



核电的发展计划及 财政金融政策

国际原子能机构高级专家组报告

李敏新 田 磊 王邵明·译

田 磊·校订



中 国 计 划 出 版 社





中财 80009398

核电的发展计划及 财政金融政策

——国际原子能机构高级专家组报告

李敏新 田 磊 王邵明 译
田 磊 校订

0023217



中国计划出版社

1992 北 京

(京)新登字078号

PROMOTION AND FINANCING OF NUCLEAR
POWER PROGRAMMES IN DEVELOPING
COUNTRIES

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA, 1987

核电的发展计划及财政金融政策
——国际原子能机构高级专家组报告

李敏新、田 磊、王邵明 译

田 磊 校订

☆

中国计划出版社出版

(北京市西城月坛北小街2号)

新华书店北京发行所发行

通县曙光印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 2.5印张 56千字

1992年7月第一版 1992年7月第一次印刷

印数 1—3000 册

☆

ISBN 7-80058-227-2/F·142

定价: 1.50元

译 者 的 话

当1938年秋到1939年，科学家证明了铀原子核会发生裂变，并同时释放出惊人的能量时，伟大科学家爱因斯坦当即预言：核动力将成为一种重要的能源。50多年来，核能研究和利用的实践使科学家的预言成为现实。

当1964年10月原子弹爆炸生成的蘑菇云升起在中国西北部戈壁滩上空时，中国人带着无限的喜悦和振奋骄傲地跨入了核大国的行列。而作为能源生产大国，在中国大陆上至今却没有一度电是靠核电能生产的。

当中国流逝了发展核电事业的十几年时光之后，1982年中国政府正式宣布自力更生建设秦山核电站，并且引进大亚湾核电站。中共中央关于十年规划和“八五”计划的建议，明确提出了“适当发展核电”的方针。我国的核能事业进入了一个新时期。

有人预言，人类在经历柴薪时代、煤炭时代、石油时代之后，21世纪将进入核时代。中国人有征服核能的光荣业绩，理当在核能的和平利用领域走在前列。过去，中国曾骄傲地居于核大国行列；未来，中国将会骄傲地跻身于核电大国的行列。

国际原子能机构高级专家组关于《核电的发展计划及财政金融政策》的研究报告，不仅研究分析了发展中国家发展核电所存在的带有共性的制约因素，包括主观因素和客观因素，而且提出了解决和克服这些制约因素所应采取的相应体

制和措施。该研究报告所阐述论及的问题，对政府综合计划和主管部门制订我国核电发展规划，对设计研究单位及有关咨询机构进行核电项目可行性和评估，对银行、投资公司等金融机构及财政部门为核电项目筹措资金等，都有一定的参考价值。据此，经征得国际原子能机构的同意，我们将其翻译成中文，奉献给关注我国核电事业发展的人们。

本报告由李敏新、田磊、王邵明同志翻译，田磊同志对译稿全文进行了校订。由于译者水平所限，翻译中不妥之处和错误在所难免，希读者不吝指正。

1991年5月15日

前 言

国际原子能机构的职能之一是帮助发展中成员国积极利用核能，以满足其对能源、特别是对电力的需要。为执行其职能，国际原子能机构成立伊始，就根据发展中国家的要求和需要，组织了许多培训班，制定核物理发展规划，开发铀探测项目等等。然而，事实上，迄今为止，只有几个发展中国家利用核能。在一些情况下，一些发展中国家由于有其他能源如水电，或是缺乏训练有素的人力、基础设施不足，或者是经济问题以及资金筹措困难等原因，而不使用核电。而一些技术上先进的发展中国家正在很好地、广泛地利用原子能发电，并在核领域内取得了广泛的研究开发能力。这些事实表明，上述的制约因素和困难是能够克服的。

以此为背景，对于发展中国家发展核电的前景和问题，以及国际原子能机构关于此项事业的作用，一些新颖的观点不时涌现出来。为此，我请求高级专家组研究了发展中国家核电发展所存在的制约因素，为成功提出核电发展规划所应满足的要求，以及发展中国家为克服核电发展的制约条件所应采取的相应体制。

本报告是高级专家组研究的总结。同时，也提出了若干体制的推荐意见，以促进发展中国家发展核电并帮助发展中国家为其核电规划筹措资金。

高级专家组所有的成员对此项研究作出了宝贵的贡献，对此谨致深切的感谢。

国际原子能机构总干事

目 录

译者的话

前 言

摘 要..... (1)

第一章 背景..... (8)

第二章 能源需求与核能的作用..... (11)

第三章 提出和执行核电发展计划的一般要求..... (15)

第一节 约束条件的特性及其重要性..... (17)

第二节 制约因素的综合讨论..... (27)

