

确保核工业重要自然资源的安全可靠通行

文/ Nicole Jawerth

“即使黄饼的运输风险比核燃料循环的其他环节相对低，但具有高标准的安全和安保对于建立国内和国际对整个核工业的信心至关重要。”

—澳大利亚保障和防扩散办公室主任Robert Floyd

铀 运输就像贵宾旅客一样。它们通过陆地、海上或空中而行，并且像任何其他旅行者一样有停留，但它们的全球影响力和对犯罪分子的吸引力意味着它们旅程的每一个细节都要精心设计，以确保每一步的安全和安保。

“铀仅由少数几个国家生产，并且是全球大多数核电厂生产燃料所需要的，这就是它为什么是一种高价值的战略性全球商品。”澳大利亚保障和防扩散办公室主任Robert Floyd说。“鉴于全球需要运输铀，在国际上保持高标准很重要。”

全球使用的铀超过80%仅由五个国家生产。在运行451座核动力堆的30个国家中，很少有国家生产自己的铀。这意味着每年通常运输超过5万吨铀矿石浓缩物。

铀是一种天然存在的放射性元素。铀矿石浓缩物或黄饼是通过从原铀矿石中去除杂质而制成的浓缩粉末形式的铀。（有关如何制作黄饼的更多信息，请参见第23页。）大多数铀作为黄饼运输，因为它比运输未精制的铀矿石更具成本效益。

虽然黄饼几乎没有辐射危害，但仍需要安全操作。“从安全角度来看，只需要基本的辐射防护措施。”原子能机构运输安全专家Eric Reber说。

从安保角度来看，原子能机构高级核安保官员David Ladsous解释：“保护措施确保铀不会落入坏人之

手。铀特别重要，因为它具有重要的经济和战略价值，也可能诱导盗窃或破坏。”

原子能机构与世界各地当局合作，培训人员并帮助制定运输铀的国家安全和安保条例。Reber说，国家放射性物质安全和安保条例的制定应符合国际标准，并应纳入全球安全和安保制度。这项共同努力涵盖从生产和包装到运输路线和交付的整个运输过程。它还涉及海盗等潜在问题。

Floyd说：“即使黄饼的运输风险比核燃料循环的其他环节相对低，但具有高标准的安全和安保对于建立国内和国际对整个核工业的信心至关重要。”

建立对稳定铀工业的信心

Ladsous表示，信心部分建立在这些国家条例和国际标准上，因为这意味着供应链中的所有国家都在同样的高安全和安保标准范围内工作。这对于新的或小的铀生产国和试图重新进入铀工业的马拉维等国家尤其重要。

马拉维自然资源、能源和采矿部矿业部首席采矿工程师Burnett Msika说：“直到最近，我们面临的最大挑战之一是，我们的临时主管当局环境事务部可能没有被其他国家认为拥有运输包括黄饼在内的放射性物质方面的权限，因此一些货运可能偶尔会被拒绝。”

尽管由于铀价格崩溃和高昂的运

营成本，马拉维在2014年暂时关闭了其运营了五年的唯一矿山，但该国正在积极更新规章和培训工作人员，并在原子能机构的支持下准备重新开始铀作业。

“这就是为什么通过环境事务部，我们已经使国家原子能监管机构运作并正在建立和加强人力资源以及在整个运输过程中改善与监管人员的合作。” Msika说。

对于更具经验的出口国，如澳大利亚——第三大铀生产国和世界上最大铀矿床的所在地，重点是保持作为可靠能源出口国的信心。

Floyd说，澳大利亚不断审查和更新其法规和许可证，并培训员工，确保每年8000吨的出口到达最终目的地。每个澳大利亚州和地区都有附加的运输条例和规范。它们共同规定了运输黄饼的包装、运输工具、路线以及安全和安保的要求。

协调这项跨州和联邦层面的工作对于这样一个大国尤其重要。“澳大利亚是世界上第六大国家，因此我们必须应对的主要挑战之一是长途跋涉，经常穿越广阔的偏远地区。如果发生事故，救援可能需要很长时间才能到达。需要做好准备并持续沟通、自力更生和使用正确的工具。” Floyd说。

澳大利亚当局计划继续与原子能机构密切合作，以进一步加强该国的运输制度。未来的行动项目包括编制一份可供事故情况下使用的国家资源综合清单、改进培训材料和制定黄饼运输计划示范指南，以加强对新的采矿努力的认识。



(信息图：国际原子能机构R.Kenn)