



历史的记忆

核电归来

L.L. Bennett 和 R. Skjoeldebrand

1986年，核电对电力供应的贡献在不断增长，核扩展似乎正在进行。

在1985年期间，全世界总核电装机容量增加了14%，共有32座新的核电机组（总装机容量为30GWe）并网发电。在1985年底，全世界有374台核电机组在运行，总装机容量接近250GWe。就发电量而言，1985年核电厂提供了大约1400太瓦时电力，比1984年增加了19%，占1985年世界总发电量的15%。

核电的贡献有多大呢？1985年全世界核电厂发电量相当于今年欧洲经济共同体10个成员国的总发电量；1985年核能发电1400太瓦时，相当于1954年全世界的总发电量，相当于消耗5.7亿吨煤。在西欧，1985年核能发电551太瓦时，相当于1960年的总发电量。

核能发电份额

核能发电份额因国而异，在一些国家（例如美国），各地区之间也有较大差别。如第59页附图所示，1985年采用核能发电的国家中有19个核能发电占总发电量的10%或以上。在经济合作与发展组织国家，1985年核电厂发电量约占总发电量的20.4%。

值得注意的是，虽然1985年加拿大核电厂对总发电量的贡献为12.7%，但是占安

大略省发电量的42%。另外，尽管核电在美国占总发电量的15.5%，但是在美国的6个州中这一份额超过50%。

目前核电对世界能源供应贡献的迅速增加，源于20世纪70年代的订单，这些订单使核电增长保持了好几年。如果这种增长得到维持，计划的项目不取消或不拖延，预计全世界核电能力到20世纪90年代达到大约370GWe，占世界电力供应的20%。

在苏联切尔诺贝利核电站发生事故后，国家计划和目标当然要接受重新审查和讨论。尽管发生了这起事故，在20世纪90年代乃至下个世纪，仍然有能源需求和经济因素支持继续扩展核电。下文讨论其中一些因素和趋势。

能源供应模式

在工业化市场经济国家，目前一次能源消费量与国内生产总值明显脱钩。然而，有明显迹象表明，通过提高其在最终使用中的效率，电力在节能中起着非常重要的作用。这实际上意味着电力需求与国内生产总值有着密切联系。在经济合作与发展组织国家，1974—1984年之间国内生产总值增加了27%。同时总的一次能源消

费略有减少，而耗电量增加30%。也就是说通过最终使用的转变，特别是通过从石油转变为电能，已经实现一次能源的节省。这种趋势预计在20世纪90年代仍然继续。

对于个别国家，结果甚至更加明显。1974年，法国84%的能源供应依赖进口。1985年，这一数字已下降到64%；电力占一次能源供应的38%，而核能的贡献将近65%。法国对核电的重视众所周知，除尽可能减少能源进口外，也是欧洲电能价格稳定在最低水平的国家之一，从而推动了国家发展。（参见本刊1986年第28卷第3期相关文章）。

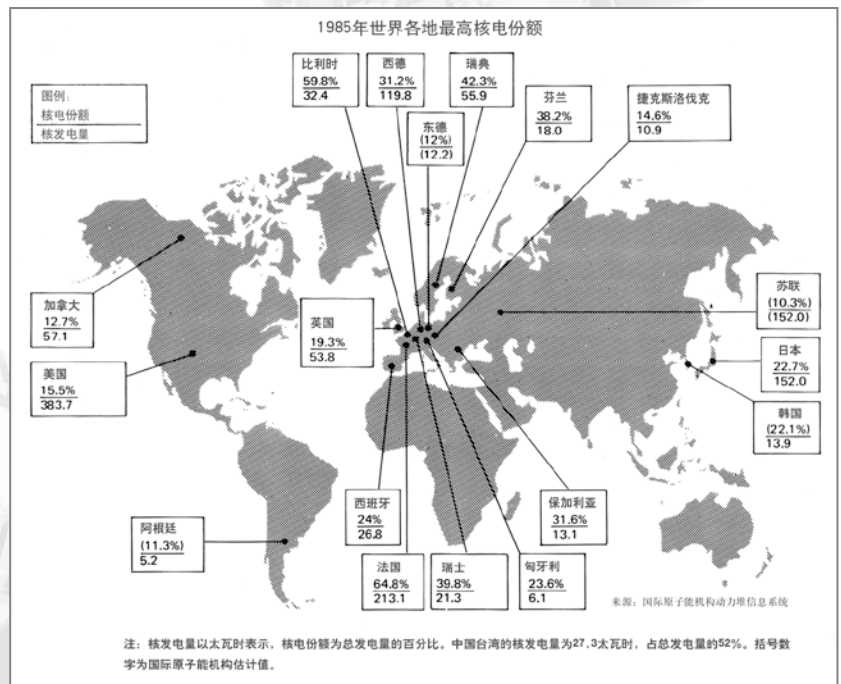
发电能力和储备

人们经常提到据说目前在经济合作与发展组织国家存在的大量发电能力储备。设在巴黎的国际能源机构在1985年发布的一份研究报告中警告说，这一储备可能会在20世纪90年代在许多经济合作与发展组织国家迅速消失，可能在1995年以前出现发电能力短缺。其原因是目前储备中的许多电厂是燃油电厂，并且许多电厂陈旧过时。因此，可以预计，在20世纪90年代期间至少一些国家将需要进一步扩大它们的核电容量。

