

# 沉思核电——从福岛核事故开始

李章印

(山东大学哲学与社会发展学院, 山东 济南 250100)

## 一、不容否认的严重核灾难

2011年3月11日,日本东北部发生里氏9级特大地震并引发大海啸,临近地区核电安危立即引起人们的极大关注。在事态尚不明晰的情况下,中国华润集团核专家李金英即时发表看法,“安抚”中国公众:

这次日本发生的地震震级很强,目前根据网上和管直人发表的言论来看,对日本的核电站影响不大,核电站有部分在地震发生之后自动的停堆,自动停止了反应,另外部分的也全部关闭了,这在核电站的设计过程当中已经充分考虑到了它的安全问题。遇到特殊情况核电站自动保护系统就会启动。马上停堆不会有放射性的东西泄漏出来,从目前网上的消息和报道的情况来看,日本这次地震之后对它的电站应该说不会有太大的影响,也肯定不会有放射性的东西泄漏出来。

.....

日本是一个地震多发的国家,日本在建设电站的时候就充分的考虑了如何来应对强大地震对电站造成的影响,因此它除非是在特别震区,但是这一次它在海面上离陆地还比较远,因此对电站没有实质性的影响。刚才问的国际资本也好,投资方也好,是会关注的。但是电站没有破坏性的影响,经过一段时间的检修和诊断之后,做了评估之后,如果没有问题可以继续开堆运行,如果有问题可以整治。<sup>[1]</sup>不能否认李金英“安抚”中国公众的善意想法,但这种“安抚”不能建立在盲目乐观和无视后果的基础上。第二天的事态发展就完全反驳了这种善意的“安抚”:

12日早晨:因地震而自动停止运行的福岛第1核电站正门附近辐射量升至通常8倍以上。

1号机中央控制室辐射量是通常的1000倍。

12日上午:福岛第1核电站正门附近核放射量比早晨7时40分激增73倍。

第1和第2核电站的6个机组的水温超过120度,并且继续上升。

12日下午:福岛第1核电站1号机内传出爆炸声,并冒出白烟,厂房外墙和屋顶在爆炸中受损,4名工作人员受伤。

1号机周边检测出放射性物质铯和碘;2号和3号机组发生险情。

12日晚上:日本官方将福岛核电站附近居民疏散半径扩大到20公里。

之后,事态不断恶化,核事故越来越严重:

3月14日:第1核电站2号机燃料棒完全露出水面,反应堆芯处于空烧状态。

3号机发生氢气爆炸,造成11名抢险人员受伤。

第1核电站正门附近首次检测到中子辐射。

3月15日:2号机安全罩压力控制池发生爆炸,反应堆容器出现部分破损;3号机再次发生爆炸;4号机发生氢气爆炸,造成更多放射物泄漏;4号机废料池水温度过高,水位下降,燃料棒过热起火。

泄漏核物质飘至东京,各国驻东京大使馆纷纷敦促本国国民尽速离开日本或日本关东地区。日本重灾区民众投奔东京亲戚,而东京居民则开始南迁。

欧洲能源专员冈瑟·厄廷格(Guenther Oettinger)认为,日本政府“几乎失去了对福岛核电站的控制”。

3月16日:1号机核燃料可能已损毁70%;2号机燃料棒可能有1/3左右受损;3号机氢气爆炸,产生高浓度核辐射量,废料池水温升高到危险程度;4号机及其废料池起火;5号和6号机废料池温度升高。

