



发“22293”到  
106900292251  
成为世纪畅优会员，可免费阅读  
更多图书前三章。

# 核电建设项目 前期管理及目标优化

乌云娜 那仁满都拉 / 著

THE PROPHASE MANAGEMENT AND  
OBJECTIVE OPTIMIZATION OF  
NUCLEAR POWER CONSTRUCTION PROJECT



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

# 核电建设项目 前期管理及目标优化

乌云娜 那仁满都拉 / 著

THE PROPHASE MANAGEMENT AND  
OBJECTIVE OPTIMIZATION OF  
NUCLEAR POWER CONSTRUCTION PROJECT

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

#### 图书在版编目（CIP）数据

核电建设项目前期管理及目标优化 / 乌云娜，那仁满都拉著. —北京：电子工业出版社，  
2013.12

ISBN 978-7-121-22293-1

I. ①核… II. ①乌… ②那… III. ①核电站—工程建设—项目管理 IV. ①F416.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 002785 号

责任编辑：王莞朕

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：9.75 字数：139 千字

印 次：2013 年 12 月第 1 次印刷

定 价：39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：（010）88258888。

# 前言

经过 50 多年的开发和使用，核能已经成为一种经济、可靠、清洁的发电能源。全球减排温室气体的呼声越来越高，进一步促进了电力结构的优化调整，核能作为未来持续发展低碳能源的核心，必将发挥更大的作用。因此，积极探索核电建设项目管理的理论与方法有着显著的实际意义。

核电建设项目的前期管理工作是核电建设项目建设不可分割的部分。核电建设项目建设前期所确定的工程技术方案、合同模式、管理体系等是决定核电建设项目质量、进度、费用等几大目标的关键。核电建设项目建设前期工作到位与否，将会直接影响项目的功能定位及项目目标的实现。核电建设项目的前期管理工作不仅关系到该项目本身，还会对经济、社会乃至我国核电事业的总体发展进程产生重大而深远的影响，是一项涉及多学科的复杂的系统工程。

本书基于作者多年从事工程项目管理实务及理论研究工作的丰富经验，依托作者对大量新能源项目管理理论与方法的研究成果，从核电建设项目建设前期工作的范围界定入手，对核电建设项目建设前期的目标管理、投资组合管理、进度管理、协同决策管理及信息化平台建设进行深入研究，构建了核电建设项目建设前期管理体系。以这个体系为基础，可以有效提高核电建设项目建设前期管理工作的效率和可靠性，为整个核电建设项目的建设 and 后期的顺利运营打下坚实的基础。

本书分为六章。

第 1 章绪论，主要阐述了核电建设项目建设前期管理提出的原因，简述了我国核电发展的历史和现状，明确了核电建设项目建设前期工作的重要性与特殊性。同时对国内外相关问题的研究现状进行了梳理，最后确定了本书的基本框架。

第2章研究内容的基础,对核电建设项目前期的工作范围进行界定,对核电建设项目前期的工作进行目标分解分析、流程设计和组织结构设计。

第3章重点分析了项目组合的投资优化,提出了核电建设项目前期投资优化管理流程。在综合分析核电建设项目前期投资组合经济性、建设性、环境社会性等的基础上,构建了使投资组合收益最大化的算法模型。

第4章主要研究了核电建设项目前期工作的进度控制,详细介绍了进度控制方法和工作流程。

第5章介绍了可靠性理论在相关领域的应用情况,着重阐述了核电建设项目前期工作,尤其是协同决策过程中对于可靠性方法的应用。最后以核电站选址问题为例,演示了协同决策的实现。

