

铁路工程

铁路机车乘务员压力激素在安全生产中的作用

李煜

国能朔黄铁路发展有限责任公司机辆分公司 062350

【摘要】作为国家关键性的基础建设，铁路运输线的平稳运作与人民的生命及资产安全息息相关。其中担任关键角色的铁路机车乘务员，其工作表现对铁路运输体系的整体安全具有决定性影响。伴随着铁路运输领域的迅猛扩张，机车乘务员面临的工作负担日益加重，这一变化显著地影响了他们的心理健康、工作效能以及生产安全。近期，人体在压力环境下分泌的压力激素对机车乘务员安全生产的影响，已经引起了广泛关注。基于此，本文在分析压力激素皮质醇的作用与测量基础上，明确压力激素在安全生产中的作用机制，同时针对铁路机车乘务员压力激素水平与安全生产关系展开研究，最后提出针对性管理措施与建议。

【关键词】铁路运输；机车乘务员；压力激素；安全生产

The role of stress hormone in safe production

Li Yu

Guoneng Shuohuang Railway Development Co., LTD 062350

【Abstract】As a key national infrastructure construction, the smooth operation of the railway transport line is closely related to the safety of people's lives and assets. Among them, the railway locomotive conductor playing a key role has a decisive impact on the overall safety of the railway transport system. With the rapid expansion of the railway transportation field, the locomotive crew face an increasing work burden, which significantly affects their mental health, work efficiency and production safety. Recently, the influence of pressure hormones secreted by the human body in the pressure environment on the safety production of locomotive attendants has attracted wide attention. Based on this, on the basis of analyzing the action and measurement of stress hormone cortisol, this paper clarifies the action mechanism of stress hormone in safe production, and studies the relationship between stress hormone level and safe production of railway locomotive attendants, and finally puts forward targeted management measures and suggestions.

【Key words】railway transport; locomotive conductor; stress hormone; safe production

引言:

在铁路运输领域,对从业人员特别是机车乘务员的认知技能提出了极为严格的标准。机车乘务员不仅需拥有卓越的空间辨识技巧(例如,在遇到线路、桥梁、隧道等地理条件的改变,以及信号体系、站点等周边环境的变动时,能够迅速且精确地作出响应),还需在长时间内维持认知功能的稳定性和情绪的均衡。鉴于此,探究铁路机车乘务员在工作中如何应对压力,以及他们的工作压力与生产安全之间的相互影响,对于提升运输安全管理的效率,保障铁路运输行业的长期健康发展,具有至关重要的意义。

一、压力激素皮质醇的作用与测量

人体内的各类化学成分在很大程度上塑造了我们所感受的意识状态与情感体验。例如,被称作“幸福激素”的多巴胺,它在释放之后会使人脑产生愉悦和满足感。与此相反,

存在一种名为“压力激素”的皮质醇,其作用与多巴胺截然不同。由肾上腺皮质中层产生的皮质醇,在血液循环中呈现出两种形态:结合与游离。其中,仅约一成左右的游离型皮质醇具备生理活性,能够透过肾脏过滤,并渗透进唾液以及穿越血脑屏障影响大脑。该激素的生成主要受控于垂体前叶分泌的肾上腺皮质激素,并展现出显著的日节律变化,大约在上午八时达到最高分泌量,随后逐渐减少,至午夜时分降至最低点。皮质醇在调节机体物质转换、免疫体系反应以及多个器官的正常运作中发挥着至关重要的作用^[1]。通常情况下,人们在感受到生活或职场压力时,体内的压力激素——皮质醇的浓度会相应上升,皮质醇的提升实际上是为了让大脑与肌肉能够更加紧张和高效地运作,以应对当前的挑战。换言之,适量的唾液皮质醇对于每个人保持健康生活、高效工作以及确保生产安全是必不可少的。然而,当唾液皮质醇的浓度过高,即个体感受到的心理压力超负荷时,可能会对人的认知功能、情绪控制以及工作稳定性产生负面影响。

在晨间时段利用酶联免疫吸附测定技术采用试管收集

68 位参与者（铁路机车乘务员）的唾液，试验全程于 0℃ 下保存并运输至分子检测实验室。随后，在 4℃ 条件下将唾液样品置于 3.000r/min 的转速离心 10min，取上清液至另一洁净试管中，采用酶标仪和洗板机测定唾液样本中的皮质醇质量浓度。以此方法测得每名机车乘务员的压力水平（即皮质醇质量浓度）。压力激素皮质醇的质量浓度越高，表示压力越大。

