

HEDIAN GONGCHENG
XIANGMU GUANLI

核电工程

项目管理 (第二版)

程平东 孙汉虹 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

HEDIAN GONGCHENG
XIANGMU GUANLI

核电工程

项目管理

(第二版)

程平东 孙汉虹 主编
沈增耀 刘正纶 参编
吴剑鸣 沈文龙

 中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为《核电工程项目管理》(第二版)。

本书依据我国核安全法规与导则、工程建设项目管理有关法制与规范,参照国际原子能机构的指导性文献,在汇总、整理、分析国内外核电工程项目管理经验的基础上,以业主的管理为主导,融合总承包管理,系统地提出了核电工程项目管理的原理、原则与方法。

本书共分三篇十四章,内容覆盖了核电工程项目的管理模式、计划与控制、设计与建造各个方面。本书的特色在于它的继承性、系统性和创新性,既具有规范运作、指导实际工作的应用价值,又具有启发思维、开拓研究领域的参考价值。

本书适合于核电公司、电力公司、AE公司、设计院、研究所、供应商、制造厂、采购单位、施工单位的项目管理人员阅读,也可作为高等院校核电专业的教材以及大型复杂工程项目管理研究人员与研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

核电工程项目管理/程平东,孙汉虹主编.—2版.—北京:
中国电力出版社,2012.6

ISBN 978-7-5123-3215-7

I. ①核… II. ①程… ②孙… 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(2012)第137422号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京雁林吉兆印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006年11月第一版

2012年8月第二版 2012年8月北京第四次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 26.5印张 649千字

印数7001—10000册 定价69.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

2004年初,上海交通大学邀请上海核工程研究设计院(以下简称上海核工院)派专家为其主办的核电管理人员培训班开设一门36学时的课程——核电工程项目管理。上海核工院院长孙汉虹与专家委员会常务副主任程平东为课程的讲义编写和教学实施拟定了“重规律、重体系;重法制、重规则;重实践、重经验;重方法、重技能;重文化,重道德”的30字方针,确定了课程的总体结构以及以上海核工院相关科研成果为基础编制讲义的原则。

“九五”期间,国防科工委根据我国核电发展的需要,下达了“先进压水堆核电站关键技术研究”任务。“核电工程管理技术研究”是其中的一个子课题。时任上海核工院院长的沈增耀担任课题组负责人,程平东、刘正纶、沈文龙、吴剑鸣是课题组的主要成员。经过约3年的工作,包括对大亚湾与4座在建核电厂、中国化学工程(集团)公司以及加拿大AECL、美国Bechtel和S&L、韩国KEPCO和KOPEC等公司的调研,课题组于2001年9月完成了成果报告《核电厂工程项目管理技术研究》,并由国防科工委组织专家组验收通过。这份报告的第一部分是“核电厂工程项目管理模式研究”,由程平东负责编写;第二部分是“核电厂工程项目投资、进度、质量控制研究”,由刘正纶、沈文龙负责编写;第三部分是“核电项目的程序化管理”,由吴剑鸣负责编写;潘志建、苏世杰等协助收集整理资料。这份报告构成了讲义的基本内容。

讲义与授课取得了良好的效果。在原讲义的基础上,由孙汉虹与程平东策划,在全体参编人员的配合下,由程平东主笔,对原讲义进行了大量修改、补充,最终形成《核电工程项目管理》。

本书为《核电工程项目管理》(第二版),全书以业主的管理为主导,融合了总承包商的管理,全面论述核电工程项目管理体系的构架与运作。全书共分三篇十四章。第一篇共三章,主要阐述核电工程项目管理的基本概念与主要特点、核电工程项目管理模式的基本问题及其内在逻辑、我国核电工程项目管理模式的案例比较与主要经验。第二篇是全书的核心,共五章,系统地介绍了核电工程项目的管理过程。第四章从系统工程学、控制论与信息技术的应用,综合管理的概念与项目综合计划,范围控制与结构分解,网络计划技术,赢得值方法,全面风险管理等6个方面介绍了计划与控制的方法论基础;第五章至第七章依次介绍了进度控制、费用控制、质量管理的原理、原则与方法;第八章介绍了进度、费用、质量以及范围与风险五大管理领域中作为控制工具的合同管理。第三篇的第六章则遵循核电工程项目的产品实现过程进行介绍,第九章至第十二章依次介绍了设计管理、设备采购、施工管理与调

