

钢铁产业工人心理健康研究综述

王玉¹, 吕少博^{1*}, 王晓燕², 田伊蕊¹

¹华北理工大学心理与精神卫生学院, 河北省心理健康与脑科学重点实验室, 河北 唐山

²华北理工大学图书馆, 河北 唐山

收稿日期: 2026年2月6日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月12日

摘要

钢铁产业作为国民经济的基础, 其从业者长期暴露于高强度、高风险和特殊环境的工作压力之下。本文系统梳理了国内外关于钢铁工人心理健康状况、核心风险因素、影响机制及干预策略的研究, 该群体是职业心理健康问题的高危人群, 其心理问题呈现高负担、低识别、干预难的特点。本研究综述了钢铁产业工人的心理健康状况及相关影响因素, 为建立基于钢铁行业特色、多层次整合的心理健康促进体系提供依据, 以实现保障钢铁产业工人心理健康的目标。

关键词

钢铁工人, 心理健康, 风险因素

Review of Research on Mental Health of Workers in Steel Industry

Yu Wang¹, Shaobo Lyu^{1*}, Xiaoyan Wang², Yirui Tian¹

¹Hebei Key Laboratory of Mental Health and Brain Science, School of Psychology and Mental Health, North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

²Library of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

Received: February 6, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 12, 2026

Abstract

As a fundamental pillar of the national economy, the steel industry exposes its workers to long-term work pressure characterized by high intensity, high risks, and special environmental conditions. This paper systematically reviews domestic and international research on the mental health status, core risk factors, underlying mechanisms, and intervention strategies for steel workers. This group is identified as a high-risk population for occupational mental health issues, with their psychological

*通讯作者。

problems demonstrating the characteristics of high burden, low recognition, and difficult intervention. This review summarizes the mental health status and related influencing factors among steel industry workers, aiming to provide a basis for establishing a multi-level, integrated mental health promotion system tailored to the unique features of the steel industry, thereby achieving the goal of safeguarding the mental health of steel industry workers.

Keywords

Steel Workers, Mental Health, Risk Factors

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

钢铁工业是国民经济的重要支柱产业，一线钢铁工人是钢铁产业的基石，其不仅长期面临着高温辐射(关维俊等, 2014; Cui & Yuan, 2020; Li et al., 2015)、持续噪音(杨德华, 方英杰, 毕海侠, 2016; Qin et al., 2020; 苏亚娇等, 2020)、生产性粉尘(马石头等, 2019; Chen et al., 2025)等工作环境中的物理化学伤害, 轮班制度对生物节律的干扰(Qin et al., 2020; Chen et al., 2025)、高危作业伴随的持续警觉压力(付培培等, 2017; Li et al., 2020)以及高强度工作带来的躯体损伤(郝新坤等, 2020; Xu et al., 2013)这些因素也在威胁其身心健康, 加之新旧动能转换背景(刘雪, 张世青, 2020)下可能调岗失业的特殊压力构成了一个复合性、持续性的心理应激生态。

不同于普通白领工人, 钢铁工人的心理健康议题具有其特殊性和复杂性。其中安全生产规范的高要求、低自主权以及操作失误风险与他们的焦虑、倦怠等情绪问题存在着直接且紧密的关联(Metzler & Bellingrath, 2017)。同时高强度高负荷工作引起的肌肉骨骼疼痛、不规律的轮班制度造成的睡眠障碍等躯体症状、各种职业有害因素对慢性病共病产生的影响, 这些问题与钢铁工人抑郁、焦虑(朱红敏等, 2015)等的不良心理状态相互交织、彼此加剧, 形成身心一体的健康挑战。尤其值得关注的是, 在强调吃苦耐劳、重视身体坚韧性的传统工业亚文化氛围中, 公开讨论心理困扰或主动寻求专业帮助的行为, 常被视为一种“软弱”或“不合群”的表现。这种深植于文化观念中的病耻感, 导致了该群体普遍存在隐匿问题、低求助率的现象, 使得许多心理问题未能得到及时识别与有效干预。

