

核电厂

安全心理学基础

李苏甲 主 编

程建秀 马丽华 副主编

中国核工业集团公司 编



中国原子能出版社

核电厂安全心理学基础

主 编 李苏甲

副主编 程建秀 马丽华

中国原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

核电厂安全心理学基础 / 李苏甲主编. —北京:
中国原子能出版社, 2011. 9
ISBN 978-7-5022-5343-1

I. ①核… II. ①李… III. ①核电厂 - 安全心理学 -
技术培训 - 教材 IV. ①TM623. 8-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 196470 号

内 容 简 介

本教材是由中国核工业集团公司核电培训教材编审委员会组织编写的系列教材中的一种。本教材共分十三章, 主要内容有: 绪论, 生产作业中的主要生理心理活动, 心理过程与安全生产, 个性心理与安全生产, 关键岗位职业适应性研究, 易导致人为失误的生理心理因素, 操作行为与安全生产, 工作环境与安全生产, 激励与安全生产, 自我心理保健, 心理咨询与心理素质的维护, 心理救援, 安全心理学实验简介。

本教材可作为核电厂建造、调试和营运期间的核电厂员工及承包商人员安全心理学培训的教材和参考用书。

核电厂安全心理学基础

出版发行 中国原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)
责任编辑 王艳丽
技术编辑 丁怀兰 王亚翠
责任印制 潘玉玲
印 刷 保定市中华美凯印刷有限公司
经 销 全国新华书店
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 7.625 字 数 189 千字
版 次 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5022-5343-1 定 价 40.00 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

中国核工业集团公司

核电培训教材编审委员会

总 编 孙 勤
副 总 编 俞培根 叶奇蓁

编辑委员会

主 任	陈 桦					
副 主 任	程慧平	孙习康	张 涛			
委 员	仲卫东	刘志勇	马明泽	戚屯锋	邹正宇	
	顾颖宾	商幼明	缪亚民	赵 云	葛政法	
	周建虎	李苏甲	杨树录	李和香	段光荣	

执行编委

谢 波	马寅军	王晓波	叶丹萌	莫银良
高小林	鲁忆迅	唐锡文	谢先林	蔡黎勇
修卫彬	刘 朔	肖 武	刘玉山	

编委会办公室

姜福明	朱 黎	张红军	吴国安	程建秀
宫育锋	章 超	丁怀兰	黄 芳	戴 兵
廖昌斌	方朝霞	沈 阳	王亚翠	

《核电厂安全心理学基础》

编辑部

主 编 李苏甲

副主编 程建秀 马丽华

编 者 马丽华 周红英 吴有运

统 审 (按姓氏拼音顺序排列)
程开喜 高 芳 俞源高 袁智超 周发如

总 序

核工业作为国家高科技战略性产业,是国家安全的重要基石、重要的清洁能源供应,以及综合国力和大国地位的重要标志。

1978年以来,我国核工业第二次创业。中国核工业集团公司走出了一条以我为主发展民族核电的成功道路。在长期的核电设计、建造、运行和管理过程中,积累了丰富的实践和理论经验,在与国际同行合作过程中,实现了技术和管理与国际先进水平相接轨,取得了骄人的业绩。

中国核工业集团公司在三十多年的核电建设中,经历了起步、小批量建设、快速发展三个阶段。我国先后建成了秦山、大亚湾、田湾三大核电基地,实现了我国大陆核电“零”的突破、国产化的重大跨越、核电管理与国际接轨,走出了一条以我为主,发展民族核电的成功之路。在最近几年中,发展尤为迅猛。截至2008年底,核电运行机组11台,装机容量907.82万千瓦,全部稳定运行,态势良好。

进入新世纪,党中央、国务院和中央军委对核工业发展高度重视、极为关怀,对核工业做出了新的战略决策。胡锦涛总书记指出:“无论从促进经济社会发展看,还是从保障国家安全看,我们都必须切实把我国核事业发展好”。发展核电是优化能源结构、保障能源安全、满足经济社会发展需求的重要途径。2007年10月,国务院正式颁布了《核电中长期发展规划(2005—2020年)》。核电进入了快速、规模化、跨越式发展的新阶段。