第6章在分析与总结核电建设项目前期管理功能需求与性能需求的基础上,提出了信息化管理平台初步设计的解决方案。

本书所述核电建设项目前期管理内容涉及面广、实践性强,并且相关理论还在迅速发展,加之作者水平有限,书中难免有错漏和不妥之处,恳请广大读者给予批评指正。

# 目 录

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| 第 1 章 | 绪论                      | 1  |
| 1.1   | 核电建设项目前期管理及目标优化的研究背景和意义 | 1  |
| 1.2   | 国内外研究现状                 | 7  |
| 1.3   | 本书的研究内容、研究方法与创新点        | 11 |
| 第 2 章 | 核电建设项目前期工作范围及目标管理       | 16 |
| 2.1   | 核电建设项目前期工作分解结构          | 16 |
| 2.2   | 核电建设项目前期工作流程的构建         | 24 |
| 2.3   | 核电建设项目前期工作的目标管理         | 32 |
| 2.4   | 本章小结                    | 40 |
| 第 3 章 | 基于可靠性理论的投资组合模型及优化       | 42 |
| 3.1   | 项目投资评价与组合优化方法           | 42 |
| 3.2   | 前期多项目投资组合模型分析           | 49 |
| 3.3   | 基于遗传算法的模拟退火投资优化模型       | 55 |
| 3.4   | 本章小结                    | 64 |
| 第 4 章 | 基于可靠性理论的核电建设项目前期进度优化研究  | 65 |
| 4.1   | 项目核准及行政许可阶段进度优化         | 65 |
| 4.2   | 项目厂址工程准备阶段的进度分析         | 78 |
| 4.3   | 项目主体工程准备阶段的进度分析         | 87 |
| 4.4   | 本章小结                    | 98 |

第 5 章 基于可靠性理论的核电建设项目前期协同决策 ..... 100

5.1 可靠性理论分析及应用 .....100

5.2 项目前期决策主体及决策内容分析 .....107

5.3 核电建设项目前期协同决策方法 .....113

5.4 本章小结 .....123

第 6 章 核电建设项目前期管理信息系统框架设计 ..... 124

6.1 核电建设项目前期管理信息化的实现思路 .....124

6.2 核电建设项目前期管理信息系统的研发 .....133

6.3 本章小结 .....144

未来研究展望 ..... 146

参考文献 ..... 147

# 第 1 章

## 绪论

### 1.1 核电建设项目前期管理及目标优化的研究背景和意义

#### 1.1.1 研究背景

##### 1. 我国核电发展的现状简述

核能发电（简称核电）经过 50 多年的研究和发展，已经成为一种经济、可靠、清洁的发电方式。我国核电发展主要经历了两个阶段：第一阶段是核电起步阶段，第二阶段是积极发展阶段。20 世纪 70 年代初，我国开始准备筹建第一座核电站，并正式审批通过了上海 300 兆瓦压水堆核电站的建设方案。中国共产党十一届三中全会提出了加快发展核电的一系列方针。1984 年，我国第一座自己研究、设计和建造的核电站——秦山核电站破土动工，表明了我国核电事业的开始。2000 年后，我国核电迈入了批量化、规模化的积极发展阶段。

自 1985 年以来，经过近 30 年的发展，我国在核电方面取得了举世瞩目的成就，成为世界上核电站在建规模最大的国家。我国目前已建成浙江秦山、广东大亚湾和江苏田湾三个核电基地，建成投运核电机组 15 台，装机容量 1 080 万千瓦，分别为浙江秦山核电站一期，浙江秦山核电站二期，浙江秦山核电站

三期，浙江秦山核电站二期扩建工程 3、4 号机组，广东大亚湾核电站，广东岭澳核电站一期，广东岭澳核电站二期 3、4 号机组，江苏田湾核电站一期。目前，我国大陆正在建设的核电机组有 24 台，分别为福建福清核电站一期，辽宁红沿河核电站一期，福建宁德核电站一期，浙江三门核电站，广东阳江核电站 1、2、3 号机组，广东台山核电站，浙江方家山核电站（秦山核电站一期扩建），山东海阳核电站，海南昌江核电站，广西防城港核电站 1 号机组等。

截止到 2011 年 1 月，我国核电装机取得了显著进展：已建成投产总容量 3 692 万千瓦的已核准的核电机组 34 台；总容量 2 980 万千瓦的核电机组已核准开工；总容量 562 万千瓦的核电机组可研报告已审完（尚未开工）；总容量 2 亿千瓦的核电机组初可研报告已审完（按照每个厂址规划 4 台百万级机组估算）；总容量近亿千瓦的核电机组处于厂址普选阶段（按照每个厂址规划 4 台百万级机组估算）。我国已建和在建核电站的基本情况如表 1-1 所示。

