

只有荒凉的戈壁,没有荒芜的人生

——记为高放废物寻找“安身之所”的中国北山地下实验室建设工程团队

◆本报记者程小雨

北山科研工作者度过今年国庆的方式有些特别。

10月1日,甘肃省肃北县马鬃山镇北山区的戈壁荒漠,280米的地下岩洞深处,响起一阵嘹亮的国歌声。

这支在荒无人烟的戈壁滩唱响国歌的队伍,来自中国北山地下实验室建设工程团队。他们头戴工程帽,身着劳保服,身后的横幅上,一行字迹——“热烈庆祝中国北山地下实验室-280m试验水平巷道顺利建成”清晰醒目。

随着北山地下实验室项目建设的顺利推进,一代代北山科研工作者离“建成我国高放废物处置库”的最终梦想,更近了一步。

中核集团首席科学家、北山地下实验室总设计师王驹是现场唱起国歌的一员。今年,已是他扎根戈壁的第三十个年头,为了兑现一句给予子孙后代的万年承诺——为高放废物寻找一个“安身之所”。

总有人问,为什么一批博士、留学归国人员在工作条件极其艰苦、自然环境极其恶劣的戈壁荒漠无人区,埋头一干就是一辈子,乐此不疲?

王驹的回答很直接:“因为爱这座山,因为爱这项事业。你会觉得北山的山川、石头、云朵、星空、晓月、动物、花草、落日,皆有灵气。”

“北山在哪里,我们的事业就在哪里,家就在哪里。”他坚定地說道。

挺进无人区

如果将核工业比作一条首尾相接的产业链条,铀矿的开采是“首”,高放废物安全处置则是“尾”。

高放废物全称“高水平放射性废物”,核工业产生的放射性废物中,只有1%属于高放废物。作为衔接整个核工业产业链的最后一环,如何安全处置高放废物,一直是全世界科学家共同攻关的难题。

目前,国际上普遍接受的可行方式是将高放废物处理后埋在距地表500至1000米稳定的地质体中,实现万年以上的隔离。

“通俗来讲,高放废物地质处置就是找一块大石头,挖一个大坑,把高放废物埋进去。但在哪儿挖坑,挖什么样的坑,怎么挖,怎么埋?这其中的每一个步骤,都大有讲究。”王驹说。

1996年,王驹和陈伟明一行5人,挺进北山无人区,开始选址工作。

当越野车伴着每时每刻的剧烈颠簸前行,人烟、村落在一阵阵卷起的扬尘中不断倒退消失,目之所及皆是满眼荒芜的飞沙走石时,北山的目的地终于抵达了。

最初来到北山并没有路,方向全凭开车师傅摸索。北山科研团队在山丘沟壑间颠簸穿行,每到一处,便忙着搜集地质剖面信息,采集岩石样本。一顶帐篷,便是栖身之所。

戈壁滩百里之内,人迹罕至。但在扎起的帐篷旁,他们总是习惯性竖起一面国旗。



图为北山石峰。

程小雨摄

“我亲手提取了我国第一瓶高浓铀,那年24岁”

——访原504厂办主任刘晓波

◆本报记者程小雨



▲图为刘晓波。受访者供图

近日,中核兰铀雕塑园一片郁郁葱葱的枣树林下,已经84岁的原504厂办主任刘晓波向记者回忆起60年前的往事,仍然神采奕奕。

“1964年1月14日,我亲手提取了我国第一瓶高浓铀,那年24岁。”刘晓波说。正是504厂提取的这第一批高浓铀合格产品,为我国第一颗原子弹成功爆炸提供了最根本的燃料保证。

1964年1月14日,在504厂职工翘首以盼的投产之日到来时,刘晓波收到一张沉甸甸的“工作许可证”。这张“工作许可证”上,一行字清晰而醒目:命令刘晓波同志为操作员,命令黄性章同志为监督员。

