

核动力的今天和明天

运行和计划的最新情况

Stanislav Havel



捷克斯洛伐克社会主义共和国属于能源消耗较高的国家。平均来说，每个居民一次能源年消耗量为7标准燃料吨（大约205吉焦耳）。过去，动力需求主要由国产煤满足；水力在动力供应中只占百分之几。但这样的能源结构已不再能满足捷克斯洛伐克经济对动力所提出的不断增长的需求。煤炭开采成本的持续增长已成为一个经济负担，而且按目前的开发速度，在不久的将来，煤资源就会枯竭。发电用锅炉煤的质量下降对人类环境有着有害的影响，出于这类理由，把煤烧掉的做法必须加以控制。高质量焦煤只准用于黑色和有色冶金。至于石油和天然气，捷克斯洛伐克完全依靠进口，而且不能不顾经济购买能力而扩大进口。因此，石油和天然气只能用于那些无法用其它东西替代的领域。

在这种情况下，并考虑到经济领域内预期的结构变化，未来的能源供需平衡将取决于：

- 实行多种形式的节能计划；
- 大力发展唯一能满足日益增长的动力需求和增加电能能在能源结构中份额的核能。

核动力的运行和计划

1986年年中，捷克斯洛伐克有6座核动力反应堆在运行，总装机容量为2640MWe。这6座堆全都是WWER-440型压水堆。堆型和功率相同的另6套机组正在建造。目前，在一处新的厂址（莫霍夫采）已开始了建造工程，计划建造4套1000MWe的WWER型机组。建成后，其总装机容量为4000MWe。另外三个新厂址（每处都将建2套WWER-

1000机组）也在评价和筹备之中。

在到2000年的这一期间内，这些新的核动力厂不仅能满足增长着的动力需求，而且将替代一些燃煤电厂。这些燃煤电厂由于经济原因和大量排出氧化硫和其他污染物而被认为应关闭的。届时，核动力厂生产的电力将超过这个国家总发电量的50%，相当于整个一次能源的18%左右。核能用于供热（以电/热并供形式），将有助于超过上述的18%。因此，一个地区是否具备利用核动力厂供热的潜力，已成了厂址选择的一个标准。利用这样的核动力厂给大型工业设施和居民点供热，会使供热系统的耗煤量削减得更多。如果同时对老式供热系统进行改造，并在以单独供热为主的市区采用集中供热，这样的工程还会大大改善环境。人们预计，单纯用于供热的小型堆将在2000年前做好建造的准备；它们也会省出化石燃料。

1989年以前，捷克斯洛伐克使用第一代WWER-440型堆的核动力厂，将逐步投入运行。新一代WWER-1000型的第一座堆，将在1991年投入运行。然后继续发展这种堆型；到2000年，应有5座这样的反应堆在运行，一座接近完工。正在考虑加速发展此项计划。

从正在运行的WWER-440型堆上所获得的经验突出地证明，它们是高度可靠的。由于这个特点，它们对电力供应系统的稳定，特别是在气候异常时期，作出了很大的贡献。WWER-440型堆之所以有这样的可靠性，主要是设计方案好。这种设计方案是苏联一些设计研究所精心制订的，并被在苏联沃罗涅什和其他地方的核动力厂所证实和得到进一步改进。当然，还有其他的因素，如苏联供应的核燃料从WWER-440型堆时代开始，就一直以高度的牢固性和失效保护能力著称。此外，合格的操作人员要定期参加培训班，并要通过考试。尽管结果令人满意，但核安全问题一直受着重视；始终在研究这方面的国内外研究成果，并采取措施改进核安全。在准备、建造和运行的各个阶段，以及在核动力厂可能影响核安全的所有部件和各种装置的制造和组装过程中，国家管理机构和其他监督机构负责进

Havel 先生是捷克斯洛伐克原子能委员会主席，现任原子能机构理事会的副主席。

上图：捷克斯洛伐克核动力厂的所在地。

行检查和监督人们遵守安全条例的情况，这些安全条例是根据原子能机构的安全丛书制定的。由于一回路和二回路的多数部件是在捷克斯洛伐克的冶金和重型机械厂制造的，因而管理机构完成这个任务时有许多有利条件。