试管理，第十三章和第十四章分别介绍了贯穿于核电工程项目基本管理过程与产品实现过程的信息管理与程序化管理。第三篇可以看做是第二篇的具体应用。该篇完成了基本管理过程与产品实现过程的相互交叉与相互覆盖，实现了核电工程目标控制与过程控制的完全整合。

本书对核电工程项目管理中的某些问题，例如许可证条件与资质管理、工业安全与环境管理、资源管理与知识产权保护、审计监察与法律事务等没有专章论述。但是，读者不难发现，相关的管理原则与基本要求都在本书第一篇以及设备采购、施工管理、调试管理、文档管理、费用控制、资金管理、合同管理、索赔管理等章节中有明确的表述并贯穿在相关的管理过程中，详细的操作指南也不难从相关的规范与手册以及本书第十四章所列的相关程序中获取。

本书的特色在于它的继承性、系统性和创新性。本书是核电工程项目管理领域一整套成熟理论与方法的继承，由此可以建立核电工程项目业主与承包商、他们的合作伙伴以及广大读者对于采用本书的信心。本书系统地总结了我国核电工程项目管理的丰富经验，把它们与成熟的理论和方法、适用的标准和规范、现代管理理念和国际成功范例有机地结合起来，挖掘基本的规律，形成独特的体系，由此可以帮助核电工程项目业主与承包商、他们的合作伙伴以及广大读者对自己的经验与感受进行再总结、再提升，不断改进项目管理工作。本书的创新性不是凭空产生的，它的基础与动力正是形成本书独特体系的实践过程：在对核电工程项目运作机制的考察中，形成了关于管理模式的概念体系，提出了关于健全多主体制的建议、关于合同方式逆向演变的预测、关于 AE 公司功能定位的剖析、关于 EPC 总承包不能淡化业主责任制的论证；在对核电工程项目控制技术的研究中，形成了以综合管理为核心、定性分析与量化管理相结合的方法论体系，提出了经济评价的客观尺度以及影响核电比投资的 5 种重要效应，阐发了围绕核电厂安全与质量的建设管理文化与绩效评估体系的系统化思想，而核质量文化与绩效型质保的推行可以追溯到作者在恰希玛一期的管理实践；在对核电工程项目产品实现过程的解析中，把设计与建造专业化服务体系的建设贯彻始终，把设计分析置于设计过程控制的中心环节并提出配套的操作要领，以核电项目管理体系的要素解剖为纲，构建信息空间的框架并揭示它与文档分类、编码设计、数据库结构、信息系统需求策划、管理程序配置等的相互关系。创新性与系统性、继承性的结合使本书不仅具有规范运作，指导实际工作的应用价值，而且具有启发思维，开拓研究领域的参考价值。

本书第一版已印刷 3 次。作者深深地感谢读者对本书的垂爱。考虑到 5 年多来国内外核电发展态势的重大变化，考虑到种种新情况、新经验、新需求对本书产生的新期待，作者以新的视角对第一版进行了全面审视，在肯定原书基本价值、不改变原书总体构架的基础上，作了全面修订，并着重在以下 8 个方面作了较大篇幅的增补，形成现在推出的第二版。

(1) 在第二章增强了管理文化的论述，增加了关于“积极的安全文化”的附录。

(2) 把第三章原有的第一至第三节合并为新的第一节（“九五”案例的普遍性价值），增加新的第二节（批量建设中的 AE 公司总承包），增加新的第三节（首次建设中的主供应商总承包）。

