

秦山三期核岛工程土建和安装施工质量监理

The Quality Supervision of Civil Work and Erection Construction For Qinshan Phase III Nuclear Steam Plant

王宝恒 王小明 卢浩

(核工业四达建设监理公司, 河北石家庄 050021)

摘要: 对核工业四达建设监理公司承担的秦山三期核岛工程(NSP)土建和安装施工质量监理进行了全面总结, 重点介绍了4年多监理实践中探索出的富有特色的改进质量监理的方法和手段。

关键词: 秦山三期 施工质量监理 核岛 土建 安装

Abstract: This paper extensively reviews the civil work and erection construction quality supervision for Qinshan Phase III nuclear steam plant (NSP) undertaken by STAR Construction Supervision Company of CNNC. It puts emphasis on the unique methods and measures for improving quality supervision developed by STAR company through more than 4 years of supervision practice.

Key words: Qinshan Phase III project Construction quality supervision NSP Civil work Erection

秦山三期工程由两座单机容量为700 MW级重水堆核电机组组成, 是国家“九五”期间重点工程, 该机组采用加拿大经过改进的标准化坎杜6型核电站。加拿大原子能有限公司(AECL)作为本项目的交钥匙总承包商, 负责设计、采购、施工和总体项目管理。核岛工程由国内承包商核工业华兴建设公司(HXCC)分包土建施工, 核工业第二三建设公司(CNI23)分包安装施工。

受项目业主秦山第三核电有限公司(TQNPC)委托, 核工业四达建设监理公司(STAR)承担核岛工程土建和安装施工质量监理(注: 加方把“质量监理”称为“质量监督”(Quality Surveillance), 本文中这两个术语具有相同的含义。)

1 发展中的我国建设工程监理行业

我国自1988年开始, 在建设领域实行了建设工程监理制度, 这项制度已纳入《中华人民共和国建筑法》的规定范畴。

1.1 现行建设工程监理法规

我国目前已初步建立了建设工程监理法规体系, 它们是:

- (1) 《中华人民共和国建筑法》1998年3月1日起施行
- (2) 《建设工程质量管理条例》2000年1月30日起施行
- (3) 《建设工程监理规范》(GB50319-2000) 2001年5月1日起实施
- (4) 《建设工程监理范围和规模规定》2001年1月17日起施行

综 述
核 电 设 计
工 程 管 理
工 程 建 造
运 行 维 护
核 安 全
核 电 前 期
核 电 论 坛
核 电 经 济
核 电 国 产 化
质 量 保 证
核 电 信 息

- (5) 《工程监理企业资质管理规定》2001年8月29日起施行
- (6) 《监理工程师资格考试和注册试行办法》1992年7月1日起施行
- (7) 《工程建设监理规定》1996年1月1日起实施
- (8) 《关于发布工程建设监理费有关规定的通知》1992年10月1日起施行

1998年3月颁布施行的《中华人民共和国建筑法》，对建筑许可、建筑工程发包与承包、建筑工程监理、建筑安全生产管理和建筑工程质量管理等几个方面作出了原则规定。建筑法第三十条规定，“国家推行建筑工程监理制度。国务院可以规定实行强制监理的建筑工程的范围”。2000年1月10日，国务院第25次常务会议通过，2000年1月30日起施行的《建设工程质量管理条例》作为建筑法的配套法规出台，进一步明确了建设工程参与各方的质量责任和义务，同时条例第十二条规定了必须实行监理的建设工程范围：

- (1) 国家重点建设工程；
- (2) 大中型公用事业工程；
- (3) 成片开发建设的住宅小区工程；
- (4) 利用外国政府或者国际组织贷款、援助资金的工程；
- (5) 国家规定必须实行监理的其他工程。

1.2 实施NSP建安质量监理的必要性

秦山三期工程建设初期，我国工程监理市场已经形成，在建的两座核电站也积极开展了工程监理工作，取得了监理成效，客观上具备了秦山三期工程实施监理的外部条件。

(1) 实施监理是国家政策法规的需要

1.1节已经提到，为了提高工程建设的投资效益和社会效益，国家立法推行建设工程监理制度。

(2) 实施监理是核安全的需要

核电是一种安全、清洁的能源，但同时具有潜在的核风险。为了保证核电站的安全、可靠，国家颁布了一整套核安全法规，制定了核电厂质量保证安全的一系列法律规定，核安全是核电站的生命线，加强秦山三期核岛工程（NSP工程）的质量保证工作，实施质量监理是保证建安质量的一项重要措施。

