

美 国

## 核电运行研究院在美国的影响

三里岛事故后成立的核电运行研究院

(INPO)促进优良运行

Zack T. Pate

在1979年三里岛(TMI)事故的余波中,为了发展改善的运行方法,美国的核工业界做过大量的仔细审议工作。在凯梅尼委员会报告中,该委员会确认“仅仅满足政府条例的各种要求,并不能确保安全;所以,为了保证各核电厂的有效管理和安全运行,核工业界还必须建立并执行它自己的优良运行标准。”\*

为了促进核电厂运行达到最高水平的安全性和可靠性,即为了促进优良运行,于1979年建立了核电运行研究院。这件事向美国公众和世界清楚地表明,美国核工业界并不以达到最低标准为满足。

自三里岛事故以来的这些年里,INPO已从由少量借用人员构成的小组织,发展成为专业人员超过400名的大机构,这些人员在核电厂运行方面都有丰富的经验。

### 计划和审议

INPO的各项计划都已成熟,现在都是意义明确的,并在不断地改进,以支持INPO承担的使命。这些计划的有效性经常地受到审查,进行这种审查的有很多机构,包括INPO的工作人员,工业界审查小组,顾问委员会和董事会。我们还从核电厂的最终用户和我们的成员电力公司的办公室得到反馈的信息。

这种正式的信息反馈和INPO的经验,已经在许多方面形成并且改善了INPO的计划。应急准备是其中一个实例。直到1984年末,INPO在应急准备方面的工作重点是放在计划审查上的。曾确定,如果现行的作业要求得以遵守,则核工业会得益更多。因此,INPO开始通过观察核电厂的应急训练和演习,来对电力公司的应急准备进行正式评价。

### 工业界和政府的支持

INPO继续从核工业界和美国核管理委员会(NRC)

Pate先生是核电运行研究院(美国乔治亚州亚特兰大)董事长和最高行政官员。

\* 凯梅尼委员会由美国总统任命,其任务是对三里岛事故进行调查研究并提出报告。

得到强有力的支持。核工业界以多种方式支持INPO。例如,高级反应堆运行人员和行政顾问参与核电厂评价工作,一些同行业的评价人员参与培训计划鉴定小组的出访,一些顾问人员参与专门援助出访,以及一些观察员参与应急准备演习的评价和审查。

NRC还在许多领域与INPO合作,并支持INPO。其中一个实例是,NRC通过延期制定培训方面的管理条例来支持核工业界的鉴定计划。NRC任命一人配合国家核鉴定委员会的工作。

INPO还从其借用人员,即从美国国内一些电力公司和13个有较大核计划并加入INPO的国家的借用人员那里取得了丰富的经验。1979年,有一小批电力公司借用人员首先加入INPO。几年来,这些加入INPO的电力公司借用人员,已在许多技术方面,向INPO提供了新鲜的工业经验。现在,从成员单位和加入单位来的借用人员,以及国际协作工程师们,几乎占INPO技术力量的20%。这些专业人员都是核工业中的佼佼者。他们都是来自美国及其它国家核电厂和有关组织的、经过考验的、有经验的管理者。

### 技术计划综述

INPO的初始计划是针对评价、培训与鉴定、运行经验情报分享和援助等四个主要方面而制定的。这四个主要的技术计划对于核工业中的各种改进已变得如此重要和关键,可见INPO创建者们和凯梅尼委员会富于智慧。



INPO在美国某电力公司进行应急准备评价的一个场面。(来源: INPO)

从INPO建立的初期以来,评价工作一直是它的一项重要活动。INPO的每个成员电力公司,一般每隔14个月,就会得到例行的、以实绩为基础的核电厂运行评价。到今年6月24日,已作过231次评价工作,其中25次是在1986年进行的。INPO也定期评价每个电力公司对所属核电厂的支持,到今年6月24日,已进行过64次全面的评价和援助性出访。

各个电力公司和整个核工业界,都能够从彼此的运行经验中获益。INPO的关于事件分析和情报交换的计划,就是根据这一事实而制定的。借助这些计划,核工业界有了一个收集、审查和分析核电厂运行经验,分享和吸取已取得经验教训的体制。这些计划能够保证INPO的每个成员电力公司,从整个核电工业界的汇总经验中获益。

INPO对其成员和加入者进行着范围广泛的援助工作,重点放在专门援助出访上。这些出访活动是应一个成员电力公司或一个加入者邀请而进行的。在这些援助性出访中,INPO的专家小组能够帮助电力公司解决许多具体的技术困难或问题。这样的出访,涉及INPO所从事的各个领域。仅仅在1985年,INPO就应邀在培训、放射防护、化学、应急准备、核电厂运行、运行经验分析、技术援助和建设等方面,进行了102次专门援助出访。

### 培训和鉴定

操纵员、技术员和技术工人的培训质量的优劣意味着核电厂运行实绩一般化与优良的差异。为了提高核电厂培训计划的质量,INPO建立了它的鉴定计划。高质量的、以实际操作为基础的培训计划,是核工业界探求优良运行必不可少的。

在美国,1985年以前装料的61座核电厂,已被要求于1986年底以前,准备好610个培训计划以便进行鉴定。为达到这一目标,工作进展是极好的。到6月24日,已有373个培训计划作好鉴定前的准备,其余的计划预计在1986年底以前也可准备好。INPO已经收到涉及459个培训计划的自我评价鉴定报告。在41个核电厂址,已对总计190个培训计划进行了鉴定。

### 培训学院

美国核工业界为了进一步改进核电厂人员的全面培训工作,在1985年9月成立了国家核培训学院。这个学院将把全国核工业界的培训和鉴定活动集中起来,使之加强和适当标准化。

