

DAYAWAN HEDIANZHAN JIANSHE JINGYAN HUIBIAN

大亚湾核电站 建设经验汇编

沈俊雄 主编

5



原子能出版社

DAYAWAN HEDIANZHAN JIANSHE JINGYAN HUIBIAN

Dayawan Hedianzhan Jianshe Jingyan Huibian

Dayawan
Hedianzhan
Jianshe
Jingyan
Huibian

ISBN 7-5022-0993-X
TM·623 定价: 60.00 元



大亚湾核电站建设经验汇编

第 五 辑

沈俊雄 主编

原 子 能 出 版 社

内 容 简 介

大亚湾核电站是我国改革开放以来最大的合资项目,是以西方模式进行项目管理的举世瞩目的国际性工程。该电站已于1994年5月全面建成投产。大亚湾核电站在探索现代企业管理,利用外资,质量保证,中外合作等方面,取得了相当丰富的经验。本《汇编》的第一辑于1992年4月出版,第二辑于1993年3月出版,第三辑于1994年3月出版,第四辑于1994年6月出版。本辑共收入74篇文章,有工程管理、合同管理、计算机管理、财务管理和审计、保险、设计、系统和设备、役前检查、安装技术、调试、生产准备等内容。这些经验可运用于其他大型涉外工程,也可供国内大工程借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

大亚湾核电站建设经验汇编(5)/沈俊雄等编. —北京:原子能出版社,1994.7
ISBN 7-5022-0993-X

I. 大… I. 沈… III. ①大亚湾--核电站-建设-经验 IV. TM623

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 07659 号

©

原子能出版社出版发行

责任编辑:柴芳蓉

社址:北京市海淀区阜成路43号 邮政编码:100037

北京地质印刷厂印刷 新华书店经销

开本:787×1092mm 1/16 印张 36.125 插页 4 字数 902 千字

1995年8月北京第1版 1995年8月北京第1次印刷

印数:1—2500

定价:60.00元

前 言

大亚湾核电站一号机组自1993年11月27日达到满功率后,陆续完成了各种性能试验,于12月底圆满结束调试阶段。并于1994年2月1日正式投入商业运行。

1994年2月5日,李鹏总理为庆祝一号机组投入商业运行在深圳举行招待会。2月6日上午在大亚湾现场举行了隆重的庆祝典礼,李鹏总理参加了庆典并剪彩。

在5日的招待会上,李鹏总理作了重要讲话,他对大亚湾核电站一号机组的建成表示祝贺,指出大亚湾核电站是改革开放的产物,对核电站的筹资还贷方式、引进先进技术和设备、建立现代企业管理体制、引入竞争机制、吸收国外施工组织和管理的先进经验等方面都予以充分肯定。李鹏总理的讲话,对我们进一步做好工程建设中的各种经验总结,是最大的鼓舞和鞭策。

原来预计《经验汇编》出版五辑,由于合营公司总经理部的重视和推动,各级领导的支持,公司职工和承包商的合作,还有一批有关调试和管理经验的文章陆续完稿或将要完稿,以致第五辑内不可能容纳余下的全部文章,经研究决定续编第六辑以飨读者。

此外,第三辑编委名单中,山东核电工程公司的编委应是施中良,而误写成薛坤宝,特此更正。

编 者

目 录

工 程 管 理

√大亚湾工程的进度控制体系	广东核电合营有限公司	张兆丰 (1)
现场施工安全管理	广东核电合营有限公司	邱仁森 (5)
大亚湾核电站的工程创优活动	广东核电合营有限公司	邱仁森 (8)
设备供应合同的接口管理	广东核电合营有限公司	陈济东 (16)
管道队消除缺陷过程中的协调员工作	广东核电合营有限公司	何国伟 (25)
核岛辅助管道安装焊接工程管理	二三建设公司 (深圳)	李定成 (33)
核岛安装工程技术管理	二三建设公司 (深圳)	杨敷彝 (41)
核岛安装工程的采购管理	二三建设公司 (深圳)	向云峰 (49)
核电站工程建设中卫生健康和安全结合的启示	深圳东北核电建设公司	夏剑英 (62)

