

# 用好共伴生铀资源 保障我国核能“口粮”

■本报实习记者 林水静

天然铀是国家战略资源和能源矿产资源,也是我国核工业发展的“口粮”。保障天然铀安全供应关乎我国核能产业可持续发展

和“双碳”目标实现。中国能源报记者日前在中国核学会、中国稀土行业协会主办的首届战略资源综合利用创新与发展论坛上了解到,此前大量含铀矿产资源未被充分综合利用,造成资源浪费。基于此,与会专家一致认为,要依托完整的天然铀勘查开发和核环保领域产业体系,向共伴生铀资源领域延伸,不断拓展天然铀资源保障渠道,牢牢把铀资源的饭碗端在自己手里。

## ■共伴生铀资源亟待开发利用

共伴生铀资源是天然铀的重要来源之一,是指与主矿、共生矿一起产出,在技术和经济上不具单独开采价值,但在开采和加工主要矿产时能同时合理开采、提取和利用铀元素的资源。

“大力发展共伴生铀资源的综合利用对保障我国铀资源安全具有重要作用。”中国铀业股份有限公司(以下简称“中国铀业”)总工程师苏学斌指出。

以独居石为例,作为重要的稀土矿物之一,其可提取大量以镧、铈为主的稀土元素(含量约55%—65%),同时含有约0.3%的八氧化三铈和5%的氧化钍。

据了解,在独居石开发利用过程中,由于传统工艺未进行铀、钍回收处理,造成放

射性核元素在尾渣中富集,多年来全国范围已形成大量放射性存量废渣。同时,由于缺乏完整的放射性矿产资源开发、辐射防护、放射性废物处置管理和运行体系,不仅放射性污染难以在水冶过程中得到有效控制,而且还存在放射性废渣处置、贮存不规范。

“目前我国战略性矿产资源综合利用的认知水平、政策工具、手段措施、基础能力等还存在欠缺和短板,资源利用单一化、低效化等问题仍然比较突出,需要认真解决。”生态环境部辐射源安全监管司副司长刘伯刚坦言。

## ■战略资源开发探索新路径

政策有重视,项目有推进。

2022年4月,生态环境部印发《尾矿污染环境防治管理办法》,要求建立健全尾矿产生、贮存、运输、综合利用等全过程的污染防治责任制度。该《办法》同年7月1日起实施。

中国铀业党委书记、董事长陈军利介绍,作为我国共伴生铀资源综合利用的国家队和主力军,中核集团所属唯一一家以共伴生铀资源综合利用为核心的专业化平台——中核资源发展有限公司近年积极布局湖南衡阳、江西赣州的独居石综合利用示范项目,可有效回收铀和稀土等战略资源,安全处置尾渣,在不消耗国内有限矿山资源的情况下,通过利用海外资源为国内稀土资源、天然铀

资源保障提供有益补充,开辟了战略资源获取的新途径。

“为规范行业管理,解决独居石开发利用过程中的放射性环境问题,行业主管部门明确将独居石综合利用纳入国家稀土产业发展总体战略。”中核南方新材料有限公司董事长王谋透露,根据加工能力现状,由中核集团牵头布局的湖南和江西独居石综合利用产业基地,可通过以独居石和优渣为原料回收钍铀、稀土等战略资源,实现铀产品管控、放射性污染管控和稀土行业管控相统一。

王谋介绍,通过自有知识产权的绿色环保工艺流程,中核集团的独居石综合利用项目还实现了放射性尾渣的资源化、减量化。“当前,湖南中核金原新材料有限公司在湖南衡阳布局的项目已建成投产,实现了资源综合利用和生态环境保护目标。此外,中核南方新材料有限公司也正在江西布局独居石项目,预计今年底完成建设,明年投产。”

## ■科技创新助力产业发展

中核集团党组成员、总会计师王学军指出,核材料是核工业发展的物质基础与先导,共伴生铀资源是重要的核材料组成部分。“铀、稀土等战略资源综合利用,对材料研究、废物利用、环境保护、自主创新提出了新挑战和更高要求。”

