

到2025年,我国乏燃料累积量预计将达到14000余吨——

乏燃料安全管理:打通闭合循环之路

直面核电发展

本报记者 陈瑜

随着我国核能规模化发展,核电站乏燃料产生量日益增加。按照我国核电中长期发展规划目标,2020年我国大陆运行核电装机容量将达到5800万千瓦,乏燃料累积量将达到7000余吨,2025年累积量将达到14000余吨。

“早在上世纪80年代,我们就确定了核燃料‘闭合循环’和‘核能发展必须相应发展后处理’的技术路线。”我国核工业行业管理部门——国家原子能机构秘书长刘永德在接受科技日报记者采访时表示,经过多年努力,我国乏燃料后处理、贮存和运输科研攻关和能力建设均取得了积极进展,有效保障了核电站乏燃料安全,为推动核工业跨越发展奠定了坚实基础。

核电发展的重要环节

铀矿是核电的“粮食”。但铀矿中可用于热堆电站(如压水堆)发电的铀-235,在铀矿里的富集度仅约0.7%。

乏燃料是在核反应堆或核电站中使用一个周期(12—18个月)后卸出的核燃料,但它并非“废料”,除含有一定数量的放射性废物外,还含有许多有价值的物质,如未裂变和新生成的裂变核素(铀-235、铀-233、钚-239

等),以及可用作放射源的裂变产物同位素(如铯-90、铯-137等),这些核素均具有循环利用价值。

将乏燃料从反应堆卸出后需要进行各种处理,这是核燃料循环的后段,乏燃料后处理是其中最关键的一环,也是目前已知的最复杂和最具挑战性的化学处理过程之一。

刘永德说,世界各国对乏燃料的处理有三种做法:通过后处理进行循环利用,如法国、英国、俄罗斯、日本等;作为放射性废物直接深地质处置,如瑞典、瑞士等;进行干式水池临时贮存,根据未来核技术发展情况再作决定,如美国、西班牙、韩国等。

81岁的清华大学首届核化工专业毕业生、中核集团科技委顾问刘永德认为,后处理技术的军民两用性质,决定了后处理的技术研发和能力建设不仅仅是一个技术与经济问题。

从全球范围来说,经济可开采的铀资源不是无限的。严权衡说,据测算,如能实现快堆和后处理闭合循环,铀资源利用率可提高几十倍,另一方面,经过后处理后产生的高放废物量仅为直接地质处置处理方式的1/4,同时可使最终处置废物的放射性毒性降低一个数量级以上。

值得一提的是,自上世纪70年代以来,最早建成军用和商用后处理厂的美军一直反对后处理和快堆,但近年来政策发生根本性转变,其能源部设立“燃料循环科学技术计划

办公室”,投资研发燃料循环工艺,并公开提出要发展闭合燃料循环。

夯实乏燃料安全管理基础

多年来,国家原子能机构围绕核燃料闭合循环体系建设,高度重视乏燃料安全处理处置,做了大量工作,有效保障了核电站乏燃料安全。

“我们坚持战略导向和问题导向,制定了‘中试规模—示范规模—工业规模’的乏燃料后处理产业发展路线,同时确定了乏燃料贮存、运输以及后处理近中远期规划,对我国核电站乏燃料安全管理工作做出全面部署,指导产业发展。”刘永德说。

近年来,我国围绕自主掌握先进的乏燃料后处理技术,支持开展了多项科研攻关和科研能力建设。2015年,核燃料后处理放化实验设施正式投入使用,为我国后处理科技水平提升提供了重要保障。2010年,后处理中试厂成功完成热试,标志着我国基本掌握了中试规模乏燃料后处理技术,形成了一定规模的乏燃料后处理能力。为尽快形成我国工业规模后处理能力,我国也在积极探索国际合作。

此外,我国持续完善政策支撑体系,推动建立核电站乏燃料处理处置基金,为开展乏燃料运输贮存、后处理等工作提供了资金保障。乏燃料贮存和运输能力建设也稳步推进。

科研专项将为根本解决乏燃料“出路”问题奠定基础

针对“我国乏燃料处理能力比印度还要落后二十年”的舆论,刘永德认为,对此说法不用太纠结,“这并不是精确的结论,只是将某些指标对比后的形象表达。”但他同时认为,这也提醒我国需要在这方面奋起直追。

