

城市轨道交通电动列车司机心理健康干预与运营安全关系研究

刘勇

重庆轨道交通运营有限公司运营二分公司

DOI:10.32629/jsse.v3i4.17864

[摘要] 城市轨道交通电动列车司机的心理健康状态会直接对运营安全产生影响。构建的评价指标体系包含个性特征、心理适应、心理认知这三个维度,其中个性特征维度的权重系数最高能达到0.25,心理适应维度里焦虑水平的权重为0.30,重庆轨道交通的案例显示睡眠剥夺会导致限速信号识别延迟3秒,家庭应激会使故障处置时间超标40%,提出将组织层面的环境优化、排班周期四天循环与个体层面的认知行为训练、应激管理技能相结合的干预体系,建立过程性、结果性、追踪性这三类评价机制,形成评价、反馈、调整的闭环管理系统。

[关键词] 城市轨道交通; 列车司机; 心理健康干预; 运营安全; 应激特征

中图分类号: U292.9 **文献标识码:** A

Research on the Relationship between Mental Health Intervention and Operational Safety of Urban Rail Electric Train Drivers

Yong Liu

Chongqing Rail Transit Operation Co., Ltd. operates the Second Branch

[Abstract] The mental health status of urban rail electric train drivers will directly affect operational safety. The constructed evaluation index system includes three dimensions: personality traits, psychological adaptation, and psychological cognition. Among them, the weight coefficient of the personality trait dimension can reach up to 0.25, and the weight of the anxiety level in the psychological adaptation dimension is 0.30. The case of Chongqing rail transit shows that sleep deprivation can cause a 3-second delay in the recognition of speed limit signals. Family stress can cause the fault handling time to exceed the standard by 40%. It is proposed to combine the environmental optimization at the organizational level, the four-day shift cycle with the cognitive behavioral training and stress management skills at the individual level in an intervention system. Three types of evaluation mechanisms, namely process, result and tracking, should be established to form a closed-loop management system of evaluation, feedback and adjustment.

[Key words] Urban rail transit Train driver Mental health intervention Operational safety Stress characteristics

引言

城市轨道交通运营安全和列车司机心理健康状态紧密相关,人为因素所导致事故占比超过了50%,疲劳焦虑等消极心理状态会显著降低驾驶员注意力与应急反应能力。《城市轨道交通运营管理规定》要求定期开展列车司机心理测试,《国务院办公厅关于保障城市轨道交通运营安全的意见》强调要完善列车司机职业准入制度。目前针对电动列车司机心理健康干预机制和运营安全关系的系统性研究不足,迫切需要构建科学评价体系与干预技术方案来为轨道交通安全管理提供理论依据与技术支撑。

1 城市轨道交通电动列车司机职业心理特征分析

1.1 城市轨道交通列车司机工作环境特殊性

城市轨道交通电动列车司机工作环境有着明显的封闭、单调特征。驾驶室长时间处于地下隧道之中,自然光线缺失,这使得生物节律调节机制受到一定程度抑制;隧道内持续不断的机械噪声和车体振动,构成复杂物理应激源,对听觉与前庭功能产生刺激;单人值乘制度让驾驶员在运营周期处于社会隔离,人际互动渠道受限,削弱了情绪调节的外部支持系统;信号系统、供电设备及轨道线路技术状态,直接影响驾驶操作复杂程度与整体工作难度。设备故障出现频次和应急处置困难程度,构成城市轨道交通列车驾驶环境风险的核心要素。

1.2 心理压力来源识别

列车司机所面临的心理压力具有多源性和叠加性的特征,安全责任压力源自驾驶行为直接影响数百名乘客生命安全^[1]。事

故后果的严重性让驾驶员长期处于高度戒备状态,运营时刻表的刚性约束要求列车运行严格遵循既定时间节点,准点率考核指标转化成持续性的时间压力,突发故障与应急事件的处置要求驾驶员在有限时间窗口完成信息获取、风险判断与操作决策全过程,认知资源的高强度调用使心理负荷急剧上升,轮班作业制度打破自然昼夜节律,夜班与早班交替导致睡眠结构紊乱让生理疲劳与心理疲劳相互强化。

1.3 职业心理风险评价指标体系

职业心理风险评价体系构建了三维指标架构,分别是个性特征、心理适应与心理认知^[2]。从表1可以看出,个性特征维度涵盖情绪稳定性(权重为0.25)、责任感、外向性等要素,反映应激情境下的情感控制能力;心理适应维度借助焦虑水平(权重0.30)、压力应对、人际敏感性与抑郁倾向来评价心理防御机制;心理认知维度整合反应能力、注意力品质、作业稳定性与判断能力,测量视听觉加工速度、注意广度及速度距离估算准确性。评价标准划分为A、B、C、D四个等级,C级及以下情况启动干预程序。