(3) 实施监理是总包交钥匙模式的需要

从根本上讲，任何组织的经营管理都是以追求效益为目的的，承包商也不例外。承包商要生存、要提高效率和效益，固然离不开业主，离不开质量，然而质量和投资是相互矛盾的。对项目业主而言，如何达到合同规定的质量目标？特别是对核电厂建造来说，如何得到一个高质量的核电建筑产品？而就承包商而言，如何取得项目的最佳经济效益？这是双方不同的关注焦点。交钥匙总承包商对设计、采购、建造拥有绝对的自主权，工程质量监理制度的实施，监理公司作为独立的第三方，代表业主行使质量监督的权力，形成对承包商的有效制约机制。监理公司依法维护业主的利益，公正、独立、自主地开展的工作，力求使业主、承包商各自目标、利益达到一个最佳平衡。

交钥匙总承包商和监理公司都具有相同的项目管理职能，为什么还要监理公司呢？由于交钥匙总承包商是代表总包商自己的利益实施项目管理，而监理公司是代表（或部分代表）业主的利益对总包商实施项目监理，两者有着本质的区别。所以，特别像秦山三期工程这样由外方总承包交钥匙的大型涉外工程，业主考虑委托一个精干高效的专业监理公司作为业主代表，尤其注意加强质量方面的控制是很有必要的。

(4) 实施监理是业主项目管理的需要

实施监理符合社会化分工的规律和市场经济的要求。业主充分利用监理公司专业化、社会化的资源优势，精简自身的工程管理队伍，组织精干高效的管理班子，由监理公司去完成具体的、繁重的工程项

目管理工作，业主则专心致力于高层次的决策和重大接口，加强宏观管理，有利于减少项目建成后的企业包袱。

2 NSP建安质量监理的实施

2.1 NSP建安质量监理的筹备工作

监理合同签订前一年，为了能较好地承接秦山三期工程监理任务，核工业四达建设监理公司抽调人员，组建监理筹备组，积极进行组织准备和技术培训工作。

(1) 1997年初，针对秦山三期工程建设监理组建了监理筹备组，抽调了部分秦山二期项目监理和工程设计的管理和技术骨干参加筹备工作。1997年3月，完成了秦山三期工程建设监理的初步策划及建议书的编制，启动了监理前期工作。

(2) 组织相关人员研读中加主合同，熟悉施工招标文件，搜集重水堆核电技术法规、标准、资料，开展重水堆核电资料的翻译及重水堆核电站技术培训工作。

(3) 调集一部分专业技术人员开始进行前期培训，这些人员绝大多数是获得清华大学反应堆工程专业第二学位和参加过中核总核电技术、核电管理、核电英语培训的青年技术骨干。邀请武汉核动力运行研究所进行核电质量保证培训讲座。另外，外派多人参加了无损检测技术培训并取证。

2.2 质量监理组织的建立

2.2.1 质量监理组织机构

项目业主经过充分的供方评价活动，秦山三核采用议标形式于1998年2月25日与核工业四达建设监理公司正式签订了"NSP土建和安装施工质量监理"合同，四达建设监理公司坎杜监理部随即正式成立。监理部设总监一名，副总监二名，下设质量控制处、质量保证处和总监办公室即"二处一室"，实行直线式管理。

2.2.2 质量控制处组织的设置

我们把秦山三期建安过程大致划分为三个阶段：以土建为主阶段、土建和安装高峰交叉阶段、以安装为主阶段。随着工程进展的变化，质量控制处组织机构、人员配备相应调整。以土建为主阶段，机械、管道、电气、仪表、金属QC质量控制成立综合安装处，以后阶段细划为机械、管道、电仪三大安装专业处，下分专业组。各专业组有详细的、明文规定的分工和接口。组织机构的调整是根据任务量多寡，经历一个"由粗到细"到"由细到粗"的变化过程。

质量监督人员任务的委派根据建安阶段和专业性质的不同而不同。土建质量监督人员任务的委派以子项（如R/B、S/B）来分工；管道、电仪安装质量监督人员监督任务的委派在以土建为主阶段时按照子项分工，到土建和安装高峰交叉阶段按照系统（BSI）来分工，目的是加强管道、电仪安装质量监督人员对系统的概念；设备安装质量监督任务的委派按主设备和辅助设备分工，以不同物项质量保证分级区分主、辅设备，以采取不同的监督措施和活动，重点确保关键设备的安装质量。人员任务安排上尽量考虑1、2号机组的相同物项活动由相同的人员负责，便于1号机组质量监督经验的反馈。总之，人力资源组织安排上做到尽量充分地、有效地利用资源，保证现场质量监督活动的质量。

直线式的质量控制处组织机构，横向上各专业处（组）保持平行关系。一方面，各专业处（组）内部相对独立地进行专业管理；另一方面，专业之间需要协作配合时，建立内部专业任务委托单、专业会签单制度，形成相互约束机制。测量和金属QC质量控制是两大公用专业，他们除完成各自专业的质量监督任务外，当其他专业需要支持配合时，都采用专业委托的方式来实现。

2.2.3 监理人员配备

随着秦山三期工程进展，坎杜监理部的监理人员从1998年3月的32人逐步增加到2001年9月高峰期的53人，质量保证（QA）/质量监督（QS）一线人员比例接近八成。质量监督人员中工程师以上职称比例近七成。

2.3 质量监理的质量保证

2.3.1 质量监理文件体系的建立

按照核安全法规要求，监理工作初期制定了《核蒸汽厂（NSP）土建和安装施工质量监理质量保证大

纲》，质量监理质量保证大纲作为秦山三核制定的《秦山三期工程质量保证大纲（设计和建造阶段）》的一个组成部分，得到了秦山三核的审评和认可。与此同时，我们还按照建设监理法规要求制定了《核蒸汽厂（NSP）土建和安装施工质量监理总体规划》，明确了监理部的工作目标，确定了具体的监理工作制度、程序、方法和措施，制定了编制专项监理规划的计划和原则要求。总体监理规划作为质量保证大纲的配套补充文件，二者相辅相成。

此后，监理部组织各部门积极编制大纲文件体系的第二、第三层次文件，到2002年7月，监理部已编制程序总数为176个，其中管理程序86个，工作程序90个。

为了保证程序与大纲的符合性、程序的可操作性、程序结构层次的正确性、各程序之间的相容性，质量保证处对所有程序进行100%的符合性审查。程序运行中，为了保证程序适时正确地指导工作，质量保证处还定期对程序进行适用性审查，使程序不断修订升版完善。

2.3.2 质量控制处文件体系的形成

在核蒸汽厂（NSP）质量监理质保大纲的框架下，质量控制处也建立了质量监督文件体系。形成了以《质量监理管理程序》为第一层次；《质控处组织机构》、《检查与试验计划审查签发》、《检查与试验计划关闭》、《砼会签》、《历史记录/文件审查》、《质量观察跟踪报告管理》、《不符合项管理》、《专业/工种接口》、《记录管理》、《记录归档》、《监理日记》、《周报编制》等十二个管理程序为第二层次；专业质量监督/管理工作程序为第三层次的金字塔形质量监督文件体系，覆盖了质量监督的全过程。规范了质量监理工作，使质量监督人员质量监督的每一项工作都做到“有章可循”的程序化、标准化运作。

重要物项开工前，监理部都进行有效的组织策划。质量控制处按照总体监理规划要求制订专项监理规划，对质量监理工作范围、组织措施、质量预控和过程控制技术措施、质控处专业内部接口分工、记录、归档和总结都做出明确规定，并认真贯彻实施。到目前为止，共完成《1#反应堆厂房底板施工质量监理规划》、《1#反应堆厂房筒墙滑模施工质量监理规划》、《1#机组排管容器燃料通道安装质量监理规划》、《1#机组反应性机构平台安装质量监理规划》、《给水管/集管框架组件和下部给水管安装质量监理规划》、《1#机组主热传输系统管道安装质量监理规划》、《1#机组排管容器压力试验质量监理规划》等21个专项监理规划。专项监理规划和质量监督工作程序，从组织管理上、技术上两方面有效地保证了重要物项质量监理目标的顺利实现。

2.3.3 质量保证培训及上岗证

只有高素质的人才才能创造出高质量的工作。为了培养高素质的核电监理人才，监理部管理者将培训作为重要责任之一。每年年初监理部都要制定当年的专项培训计划，执行过程中，根据建安工程情况可以增加必要的附加培训工作。按培训单位的不同分内部培训和外部培训。内部培训主要有上岗培训、核电质保培训、核电技术培训、监理法规培训，监理知识培训、无损检测培训、英语培训等。外部培训主要参加了核电建造质量监督培训、核电技术培训、无损检测培训（RT、PT、VT、MT、真空盒泄漏检测）等。监理部对从事影响质量活动的监理人员经过培训考核后，分级颁布证书，授权上岗；对于首次参加核电站的质量监督人员，先安排经验丰富的专业质量监督人员带岗培训，直到考察期通过后才授予对外签字权，考察期最长达3个月。

2.3.4 质保监督与监督

质保监督是质量保证的最重要的预防性活动。开展质保监督以验证质量保证大纲的适用性及实施的有效性。质量保证处对质量控制处、总监办公室执行质保大纲的有效性每年都进行至少一次的质保监督。对监督中发现的不足，视其程度轻重向他们发出质保建议（Recommendation）、质保观察意见（Observation）和发现问题（CAR），并要求限期给出答复。对发出的观察意见和发现问题，质量保证处适时跟踪验证，督促接收单位及时采取纠正措施。

质量保证处依据计划进行质保监督活动，质保监督内容涉及各部门的大纲活动和主要工作，监督中注重质量过程活动的跟踪，查阅各部门监理工作记录和相关资料，为准确评价大纲和程序的有效性掌握充分的信息。对于发现的重要问题，质保处发出监督报告；对一般性问题，质保处提出建设性建议。

2.4 建安质量监督

2.4.1 概述

四达建设监理公司（STAR）承担了秦山三期十大建安分包合同中的五个建安合同包的质量监督任务，即CC-1（核岛土建）、CC-3（核岛安装）、CC-5（砼供应）、CC-6（管道预制）和CC-8（厂区公用设施）。质量监督是通过计划好的大纲活动，监督AECL/SPMO及建安承包商按规定执行其合同任务和履行质量监督/质量控制职责，从而获得建安质量保证，这种过程活动包括文件审查过程、现场验证过程和不

符合项处理过程三个方面。质量监督是一种连续的过程，其目的是确保：

- (1) AECL/SPMO对核蒸汽厂（NSP）的建造活动的质量监督和管理有效实施；
- (2) 质量文件完整、正确、有效；
- (3) AECL/SPMO对建安承包商的分包商和材料供应商进行了有效控制；
- (4) 建安承包商按照检查和试验计划（ITP）安排和实施检查活动；
- (5) 图纸、规格书、规范、标准、规定和程序得以遵守；
- (6) 所有不符合项得以鉴别并得到处理；
- (7) 历史记录/文件得以合适审查，并且完整和正确；
- (8) 现场设计变更、材料代换得以执行。

质量监督活动是通过有计划的见证监督和日常巡检来实现，有计划监督是通过审查建安承包商ITP，设置控制点（W点/H点）进行见证；日常巡检是通过质量监督人员不定期地对建安活动进行监督检查。

2.4.2 质量监督技术准备

依据项目进度计划，在现场建安活动开工前，质量监督人员搜集有关图纸、技术规格书、规范、标准、程序、现场变更（FCR）、材料代换申请（MSR）等文件，熟悉、掌握核心内容，对于图纸中矛盾或错误之处，要求AECL/SPMO工程师澄清并形成记录。

在监理人员技术准备的基础上，编制质量监理工作程序。质监工作程序一般包括：技术准备内容、先决条件检查内容、过程检查方式及要点、检查验收、发现问题的处理、记录等几个方面。

2.4.3 质量监督计划

STAR所有质量监督工作开始前，质量监督人员都必须编制质量监督计划（质量监理检查单）。质量监督计划编制的深广度和实施质量监督的强度随建安活动质保等级、规范等级不同而改变。同时，也根据对承包商开展质量控制的置信度做适当调整。编制完成的质量监督计划由专业组长/处长审核批准后实施。

质量监督计划一般包括三部分内容：检查内容、验收准则和检查结果，为便于质量监督人员清楚地识别该项活动的重要程度，质量监督计划都清楚地标明该项活动的质保等级或规范等级。

质量监督计划是质监工作程序主要检查控制内容的具体化体现。质量监督人员的ITP见证和日常巡检通过质量监督计划指导来完成，在监督过程中形成质监记录。质量监督检查记录单作为质量监督计划检查结果详细描述的续页。质量监督计划活动结束后一周内，该质量监督计划交专业主管处长审查批准关闭。

2.4.4 检查与试验控制

检查和试验计划（ITP）是建安承包商编制的经总承包商、监理公司批准的主要指导承包商开展检查与试验活动的计划，质量监督计划是质量监督人员编制的内容较ITP详细的指导质监活动实施的文件，两者都是指导质量控制人员、质量监督人员检查的质量控制文件。ITP以承包商质量控制为主，供承包商、总包商、监理公司三方使用；质量监督计划仅为编制方所使用。质量监督计划是与ITP相平行的质量监督路线，它以ITP的运行行为前提，两者相互补充。

建安承包商对所有建安活动的实施及检查均编制检查和试验计划（ITP）。ITP由承包商，AECL/SPMO、STAR三方质量控制（QC）/质量监督（QS）人员选定控制点进行监督见证。ITP内容通常包括先决条件检查、启动、实施过程检查、验收关闭四个步骤。先决条件检查和ITP关闭不可缺少的重要控制点。ITP启动前先决条件检查以验证每项建造活动开始前图纸审查状态、技术文件批准状态、相关设备和材料准备、质量控制程序等已完成，参与建造活动的人员（包括检查人员）资格符合要求；ITP实施过程中监督检查以验证建安活动与规范、标准、技术规格书、图纸、程序的符合性，建安过程中发现的缺陷得到合适的处理并记录。QC/QS人员对ITP的质量记录进行审查，验证是否准确、完整地记录了检查和试验活动的实施情况。最后进行ITP验收关闭。

2.4.5 发现问题的处理

当QS人员认为所发现的状况不利达到规定质量时，QS人员按问题的性质、严重程度采取以下一种或多种行动：①与AECL/SPMO口头沟通；②发布质量观察跟踪报告（QOT）；③发布质量问题函；④拒签质量文件；⑤召开专题会议；⑥建议发布停工令。

为使已发现的质量问题得到恰当的记录，承包商根据情况采取现场及时整改，发布质量观察报告（QOR）和启动不符合项（NCR）等不同措施，QS人员跟踪质量问题处理过程直至关闭，并形成质监记录。

2.4.6 物项的保养及维护

设备、系统、构筑物移交调试前，根据承包商编制的“月度物项维护计划”设见证点。QS人员采取日常巡检和通知点见证方式对物项的保养及维护活动进行监督，使之符合保养维护大纲的要求。

2.4.7 记录

质监记录为QS人员建安质量监督活动质量提供客观证据，为现场建造实体质量提供间接证据。QS质监活动记录主要有两类：一类是承包商ITP见证点以及重要建造活动检查、试验记录等的对外签批；另一类是内部质量监督记录，包括：质量监督计划（含质量监督检查记录单）、QOT、质量问题发函、OS周报报表、监理日记、NCR监督报告、监理周报、监理月报等。其形成时间各不相同，质量监督计划（含监督记录单）、监理日记随OS活动进行连续形成；周报表每周末完成；QOT/质量问题发函发生时形成；NCR监督报告对已发生的重要NCR进行跟踪记录。

监理日记作为工程的非永久性记录，由QS个人进行保留；其它记录根据质保大纲、建筑工程质量终身制要求均作为永久性记录由公司统一保管。

质监记录归档组卷原则主要有两条：①通用记录单独汇编成册；②土建专业按子项、安装专业按系统BSI汇编成册。归档组卷流程分三大步骤：①首先，以机组号、子项/系统、施工物项、施工区域、规范等级等划分的ITP为主线，相关记录建册；②其次，土建专业按子项、安装专业按系统BSI组建册；③最后，以建安合同包组卷。

3 质量监理工作体会

3.1 先进的管理手段在核电工程中应用

AECL是具有丰富核电项目管理经验的国际知名承包商，在本工程中采用了许多先进的管理技术和手段进行项目管理工作，计算机辅助管理系统和信息网络技术的应用，大大提高了管理者的工作效率。

（1）进度控制--采用一体化项目管理软件P3对工程计划进行自动控制、实时调整和自动预警，实现工程进度动态管理。

（2）材料/设备控制--采用工程物流管理系统CMMS，用于建造期间设备/材料、工具和仓库管理。

（3）信息管理--采用文件图纸信息管理系统AIM/TRAK，将整个工程项目的文件、图纸信息全部电子化管理。

（4）设计方面--采用三维计算机辅助设计与制图系统PDS，储存有坎杜6重水堆核电站各部分详尽三维模型，能够快速设计、修改和生成所需图纸，现场设计变更十分方便。

（5）综合布线管理系统--IntEC，减少坎杜项目设计成本，有利于设计、建造和将来运行检修。

另外AECL的一些简单实用管理方法或理念值得借鉴应用。例如①事前活动的检查单方法（Check List）；②事后活动的尾项清单方法（Punch List）；③建立数据库动态管理方法；④更具说服力的统计技术分析、图表方法；⑤协调以小型专题会为主，提高与会者效率方法；⑥滚动的会议纪要，议题处理有跟踪，行动方未完成，议题不关闭方法；⑦进度控制围绕系统/活动优先度安排工作的方法；⑧FCR、QOR、NCR等工程文件处理结果设最终确认关闭栏，确保问题及时解决方法等。

3.2 "建造清洁"文化与物项保护

坎杜项目对"建造清洁"有特殊要求，主要基于以下原因：第一，坎杜项目开敞式施工、建造周期短

是一大优点。但由于工期的压缩,不可避免地造成了土建与安装交叉施工时间过长,土建与安装无明显移交分界线。因此对己方和他方成品保护、清洁度控制是一个突出问题,总体协调管理要求也加大。第二,坎杜项目大面积的环氧衬里和环氧涂层饰面,对基层和每一道涂层都进行严格的打磨处理,施工区域产生大量粉尘,对正在安装的设备、仪器、仪表产生污染,故应对成品进行完善保护,并严格控制粉尘的污染。第三,坎杜项目设计未考虑系统冲洗,因此系统管线、管线部件及设备安装要严格执行"建造清洁"程序,对建造清洁进行控制。另外,非文明施工、不按程序办事等非正常原因也可能造成成品的损坏、系统清洁度差。例如,1号机组3341系统停冷泵叶轮被异物损伤事件,充分说明坎杜项目建造清洁的重要性和必要性。承包商应严格遵守"建造清洁"大纲和程序,建立"建造清洁"文化,并且自始至终贯穿于整个建造过程之中。

3.3 技术准备是质量监理成败的关键

质量监理的依据是法规标准、设计文件、施工文件、监理文件,这些文件的掌握、熟悉程度关系到质量监理的成败。根据进度计划,在建造活动开始之前,我们安排专业质量监督人员领会图纸、规范标准、技术规格书、施工方案、工作程序、安装程序的要求,掌握现场设计变更(FCR)、材料变更(MSR)、不符合项(NCR)、工程现场指示(EFI)动态,监理人员在现场工作开始前就做好充分的技术准备,做到"心中有数"。另外,为考查监理人员技术准备的效果,我们主要采取以下两方面措施:一是在重要物项活动开始前,通过召开讨论会的方式安排指定的专业质量监督人员进行汇报讲解和讨论,达到:①调动专业监理人员熟悉图纸、规范的积极性,增强责任心;②考查了解对质量监督依据文件的掌握情况;③进行技术培训交流的目的。二是安排专业质量监督人员编制质量监督工作程序、质量监督计划、专项质量监理规划,为进一步开展质量监督工作提供帮助和指导。

3.4 先决条件检查是至关重要的管理性验证

施工准备先决条件检查,主要是对"人、机、料、法、环"(4M1E)五个要素的控制。我们对重要建安活动如滑模、大型设备吊装运输、关键设备安装前都作深入细致的检查验证,砼制备、测量工程也作为重要的先决条件来控制,质量监督人员必须确保先决条件得到满足。

对于先决条件检查要树立起全过程、全方位、动态连续的观念,让"4M1E"控制自始至终贯彻于整个建安活动之中。这是质量监督人员最基本的、也是最重要的管理性验证方法,也是减少质量风险、确保工程质量的重要预防措施。鉴于它的重要性、易实施性,建安活动开工前要进行全面的、系统的先决条件检查。

3.5 过程监督有重点地进行技术性验证

质量监督验证可以分为管理性验证(主要是4M1E,4.3.2节已述及)和技术性验证两个方面。施工过程监督主要是进行技术性验证,以确保实体质量符合规定的技术要求。技术性验证是指对施工活动、工序、检查与试验结果与规范、技术规格书、图纸和程序的符合性验证。技术性验证有一定的技术含量,这些验证都需要质量监督人员具备一定的专业技术水平和实践经验,充分理解设计意图,掌握规范、技术规格书、图纸和程序的技术要点。