表 1-1 我国核电站建设历程及装机情况

| 建设时期      | 厂 址   | 名 称      | 装机容量<br>(兆瓦) | 机 型    | 状 态 |
|-----------|-------|----------|--------------|--------|-----|
| 1985—1994 | 浙江秦山  | 秦山核电站    | 1×300        |        | 运行  |
|           | 广东大亚湾 | 大亚湾核电站   | 2×900        | M310   |     |
| 1995—2004 | 浙江秦山  | 秦山核电站二期  | 2×600        |        |     |
|           |       | 秦山核电站三期  | 2×700        | 重水堆    |     |
|           | 广东大亚湾 | 岭澳核电站一期  | 2×900        | M310   |     |
|           | 江苏田湾  | 田湾核电站一期  | 2×1 000      | WWER   |     |
| 2005—2011 | 浙江秦山  | 方家山核电站   | 2×900        | M310   | 在建  |
|           | 广东大亚湾 | 岭澳核电站二期  | 2×900        | M310   |     |
|           | 辽宁红沿河 | 红沿河核电站一期 | 2×900        | M310   |     |
|           | 山东海阳  | 海阳核电站一期  | 4×1 250      | AP1000 |     |
|           | 山东石岛湾 | 石岛湾核电站   | 1×200        | HTR-PM | 在建  |
|           | 浙江三门  | 三门核电站一期  | 4×1 250      | AP1000 |     |

续表

| 建设时期      | 厂 址   | 名 称      | 装机容量<br>(兆瓦) | 机 型    | 状 态      |
|-----------|-------|----------|--------------|--------|----------|
| 2005—2011 | 福建宁德  | 宁德核电站    | 4×900        | M310   | 在建       |
|           | 福建福清  | 福清核电站    | 6×900        | M310   |          |
|           | 广东阳江  | 阳江核电站    | 6×900        | M310   |          |
|           | 广西红沙  | 防城港核电站   | 2×900        | M310   | 已批<br>厂址 |
|           | 海南昌江  | 昌江核电站一期  | 2×600        |        |          |
|           | 湖北大畈  | 咸宁核电站一期  | 2×1 250      | AP1000 |          |
|           | 湖南桃花江 | 桃花江核电站一期 | 2×1 250      | AP1000 |          |
|           | 江西彭泽  | 彭泽核电站一期  | 2×1 250      | AP1000 |          |

2. 我国核电发展的紧迫性

虽然日本的核危机给我国当前的核电发展造成了一定影响，然而从长远来看，我国核电的增速发展是必然的。在 2011 年中国能源工作会议上，一个数据的修改见证了我国核电发展的状态。按照 2007 年国务院批准的《国家核电中长期发展规划（2005—2020 年）》，到 2020 年，我国核电发展的目标是核电机组装机容量 4 000 万千瓦、在建 1 800 万千瓦；但在这次会议上，这个目标被调整为 8 600 万千瓦。在有望提前完成《国家核电中长期发展规划（2005—2020 年）》目标的情况下，国家能源局依据国家能源总体战略框架，积极探索研究并调整中长期规划以加快沿海核电建设项目发展，积极推进内陆核电建设项目建设。随着全球减排温室气体的呼声越来越高，促使电力结构优化调整的步伐也要加快。核能是未来持续发展低碳能源的核心，而核电也必将发挥更大的作用。

1.1.2 研究意义

1. 核电建设项目前期工作的重要性

核电建设项目的前期管理工作是核电建设项目建设不可分割的部分，前期工作到位的程度，将会对项目的决策水平、项目功能的定位及目标的实现产生

直接的影响。从核电建设项目前期工作的内容来看，主要有以下几个特点：① 核能发电利用核反应堆来代替锅炉，其厂址选择因受辐射、安全、法规等因素制约，所要进行的研究环节多，相应的审批环节也相对较多。② 由于核电站抗震要求高，一般以天然岩基作为地基，因此一方面土石方工程量较大，另一方面厂址也较难选择。③ 大型核电机组通常初始投资较大，需要进行相应的经济性分析。以上特点使得核电建设项目前期涉及的工作面广、投资较大、工期相对较长。前期工作能否按照计划顺利完成将对工程的开工及后续工作产生直接的影响。因此，核电建设项目前期工作如何按照优化投资、优化工期、优化决策的要求开展非常重要。核电建设项目前期工作内容主要体现在三个方面：① 项目核准及行政许可。② 厂址工程准备。③ 主体工程准备。

### 2. 核电建设项目前期工作的特殊性

核电建设项目的前期工作通常可分为项目策划阶段、工程立项阶段、可行性研究阶段、工程初步设计阶段和现场前期工程阶段五个阶段。在我国，核电建设项目的前期工作的结束节点，通常以核岛底板浇筑第一罐混凝土（First Concrete Dull, FCD）划分。核电建设项目的前期工作与一般项目相比，既有相似之处，也有不同之处，表现为在可行性研究、现场前期工程准备等方面与一般项目具有相类似的普遍性，而在工作内容的广度、深度上具有不同于一般项目的特殊性，主要体现在项目核准及行政许可、厂址工程准备、主体工程准备三个方面。