王学军表示,下一步,中核集团将继续推动核能积极安全有序发展,强化天然铀

战略资源供应保障。“要做强产业,加强上下游产业对接,推进供应链、产业链合作,同时聚焦产业链条关键缺失环节,串链、补链、强链,增强产业集群效能,提高整体创新力和竞争力。”

苏学斌则建议,希望健全立法,明确共伴生铀资源范畴,将共伴生铀资源的战略定位纳入国家法律法规,为其综合回收奠定法律基础。“同时,建立标准体系,促进产业发展。加快建立共伴生矿辐射安全监管法规标准体系,明确共伴生物料运输、管控与处置要求,出台矿产开发强制回收共伴生铀资源规定,保障共伴生矿产各行业健康发展。”

国家原子能机构系统工程二司二级巡视员刘希智认为,要坚持创新驱动,促进产业融合发展。加强战略资源综合利用,根本要靠科技创新。“要着眼全产业链统筹布局,从需求牵引到技术推动双向发力,促进产学研用深度融合,促进战略资源勘察、开采、高效综合利用全方位发展。”

对于如何加快实现共伴生铀资源产业高质量发展,王谋表示,期待形成原料统一保障、生产统一组织、市场统一管理,环保统一管控的产业模式,真正解决独居石资源高效利用与辐射环境安全之间的矛盾,同时为其他共伴生铀资源的综合利用提供先行经验。“共伴生铀资源综合利用作为巩固我国‘四位一体’天然铀保障体系的有效补充,其开发利用过程中必须确保安全可靠。”

## 一季度国能黄骅港务电煤下水量近5000万吨



### 图片新闻

截至3月31日,我国西煤东运、北煤南运第一大出海口——国能黄骅港务完成煤炭卸车4934万吨,煤炭装船4889万吨,电煤保供持续有力。今年以来,国能黄骅港务持续优化“双向通航+待移泊”船舶调度模式,一季度共组织5万吨级船舶双进双出、多进多出52批222艘次,待泊作业59艘次,全面提升港口泊位使用率和船舶周转率。图为国能黄骅港务船只装卸煤炭。

刘建玲/摄

## 专家呼吁充分回收利用余热实现供热碳中和

# 城镇清洁低碳供暖亟待开辟新路径

■本报记者 李玲

“在碳达峰碳中和目标背景下,我国在能源供给侧和消费侧都有大量研究和实践,但包括电力、热力、燃气等在内的连接供给侧和消费侧的能源供给系统,却没有得到足够重视。”在近日举办的第十九届清华大学建筑节能学术周活动论坛上,中国工程院院士、清华大学建筑节能研究中心主任江亿指出,能源供给系统是能源革命和低碳转型的关键环节,70%的碳排放发生在该系统,应该更加重视。

论坛期间,多位专家围绕“双碳”背景下城镇供热系统发展思路进行探讨并指出,结合当前国情,构建以余热为核心的城镇清洁低碳供暖模式,是切实可行的供热碳中和之路。

## ■城镇供热碳排放不容小觑

根据《中国城乡建设统计年鉴》,我国近十年集中供暖面积增长迅速,2011—2020年,年均增长率达8.7%。2020年,北方地区城镇集中供暖面积约122.1亿平方米,其中城市集中供暖面积占比80.9%,小城镇集中供暖面积占比19.1%。

中国城镇供热协会通过调研得到的数据显示,2020年北方城镇地区供暖热源结构中,集中供热热源基本以燃煤热电联产为主,占比51%;燃煤锅炉、燃气锅炉和燃气热电联产、燃气壁挂炉分别占比

18.6%、12.6%、3.6%、3.4%,工业余热、生物质、地源热泵等其他热源占比为10.8%。

“目前我国供热仍以燃煤供热为主,包括燃煤锅炉和燃煤热电联产。”中国城镇供热协会教授级高工刘荣指出,在这样的热源结构下,我国北方建筑运行热力能耗与碳排放不容小觑。

数据显示,2021年,我国北方城镇供暖能耗为2.12亿tce(1吨标准煤当量),占全国建筑总能耗的19%。不过,经过近几年加强建筑节能保温以及热源结构优化,北方城镇供暖能耗总量已于2017年前后达峰,近年呈逐年下降的趋势。受疫情等延长供暖影响,2019—2020供暖季,北方城镇总能耗出现小幅反弹。

