

海上石油平台作业人群职业紧张的成因、机制与身心效应研究

刘林立¹, 彭卫芳¹, 邬永辉¹, 左茂林¹, 朱万里¹, 蒋学君², 陈承志³, 秦启忠^{2*}

¹中海油(广东)安全健康科技有限责任公司, 广东 湛江

²重庆医科大学实验教学管理中心, 重庆

³重庆医科大学公共卫生学院, 重庆

收稿日期: 2025年11月3日; 录用日期: 2025年12月19日; 发布日期: 2025年12月29日

摘要

海上石油平台作业因环境特殊、风险高, 作业人群职业紧张问题突出, 既危害员工身心健康, 也制约平台安全生产。当前国内外相关研究虽取得进展, 但存在机制解析不深入、干预措施实证不足、研究设计单一、人群覆盖笼统等局限。针对上述局限, 本文从五大维度提出研究重点与思路: 一是通过分子溯源与生理机制研究深化机制解析, 二是结合循证实践与分层体系构建优化干预路径, 三是依托智能手段与预警平台打造推动技术融合, 四是通过方法创新与体系完善提升研究设计科学性, 五是聚焦科研落地与政策完善促进实践转化。本文旨在推动该领域从“描述性探索”向“精准化干预”转型, 为保障海上石油作业人员职业健康及行业安全生产提供理论参考, 也为全球高风险封闭环境职业紧张管理提供借鉴。

关键词

海上石油平台, 职业紧张, 影响因素, 生理机制, 身心效应

Study on the Causes, Mechanisms, and Physiological-Psychological Effects of Occupational Stress in Offshore Oil Platform Workers

Linli Liu¹, Weifang Peng¹, Yonghui Wu¹, Maolin Zuo¹, Wanli Zhu¹, Xuejun Jiang², Chengzhi Chen³, Qizhong Qin^{2*}

¹CNOOC (Guangdong) Safety & Health Technology Co., Ltd., Zhanjiang Guangdong

²Experimental Teaching Management Center of Chongqing Medical University, Chongqing

³School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing

*通讯作者。

文章引用: 刘林立, 彭卫芳, 邬永辉, 左茂林, 朱万里, 蒋学君, 陈承志, 秦启忠. 海上石油平台作业人群职业紧张的成因、机制与身心效应研究[J]. 生物医学, 2026, 16(1): 1-10. DOI: 10.12677/hjbm.2026.161001

Received: November 3, 2025; accepted: December 19, 2025; published: December 29, 2025

Abstract

Offshore oil platform operations, defined by their harsh environments and high-risk nature, give rise to significant occupational stress among workers. This not only undermines workers' physical and mental well-being but also impedes the safe operation of platforms. While domestic and international research on occupational stress in this workforce has advanced, it remains constrained by several limitations: insufficient depth in mechanism elucidation, a lack of empirical support for intervention measures, oversimplified study designs, and narrow, ill-defined population coverage. To address these gaps, this paper outlines key research priorities and frameworks across five dimensions: first, advancing mechanism elucidation through molecular tracing and physiological mechanism studies; second, refining intervention strategies by integrating evidence-based practices and hierarchical system development; third, driving technological integration via the development of intelligent tools and early warning platforms; fourth, enhancing the scientific rigor of research designs through methodological innovation and system optimization; and fifth, accelerating practical translation by focusing on research implementation and policy refinement. This paper aims to facilitate the field's transition from "descriptive exploration" to "precision intervention", providing a theoretical basis for safeguarding the occupational health of offshore oil workers and ensuring industrial safety. It also offers valuable insights for managing occupational stress in high-risk enclosed environments globally.

Keywords

Offshore Oil Platforms, Occupational Stress, Influencing Factors, Physiological Mechanisms, Physical and Psychological Effects

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

石油作为国民经济的核心能源与战略物资，其海洋开发规模随能源需求增长持续扩大，我国海洋石油资源量已探明达 246 亿吨，对应的作业人群正成为不断壮大的特殊职业群体。海上石油平台作为“人工小岛式”的作业场所，融合了极端自然环境、高强度作业负荷与封闭社会生态等多重压力源，使平台员工成为职业紧张的高风险人群^{[1] [2]}。如：针对 6 个海上生产平台 710 名海上作业人员的职业健康调查结果显示：海上石油作业人员较年轻、学历较高，其对职业健康知识和职业健康防护需求较高，但职业紧张度高，营养膳食搭配不合理，心身健康不乐观^[3]。该研究为横断面调查，能部分反映特定时间点的人群状态，但无法揭示职业紧张的动态发展过程及长期累积效应。