（1）项目核准及行政许可方面。核电建设项目的核准需要在严格的许可证制度和核安全审评制度下进行。例如，厂址安全分析评价和环境影响评价分别需要严格按照国家核安全法规、导则的相关要求，根据我国核电站环境辐射防护的相关标准进行。由于核能发电对安全、辐射的高要求，其参照的标准也更为严格。在核电建设项目前期的项目核准及行政许可阶段，取得核电建设项目的支持性文件是十分重要的工作内容。

（2）厂址工程准备方面。厂址工程准备阶段是核电建设项目开工建设的关键

键性阶段，好的选址、总平面规划和设计是关系国计民生的大问题。即使核电是最安全最清洁的能源，但是核电一旦泄漏，就会给当地带来毁灭性的破坏。所以对于核电建设项目的前期管理来说，厂址工程准备是一个关键的环节。

(3) 主体工程准备方面。主体工程准备阶段属于核电建设项目前期工作的最后一个阶段。这个阶段是核电建设项目前期工作的收尾，也是核电建设项目建设期的重要的前期准备。做好主体工程准备阶段的投资、进度决策及信息化管理分析，能够为后续的核电建设项目建设和运营打下良好的基础。

通过上述分析可以看出，在核电建设项目的前期过程中，涉及的部门和单位数量繁多，包括政府职能管理部门和地方政府当局，政府监管机构（包括安全机构、环保机构、公共卫生机构、公安部门、消防部门等），业主单位，总承包商或主承包商，分包商（如土建、安装、设备供货、运输商等），工程服务公司（如工程监理公司等），咨询公司（包括水文、地质、气象、地震、安全和应力分析等）。由于核电建设项目前期是核能发电建设工程系统的初始状态，因此核电建设项目前期的系统与外界的能量交换的科学性和有效性直接决定了对后期建设是否能构成有利的能量支持，以保障核电建设项目的整体有效性。在核电建设项目这个十分庞大、复杂的工程系统中，项目的前期阶段系统内部亦处于混沌状态，为了工作、管理上的方便，通常要把项目按不同的专业或工艺划分为不同的子系统（或单元）委托给若干分包商，这样在整个系统内，各个子系统之间就会产生大量的对于时间、空间、费用、参数、单元如何组合和衔接的问题。特别是核电建设项目的复杂性，决定了项目的管理者需要在复杂多变的形式下有迅速做出可靠性决策的能力。

### 3. 核电建设项目前期工作的管理要素

2011年3月11日，日本发生福岛事故。福岛事故对核能发电的警示之一，就是如何解决核电建设安全性缺失的问题。我国对于核电安全性的问题一直以来都十分重视，致力于改进和引进先进技术，以降低发生严重事故的概率，增加核能发电的可靠性。核电建设项目的可靠性问题，不仅包括先进可靠的设备

质量和核能发电技术，还包括先进可靠的工程管理技术，尤其是核电建设项目前期工作的可靠性和有效性，这是实现核电建设项目后期建设运营等一切工作的基础和保障。应该大力加强、审查、完善我国现有的核电建设项目前期工作体系，从法规标准角度来指导、监督核电建设项目前期工作，提高项目前期工作的可靠性和有效性，从源头上做好后续工作的保障工作和控制工作，防止类似极端自然灾害引发的核安全问题。以上工作是目前实际核电工程建设工作中的要务。核电建设项目前期工作质量、进度、投资管理以及其所确定的工程技术方案、合同模式、管理体系及初步设计是决定核电建设项目成败的关键。

然而，投资核电建设项目的高敏感性、项目核准的高集中性和预期高投资回报驱动下的激烈竞争性，使核电建设项目前期工作中的不确定因素大大增加。因此，对于核电建设项目前期工作而言，需要着重关注前期的投资管理、进度控制和决策等项目管理内容。

(1) 前期投资管理方面。核电建设项目前期投资优化是关乎投入的资源是否能合理、有效地利用以及能否用有限的资源取得最大化的效益的重要工作。一方面，它能站在技术与经济的角度对核电建设项目前期的工作进行全面的考量和考察；另一方面，它能够起到控制投入资源、优化投资结构、避免资源浪费的作用。

