理与资源化利用的必然趋势。

(3)“解禁”蒸发塘 2015年5月27日原环保部发布《关于加强工业园区环境保护工作的指导意见》,文中明确提出:“各类园区不得以晾晒池、蒸发塘等替代规范的污水处理设施,对于现有不符合相关环保要求的晾晒池、蒸发塘等应立即清理整顿”,而本次《指导意见》中明确“处理后的高盐废水应严格规范处置,可按照相关规范建设、运行地面蒸发塘进行处置,避免环境污染风险”,意味着对蒸发塘近10年的禁令已解封,因此笔者认为对于煤矿高盐水的处置思路将发生改变。

(4)资源配置

笔者认为,提高矿井水利用率的关键难题不在于技术方面,而是资源配置问题。当前我国水处理装备和技术水平足以保障矿井水处理至工业复用、地表III类水甚至饮用水标准,但关键问题在于煤矿自身用不完这么多的水资源,剩余的水若卖给需要用水的企业,就涉及到许可批复、资源税、管网基建等一系列超出煤矿企业自身协调能力的问题。《指导意见》中“健全矿井水利用体制机制”部分中的全部内容,包括“考核计量”、“政策标准”、“价税机制”,其目的都是保障优化矿井水资源配置,可见国家将大力推进矿井水资源配置与利用方面的工作,包括政策与基建。

(5)矿井水大数据 非常规水资源的重新配置,离不开大数据平台的支撑,《指导意见》中强调了矿井水统计、计量以及监测工作的重要性。笔者认为“大数据”的应用将更好地解决矿井水处理与资源化利用的问题。

(作者为中国煤炭地质总局勘查研究院地质封存技术研究所所长)

