

科学理性认识核安全和风险

中国核动力研究设计院第一研究所 夏照超

摘要:

随着核能技术的发展,带来巨大利益的同时,核安全和风险也伴随而来,核安全和风险越来越受到人们的广泛关注。核事业的发展需要人们的大力支持,科学理性地认识核安全和风险,不仅敬畏核安全,还要克服对核的恐惧,这对我国核事业的发展具有重要的积极意义。本文主要从核安全和风险,核能的利与弊,公众恐核心理,辐射本质与防护,我国核技术安全分析五点来论述了科学理性认识核安全和风险的重要性,希望人们对我国的核安全和风险有正确的认识,积极支持我国的核能技术发展。

关键词: 核能技术, 核安全, 辐射防护

Abstract:

With the development of nuclear energy technology and great benefits, nuclear safety and risks have also accompanied, and nuclear safety and risks have received increasing attention. The development of the nuclear industry requires people's strong support, scientific and rational understanding of nuclear safety and risks, not only fear of nuclear safety, but also overcome the fear of the nuclear, which has important positive significance for the development of China's nuclear cause. This paper mainly discusses the importance of scientific rational understanding of nuclear safety and risk from the five points of nuclear safety and risk, the advantages and disadvantages of nuclear energy, the core of public fear, the nature and protection of radiation, and the analysis of nuclear technology safety in China. Nuclear safety and risks have a correct understanding and actively support the development of nuclear energy technology in China.

Key words: Nuclear energy technology, nuclear safety, radiation protection.

一、绪论

核能是一种安全,经济,清洁的能源,作为现代的一种极具潜力,能够大规模发展的替代能源,核能技术的发展对中国具有显著的重要性。随着核能技术的出现,带来巨大利益的同时,核安全和风险也伴随而来,核安全和风险越来越受到人们的广泛关注。

核安全是指对核设施,核活动,核材料和放射性物质采取必要和充分的监控,保护,预防和缓解等安全措施,防止由于任何技术原因,人为因素或自然灾害造成事故发生,并最大限度地减少事故情况下的放射性后果,从而保护工作人员,公众和环境免受不当的辐射危害。

核风险是指由于或起因于核装置内任何辐射源发射的电离辐射,或核装置中的核燃料或放射性产物或废物发射的电离辐射,或来自或源于或送往核装置的核材料所造成的,不论其是由此类物质的放射性质还是由此类物质的放射性质同毒性、爆炸性或其他危险性质的结合所造成的,并因该风险而导致的核损害。

核能技术的安全和风险。1979年3月28日,美国宾夕法尼亚州三哩岛压水堆核电站发生了商用核电站历史上最严重的事故,事故发生后,核电站附近居民惊恐不安,约20万居民撤出这一地区。

1986年4月26日，苏联的乌克兰共和国切尔诺贝利核能发电厂4号反应堆发生严重泄漏及爆炸事故，大约有1650平方千米的土地被辐射。后续的爆炸引发了大火并散发出大量高辐射物质到大气层中，涵盖了大面积区域。这次灾难所释放出的辐射线剂量是广岛原子弹的400倍以上。事故导致32人当场死亡，上万人由于放射性物质的长期影响而致命或患上重病，至今仍有被放射影响而导致畸形胎儿的出生。

2011年3月11日，日本东北太平洋地区发生里氏9.0级地震，发生海啸，地震导致福岛第一核电站、福岛第二核电站受到严重的影响。2011年3月12日，日本经济产业省原子能安全和保安院宣布，受地震影响，福岛第一核电厂的放射性物质泄漏到外部。

在原子弹爆炸，三哩岛，切尔诺贝利，日本福岛核事故发生之后，大多数的人们更是对核“谈核色变”，有着极大的恐惧。核事业的发展需要人们的大力支持，科学理性地认识核安全和风险，不仅敬畏核安全，还要克服对核的恐惧，这对我国核事业的发展具有重要的积极意义。

