

HEDIAN GONGCHENG
XIANGMU GUANLI

核电工程

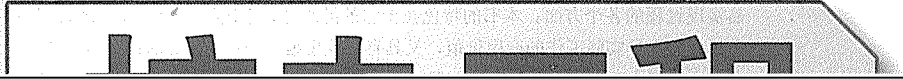
项目管理

程平东 孙汉虹 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

HEDIAN GONGCHENG
XIANGMU GUANLI



内 容 提 要

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,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、产品实现过程的各个方面。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。

本书适合于电力公司、核电公司、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. —北京:中国电力出版社,2006

ISBN 7-5083-4828-1

I. 核... II. ①程... ②孙... III. 核电站—项目管理
IV. F407.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第110583号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006年11月第一版 2006年11月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 16开本 22.25印张 559千字
印数0001—3000册 定价49.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前

PREFACE

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。经过约三年的工作,包括对大亚湾与四座在建核电厂、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,最终形成本书。

本书共分八章,第四章、第五章、第六章、第七章、第八章主要讲述核电工程项目管理的基本概念与主要特

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，提出了关于健全多业主体制的建议、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五种重要效应，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。

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，以及许多管理者、研究人员在各种专业期刊上发表的论文、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，本书还得到了中核集团总工程师赵毅刚院长的指导与帮助。在此，作者向

目 录

CONTENTS

前 言

第一篇 管理模式

第一章 引论.....	1
第一节 我国核电的起步与发展.....	1
第二节 核电发展的战略管理和项目管理.....	3
第三节 项目管理的一般内涵.....	4
第四节 工程建设项目管理的基本程序.....	6
第五节 工程建设项目管理的基本职能.....	9
第六节 核电工程项目管理的特点.....	11
本章附录.....	14
参考文献.....	17
第二章 核电工程项目管理模式的基本问题.....	18
第一节 项目合作伙伴.....	18
第二节 业主责任制.....	22
第三节 合同方式.....	24
第四节 组织体制.....	30
第五节 专业化服务.....	33
第六节 管理文化.....	39
本章附录.....	42
参考文献.....	48
第三章 我国“九五”核电工程项目管理模式比较.....	50
第一节 合同方式比较.....	50
第二节 组织体制比较.....	53
第三节 AE 服务比较.....	59

第二篇 计划与控制

第四章 计划与控制的方法论基础	68
第一节 系统工程学、控制论与信息技术的应用	69
第二节 综合管理的概念与项目综合计划	73
第三节 范围控制与结构分解	75
第四节 网络计划技术	80
第五节 赢得值方法	86
第六节 全面风险管理	92
本章附录	95
参考文献	96
第五章 进度控制	97
第一节 项目总进度安排	97
第二节 进度计划体系与各级进度计划的编制	102
第三节 进度的控制	116
本章附录	122
参考文献	124
第六章 费用控制	125
第一节 平准化发电成本与比投资	125
第二节 费用构成与账户系统	133
第三节 费用控制的目标、原则与责任分解	138
第四节 预算编制与费用控制过程	141
第五节 资金筹措与资金管理	147
参考文献	150
第七章 质量管理	151
第一节 质量管理概述	151
第二节 设计质量管理	158
第三节 采购质量管理	160
第四节 施工和调试的质量管理	163
第五节 不符合控制和纠正措施	165
第六节 文件控制和记录管理	168
第七节 绩效型质量保证与持续质量改进	169

第三节 合同管理系统与合同的履行.....	193
第四节 合同变更控制.....	199
第五节 索赔管理.....	202
本章附录.....	206
参考文献.....	209

第三篇 设计与建造

第九章 设计管理.....	211
第一节 设计管理概述.....	211
第二节 AE 公司的设计总包管理.....	213
第三节 设计规范与标准.....	220
第四节 设计接口的管理.....	222
第五节 设计分析的管理.....	227
第六节 设计审查的管理.....	230
第七节 设计变更的管理.....	233
本章附录.....	235
参考文献.....	238
第十章 设备采购.....	239
第一节 设备采购概述.....	239
第二节 设备订货与国产化策略.....	241
第三节 供方的设备制造管理.....	246
第四节 业主对供方绩效的评价与验证.....	250
第五节 设备监造管理.....	251
第六节 设备验收管理.....	257
本章附录.....	260
参考文献.....	263
第十一章 施工管理.....	264
第一节 施工管理概述.....	264
第二节 施工管理的组织立施.....	267

