



大亚湾核电站生产管理丛书

质量管理

咎云龙 / 主编

原子能出版社

登录号	184024
类别	TM 623
种次号	001



大亚湾核电站生产管理丛书

质量管理

胥云龙 / 主编



石油大学 0195522

原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

质量管理 / 咎云龙主编. — 北京: 原子能出版社, 2002.5
(大亚湾核电站生产管理丛书)
ISBN 7-5022-2643-3

I. 质… II. 咎… III. 核电站 — 质量管理 IV. F426.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第030219号

内 容 简 介

本书为大亚湾核电站生产管理丛书的一个分册。书中全面、系统地介绍核电站的质量管理,既有理论分析又有大亚湾核电站的实践经验总结。主要内容包括质量管理体系,质量文化、质量保证,文件管理、运行活动、维修活动、采购等的质量管理。

本书适合核电站以及电力系统生产人员和管理人员阅读,也可作为大型企业管理人员的参考书。



原子能出版社出版, 2002

原子能出版社出版 发行

责任编辑: 柴芳蓉 高泽民

装帧设计: 崔 彤

社址: 北京市海淀区阜成路43号 邮政编码: 100037

三河市艺苑印刷厂印刷 新华书店经销

2002年5月北京第1版 2002年5月北京第1次印刷

开本: 787 × 1092mm 1/16 印张 27.5 字数 622千字

印数: 1—2500

定价: 124.00元

大亚湾核电站生产管理丛书

主 编 咎云龙

副主编 林贵清

编辑委员会

主 任 咎云龙

副主任 林贵清 刘锡才 周展麟

编 委

樊鹤鸣	濮继龙	刘达民	戴庆宇	贺 禹	何志勤	周海涌	沈健生
梁汉超	曾文星	高胜玉	刘德强	杨昭刚	张善明	张志雄	郭嘉平
高立刚	蔡康元	陈德淦	柯国柱	卢长申	刘革新	孙宗闻	刘新栓
强 辉	姚镜泉	李晓明	徐 颖	陈 健	陆 玮	徐文兵	