刘荣指出,北方建筑运行热力的间接碳排放为4.9亿吨二氧化碳。“由于热需求增长与供热效率提升,能源结构转换的速度基本一致,这部分碳排放已达峰,近年稳定在5亿吨左右。”

## ■余热供暖是可选路径

那么,城镇供暖如何实现零碳?与会专家给出了可行方案。

“建筑采暖的热量需求不是恒定的,仅冬季需要,且随天气变化而变化。按照目前的统计,预测未来北方城镇建筑需要热量54亿吉焦,若全部用电直热,需要8亿千瓦

电力,等于要把现在的电负荷再增加1/3,但这样配电系统受不了。同时,每年增加1.5万千瓦时电量消耗,相当于2019年全国用电总量的20%。如果都用空气源、地源、土壤源热泵,电力可从8亿千瓦降到3亿千瓦,但也要增加百分之十几的电负荷。而且每年冬天突然增加这么大用电量,电力系统压力不小。”江亿指出,“更大的问题在于,增加的电量都只发生在冬季,而冬季本身的零碳电力供应就不足,只能靠火电补。这么一算账,结构就不一样了,所以必须正视这件事。”

多位与会专家指出,充分开发利用各类余热就能满足热量需求。

“一大堆余热资源可以解决建筑和工业生产用热。”江亿表示,“核电冷端余热、调峰火电余热、流程工业余热、数据中心余热等,再加上春季弃风弃光的电力,合计全年排放258亿吉焦热量,这些热量只要能回收70%,就可以满足建筑和工业生产的用热需求。”

清华大学建筑节能研究中心教授付林指出,我国是集中供热为主的国家,拥有完善的集中供热管网。截至2020年底,我国集中供热管线总长度约50.7万公里,大中小城市、城镇均有较完备的集中供热网,这些都是宝贵的资源。“可以利用已有的热网基础,低成本输送各类余热。”

## ■工业余热开发利用不足

相关测算显示,2021年我国工业余热供暖面积近2亿平方米,单个项目供热能力平均25兆瓦,规模小。其中,90%以上的项目位于钢铁厂,以冲渣水余热为主,低压蒸汽为辅,开发利用不足。

“未来的热力供应可能是这样的模式,即各种余热都送进热力管道,需要热量就都从管道里取。只需增加一个跨季节储热,解决余热利用的供需时间不匹配问题,就是一个完美解决热力供应问题的零碳系统。”江亿指出。

付林也表示,结合我国国情,构建以余热为核心的城镇清洁低碳供热模式,是切实可行的供热碳中和之路。

“建议相关部门加快制定全国清洁低碳供热规划和政策,引导北方城镇供热走上科学合理的发展之路。其中两个问题需特别重视,一是热量要按品位计价,目前高品位和低品位热量价格一样,无法鼓励电网热网降低回水温度,也不能降低整个网源一体化供热成本及碳排放;二是目前建筑要接热网,计算出的碳排放比热泵、烧燃气锅炉还高,主要原因在于电厂热力结算时完全转成烧燃煤锅炉的碳排放,但实际上其碳排放很低。所以,合理分配碳排放指标,也是有效引领供热方式改变的一个关键。”付林坦言。

## 关注

### 华北最大地下储气库群再扩容

本报讯 4月3日,中原油田文24储气库注气投产一次成功,标志着我国华北地区最大地下储气库群——中原储气库群的“成员”增至6座,库容气量累计达127.62亿立方米,工作气量累计达54.12亿立方米。至此,华北地区、黄河流域季节调峰、应急供气再添“生力军”。

文24储气库位于濮阳市濮阳县文留镇,紧邻已建成投产的文96、文13西储气库,依托处于枯竭期的中原油田文24油田文24气藏建设而成。该储气库库容气量5.51亿立方米,工作气量2.56亿立方米,日采气量最大可达300万立方米;在供暖季,每日可同时满足600万户家庭的用气需求。