法国政府称,日本已对福岛核电站失去控制,敦促在东京的法国人离开日本,或前往日本南部地区。

美国五角大楼发出通知,要求在日本参加救援的美军士兵必须处于距离福岛核电站80公里之外的区域。

俄罗斯外交部宣布,俄罗斯将疏散在东京的外交人员家属和经商者。

德国政府建议其公民暂时撤离东京和日本北部地区。

3月18日:2号机上空冒出白烟,掩埋被认为是阻止灾难性辐射外泄的唯一办法。

日本官方将核泄漏事故等级从4级提升至5级。

3月19日:大约3/4日本农产品遭到核辐射污染。

越来越多的首都圈居民前往名古屋、大阪、福冈等地“避难”。

3月20日:日本政府表示,福岛第1核电站不再合适重新启用,最终将被“废弃”。

3月21日:2号和3号机冒出浓烟,工人暂时撤离。

福岛、茨城等4县原奶和蔬菜等放射性物质含量超标,政府限制其上市。

3月22日:2号和3号机再度冒烟;2号机核废料池温度接近沸点,覆在燃料棒上的锆可能熔化并爆炸;3号机冷却水池可能出现较大龟裂,漏水问题严重。

3月24日:冷却用海水蒸发导致大量盐分沉积,可能阻碍核燃料降温并导致其融化。

机组内受污积水灼伤两名工作人员。

英国《新科学家》周刊认为,日本放射性尘埃泄漏量接近切尔诺贝利。

美国智库认为,此次事故可能达到7级。

3月25日:3号机地下室积水放射物浓度比正常水平高出10000倍;1号、2号、4号机发现类似积水。

3月26日:1号机地下室积水40厘米,2号机积水100厘米左右,3号机150厘米,4号机80厘米。福岛第1核电站排水口附近海水放射性碘超标1250倍。

3月27日:2号机建筑物内积水放射物超标100000倍。

美国马萨诸塞州发现源自日本核泄漏的微量放射性核素碘-131。

3月28日:5、6号机排水口附近海水放射性碘超标1150倍。

美国至少已有15个州发现来自日本核电站的微量辐射物。

3月29日:美国、冰岛、芬兰、法国、瑞典、韩国、土耳其、俄罗斯、加拿大、菲律宾等国相继宣布监测到日本福岛核电站事故释放的微量放射性物质。

日本首相菅直人表示日本正面临有史以来最大危机。

3月30日:福岛核电站附近海域放射性碘超标3355倍。福岛第1核电站全部机组被宣布报废。

3月31日:福岛第1核电站排水口附近海水放射性物质超标4385倍。1号机涡轮机房附近地下水放射性物质浓度超标10000倍。距该核电站半径30至45公里区域内多处地点核辐射超标。

4月1日:中国内地除西藏外,均监测到来自日本核事故的微量放射性核素碘-131。

- 4月4日:福岛第1核电站开始向太平洋排放总量为1.15万吨的“低放射性污水”,以便为更多“高放射性污水”腾出储藏空间,超标10 000倍的放射性污水以每小时7吨的流量进入太平洋。日本排污引起韩国、俄罗斯等国的强烈抗议。
- 4月6日:日本全国渔业协会联合会会长服部郁弘前往东京电力公司总部,抗议向大海排放含有放射性物质的污水。
- 4月9日:中国内地除云南外,均在蔬菜中发现微量放射性核素碘-131。
- 4月12日:日本官方将福岛第1核电站核泄漏等级由5级提高到最高的7级。  
福岛第1核电站30公里外的福岛县土壤和植物中检测出微量放射性核素铯。
- 4月16日:福岛第1核电站附近海水放射性物质含量激增,碘-131含量超标6 500倍,铯-134、铯-137含量也超标4倍以上。
- 4月29日:茨城县近海超过200米深处海水中检测出微量放射性核素碘和铯。
- 5月2日:未受地震、海啸袭击的敦贺核电站2号机发现放射性碘含量超过1周前检测数值133倍。
- 5月3日:距福岛县南相马市岩泽海岸约3公里海底海泥中,检测出高于正常值1 000倍的放射性碘和放射性铯,福岛第1核电站附近海域海泥受到严重的核污染。
- 5月6日:日本原子能发电公司宣布敦贺核电站2号机将停止运转。
- 6月6日:日本原子能安全保安院发布评估结果,福岛核事故最初1周向大气释放的辐射物质活度上调至77万万亿贝克勒尔。
- 6月7日:国际原子能机构专家团发布调查报告,福岛第1核电站反应堆燃料棒可能已经熔穿压力容器,外围安全壳面临遭熔穿的严重风险。
- 6月10日:远离受损福岛第1核电站的地方出现污染加剧的新“辐射热点”,日本政府下令疏散更多受辐射影响居民。

.....

## 二、中国的核电站能让人安心吗?

在日本福岛核事故之既成事实无法否认的情况下,中国核电专家又就中国核电问题“安抚”公众:

据中广网3月12日报道,辽宁红沿河核电站的技术专家认为,本次日本强震对建设中的红沿河核电站没有丝毫影响。我国核电站选址充分考虑了地震和其他自然灾害因素,在工程设计和建设时,采取了防抗强地震方面的有效措施,具备较高自然灾害防御能力。同时,红沿河核电站充分考虑了预防海啸等灾害因素,可抵御6.5米左右的海浪。辽宁红沿河核电有限公司已编制针对包括地震灾害在内的自然灾害的应急预案《辽宁红沿河核电基地总体应急预案》。公司建立健全了应急准备体系,贯彻“安全第一、常备不懈、以防为主、快速响应”的应急工作方针,不断增强风险意识,坚持预防、预警、应急救援与处置相结合,完善应急工作机制,已做好应对包括地震灾害在内的自然灾害的各项应急准备工作。<sup>[2]</sup>

