



国际原子能机构
情况通报

INF

INFCIRC/549/Add.8
29 June 1998
GENERAL Distr.
CHINESE
Original: ENGLISH

某些成员国关于其钚管理政策的信函

1. 总干事收到大不列颠及北爱尔兰联合王国常驻国际原子能机构代表团1997年12月5日和1998年3月4日的普通照会。在1997年12月5日普通照会的附件中，联合王国政府为履行按照《钚管理细则》（载于1998年3月16日文件INFCIRC/549中，以下简称为“细则”）所承担的义务，和按照该细则的附件B和C提供了有关其国家截至1996年12月31日钚拥有量的资料。此外，在1998年3月4日普通照会的附件中，联合王国政府按照该细则所承担的义务还提供了一份说明其国家核动力和核燃料循环战略的声明。

2. 按照联合王国在1997年12月1日的关于钚管理政策（1998年3月16日的文件INFCIRC/549）的普通照会中所表示的愿望，现将其1997年12月5日和1998年3月4日普通照会附件的全文附上以通告各成员国。

为节约起见，本文件仅印刷有限份数。

联合王国

未经辐照的民用钚年度拥有量

国家总量

截至1996年12月31日
 (括号中是前一年的数字)
 圆整到100千克钚
 不足50千克按实际数字报告
 [吨]

1. 后处理厂产品仓库中未经辐照的分离钚。	<u>52.1</u>	()
2. 燃料或其他加工工厂或其他地方的制造或加工过程中的未经辐照的分离钚以及在未经辐照的半成品或未完成产品中所含的钚。	<u>0.5</u>	()
3. 反应堆现场或其他地方未经辐照的MOX燃料或其他加工产品中所含的钚。	<u>2.2</u>	()
4. 其他地方拥有的未经辐照的分离钚。	<u>0</u>	()

注：

(i) 上述1-4项中属于国外单位的钚。	<u>3.8</u>	()
(ii) 因存放在其他国家各场所因而未列入上述1-4项中任何一种形式的钚。	<u>0.9</u>	()
(iii) 正在国际运输途中尚未到达接受国但已包括在上述1-4项的钚。	<u>0</u>	()

联合王国

民用堆乏燃料中含钚估计量

国家总量

截至1996年12月31日

(括号中是前一年的数字)

圆整到1000千克钚

不足500千克按实际数字报告

[吨]

1. 民用堆现场乏燃料中所含的钚。	<u>4.3</u>	(—)
2. 后处理厂乏燃料中所含的钚。	<u>43.0</u>	(—)
3. 其他地方乏燃料中所含的钚。	<u>0.1</u>	(—)

注：

- i) 当实际制订直接处置的具体计划时，对已发出供直接处置的材料的处理将需进一步考虑。
- ii) 规定：
- 第1项：包括从民用反应堆卸出的燃料中所含钚的估计量；
 - 第2项：包括后处理厂已收到但尚未进行后处理的燃料中所含钚的估计量。

联合王国的民用核(包括钷)政策

1. 核发电

背 景

联合王国的民用核工业源于40年代和50年代的军事计划。当1956年联合王国原子能总局(UKAEA)把科尔德霍尔投入运行之后,联合王国成为世界上在工业上和商业规模使用核动力的第一个国家。从那时起,总共已经建造了19座核电站(包括41座反应堆)。其中有16个核电站(包括35座反应堆)目前正在满功率运行,3座核电站(各有2座反应堆)已经关闭并将退役。第一代发电站被称之为镁诺克斯反应堆(后来用镁合金作这种铀燃料元件的包壳)。继镁诺克斯型反应堆之后在1976年和1988年之间建造了一批改进型气冷堆(AGR)。1995年2月,一座压水反应堆(PWR)电站(Sizewell B,英国第一座此种反应堆)投入运行。

现有核发电能力

联合王国的核电站由核电有限公司(NEL)、苏格兰核有限公司(SNL)、镁诺克斯电力公司(Magnox)和英国核燃料有限公司(BNFL)运行。NEL和SNL完全属于英国能源供应公司的子公司,该供应公司在1996年7月私有化。镁诺克斯和BNFL完全属于政府所有,政府目前正在进行对这两个公司的合并工作,其目的是改进镁诺克斯生产管理安排和有关的后处理和废物管理的责任。