因此, 开展针对性的研究具有多维度的现实意义。从公共卫生视角看, 这有助于识别重工业场景下的特异性社会心理风险因素, 为制定精准的职工健康促进政策提供依据。从生产安全视角看, 提升员工心理福祉是优化“人-机-环境”系统中“人因”可靠性的关键环节, 对预防事故发生具有前端性价值。从企业管理视角看, 关注员工心理健康是构建和谐劳动关系、提升组织效能、实现产业工人队伍稳定与可持续发展的重要人文投资。

基于此, 本文对钢铁工人心理健康相关研究进行综述, 以明晰钢铁工人心理健康研究的现状、核心风险因素以及不良后果, 同时对现有干预措施进行总结, 探寻未来研究方向, 构想综合干预框架, 以期推动社会对于钢铁工人心理健康的关注和相关领域研究的深入。

2. 钢铁工人心理健康现状

大量横断面研究一致表明, 钢铁工人的心理健康水平总体低于常模。这一现象不仅体现在心理问题

的检出率普遍较高,更表现为其问题形态、关联因素与重工业职业环境存在特定联系,是工作场所中的物理性、组织性及社会文化性风险因素共同作用的产物。

以 SCL-90 量表对一线钢铁女工的心理健康评估显示其整体得分情况高于国内常模,尤其是强迫、焦虑、抑郁等因子(周旭, 2017),武建辉的研究也显示钢铁工人职业紧张、高职业应激、焦虑症状与抑郁症状的检出比例分别达到 64.04%、79.06%、22.61%和 20.38%(武建辉, 2021)。这些问题的产生与多重职业暴露有关:持续的高温、噪音及对安全的高度警觉构成长期生理与心理应激源,不规律的轮班制度对睡眠-觉醒周期干扰,高工作压力与低回报等,这些累积压力不仅损害个体身心健康(Haight et al., 2023),还可能通过影响作业人员的注意力分配、风险判断和操作稳定性,对生产安全构成潜在威胁。受这些累积压力影响的同时,焦虑、抑郁、职业紧张也是失眠的危险因素(Moloney et al., 2025; Yang et al., 2018),李小明等(2019)的研究显示,钢铁工人的失眠情况受到职业紧张的影响,失眠率为 33.8%,罗晓蕾等(2023)以 11,491 名钢铁工人为研究对象,发现睡眠质量与职业倦怠之间存在关系,检出率分别为 39.0%和 50.4%。睡眠是人体必需的生理活动,入睡困难、睡眠不足均会引起身心疲惫,降低工人对压力的耐受性,导致持续的睡眠障碍和职业倦怠(Mlynarska et al., 2022),对工作绩效产生负面影响(尹宏曼, 2022)。

长期处于这种累积压力和低心理健康水平下,加上高强度的工作模式,导致心理应激以躯体不适的形式表现出来,形成复杂的心身交互网络(周旭, 2017; 武建辉, 2021)。武建辉(2021)的研究显示,钢铁工人高血压的患病率为 35.80%,高于同年龄段的一般人群。郝新坤等(2020)的研究显示,与职业紧张相关的职业性肌肉骨骼疾患的年患病率为 65.62%。这些身心疾病与前述的情绪、睡眠问题并非各自独立,而是相互影响、彼此加剧,使个体易于陷入“心理困扰-生理功能失调-社会功能减退-心理负担加重”的循环(Liu et al., 2025),显著增加了临床识别与健康管理的难度。

在这种高危的生产环境中,极易发生安全事故。研究显示,有 25.8%曾目睹过严重安全事故的工人,出现反复的、闯入性的创伤记忆,对工作场所或类似情境产生主动回避与持续性的过度警觉,并伴有情感反应迟钝等创伤后应激反应症状(Blake et al., 2014)。而对于直接经历事故的工人,不仅要承受躯体上的伤痛和精神上的巨大冲击与痛苦,还会面临着可能成为残疾人、难以重返岗位、社会适应等问题,出现抑郁等心理问题(Han, 2021)。