当日中广网又报道,日本地震未对中广核在运核电站安全造成影响。中广核充分考虑了地震等灾害因素,严格按照国际和国家标准执行,并通过了国家核安全局严格的厂址安全评审。各厂址附近地壳安全稳定,发生强震概率非常低。中广核建立了完善的核应急体系,对专设安全设施严格按照法规要求进行定期试验,以确保处于良好状态;定期举行应急演练,以提高应对灾害的能力,确保核电站安全及周边环境不受影响。<sup>[3]</sup>

以上就中国核电所给出的安全理由主要包括三个方面:中国核电站充分考虑了地震因素,采取了避震、防震或抗震的有效措施;中国核电站充分考虑了海啸因素,红沿河核电站可抵御6.5米左右的海浪;中国核

电站编制或建立了严格的安全法规和完善的应急体系,做好了应对自然灾害的准备工作。

但是,日本核电站难道就没有具备这三个方面的安全措施吗?

日本核电站已经充分考虑了应付强震的问题,地震发生后核电站已经自动停机。但是,在核电站已经停机的情况下,还是发生了核泄露。

当然,后来的情况表明,日本福岛核电站的核泄露主要是由于海啸导致的。但问题是,日本福岛核电站当初设计的时候同样也考虑到了海啸因素,为什么没有避免海啸所导致的核电事故呢?

福岛第1核电站当初设计时,假想海啸为5米,没有想到3.11大地震所引起的海啸远远超出了当初的假想,至少达到了14米。实际上,不仅福岛第1核电站预防海啸的标准过低,3.11特大地震后,日本对全国54座商用核电站进行风险调查的结果显示,所有核电站都无法抵御10米以上的海啸袭击。

真是“计划赶不上变化”!按照设计,红沿河核电站可抵御6.5米的海浪。但是,有谁能够保证它不会遭到高于6.5米的海浪呢?中广核所处位置地壳稳定,但是,又有谁能够保证那里一定不会发生强震呢?

当然,还有最后一招“撒手锏”,即,当灾害真的来临时,启动应急体系,展开救灾工作。但在谈论救灾工作时,核灾实际上已经发生了,这种最后的“撒手锏”其实并不是真正的“撒手锏”。另外,在救灾过程中,还会不可避免地面临一系列问题。

以这次日本福岛核事故为例,所面临的问题包括:

其一,收集、监测和评估核辐射及污染基准数据既紧迫又艰难。

其二,日本核电监管复杂而低效。事故初期,日本政府发布信息混乱、前后矛盾,协调能力不足,错过了解决问题的最好时机。

其三,救灾过程中,不能保证每个人都遵守规则。比如,在日本政府要求停止出售千叶县香取市所产菠菜之后,仍有部分农户无视政府规定而向蔬果批发市场出货。

其四,东京电力公司因担心核电机组报废致使长年投资化为泡影,没有及时向反应堆喷注海水,错失遏阻灾变的黄金时间。即使及时向反应堆内注入海水,这种措施也是铤而走险,会导致严重后果。

其五,当反应堆失灵时,要控制释放出来的能量极其困难。在日本政府和东电公司尝试多种方法屡屡受挫之后,有人提议仿效前苏联应对切尔诺贝利核电站事故的做法,用混凝土封存整个机组。但贸然封堆可能使状况恶化,向反应堆倾倒大量混凝土或其他材料可能破坏反应堆压力容器,致使更多放射性物质泄漏;封堆还可能使机组内的乏燃料棒水池加速升温,所积聚的热量可能破坏水池混凝土底板,以致泄漏更多放射性物质。

其六,救灾过程中,工作人员不可避免地要暴露于核辐射之下。

其七,核事故一旦发生,对环境的放射性污染将是长期的。

其八,核事故本身更是非常复杂,需要长期处理。单单消除和清理福岛核电站的核废料就可能需要10年以上的的时间,要想使其核燃料棒完全恢复安全状态,甚至可能需要1个世纪的时间。

其九,严重的核事故一旦发生,就会导致大量人员伤亡,并严重影响更多人的生命健康和正常生活。

其十,核事故会像恐怖袭击一样,触及公众意识深处的恐惧。

### 三、技术因素与技术问题

日本福岛核事故中一个关键性的技术难题是反应堆的冷却问题。强震之后,反应堆冷却系统发生故障,外部供电停止,应急柴油发电机受海啸影响而无法运转,使得堆芯冷却水位急剧下降,堆芯露出水面。结果就是,因反应堆无法有效降温而导致堆芯熔化,造成放射性物质泄漏。