NEL运行着5座AGR和1座PWR(总装机容量为7.2GWe)。SNL运行2座AGR核电站,每座有2座反应堆(2.4GWe)。镁诺克斯公司目前运行6座镁诺克斯电站(2.9GWe)。BNFL运行着位于塞拉菲尔德厂址的科尔德霍尔以及位于查珀里洛斯的2座镁诺克斯型核电站(0.4GWe),这2座核电站向国家电网供应总发电能力的大约1%。联合王国核电站目前生产着联合王国电力需求的大约25%左右。此外通过交联电网的内部接转装置(2.0GWe)每年从法国进口17TWh的核电。

未来的核发电能力

目前在联合王国建造新的核电站生产电力在经济上没有竞争性，因此预计将不发展新的核电站。但过去核电站的建造已经导致了核能力的积存，这些核电能力对于电力生产作出了贡献。

英国能源公司（私有化的核电生产公司）在其私有化以后的第一个年度报告和决算中说，从长远看，可望在英国扩大其燃料和工厂的集团公司。英国能源公司通过Sizewell B和通过海外项目继续掌握现代技术。

2. 政府的能源政策

一般情况

政府的能源战略以有竞争能力的价格安全可靠和可持续的能源供应需求为基础，并且正致力于在联合王国和欧洲建立一个平等的竞赛场。

自1990年以来，联合王国的电力市场经历着一场从国家独占和垄断形式向更有竞争环境的转变。在1998年整个市场应该更向竞争开放。

核动力

1995年，国家随后宣布不再使用公共部门资金建造新的核电站。本届政府认为目前没有任何经济理由来建造新的核电站。决定核动力作用的关键因素将是它同以其他燃料发电的竞争能力。核电生产者在最近的5年中已经生产了大量的核动力并改进了效率，并且现在在核动力的成本方面的不确定性比较小。即将进行的镁诺克斯电力公司同BNFL公司的合并应该产生进一步的节省，这在今后的各年中不论是在运行费用方面以及在管理未来的核责任的费用方面都是如此。

3. 核燃料循环

BNFL是一个完全政府所有的国营有限公司。BNFL向联合王国和国际市场提供全面的核燃料循环服务，包括浓缩（通过其子公司即Urenco有限公司）、六氟化铀生产、燃料制造、后处理和废物管理。BNFL还提供世界范围的核燃料运输服务，经营电力生产业务和工程业务。BNFL还从事研究与开发活动以便支持和发展它的业务。

4. 目前的燃料循环政策

后处理

联合王国政府认为是选用后处理（如果选用后处理，将在何时）还是寻求替代的乏燃料管理方案应该是乏燃料业主的商业决断问题，当然前题条件是要满足必要的监管要求。

后处理从经辐照的燃料中提取可重新使用的铀和钚，并且它是那些对于所产生的废物进行处理和管理具有一贯方案的某些国家所使用的一项工艺。在联合王国，后处理由BNFL在其坎布里亚的塞拉菲尔德场址进行。快堆和材料实验堆以及研究堆燃料的后处理由UKAEA在其苏格兰的唐瑞场址以小规模进行。

干法贮存库的选址

乏氧化物燃料早期后处理的一个替代方案是把它进行长期贮存以便在今后的某个时候进行直接的处置或者后处理。1995年2月21日，联合王国上届政府宣布了它就乏核燃料干法贮存库选址问题审议放射性废物管理政策的结果。这些审议的结论是，乏核燃料干法贮存库选址的决定是运营者的商业决断事务，当然必须有规划并且满足监管要求。

后处理产生的废物

如同NE和SNL的乏燃料后处理合同一样，BNFL也同国外的一些电力公司签有合同。自1976年以来，这些合同都包括由后处理产生的将要返回到来源国的废物的方案，而且联合王国政府要求实施这些方案。

钚

联合王国的所有的民用钚（不论是经分离的钚或者是在乏燃料中的钚）都按照有关的国家和国际的条例（包括由国际保障部门的视察）进行安全的贮存并得到了很好的保安。在过去的大约11年期间，联合王国的政策一直是公开统计钚的运输、生产和库存。除内部运输的数据外，还公布关于辐照的燃料中的未经分离的钚和经分离的钚的产品包括混合氧化物燃料的出口和进口资料。今后联合王国将按照钚管理细则的附录B和C的格式公布关于其钚的拥有量的数据。这将有助于同其他参加国的钚的拥有量进行比较。