表1 城市轨道交通列车司机心理素质评价指标体系

一级指标	二级指标	测评方法	评价标准(分值范围)	权重系数
个性特征	情绪稳定性	大五人格量表	A=80, B:70-79, C:60-69, D<60	0.25
	责任感	大五人格量表	A=85, B:75-84, C:65-74, D<65	0.2
	外向性	大五人格量表	A=75, B:65-74, C:55-64, D<55	0.15
	宜人性	大五人格量表	A=70, B:60-69, C:50-59, D<50	0.1
	经验开放性	大五人格量表	A=75, B:65-74, C:55-64, D<55	0.1
心理适应	焦虑水平	SCL-90量表	A=1.5, B:1.6-2.0, C:2.1-2.5, D>2.5	0.3
	压力应对能力	应对方式问卷	A=75, B:65-74, C:55-64, D<55	0.25
心理认知	人际敏感性	SCL-90量表	A=1.5, B:1.6-2.0, C:2.1-2.5, D>2.5	0.2
	抑郁倾向	SCL-90量表	A=1.5, B:1.6-2.0, C:2.1-2.5, D>2.5	0.25
	反应能力	认知测试系统	A=350ms, B:351-450ms, C:451-550ms, D>550ms	0.25
	注意力品质	注意力测试	A=85, B:75-84, C:65-74, D<65	0.25
	作业稳定性	作业测试	A=90%, B:80-89%, C:70-79%, D<70%	0.2
	判断能力	速度预测测试	误差A=5%, B:6-10%, C:11-15%, D>15%	0.2
	学习能力	学习效率测试	A=80, B:70-79, C:60-69, D<60	0.1

注: A等级-优秀, B等级-良好, C等级-合格需关注, D等级-不合格需干预; 综合评价=各维度得分×对应权重系数之和

2 心理健康干预机制对运营安全的影响

2.1 心理健康状况与安全驾驶行为的关联性

心理健康状况会借助认知加工通路和行为执行机制,直接影响安全驾驶行为。疲劳状态会让大脑皮层兴奋性降低,使信息

处理速度减缓,导致对信号灯颜色变化和道岔位置偏移识别反应时间延长,且制动距离判断误差增大;焦虑情绪会激活交感神经系统,使心率加快和肌肉紧张度上升,干扰精细动作控制,造成手柄操作平稳性下降,且停车对标精度偏离允许范围;抑郁状态会削弱动力系统功能,让注意资源分配效率降低,致使对仪表盘参数异常和车厢监控画面变化的警觉性衰退。压力应对能力不足的驾驶员在突发故障场景中决策犹豫时间延长,会造成应急预案执行顺序混乱,且关键操作步骤遗漏概率升高。

2.2 心理干预措施的分类与效果评价

心理干预措施按照作用层次划分成预防性、支持性和治疗性这三类技术路径。预防性干预以心理健康教育与压力管理训练作为核心手段,借助认知重构技术修正对工作压力源的非理性评价,并通过定期心理测评建立风险预警阈值,支持性干预依托员工援助计划搭建心理咨询服务平台,用一对一心理疏导缓解急性应激反应^[3],并通过心理健康档案动态追踪个体状态波动轨迹。治疗性干预针对已经出现临床症状的驾驶员实施专业心理治疗,利用认知行为疗法纠正功能失调性思维模式,效果评价需要整合主观症状改善率、客观生理指标变化率与安全绩效提升度这三维标准,干预后焦虑自评量表得分下降幅度、心率变异性指标恢复程度以及操作失误率降低比例构成综合评价体系(见下图1)。

2.3 典型案例分析

重庆轨道交通某条线路的驾驶员由于连续上夜班造成睡眠被剥夺,在驾驶过程中出现了打盹状况,导致列车越过停车标,此案例显示轮班制度管理存在缺陷,导致疲劳累积突破了安全阈值。某线路的驾驶员因为家属患重病产生了持续焦虑情绪,在高峰时段处置车门故障时操作十分混乱,故障排除时间超出标准40%,导致后续列车出现连锁延误情况,这揭示了家庭应激源对工作绩效存在负向迁移效应。某线的某驾驶员由于长期承受准点率考核压力形成了慢性应激状态,遭遇信号系统故障时过度焦虑,违规加速试图弥补延误时间,造成对位不准,案例表明绩效压力与技术故障的叠加效应激活了非理性决策,建立心理危机识别与即时干预机制是阻断事故链条的关键所在。

3 心理健康干预体系构建

3.1 组织层面干预措施

组织层面干预措施需从工作环境改造、排班制度优化与管理机制重构三个维度协同推进。驾驶室内安装全光谱照明系统模拟自然光照节律变化,噪声水平控制在65分贝以下,座椅人机工程设计降低肌肉骨骼负荷。排班周期设定为早班-中班-晚班-休息的四天循环模式,单次连续驾驶时长不超过2小时,班次间隔保持12小时以上,夜班后安排48小时恢复期。建立心理健康关怀热线提供24小时即时咨询,配置专业心理咨询师常驻运营基地,每季度开展团体心理辅导活动^[4]。设立心理放松减压室配备生物反馈训练仪、音乐放松椅与虚拟现实减压系统。绩效考核体系引入心理健康指标权重,将焦虑与抑郁筛查结果纳入安全风险评价框架,对心理测评C级及以下人员实施强制休息与再培训制度。