在东欧经济互助委员会国家，核电目前约占电能的10%，建造新核电站计划越来越重要。值得注意的是，在苏联最近的党代表大会上，宣布计划在1990年以前在已有的28 000MWe核发电能力基础上增加大约40 000MWe。

苏联切尔诺贝利核电站事故将无疑促使所有国家的核工业界寻找进一步保证核电站安全性和可靠性的方法。然而，值得注意的是，苏联主管部门已声明，事故

将不会影响苏联核电发展计划的实施。而且，七国首脑1986年5月在东京会晤时同样声明，他们确信核电在适当的管理下不仅目前是而且将来继续是越来越广泛使用的能源。当今大约15%的世界电力是由核电厂生产的，苏联当局及世界其他领导都认为核电将仍然是一种重要的能源。



发展中国家的核电

在发展中国家，引入核电一直比预期缓慢。在这些国家，只有21台核电机组在运行，18台机组在建造，并且这些机组近一半集中在印度和韩国两国。毫无疑问，电气化在发展中世界尚处于相当低的水平，但是可以预计发电装机容量会迅速增加。电能在这些国家的重要性特别值得注意，因为电力消费增长不仅比一次能源消费快，而且比工业化国家的电能消耗快。然而，必须认识到这些国家之间差别很大。在发展中世界，有10个发展中国家电能目前占总发电量的63%，其中8个国家拥有核能计划。

反应堆建造时间

可以利用国际原子能机构动力堆信息系统中的机组现状文档来获得有关核电厂建造时间的信息。在此情况下建造时间的定义是自浇注第一罐混凝土到并网发电的周期。在过去的十年中，各国之间在平均建造时间和发展趋势上差别很大，如第45页表所示。

尽管平均值显示差异明显，但还是必须指出个别项目是在很短的时间内完成的。在1980—1985年之间，至少有64台机组用了不到7年的时间建造完工。在日本和瑞典，由于采用了非常缜密的项目管理和新的施工技术，例如日本在现场进行分段组装和使用较大型吊装设备，实现了非常短的建造周期。一些施工技术也能够以费用比高的方式提高质量保证。

核电厂实绩

核电厂可利用率的近期趋势普遍趋向于1985年国际原子能机构关于核电现状和趋势报告中所示的趋势，这也证实了报告中认为取得良好实绩的重要原因：

- 电厂设计和建造的标准化程度；
- 采用的质量保证标准；
- 监管环境；
- 营运组织的能力。

有关各国和电力公司1977—1985年期间的核电厂平均可利用率和趋势如表（原文第43页）所示。从表中可以看到，核电厂实绩一贯良好或不断改进。数据的主要特点似乎证实，过去哪里取得了良好实绩，哪里仍在继续；哪里实现了改进，哪里仍在继续改进。

加拿大实绩明显下降的部分原因是，工人罢工和飓风等外部因素在1985年造成平均不可利用率为4.2%。影响电厂可利用率的另一个主要因素是皮克林1号和2号机

组更换管道，为此这两台机组在1985年全年停堆。值得指出的是以下一些成果：

- 在比利时，7座商业规模电厂平均可利用率达到87.4%，其中两座是于1985年9月投入商业运行的；

- 芬兰一直将平均利用率维持在90%；1985年每座反应堆计划停堆平均只有22天；

- 法国继续保持78%的高的平均利用率。900MWe系列机组实绩优良，在1985年可利用率达到81%；

- 在德意志联邦共和国，1985年平均可利用率达到85.4%。这主要是由于计划停堆减少了3.5%，非计划停堆减少了1.5%；

- 在日本，由于显著的改进，平均利用率继续保持在72.5%，尽管监管部门的年度检查要求限制计划不可利用率为26—27%。非计划不可利用率平均为1.5%。值得注意的是，一些日本电力公司目前打算将计划年度停堆时间从90—100天减少到大约65天。紧急停堆频度继续保持在0.2/堆年的很低水平。

- 在瑞典，可利用率继续改善，达到84.7%；

- 在韩国，KN-2机组在1985年创连续满功率运行214天的记录。



选自《国际原子能机构通报》第28卷第3期“全球核电现状和趋势”一文。欲了解全文，请访问《国际原子能机构通报》文档（www.iaea.org/bulletin）。