(3) 在第三章第四节增加了两个新的小节，即 AE 公司的总承包不能绝对化、EPC 总承包不能淡化业主责任制。

(4) 在第四章增加了关于新版核电厂账户系统以及风险管理程序的附录。

(5) 在第七章与第九章增加了关于 AP1000 物项分级与质保分级的评述。

(6) 在第九章第四节增加了第三小节（引入模块化技术后的设计接口管理）。

(7) 在第十一章第二节把原先的第三小节改为第四小节，增加了新的第三小节（模块化对施工流程与相关接口的影响）。

(8) 在第十三章第三节与第四节分别增加了关于 AP1000 的编码系统与 IMS 应用的介绍。

在以上增补中，许多方面都涉及 AP1000 的设计与建造。读者如果需要进一步了解相关的细节，可参阅中国电力出版社 2010 年 9 月出版的《第三代核电技术 AP1000》。读者如果对前面提及的核电工程项目管理新理念、新方法的形成过程感兴趣，则可阅读中国电力出版社 2012 年 1 月出版的《走向成功的哲学——从秦山—恰希玛到 AP1000》。

在形成本书的各个阶段，作者先后得到国内核电各业主集团和工程项目领导层、管理部门以及许多专家、同行的大力支持、热情鼓励和真诚指导。连培生先生等人的专著《核电站建设的项目管理》、国内外核电工程界与项目管理界的一系列代表性著作的开山与引路作用，对于本书的形成是极其宝贵的。中国核工业集团有限公司在 2000 年与 2003 年两次组织出版的在建核电站工程项目管理交流会文集，大亚湾、岭澳、秦山二期、秦山三期、恰希玛等项目的经验汇编，国家能源局、国家核安全局在 2009 年组织出版的《2009 核电运行建设管理经验交流会论文汇编》，中国核工业集团公司、中国广东核电集团有限公司、国家核电技术有限公司、中国电力投资集团有限公司在 2009 年组织出版的《核电工程建设总承包管理经验交流会论文集》，以及许多管理工作、研究人员在各种专业期刊或论坛上发表的论文、报告，都为丰富本书的资料来源作出了重要贡献。本书各章的参考文献注解中详细反映了参考与引用资料的具体情况。另外，本书还得到了原电力规划设计总院赵洁副院长与上海核工程研究设计院专家委员会名誉主任、国家级设计大师耿其瑞先生的指导与帮助。核工业核电科技情报网网刊《核电工程与技术》编辑杨支娜女士为本书的资料整理付出了辛勤的劳动。在此，作者向前述所有单位和相关人士表示衷心的感谢。

编者
2012 年 4 月



目 录

前 言

第一篇 管 理 模 式

第一章 引论	3
第一节 我国核电的起步与发展	3
第二节 核电发展的战略管理和项目管理	6
第三节 项目管理的一般内涵	6
第四节 工程建设项目管理的基本程序	8
第五节 工程建设项目管理的基本职能	11
第六节 核电工程项目管理的特点	14
本章附录	17
参考文献	21
第二章 核电工程项目管理模式的基本问题	22
第一节 项目合作伙伴	22
第二节 业主责任制	26
第三节 合同方式	28
第四节 组织体制	34
第五节 专业化服务	37
第六节 管理文化	43
本章附录	46
参考文献	53
第三章 我国核电工程项目管理模式比较研究	55
第一节 “九五”案例的普遍性价值	55
第二节 批量建设中的 AE 公司总承包	66
第三节 首次建造中的主供应商总承包	68
第四节 讨论与展望	72
本章附录	79