5. 乏燃料管理——当前的作法

镁诺克斯

由于技术上的原因镁诺克斯燃料（铀金属/镁合金包壳）必须进行后处理。所有的镁诺克斯燃料将继续送到BNFL的塞拉菲尔德的镁诺克斯后处理设施，目前该设施的寿期需要假定到至少2005/2006年；但是如果反应堆的寿期延长，该设施在这个日期之后仍可继续安全使用。

AGR

BNFL同NE和SNL已签订了合同对所有AGR寿期内燃料生产物进行后处理或贮存。核电公司有在BNFL的THORP设施上进行后处理的合同，其数额是处理大约到2005年前从AGR核电站的产生物3000吨铀左右。NE仍然保持着早期的后处理的方案或者贮存从这些电站的燃料的相应产生物的方案。SNL同BNFL签订了关于THORP处理大约1700吨铀即到大约2006/2007年AGR的产生物的合同。SNL的AGR乏燃料在寿期内的产生物将送到塞拉菲尔德贮存以便采用后处理和或进行整备供直接处置。

PWR

尚未就Sizewell B PWR电站的乏燃料长期管理问题作出任何决定。Sizewell B设计了18年的堆现场湿法贮存，以便今后能够对于后处理或者进一步贮存或直接处置的可能性作出决定。

原型快堆

联合王国的原型快堆（PFR）的燃料正在由UKAEA在唐瑞的专用后处理厂进行后处理。这项后处理计划预期执行到下个世纪的头几年。从快增殖堆燃料后处理回收的钚通过公路、海运和铁路运到塞拉菲尔德进行贮存。

6. 运 输

注重安全是所有作业的一个重要特征并在多年取得的良好安全记录中得到反映。核产品的运输由监管部门进行认真的监测并严格地按照国际原子能机构的条例进行的。

联合王国各公司为运输核燃料循环所有阶段的材料提供全面的一体化的运输服务。BNFL有空运、公路运输和海运的经验；自60年代以来已经运输了大约12 000吨辐照燃料，其运输路程长达数百万英里而没有发生涉及任何容器损坏的事件。

7. 联合王国受保障的铀的库存

在塞拉菲尔德仓库中目前有联合王国大约50吨经分离的受保障的铀并且预期从联合王国的镁诺克斯计划还会进一步产生大约15吨铀。签有合同的在THORP的AGR燃料连同UKAEA的WAGR和SGHWR燃料的后处理将分离出大约15吨的铀。快堆燃料的后处理将产生1至2吨的铀。目前正在考虑在MOX燃料中利用这些库存（见下面）。

如前面所说的那样，早期在塞拉菲尔德的所有的民用铀（不论是经分离的铀或者是在乏燃料中的铀）都根据有关的国家和国际条例包括国际保障部门的视察进行安全的贮存和保安。后处理和分离铀的时间安排是一个要根据工厂最佳费用效果来决定的事项。

8. 铀的利用（尤其作为MOX燃料）

快 堆

从历史上看，联合王国关于铀利用的政策很大程度上以早期的商业快堆的开发为基础。在1988年7月，当时的联合王国政府宣布将在1994年3月它将停止向快堆研究计划提供资金。政府所进行的审查表明，在今后的30至40年间将不需要在联合王国建设商业快堆。

MOX的利用

在PWR和AGR中作为MOX循环铀是可行的。在联合王国，已知NE正在对埃斯维尔的Sizewell B使用MOX的情况进行调查，在不同国家包括德国和瑞士已经利用了大约400吨的MOX。其他一些选择了后处理的国家例如日本、法国和比利时已经有使用MOX燃料组件的计划。

联合国MOX燃料的制造

BNFL已经设计和制造了MOX燃料大约有20年。目前它正在运行塞拉菲尔德的MOX原型试验设施（MDF），该设施向瑞士和德国的电力公司提供燃料组件。MDF直到2001年以前的全部的能力已经被订购完毕。一座大型的MOX商业工厂（SMP）正在进行试运行。SMP设计用来制备供大型PWR和BWR核电站设计所用的燃料组件以及处理含有多同位素的材料。SMP有能力接受预期从THORP后处理每年所产生的钚。该厂紧靠近THORP。

