

# 中广核核电工程监理现状及改进建议

魏操 田大海

中广核核电运营有限公司

DOI:10.12238/pe.v2i4.8385

**[摘要]** 本文阐述了中广核核电工程建安阶段监理现状,包括监理公司成立背景、组织机构、人员配备、职责分工、程序体系、监理工作范围、与同行业对比及专业化能力建设等内容,并对监理公司进一步提升监理业务质量、加强监理公司治理方面提出了改进方面的初步建议。

**[关键词]** 中广核; 华龙一号; 核电工程; 监理

**中图分类号:** TM623.9 **文献标识码:** A

## Supervision status and improvement suggestions of CGN nuclear Power Project

Cao Wei Dahai Tian

CGN Nuclear Power Operation Co., LTD

**[Abstract]** This paper expounds the CGNPC nuclear power engineering take out stage supervision status, including the supervision company set up background, organization, staffing, responsibilities, program system, supervision work scope, compared with the same industry and professional ability construction, and the supervision company to further improve the supervision business quality, strengthen the supervision of corporate governance puts forward preliminary Suggestions for improvement.

**[Key words]** CGN; Hualong 1; nuclear power project; supervision

### 引言

中国广核集团核电机组批量化建设稳步推进,目前在建核电机组达10台(其中4台处于FCD准备阶段),分布在广东惠州、广东陆丰、浙江苍南、福建宁德等地,全部采用我国具有自主知识产权的三代核电技术“华龙一号”。核电工程建设具有技术密集、系统复杂、设备制造难度大、建设周期长的特点。同时,根据国家“一带一路”发展战略,核电作为我国对外宣传的名片,会有大量机组出口到国外,核电建设的高质量要求促使核电工程监理模式应不断创新。

### 1 中广核核电工程监理公司成立背景

在中广核CPR1000、ACPR1000型核电机组建设阶段,核电建设单位未单独招标监理单位,由工程总承包单位中广核工程有限公司内部设置具有监理资质的人员,对工程建设施工阶段的安全、质量、进度、合同、投资、信息等进行统一管理。建设单位对核电现场的把握由于缺少单独为自己负责的监理单位,对现场施工把控的程度较低<sup>[1]</sup>。

核电工程的建设质量和可靠性对核电站的安全稳定运行十分重要。《中华人民共和国建筑法》规定监理单位与工程承包单位不得有任何隶属关系和其他利益关系,工程监理不得转让监理业务<sup>[2]</sup>。《核安全局关于进一步加强商用核电厂建造阶段核安全管理》(国核安发【2010】11号)要求监理单位作为独立于核

岛工程总承包合同双方之外的第三方,应当公正、独立、自主地开展监理工作<sup>[3]</sup>。2019年4月,国家能源局在北京组织召开座谈会,研究部署加强华龙系列核电工程建设质量管理工作,要求监理单位要独立于工程公司,充分发挥监督作用。在核电站建设过程中,监理从全局角度出发,深入贯彻落实整体部署,充分发挥监理单位的专业技术能力和管理能力,在工作中统筹考虑核电建设对人才的需求,做到“以点带面,人人都是一道核安全屏障”,规范监理和项目管理行为,提高监理服务水平,注重细节、严控过程,保证工程建设质量。

据此,对核电工程监理模式进行深入分析研究,按照国家核安全局的要求,在EPC模式下做好监理工作,成为监理的首要重点任务。2019年9月,中广核股份公司对核电工程施工管理、施工监理总体方案进行讨论调整。核电工程项目建设实施“工程EPCS总承包+第三方独立监理”的工程管理模式,保持工程公司三级QC管控模式及管控深度不变,监理公司作为独立第三方对施工活动进行监督和控制,主要负责对重点部位、关键工序、采用四新的工序以及隐蔽工程部位进行旁站监督及专项监督。

2019年12月深圳市核鹏工程监理有限责任公司(以下简称监理公司)注册成立,作为中广核工程有限公司的子公司。2020年5月,监理公司股权划转至股份公司,由股份公司100%控股,作

为中国广核集团工程监理业务的专业化公司。2020年6月监理公司正式独立运作,承担中国广核集团在在建核电主体工程监理业务。公司目前具有电力工程监理甲级资质,可承揽电力工程项目管理、技术咨询等业务,是中国核能行业协会、中国核工业勘察设计协会、中国建设监理协会的会员单位。