参考文献	80
------	----

第二篇 计划与控制

第四章 计划与控制的方法论基础	85
第一节 系统工程学、控制论与信息技术的应用	86
第二节 综合管理的概念与项目综合计划	90
第三节 范围控制与结构分解	92
第四节 网络计划技术	97
第五节 赢得值方法	104
第六节 全面风险管理	109
本章附录	113
参考文献	136
第五章 进度控制	137
第一节 项目总进度安排	137
第二节 进度计划体系与各级进度计划的编制	143
第三节 进度的控制	158
本章附录	165
参考文献	166
第六章 费用控制	167
第一节 平准化发电成本与比投资	167
第二节 费用构成与账户系统	175
第三节 费用控制的目标、原则与责任分配、分解	180
第四节 预算编制与费用控制过程	184
第五节 资金筹措与资金管理	190
参考文献	193
第七章 质量管理	195
第一节 质量管理概述	195
第二节 设计质量管理	204
第三节 采购质量管理	206
第四节 施工和调试的质量管理	208
第五节 不符合控制和纠正措施	210
第六节 文件控制和记录管理	213
第七节 绩效型质量保证与持续质量改进	214
本章附录	219
参考文献	229
第八章 合同管理	230
第一节 合同管理概述	230
第二节 招标、评标与合同签约	235
第三节 合同管理系统与合同的履行	241

第四节 合同变更控制	246
第五节 索赔管理	249
本章附录	254
参考文献	257

第三篇 设计与建造

第九章 设计管理	261
第一节 设计管理概述	261
第二节 设计总包管理	264
第三节 设计规范与标准	271
第四节 设计接口的管理	274
第五节 设计分析的管理	280
第六节 设计审查的管理	283
第七节 设计变更的管理	287
本章附录	289
参考文献	293
第十章 设备采购	295
第一节 设备采购概述	295
第二节 设备订货与国产化策略	297
第三节 供方的设备制造管理	303
第四节 业主对供方绩效的评价与验证	307
第五节 设备监造管理	309
第六节 设备验收管理	315
本章附录	317
参考文献	320
第十一章 施工管理	321
第一节 施工管理概述	321
第二节 施工管理的组织实施	325
第三节 施工监理	333
第四节 尾项管理与中间移交	340
本章附录	343
参考文献	347
第十二章 调试管理	348
第一节 调试的基本任务	348
第二节 调试管理的组织实施	351
第三节 对调试的验证与核安全监督	360
第四节 调试向运行的移交	363
本章附录	365
参考文献	367

第十三章 信息管理	368
第一节 信息、文档、计算机化管理的相互关系.....	368
第二节 信息空间剖析与信息管理.....	369
第三节 文档管理的实施.....	372
第四节 计算机化管理.....	380
本章附录.....	391
参考文献.....	392
第十四章 程序化管理	394
第一节 程序化管理的作用与要求.....	394
第二节 通用核电工程项目管理程序的建立.....	396

核电工程项目管理（第二版）

第一篇

管理模式

作为第一篇的引论，也是全书的引论，本章将按以下顺序着重介绍与核电工程项目管理相关的几个基本概念和必要的预备知识：①我国核电的起步与发展；②核电发展的战略管理和项目管理；③项目管理的一般内涵；④工程建设项目管理的基本程序；⑤工程建设项目管理的基本职能；⑥核电工程项目管理的特点。

第一节 我国核电的起步与发展

我国核电事业是自主起步的，从1970年周恩来总理提出“要搞核电站”开始，经过艰难曲折的历程，终于依靠自己的力量在1985年3月开工，1991年12月建成了第一座核电站——电功率为300MW的秦山核电厂（一期），结束了祖国大陆无核电的历史。

秦山一期是我国第一个核电工程项目，它的国产化比率达设备总投资的70%以上；科研试验、软件开发、设计分析、安全评价从一开始就立足国内，并迅速形成比较完整的体系；项目管理、建筑安装、调试启动、运行维护也都完全依靠自己，并做到了工期相对合理、一次并网成功、运行业绩良好。这样高起点的自主化在核电后发展国家中是没有先例的，被誉为“国之光荣”。

大亚湾两套电功率为984MW的压水堆机组是成套从法国引进的，是我国改革开放以来最大的中外合资项目。它从1987年开工至1994年投入商业运行，以较快的速度把现代大型核电厂的雄姿第一次推到国人面前。它把先进的技术、先进的现代企业制度和管理模式注入我国核电领域，极大地推动了我国商用核电厂的建设。