在海上作业的石油钻井工人可能会长期处于高度紧张的状态，除了那些显而易见的客观因素会对钻井平台员工造成影响外，工作条件以及与工作相关的心灵社会因素在整体工作压力水平中也起着重要作用^{[2] [4] [5]}。其中，Leszczyńska 等的纵向研究追踪周期达数年，为心理社会因素与职业紧张的因果关联提供了有力支撑^[4]，但该研究样本局限于波兰钻井平台工人，存在地域文化特异性，结果外推至我国人群需谨慎。近年来，职业紧张导致的身心健康损害已成为制约海洋石油工业可持续发展的关键问题^{[6] [7]}，

其成因的复杂性、作用机制的多维性及效应的严重性均需系统梳理，为职业健康防护提供理论支撑[8]。

2. 海上石油平台作业人群职业紧张的成因

2.1. 环境维度：极端与封闭的双重胁迫

自然环境的剧烈波动性是职业紧张的首要诱因。平台作业区常年暴露于海洋气象变化中，狂风、巨浪、浓雾等恶劣天气不仅直接威胁作业安全，更形成持续性心理应激源，使员工长期处于风险预判的焦虑状态[4] [6]。肖太钦的研究通过问卷调查获取了环境紧张评分数据[6]，但未区分不同恶劣天气类型(如台风与浓雾)对紧张反应的差异影响。Asare 等的系统综述整合了多行业轮换作业人群的健康数据[9]，覆盖海上石油行业，但未针对平台特有的化学物质组合与暴露场景进行细分，且部分纳入研究存在样本量偏小(<100 人)，证据强度有限。同时，平台内集中存在多种物理化学危害因素，包括甲醇、硫化氢、苯系物等化学品，以及噪声、高温、微波辐射等物理因子[4] [9] [10]，这些因素虽多数浓度符合国家限值，但长期接触仍会引发生理不适与心理警觉性升高(图 1)。

空间与社交的封闭性加剧了环境胁迫效应。平台作业人员通常仅 10~30 人，且以男性为主，工作生活空间高度重叠且狭小。这种“孤岛式”环境导致社交圈子单一，与家庭亲人的物理隔离长达半月至数月，加之生活物资依赖陆地补给、饮食起居条件受限，极易引发孤独感与被剥夺感，形成慢性心理压力(图 1)。针对采油平台作业工人发生职业紧张水平及职业紧张反应的研究提示，海洋采油平台员工的自然环境紧张评分均值达 33.18，显著高于陆地油田对照组[6]，但该研究未考虑两组人群在工作年限、既往应激经历等混杂因素上的差异，可能影响组间比较的客观性。

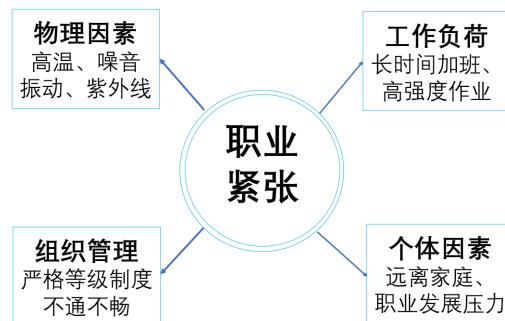


Figure 1. Factors influencing occupational stress of offshore oil platform workers

图 1. 海上石油平台作业人员职业紧张的影响因素

2.2. 工作维度：高风险与高负荷的叠加压力

任务特性决定了职业紧张的强度与频率。海上石油开采属高危行业，作业流程涉及钻井、勘探、炼化等多个环节，突发险情(如设备故障、油气泄漏)频发，员工需时刻保持应急状态，这种不确定性显著提升了角色压力[6] [8] [10]。Russo 等的研究基于欧洲工作条件调查数据，样本量较大且覆盖多国[10]，但海上石油行业仅为其中一个细分领域，相关分析缺乏行业针对性。同时，平台实行特殊倒班制度，工作密集且休息节律紊乱，部分岗位每周工作时长超 60 小时，导致体力与心理资源双重耗竭[11] [12]。张洋等的研究明确了职业应激与职业倦怠的关联[12]，但未区分不同倒班模式(如 12 小时两班倒与 24 小时轮班)对紧张程度的影响，且未排除睡眠质量对二者关系的中介作用。

组织管理因素进一步放大了工作压力。调查显示，平台作业存在角色界限不清、任务目标模糊等问题，使员工难以建立清晰的工作预期[6]。在防护设施方面，虽多数平台配备基础防护装备，但高噪声设