应急规划

目前正在大力注意一旦出现事故和紧急情况时应采取的措施。每个厂址在第一座反应堆将要调试时，就制定和准备应急计划。计划包括应在核动力厂厂区和邻近地区采取的措施。一个全国范围内的备用监测系统已投入使用，它能监测放射性的排放和人类环境的污染，因而能确保剂量计算工作的进行。这套监测系统可随时启用，如果需要，也能予以扩大或更改。所以，尽管这些应急和监测计划都是为应付本国领土上核事故而设置的，但与1986年4月26日切尔诺贝利核电厂事故有关的种种事件没有使捷克斯洛伐克主管机构手忙脚乱。那时曾要求对这个监测系统作出某种改进：在这个系统启用后，曾发现必须对它进行修改，以收集和记录更多的数据，因为含有放射性污染物的云在短时间里飘过全国领土后，使比放射性和剂量率偏离自然本底。

切尔诺贝利事故后的监测

在评价各方面的、详细的和多次重复的现场和实验室的监测结果后，捷克斯洛伐克有关主管机构认为在切尔诺贝利事故之后，除直接食用的新鲜羊奶和用它近期培养的干酪外，没有必要采取特别的限制性措施。食用牛奶的碘-131比活度参考水平是1000贝可勒尔每升(Bq/l)。如果发现超过这一水平，这种牛奶就不让出售。在一段不长的时间内，分发了一家工厂生产的奶粉供1岁儿童食用。在全国各地测得的比放射性值和剂量率差别很大，但最高水平大大低于严重损害健康的数值(至少低两个数量级)。

在摩拉维亚北部一个地方，短时间内一天的外照射最

高剂量率为3.5戈瑞每小时(Gy/h)；1986年5月15日前的平均剂量率为0.25Gy/h。在波希米亚和摩拉维亚，牛奶中的碘-131的沾污只在5月份的两天中差不多达到参考水平(1000Bq/l)。与此同时，斯洛伐克几个收集点也差不多达到参考水平。有些农场的牛奶曾达到1570Bq/l。5月15日前的平均值为150Bq/l。5月25日前后，牛肉中铯-137的沾污达到最高值，在有些地方达到240Bq/kg；平均来说，7月前下降到20Bq/kg。6月里，牛奶中铯-137的沾污达到最高值110Bq/l；7月前的平均值为20Bq/l。

公众以理解和同情的心情接受了关于捷克斯洛伐克境内辐射情况和对切尔诺贝利事故应保持镇静的报告。毫无疑问，这起事故不应使捷克斯洛伐克核计划产生限制其规模和进度的影响。我们应该全力支持原子能机构为改善运行中的核动力厂的安全和提高下一代反应堆核安全水平所作的努力。

正如1979年三里岛事故后人们所做的那样，捷克斯洛伐克将集中力量改进核动力厂的安全系统。显然，人的因素是核安全的决定因素。因此，看来需要进一步改进反应堆的自动控制系统，包括与二回路的连锁装置。这里所说的改进，也许不应该理解为应用“30分钟准则”。这个准则是在三里岛事故后形成的，它要求出现故障后反应堆能在30分钟内可靠地进行自动控制，而不要操纵员干预。应该注意的是要采用这样一种原则，即勿使操纵员在排除故障或事故时在时间上有压力。如果有压力，即使是资深的和训练有素的操纵员也会作出极易造成严重后果的错误判断和反应。我们也赞同这样的意见，即应该使技术措施改进到能使任何初始故障不酿成事故的水平。因此，重新定义最大设计基准事故用的各项准则都应基于这样一种假设，即事故必须靠固有的手段控制住，即使事件树中的一二个因素还没有发生也能被控制住。

与我国核动力计划有关的人员认为，切尔诺贝利事故是一种警告，它告诫人们，核安全的改进不是一劳永逸之事，它肯定是一场持久战。