综上所述,钢铁工人的心理健康现状呈现多维度、共病性且与职业特性绑定的特征。各类心理与生理问题之间通过复杂的生理心理社会机制相互关联。

3. 核心风险因素

钢铁工人的心理健康是个体特征、工作环境、组织及社会背景等多个维度中诸多因素动态交互的结果。这些因素相互嵌套、彼此影响,构成了一个动态的“生态系统”(刘杰, 孟会敏, 2009),共同决定了心理应激水平与适应状态。本文将据此构建一个包含个体、工作、组织与社会三个核心层面的系统性分析框架,对核心风险因素及其作用机制进行阐述。

3.1. 个体层面

个体特征影响着对外部应激源的感知、评价与应对能力。个体的心理韧性、人格特质等内在资源,是抵御职业压力的重要缓冲器。研究表明,高心理韧性能够有效减缓工作负荷与情绪衰竭之间的关联(Becker et al., 2024)。人格特质与人们对工作压力的感知有关(Törnroos et al., 2013),具有高神经质或低责任心的个体,可能对工作压力更为敏感,倾向于将工作挑战视为威胁而非成长机会,从而更容易体验到心理困扰。习惯于采用消极应对策略的个体,其问题解决效能感低,更容易感受到高工作压力(张伟, 陈永惠, 耿丽娟, 2016)。此外,工作相关骨骼肌疾病和慢性躯体疾病本身即是生理与心理的双重负担,会

严重消耗个体的心理资源(Afia et al., 2023; Neupane et al., 2025), 削弱其应对新压力的能力。

3.2. 工作层面

工作场所中的心理应激风险因素主要是工作环境、工作特质和工作制度三个方面。持续暴露于高温、噪声、粉尘以及危险作业环境, 会引发持续的生理应激反应, 增加钢铁工人慢性病共病的患病风险(卢海朋, 2024), 进一步损害心理健康(Afia et al., 2023; Neupane et al., 2025), 同时, 工作环境与钢铁工人工作满意度相关, 进一步影响职业倦怠(罗晓蕾, 2024)。依据经典的“工作要求-控制-支持”模型, 工作压力主要源于“高要求”与“低控制”的失衡组合。具体而言, 钢铁工人的工作负荷大、时间压力大, 在工作中缺乏足够的自主决策权、技能多样性, 这种“高付出-低控制”的岗位特征, 是焦虑与工作倦怠的影响因素(郭靖等, 2015; 王晓晰等, 2015)。而轮班工作, 特别是夜班和快速轮转, 会严重干扰人体生物节律, 不仅会导致睡眠障碍, 还会增加焦虑、抑郁及其共病风险(朱红敏等, 2025)。

3.3. 组织与社会层面

组织管理与社会文化构成了风险生态系统的外环, 通过资源的分配和氛围的塑造影响个体的压力感知(Haber, 2016)。研究表明, 上级支持与焦虑、抑郁和组织自尊相关, 在高上级支持的情况下, 自主性才能够有效地缓解控制对组织自尊的损害(郭靖等, 2015)。在强调“吃苦耐劳”的传统工业文化中, 心理困扰常被污名化。这种文化抑制了工人的求助意愿, 导致问题被隐藏和拖延。此外, 蓝领职业在社会上面临的偏见(刘司, 陈嘉, 2024), 加上高负荷的工作模式挤压家庭生活空间可能致使家庭支持的不足, 削弱了重要的社会支持系统, 使得个体在面对工作压力时缺少缓冲和保护(Li et al., 2025)。同时, 薪酬与高强度劳动不匹配、职业发展通道狭窄等结构性问题, 会引发普遍的“付出-回报失衡”感知, 从根本上侵蚀员工的工作价值感和工作满意度(Braunheim et al., 2024)。

个体特质、工作环境、组织与社会背景三个维度以复杂、动态的交互方式共同影响钢铁工人的心理健康。因此, 有效的预防与干预策略都必须基于这种多层面的生态系统阻断风险链条。