二、核能的利与弊

核能又称原子能，是通过核反应从原子核释放的能量，核能可以通过三种核反应释放来释放能量：首先是核裂变，较重的原子核分裂释放结核能；第二为核聚变，较轻的原子核聚合在一起释放结核能；第三为核衰变，原子核自发衰变过程中释放能量。

核能的发展带来有很大的优势。

核能是一种比较清洁的能源。例如核能发电，是利用核反应堆中核裂变所释放出的热量进行发电，核能发电不像其它的燃料发电产生巨大的污染物质如二氧化碳等到空气中，最重要的是发展核电站要求严格，设置了层层屏障保障核反应堆的安全，污染物质和放射性物质也是通过处理后达到国家规定的标准才进行排放，对环境的保护有很好的效果。

核燃料体积小能量大。一千克的铀释放出的能量相当于2400吨标准煤释放的能量。核燃料运输方便、成本低，核燃料能量密度比起化石燃料高上几百万倍，事业核能电厂所使用的燃料体积小，运输与储存都很方便。核电厂每年要用掉80吨的核燃料，只要2支标准货柜就可以运载。如果换成燃煤，需要515万吨，每天要用20吨的大卡车运705车才够。核能电厂所使用的燃料体积小，运输与存储都很方便。

核能的利用带来的风险。核能利用的过程中会产生大量的放射性废料，特别是废料中包含很大一部分的长寿命高放射性物质，它的半衰期长达数万年甚至数十万年以上之久，如若外泄将对人体的健康和生命及环境带来重大灾害。

核废料处理困难。使用过的核燃料、虽然体积不大，但因为具有放射性、故处理要必须谨慎，且需要面对相当大的政治困扰，核废料处理需严谨。一旦处理不当，就很可能对环境生命产生致命的影响。核废料的放射性不能用一般的物理、化学和生物方法消除，只能靠放射性核素自身的衰变而减少。核废料放出的射线通过物质时发生电离和激发作用，对生物体会引起辐射损伤。

但是总体来说，核能的发展对我们国家来说是必要的，既能节约能源，又能控制污染，然而核能的发展，核安全和风险是我们绝对不能忽视的，科学理性认识核安全和风险，支持核能事业的发展，把一切风险都扼杀在摇篮中。

三、公众恐核心理分析

未知是最大的恐惧。核辐射是更一种看不见摸不着的东西，但是它带来的危害却是非常严重的，人们在看不见摸不着的时候产生的幻想是一种极大的恐惧。大多数的人们只能通过各种渠道了解关于核方面的知识和消息，包括各种不可靠的平台报道，公众对核安全有着担忧和恐惧。

核能技术最初被应用在军事上，利用核能制造核武器，原子弹就是核武器之一，是利用核反应的光热辐射、冲击波和感生放射性造成杀伤和破坏作用，以及造成大面积放射性污染，阻止对方军事行动以达到战略目的的大杀伤力武器。原子弹爆炸不仅产生巨大的破坏力，还在爆炸后遗留下强烈的放射性物质，它带来的伤害是巨大并且长久的，人们对核能最初的恐惧就是在原子弹爆炸的阴影下。

后来核能发电的出现，核电作为和平发展核能的一种方式，它带来了极大的潜力和优势，但三哩岛，切尔诺贝利核事故的发生带来的影响又让人们核安全和风险产生了担忧和恐惧，核安全和风险越来越受到人们强烈关注。

切尔诺贝利核事故后，西方反核势力和媒体对核事故的夸大宣传和核辐射对人们伤害的夸张报道，人们对核安全的恐惧加深。由于重大核事故的跨国界特性，一个国家的核事故有可能会影响到周边国家，使周边国家遭受危害，核安全已经成为国际关注的重大政治问题。人们对核安全的无知，例如在 2011 年日本福岛核事故发生后，人们听信网络谣言，跟风大规模地抢盐，因为人们听说碘盐内的碘能让人体免受核辐射的伤害。而事实证明，并没有网络报道的那么夸张，此次事故并没有对我国人民生活造成影响。