备选型、化学品存储区防护等环节的不足[13]-[15]，增加了员工对职业伤害的担忧，形成“风险感知-紧张反应”的恶性循环。宁宇的噪声危害调查采用定点监测法，数据客观性强[13]，但未结合员工个体噪声暴露时长与主观感受，难以全面反映噪声对职业紧张的影响。

2.3. 个体维度：资源与特质的调节差异

应对资源的匮乏降低了压力缓冲能力。研究发现，海上平台员工的个人应对资源得分显著低于陆地群体，其应对方式多局限于自我保健与休养，缺乏有效的社会支持系统。社会支持的缺失尤为关键，针对中国海洋石油公司8个作业平台共382名员工的调查结果显示，社会支持对职业生命质量的总效应值达0.444，而海上平台员工的社交隔离状态可能直接削弱了该保护因子[12]，该研究为横断面设计，无法明确社会支持与职业生命质量的因果方向。

个体特质差异导致紧张易感性分化。学历水平是重要因素，低学历员工在技能匹配度与问题解决能力上更易出现不足，进而引发效能感降低与紧张反应增强[16][17]。李少玲通过深度访谈补充了定性数据[17]，但样本仅为20名员工，代表性有限。此外，基因多态性可能参与紧张易感性调控[18][19]，如DRD4基因变异者在高压环境下更易出现焦虑症状[19]。Masiak等的研究聚焦物质成瘾患者，揭示了基因多态性的作用[19]，但未针对海上平台人群开展研究，且未考虑环境因素与基因的交互作用。

3. 海上石油平台作业人群职业紧张的作用机制

3.1. 生理通路：神经内分泌-免疫网络的紊乱

3.1.1. 极端环境压力源的特异性通路

恶劣天气引发的急性应激，可能通过快速激活交感神经-肾上腺髓质系统，导致肾上腺素和去甲肾上腺素瞬时升高，表现为心率加快、血压骤升等即时生理反应[4]。这种通路以快速性、暂时性为特征，与慢性环境胁迫(如长期噪声暴露)的作用机制存在差异。长期职业紧张首先激活下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴[20][21]，使皮质醇节律紊乱，而非单纯的浓度升高[13]，进而导致血管内皮损伤和免疫功能抑制，该过程具隐匿性和累积性。某石油企业624名作业人员的健康体检资料显示，血清皮质醇水平与职业紧张反应问卷(PSQ)得分有关联[22]。另外，针对2116名在岗石油工人的检查资料显示，职业紧张程度、糖皮质激素水平均对睡眠有一定影响[23]。该类调查研究证实了职业紧张与神经内分泌的激活效应密切相关。

化学因子暴露的生理通路具有特异性。硫化氢等刺激性气体可直接刺激呼吸道黏膜，通过神经反射引发焦虑情绪，同时通过体液循环影响中枢神经递质(如5-羟色胺)分泌[14]；苯系物则通过干扰内分泌系统，降低甲状腺激素水平，间接加剧疲劳感和情绪低落，与物理环境压力源的神经内分泌激活路径形成互补。

3.1.2. 高负荷工作压力的生理传导路径

突发险情引发的急性工作压力，可能通过“风险感知-杏仁核激活-HPA轴亢进”通路，导致皮质醇短时间内急剧升高，最高可达到基线水平的2~3倍[6]，这种剧烈波动对心血管系统的冲击尤为显著，是高血压急性发作的重要诱因。长期超时工作导致的慢性压力，则可能通过持续抑制糖皮质激素受体敏感性，使HPA轴负反馈调节失衡，皮质醇长期处于高浓度状态[12]，进而抑制免疫细胞(如T淋巴细胞、巨噬细胞)的增殖与活性，增加感染性疾病风险。

组织管理不当引发的角色压力，通过“认知失调-下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)-垂体分泌促肾上腺皮质激素(ACTH)-肾上腺皮质分泌皮质醇”的完整通路，不仅影响外周生理功能，还可能通过血脑屏障影响海马体功能，导致记忆力下降[8]，形成“生理损伤-认知功能下降-工作效率降

低 - 压力加剧”的恶性循环。

自主神经系统失衡是生理损伤的中间环节[24]。平台环境中的噪声、振动等刺激可直接引发交感神经兴奋，导致心率变异性降低、植物神经功能失调。这种失调状态不仅表现为心悸、头痛等躯体症状，还会通过“生理不适 - 心理焦虑”的反馈 loop 加剧紧张反应，形成身心交互损害(图 2)。