丛书编辑部

主 任 刘德强

编 辑 刘德强 张兆丰 方春法 姚秋明

《质量管理》分册编辑部

主 编 蔡康元
副 主 编 景立峰
责任编辑 郑北新
编 辑 蔡康元 景立峰 郑北新 余 鸿 何红升

《质量管理》分册供稿人员

蔡康元 景立峰 梁敬俦 余 鸿 钟辉昌 苏万新 胡小卫
何红升 荆世林 余体伟 郑北新

和平利用核能
為經濟建設
服務

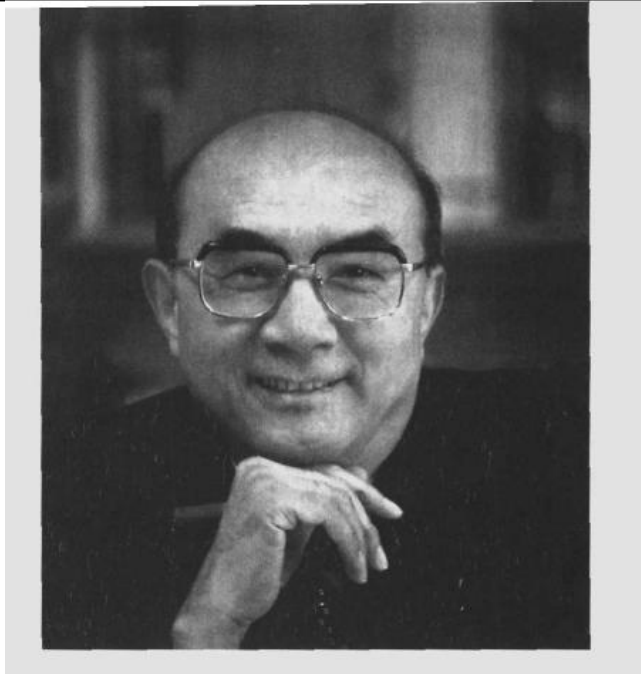
江澤民
一九九九年五月十九日

春到大亞灣秋來
結碩果年復又一年
碩果結滿園

索鵬

乙零三年二月三日

总 序



20多年前，在邓小平理论指引下，党和国家领导人高瞻远瞩、审时度势，决定从高点起步，在广东建设具有国际水平的大型商业运行核电站。在邓小平同志的直接关注和支持下，广东核电事业的创业者们，从1979年到1994年历经15年的艰苦奋斗，终于使我国大陆第一座借助外国资金和引进全套技术、设备和管理的大型商用压水堆核电站——广东大亚湾核电站两台百万千瓦级机组相继于1994年2月1日和5月6日投入商业运行。

广东大亚湾核电站在运行管理上，认真坚持“安全第一、质量第一”的方针，严格要求，积极创新，努力提高全员综合素质和核安全文化素养，两台机组投产运行八年多来，取得了良好的经济效益和安全运行业绩。电站由中港合资建立企业经营管理法人责任制，按国际规范运作。电站总投资40亿美元，除4亿美元股本金外，其余90%的资金均通过借助国际资本，采取“借贷建设、售电还钱”的方式解决。投产当年，大亚湾核电站就在世界权威性的美国《国际电力》杂志组织的全球电站评选中获得了1994年度电站大奖。1997年7月，电站提前两年由中方人员接任厂长，实现电站管理全面自主化。自投产运行以来，电站安全可靠性和经济效益逐年稳步提高。2001年达到143.6亿千瓦·时的上网电量和89.5%的可用率，远远超过了可行性研究报告提出的65%的目标；至2002年3月累计上网1000亿千瓦·时，偿还基建贷款本息总额的82.6%；反映电站运行水平的十项WANO（世界核营运者协会）指标，已有八项达到或超过中间值，其中四项达到世界同类核电站的前四分之一水平。大亚湾核电站已于1999年进入世界核电界先进行列。

广东核电事业，在大亚湾核电站成功建成投产和几年来良好运行业绩的基础上，遵循“以核养核、滚动发展”的方针，于1995年8月经国务院批准开始兴建岭澳核电站（简称广二核）。由于大亚湾核电站积累了丰富的建设和管理经验，使广二核的建设成功地实

现了工程建设管理自主化，调试、生产准备和运行自主化，建筑安装施工自主化，部分设计自主化和部分设备国产化。随着广东核电事业的新发展，已带动了国内一批与核电工程建设和生产运行相关产业的发展。从1996年8月开始进行的广三核开发研究工作，如获国家批准，经过标准化、系列化建设和小批量的生产，将加速推进我国核电设计自主化和设备国产化目标的实现。

广东核电事业，在党中央、国务院和各级政府的领导帮助下，在各参与单位的共同努力下已成功创立。大亚湾核电站的创业者们，遵照“充分学习和利用人类一切文明成果”的思想，从一开始就瞄准国际核电的先进水平，在引进国外先进技术和设备的同时，还引进国外先进的管理经验，结合中国的国情与文化优势，进行消化、吸收与创新，逐步形成了自身优势，并建立了一套既与国际先进管理接轨，又具有自身特色的管理体系。作为我国大陆第一座大型商用核电站，这些经验具有重要的价值。中国工程院宋健院长在视察大亚湾核电站后评价说：“在高技术领域，大亚湾核电站作为第一个工业运行的商业化核电站，通过十多年的建设，在技术、管理、人才和融资等方面，第一次建立了系统的经验，大大缩短了我国核电工业与世界先进水平的差距。”

为了全面系统地总结大亚湾核电站自商运以来安全运行的管理经验，实现大亚湾核电站“出效益、出人才、出经验”的目的，为广东核电乃至中国核电的后续发展提供可供借鉴的管理经验，使中国核电站的生产运行管理少走弯路，与国际接轨，在大亚湾核电站安全运行八周年来临之际，广东核电投入很大的力量，组织编撰了《大亚湾核电站生产管理丛书》。

