

《科学》发表系列文章绘制世界核电站分布图



3月11日的大地震重创日本部分研究设施，图为日本质子加速器研究园区（J-PARC）。（图片提供：《科学》）

编者的话

今年3月11日，日本东北部发生9级大地震，并引发海啸和福岛核电站辐射泄漏事故，世界为之震惊。人们再次质疑：核能安全吗？这次核事件对世界核能前景有何影响？处于震中的仙台地区驻有日本重要的大学和科研机构，这对日本的科研事业有何影响？

最近出版的美国《科学》杂志发表系列文章，绘制了世界核电站分布图，报道各国政府对日本核事件的反应。核能专家指出，日本核事件对世界核能业有影响但不会像三里岛事件一样有重大冲击。信心基于事实：今天的核反应堆已解决了福岛核反应堆的安全问题。日本科研事业受到损害，但未致毁灭。核能仍将是未来能源的一部分，专家呼吁人们勇敢面对困境，咬紧牙关迎接挑战。

全球核电站分布与各国应对措施

日本核电站灾难引发全球对核电安全的担心，促进世界各国重新评估、审视各自的核电站安全和核能规划。《科学》杂志绘制了全球已营运和在建核电站地图，报道部分国家对日本核电站事件的反应。

美国：美国是世界上最大的核能生产国，但最近30年里没有新建核电站。美国核能管理委员会要求对美国现有的104座核电站进行安全评估，其中部分核电站位于地震活跃区域。奥巴马政府已提议通过贷款担保刺激新核电站建设，扩大核能力，但反对的声音可能会越来越强。

巴西：巴西矿业和能源部部长表示，联邦政府将重新审查位于安格拉的两个核反应堆的安全，停止了第三个在建的核反应堆，直至安全评估结束；日本福岛核危机让有识之士再次呼吁巴西建立独立的核能管理机构。

阿根廷：日本核危机重新掀起阿根廷对老化核反应堆的争论，这个国家最老的核电厂建于1974年，另一个核电厂从1981年开始建造但至今尚未完工。

英国：政府要求其首席核检查官提交一份有关日本福岛事故对英国目前和未来核电站影响的报告。能源和气候变化大臣克里斯·休恩表示：“我们不要匆忙作出判断。重要的是我们要拥有可使用的事实。”英国目前的政策是：用私人基金建造未来的核电站。

法国：法国75%的电能来自核能，这个比例占世界各国之首；政府已承诺对目前的58个核反应堆进行安全审查，但政府明确表示：核能将继续是法国有40年历史的能源独立政策的基石，并拒绝对核能进行公民投票的要求。

相关新闻

相关论文

- 1 科学家提出用“自体干细胞移植”挽救福岛勇士生命
- 2 盈江地震检讨：7度设防为何在不算太强的地震下损失惨重
- 3 《自然》社论：重新审视核能建设
- 4 日本多数大学延期开学 中国留学生推迟返日时间
- 5 《核与辐射防护手册》出版
- 6 地球物理学家王志解读日本地震：预警有误 科普有功
- 7 《自然—地球科学》：日本大地震不会引发其他地区大地震
- 8 申泮文院士：从化学视角普及“核常识”

图片新闻



[>>更多](#)

一周新闻排行

一周新闻评论排行

- 1 天津大学解聘特聘教授姚庆伟
- 2 2011年国家自然科学基金项目初审结果公布
- 3 唐骏讲座遇南京大学一女生质疑 被追问学历造假等问题
- 4 中外校长热议：中国建设世界一流大学最缺什么
- 5 清华大学举行近800人大型集体婚礼
- 6 方舟子：本科生和硕士生没有必要写毕业论文
- 7 南方周末：百年清华更当记取大学之大
- 8 南方科技大学在全国公选两名副校长
- 9 《科学》《自然》两主编受访谈中国科研文化
- 10 日媒评论：中国名校创世界一流已成国家意志

[更多>>](#)

编辑部推荐博文

- 得到批评是一件幸事！
- 关于治理学生学术剽窃与造假的三个关键问题
- 学生不应成为学术被打假的主体对象
- 那些花儿——我们曾经的爱情
- 从网络科学观点考察本·拉登之死
- 真理不是权威之女——三评培根的学问观

[更多>>](#)

论坛推荐

- 高聚物的力学性能+好书
- 最常用的心理效应
- 数学思想与哲学
- 现代组织化学技术

德国：德国最近通过一项法律，延迟核电站的计划退役时间，如今，总理安格拉·默克尔下令暂缓三个月执行这项法律；几个根据这项法律已暂缓退役的核反应堆目前被关闭。在这三个月暂缓时间里，政府将对现有的17个核反应堆进行重新评估，有望根据新发现对新法律进行修订。

印度：总理曼莫汉·辛格下令对印度20个正在运营的核反应堆进行安全评估。印度原子能委员会主席在接受《科学》采访时说，印度目前没有关闭核电站的计划。印度目前有5个在建核电站，目标是让核能在2050年前占整个电力供应的25%。