在中国核电大发展之际,中国核工业集团公司继续以“核安全是核工业的生命线”的核安全文化理念和“透明、坦诚和开放”的企业管理心态,以推动核电又好又快又安全发展为己任,为加速培养核电发展所需的各类人才,组织核电领域专家,全面系统地对核电设计、工程建造、电站调试、生产准备和生产运营等各阶段的知识进行了梳理,构造了有逻辑性、系统性的核电知识体系,形成了覆盖核电各阶段的核电工程培训系列教材。

这套教材作为培养核电人才的重要工具,是国内目前第一套专业化、体系化、公开出版的核电人才培养系列教材,有助于开展培训工作,提高培训质量、节约培训成本,夯实核电发展基础。它集中了全集团的优势,突出高起点、实用性强,是集团化、专业化运作的又一次实践,是中国核工业 50 余年知识管理的积淀,是中国核工业 10 万人多年总结和实践经验的结晶。

21 世纪是“以人为本”的知识经济时代,拥有足够的优秀人才是企业持续发展的重要基础。中国核工业集团公司愿以这套教材为核电发展开路,为业界理论探讨、实践交流提供参考。

我们要继续以科学发展观为指导,认真贯彻落实党中央、国务院的指示精神,积极推进核电产业发展。特别是要把总结核电建设经验作为一项长期的工作来抓,不断更新和完善人才教育培训体系。

核电培训系列教材可广泛用于核电厂人员培训,也可用于核电管理者的学习工具书,对于有针对性地解决核电厂生产实践和管理问题具有重要的参考价值。

中国核工业集团公司总经理



2009 年 9 月 9 日

前 言

心理学是一门既古老又年轻的科学。说它古老,是因为人类探索自己的心理现象已有两千年的历史:从公元前4世纪古希腊亚里斯多德的《论灵魂》开始,心理学一直包括在哲学之中;说它年轻,是因为心理学在19世纪中叶才开始从哲学中分离出来,成为一门独立的科学,至今仅有一百多年。心理学与人类生活关系密切,它对人类生活起着越来越大的作用,其应用范围也在不断地扩大。心理学家能参与解决教育、医疗、工业、商业、军事及各种社会问题。现代工业生产过程中,心理学同样有用武之地。正如马克思所说:“工业的全部历史是一本打开了的关于人的本质力量的书,是感性地摆在我们面前的一本心理学。”无疑,伴随着工业生产出现的人为事故也是与心理学息息相关的。工业生产事故的三大致因(人、物、管理)中,人的因素是决定性的因素。物的因素和管理因素也是与人的因素分不开的。据统计,工业生产事故中,70%~80%是人的不安全行为造成的,而95%以上的不安全行为都与人的种种不良心理状态密切相关。

核电厂作为大规模现代化人-机系统,随着科技进步,系统设备可靠性不断提高,运行环境得到较大改善。但核电厂始终是以人为中心来建设的,人是系统最终的决策者,同时又由于人的弱点是固有的,虽然可以通过教育、培训、改善人-机界面以及组织管理等得到一定程度的弥补,但无法从根本上消除,因而,人在系统中的作用不是削弱,而是更加重要和突出了。由人的因素诱发的事故已成为系统最主要的事故源之一。根据美国、日本、法国、德国、瑞典、瑞士联合进行的核电厂事故调查资料,人因相关事件,六国的平均值超过60%,最高的竟达85%。核动力运行研究所在对2003年至2007年国内核电厂的运行事件和内部事件按照根本原因(人员行为、管理、设备、外来因素)进行统计时发现,52.53%的事件与人员行为相关。因此,预防和减少人因事件已是确保核电厂安全运行亟需解决的重要问题。

美国著名安全工程师海因里希在对美国75000起工业事故的调查中发现,占总数98%的事故是可以预防的,在可预防的工业事故中,以人的不安全行为为主要原因的事故占88%。因此,需要从人的因素出发制定出预防和减少核电厂人因事件的有效策略和手段,心理学的研究和应用是一个非常有效的切入点。

