



收藏进口矿石,当心放射性超标

一些矿物晶体可能成为放射性污染源,会对环境、运输工具和人体造成危害

◆本报见习记者孙浩

浙江出入境检验检疫局杭州邮检办事处近日在对进境邮件实施现场查验时,查获4块具有核辐射风险的矿石,经检测,β射线值和γ射线值均超标,其中β射线值超标50倍以上

“本次查获的邮件收件人是一名矿物晶体收藏爱好者,喜欢收集出现在世界各地的矿物晶体标本,包括一些含铀矿物晶体。”浙江出入境检验检疫局相关负责人告诉记者。

这并不是个案。数据显示,2016年全国邮路口岸共查获放射性超标邮件45批次,同比上升125%,连续3年呈现增长走势。矿物晶体对人体有多大危害?我国如何检测监管来自海外的放射性矿石?记者为此采访了相关人士。

■矿物晶体有放射性吗?

矿物晶体有放射性吗?很多人都会提出这样的疑问。事实上,绝大部分矿物晶体并没有放射性,只有极少数含铀、钍等放射性元素的矿物有放射性。但是,这些放射性矿物,普通人很少有机会能接触到。

很多放射性矿物很漂亮,它们往往有着艳丽的色彩,并在紫外光下发出明亮荧光,例如磷铅铀矿、碲铀矿、硅铀矿……如果要评选世界上最美丽动人的矿石,那么铀矿绝对名列前茅——它被誉为矿石家族中的“玫瑰花”。

铀是现今世界核工业的主要燃料,作为一个神秘的矿种,一直都远离人们的视野。在铀矿中,铀的含量其实是真的很低,低到一吨矿石里面提炼不出一千克的铀,也就是含量不到0.1%,而含量如果高于0.05%,基本上就可以开采了。

那么有人会问,作为核燃料的铀矿石有辐射吗?是不是不能触碰?

据了解,天然铀中主要含有铀238和铀235,而这两种铀的半衰期分别是44.68亿年和7.04亿年。如此天荒地老的半衰期,让其并没有大家想象中那么有害。另外,铀衰变的时候主要放出的是阿尔法粒子,并不是危险的伽马射线,而α射线的穿透性最弱,一张纸就可以将其挡住。

“‘黄饼’的主要成分是重铀酸铵,是铀矿提纯的中间产物,它是一种固态化合物。核电站里面使用的核燃料,就是由‘黄饼’继续提纯加工后得来的。”新疆中核天山铀业有限公司七三五厂副厂长张青林说。在采访中,他径直走向盛放“黄饼”的容器,当着记者的面用手拿起一块“黄饼”说:“它

含有80%左右的铀氧化物,你瞧,铀矿提纯了我都敢用手去抓,更何况是未被提纯的铀矿呢?所以大家可以想象一块铀矿石的放射水平。”

铀矿石有辐射,这是肯定的。但是,其辐射程度并没有大家想象的那么可怕。研究表明,一个人在衣兜里揣块1斤左右的铀矿石,每天所受的辐射量也就跟戴一块夜光手表差不多。在以前,人们还将铀作为一种调色剂,用来制造好看的玻璃。

铀矿石尚且如此,其他矿石的放射性危害大家也就可以想象。但矿石在形成过程中,受地质条件影响或多或少存在放射性元素。采矿时也会同时开采出伴生放射性矿物,这部分伴生放射性矿物虽然量比较小,但因为含有放射性,因此成为相关职能部门的监测重点。



图为矿石家族中的“玫瑰花”——硅铀矿。

■放射性矿物进口监管情况如何?