通过钚的再循环有可能减少军用钚的库存，以便在受保障的民用核燃料循环中作为MOX燃料和平利用。

9. 保障、控制和透明度

联合王国的所有的民用核设施和所有的民用核材料都受欧洲原子能联营的保障。联合王国是不扩散核武器条约（NPT）的原始保存国之一，也是把所有的民用核设施提交IAEA视察的第一个核武器国家。在卡彭赫斯特和塞拉菲尔德厂址的某些核装置已交IAEA进行视察。联合王国还对于接受新的保障措施作出了承诺，这些措施将有助于增加机构探知无核武器国家未申报的核活动的的能力，或者提高IAEA在联合王国被指定视察的设施上进行保障的有效性和效率。

为了提供有关材料衡算和控制问题的保证，BNFL，UKAEA和Urenco（卡彭赫斯特）有限公司公布在其运行的厂址上的每座设施的所有民用核材料的不明材料量（MUF）的年度数字。

联合王国和它的所有后处理用户的政府都遵守IAEA的细则和《核材料实物保护公约》的条款。根据这些细则和条款，在联合王国，在为后处理用户进行钚的国际运输期间以及当后处理用户存有钚时都将采取充分的实物保护措施。

作为民用钚出口的一个条件，联合王国政府要求接受国提供保证，即它将执行适当的实物保护措施。还要求提供关于钚不作爆炸使用、实施保障以及不向第三方再转让这些材料的保证。关于这些措施和实物保护的保证已经在有关的核合作协定和换函中作出规定。

包括联合王国在内的桑戈委员会和核供应集团（NSG）成员国已经通过了类似于上面所述的准则。这些国家已经商定了一个关于若干物项的“触发清单”对此清单的物项在联合王国可能进行任何转让之前均要求提出保证。

10. 钚管理政策

乏燃料和钚必须得到管理，不管它们是否进行后处理。联合王国政府认为，对于乏燃料和钚的所有者而言，这些钚和乏燃料必须满足适当的安全、保安和国际保障的要求，选择适当的管理方案，包括乏燃料是否应该进行后处理。如第5段中所述，从所有的镁诺克斯反应堆卸出的乏燃料将进行后处理。

世界范围内经分离的钚的存量已引起关注。鉴于这些与联合王国拥有钚的库存有关的关注的实际情况，把国外用户名下所拥有的库存同联合王国核电生产者及其他联合王国的公司名下所拥有的库存区分开来是十分重要。

关于国外用户名下所拥有的库存，这是一些属于BNFL的用户所有的材料以及BNFL所拥有的属于其用户订单的材料。在钚运抵之前要求所有的后处理用户以契约的形式证明有一个可接受的最终用途。用户可以选择把钚贮存一段时间或者把钚转换成MOX燃料。然而，这种钚仍然是BNFL用户的财产，因而联合王国政府认为这些用户（或者作为最后的依靠他们的政府）对于这些钚承担最终的责任。

在钚属于联合王国核电生产者的情况下，联合王国政府认为，在所建立的确保安全和环境保护的监管框架内选择最适宜它们要求的核燃料循环安排是这些运营者的事情。英国能源公司最近同BNFL签订了固定价格的长期合同对乏燃料进行后处理。此外，SNL也签订了为BNFL提供贮存设施的合同，以便贮存至2086年以前可能产生的额外的乏燃料产出物。

11. 结 论

总之，钚的库存无论是经分离的钚还是未经分离的钚，民用的或者军用的都需要安全的贮存和使用，按照预定的安排保证这种材料仅用于适当的目的。这些安排的有效性一般来说并不受具体的库存的水平的影响。

按照其国际不扩散义务，联合王国政府对所有各等级的民用后处理的钚采取强有力的措施。制定这些措施以避免可能涉及钚的两种潜在的危險，即某个外部集团企图盗窃和/或滥用此种材料（偷盗或者破坏），或者在某一拥有钚的无核武器国家的主管部门企图滥用此种材料（转用）。联合王国对于用户国家各政府的意向仍然感到满意，并认为与THORP运营有关的任何可能的扩散危險都可以通过防止偷盗、破坏和转用的安排得到满意的解决。

1997年11月

卡彭赫斯特厂的浓缩（在Cheshire的Chester附近）

卡彭赫斯特厂已进行了40多年的铀浓缩。自1977年以来，BNFL作为国际三方机构的Urenco的一个伙伴在卡彭赫斯特采用了最现代的气体离心浓缩技术。其他两个伙伴是荷兰和德国的商业公司。借助于这种工艺生产的浓缩铀被用来制造供改进型气冷堆（AGR）、压水堆（PWR）和沸水堆（BWR）核电站使用的燃料。