人是核电厂安全管理的主体。人有思想、有情感、有各种复杂精神需求,具有不同性格与气质特征,而且人的思想和心理活动又是非常复杂的,会对各种刺激做出反应,而这种反应必然对他从事的工作产生影响。当人的内在心理因素与外部环境相“匹配”时,表现为“正确”的行为;当人的内在心理因素的某些要素与外部环境的某些要素发生冲突时,其行为表现为“失误”。在核电厂安全生产中,这种“失误”就表现为人的不安全行为,即不符合安全规程,有可能导致人身伤亡事故和财产损失的行为。安全心理学研究表明,人的心理问题已经成为影响安全生产的重要因素。健康的、良好的心理,对安全生产有积极的作用;而不良心理会对安全生产造成一定的负面影响,甚至会引发事故。

核电厂在开展培训活动时,往往比较强调提高员工的思想素质、技术素质和身体素质,而忽视了员工的心理素质,尤其是安全心理素质。虽然,思想素质、技术素质和身体素质不可缺少,但它们都会受到心理素质的影响。核电厂安全心理学培训在核电行业尚未开展或重视度不够,而这一领域的培训在电力行业乃至工矿企业都非常受重视。开展核电厂安全心理学培训具有非常重要的现实意义:(1)让员工了解心理过程、个性心理、工作环境等与核电厂安全生产的关系,熟悉易导致核电厂人为失误的生理心理因素,培养员工良好的安全心理素质;(2)帮助员工了解心理品质存在个体差异,使员工初步建立个人的心理品质与岗位相适配的职业意识;(3)使员工了解核电厂人因工具的心理机制,有效提高核电厂员工特别是管理层对人因管理工作的重视程度,进而推动相关工作的深入、有效开展。

本教材由中国核工业集团公司核电培训教材编审委员会组织编写。核动力运行研究所李苏甲副所长主持编辑,核动力运行研究马丽华、周红英和吴有运负责初稿的编写,秦山核电有限公司的袁智超、高芳,核电秦山联营有限公司的俞源高,秦山第三核电有限公司的莫银良、周发如,江苏核电有限公司的程开喜,核动力运行研究所的程建秀、马丽华等专家对初稿进行了认真的审阅和修改,原子能出版社的有关同志对本教材也作了仔细的审读。秦山核电有限公司、核电秦山联营有限公司、秦山第三核电有限公司、江苏核电有限公司、核动力运行研究所等单位给予了大力支持,在此向他们致以衷心感谢!

《核电厂安全心理学基础》教材适用于核电厂建造、调试和营运期间的核电厂员工及承包商人员的安全心理学培训和学习。

由于著者水平有限,加之时间仓促,不妥之处在所难免,希望得到读者的批评指正。

编 者

2011年7月

目 录

第一章 绪 论

1.1 人的因素是核电厂最主要的事故源	1
1.2 相关法律法规	1
1.3 心理学在核电领域的研究与应用	2
1.3.1 核电厂操纵人员心理特质分析	2
1.3.2 核电厂操纵人员职业适应性研究	3
1.3.3 安全人因工程中的心理因素分析	3
1.4 核电厂员工需要学习的心理学相关知识及学习的意义	4
1.5 心理学对事故的分析方法	4
1.5.1 人机工程学分析	4
1.5.2 一般的事故统计分析	4
1.5.3 个案事故分析	4
1.5.4 事故的流行病分析	5
复习思考题	5

第二章 核电厂员工在生产作业中的 主要生理心理活动

2.1 生产操作中的主要心理活动	6
2.2 生产操作中的主要生理活动	7
2.3 条件反射和行为的强化	7
2.3.1 经典条件反射和操作性条件反射	7
2.3.2 条件反射和行为的强化	8
2.3.3 行为的强化与安全生产	8
2.3.4 案例分析	8