二、压力激素在安全生产中的作用机制

（一）压力激素与认知功能

在安全生产领域，压力激素对认知能力的促进作用不容忽视。人体在压力状态下，肾上腺会释放出肾上腺素和皮质醇等激素，激活大脑皮层的活跃度，提升注意力和反应灵敏度，进而使得工作效率在短期内得到提升。对于铁路机车乘务员而言，必须持续保持高度注意力，对列车的行驶状态、铁路线路状态以及周遭环境保持警觉，压力激素的释放使得其在遇到突发状况时能迅速采取措施，提升应对突发事件的效能。例如，在列车出现故障或需紧急制动的情况下，机车乘务员需在短时间内完成多项任务（如检查机车、车辆、线路设备受损情况，与车站值班员、调度中心沟通，与本单位汇报现场情况等），此时压力激素的正面作用有助于他们保持冷静，确保列车的安全。

同时，压力激素对机车乘务员的记忆力也有正向影响。在铁路运输过程中，机车乘务员需牢记时刻表、站点名称、线路标志、非正常情况的应对等信息，激素的分泌有助于他们快速处理大量信息、增强记忆力，不仅提升了工作效率，也降低了因遗忘关键信息而可能导致事故的风险。另外，压力激素还能增强机车乘务员的决策力，面对复杂的行车环境，他们需要根据实际情况做出精准判断。激素的分泌使得他们在面对问题时能快速分析、决断并采取行动，在关键时刻作出正确选择，确保行车安全。

（二）压力激素皮质醇与主观情绪体验

人们日常生活中所感受的情感，根据其性质大致可以被划分为正面情绪和负面情绪两大类。正面情绪包括快乐、激动等，而负面情绪则涵盖沮丧、紧张等。这两种情感类型在人类漫长的进化过程中均发挥了不可或缺的角色，因此被写入我们的生物基因中，成为人们生活体验的一部分。特别是负面情绪，如惊慌、紧张、沮丧等，它们在远古时期帮助人类更加谨慎、客观、冷静地评估周围环境，从而规避潜在危险，如避免被猛兽攻击或被雷电击中等，因此这类情绪具备一定的进化上的优势而被保留。但在现代社会，过量的负面情绪可能会使得员工的工作热情减少，团队凝聚力减弱，工作动力消退。相对地，培育和维持正面情绪，对员工的心理福祉和安全生产更有益处。

参考目前临床上广泛采用的两种心理评估工具，正负情绪评定量表（PANAS）与症状自评量表（SCL-90），本研究选取了其中的三个条目，用以评估铁路机车乘务员的情绪状

态（具体内容详见表 1）。研究发现，情绪越低落、态度越消极的员工，其唾液中的皮质醇浓度亦随之升高（详细数据见表 2）。

表 1 精神障碍与心理疾病门诊检查量表

题目	选项
我好像完全体会不到任何积极的情绪	0-不符合，1-有时符合，2-常常符合，3-总是符合
请问上一周您在多大程度上体验以下词汇所描述的情感：惊恐的	0-非常轻微或根本没有，1-比较轻微，2-中等程度，3-比较强烈，4-非常强烈
请问上一周您在多大程度上体验以下词汇所描述的情感：活跃的	0-非常轻微或根本没有，1-比较轻微，2-中等程度，3-比较强烈，4-非常强烈

表 2 机车乘务员主观回答与对应皮质醇水平

主观回答	压力激素皮质醇质量浓度/(ng · uL ⁻¹)
总是符合	10.15
常常符合	7.17
有时符合	4.66
不符合	4.54

（三）安全生产行为

铁路运输领域的安全生产居于核心地位。在这一领域，生产速率、作业流程以及成果的持续稳定性是确保安全的关键要素。一旦作业稳定性出现波动，机车乘务员可能遭受情绪上的起伏及生活作息的紊乱，无疑会增加安全风险，增大事故发生的可能性。通过分析铁路机车乘务员的工作表现波动来反映其安全生产活动，显得尤为重要。具体而言，每月机车乘务员将接受来自上级的评分，并结合行车期间记录仪捕获的操作数据进行综合评定，以得出一个绩效评分，该评分满分为 100 分。自研究开始以来，全体机车乘务员六个月的平均绩效达到 97.68 分，最高记录为 99.05 分，而最低分数为 90.83 分，整体的标准差为 1.16。在此基础上，研究者进一步对每位机车乘务员六个月的工作绩效标准差进行了统计，标准差较高的机车乘务员则显示出较大的工作波动和较低的工作稳定性。

三、数据分析

（一）试验数据统计

在本实验中，共收集到 66 份有效问卷资料，68 例合格唾液标本，以及 60 份关于工作表现的数据资料，所有资料均延续至问卷及唾液样本提交后的第六个月份。利用 SPSS 工具和 R 编程语言构建数据库，进行数据的前期处理和深入分析，并通过皮尔森相关系数法对变量间是否存在显著相关性进行了评估。