4. 影响后果

钢铁工人心理健康问题的影响呈现出清晰的链式传导路径, 从个体身心损害开始, 最终波及产业与社会稳定, 构成多层次的系统性风险。

在个体层面, 心理问题不仅直接降低生活质量, 更常引发吸烟、过度饮酒等代偿性风险行为(Lee et al., 2021; Liu et al., 2015)。这些行为与职业性有害因素和心理压力相互叠加, 通过持续的生理应激反应, 显著增加患高血压、心血管疾病等心身共病的风险(卢海朋, 2024)。在安全生产层面, 心理因素是高危作业中人为失误的深层诱因。研究发现, 睡眠障碍、精神状态不良及职业倦怠等因素增加了工业环境中人为失误发生的概率(胡伟江, 周安寿, 2009; Yazdanirad et al., 2024), 构成了“心理状态不佳-不安全行为-安全事故”的链条。在组织效能层面, 心理问题会导致“出勤主义”现象蔓延, 生产效率与创新活力下降(谢尔瓦妮古丽·阿卜力米提等, 2024)。在社会成本层面, 体现为宏观负担。一是相关疾病的诊疗与康复增加公共卫生支出, 二是高强度压力下的身心耗竭会加速熟练技术工人流失, 在产业转型期造成技能断层, 长远上削弱制造业劳动力队伍的稳定性, 对社会经济的可持续发展构成潜在威胁。

综上, 钢铁工人的心理健康已超越个体范畴, 成为关乎安全生产、组织效能与社会人力资源的公共性议题, 须对其进行有效干预。

5. 现有干预研究与实践的局限

尽管钢铁工人心理健康的重要性已获关注, 但现有研究与实践仍存在局限性。在研究层面, 现有研

究多为横断研究，缺乏纵向追踪研究与随机对照干预试验，致使长期影响难以评估，干预措施的有效性亦无法验证。同时，研究多停留于现象描述，缺乏对深层生物行为机制的探索。在测量层面，评估工具多为通用心理量表，缺乏针对性反映钢铁工人职业心理压力源及特异性反应的评估工具，无法针对性采取干预措施。实践层面，现有心理健康服务多呈碎片化状态，常为零散的宣传教育或被动咨询，缺乏与企业健康管理体系深度融合的“风险预防-早期识别-分级干预-职业康复”的完整链条，心理健康工作常与安全生产管理、职业健康监护等核心业务流程相分离，未能将心理风险管理有效嵌入提升安全绩效与组织效能的整体战略中。综上，未来亟需在深化机制探索、开发针对性评估工具及推动跨部门系统性整合三个方向深入研究，以构建真正符合钢铁行业特点、科学且可行的职业心理健康促进体系。

6. 未来研究方向与综合干预框架构想

未来研究中，研究设计应从横向调查转向纵向追踪，以探寻压力发展的动态轨迹与因果关系，探索压力反应的多模态生理心理机制，识别心理韧性等关键保护性因素。开发具有行业生态效度的专用评估工具，以精准评估高温、轮班、安全恐惧、事故究责等行业特有的心理负荷，精准评估是实现有效分级干预的前提。构建与企业健康管理体系深度融合的三级干预框架：一级预防通过人因工程学改善物理环境、为一线工人提供必要的防护和培训，实施科学轮班制度、提升工作自主性与决策参与度，从源头上减少风险暴露。同时，由管理层引领开展心理健康素养普及与压力管理培训，着力营造开放、支持、去污名化的组织氛围，预防心理问题的发生；二级预防通过建立主动监测网络，将心理筛查模块纳入职业健康常规体检进行初步识别。同时借助数字化平台提供匿名自助资源；三级预防通过与专业机构合作建立绿色转介通道，并为康复期员工制定个性化的复工支持计划，确保其顺利重返岗位并维持长期健康。最终保障在于推动政策协同与跨学科整合，倡导将“职业心理健康”明确纳入《职业病防治法》及安全生产标准来获取制度性支持，同时促进职业心理学、人因工程学、工业医学与管理学的深度协作，共同设计兼顾安全、效率与福祉的工作系统。

综上所述，通过机制研究、工具开发、系统干预与政策保障的多轮驱动，方能建立真正有效、可持续的职业心理健康促进体系，实现保障工人健康、提升企业韧性与维护产业稳定的多重目标。