第四节 调试向运行的移交.....	302
本章附录.....	304
参考文献.....	306
第十三章 信息管理.....	307
第一节 信息、文档、计算机化管理的相互关系.....	307
第二节 信息空间剖析与信息管理.....	307
第三节 文档管理的实施.....	311
第四节 计算机化管理.....	318
本章附录.....	326
参考文献.....	327
第十四章 程序化管理.....	329
第一节 程序化管理的作用与要求.....	329
第二节 通用核电工程项目管理程序的建立.....	331

管理模式

第一章 引 论

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

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已经启动，设备国产化比率约 20%。岭澳核电厂于 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 月与 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，将于 2006 年全面建成。

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。根据正在制定的国家中长期科技发展规划，我国核电将有更大规模、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%。这表明，从“十五”末期开始，平均每年要有一个 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 级岭澳二期工程与 2×650MW 的秦山二期扩建工程已经启动，并将分别于 2005 年 12 月和 2006 年 3 月浇筑第一罐混凝土；以新一代核电技术为目标的浙江三门与广东阳江两个 2×1000MW 级核电工程也已批准立项，可望于 2007 年正式开工，成为未来 15 年我国核电工程项目批量建设的工程之一。

表 1-1 我国已建核电厂工程项目 (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 ^② (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	2×650	压水堆	参考大亚湾	1995.6	2002.4/	22.3 ⁽²⁾	1676.2 ⁽²⁾	55%

我国核电是世界核电的一部分。据国际原子能机构（IAEA）2002年11月的统计，全球共有442座核电机组在运行，总装机容量约357GW，核发电量约占总发电量的16%。对比之下，我国核电无论在何种意义上都是弱小的。根据世界能源协会/策略分析国际研究所（WEC/IIASA）的“中等路径”预测，全球核电的总装机容量将从现在的大约350GW，发展到2050年的大约2000GW，2100年的大约6000GW^[3]。按此标准衡量，我国核电的发展空间十分巨大。

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的第三代核电技术的前期。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，也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。它不仅要肩负优化能源结构、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。

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估价，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。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，这个部分约达 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。

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

深化为初步设计/基本设计，然后展开为详细设计/施工设计；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、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，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”^[5]。“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·格雷斯（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，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、阿波罗登月计划是现代项目管理诞生的标志。此外，在第二次世界大战期间，美国研制原子弹的曼哈顿计划、阿波罗登月计划是现代项目管理诞生的标志。此外，在第二次世界大战期间，美国研制原子弹的曼哈顿计划、阿波罗登月计划是现代项目管理诞生的标志。

通管理、风险管理、采购管理（见附图 1-1）。PMBOK 指南迅速被国际项目管理界接受，国际标准化组织以它为基础，在 1997 年制定了全球公认的项目管理质量指南 ISO10006 标准。我国国家质量技术监督局在 2000 年 1 月也颁布了等同标准 GB/T19016—2000，并从 2000 年 6 月起实施。该标准把定义为特定过程的项目分解为 10 组不同的彼此相关的子过程组（见附表 1-1），把项目管理各领域的知识、技能、工具和技术组成一个统一的、完整的规范。参照 PMBOK 指南，我国项目管理研究委员会还在 2001 年 7 月推出了《中国项目管理知识体系》（C-PMBOK），把项目管理的知识领域分为 88 个模块（见附表 1-2），希望以此形成我国项目管理学科和专业的基础^[6]。

IPMA 侧重于能力的认证。PMI 认证也有能力的审查，但注重知识的考核。项目管理是一门实践的科学。一个有效的项目管理必定是能力、知识与经验良好结合的产物。

第四节 工程建设项目管理的基本程序

核电工程项目是一种特定类型的工程建设项目。通常，工程建设项目（以下简称工程项目或建设项目）是指需要一定量的投资，经过决策和实施（设计、采购、施工等）一系列程序，在一定的约束条件下，以形成具有一定功能要求的固定资产为目标的一次性任务。这一表述与项目的一般定义是一致的。这一表述表明，一个建设项目是一项固定资产投资项目。它必须有一定的投资限额，它可能包含多个单项工程，而这些单项工程间必须具有一定的内在联系，在一个总体设计范围内实现一个统一的功能要求目标。它的完成必须遵循国家规定的建设程序，经过特定的建设过程，满足预先确定的约束条件，如建设工期、投资总量控制和质量要求。建设项目管理，就是围绕实现建设项目目标、遵循规定程序而进行的一系列管理活动。