对此,中国电力投资集团公司总经理陆启洲认为,中国的第三代核电技术可以解决这个问题。他说:日本受影响核电站采用的是第二代核电技术,最大问题就在于遇紧急情况停堆后,须启用备用电源带动冷却水

循环散热。但是,我国正在沿海建设并将向内陆推广的第三代 AP1000 核电技术则不存在这个问题,因其采用“非能动”安全系统,就是在反应堆上方顶着多个千吨级水箱。一旦遭遇紧急情况,不需要交流电源和应急发电机,仅利用地球引力、物质重力等自然现象,就可驱动核电厂的安全系统,巧妙地冷却反应堆堆芯,带走堆芯余热,并对安全壳外部实施喷淋,从而恢复核电站的安全状态。“打个形象的比喻,‘非能动’系统就像抽水马桶一样,上面顶着大水箱,不靠能源动力。”<sup>[4]</sup>

但是,陆启洲的这种“自信”是缺乏根据的。第三代核电技术确实比第二代技术的安全系数高,但并不说明它一定就能完全解决堆芯冷却问题。可能发生的状况包括:水箱本身是否被震坏以至于无法发挥作用;即使水箱可以使用,在停机之后,反应堆会长期产生热量,水箱中的水是否能在采取其它人工措施之前足够使用;甚至,核电机组在强震之后是否根本就无法停机,以至于再完善的水冷却设施都毫无用处,并迅速导致核爆炸;等等。另外,在遭遇特大地震的情况下,核电站所可能面临的也并不仅仅是堆芯冷却问题。赵光瑞就认为,第三代核电技术还没有经历过特大地震的检验,即使能够解决冷却问题,也还有其它可能的问题存在,比如“地震可能造成的物质互撞、设备毁坏、火灾等”。所以,“在日本刚刚发生特大地震之后,我们的核电企业领导人,就立即自信地发表如此言论,是很不严肃的,也是缺乏科学根据的。”<sup>[5]</sup>

中国国家能源局原局长张国宝又从三个方面给出中国核电安全的理由:其一,福岛核电站采用的沸水堆只有一个蒸汽回路,在排放蒸汽减压时,只能排放一回路中含有放射性的蒸汽。中国核电采用的是压水堆,需要排放减压时,蒸汽是从二回路出来的,已经不含放射性物质。其二,福岛核电机组之所以发生氢气爆炸,是由于燃料棒包壳锆和水发生锆水反应产生氢,氢气积聚厂房顶部,老式反应堆没有除氢装置,引起爆炸。中国核电的新式反应堆是压水堆,有氢复合装置,使氢又复合成水,不至于产生爆炸。其三,中国核电压水堆有蒸发器,其中的水也可以带走一部分热量。总之,如遇福岛地震、海啸这样的极端情况,压力堆的抗灾能力要优于沸水堆。<sup>[6]</sup>

张国宝所给出的理由集中于解决受到放射性污染的蒸汽、氢气爆炸以及降温等问题,但这些措施同样不能给出彻底的安全保障。最令人担心的是,如果压水堆回路、除氢装置和蒸发器等设备都在强震中遭到破坏,所有这些安全措施就都不再是安全措施了。

也许有人会说,假定核电设备在强震中损坏是没有道理的,这些设备都应该是严格按照标准生产出来的合格产品,并且能够得到定期的检查。

但是,严格按照标准生产出来的合格产品就一定不会在强震中受到损坏吗?能够抗击 7 级、8 级地震的设备遇到 9 级地震时又将如何呢?谁又能保证将来不会发生 9 级以上的地震呢?况且,即使是能够抗击 8 级地震的设备,遇到 8 级地震时,也未必不会损坏。因为设备总是会老化的,设备也总是由人生产出来并由人使用的,而人总是会出现问题的。

在日本 3.11 特大地震后,美国对其核电厂及相关设备的检查表明:在全国 124 处监测仪中,有大约 20 处已损坏,更有不少核电厂存在设备老化以及不能如实报告设备故障等问题。据联合早报网最新报道,美国商业核电站许多地下管已埋了几十年,从未进行过检查,而且要进行维修和更换都很麻烦,结果受到腐蚀,导致 3/4 核电站出现氙放射性泄漏,其中有的泄露浓度超标几百倍。<sup>[7]</sup>

我们的核电厂能够绝对避免美国的这些问题吗?