7. 结论

钢铁产业工人的心理健康是一个亟需关注的重大公共健康与产业安全议题。现有证据清晰表明，该群体承受着来自特殊工作生态系统的多重压力，心理风险居高不下。未来的工作必须从对问题的简单描述，转向基于实证的、系统性的、与行业特点深度融合的预防与干预实践研究。这不仅是对工人个体的关怀，更是保障钢铁产业安全、稳定、高效和可持续发展的战略性投资。

基金项目

本项目受大学生创新创业训练计划项目资助(项目号: X2025193)。

参考文献

- 付培培, 张晓庆, 刘剑波, 吴俊端(2017). 压力源与钢铁公司职工心理健康的关系: 领悟社会支持的调节效应. *中国健康心理学杂志*, 25(6), 849-852.
- 关维俊, 庞淑兰, 刘楠, 薛玲, 张洪远(2014). 钢铁行业高温、热辐射工作环境下职工健康状况调查. *中国煤炭工业医学杂志*, 17(5), 785-788.
- 郭靖, 周晓华, 张金桥, 王永丽, 林国雯(2015). 工作要求-控制模型在中国产业工人中的应用: 边界条件与研究反思. *南开管理评论*, 18(6), 26-34.

- 郝新坤, 徐宏娟, 石水媛, 李巧云(2020). 钢铁工人职业性肌肉骨骼肌疾患状况及职业紧张调查. *工业卫生与职业病*, 46(2), 137-139+142.
- 胡伟江, 周安寿(2009). 钢铁企业职业伤害危险因素研究. 见 中华预防医学会(编), *转型期的中国公共卫生: 机遇 挑战与对策——中华预防医学会第三届学术年会暨中华预防医学会科学技术奖颁奖大会、世界公共卫生联盟第一届西太区公共卫生大会、全球华人公共卫生协会第五届年会论文集*(p. 384). 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所.
- 李小明, 崔诗悦, 宋杨, 武建辉, 王永斌, 王利华, 袁聚祥(2019). 钢铁工人职业紧张与失眠的关系研究. *环境与职业医学*, 36(8), 710-717.
- 刘杰, 孟会敏(2009). 关于布郎芬布伦纳发展心理学生态系统理论. *中国健康心理学杂志*, 17(02), 250-252.
- 刘司, 陈嘉(2024). 当蓝领职业价值被重估. *宁波经济(财经视点)*, (4), 48-50.
- 刘雪, 张世青(2020). 新旧动能转换背景下去产能企业职工分流安置满意度提升路径——基于济钢的调查. *济南大学学报(社会科学版)*, 30(6), 136-147+160.
- 卢海朋(2024). *职业有害因素暴露与钢铁工人共病的关联性研究*. 硕士学位论文, 秦皇岛: 华北理工大学.
- 罗晓蕾(2024). *钢铁工人工作满意度对职业倦怠的影响分析*. 硕士学位论文, 兰州: 兰州大学.
- 罗晓蕾, 崔秀芸, 丁明峰, 张嘉文, 江靖雯, 等(2023). 钢铁工人职业倦怠与睡眠质量相关性研究. *中国职业医学*, 50(5), 566-570+577.
- 马石头, 王永斌, 张生奎, 丛龙学, 陆瑶, 等(2019). 累积接尘量与吸烟指数对钢铁工人肺损伤的影响. *中国工业医学杂志*, 32(1), 44-47.
- 苏亚娇, 秦真威, 王朝阳, 王海涛, 等(2020). 职业性噪声暴露对男性钢铁工人高血压患病的影响. *卫生研究*, 49(3), 403-408.
- 王晓晰, 刘利, 沈雪, 王姝, 王子月(2015). 钢铁企业工人心理资本在付出回报失衡、超负荷与工作倦怠关系中的调节与中介作用. *中国医科大学学报*, 44(7), 626-631.
- 武建辉(2021). *基于京津冀职业队列的钢铁企业工人健康指数构建及预测研究*. 博士学位论文, 秦皇岛: 华北理工大学.
- 谢尔瓦妮古丽·阿卜力米提, 迪丽娜尔·艾克拜尔, 曲超, 郑帅印, 李富业(2024). 职业倦怠在露天煤矿企业员工社会支持与出勤主义行为间的中介作用. *环境与职业医学*, 41(7), 796-800.
- 杨德华, 方英杰, 毕海侠(2016). 钢铁企业高温和噪声对职业人群血压的影响. *中国药物经济学*, 11(10), 125-127.
- 尹宏曼(2022). *钢铁企业员工职业倦怠、情绪劳动与工作绩效的关系研究*. 硕士学位论文, 北京: 首都经济贸易大学.
