

# 海上石油平台作业人员职业紧张干预研究进展

程 特<sup>1</sup>, 廉 瀚<sup>1</sup>, 于兴北<sup>1</sup>, 冯 弟<sup>1</sup>, 安珑雨<sup>1</sup>, 严 猛<sup>1</sup>, 袁华盛<sup>1</sup>, 蒋学君<sup>2</sup>, 陈承志<sup>3</sup>,  
秦启忠<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>中海油(广东)安全健康科技有限责任公司, 广东 湛江

<sup>2</sup>重庆医科大学实验教学中心, 重庆

<sup>3</sup>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1日; 发布日期: 2025年12月15日

## 摘 要

海上石油平台作业人员长期处于高风险、高压、高封闭的“三高”环境, 职业紧张问题高发, 已形成“个体身心损伤-团队协作失效-企业安全受损”的恶性连锁反应, 严重威胁职业健康与行业可持续发展。随着全球职业健康理念向“健康促进”转型, 该群体职业紧张干预已从单一心理疏导升级为多维度系统工程。本文以“应激源控制-中介变量强化-紧张反应干预”为核心框架, 系统阐述环境工程优化、组织管理革新、个体心理支持三维干预策略; 对比分析国内外典型实践案例, 总结干预模式成效与特点; 剖析当前研究在措施精准性、技术应用、保障机制等方面的短板; 结合行业趋势提出“技术赋能-精准施策-长效管理”的未来方向, 为完善海上石油平台职业健康管理体系提供参考。

## 关键词

海上石油平台, 职业紧张, 干预策略, 心理支持, 技术赋能, 精准干预

# Research Progress on Occupational Stress Intervention for Workers in Offshore Oil Platforms

Te Cheng<sup>1</sup>, Han Lian<sup>1</sup>, Xingbei Yu<sup>1</sup>, Di Feng<sup>1</sup>, Longyu An<sup>1</sup>, Meng Yan<sup>1</sup>, Huasheng Yuan<sup>1</sup>,  
Xuejun Jiang<sup>2</sup>, Chengzhi Chen<sup>3</sup>, Qizhong Qin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>CNOOC (Guangdong) Safety & Health Technology Co., Ltd., Zhanjiang Guangdong

<sup>2</sup>Experimental Teaching Management Center, Chongqing Medical University, Chongqing

<sup>3</sup>School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing

Received: November 3, 2025; accepted: December 1, 2025; published: December 15, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 程特, 廉瀚, 于兴北, 冯弟, 安珑雨, 严猛, 袁华盛, 蒋学君, 陈承志, 秦启忠(2025). 海上石油平台作业人员职业紧张干预研究进展. *心理学进展*, 15(12), 176-186. DOI: 10.12677/ap.2025.1512641

## Abstract

Workers in offshore oil platforms are chronically exposed to a “three-high” environment—characterized by high risk, high pressure, and high confinement. Occupational stress is highly prevalent among this population, giving rise to a vicious chain reaction: “individual physical and mental impairment - breakdown in team collaboration - compromise of enterprise safety”. This chain reaction poses a severe threat to occupational health and the sustainable development of the industry. As the global concept of occupational health shifts toward “health promotion”, interventions for occupational stress in this group have evolved from single-dimensional psychological counseling to a multi-dimensional systematic initiative. Guided by the core framework of “stressor control - mediator enhancement - stress response intervention”, this study systematically elaborates on three-dimensional intervention strategies, including the optimization of environmental engineering, innovation in organizational management, and provision of individual psychological support. It conducts a comparative analysis of typical practical cases at home and abroad, summarizes the effectiveness and characteristics of intervention models, and identifies shortcomings in current research—such as limitations in the precision of measures, application of technology, and establishment of support mechanisms. Aligned with industry trends, this study proposes a future direction centered on “technology empowerment - targeted implementation - long-term management”, aiming to provide insights for optimizing the occupational health management system of offshore oil platforms.

## Keywords

Offshore Oil Platforms, Occupational Stress, Intervention Strategies, Psychological Support, Technology Empowerment, Targeted Intervention

Copyright © 2025 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

在全球能源结构中，海洋石油开采是保障能源安全的重要支柱，而海上石油平台作为开采作业的核心场景，其特殊环境给作业人群带来了显著的职业健康挑战(安珑雨等, 2024; Lussier et al., 2024)。平台作业环境呈现“三高”典型特征：高风险层面，长期面临火灾、爆炸、油气泄漏等安全隐患，应急处置任务频繁，作业人员时刻处于安全警惕状态(Yahaya et al., 2024)；高压层面，为保障开采连续性，24小时倒班制度成为行业常态，作业人员需承受生物钟紊乱、工作负荷集中的双重压力(宗学聪等, 2023; 王艳廷, 2025)；高封闭层面，平台空间狭小密闭，人均活动面积不足陆地同类作业场所的 1/3，且远离陆地社交圈与家庭，社交隔离与家庭分离问题突出(赵德新, 2025; 刘虎等, 2019)。