此外,一种新型的球形燃料反应堆技术被认为是对中国核电未来发展的重要支持。这种球形燃料反应堆使用许多台球大小的燃料球,每个燃料球都包裹着石墨保护层,能调节核反应步伐。如果核电站遇到紧急情况需要关闭,可以确保核反应自行缓慢停止,避免熔毁。同时,这种反应堆将会由非爆炸性状的氦气进行冷却;即使在没有冷却剂的情况下,也能自行逐步散热。专家认为,这可以为核能提供一种更为安全的选择。如果球形燃料方案确如预料,且具有成本效率,中国就将大规模地推广这种技术。<sup>[8]</sup>

但是,这种球形燃料反应堆技术已经受到质疑:首先,它能否保证真正的安全;其次,核电站安全不仅包

括设计上的功能,还包括对安全意识的培养;第三,用石墨包裹铀燃料将会大大增加需要后期处理的放射性废料数量。<sup>[8]</sup>

#### 四、人的因素与人的问题

日本福岛核电事故发生后,在温家宝总理的主持下,中国国务院召开国务院常务会议,决定对中国核设施进行全面检查和评估,排除隐患,加强管理,在新的核安全规划批准前,暂停审批核电项目(包括开展前期工作的项目)。但是,这样的决定遭到媒体和学者的批评,被指责为非理智之举和因噎废食。据统计,如果实施国务院的决定,建设周期因此而延后加上前期审批、筹建因此而停摆的核电机组合计有 60 余台,涉及总投资可能在 8 000 亿元以上。这引起全球核电业的担心,认为不仅会对中国核电企业产生消极影响,也将波及全球制造商,<sup>[9]</sup>这大概是引起批评的主要原因。

国务院会议之后,环保部和核安全局启动为期数月的核电安全大检查。这本来是非常及时的,完全必要的。国家核安全局局长李干杰此前在清华大学的演讲中就担忧,“部分企业和地方政府发展核电热情过高、目标过大、动作过快,只计一点,不知全局,不切实际,从而在经济和安全两个方面都带来了较大的风险”,直接影响未来核电厂的运行安全。<sup>[10]</sup>但随后,环保部核与辐射安全中心主任田佳树又大谈中国核电设施如何安全有保障,不会因噎废食,等等。<sup>[11]</sup>

我们无疑不能因噎废食,而应该通过严格的技术标准和安全法规来规避灾难。但是,一方面,再严格的技术标准和安全法规也不能保障绝对的安全。另一方面,即使不求绝对安全的标准和法规,而是满足于在现有的可能的技术水平上制定出可行的技术标准和安全法规,那么,这种可行的标准和法规是否在现有的可能的条件下是完善的,能否真正得到执行,能否约束快速扩张的核电行业,也是要打个问号的。任何的标准和法规都是由人来制定并由人来实施的,而作为制定者和实施者的人都是会犯错误的,甚至由于种种原因而有意地犯错误。在人类能够有所作为的范围内,日本安全法规的严格性在世界上是有名的,但即使是日本的安全法规也是有问题的,而且这种有问题的安全法规又遭遇到人的违规和疏忽大意等问题。

许多专家和媒体已经指出,灾前和灾后忽视安全隐患和疏于管理是造成此次事故并导致事故扩大的重要原因:以色列资深核能专家乌齐·埃文说,福岛第 1 核电站反应堆持续使用时间最长的已有约 40 年,反应堆老化情况严重,导致其在紧急状况下失控。《读卖新闻》网站也报道,福岛第 1 核电站 1 号机组是最老的反应堆,运转约 40 年来,陈旧程度不断加剧,其安全对策值得反思。共同社报道,东电公司平时把核电站的运营交给承包企业,对发生的一切一开始并不十分了解。该通讯社的报道还指出,东电福岛第 1 核电站 2 号机组反应堆水位下降,燃料棒几乎完全露出,其原因竟是在向反应堆堆芯灌注冷却水时,负责水泵的工作人员到别处巡逻,没有注意到水泵燃料耗尽。美国专家丹尼尔·瓦格纳说,日本当局如果能在事故发生之初公开更翔实事故信息,他们或许能更迅速地得到各方面的国际援助,整个核电站事故也就不会加剧到如今这个地步。国际原子能机构总干事天野之弥也认为,日本方面向国际原子能机构提供的信息有欠缺。<sup>[12]</sup>

