# 团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》（征求意见稿）编制说明

一、任务来源、起草单位、起草人

根据《广西电力行业协会、广西标准化协会<关于下达 2024 年电力行业领域团体标准制修订项目计划的通知>》（桂电学办〔2024〕79号、桂标协〔2024〕234号）文件精神，由广西电力行业协会提出，广西防城港核电有限公司、台山核电合营有限公司、福建宁德核电有限公司、福建福清核电有限公司、华能海南昌江核电有限公司等单位共同起草团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》（项目编号：2024-0102），已获立项。

| **阶段** | **时间节点** | **工作内容** | **主要说明** |
| --- | --- | --- | --- |
| **启动** | **2024年10月1日-10月15日** | 成立起草工作小组 | 由广西防城港核电有限公司、台山核电合营有限公司、福建宁德核电有限公司、福建福清核电有限公司、华能海南昌江核电有限公司明确专人组成起草组，具体落实各项工作。 |
| 确立工作方案 | 经起草组全体成员共同研究讨论，确立标准起草编写方案，任务具体落实和分配。 |
| **调研及框架**  **确立** | **2024年10月16日-10月31日** | 前期调研 | 标准起草工作小组就三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理内容到相关企业等开展实地调研。 |
| 确立标准框架 | 根据实际调研，分析总结三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理要点、创新技术内容，进行标准框架结构和主要章节内容的确定。 |
| **编写标准草案** | **2024年11月1日-11月15日** | 修改标准草案 | 根据标准要点、框架、技术内容，再次修改标准草案。 |
| **编写标准征求意见稿** | **2024年11月16日-11月30日** | 编写标准征求意见稿 | 标准编写小组进一步讨论完善标准草案形成征求意见稿。 |
| **广泛征求意见** | **2024年12月1日-12月30日** | 向社会公开征求意见；向专家征求意见 | 由广西电力行业协会申请挂广西标准化协会官方网站向社会公开征求意见（不用公文）；同时起草单位通过书面征询、座谈会等形式，广泛征求有关行政主管部门以及企业事业组织、社会团体、消费者组和教育、科研机构等社会各界意见，及时汇总及处理收到的意见。 |
| **编写标准送审稿** | **2025年1月1日-1月15日** | 编写标准送审稿 | 根据征求意见处理汇总表修改完善形成标准送审稿。 |
| **标准**  **审定** | **2025年1月16日-1月31日** | 标准审定 | 由广西电力行业协会向广西标准化协会申请审定（不用公文），根据审定会议意见，修改完善标准，形成标准报批稿。 |
| **标准**  **报批** | **2025年2月1日-2月15日** | 报批发布标准 | 将一整套报批材料（包括标准报批稿、标准报批稿编制说明、审定意见、审定专家签名表、审定会会议纪要附审定会专家意见处理汇总表、征求意见处理汇总表等）报送广西标准化协会，由广西电力行业协会向广西标准化协会提请（不用公文）发布。 |

二、制定标准的必要性和意义

党的二十届三中全会提出要健全绿色低碳发展机制，加快规划建设新型能源体系，完善新能源消纳和调控政策措施。核电是能源绿色低碳转型是构建新质生产力的重要组成部分，更是带动传统产业升级的引擎。中共中央、国务院印发《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》《“十四五”现代能源体系规划》均提出积极安全有序发展核电，核电发展规模和节奏已进入新常态。

十四五以来核电行业审批速度加快，进入积极安全有序发展阶段，在“碳中和”的大背景下，我国提出 2030 年非化石能源消费占比达到 25%的承诺，核电有望迎来新一轮发展的政策机遇期。目前中国在运核电机组增至56台，额定装机容量5822万千瓦。2023年中国核电在建机组规模增速为24.4%，核电电源投资完成额增速为40.2%。2024上半年核电投资为407亿元，同比增加13.5%。核能发电极为高效，利用小时数远高于其他电源。过去十年我国每年核电利用小时数均大于7000 小时 ，远高于火电、水电、风电等发电方式。核电远期成长性大，在碳中和实施下，绿色低碳新能源将打开第二成长空间，给核电发展带来巨大机遇。

核电技术已从第一代发展至第四代，甚至第五代也已被提出 。从核电站技术演变来看 ，主要可划分四代核电技术。第一代是实验性的核电站 ，主要是为了通过试验示范形式来验证其核电在工程实施上的可行性 ，目前已基本退役；第二代核电技术具有标准化、系列化、批量化的特点 ，安全性、经济性均提高，但应对严重事故的能力仍薄弱；第三代核电技术是主流，安全性更高，建造周期缩短，寿命延长，目前我国新建均为三代机型 ，正在逐步成为主力；第四代仍在发展阶段。三代堆经济性、安全性显著优于二代堆。经济性方面，三代堆为满足更高安全标准和 60 年设计寿命的要求，未来一段时间将会是三代核电及二代核电群堆共存的情况。

广西防城港核电有限公司二代机组数量2台，三代机组数量2台，中广集团在运机组28台，其中三代机组4台，二代机组24台，已核准在建三代机组16台。通过开展三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理模式，不断运营管理创新，起草核电站经济规模逐年扩大，规模和效益实现同步双升，高质量发展能力持续增强。2023年，防城港核电3台机组装机容量3360MW，年发电 232.5亿千瓦时，利润总额25.38亿元，实现发电量与利润多年持续双增长。近三年，防城港核电累计安全发电超过568.8亿度，相当于减排二氧化碳约4.6亿吨，相当于植树造林约1766平方千米，为实现中国“碳达峰碳中和”目标贡献力量。

华龙一号在设计方面提出“能动和非能动相结合”的安全设计理念，其技术特点、设备构造和布置等相比于二代堆CPR1000机组存在较大差异，起草单位在组织运作、人员技能、设备管理、维修管理等方面面临较大挑战；若不进行二代、三代堆的群堆融合管理，则在组织运作方面无法统筹兼顾不同技术需求，进而导致工作安排不合理和资源分配不均衡等不利现状的出现，影响整体生产效率。同时，不同技术路线的标准和规范存在差异，形成统一的决策和工作流程较为困难；设备管理方面，防城港核电4台商运机组拥有10万量级的设备，涵盖成千上万的操作系统，由于不同技术路线核电设备的差异性，使得设备管理难以实现标准化，一定程度增加设备维护的难度和成本。