比利时：比利时有7个核反应堆，所产生电能占整个国家电力的50%。比利时政府在2003年作出决定，让这7个核反应堆逐渐退役，第一批最老核反应堆计划于2015年前关闭，这个时间最近又向后推了10年，环境组织希望福岛灾难能让关闭计划按原计划进行。

中国：中国现有13个运营核反应堆，27个在建项目，50个筹建项目。日本核灾难后，中国政府宣布暂停新核电项目的评估和审批。政府将对所有核设施进行全面审查、起草核安全规则，调整未来15年核能发展规划。中国对核能的需求将会持续。

瑞士：这个国家40%的电力来自其5座核反应堆。福岛核灾难后，政府推迟了对3个新核反应堆的可行性评估，各党派人士表示支持逐步让核电退役，但没有明确的时间表。

意大利：受苏联切尔诺贝利核灾难的影响，意大利在1987年举行公民投票，结果使这个国家在1987年和1990年间关闭了它的4个核电站。现政府决定从2013年开始至少建4个新核反应堆，但今年春天的公民投票可能会阻止这些计划。

俄罗斯：俄罗斯目前有32座运营核电站、11个在建核电站。总理普京目前下令对俄罗斯核电厂进行安全检查、重新评估国家的核能计划。

韩国：韩国目前有21个运营核电厂，5个在建核电厂，未来的核能发展计划还在制定之中；总统李明博已下令对全国核反应堆进行安全评审，并制定应急方案；政府知识经济部长表示，现在不是评估国家核能政策的时候。

日本科研 伤而未毁

在3月11日的9级大地震和随之而来的海啸发生之后，日本科学界开始安静地清查这场灾难对研究设施和实验的损害情况。坏消息是，两个重要物理学设施被摧毁，东海岸的许多实验室失去了设备和研究材料，或者因滚动式的断电被迫关闭。好消息是，被地震重创的校园并没受到致命伤害。

位于仙台的东北大学是日本的顶尖研究型大学，距震中仅130公里。尽管地震和海啸重创了仙台，但东北大学的五个校园区位于这个内陆城市的西部，没有被海水淹没，学生和教员中没有死亡和严重受伤者。尽管大学里没有大楼坍塌，但内部的安全检查给几个地区插上禁区标志。东北大学医学院的临床医生们都到医院去做志愿者。

日本两个最重要的物理中心则是另一番情形。日本质子加速器研究园区（J-PARC）位于仙台南部200公里的海岸线上，因为位居高地，逃过海啸袭击，当时选择建筑地点是考虑到要保护海岸线和植被。这个建造仅2年、耗资15亿美元的实验室拥有50千兆电子伏特的同步加速器，供物理学、材料科学和生物医学等研究。地震和海啸损坏了道路和园区，但根基深厚的质子加速器研究大楼却未受到损害。

位于筑波的日本高能加速机构（KEK）是该国粒子物理微中子物理研究的重要机构，这个科学城位于仙台西南260公里。日本高能加速机构发言人森田洋平表示，质子加速器研究园区和高能加速机构机构的加速器和仪器都受到损害。因为电力供应的限制，需要花数周时间才能评估损失。

部分实验物理学家被迫无事可做。为了对付可能的停电管制，位于横滨的日本理研组学（RIKEN

Omicron) 科学中心推迟启动基因组测序的运作。因为市郊往返列车停止运行, 许多员工需要花相当长的时间去上班, 中心主任表示: “我们停止了所有的研究活动。”

另一个不能使用的研究设施是一艘名为“地球号”(Chikyu)的深海钻探船。3月11日的海啸使“地球号”受到重创, 结果, 一个研究深海煤层生物圈的海洋综合大洋钻探计划被迫取消。地震之后, 日本海洋科学技术局立即派出另一艘深海探测船Kairei放置海底地震仪, 监测和了解震后的断层情况。

日本中止了多项调查计划。为了避免让研究人员暴露在高水平辐射环境中, 东京大学地震研究所推迟派遣研究小组调查海啸。此外, 因担心加重交通阻塞和汽油短缺, 部分科学家不愿在此时到震区展开工作, 有研究人员认为, 此时到震区作研究是不道德的。

咬紧牙关 迎接挑战

2011年3月, 随大地震发生的日本福岛核电站灾难, 再次触动人类对核电安全的焦虑和关注: 核电是否安全? 核电前景如何?