具有讽刺意味的是,就在 3.11 特大地震发生前一个月,日本政府有关机构专门批准福岛第 1 核电站 1 号机组再继续运转 10 年。尽管检查时技术人员已发现其后备柴油动力电源存在“压力裂纹”,可能在被海水或雨水淹没的情况下发生严重故障,但决策者仍然让它“带病坚持工作”。在获得“继续工作”的许可后,他们也没有对 6 座核反应堆冷却系统的 33 个关键设备进行检修。东电公司曾宣称,福岛第 1 核电站 1 号机组能正常运行 60 年。

更为严重的是,福岛核电站“瞒报成瘾”。第 1 核电站 1978 年曾发生临界事故,但一直被隐瞒至 2007 年。其 1 号机组反应堆主蒸汽管流量计测得的数据曾在 1979-1998 年间先后 28 次被篡改。根据“维基解密”所解密电文:1)国际原子能组织的一位官员曾在 2008 年提出,在过去 35 年中,日本多个核电站的抗震

安全指导只更新了三次,一些核电站的设计标准过低,如遇强震,核电站将产生严重问题。日本政府过后虽然也做过努力,但它的设计仍然只能对抗 7.0 级地震。2)2006 年,日本一家地方法院认定日本西部一座核电站所用的安全规范十分老旧,只可抵抗 6.5 级地震,如发生事故,将使当地人民曝露于核辐射之下。但日本政府相信反应堆很安全,并最终成功推翻了法庭要求关闭该核电站的判决。3)日本众议院议员河野太朗曾在 2008 年 10 月揭露,日本经济产业省一直在掩盖核事故,并向民众隐瞒核工业的真实成本以及所存在的问题。

为什么会出现这种设计标准过低、有法不依、执法不严和隐瞒事实的情况呢?利益应该是最重要的因素。

据报道:日本有一个封闭自负、共存共荣的原子能官学商利益集团,被称之为“原子能村”。“原子能村”主要由三方面组成:其一是以东电为首的电力企业和日立、东芝等核电设备商;其二是经济产业省资源能源厅和原子能安全保安院的官僚集团;其三是核工业、核物理等领域的专家学者,主要分布在原子能安全委员会以及文部科学省的原子能研究开发机构等部门,任务是提出核能相关政策,监督核电安全运营,提供核能研究成果。这原本是一套各负其责、互有牵制的体系,但实际上在推进核电过程中,沦为一个盘根错节、利益均沾的小圈子。东电在其中起着“龙头大哥”的作用,“原子能村”中处处可以发现东电的人脉和金钱。它长袖善舞,神通广大,一次又一次地轻易打发掉外界的质疑,并躲过政府的制裁。<sup>[13]</sup>

这样的利益共同体很难彻底避免。在福岛核危机之后,日本的“原子能村”可能会瓦解。但是,一个“原子能村”倒下去,会不会又有一个“原子能村”站起来呢?即使不会有任何“原子能村”出现,人类就可以非常完美地经营核能吗?

## 五、中国需要慎重对待核能和核电技术

日本福岛核事故发生后,世界各国反应强烈,但不同的国家似乎得到了不同的教训。

鉴于核能具有巨大风险,一些发达国家(比如日本、德国、意大利、瑞士等)决定不再支持这种最具威力的“清洁”能源。

福岛核事故后,日本民众多次反核集会和游行。6月15日,日本民间反核实行委员会成立,由诺贝尔文学奖获得者大江健三郎(76岁)、著名佛教家濂户内寂听(89岁)、音乐家坂本龙一(59岁)等发起1000万人反核签名运动,并决定9月19日在东京举行5万人的反核电抗议集会。日本政府和中部电力公司决定关闭距离东京不到200公里的滨冈核电站。日本首相菅直人5月10日宣布,中止目前以核电为主的能源发展计划,对国家的能源发展战略进行重新研究检讨。

3月26日,德国的柏林、汉堡、科隆、慕尼黑四大城市同时举行反核电大游行,有21万人参加,要求政府关闭本国核反应堆。实际上,自从1986年切尔诺贝利核灾难之后,核能源在德国就变得非常不受欢迎。德国中间偏左政府10年前就定下目标,在2021年以前完全放弃核能。但是,默克尔政府2010年决定,将核电站寿命平均延长12年。不过,延长使用核能的计划在这次日本核危机后出现逆转。德国政府决定加紧放弃核能,投入大笔经费扩大再生能源的开发和使用,加快完成从核能向再生能源的过渡。