因此，通过制定团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》，以标准为抓手，提升核电群堆融合管理水平，提高系统设备运营效率，完善应急响应机制，实现核电资源的统一调度和优化配置，将为国内外核电行业提供宝贵的技术示范和经验借鉴，推动核电技术的高质量安全发展。

三、主要起草过程

**（一）成立标准编制工作组**

团体标准三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范项目任务下达后，以广西防城港核电有限公司为主要起草单位成立了标准编制工作组，制定了标准编写方案，明确任务职责，拟定工作技术路线。确定广西防城港核电有限公司、台山核电合营有限公司、福建宁德核电有限公司、福建福清核电有限公司、华能海南昌江核电有限公司等起草单位组成标准起草小组，及时布置制定工作方案，进行小组分工及起草工作时间安排，全面启动该标准的编制工作。编制工作组下设三个组，分别是资料收集组、草案编写组、标准实施组。

资料收集组负责国内外有关核电群堆生产运营的文献资料的查询、收集和整理工作，查看前人对核电群运营的研究情况和目前的研究进展。

草案编写组负责起草标准草案、征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明的编写工作，包括后期召开征求意见会、网上征求意见，以及标准的不断修改和完善。

标准实施组负责三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范标准发布后，组织相关部门开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读，让相关人员了解标准，掌握核电群堆融合生产管理的要求，从而提高融合生产运营效率，保障系统设备、人力资源、安全管理的统一指挥、统一管理，促进核电群堆融合管理更高质量发展。

**（二）收集整理文献资料**

标准编制工作组收集了国内有关核电管理的相关技术文献资料，主要有：

GB/T 17680.12 核电厂应急计划与准备准则 第12部分：核应急练习与演习的计划、准备、实施与评估

GB/T 43797 核电厂运行许可证延续评估通用要求

GB/T 44080 核电厂可靠性、可用性、可维修性和安全性管理规范

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

NB/T 20512.2 核电厂运行许可证延续 第2部分：机械设备老化管理审查

NB/T 20512.3 核电厂运行许可证延续 第3部分：电气和仪控设备老化管理审查

NB/T 20523 核电文件档案管理要求

NB/T 20643 核电厂设备管理分级技术导则

NB/T 20685 核电厂关键敏感设备管理导则

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

GB/T 44080 核电厂可靠性、可用性、可维修性和安全性管理规范

NB/T 20650 核电厂运行生产数据管理要求

NB/T 20706 核电厂机组性能指数管理导则

HAD 003/09 核电厂调试和运行期间的质量保证

HAD 103/05 核电厂人员的配备、招聘、培训和授权

李伟等.基于多维群堆管理的仪控业务标准化体系构建[J].中国核电,2024,17(3)

舒畅.核电企业作业管理中心群堆管理模式探索[J].设备管理与维修，2019（11）

张鹏等.多项目群堆管理模式下核电厂整合管理体系的优化与思考[J].核动力运行研究，2017（30）

**（三）研讨确定标准主体内容**

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，标准编制工作组召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准的主体内容确定为核电群堆融合生产运营基本要求、制度管理、系统设备管理、日常核电群管理、安全管理等要求。

**（四）调研、形成草案、征求意见稿**

前期标准编制工作组对核电群堆融合生产运营管理开展调查研究，编制人员前往台山核电合营有限公司、福建宁德核电有限公司、福建福清核电有限公司、华能海南昌江核电有限公司等地方开展现场调研工作，查阅了大量的国内外文献资料及标准，对核电群堆管理进行了系统总结，形成了标准的基本框架，对主要内容进行了讨论并对项目的工作进行了部署和安排，同时着手申报立项。

2024年7月-8月，在前期工作的基础之上，通过理清逻辑脉络，整合已有的参考资料中有核电群融合管理建议，并结合起草单位在三代和二代核电融合管理的方式上，按照简化、统一等原则编制完成团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》（草案）。

2024年9月-10月，标准起草工作组在线上召开了起草组标准技术研讨会，收集了大量反馈意见，对标准草案进行了反复修改和研究讨论。最终形成了团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》（征求意见稿）和（征求意见稿）编制说明。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况

**（一）编制原则**

**1、实用性原则**

文件是在充分收集相关资料和文献，分析当前现状，调研的实际情况，在现有国家、行业标准中相关核电群堆管理的基础上，结合多年核电群堆融合管理经验总结起草而成。符合当前核电群堆融合管理方向和需求，给出了三代核电及二代核电融合管理的指导性建议，有利于行业的长远发展，具有较强的实用性和可操作性。

1. **协调性原则**

本文件编写过程中注意了与核电管理相关法律法规的协调问题，在内容上与现行法律法规、标准协调一致。

**3、规范性原则**

本标准参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定编写本标准的内容，保证标准的编写质量。

**4、前瞻性原则**

本文件在兼顾当前核电群堆融合管理现实情况的同时，还考虑了融合管理过程的统一协调需要，在标准中体现了个别前瞻性和先进性的条款，作为对三代核电及二代核电融合管理的指导文件。

**（二）编制依据**

主要依据文件有GB/T 17680.12 核电厂应急计划与准备准则 第12部分：核应急练习与演习的计划、准备、实施与评估，GB/T 43797 核电厂运行许可证延续评估通用要求，GB/T 44080 核电厂可靠性、可用性、可维修性和安全性管理规范，GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南，NB/T 20512.2 核电厂运行许可证延续 第2部分：机械设备老化管理审查，NB/T 20512.3 核电厂运行许可证延续 第3部分：电气和仪控设备老化管理审查，NB/T 20523 核电文件档案管理要求，NB/T 20643 核电厂设备管理分级技术导则。

**（三）与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况**

该标准的内容符合国家相关法律法规，技术要求不低于强制性国家标准的相关技术要求，与相关的国家、行业标准协调一致，标准的编写符合GB/T 1.1-2020的要求。

经查阅，现有国家、行业标准是从原则上给出“核电安全”“核电运行”管理，没有直接出台“核电管理”“核电生产运营”相关的标准。

目前标准《GB/T 44080—2024 核电厂可靠性、可用性、可维修性和安全性管理规范》规定了核电厂全生命周期中实施可靠性、可用性、可维修性和安全性连贯的全过程管理的方法和要求，适用于核电厂全生命周期各阶段的管理，核电厂运行、维修和保障要保持其始终符合核电厂RAMS总体需求及任务。《GB/T 13630—2015 核电厂控制室设计》规定了核电厂主控制室设计原则、主控制室功能设计方法及功能设计和人员配备的要求等。《GB/T 12788—2022 核电厂安全级电力系统准则》规定了核电厂安全级电力系统的主要设计准则、设计措施、多机组核电厂共用的安全级电力系统的准则，适用于单机组和多机组核电厂交流、直流、仪表和控制系统和设备的安全级部分。《GB/T 13286—2021 核电厂安全级电气设备和电路独立性准则》规定了安全级电气设备和电路采用实体分隔和电气隔离的独立性准则，适用于核电厂安全级及其相关的电气设备和电路。《GB/T 5204—2021 核电厂安全系统定期试验与监测》规定了核电厂安全系统实施定期试验与监测的设计准则与要求，适用于核电厂安全系统的定期试验与监测的设计。

《NB/T 20059—2012 核电厂控制室操纵员控制器》规定了核电厂控制室设计中对分立控制器、常规多路复用系统和软控制器系统的人机接口要求，明确了防止控制器误操作的措施。《 NB/T 20090—2012 核电厂安全级电力系统预运行试验要求》规定了核电厂安全级电力系统预运行设备电气特性和系统功能试验的基本要求，适用于核电厂的中低压交流、直流安全电力等系统，不适用于核电厂运行期间的定期试验和设备鉴定试验。《HAF102—2016 核动力厂设计安全规定》规定提出了进行全面安全评价的要求，以确定核动力厂在各种运行状态和事故工况下可能产生的潜在危险。

综上，上述标准没有明确规定三代核电及二代核电管理运营条件、安全管理组织架构、制度管理、人员管理、系统设备管理、日常核电群管理以及安全管理的明确要求，团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》属于标准空白。

本标准的内容与现行的法律、法规及强制性标准无冲突，标准的编写符合GB/T 1.1-2020的要求。

五、主要条款的说明

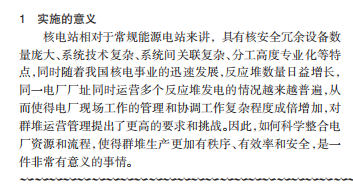
1. **本标准核心技术说明：**防城港核电有限公司从2021年开始三代核电及二代核电群堆融合生产技术研究，到2023年3月底完成管理模式建立，并成功应用于商运机组。在过去一年取得了令人瞩目的安全与生产业绩。（1）防城港核电1、2号机组自商运以来，持续安全运行2500余天，WANO综合指数连续五年满分，并列世界第一；（2）3号机组首循环能力因子达98.4%，创国内三代堆最优记录；（3）4号机组商运以来无非计划停机停堆；（4）安质环状态良好，四次获得中广核集团“核安全优胜奖”；（5）人因绩效管理持续提升，相继获得广西电力行业管理创新二等奖、中国核能行业2023年优秀案例；（6）12周计划核心指标居中广核集团第一；（7）预防性维修超期数为0，定期试验按基准点执行率达96%，居中国核电行业前列；（8）中长期问题降至单机9项，居中国核电行业前列；（9）机电仪大纲连续三年降幅3%以上，居中国核电行业前列；

2023年，通过工程改造和设备可靠性提升，单台机出力提升约2.2-3.7MWe，每年增加发电收益450余万元，每年可节约备件和维修人工费用约85万，减少集体剂量5mSv，并获得7项国家级研发类荣誉和若干省部级荣誉。

通过上述可知，通过开展三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理模式，不断运营管理创新，起草核电站经济规模逐年扩大，规模和效益实现同步双升，高质量发展能力持续增强。2023年，核电机组3台机装机容量3360MW，年发电 232.5亿千瓦时，利润总额25.38亿元，实现发电量与利润多年持续双增长。近三年，防城港核电累计安全发电超过568.8亿度，相当于减排二氧化碳约4.6亿吨，相当于植树造林约1766平方千米，为实现中国“碳达峰碳中和”目标贡献力量，三代核电及二代核电融合管理模式成果显著。

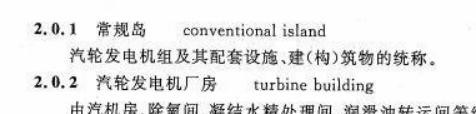
**1、术语和定义**

核电群堆融合生产，主要结合舒畅.核电企业作业管理中心群堆管理模式探索[J]的文献对核电群堆管理描述，结合实际管理内容确定。

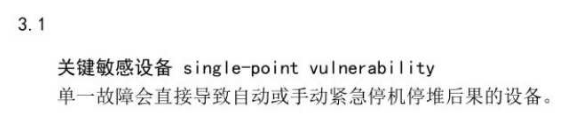


老化，主要来源《GB/T41717-2022核电厂老化管理与寿命管理术语》，再结合核电设施机组内容确定。



常规岛，来源于《GB 50745 核电厂常规岛设计防火规范》。

关键敏感设备，主要根据《NB/T 20685 核电厂关键敏感设备管理导则》来定义。

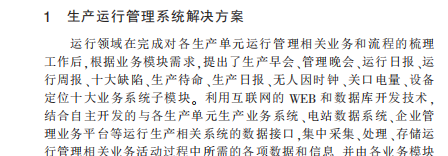
**2、基本要求**

（1）运营条件

核电作为一种高效、清洁的能源形式，其安全性和可靠性至关重要。通过建立核电群堆融合生产运营管理体系，可以实现对多个核电站、多台机组的统一管理和监控，从而及时发现并处理潜在的安全隐患，确保核电站的安全运行。同时，该体系还可以提高核电站的可靠性和稳定性，减少因设备故障或人为操作失误导致的停机时间，提高核电站的发电效率和经济效益。

融合生产运营队伍建设的标准化方案对于提高运营效率、保障安全生产、优化资源配置、提升队伍素质以及推动持续改进都具有重要意义，人员是保障三代和二代核电融合管理的基础。

生产运行管理系统的构建应紧密围绕企业的实际需求进行，确保系统能够切实解决生产运行中的实际问题，提升管理效率。管理系统能实现三代核电与二代核电系统的统一平台、统一开发和统一运维，以减少系统间的信息孤岛现象，提升系统的兼容性和可维护性。管理系统能以数据为核心，通过数据集成、分析和挖掘，实现业务模块的集成化和信息管理的集约化，为决策提供有力支持。生系统运行管理系统的建立主要是参考胡亚平.生产运行管理系统在核电群堆运行管理中的应用提出。



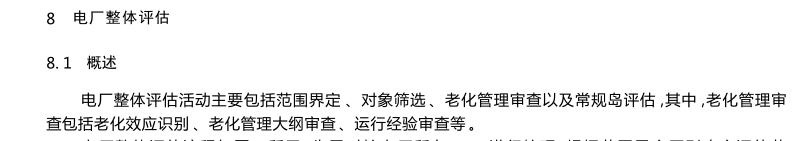
建立融合生产的标准化管理流程、规范大修准备和过程实施管理、建立日常维修标准化管理流程以及符合核电厂调试和运行期间的质量保证措施是提高核电厂计划管控、风险管控和应急管控能力的有效途径。这些措施的实施将有助于提高核电厂的运营效率、降低成本、保障安全，为核电厂的长期发展提供有力支持。

通过智能化平台，企业可以实现对各项业务的实时监控和数据分析，提高管理决策的准确性和及时性。智能化平台能够自动化处理大量数据，减少人工干预，降低管理成本。

专项组成员通常由相关领域的专家或专业人员组成，具有较高的专业水平和解决问题的能力。专项组可以根据任务需求灵活调整人员配置和工作方式，提高工作效率和质量。机组单元化管理通过将系统划分为多个独立的单元，每个单元都能独立完成业务操作，提高了系统的整体性能和可用性。

在单元化架构下，即使某个单元发生故障，也不会影响其他单元的正常运行，提高了系统的稳定性和可靠性。

核电群堆投入运行前，进行电厂整体评估是确保核电设施在设计、建造、运行和维护等各阶段都符合安全、质量和环境要求的关键步骤。整体评估能够全面检查电厂的构筑物、系统和设备（SSCs）的状态，识别潜在的安全隐患和老化问题，为电厂的长期安全运行提供坚实保障。核电厂在投入运行前，必须依法取得核电厂运行许可证。取得运行许可证的过程包括提交申请、进行审查、现场检查等多个环节。其中，运行许可证评估是审查的重要环节之一，其要求应符合GB/T 43797《核电厂运行许可证延续评估通用要求》的相关规定。该标准规定了核电厂运行许可证有效期限延续评估的流程、安全论证、基准确定、电厂整体评估、时限老化分析、环境影响评估等方面的要求，为核电厂运行许可证的取得提供了明确的指导和规范。

（2）安全管理组织架构

核电作为清洁能源，其安全性至关重要。核电厂一旦发生事故，后果往往极其严重，不仅会对人员和环境造成巨大伤害，还会对企业和社会产生深远影响。因此，核电群堆融合生产企业必须将安全生产放在首位，通过建立完善的安全生产责任制和管理机构，确保核电设施的安全运行。《安全生产法》规定，生产经营单位必须建立健全安全生产责任制，明确各级人员、各部门的安全生产职责，确保安全生产。通过流程图，企业可以清晰地了解应急响应的各个环节和步骤，确保在事故发生时能够迅速、准确地采取行动，减少损失。保障核电安全、遵守法律法规要求、提高应急响应能力、明确安全生产职责、全员参与安全生产以及确保安全生产责任制得到有效执行的重要举措。

核电群堆融合生产企业设置安全管理网络三级建制，能够形成上下联动、层层负责的安全管理格局。这种建制不仅有助于提高企业安全管理的全面性和深入性，还能够确保安全管理工作的有效性和效率。同时，通过明确各级职责和权限，有助于形成职责清晰、分工明确的安全管理体系，为企业的安全生产提供有力保障。

安全管理员作为专业的安全管理人员，具备丰富的安全知识和实践经验。他们的存在能够显著提高企业的安全管理水平，确保生产过程中的安全可控。

核电群堆融合生产企业制定质量安全管理手册是确保企业安全生产和产品质量的重要措施。手册的制定应遵循相关法规要求，明确企业的质量安全管理方针、组织机构与职责、管理制度、工作流程与操作规程、应急管理与响应、培训与教育以及监督与考核等内容。通过手册的制定与实施，企业可以建立起一套完整的质量安全管理体系，提高管理效率，确保员工生命财产安全和企业稳定发展。

（3）运营管理要求

日常生产管理项目组模式是一种高效、灵活的组织管理方式，它强调以项目为单位，组建跨部门的团队，共同负责核电群日常生产管理的各项工作。这种模式打破了传统部门之间的壁垒，实现了资源的优化配置和风险的有效控制。通过资源整合，项目组可以更加灵活地调配资源，满足核电群生产管理的各种需求。项目组通过实时监测核电群的生产数据和安全参数，掌握核电群的安全生产状态。

通过授权管理，各级管理人员可以在自己的职责范围内做出决策，避免了决策过程中的冗余和延误，提高团队协作和管理效率，降低安全风险。

实行例会制度是一种非常有效的管理手段，它能够帮助管理团队及时了解生产进度、解决存在的问题、协调各方资源，确保核电群的安全、高效运行。每次会议前，明确会议的目的、讨论的主题和预期的成果，确保会议高效有序。定期向上级汇报核电群正常运行机组的安全生产情况，日常生产管理项目组不仅能够及时获得上级的支持和指导，还能够促进核电群的安全管理和持续改进，确保核电群的长期稳定运行。

核电群运营管理是一个复杂而精细的系统工程，需要建立一套完善的日常生产计划体系来确保核电群的安全、高效运行，所有日常生产活动通过计划部门的安排实现有序开展，计划部门负责日常生产 计划的编制、出版。当机组出现异常或突发重大事件时，应立即启动应急响应程序，并按照核电群管理要求向上级组织报告。报告内容应包括异常情况的性质、影响范围、已采取的措施和后续计划等。严格执行异常情况报告与分层管理要求，遵循融合管理制度进行信息报送确保核电群的安全、高效运行。

某项活动涉及多个专业领域或存在协调难题时，提出成立专项小组的需求，并指定一个牵头部门来负责整体协调和推进工作，积极调配人力、物力、财力等资源，以不断提高工作效率和质量。

建立全年季度循环保电制度是一种有效的管理方式，可以系统地规划和执行保电活动，从而提高核电站的运营效率和安全性。核电融合管理是一个复杂且关键的过程，它要求高效、安全地运营核电站，需要将核电站内的各个系统、设备和流程紧密地连接起来，形成一个统一的整体，通过集成化的管理，可以实现对核电站日常生产过程中产生的各种数据和信息进行全面、实时的监控和分析，并确保所有设备都处于最佳状态。通过建立这些管理接口，日常生产管理项目组可以更好地参与核电群管理，实现信息的及时通报与共享，并获得外部技术支持。

3、制度管理

根据吴彤.秦山核电群堆生产待命管理体系的建立与应用的研究，在非工作时间内，出现核电机组瞬况时在短期内需要有大量的数据汇总,无法做到根据待命人员的实际情况进行实时调整并及时发布。因此,在机组异常需响应时,主控室的待命人员名单不能保证为最新,存在部分待命人员不能满足待命要求的情况。再次，有别于日常指挥调度体系,机组异常响应只在机组出现异常时启动。建立快速响应机制实现了机组日常指挥调度、异常响应、核应急响应的互为补充和积极兼容。

根据《核动力厂管理体系安全规定》，核动力厂营运单位对核动力厂的核安全负全面责任，而场地管理方也有责任确保其管理范围内的安全。明确各自的职责有助于确保安全管理的有效性和高效性。通过与场地管理方明确职责，核电群堆融合生产企业可以确保所有安全相关的工作过程都得到有效管理，满足法规要求，保护公众和环境的安全。

有害危险源辨识是核电群堆融合生产企业安全管理的首要任务。企业应组织专业人员，结合实际情况，对可能存在的物理、化学、生物、机械、电气等多种类型的危险源进行全面梳理和分析。加强运营管理过程中的记录存档工作，确保信息的完整性和可追溯性。

建立投诉处理制度不仅是履行社会责任的体现，也是提升企业形象和竞争力的关键。通过明确投诉受理范围、设立便捷投诉渠道、制定高效处理流程、及时响应处理、整理存档与回访等措施，企业可以构建一个闭环的投诉处理体系，有效应对各类投诉问题，提升客户满意度和信任度。

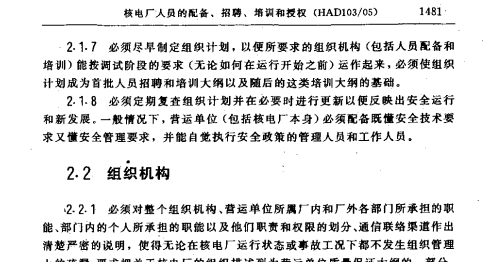
安全教育培训管理制度是每个企业应该建立的安全管理制度，关乎每个企业员工的安全，通过建立完善的管理制度、合理规划培训内容和学时、做好培训记录以及严格考核等方式，确保员工具备足够的安全意识和操作技能。同时，对于没有培训能力的企业，可以选择委托社会第三方培训机构进行培训，但应确保培训质量符合企业的要求。

建立隐患、缺陷、技术问题清单体系，记录可能引发事故或降低系统安全性的潜在问题、已发现的具体故障或损坏、影响生产效率、产品质量或技术创新的难题，结合风险分级管控和可视化手段，可以实现对安全问题的全面监控和有效管理，为企业的安全生产和高效运营提供有力保障。

建立和维护一个高效的设备管理体系，可以显著减少非计划停机停堆次数，直接提升核电厂的核安全水平和能力因子。企业建立生产指挥中心管理规定，是加强日常群堆管理、提高风险管控能力、优化生产活动准备与实施、优化生产资源配置以及提高工作质量和工作效率的重要保障。电厂健康委员会应由企业高层领导、安全专家、健康管理人员等关键角色组成，以确保电厂运行过程中的健康、安全和环保问题得到全面关注和解决。电厂技术委员会应由企业技术负责人、各领域专家、技术人员等组成，以确保电厂技术问题的及时解决和技术创新的推动。确立设备责任制的原则和要求，确保每台设备都有明确的责任人。针对重要设备成立专项小组，由相关领域专家、技术人员等组成，以确保重要设备的稳定运行和故障及时解决。这些举措可以全面提升电厂的安全、稳定、高效运行水平。

4、人员管理

核电人员管理是一个涉及多个方面的复杂过程。通过严格的培训、授权、资格审查和制度管理，可以确保核电站工作人员具备从事核电工作的基本素质和能力，并能够在工作中保持高度的安全意识和专业素养。核电站工作人员应严格遵守国家法律法规、核电站规章制度和操作规程。安全是人员管理的首要任务，经过培训和授权的人员，符合岗位技术和技能要求才能上岗操作，同时还需要定期地进行人员操作设备考核，考核合格才能再上岗。

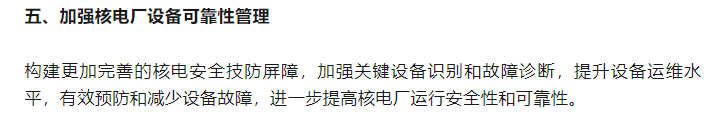


5、系统设备管理

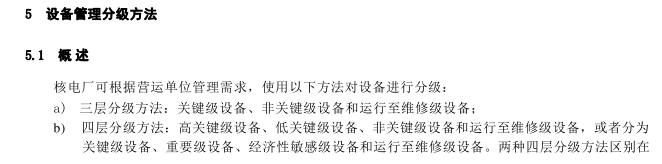
（1）一般要求

系统设备的管理分为一般要求、系统设备运行、系统设备的维护及保养和检验。系统设备管理的融合生产管理前提应是符合核电质量、核电核事故应急管理条例等国家核电有关法律法规的要求下，开展系统设备管理和工程技术管理。核电管理的每个主要设备都应制定设备安全操作规程，保证人员使用和设备的正常运行，通过严格执行上述安全管理规定和操作规程，可以确保核电群主要设备及管道系统的安全稳定运行，同时符合国家对特种设备安全管理的相关法律法规和安全技术规范的要求。

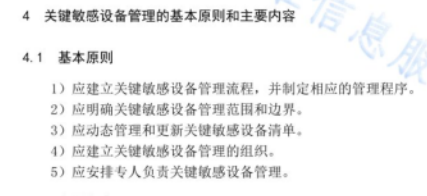
计量器具、监测仪器或设备在长期使用过程中，可能会因磨损、老化等因素导致测量准确度下降。通过定期的标定检验，可以及时发现并纠正这些误差，确保测量结果的准确性。关于进一步加强核电运行安全管理的指导意见 （发改能源〔2018〕765号）第五章明确，在群堆管理模式下，设备可靠性管理体系的建立与完善是确保核电站安全、稳定、高效运行的关键。



设备管理分级是确保设备可靠性管理体系有效实施的重要基础。根据NB/T 20643（核电厂设备分级导则）的要求，根据设备对核电站安全的重要性，将设备分为三层级方法和四层级方法。



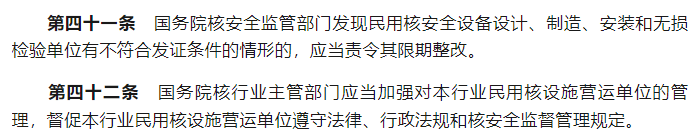
关键敏感设备是指那些对核电站安全、稳定运行具有重要影响，一旦发生故障可能导致严重后果的设备。根据NB/T 20685《核电厂关键敏感设备管理导则》的要求，核电群建立一套完善的设备识别机制，通过设备分级、风险评估等手段，准确识别出关键敏感设备，并对其进行重点管理和维护。通过加强关键敏感设备的识别、状态监测、缺陷管理、维修关键点控制、备件保养控制、维修活动质量控制、维修策略优化以及工作负责人的资质管理等工作，可以不断提高关键敏感设备的可靠性，确保核电站的安全、稳定运行。



（2）系统设备运行

系统设备运行过程中，所有操作人员都应已经经过培训合格，掌握设备操作要求和流程，同时经过核安全验收具备运营条件的情况下，记录保存不仅为核电站的日常管理和维护提供了宝贵的数据支持，还在应对突发事件、进行事故调查以及满足监管要求等方面发挥着至关重要的作用。

核电设备涉及高风险的核能运行，任何小的故障或隐患都可能引发重大事故。定期检查、定期检测有助于及早发现并处理潜在问题，从而防止事故发生。

核电设备的安全性和稳定性对于核电厂的正常运行至关重要。在极端自然条件下，如高温、潮湿、台风、低温、雷电等，设备可能会受到损害，影响核电厂的安全和效率。《民用核安全设备监督管理条例》规定通过专项管理活动，可以及时发现和解决设备在极端条件下的潜在问题，从而预防事故的发生，保障人员和设备的安全。

通过加强老化评估、监测、取代、保养和修复等工作，可以确保核电厂设备的安全性和可靠性，保障核电厂的长期稳定运行。NB/T 20512.2：该标准规定了核电厂运行许可证延续时，对机械设备老化管理的审查要求。它涵盖了机械设备老化管理的各个方面，包括老化评估、监测、取代、保养和修复等，以确保机械设备在核电厂运行过程中的安全性和可靠性。NB/T 20512.3：该标准则针对电气和仪控设备的老化管理进行规定。它强调了仪控设备在核电厂安全系统中的重要地位，以及对其老化机理的深入分析和有效管理策略的制定。这包括定期开展仪控设备更换工作，加强仪控设备环境工况监测管理等。

（3）维护及保养

根据国家核安全局《改进核电厂维修有效性的技术政策》（试行），以及我国核安全法规《核动力厂运行安全规定》（HAF103-2004）对核电厂维修的有效性提出了相关要求，如“维修、试验、监督和检查大纲必须考虑运行限值和条件以及其他适用的核安全管理要求，并且还必须根据运行经验进行重新评价”“核动力厂运行管理者必须保证在计划停役和强迫停役期间维修活动的有效实施和管理”等，建立融合的维修管理团队，以不断提升维修工作的效率和质量。

通过实施分级管理、规范维修维护及保养关注技术问题的转入以及建立一体化的、信息高度集成的遗留问题处理跟踪体系，可以显著提高设备遗留问题的处理效率和质量，分级管理意味着将设备遗留问题按照其重要性、紧急性和影响程度进行分类，以便有针对性地采取处理措施。这种方法有助于优先级排序，确保最紧急、最关键的问题得到优先解决。通过分级，还可以合理分配资源，避免在次要问题上浪费时间和人力。一体化的处理跟踪体系能够整合各个部门的信息和资源，实现问题的快速响应和协同处理。

纠正性维修是确保核电站等关键设施安全运行的重要措施之一。通过编写详细的维修计划、按照计划实施维修、记录维修过程和结果以及提供维修人员查询功能，可以显著提高维修效率和质量，降低设施运行风险。国家核安全局《改进核电厂维修有效性的技术政策》（试行）-2017明确规定在实施维修活动（预防和纠正性维修、定期试验、维修后的再鉴定等）前，应对维修活动可能引起的风险增量进行评价和管理。

根据《中华人民共和国核安全法》《核能电站维护计划指南》等文件都有强调核设施营运单位对核安全负全面责任，应制定并执行维护保养手册及计划，确保设备安全可靠。《安全生产法》规定，从业人员应当接受安全生产教育和培训，设备维修人员是确保设备正常运行和延长设备使用寿命的关键人员，严格按照设备维修规程进行维修是确保设备正常运行和延长设备使用寿命的关键。

核电群生产运行过程中的危险作业需要得到企业内部安全管理部门的严格审批和管控。同时，设备操作人员需要接受全面的培训，以确保他们具备正确、安全地操作设备的能力。通过留存审批记录和培训日志，可以为企业日后的安全管理提供有力的支持和保障。此外，企业还应建立健全的安全管理制度和流程，加强安全教育和培训，增强员工的安全意识和技能水平，确保核电群生产运行过程的安全和稳定。

（4）检验

根据《中华人民共和国核安全法》《安全生产法》核电企业应遵循国家法律法规、行业标准以及企业内部的规章制度，为各类设备设定合理的检验周期。检验周期的长短通常取决于设备的类型、运行环境、使用频率以及制造商的建议等因素。这是确保核电站安全稳定运行的重要措施之一。

6、日常核电群管理

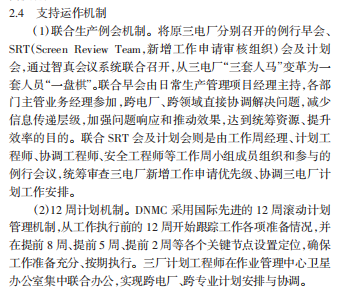
（1）日常管理

通过设立三大中心，形成核电群堆生产管理的核心体系，实现信息的集中处理和资源的统一调配。李伟.等，基于多维群堆管理的仪控业务标准化体系构建[J]，提到建立专项组制度，结合组织架构分层落实责任，实现对关键业务的不同 层级把控。生产指挥中心作为不同技术路线下的日常群堆管理运作载体和“运行控制中心、生产指挥中心、设备管理中心”三大中心的运作核心，其建成投运对防城港核电华龙首堆纳入标准化成熟机组管理，提高群堆日常管理的风险管控能力，优化生产活动的准备与实施，优化生产资源配置、提高工作质量和工作效率起到重要作用。人员常驻运作模式意味着关键岗位的人员长期在生产指挥中心办公，随时准备应对各种突发情况和日常生产需求，有助于快速响应、高效协调、持续监控和不断优化改进生产管理工作，为核电企业或类似高风险行业的安全生产和高效运营提供有力保障。

指挥中心在每天早会时，对前一天的生产情况进行总结，并对当天的工作计划进行部署。通过指挥中心的一体化运作，可以实现信息的快速传递和共享，提高管理效率，增强协同能力，提升安全性。缺陷分析会可以深入剖析缺陷原因，制定解决方案，确保信息的准确性和完整性，为后续的处理工作提供有力支持。

（2）日常运作

在核电企业或类似高风险行业的日常生产管理中，会议运作是确保各项工作有序进行、问题得到及时解决的重要机制。联合日计划会旨在汇总和协调各部门当日的生产计划，确保各项生产活动有序进行。联合缺陷分析会旨在分析机组运行过程中出现的缺陷，确定缺陷原因，制定解决方案，并跟踪缺陷处理进度。生产指挥中心专题会旨在针对特定问题或项目进行深入讨论，制定解决方案，并协调相关部门共同推进。

舒畅在核电企业作业管理中心群堆管理模式探索的研究中指出联合会可以减少信息传递层级，加强问题响应和推动效果，达到统筹资源、提升效率的目的。

根据宁宇对群堆经验反馈管理，助力核电安全生产卓越绩效的研究指出每月定期召开例会，可以在事件发生后，第一时间发起快速排查，确保安全隐患得到及时管控，避免事件重发。

大协调机制是核电群堆运作中的核心环节，它确保了各领域之间的顺畅沟通和高效协作。当出现跨单元机组或跨部门的问题时，大协调机制能够迅速启动，组织相关人员进行讨论和决策。通过召开协调会议、建立问题跟踪表等方式，确保问题得到及时解决。联合计划组是核电群堆运作中的另一个重要环节，它负责制定和实施整体的运行计划。各单元机组之间需要建立紧密的协作与配合关系，确保整体运行的顺畅和高效。日常运作过程采用授权管理机制，可以确保操作人员是经过培训，考核合格，掌握不同核代的技术能力，确保核电安全运行。

重要维修过程中，应进行全面的风险评估，识别出可能存在的高风险点。一旦识别出高风险活动，应通过适当的渠道向相关人员发出风险提醒。远程监控人员应实时监测设备和系统的状态，确保其在维修和试验活动过程中保持正常。如发现异常情况，应立即通知现场操作人员并采取相应的应急措施。

化学环境领域协调人员主要负责监控和维护各机组水、汽、油系统的化学参数，确保这些参数在规定的范围内，以防止因化学腐蚀、沉积或污染等问题导致的设备故障或安全事故。设备管理领域协调人员主要负责日常生产活动安排、缺陷评价以及设备维护保养工作，确保设备的正常运行和性能稳定。工程改造领域协调人员主要负责为日常生产活动提供必要的工程技术支持，包括设计审查、施工监督、技术改造等。协调人员通过提供专业的技术支持和建议，帮助运行控制中心更好地掌握机组的运行状态和问题，从而做出更准确的决策。

核电群堆在运行过程中加强缺陷管理是至关重要的，这不仅关乎核安全，还影响监督试验的按期进行以及内外部反馈的处理。运行总值长作为核电群堆运行管理的核心人物，应牵头负责缺陷管理的全面工作。他们应具备全面的技术知识和丰富的管理经验，以便在紧急情况下做出正确的决策。某些复杂或紧急的情况下，运行总值长可以要求各专业大协调提前安排专项负责人与会。这些专业大协调可能包括化学、机械、电气、仪控等各个领域。

构建一个完善的信息汇报及决策机制确保所有关键信息能够迅速、准确地传递至生产指挥中心，以便及时作出决策，并对机组缺陷或异常进行妥善处理。在决策过程中，应充分考虑核安全、人员安全、设备保护和环境影响等因素。

核电群堆在运行过程中加强现场作业监控是至关重要的，这不仅能够确保生产活动的顺利进行，还能有效保障核安全及人员、设备的安全。生产指挥中心在工作时间段内，应对现场重要生产活动进行实时进度监控和安全质量辅助支持。国家能源局在关于进一步加强核电运行安全管理的指导意见（发改能源〔2018〕765号）要加强对设备状态的监控和人员行为的评价，提高安全管理水平，加强对现场作业人员的培训和教育，增强其安全意识和技能水平。在确保安全和质量的前提下，尽量减少生产指挥中心的人员数量，降低运营成本，制定明确的工作流程和职责划分，确保每个成员都能高效地完成其工作任务。

机组出现突发重大异常要按照《核电厂核事故应急管理条例》按照对应级别进行统筹安排和指挥。技术支持组指挥部人员应入驻生产指挥中心，与生产指挥中心紧密合作，共同制定并执行联动控制策略。并根据异常情况的严重程度和范围，启动相应的技术支持组运作。通过加强沟通与协作、定期培训与演练以及完善应急预案等措施，可以确保机组在异常情况下得到及时、有效地处理。

