

NRC 发布新版核设施建造检查计划指南初步修订版

美国核监管委员会（NRC）的检查计划在监督新建核动力反应堆建造方面发挥着关键作用。近期，该机构更新了其建造检查指南，此举旨在提升针对现有及新型核反应堆技术的监管流程效率与灵活性。此次修订简化了在新建反应堆投入运行前的监督工作，使其更契合该机构持续改进的建造监督框架。

Navigation

- Construction Inspection Program for New Reactors
- Inspections, Tests, Analyses, and Acceptance Criteria (ITAAC)
- Advanced Reactor Construction Oversight Program**
- Quality Assurance for New Reactors
- Radiation Protection for New Reactors
- Aircraft Impact Assessment (AIA) Inspections

Spotlight

Choose a section

Advanced Reactor Construction Oversight Program

As the nuclear industry's design and construction methodologies evolve to accommodate new technologies, the NRC has developed a flexible oversight program to ensure the agency is applying a level of regulatory oversight commensurate with the risk posed by a variety of new facilities. Consistent with the NRC Principles of Good Regulation, the Advanced Reactor Construction Oversight Program (ARCOP) framework reflects an approach that optimizes the NRC's established oversight framework to ensure the program is responsive to the evolving landscape of advanced reactor technologies.

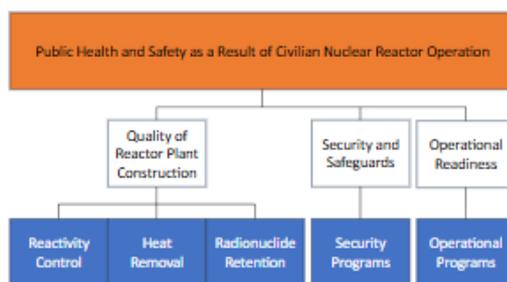
Advanced reactor construction will include commercial micro reactors, SMRs, and large reactors incorporating both LWR and non-LWR technologies. The NRC staff's ARCOP vision looks to build on its construction oversight experience while remaining adaptable to future advancements in reactor technologies. This vision is based on the Guiding Principles shown below:

Guiding Principles: Performance Based, Scalable, Comprehensive

Key Considerations in ARCOP Development:

- Spectrum of reactor technology and attributes
- Manufacturing and construction techniques
- Licensing Pathways
- Use of Lessons Learned to Enhance the Fundamental Areas of NRC Oversight
 - Performance Monitoring
 - Enforcement
 - Performance Assessment

Similar to development of the operating Reactor Oversight Process (ROP) and cROP, the staff used a hierarchical approach to develop the advanced reactor construction regulatory oversight framework. The regulatory framework for ARCOP consists of three key strategic performance areas: quality of reactor plant construction, security and safeguards, and operational readiness.



2026年2月5日，NRC发布了《检查手册变更通知》第26-004号。通知指出，NRC已删除此前适用于动力反应堆建造的检查手

册章节（IMCs）及相关检查程序。这些旧规曾隶属于“反应堆建造监督流程”（cROP），最后应用于沃格特勒核电站3号和4号机组的建造过程；这两台机组已分别于2023年和2024年商运。

同一通知还宣布，NRC将在其“先进反应堆建造监督大纲”（ARCOP）下发布一系列新的检查手册章节（IMCs）：

- IMC 2570: 《先进反应堆建造监督大纲基础文件》
- IMC 2571: 《先进动力反应堆建造不符合项处置》
- IMC 2572: 《先进反应堆建造项目评估》
- IMC 2573: 《先进动力反应堆“反应堆厂房建造质量”策略性业绩领域检查》

- IMC 2574: 《先进反应堆建造监督大纲（ARCOP）“运行准备就绪”策略性业绩领域检查》

ARCOP 下新 IMCs 的适用范围

ARCOP 取代了此前实施的 cROP。NRC 旨在将 ARCOP 打造为一个基于风险、注重业绩、技术包容且可扩展的监督流程。该流程适用于各类反应堆技术，涵盖小型模块化反应堆、微型反应堆、非轻水反应堆技术，以及具备先进安全特性的大型轻水反应堆技术。在起草这些 IMCs 时，NRC 充分考量了核动力反应堆及其相关结构、系统和部件（SSCs）在制造、加工和建造环节的灵活实施路径。

