

# 核电业主对总包单位监督管理的创新举措探讨

黄继荣 杨庆 刘鹏辉

中广核惠州核电有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i1.11422

**[摘要]** 随着全球对清洁能源需求的不断增长,核电凭借其高效、低碳等显著优势在能源领域的地位日益凸显,然而核电工程因涉及核技术应用与潜在的高风险,始终处于严格的核监管框架之下。特别是在工程建设阶段,总包单位承担着众多复杂且关键的任务,核电业主如何在趋严的核监管环境中对总包单位实施行之有效的监督管理,直接关系到核电工程的质量、安全与进度。通过深入探讨创新的监督管理举措不仅有助于提升核电项目的整体建设水平更是保障核电事业可持续发展的关键所在。

**[关键词]** 核电工程; 核监管; 核电业主; 总包单位; 监督管理创新

中图分类号: TL4 文献标识码: A

## Discussion on the innovative measures of the nuclear power owners on the supervision and management of the general contractors

Jirong Huang Qing Yang Penghui Liu

CGN Huizhou Nuclear Power Co., LTD.

**[Abstract]** With the growing global demand for clean energy, nuclear power has become an increasingly prominent position in the energy field with its significant advantages of high efficiency and low carbon. However, nuclear power engineering has always been under a strict nuclear regulatory framework due to the application of nuclear technology and potential high risks. Especially in the construction stage, the general contractor undertakes many complex and key tasks. How the nuclear power owners implement effective supervision and management of the general contractor in the stricter nuclear supervision environment is directly related to the quality, safety and progress of the nuclear power project. Through in-depth discussion of innovative supervision and management measures will not only help to improve the overall construction level of nuclear power projects, but also is the key to ensure the sustainable development of nuclear power industry.

**[Key words]** nuclear power engineering; nuclear supervision; nuclear power owner; general contractor; supervision and management innovation

## 引言

核电作为一种清洁、高效的能源形式,在全球能源结构中占据着重要地位,然而核电工程建设涉及复杂的技术和高安全风险,其建设过程受到严格的核监管。近年来核监管政策不断趋严,对核电工程建设的质量、安全和合规性提出了更高要求。在核电工程建设采用总包模式的背景下核电业主如何有效监督管理总包单位,确保工程建设符合核监管要求并顺利进行已成为亟待解决的关键问题。本文将深入探讨核电业主在工程建设阶段对总包单位监督管理的创新举措。

### 1 核电工程建设总包模式与核监管要求概述

#### 1.1 核电工程建设总包模式特点

核电工程建设总包模式是将工程的设计、采购、施工等主要环节整体委托给一家具有综合实力的总包单位,这种模式有

利于整合资源、提高工程建设效率并且减少业主协调工作量。总包单位在项目中承担全面管理责任,具备较强的技术和管理能力,能够统筹安排各专业工作来实现工程建设的一体化运作,例如在某核电项目中总包单位通过优化设计方案,合理安排采购计划和施工进度,有效缩短了工程建设周期,降低了建设成本。

#### 1.2 趋严核监管要求的主要内容与影响

趋严的核监管要求涵盖了核电工程建设的多个方面。在质量控制方面要求建立更严格的质量保证体系,对工程材料、设备和施工工艺进行全过程精细化管理;在安全管理方面要强调对核设施安全风险的全面评估与防范,制定详细的应急预案并定期演练;在合规性方面要确保工程建设严格遵循国家核安全法规和相关标准。这些要求的加强,一方面促使核电工程建设更加

注重安全与质量,提升了核电行业的整体水平;另一方面也给核电业主和总包单位带来了更大的压力,需要在工程建设过程中投入更多的人力、物力和财力,以满足监管要求来避免因违规而导致的项目延误或处罚。

## 2 核电业主对总包单位监督管理的现状与问题分析

### 2.1 现有监督管理体系与机制

目前核电业主通常建立了以项目管理部门为核心,联合质量、安全、技术等多部门的监督管理体系。通过制定合同条款、定期检查、召开工程协调会议等方式对总包单位进行监督管理,例如业主会依据合同约定的工程进度节点对总包单位进行考核,要求总包单位定期提交工程质量报告和安全情况汇报并组织专业人员对施工现场进行巡检。

### 2.2 存在的主要问题与挑战

#### 2.2.1 监督管理深度与广度不足

业主的监督管理往往侧重于工程进度、质量和安全等表面指标,对总包单位内部管理流程、资源调配、技术创新等深层次环节关注不够,例如在一些项目中业主对总包单位的设计优化过程缺乏深入了解,未能充分挖掘设计环节的潜在效益。同时监督管理的范围也相对有限,对于总包单位的分包商管理、供应链稳定性等方面难以实现全面覆盖。