2020年11月,广西防城港核电有限公司与深圳市核鹏工程监理有限责任公司签订了委托监理合同,委托监理的工程范围为防城港核电3、4号机组工程总承包范围内的项目建安工程(不包括海工工程、隧洞、土石方、场外道路、四通一平、爆破等前期及外围工程等)。监理服务包括上述工程范围内的施工准备、地基处理、土建施工、安装施工、建造向调试移交、完工资料、机组临时验收等建安活动的安全管理、质量控制。监理公司依照法律法规、工程建设标准、勘察设计文件及合同,在施工阶段对建安工程质量进行控制,对安全环境进行管控,对信息进行管理,对工程建设相关方的关系进行协调,并履行建设工程安全生产管理法定职责的服务活动。

## 2 监理公司的运作

2020年5月,中广核股份公司明确监理公司定位为成本中心,职能服务委托给中广核核电运营有限公司。监理公司的组织运作应满足监理业务的独立性和相应管理要求,对外按照独立公司运作,在内部作为运营公司的业务中心进行管理。

监理公司按照“前后台、矩阵式”的组织管理模式进行运作,由工程技术模块、安全质保模块、各核电项目监理部组成。公司的人力资源、财务、行政后勤、信息文档、审计及法律事务等职能工作委托中广核核电运营有限公司。

要充分发挥监理的独立监管作用,首先要设置科学、合理、完善的组织机构。各项目监理部是项目监理业务推进的主体,按照“项目总监理工程师负责制”进行运作。项目总监理工程师在公司法人代表的授权下全面负责项目监理业务,承担本项目的总体管理责任。监理部配备副总监理工程师1人,下设综合小组、土建小组、安装小组、金属小组、安质小组共5个组。监理人员配备以老、中、青相结合为宗旨,根据工程项目实际进展情况及时调整人员的专业和数量。

监理人员的配备不仅在数量上要满足合同要求,还应选择学历合格、核电工程监理经验丰富、满足持证要求的人员。只有如此才能及时发现现场存在的问题缺陷,充分发挥出监理的监管职能。监理公司近几年积极引进具备丰富核电工程工作经验的监理人员,目前公司自有员工持有国家注册监理工程师、一级建造师、注册造价工程师、注册安全工程师、核安全工程师、一级注册结构工程师等证书,自有员工持证比例超过60%;学历方面公司自有员工本科及以上学历占比超过90%。(见图1)

监理公司根据监理业务适用的法律法规和“三标体系”对应要素,搭建“两级四层”的程序体系。各项目监理部执行公司发布的适用程序,根据项目需要编制并出版项目专用程序。与运营公司职能衔接,形成全业务程序体系。

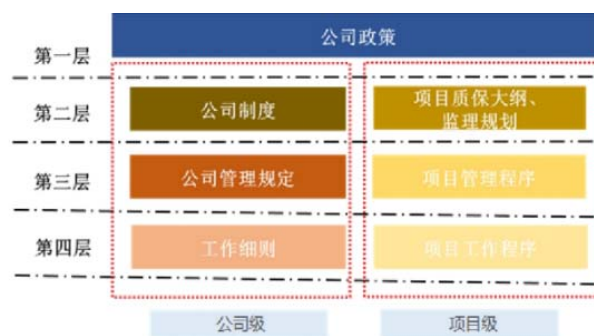


图1 程序体系

## 3 监理范围

监理公司核电工程监理范围以安全、质量、环境为主,侧重施工过程的质量控制。监理公司以独立第三方的身份对施工活动的安质环进行监督,承担独立监督职责,主要对重点部位、关键工序、重要材料/设备/工艺、隐蔽工程、采用四新工序等质量高风险作业和危大工程等安全高风险作业进行监督。工程公司保持监理公司成立前的施工活动安质环管控职责不变。

### 3.1 安全监理

按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理,并对建设工程安全生产承担监理责任;根据合同的要求,对合同范围内的安全承担监理责任,重点针对危险性较大的工程作业和安全高风险作业进行管控,并对其他作业进行安全巡视检查(见表1)。监督检查总承包方和施工承包人安全生产责任落实情况,建立信息沟通制度,向委托人报告现场安全生产状态。

表1 工程公司和监理公司安全环境类工作范围分析表

	工程公司	监理公司
危大工程	通过高风险作业的方式进行管控	通过方案审查、验收、旁站、巡视等方式对所有危大工程进行管控
高风险作业	通过高风险作业控制单、巡视等方式进行管控	通过巡视、现场抽查等进行管控
工器具、安全用具的安全性能证明文件审查	施工单位向工程公司报备工器具清单,不定期抽查	通过专项检查进行管控,不定期抽查
脚手架、施工用电投入使用前安全检查签证	通过巡视、抽查进行管控	通过巡视、抽查进行管控,与危大工程相关的通过危大工程验收表进行管控
土建交付安装、安装交付调试及整套启动等重大工序交接前安全检查签证	全部管控	仅参加重要系统的安装交付调试交接前的安全检查,其余不参加。