第四章 为广泛利用核电减少制约因素的途径..... (29)

第一节 作为制约条件的重要性..... (29)

第二节 克服约束条件所涉及的主体及相应对策 (32)

第三节 中小型核电反应堆..... (37)

第五章 发展中国家核电项目资金筹措问题..... (40)

第一节 核电项目投资的特殊环境..... (40)

第二节 目前的出口信贷体制..... (41)

第三节 改进目前出口信贷体制的途径..... (42)

第六章 解决核电项目资金筹措问题的其他

途径..... (45)

第一节 计划及项目相关因素..... (45)

第二节 投资环境..... (46)

第三节 投资计划..... (47)

第四节 出口信贷..... (47)

目 录

译者的话

前 言

摘 要..... (1)

第一章 背景..... (8)

第二章 能源需求与核能的作用..... (11)

第三章 提出和执行核电发展计划的一般要求..... (15)

第一节 约束条件的特性及其重要性..... (17)

第二节 制约因素的综合讨论..... (27)

第四章 为广泛利用核电减少制约因素的途径..... (29)

第一节 作为制约条件的重要性..... (29)

第二节 克服约束条件所涉及的主体及相应对策 (32)

第三节 中小型核电反应堆..... (37)

第五章 发展中国家核电项目资金筹措问题..... (40)

第一节 核电项目投资的特殊环境..... (40)

第二节 目前的出口信贷体制..... (41)

第三节 改进目前出口信贷体制的途径..... (42)

第六章 解决核电项目资金筹措问题的其他

途径..... (45)

第一节 计划及项目相关因素..... (45)

第二节 投资环境..... (46)

第三节 投资计划..... (47)

第四节 出口信贷..... (47)

摘 要

国际原子能机构总干事于1986年2月组建了一个高级专家组，这是一个旨在帮助促进发展中国家核电事业的发展，并为核电发展计划筹措资金而设立的机构，其具体任务有：

1. 识别和分析发展中国家引入或扩大核电的问题和制约因素，特别是识别和分析核电项目资金筹措问题。

2. 为了帮助发展中国家加快发展核电，并为核电发展计划筹措资金，该机构要研究解决发展核电所发现的问题和制约因素，并由此确定国际原子能机构在此项事业中所应起的作用。

高级专家组共有20名专家，来自15个成员国和世界银行，他们在所研究的课题方面具有丰富的经验。

根据对大量研究工作所得到的现有信息所进行的仔细分析，高级专家组认为，为了促进经济增长和生活质量的改善，发展中国家将需要各种形式的能源，其实质表现为用电量的大量增加。

发展中国家要满足对电力的需要，不仅要更广泛地使用常规的火电和水电资源，而且需更多地引入核电并制订发展计划，对于已经引进核电的发展中国家而言，则将增加利用核电。

与核电的地位相比，太阳能、风力以及生物能电站等，由于在目前技术上和经济上的不确定性，尽管这些能源在农村以及与集中大电网不相联接的偏远地区的供电上能够发挥

作用，但在可预见的未来，在大规模用电要求方面，则不允许依赖这些能源。

在发展中国家，为满足社会经济发展的需要，在大规模发电方面，只有两种能源能够成为石油的重要的替代物，一是高度可靠的、符合安全标准的核电，二是符合环境保护标准的煤电。

在一些发展中国家，存在着对核电的需要。经验表明，在许多情况下，核电在经济上是可以同其他的能源相竞争的。尽管曾经发生过三里岛和切尔诺贝利事故，核电业已证明在技术上是安全的，无论在工业化国家还是在发展中国家，都可用于满足不断增长的对电力的需要，并且在其运行期间，同环境的冲突最小。

到目前为止，虽然做了很多努力，在一些发展中国家，选择核电对能源供给作出了非常有用的贡献，但在这些国家中，核电只是小规模的介绍。目前，在发展中国家，核电在其电力总生产中只占3%，而工业化国家核电大约占18%，全世界平均起来，核电占15.5%。

为了找出发展中国家在引进和执行核电发展计划中可能面临的制约因素，必须确定为实现成功的发展计划所需要的总的要求，这种方法不单纯用于发展中国家，从工业化国家和发展中国家的经验中可以吸取经验教训。根据高级专家组参加者所提供的信息，同时也参考了其他国家的信息（上述信息是世界各国经验的结晶），对每项要求都做了详细地叙述。因此，每一项要求是实际的制约条件。由于各国的情况不尽相同，各项要求对于每个国家具有不同的含意。这可以说明各国执行核电计划处于不同的发展阶段。