放射性矿物问题已引起国际上的广泛关注。《国际卫生条例》顺应新形势的要求,提出重点关注生物、化学和放射性危害所引起的国际公共卫生事件的“三个重点事件”。

随着我国经济的发展和对外贸易的扩大,进口稀有矿产品的种类和数量也越来越多,但这些矿产品往往伴有放射性元素,在进入我国口岸卸货后,可能造成放射性污染源,对环境、运输工具及人员造成危害。

我国近年来已开始关注放射性矿物进口可能带来的危害,并于2003年开始实施《中华人民共和国放射性污染防治法》。这一法律要求对伴生放射性矿开发利用过程中发生的放射性污染采取防治活动。我国对矿产品中放射性核素的限制起步相对较晚。2006年,我国颁布实施了《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB20664-2006)的国家标准。这一标准的实施对我国进口有色金属矿产品的放射性监测、检测具有指导意义。

据了解,我国放射性矿物进口由多个部门负责监管,如环保、商务、海关、卫生等。据业内人士介绍,我国放射性矿物进口审批的环境影响评价文

件由环境保护部直接监管,放射性矿物进口之后,再交由省级或地方环保部门开展相关工作。放射性矿物的放射性监测是由口岸检验检疫部门具体负责。

近些年来,快速发展的电商给消费者带来了更多便利和选择,但也带来了新的监管问题。这使得传统的通关、检验检疫,对电商却是“高射炮打蚊子”。由于国际邮件的人货分离,不强制要求申报等特点,通过邮路口岸邮寄具有核辐射有害因子物品的风险与日俱增。同时,进口矿产品伴有放射性元素具有种类多、品种复杂等情况,给监管带来了诸多挑战。

可喜的是,这一现象已经引起了监管部门的高度重视和关注,一些部门正在采取措施,研究探索,加强管理。据了解,我国口岸检验检疫部门正采取多重手段,通过加大人员培训力度,完善规章制度和应急预案,开展突发事件应急演练等措施,提高放射性检测的水平

和能力。例如,福建口岸首台核辐射监测车近日在海沧自贸园区内正式投入使用。这种核辐射监测车搭载放射性自动监测系统,配备高灵敏度伽马射

线探测器,可以对现场伽马辐射剂量率实施采集,可对移动或静止的车辆、行人、集装箱以及货物堆进行实时监测。

据相关人士介绍,目前我国口岸检验检疫部门拥有覆盖全国各地海陆空、大中小口岸的三层放射性物质和特殊核材料监测体系。第一层,采用通道式放射性监测系统,对入境人员、行李、货物、集装箱、交通工具、邮件等实施无一例外的高通量监测。

第二层,对发现有异常的监测对象,进一步采用便携式放射性监测设备,实施灵敏度更高、更精准的监测,包括便携式核素识别仪、便携式辐射剂量当量率仪、便携式表面污染监测仪、便携式中子监测仪等先进设备。

第三层,对确认异常的监测对象,则会根据具体情况,取样送到国家质检总局的放射性检测实验室,进行核物理和放射化学分析。

当前,对进口矿产品放射性超标问题应引起进一步重视,加强对进口放射性矿产品的检验检疫管理已是刻不容缓。应采取多种措施,对进口矿产品放射性超标现象保持零容忍态度,力保我国“国门”安全。



图为铀矿提纯过程中的中间产物——黄饼。

■人体能承受多大的辐射剂量?

如今,越来越多的人喜欢收藏矿石,在国外的自然博物馆和矿展上经常可以看到各类矿石的身影。人们只要有适当的保护措施以及预防得当,即使是非专业人士,也可以安全地收藏放射性矿物标本。

但这并不代表不会产生任何危害。一些矿石如果放射性过高,会造成室内污染,长期接触对人体伤害较大。矿石放射性对人体的损伤主要是体内照射,主要由α射线造成,对人体的伤害表现为两个方面:一方面,辐射剂量一旦大于某个阈值,人体将产生辐射损伤,且其严重程度与剂量大小有关。

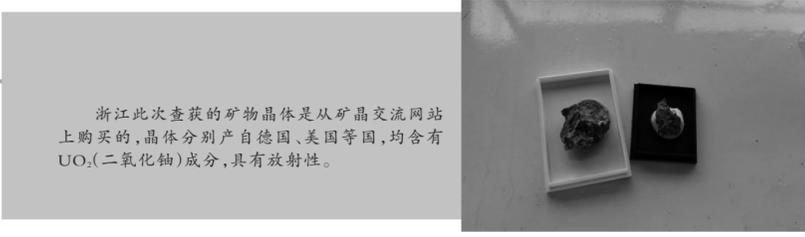
另一方面,放射性可以影响受照者本身或引起基因突变和染色体畸变,会增加发生癌症及基因突变的概率。

