

心理因素对核电操作人员失误影响的研究

常铎

中广核陆丰核电有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i2.12466

[摘要] 随着当前我国核电事业的快速发展,使得越来越多的核电站投入到了运行中。但在核电站的实际运作中,由于核电操作人员心理状态与工作效率有着密切联系,所以对其进行研究具有十分重要的意义。针对于此本文首先分析了核电在能源领域的地位,阐述了心理因素对核电操作人员失误的具体影响,并针对这些具体影响提出了相应的优化策略,通过个人层面、组织层面与技术层面的多角度策略应用,期望能为核电站工作人员心理素质的提升做出贡献。

[关键词] 心理因素; 核电操作人员; 失误影响

中图分类号: TL48 **文献标识码:** A

Study on the influence of psychological factors on nuclear power operators' error

Ke Chang

CGN Lufeng Nuclear Power Co., LTD.

[Abstract] With the rapid development of China's nuclear power industry, more and more nuclear power plants have been put into operation. However, in the actual operation of nuclear power plants, it is of great significance to study the psychological state of nuclear power operators, which is closely related to their work efficiency. In this paper first analyzes the position of nuclear power in the field of energy, expounds the psychological factors of nuclear power operator error, and for these specific influence put forward the corresponding optimization strategy, through the individual level, organization level and technical level of multi-angle strategy application, expect to contribute to the staff psychological quality.

[Key words] psychological factors; nuclear power operators; errors

引言

操作人员在核电站的日常运行中的心理状态直接关系到核电站的安全与效率。由于核电站的特殊性,使得工作人员任何操作失误都可能导致严重的后果,甚至危及公共安全。因此深入研究心理因素对核电操作人员失误的影响,对于预防和减少人为错误、提升核电站运行的安全性具有重要的现实意义。核电操作人员在面对高压工作环境时可能会出现紧张、焦虑、疲劳等心理状态,这些心理因素会显著影响其判断力和操作准确性。例如长时间的工作压力可能导致操作人员出现注意力分散、反应迟缓等现象,从而增加操作失误的风险^[1]。此外核电站内部复杂的工作流程和严格的操作规程要求操作人员必须具备高度的专注力和良好的心理素质,以确保在各种情况下都能做出正确的决策。

1 核电在能源领域的重要地位

核电在当前的能源领域当中占据着至关重要的地位,这一体现不仅在其高效的能量转换率上,还体现在其对环境的相对友好性上。核电站与传统的化石燃料相比在运行时几乎不产生

二氧化碳等温室气体,因此在应对全球气候变化方面扮演着重要角色。此外核电站的燃料需求量相对较小,一公斤铀燃料释放的能量相当于燃烧数百吨煤炭,这使得核电成为一种资源密集度极高的能源形式。随着技术的进步,核电的安全性也得到了显著提升。新一代的核反应堆设计更加注重安全性能,例如采用被动安全系统,能够在没有外部电源的情况下自动冷却反应堆,从而大大降低了发生严重核事故的风险。同时核废料处理技术也在不断进步,通过先进的后处理技术可以将核废料的体积减小,从而减少对环境的长期影响。

2 心理因素对核电操作人员失误的具体影响

2.1 压力对操作失误的影响

操作人员在核电站日常运行中面临的压力是多方面的。在工作人员的具体操作中,由于核电站的工作环境本身就具有高度的复杂性和风险性,使得任何一个小的失误都可能导致严重的后果。这就进一步导致了操作人员在执行任务时心理压力往往非常大。例如在一次换料操作中,由于时间紧迫和对安全标准的严格要求,操作人员可能会感到巨大的压力。这种压力可能导

致他们出现认知过载难以集中注意力,从而增加了操作失误的风险。其次工作强度和工作时间也是造成压力的重要因素。长时间的轮班工作和连续工作会导致操作人员的疲劳累积,影响其判断力和反应速度。例如一名操作人员在连续工作了12小时后,可能因为疲劳而未能及时注意到反应堆冷却系统的异常读数,从而延误了紧急停堆的时机。

2.2 情绪对操作失误的影响

心理因素对核电操作人员失误的具体影响是多方面的,情绪便是其中一个重要因素。在工作人员实际工作时产生的情绪波动尤其是负面情绪,如焦虑、紧张、愤怒或抑郁等会显著影响操作人员的判断力和反应速度。例如在核电站的控制室内,操作人员可能需要在高压环境下做出快速决策。如果操作人员因个人问题或工作压力感到焦虑,他们可能会在处理紧急情况时出现犹豫不决,导致错过最佳应对时机。紧张情绪还可能导致操作人员的手部颤抖,从而在执行关键操作时出现失误。举一个具体的例子,假设一名核电站操作人员在家中遇到了严重的问题,如家庭成员生病等类似问题就会使他在工作中难以集中注意力。在一次例行检查中他需要按照严格的操作程序关闭一个反应堆的冷却系统。但由于情绪影响他可能在执行过程中分心,忘记完成某个关键步骤。这种疏忽可能会导致冷却系统无法正常工作,进而引发反应堆过热,甚至可能导致更严重的核事故。