“收到命令那一刻,感到责任很重,心里只有一个念头——一定不能出问题,一点都



图为北山团队在野外进行钻孔勘察。

中核地质科技有限公司供图

术会议上,却用一口流利的英语,向来自全世界的学者介绍北山的地质研究成果。

他是北山科研团队水文组专家季瑞利,能操控目前世界上最先进的钻孔水文试验系统。

“我们不光能在北山干好体力活,在国际场合也能讲故事。”王驹笑着说。

北山似乎总有一股浑然天成的魅力,将一群来自天南海北的年轻人聚在一起。

这支早先只有个位数的队伍,经过30余年发展,逐渐扩展到硕士26人、博士28人,共计60余人的科研团队,专业涵盖地质、水文地质、岩石力学、地下工程、缓冲材料、安全评价、工程技术研发等。

张海洋喜欢夜幕降临时,北山人围坐在一起仰望星空的时刻。“白天忙着采集岩石样品,一天下来,胳膊酸、腿也麻。然而,当大家在北山的夜幕下,聊着戈壁中的工作趣事时,望着营地前飘扬的五星红旗,心中充盈着满满的幸福感、归属感。”

远方的家叫北山

北山项目部党支部书记、副总经理马利科与妻子高敏的爱情故事,始于2009年的北山。

在北京和北山辗转这些年,同为北山项目工作的夫妻二人,却只在北山留下5张珍贵的合影,这期间15年岁月横跨而过。聚少离多,成为一家人的常态。

“家里人从不动催我回去,唯一的交代就是一份‘注意身体’。”马利科说。

2021年,中国北山地下实验室正式开工建设。项目采用“螺旋斜坡道+三竖井+两层平巷”的主体架构方案,在地下280米深和560米深处分别建设试验平台。

身为项目副经理的马利科肩上的担子更重了。北山静谧的夜里,他常有辗转难眠之时。“白天忙着项目运转,半夜,听到工程建设出渣的声音,有时会突然醒来,心里总会惦记着:工程推进是不是一切顺利?”马利科说。

在北山地下实验室施工过程中,竖井工程施工每向前推进4米,就需要科研人员及时记录地质的原始数据。因此,在凌晨两三点奔赴竖井,成为北山科研团队的家常便饭。

北山团队“95后”科研人员叶勇见证了很多次北山凌晨的夜。他和同事常说,在北山一起下过井,系在一根绳上,就有“过命”的交情了。

一张来自施工现场夜里的合影展示在记者眼前。“凌晨一点,当时我们已经连续在井下干了4个小时,回到地面,已经是零下20度。虽然脚早已麻木得失去了知觉,却找到了在同一个战场并肩战斗

的感觉。”叶勇说。

团队间的鼓励与支撑,为天寒地冻的戈壁滩增添了一抹人间冷暖。

2000年6月,陈伟明下山去市区拉补给,正好赶上同事金远新的生日。陈伟明在返回营地的车颠簸中,用手紧紧抱住蛋糕,把蛋糕一路护送上了山。

二十多年后,金远新最后一次出差来到北山,告别的时候没留下一张合影,却在转身上车的一瞬间,偷偷抹了把眼角的泪。

北山人的浪漫

走在北山地下实验室深处,王驹说,要带着一行人找“兔子”。

地下深处为什么会有“兔子”?答案在离隧洞出口的几百米处揭晓,原来是一处岩壁上花岗岩的白色岩脉形如玉兔,舒展着身姿,奔腾向远方。

王驹说,套用范仲淹的诗句,搞地质处置的“地下工作者”,每当打出新的岩石,发现完整性极好的花岗岩体,那份喜悦,就是“先天下之乐而乐”。如果对周边的美都视而不见的话,如何熬过戈壁滩的苦?