在此环境下，职业紧张问题在该群体中日益凸显，并形成“个体身心损伤 - 团队协作失效 - 企业安全受损”的恶性连锁反应(Asare et al., 2021; Watts et al., 2019; Wang et al., 2022)。流行病学调查数据显示，海上石油平台作业人员中，存在持续焦虑、睡眠障碍等明显紧张症状的比例达 45%，显著高于陆地工业人群的 22%(张洋等, 2017)；精神状态不佳的作业员，其操作失误率较正常状态升高 2.3 倍，而此类失误引发的安全事故占平台事故总量的 60%以上(许瑞卿等, 2013)。同时，心理因素导致的员工主动离职率年均达 8.5%，远高于石油行业陆地岗位的 3.2%，离职引发的招聘培训成本、技术传承断层等损失，占企

业年度利润的 12%，职业紧张对行业发展的负面影响已不容忽视(李雪等，2020)。

随着全球职业健康理念从传统“疾病治疗导向”向现代“健康促进导向”转型(Schulte et al., 2022)，海上石油平台职业紧张干预也经历了从单一心理疏导(金建桥，2014)、零散措施尝试，到整合环境优化、组织调整、个体支持的多维度系统工程的演进(易孝婷等，2022；魏志强等，2015)。在此背景下，系统梳理国内外在该领域的干预研究成果与实践经验，明确不同干预策略的作用机制与实施效果，识别当前干预工作中的瓶颈问题，对于进一步优化海上石油平台职业健康管理体系、提升干预措施的科学性与有效性、保障作业人员身心健康及企业安全生产，具有重要的理论价值与实践意义(曹杨，2023)。

## 2. 职业紧张的三维干预策略体系

基于“应激源 - 中介变量 - 紧张反应”理论模型，海上石油平台职业紧张干预需围绕应激源源头控制、中介变量强化、紧张反应缓解三个关键环节，构建环境工程、组织管理、个体支持协同互补的三维体系(见图 1)。

### 2.1. 环境与工程干预：源头削减应激源

环境与工程干预通过优化作业与居住环境，从源头减少物理与空间层面的应激源，为作业人员营造安全舒适的环境。在物理环境危害防控方面，平台普遍存在的噪声、高温、化学品暴露是职业紧张的重要诱因(Todd et al., 2020；阙冰玲等，2017)。噪声控制可通过“三级措施”实现：选用低噪声设备(如变频静音钻井机)降低声源强度，安装隔声屏障与吸声吊顶阻断传播途径，为员工配备定制化降噪耳塞(降噪值  $\geq 30$  dB(A))，将作业区域噪声控制在 85 dB(A) 以下(宁宇，2016；刘虎等，2019)；高温防控通过优化通风系统(通风量提升至  $50 \text{ m}^3/(\text{人} \cdot \text{h})$ )、加装遮阳棚、配备降温背心，将作业温度稳定在  $26^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$  (Leszczyńska, 2023)；化学品暴露防控则通过完善储存设施(设置防泄漏装置)、优化作业流程(自动化加注)、加强个体防护(防化服、防毒面具)，降低风险并缓解员工恐惧情绪(Nsiah et al., 2023)。

在空间功能与通讯优化方面，针对封闭环境导致的社交隔离，通过增设“家庭互动角”(配备高清延迟视频设备)、“减压休闲区”(健身器材、影视系统)，满足员工社交与休闲需求；居住舱室采用“家庭化装修”，允许摆放个性化装饰，增强归属感。部分平台升级卫星通讯系统或引入 5G 专网，解决网络延迟问题，进一步缓解社交隔离压力(周芸竹等，2017)。

### 2.2. 组织与管理干预：优化职业生态

组织与管理干预通过重构工作制度、完善支持体系，优化职业生态，强化员工应对紧张的外部资源。在工作制度优化方面，倒班引发的生物钟紊乱是核心应激源。通过“个性化倒班 + 过渡期缓冲”改善：根据员工年龄、家庭需求制定差异化计划(如有年幼子女者采用“14 天倒班 + 7 天休息”)，倒班初期每日调整工作时间 1~2 小时避免作息骤变，配套助眠茶饮与放松指导提升睡眠质量(刘莉峰，2019)。针对工作负荷过高，引入智能巡检机器人等自动化设备减少人工工时，建立“工作负荷监测机制”(周均工时超 60 小时触发预警)，实行弹性工作制，避免过度疲劳(陈伟强等，2016)。

在支持体系构建方面，构建“班组互助 - 管理层沟通”网络：实行“1 老带 1 新”结对机制，老员工为新员工提供技术与心理支持；设立线上意见箱与月度座谈会，畅通诉求反馈渠道。推行“非惩罚性安全文化”，对非故意失误以原因分析为主，缓解安全焦虑。同时，定期举办“家属开放日”，邀请家属登岛参观，建立“家庭应急沟通机制”，强化家庭支持，减少分离焦虑(唐海波等，2024)。

### 2.3. 个体与心理干预：强化应对能力

个体与心理干预以提升员工心理调适能力为核心，通过多类措施缓解紧张反应。在上岗前适应培训

方面，采用“阶梯式培训”帮助新员工融入：陆地培训(环境知识、心理调适技巧)→平台观摩(熟悉流程不操作)→辅助作业(简单任务积累经验)→独立作业(逐步过渡至正常强度)，并配备“心理导师”每周沟通，降低初期紧张发生率(Bergh et al., 2018)。

在专业心理服务方面，构建“线上 + 线下”双渠道：线上通过加密 App 提供匿名咨询(文字/语音/视频)，数据全程加密保护隐私；线下由驻岛医生(经心理培训)提供初步疏导，中度以上问题转介陆地专业机构。每月开展 2 次“心理主题工作坊”，围绕压力管理、情绪调节等主题，通过互动游戏提升调适能力(何静，2018)。

