

DA YA WAN



HE DIAN YUN YING REN CAI PEI YANG

大亚湾

核电运营人才培养

大亚湾核电运营管理有限公司 编



原子能出版社

大亚湾

核电运营人才培养

DA YA WAN HE DIAN YUN YING REN CAI PEI YANG



大亚湾核电运营管理有限公司 编

 原子能出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

大亚湾核电运营人才培养/大亚湾核电运营管理有限责任公司编.—北京:原子能出版社,2010.11
ISBN 978-7-5022-5096-6

I. ①大… II. ①大… III. ①大亚湾核电站—运营管理—人才—培养 IV. ① TM623.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 201829 号

出版发行 原子能出版社 (北京市海淀区阜成路 43 号 100048)

责任编辑 侯茸方

责任校对 冯莲凤

技术编辑 丁怀兰

责任印制 潘玉玲

美术设计 崔 彤

印 刷 北京画中画印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 15.25 字 数 200 千字

版 次 2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5022-5096-6

印 数 1-3000 定 价:68.00 元

网址: <http://www.aep.com.cn>

E-mail: atomep123@126.com

发行电话: 010-68452845

版权所有 侵权必究

本书编著者名单

主 编

卢长申

副 主 编

郭利民 陈 泰

编 委

张志权 张 明 张仕为 董晓祥
王浩宇 黄远征 李劲光

专家委员会

郑北新 余 萌 黄米娜 田 犁

责任编辑

苏林森 邱 丹

编 辑

苏林森 邱 丹 杨辉玉 张 炎
焦观生 陈 洁 邴金荣

供稿人员 (以姓氏汉语拼音首字母为序)

毕业成	邴金荣	陈 洁	丁 斌	董晓祥	范 昆	韩廷国
胡宝君	焦观生	李 广	李蔚蔚	邱 丹	邱国普	苏林森
王浩宇	王金众	魏 涛	谢开明	杨辉玉	俞霭冬	翟庆华
张 俭	张丽英	张仕为	张新华	张 炎	张忆伯	郑北新

序

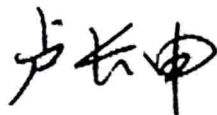
在国家积极发展核电政策的指引下，中国广东核电集团开始了新一轮的创业之旅。作为中国广东核电集团的一员，大亚湾核电运营管理有限责任公司的发展也驶入了快车道，正在经历从单基地向多基地专业化运营管理，从单一技术路线发展到多技术路线的转变。这种快速发展、快速扩张的形势，对运营人才的培养提出了新的挑战。

三十多年来，大亚湾核电通过引进、消化、吸收和创新，实现了人才培养独立自主、全面发展的过程。面对当前蓬勃发展的新形势，我们深感有责任，也有义务对大亚湾多年来积累的核电运营人才培养的经验予以总结，以适应核电事业发展的需要。

《大亚湾核电运营人才培养》一书回顾总结了大亚湾核电从开始建造以来培训领域所走过的历程，系统阐述了在人才培养实践中积淀的核心理念，一方面介绍了核电站各类人员培养的方法和特点，另一方面也展现了大亚湾核电在培训领域多年来积累的能力和成果。相信它将为我国核电行业人才培养提供具有参考价值的样本。

本书凝聚了大亚湾核电人的集体智慧。中国核电运营以及运营人才培养的实践还在不断丰富和发展，书中有些陈述未必完全到位，有些观点也未必完全正确。我们热诚希望关心大亚湾核电的社会各界人士、业内同行以及对本书有兴趣的读者，能不吝指出谬误，以利及时纠正和交流。

大亚湾核电运营管理有限责任公司总经理



2010年9月13日

需要说明的是,从1983年大亚湾核电站开始建设至2003年运营公司成立,其间产权结构几经变化。为避免因过多的组织称谓可能引起读者混淆,本书中使用“大亚湾核电”这一公众都较为熟悉且具有品牌意义的称谓,其具体代表:在运营公司成立之前,为广东核电合营有限公司和岭澳核电有限公司;在运营公司成立之后,为大亚湾核电运营管理有限责任公司。

参加本书编写的均为大亚湾核电专职培训工作者,大家怀着一种崇高的责任感和饱满的热情参与了本书的编写工作,但毕竟时间较短,收集资料不够充分,书中难免有不妥之处。恳请核电业内同仁及热心读者不吝赐教。

