

### 秦山核电厂第六次换料大修期间的质量保证

Quality Assurance for the 6th Re-fueling Outage in Qinshan Nuclear Power Plant

程艳丽

(秦山核电公司, 浙江海盐, 314300)

**摘要** 主要论述秦山核电公司质保部根据核电厂第六次换料大修工作的特点, 建立大修期间质量保证组织机构, 对大修准备工作、检修过程开展质量保证活动, 以及开展这些质量保证活动对保证检修质量所起到的作用。同时对在大修期间开展质量保证活动所取得的经验进行总结, 对存在的不足提出改进建议, 有利于今后进一步做好核电厂换料大修期间的质量保证工作, 确保检修质量。

**关键词** 秦山核电厂 换料大修 质量保证

**Abstract:** This paper mainly describes the establishment of quality assurance organization during the refueling outage, the characteristics of 6th refueling outage, a series of quality assurance activities for the outage preparation work and maintenance process and their effects in assuring the inspection and maintenance which are carried out by the Quality Assurance Department of Qinshan Nuclear Power Company. It also summarizes the experiences gained from the execution of these activities during the outage and makes recommendations for correcting the current deficiency, which is helpful to assure the better quality during outages in future and a perfect maintenance.

**Key words:** Qinshan NPP Refueling outage QA

秦山核电厂换料大修是电厂一项非常重要的活动, 在此期间要对大量的设备进行消缺性和预防性维修, 消除设备存在的缺陷, 同时对一些系统和设备实施变更改造等, 以提高机组设备的可靠性, 保证机组下一个循环能安全可靠运行。

核电厂换料大修具有时间紧、任务重、质量要求高这些特点。如何保证在有限的时间内完成大量的检修任务和系统设备的改造任务, 并保证检修质量, 这就需要电厂管理者周密计划、检修实施部门的充分准备和认真工作、电厂监督人员的有效监督等各方面人员的共同努力。

本文主要从秦山核电公司质保部根据第六次换料大修的特点建立大修期间的质量保证组织机构、对大修前文件准备情况的质保审查、对承包商的质保控制以及在大修实施期间的质保监督等活动的描述, 阐明开展上述质量保证活动对保证检修质量所起的作用。同时, 对大修期间开展质量活动所取得的经验进行总结, 并对存在的不足提出一些改进建议, 以便今后在核电厂大修期间更好地运用“质量保证”这种有效的管理, 做好电厂的换料检修工作, 确保电厂安全稳定地运行。

#### 1 大修期间质量保证组织机构的建立

质量保证活动要求具有组织上的独立性以减少不必要的干扰, 保证验证结果的公正性。

质量保证部根据换料大修工作的需要, 建立了大修期间的质量保证组织机构, 即在大修QA经理的直接领导下, 成立了5个质保监督专业组, 分别为核岛机械组、常规岛机械组、电气仪控组、在役检查组和技术改造组。该组织机构人员全部来自质保部, 与其他部门没有组织上的隶属关系, 保证质保人员的组织独立性。同时, 合理分配各质保监督组人员, 根据人员的专长负责不同的领域, 做到以有限的人员顺利完成大修期间的质量保证工作。另外, 确定监督组组长及人员名单, 明确监督组组长和监督员的职责

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  
核电质量保证  
核电信息

及权限，并将此通知各有关部门，使与各部门之间的接口更明确，沟通更加方便。这样，为在大修期间有效开展质量保证活动提供有力的组织保障。

## 2 对大修准备工作的质保控制

质量保证是为使有关物项或服务与规定的质量要求相符，并提供足够置信度所必需的一系列有计划的活动。质量保证的目的是对所从事活动的质量提供信心，这就要对各个环节进行控制。因此质保部对大修各项准备工作进行控制，能尽早发现问题、解决问题，防止潜在的缺陷得不到消除，影响大修的质量。

### 2.1 对管理制度的质保审查

电厂换料大修工作涉及的任务范围广、部门多（包括承包商）、接口多。如何在规定的时间内完成大量的检修和项目改造工作，而且既要保证按期又要保证检修质量，有一套完善的管理制度对其进行管理是非常重要的。特别是2002年秦山核电公司首次成立了独立质量控制（QC）组织，如何在大修期间开展QC工作，都需要有相应的管理制度来规范QC工作，使QC工作做到有章可循，这就需要在大修前由相关部门编制相应的管理制度。质保部对这些管理制度进行审查，审查这些制度是否符合核安全法规的要求，是否符合秦山核电公司运行质保大纲的要求，与现有管理制度的接口是否清晰、明确等，并提出了审查意见和改进建议。

责任部门对这些管理制度进行了修改，并在大修开始前正式颁布，为在此次大修期间开展QC工作提供了文件依据。

### 2.2 对维修规程和质量计划的质保审查

根据秦山核电厂运行质保大纲的要求，维修活动必须按照已批准的维修规程去实施。秦山核电厂根据历次大修的经验，逐步在改进和完善维修规程。质保部在大修开始前检查了一些重要的检修项目是否编制了维修规程。此次大修大部分检修项目都编制了有效的维修规程，有个别检修项目没有维修规程，质保部对此提出了改进意见，要求在检修开始前编制有效的维修规程后才能开始检修工作，保证重要的检修工作按照书面批准的程序进行。