北山的科研工作者,因此练就了一双双最会发现荒漠之美的眼睛。

他们趁着工作的间隙,编写了一本《北山常见动植物野外识别手册》,一草一木间,记录下对戈壁滩万物生灵的热爱。

他们为每一条戈壁里蹿出来的路命名,典故出自汉朝英雄人物,北山因此有了汉武帝大道、卫青路、霍去病路、李广路……

他们用镜头记录下北山无数个日落、日出与星夜,配文“夕阳一抹,孤烟一柱,将士千名,豪情万丈”。

他们在茫茫戈壁乐此不疲,心愿却异常朴素:“北山,一端连着核工业,一端连着世界。高放废物处置是必须过的关,这份工作我们不做,谁来挑起重担?”

这份科研人的浪漫一直延续至采访尾声。在离开时,记者收到一份来自北山特殊的礼物——一块开采于北山地下560米深处、距今2.6亿年的圆形花岗岩,石头上用鲜明的红色篆刻着“北山”二字。

“当你看到这块石头,能想起在祖国边疆的无人区,还有一帮科学家为国家核工业的最后一环作着贡献,日复一日在戈壁滩坚守着,就足够了。”马利科说。

在夕阳的落日里,北山地下实验室建设工程项目的标语被阳光普照,熠熠生辉。

上面书写着对北山人最好的诠释——只有荒凉的戈壁,没有荒芜的人生。

直到这时,在场的所有人才松了口气,我国第一瓶高浓铀就此提取成功。

与成功结果伴随而来的,是每一个504厂人心底由衷的喜悦与欣慰。“全厂职工都很高兴,大家给这一瓶高浓铀取了个名字——共和国的第一个‘宝贝儿子’。”刘晓波说道。

提取我国第一瓶高浓铀的当夜,刘晓波依然兴奋不已,他在日记中记录下一个人之为之触动的细节:“下班后,我迟迟不想脱掉我手上这副手套,也不想洗手,因为这双手套和我的这双手,与我国核工业之间,互相留下了值得纪念的印痕……”

“事业高于一切,责任重于一切,严融融入一切,进取成就一切”,“四个一切”的核工业精神,早已成为老一辈核工业人坚定的信念所在。

刘晓波对下一代核工业的新生力量寄语祝福与期望:“只要我们拧成一股绳,团结起来了,前方就没有克服不了的困难。也希望下一代年轻人继续发扬‘强核报国、创新奉献’的核工业精神,为建设一流核燃料基地,为书写我国核工业新的辉煌篇章,不懈奋斗,奋勇前进。”

◆本报记者丁波 通讯员王晨羽

无人机溯源系统、放射源处置机器人、放射源搜寻机器人、放射性污染消杀车……“沪安-2024”上海市处置核辐射事故应急演练近日在上海市浦东新区举办。本次演习开创了“1+N”辐射应急新构架,并有近200台(套)国内领先的辐射应急处置装备轮番亮相。

“今天演习的主要场景是模拟化工企业突发安全事故,一个含有辐射源的料位计失踪。”中国科学院上海应用物理研究所技术专家张海荣介绍,“这种含源料位计若是因为管理不当或其他原因,造成放射源离开屏蔽体或遗失,将会对环境带来危害。”

演习设定中,这起突发的“辐射事故”被专家认定为重大核与辐射事故,必须在最短时间内进行处置,以防进一步蔓延造成更大污染。根据上海市核与辐射应急预案,上海立即启动三级响应,消防队伍、企业专业人员、环境监测队伍、辐射应急队伍、公安干警、卫生应急队伍等来自本市乃至长三角区域的辐射事故应急处置力量迅速到位,完成事故接报、应急启动、场所管控、辐射监测、源收贮、去污清洗、舆情应对等科目。

记者在现场看到,演习过程中,众多智能“黑科技”也发挥了关键作用。搭载辐射传感器的无人机迅速追踪到污染源去向,自带剂量监测设备的机器人快速锁定料位计准确位置,放射源处置机器人将料位计安全地放入存储容器中。最后,专业人员使用“门式辐射检测仪+洗消车”和放射性污染去污剂对污染区域全面清洗,使监测数据恢复正常,一场“辐射事故”得到了迅速而妥善的处置。