- 张伟, 陈永惠, 耿丽娟(2016). 急诊科护士工作压力、应对方式及一般自我效能感的调查分析. *中国实用护理杂志*, 32(14), 1041-1044.
- 周旭(2017). *某钢铁厂女工职业健康、生殖健康与心理健康状况的调查*. 硕士学位论文, 乌鲁木齐: 新疆医科大学.
- 朱红敏, 张尚明珠, 王丹, 武建辉, 张秀军(2025). 倒班工作与吸烟及其交互作用对钢铁工人焦虑抑郁的影响. *现代预防医学*, 52(10), 1754-1760+1830.
- Afia, L. B., Brahim, D., Youssef, I., Ernez, S., Ayed, W., Mersni, M. et al. (2023). Study of the Association of Work-Related Musculoskeletal Disorders and Anxiety-Depressive Diseases. *European Psychiatry*, 66, S962-S963. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2023.2044>
- Becker, J. R., Buckett, A., Rossier, J., Györkös, C., Massoudi, K., & de Bruin, D. (2024). The Moderating Role of Personality in the Job Strain Process: A Latent Interaction Approach. *SA Journal of Industrial Psychology*, 50, e1-e19. <https://doi.org/10.4102/sajip.v50i0.2040>
- Blake, R. A., Lating, J. M., Sherman, M. F., & Kirkhart, M. W. (2014). Probable PTSD and Impairment in Witnesses of Work-Related Fatalities. *Journal of Loss and Trauma*, 19, 189-195. <https://doi.org/10.1080/15325024.2013.775889>
- Braunheim, L., Dragano, N., Khachatryan, K., Beutel, M. E., & Brähler, E. (2024). The Effects of Effort-Reward Imbalance on the Job, Overcommitment, and Income on Life Satisfaction in Germany from a Longitudinal Perspective. *Social Science & Medicine*, 341, Article ID: 116523. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.116523>
- Chen, J. Q., Zhao, Z. Q., Zheng, Y. Z., Hu, J. Q. et al. (2025). Study on the Effect of Occupational Exposure on Hypertension of Steelworkers Based on Lasso-Logistic Regression Model. *Public Health*, 239, 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.12.006>
- Cui, S. Y., & Yuan, J. X. (2020). Analysis on the Relationship between Cumulative High Temperature Exposure and Steel Workers' Hypertension in a Large Steel Mill. *Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases*, 38, 668-671.