回顾历史, 自1954年人类建造第一座核电站以来, 核危机事件时有发生, 1957年发生温德斯凯尔核电站事件后, 核电在数十年时间里成为英国的“政治雷区”; 1979年3月28日, 美国宾夕法尼亚州东北部的三里岛核电站发生严重核泄漏事件, 美国在之后的30多年里再没有建新核电站; 1986年4月26日, 乌克兰切尔诺贝利核电站发生核泄漏大灾难, 让人们“谈核色变”。

但核反应堆设计专家指出, 尽管福岛第一核电站事故严重, 但他们并不认为这会像三里岛事件和切尔诺贝利事件一样重创核工业。信心基于事实: 今天在建和计划建造的核反应堆有更好的安全性能, 已经完全不同日本正处于危机中的反应堆。

安德鲁·谢利是英国曼彻斯特大学道尔顿核研究所所长, 他将日本福岛核电站与今天在建核电站的差别比喻为一辆生产于20世纪60年代的汽车与今天所生产汽车的不同。

福岛第一核电站建于1967年。英国剑桥大学的核工程师托泥·罗尔斯顿说, 这个电站核反应堆的设计非常陈旧, 直接复制于20世纪60年代美国第一代粗糙的商业核电站。谢利说, 当代所谓“第三代+设计”的新反应堆, 受益于50多年的设计演变和运营实践, 现代反应堆有多种防御措施, 用重力和对流等自然力量推动冷却水, 而不再依赖于水泵, 自动阀门的应用可在必要时实施额外措施, 制造者们声称, 反应堆可以数天无人看管而不至于过热, 它们被设计成对热衰变。

但反应堆安全设计的基本理念并没有改变。英国曼彻斯特大学的核工程师巴里·马斯顿说, 任何核反应堆的基本安全要求是, 第一, 关闭正在进行中的裂变反应; 第二, 冷却燃料。与美国三里岛核事故一样, 福岛第一核电站正在运行的3个核反应堆(另外3个核反应堆因补充燃料或检修而停机)在地震后自动执行了第一步的任务。在这些核电站所使用的沸水反应堆中, 吸收中子的控制棒从核芯下方被推向燃料棒之间, 终止裂变反应, 同时还需要从核心泵入冷却水降温, 但这需要动力。当动力完全丧失时, 衰变热导致了福岛核电站灾难。

在今天的部分核反应堆中, 控制棒由核芯上方的磁铁所控制, 因此, 当停电将控制棒释放时, 重力将完成剩余的工作。

罗尔斯顿指出, 20世纪60年代的核反应堆设计只考虑了有限的事, 并设计出可对付每一种情境的系统。三里岛和切尔诺贝利事件改变了人们看待安全的方式。人们意识到事件可能是复杂的、由多种原因造成的, 操作者可能做出有害而不是有益的事。这些灾难给人的教训是: 期望所不可预料, 作最坏打算。美国麻省理工学院的核工程师迈克·格雷说: “你必须接受这样的事实: 有些事会超出系统的处理能力。”

今天, 核反应堆的设计理念是“深度防御”。这种方法要求不会同时失灵的多重系统和不同技术。罗尔斯顿说, 动力丧失是福岛核电站的主要问题之一, 也是工业研究最多的情境之一, 因为动力丧失将导致冷却剂的无力推进, 从而无法将热量从反应中导出。因此, “第三代+设计”强调用重力和对流推

动冷却剂、用蒸汽驱动水泵、用直流电池激活阀门，并且不让人参与这个过程。

格雷希望福岛事件能刺激设计者努力思考废燃料的储存问题。不同于沸水反应堆将废燃料置入反应堆上方的一个水池中，现代核反应堆的设计是将废燃料运送到另外一个抗震建筑物中。他说，没有一个国家正视过废燃料问题并创建一个远离反应堆的中心储存点，或长久性的地下深埋，现在应该是改变态度的时候了。

罗尔斯顿认为，势不可挡的石油峰值和气候变化，仍然将使核能成为未来能源的一部分，人类应当临危不惧，咬紧牙关，迎接挑战。


(本组文章由本报记者王丹红编译)

《科学时报》(2011-04-06 A4 国际)

更多阅读

[《科学》相关系列报道\(英文\)](#)

[相关专题：日本大地震](#)

打印 发E-mail给: 

以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

2011-4-30 16:01:19 匿名 IP:218.95.21.*
gdfllhfgjxdfck

[\[回复\]](#)

2011-4-6 16:34:39 匿名 IP:166.111.231.*

“你必须接受这样的事实：有些事会超出系统的处理能力。”

很值得回味的一句话，常常是自以为万无一失了，而一个被忽略的枝节出了问题，酿成很大的灾难。

[\[回复\]](#)

2011-4-6 14:54:23 匿名 IP:210.42.127.*

引用：“undefined”

蛋疼，如果能够让老百姓生活好，中国分裂成10个国家我都同意。

[\[回复\]](#)

2011-4-6 13:13:30 chenwei1227 IP:

文章链接<http://www.sciencemag.org/content/331/6024/1502.full>

[\[回复\]](#)

2011-4-6 13:12:14 chenwei1227 IP:

图中把台湾标记为国家，难道就没有人抗议吗？

[\[回复\]](#)

目前已有9条评论

[查看所有评论](#)

读后感言:

验证码:

