

多主体参与下核电项目供应链韧性管理研究

常云亮

中广核惠州核电有限公司

DOI:10.32629/pe.v4i3.21086

[摘要] 核电工程具有技术难度大、工期长、安全性要求高等特点,在其供应链中包括了从研发设计到设备生产、材料采购、施工安装以及后期运维等一系列过程,而这一系列过程是否顺畅有序进行直接影响着整个核电工程建设的速度、质量和长远的安全运行。多方合作是提高核电工程项目供应链韧性的有效途径,各参与方之间的配合程度决定了供应链对各种风险的抵御能力和迅速恢复正常状态的能力。本文以多方参与下的核电工程项目供应链韧性管理机制为切入点,探讨多方参与供应链韧性管理之间的内在联系及其作用,论述其应用意义,指出现阶段存在的主要问题并针对核电工程项目供应链的特点提出改进建议,从而促进多方协作、增强供应链韧性、保证核电工程顺利实施,助力核电行业发展再上新台阶。

[关键词] 设备制造; 材料供应; 施工安装

中图分类号: F406.5 **文献标识码:** A

Research on Supply Chain Resilience Management in Nuclear Power Projects with Multiple Stakeholder Participation

Yunliang Chang

China National Nuclear Corporation Huizhou Nuclear Power Co., Ltd.

[Abstract] Nuclear power engineering projects are characterized by high technical complexity, extended construction timelines, and stringent safety requirements. Their supply chain encompasses a comprehensive process spanning R&D design, equipment manufacturing, material procurement, construction installation, and post-construction operation and maintenance. The seamless execution of these processes directly impacts the construction speed, quality standards, and long-term operational safety of nuclear power projects. Multi-stakeholder collaboration serves as an effective approach to enhance supply chain resilience, where coordination among participating parties determines the system's risk mitigation capabilities and rapid recovery capacity. This study focuses on supply chain resilience management mechanisms for nuclear power projects involving multiple stakeholders, exploring intrinsic relationships and synergistic effects within collaborative frameworks. It analyzes practical application significance, identifies current challenges, and proposes targeted improvement measures tailored to nuclear power project supply chain characteristics. These insights aim to foster multi-party collaboration, strengthen supply chain resilience, ensure project implementation success, and propel the nuclear energy industry toward new developmental milestones.

[Key words] Equipment manufacturing; Material supply; Construction and installation

引言

在能源结构调整及“双碳”目标实施背景下,核电是清洁能源、高效能、稳定性的低碳能源,在我国能源体系中发挥着越来越重要作用。核电工程顺利实施离不开一条安全可靠、优质高效的供应链支持,而由于核电工程项目供应链具有复杂性和特殊性,因此面临诸多风险因素如技术、市场、政策以及自然等,一旦发生供应中断或效率低下等情况都会给工程建设和运营带

来不利影响。目前我国核电工程项目供应链多方主体之间还存在协作不够紧密、责任划分不明晰等问题,不利于增强供应链韧性以更好地应对各种不确定因素带来的冲击。为此有必要进一步探讨多主体参与下核电项目供应链韧性管理机制,解决的问题并建立合理有效的管理模式,这对于保证核电项目的良好开展以及提高核电产业供应链竞争力都具有十分重要的现实意义。本文就是在这种情况下展开论述的^[1]。

1 多主体参与核电项目供应链韧性管理的核心关联

1.1 多主体协同是供应链韧性形成的基础条件

核电项目供应链复杂性决定了其韧性建设不可能由一个单位独立完成,多方合作是供应链韧性的基本条件。核电项目供应链包括从前期研发设计到后期运维服务全过程,涉及众多行业,每个环节都有主要参与者,在各自职责范围内发挥着重要作用,彼此之间又紧密相连,构成完整供应链系统。而供应链韧性主要是指面对风险时能够迅速恢复的能力,这就要求各个主体之间要消除信息孤岛现象,加强合作,形成合力。比如:设计院的技术方案改进是否合理,会直接影响到设备生产商的生产工艺难度以及所需原材料的数量;设备生产商的产品质量和交货期,也会影响到施工单位的工作安排等;供应商的稳定性,则会影响物资及配件供应连续性;运营方的组织调度工作可以促使各方合力应对供应链上各种问题。只有各主体有效配合,才能做到对供应链资源合理利用,提高供应链灵活性和抗干扰能力,从而为供应链韧性奠定良好基础。反之,如果各主体各行其是、互不配合,则很容易造成供应链各个环节脱钩、响应延迟等问题发生,无法及时处理突发状况,进而降低供应链韧性水平。

1.2 供应链韧性对多主体参与提出系统化协调要求

提升供应链韧性离不开多方主体的合作,而且还需要这些主体之间有良好的合作。核电工程项目所涉及的供应链风险种类繁多、突发性强以及相互影响的特点决定了单个主体难以应对,这就需要各个主体之间建立有效的合作机制,在风险防范上做到齐心协力,在责任分担上做到公平合理,在资源共享上做到互通有无。而提高供应链韧性的最终目的就是达到“抗风险、快恢复、能优化”,这就要求所有参与供应链管理中的企业都要具备全局观念,消除各自为政的思想,做到通力协作、互相配合、共同进步。比如当供应链遭遇设备供应延误或者原材料不足等问题时就需要运营部门、生产商、供货商等各方迅速行动起来,重新安排生产进度、改变采购策略来解决问题;而在遇到技术方面的困难时也需要设计院、生产厂家和技术服务公司联手解决,促进技术创新以保证供应链正常运转。

2 多主体参与下核电项目供应链韧性管理的应用价值

2.1 增强供应链抗风险能力,保障核电项目连续稳定推进

核电项目建设周期长、投资规模大、安全要求高,供应链的稳定性直接影响到项目的连续性以及稳定性。多主体参与下的供应链韧性管理可以更好地整合各方资源和优势,提高供应链抵御各种风险的能力,降低供应链中断的风险。通过多主体合作可以在第一时间发现供应链中存在的问题并及时采取相应对策加以解决,从而做到防患于未然;一旦出现问题,各主体之间也可以迅速行动起来互相支持配合,发挥各自的优势解决问题,尽可能减少损失,保证供应链顺畅运转^[2]。比如针对供应链中出现的设备制造风险,可以通过制造单位、设计单位和服务提供商共同改进生产工艺、强化质量管理来降低产品缺陷率;而对于供应短缺的风险,则可通过供应商、运营方及总包商联合开发新采

购来源或改善仓储策略等手段确保物资按时到位,进而保障核电机组建设及运行工作的顺利进行,防止由于供货延误而产生的工期拖延或者成本超支等情况发生。

2.2 优化主体间协作效率,提升资源整合与应急响应水平

多主体参与下的核电项目供应链韧性管理可以有效消除各主体之间信息孤岛以及合作障碍,改善主体间合作方式,提高协作效率,在此基础上形成良好的合作关系后,各方可以进行信息共享、资源整合等,避免重复建设及资源浪费问题发生,从而实现对整个供应链资源合理利用。比如设计方与生产厂家事先做好沟通工作,有利于改进设计方案,减少生产难度、加快生产进度;运营方与各个供应商、施工队伍共同制订计划,有利于协调好采购和施工顺序,加快工程建设速度。此外,多主体协同还可以增强供应链应对突发事件的能力,在出现意外情况时,各方能够迅速响应并相互配合,发挥各自优势,及时解决问题,尽可能减少损失。

3 多主体参与下核电项目供应链韧性管理的现存问题

3.1 主体间信息共享不畅,协同响应机制缺失

目前,在多主体参与核电项目供应链韧性管理过程中,一个显著问题是主体间信息共享不足以及缺少有效的协同应对措施。由于核电工程项目涉及不同利益相关方,各方具有自身利益诉求,一些企业不愿意公开重要信息,造成供应链上各个节点之间信息不对称。如设计院的技术参数、生产厂家的生产进度、供应商的产品供给能力、施工单位的施工安排等信息未得到及时传递,使各主体无法充分了解整个供应链状况而难以预见风险或将风险控制在萌芽状态,在风险出现后也无法迅速联合行动加以解决。此外,缺少统一的信息共享平台及协同响应程序,在供应链出现问题的情况下,各主体之间沟通大多为临时起意,响应速度慢、效率低,不能形成合力共同解决问题,不利于提高供应链韧性水平来抵御各种不确定性事件带来的冲击。

3.2 权责划分模糊,应急调度与资源统筹能力不足

核电工程项目供应链参与方较多,环节较烦琐,在一些项目上存在着各方责任不清的现象,在进行供应链管理时就会有互相推诿、敷衍塞责的情况发生。有的单位承担着超出了自己能力之外的任务的同时又缺少一些必要的任务分工,特别是在应对风险以及应急调度等方面的责任界定不明晰,造成各单位在遇到供应链风险事件后不知道应该由谁来负责,不能及时地进行处理。而且由于责任划分不清,各单位之间缺少良好的资源共享平台,资源被浪费或者分配不当,在出现突发状况需要紧急调配物资的情况下,就很难迅速集结所有单位的力量共同解决这个问题,从而延误最佳时机,无法尽快消除隐患,使供应链恢复正常运作。

3.3 供应链上下游联动性弱,韧性建设缺乏系统性设计

目前核电项目供应链多方主体参与下,供应链上、下游企业间协作较少,缺少整体性韧性构建的设计,造成整个供应链韧性薄弱。供应链上、下游企业更多考虑各自环节运作状况而忽略

与其他环节企业的合作配合,致使各环节之间衔接不畅甚至出现断裂。比如上游供应商与下游生产企业之间缺少经常性的交流互动,造成物资供应不能满足生产需要;下游施工企业和上游设备制造商之间缺少有效沟通,造成设备交付滞后于工程进展。此外,对供应链韧性建设缺乏统一部署,各个主体大多站在自身立场进行韧性建设,缺少全局观念,造成韧性建设着力点不准、手段不同步,无法实现供应链整体韧性^[3]。

4 多主体参与下核电项目供应链韧性管理的优化机制

4.1 构建信息共享平台,打通多主体协同响应链路

为解决核电项目主体间信息共享不足以及缺乏有效协同响应问题,需要建设一个统一多方主体的信息共享平台,连接各方协同响应链条,做到信息即时共享、协同高效响应。以数字化手段打造一个包含所有参与方的信息共享平台,确定信息共享内容、范围及权限,促进设计、生产、采购、施工、维护等各环节信息互联互通,做到技术指标、生产情况、供货状况、施工安排等信息实时更新。同时建立健全常态化协同响应制度,在风险发现、预报、应对等方面明确各方责任分工和工作程序,制定标准化应急预案,在供应链发生风险情况下,利用信息共享平台迅速发布风险信息,各方根据预案迅速配合、共同处理,形成“信息共享—风险预警—协同响应—风险化解”闭环管理模式。另外还需加强对各方信息共享指导和约束,树立合作共赢意识,促使各方积极参与信息共享,消除信息孤岛现象,提高核电项目供应链管理的协同响应能力。

4.2 明确主体责任边界,健全应急调度与资源统筹机制

为了解决权责不清、应急调度以及资源配置不到位问题,需要界定各方的权利和义务,完善应急调度及资源配置制度,做到有责必担、调度有序、资源合理。针对核电工程项目供应链不同环节特点,梳理各参与方主要责任,确定各方在项目规划、施工、运营、风险管理等方面权利和义务,制定详细权责清单,防止权责不清、互相推诿。同时要设立集中统一应急调度指挥机构,在主要承担单位领导下,组织协调各有关单位进行应急处置工作,规定好应急调度程序、权限和要求,在发生突发事件后能及时调动各单位人员力量开展应急救援行动,达到有效联动、高效处置目的。

4.3 强化供应链全流程联动,完善韧性评估与持续改进体系

为解决供应链上下游联动不足以及缺乏整体性的韧性建设

问题,需要加强全链条联动,建立健全韧性评价及优化机制来提高整个供应链韧性。促进供应链上中下游企业间经常性互动合作,形成上下协同模式,在设计、生产、采购、施工、运维等方面实现同步计划、同步实施,改善各部分衔接工作,防止出现断层现象;制定完善的供应链韧性测评制度,根据核电工程项目供应链特性设定合理指标,定期开展供应链韧性测评工作,找出其中存在的短板之处并加以改进和完善,从而进一步提升供应链韧性水平。最后还需有完善的持续优化措施,在做好每次测评的同时也要关注日常工作中所遇到的问题,通过各方共同努力不断改进和完善各项管理工作方法以及相互配合方式等手段不断提高供应链韧性。

5 结论

在多方主体参与下核电项目供应链韧性管理,是保证核电项目建设顺利进行以及提高核电产业供应链竞争力的重要手段。多主体合作是供应链韧性的必要条件,而供应链韧性又对多主体参与提出全方位的要求,两者相辅相成、互相影响。在多方主体参与下供应链韧性管理可以大大加强供应链抵御风险的能力,确保核电项目的持续平稳运行,还可以改善各主体之间的配合程度,提高资源利用及应对突发事件的能力,在实践中有着广泛的应用前景。但是目前在多方主体参与下核电项目供应链韧性管理还存在着各方之间信息交流不足、责任不清、供应链上中下游联系薄弱等问题阻碍着供应链韧性的提升。建立信息共享平台、连接各方主体协同响应链条,厘清各方职责范围、制定应急预案调度和资源配置方案,加强整个供应链一体化联动、健全韧性评价与改进制度等措施都可以解决上述问题从而提高多方主体的合作效率,增强核电项目供应链韧性。

[参考文献]

- [1]张东双,徐剑锋.强化核电项目的供应链管理[J].施工企业管理,2021,(05):94-96.
- [2]姜立伟.核电厂服务采购项目管理探索[J].产业与科技论坛,2020,19(05):238-239.
- [3]张多蕾,万旭辉,赵晓艳.企业协同创新与供应链韧性[J].会计研究,2026,(01):81-94.

作者简介:

常云亮(1982--),男,汉族,黑龙江省绥化市人,工程师,本科,研究方向:项目管理和维修。