

文/杨书卷

日本预演“无核时代”

5月5日,距日本福岛核电站核泄漏后的1年2个月后,日本最后一座正在运行的核电站停止发电,至此为止,日本国内55座核反应堆全部停止运营,整个国家首现“无核状态”。

过去的半个多世纪中,日本不断升级核电规模,使其支撑起整个国家1/3的电力供应,早已是不折不扣的“核电”大国。但是,作为迄今为止唯一遭受原子弹危害的国家,日本的“核梦魇”一直深藏于心,而2011年3月海啸后的福岛核电站泄漏,无疑重新唤起了社会的“核恐慌”。反核者提出的“我们应当重新思考,在地震多发的列岛上建核电站是否恰当”的质疑,正让日本上下重新审视发展核能的政策。迫于公众压力,日本核电机组一个接着一个地停机,最终全面停运。

无疑,这是核电发展史上的一次标志性事件,虽然仅可能会是一个短暂的“无核期”,但也足给我们举出一个绝无仅有的范例:如果没有核能,世界将会怎样?

日本综合能源调查会基本问题委员会

预测,如果不能找到新能源来填补目前“脱核”造成的空白,到2030年,作为世界第三大经济体的日本的GDP将下降5%;

日本经济产业大臣要求企业与民众为可能的轮流断电做好准备,尤其当闷热难忍的夏天到来之时,电力供应至少会有15%的缺口;

液化天然气是主要的核能替代品,液化天然气价格提高意味着电力企业承担的采购成本激增52%,日本以出口经济为导向,但在2011年因耗费数十亿美元进口替代发电燃料,经历了该国30多年的首次贸易赤字;

如果所有核电站都不重启,日本的九家地方电力企业,本财政年度就会面临合计2.7万亿日元的净亏损,因为以火力发电为主,温室气体排放也出现了急剧上升……

核能已深入于日本经济的血脉,核电缺失无疑对日本的影响巨大,但如果日本上下齐心协力,确保供电稳定,“挺”过这

个无核之夏,则就能证明“日本可以没有核电”,这或许将对日本未来的核电政策产生深远影响。

不过现在看来,“无核状态”似乎难以坚持。就在5月14日,日本福井县大饭町议会成员达成一致意见,认为有必要启动该地的两个停运核反应堆。这是核电站全部停运以来首次有地方议会机构同意重启核反应堆,原因是今年可能又是一个难以忍受的炎热之夏(综合新华社、日本共同通讯社、路透社消息)。

日本如何预演“无核时代”,还是未知之数,但无论结果如何,都将给全球的核能发展带来诸多启示。面对纷繁复杂的核能发展,中国工程院院士杜祥琬在5月10日的《中国科学报》上发表文章称:“人类不可能弃核,必须驯服核能。”

杜祥琬认为,一方面,可再生能源中的太阳能、风能、生物质能等可看做是广

聚变无法继续进行。美国能源部物理学家David Gates与麻省理工学院博士生Louis Augustin使用数学推导,发现这一现象是等离子体内那些微小的、如同气泡的、被称为“岛屿”的区域所带杂质造成,而如果能向等离子体的“岛屿”注入能量让其具有更高的密度,就能实现核聚变所需的1亿摄氏度的温度。

这个理论被有趣地称为“10分钟‘啊哈’时刻”,如果实验验证是正确的话,那么将帮助人们消除核聚变发展的一个主要障碍,使受控“核聚变”再现曙光(5月3日《科技日报》)。

在消除核裂变污染中,还有一个让人举手相庆的好消息。美国圣母大学教授Thomas Schmidt领导的科研团队最近研制出的一种晶体化合物,每个晶体都包含有“通道”和“笼子”,这些通道和笼子上有数十亿个细小的微孔,能将核废料中的大约96%的放射性离子除去,为困扰世界多年的核废料“变身”扫清了障碍。

全球30个国家目前约有436个核电厂,而从1943年到2000年,全球的核反应堆和核武器测试产生的核废料已达成百吨,其中含有的高放射性物质的半衰期长达数十万年。而如何安全、永久地处理核废料一直是一个重大的课题,除了将高放废料保存在地下深处的特殊仓库中永久保存之外,至今也没有找到核废料的最佳处理方案,而这一名为圣母大学硼酸钍-1(NDTB-1)的晶体化合物为我们开辟了一条令人欣喜的核废料处理新路,也可能是最佳之路。

原子弹的出现是科学发展史上的一个里程碑事件,科学家手中第一次有了足以摧毁整个世界的力量,过去科学家可以不对人们如何利用他们的无私发现负直接责任。但从彼时起,一个科学家已不能仅是一个“纯粹的”科学家,他必须承担某种程度的社会责任,应承担一种具有前瞻性的事前的伦理责任,而在现时的核能发展中,科学家有责任说服持谨慎态度的公众,重启核电拥有足够的安全系数。■

这是核电发展史上的一次标志性事件,虽然仅可能会是一个短暂的“无核期”,但也足给我们举出一个绝无仅有的范例:如果没有核能,世界将会怎样?

义的太阳能,而太阳能直接源于核能,人类与核能天然地结下了不解之缘;另一方面,地球上可控的核能发展,将经历由“核裂变能”走向“核聚变能”两大阶段,目前是利用核裂变能,而未来的核聚变电站将为人类提供可永续发展的核能,从以上两重意义上说,人类无法弃核,而驯服核能,确保安全,是人类的历史使命和责任。

相对于因放射性污染而饱受诟病的“核裂变能”,清洁的“核聚变能”无疑是最佳的核能归宿。但是,虽然目前人类已经可以实现不受控制的核聚变,如氢弹的爆炸。但是要想产生“受控”核聚变,还存在着巨大的技术障碍。其中,就有一种神秘的现象——“热密度界限”,长期以来导致科学家无法实现可控自持续核聚变反应。

核聚变实验中的高温带电气体即等离子体的温度和密度足够高时,包含在其中的原子核就会结合并释放出能量,但当等离子体达到神秘的“热密度界限”时,等离子体就旋转形成闪光,温度下降,使核