谈及下一步工作,刘永德特别提到,根据国务院专题会议,我国将加快后处理科研攻关和能力建设,2016年底参照国家科技重大专项,设立了后处理科研专项,由国家原子能机构牵头管理,该专项将为从根本上解决乏燃料的“出路”问题奠定坚实基础。

“我们将按照从易到难、由小到大的思路,坚持自主创新,在掌握后处理关键技术的基础上尽快形成能力。”刘永德告诉记者,这包括继续对中试厂进行完善配套,充分发挥其工艺工程验证平台作用,打通核燃料闭合循环之路;大力推进后处理科研攻关,为自主建设工业规模后处理厂奠定基础;积极开展国际合作,加快提升后处理能力。

他特别强调,将坚持依法依规管理,抓紧完善乏燃料法规体系和标准体系,包括加快推进《原子能法》立法进程,抓紧研究制定《乏燃料管理条例》等。

(科技日报北京1月24日电)

春运背后印票人

临近年关,郑州一间厂房里工人和机器仍在高速运转。这是郑州铁路局管内的一家印务分公司,承办印刷铁路火车票业务。印制、分装、储备火车票,在“指尖”贡献春运力量。

图为工作人员王敏在检查印刷机试印情况,确认车票印刷品质(1月16日摄)。

火车票,方寸之间吸引着春运旅客迁徙的目光,承载着几亿人春节的“团圆梦”。

新华社发(栗璋鹏摄)



环保部:三城市PM2.5上升过快

科技日报北京1月24日电(记者李承)环境保护部24日通报,1月23日,受不利气象条件影响,京津冀及周边地区部分城市出现重度污染天气,个别城市达严重污染。邯郸、安阳和鹤壁三市在本次污染过程中PM2.5浓度上升速度过快,明显高于周边区域,污染物排放量成明显上升态势,需强化监管,加大执法管控力度。

23日开始,河北石家庄、保定、邢台、邯郸市,河南郑州、洛阳、鹤壁、平顶山、焦作市空气质量达重度污染,安阳达严重污染;北京空气质量为良。

环保部已相继向河北和河南推送预警提示,加密预测预报会商频次,并表示将持续关注污染发展趋势,督促相关城市严控污染排放。

贵州:科技工作将以引领供给侧结构性改革为主线

科技日报讯(记者刘志强)记者1月23日从贵州科技和知识产权工作会上获悉,今年贵州省科技工作将以引领供给侧结构性改革为主线,以建设创新型省份为目标,切实把工作重心从规划部署转移到全面落实上来,推动各项工作取得更加明显的成效。

贵州省副省长何力介绍,2016年,贵州省科技和知识产权系统以大数据为引领,科技创新能力明显提升,多项指标实现环比进位甚至爆发式增长。科技进步贡献率提高到46.4%;高新技术产业产值实现3527亿元,同比增长21.6%,科技型企业成长梯队数量增长53%,高新技术企业数量增长25.1%;经过13

年的努力,药用植物功效与利用国家重点实验室获得批准,实现省部共建国家重点实验室“零”的突破;以被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)为载体,获批全国第一个国家科普示范基地;发明专利授权2036件,同比增长35.6%、增幅全国第2位;贵州主持完成的国家科技支撑计划项目“关岭贞丰花江石漠化治理”入选国家“十二五”科技成就展,成为全国生态治理类唯一参展项目。

何力提出,今年科技工作以实现科技进步贡献率提高到47.4%为目标,重点在强化大数据领域关键技术创新、农业产业结构调整、

实施大扶贫战略行动、面向传统产业改造升级和新兴战略性新兴产业培育、聚焦环境保护和人民健康等方面加强科技供给。将完善激励企业研发投入政策,培育1000家科技型中小企业成长梯队,新增90家以上高新技术企业,高新技术产业产值达到3600亿元;围绕提升创新驱动发展能力全面强化基础支撑,运用大数据、云计算技术打造开放共享的跨界协同创新平台,实施科研平台大数据改造计划,对实验室、工程技术研究中心、企业技术中心进行数字化改造;重点培育100家省级农业科技园区,与国家天文台共建大射电天文研究中心。