#### 2.2.2 信息沟通与反馈不畅

业主与总包单位之间的信息传递存在滞后和不准确的情况,一方面,总包单位向业主汇报的信息可能经过筛选和加工,不能真实反映工程建设中的全部问题;另一方面,业主的指令和要求在传达给总包单位后,其执行情况的反馈不及时就会导致业主难以准确掌握工程动态,无法及时调整监督管理策略。例如,在某工程变更过程中由于信息沟通不畅,业主未能及时了解变更对工程进度和成本的影响,导致项目出现预算超支的风险。

#### 2.2.3 监督管理手段相对单一

现有的监督管理手段主要集中在传统的现场检查、文件审查和会议交流等方式,这些手段在面对日益复杂的核电工程建设时显得力不从心。缺乏现代化的信息技术手段就难以对工程建设进行实时、全方位的监控,例如在大型核电施工现场,仅靠人工巡检难以发现一些隐蔽工程的质量问题也无法对施工过程中的人员、设备等资源的动态调配进行有效监督<sup>[1]</sup>。

#### 2.2.4 对核安全文化融合监督欠缺

虽然核安全文化在核电行业中被广泛提及,但在业主对总包单位的监督管理中对核安全文化的融合监督还不够深入。未能将核安全文化全面贯穿于监督管理的各个环节,缺乏对总包单位核安全文化建设成效的量化评估指标,例如在一些项目中虽然总包单位宣称重视核安全文化,但在实际工程建设中仍存在部分人员安全意识淡薄、违规操作的现象,而业主未能及时通过有效的监督手段予以纠正。

## 3 核电业主监督管理创新举措探讨

### 3.1 构建全方位多层次的监督管理体系

#### 3.1.1 强化组织架构与人员配置

核电业主应构建专门且高效的监督管理组织架构。通过设立独立的监督管理中心能够下设质量监督部、安全监管部、技术审核部等多个分支部门。另外质量监督部配备专业的质量工程师,他们具备丰富的核电工程质量把控经验,熟悉各类质量标准与检测流程;安全监管部安排资深的安全专家,精通核安全法规与风险评估;技术审核部则由行业内顶尖的技术骨干组成并能够对复杂的核电技术方案进行精准剖析。

#### 3.1.2 完善监督管理制度与流程

制定严谨且细致的监督管理制度与流程至关重要。在制度方面要明确规定监督管理的权责划分,详细界定每个监督环节的具体要求与标准,例如建立质量监督报告制度,要求监督人员定期提交详尽的质量检查报告,内容涵盖材料检验结果、施工工艺合规性等。在流程上要规范从监督计划制定、现场检查实施、问题反馈整改到复查验收的全过程。制定工程进度监督流程时要明确规定监督人员依据合同进度计划,采用定期检查与随机抽查相结合的方式对工程实际进度进行精确测量与评估,确保工程按计划推进<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.3 建立分级监督管理机制

根据工程建设的重要性和风险程度,对总包单位的工作进行分级监督管理。对于涉及核安全核心环节的工作,如核反应堆的安装调试,实施重点、高频次的监督;对于一般性的辅助工程,如厂区道路建设等则可适当降低监督频率。通过分级管理来合理分配监督资源以提高监督管理的效率和针对性。

### 3.2 运用数字化信息技术提升监督管理效能

#### 3.2.1 打造数字化工程建设监控平台

利用物联网、大数据、云计算等技术来构建数字化工程建设监控平台。通过在施工现场安装传感器、摄像头等设备,实现对工程进度、质量、安全等信息的实时采集和传输,例如在混凝土浇筑过程中通过传感器实时监测混凝土的温度、压力等参数,确保浇筑质量符合要求;利用摄像头对施工现场进行全方位监控以便能够及时发现安全隐患和违规操作行为。

#### 3.2.2 开展大数据分析辅助决策

收集和整理核电工程建设过程中的各类数据,包括工程进度数据、质量检测数据、设备运行数据等。运用大数据分析技术,对这些数据进行挖掘和分析并为业主的监督管理决策提供科学依据,例如通过分析工程进度数据与历史项目数据的对比来预测工程可能出现的延误风险,以便能够提前制定应对措施;利用质量检测数据的分析结果来确定质量管控的重点环节和薄弱区域,有针对性地加强监督管理。

#### 3.2.3 实施远程智能化监督检查

借助远程监控技术和智能化检测设备,实现对总包单位工作的远程智能化监督检查,例如利用无人机对施工现场进行航拍来检查施工场地的布局和大型设备的安装情况;采用智能检测机器人对管道焊接质量等进行检测以提高检测的准确性和效率。同时通过远程视频会议等方式,及时与总包单位进行沟通交流,对发现的问题进行及时处理。