I TP控制点的作用是前一活动过程的验收释放和/或对后序活动过程的启动释放。因此,对于控制点过程监督有"点"的概念,也有"连续"的概念。"点"是指验收形式的见证;"连续"是指由"点"启动释放后所引起的工序活动过程见证,即对重要工序活动、特殊工艺过程(如砼施工、焊接、热处理、无损检测、环氧涂层等)、隐蔽工程等控制点启动释放后,应采取全过程连续的跟踪见证(旁站监督)方式,保证工序活动过程的符合性。

过程质量监督要注意有重点地进行:①对重要、关键的工序活动的检查控制,确保其质量;②对可能、容易出现问题的工序活动的检查控制,抓住施工过程中的薄弱环节。

3.6 全面贯彻"分级控制"的质保原则

物项或服务的质保等级是根据物项或服务对核电厂安全和可利用率的影响程度制定的。我们开展质量监督活动的质保分级与物项活动的质保等级相一致。根据不同质保等级的物项活动,质量监督的深广度也不尽相同。例如我们在主设备安装质量控制上,采取了如下质保措施:①从组织管理上,安排工作经验丰富、技术水平高的业务骨干从事这些质保等级高的设备安装质监活动;②在监理部内部采用相同专业质量监督(QS)人员重复检查验证方式;③编制监理规划、质监工作程序和质量监督计划;④以会议形式检查技术准备情况;⑤仔细审查I TP上所列活动的完整性,增加I TP上控制点的数量;⑥全面、严格地进行开工先决条件检查;⑦过程控制上强调QS人员全过程跟踪监督,加强监督验证活动的力度。

所以对管理者和质量监督人员而言,掌握了"分级控制"的原则,也就抓住了质量监督的重点和突破点。

3.7 坚持QS周工作考核制度

我们要求QS人员每周末都上报周工作报表，主要内容为描述工程进展、QS主要活动、上周遗留问题跟踪、需关注的问题等，这样使每位QS人员工作描述有一个连续性、完整性，为监理部内部信息沟通和监理周报的编制提供一个准确输入。同时，质控处专业主管处长通过对每位QS人员周报表的审核，形成了一个对QS人员工作的定期评价制度，也为QS人员工作实效的考核评价提供了一个非常可靠的信息和依据。周工作报表制度的形成，也从一定程度上增强了QS人员的进取心和对质量监督工作的责任感。多年实践证明，这项制度确实是一种行之有效的考核管理办法。

3.8 强调QS人员深入现场

作为一个质量监督人员其主要工作是在现场，是外业活动，如果QS人员不深入现场，就不可能发现施工中存在的缺陷、问题。我们在《质量监督管理程序》中强制性规定“质量监督人员保证至少50%外业工作时间”（当然也可以根据不同层次的监督人员进一步量化），其目的是保证质量监督人员有充分的外业检查时间，做到人员到位，工作到位。质量监督工作要求具备工作认真负责、深入现场、不怕吃苦、爱岗敬业等个人素质。通过质保培训不断提高QS人员的质量意识，增强质量责任感。另外，我们要求QS人员加强非计划的日常巡检，及时发现质量问题或隐患，尽量减少或避免不符合项的发生。

3.9 执行内部会签制度

本工程砼隐蔽验收采用砼浇筑授权卡制度（PAC卡），STAR代表TONPC作最终确认。由于PAC卡上仅有一项STAR确定栏，因此STAR土建QS人员在PAC上的签署代表了隐蔽前STAR内部各专业/工种的确认。鉴于此，我们在质控处内部制订并实行内部专业会签制度。土建专业QS人员在签署PAC卡前，须得到内部电气、仪表、管道、预埋件、大型预埋件、环氧、机械、测量、焊接等专业QS人员的认可。正是因为我们严格执行了砼会签制度，NSP工程几乎未发生过预埋件漏埋事件。

回填隐蔽、主设备基础灌浆等，我们也是同样严格执行内部会签制度。

3.10 重视QS人员资格

核电厂质量保证安全规定要求从事影响质量活动的人员具有一定的资格，质量监督人员作为质量验证人员当然也不例外。STAR监理人员除学历、经验和业务熟悉程度、监理执业资格等一般要求外，还特别重视以下四类人员的资格、资历：

- （1）焊接QS人员，
- （2）无损检测QS人员，
- （3）砼QS人员（砼制备、砼试化验），
- （4）测量QS人员，
- （5）重要物项施工的QS人员。

由于这些人员对建安实体质量影响至关重要，因此，我们安排这些岗位的QS人员时附加考虑以下因素：①大学本科以上相关专业；②至少三年以上设计和/或施工经验；③获得相关专业培训资格证书。

