

核电厂安全和实绩：提高质量保证标准

IAEA 按其核安全标准(NUSS)计划已修订了核电厂
质量保证标准

Nestor Pieroni

最近 5 年来,核专家一直在为审议和修订一大批规定世界核电厂质量保证标准的文件而努力工作着。这项工作是在 IAEA 核安全标准(NUSS)计划框架内进行的。NUSS 计划于 1974 年提出,目的是制定对各国负责监管核电厂安全的主管部门有用的咨询标准。有关质量保证的全套 NUSS 标准的综合修订本,已于 1996 年获得批准并发表。

经过深入、综合的修订产生 15 个 NUSS 文件:1 个关于法规文件,14 个关于辅助性安全导则文件。IAEA 于 1996 年在一本出版物(“安全丛书”No. 50-C/SG-Q)中出版了这 15 个 NUSS 文件。修订标准提供便于监管机构确立要求和检查其完成情况的一套简化的基本要求和实施方法;提出责任单位为实现改进质量和安全实绩应承担的明确责任;以及提供有关完成这些基本要求的方法的附加指导性意见。

本文重点介绍修订过程的重要环节,和

部分领域的经修订的质量保证标准的主要特点。

质量保证标准的修订

根据 NUSS 计划,最近 20 年已出版了 60 多个文件,包括一些法规和安全导则。这些法规规定为保证陆基核电厂运营过程中的充分安全而必须要满足的一些目标和基本要求。安全导则介绍实施相关法规具体内容的可接受方法。尽管法规和安全导则为安全性建立了必不可少的基础,但可能需要纳入与各国实践相适应的更加具体的要求。NUSS 计划涵盖 5 个领域:政府机构、选址、设计、运行和质量保证。每个领域都有一个法规和若干辅助性安全导则。这些法规和安全导则的修订和再版是按需要进行的,目的是把汲取的教训考虑进去以及收入技术和方法方面的新发展。

NUSS 标准的制定——不论是产生新文件还是修订已有文件——都是通过详细和综合的过程完成的,目的是为了在 IAEA 成员国间达成共识。因此,由此产生的文件包含协调一致的观点和从世界各地收集的

Pieroni 先生是 IAEA 核能司高级职员。

经验。

象在 NUSS 领域的每个领域的情形一样,有关质量保证的专门法规和相应的安全导则是在 1974—1984 年期间首次制定的。1986 年切尔诺贝利事故发生后,对该质量保证法规作了修订,目的是查清是否应将从这起事故汲取的教训反映在该文件中。产生的修订本已于 1988 年发表,尽管人们发现没有必要因这起事故后果作实质性修改。修订本中指出,事实上,切尔诺贝利事故表明了没有遵守根据如 NUSS 文件中推荐的有效的质量保证计划应正常执行的程序和要求去做所造成的后果。

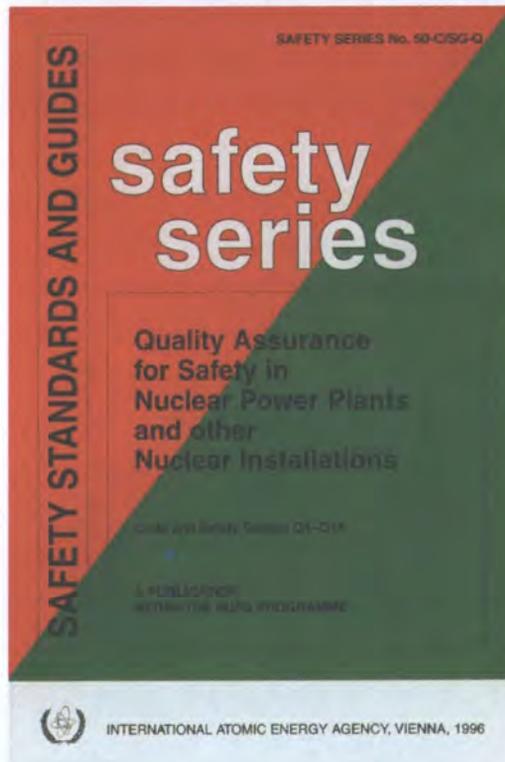
80 年代进行的审议还表明,一些要求的有效实施遇到许多困难,困难程度因具体国家或机构而异。因此,IAEA 曾试图找出具体原因。找到的一些典型问题包括:

- 将质量保证要求解释为仅仅是监管的要求,好象这些要求对工作实绩没有有益的影响;
- 将良好的质量保证计划视为仅仅要求许多书面文件和程序,即,仅仅与“书面工作”有关;
- 将保证质量的责任仅仅分配给质量保证单位;
- 监查正式要求的遵从情况而不分析最终结果;
- 没有认识到管理人员和工人在实现质量保证结果方面负有重要责任;
- 没有意识到工作人员足够的资格和积极性的重要性;
- 没有对质量保证计划的有效性进行评价;
- 没有向质量保证计划的实施提供明确的管理支持和承诺。

这种情形大大促进了修订有关质量保证的 NUSS 文件的需要,于是于 1990 年开始了这项工作。这一修订过程用了近 5 年的时间因为需要达成共识,这是发表 IAEA 安



上图:日本玄海核电站。(来源:JAIF)



左图:1996 年以 IAEA “安全丛书”形式发表的核电站质量保证修订标准。

全标准的要求。这期间,召开了 17 次咨询和顾问会议,涉及 70 多位专家。他们总共代表 22 个 IAEA 成员国和 3 个国际组织,即欧洲共同体(EC)、欧洲原子论坛(Foratom)和国际标准化组织(ISO)。所有拟议的修订本在批准前均提请 IAEA 成员国和一些国际组织审议过。共收到 3300 条意见,这表明他们对该修订过程的兴趣、积极参与和有效支持。

具体变更要点

作为这一修订过程的一部分工作, IAEA对世界核电厂实绩方面变化的主要原因进行了分析。分析结果总结中包括下述主要结论:

- 确保运行安全的做法与改善电厂整体实绩的做法是相同的;

- 支持按规定运行的高级管理人员对于实现电厂安全, 以及可靠性和经济实绩目标是必不可少的。

注重整体实绩(包括安全目标和其他电厂目标), 以及强调管理的必要作用被认为是有助于避免误解和避免未能有效地完成质量保证要求的驱动因素。

纳入修订本的主要变更。 修订过程中采用的概念是, 谋求灌输基于实绩的, 能积极影响电厂安全性、可靠性和经济性的质量保证方法。首要原则是安全性不应因生产或经济的原因或者因其他任何原因而受到损害。该方法强调关键管理者对实绩质量各个方面(包括规划、组织、指导、管制和支持)的责任心和责任。

由于该方法寻求总体质量, 所以它有助于将人和活动调整到实现制定的要求上。为了取得成功, 有必要将质量和安全方面的管理人员、执行人员和评价人员对质量和安全做出的贡献综合起来。

IAEA 在修订过程中, 收入的变更的内容强调以下方面:

- 总体实绩目标的实现;
- 每个人与实现这些目标有关的责任;
- 管理者的关键作用和承诺;
- 就评价、选址、调试、退役、研究和发展、不符合控制和纠正措施、培训和取得资格证书, 以及仪器仪表和控制质量保证活动, 提供附加指导性意见。

简化的标准。 为了反映 IAEA 评价的全球经验, 修订文件增加了每个人在实现实绩

目标中的基本责任。修订法规将这些责任按职能分成 3 类: 管理、执行和评价, 并确定了与这 3 类责任相关联的 10 项基本要求。这些要求的完成, 都必须由责任单位证明达到了监管机构的认可。

为了对执行 6 个许可证发放阶段的每个阶段的相应法规的各项基本要求提供指导性意见, 已经做了一些变更。尤其是, 对已有安全导则的内容进行了重新安排并形成了新安全导则。收入新安全导则中的指导性意见尽管不是完成该法规基本要求的唯一手段, 但是代表着普遍接受的和已为经验所证明的执行方法。这些法规和安全导则包含着整套完整的前后一致的指导性意见。它们被安排在明确的安全监管框架内。