我国核电起步后的成就是卓越的。在秦山一期和大亚湾项目建成投产以后，我国核电在世纪之交进入了首次批量化建设阶段。

以秦山一期为原型的巴基斯坦恰希玛核电站是我国第一座出口核电厂。电功率为325MW的一期工程于2000年9月建成移交巴方运行，被誉为“南南合作”的成功典范。它的设备国产化比率进一步提高到80%，再次证明了我国核电自主化具有很大发展潜力，标志着我国自主的核电技术经受了运行实践的验证，已从原型开发转入商用开发^[1]。相同规模的恰希玛二期工程的建设合同由中巴两国政府授权在2004年5月签订，并于2005年12月28日浇注第一罐混凝土^①。

秦山二期有两套电功率为642MW的压水堆机组，每套由两个标准环路组成。两套机组先后于2002年4月与2004年5月投入商业运行，设备国产化比率约55%。秦山二期是吸取

① 恰希玛二期工程（C-2项目）于2011年3月14日实现首次并网，5月12日通过临时验收。C-2项目针对严重事故引入了一系列设计改进。恰希玛三号机组（C-3）于2011年3月4日浇注第一罐混凝土（FCD），四号机组（C-4）于2011年12月28日实现FCD。

大亚湾成熟技术，自主设计和自主建造大型商用核电厂的先导试验和实战演习。它证明了我国有能力在消化、吸收的基础上，利用、改造国外大型核电厂技术。

有两套电功率为 984MW 压水堆机组的岭澳核电站一期工程是大亚湾的后续项目，是我国“九五”计划期间投资规模最大的能源项目之一。从它开始，我国广东核电的国产化计划适时启动，设备国产化比率约 20%。岭澳一期于 2003 年 1 月全面建成，两套机组分别提前 48、66 天投入商业运行。

1998 年 6 月开工建设的秦山三期是有两套 728MW CANDU 型机组的重水堆核电厂，是我国首次从加拿大引入的。两套机组先后于 2002 年 12 月和 2003 年 7 月建成投入商业运行。我国工程技术人员首次以项目管理公司的形式承担了秦山三期常规岛的建造管理。

田湾核电站两套电功率为 1060MW 的 WWER 型压水堆机组是我国首次从俄罗斯引进的，采用了全数字化仪表控制系统和双层安全壳设计，安全性能进一步改善，于 2007 年建成。

经过起步以后的批量发展，我国 6 座核电厂 11 套机组的装机容量达电力总装机容量的 2.2% 左右，表 1-1 综合了这些项目的概貌。基于实施中的中长期发展规划，我国核电已有更大规模、更为快速的发展，至 2020 年核电装机容量将达 32000~40000MW，约占电力总装机容量的 4%^①。这表明，从“十五”末期开始，平均每年至少有一个 2×1000MW 级的核电项目开工。其中，基于技术翻版加适当改进的 2×1000MW 级岭澳二期工程和 2×650MW 的秦山二期扩建工程分别于 2005 年 12 月和 2006 年 3 月浇注第一罐混凝土；以开发新一代核电技术为目标两个 2×1000MW 级核电工程已于 2009 年正式开工，成为我国核电新一轮批量化建设的重点工程之一^②。

表 1-1 起步与首次批量化建设阶段的我国已建（含援建）核电厂工程项目（1985~2005 年）

项目名称	总电功率 (MW)	堆型	技术特征	开工日期 (第一罐混凝土) (年.月)	商业试运行 [并网发电]	总造价 ^① (亿美元)	单位造价 ^① (美元/kW)	设备国产化比率
秦山一期	1×300	压水堆	参考西屋设计	1985.3	1994.4 [1991.12]	2.05 ⁽¹⁾	683 ⁽¹⁾	70%
秦山二期	2×642	压水堆	参考大亚湾	1996.6	2002.4/2004.5	20.1 ⁽²⁾	1676.2 ⁽²⁾ (1359)	56%
秦山三期	2×728	重水堆	加拿大 CANDU-6	1998.6	2002.12/2003.7	28.8 ⁽³⁾	2057.1 ⁽³⁾ (1960)	(成套进口)
大亚湾	2×984	压水堆	法国 M310	1987.8	1994.2/1994.5 [1993.8/1994.2]	40.0 ⁽⁴⁾	2222 ⁽⁴⁾ (2030)	(成套进口)
岭澳 (一期)	2×984	压水堆	大亚湾翻版	1997.5	2002.5/2003.1	44.0 ⁽⁵⁾	2445 ⁽⁵⁾ (1900)	~20%