编 者

2010年9月

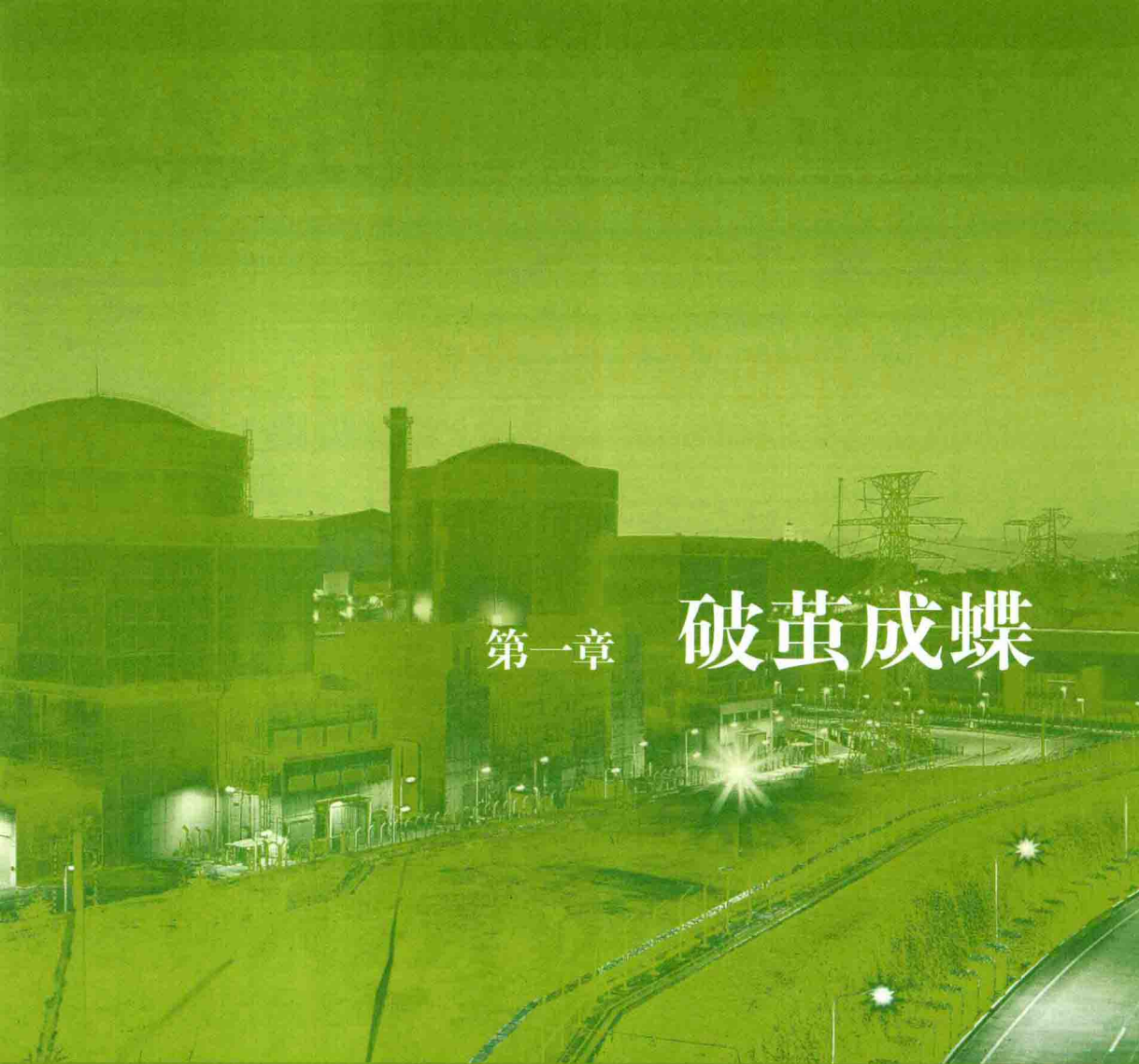
目 录

第一章 破茧成蝶	1
第一节 从零起步	3
一、“黄金人”的故事	3
二、八方精英汇南疆	12
三、接轨法国高起点	16
 第二节 蓄势待发	 19
一、培训体系渐成熟	19
二、师资队伍已壮大	31
三、培训设施趋完善	41
 第三节 扬帆起航	 52
一、人才培养的基地	52
二、运营培训专业化启航	57
三、市场化初显身手	62
 第二章 理念升华	 65
第一节 核电发展 人才先行	67
一、人才瓶颈凸显	67

二、早谋划 先布局	70
第二节 培训就是生产力	73
一、培训提升电厂业绩	73
二、培训与生产活动同样重要	77
第三节 授权上岗、全员培训、终身教育	79
一、核电授权 别样风情	80
二、核电人的学习人生	82
第四节 培养人而不仅仅是培训人	84
一、人与企业共发展	85
二、营造良好的成长环境	86
三、师徒之间	91
第五节 知行合一	92
一、人才培养的知行观	92
二、人才培养知行并举	93
第三章 人才摇篮	97
第一节 核电人自画像	99
第二节 从学生到员工	105
一、从学生到学员	106
二、从学员到员工	107