合 同 管 理

√大亚湾核电工程投资控制	广东核电合营有限公司	方世章 (67)
√合同支付和变更建议	广东核电合营有限公司	吴剑鸣 (76)
核岛管道安装量数据库系统的建立和应用	广东核电合营有限公司	吴剑鸣 沈 刚 邹来龙 (88)
“点系统”在核岛安装支付中的应用	广东核电合营有限公司	吴剑鸣 (98)
价格工程网络在工程建设支付中的应用	广东核电合营有限公司	高明本 (107)
工程项目中风险管理初探	广东核电合营有限公司	赵 荣 (111)
工程项目包划分及其合同承包形式	广东核电合营有限公司	赵 荣 (114)
BOP 安装合同中几项主要指标与实践比较	深圳东北核电建设公司	潘澄明 (118)

计 算 机 管 理

合营公司信息管理系统数据库的选型	广东核电合营有限公司	赵迎春 (131)
计算机辅助隔离系统 (CBA) 的应用	广东核电合营有限公司	王高明 夏洪根 徐宁生 陈小强 (138)
P-CIMIS 模式及其在工程信息管理中的应用	广东核电合营有限公司	邹来龙 (147)
物资系统大型计算机管理	广东核电合营有限公司	余 卫 (157)
广东核电合营有限公司财务应收系统	广东核电合营有限公司	夏天能 (163)
业主工程投资控制管理信息系统的建立与运作	广东核电合营有限公司	马云青 邹来龙 王顺亮 (166)
人事劳动系统大型计算机管理	广东核电合营有限公司	余 卫 (174)

核岛施工承包商变更建议的计算机管理	广东核电合营有限公司	查清	王高明 (182)
信息管理计算机的软件、硬件及其他应用程序的管理	广东核电合营有限公司	赵迎春	孙海英 (187)

财务管理和审计

投资控制中的财务管理	广东核电合营有限公司	岳林康	(194)
加强内部审计, 完善内部控制	广东核电合营有限公司	刘锦华	(201)
合营公司内部控制系统	广东核电合营有限公司	刘锦华	(205)

保 险

核电站建设过程中的保险安排	广东核电合营有限公司	张启林	姚建平 (210)
大亚湾核电站运行期的核风险保险	广东核电合营有限公司	姚建平	张启林 (218)

设计、系统和设备

大亚湾核电站地震仪表系统 (KIS)	广东核电合营有限公司	宗文彪	(223)
试验数据采集系统 (KDO) 及其在调试和正常运行期间的作用	广东核电合营有限公司	黄 玮	(230)
大亚湾核电站汽轮机调节系统	广东核电合营有限公司	柏国平	(236)
厂区保安系统	广东核电合营有限公司	焦惠先	(253)
核电厂全厂失电——后果及应急措施	广东核电合营有限公司	沈如刚	(262)
汽轮机监测和保护系统	广东核电合营有限公司	柏国平	(269)
日趋完善的除盐水生产系统	广东核电合营有限公司	洪锦从	(282)
警报处理系统 (KSA) 简介与典型故障	广东核电合营有限公司	宗文彪	(286)
奥氏体不锈钢在核岛主设备上的应用	上海锅炉厂	吴旭峰	(292)
蒸汽发生器的几项重大改进	广东核电合营有限公司	陆开利	(295)
环境监测车的设计	广东核电合营有限公司	周森赠	(306)
全范围模拟机	广东核电合营有限公司	朱明星	吴雪月 (311)
全范围模拟机从引进到验收的回顾	广东核电合营有限公司	吴雪月	朱明星 (323)
BOP 管道的现场修改设计	广东核电合营有限公司	陈孝渝	(326)

役 前 检 查

核部件的役前检查	广东核电合营有限公司	陈开惠	刘金宏 (331)
无损检测在大亚湾核电工程中的应用	核工业无损检测中心	施季华	(337)
核电站的役前检查	核工业无损检测中心	王勇铭	施季华 (342)
一号机组蒸汽发生器传热管役前检查	核动力运行研究所	周汇东	(353)

安 装 技 术

反应堆厂房辅助管道安装顺序的分析	二三建设公司 (深圳)	赵诚华	(362)
核岛电气安装工程特点及可借鉴的几个方面	二三建设公司 (深圳)	程宇伟	(369)