(上接第一版)在详细了解全村脱贫工作情况后,习近平强调,消除贫困、改善民生、实现共同富裕,是社会主义本质要求,是我们矢志不渝的奋斗目标。打好脱贫攻坚战,是全面建成小康社会的底线任务。做好这项工作,不能眉毛胡子一把抓,而要下好“精准”这盘棋,做到扶贫对象精准、扶贫产业精准、扶贫方式精准、扶贫成效精准。要因户制宜探索精准脱贫的有效路子,多给贫困群众培育可持续发展的产业,多给贫困群众培育可持续发展的机制,多给贫困群众培育可持续发展的动力。要把扶贫开发,现代农业发展、美丽乡村建设有机结合起来,实现农民富、农业强、农村美。要加强农村基层党组织建设,使党支部更好发挥战斗堡垒作用,成为带领农民群众脱贫致富的带头人,把乡亲们的事情办好。

离开村子时,闻讯赶来的村民们围过来向总书记问好,乡亲们舞起彩龙、扭起秧歌,表达喜悦的心情。习近平向乡亲们拜年,祝乡亲们生活越来越幸福,欢声笑语在村子里久久回荡。

习近平还考察了位于张家口市察北管理区的旗帜婴儿乳品有限公司。他看产品展示,视察全自动生产线、中控室、灌装生产线、

自动仓储系统,对企业实行“种植养殖加工零距离一体化”、确保质量安全最优化的做法表示肯定,勉励企业创新经营理念,积极开拓市场,在创造良好效益的同时带动周边村民增收。习近平强调,我国是乳业生产和消费大国,要下决心把乳业做强做优,生产出让人民群众满意、放心的高品质乳业产品,打造出具有国际竞争力的乳业产业,培育出具有世界知名度的乳业品牌。食品安全关系人民身体健康和生命安全,必须坚持最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责,切实提高监管能力和水平。企业的品牌信誉非常重要,是一个不断积累的过程,既要有高标准,又要每一步都脚踏实地,尤其要一丝不苟抓好饲料、养殖、加工、销售等环节,努力让品牌深入人心、赢得市场。离开时,习近平同企业职工亲切握手,祝大家春节快乐、鸡年吉祥。

下午,习近平召开座谈会,听取了河北省和张家口市工作汇报。他对河北省和张家口市在国内外经济形势复杂多变、自身发展面临多重困难和挑战的情况下取得的各方面成绩表示肯定。

习近平指出,去产能特别是去钢铁产能,是河北推进供给侧结构性改革的重头戏,硬

骨头,也是河北调整优化产业结构、培育经济增长新动能的关键之策。河北要树立知难而上的必胜信念,坚决去、主动调、加快转。要在已有工作和成效的基础上,再接再厉,推动各项任务有实质性进展。

习近平强调,去产能如同逆水行舟,不进则退。要梳理工作中的薄弱环节,确保落后产能去尽去净,“僵尸企业”应退尽退,决不允许出现弄虚作假行为,决不允许已化解的过剩产能死灰复燃,决不允许对落后产能搞等量置换,决不允许违法违规建设新项目。要在采取必要行政手段的同时,利用环保、质量、技术、能耗、水耗、安全等标准,按市场规律和法律法规办事,形成化解和防止产能过剩的长效机制。要培育新兴产业新产品,加快发展装备制造业,战略性新兴产业、现代服务业,推动产业结构实现战略性转变。要做好职工安置工作,对涉及的职工数量要心中有数,安置措施要到位,确保职工有安置、社会可承受、民生有保障。

习近平指出,完成脱贫攻坚任务,越到后来难度越大。要以精准扶贫、精准脱贫为主线,分类施策,真抓实干,吹糠见米,确保贫困人口如期实现脱贫。要把发展生产扶贫作为主攻方向,努力做到户户有增收项目、人人有

脱贫门路;要把易地搬迁扶贫作为重要补充,确保搬得出、稳得住、能致富;要把生态补偿扶贫作为双赢之策,让有劳动能力的贫困人口实现生态就业,既加强生态环境建设,又增加贫困人口就业收入;要把发展教育扶贫作为治本之策,确保贫困人口子女都能接受良好的基础教育,具备就业创业能力,切断贫困代际传递;要把社会保障兜底扶贫作为基本防线,加大重点人群救助力度,用社会保障兜住失去劳动能力人口的 basic 生活。

习近平强调,各级党委和政府要把脱贫责任扛在肩上,把任务抓在手上,确保每项工作落实到人,确保贫困人口如期实现脱贫,不能搞虚假扶贫、数字脱贫。要把扶贫同扶志结合起来,着力激发贫困群众发展生产、脱贫致富的主动性,着力培育贫困群众自力更生的意识和观念,引导广大群众依靠勤劳双手和顽强意志实现脱贫致富。