### 2.3 对承包商的质保控制

本次大修为核电厂十年大修，在此期间还有一些改造项目要完成，只靠秦山核电公司的力量，无法在大修期间完成，因此有很多项目需要外委，选择合格的承包商是非常关键的。质保部主要对重大改造、检修项目和关键、重要设备的备品备件制造等承包商的资格进行审查，对他们的质保体系是否完善进行审查，对承包商提供的质量保证大纲是否符合核安全法规和秦山核电公司的质保大纲进行审评。对不符合上述要求的承包商，不能承包公司的检修、改造和备品备件的生产任务。

在确定合格的承包商后，业主（秦山核电公司）就要将有关的要求向承包商提出，其中包括质量保证要求。如何使这些质量保证要求得到承包商的切实遵守，这就需要质保部参与合同中质保条款的谈判工作，与对方质保人员沟通，使他们清楚并理解质量保证要求，双方达成共识，最终将质量保证要求纳入合同文本中。这些具有法律效力的文本，为在检修和系统设备履行过程中、产品的制造过程中有效地实施质保要求提供依据，确保检修质量达到预期的效果，确保改造后的系统设备满足要求，保证提供合格的设备和备品备件。

在合同签订后，还要通过对承包商准备工作和实施过程的质保控制来验证其是否履行了合同中的质保要求。根据承包商所承担工作任务的不同，对他们进行质保控制所采用的方法不同。如对承担与电厂核安全有关的承包商（武汉105所、上海无损检测中心），对他们准备工作的检查是在大修前通过质保监查来进行的。通过质保监查对承包商大修前的文件准备、人员配备、人员资格等方面进行检查，发现问题及时向承包商提出，以便承包商有充足的时间予以纠正。实施过程控制则通过在检修过程的质保监督来实现（详见3 检修实施过程中的质保监督）。对承担核电厂重要设备检修的承包商，如谏壁电力工程公司、淮南电力工程公司，对他们准备情况的检查是在大修开始前在现场进行的，检查质量计划的编制情况，检修文件包的准备情况，工器具、仪器仪表的标定情况和特殊工种人员的资格证书。对承担重要设备备品备件制造的承包商，通过在质量计划中选取控制点（W点或H点）对制造质量进行控制。

## 3 检修实施过程中的质保监督

### 3.1 质保监督实施前的准备

建立了大修期间的质量保证组织机构，各专业质保监督组根据质保部下发的《第六次换料大修检修项目质保监督计划》的安排，对这些检修项目进行全过程的质保监督。各专业质保监督组根据各自的监督范围，在实施前要做大量的准备工作。首先，要查阅这些项目的有关资料、检修规程和质量计划，了

解检修内容及要求，编制质保监督检查清单。检查的内容一般为下面几个方面：

- (1) 维修规程的有效性；
- (2) 人员资格是否符合要求；
- (3) 人员职责分工是否明确；
- (4) 质量计划编制及执行情况；
- (5) 维修或试验用设备标定情况；
- (6) 检修工作票的执行情况；
- (7) 安全措施落实情况；
- (8) 维修记录的完整性、有效性；
- (9) 检修场地的清洁度；
- (10) 验收是否符合要求；
- (11) 维修报告编制的完整性。

在检修开始前，各专业质保监督组对监督项目都编制质保活动检查清单，并经过处内审核，为更好地开展检修期间的质保监督提供了书面依据。

### 3.2 检修过程的质保监督

在充分的准备工作后，各专业质保监督组根据事先编制的质保活动检查清单内容，深入检修现场对检修活动（包括承包商承担的检修任务）进行检查，检查检修人员使用的程序是否为最新有效的版本，检查检修人员是否按照检修规程中的步骤进行工作，对测量记录是否及时填写在检修记录表格中。检查QC人员是否根据质量计划中选取的控制点进行检查验证，并履行签字手续。同时对检修场地的清洁度、检修场地的隔离和对开口的容器、管道的封堵情况进行检查，对现场使用的工器具、仪器仪表的标定情况进行检查。对特殊工种人员的资格证书进行随机检查验证。保证检修工作使用的规程为最新有效的版本，并按照维修规程进行检修工作，并将测量数据及时记录在维修规程中。保证QC人员按照质量计划中的控制点对重要的检修步骤进行检查验证。

### 3.3 检修过程实施质保监督发现的问题及处理

在检修过程中开展质保监督活动，发现了如下几方面的问题：

- (1) 少部分检修工作没有编制维修规程；
- (2) 部分维修规程内容不完整；
- (3) 部分图纸的修改没有按照程序修改规定执行；
- (4) 部分缺陷的处理未按书面批准的方案实施；
- (5) 部分质量计划中的见证点（W）未经QC人员检查验证就进行了下一步的工作，同时还存在QC人员对质量计划中见证点的测量值超标未提出任何处理意见就给予放行的情况；
- (6) 有些检修人员习惯将记录记在自己的笔记本上，未及时记录到正式的检修记录表格中；
- (7) 检修现场部分拆除的阀门没有及时封堵。