3.2. 心理通路：认知 - 情绪系统的功能退化

3.2.1. 封闭环境的心理作用路径

“孤岛式”封闭环境首先通过限制社交支持来源，降低情绪宣泄渠道，导致孤独感累积[6]。这种孤独感激活默认模式网络(DMN)过度活动，使个体陷入反刍思维，反复关注负面情绪和生活缺憾，进而加剧抑郁倾向[8]。与陆地封闭环境不同，海上平台的社交封闭还伴随与家庭的物理隔离，通过“亲情缺失 - 安全感降低 - 依恋焦虑升高”路径，进一步放大心理紧张反应，这种路径在长期出海(>3 个月)员工中表现更为显著[12]。长期压力导致前额叶皮层功能抑制，使平台员工出现注意力不集中、决策能力下降等问题，某调查显示 87.2% 的员工存在轻度职业倦怠，直接影响作业准确性与效率。这种认知退化与情绪问题相互强化，焦虑、抑郁等负性情绪发生率较普通人群高出 30%，而情绪障碍进一步削弱认知调节能力[12]。

3.2.2. 高风险工作的认知情绪路径

高危作业的不确定性通过“风险预判 - 前额叶皮层抑制 - 杏仁核过度激活”路径，导致注意力分配失衡，员工将大量认知资源用于警惕潜在危险，进而降低工作相关任务的注意力投入，出现决策能力下降[25]。同时，反复经历或目睹险情可引发创伤性认知改变，形成“灾难化思维”，即过度放大潜在风险的发生概率和危害程度[26]，这种认知模式一旦固化，即使脱离高危场景也难以逆转，成为慢性焦虑的重要诱因。

工作负荷过重则通过“资源耗竭 - 自我效能感降低 - 情绪调节能力下降”路径，引发职业倦怠[12]。与普通行业不同，海上平台作业的高负荷兼具体力与心理双重属性，二者通过协同作用加剧情绪耗竭，表现为对工作的冷漠感和疏离感，这种心理状态在倒班员工中更易出现，且与睡眠剥夺形成相互促进的关系[23]。平台作业的重复性与封闭性易导致员工产生“工作异化”，当工作目标与个人价值信念出现冲突时，会引发深层次的心理失衡。职业厌倦感的累积尤为显著，长期单一环境下的员工更易出现动机衰退，形成“紧张 - 效能降低 - 更紧张”的螺旋式下降(图 2)。

3.3. 行为通路：健康习惯与社会功能的恶化

3.3.1. 压力应对的不良行为路径

急性紧张情绪通常通过即时性不良行为释放，如吸烟、饮酒等[27]。海上平台员工的吸烟行为多发生在作业间隙，通过尼古丁刺激多巴胺分泌暂时缓解焦虑，但其成瘾性导致长期依赖，进而通过“吸烟 - 心肺功能下降 - 压力耐受度降低”路径，加剧紧张反应的生理效应。慢性紧张则更易引发饮食紊乱，如暴饮暴食或食欲不振，与平台饮食条件受限相互作用，导致营养失衡[3]，进一步降低身体对压力的抵抗力。研究显示高压群体的吸烟率较普通人群高出 20%。这种行为不仅无法真正缓解压力，还会通过损害生理机能(如心肺功能、肝脏代谢)降低压力耐受度，形成跨维度的恶性循环[27]。

3.3.2. 社会功能退化的连锁反应

职业紧张首先通过“情绪低落 - 社交回避 - 社会支持减少”路径，削弱员工的社交功能[12]。在平台封闭环境中，社交圈子狭小导致这种回避行为的影响更为显著，形成“社交隔离 - 孤独感增强 - 紧张水平升高”的闭环。同时，紧张情绪引发的易怒、烦躁等表现，会破坏同事间的人际关系，降低团队

协作效率，进而通过“人际冲突 - 工作压力增加 - 职业紧张加剧”路径，扩大行为通路的负面影响[25]。某平台调查显示 8.3% 的员工职业生命质量差，其中 42% 存在工作投入度显著降低的情况[12]。

职业功能受损则通过“工作失误 - 自责情绪 - 自我认同降低”路径，进一步恶化心理状态[12]。海上平台作业的高风险性使工作失误的后果更为严重，这种负面反馈会强化员工的无能感，导致职业倦怠加剧，最终引发缺勤或离职行为，形成职业发展的恶性循环。在社交层面，情绪问题引发的社交回避行为，使员工逐渐脱离社会支持系统，丧失压力缓冲的重要资源(图 2)。