一些重要的制约因素有主观的背景。公众和政府的可接

受性，可以通过政治运动的冲突反映出来。这类制约因素比技术上或经济意义上那些客观制约因素更难于克服。因为，对于技术上和经济上的制约因素，可以制定具体的对策。当今在主观方面，长期的能源政策和政府对核电的承诺，正成为金融机构最关心之事。因为，在一些情况下，核电站完成和运转的决策一直在变化。

基于对确认的要求和制约因素现状详尽的分析，已经很清楚，即国际原子能机构在帮助发展中成员国制定和执行核电发展计划方面起到重要的作用。

根据多年来技术合作活动，国际原子能机构在此领域制定了广泛的计划，不过，为取得更好的效果，仍提出一些关于加强现有活动或开创新的活动的推荐意见。这些意见如下：

一、国际原子能机构所推荐的行动

多年以来，为了帮助发展中成员国制定能源或核电计划，国际原子能机构发展了一个有关信息、工具、方法和专门知识的综合性机构。这为加强在此领域的援助计划提供了必要的基础。目前，建议国际原子能机构应该作到：

1. 提供一揽子整体援助。其中，把使用国际原子能机构的方法的培训作为基本组成部分。要在国家经济发展的整体范围内研究能源、电力和核电的需要；要对能源的选择进行经济上的最优选择分析；要对地方所需要的基础设施及其发展计划进行估价。在分析中应该包括能源的选择对环境的影响以及其他影响。

2. 促进和推动地区合作和信息交流以及有关能源和核电计划研究成果的交流。这些活动可能包括交流经验，共享

研究的数据库，研究的比较和合作。与此相联系，在区域合作协定下（例如，亚洲和太平洋核科学技术研究发展培训区域合作协定和拉丁美洲核科学技术促进区域合作协定）的工作可能有助于支持核电计划能力，例如国际原子能机构能源计划模型、核科学技术研究开发培训区域合作协定、区域用户专题讨论会〔维也纳成套计划的自动体系(WASP)和能源需求分析模型(MAED)〕。地区协定可用于促进共建核电站、协调供电政策，并由此通过共同努力，共享利益，例如人员培训，也可用于工业的利用以及大电网的互相联网。关于区域电网联网和一体化组织的努力尝试，像拉丁美洲区域电力一体化委员会(CIER)、西非的非洲电力生产输送分配联盟，应该随着未来核电的引入而加强。区域经济委员会〔例如欧洲经济委员会(ECE)、拉丁美洲经济委员会(EOLA)和亚洲及太平洋经济社会委员会(ESCAP)〕和区域开发银行相关活动的合作应该加强。

3. 促进同世界银行的密切合作。在能源和电力部门制定计划和项目准备研究时，可考虑在适当的地方通过合作开发项目，包括技术援助，以加强发展中国家在此领域内的能力。国际原子能机构和世界银行现有的合作应该加强，像联合国开发计划署为欧洲和阿拉伯国家的能源计划项目筹措资金。

二、公众的接受程度

核电的可接受性不仅已成为一般公众最关心的重要问题，而且也是专业人员和决策者最关心的问题。减轻、消除人们对发展核电担忧的最重要的方法是时常提供信息。在这方面，国际原子能机构应该起更积极的作用。特别应该做

到：

1. 组织短期信息研讨会。研讨会的内容为核电计划的基本问题和总的要求，参加者为发展中成员国的政府领导人、其他决策者和为决策提供咨询服务的专家。

2. 有计划地、系统地开发和提供信息。针对有关公众经常提出的问题，有计划地系统地开发、收集信息资料，及时提供给公众，并且作为参考资料提供给学校；工业界、处理公众所提出问题的政府职能部门和有关专业人员，也可以提供信息资料。

三、项目的准备和执行

一个国家在重点基础设施、机构和人才三个方面的准备和能力，对核电执行计划和核电项目在技术上、经济上和财务上的可行性是至关重要的。为了在此方面援助发展中国家，建议国际原子能机构开展以下活动：

1. 加强对核电项目的可行性研究。在可能的范围内，同世界银行合作，帮助发展中国家加强核电项目的可行性研究（其中包括财务可行性研究）。

2. 在帮助发展中成员国估价基础设施方面起更大的作用。这里的基础设施指的是人才、基础工业、吸收消化转让技术的能力等等。要帮助发展中国家拟订发展计划，并根据国家的经验尽可能多地建立核技术和研究反应堆。国际原子能机构的人员培训援助应该是系统的、连续的，从早期的核研究阶段到发展核电过程，应该逐步帮助他们加强项目管理和项目执行的能力。