2.3 注意力对操作失误的影响

随着核电站运行的复杂性日益增加,使得在当下的工作中心理因素对操作人员的影响变得越来越显著。在核电站中操作人员的注意力集中程度是确保安全运行的关键因素之一。例如在一次核反应堆的启动过程中,操作人员需要密切关注多个控制面板上的数据变化。如果操作人员由于长时间工作导致疲劳导致注意力可能会分散,从而错过重要的警报信号或数据异常。在某次事故案例中,由于操作人员未能及时注意到反应堆冷却系统的压力异常导致了冷却系统的延迟响应,差点引发更严重的后果。因此核电站管理层应重视操作人员的心理健康和工作环境,通过定期的心理评估来减少心理因素对操作人员注意力的影响,从而提高核电站的整体安全水平。

3 减少心理因素对核电操作人员失误影响的策略

3.1 个人层面的应对策略

3.1.1 操作人员自身的心理调节

现如今在减少心理因素对核电操作人员失误影响的个人层面的应对策略中,相关管理者对操作人员进行自身心理调节尤为重要。这就要求核电站的操作人员积极关注自身状况,在心理问题发生前通过持续的心理训练和自我意识提升来增强应对压力的能力。例如操作人员通过定期的心理辅导和压力管理工作坊,可以学习到如何识别和管理工作中的压力源,以及如何运用放松技巧,如深呼吸、冥想和正念练习来缓解紧张情绪。此外核电站可以引入心理测评工具,帮助操作人员了解自己的心理状态和潜在的心理风险因素。通过个性化的反馈和建议,操作人员

可以更有针对性地进行自我调节^[2]。例如,如果某位操作人员在测评中发现自己的焦虑水平较高,他可以主动寻求心理咨询,并通过认知行为疗法等方法来改善自己的情绪状态。

3.1.2 提高心理素质的培训与训练

核电站管理者为了减少心理因素对核电操作人员失误的影响,在实施改进中进行个人层面的策略实施时还应包括提高心理素质的培训与训练。这就要求核电站的管理者应定期组织心理健康讲座和工作坊,在实施中通过邀请专业的心理咨询师来为员工讲解压力管理、情绪调节和心理调适的技巧。员工通过核电站管理者举行的这些活动可以更好地认识和理解自己的情绪和心理状态,学会在高压环境下保持冷静和专注。而管理者在心理素质相关的培训设计方面,核电站应设计专门的心理素质训练课程,包括模拟高压环境下的应急处置训练、团队协作训练和决策训练,经过全方位的培训策略,员工可以在安全的环境中练习应对各种突发事件,提高心理承受能力和决策能力。同时团队协作训练可以增强员工之间的沟通和信任,减少因沟通不畅导致的失误。

3.2 组织层面的应对策略

3.2.1 核电企业的管理措施

当前能源发展现状正面临着前所未有的挑战和机遇。在全球人口增长和工业化进程不断加快的时代背景下,使得各界对于能源需求持续攀升,同时在气候变化和环境保护的压力之下也迫使工业生产寻找更加清洁、高效的能源解决方案。在这样的背景下核能作为一种低碳、高效的能源形式,其发展受到了广泛关注。然而核电站的安全运行对技术、管理和人员素质提出了极高的要求,心理因素在核电操作人员失误中扮演着不可忽视的角色。为了减少心理因素对核电操作人员失误的影响,核电企业可以从组织层面采取一系列应对策略。例如核电企业可以增加工作人员数量与合理指定工作内容来实现。在具体实施中核电企业通过合理安排工作时间和休息时间,可以进一步避免员工的过度劳累和疲劳。此外企业在管理中还可以通过引入先进的自动化和信息化技术来减轻操作人员的工作负担,降低因心理压力导致的操作失误。

3.2.2 营造良好的工作氛围,减少心理压力源

在核电领域,安全性始终是高悬的达摩克利斯之剑。随着行业对安全标准的苛求不断提升,削减心理因素引发核电技术人员操作失误的任务迫在眉睫。营造良好的工作氛围,堪称核电站管理层于组织层面的关键举措。通过精心雕琢工作环境,以“润物细无声”之势削弱技术人员的心理压力源。