7、安全管理

（1）应急预案

《核电厂核事故应急管理条例》和《国家突发公共事件总体应急预案》以及GB/T 17680.12 核电厂应急计划与准备准则 第12部分：核应急练习与演习的计划、准备、实施与评估都有明确规定核电行业作为一种高风险行业，其应急预案的制定对于确保人员安全、防止事故发生以及应对事故具有至关重要的作用。预案的制定应遵循“常备不懈，积极兼容，统一指挥，大力协同，保护公众，保护环境”的方针，确保在事故发生时能够迅速、有效地采取应急响应行动。核电群堆融合生产企业应对全体员工进行应急预案培训，每半年至少组织一次现场处置方案演练，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，同时留存演练记录，确保在发生应急情况下企业员工能快速应对突发事件，按照应急预案执行。

（2）核安全

确保核设施的安全运行是保护公众健康与安全的关键。核电事故可能导致放射性物质泄漏，对周围环境和公众健康造成严重影响。核安全也是国家安全的重要组成部分，防止核事故的发生对于维护国家的稳定和安全至关重要。核安全是核企业重点关注的安全问题，需要每日梳理汇总解决核安全问题，大协调人员应定期向生产指挥中心和专业中心汇报核安全缺陷的梳理情况和决策反馈情况，并进行总结分析。核安全监督应持续独立监督日常生产各类活动的合规性。及时发现和纠正违规行为，确保现场重要生产活动安全质量风险控制得当。根据《安全法》的规定移动式压力容器的特点和安全要求，核电群堆融合生产企业应对现场使用的移动式压力容器安全负责，制定详细的操作规程和应急预案，并进行演练和培训，确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对。

（3）职业安全

根据国家有关法律法规和GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南等有关规定，每个企业应设立职业健康与安全管理机构，通过专门的管理机构，企业能够更有效地监控和管理职业健康安全风险，从而保障员工的生命安全和身体健康，通过提高安全生产水平，增强企业的竞争力。通过风险评估、隐患排查、培训与教育等预防措施，企业能够有效预防和减少职业健康事故的发生。安全信息系统能够确保企业在生产过程中的每一个环节都严格控制安全风险，实现从源头到终端的安全管理。定期对生产现场进行安全检查，及时发现和纠正安全隐患，确保生产活动的安全进行。对违反安全规定的行为进行严肃处理，以儆效尤。这些措施的实施将有助于提高企业的安全管理水平，保障员工的生命安全和身体健康。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《中华人民共和国核安全法》要求要建立全面的安全管理体系，确保所有操作都在严格的控制之下，通过加强辐射安全管理，核电群堆融合生产企业能够显著提升安全管理水平，确保核设施的安全运行。

核电群的消防管理需要综合考虑火灾预防、火灾应急响应、核安全功能保护和财产损失控制等多个方面。通过制定详细的预案、加强设施维护、提高员工应急反应能力等措施，可以确保核电群在火灾发生时能够迅速、有效地应对，保障核安全、人身安全和财产安全。

根据国际原子能机构制定的核材料实物保护公约，各国制定了相应的指导原则和标准规范，确保商用核电厂的正式运营必须设置实物保护系统。核电群堆融合生产企业电厂的保卫工作需要通过有效的组织与管理，结合先进的物理防护、入侵探测、进出控制等技术手段，以及严格的安全管理制度和人员培训措施，将核材料、核设施以及电厂重要设备、财产被非法转移、破坏的可能性降至最低程度，同时确保人员安全。

在职业安全领域，采用现场监督与生产指挥中心远程监控相结合的方式，能够全面提升现场作业的安全监督效能，确保作业过程的安全性和合规性。现场监督是职业安全监督工作的基础，它通过直接观察、记录和纠正现场作业中的不安全行为或状态，确保作业活动符合安全标准和规定。生产指挥中心远程监控是职业安全监督工作的延伸，它通过视频监控系统等现代信息技术手段，实现对现场作业的实时监控和远程指导。职业安全大协调人员是现场监督与远程监控之间的桥梁，他们负责收集汇总现场安全监督情况及通过视频监控系统开展远程安全监督工作，确保信息的准确性和及时性。这一模式有助于及时发现和纠正作业中的安全隐患，确保作业过程的安全性和合规性，为企业的安全生产提供有力保障。

（4）环境安全

核电厂由于敏感性和特殊性，对自然灾害的预防与管理需要更加重视。根据周萱.秦山核电群堆模式下自然灾害的组织与管理研究可知，核电群堆融合生产企业在应对自然灾害时应坚持防灾、抗灾、救灾相结合的原则，并确立统一领导、分级负责、快速反应和协同应对的体系。通过建立一个与生产指挥中心相匹配的应急组织体系，企业可以更有效地应对自然灾害带来的挑战，确保人员生命安全和核设施的安全稳定运行，有效减少灾害带来的损失和影响，保障企业的稳定运营和社会的可持续发展。

8、档案管理

核电群堆融合生产企业档案管理应符合NB/T 20523 核电文件档案管理要求。



机组单独管理之前，人员的管理是分散，分开单独会议





三代与二代融合管理后建立统一生产指挥中心

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

七、实施标准的措施

（一）标准报批发布后，成立标准宣贯工作组

本标准发布后，成立标准宣贯工作组，主要负责标准的宣贯实施培训计划制定、标准实施直流会策划、标准实施信息反馈收集和标准实施效果评估等工作，并根据标准实施信息反馈和标准实施效果评估情况，及时组织标准复审修订。

（二）组织开展标准宣贯培训

标准发布实施后，标准宣贯工作小组制作标准解读宣贯培训PPT课件和标准核心技术说明书，并按标准宣贯培训计划深入核电管理单位组织相关人员开展标准宣贯培训，对标准进行逐条解读，让企业人员掌握标准核心，助力标准实施落地，推动核电群堆融合管理要求规范化发展。

（三）开展标准实施交流会，收集标准实施反馈信息

标准起草小组深入核电及其管理单位组织相关人员召开标准实施交流会，听取标准实施过程中存在的问题并做好记录和解答，对存在的问题组织专家团队进行研讨，为标准的复审修订做准备。

（四）开展标准实施效果评估

标准实施满2年，每年标准宣贯工作组采取网络调查、问卷调查、实地调研、召开座谈会或论证会、专家咨询等方式开展标准实施效果评估，并形成标准实施效果评估报告，为标准的复审修订做准备。

八、其他应当说明的事项

无。

1. 自我承诺

本标准内容与各项指标不低于国家强制性标准要求。

团体标准《三代核电及二代核电群堆融合生产运营管理规范》编制工作组

2024年10月17日