- Haber, J. (2016). Institutionalized Involvement: Teams and Stress in 1990s U.S. Steel. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 55, 632-661. <https://doi.org/10.1111/irel.12154>
- Haight, B. L., Peddie, L., Crosswell, A. D., Hives, B. A., Almeida, D. M., & Puterman, E. (2023). Combined Effects of Cumulative Stress and Daily Stressors on Daily Health. *Health Psychology*, 42, 325-334. <https://doi.org/10.1037/hea0001281>
- Han, J. W. (2021). Experiences of Post-Traumatic Stress among Industrially Injured Workers. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*, 31, 484-493.
- Lee, H., Lee, H. H., Kang, A., Cha, Y., & Operario, D. (2021). Psychological Stress, Smoking, and Hazardous Drinking Behaviors in South Korea: Findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Substance Use*, 26, 13-20. <https://doi.org/10.1080/14659891.2020.1760379>
- Li, M. X., Stas, L., Vanroelen, C., & Moortel, D. D. (2025). Linked Lives and Work-Family Dynamics: Gendered Workload, Family Support, and Mental Well-Being among Urban Chinese Dual-Earner Households. *International Journal for Equity in Health*, 24, Article No. 312. <https://doi.org/10.1186/s12939-025-02687-w>
- Li, X. M., Cui, S. Y., Wu, J. H., Wang, L. H., & Yuan, J. X. (2020). Job Category Differences in the Prevalence and Associated Factors of Insomnia in Steel Workers in China. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 33, 215-233. <https://doi.org/10.13075/ijomch.1896.01519>
- Li, X., Wang, C. Y., Fan, H. M., Wang, X. K. et al. (2015). Association between Joint of Heat and Noise and Metabolic Syndrome in Steel Workers. *Journal of Hygiene Research*, 44, 77-81+90.
- Liu, L., Xu, X., Wu, H., Yang, Y., & Wang, L. (2015). Associations of Psychological Capital, Demographic and Occupational Factors with Cigarette Smoking among Chinese Underground Coal Miners. *BMC Public Health*, 15, Article No. 20. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1349-6>
- Liu, W. Y., Lvqiu, S., Wang, D. D., Dong, X. L., & Nie, Y. F. (2025). Occupational Stress and Its Adverse Health Effects among Metal Mining Workers: A Cross-Sectional Study in China. *Scientific Reports*, 15, Article No. 40785. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-24484-9>
- Metzler, Y. A., & Bellingrath, S. (2017). Psychosocial Hazard Analysis in a Heterogeneous Workforce: Determinants of Work Stress in Blue- And White-Collar Workers of the European Steel Industry. *Frontiers in Public Health*, 5, Article 210. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00210>
- Młynarska, A., Bronder, M., Kolarczyk, E., Manulik, S., & Młynarski, R. (2022). Determinants of Sleep Disorders and Occupational Burnout among Nurses: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, Article 6218. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106218>
- Moloney, M. E., Slade, E., Chung, J., Heier, K., & Moga, D. C. (2025). Pathways to Better Sleep: Depression, Anxiety, and Stress as Mediators in the Relationship between Social Support and Insomnia Severity in Appalachian Adults. *Journal of Affective Disorders*, 391, Article ID: 119929. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.119929>
- Neupane, S., KC, P., Goldberg, M., & Nygård, C. (2025). Multi-Trajectory of Musculoskeletal and Mental Disorders: A Multi-Cohort Study. *European Journal of Public Health*, 35, ckaf161.179. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaf161.179>
- Qin, Z. W., Su, Y. J., Wang, H. T., Zhu, H. R. et al. (2020). A Case-Control Study on Effect of Occupational Factor Exposures on Carotid Atherosclerosis in Steel Workers. *Chinese Journal of Epidemiology*, 41, 1836-1842.
- Törnroos, M., Hintsanen, M., Hintsala, T., Jokela, M., Pulkki-Råback, L., Hutri-Kähönen, N. et al. (2013). Associations between Five-Factor Model Traits and Perceived Job Strain: A Population-Based Study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 18, 492-500. <https://doi.org/10.1037/a0033987>
- Xu, L., Wang, Z. L., Chen, B., Wu, L. et al. (2013). Survey on the Occupational Musculoskeletal Disorder and Its Risk Factors among Male Steelworkers. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 47, 249-254.
- Yang, B., Wang, Y., Cui, F., Huang, T., Sheng, P., Shi, T. et al. (2018). Association between Insomnia and Job Stress: A Meta-analysis. *Sleep and Breathing*, 22, 1221-1231. <https://doi.org/10.1007/s11325-018-1682-y>
- Yazdanirad, S., Khoshakhlagh, A. H., Al Sulaie, S., Cousins, R., Dehghani, M., Khodakhah, R. et al. (2024). Sensitivity Analysis of Human Error in the Steel Industry: Exploring the Effects of Psychosocial and Mental Health Risk Factors and Burnout Using Bayesian Networks. *Frontiers in Public Health*, 12, Article 1437112. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1437112>