核岛辅助系统焊接工艺评定	二三建设公司 (深圳)	李桂芳 (384)
核岛施工防腐工作技术总结	二三建设公司 (深圳)	朱锦程 (394)
双壁可拆卸保温箱在大亚湾核电站的应用	二三建设公司 (深圳)	冯永林 (398)
核岛通风工程施工	二三建设公司 (深圳)	刘锡贵 (407)
核岛主系统和设备安装中的不符合项分析	广东核电合营有限公司	秦国平 (416)
循环冷却水泵的安装	广东核电合营有限公司	王天保 (424)

调 试

900MVA 自耦变压器匝间故障	广东核电合营有限公司	汤 池 (434)
发电机—变压器组继电保护系统调试	广东核电合营有限公司	祝国才 (440)
蒸汽发生器二次侧水压试验用水的制备及改进	广东核电合营有限公司	胡传庸 (446)
蒸汽发生器二次侧水压试验供水临时回路及其运行	广东核电合营有限公司 伍 雷	李琳教 (449)
蒸汽发生器泄漏率试验	广东核电合营有限公司	王明德 (456)
主蒸汽隔离阀的调试	广东核电合营有限公司	何国伟 (459)
ASG 辅助给水系统除氧器装置的调试	广东核电合营有限公司	胡传庸 (464)
核岛辅助给水系统调试难点——贮存水箱的处理经验	广东核电合营有限公司	胡传庸 (472)
反应堆冷却剂流量测定	广东核电合营有限公司	王天华 (481)
1 号机组反应堆首次临界试验和零功率性能试验 ..	广东核电合营有限公司	钱纪生 (486)

生 产 准 备

微机在系统流程图管理中的应用	广东核电合营有限公司	王美高 (502)
核电站技术规程和文件电脑文字处理排版及打印的应用软件	广东核电合营有限公司	马少林 (506)
核电厂生产人员培训及授权	广东核电合营有限公司	刘革新 (510)
事故处理规程评述	广东核电合营有限公司	苏圣兵 (521)
大亚湾核电站的核材料衡算管理	广东核电合营有限公司 吴引仙	魏其岩 (527)
堆芯测量数据处理程序系统的功能、移植及应用	广东核电合营有限公司 余佩华	张 洪 (535)
1 号机组首次大修前期准备工作	广东核电合营有限公司 张清泉	江邦治 (544)
缩略语表		(554)

工 程 管 理

大亚湾工程的进度控制体系

广东核电合营有限公司 张兆丰

一、概 述

1. 工程管理的三大体系

广东大亚湾核电站是中港双方合作经营、利用外资进行建设、成套引进的我国第一个大型商用核电站，具有两套容量为 900MW 的压水堆型汽轮发电机组。建成一个“质量好、工期短、投资省、效益高”的核电站是工程管理的基本目标。为了实现这个目标，作为核电站业主的广东核电合营有限公司相应地建立起核电站的质量保证、进度控制与投资控制三大体系。质量保证和质量控制是基础，是前提；进度控制是核心，是关键；投资控制是目标，是条件。三大控制是互相依存、互相制约，又紧密联系的。

工程进度控制体系是三大体系的一个重要组成部分，对于大亚湾核电站这样一个利用国际贷款的大型项目，总进度如推迟一天，光是利息，就要使业主损失 100 多万美元。

2. 工程进度控制体系的任务

工程进度控制体系的任务是制定、更新、监督和控制。制定从三大合同（核岛设备供应合同、常规岛设备供应合同和工程服务合同）意向书生效（1986 年 4 月 7 日）到第二台机组投入商业运行这段时期内各项工程项目的设计、设备制造、运输、招标、施工、安装和调试的进度计划，尽早建成广东大亚湾核电站，全面实现上述工程管理的基本目标。

二、进度控制体系的构成

广东大亚湾核电站工程进度控制体系主要由工程进度计划、进度管理机构和工程进度控制的程序制度三部分组成。

1. 工程进度计划

核电站是一个技术密集的大型工程，要保证工程的按期完工是十分复杂和艰巨的任务。要把工程建设的各个阶段、各个承包商以及业主的各项工程活动都要纳入到统一的进度计划中去，使工程符合总的进度要求。根据管理的需要，业主和承包商分别编制了一级、二级、三