（二）压力激素过高伴随控制认知能力下降

经过深入分析观察到，承受压力时人体释放的激素与降低的立体空间识别能力存在显著关联，这一点与以往的研究

成果相吻合。在实验的初始阶段,体内压力激素水平较高的参与者,在空间识别任务中的表现明显不如其他参与者(皮尔森相关系数 $r=-0.32$, 显著性水平 $P=0.011$)。此外,这种认知能力下降的趋势在9周后的空间识别测试中依然显著,激素水平较高的参与者,在9周后的测试中表现仍旧不佳($r=-0.44$, $P=0.001$)。由此可知,人脑的认知能力如同计算机内存一样有限,在有限的认知容量下,精神压力较大的个体往往难以集中注意力,难以有效地调动有限的认知资源去处理空间识别任务。

(三) 压力激素与积极、消极情绪的关系

经过皮尔森相关系数分析,观察结果表明,个体在承受压力时,体内的激素分泌水平与消极情绪的体验存在一定的关联(具体数据见表3)。

表3 机车乘务员主观报告的心情活跃度与对应唾液皮质醇

主观回答	压力激素皮质醇浓度 /(ng · uL ⁻¹)
非常强烈	2.12
比较强烈	3.93
中等程度	4.52
比较轻微	5.59
非常轻微或根本没有	7.94

在本次调查的样本群体中,皮质醇浓度较高的机车乘务员普遍表明存有更强烈的恐慌感(相关系数 $r=0.26$, P 值 0.036)、更低的活跃度(相关系数 $r=-0.27$, P 值 0.028)以及对积极情感体验的显著减少(相关系数 $r=0.24$, P 值 0.051),这一发现与评估心理压力水平所得的结论相一致。

四、管理措施与建议

(一) 加强机车乘务员心理健康教育与培训

组织资深心理专家或咨询顾问,定期对机车乘务员进行心理健康的宣传教育以及压力处理的技能培训,培训内容涉及心理适应、情感掌控、社交互动等众多领域,目的是协助机车乘务员建立正确的心理保健意识,增强心理抵抗力。建立心理援助热线,确保机车乘务员在遭遇心理问题时,能够随时通过电话向专业心理顾问求助,得到及时的心理辅导。

参考文献

[1]刘燕,杨凤,靳宇,等.长三角地区机车乘务员幸福感和睡眠质量与职业紧张的关联[J].环境与职业医学,2024,41(05):526-532.
 [2]魏海明,赵青河,王科,等.机车乘务员心理健康状况调研与分析[J].铁路节能环保与安全卫生,2023,13(05):43-47.
 [3]马芳芳,吴佳佳,陈秋萍.旅客无礼行为对空中机车乘务员工作疲劳的影响研究[J].西南交通大学学报(社会科学版),2022,23(06):126-141.
 [4]陈蓉,康立,唐景亮,等.高铁作业人员职业压力现状调查[J].河南医学高等专科学校学报,2022,34(03):305-309.
 作者简介:李煜(1982.9-)男,陕西汉中,本科,助理工程师,研究方向:铁路机务专业。

并且,定期举办心理疏导活动,例如集体辅导课程、心理交流聚会等,为机车乘务员打造一个互相交流感悟、互相学习的空间。针对新加入的机车乘务员,实施心理适应力训练,训练内容包含心理调节方法、压力管理技巧、情绪调节手段等,目的是提升他们的心理抗压水平,使他们能在面对工作压力时维持积极的心态。

(二) 优化工作制度与劳动组织

确保机车乘务员处于巅峰工作状态,必须精心规划其工作日程,例如周密安排班次,保障其获得充裕的休息时间,防止因长时间工作而引发疲劳过度。通过这种方式,能够显著提升机车乘务员的职业幸福感和身体健康状况。对机车乘务员工作流程的优化是提升作业效率的核心,需对现行流程进行细致审查,找出多余的劳动环节和效率低下的部分,采用先进技术、改进操作流程、精简作业步骤等手段,以降低机车乘务员的劳动强度,提升作业效率。强化机车乘务员之间的团队协作对于提升整体作业效率至关重要,应定期举办团建活动,增强机车乘务员间的交流与配合能力。

(三) 改善工作环境与生活条件,重视职业健康

为了改善机车乘务员的司乘环境,必须对机车司机室相关设备进行深度革新,比如更换更为舒适的座椅面料、保持司机室干净整洁、升级空调系统,满足他们在枯燥工作中的基本生活需求。重视机车乘务员的职业健康问题,定期组织员工进行体检,不定时组织员工参加职业健康培训,提升机车乘务员的职业健康素养,增强他们的健康意识和健康生活的能力。此外,定期为机车乘务员举办福利活动,如外出疗养、体育锻炼等,丰富他们的业余生活。最后,设立奖励基金,对于那些表现出色的机车乘务员给予认可和奖励,以此激发他们的工作热情。

结语:

压力激素质量浓度越高的机车乘务员,其空间认知任务上的表现就越差。压力激素质量浓度越高的机车乘务员,工作绩效波动越大、越不稳定,通过合理的管理策略,可以有效提高铁路机车乘务员的工作效率和安全生产水平,为我国铁路运输行业的持续、稳定发展提供有力保障。