6月14日,意大利民众经过连续两天的全民公投,宣告与核能永别,这是欧洲第三个宣布中止核能发电的国家。在此之前,瑞士刚刚宣布将在2034年以前走出核能。

但一些发展中国家,比如南非、土耳其、俄罗斯、中国等,似乎不是这样。福岛事件后仅仅几天,南非就宣布要提高核能发电量。土耳其环境部部长韦伊塞尔·埃尔奥卢对核电风险更是嗤之以鼻:“你要是开车,也在承担风险。”俄罗斯前总理、现任核能主管谢尔盖·基里延科则对已经服役40年的福岛核电站抵御风险的能力印象深刻,并认为未来能源离不开核能。<sup>[14]</sup>

中国看来也不可能改变核电发展的既有方向。除了一些政府官员、专家学者和相关企业领导一再强调不能因噎废食之外,在3月29日中国科协热点问题学术报告会上,中国工程院院士、中国核工业集团公司科

技委副主任、中国核学会顾问叶奇蓁又说,中国的技术水平是赶在前面的,内陆地区的核电站建设也要提到议事日程上来。<sup>[15]</sup>

因噎废食是不应该的,设想没有任何风险的核电技术也是不现实的,设想人不犯任何错误更是不可能的。但问题是,一旦人类在核电方面积少成多地铸成大错,其危险就会严重到人类无法承受的地步。日本一直被认为在核电技术上具有优势,日本此前也都是以“日本核电站绝对安全”为由而不断开发建设,但是,这次福岛核事故已说明“无风险核能”神话的破灭,同时其危害程度也让人难以承受。

那么,现在有多少人生活于核威胁之下呢?《自然》杂志的最新分析显示,若以日本福岛第1核电站方圆30公里的禁区来计算,目前全球约有9000万人生活在有潜在核风险的区域内。如果将这个范围扩大至核电站方圆75公里,全球有多达5亿人生活在核威胁下。其中,美国超过11000万人,中国多达7300万人,印度有5700万人,德国与日本分别有3900万人和3300万人。<sup>[16]</sup>

另外,核电的风险不仅在于发生事故的可能性,而且还在于核废料的处理问题。所有核电站都会产生大量强放射性核废料,而且不可能在短时间内得到处理。在长期存放的过程中,粗心健忘、麻痹大意或者目的邪恶的人说不定哪一天打开这个“潘多拉盒子”,严重危害人类的生存。国际原子能机构最近的一份报告草案表明,各国核电站将在2020-2030年间“扎堆退休”。如何应对这些“扎堆退休”的核电站并处理放射性核废料,已成为相关国家面临的严峻问题,监管和安全措施的滞后更为核安全和环境保护带来巨大的挑战。<sup>[17]</sup>当然,无论列举多少核电的危险,主张发展核电的人都会提出反驳的理由,核电技术的发展也会解决已经出现的一些具体问题。但是,无论核电技术如何发展,也无法消除所有可能出现的危险。我们不是盲目的反核主义者,但我们反对盲目地发展核电。

目前,由于贪欲和自我膨胀,我们正盲目地发展核电,我们已被核电技术所绑架。从某种意义上说,核电技术已经不是人的一种手段,更不是人追求真理的一种方式,它成为了人的主宰。人本来要主宰核能,现在却被核能主宰。人本来要通过核电技术而把核能逼出,现在却被核能和核电技术逼迫。如何摆脱这种被主宰和被逼迫的状况,是今天最值得沉思的问题之一。