在健康生活方式引导方面，睡眠管理通过睡眠卫生讲座、优化居住环境(温度 22℃~24℃、隔声 ≥40 Db (A))、助眠干预(音乐/香薰)改善质量；膳食管理通过提供低盐低脂套餐、设置健康指引、营养培训，保障营养均衡；运动管理通过增设健身设施、制定个性化计划、App 记录激励，提升员工体能，间接缓解心理紧张(王卫国等，2023)。

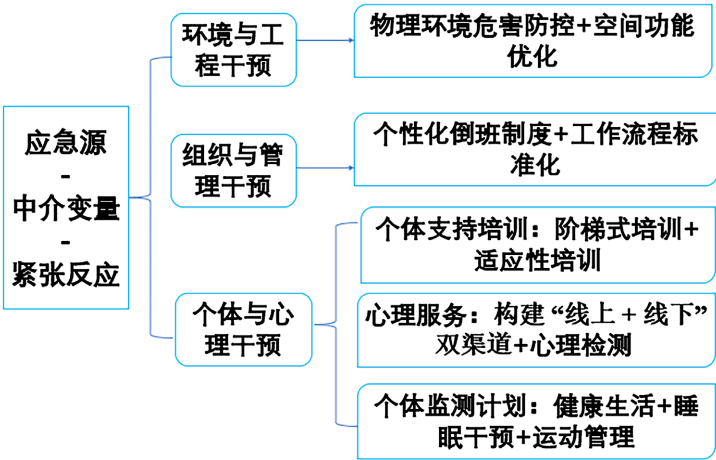


Figure 1. Stressor-Mediator-Strain response model  
图 1. 应急源 - 中介变量 - 紧张反应模式

3. 国内外干预实践案例分析

国内外海上石油企业结合自身特点，探索出多种成熟干预模式，典型案例如下表 1 所示，其核心差异体现在技术应用与本土化适配方向。

案例分析表明，成功干预模式均具备三大共性：一是“多维度协同”，整合环境、组织、个体措施避免单一局限；二是“精准化定位”，通过评估识别关键问题与人群；三是“本土化适配”，结合企业资源与员工需求，确保措施落地性。

Table 1. Typical cases of intervention measures and effects of offshore oil enterprises at home and abroad  
表 1. 国内外海上石油企业干预措施与成效的典型案例

企业类型	企业名称	干预模式	具体措施	干预成效
国际企业	英国石油公司 (BP) (Ritchie, et al., 2018)	数字化精准干预	1.部署多模态可穿戴设备(监测 HRV、皮质醇等)，具备防水抗振动特性； 2.开发 App，边缘计算预处理数据后云端 AI 分析，推送个性化干预方案； 3. 建立心理健康档案，高风险员工主动介入	1. 皮质醇水平降低 29%； 2. 操作失误率下降 31%； 3. 心理满意度从 6.2 分升至 8.5 分。

续表

国际企业	挪威国家石油公司(Mia, Odijk, 2004)	家庭协同支持	1. 双维度评估(工作压力 + 家庭支持)识别高风险员工; 2. 个性化倒班(如缩短有子女员工周期); 3. 家属开放日 + 家属心理课程 + 应急沟通机制。	1. 离职率从 8.5%降至 5.8%; 2. 家庭支持评分从 6.3 分升至 9.5 分; 3. 工作投入度从 2.8 分升至 3.9 分。
国内企业	某近海油田(汤济松等, 2002)	三维筛查 - 精准干预	1. 三维筛查(心理 GHQ-12 量表 + 行为安全观察 + 岗位适配度); 2. 高风险员工“一人一策”(疏导/调岗/培训); 3. 月度复评动态调整方案。	1. 精神状况差发生率从 29.4%降至 16.8%; 2. 高风险人群失误率下降 28%; 3. 职业健康满意度达 85%。
国内企业	中海油某平台(易孝婷等, 2022)	环境 - 心理融合	1. 环境改造(VR 家庭互动室 + 隔声休息舱 + 家乡菜餐饮); 2. 心理支持(驻岛心理咨询师 + 心理驿站 + 互助小组); 3. 健康监测(睡眠传感器 + 定期体检)。	1. 孤独感从 8.2 分降至 4.7 分; 2. 睡眠效率从 75%升至 88%; 3. 工作满意度提升 42%。

4. 干预研究的现存问题

尽管干预研究取得进展，但行业整体仍存在四大核心问题(见图 2)，制约效果提升与推广。

4.1. 干预措施精准性不足

60%以上平台采用“一刀切”模式，缺乏人群差异化设计：工种层面，钻井工面临体力与安全压力、中控员侧重精神紧张，但干预统一开展讲座培训；年龄层面，年轻员工偏好数字化干预(App/VR)、年长员工倾向面对面沟通，但数字化覆盖率不足 20% (卢士军等, 2010)；家庭层面，已婚员工压力在家庭分离、单身员工在社交隔离，但干预未针对性设计，导致部分措施参与率不足 50% (宁丽等, 2015)。