级和四级进度计划。承包商编制的进度计划要报业主审定认可后，在业主的监督下切实执行。

(1) 一级进度计划

它又称工程总进度计划。两个机组分别编制进度计划，每个机组都包括核岛、常规岛、辅助设施等 12 个主要厂房的设计、设备制造、土建、安装、调试和安全分析报告、环境影响评价报告编写等约 200 项重要活动的形象进度，还规定了主要的里程碑。其中有五个里程碑日期，即①三大合同签订；②反应堆厂房筏基第一罐混凝土；③反应堆安全壳穹顶起吊；④反应堆压力容器冷态水压试验；⑤性能试验结束投入商业运行。按照顺序把工程建设分为四个主要阶段：①准备阶段；②土建阶段；③安装阶段；④调试启动阶段。

一级进度计划在三大合同谈判期间，由法国电力公司根据业主的总进度要求和法国核电建设经验制定的，经各供应合同商的审核、承诺和业主批准，列入合同文本。在工程进展的全过程中，以此计划来监督、控制工程的总进度。

(2) 二级进度计划

现场二级进度计划是业主用于协调设计、制造、土建、安装和调试工作接口而制定的计划。它以一级进度计划为基础，但比一级进度计划详细得多。此计划也按机组编制，如一号机组现场二级进度计划，包括了核岛、常规岛、辅助构筑物全部厂房（70 个）的土建、安装、调试和主要设备交付的进度计划。通过几次修改、补充，已包括了将近 4000 项活动。

在三大合同签订以后，设计、制造承包商分别编制了设计、制造二级进度计划，列出了各类设计文件和设备制造主要阶段的形象进度。

施工招标文件中规定的进度是业主编制的土建施工、安装工程的进度，它将作为合同的一部分，规定了控制土建、安装进展的各个关键日期。

(3) 三级进度计划

一旦土建、安装合同签订以后，承包商就要根据合同上规定的关键日期，制定详细的总体工作计划（即三级进度计划）。

核电站调试工作由合营公司自己负责。据统计，核电站一号机组有 389 个子系统，二号机组有 315 个子系统，这些系统的调试工作量大、周期短，要求制定详尽的三级调试进度计划，来控制各个系统的单项与综合调试的过程。

(4) 四级进度计划

它是各承包商的月和周工作计划，月工作计划通常以 6 个月滚动计划形式向业主提出。在调试阶段，工程部调试队也制定详细的月、周工作计划，用于协调施工承包商、调试队和生产部的工作。

2. 工程进度控制管理机构

在合营公司总经理部领导下，通过工程部各级组织，实施多层次的进度控制。仅就工程进度控制的职能而言，它们之间的分工大致如下。

总经理部直接领导重大合同的招标工作，代表业主签署、批准设计、供应、土建、安装等合同，以合同方式确立了进度控制的要求。并在合同执行过程中，就影响工程总进度的重大问题与解决措施作出决策。

工程部经理/副经理直接领导工程部下属的技术分部和计划合同分部，全面控制工程进度，并定期向总经理部报告工程进展的情况。一旦发现影响工程进度的潜在问题，要及时采取措施。必要时向总经理部提出报告和解决问题的建议。

技术分部经理/副经理领导其下属机构,根据合同进度,分别在现场和欧洲直接实施对承包商的各项进度控制活动。包括在法国电力公司支持下,编制和修改一级进度计划和现场二级进度计划,审查供应商的设计、制造二级进度计划和施工承包商三级、四级进度计划,监督各承包商工作计划执行情况,及时协调解决执行计划中的问题。必要时可以提出调整合同进度的建议。另外,还直接领导下属的调试队编制和实施调试进度计划。

计划合同分部经理/副经理领导其下属机构监督工程进度控制,并通过合同管理工作,对工程进度控制提供支持。

3. 工程进度控制的程序制度

在与承包商签订合同时,明确规定承包商有义务执行业主制定的、经过承包商同意的程序制度,包括作为合同附件的程序和在合同签订后逐步制定的程序。

至今,在工程进度控制方面,已经执行的程序涉及一级进度计划、现场二级进度计划的编制和修改;接口管理;编制工程设计和采购活动进度的导则;承包商进展报告内容和分发;与承包商举行定期会议的制度;核岛和常规岛供应与安装承包商在供图与供货方面的进度协调;技术分部进度控制任务和范围以及催交文件等。这些程序作为合同的补充,使得进度控制工作更加有效地进行。