1993年，BNFL将其民用浓缩作业完全同荷兰和德国的伙伴合并。BNFL现在是重新组建的Urenco有限公司的三个股东之一。其结果，卡彭赫斯特的浓缩业务现由Urenco经营，该厂的其他活动由BNFL负责。

斯普林菲尔德的燃料制造（在Lancashire的Preston附近）

在斯普林菲尔德的BNFL燃料分厂制造核燃料。每年处理几千吨铀以生产燃料供世界范围的核电站使用。能够制造所有的主要反应堆设计使用的燃料，而且还有制造实验堆和原型堆所用材料的设施。

在40多年的运营中，斯普林菲尔德已生产了700多万根燃料元件和芯块（相当于7亿吨煤）。已向12个以上国家的140余座反应堆提供产品和服务。

1993年，一座换代工厂投入运行以制造供诸如AGR和PWR等现代核电站使用的六氟化铀和基本部件。这些产品和其他的燃料中间产品以及服务已十分成功地进入国外市场。在西欧，欧洲燃料集团公司（EFG）作为同美国西屋公司和西班牙ENUSA公司的伙伴，已取得了为法国、比利时和瑞典电力公司制造PWR燃料的合同。

在斯普林菲尔德为联合王国设在塞兹韦尔的第一座PWR核电站生产燃料元件标志着一个新的燃料制造时代的开始。1995年全面投产的新氧化物燃料联合公司（NOFC）正在生产这种燃料的组件。这一高度自动化的设施正在进行AGR和PWR燃料生产并将进一步提高生产率。

塞拉菲尔德的后处理（在Cumbria）

自1952年以来，用过的核燃料一直在塞拉菲尔德后处理。现在的工厂是用于1964年在塞拉菲尔德开始运行的几座Magnox型电站燃料的后处理。在塞拉菲

尔德已对35 000吨以上的核燃料进行了后处理并回收了15 000多吨铀用于联合王国的AGR再循环使用。

热氧化物燃料后处理厂（THORP）采用最新的燃料后处理工艺。该厂将对AGR、PWR和BWR的燃料进行后处理。THORP运行的第一个10年能力已全部订购完毕，届时它将后处理约7000吨燃料。目前该厂第二个10年运行能力的大约60%已被预定。

约50%的定单是同国外电力公司签的；目前已签订合同在THORP后处理辐照核燃料的有9个国家的34个电力公司。

塞拉菲尔德MOX燃料生产（在Cumbria）

在塞拉菲尔德，BNFL已开发了加工钚-铀混合氧化物燃料（MOX）工艺。一座能力为每年8吨的设施已投入运行。一座年生产能力为120吨的大型商用工厂正在进行调试试验。MOX燃料已经在几个国家的热堆中正常使用；今后的若干年内它在世界上的应用将会大大增加。BNFL已向瑞士和德国的用户提供MOX燃料。

塞拉菲尔德的废物管理（在Cumbria）

BNFL已在塞拉菲尔德发展了用于安全和高效地处理、封装和贮存所有类型放射性废物的大型设施。

高放废物

BNFL有贮存乏燃料后处理产生的高放液体废物的丰富经验。它还运行着一座把此种废物转化成一种供长期贮存的玻璃固化形式的大型工厂（温茨凯尔）。为此目的已建成了一座专用贮存设施（通过天然通风冷却）。目前正在建设该玻璃固化工厂的第三条生产线，并将在2000年前投产。联合王国政府目前的政策是把玻璃固化废物至少要贮存50年使之冷却，然后在深地质处置库中处置。

中放废物

在过去十年中已做了大量投资以建造几个工厂来处理 and 贮存塞拉菲尔德产生的中放废物，包括用来最大限度减少从那里排放废物中放射性而建的一些车

间所产生的废物。这些设施包括废物分类和分离、相应废物在水泥中的封闭、相应废物的高度压实等一些车间。已经为这些设施的产物建造专用仓库；预计将在深地质处置库处置这些废物。

低放废物

在塞拉菲尔德产生的固体低放废物在Drigg由BNFL运营的近地表设施中处置。已建设了一些设施用作废物分类、封装和高度压实然后运往Drigg。在Drigg，容器在处置库中就位前先用水泥打好地基。Drigg厂址有足够能力接受联合王国直到下个世纪中期的固体低放废物。