针对该问题，原因可能是：一是需求评估体系缺失，多数企业未建立“应激源 - 人群特征”动态监测机制，仅依赖过往经验或通用模板制定干预方案，无法实时捕捉不同群体压力差异；二是分类工具标准化不足，当前行业缺乏针对海上石油平台作业人群的压力分型标准，对工种风险等级、年龄心理需求、家庭状态影响等维度的划分缺乏科学依据，导致干预资源难以精准匹配；三是员工参与度低，部分企业在方案设计阶段未纳入员工反馈，仅自上而下推行措施，忽视员工主观偏好，进一步降低干预适配性。

4.2. 技术应用深度有限

技术干预多停留在“基础监测”，未形成闭环：80%平台仅监测心率步数，缺乏皮质醇、HRV 等核心指标；部分配备多指标设备，但数据仅存储未联动干预，响应延迟超 24 小时(陈京山, 2015)；多数企业未建立完善数据库，无法深度分析应激源关联规律；偏远平台网速 <10 Mbps，限制数据传输与云端分析。

针对该问题，原因可能是：一是技术适配性瓶颈，海上平台高湿、高振动、强电磁的特殊环境，对设备稳定性要求远超民用场景，现有可穿戴设备故障率超 40%，而专用设备研发成本高(单台定制化监测设备造价超 5 万元)，企业投入意愿低；二是数据应用能力薄弱，多数企业缺乏专业数据分析师，仅能完成基础数据统计，无法挖掘“设备数据 - 应激源 - 紧张反应”的关联规律，导致数据无法转化为干预依据；三是网络基础设施滞后，偏远海域卫星通讯带宽有限且资费高，部分平台为控制成本限制数据传输量，导致云端 AI 分析、实时干预建议推送等功能无法落地。

4.3. 评估体系不完善

评估存在“三低”问题：覆盖率低(仅 30%企业开展)，多数仅关注措施实施不关注效果；指标单一

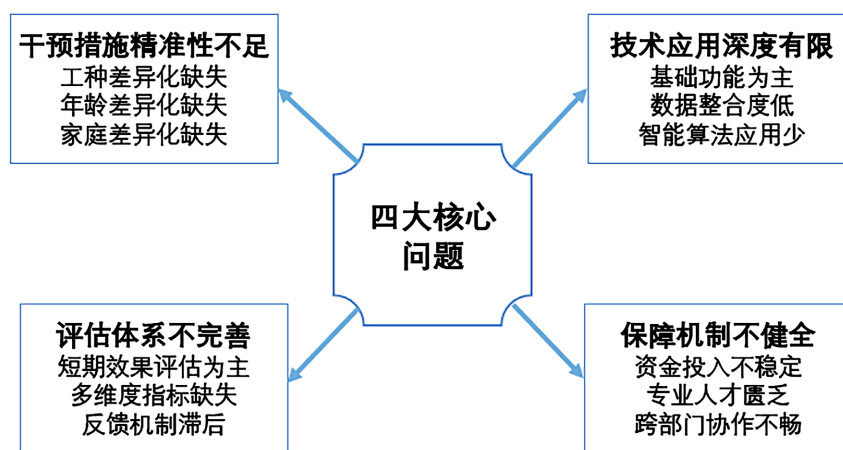


(90%依赖主观问卷), 缺乏生理(皮质醇)、行为(失误率)、组织(离职率)指标验证, 结果可靠性低(魏志强等, 2015); 周期短(85%仅 1 个月内评估), 未长期追踪, 易误判成效(如某平台讲座 1 个月焦虑降 20%, 6 个月后反弹)(陈京山, 2015)。

针对该问题, 原因可能是: 一是评估标准缺失, 当前国内外尚无针对海上石油平台职业紧张干预的统一评估规范, 企业缺乏明确的指标选择、周期设定、效果分级依据, 导致评估流程随意性大; 二是短期效益导向, 部分企业将干预评估视为“阶段性任务”, 追求“快速出成果”, 忽视心理状态改善的长期性——职业紧张缓解需 3~6 个月才能形成稳定效果, 短期评估易掩盖措施的真实有效性; 三是多维度数据获取困难, 生理指标检测需专业设备与人员(如皮质醇检测需实验室支持), 行为指标(如操作失误率)需与生产系统联动统计, 部分企业因成本或技术限制, 仅能通过问卷收集主观数据, 导致评估结果片面。

#### 4.4. 保障机制不健全

资金保障方面, 仅 45%企业设专项预算, 其余纳入杂费, 人均年投入不足 500 元, 无法支撑 VR 设备(1.5 万元/台)、驻岛心理咨询师(1.2 万元/月)(许瑞卿等, 2013)。究其原因: 可能是部分企业管理层将职业健康干预视为“非必要成本”, 优先保障生产设备、安全设施等“直接创造效益”的投入, 未认识到职业紧张导致的操作失误(事故损失年均超千万元)、员工离职(人均招聘培训成本超 3 万元)等隐性成本; 同时, 心理干预成效难以量化为短期财务数据, 现有核算体系无法体现“健康投入-效益提升”的关联, 导致资金投入优先级低。人员保障方面, 90%小型平台无专职心理人员, 驻岛医生心理资质占比不足 15%(张洋等, 2017)。究其原因: 可能是海上平台工作环境封闭、轮班周期长, 对心理专业人员吸引力低; 且行业缺乏针对“海洋石油+职业心理”的复合型人才培养体系, 陆地心理咨询师不熟悉平台作业特性, 驻岛医护人员仅接受基础急救培训, 心理干预能力薄弱, 形成“人员短缺-服务质量低-干预效果差”的恶性循环。制度保障方面, 仅 30%企业将干预成效纳入管理层考核, 政府无专项指南, 缺乏规范指引(陈京山, 2015)。究其原因: 可能是当前职业健康法规以“职业病防控”为核心, 侧重物理危害(噪声、化学品)治理, 对心理紧张干预仅作原则性要求, 无强制性标准或专项激励政策; 政府未出台海上石油平台职业紧张干预指南, 企业缺乏统一执行依据, 导致制度建设随意性大, 仅少数大型企业主动推进, 中小型企业多持观望态度。