### 3.2 质量监理

依照法律、法规以及有关技术标准、设计文件和建设工程承包合同,代表建设单位对施工质量实施监理,并对施工质量承担监理责任;根据合同的要求,对合同范围内的质量承担监理责任(见表2)。遵循质量控制基本原理,坚持预防为主的原则,重点针对关键工序、重点部位、重要材料/设备/工艺、隐蔽工程和采用新技术、新材料、新工艺、新设备的工序及质量高风险作业进行管控,并对其他部位进行日常巡视检查。

表2 工程公司和监理公司质量类工作范围分析表

	工程公司	监理公司
质量签点	全面	约为工程公司 30%
文件审查(包括方案、质量计划/ETP)	全面	对重要的文件、专项方案进行审查
设备、材料及构配件验收	全面	对重要的设备、材料及构配件进行检查验收
设备开箱见证	全面	对重要的设备开箱进行见证
设备、系统符合性检查	全面	对重要的设备、系统进行符合性检查
系统联检	全面	参加重要系统的联合检查
子项或系统安装结束后进行各项试验见证	全面	参加施工承包商承担的重要试验

### 3.3 环境监理

根据监理合同要求,负责合同范围内的现场作业环境(通风、照明、除尘、文明施工等)管理及施工废弃物(废水、废气、废渣、危险废弃物)管理。

### 4 与中核监理对比

中核监理公司对施工活动安质环进行监督,质量管理承担QC3职责。工程公司也对安质环进行监督,质量管理承担QC4职责。以中核福清项目监理部为例:设置总监一名,副总监三名,设置土建部、电仪安装部、设备安装部、管道安装部、综合部、工程管理部、质量安全部七个部门,主要负责项目的安全、质量和环境管理。人员高峰期(2台机组在建)约170人,自有员工占60-70%。监理部实际承担了核电现场的QC3和安质环管理职责,同时中核工程有限公司(总承包方)在项目建设中承担了安全、环境和工程后期少量的QC4管理责任(见表3)。

表3 中广核集团与中核集团工作范围对比

	中广核集团	中核集团
监理公司	负责核电主体工程(主要为UA门禁及ZS围栏内的主体建安工程)施工的安全、质量、环境控制;重点负责重点部位、关键工序、采用四新工序、隐蔽工程、危大工程、安全和质量高风险作业,质量选点出席比例约占工程公司30%,同时通过巡视和专项检查进行管控;核电外围工程(如海工、隧道、四通一平等)由其他监理公司负责。不承担设计、设备和调试监理;设备监理由工程公司P板块承担。	负责全厂施工监理(包括施工单位负责的设备单体调试),以安全和质量为主;不承担设计和系统调试监理(后续计划尝试对调试进行监理);设备监理单独签订合同,由其总部另行安排执行。
工程公司	负责全厂的安全、质量、环境、技术、进度、投资控制。	负责设计管理、采购管理、进度、投资、安全管理和环境控制,质量管理方面投入很少(质量选点出席比例占监理公司10%-20%);承担环境控制的主要责任。

中广核与中核的工程管理与监理模式不同,中核集团总承包方人员较少、监理人员多,而中广核集团总承包方人员较多、监理人员少,但两个集团在“工程总承包+工程监理”的整体资源投入和承担的工作能够满足法律法规、标准要求及工程建设需要。

## 5 专业化能力建设

### 5.1 流程优化与信息化建设

监理公司与工程公司施工管理中心就业主公司、监理公司、总包方、施工方的接口及工作流程进行梳理与优化;对监理用表进行优化,已完成B类用表在施工管理系统改造,实现报审表格电子化;在文档管理系统中建立监理公司数据平台,实现监理公司相关文件和流程集中管理;开发监理日志和旁站记录APP,方便员工填写监理日志和旁站记录;结合监理实践,统筹开展监理信息系统策划工作。

### 5.2 培训制度和技术授权体系

监理公司制定了《培训管理制度》,明确公司各部门及各级员工的培训职责,并编制了公司级、项目层级两层培训计划;制定了《员工培训与授权管理规定》,全员“培训-授权-考核-上岗”,提高全员的核安全文化、专业技能和业务水平;开展核安全文化、法律法规、核电工程专业知识、监理业务能力提升等各类内部培训,组织完成注册资格继续教育、核电工程建设质量管理提升、RCCM标准、监理业务培训等外部培训。