3.11 重视沟通作用

质量监督人员应该与他所负责项目的建安承包商QC人员、总包商QS人员和业主管理人员建立并保持必要的沟通联络。质量监督人员应当清楚，质量监督的基本目的是获得核电厂建造所要求的质量正在被实现的证据。同时，质量监督人员应以正面的、积极的态度，指导、帮助、督促承包商改进质量控制工作。通过与承包商现场人员的良好沟通，建立相互信任，增进了解，不仅对质量监督管理工作有促进作用，而且还能从侧面了解承包商QS、QC人员对规范、图纸、程序的掌握情况，收集承包商质量保证体系运行有效方面的证据，实时掌握现场发生问题的动态等信息。当发现质量问题时，QS人员应以客观公正方式进行处理。

3.12 正确处理质量和进度的关系

工程项目管理（工程监理）的中心工作是对建设项目的质量、进度和投资三大目标实施控制。项目的质量、进度和投资三大目标是一个相互关联、相互制约、不可分割的整体，他们之间是一种对立统一关系，其中任何一个目标的变化，势必会引起另外两个目标的变化并受到他们的影响和制约。四达建设

监理单位只承担NSP质量监督工作，在坚持“质量第一”的大原则下，注重质量目标和进度目标的协调，力求达到质量和进度目标的统一。质量监督活动中，为了确保工程质量的前提下，促进工程进度，我们主要采取以下具体措施：①要求专业QS主管、QS人员主动了解前瞻进度，积极参加承包商施工例会，了解现场进度要求，多层次、多渠道地捕捉进度信息，据此安排和调整质量监督工作，对现场施工紧急情况给予关注，有针对性地开展质量监督工作；②QS人员主动进行日常巡检，使施工中存在的缺陷能够及早发现、及早提出、及时解决，避免对后续工作进程产生负面影响；③ITP控制点按通知准时见证，不得无故拖延，节假日、下班时间也不例外。紧急状况做到随叫随到；④加快内部信息流通，QS人员发现问题立即上报，经专业组研究讨论后，由专业主管提出行动方案；⑤及时与AECL/SPMO现场人员就质量、进度问题进行沟通交流；⑥当质量和进度严重冲突时，对于重要质量问题，尽快反馈给TONPC，取得业主的理解和支持。另一方面，承包商计划部门也需要注意进度计划安排的逻辑性、合理性；建造部门也应进行资源合理调配，避免抢工和紧急放行情况的发生。

3.13 全心全意为业主提供一流服务

优质的监理服务应该用以下“三个水准”来衡量：①（服务）质量保证；②业主满意；③承包商认可。全心全意为业主提供一流服务是我们永恒的质量目标。

监理工程师作为业主代表行使权利，其身份和地位的特殊性，要求监理工程师有责任和义务严格恪守职业道德行为准则，在任何时候，都要维护职业的尊严、名誉和荣誉。

为此，监理工程师应具备或努力具备两个方面基本职业素养：“能力和公正”。所谓“能力”是指监理工程师不断加强自身业务能力，保持其知识和技能与技术、法规、管理的发展相一致水平，对业主的服务采用合理的技能，并尽心尽力。所谓“公正”就是执业过程中秉公办事，不偏不倚，就事论事，以正直和忠诚服务于业主。监理工程师只有基于“能力和公正”的服务，才能得到业主和承包商的认可和尊重。

4 结束语

在秦山三期工程建设中，四达建设监理公司作为一个质量监督的独立实体充分发挥了其应有的作用。目前1号机组已并网发电，核电站建设也快进入尾声，工程实体未发生颠覆性的质量事故，这是值得所有各参建方质量控制、质量监督、质量保证人员所欣慰的。我们今后要加强质量监督的预控和主动控制工作，增加质量监督控制的前瞻性，注重采用预防性措施防止或减少质量问题的发生以及采取纠正措施以防止质量问题的重复发生，开展质量风险的防范管理。质量监理实施中重视对图纸、程序、方案的审查工作，加强质量敏感点的控制以及对质量问题纠正提出技术性方案等工作，增加质量监理的技术含量，为业主提供更高质量、更高智能的技术服务。当然这一切都要以培养、锻炼具有工程技术和管理和实践经验的高素质监理人才为前提。我们还应该在简化质监记录方面做一些工作，在“准确、合理、适量”的原则下，尽量减少质量监督人员的书面工作，使之有更多的时间和精力投入到现场作业。