

NRC 推进运输法规现代化以支持先进核技术部署

作为响应第 14300 号行政令而开展的一系列法规制修订工作之一，美国核监管委员会（NRC）对其监管放射性物品运输的法规进行重大更新，并于 2026 年 7 月 22 日发布了《货包认证要求现代化》法规草案，用更灵活的风险指引型框架取代现行的“清单式”认证要求，以支持先进反应堆、新型核燃料和新兴技术开发部署。

一、主要修订内容

本次修订的总体思路是在现行监管框架内增加灵活性，以支撑未来微堆及其他类似新型核技术在美国的部署，主要包括以下方面内容：

- **增加货包设计认证的替代合规路径**，申请方在证明其运输货包设计符合 NRC 法规规定的物理试验或分析要求时，可自愿选择采用风险指引型或基于性能的替代方法，并证明其货包设计能达到与现行法规等效的安全水平，从而获得认证灵活性。
- **在特定条件下，允许适当提高部分 B 型货包的辐射水平限值**（现行标准是距车辆 2 米处辐射剂量率不得超过 0.1 mSv/h，新增可选标准允许提高至 0.5 mSv/h），以便微堆等新型运输货包设计在提交 NRC 审查时能够顺利通过认证。NRC 认为微堆技术在未来的灾后应急响应以及偏远地区供电方面具有潜在的重要意义，此举主要便于微堆上述场景

下的快速运输，减少额外屏蔽带来的重量和尺寸负担。

- 简化合规证书持有方的相关要求，减轻其负担，同时缩短证书申请的审查周期。
- 允许以电子方式提交所需的报告和认证文件，从而取消纸质报告要求。



（图片来源：美国核学会官网）

二、背景

NRC 关于放射性物品整备和运输的法规编入《联邦法规》第 10 编第 71 部分（10 CFR Part 71），对货包批准、装运准备以及许可材料运输的程序和标准作出了具体规定。这些要求适用于任何被授权接收、持有、使用或转让许可材料的 NRC 持证方，包括将许可材料交付给承运人或将其运出场外的持证方。根据 Part 71，NRC 审查并认证 B 型和易裂变材料运输货包设计，以确保在正常运输工况和事故工况下公众健康、安全及环境得到充分保

护。经 NRC 认证的货包运输还须遵守美国运输部（DOT）的危险品运输法规，后者管辖装运准备、标识及操作管控等。作为共同监管美国放射性物品运输的机构，NRC 和 DOT 的法规提供了一致且全面的管理方法，且不存在重复要求。

NRC 现行法规为 B 型和易裂变材料运输包装设定了明确、完善的设计与性能标准，确保了放射性物品运输的安全可靠。然而，微堆等新技术在设计、运行和部署方式具有特殊性，有必要采用不同的性能准则。尤其是一些申请中涉及的情形，例如燃料冷却时间较短，在现行法规中并无对应规定，若能给予一定的监管灵活性，将更有助于在确保公众健康与环境安全得到充分保护的前提下，推动相关技术的应用。本次法规修订正是要在保持 Part 71 安全目标不变的前提下，提供监管灵活性，支持创新。

三、对申请方的影响

本次拟议修订对被监管方带来的影响总体上是积极的。首先，申请方在货包设计认证过程中获得了更大的灵活性——可自愿选择风险指引方法替代物理试验，降低设计验证成本和时间。电子提交方式简化了报告流程，删除冗余定义减少混淆，系固标准也与国际接轨，整体上减轻了行政负担，NRC 预期审查周期也将有所缩短。

在经济性方面，新设的辐射标准允许在特定条件下减少屏蔽层厚度，例如将碳钢屏蔽从 2 英寸减至 1.5 英寸，单件货包即可节省约 2.5 万美元的设计成本。同时，货包重量的减轻还将降低

运输过程中的燃料消耗和车辆磨损，带来额外的长期经济效益。据 NRC 估算，若未来 40 年内 2102 座微堆全部采用减薄屏蔽设计，全行业累计可节省约 5,250 万美元。

需要注意的是，所有新增条款均为自愿采用，申请方完全可以继续沿用现行标准，不会因本次修订而增加任何强制性义务。不过，若选择采用更高辐射标准，申请方还需同时获得美国运输部的例外许可或特别许可，因为运输部的现行限值仍维持在原有水平（即 0.1 mSv/h ）；此外，该高辐射标准仅适用于美国国内运输，若涉及出口则需另行经外国主管机关验证。

总体而言，本次修订是 NRC 响应行政令、适应核技术创新的一项重要举措，将为微堆等新型核技术的商业化及应急部署创造更加有利的监管环境。相关方可在最终法规发布前通过公众评论渠道提出意见和建议。

对外交流合作部 封祎 供稿

信息来自美国核监管委员会官网

文章内容不代表本公众号观点