那么多少剂量的辐射不会影响人的健康?目前通用的辐射剂量是以Sv(希沃特)来表示,考虑到它是相当大的计量单位,日常使用更多的是mSv(毫希沃特)和μSv(微希沃特)。其中1mSv=0.001Sv,1μSv=0.001mSv。专家表示,当短时辐射剂量低于100mSv时,医学上观察不到其对人体的确定性效应,即明显的组织损伤;当剂量超过4000mSv,在没有医学监护的情况下,有50%的死亡率;而当剂量超过6000mSv时,则可直接致命。

浙江出入境检验检疫局卫生监督处副处长齐润涛表示,人受到大量放射线照射时可能会产生诸如头昏乏力、食欲减退、恶心、呕吐等症状,严重时会导致机体损伤,引起基因突变

和染色体畸变,甚至死亡。以此次查获的矿石为例,人体短时间接触可能危害不大,但是长时间、近距离接触,就会对人体造成伤害。因此,需要对进口矿石进行严格把关,用先进的检测仪器进行检测,对不符合标准的矿石必须退货。

事实上,近年来对进口矿石发现有放射性超标,例如,厦门海沧检验检疫局前不久查获一批从尼日利亚进口的27吨放射性超标铅矿石。经检测,其放射性最高值超标近6倍;广东湛江检验检疫局对一批来自坦桑尼亚的44.235吨的钛铁矿进行放射性检测,现场检测结果显示为放射性超标;宁波检验检疫局对一批放射性超标的进口铜废碎料实施了退货处理……



浙江此次查获的矿物晶体是从矿晶交流网站上购买的,晶体分别产自德国、美国等国,均含有UO₂(二氧化铀)成分,具有放射性。



中国核能行业协会联合五大集团发布倡议书 确保核安全的底线不被突破

本报讯 核安全重于泰山,质量是实现核安全的根本和重要基础。在2017核能行业质量保证体系有效性研讨会上,中国核能行业协会联合中核集团、中国核建、中广核、国电投、华能集团五大集团,向我核能行业各单位和从业者发出“共同努力提高质量保证体系有效性”倡议书。倡议指出,确保核安全万无一失,是核能行业各单位和从业者最大的社会责任,也是最大的政治责任。我国党和国家领导人十分重视核安全,将核安全上升为国家安全重要内容,并对各级政府部门和全体从业者提出严格的要求。要确保核安全,就必须采用一系列有计划有系统的活动,即建立并有效实施科学设计的质量保证体系,确保核设施项目和活动的质量符合要求,并给所有相关方提供充分的信心。

倡议呼吁,要以对国家、人民和事业高度负责的态度,重视核安全,敬畏核安全,守护核安全,科学设计,完整建立适用于本单位的质量保证体系,并全员全过程全面有效实施,始终把自己当作确保核安全的最后一道屏障,始终坚持每个环节都一次把事情做对,始终坚持交付给业主和用户合格的产品和服务,始终坚持用产业链的团队力量打造确保核安全的铜墙铁壁,始终确保核安全的底线不被突破,最终为中国核能事业的健康、长远和可持续发展做出积极贡献。据了解,在我国30余年核电发展的历程中,核安全始终得到业界的高度重视,“安全第一,质量第一”已成为核电业界的共同理念。目前,我国在建核电厂建设质量总体受控,运行核电厂保持良好安全纪录。 邢泓琳

本报讯 中核集团董事长王寿君与阿根廷核电公司总裁塞莫罗尼近日在北京人民大会堂签署了关于阿根廷第四座和第五座核电站的总合同。根据双方约定,中核集团与阿根廷核电公司将在2018年开工建设一台70万千瓦CANDU-6型重水堆核电机组,在2020年开工建设一台百万千瓦级“华龙一号”压水堆核电机组。至此,中核集团出口海外核电机组增加至8台。据中核集团此前预计,中阿核电项目将带动超过300亿人民币核电装备出口。“华龙一号”是中核集团和中广核集团在中国30余年核能科研、设计、制造、建设和运行经验的基础上,充分借鉴国际三代核电技术先进理念,汲取福岛核事故经验