习近平指出,筹办2022年北京冬奥会,是国家的一件大事。要坚持绿色办奥、共享办奥、开放办奥、廉洁办奥,全面落实我们的承诺,确保把本届冬奥会办成一届精彩、非凡、卓越的奥运盛会。

王沪宁、栗战书和中央有关部门负责同志陪同考察。

国家图书馆送出“大礼包”

网络书香过大年

科技日报北京1月24日电(记者游雪晴)3场楹联年俗文化展览图片、6种楹联文化古籍电子版、100副精选楹联、200讲国图公开课及300条文津经典诵读……国家图书馆日前开启了“同筑中国梦,共度书香年”春节系列活动,以楹联活动为主打的新春文化“大礼包”将推送到全国各地图书馆和海外中国文化中心图书馆,并将通过线上线下互动,为全国读者及海外华人奉上新春文化盛宴。春节期间共有30家海外中国文化中心及全国30多个省、自治区、直辖市的600余家图书馆参与共贺新春。

线上,延续至2月底的“网络书香过大年”活动则联合全国各级图书馆,依托移动平台共同开展“吉语传情·嘉庆迎春”电子有声贺卡、“书香博闻·金句唱榜”趣味闯关游戏、“九州同庆·最美年俗”在线征集推广《原子能法》立法进程,抓紧研究制定《乏燃料管理条例》等。

“我们将按照从易到难、由小到大的思路,坚持自主创新,在掌握后处理关键技术的基础上尽快形成能力。”刘永德告诉记者,这包括继续对中试厂进行完善配套,充分发挥其工艺工程验证平台作用,打通核燃料闭合循环之路;大力推进后处理科研攻关,为自主建设工业规模后处理厂奠定基础;积极开展国际合作,加快提升后处理能力。

中国科技馆举办主题展览

“宇宙与生命历程”寒假启程

科技日报讯(记者谢宏)时间和空间来自哪里?宇宙是如何从无到有?先有鸡还是先有蛋?人类也有第三只眼睛吗?生命是如何进化35亿年的……1月22日,由中国科技馆与地质出版社共同主办的“我们从哪里来——宇宙与生命历程”主题展在中国科技馆亮相,来这里不仅可以了解地球科学知识,更有先进的AR(增强现实技术)展示技术和丰富多彩的科普互动课程等你来体验。

“宇宙与生命历程是中国科技馆2017年短期展览首展,也是寒假和春节期间面向公众推出的重点展览。”中国科技馆副馆长殷浩介绍,展览涵盖天文、地质与生物学,融科学性、趣味性、互动性和丰富的科普互动课程于一体,设计了丰富多彩的配套教育活

动和主题科普讲座。地质出版社总编辑王章俊介绍,本次展览是一部了解天文、地质、生物等自然科学和生命进化历史的生动科普展览。“宇宙与生命历程”共设5个主题互动区、6个主题展区。其中,主题互动区包括开展天文、地球科学及生物领域主题讲座的地球科学大讲堂以及青少年科普互动课程、科普动漫观影区、恐龙主题留影区等,参观者还可通过AR技术与“恐龙”趣味互动。

展厅展示了雷克斯暴龙、三角龙、陆氏神鹰、铲齿象头骨等40多件古生物标本和大型骨架模型,让公众近距离接触远古生态。此次展览免费对公众开放,至4月5日结束。

春节期间我国各海区海况整体平稳

科技日报北京1月24日电(记者李艳)24日,国家海洋环境预报中心联合国家海洋局北海、东海、南海预报中心以及沿海各省(直辖市、自治区)海洋预报台召开了全国海洋预报远程视频会议,对春节期间以及2017年2月份影响我国海域的天气系统和海洋环境进行了预测会商。会商结果显示:春节期间,我国各海区海况整体平稳,没有大的灾害性海浪过程。

据介绍,春节期间及2月份我国沿海可能有1次灾害性风暴潮过程:由冷空气和温带气旋活动而引起的大浪次数总体上接近历史常年值,共3—4次。

各海区海温方面,预计2月份渤海、黄海东北部海域海温较常年略偏低;黄海东南部、东海和南海海域海温略偏高。海雾方面,预计2月份较1月份各海区海雾日数

总体略有上升,黄海中部、南海北部、北部湾海区仍然是海雾多发区;海冰方面,预计春节假期前海冰将略有发展,假期期间海冰将维持在40—50海里左右,随后将逐渐减弱。

国家海洋环境预报中心主任王辉表示,针对春运及春节假日海洋预报服务,国家海洋环境预报中心和各地海洋预报台已加强预报值班,细化预报时段,加强预警信息发布力度,提供精细化服务产品。