**Figure 2.** Four core problems existing in current research on occupational stress intervention for platform operating populations

**图 2.** 当前针对平台作业人群职业紧张干预研究存在的四大核心问题

## 5. 未来研究方向与展望

针对当前瓶颈,结合行业数字化趋势,未来干预需聚焦三大方向(见图3),推动从“经验驱动”向“科学驱动”转型。

### 5.1. 技术赋能：智能化升级

研发适用于海上的“多模态可穿戴设备”,集成心率、皮质醇等模块,优化防水抗振动与续航( $\geq 7$ 天);构建“边缘计算 + 云端协同”模式,解决网络限制,AI算法挖掘数据关联生成干预建议。拓展VR/AR应用:虚拟家庭场景(触觉/嗅觉反馈)缓解分离焦虑,AR应激训练(模拟故障处置)提升应对能力,虚拟心理空间(声光放松)快速减压。开发专属App,实现“智能预警-个性化干预-效果追踪”闭环(陈京山, 2015)。

#### 5.1.1. 第一阶段(1~2年): 聚焦基础技术适配与低成本落地

多模态可穿戴设备优化:优先研发“轻量化、高耐候”基础监测设备,暂不追求全指标覆盖,重点突破心率、睡眠、运动状态等核心数据的稳定采集(故障率控制在15%以内),采用低功耗芯片(续航 $\geq 14$ 天)与防水抗振外壳(防护等级IP68),适配平台作业场景;针对偏远平台网速限制,开发“本地存储 + 定时上传”功能,当网络带宽 $\geq 5$  Mbps时自动同步数据,避免实时传输卡顿。

VR/AR技术初步试点:选择3~5个近海高封闭性平台开展小规模试点,开发简易版“虚拟家庭场景”(仅视觉 + 听觉反馈,暂不追求触觉/嗅觉等复杂功能),通过员工家属提前录制的日常视频、语音,缓解分离焦虑;同时开发“AR安全应急训练模块”(模拟火灾、油气泄漏等高频风险场景),每次训练时长控制在15分钟内,避免员工视觉疲劳,试点后通过问卷与操作考核评估训练效果,优化场景复杂度。

#### 5.1.2. 第二阶段(2~3年): 强化数据联动与智能分析

构建“边缘计算 + 云端协同”数据体系:在试点平台部署边缘计算节点,实现“本地实时预警 + 云端深度分析”——当设备监测到心率异常(如静息心率 $> 100$ 次/分)或睡眠效率 $< 70\%$ 时,本地终端(如员工手环、宿舍显示屏)立即推送放松提醒(如呼吸训练指导),同时将数据上传至云端;云端搭建行业级“应激源-健康数据”数据库,整合不同平台、工种的历史数据,通过AI算法挖掘“倒班周期-睡眠质量”“作业强度-心率变化”等关联规律,为干预方案优化提供依据。

区块链数据存证试点应用:选择1~2家大型石油企业开展试点,利用区块链“不可篡改”特性,仅对核心数据(如员工生理指标、干预措施执行记录、事故发生率)进行存证,采用“联盟链”架构(参与节点包括企业健康管理部门、第三方评估机构、政府监管部门),确保数据隐私与公信力;暂不扩大存证范围,重点验证“数据采集-上链-查询-追溯”全流程的可行性,解决当前干预数据易篡改、责任难界定的问题。

#### 5.1.3. 第三阶段(3~5年): 实现技术闭环与全面推广

打造“智能预警-个性化干预-效果追踪”全闭环:基于前期数据积累,开发专属干预App,实现“一人一策”推送——如年轻钻井工若监测到体力消耗过大 + 焦虑评分高,App自动推荐“VR放松训练 + 运动计划”;中控员若出现精神紧张 + 注意力不集中,推送“呼吸冥想课程 + 工作间隙休息提醒”;同时通过App实时收集员工反馈,结合生理指标变化(如皮质醇水平下降幅度)、行为指标(如操作失误率降低比例),动态调整干预方案。

制定技术应用标准:联合行业协会、科研机构,总结试点经验,出台《海上石油平台职业紧张干预技术应用指南》,明确设备选型标准(如耐候性、监测精度)、数据安全规范(如隐私保护范围、区块链存证节点权限)、智能算法验证流程,为全行业技术推广提供依据。

## 5.2. 精准深化：个体化与差异化

开展多中心队列研究(100+平台、1 万+员工、3~5 年追踪)，建立“人群-应激源-干预靶点”数据库；加强基因-环境交互研究，通过 NR3C1 基因检测识别高敏感人群，制定强化方案(姜婷, 2019; Tao et al., 2018)；开发智能匹配系统，整合多维度数据，AI 推荐最优干预组合(如年轻钻井工：VR 训练 + 运动计划)，允许员工调整提升参与度(陈京山, 2015)。