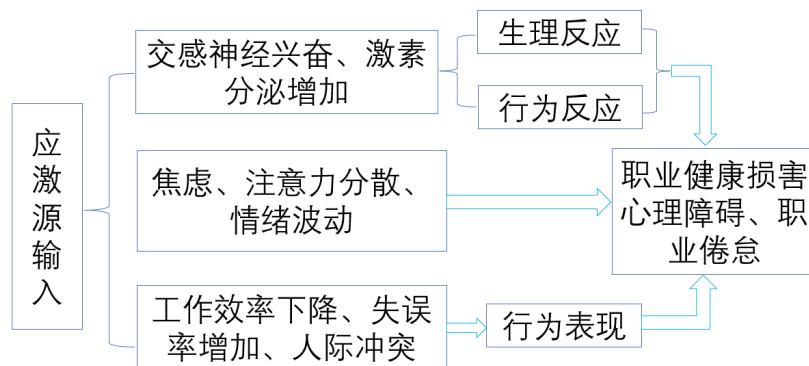


Figure 2. Potential mechanisms of occupational stress among workers in offshore oil platforms

图 2. 海上石油平台作业人群职业紧张的可能机制

4. 海上石油平台作业人群职业紧张的身心效应

4.1. 生理效应：多系统器质性损害

心血管系统是紧张损伤的首要靶器官。长期皮质醇升高导致血管内皮功能受损，高血压、冠心病等疾病风险显著增加，某随访研究显示平台员工心血管疾病患病率较陆地同行高出 47% [12]。该研究随访周期为 5 年，能较好反映职业紧张的长期效应，但未控制年龄、血脂水平等传统心血管疾病危险因素，可能高估了职业紧张的作用。此外，压力相关的免疫抑制使员工感染性疾病发生率上升，且伤口愈合速度减慢，影响作业连续性(图 3)。神经系统与消化系统症状表现突出。植物神经功能失调引发头痛、头晕、失眠等症状，某调查显示 76% 的平台员工存在睡眠质量下降问题[23]。李雪等的研究采用多因素回归分析控制了混杂因素，结果可靠性较高[23]，但未区分不同睡眠障碍类型(如入睡困难与睡眠维持障碍)与职业紧张的关联强度。同时，紧张情绪通过脑肠轴影响消化功能，导致消化不良、胃溃疡等疾病，在高紧张反应群体中消化道症状发生率达 38.2% [23]。该数据虽明确了关联强度，但缺乏对脑肠轴相关神经递质(如血清素)的检测，无法从分子层面验证作用路径。

4.2. 心理效应：从情绪障碍到人格改变

急性心理反应呈现多样化特征。除典型的焦虑、抑郁情绪外，员工常出现烦躁易怒、恐惧不安等反应，在恶劣天气或突发事件后，恐慌症状发生率显著升高，幸福感显著降低[8]。Stachura-Krzyształowicz 等的研究通过对照设计凸显了平台员工的心理劣势[8]，但采用的主观幸福量表存在文化适应性问题，可能影响结果准确性。这些情绪问题具有情境依赖性，如平台遭遇台风时，焦虑评分可临时升高至常模的 2.3 倍[12]。

慢性紧张导致持续性心理损害。长期职业紧张可引发特质性焦虑，使员工在非工作场景下仍保持高度警觉，部分出现认知模式固化(如灾难化思维)。严重者可发展为创伤后应激障碍(PTSD) [26]，尤其在经

历油气泄漏等事故后, PTSD 患病率达 12.5%。杜夏雨等的研究聚焦 PTSD 的干预机制[26], 但未针对海上平台事故幸存者的特殊性开展研究, 相关干预方案的适用性有待验证。海洋平台作业人员职业紧张可能导致焦虑、抑郁等常见的心理效应(图 3)。

4.3. 社会效应: 职业与家庭功能的双重退化

职业功能受损直接影响生产安全。认知功能下降导致操作失误率上升, 某油田数据显示, 70%的平台安全事故与员工注意力不集中有关[27]。关贤军的研究为回顾性分析, 揭示了部分事故与注意力的关联[27], 但未排除设备故障、管理漏洞等其他因素的影响, 因果推断存在局限性。职业倦怠的蔓延进一步降低工作质量, 轻度倦怠员工的任务完成效率较无倦怠者下降 23%, 且差错率升高 18% [12]。该研究采用标准化量表评估职业倦怠, 结果具有可比性, 但未考虑不同岗位(如操作岗与管理岗)倦怠表现的差异。

家庭与社会关系出现裂痕。长期心理压力使员工在家庭互动中易出现情绪失控、沟通障碍, 某调查显示 45%的平台员工存在婚姻满意度下降问题[23]。李雪等的研究未深入分析婚姻满意度下降的具体维度(如情感沟通、性生活质量), 结论较为笼统[23]。这种家庭功能损害反过来又减少了社会支持来源, 形成“职业 - 家庭”的双向压力传导, 加剧整体紧张水平(图 3)。

