

核电厂大修质量大监督网络模式探讨

张燕青

大亚湾核电运营管理有限责任公司质保部，广东 深圳 518124

摘 要： 换料大修是核电厂一项非常重要的生产活动，每次大修需要执行成千上万的工作，而且部分检修工作由合作伙伴负责，检修过程的质量控制特别关键。通过“电厂—单位—部门—工作层”四层级质量网络有效运作，构建质量大监督网络，可以提前将大量潜在的安全质量问题消灭在萌芽状态，助力大修整体实现质量卓越目标。

关 键 词： 核电厂；大修；质量；大监督网络

Exploration of a Quality Supervision Network Model for Nuclear Power Plant Overhauls

Zhang Yanqing

Quality Assurance Department of Daya Bay Nuclear Power Operation Management Co., LTD. Shenzhen, Guangdong 518124

Abstract： Refueling and overhaul is a critical production activity for nuclear power plants. Each overhaul involves tens of thousands of tasks, some of the maintenance work being carried out by partner organizations. Quality control during these processes is particularly crucial. By effectively operating a four-level quality network comprising "plant-unit-department-work layer," a robust quality supervision network can be established. This network can identify and address numerous potential safety and quality issues early, contributing to the overall goal of achieving excellence in the quality of overhauls.

Keywords： nuclear power plant; overhaul; quality; extensive supervision network

引言

换料大修是核电厂一项非常重要的生产活动，时间紧、参修组织及人员多、交叉作业多和耦合风险控制复杂、工作量大，质量过程控制特别关键^[1]。大亚湾核电经过近百年核电运营的探索，大修质量管理水平有了显著提升。但近几年因人因失误造成大修检修质量问题时有发生，通过目前仅电厂质量保证监督部门独立监督的方式，已无法满足公司高质量发展的需求^[2]。

一、大修质量监督的现状分析

（一）主要依靠电厂质保人员独立监督，未调动参修全员参与监督

质量保证部门作为核电厂的独立监督部门，一直以来根据大修工期的长短，每次大修都投入5-7人执行独立监督^[3]，投入人力有限，无法实现全范围全过程监督；合作伙伴的质量保证部门投入1-2人参与内部监督，同时还需要兼职QC组长等工作；各合作伙伴单位和接口专业未充分利用内部技术力量进行内部自查，内部自查存在随意性，无法获取及分享内部检查数量及质量。

（二）合作伙伴质量监督缺少大修监督目标和监督计划

大修监督目标为监督工作提供方向，监督计划以明确合适的监督时间和重点^[4]，但历史大修监督过程中，合作伙伴的质量保证部门并未制定监督目标和监督计划，导致监督方向不明确，监督重点不突出，监督随意性较强；或者制定的监督目标和监督计划笼统，没有明确具体要监督的内容及频次，监督的项目都是随

机安排，不同阶段的监督重点不突出，且计划编写后无审批控制，不具有操作性。

（三）合作伙伴质量保证人员在大修中实际监督情况缺少展示与评价

历史每家合作伙伴都会配置2-3名质量保证人员，负责大修现场监督，无法查看各家单位质量保证人员实际现场监督的频次、发现的问题数量及质量，也无法衡量合作伙伴质量保证人员在大修监督中的工作质量及履职尽责情况。

（四）合作伙伴质量保证人员发现问题仅用于单位内部反馈

历史每家合作伙伴单位质量保证人员在发现问题后，只是在本单位内部进行分析和反馈，各单位无法获悉其他单位近期都有哪些典型的质量问题，无法做到典型问题的分析反馈价值实时分享，存在明显的单位信息壁垒^[5]。

（五）合作伙伴质量保证人员的培训授权和现场监督能力存在不足

以往各家合作伙伴的质量保证人员由各单位自主选择，本公

作者简介：（1985.01—），男，汉族，广东省揭阳市，大亚湾核电运营管理有限责任公司，工程师，大学本科，研究方向：核电质量保证。

司未介入管理，人员可能从其他岗位直接转岗过来，因为缺少培训授权及资格管理的相关要求，导致各家合作伙伴质量保证人员的质量意识、现场监督能力参差不齐。

（六）各合作伙伴单位和接口专业的内部自查缺少规范性管理

各合作伙伴单位和接口专业作为相应工作的执行层，对工作过程及技术要求都非常了解，通过内部自查可以发现较多深层次的技术问题，但内部自查存在随意性，无法获得每天检查次数及质量情况，也未将典型问题进行分享，从而供其他单位或专业进行反馈性检查及纠正。