国家海洋环境预报中心相关专家提醒,2月份仍然是冬季,冷空气活动较为频繁,伴随出现的大浪过程对沿海可能造成较大影响,渤、黄海冰情仍然持续,建议沿海相关单位提前做好海冰和海冰灾害的防御部署工作,减少海洋灾害对港口航运、渔业养殖、海上生产作业以及沿海地区居民生活的不利影响。

在这里,春节时也能看油菜花

(上接第一版)经过几年连续培育,团队成功培育出了“湘油420”等早熟品种和一系列早熟油菜材料。其中,“湘油420”不仅成熟较早,一般品种早熟20天,其播种期还推迟了近20天。一前一后,“无中生有”地“压缩”了1个月左右的生长期。

“有了‘湘油420’,不再需要育苗移栽种植了,可直接播。同时,我们还探索了全程机械化种植,大大降低劳动强度。”陈社员说。他介绍,品种产量约在每亩250斤左右。尽管产量略为偏低,但在减少劳动力的前提下,可为农民增加1季油菜的收入。“3元钱一斤的菜籽,算下来,每亩可增加700多元收入。”

据了解,湖南冬闲期,有1000多万亩闲置农田。如大面积推广早熟油菜品种,仅湖南,至少可增加300—500万亩油菜种植面积。对食用植物油自给力不足35%的我国,这笔增产带来的好处,着实给力。

官春云介绍,中心还致力于“三高”,即高产、高含油量、高油酸油菜品种的培育。目前,中心培育出的油菜品种,含油量从原有的42%提高到了48%左右。意味着100斤菜籽可多产6斤油。同时,中心还培育了多个高油酸材料。把菜油油酸含量,从60%提高到了80%,并已在湖南、武汉等地种植,实现了大面积示范和小面积产业化。

推进示范工程建设

成果转化“杠杠的”

为推动科技成果转化,2016年,中心与湖南省农委联合启动实施了南方现代粮油生产示范工程。在湖南、江西两省的12个县市,建设了12个集中连片、面积1万亩以上的示范基地。一年下来,中心技术成果在南方稻区累计应用面积超3000万亩,增产稻谷逾10亿斤,增产油菜籽逾5亿斤,

平均亩产增收200元以上,创造出直接经济效益60亿多元。从基础到应用,效果“杠杠的”。

开展了水稻—油菜轮作增产机理研究,相关研究成果在国际顶级杂志《植物生理学》发表。获得原创性成果,则可为南方稻田多熟制可持续发展奠定坚实的理论基础。

开展了适应两熟制的超高产水稻、“三高”油菜、适应三熟制的双季水稻、特早熟油菜品种等主要粮油作物特异种质资源创新和专用新品种选育。去年共审定各类水稻、油菜、马铃薯、玉米等粮油作物新品种45个;针对南方稻田污染问题,首次提出并研发了稻米镉污染控制技术(VIP技术),可使稻米镉含量降低30%以上;研发的农药、肥料双减技术,肥料利用率提高超50个百分点、稻田面源污染减排40%以上。协同研发出镉污染农田原位钝化修复与安全生产技术,获12项发明专利,通过示范基地应用,共使湖南省近2万公顷镉污染稻田实现了安全生产与高效利用;针对南方油菜生产后期雨水较多、稻田水渍涝害严重、生产管理成本大等问题,应用首创的油菜机械起垄栽培技术,可在多雨、多水条件下,把油菜亩产达200公斤,亩均节本增效200元以上;在全国区域布局开展一季超级杂交稻百亩片高产技术攻关与示范,连续3年在南方稻区实现平均亩产超1000公斤、最高达1088公斤;

针对南方双季稻生产关键农时农事量大、农机与农艺融合难等关键技术难题,协同首创出“杂交稻单本密植机插快高产高效栽培技术”,集成研发出双季稻全程机械化种植模式,使种子成本下降75%、双季稻亩产1200公斤以上。通过示范基地推广,一年来,在湖南、江西推广面积达100多万亩,亩增效益300多元。