第三节 从现场操作员到高级操纵员	113
一、机组安全的守护者	113
二、在艰辛中成长	116
三、能力的维持与提升	126
第四节 从学徒到掌门人	128
一、从大修谈起	128
二、维修人员技能阶梯	129
三、成长的道路	132
第五节 核心人才培养	140
一、千军易得 一将难求	140
二、培养模式	143
第六节 核电人行为塑造	147
一、从一百天到一千天的跨越	148
二、防人因失误训练的足迹	150
三、胜任变优秀	155
第四章 春华秋实	159
第一节 软实力与硬平台	161
一、运作系统化	161
二、大纲奠基石	169
三、师资的保证	174
四、设施的保障	187

五、培训手段的多样化	195
第二节 八大能力展优势	199
第五章 灿烂前景	209
第一节 新机遇 新挑战	211
第二节 新目标 新举措	214
第三节 放眼世界 追求卓越	219
附 录	223
附录 1 首批主控室操纵员以上岗位人员培训流程	225
附录 2 一级出国培训人员汇总表	226
附录 3 运营培训设施介绍	229
附录 4 运营培训大事记	230



第一章 破茧成蝶



深圳东部大鹏半岛海域，有一个美丽的海湾——大亚湾。20世纪70年代末、80年代初，这里还是一片沉睡的处女地，鲜为人知。如今，这里依然碧空如洗，海水湛蓝。不同的是，在濒临海湾的半岛上，坐落着我国目前最大的商运核电基地——大亚湾核电基地。6台百万千瓦级压水堆核电机组巍然耸立，向世人清晰勾勒出改革开放三十年来中国核电高起点起步、跨越式发展的足迹。

大亚湾核电站创建之初，一缺资金，二缺人才。正如国际原子能机构(IAEA)总干事天野之弥所指出的：“对于工业基础底子薄的发展中国家来讲，缺钱并不是唯一的烦恼，缺人才是致命的因素。”大亚湾核电管理层充分认识到这一问题的严重性和紧迫性，从核电站建设初期就立下了“选最好的老师”、“按世界一流标准培养核电人才”的人才培养原则和方针。三十年来，从送出“黄金人”、引进“金凤凰”，到实施自主人才培养，从“一穷二白”到坐拥“亿万资产”，大亚湾核电一步一个脚印，逐步建立起独具特色的运营人才培养体系和理念，以及支撑其有效运作的软硬件设施，并跻身世界核电运营人才培养的先进行列。而这个能力的形成犹如破茧成蝶，经历了一个引进、消化、吸收、再创新的历练过程。如今，这只美丽的蝴蝶，已经飞出大亚湾，在海内外核电发展的舞台上翩然起舞。

第一节 从零起步

一、“黄金人”的故事

“叮铃铃……”一阵急促的闹铃声划破了凌晨两点的宁静。他合上书，揉了揉发红的眼睛，披上外套便推门而出。屋外，不知何时刮起了大风，他拢了拢衣领，骑自行车沿着老路又出发了。虽是凌晨，路上

仍时有车辆呼啸而过，带过来的寒风一阵阵扑到脸上，越发让人觉得寒冷，好在还有自行车吱嘎吱嘎的声音让他觉得稍许温暖。二十分钟后，他终于到达了电话亭旁，投上硬币，拨起了那个熟悉的号码，电话马上就通了。“喂，老婆，咳嗽好些了吗？……那就好，还是得多喝点水……孩子作业都做了吗？老师有没有……”

这是凌晨发生在法国格拉芙林镇上的一幕。1989年至1990年间，格拉芙林镇上生活着一群中国人，由于当时中国的电话普及率不高，作为奢侈品一般只有办公室里才有，他们就只能选择法国凌晨两点左右将电话打到国内亲人的办公室，和亲人聊聊家常，一解相思之苦。这群人，正是后来被国内核电业界称为“黄金人”的一批人。他们为何被称为“黄金人”，又为何出现在这里呢？

“黄金人”的出生

20世纪80年代初，基于广东和香港经济发展对电力的强劲需求，中国政府决定在靠近珠三角和香港电力负荷中心的深圳市大鹏半岛（现大鹏镇境内）通过全套引进法国阿海珐公司的百万千瓦压水堆设备和技术来建设核电站，并成立了大亚湾核电站筹建处，负责电站的建设筹备工作。然而在筹备期间，美国三哩岛核事故阴霾未



