

秦山三期核岛工程的质量趋势分析

The Quality Tendency Analysis of Qinshan Phase III Nuclear Steam Plant Project

刘风亮

(核工业四达建设监理公司, 河北石家庄 050021)

摘要: 根据在秦山三期核岛工程核蒸汽厂(NSP)土建与安装工程的质量监理工作,对质量趋势分析这一方法作一概括的总结和介绍。

关键词: 秦山三期 质量指标 质量状况 趋势分析

Abstract: Based on the quality supervision practice for civil work and erection of nuclear steam plant (NSP) of Qinshan Phase III project, this article makes introduction and summarization of quality tendency analysis method.

Key words: Qinshan Phase III project Quality index Quality status Tendency analysis

在核电站建造阶段的质量监理工作中,如何利用分散的、与质量有关的信息,从中选取反映质量状况的指标加以分析和总结,并通过质量趋势分析为工程质量控制和管理提供信息,是质量保证活动中的一项重要内容。下面根据秦山三期核岛工程(NSP)土建与安装工程质量监理工作中的具体做法,对质量趋势分析这一方法做一概括的总结和介绍。

1 质量趋势分析的目的和基本原则

1.1 定义

趋势:对具有一定频率重复出现的缺陷的描述,可能预示着一种潜在的质量问题或质量计划的失效。

趋势分析:对不符合项报告、质量观察报告、质量观察跟踪报告、质量监督报告和质保监查报告等资料中有关问题进行分析,以查明重复性缺陷和趋势。

1.2 质量趋势分析的目的

质量趋势分析的主要目的是为了评价核电站工程建设阶段的某一时期的工程质量状况,找出日常工作容易忽视或难以察觉的质量趋势以及影响工程质量的主要因素,以便明确工程质量管理重点及改进质量控制的方法和措施,减少不符合项的产生,避免出现重复性的质量缺陷,总结经验、吸取教训,不断改进工作,使工程质量趋势向好的方面转化。

1.3 质量趋势分析的基本原则

进行质量趋势分析主要遵循以下基本原则:

(1) 趋势分析基于的信息必须具有比较大的数量,并且具有相似特征以构成比较的基础;

(2) 质量信息资料必须完整、准确;

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

(3) 分析周期不宜太短，通常以三个月集中分析一次为宜，周期太短则不能反映普遍、真正隐藏的趋势。

2 质量信息来源和收集整理

2.1 质量指标的选取原则

质量指标是用来反映评定标准或得到符合的程度的一种或一组数据或数据处理结果。选取合适的质量指标并对其在一定时间区域内的变化情况进行归纳分析，可以得到质量水平改善或下降的信号，从而给管理部门提供决策或行动的参考依据。

质量指标的选取主要考虑以下原则：

- (1) 质量状况代表性：能说明某一区域或某一方面的技术和管理情况。
- (2) 数值化：可进行数据处理，并在此基础上做定量或定性的比较分析。
- (3) 连续性：在时间上可连续收集，并在较长时间内具有稳定性，以便形成充分的基础供前后比较。

2.2 质量信息来源

对于质量监理单位，质量信息主要来源于质量监理记录及其汇总资料，以及根据合同要求工程总承包商所提交的质量信息文件资料。在秦山三期工程中质量信息来源主要包括：

- (1) 监理单位（STAR）的监理月报（质量监理记录的月度汇总）；
- (2) 总承包商（AECL/SPMO）提交的不符合项报告（NCR）和不符合项清单（NCRL）；
- (3) STAR质量监督人员的日常监督记录；
- (4) 业主（TQNPC）发布的质量观察跟踪报告（QOT）；
- (5) STAR发布的质量观察跟踪报告（QOT）和质量问题信函；
- (6) SPMO发布的质量观察报告（QOR）；
- (7) 对建安承包商和各分包商的监查报告等。

以上质量信息的范围主要包含了产生不符合项的所有质量问题，由总承包商、监理单位、业主等综合管理层质量监督人员所发现的质量问题；质保监查的发现问题。

2.3 原始资料的收集整理

对日常收集和接收的各类质量信息，按类别及时录入相应的数据库，各类别质量信息应按相应的内容和格式要求录入。

(1) 不符合项报告（NCR）数据库

不符合项报告（NCR）数据库的原始资料来源于日常接收的不符合项报告（NCR），并定期（通常为1个月）采用由总承包商SPMO和各合同承包商提交的不符合项清单，进行核对和清点，以避免遗漏和错误，确保原始数据的完整性和准确性。