“将机器狗设备用于自主寻源以及在在线剂量检测,是此次演习中的科技亮点之一。”核电站运行服务技术有限公司安全质量部(HSE部)副主任吴明介绍,“机器狗自带剂量监测设备,利用自主编制的软件程序实现先导搜寻。机器狗还自带高清摄像头,结合金属图形识别的AI开发工具识别、锁定污染源最终的位置。”

记者从上海市生态环境局获悉,本次演习由上海市生态环境局主办,市应急管理局、市国防动员局办公室、市卫健委、市消防救援局等单位近百人参加。其中,上海生态

上海开展辐射事故应急综合演习

首次启动辐射安全应急长三角一体化联动

等单位近百人参加。其中,上海生态核辐射事故应急二队全程参与模拟事故场景二的处置。这是上海尝试以政府队伍为主、社会力量共同参与的演习模式,有力检验了1+N辐射应急体系建设成效。此外,本次演习首次启动了辐射安全应急长三角一体化联动,为完善华东六省一市辐射安全应急联动机制积累了宝贵经验。



图为技术人员利用伽马相机对现场进行扫描。

王晨羽摄

核讯快览

吉安新干开展口腔诊所辐射安全监管

“一企一策”解决辐射环境突出问题

本报讯“口腔诊所也要办理辐射安全许可证吗?”

“根据法律法规规定,口腔诊所所使用的牙片机、牙科CT机、X光机等辐射设备必须依法取得辐射安全许可证。”

近日,江西省吉安市新干生态环境局辐射安全监管人员走进辖区内的某仁芳口腔诊所开展监督检查,现场解答企业疑问。

新干生态环境局党组书记、局长邹平表示,针对口腔诊所的辐射环境监管,新干生态环境局开展监督检查,组织辐射安全监管人员下沉一线,“一企一策”解决辐射环境突出问题。

口腔诊所辐射安全监管是近年来新干县开展辐射安全监管的重点领域之一。在新干县永清口腔门诊部,辐射安全监管人员对事先制定的《辐射安全许可材料清单》,现场指导企业收集相关资料,逐项进行核实,力争做到一次通过。在企业提交资料后,指导永清口腔门诊部工作人员登录电脑系统,一步步操作,一项一项填报,一个一个复核,顺利完成了申报程序。

“我们还认真做好口腔诊所证后管理‘后半篇文章’,制定个性化服务计划,着力从人员培训、制度建设、预案编制、实战演练等方面下功夫,提高口腔诊所辐射应急能力,确保全县辐射环境安

全。”邹平说。

为了让口腔诊所辐射从业人员“少跑路”,新干生态环境局深化辐射安全“放管服”改革,积极与上级部门沟通协调,争取辐射从业人员就近参加全省辐射安全与防护培训考核。截至目前,全县培训考核口腔诊所辐射从业人员49人,发证49人,实现全行业覆盖。

同时,新干生态环境局坚持线上线下深度融合,深入开展“送法入企”活动,广泛宣传辐射安全的法律法规、政策措施、经验成效,并通过实地指导和实战演练,不断提高企业人员安全防范意识。今年以来,全县共举办辐射法治宣传活动3次,受众达60余人(次)。

此外,新干生态环境局积极指导口腔诊所建立和完善操作规程、岗位职责、辐射防护措施、台账管理制度、培训计划、监测方案、辐射事故应急措施或预案等,不断健全辐射安全体系。

下一步,新干生态环境局将加大口腔诊所证后监管力度,采取定期检查和不定期抽查相结合的方式,全面检查辐射设施设备使用情况,确保辐射防护设施完好、管理制度执行到位、辐射水平符合国家标准,打造安全、有序、和谐的辐射环境。

刘茂林