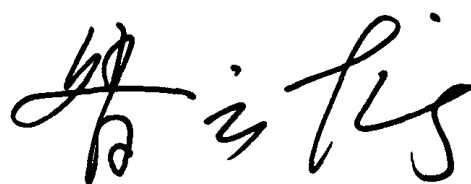
《大亚湾核电站生产管理丛书》在内容上涵盖核电站生产运行的主要专业领域与营运管理的方方面面，在体系上一个专业或一个专题独立成册。本丛书共十个分册：《安全管理》、《质量管理》、《运行管理》、《维修管理》、《大修管理》、《技术管理》、《培训管理》、《供应管理》、《组织与管理》和《生产准备管理》。各分册内容既相互独立又相互关联，构成了核电站生产运行管理的严密体系。各分册以大亚湾核电站成功的管理实践和成熟的管理经验为主线，以“力主特色，客观真实，反映历史，符合现状，参考国际，着眼未来”为指导思想，通过总结过去，将个案的、分散的和日常的经验与做法，进行系统化和理性提炼，做到既有成熟经验的分析与概括，又有管理目标、内容及发展趋势的描述，还有对当今世界核电站先进的管理理念与方法的介绍及展望，是目前所知国内外第一套从实际中总结成果和介绍核电站生产管理的专著。

本丛书既是大亚湾核电站多年管理经验的总结，也是党和国家领导人多年来对大亚湾核电站指导思想的体现，更是大亚湾核电站的广大参与者、建设者、管理者和全体员工

工的集体智慧的结晶。在丛书出版之际，我们感谢曾经支持过我们的领导、专家和曾经参与核电站建设的国内外人士！

本丛书既可作为国内、国际核电同行们交流学习的材料，也可作为核电站管理者的工具书和培训教材，同时对相关专业的理论工作者和其他行业的管理者亦有着较高的参考价值。

丛书虽然对大亚湾核电站的多年实践作了阶段性成果总结，并对下一阶段各专业范围的世界发展趋势作了一定介绍，但有许多观点还不一定成熟和准确，还有待于实践的检验及进一步完善。同时系统地编撰这样一套大型的有关核电站生产管理的丛书，在国内外尚属首次，再加上编者水平有限，书中的缺陷和不足之处在所难免，诚望读者和有关专家批评指正。

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Guo Yifeng' (郭义峰), written in a cursive style.

2002 年 4 月

前 言



大亚湾核电站是按照国际标准的商业运作模式实施的一个大规模现代化工业企业，又是一个必须遵守国际原子能机构和国家核安全局颁布的安全法规的和平利用原子能的企业。这些特殊的背景和要求决定了大亚湾核电站在企业机制和管理模式上有它的特色，它在引进并发展质量管理思想和运作体系方面所进行的创新尝试和良好实践，就是大亚湾核电站的主要管理特色之一。

大亚湾核电站的质量管理体系是按国际标准建立并运作的。它严格地按照国际原子能机构颁布的法规和国家核安全法规建立和实施质量保证大纲，在质量体系的形成过程中不仅吸取了先进工业国家的管理经验，而且通过不断实践，总结出一套适合我国国情的质量管理思想和方法，如结合现场实践的质保专项监督、有效的缺陷跟踪体系和量化的质量管理指标等。同时紧跟国际先进的质量管理潮流，推行以业绩为中心的质量管理，开展管理者自我评估和全员质量管理。大亚湾核电站投运以来一直保持良好的运行业绩，这是建立在牢固的质量保证体系基础上的。国际原子能机构的检查结论和国际核电同行的评估，证实了电站的质量保证体系是充分的和卓有成效的。

大亚湾核电站的质量管理目标是要达到国际先进水平，其标志是电站的各方面业绩跨入国际核电站的先进行列。这需要不断地总结和不断地分析多年工作实践所取得的经验和教训，系统地回顾电站是怎样做的？这样做的根据和原因是什么？同时认真分析核电站生产活动的特点和当前国际先进的质量管理思想，研究和确定今后的发展方向和将要进行的工作，形成持续改进的机制。作为中国大陆第一个大型商业运行的核电站，也有责任和义务将经验告之同行和后来者，使之少走弯路。上述考虑和心愿就是编写此书的原因和目的。