核能技术发展作为一个国家的国家秘密，给核能技术发展蒙上了一层神秘的面纱。核能技术的神秘性和复杂性，更作为一个国家的军事国防力量，核能技术一直处于高度保密之中，人们对这些保密的东西很难得到正确的认识，大部分只能通过道听途说来了解核能技术和核安全，人们对未知的东西保持着恐惧和警惕性。

综上，核能技术的发展对一个国家的国防力量 and 经济发展极其重要，而人们的恐核心理对核能技术的发展可能会产生阻碍作用，因此人们科学合理认识核安全和风险是非常有必要的。

四、核辐射及核辐射防护

对核安全和风险的认识，首先应该了解核辐射是什么和它最基本的防护。

放射性物质以波或微粒形式发射出的一种能量就叫核辐射，核爆炸和核事故都会有核辐射。核辐射又称为放射性，核辐射可以使物质引起电离或激发，又称为电离辐射。核辐射主要是 α 、 β 、 γ 三种射线。 α 射线是氦核，只要用一张纸就能挡住，但吸入体内危害大； β 射线是电子流，照射皮肤后烧伤明显。这两种射线由于穿透力小，影响距离比较近，只要辐射源不进入体内，影响不会太大。 γ 射线的穿透力很强，是一种波长很短的电磁波。 γ 辐射和 X 射线相似，能穿透人体和建筑物，危害距离远。

认识了核辐射，人们更应该认识核辐射防护的重要性。在 1986 年的切尔诺贝利事故中，人们的核安全意识弱，核辐射防护知识缺乏，在核事故发生之后的数小时内，在核电站周边的人们并没有及时撤离核电站，甚至大部分的人漠不关心，加上核能发展作为一种国家机密，核事故发生消息的封锁和隐瞒，许多毫不知情的人们受到核辐射，对他们造成极大的伤害。但后期人们发现核事故带来的影响后，又让人们产生了对核的极度恐惧。这个事例说明了，人们科学理性认识核安全和风险的重要性。

人们需要掌握辐射防护知识，在核事故发生的时候，有效进行自我保护。

第一，不应该听信不可靠的小道消息。公众必须做的第一件事是尽可能获取可信的关于突发事件的信息，了解政府部门的决定、通知。应通过各种手段保持与地方政府的信息沟通，。

采取必要的保护自己的防护措施。可以选用就近的建筑物进行隐蔽应关闭门窗，关闭通风设备。根据地方政府的安排实施有组织、有序的撤离。当判断有放射性散布事件发生时，切记不能迎着风，也不能顺着风跑，应尽量往风向的侧面躲，并迅速进入建筑物内隐蔽。采取呼吸防护，包括用湿毛巾、布块等捂住口鼻，过滤放射性粒子。若怀疑身体表面有放射性污染，采用洗澡和更换衣服来减少放射性污染。

第二，及时撤离到安全地区。在通常情况下，首要任务是限制辐射暴露的发生。主要通过疏散或隐蔽受影响人口，来减少放射性烟云沉降的影响。根据大气中放射性物质的释放量和当时的气象条件，风向和降水等，并依据爆炸的中心范围，国家将会确定在多大半径范围内应采取紧急隐蔽防护措施。当食品和饮水中的放射性核素的浓度超过国家标准规定的水平时应禁止或限制食用或饮用这些受污染的食物和饮水。

第三，服碘防护。当事故已经或可能导致释放碘的放射性同位素的情况下，将含有非放射性碘的化合物作为一种防护药物分发给居民服用，以降低甲状腺的受照剂量。核与辐射突发事件发生后，人有可能摄入放射性碘，并集中在甲状腺内，使这个器官受到较大剂量的照射；此时服用稳定性碘可减少甲状腺吸收放射性的碘。

当然，在国家对核能技术的严格要求，以安全为重要的前提，核事故不会那么容易发生，但是我们应该掌握基础的核辐射防护知识，首先是对核辐射的正确认识，克服对核安全和风险的担忧和恐惧，最重要的是在核事故发生是能够保护自己。