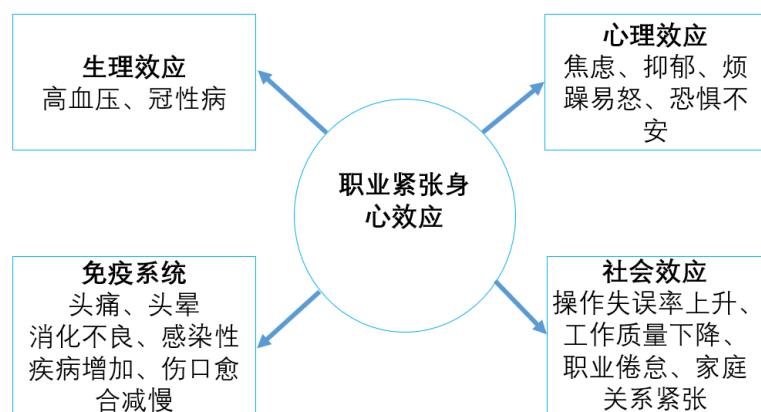


Figure 3. Psychosomatic effects of occupational stress among workers in off-shore oil platforms

图 3. 海上石油平台作业人群职业紧张的身心效应

5. 研究展望与防控启示

5.1. 现有研究的批判性评价

现有研究已明确自然环境、工作特性与个体资源是职业紧张的核心影响因素[12][27]-[31], 且证实了神经内分泌 - 免疫网络在机制中的枢纽作用[12][32], 但仍存在局限: 其一, 研究设计存在短板。横断面研究占比过高[3][6][13], 难以揭示职业紧张的动态发展过程及因果关系; 纵向研究数量有限且多为单中心设计[4][5], 样本代表性不足, 缺乏多区域、多平台的队列研究。部分研究样本量偏小[17][26], 统计检验效能不足, 难以检测到微弱但重要的效应。其二, 机制研究深度不足。多数研究聚焦单一机制路径(如 HPA 轴激活), 缺乏对不同压力源特异性通路的对比分析; 基因 - 环境交互作用研究稀缺, 尚未明确平台人群的紧张易感基因标记; 分子层面的机制验证不足, 缺乏对神经递质、细胞因子等生物标志物的系统检测。其三, 干预研究滞后且缺乏针对性。现有干预措施多聚焦于个体调适(如认知行为训练), 组织层面的系统性干预方案稀缺; 干预研究多为短期效果评估, 缺乏长期追踪数据; 未充分考虑海上平台封闭环境、倒班制度等特殊性, 干预方案的可行性和有效性有待验证。

5.2. 精准化干预方案与实施路径

5.2.1. 环境优化维度：靶向改善胁迫因素

物理环境改良：针对高噪声设备，采用“隔声罩 + 个人降噪耳机”组合防护，将作业区噪声控制在 85 dB (A)以下；在化学品存储区安装智能监测预警系统，实时监测甲醇、硫化氢等浓度，超标时自动启动通风和隔离装置。实施难点在于老旧平台改造的成本较高，且部分设备更换可能影响作业连续性。评价指标包括噪声暴露时长、化学品超标频次、员工环境不适投诉率。

空间与社交环境优化：在平台设置独立的休闲活动区和视频通话室，配备健身器材、书籍和高速网络，保障员工与家庭的日常沟通；每季度组织海上 - 陆地联动的家庭探访活动，缩短心理距离。实施难点在于平台空间有限，活动组织受气象条件和补给周期限制。评价指标包括员工孤独感评分、家庭沟通频率、休闲活动参与度。

5.2.2. 组织管理维度：构建支持性体系

工作制度优化：推行“12 小时两班倒 + 每 4 周轮换休息”制度，避免超长工时；建立清晰的岗位说明书和任务分配机制，减少角色模糊；在突发险情后，强制安排至少 24 小时的休息调整期，并配套心理疏导。实施难点在于生产任务紧张时，制度执行易打折扣，需平衡生产效率与员工健康。评价指标包括工时合规率、角色冲突评分、突发险情后心理调适时长。

职业支持保障：建立“线上 + 线下”结合的技能培训体系，针对低学历员工开展定制化技能提升课程；设立职业发展双通道(管理岗 + 技术岗)，明确晋升标准和路径；完善职业病保障基金，将心理疾病纳入保障范围。实施难点在于培训资源向海上平台的延伸成本较高，职业晋升通道的公平性难以完全保障。评价指标包括技能考核通过率、职业满意度、心理疾病诊疗报销率。