### 5.2.1. 第一阶段(1~2 年)：开展小样本队列研究与靶点验证

多中心小样本队列试点：联合 3~5 家海上石油平台(覆盖钻井、中控、维修等主要工种)，纳入 500~800 名员工开展 1~2 年追踪研究，重点收集“人口学特征(年龄、家庭状态)-工种风险-应激源类型(如安全压力、家庭分离)-生理指标(皮质醇、HRV)-心理状态(焦虑评分、睡眠质量)”等数据，初步建立“人群-应激源-干预靶点”关联模型，如验证“已婚员工家庭分离压力与皮质醇水平正相关”“年轻员工数字化干预接受度高于年长员工”等假设。

高敏感人群筛查技术试点：选择 1 家具备条件的企业，对 200~300 名新入职员工开展 NR3C1 基因检测(该基因与应激反应敏感性相关)，结合岗前心理评估(如 GHQ-12 量表)，识别高紧张敏感人群；为这类人群制定强化干预方案(如增加心理疏导频次、优先安排短倒班周期)，对比普通干预组与强化干预组的紧张反应发生率，验证基因检测在精准筛查中的价值，暂不扩大检测范围，重点解决检测成本高(当前单次检测费用约 500 元)、结果解读难的问题。

### 5.2.2. 第二阶段(2~3 年)：扩大队列规模与优化干预匹配

中规模队列研究与数据库完善：将队列规模扩大至 1000~2000 名员工，覆盖不同海域(近海、远海)、不同规模(大型平台、小型平台)的企业，补充“作业环境参数(如噪声强度、空间密度)-组织管理措施(如倒班制度、家庭支持政策)”等数据，完善行业级数据库；同时开发“智能匹配系统”原型，输入员工“工种+年龄+家庭状态+生理指标”，系统可自动推荐 3~5 套干预方案，员工可根据自身偏好调整，提升参与度。

### 5.2.3. 第三阶段(3~5 年)：制定精准干预标准与推广

出台人群分类与干预指南：基于队列数据，制定《海上石油平台作业人群职业紧张分型标准》，将人群按“工种风险等级(高/中/低)+应激敏感程度(高/中/低)+家庭状态(已婚/单身/有年幼子女)”分为 9 类，明确每类人群的核心应激源与最优干预方案；如“高风险工种+高敏感+已婚”人群，推荐“短倒班周期+虚拟家庭互动+定期心理疏导”组合方案。

开展精准干预效果验证：在 10~15 家平台开展推广验证，对比精准干预组与传统“一刀切”干预组的效果(如紧张症状缓解率、员工满意度、离职率)，进一步优化方案，确保精准干预的科学性与可行性。

## 5.3. 长效保障：多主体协同

构建“企业-政府-社会”机制：企业负责硬件与日常实施，政府出台专项指南、监督考核、补贴创新，社会机构(院校/心理咨询机构)提供技术研发与人才培养。完善“干预-评估-反馈”闭环，制定多维度评估指标(生理+行为+组织)，纳入管理层考核，加强职业健康文化建设，形成长效推进机制(陈京山, 2015)。

### 5.3.1. 第一阶段(1~2 年)：开展企业-社会协同试点与资金机制探索

企业-院校/机构协同试点：选择 2~3 家企业与重庆医科大学、本地心理咨询机构等合作，建立“专



业支持 - 人才培养”合作机制——院校为企业提供技术研发支持(如设备优化、数据分析),心理咨询机构为驻岛医护人员提供定期培训(如心理疏导技巧、危机干预流程),企业为院校提供实践场景与数据,解决专业人才短缺、技术研发脱离实际的问题。

专项资金试点:鼓励试点企业设立“职业紧张干预专项预算”,按人均 1000~1500 元/年标准投入,明确资金使用范围(如设备采购、人员培训、心理服务);建立“投入 - 效益”核算模型,通过统计“干预后事故损失减少金额”“离职成本降低金额”,量化干预的经济价值,为资金持续投入提供依据;同时向政府申请专项补贴,对开展试点的企业给予 5%~10%的资金补贴,激发企业积极性。