全球安全标准。 修订标准考虑了一些国际工业标准, 如质量管理的 ISO 9000 标准。目前基本上有 2 个由 NUSS 和 ISO 制定的标准适用水平。确定水平涉及监管机构与许可证持有者/责任单位(核电厂所有者或运营者)之间的相互关系。核安全要求是由监管机构确定的, 这些要求的完成必须由责任单位来证明。NUSS 文件提供可在这一水平适用的安全要求和方法。执行水平涉及责任单位与供应商之间的相互关系。合同协议(包括核安全和其它要求、技术要求、工作进度、费用和其他义务等)必须做出安排。ISO 标准以及其他的国家或国际工业标准可在这一水平适用。有时需要用附加措施补充这些工业标准, 满足对核物项和服务的安全要求。

供应商方的质量体系。 NUSS 标准要求对一切影响核电厂安全性的物项和服务都要建立和实施质量保证计划。供应商组织或许已建立质量体系, 作为其经营方式的一部分。如果供应商组织有质量体系, 那么建立所要求的质量保证计划就会变得容易。不过, 仅有质量体系还不足以完成安全要求。NUSS 标准要求建立核物项和(或)服务的

专门质量保证计划,不管该组织有没有建立质量体系。至关重要的是交付产品的工作性能,而不(仅)是供应商组织质量体系的实施。

质量认证。由于 NUSS 标准着重于最终产品的工作性能和质量,所以不需要依赖任何类型的认证。认证可能导致将重点转向遵守程序和文献资料而不看是否符合技术要求这种不良后果。专注文献资料和程序当然是也要的,但这不足以确保质量保证计划的有效执行。NUSS 质量保证方法通过再次强调把产品质量作为主要目标来减少对第 3 方提供的认证程序的依赖。追求质量而非追求证书才是真正的目的。

个人态度。正如先前所指出的那样,基于实绩的质量保证方法不是把责任、积极性和努力单单放在管理者和领导者身上。虽然强调了管理者必不可少的作用,但也强调每个管理者、运行者和检查者的不可推卸的责任。他们对最终实现质量都起着作用。

这要求认可个人对分配任务的责任。这一责任不因为分配给其他人的责任而减轻。每个人都明白分配的工作必须“一举成功”地完成。每个人都要有责任感,争取正确完成其工作和享受实现最终目标的快乐(如果这项工作取得成功的话)。如果不成功,可能的话,这个人应设法增加他(她)的贡献,因为他(她)不是无关紧要或被动消极的,而是总体成就中的一份子。

因此,该方法要求付出极大的努力,诸如:较深入的和频繁的培训、长期的信息研究、增进交流、严格的纪律性、创造性和不懈的改进努力。对质量的追求说到底是一种完全自愿的和个人的态度。

质量保证的分级。IAEA 标准主要针对核电厂安全而对费用没有做出明确的说明。这并不意味着不考虑各种费用在核电生产中的影响,它们在任何其他人类活动中都有那种影响。

在完成质量保证要求方面,这些费用的一部分与文件和记录的内容及数量、程序细节、检验和试验类型以及鉴定技术有关。NUSS 质量保证法规规定使用,以每个物项、服务或过程的核安全的相对重要性为基础上的有等级的方法。该方法考虑了质量保证要求实施中已计划的和认识到的差别。

负责计划、指导和资源考虑的管理部门必须根据必要的程序、活动和文献资料对核安全的相对重要性,确定哪些是必须加以控制的。管理部门还要规定重要记录的内容(要保留的必要数据)和质量保证检查活动的可适用范围。这可以保证时间和金钱不浪费在那些对产品或服务的质量不重要的活动上,从而避免与核质量保证计划有关费用的不必要的和不受控制的开支。

对用户的好处

修订法规对用户有如下好处:

监管机构。修订法规内容是按比原法规更合适纳入国家条例的形式安排的。它仅含有保证安全必须满足的基本要求。因此,主要内容已大大压缩,仅含有一些意味着严格要求的“必须”表述。这便于希望使这些内容直接可适用于其管辖活动的国家监管机构运作。有关如何实施这十项基本要求的所有指导性意见都已包含在相应的安全导则中。

责任单位。要由责任单位完成的要求也作了较明确规定。这有助于监管机构运作,因为它提供一些准确的要素,对照这些要素,可以对许可证持有者完成的工作进行监管检查和跟踪。质量保证进一步与正常的电厂管理结合起来,使质量保证成为实现核电厂安全性和可靠性的有效促进因素。由于所有工作人员都积极地涉身其中,所以他们一

第一期新刊

直要对支持和加强其工作成果的过程承担义务。

附加指导性意见。收入了一些新的或修订的专门建议以完成下述有关方面的质量要求：选址、调试、退役、研究和发展、分级、仪器仪表和控制、不符合控制和纠正措施、培训和资格鉴定，以及评价。

总体利益。该标准通过注重核电厂所有环节日常工作的实绩和有效性，起到加强电厂安全的作用。

展望

最近几年，质量保证活动已成为管理、运行和评价工作的内在组成部分。因而，这些活动逐渐地从单纯完成某一具体质量保证标准的要求中分离出来，而纳入通常实践中。因此，目前被视为是质量保证计划一部分的一些活动就没有必要再这样看待了。

在一些试图提高实绩质量的单位，其组织结构中没有被专门指定负责质量保证的专门单位或部门。这是因为这种责任将由每一位涉身其中的个人分担和接受。这些单位已建立了一种将合格的和有积极性的人集结起来接受和完成责任的环境；一些适合这种具体工作的体系和程序；以及按已有规定操作的硬件和装置。

成功的单位都具有有效的质量文化，这可通过下列特征来说明：

- 管理部门始终参与电厂活动，促进职员的责任心和确定高的实绩期望值。

- 实绩目标被纳入单位的政策文件和程序中，结合到职员培训和工作计划中，在工作开始前传达至合同商以及通过管理人员的日常交流和会议得到加强。

- 管理部门长期关注着实绩数据及其趋势分析，查明实绩缺陷和相关根源，以及

提供充分资源来发展实绩改进计划。

- 实现质量和核实其实现的责任指定给那些从事这一工作的人和与他们相关的部门管理人员，他们在其一切活动中均将安全性放在生产目标之上。

在贯彻其政策和实现其目标时，具有积极提高质量主动性的单位已发展到不只是完成安全和工业质量保证标准中确定的要求的程度。事实上，有这类文化的环境逐渐地较少依赖完成质量保证标准中确定的要求。这是因为这些要求通过正常的工作行为方式会自然而然地完成。

如果我们设想在一种理想的未来，这种文化被普遍执行，那么对质量保证标准的需要就不太重要了。对目前标准的连续修订将始终是简化这些内容，因为需要规定的要求会越来越少了。

这种理想前景的最终目标将是把所有质量保证要求浓缩为唯一的、清楚明了的一条未来标准。例如，这一标准可能简单地表述为“一举成功、随后改进”。

这一看法并非意味着质量保证标准将不再需要，尤其在核安全领域。它只是要我们向前看，抱着向创立一个将质量保证要求当作每项工作行为中整体不可分割的组成部分的质量文化迈进的目的。这将使得标准更简单并将有助于改善目前状况。在目前状况下，有时扩大的、重叠的和自相矛盾的要求、方法和术语不利于对质量目标的理解和实现。

IAEA 修订的核电厂质量保证的 NUS 标准提供一套简化的基本要求和实施方法，可供核电厂使用。它们清楚地表达全球核安全要求的适用性并提供与世界各地工业标准相符合的指导性意见。因此，它满足监管机构、运营单位和供应商的利益和关注的问题。未来数年内，一种旨在实现实绩日臻优异的文化的更有力的发展，将使得甚至更简单、更有效的质量保证标准能够形成。 □