三、进度控制体系运作的特点

1. 以合同和程序为基础,实施对承包商的进度控制

(1) 通过招标工作,选择合格的承包商,是实施合同进度的基本条件。

(2) 在合同上都明确规定了进度要求,并将完成计划的情况与支付直接挂钩联系。承包商不能按期完成里程碑进度,将按照合同受到违约罚款,这是计划能够按时完成的重要保证。但是如果业主要求承包商完成合同范围以外的工作或者提前合同进度,都要支付额外的款项。

(3) 根据合同,每个承包商每月都要提交月进展报告,阐述每月工作进展情况以及存在问题。在合同进度延误时,业主有权力要求承包商报告推迟进度的原因与追赶进度的措施。

(4) 根据合同建立了每季、每月、每周业主与承包商之间的协调会议制度。在各个层次上,协调解决工程进展中的各种问题,以保证工程的顺利进展。同样,在合同进度延误时,业主有权力要求召开专门的会议,检查承包商的有关工作。

2. 根据现场二级进度计划,协调各承包商之间的进度接口

(1) 现场二级进度计划是业主用于协调设计、制造、土建、安装承包商和调试队工作进度的主要手段,也是与各承包商签订合同进度的主要依据。在合同中,都明确规定各承包商有执行现场二级进度计划的义务,并作为他们制定三级进度计划的依据。随着工程的进展,需要在局部区段对现场二级进度计划进行修改补充,这种修改补充如果一旦与合同进度不一致时,就会产生合同后果,就要与有关承包商讨论,综合平衡,达成一致的修改意见。因此现场二级进度计划既要补充、修改,以符合工程的实际进展情况,但又不宜于频繁地进行修改,因为综合平衡各承包商之间进度是十分困难的。1986年10月三大合同生效以来,只有三次修改了现场二级进度计划。

(2) 业主重点控制一级和现场二级进度,而三级和四级进度由承包商自己来控制,业主进行监督和跟踪。如果承包商某一项工程活动推迟了,只要不影响到二级进度计划的执行,一

般只督促承包商采取措施,赶上进度要求。如果承包商出现了影响二级进度计划的执行时,就要分析其后果,提前采取补救措施。具体做法是:不在关键路径上的“上游”工作的推迟,“下游”工作一般作相应的推迟;在关键路径上出现的工作推迟,就要对“下游”各项工作进行分析,并制定最合适赶工计划。此时,二级进度计划已不够详细,往往需要与承包商一起分析其三级、甚至四级进度计划来保证总的工程进度的实现,这是一项十分重要的进度控制工作。

3. 广泛采用计算机技术,进行工程计划的动态控制

(1) 工程设计接口交换的进度控制:核岛、常规岛的土建、工艺设计分别由欧洲三个设计承包商承担,他们之间的设计接口数据将近 3000 个,一个接口数据,有时需要反复交换数次。公司驻欧机构编制了接口交换手册,并将其全部送入计算机,动态跟踪接口交换情况,并组织解决接口交换不能按时完成的问题。

(2) 工程设计文件的进度控制:核岛、常规岛、辅助设施的土建、安装、设备制造文件将近 10 万份。分别由欧洲三个设计承包商编制出相应的工程设计索引,公司驻欧机构在法国电力公司的支持服务下,将此文件索引全部送入计算机,动态跟踪设计文件出版情况。每月可以从计算机打印出设计承包商应该提交而未按时提交的文件目录清单,并以此向设计承包商进行催交。

(3) 现场到货的进度控制:把核岛、常规岛、辅助设备供货商的供货计划,送入现场的计算机,用以预测与跟踪到货的情况,同时把到货和开箱情况送入计算机,及时查出短缺、损坏的情况,及时向供应商反馈,设法及时得到补偿。

(4) 现场土建、安装、调试接口进度控制:建立 Seheman 计算机软件,实施对土建、安装之间接口日期、遗留的土建收尾工作需要完成的日期以及工作变更项目实施日期的进度控制。还对安装完工报告交付日期与调试开始日期之间的接口进行控制。

四、结 束 语

广东大亚湾核电站最初的工程进度计划是选取了法国核电站建设中较短的工期作为工程总目标。由于法国电力公司负责核岛土建设计,法马通公司负责供应核岛设备,英国 GEC 公司负责常规岛土建设计和供应常规岛设备,而且是首次设计 900MW 汽轮发电机组,这就增加了业主进行接口管理和进度控制的难度。实践证明,公司的进度控制体系是有效的,尽管在工程进展中遇到了一些困难,但是在总经理部直接领导下,不断解决工程进度控制中出现的重大问题,使得工程按总的目标计划进行。