二、核电厂大修质量大监督网络运作模式

为解决上述问题，经过多次大修的实践及摸索，大亚湾公司通过“电厂-单位-部门-工作层”四层级质量管理，实现纵深防御、逐层压实、逐级验证的监督评价体系，通过网络充分发挥提前探测与纠正偏差的作用，全员参与，抓早抓小，实施高透明度下的质量问题探测工作，建立了大修质量大监督网络动作模式（模式图见图1）。该模式要求工作层自主管理，全员自查自纠、自主改进；各部门/单位编写并实施质量管理方案，进行内部质量网络的自我检查评价；各单位的质量保证人员组成大监督网络，协同参与质量网络运作监督评价；电厂质保人员执行独立监督，对质量网络运作监督评价和体系维护。

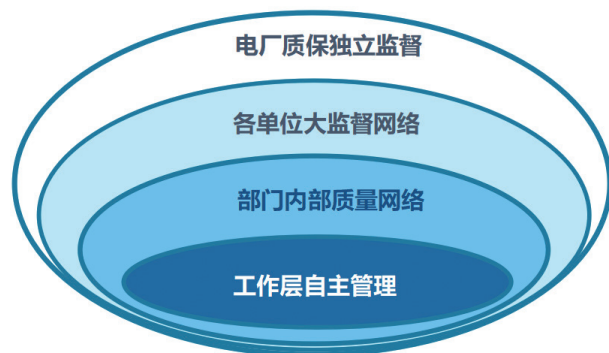


图1 大修质量大监督网络运作模式图

第一圈层是工作层自主管理^[6]。工作层指的是对工作准备和实施产生直接影响的相关人员，包括具体某项工作的准备人、校核审查人、执行人、监督人（监护人、QC），工作层是质量的首要把关屏障，通过自检、互检、独立检查等动作，确保工作准备与执行过程的质量偏差得以及时发现和纠正。

第二圈层是部门内部质量网络。各单位/部门层面通过组织编制与实施质量管理方案来系统性管理本单位/部门相关活动的质量，并通过管理巡视、QC巡视、专项检查等手段，抽查探测相关活动质量管控情况，对工作层（第一圈层）相关岗位的职责履行情况进行评价。

第三圈层是各单位大监督网络。大监督网络由各单位质保等监督人员组成，通过各单位内部质保抽查具体项目执行情况、对组织运作情况进行监督、对重要事件进行调查等方式开展，其目的是评价验证本单位大修质量网络运作有效性以及质量管理方案

落实情况，并对本单位（第一/二圈层）相关岗位履职履责情况进行评价。

第四圈层是电厂质保独立监督^[7]。通过电厂质保独立抽查具体项目执行情况、对组织运作情况进行监督、对重要事件进行调查等方式开展，其目的是评价验证电厂大修整体质量网络运作有效性以及质量管理方案落实情况，并对大修（第一/二/三圈层）相关岗位履职履责情况进行评价。

（一）运作模式的基本原则

网络覆盖了全体参修人员，以标准化的体系监督大纲为依托，组织各层级质量网络编制针对性的监督检查方案，责任到人，并开展逐级监督检查评价，推进质量自主化管理真正落地，实现问题“探测-纠偏-改进”的自我循环，促进质保体系有效性提升。基本原则如下：

（1）全员参与：全员参与是质量管理基本原则之一^[8]，只有发动员工自主管控质量、检查质量、改进质量，才能有效实现质量0人因目标。

（2）责任驱动：责任是核电有别与其他常规企业的明显特征，也是质量自主化管理的关键抓手，通过建立完整的责任链条、履责标准动作和评价机制，确保从前端履责^[9]。

（3）风险导向：识别质量高风险活动和人群，制定针对性管控方案。

（4）逐级监督：通过质量网络层层运作、逐级监督评价，及时探测质量网络运作存在的问题，促进质量网络长久有效运作，持续提升运作效能。

（5）统一目标：统一的目标是各级管理线和监督线能够统一思想、整合资源、协同运作的前提，所有人员围绕质量0人因卓越目标，相互补位、相互支持、相互促进。

（6）可知可控：通过可知、可知、可展示的基本原则，使质量管理状况显性化、可视化、透明化，既使得管理者清楚现场的质量管理状况，有利于作出基于数据的正确决策，同时有利于提升全员自我管理质量的积极性，促进质量网络高效运作。