对质保监督中发现的上述问题，能现场纠正的都要求现场立即纠正。如对检修人员习惯将检修记录记在自己的笔记本上，对检修现场部分拆除的阀门没有及时封堵等现象，质保监督人员立即向相关人员提出，要求检修人员按照有关规定进行记录，对拆除的阀门和管道严格按照“大修期间防异物管理规定”及时封堵。

对软件方面存在的问题，如检修工作没有编制维修规程，所用的程序不合适，要求责任部门在编制出有效的维修规程后，才能进行检修工作。对未按有关管理制度执行的问题，如图纸的修改没有按照程序修改规定执行，缺陷的处理未按书面批准的方案实施，部分质量计划中的控制点没有及时检查验证，要求责任部门及相关人员严格执行相关的管理制度。同时还将发现的这些问题反映到每天的大修日报中，提醒其他人员不要犯同样的错误。

总之，通过检修过程实施质保监督，能及时发现问题，及时提出纠正措施，保证检修工作由合格的人员使用合适的设备和程序进行，确保检修质量。

## 4 大修期间开展质量保证活动对保证检修质量所起到的作用

换料大修是电厂一个重要的活动，质保部根据电厂换料大修的特点，在此期间开展了一系列的质量保证活动，对保证大修质量起到一定的作用。

首先，质保部建立了大修期间的质量保证组织机构，明确了质保监督人员的职责，为更好地、有效地开展质量保证活动提供了有力的组织保障。

在大修开始前，质保部对电厂大修前的准备工作进行质保审查，审查管理制度是否符合核安全法规和秦山核电公司运行质量保证大纲的要求。对维修规程和质量计划编制的有效性和完整性进行审查，保证本次大修使用正确和有效的程序。

本次大修外委项目比较多，质保部参与招投标工作，审查承包商的质保体系资格，选择合格的承包商，并参与合同谈判工作，提出质保要求。双方在合同谈判中对这些质保要求达成共识，并将质保要求纳入合同文本中，为保证在检修过程中有效实施质保要求提供了依据。特别是对重要检修项目，要求承包商编制质保大纲，通过承包商自己的质保体系有效运转，保证其所承担的检修工作是由合格的人员按照检修规程实施的。因此笔者认为，质保部参与招投标，负责审查承包商质保体系及资格，参与合同谈判，在合同中明确质保要求，特别是要求承包商编制质保大纲，对承包商的检修管理和控制起到了非常重要的作用。

质保部通过质保监督验证管理制度、维修规程和质量计划是否能在大修期间得到切实遵守，验证承包商是否根据合同中的质保要求进行检修工作。通过质保监督人员经常深入现场，及时发现检修过程中出现的各种问题，及时提出改进建议，将质量隐患消除在萌芽状态，对保证检修质量起到了一定的作用。

## 5 在大修期间开展质量保证活动取得的经验、存在的不足及建议

### 5.1 取得的经验

在大修期间开展质量保证活动，对保证检修质量起到了一定的作用。笔者认为有下面几条经验值得推荐：

（1）在大修期间建立质量保证组织机构是非常必要的，为在大修期间有效开展质量保证活动提供了有力的组织保障；

（2）对大修前的准备工作进行质保审查是非常重要的，这样确保大修中使用的文件是正确的、有效的；

（3）质保部参与招投标工作，审查承包商的质量保证体系，确保由合格的承包商承担公司的检修任务；

（4）要求主要承包商按照HAF003《核电厂质量保证规定》的要求编制换料大修的质保大纲是非常重要的。因为承包商在质保大纲中要对本次大修的质量管理和质量控制作出规定。同时对承包商的质保监督也有了书面依据，即监督承包商是否按照自己承诺的质量控制措施在进行检修；

（5）检修开工前的质保检查非常重要。在开工前检查文件包的准备情况、人员资格证书、工器具的标定情况，只有这些先决条件具备后才允许开工，保证检修工作有条不紊地进行；

（6）对检修过程的质保监督非常重要。通过质保监督及时发现检修过程中存在的问题，并及时解决问题，将潜在的影响质量的问题及时消除。

### 5.2 存在的不足及建议

通过在大修期间开展质量保证活动，对保证检修质量起到了一定的作用。但质保部由于人员有限，对承包商资格审查的数量比较少，审查的深度不够，导致未经质保审查的承包商，由于质保体系不健全，提供了不合格的产品，影响了检修工期。建议应扩大对承包商资格审查的范围，加大审查力度。不仅对承包商提供的软件进行审查，还要对承包商质保体系运转情况进行审查。确保由合格的承包商承担核电厂的维修、改造和备品备件的制造。

## 6 结束语

通过在秦山核电厂第六次换料大修期间开展一系列质量保证活动，保证了换料工作是由合格的人员使用合适的设备和程序进行，并由独立的QC和QA人员大修各项工作进行了检查验证，确保了检修质量。

