

2026 年度 RIC 专题研讨聚变商业化路径

在近期召开的美国核监管委员会（NRC）年度监管信息大会（RIC）上，聚变能源领域的领军人物齐聚一堂，共同探讨了新兴聚变产业的监管路径。与会发言者重点介绍了美英两国政府和业界的相关举措，聚焦于推动商业聚变装置尽快落地部署的各项努力。



会议反复强调的核心议题是，必须厘清核裂变与核聚变的本质区别。美国能源部及第一能源公司的代表指出，对监管机构而言，这一区分至关重要。正如裂变能一样，明确该区别将使聚变能得以在独立的发展进程中，逐步建立起专属的行业标准与监管体系。弗吉尼亚州卫生署聚变项目主任透露，联邦聚变系统公司为在里士满附近拟建聚变电厂选址的过程中，民众对裂变与聚变认知的混淆，常常引发不必要的担忧。

美国：将聚变能列为政府高优先级事项

在会议讨论环节，美国能源部科学办公室聚变能源科学副主任和 NRC 核材料安全与保障办公室高级保健物理学家

兼 NRC 聚变项目技术负责人，分别介绍了各自办公室为应对聚变技术兴起所做的准备工作。

前者强调了能源部数十年来对聚变领域的广泛投入，资助范围涵盖 61 所高校、15 个国家实验室以及 23 家私营公司的相关研究。他指出，当前私营与公共部门的研究工作呈现出目标互补的态势——私营部门借助公共部门数十年积累的技术成果，通过原型装置快速推进研发进程；而公共部门则着力支持那些私营投资较少的领域，如聚变反应堆所需的先进材料研发以及增殖包层的材料供应保障。在供应链方面，能源部聚变路线图已将氙和锂的稳定供应、超导磁体和大功率电子设备等专业技术的获取纳入考量因素。此外，能源部正致力于复制目前在德克萨斯州试点的制造联盟模式，以推动产业链协同发展。

后者则介绍了 NRC 近期公布的聚变监管法规修订提案，该提案的意见征求截止日期为 5 月 27 日。NRC 还制定了聚变路线图，明确了批准首座商业聚变装置设计的关键节点，包括技术成熟度评估、监管流程优化及行业进展跟踪等，预计上述进程将在未来五年内完成。他表示，NRC 已成立了一个常设委员会，专门负责聚变装置的监管。这是 NRC 与辖区内拥有聚变装置公司的协议州进行沟通的关键方式，有助于跟踪许可进程并识别存在的差距。此举旨在确保 NRC 及协议州工作人员做好充分准备，能够有效处理聚变装置的许可

证申请，并在聚变装置进入建造阶段后，开展全面的监督检查并进行持续的安全监管。他还透露，NRC 已在着手推进下一阶段的聚变法规制定工作，包括研究制定针对聚变装置的收费制度。

弗吉尼亚州卫生署聚变项目主任分享了该州与联邦聚变系统公司的合作经验。联邦聚变系统公司拟在该州建设的聚变电站已于 2025 年与谷歌公司签订了购电协议，卫生署的聚变项目团队通过该项目为厂址周边利益相关方的有效参与铺平道路。她强调，当社区成员对监管问题表达关切时，工作人员务必到场倾听，并注重细节，例如将所有文件材料翻译成受影响社区所使用的各种语言。“你需要以服务社区的个人或机构身份出现，让他们看到你所传递的信息与业界传递的信息是一致的。要让社区将这种互动视为一种协同合作的方式，而不是又一个强行进入他们社区并试图立足的行业，这一点很重要。” 据悉，联邦聚变系统公司近期因其在人工智能和数字孪生领域的工作而备受关注，其中包括与英伟达公司的合作，以加速其托卡马克 SPARC 装置的设计开发。

英国：以既定框架应对聚变监管新挑战

英国环境署核与放射性物质监管战略副主任表示，该国对聚变能的监管模式，与其对非核领域放射性物质其他用途的监管遵循相同的逻辑。他强调，英国的聚变监管严格遵循

与危害和风险相匹配的原则，只要它能实现良好的环境效益和安全业绩，并满足既定的目标和标准，不拘泥于采用何种技术。根据 2021 年一项审查提出的建议，英国环境署持续加强其在聚变领域的能力建设与实力提升，监管亦包含其中。

2026 年 3 月 16 日，英国政府正式发布其聚变能战略，旨在为国家商业聚变能源的发展提供清晰路径。

行业视角：聚变企业谈安全监管

第一能源公司近期在田纳西州推进聚变电站项目方面取得新进展，于今年 1 月下旬提交了副产物材料许可证申请。公司全球监管事务与许可高级总监围绕安全分析和氚管理两个核心议题阐述了观点。

他表示，该公司在实践中发现，大部分关于辐射安全的约束条件可通过现有的工程手段和商业规范得到有效解决。CANDU 重水堆行业为氚释放管控提供了成熟可借鉴的运营模式。他认为，裂变的安全分析准则是建立在数十年运行经验基础之上，简单地将裂变与聚变混为一谈，对所有核技术的健康发展均无益处。他对美国目前在聚变监管和许可方面所做的决策表示认可。他还指出，聚变行业与 CANDU 重水堆行业目前正在探讨 CANDU 系列反应堆中尚未充分开发的氚资源问题。

对外交流合作部 封祎 供稿
编译自美国核学会官网
文章内容不代表本公众号观点