(1993 年 3 月)

现场施工安全管理

广东核电合营有限公司 邱仁森

加强劳动保护工作，搞好安全生产，保护职工的安全和健康，是我们党的一贯方针，是社会主义企业管理的一项基本原则。与一般的施工工地相比，核电工地由于工程投资大、工期紧、技术复杂、质量标准高，从而施工现场具有施工强度大、施工机械和工种复杂、立体交叉作业多等特点。这样给施工安全管理带来一定的难度。为了保证核电建设的顺利进行，我们参照国际上先进的安全管理制度，结合国内的经验 and 实际条件，建立了一整套生产安全管理制度，并且在六七年时间中较有成效地得到执行。

一、大亚湾核电工地生产安全管理制度的形成

大亚湾核电站施工采用了国际上先进的施工技术。大量的吊装作业、高空作业、立体交叉作业，复杂的施工机械和技术为施工质量和进度提供了良好的保证，但是给施工安全管理提出了许多新的课题。由于大亚湾核电站是通过国际招标进行建设的，参建单位中有外国承包商。为了有效地实施安全管理，我们参照法国核电工地的管理经验，同时依据国内的具体条件，制定了大亚湾工地的安全管理制度。法国政府规定，达到一定规模的工地都必须成立跨公司安全委员会实施安全管理。但是大亚湾核电站的合同结构与法国又有所不同。因此，我们根据国内外专家的意见在安全管理组织和制度上加以修改，使之适应我国实际情况，又能被各国承包商接受。并且，在实施过程中，这些制度和程序又不断进行改进，使之更加适应工程发展的需要。

二、现场规定和安全措施

大亚湾核电站工程是按照合同方式实施管理和协调的。对于施工安全和现场制度，在合同条款中都作了规定。根据合同条款，我们制定了大亚湾核电工地的“现场规定和安全措施”。在承包商进场时，以合同义务的方式将承包商置于该规定的管理之下，要求各承包商及他们的分包商的现场人员必须遵守这些规定。承包商有义务强制其分包商也遵守规定，必须使其工作人员领会规定的内容和意义，保证全体人员遵守这些规定。

在“现场规定”中，明确了承包商在施工前的义务，必须提交的与安全有关的文件资料，对承包商工作人员的要求，工作时间和加班的管理，文件传送，警卫和出入工地制度，工地纪律，现场设施的建设，现场交通管理，通讯，水、电、气供应，器材进出现场，现场清洁管理，废物处理方式，有害的噪音、烟尘、动物的管制，会议和报告等。

在“安全措施”中，对个人劳动保护器材，集体安全保护设施，起重设备，危险品，加

热设备使用，塔吊的安装和使用，露天钻孔机，室外爆破，灌浆喷枪和喷射混凝土，气焊设备，地下作业，防台风，海上作业，可能缺氧或有害气体，空间作业，消防，空中交通安全等都作了严格细致的规定。

各承包商在研究上述有关规定的基础上，必须向业主提交“健康与安全计划”。该“计划”必须尽可能全面地说明该公司与施工安全有关的信息。包括：

1. 基本情况：

承包商的主要工作，主要设施的设计和文件，工作人员和主要工种，工作期限，组织机构和安全管理组织，医疗卫生和抢救，消防组织，保卫组织，人员运输。

2. 施工安全措施：

(1) 机械设备，吊装设备，空压设备，工具材料，施工器械，爆破，放射源，激光源。

(2) 供电和安全，电气设施，照明。

(3) 个人劳动保护，集体安全设施，辐射防护，废物处理等。

上述计划必须经业主审查和现场检查合格才能开始工作。

以合同条款为依据，本着“谁施工谁负责”的精神，上述规定中所确定的各项工作和措施的实施责任在各承包商，业主起协调和监督作用。跨承包商责任区之间的工作和公共区域的工作，由业主直接管理。

三、安全管理组织

大亚湾核电站工地是一个国际性的工地。施工管理部门为中外方技术人员组成的混合队伍，承建单位包括了中外各承包商。为了对现场的生产安全实施有效的管理，经过中外方领导和专家的协商研究，建立了一个比较有效的现场安全管理组织。