核能的巨大威力应该使我们深思,人是不能随意逼迫它的,人只能敬畏它,倾听它的声音,乞求它的恩赐。

#### 参考文献:

- [1]日本核电站自动安全停堆 不会对我国造成影响[EB/OL]. [2011-06-10]. [http://www.cnr.cn/gundong/201103/t20110311\\_507780565.shtml](http://www.cnr.cn/gundong/201103/t20110311_507780565.shtml).
- [2]日本8.8级强震未影响红沿河核电站的安全生产[EB/OL]. [2011-06-10]. [http://www.cnr.cn/newscenter/gnxw/201103/t20110312\\_507782357.html](http://www.cnr.cn/newscenter/gnxw/201103/t20110312_507782357.html).
- [3]日本地震未对中广核在运核电站安全造成影响[EB/OL]. [2011-06-11]. [http://www.cnr.cn/newscenter/gnxw/201103/t20110312\\_507783637.html](http://www.cnr.cn/newscenter/gnxw/201103/t20110312_507783637.html).
- [4]陆启洲委员:日本大地震带给我国核电安全发展三启示[EB/OL]. [2011-06-11]. [http://news.xinhuanet.com/fortune/2011-03/12/c\\_121179784.htm](http://news.xinhuanet.com/fortune/2011-03/12/c_121179784.htm).
- [5]赵光瑞. 慎言“我国核电技术不惧地震”[EB/OL]. [2011-06-12]. [http://www.zaobao.com/forum/pages4/forum\\_lx110314a.shtml](http://www.zaobao.com/forum/pages4/forum_lx110314a.shtml).
- [6]张德斌. 国家能源局原局长张国宝:我国核电项目安全性能有保证[EB/OL]. [2011-06-12]. <http://www.cnstock.com/index/gdbb/201103/1207161.htm>.
- [7]四分三美核电站出现放射性氙泄漏[EB/OL]. [2011-06-22]. [http://www.zaobao.com/gj/gj110622\\_012.shtml](http://www.zaobao.com/gj/gj110622_012.shtml).
- [8]美报称中国未来5年计划兴建50座核反应堆[EB/OL]. [2011-06-12]. <http://news.163.com/11/0327/14/705JOUMM00014JB5.html>.
- [9]温家宝缓核政策 官媒炮打中央[EB/OL]. [2011-06-14]. <http://www.zaobao.com/wencui/2011/03/taiwan1103191.shtml>.
- [10]邓丽. 环保部与核安全局将启动核电安全检查[EB/OL]. [2011-06-15]. <http://discover.news.163.com/11/0325/09/>

6VVUEQ97000125LI.html.

- [11] 环保部官员称中国核电设施安全有基础有保障[EB/OL]. [2011-06-15]. [http://news.ifeng.com/mainland/detail\\_2011\\_03/26/5380350\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/mainland/detail_2011_03/26/5380350_0.shtml).
- [12] 多方认为疏于防范是福岛核事故重要原因[EB/OL]. [2011-06-15]. [http://news.xinhuanet.com/world/2011-03/18/c\\_121205617.htm](http://news.xinhuanet.com/world/2011-03/18/c_121205617.htm).
- [13] 福岛核事故在舆论追问下揭开原子能官学商利益链[EB/OL]. [2011-06-16]. <http://news.163.com/11/0418/04/71T6PPE800014AED.html>.
- [14] 福岛核泄漏后各国核态度迥异:南非中国提高核能[EB/OL]. [2011-06-16]. <http://discover.news.163.com/11/0410/11/719AUR7T000125LI.html>.
- [15] 中国内陆核电站建设提上日程 湖北湖南等地备选[EB/OL]. [2011-06-17]. <http://news.163.com/11/0330/01/70BV5GNU00014AED.html>.
- [16] 若以核厂方圆75公里为禁区 全球5亿人活在核威胁下[EB/OL]. [2011-06-17]. <http://www.zaobao.com/special/japan/pages/jpquake110424.shtml>.
- [17] IAEA报告称10年后各国核电站将扎堆退休[EB/OL]. [2011-06-18]. [http://www.chinadaily.com.cn/hqgj/zbyt/2011-03-26/content\\_2127485.html](http://www.chinadaily.com.cn/hqgj/zbyt/2011-03-26/content_2127485.html).

(责任编辑:江 雯)

(上接第7页)

#### 参考文献:

- [1] 中国能源中长期(2030、2050)发展战略研究:电力·油气·核能·环境卷[M]. 北京:科学出版社,2011.
- [2] 三里岛事故[EB/OL]. [2011-04-22]. <http://baike.baidu.com/view/366004.htm>.
- [3] 孙秀萍. 管直人暂弃首相工资[N]. 环球时报,2011-05-11(2).
- [4] 肖洁. 中国能源研究会副理事长周大地:积极发展核电是中国战略选择[N]. 科学时报,2011-04-19(A1).
- [5] 赵永新,蒋建科,张玉洁. 三问中国核电[N]. 人民日报,2011-04-11(20).
- [6] 杜祥琬. 安全核电 人类文明进步之果[N]. 光明日报,2011-04-05(04).
- [7] 周培德. 该如何评价我国快堆技术研发取得的成绩——与何祚麻先生商榷[N]. 科学时报,2011-03-02(A2).
- [8] BELL G I, GLASSTONE S. Nuclear reactor theory[M]. New York:Van Nostrand Reinhold Company,1970.
- [9] 郭嘉,潘圆. 保障能源安全 在开“源”节“油”上想辙[N]. 人民日报,2011-04-27(20).

(责任编辑:江 雯)