不符合项原始数据的录入应包括以下内容：

不符合项编号；

不符合项描述；

不符合项所属工作性质；

产生不符合的原因；

所属合同包号；

责任单位；

NCR发布单位；

NCR发布时间；

不符合项级别；

NCR开关状态（或关闭时间）；

不符合项处理方式。

（2）质量观察报告（QOR）数据库

QOR数据库的质量信息是针对由承包商、工程总承包商等综合管理层单位在质量监督中发现的，并以书面形式（QOR）提出的质量问题。

QOR原始数据的录入应包括以下内容：

QOR编号；

质量问题描述或主题；

所属工作性质；

质量问题产生原因；

所属合同包号；

质量问题提出单位；

质量问题责任单位；

质量问题发现时间。

（3）质量观察跟踪报告QOT（含质量问题信函）数据库

QOT（含质量问题信函）数据库的质量信息是针对由业主、监理单位在质量监督中发现的，并以书面形式QOT（含质量问题信函）提出的质量问题。

QOT（含质量问题信函）原始数据的录入应包括以下内容：

QOT或质量问题信函编号；

质量问题描述；

所属工作性质；

质量问题产生原因；

所属合同包号；

质量问题提出单位；

质量问题责任单位；

质量问题发现时间；

总承包商（SPMO）答复时间；

总承包商（SPMO）回函号；

QOT（含质量问题信函）关闭日期。

（4）预控质量问题数据库

预控质量问题主要是指在质量监理工作中发现的，已及时得到处理，而不需产生书面报告的较小质量问题。原始资料的来源主要为监理人员的质量监理记录及其汇总材料（监理月报等）。

预控质量问题原始资料的收集整理应包括以下内容：

质量问题描述；

质量问题所属合同包号；

质量问题责任单位；

发现时间；

处理状态。

（5）质保监查记录数据库

主要针对业主对总承包商、监理单位，总承包商对各分包商，监理单位内部等类型质量保证监查的结果数据。信息来源为相应的监查报告中发现问题和观察意见的记录。

3 质量指标的分类统计和分析

根据质量指标的选取原则，在秦山三期工程中主要选取了NCR、QOR及QOT（含质量问题信函）作为主要质量指标进行分类统计与分析。对于预控质量问题和质保监查质量问题仅将相应数据库中信息按时间范围列表给出，而不作进一步的统计分析。

3.1 按质量问题所属合同包统计分析

在核电工程中通常由各个建安承包商分别承担不同的工作范围，各工作范围分别由相应的合同包来确定，在秦山三期工程核蒸汽厂土建与安装工程中主要有五个合同包：

CC-1：核蒸汽厂房土建工程，由核工业华兴公司（HXCC）承担；

CC-3：核蒸汽厂房安装工程，由核工业二十三公司（CNI 23）承担；

CC-5：砼生产及交货，由核工业二十二公司（CNI 22）承担；

CC-6：管道制作，由核工业二十三公司（CNI 23）承担；

CC-8：现场基础服务设施，由核工业华兴公司（HXCC）承担。

选取的各质量指标按合同包进行统计分析，可以确定各分包商所承担工作范围的工程质量状况，同时可以对各合同包的质量状况进行对比分析。统计结果可以采用柱状图、饼状图或环状图等形式表示，从而使各合同包的质量问题的数量和所占比例有一个直观的概念。

3.2 质量问题的产生原因统计分析

根据质量问题的原因进行统计分析，可以找出产生质量问题的主要原因，为质量控制和质量管理提

供信息，从而使以后的质量控制和质量管理工作有的放矢，抓住矛盾的主要方面，更加提高工作的有效性。由于核电站建安工程的复杂性，质量问题的原因也是多种多样的。如果把原因分得过细、过多，一方面不利于统计，另一方面统计结果太分散，也不能达到分析的目的。所以，实际中通常根据工程质量控制和质量管理的要素，将质量问题的原因划分为几个类别进行统计分析。在秦山三期NSP土建与安装工程的质量趋势分析中，将质量问题的产生原因划分为以下七种类型：（1）技术管理或检查计划实施不利；（2）贮存或成品保护不利；（3）未按程序办事或质保意识不强；（4）设计、物项加工及采购接收问题；（5）施工工艺或方案不佳；（6）其它；（7）人员资格、技能培训。

质量指标按原因的统计结果，可以采用柱状图、饼状图或环状图形式表示，从而使产生质量问题的主要、次要和一般原因有一个直观的概念。

3.3 按工作类别统计分析

质量指标按工作类别进行统计分析，可以明确各种类型工作的质量状况，为各类型工作的质量控制和质量管理工作提供依据。

工作类别在核电站建安工程的不同阶段，可根据工程量分配状况进行划分。例如，在工程施工前期，主要以土建工程为主，各种安装工程较少，工作类别则可以将土建工程进行细化，分为砼工程、钢筋工程、土方工程、钢结构加工安装等，其它则可以较大范围的划分为：预埋件加工、管道加工、安装、测量与定位工程等。而在工程施工的中后期，土建工程量基本趋于结束，各类安装工程全面展开，工程类别的划分，则可以将土建工程合并，而对安装工程进行细化，可分为：工艺管道安装、通风管道安装、电气仪表安装、专项设备安装、普通设备安装等。