这个学院由三个主要部分组成:(1)个别电力公司培训设施及有关部门;(2)INPO的培训和鉴定活动;和(3)独立的国家核鉴定委员会的活动。INPO管理这个学院,负责它的日常管理工作。每一个核电力公司都是这个学院的成员,并都已指派一名高级行政人员作为它的代表。

一个核电厂的第一个培训计划被鉴定后,这个核电厂便成为这个学院的一个分部,并且有资格向经过鉴定的培训计划的合格毕业人员颁发证书。当这个电力公司为其运行的所有核电厂而制定的全部10个培训计划都得到鉴定时,它便成为培训学院的一个正式成员。到目前为止,培训学院已有三个正式成员和34个分部。

质量培训计划,加上学院给予认可,增强了核电厂工作人员的事业心和荣誉感,因而有助于提高核电厂的运行实绩。

### 运行经验

为了帮助加强每个核电厂的运行经验审查计划,INPO除了进行定期的核电厂评价之外,还正在11个核电厂进行深入的运行经验审查工作。这些专门的审查工作开始于今年4月,并将于10月结束。在这项工作的结尾,我们计划进一步加强各电力公司之间的运行经验情报交流。对于核工业界来说,这种交流已成为一种里程碑式的成就。

### 运行实绩指标

1981年初以来,INPO为了支持电力公司在达到高水平运行实绩方面所作的工作,一直在研究制定一个运行实绩指标计划。INPO一直在收集与核电厂安全性与可靠性有关的40多个方面的资料。

人们普遍认为,那种当量可利用率高、被迫停堆次数少、几乎没有非计划性应急停堆、几乎没有重大事件和人员射线照射剂量低的核电厂,就是全面管理良好的核电厂。这样的核电厂是较可靠的,可以预期它们具有较高的安全裕度。因此,运行实绩指标计划及其被电力公司在制定长期目标中所采用,都是直接支持核电厂安全性和可靠性方面的改进的。基于这种认识,1985年INPO和3个外部的特设审查小组一起,仔细研究了如何应用运行实绩指标来促进长期改进的问题。

最后,大家一致同意以10个总体指标作为核电厂运行实绩的最好量度。现在,各电力公司正在这10个方面跟踪他们核电厂的运行实绩,并且正在制定与这10个方面中大多数有关的长期目标。1985年,各电力公司均已开始按季向INPO报告数据。INPO分析这些数据,并且定期向它的各个成员提供有关进展和趋势的报告。INPO也与NRC分享这些全核工业界的资料。

### 运行实绩提高的实例

运行实绩提高的一个实例是,每个机组发生的重大事件,已从1981年的1.64起下降到1985年的0.53起。

从1980年到1985年,核电厂中发生的非计划自动应急停堆次数,也有类似的下降。由于每个电力公司都作了努力,

这类停堆的次数已从1980年的6次下降到1984年的3.5次。

核电工业的当量利用率也已得到提高，已从1980年的59.9%上升到1985年的60.7%。

沸水堆机组的集体射线照射量，已从1980年的1230人·雷姆/机组·年下降到1985年的896人·雷姆/机组·年，即下降了27%。对于压水堆来说，这个指标已从1980年的597人·雷姆/机组·年下降到1985年394人·雷姆/机组·年。

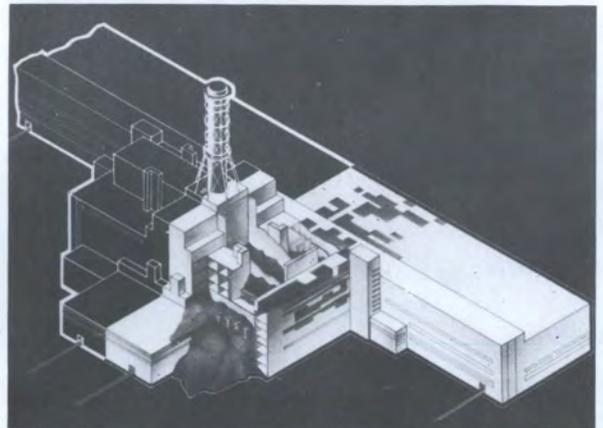
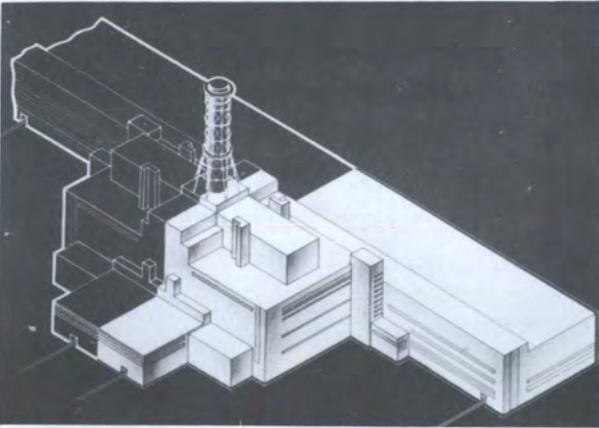
沸水堆机组产生的低放固体废物已从1980年的1113码<sup>3</sup>/机组·年下降到1985年的799码<sup>3</sup>/机组·年，即下降了28%。

对于压水堆来说，这个指标已从1980年的586码<sup>3</sup>/机组·年下降到1985年的324码<sup>3</sup>/机组·年，即下降了45%。

对于每工作200000人·小时而言，因工作人员受伤几天不能工作的“损失时间”事故率，已从1980年的2.14下降到1985年的0.64。这就使美国的核电厂成为任何人都可在其中工作的最安全的工业设施之一。

我们从INPO看到了核电工业正在进行全面改进的可论证的迹象。

这两张示意图为切尔诺贝利3号和4号机组事故前（左上）后的全视图。



8月29日在原子能机构总部举行的事故后讨论会闭幕式。