5.2.3. 个体赋能维度：提升压力应对能力

心理干预措施：在平台配备专职心理咨询师，提供一对一线下咨询；开发手机端心理调适 App，包含冥想引导、情绪日记、压力测评等功能，员工可随时使用；每季度开展团体心理辅导活动，聚焦人际关系、情绪管理等主题。实施难点在于部分员工对心理干预存在 stigma(病耻感)，App 使用率可能偏低。评价指标包括心理咨询参与率、App 活跃用户数、员工焦虑抑郁评分变化。

健康行为引导：制定平台健康饮食指南，由营养师根据倒班节奏设计食谱，保障营养均衡；推行“每日 1 小时”健身计划，组织集体运动项目(如跑步、瑜伽)；开展吸烟、饮酒危害的专项宣传教育，提供戒烟戒酒辅助资源。实施难点在于员工健康行为的自主性差异较大，部分员工难以坚持。评价指标包括健康饮食达标率、健身计划参与率、吸烟饮酒率变化。

5.3. 未来研究方向

一是开展多中心、大样本纵向队列研究，追踪海上平台员工从入职到离职的职业紧张动态变化，结合生物标志物检测，明确不同压力源的长期效应及可逆性。二是深化基因 - 环境交互研究，筛选平台人群特有的紧张易感基因(如 DRD4、ADD1 等)，揭示基因与环境因素(如倒班制度、噪声暴露)的协同作用机制。三是开发 AI 驱动的智能预警系统，整合生理指标(如心率变异性、皮质醇水平)、行为数据(如睡眠时长、App 使用记录)和主观评价，构建职业紧张风险预测模型，实现早识别、早干预。四是开展干预措施的随机对照试验，比较不同干预方案(如环境优化 vs. 心理干预)的效果，明确最佳干预组合，并评估长期成本效益(图 4)。在防控实践中，可通过改进高噪声设备、建立定期心理疏导机制、完善职业病保障基金等措施(图 4)，降低职业紧张危害，这既是保障员工健康的必然要求，也是海洋石油工业高质量发展的重要支撑。



Figure 4. Research ideas and prevention/control insights on occupational stress of off-shore oil platforms

图4. 海洋石油平台职业紧张研究思路与防控启示

参考文献

- [1] 许瑞卿, 孙晶, 郭倩, 等. 海上作业人员易患疾病分析及对策[J]. 职业与健康, 2013, 29(11): 1393-1395.
- [2] Leszczyńska, I. and Jeżewska, M. (2010) Psychosocial Burden among Offshore Drilling Platform Employees. *International Maritime Health*, **62**, 159-167.
- [3] 伍明初, 林勉, 蔡国源, 等. 710名海上石油作业人员职业健康调查[J]. 广东医学院学报, 2009, 27(6): 690-693.
- [4] Leszczyńska, I. and Peplińska, A. (2023) Psychosocial Work Strains and Well-Being in the Process of Adapting to Occupational Stress: Longitudinal Studies of Offshore Rig Workers. *Health Psychology Report*, **11**, 89-97. <https://doi.org/10.5114/hpr/156822>
- [5] Leszczyńska, I. (2023) Stress at Work on Drilling Rigs in Poland in a 20-Year Research Perspective: Time as a Determinant of the Stress-At-Work Dynamics. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, **36**, 477-492. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.02128>
- [6] 肖太钦. 某海洋采油平台作业工人职业紧张反应状况[J]. 环境与职业医学, 2013, 30(10): 780-782.
- [7] Mette, J., Velasco Garrido, M., Harth, V., Preisser, A.M. and Mache, S. (2018) Healthy Offshore Workforce? A Qualitative Study on Offshore Wind Employees' Occupational Strain, Health, and Coping. *BMC Public Health*, **18**, Article No. 172. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5079-4>
- [8] Stachura-Krzyształowicz, A., Żołnierczyk-Zreda, D. and Barańska, P. (2024) Psychosocial Working Conditions and Subjective Well-Being Amongst Platform Workers Compared to Freelancers and Traditional Workers in Poland. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, **30**, 1087-1096. <https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2402618>
- [9] Asare, B.Y., Kwasnicka, D., Powell, D. and Robinson, S. (2021) Health and Well-Being of Rotation Workers in the Mining, Offshore Oil and Gas, and Construction Industry: A Systematic Review. *BMJ Global Health*, **6**, e005112. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-005112>
- [10] Russo, M., Lucifora, C., Pucciarelli, F. and Piccoli, B. (2019) Work Hazards and Workers' Mental Health: An Investigation Based on the Fifth European Working Conditions Survey. *La Medicina del Lavoro*, **110**, 115-129. <https://doi.org/10.23749/mdl.v110i2.7640>
- [11] 陈晓娟. 海上石油平台工作人员高尿酸血症人群的运动干预研究[D]: [硕士学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2020.
- [12] 张洋, 刘晓丽, 魏腾达, 等. 海上石油作业平台员工职业应激与职业倦怠及职业生命质量的关系[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2017, 35(3): 198-202.
- [13] 宁宇. 海上石油平台噪声危害现状调查[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2016, 34(8): 583-586.
- [14] Xu, H., Han, S., Bi, X., Zhao, Z., Zhang, L., Yang, W., et al. (2016) Atmospheric Metallic and Arsenic Pollution at an Offshore Drilling Platform in the Bo Sea: A Health Risk Assessment for the Workers. *Journal of Hazardous Materials*, **304**, 93-102. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2015.10.065>