### 3.3 加强业主与总包单位的信息共享与协同合作

#### 3.3.1 建立统一的信息共享平台

搭建业主与总包单位共用的信息共享平台,平台上整合工程建设的各类信息,包括设计文件、施工计划、质量报告、安全记录等。双方可以在平台上实时查询、更新和共享信息,避免信息孤岛的出现,例如总包单位可以在平台上及时上传设计变更信息使得业主能够第一时间获取并进行评估和审批;业主也可以在平台上发布核监管政策的更新内容来确保总包单位及时了解并执行<sup>[3]</sup>。

#### 3.3.2 优化沟通协调机制

建立定期的高层沟通会议、项目协调会议和专题技术研讨会等多层次的沟通协调机制。在高层沟通会议上双方高层领导就项目的重大战略问题进行协商决策;项目协调会议主要解决工程建设过程中的日常问题,如进度协调、资源调配等;专题技术研讨会则聚焦于工程建设中的技术难题,组织双方技术人员共同研究解决方案。通过这些沟通机制来提高双方沟通的效率和效果,及时解决工程建设中出现的问题。

#### 3.3.3 开展联合技术攻关与经验交流活动

针对核电工程建设中的关键技术难题,业主与总包单位联合组建技术攻关团队,整合双方的技术资源和人才优势来共同开展技术研究和创新。同时要定期组织双方人员进行经验交流活动,分享国内外核电工程建设的先进经验和最佳实践案例,例如双方可以共同研究新型核反应堆的建造技术,通过交流学习国外先进的核电建设项目管理经验来提升自身的工程建设水平。

### 3.4 深化核安全文化在监督管理中的融合与渗透

#### 3.4.1 将核安全文化纳入监督管理指标体系

制定一套系统且全面的量化核安全文化监督管理指标体系,其中员工核安全培训覆盖率指标,可通过定期统计参加核安全培训课程的员工数量与总员工数的比例来衡量,要求总包单位保证此比例维持在较高水平,未达标则依据合同约定进行严格考核。核安全违规行为发生率,需详细记录并分析各类违规操作的频次与严重性来作为评估依据,在此基础上核安全文化建设投入占比则考察总包单位在培训、宣传设施及相关活动方面的资金投入情况,督促其重视并持续加强核安全文化建设投入。

#### 3.4.2 加强核安全文化培训与宣贯

业主与总包单位应建立常态化的核安全文化培训机制。定期邀请资深核安全专家举办专业讲座,内容涵盖核安全法规解读、事故案例剖析等以增强员工对核安全的敬畏之心。同时要积极开展多样化的宣贯活动,如核安全文化知识竞赛,设置丰富的奖项激发员工参与热情,促使其深入学习。另外在安全月活动期间,除组织事故模拟演练外还可举办核安全主题展览,展示核安全发展历程与成果,通过直观的视觉冲击提升员工核安全意识来使核安全文化深入人心。

#### 3.4.3 建立核安全文化激励与约束机制

设立专门的核安全文化专项奖励基金,基金来源可由业主与总包单位共同出资。对于在核安全文化建设中表现卓越的个人,如提出创新性核安全管理建议并有效实施者应当给予丰厚物质奖励及荣誉称号;对表现突出的团队,如在长时间内保持零违规且积极推动核安全文化传播的部门应当给予团队建设资金等奖励。相反对于违反核安全文化要求的行为绝不姑息,对违规操作人员,初次予以严厉批评教育并记录在案,再次违规处以高额罚款,多次不改者坚决解除劳动合同。

## 4 结语

在核监管日益严格的形势下核电业主在工程建设阶段对总包单位的监督管理创新至关重要。通过构建全方位多层次的监督管理体系、运用数字化信息技术、加强信息共享与协同合作以及深化核安全文化融合等创新举措能够有效解决当前监督管理中存在的问题,提升核电工程建设的质量、安全和合规性水平。核电业主应不断探索和实践新的监督管理方法和手段,与总包单位携手共进来共同推动核电工程建设事业的健康发展,为全球能源结构的优化和可持续发展做出积极贡献。

### [参考文献]

- [1]郑海龙,马腾达,周若凡.总承包模式下核电项目业主方的设计管理研究[J].建筑经济,2021,42(S1):155-158.
- [2]陈国才,邹玮,肖波.华龙一号示范工程项目管理的实践与创新[J].企业管理,2016,(S2):326-327.
- [3]汤日辉.核电厂施工期间业主如何落实质量责任的探讨[J].核标准计量与质量,2023,(02):24-27.

### 作者简介:

黄继荣(1988--),男,汉族,广东省惠州市人,工程师,大学本科,研究方向:核电厂生产计划管理。