我国工程建设项目管理的基本程序，即我国现行基本建设程序，将一个建设项目的实施分为以下六个阶段：项目建议书阶段、可行性研究阶段、设计工作阶段、建设准备阶段、建设实施阶段和竣工验收阶段；其中项目建议书阶段和可行性研究阶段合称为“前期工作阶段”

国外一般将工程建设基本程序划分为四个阶段：项目决策阶段，组织、计划和设计阶段，项目实施阶段以及试生产和竣工验收阶段。

这两种划分无实质上的差别。我国有时将项目建议书阶段和可行性研究阶段统称为决策阶段。我国虽然将设计工作和建设准备分为两个阶段，实际上往往是交叉进行、难以截然划分的，因而国外将之列为组织、计划、设计阶段，更符合实际。以下即按此分述各阶段的主要任务^[7,8]。

一、项目决策阶段

此阶段的主要任务是，通过投资机会分析、选址分析或厂址评价、初步可行性研究和可行性研究（对于核电工程项目，包括评价拟建电厂的类型、规模和安全要求等），从市场预测、技术和经济的角度，对建设该项目的必要性、可行性进行科学的论证和多方案的比较，报请国家主管部门进行决策。按我国有关规定，核电工程项目的初步可行性研究报告，经政府主管部门会同行业性总公司，例如中国核工业集团公司，审查同意后再编写项目建议书，报国务院批准后立项，然后可开展厂址准备，并深入进行可行性研究，同时可就主供应合同开始谈判^①。如果可行性研究报告得到主管部门的批准，即成为进行基本设计/初步设计的依据，不得随意更改。初步可行性研究报告和可行性研究报告的内容深度与编写格式应满足相关规定的要求（参阅附表 1-3）。可行性研究通常与合同技术谈判交叉进行，通过谈判，更加深入地研究有关问题。

此阶段可称为建设项目的战略性决策阶段。此阶段的决策是否正确，对项目的成功与否及其长远的经济效益起着决定性的作用，对于核电工程建设这种投资巨大、技术复杂的项目，尤应慎重。项目建设的申请部门一定要做到所进行的研究足够深入，论证足够充分，特别要进行多种方案的比较，为主管部门决策提供充分的依据。

一 组织、计划与设计阶段

国外经验认为，对于核电建设工程，设计工作必须完成 65%~70%，才能进入施工阶段。URD 有更为严格的规定：结构混凝土浇灌之前必须完成 90%设计，供货商必须完成的图纸量应满足这一要求，所有工程设计文件的 90% [包括厂址专用文件（不计供货商图纸）的 100%] 须备齐，可发放用于建造、采购等环节。

三、项目实施阶段

此阶段的主要任务是组织物项和服务采购、建筑施工、安装和调试启动，按设计要求，在规定的工期、质量和造价范围内，将蓝图变成工程实体，实现预定的项目目标。它是整个建设周期中工作量最大，投入的人力、资金、物力最多，管理任务最重，难度也最大的阶段。

此阶段还包括由业主单位/核电厂营运单位进行的生产准备工作，大致包括：

- (1) 建立管理机构，制定管理制度和有关规定；
- (2) 招收并培训生产运行人员，组织他们参加设备安装、调试和工程验收；
- (3) 编写运行大纲和规程；
- (4) 订购运行所需的各种工器具，备品备件；
- (5) 其他必需的生产运行准备。

四、试生产和竣工验收阶段

试生产也称试运行。核电厂完成调试启动首次达到满功率后，需经通常为一年试运行才能获准正式投入长期运行/商业运行。试生产/试运行与工程竣工验收活动有交叉。试生产/试运行通常是指工程完成竣工试验，业主单位开始行使运行管理权后，由业主单位组织进行的包括合同目标考核验收在内的全部试验活动。在核电工程项目中，业主对承包商的竣工验收通常分成临时验收与最终验收两步。

前述各阶段的任务只是大体划分。阶段的划分以及责任的分配不是绝对的，与合同方式密切相关。IAEA 在它的第 279 号技术报告丛书《核电项目管理指南》中，把项目有关活动划分为两个大的阶段：项目准备阶段与项目实施阶段。前者与前述四个阶段中的项目决策阶段相当；后者则与前述后三个阶段的总和相当。这是因为这个《指南》主要是讨论在交钥匙方式下核电厂业主如何控制项目的总承包活动，而承包活动全部发生在项目准备阶段的工作已经完成，合同关系已经建立之后。显然，阶段划分的不同将导致项目生命周期的划分可以