中核集团与阿根廷核电公司签署合同 华龙一号落地阿根廷

反馈,采用国际最高安全标准合作研发设计的自主三代核电技术。“华龙一号”的安全和性能指标达到了国际三代核电技术的先进水平,并充分利用中国目前成熟的核电装备制造体系,具有良好的经济性。目前,“华龙一号”处于示范工程建设和向国内外市场批量化推广时期。4台“华龙一号”示范机组正在福建福清和广西防城港双线推进。据悉,位于福清的“华龙一号”全球首堆即将进行穹顶吊装。这是全球唯一按照计划进度建设的三代压水堆核电项目,海外华龙项目(巴基斯坦卡拉奇项目)进展顺利。据了解,阿方对“华龙一号”充满信心,已准备好厂址。阿根廷高度重视中阿核电合作,将其看作两国战略合作伙

伴关系框架下的重要内容。阿方将组建专门团队,与中方协同推动商务和融资工作,推动重水堆核电站和“华龙一号”早日开工建设。作为较早开发民用核能技术的拉美国家之一,阿根廷目前拥有阿图查1号(Atucha 1)、恩巴尔塞(Embalse)和阿图查2号(Atucha 2)三座核电站,均采用重水堆(PHWR)核电技术。重水堆核电站的最大特点是不经浓缩处理的天然铀作为燃料,鉴于铀浓缩本身兼具很高的技术壁垒和政治敏感性,这也是重水堆的优势之一。但从全球来看,轻水堆一直是世界核电发展的主流堆型。2009年,阿根廷为了重振核工业、满足能源供应需求,调整能源结构,颁布法令,计划于2020年前建成包括两台不同

堆型机组的第四座核电站。其中,第一台机组采用CANDU重水堆技术,由中核集团与技术所有方加拿大坎杜能源合作完成。第二台机组将采用更符合国际核电发展主流的压水堆技术。中核集团早在2010年8月,便与阿根廷计划部、阿根廷原子能委员会、阿根廷核电公司签署了关于核能领域合作意向协议。当地时间2015年11月15日,中核集团与阿根廷核电公司在土耳其正式签署了阿根廷重水堆核电站商务合同及压水堆核电站框架合同,标志着中核集团与阿根廷核电公司将合作建设阿根廷第四、第五座核电站。由中方设计的“华龙一号”压水堆核电技术将落户阿根廷第五座核电站。 盛安陵

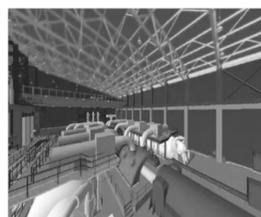
核电站重大设备更换仿真平台建设迈出实质性一步 大亚湾常规岛厂房三维数字化建设完成

本报讯 中广核研究院近期完成了大亚湾核电站常规岛厂房的三维数字化建设工作。这是继反应堆厂房数字化建设工作后的又一重大成果,标志着“核电站重大设备更换仿真平台”的建设又迈出了实质性的一步。

至此,中广核研究院运营阶段整体三维数字化建设和架构搭建已全部完成。这一常规岛厂房平台以逆向工程为依托,采用高科技三维激光扫描技术和全球最先进的数据处理及优化仿真技术,在世界核电应用领域处于领先水平。

此次大亚湾汽轮机厂房三维数字化建设工作的完成,为后续“核电站重大设备更换仿真平台”提供了完整的数据支持,为常规岛重大设备模拟运输、更换工程仿真、工作流程优化、提高施工安全性、消除安全隐患等一系列问题提供了多维度的解决方案。

据了解,“核电站重大设备更换仿真平台”是以三维镜像电厂的底层三维数据为支撑,对电厂预期更换的重大设备进行三维数字化转化,同时利用三维激光扫描技术实现重大设备所在的内外部环境的三维数据化,将重大设备的运输、拆解、动作等过程在虚拟的厂房环境中进行数字模拟仿真,实现重大设备整体更换过程的模拟方案分析,降低电厂的重大设备在进行更换过程中的各种安全风险。 何普



图为核电站重大设备更换仿真平台。 资料图片