(2) 前期进度控制方面。核电建设项目前期工作具有很强的时效性，是项目的核准立项时间及开工建设时间的基础，是前期工作所要追求的最大效益。因此需要对核电建设项目前期工作进行科学的计划与梳理，以及对前期工作进度进行到位的管理和控制。

(3) 前期决策方面。能否站在全局的角度对核电建设项目前期工作中的主要活动进行决策十分重要。决策这一行为发生在核电建设项目的每个阶段；每个工作和所有工作内容的开展都需要决策支持。

本书在借鉴国内核电建设项目的成功案例的基础上，通过对核电建设项目前期工作进行 WBS 分解，以实现核电建设项目前期工作目标控制，构建可靠

的核电建设项目前期管理工作体系，进一步提升我国核电建设项目管理水平，降低工程造价，保证核电建设项目经济性和安全性，提升我国核电建设项目前期管理水平。

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 国外研究现状

自从 1951 年美国在加利福尼亚州海边希平港 (Shipping Port) 建成世界上第一座试验性核电站以来，经过 60 多年的快速发展，核电已成为全球 30 多个国家能源组成中不可或缺的部分。截止到 2008 年，据国际原子能机构 (International Atomic Energy Agency, IAEA) 统计，全世界正在运行的核动力堆已超过 440 座，总装机容量超过 387 吉瓦。

核电建设项目管理水平的高低，直接决定了核电建设项目成功与否。而核电建设项目前期管理又因对后续工作影响极大，故占有极其重要的地位。

从文献上看，国外学者对核电建设项目前期管理工作并没有进行全面的深入研究。但是在一些关于核电建设项目管理的文章中，涉及了核电建设项目前期管理包含的内容。

2010 年，瑞士原子能论坛举办了一场名为“核电站大型项目管理：现代化与建设新方法”的讨论会。这次会议除了对核电建设项目管理的方法和概念进行明确之外，也为其他大型项目的管理工作提供了研究平台。

Locatelli G 与 Mancini M 在前人基础上研究了核电建设项目评选的新方法<sup>[1]</sup>。他们指出对于最优设计的选择是一个多维度的问题，不仅应该考虑传统的经济因素，如平均化能源成本 (Levelized Cost of Electricity, LCOE)、内部收益率 (Internal Rate of Return, IRR)，也应该考虑一些外部因素，如要求的热备用容量、对当地工业的影响，以及社会公众的接受程度，因此为目标采用二阶段方法进行优选建模。

De la Garza C<sup>[2]</sup>等人研究了法国的欧洲压水核反应堆（Europe Pressurized Water Reactor, EPR）设计过程中如何利用工效学进行风险分析和风险管理，分析了一个在法国能源公司应用超过 10 年的迭代工程设计过程，该过程基于人因工程进行设计。还有一些学者通过研究法国两个不同时代核电站项目的管理模式，指出当下流行的那些依赖于市场、层级与组合模式的管理方法并不能起到良好的管理效果，并且提出了一种结合网络视图模式的新型管理方法，提出了现有管理模式的四种变形。

Rahmani Y<sup>[3]</sup>等人研究了核电站核反应堆的荷载分配结构的优化问题，提出将最大倍增因素、不断提高的安全阈值及功率峰因子的扁率都考虑在内，以此为基础建立优化模型。另有学者将研究重点放在启发式职能算法在核电建设项目中的运用上，给出了在核电工程领域运用智能算法建立专家系统和进行智能运算的前瞻式分析，并结合实例分析了其在核反应堆燃料添加设计上的应用。

Kwahk K J<sup>[4]</sup>等人研究了核电建设项目中的过程管理问题，提出了与质量检查过程同步的过程管理系统的概念，并将建设项目的费用、进度信息与之相结合。该管理系统可以记录并随时提供客观、可靠的项目数据。

Cipollaro Antonio 和 Sallus Laurent<sup>[5]</sup>探讨了过去 4 年中比利时核电站实行的严重事故管理指导准则，这一准则已经被西屋公司纳入详细的安全事故管理导则方案模板当中，它是从一系列详细的现场演习中得来的；同时探讨了核电建设项目各组织模块之间可能存在的安全问题及解决方法。

Chen Xiaoming 和 Zhou Zhiwei<sup>[6]</sup>等人分析了设计有效的人机交互接口对保障核反应堆可靠性的关键作用：采用动态交互分析支持系统（DIAS）建立评价模型，对位于中国的一处核电机组的人机接口设计进行评价。依据仿真分析结果，他们得到了该设计存在的潜在风险因素，并针对风险提出了改进建议。