整个现场的安全保卫工作的领导机构为安全保卫委员会。由广东核电合营有限公司总经理担任主任，合营公司的党委、工会、工程部、质保部、人事部、秘书部和公安分局等部门的领导为委员。

在安全保卫委员会下设立三个专业委员会：安全生产委员会，治安消防委员会，健康卫生委员会。

安全生产委员会为跨公司组织。由合营公司的施工经理担任主任，各承包商的总经理为委员。该委员会负责现场安全生产的协调工作。在这个委员会的协调下，各承包商负责本公司工作区域的安全管理，业主的安全管理部门进行监督协调。

安全生产委员会下设几个区域性委员会，分别对核岛施工区、常规岛施工区、厂址和海上工程施工区以及预制加工区的安全生产进行协调和监督。区域性委员会由业主的安全管理部门和各承建单位的安全部门组成。

治安消防委员会由公安分局局长和中方施工经理负责，与各承建单位的保卫负责人共同组成，对现场的治安、保卫、消防、交通等工作进行监督协调。

健康卫生委员会由工地的医疗中心负责，和业主的安全管理人员、各承建单位的医疗负责人组成，负责现场卫生保健的监督和协调工作。

在上述机构中，生产负责人自身为安全的第一责任人，负责本单位的安全生产领导工作。这样有助于克服将生产与安全对立的不正确观点，正确认识到没有安全就没有质量，也就没

有进度。没有严格的安全管理而造成的事故，无论在经济上，在人身安全上的后果更是严重的。因此，在安全管理机构中的中外方负责人，无论是业主还是承建单位，都能以认真负责的态度做好安全生产管理的协调工作。

四、安全管理程序

管理程序化是大亚湾核电站工地的特点之一，安全管理也是如此。为了严格现场的安全管理，我们制定了二十多个安全管理程序。各承包商还分别制定本单位的安全管理程序和制度。随着工程的发展，这些程序在不断地修改和完善。安全管理程序可以归纳为下述几个方面：

1. 有关安全的总规定

前面介绍的“现场规定和安全措施”是核电工地的安全总规定。它高度地概括了保证现场安全的各项基本规定和原则。

2. 安全管理组织和协调

这些程序规定了进行现场安全协调管理的组织机构，协调方式，会议制度，报告制度，活动方式和安全管理部门的组织、职能、工作关系和报告制度。

3. 安全措施

有关安全措施的程序中对个人劳动保护用品，集体安全设施等按照国际标准作了规定。

4. 安全操作

这类程序对吊装作业，焊接操作，脚手架安装，高空作业，施工器械使用等须采取的安全措施进行了规定。

5. 危险性工作

放射源的贮存和使用，高压气瓶的存放和使用，危险品的存放和使用，密闭空间内作业，爆破，地下作业等必须采取的安全措施在这类程序中作了规定。

6. 紧急事故

这类程序规定了台风袭击，直升飞机场抢运伤病员，工伤事故等紧急情况下应采取的措施。

7. 消防

该类程序包括了防火，消防，动火证等有关的规定的制度。

8. 电气安全

现场电气设施的设计安装要求，电气操作安全和制度等都在这类程序中作了严格的规定。

9. 清洁卫生

各承包商施工区的清洁工作，公共区域的清洁工作，废物垃圾的处置，核清洁制度等都包括在这类程序中。

10. 统计报告制度

这类程序规定了两类安全计划的申报，几种事故报告方式，工伤事故的统计等必须遵守的制度和程序。

11. 安全培训

个人劳动保护用品的使用，脚手架的安装，吊装操作安全，电气安全，焊接安全等有关

的安全知识都归纳在这些安全指南性质的程序中，以便对施工人员和管理人员进行培训。

五、现场安全管理制度和方式

在建立有关安全管理的组织、规定和程序之后，我们又借助于一整套的制度和活动，六七年来坚持不懈地贯彻执行和监督检查安全生产的落实情况。这些制度包括定期的会议，特别会议，日常检查，定期联合检查，“安全月”活动，“安全班组”达标活动等。

除了各承建单位每周的班组会上进行安全检查和动员外，在业主与承包商的周会和月会上，安全生产一直作为一项重要议程进行检查和监督。每两个月召开安全生产委员会会议，对安全生产状况进行全面检查和研究。在特别情况下，如台风袭击，出现事故苗头等，召开安全生产委员会特别会议进行专门的研究和讨论。

