

# 核电厂运行的安全性与经济性评价

苏世轩

辽宁红沿河核电有限公司

**[摘要]** 伴随着社会经济的不断发展, 近来对低碳经济的持续关注, 对于可再生资源的加强应用, 对促进可持续性社会经济的发展, 具有十分重要的意义。核电发电的环保性体现在与传统发电的排放气体污染程度对比上, 而核电经济性的前提和保障则是对环境要求较高的清洁性的安全性。

**[关键词]** 核电; 安全性; 经济性

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.1065

上世纪90年代起, 国际原子能机构建立了一套通用性运行安全指标体系保障了核安全的定量管理, 优化了核安全管理体系。而我们注意到核电厂的安全性、稳定性和经济性则体现在核电厂在发电领域的应用的一个有效性。在现阶段来讲, 在我国以传统的火力发电为主的行业发展中, 煤炭资源的大量消耗和成本的提升, 并不符合我国可持续发展的理念, 对我国环境保护方面做不到促进作用, 所以核电发电应运而生, 这是当前社会经济发展和环境保护的双向需求。

## 一、核电安全性与经济性问题

### (一) 核电安全性问题

核能从被发现到如今的应用, 我们可以发现其实安全性问题一直是人们最关注的重点之一, 像著名的核泄漏事件: 切尔诺贝利、日本美滨核电站事故、巴西戈亚尼亚事件、美国贝斯反应堆事故等, 甚至于日本隐瞒排放核污水事件无一不在让人们为核安全问题担心, 而纵观这些事故所造成的危害, 至今看来仍让人有一种触目惊心的感觉。所以当下我们需要知道核电发展的关键点则是安全性问题。

### (二) 核电经济性问题

作为核电运行另外一个受人关注的重点, 核电经济性和核电安全性联系非常紧密, 因为安全是前提, 经济是基础。所以在低碳理念的大力推广下, 核电作为降低煤炭资源消耗的能源, 在应用过程中, 我们可以发现, 排放的气体不会对大气层造成破坏, 这样就可以在发展过程中进行极大的推广。但是需要注意到由于我国核电反应堆未规模化, 核电经济数据库建设尚存在一定问题, 所以核电经济发展并未进入高速发展阶段, 经济评价尚不稳定, 我们在核电经济反面是仍然需要长期发展的。

## 二、核电厂运行的安全性与经济性评价

### (一) 核电厂运行安全性评价

在目前核电厂的安全性评价法中, 我们可以采取不同的安全性评价方法, 像常用的确定论和概率论方法就可以帮助我们核电厂运行是否具有安全性来进行分析。本文我们以确定论安全评价法为例, 通过假设和分析, 以纵深防御作为基础, 为了确保核电厂安全措施的有效性和人员设施的有效性, 我们要保证核电厂反应堆的处理、排除余热处理和放射性物质的处理的基本安全功能。

#### 1. 纵深防御概念。

核电厂的设计过程中涉及了纵深防御概念。这个概念保护主要涉及了5个具体方面: 第一层以保守设计为主, 保证核电厂避免出现偏离现象, 让核电厂保持常规状态; 第二层对核电厂是否正常运行进行检测, 避免事故发生, 避免运行过程中因为部分零件的原因导致无法正常运行, 也就是我们所说的核电厂运行可靠性; 第三层加强对故障问题进行安全设计, 使核电厂能够处于一个安全的运行状态, 加强对于安全性的重视; 第四层注重对严重事故后果进行减轻, 能够及时并且有效的采取相应的措施, 平时注重检查相应设施; 第五层注重对人员进行保护, 注重运行人员的可靠性, 平时可以做紧急排练演习, 增强他们的危机意识, 能够做到无论核电厂是否正常运行, 都可以保持这种状态, 做到有条不紊。

#### 2. 核电厂涉及的基本安全功能。

基本安全功能就是说我们要对核废料进行处理, 比如核裂变的产物, 通过堆功率控制、元件冷却和放射性物质保证来降低核能的放射性危害, 以此来确保安全功能的有效性, 通过这些基本的安全功能做到一个有效的预防。

#### 3. 假设和分析方法。

说到假设分析, 其实就是常用的方法, 对实验进行合理的假设, 比如核电过程中的各项数据, 进而分析出专门的应对措施, 提高安全性。

安全性作为核电厂最重要和最基本的工作产品, 我们要注意到各种影响因素的问题, 提前做好应对措施, 避免在后续处理事故的过程中手忙脚乱。

### (二) 核电厂运行的经济性评价

我们知道, 核电的经济性与安全性是联系在一起的, 安全是前提, 经济是基础和归宿, 我们可以观察在经济方面哪一个指标优点更突出。选取了四个侧重经济性指标, 像机组能力因子、环境保护的有效性、事故工时损失率和上网电价(含税)。我们在进行评价过程中, 经济成本问题则是需要重点考虑各种限制条件, 看相关数据, 其是否成为约束。一般来说, 核电厂在运行过程中, 出现线性函数图像关系的是系统投资费用和管理费用之间, 出现反函数图像关系的是燃料费用与环境效益, 环境费用较少, 环境效益越大。像传统火力发电行业在日常发展中燃烧后排出的污染性气体会对环境造成严重的污染, 环境污染日益严重。与之相反, 核电厂在发电运行过程中, 其环境效益与燃料费用是正比关系, 也就是说, 核电发电优点突出明确。

但是需要注意的是核电在处理污染物方面也有缺点, 就是耗费电力较多, 为什么这么说呢? 因为一项又一项的处理过程增加了电力的消耗。

不过传统电力行业由于煤炭价格上升和处理脱硫环保设备成本的提升, 成本的提升也增加了发电成本, 但是核电成本从上面的各项指标其实可以发现即使处理核污染成本逐渐增高, 但并没有对污染气体的处理过程, 所以这个方面可以节约一点成本, 所以核电的经济性高于传统发电。

## 三、总结

作为新能源发电的代表, 核电厂的运行在后续发展过程中非同儿戏。综合分析, 笔者认为, 在核电厂运行安全性评价过程中, 提前做好相应措施, 做到防患于未然, 极大的提升安全性。同时, 核电厂的经济性要保证效益, 不可避免的是在核电厂前期因为各种处理过程要提升投入成本。伴随着我国进入小康社会的阶段, 环境效益作为国家和企业越来越重视的项目, 我们不仅要做到保障经济效益的提高, 更要注重社会效益, 要做到经济发展的同时也要做好环境的保护, 注重绿水青山。

## 参考文献:

[1] 陈会, 核电厂运行的安全性与经济性分析[J]. 产业与科技论坛, 2020.13