**5.3.2. 第二阶段(2~3 年):完善多方利益协调机制与考核制度**

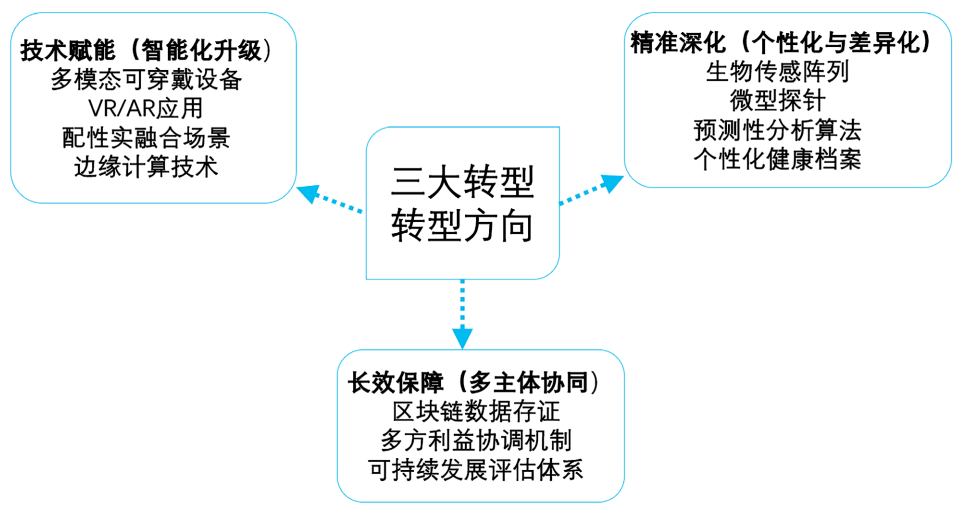
建立区域级多方协调小组:在试点地区(如广东、天津等海上石油集中区域),由政府监管部门牵头,联合企业、院校、工会、员工代表成立协调小组,每季度召开会议,解决“技术推广成本分摊”“干预效果评估争议”“员工隐私保护边界”等问题;如针对偏远平台网速不足的问题,协调电信运营商降低卫星通讯资费,企业承担部分成本,政府给予补贴,形成多方共担机制。

企业考核机制试点:在试点企业将“职业紧张干预成效”纳入管理层考核,设定具体指标(如员工紧张症状发生率  $\leq 20\%$ 、心理服务覆盖率  $\geq 80\%$ 、离职率降低 5%),考核结果与管理层绩效挂钩;同时引入第三方评估机构,每半年对干预成效进行独立评估,避免企业“自说自话”,确保考核的客观性。

**5.3.3. 第三阶段(3~5 年):形成全国性制度与行业文化**

出台政府专项指南与激励政策:政府总结试点经验,出台《海上石油平台职业紧张干预管理办法》,明确企业责任(如专项预算比例、专职人员配置标准)、监管流程(如年度评估要求、违规处罚措施);同时完善激励政策,对干预成效突出的企业给予税收减免、安全生产评优加分等奖励,对未达标的企业限期整改。

培育职业健康文化:通过行业峰会、企业内部培训、员工宣传手册等形式,普及“健康促进”理念,将职业紧张干预从“被动要求”转变为“主动需求”;鼓励员工参与干预方案设计,如成立“健康管理小组”,收集员工意见,推动干预措施持续优化,最终形成“员工健康 - 企业增效 - 行业可持续”的良性循环。



**Figure 3.** Transformation and directions for addressing the deficiencies in intervention research on platform operating populations  
**图 3.** 针对平台作业人群干预研究不足的转型及方向

## 6. 结论

海上石油平台作业人员职业紧张干预已从零散尝试, 发展为环境、组织、个体多维度协同体系, 典型案例证实协同干预可有效缓解紧张、改善健康、提升企业效益。但当前仍面临精准性不足、技术应用浅、评估不完善、保障薄弱等问题, 亟待突破。未来需以技术创新为驱动, 以精准化为目标, 以长效管理为保障, 通过多方协同, 最终实现“员工健康-企业增效-行业可持续”的多重目标, 推动海上石油行业职业健康管理水平迈向新台阶。

## 参考文献

- 安琬雨, 吕碧玮, 刘林立, 等(2024). 海上石油天然气开采行业人员职业健康管理现状分析. *石油化工建设*, 46(11), 8-10.
- 曹杨(2023). 我国海洋石油事故隐患分类与分级研究. *中国安全科学学报*, 33(S1), 42-47.
- 陈京山(2015). 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. 硕士学位论文, 天津: 天津医科大学
- 陈伟强, 陈军, 苑海超, 等(2016). 海上油田作业人员并入 SPS 规则中特殊人员的可行性分析. *船舶工程*, 38(S2), 258-261.
- 何静(2018). 加强专业心理服务 促进职工心理健康. *石油人力资源*, (6), 93-95.
- 姜婷(2019). 新疆沙漠油田作业人员职业紧张与心理障碍的队列研究及预测模型的建立. 博士学位论文, 乌鲁木齐: 新疆医科大学
- 金建桥(2014). 海洋石油钻井平台员工的心理疏导初探. *管理观察*, (6), 51-52.
- 李雪, 薛巧云, 姜婷, 等(2020). 新疆石油工人职业紧张、激素水平与睡眠关系的研究. *职业与健康*, 36(5), 585-588+592.
- 刘虎, 闫梦璠, 宁宇, 等(2019). 海上石油生产支持船舶作业人员的噪声暴露和听力状况. *环境与职业医学*, 36(5), 474-478
- 刘莉峰(2019). 关注海洋石油采油平台员工心理健康状况. *心理与健康*, (7), 90-91.
- 卢士军, 庞伟, 杨红澎, 等(2010). 海上采油平台人员营养知识-态度-行为干预效果评价. *职业与健康*, 26(21), 2401-2403.
- 宁丽, 丁昊, 刘继文(2015). 新疆干旱沙漠特殊环境石油工人职业紧张与社会支持调查. *环境与职业医学*, 32(4), 324-327+331.
- 宁宇(2016). 海上石油平台噪声危害现状调查. *中华劳动卫生职业病杂志*, 34(8), 583-586.
- 阙冰玲, 黎丽春, 温薇, 等(2017). 危害分析与关键控制点体系在海洋石油作业平台职业病危害预测中的应用. *中国卫生工程学*, 16(6), 708-711+714.
- 汤济松, 陈维清, 林艳足, 等(2002). 561 名近海石油作业人员精神健康调查. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 9(2), 115-119.
- 唐海波, 高利军, 张国峰, 等(2024). 海洋工程支持船绿色智能技术应用与创新. *中国科技成果*, 25(9), 13-14.
- 王卫国, 童西洋, 崔淑霞, 等(2023). 山东省石油化工企业员工健康素养现状及影响因素研究. *现代预防医学*, 50(7), 1193-1198+1215.
- 王艳廷(2025). 海洋石油作业职业人群健康风险及防控对策研究. *劳动保护*, (7), 100-101.
- 魏志强, 欧阳隆绪, 汤乃军, 等(2015). 海洋石油钻井平台作业人员职业紧张状况和社会心理因素研究. *职业与健康*, 31(8), 1018-1021.
- 许瑞卿, 孙晶, 郭倩, 等(2013). 海上作业人员易患疾病分析及对策. *职业与健康*, 29(11), 1393-1395.
- 易孝婷, 李雪, 刘继文(2022). 职业紧张和职业倦怠对石油工人睡眠的影响. *环境与职业医学*, 39(7), 780-785+791.
- 张洋, 刘晓丽, 魏腾达, 等(2017). 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. *中华劳动卫生职业病杂志*, 35(3), 198-202.
- 赵德新(2025). 海洋石油固定平台作业环境风险因素剖析与职业健康防护策略研究. *绿色中国*, (2), 103-105.
- 周芸竹, 刘晓丽, 魏腾达, 等(2017). 海上石油作业平台员工职业生命质量及影响因素. *环境与职业医学*, 34(10), 881-885.