3. 鼓励信息交流，降低建设成本和缩短建设工期。鼓励开发信息并促进信息交流，以期降低核电站的建设成本和

建设工期，同时还要确保核电站的安全和可靠性。

4. 继续加强对核电运行的支持。为了达到并创造核电的优秀记录，要经常交换核电运行性能方面的报告，并交流信息和经验。

5. 继续努力寻找伙伴，为完成可行性研究筹措资金。这里指的是中小型动力反应堆(SMPR)，要为完成现有设计的核电站的可行性研究寻找伙伴并为之筹措资金。

6. 帮助发展中成员国立法。根据放射性保护和安全标准，要系统地开展活动，帮助发展中成员国建立国家法律。在项目的第一个阶段，帮助建立管理机构并在安全研究中进行合作是非常有益的。

四、核电项目资金筹措

为核电项目筹措资金牵涉到复杂的问题，需要涉及的所有参与人的充分理解。国际原子能机构应该开拓其业务以加强为核电项目筹措资金的能力，在财政金融政策问题方面为发展中成员国提供帮助，并提出建议。特别是建议国际原子能机构应该做到：

1. 促进信息交流。特别是对于发展中国家的项目，核电资金筹措的特殊要求，所存在的可能性及复杂性，要在其早期阶段就为各方更好地理解。为此，要促进买方和卖方之间、金融财政机构和出口信贷承保人之间的信息交流。

2. 帮助地方政府制定金融计划。为了帮助地方政府有效地为核电筹措资金，应同世界银行合作，支持各国政府和公用事业部门加强在电力部门实施财务计划（制定合理的收费结构，为项目筹措资金并加强债务管理）的能力。

3. 鼓励各有关成员国对核电站出口信贷部门协议（这

些协议是经济合作与发展组织协议的一部分)的执行情况进行检查回顾,其目的在于改善核电站供应的贷款条件。

4. 研究和促进核电投资方案(例如建设—运行—输送模型和补偿贸易安排)的信息交流。

5. 鼓励其他国际机构,特别是世界银行,在适当的时候,支持条件具备的国家发展核电,在其电力部门制定长期能源发展计划时,在各种可能的能源方案选择之间,应包括核电。

第一章 背景

20多年来，国际原子能机构在帮助发展中成员国引入核电的进程中，建议这些成员国开发国内的能力，如能源、电力和核电的长期计划和成功执行核电所必须的基础设施的发展。

通过这些援助活动，国际原子能机构以其所处的地位，了解发展中成员国核电计划和核电项目的发展。所取得的经验已经用来对问题的范围下更好的定义。这里所说的问题范围的定义指的是：哪些需要国际援助？用于进行评价的准则是什么？国际原子能机构实施计划和开发援助的基本准则主要有以下几点：

1. 考虑核电的前提，一是其技术上是可行的；二是在长期的能源和电力供应发展战略中，考虑各种可供选择的方案及各种相关因素，在经济上是能生存发展的。

2. 制定核电计划的前提是，特别是第一个项目，有一定成功的可能性，即项目能按预定的计划并在预测的财务限度内完成，并且一旦投入运行能够做到安全可靠。

3. 只有根据综合性的计划，采取措施，以满足支持项目必不可少的基础设施的要求，包括满足为之筹措资金的要求，一个核电项目才可最终承诺。

应用这些准则确保有关核电计划的决策与国家的全面的能源政策一致，并且执行计划能得到政府的支持。

尽管以前做了很多努力，尽管在一些发展中国家选择核

电对能源供应做了非常有益的贡献，但在这些国家中采用核电的规模尚不大。

1985年9月在国际原子能机构大会期间，一些代表敦促国际原子能机构着手行动，即准备在核电计划和执行方面进一步援助发展中国家，特别是要着手检查核电项目计划和基础设施方面的问题。同时，在巴黎举行的禁止扩散核武器条约第三次检查会议上也提出了类似的建议，即由国际原子能机构考虑上述意见。1985年12月，一些科学咨询委员会委员表示，发展中国家在核电受益之前，国际原子能机构在帮助提出必须解决的主要问题方面能够发挥其有益的作用，这些问题包括基础设施、电网、资金筹措和人员培训。1985年12月埃及在董事会技术援助和合作委员会会议期间提出了一项有关题目和内容建议，最后在1986年2月的国际原子能机构董事会会议的议程上，要求将项目的内容命名为“创办专家组研究机构，帮助发展中国家加快核电发展进程，并为之筹措资金”。

总干事建议董事会建立高级专家组(SEG)机构，帮助发展中国家加快核电发展进程，并为之筹措资金。该建议受到董事会全体一致的支持。

对高级专家组提出的要求有：

1. 识别和分析发展中国家引进和扩大核电的制约因素，要特别注意核电项目的资金筹措问题。
2. 为了帮助发展中国家加快发展核电并为之筹措资金，研究为处理所识别的制约因素的机构，并确定国际原子能机构在这方面应起的作用。

高级专家组在1986年召开了两次会，在1987年召开了一次会，每一次会议参加的专家在本书后列出。