- [15] Oluwoye, I., Machuca, L.L., Higgins, S., Suh, S., Galloway, T.S., Halley, P., et al. (2023) Degradation and Lifetime Prediction of Plastics in Subsea and Offshore Infrastructures. *Science of the Total Environment*, **904**, Article ID: 166719. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166719>
- [16] 司红涛. 井口平台防火墙和井口区布置方案的优化研究[J]. 中国造船, 2016, 57(A1): 443-450.
- [17] 李少玲. 海上钻井平台员工职业压力研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京大学, 2011.
- [18] 徐蕾, 张园月, 陶宁. 油田作业人员职业紧张、ADD1 基因和 $\beta 2$ -AR 基因多态性与高血压关系研究[J]. 现代预防医学, 2019, 46(16): 2925-2929, 2942.
- [19] Masiak, J., Chmielowiec, J., Chmielowiec, K. and Grzywacz, A. (2020) DRD4, DRD2, DAT1, and ANKK1 Genes Polymorphisms in Patients with Dual Diagnosis of Polysubstance Addictions. *Journal of Clinical Medicine*, **9**, Article 3593. <https://doi.org/10.3390/jcm9113593>
- [20] Eddy, P., Wertheim, E.H., Hale, M.W. and Wright, B.J. (2023) A Systematic Review and Revised Meta-Analysis of the Effort-Reward Imbalance Model of Workplace Stress and Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Measures of Stress. *Psychosomatic Medicine*, **85**, 450-460. <https://doi.org/10.1097/psy.0000000000001155>
- [21] Pande, A., Kinkade, C.W., Prout, N., Chowdhury, S.F., Rivera-Núñez, Z. and Barrett, E.S. (2024) Prenatal Exposure to Synthetic Chemicals in Relation to HPA Axis Activity: A Systematic Review of the Epidemiological Literature. *Science of the Total Environment*, **956**, Article ID: 177300. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177300>
- [22] 陈京山. 海洋石油钻井平台作业人员健康状况及职业紧张和噪声暴露对血清皮质醇影响研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津医科大学, 2015.
- [23] 李雪, 薛巧云, 姜婷, 等. 新疆石油工人职业紧张、激素水平与睡眠关系的研究[J]. 职业与健康, 2020, 36(5): 585-588, 592.
- [24] Singh, S., Singh, D., Ansari, A.H., et al. (2025) Autonomic Nervous System Dysregulation in Neurodegenerative Diseases: Bridging Brain and Heart. *Progress in Brain Research*, **294**, 47-73.
- [25] 关贤军. 当前油田采油安全事故原因及对策分析[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2024(12): 148-151.
- [26] 杜夏雨, 赛力古·亚力坤, 袁洁莹, 等. 创伤后应激障碍的网络化心理干预及起效机制[J]. 心理科学进展, 2025, 33(1): 123-135.
- [27] 周芸竹, 刘晓丽, 魏腾达, 等. 海上石油作业平台员工职业生命质量及影响因素[J]. 环境与职业医学, 2017, 34(10): 881-885.
- [28] 刘虎. 海上石油生产设施作业人员职业噪声暴露现状及其对听力影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津医科大学, 2020.
- [29] International Labour Organization (2020) Global Estimates of Occupational Accidents and Work-Related Diseases.
- [30] 王鑫, 郭明孝, 张放, 等. 海上平台作业工人人口学及行为特征与职业紧张关系的研究[J]. 中国卫生工程学, 2020, 19(3): 329-332.
- [31] 吴洪涛, 肖太钦, 邹建芳, 等. 海上平台员工职业应激与心理健康的关系[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2014, 32(2): 87-91.
- [32] Smid, G.E., Lind, J. and Bonde, J.P. (2022) Neurobiological Mechanisms Underlying Delayed Expression of Posttraumatic Stress Disorder: A Scoping Review. *World Journal of Psychiatry*, **12**, 151-168. <https://doi.org/10.5498/wjp.v12.i1.151>