### 1.2.2 国内研究现状

国内学者对于核电建设项目前期管理工作的研究,多基于项目开展,针对前期工作中的某一方面进行研究。

谢阿海<sup>[7]</sup>以技术成熟、采用自主设计和部件采购模式、建造工期为58个月的CPR 1000滨海核电站为例,分析了核电建设项目前期执照申领、设计采购、厂址准备、施工合同招标和施工准备、组织建设等方面的关键路径。他通过对核电站前期工作的总结,归纳了核电建设项目前期执照申领的关键工作,探讨了核电建设项目执照申领策略。

刘伟、王永庆、田里<sup>[8]</sup>在国内外核电工程管理经验的基础上,建立了核电工程投资与进度集成管理控制系统模型。该模型通过特定的编码方式,将投资与进度管理的数据集成到一起,实现投资与进度的动态一体化控制;在该模型的基础上,构建了系统的总体结构和数据库。该系统集动态概预算研究、现金流预测、进度管理、投资控制与进度偏差分析评价等功能为一身,对建立中国核电工程计算机集成管理信息系统有很高的参考价值。

刘伟与郭吉林等人<sup>[9]</sup>介绍了国际原子能机构和美国能源经济数据库(Energy Economic Data Base, EEDB)的核电投资编码系统,并在此基础上,为自行开发的核电工程投资与进度的集成控制系统设计了一套统一编码系统,并且以承包商现金流预测为基础,分析了与工程项目现金流预测相关的各种因素,提出了适用于承包商和项目业主的现金流预测数学模型。

龚向前<sup>[10]</sup>以发达国家将核电厂选址程序作为核能许可的前置要件,并在法定程序、升序可接受性审查等相关制度上进行创新为切入点,以风险社会为视角提出了对我国相关程序立法的建议。其他一些学者也将核电厂选址问题作为研究切入点,有的采用改进的综合评价方法,对核电建设项目前期风险进行综合评估和分析;有的对核电建设项目选址产生的项目前期费用进行差异性分析,在分析差异性原因的基础上提出合理控制核电建设项目前期费用的方法。

齐英、赵金楼<sup>[11]</sup>认为,信息与决策是否匹配是接口问题能否有效解决的关键。

键。文章以当前常用的接口管理模式为研究对象，分析了接口信息管理的效率，认为核电业主在完成自身组织协调作用的同时，也应该适当分权，将决策权授予拥有接口信息的承包商和分包商，这样能保证高效地解决接口问题。

时振刚等人<sup>[12]</sup>描述了公众接受性对核电发展的影响，阐述了公众接受性的重要研究理论，提出了重视宣传、树立形象、定期向社区居民通告电厂环境监测报告、增进公众对核电的信任等几点建议。

邹长城<sup>[13]</sup>运用多目标决策方法提出我国核电事业发展的技术优化路径。他认为，在当前环境下，应坚持第二代核电站的自主建设及第三代核电站的引进工作，在引进的基础上对技术进行消化吸收，最终实现自主研发。这是我国核电事业发展的最优路线，有利于成熟机型与先进机型的共同发展，提供稳定的产业格局。

齐英<sup>[14]</sup>探讨了适合我国国情的、具有普遍指导意义的接口管理体系的建设，提出了完整的思路体系：① 提取关键指标。② 以质量、进度和投资三大关键指标为基点，探讨核电工程中的主要接口。③ 构建包含战略层、战术层和执行层在内的接口管理体系。④ 对接口管理效果进行评价。

叶志强<sup>[15]</sup>根据广东大亚湾核电站（一核）、岭澳核电站（二核）工程建设过程中信息系统不健全造成的“信息孤岛”难题，将信息资源规划理论作为理论基础，对我国核电工程管理信息资源规划技术进行了研究，在业务梳理、用户视图规范化、系统功能建模、数据流分析、数据库设计标准化等方面提出了新的方法和手段，为实现在信息资源规划基础上建立统一完善的工程管理系统奠定了坚实的基础，并且为广东核电三核、四核工程的质量控制、进度控制和投资控制目标的顺利实现，提供了理论和方法上的支持。

### 1.2.3 国内外研究现状分析

总体来看，国内外学者或研究机构对核电建设项目前期管理工作的研究并不深入。尽管部分学者对核电建设项目前期工作的重要性已有一定认识，但是