五、国内核能技术安全分析

核能技术伴随着核安全和风险，国家的核能技术发展是否安全也是人们关注的问题。以核能发电为例，核能发电是目前核能和平利用的最主要的方式。在核电厂运行情况下，核电站对周围公众产生的辐射剂量对人们并不构成任何危险。在我国，国家核安全法规要求核电站在正常运行工况下，对周围居民产生的年辐射剂量不得超过 0.25 毫西弗，而核电站实际产生的辐射剂量远远低于这个限值。大量的研究和调查数据表明，核电站对公众健康的影响远远小于人们日常生活中所经常遇到的一些健康风险，例如吸烟和空气污染等。因此，核电站在正常运行情况下的环境安全性已被人们所广泛接受。

从第一座核电站建成以来，全世界投入运行的核电站达 400 多座，30 多年来基本上是安全正常的。虽然有 1979 年美国三里岛压水堆核电站事故和 1986 年苏联切尔诺贝利石墨沸水堆核电站事故，但这两次事故都是由于人为因素造成的。随着压水堆的进一步改进，核电站会变得更加安全。“在确保安全的基础上高效发展核电”，是我国能源建设和核工业发展的一项重要政策，发展核能技术最重要就是安全。

中国的核发展深知核事故带来的危害，是在严格保证安全的前提下，以安全为生命线发展核能技术的，因此中国核能技术发展的安全性是很高的。

六、结论

当今世界，不仅是全球经济的竞争，更是国防力量的竞争，核能技术发展是我国不可替代的力量，需要广大公众的支持，我们要科学理性地去认识核安全和风险，第一认识到核能技术可能带来的安全问题和风险，敬畏核安全，把安全作为核能技术发展最根本的保障；第二是要对核安全有正确全面的认识，克服核恐惧，理性对待核恐惧，支持祖国的核事业发展，把我国发展成一个强大的国家。

参考文献：

- <1>阎昌琪，核反应堆工程，第二版，哈尔滨工程大学出版社；
- <2>谢仲生，吴宏春，核反应堆物理分析，原子能出版社；
- <3>王建龙，何仕均，辐射防护基础教程，清华大学出版社。

作者简介：

夏照超，男，中国核动力研究设计院第一研究所，四川省乐山市夹江县南安乡 909，邮编 610005，电话 18387851702，电子信箱 1024702387@qq.com。

附件 2

论文摘要表

姓名	夏照超	年龄	23	职务		职称	
工作单位	中国核动力研究设计院第一研究所				传真		
联系电话	18387851702	E-mail	1024702387@qq.com				
通讯地址	四川省乐山市夹江县南安乡 909				邮编	610005	
报告（论文）题目	科学理性认识核安全和风险						
关键词	核能技术，核安全，辐射防护						
论文摘要（200 字左右）	随着核能技术的发展，带来巨大利益的同时，核安全和风险也伴随而来，核安全和风险越来越受到人们的广泛关注。核事业的发展需要人们的大力支持，科学理性地认识核安全和风险，不仅敬畏核安全，还要克服对核的恐惧，这对我国核事业的发展具有重要的积极意义。本文主要从核安全和风险，核能的利与弊，公众恐核心理，辐射本质与防护，我国核技术安全分析五点来论述了科学理性认识核安全和风险的重要性，希望人们对我国的核安全和风险有正确的认识，积极支持我国的核能技术发展。						
英文摘要	With the development of nuclear energy technology and great benefits, nuclear safety and risks have also accompanied, and nuclear safety and risks have received increasing attention. The development of the nuclear industry requires people's strong support, scientific and rational understanding of nuclear safety and risks, not only fear of nuclear safety, but also overcome the fear of the nuclear, which has important positive significance for the development of China's nuclear cause. This paper mainly discusses the importance of scientific rational understanding of nuclear safety and risk from the five points of nuclear safety and risk, the advantages and disadvantages of nuclear energy, the core of public fear, the nature and protection of radiation, and the analysis of nuclear technology safety in China. Nuclear safety and risks have a correct understanding and actively support the development of nuclear energy technology in China.						
作者简介 （200 字以内）	夏照超，男，中国核动力研究设计院第一研究所，地址：四川省乐山市夹江县南安乡 909，邮编 610005，电话 18387851702，电子信箱 1024702387@qq.com。						