复习思考题 10

第三章 核电厂作业人员的心理过程与
安全生产的关系

3.1 认知心理与安全生产的关系 11

3.1.1 感觉、知觉与安全 11

3.1.2 记忆与安全 13

3.1.3 思维与安全 15

3.1.4 想象与安全 16

3.2 情绪和情感心理与安全生产的关系 17

3.2.1 情绪、情感及其产生 17

3.2.2 情绪与安全 17

3.2.3 情感与安全 19

3.3 意志与安全生产的关系 20

3.3.1 意志及其作用和特点 20

3.3.2 意志品质与安全生产 21

3.4 注意与安全生产的关系 22

3.4.1 注意的种类 22

3.4.2 注意的品质 22

3.4.3 注意与安全生产 23

3.5 案例分析 24

复习思考题 25

第四章 核电厂作业人员的个性心理与
安全生产的关系

4.1 需要、动机和兴趣与安全生产的关系 26

4.1.1 需要与安全生产 26

4.1.2 动机与安全生产 27

4.1.3 兴趣与安全生产 27

4.2 性格与安全生产的关系	28
4.2.1 性格概述	28
4.2.2 性格的形成与发展	28
4.2.3 性格与安全生产	29
4.3 气质在安全生产中的作用	30
4.3.1 气质概述	30
4.3.2 气质在安全生产中的作用	30
4.3.3 特殊职业和岗位对气质的要求	31
4.4 能力与安全生产的关系	31
4.4.1 能力概述	31
4.4.2 核电厂岗位对能力的要求	32
4.4.3 能力与安全生产	32
4.5 案例分析	33
复习思考题	34

第五章 核电厂关键岗位职业适应性研究

5.1 职业适应性概述	35
5.1.1 职业适应性概念	35
5.1.2 职业适应性研究的意义	35
5.1.3 职业适应性研究状况	36
5.2 职业适应性测评	37
5.2.1 职业适应性标准的确定方法	37
5.2.2 职业适应性测评	37
5.3 核电厂操纵人员职业特点和行为特点分析	38
5.3.1 职业特点	38
5.3.2 行为特点分析	38
5.4 关键岗位人员(操纵人员)职业适应性心理测评研究	39
5.4.1 心理测评项目组成	39
5.4.2 应用及展望	40
5.5 案例分析	40
复习思考题	42

第六章 易导致核电厂人为失误的 生理心理因素及对策分析

6.1 核电厂员工作业可靠性影响因素概述	43
6.2 疲劳、单调对安全生产的影响及对策分析	43
6.2.1 疲劳产生的原因及其规律	43
6.2.2 疲劳与安全生产	44
6.2.3 单调作业的特点及引发疲劳的原因	44
6.2.4 减少疲劳、克服单调感的办法	45
6.3 生物节律与事故、事件预防	45
6.3.1 生物节律及其类型	45
6.3.2 生物节律的自我测定	46
6.3.3 运用生物节律,减少和预防事故发生	46
6.4 睡眠、意识觉醒水平对安全生产的影响及对策分析	47
6.4.1 人类觉醒与睡眠的节律	47
6.4.2 倒班工作对睡眠及生理心理的影响	47
6.4.3 睡眠不足及其对安全生产的影响	48
6.4.4 意识觉醒水平与作业可靠度	48
6.5 酒精、药物造成的心理危害及对安全生产的影响	48
6.6 社会心理因素对安全生产的影响及对策分析	49
6.6.1 社会人际关系不良对安全生产的影响	49
6.6.2 家庭冲突对安全生产的影响	50
6.6.3 生活事件对安全生产的影响	50
6.6.4 节假日对安全生产的影响	51
6.7 案例分析	51
复习思考题	52

第七章 核电厂作业人员的操作行为与 安全生产的关系

7.1 不安全操作行为的特点、规律及心理分析	53
------------------------------	----

7.1.1 不安全操作行为的特点和规律	53
7.1.2 违章操作行为的心理分析	53
7.2 无意违反安全操作规程的原因分析	54
7.2.1 无意违反安全操作规程的行为原因	54
7.2.2 无意违章的心理原因	54
7.3 有意违反安全操作规程的成因分析	55
7.3.1 有意违章者的心理影响因素	55
7.3.2 对有意违章者认知和判断问题的分析	55
7.4 预防不安全操作行为的心理对策	56
7.4.1 用心理学方法预防违章操作行为的措施	56
7.4.2 违章的系统管理	56
7.5 案例分析	57
复习思考题	58