如今,由文96、文23、卫11、文13西、白9、文24储气库组成的中原储气库群安稳运行,与鄂安沧线濮阳支干线、榆济线等多条国家、省骨干天然气管道纵横交错,互联互通,注气期可获得可靠气源,采气期也可便利外输,为包括京津冀、雄安新区在内的华北地区及黄河流域的季节调峰、应急供气、环境保护提供保障。

据悉,至“十四五”末,中原油田还将建成白庙浅层、卫2等多座储气库,形成卫城、文留北等5大储气库区。届时,中原储气库群的库容气量、工作气量将分别累计达到284.2亿立方米、135.54亿立方米,真正成为华北地区国家级地下储气库调峰中心。

(赵振杰 张晓静 魏国军)

### 青海多措并举推动电煤库存提升

本报讯 青海省发改委经济运行调节局日前发布消息称,今年以来,该局统筹协调和督促指导青海全省煤炭保障工作,全面推动青海省电煤库存提升和煤炭中长期合同签订履约工作,为青海省能源安全稳定供应、经济社会平稳运行提供有力保障。

在加强督促指导方面,青海省发改委会同青海省工信厅、青海省能源局组织有关煤炭、电力企业先后两次召开煤炭中长期合同签订工作相关会议,压实工作责任,督促有关企业签定签实签好煤炭中长期合同,为青海省煤炭保障工作打造稳价保供的“压舱石”。

在电煤供应保供方面,青海省发改委多次协调煤炭供、需、运三方,加大铁路电煤发运量。3月22日至3月31日,青海省累计发运省外电煤30列、省内电煤34列,推动电煤库存迅速提升至国家要求的任务目标。3月22日至3月31日,青海全省火电企业电煤库存从61.2万吨提升至68.3万吨,日均增长0.8万吨。

3月29日,青海省发改委会同青海省能源局赴企业实地查看煤炭装卸作业、存煤场地、合同签订等情况,了解企业生产经营状况和困难问题,协调铁路公司给予运力支持,督促企业抓紧提升存煤水平并签定煤炭中长期合同,及时报送合同履行情况。同时,针对企业被暂停煤炭卸车作业而严重影响存煤提升任务的问题,及时对接协调相关部门,恢复煤炭卸车作业。针对火电耗煤量大的现状,协调优化电网运行,增加清洁能源发电力度。

(宗和)

### 新疆启动两个煤炭重大科技专项

本报讯 新疆维吾尔自治区重大科技专项项目启动会暨实施方案论证会日前召开。此次启动2个重大科技专项,分别为“新疆难开采煤炭煤层气资源高效开发技术”“新疆煤系战略性金属矿产赋存分布规律与勘查关键技术研究”,将促进新疆煤炭清洁高效利用。

新疆维吾尔自治区煤田地质局一五六煤炭田地质勘探队队长韦波表示,预测新疆难开采煤炭占50%以上,未来4年将选35处进行地下气化炉设计实验,形成煤化工工艺不少于2项。目前,该勘探队正在克拉玛依市百口泉开展煤炭地下气化先导试验,已成功设计地下气化炉,预计到2026年点火试验。

一般而言,井工矿深度达到600米深以后,很难实现经济开采。而将2000米深左右的难开采煤炭地下气化后,可生成一氧化碳、氢气、天然气等,将气体一次性开采出来在地面分离后利用,实现效益开采。当前,贵州、内蒙古等地也在开展煤炭地下气化试验。煤炭地下气化难点在于气化工艺,保障地下气化安全可控。

新疆煤炭预测资源量2.19万亿吨,占全国的40%,位居全国第一。丰富的煤炭资源中还伴生有铀、钍、镓、锗、铋、铟等稀有金属。新疆大学地质与矿业工程学院党委副书记、院长王文峰表示,新疆应加快煤系战略性金属矿产赋存分布规律与勘查关键技术研究,促进煤炭高效利用。

(于江艳)