本书在内容上划分为三个部分：第1，2，3章描述了质量管理的概念，核电站的质量管理体系，以及质量文化的培育；第4，5，11，12章主要描述质量保证监查和监督，

质量文件的管理和审查，质量缺陷的跟踪处理和自我评估的方法；第6，7，8，9，10章主要描述了核电站主要生产活动的质量管理，即运行活动、维修活动、工程和技术支持活动以及采购过程等方面的质量管理和质量保证级别及其应用等。

由于核电站的质量管理工作是与核电站主要生产活动紧密联系在一起，它是通过系统的、有计划的控制所有安全与质量相关的生产活动来达到核电站最终的质量目标——安全、可靠和经济效益。所以本书在介绍核电站的质量管理体系、具体的质量控制方法时，不可避免的要简述主要生产活动过程和有关规定与要求，这样虽然有可能与本丛书其他分册有部分雷同，但从质量管理者的角度出发，用全面质量管理的理念来阅读本书时，对生产活动过程的描写，会有更深入的理解和感受。

本书各章的撰稿人都是来自核电站质量管理第一线的工程师，使本书体现了实际工作的丰富内容。另外作者大多是第一次参与丛书写作，水平有限，不当之处敬请广大读者批评指正。

《质量管理》分册编辑部

目 录



第1章 绪论

1.1 质量管理的概念	2
1.2 质量方针的制定和质量体系的建立	4
1.3 质量保证在核电站的作用	5
1.4 ISO 9000 标准和核电站质量保证法规的比较	6
1.5 核电站运行阶段和建造阶段质量保证的区别	7
1.6 以业绩为中心的质量保证	8
1.7 核电站质量保证的发展趋势	10

第2章 质量管理体系的建立

2.1 概述	14
2.2 建立和实施质量管理体系的目的	17
2.2.1 国家和国际核电质量管理法规的要求	17
2.2.2 核电站内部控制的需要	18
2.2.3 追求卓越的工具	18
2.3 运行质量管理体系	19
2.3.1 运行质量管理体系的建立	19
2.3.2 运行质量管理体系的实施	32
2.3.3 运行质量管理体系的有效性评价	35
2.4 质量管理体系的持续改进	36
2.4.1 持续改进的必要性	36
2.4.2 持续改进的原则	37
2.4.3 持续改进的内容	38

2.4.4	持续改进的方法	39
2.4.5	对改进的评价	40

第3章 质量文化的培育

3.1	概述	42
3.2	大亚湾核电站的质量文化	43
3.2.1	文化的概念	43
3.2.2	质量文化	43
3.2.3	质量、核安全与经济效益	47
3.2.4	质量文化的发展	47
3.3	大亚湾核电站质量文化的培育	48
3.3.1	高层管理者的推动	49
3.3.2	质量制度建设	51
3.3.3	员工的参与	59
3.3.4	培训	62
3.3.5	同伴教育	64
3.3.6	质量宣传	66
3.3.7	主题活动	67
3.4	质量文化评价与持续改进	69
3.4.1	质量文化评价的必要性	69
3.4.2	质量文化的评价	70
3.4.3	质量文化的持续改进	71

第4章 质量保证监查和监督

4.1	概述	74
4.2	质保监查和监督的目的	74
4.3	质保监查和监督的特点及其运用	75
4.3.1	质保监查和监督的共同点	75
4.3.2	质保监查和监督的不同点及相互关系	75
4.3.3	质保监查和监督在实际工作中的运用	75
4.4	质保监查的组织及实施	76
4.4.1	国家核安全法规对质保监查的要求	76
4.4.2	大亚湾核电站的质保监查	80
4.5	质保监督的组织及实施	97
4.5.1	质保监督大纲	97
4.5.2	质保监督范围	98