第八章 核电厂作业人员的工作环境与安全生产的关系

8.1 微气候对作业人员的身心和安全生产的影响	59
8.1.1 微气候对作业人员身心的影响	59
8.1.2 微气候与安全生产	59
8.1.3 改善微气候环境的措施	60
8.2 噪声、振动对作业人员的身心和安全生产的影响	60
8.2.1 噪声对作业人员身心和安全生产的影响	60
8.2.2 振动对作业人员身心和安全生产的影响	61
8.3 光与色彩环境对作业人员的身心和安全生产的影响	61
8.3.1 照明对作业人员身心和安全生产的影响	61
8.3.2 色彩环境对作业人员身心和安全生产的影响	62
8.4 案例分析	63
复习思考题	64

第九章 激励与安全生产的关系

9.1 激励的理论和实践	65
9.1.1 激励理论简介	65
9.1.2 激励实践	66
9.2 核电厂安全管理工作的激励原则	67
9.3 激励实施应注意的问题	68
9.4 群体、非正式群体与安全生产的关系	69
9.4.1 群体的凝聚力与安全生产	69
9.4.2 非正式群体与安全生产	69
9.5 士气、人际关系与安全生产的关系	70
9.5.1 士气与安全生产	70
9.5.2 人际关系与安全生产	71
9.6 案例分析	71
复习思考题	74

第十章 核电厂员工的自我心理保健

10.1 自我心理保健的提出	75
10.1.1 时代性的心理健康问题	75
10.1.2 个人为中心的边缘型心理调节模式	75
10.1.3 自我心理保健的提出	76
10.2 自我心理保健的概念与内容	76
10.2.1 自我心理保健的概念	76
10.2.2 自我心理保健核心——3M	77
10.3 心理健康的基本知识	78
10.3.1 全面、科学地理解人的健康	78
10.3.2 心理健康的标准	78
10.3.3 重视和维护核电厂员工心理健康的重要意义	80
10.4 培养自我心理保健能力	81
10.4.1 心理失衡的调节	81
10.4.2 学做自己的“心理医生”	82

10.4.3 心理自我调节法	82
10.5 案例分析	83
复习思考题	85

第十一章 心理咨询与核电厂员工心理素质的维护

11.1 心理咨询概述	86
11.1.1 心理咨询的基本概念	86
11.1.2 我国心理咨询的历史和现状	86
11.1.3 心理咨询的主要理论	87
11.1.4 心理咨询的对象、任务	87
11.1.5 心理咨询的形式分类和一般程序	87
11.2 心理素质概述	88
11.3 影响核电厂员工心理素质的因素	89
11.3.1 外压力	89
11.3.2 内压力	89
11.3.3 自我强度	89
11.4 心理咨询是核电厂员工心理素质维护的重要途径	90
11.4.1 心理保健功能	90
11.4.2 协调与沟通功能	91
11.4.3 调整与治疗功能	91
11.5 案例分析	91
复习思考题	94

第十二章 核电厂重大事故的心理救援

12.1 心理救援的概念和意义	95
12.2 创伤性事件的心理反应过程	95
12.3 心理救援的一般步骤	96
12.4 事故创伤发生后的一般干预原则	96
12.5 案例分析	96
复习思考题	99

第十三章 核电厂安全心理学实验简介

13.1 心理实验概述	100
13.2 心理实验方法简介	100
13.2.1 传统的心理物理学方法	100
13.2.2 适应性方法	101
13.2.3 信号检测论方法	101
13.2.4 心理物理量表法——阈上感知的测量	101
13.2.5 反应时法	101
13.2.6 听觉实验	101
13.2.7 视感觉和颜色视觉实验	102
13.2.8 形状知觉(图形识别)实验	102
13.2.9 学习与记忆实验	102
13.3 常用心理实验仪器	102
13.3.1 闪光融合频率仪	102
13.3.2 视野计	103
13.3.3 暗适应仪	103
13.3.4 深度知觉仪	103
13.3.5 动作稳定测量器	103
13.3.6 注意集中能力测定仪	103
13.3.7 划销测验仪	103
13.3.8 学习迁移记忆广度仪	103
13.3.9 时间知觉测量仪	103
13.3.10 速示器	104
13.3.11 其他仪器	104
复习思考题	104
参考文献	105