新的 IMCs 涵盖了以下三种反应堆情形：一是依据制造许可证，完全在厂外制造的反应堆；二是依据与建造许可证或联合许

可证持有者签订的供应商合同，部分在厂外制造的反应堆；三是由建造许可证或联合许可证持有者在现场建造，但其 SSCs 在厂外加工的反应堆。

检查流程框架

ARCOP 框架包含三个层级：（1）以 NRC 使命为总体纲领；（2）策略性业绩领域；（3）基础要素。具体而言，设有三个策略性业绩领域，其对应的基础要素如下：

- 反应堆厂房建造质量
- ◆ 反应性控制
- ◆ 热量移除
- ◆ 放射性核素滞留
- 安保与保障措施
- ◆ 安保计划
- 运行准备就绪
- ◆ 运行计划

这项实施 ARCOP 的新检查计划涵盖了广泛的活动阶段：（1）建造前活动；（2）加工、制造及建造期间的基础检查；（3）补充检查；以及（4）响应式检查。NRC 将围绕上述各项基础要素选取并执行检查样本，以验证许可证持有者从建造前阶段、建造阶段，直至最终实现运行准备就绪的全过程表现。

ARCOP 建造检查计划的实施

首先，ARCOP 检查计划涵盖建造前活动，包括质量保证计

划的落实。随后，ARCOP 基础检查计划将评估设施是否严格依照其许可基础进行建造，并确保其未来运行符合许可要求。NRC 在设计 ARCOP 基础检查计划时，特别强调了灵活性与可扩展性。

在灵活性方面：工作人员计划为每种先进反应堆设计制定一份“检查范围矩阵”，根据适用的供应商、制造商及建造活动，系统梳理针对 SSCs 的检查领域。

而在可扩展性方面：NRC 将根据反应堆的规模和技术类型，动态调整检查领域的数量及样本量。基础检查计划实施后，若发现具有安全重要性的问题，将启动补充检查；若发生具有安全重要性的事件，则将启动响应式检查。

新的 IMCs 详细阐述了 ARCOP 基础检查计划如何覆盖上述三个策略性业绩领域：

1.反应堆厂房建造质量：NRC 监督人员将执行 IMC 2573，以确保项目供应商、制造商及建造现场的活动符合基石目标。即将发布的检查程序（IP）75001——《先进动力反应堆结构、系统和部件的制造与建造质量检查》，将规范该策略性业绩领域下的具体检查工作。

2.安保与保障措施：即将发布的 IMC 2203——《先进动力反应堆建造安保检查计划》，将指导 NRC 开展检查，确保达成基石目标。

3.运行准备就绪：NRC 将实施 IMC 2574——《先进动力反应堆“运行准备就绪”策略性业绩检查》，以核实许可证持有者是否

具备功率运行条件。IMC 2574 附件 1《运行计划检查程序》列出了适用于该领域下各类计划的检查程序（IPs）及监管要求。附件 1 要么直接引用前述的 IMC 2573 和 IMC 2203 中的适用 IPs，要么标明相关 IPs 尚在制定中。

检查结果评估

NRC 将依据 IMC 2572 的指导方针，评估 ARCOP 检查计划的结果，按需调整检查范围，并通报检查结果。根据 IMC 2572，NRC 工作人员将对各检查领域进行持续评估。若在某一检查领域发现不符合项，NRC 将依据 IMC 2571 进行处置。若判定该不符合项具有安全或安保重要性，NRC 将视情况采用“重要性判定流程”或传统执法措施进行评估。

针对重大不符合项（即 ARCOP 发现的问题），NRC 的评估方式将取决于责任实体是否为 NRC 许可证持有者：对于非许可证持有者造成的重大不符合项，NRC 计划发布一份不带违规记录的“不符合通知”进行处置。同时，NRC 将继续实施其供应商检查计划，以筛查 ARCOP 范围之外的传统供应商问题。

根据 IMC 2572 附件 1 所示的“问题响应表”，NRC 可能会针对 ARCOP 发现的问题开展额外检查并进一步沟通。NRC 先进反应堆与非电生产及利用设施处将每年向管理层提交报告，总结上一年度在加工、制造和建造活动方面的评估结果。NRC 将参考 ARCOP 的持续评估结果，依据《联邦法规汇编》第 10 篇第 50.57 条（10 CFR 50.57），在反应堆监督过渡至运行阶段之前，正式确

认该设施已按建造许可证、运行许可证或联合许可证的要求建成，且未来运行将符合许可规定。

结论

NRC 已采取切实步骤，更新其新建反应堆建造检查计划。然而，此次建造检查计划修订的具体范围及其深远影响仍处于动态完善之中。关于底层检查程序和检查范围矩阵的更多细节即将公布。我们预计，即将发布的检查程序（IPs）将进一步明确 ARCOP 检查计划的具体范畴。

对外交流合作部 张灵宇 供稿

摘自美国核监管委员会官网

文章内容不代表本公众观点