4.5.3	质保监督组织	98
4.5.4	质保监督计划	99
4.5.5	质保监督的准备与实施	101
4.5.6	质保监督中发现的质量缺陷的处理及跟踪	104
4.5.7	质保监督报告	106
4.5.8	质保监督记录	109
4.6	质保监督和监查的有效性评估	109
4.6.1	质保监督和监查有效性评估的途径	109
4.6.2	影响质保监督和监查有效性的因素	113
4.7	质保监查和监督的发展趋势	115

第5章 质量文件的管理和审查

5.1	概述	118
5.2	文件体系的作用	118
5.3	文件体系的构成	119
5.3.1	电站质量保证大纲	119
5.3.2	电站质量管理手册	120
5.3.3	电站工作指导程序	120
5.4	文件体系的编制原则	121
5.5	文件管理质量要求	123
5.6	文件体系的维护改进	125
5.6.1	改进的来源	125
5.6.2	维护的机制	126
5.7	各类文件的审核	128
5.7.1	监督大纲	128
5.7.2	监督程序	129
5.7.3	维修大纲	130
5.7.4	维修程序	130
5.7.5	定值文件	131
5.7.6	运行程序	132
5.7.7	改造文件	133
5.7.8	不符合项报告	134
5.7.9	合同文件	134
5.8	各类文件的编制	135
5.8.1	运行类文件	135
5.8.2	管理和技术类程序	135
5.8.3	采购技术规范	135

第6章 运行活动的质量管理

6.1	概述	140
6.2	运行活动	141
6.2.1	运行的特点	141
6.2.2	运行质量管理要求	142
6.3	运行活动的质量管理	143
6.3.1	运行文件管理	143
6.3.2	运行人员资格	145
6.3.3	日常巡视	147
6.3.4	定期试验	148
6.3.5	临时运行	151
6.3.6	系统状态管理	152
6.3.7	钥匙管理	154
6.3.8	隔离、再线与流体传输	155
6.3.9	化学控制	159
6.3.10	运行记录	162
6.3.11	运行值班与交换	164
6.4	运行活动质量监督	166
6.4.1	运行活动质量监督的意义	166
6.4.2	日常监督与大修监督的区别	169
6.4.3	运行活动监督前的准备	170
6.4.4	运行监督实施与注意事项	171
6.4.5	运行监督不符合的跟踪与反馈	173

第7章 维修活动的质量管理

7.1	概述	176
7.2	日常维修的质量管理	177
7.2.1	维修大纲与维修程序	177
7.2.2	维修计划	180
7.2.3	维修工作包准备	181
7.2.4	维修实施过程	183
7.2.5	维修报告	187
7.2.6	定值管理	189
7.2.7	TCA/TSD 管理	190
7.2.8	特殊工艺过程管理	193

7.2.9	维修清洁度管理	196
7.2.10	燃料到货验收及换料过程控制	198
7.2.11	机加工管理	200
7.2.12	仓库管理	201
7.3	日常维修的质保监督	205
7.3.1	日常维修的监督方式	205
7.3.2	随机质保监督	206
7.3.3	专项质保监督	206
7.4	试验活动的质量管理	208
7.4.1	试验类型	208
7.4.2	试验质量管理的基本要求	208
7.4.3	对试验活动的质保监督	212
7.5	大修质量管理	214
7.5.1	大修质量管理要点	214
7.5.2	大修质量监督	215
7.5.3	大修质量控制	229
7.5.4	大修质量监督的发展趋势	232

第8章 工程和技术支持的质量管理

8.1	概述	236
8.2	工程改造质量管理	237
8.2.1	工程服务申请	237
8.2.2	工程改造	239
8.2.3	改造过程常见缺陷及控制	247
8.3	物项替代的质量管理	248
8.3.1	物项替代的提出	248
8.3.2	物项替代管理	249
8.3.3	物项替代过程	249
8.3.4	物项替代的质量管理	249
8.4	在役检查的质量管理	253
8.4.1	活动过程及质量要求	253
8.4.2	质量控制	254
8.5	核燃料质量管理	261
8.5.1	管理目标及要求	261
8.5.2	核燃料采购控制	261
8.5.3	核燃料制造质量监督	262
8.5.4	核燃料接收和贮存	263
8.5.5	堆芯换料	264