除各种会议之外，还通过多重的检查制度进一步监督安全制度的执行。首先是班组安全员和承建单位安全办公室人员的日常检查和督促，业主的安全部门和现场管理人员的日常检查。每周区域安全委员会组织在该区域施工的各承建单位进行联合检查，每个月安全生产委员会组织全体承建单位进行联合检查。“安全月”活动时，在安全月中组织多次的各种形式的检查。通过这些定期、不定期的检查监督活动和评比活动，有力地推动了现场的生产安全工作。

六、结 束 语

总的来说，从 1987 年开工至今，大亚湾核电站工地的安全生产和卫生状况一直比较好。在管理上基本上达到国际标准的要求。国际保险公司多次检查均表示满意。总结这些年的工作，最主要是注意了以下几个方面：

在安全管理方面建立了严格的规定、制度和程序。

以高度的责任感坚持标准严格执行。

严格的多重检查和监督。

中外方的理解和合作。

严格的人员培训。

大亚湾核电站的工程创优活动

广东核电合营有限公司 邱仁森

一、前 言

国家建设部在 1989 年 12 月 31 日发布了《国家优质工程奖评选与管理办法》。1990 年 3

月 17 日中国核工业总公司转发了该文件。广东核电合营有限公司总经理部根据该文件精神，结合工程的具体情况，考虑各参建单位的意见，为争取大亚湾核电站建设工程成为国家优质工程，决定从 1990 年起在大亚湾工地开展“为大亚湾核电工程成为优质工程的创优活动”。

在核电站建设过程中开展工程创优活动的目的在于促进参加核电站建设的各个单位为提高工程质量，确保施工安全的目标而共同努力。通过各参建单位创优措施的制定和实施，加强各个施工单位的科学管理，保证核电站工程实现质量好，进度快，投资省，效益高的总目标。

二、工程创优的基本条件

在开展工程创优活动之前，大亚湾核电站工地的施工管理已经建立了一套较为完整的管理体系，包括质量保证体系，管理制度，安全规定等，在开展创优活动时，除对个别不完善部分进一步改进外，主要着重于加强贯彻和执行已经建立的管理体系。各个项目如果达到以下目标，就是实现了创优。

1. 各合同商交付验收的各分部工程，必须符合规定的技术要求和质量标准。
2. 施工过程中出现的不符合项已经按程序得到认可或纠正。
3. 符合进度要求，不影响关键交工日期。
4. 施工中没有发生过三级（含三级）以上重大事故。

三、工程创优过程采取的主要措施

在工程创优活动开展以后，参建的各单位，包括外国承包商，都重视这项工作，制定了各种措施，通过创优活动把工程质量推向新的水平。这些措施主要可以归纳为下述几项。

1. 参加核电站建设的各个单位的各级领导从思想上高度重视施工的质量和安全。领导带头，层层发动，使施工队伍全体人员树立主人翁的高度责任感，为保证安全地、高质量地建成核电站，吃苦耐劳，遵章守纪，严格地按照各种规范和程序科学地进行施工。

大亚湾核电站工地是国际性的施工现场。尽管工程创优是我国特有的加强工程质量管理的活动形式，为了保证创优活动的顺利开展，使创优活动覆盖工程的所有方面，我们要求参建的所有中外施工承包商都参加这项活动。合营公司作为业主，召集中外承建单位的领导进行动员，使各方面进一步明确在这个项目创优活动的重要意义，明确目标，作长远安排，从组织和措施上进行部署。

由于各单位领导思想重视，各承包商都注意将创优工作贯彻到日常的施工活动中，促进了工程质量的进一步提高，并且对工程质量的评定和总结从组织上进行落实。

2. 各承建单位均建立一整套较完整的科学管理体系，包括较全面的组织管理机构，严格的管理体系和程序，高效率的工程协调系统，严谨的计划管理等。

吸收国际上先进的工程管理经验，结合本国的具体实践和各承建单位在承担本项目建设中的合同结构，创造更加有效的科学管理体系，是保证承建项目顺利完工的重要条件之一。所有承包商的管理体系，从组织机构到程序建立和执行情况都要经合营公司审查和跟踪监督，以确保管理体系的有效性。