散，苏联切尔诺贝利核事 1989年法国电力公司（EDF）在内刊上为学员致欢迎辞

故又接踵而至，严重的核事故在世界各地引起了强烈的“反核”浪潮，如何确保建成的核电站能够长期安全稳定运行，成为摆在当时大亚湾核电站管理层面前的一道难题。时任国务院副总理的李鹏同志曾多次告诫：“要建设这样大的核电站是艰难的，要管理好这样大的核电站，做到安全运行更难。”

毋庸置疑，确保核电站长期安全运行的关键是要有一支优秀的生产运行队伍。但是当时，国内根本就没有建造和运营管理百万千瓦级压水堆核电站的专业技术人才。

运营人才短缺问题也引起当时投资方——香港中华电力公司（简称中电）的关注，在大亚湾核电站建设之初，时任中电董事长、德高望重的嘉道理先生也多次提出：“核电站生产运行人员要尽快招聘和培训，尽量参加工程建设，熟悉核电站的一切情况和过程。”由此，大亚湾核电站管理层清醒地认识到生产准备工作要未雨绸缪，生产运行人才培养和储备工作也需尽早启动。

1982年，大亚湾核电站筹建处迎来了第一批大学毕业生，此后两年，又分别招聘了两批来自全国各地的大学毕业生。由于当时大亚湾核电站尚未开工，这些毕业生报到后，便被安排到广东的一些常规火电厂去实习锻炼。1985年，广东核电合营有限公司（简称合营公司）成立，标志着大亚湾核电站建设进入了一个新的里程。生产准备工作的节奏有所加快，同时合营公司对各类专业人员的需求也日益增加，每年除了继续有计划地招收大学毕业生外，还从国内大型核工业企业和常规火电厂抽调各方面的技术人才，并根据各自工作岗位要求安排他们参加相应的核电知识培训。

1987年7月14日，合营公司董事会就“生产运行人员立足国外招聘还是国内招聘”的问题统一了意见，决定“设备从哪个国家进口，就送到哪个国家培训”，立足国内挑选生产运行人员，强化外语及核电专业基础知识后，再派到法国电力公司（EDF）的核电站进行现场培训和

考核,并取得EDF颁发的资格证书,此证书将作为其在大亚湾核电站的上岗资格凭证。

为了在较短时间内培养一支生产准备、接产的骨干力量和运营人才的“种子”队伍,以满足电站建设的直接需要及长期安全运营,合营公司按照电站主要运营专业领域的岗位配置要求,将运行、维修、技术支持、现场服务、辐射防护以及培训等专业人员分三级进行培训。其中,一级人员为主控室操纵员及其以上岗位的运行人员、模拟机培训教员和维修与技术支持关键岗位的主管、工程师及管理干部;二级人员为运行技术人员、维修与其他技术部门的主管、班长和技术员;三级人员为运行现场操作员及维修工人。其中二级和三级人员的培训主要采用国内“外包”的方式,委托国内有关院校和科研设计单位代为培养,如清华大学、中国原子能科学研究院和苏州热工研究所等。一级人员则派往法国培训。

为保障一级人员的国外培训顺利进行并达到预期目标,运营公司首先在国内组织了对“出国培训候选人”的外语(包括法语和英语)、核电基础理论和专业基础知识的预培训。预培训在教学上采用中外教员相结合的方式,考核十分严格,实行淘汰制,以保证出国人员的基本素质



学员在法国格拉芙林核电站现场学习

及出国培训的成功率。预培训共组织了三期（两期以法语作为培训语言，一期以英语作为培训语言），每期培训时间为两年。预培训后，学员们基本具备了法（英）语的听、说、读、写能力以及核电基础理论和专业基础知识，其中的113名事业心强、考核成绩优秀、政治素质过硬的学员脱颖而出，被正式选拔为出国培训人员。



外方“师傅”在给学员进行指导

“找最好的教师”、“按世界一流水平进行培训”。合营公司一开始就确定了按国际标准对生产运行人员进行培训的方针。在预培训后，按照与EDF签订的培训合同，合营公司于1989年4月19日派出第一批一级人员46人，随后于1989年9月和1990年4月分别派出第二批38人、第三批29人。根据EDF的培训安排，运行人员被安排在法国格拉芙林核电站，维修人员被安排在特里卡斯坦核电站，管理人员则被安排在EDF其他各个核电站。培训形式包括课堂培训、“影子”培训（即一名培训学员在一名法国核电站师傅的指导下进行培训学习）、示范培训、模拟机培训与在岗培训等。培训过程中，大亚湾核电站驻法技术代表密切跟踪、及时协调，质保部门定期检查，使这样一次大批量、国际性的培训达到预期的目的。

这三批人的培训周期一般为6~19个月，因每人的培训费用高达