- 宗学聪, 李杰, 李新松, 等(2023). 海洋石油生产设施常见职业病危害因素及防治措施. *中国石油和化工标准与质量*, 43(10), 77-79.
- Asare, B. Y., Kwasnicka, D., Powell, D., & 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>
- Bergh, L. I. V., Leka, S., & Zwetsloot, G. I. J. M. (2018). Tailoring Psychosocial Risk Assessment in the Oil and Gas Industry by Exploring Specific and Common Psychosocial Risks. *Safety and Health at Work*, 9, 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.05.001>
- 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>
- Lussier, G., Evans, A. J., Houston, I., Wilsnack, A., Russo, C. M., Vietor, R. et al. (2024). Compact Arterial Monitoring Device Use in Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA): A Simple Validation Study in Swine. *Cureus*, 16, e70789. <https://doi.org/10.7759/cureus.70789>
- Mia, N. B., & Odijk, J. (2004). Return-to-Work Strategies in Statoil Forpleining. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 124, 2630-2632.
- Nsiah, F., Tulashie, S. K., Miyittah, M., Nuamah, F., & Tsyawo, F. W. (2023). Impact Assessment of High-Risk Analytes in Produced Water from Oil and Gas Industry. *Marine Pollution Bulletin*, 191, Article 114921. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114921>
- Ritchie, L. A., Gill, D. A., & Long, M. A. (2018). Mitigating Litigating: An Examination of Psychosocial Impacts of Compensation Processes Associated with the 2010 BP deepwater Horizon Oil Spill. *Risk Analysis*, 38, 1656-1671. <https://doi.org/10.1111/risa.12969>
- Schulte, P. A., Delclos, G. L., Felknor, S. A., Streit, J. M. K., McDaniel, M., Chosewood, L. C. et al. (2022). Expanding the Focus of Occupational Safety and Health: Lessons from a Series of Linked Scientific Meetings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, Article 15381. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215381>
- Tao, N., Ge, H., Wu, W., An, H., Liu, J., & Xu, X. (2018). Association of Glucocorticoid Receptor Gene Polymorphism and Occupational Stress with Hypertension in Desert Petroleum Workers in Xinjiang, China. *BMC Medical Genetics*, 19, Article No. 213. <https://doi.org/10.1186/s12881-018-0688-4>
- Todd, V. L. G., Williamson, L. D., Jiang, J., Cox, S. E., Todd, I. B., & Ruffert, M. (2020). Proximate Underwater Soundscape of a North Sea Offshore Petroleum Exploration Jack-Up Drilling Rig in the Dogger Bank. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148, 3971-3979. <https://doi.org/10.1121/10.0002958>
- Wang, J. H., Denic-Roberts, H., Goodie, J. L., Thomas, D. L., Engel, L. S., & Rusiecki, J. A. (2022). Risk Factors for Acute Mental Health Symptoms and Tobacco Initiation in Coast Guard Responders to the deepwater Horizon Oil Spill. *Journal of Traumatic Stress*, 35, 1099-1114. <https://doi.org/10.1002/jts.22817>
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N. et al. (2019). The 2019 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Ensuring that the Health of a Child Born Today Is Not Defined by a Changing Climate. *The Lancet*, 394, 1836-1878.
- Yahaya, N., Mohamed, A. H., Sajid, M., Zain, N. N. M., Liao, P., & Chew, K. W. (2024). Deep Eutectic Solvents as Sustainable Extraction Media for Extraction of Polysaccharides from Natural Sources: Status, Challenges and Prospects. *Carbohydrate Polymers*, 338, Article 122199. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122199>