### 5.3 核安全文化培育

监理公司发布《核安全文化继续教育方案》,以“深挖缺陷,狠抓落实;提高站位,守正担责”为主题,公司总经理及各项目总监对团队的核安全文化教育实现全员覆盖;发布《监理公司核安全文化三年规划》,对安全文化调查结果进行分析,查找监理公司核安全文化短板,制定核安全文化行动项并按计划推进。

### 5.4 监理业务经验反馈体系

发布《监理业务经验反馈管理规定》,规范监理业务经验反馈流程;收集核电工程历年典型安全质量事件,结合工程进展开展经验反馈推送和学习;规范监理业务经验反馈流程和数据结构,完成监理公司经验反馈信息系统建设及投用。

### 5.5 监理业务防造假体系

发布《监理业务防造假管理规定》,对“违规操作”、“弄虚作假”行为零容忍,坚决杜绝在公司业务活动过程中的造假行为与造假现象,坚决杜绝与公司有合同商务关系的合同方的造假行为。制定《监理业务防造假清单》,从特殊作业人员资格资质认证、质量计划签字的真实性、原材料检测报告、现场焊缝自动抽批、无损检测过程监督及报告真实性、底片管理、试验过程监督和报告等方面制定管控措施,并采取例行监督和专项检查的方式持续开展防造假工作。各项目张贴安质环违规举报海报,配置执法记录仪,开通视频监控系统授权。

### 5.6 监督检查、专项检查

针对危大工程,发布《危险性较大分部分项工程管理规定》,采取针对性管控措施,包括向施工单位解读相关法律法规、严格审查专项方案、建立危大工程管理档案、规范相关验收用表以及加大日常巡查和专项检查力度等。推行“QC4+QS”监理工作方式,通过专项检查发现深层次的管理、制度、流程、程序等体系方面的问题,提高现场管控水平。针对现场脚手架、大型吊车、焊材库、计量室、消防、临时用电、搅拌站、实验室、危化品库等工作开展专项检查。

## 6 优化改进建议

监理业务是集团核电工程领域安质环监督的重要组成部分,承担工程质量控制的重要职责。监理公司应进一步提升监理业务质量、加强监理公司治理:

一是充分认识、理解集团在监理业务改革时所作出的决策部署,基于监理公司的职责定位,重点保障监理公司以独立公司身份合法合规开展监理业务的要求,积极主动解读上游法规,确保集团接口部门指导职能的功能发挥,优化和完善职能委托管理机制;

二是要立足长远发展做好能力提升体系的建设,建议从技能培训授权体系、技术和管理创新体系两个方面发力,着力思考设计队伍能力提升的牵引机制,营造员工能力持续提升的组织氛围;

三是优化组织运作以发挥集团监理业务管理模式的最大化效能,尤其是做实内部矩阵式运作机制确保三化功能的价值发挥、完善业主汇报机制确保业主领导功能的发挥、建立向集团职能部门汇报机制确保集团职能部门指导功能的落实。同时要借鉴内外部良好实践,聚焦事件根本原因分析能力建设以提升自我改进有效性的管理、完善常态化自我监督机制以提升自我发现问题的能力,切实提升监理业务质量,促进公司健康发展。

## 7 结束语

国内核电建设还没有形成统一的监理标准,现场的施工质量要求和验收标准的把握尺度也不尽相同。利用核电批量化建设的优势,结合同时在建的核电机组的施工进展,定期进行各项目交流,逐步建立标准化的工作要求、记录形式及验收的技术条件,建立统一的监理验收手册。此项工作如能顺利开展,将有利于核电建设良性发展。拓展现有核电监理单位的职责,实现全过程监督,逐步形成核电监理的标准化,将会大大降低核电建设阶段的整体的安全风险。

### [参考文献]

[1]高峰,董向超.国内核电建设监理模式现状及改进建议[J].建设监理,2017,(10):52.

[2]全国人民代表大会常务委员会.《中华人民共和国建筑法》(修正)[Z].2019.

[3]国家核安全局.核安全局关于进一步加强商用核电厂建造阶段核安全管理[Z].2010.

### 作者简介:

魏操(1990—),男,汉族,江西省乐平市人,本科,中广核核电运营有限公司,工程师,研究方向:质量管理。