统计结果可以采用柱状图、饼状图、环状图等形式表示，从而可以对各工作类别产生的质量问题的数量和比例有一个直观的概念。

3.4 质量问题按产生时间的统计分析

质量问题按产生时间的统计分析，可以得到各质量指标随时间变化的趋势。质量指标根据产生时间的统计结果，一般为本次质量趋势分析时间范围（通常为3个月）的数据。质量指标随时间的统计分析，如果时间范围太小，难以形成趋势分析；而时间范围太大，时间间隔太远的的数据，由于工程类别差别较大，可比性不强。所以在实际应用中可以选取6个月（前次和本次质量趋势分析时间范围）的数据进行分析，以后依次进行时间滚动选取数据。

各质量指标的统计结果可以采用“时间-数据”曲线图来表示。图表的绘制采用二维坐标图，可以使人直观、明了地了解某一指标在某一时间内的变化趋势。

3.5 不符合项的处理状况统计分析

质量问题的处理状况分析同样也是质量趋势分析的一项重要内容。在实际应用中通常对不符合项处理方式统计，以宏观分析不符合项处理方式的合理性状况；对不符合项关闭状况统计，以分析不符合项处理的及时性状况。

在秦山三期NSP土建与安装工程中不符合项的处理方式主要有：照用、返修、返工、报废、其它等五种。统计结果可以采用柱状图、饼状图、环状图等直观的形式表示。

不符合项关闭状况统计结果，通常采用所有未关闭的不符合项数量随时间分布的“时间-数值”曲线图表示。

4 质量趋势分析结论

质量趋势分析结论是根据质量指标的各类统计分析结果及各种质量问题的缺陷本身，而得出的质量趋势以及相应的建议措施。

4.1 质量趋势分析

根据质量问题所属合同包的统计结果，结合各合同包在相应时间段的工程量状况，可分析比较各承包商工作范围工程的质量趋势状况；对比前时间段的相应数据，可得到各承包商工作范围工程质量趋势的变化状况。

由质量问题原因的统计结果，可确定本时间段质量问题的主要原因类型；通过对比前时间段的数据，可以确定影响质量主要因素的变化状况，并分析其变化原因。

比较分析按工作类别的统计结果，确定本时间段各工作类别工程质量状况及质量趋势的变化状况。

根据质量问题的时间统计结果，得出质量指标随时间变化的趋势，结合相应工程量状况及质量控制中的有关信息和资料，分析确定本时间范围总的工程质量趋势，得出总的工程质量状况是改善、平稳或下降的结论。同时，结合不符合项指标处理状态的统计结果，可以确定总的工程质量的受控状态及其变化趋势。

4.2 重复及重大质量问题

根据质量问题缺陷描述的分析结果可以找出本时间段出现频率较高的重复质量问题。例如：2002年1—3月份由AECL发现的与压力试验有关的质量问题（21项NCR），业主和监理公司发现与压力试验有关的质量问题【19项QOT（含质量问题信函）】，管道、电气仪表和设备安装工作中的成品或半成品保护问题（28项NCR）。我们把这一类问题归为重复出现的质量问题。

对于重大不符合项级别的质量问题，作为重大质量问题专门进行分析评述，详细说明重大质量问题的过程、状况、原因、责任单位、处理方法、处理结果及影响评价等。

4.3 建议措施

根据质量趋势分析结论，针对其中的不利因素，提出相应的建议措施。包括：（1）建安承包商施工及质量控制措施；（2）总承包商协调及质量监督、质量管理措施；（3）监理单位的质量监督改进措施。

5 小结

在核电工程的质量监督工作中，质量监督单位收集和利用与质量有关的信息，并进行归纳和分析，以得出质量状况和质量发展趋势，通过质量趋势报告可以为业主和监理单位及其管理层的质量管理工作提供信息和决策依据，从而使核电站建造中各层次质量控制和质量管理工作得到调整和改善。质量趋势分析工作也是质量保证活动中的一个重要环节。

秦山三期NSP土建与安装工程质量监督中的质量趋势分析，是针对监理工作范围及其工程的质量管理特点，采用统计分析方法进行质量信息管理的一项实际工作。由于本文涉及的工程监理范围仅为核岛工程（NSP）的质量监督，所以质量趋势分析对工程的进度、投资状况以及与工程质量的关系未做过多的分析评述。对于秦山三期工程，本文所述及质量趋势分析，可作为总工程分析的一个分项。