（二）运作模式的具体措施举例

（1）协助合作伙伴建立监督计划、制定能力提升专项培训计划

大修开始前，为解决合作伙伴质量监督缺少大修监督目标和监督计划的问题，公司牵头对各家合作单位大修监督项目和监督频度提出了具体的要求^[10]。在监督项目选择方面，制定了项目选择的原则，将监督项目划分为必监督项、重点监督项、随机监督项。针对不同的项目类别，给出了不同的监督频次要求，其中的必监督项要求100%检查，重点监督项要求抽查比例不低于50%，随机监督项要求抽查比例不低于20%。各家合作单位按照此原则识别当次大修项目清单，制定监督计划项目清单提交大亚湾公司质保审查通过后方可实施。

合作伙伴质量保证人员的培训授权和现场监督能力存在不足的问题，公司质保制定合作伙伴质量管理相关人员在本公司质保部进行培养的机制。开发多门现场监督技能培训教材，借助线上、线下开展理论与实操培训，开展相关授权，以促进合作单位监督能力提升。对于培训考核通过人员给予授权，不通过人员调离质保

岗位或延期授权。为统一监督方法，质保完成了现场监督检查指引单的编写，在监督网络群共享，供各家合作单位质保人员现场监督中应用。

(2)通过每天早会和每周协调会展示网络监督情况及典型问题反馈

大修实施过程中，为了解决合作伙伴质量保证人员在大修中实际监督情况缺少展示与评价、发现问题仅用于单位内部反馈的问题，大亚湾公司质保要求各家合作伙伴按大修前制定的监督计划开展现场监督工作，并建立监督跟踪表对各单位质保监督人员进行管理，要求每个监督员当日完成监督后必须录入监督数据，质保每日统计各家单位的监督数据，分类归纳分析，合作单位质保发现的典型问题在次日的大修管理层早会上汇报反馈，实现信息共享。每周两次召开质保监督网络协调员会议，会上汇报近期检查进展情况，分享典型问题及检查经验，对于发现问题较好的质保监督人员及时在网络监督群中给与点评，发放大修质保监督给力卡。

(3)通过汇总展示发现问题数量和比值以促进各层级网络加强监督

为了调动各层级网络人员积极开展监督，通过独立监督发现的问题数量与各专业/单位自查发现的问题数量进行比较，来评价网络运作的效能，并作为验证和推进责任落实的手段。如各层级质量网络监督检查结果按1:7:49的总体数量分布原则进行评价

(即电厂质保独立监督发现1个问题，相关合作单位内部质保能发现7个问题，相关单位内部自查自纠能发现49个问题)，评价结果在管理周会等渠道进行展示，以便管理者及时采取行动，督促各层级质保体系有效发挥作用。

三、核电厂大修质量大监督网络运作成效

大亚湾公司在 D223和 D123两个三十年大修推动质量大监督网络，调动各层级网络人员实施监督检查次数累计超5万人次，提前消除大量在萌芽状态的质量问题，并通过一系列措施，最终两个三十年大修的全部质量指标都达到了卓越目标。

四、结论

大亚湾公司通过大修质量大监督网络的建立，实现纵深防御、逐层压实、逐级验证的监督评价体系，通过网络充分发挥提前探测与纠正偏差的作用，全员参与，抓早抓小，实施高透明度下的质量问题探测工作，提前将大量潜在的质量问题消灭在萌芽状态，助力大修整体实现质量卓越目标。同时此模式为一种通用的管理模式，进行适当修改并推广到日常相关生产活动的管控中，具有较好的推广和复制价值。

参考文献

[1] 管云龙. 大修管理 [M]. 原子能出版社, 2003年.
[2] 赵德智. 核电厂换料大修中质量保证监督工作方法的探讨 [J]. 福建质量管理, 2019(15): 155-156.
[3] 葛瑾骏, 范希森. 以流程为核心的大修质量保证监督模式探索 [J]. 大亚湾核电期刊. 2016(3):71-73.
[4] 王威. 核电机组换料大修质量监督实践 [J]. 中国科技信息. 2016(11):109-110.
[5] 宋媛媛. 泰山核电大修质保项目制管理方法和实践 [J]. 管理学家, 2018(9):4.
[6] 克里斯·麦克切斯尼等. 高效能人士的执行4原则 [M]. 中国青年出版社, 2023年.
[7] 程梓琨. 核电厂加强大修质保监督管理质量的方法 [J]. 设备管理与维修, 2021(16):72-73.
[8] 中国质量协会. 全面质量管理 (第四版) [M]. 中国科学技术出版社, 2022年.
[9] 黄国韶, 陈凤杰. 核电厂群堆模式下的大修质量保证监督 [J]. 科技视界, 2016(25):2.
[10] 章拓鑫, 李娟, 朱玉隆等. 核电厂大修工作文件包质保监督方式的探索与实践 [J]. 中国核电, 2022(5):5.