① 实际进展表明，这一目标将提前 5 年实现。新的核电中长期发展规划调整方案将进一步适度扩大建设规模。

② 基于实施中的 2005~2020 年规划，我国核电已在起步阶段与首次批量化建设阶段之后进入新一轮批量化建设阶段。附表 1-4 列出了截至 2012 年 4 月的我国运行和在建机组统计。注意，以开发新一代核电技术为目标两个自主化依托项目已由浙江三门与广东阳江调整为浙江三门与山东海阳，“新一代核电技术”也已根据中央决策定位于第三代核电技术 AP1000。

续表

项目名称	总电功率 (MW)	堆型	技术特征	开工日期 (第一罐混凝土) (年.月)	商业试运行 [并网发电]	总造价 ^① (亿美元)	单位造价 ^① (美元/kW)	设备国产化 比率
田湾	2×1060	压水堆	俄罗斯 WWER-1000/ 428 (AES-91)	1999.10	(原预计 2004.12/ 2005.12) ^②	32.3 ⁽⁶⁾	1616 ⁽⁶⁾	(成套进口)
恰希玛 [®] 一期	1×325	压水堆	参考秦山一期	1993.8	(2000.9 移交运行)	5.8	1785	80%

- ① 数据来源^[2]: (1) 秦山一期竣工决算; (2) 《秦山核电二期工程初步设计概算核定报告》(实际建成价 1359 美元/kW); (3) 计交能[1997]155 号文件《国家计委关于浙江秦山三期(重水堆)核电站工程可行性研究报告的批复》(实际建成价 1960 美元/kW); (4) 《核电》1998 年第 4 期《核电厂造价刍议》(实际建成价 2030 美元/kW); (5) 1996 年 12 月《岭澳核电工程初步设计概算调整报告》(实际建成价 1900 美元/kW); (6) 1996 年 7 月《连云港核电厂初步设计》第十六卷第一册总概算(核工业第二设计研究院编制)。
- ② 因项目实施过程中出现种种不符合项而推迟, 1 号与 2 号机组先后于 2007 年 5 月 17 日与 8 月 16 日投入商业试运行。
- ③ 我国援建巴基斯坦的交钥匙总承包核电项目。

我国核电是世界核电的一部分。据国际原子能机构(IAEA)的统计,全球在 21 世纪初约有 440 座核电机组在运行,核发电量约占总发电量的 16%。近 10 年来,大体上稳定在这一水平。对比之下,我国核电无论在何种意义上都是弱小的。即使对全球核电总装机容量的未来状况作中等水平的、甚至是保守的展望^[3],我国核电的发展空间也是十分巨大的。

从技术发展水平上考察,世界核电经过 20 世纪 50~60 年代的第一代早期原型堆阶段,从 70 年代至今以第二代商用核电技术为主体,进行了系列化、标准化的建设,现正处在采用以非能动安全概念为主要特征、充分考虑严重事故应对策略的第三代核电技术的转型期。更加经济、更加安全、核废物很少、利于防扩散的第四代核能系统的研究开发已经启动^[4]。我国中长期科技发展规划已把第三代核电技术作为开发重点,并积极跟踪第四代技术。我国核电不仅在规模上,而且在技术水平上面临着前所未有的发展机遇。