核电站可常态化开展心理健康培训项目。邀请业内资深心理专家,剖析压力产生机制,传授实用的压力管理技巧,诸如正念冥想、情绪调节策略等。借由这类系统性培训,技术人员得以精准识别自身压力状态,并运用所学加以调适,有效规避因心理负担过重引发的操作偏差。

构建畅通无阻的沟通机制亦至关重要。管理者应搭建多元沟通渠道,如设立意见箱、定期举行茶话会等,鼓励技术人员敞

开心扉,倾诉工作中的忧虑与难题。如此一来,潜在心理压力源能及时暴露,管理层可迅速制定应对方案,防微杜渐。

再者,工作之余的团队建设活动不容小觑。核电站可定期组织户外拓展、文化交流等活动,让技术人员在轻松愉悦氛围中增进彼此了解。团队凝聚力由此增强,工作协作更为顺畅,进而提升整体工作效率与安全性,为核电站平稳运行筑牢根基。

3.3 技术层面的辅助措施

3.3.1 利用先进技术监测操作人员心理状态

在核电领域,先进技术监测操作人员心理状态已成为核电安全管理的重要环节。脑电波监测系统(EEG)在核电控制室的应用日益广泛,该技术可实时捕捉操作人员大脑的 α 、 β 、 θ 、 δ 波变化,精确识别注意力分散、疲劳积累及压力水平变化。眼动追踪技术则能精准记录瞳孔扩张、眨眼频率及视线移动轨迹,当操作人员出现认知过载或警觉性下降时,系统及时发出预警信号。生物反馈装置在核电站运行中展现独特价值,心率变异性(HRV)指标可反映自主神经系统调节能力,并且能捕捉微小情绪波动。面部表情识别技术依托计算机视觉算法,分析操作人员面部微表情变化,辨识紧张、烦躁等情绪状态,为班组长调整人员配置提供科学依据。

多模态数据融合平台整合上述监测数据,构建个体心理状态画像,建立心理预警机制。企业可基于历史数据优化人员排班制度,避免疲劳作业引发风险。智能穿戴设备如情绪监测手环能在操作人员情绪波动超出安全阈值时发出振动提醒,引导调整呼吸节律,降低错误操作概率。

3.3.2 提供智能化的操作辅助,降低失误风险

现如今在各界对于核能源发电应用不断增加的背景下,使得核电站对安全性的要求越来越高,因此减少心理因素对核电操作人员失误的影响显得尤为重要。针对这一背景,核电站可以采用先进的技术手段来辅助操作人员,从而降低失误风险。首先提供智能化的操作辅助是一个有效的措施。核电站通过集成人工智能和机器学习技术的应用,使得操作系统可以实时监控操作流程,并在发现潜在的操作错误时及时提醒操作人员^[3]。例如智能监控系统可以分析操作人员的输入数据,如果发现与标准

操作程序不符的行为,系统会立即发出警告并提供正确的操作建议。其次虚拟现实技术的应用也为核电操作人员提供了模拟训练的平台,帮助他们更好地应对各种紧急情况。操作人员通过模拟真实的工作环境和紧急情况可以在没有实际风险的情况下进行训练,从而提高他们的心理素质和应对能力。此外虚拟现实技术还可以用于设计更加人性化的操作界面,在减少操作人员认知负荷的同时提高工作效率。

4 结语

综上所述,核电站操作人员的心理健康和心理素质对于确保核电站的安全运行至关重要。在核电站的实际应用中,管理人员通过个人层面的主动心理调适、组织层面的管理措施和工作氛围营造,以及技术层面的监测和智能化辅助,可以有效减少心理因素对操作人员失误的影响。这些综合措施不仅有助于提升操作人员的心理承受能力和决策能力,还能增强团队协作和沟通,从而在根本上提高核电站的整体安全水平。相信在不远的将来,核电站随着科技的不断进步应持续探索和引入更多创新技术,如人工智能、大数据分析等,以进一步优化操作流程和提升人员培训效果。同时核电企业应持续关注员工的心理健康,定期进行心理健康评估和干预,确保每位员工都能在最佳的心理状态下工作。总之核电站的安全运行是一个系统工程,需要从多方面入手,综合施策。通过持续的努力和改进,我们有理由相信,核电站能够成为人类能源供应中既安全又高效的支柱。

[参考文献]

[1]常治学.综合行为训练法在防人因失误培训中的应用[J].中国电力教育,2018,(07):60-61.

[2]张德贵.核电厂维修人员防人因失误管理措施[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(09):26-27.

[3]冯帅.防人因失误工具在核电运行中的应用探讨[J].产业与科技论坛,2022,21(14):245-246.

作者简介:

常铎(1983—),男,汉族,四川省南充市人,本科,工程师,核电运行。