人们常说,21 世纪是信息技术的世纪、生物技术的世纪、纳米技术的世纪,是知识经济的时代、网络经济的时代、全球经济的时代等。但是,对于发展中的大国——中国来说,21 世纪既是紧跟世界潮流的世纪,又是继续工业化的世纪,现代高科技与传统产业的结合与互动必将是新时代的一个重要特征。核电作为一个不断开拓和不断创新的领域,在这种结合与互动中具有特殊的价值。它不仅肩负优化能源结构、改善能源安全、补足能源需求的重任,还要挑起推动核及其相关领域科学技术继续进步的重担,为核及其相关产业的发育成长和更新换代提供不竭的源泉。核电在我国政治战略和经济战略中的地位和作用,要求它的发展必须是持续不断的、独立自主的、健康有序的、充满生机的。

基于以上分析,我国核电未来发展的基本特点可归纳如下:

- (1) 是一个具有可持续发展巨大潜能的产业;
- (2) 是一个具有自主化、国产化良好前景的产业;
- (3) 是一个必须统筹规划实现科学管理的产业。

这些特点不仅揭示了核电战略管理研究的重要性,也决定了核电工程项目管理研究的必

要性。

第二节 核电发展的战略管理和项目管理

核电发展战略与我国能源发展战略和科技发展战略密切相关。核电战略管理的根本任务就是正确处理核电发展在我国能源发展和科技发展中的各种关系问题以及核电产业体系内部的各种关系问题，它涉及方针政策、法律法规、管理体制、发展方向、规划计划、技术路线、融资渠道、国际合作等一系列方面。从核电战略管理与项目的关系上考察，核电工程项目管理（对于一座完整的核电厂，即为核电厂工程项目管理）的根本任务则是在战略管理的框架内通过工程项目的实施为实现战略管理的目标服务，它涉及项目总体策划、合同策划、组织策划、控制策划、技术策划、接口策划、风险管理、保证措施等一系列方面。

核电战略管理的机制、目标和方法以及由此产生的战略决策无疑是指导核电工程项目管理的决定性因素。战略管理的混乱和失误必然导致项目管理的混乱和失误。战略管理的研究者和运作者必须正视这一因果关系，负责任地、谨慎地处理好战略管理的各种问题。项目管理的 researcher 和运作者必须清醒地认识到，战略管理为自己构筑了一个怎样的操作平台，他们可以设法改善这个平台，却无法按照自己的意愿另建一个平台，可以积极地利用这个平台去获取尽可能好的结果，却不能摆脱这个平台的约束去寻求想象中的“最优”。战略管理应当有权威性和稳定性，但不是僵死的、静止的。战略管理应当为自身的不断改进建立一种内在的有活力的机制，使项目管理有条件纳入一种不断优化的历史进程中。

战略是通过一个个具体工程项目的实施而实现的。一个有远见卓识、可靠地植根于国情的战略规划绝不是主观臆想、纸上谈兵的产物，它必须对作为其组成部分的所有可实现项目进行评估，以确定它们服务于战略目标的地位和作用，才能统领全局、决胜未来^[5]。核电的投资大，电厂建成后的投资回收，即在发电成本中的摊提，占发电成本的主要部分。按美国先进轻水堆用户要求文件（URD）提出的目标值估算，对于一座电功率为 1200MW 的改进型 ALWR 核电厂，这部分约达 62%。大量事实表明，项目管理的失误将造成质量上和安全上的隐患，并直接导致在建电厂的建设周期延长，投资增加，运行电厂可利用率下降，运行和维护费用上升，使发电成本大幅度超出预期值，最终导致核电项目失去竞争力。十分清楚，核电项目管理既是实现核电战略管理目标的基本手段，又是它的重要约束条件，可以直接影响战略管理的成败。因此，必须结合本国的能源、科技产业体制和工业化水平，选择与本国国情和发展规模相适应的核电工程项目管理体制、模式和方法。

正确认识战略管理与项目管理之间的辩证关系对于核电建设的管理研究不仅具有认识论和方法论的重要价值，而且在处理实际问题中也是不可忽视的^[6]。

第三节 项目管理的一般内涵

核电工程项目管理是项目管理的一种特定类型。普遍地说，任何项目都是特定的，有特定的目标、特定的约束，在特定的组织结构中运作，产生特定的项目产品、服务或结果。任何时间、任何场合都不存在完全相同的项目。这种独特的唯一性正是项目区别于重复性作业活动的主要特征。国际标准化组织（ISO）把项目定义为“由一组有起止时间的、相互协调

的受控活动所组成的特定过程，该过程要达到符合规定要求的目标，包括时间、成本和资源的约束条件”。在这里，项目被定义为一组特定的过程，而不是过程的产品或服务对象。因此，我们可以把一座核电站的建设过程或特定的运行维护过程或退役过程称为一个项目，而不能把作为过程产品或服务对象的核电站本身称为一个项目。对于建设项目，核电站建成了，作为过程的建设项目也就结束了。项目的这种一次性特点决定了项目过程的不可逆性，决定了“项目组织是临时组织，在项目寿命周期中存在”。项目寿命周期（也称项目生命周期）用来定义一个项目的开始与结束。它是相继的、有时存在交叉重叠的若干项目阶段的集合。项目阶段划分因项目类型而异，也因项目控制的需要而异。显然，它不同于产品生命周期。它是项目的特征，不是项目产品的特征。如果一个核电工程项目的生命周期是5~7年，那么作为项目产品的核电站的寿命周期，以先进轻水堆为例，则大约是它的10倍，即60年。

项目生命周期的存在，项目的唯一性、独特性与一次性、临时性特点决定了项目与项目管理在整体上还具有“渐进精细（Progressive Elaboration）”的特点。所谓精细，是指项目与项目管理的工作需要仔细、详尽、精心，需要综合的通盘考虑。所谓渐进，是指项目与项目管理是分步骤地、持续稳定地向前推进的过程。精细是一个渐进的过程。从第四节“工程建设项目管理的基本程序”以及第五节“工程建设项目管理的基本职能”可以清楚地看到，这种渐进精细的特点是如何在核电工程项目的生命周期中表现出来的。例如，核电站的设计如何从可行性研究深化为初步设计/基本设计，然后展开为详细设计/施工图设计；项目的决策与计划、组织与实施、监测与控制如何在精心设置的回馈机制中运作，使项目最终实现预期的目标。

项目的唯一性、独特性与一次性、临时性特点以及它的渐进精细的特点还决定了项目管理不同于通常意义上的企业管理。项目管理是对项目的管理，不是对企业的管理；是把各种相关的（存在于同一企业或其他独立单位内部的，或者来自多个企业和/或其他独立单位的）系统、方法和人员结合成一个服从于项目目标的整体，在规定的时间内、预算和质量目标范围内渐进地、系统地、协调地完成项目的各项工作。在项目目标的特定性、明确性与多重性以及项目过程的系统性、约束性与受控性中，潜伏着项目的冲突、风险与不确定性。项目的种种特性决定了项目管理既是一种管理模式，也是一套管理方法。它既适用于一个企业或其他独立单位内部的单一项目或若干并行项目，包括项目群（Program）与项目集（Portfolio），也适用于由多个企业和/或其他独立单位共同参与的大型综合性项目。“项目管理包括对项目各方面的策划、组织、监测和控制等连续过程的活动，以达到项目目标”^[7]。“在当今社会中，一切都是项目，一切也将成为项目”。从美国项目管理专业资质认证委员会主席波尔·格雷（Paul Grace）的这一论断可以领悟到项目管理的普遍性价值。

项目管理也是一个历史范畴，有它自己的发生与发展进程。早在古代，人类的项目管理活动就已开始，但是项目管理的自觉意识尚未形成。到了20世纪初期，随着管理学的发展，起源于建筑行业的项目管理概念开始萌芽，人们利用横道图（甘特图）方法、里程碑系统等管理手段对项目进行计划和控制。现代项目管理理念是在二次大战后形成的。美国研制原子弹的曼哈顿计划与阿波罗登月计划是现代项目管理的先导与成功典范。现代项目管理的一个主要特征是基于项目各方面活动的内在逻辑关系，运用不断发展的网络计划技术对项目进行管理和控制。20世纪60年代中期以来，系统论、规划论、控制论、经济学、价值工程、概率风险分