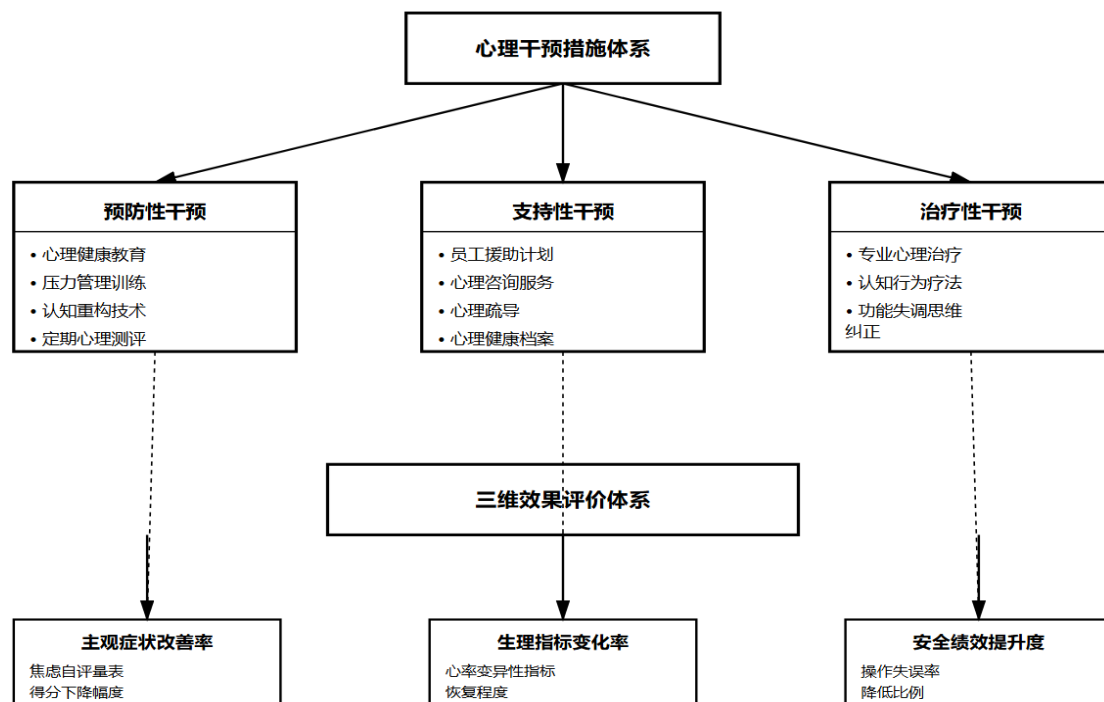


图1 心理干预措施分类与效果评价框架图

3.2 个体层面适应性提升方法

个体层面要实现适应性提升得靠认知行为训练、应激管理技能培养以及职业心理资本积累来达成能力跃迁。认知行为训练运用情境再现技术让驾驶员在模拟器中反复练习DDUCB面板故障、车门故障等高应激场景的标准化处置流程,通过强化程序性记忆降低应急操作认知负荷,应激管理技能培养教授渐进性肌肉放松法、正念呼吸调节术和注意力聚焦训练,使驾驶员掌握在10分钟班间休息内快速恢复心理资源的自我调节方法,建立师徒结对机制让经验丰富的高级驾驶员传授复杂工况下的心理调适经验。开展职业生涯规划辅导,明确从初级司机到技术专家的晋升路径,设置技能等级津贴激发工作内在动机。

3.3 干预效果评价与动态调整机制

干预效果评价体系构建要整合过程性、结果性与追踪性这三类评价技术手段。过程性评价用于监测干预措施实施依从性并记录心理咨询参与率、放松训练使用频次和团体辅导出勤率,结果性评价采集干预前后心理测评指标变化数据且以焦虑自评量表得分下降率、心率变异性RMSSD指标改善幅度和操作失误率降低比例构成量化评价基准,追踪性评价建立驾驶员心理健康档案数据库,并纵向分析个体心理状态季节性波动规律与生命周期演变趋势,以识别高风险时间窗口实施预防性干预。动态调整机制依据评价结果优化干预方案配置,对效果不显著措施削减资源投入,对高效干预手段扩大覆盖范围,且每年度召开干预效果评审会议修订干预技术操作规程形成评价-反馈-调整的闭环管理系统。

环管理系统。

4 结语

心理健康干预机制的构建是保障城市轨道交通运营安全的核心技术手段。三维度评价指标体系能为司机选拔与动态管理提供量化依据,组织层面环境优化和排班制度改进与个体层面认知行为训练,以及应激管理技能培养相结合的干预体系可有效降低心理压力。未来研究要探索基于生理信号监测的实时预警技术,以实现心理健康状态动态追踪与精准干预,结合虚拟现实技术开展沉浸式应急场景训练来提升驾驶员心理韧性,为城市轨道交通高质量发展提供安全保障。

[参考文献]

- [1]覃强.轨道驾驶员心理状态对列车运行安全的影响分析[J].人民公交,2025(9):84-87.
- [2]叶龙,褚福磊,郭名,等.城市轨道交通列车司机心理素质测试标准的研究[J].城市轨道交通,2022(2):55-57.
- [3]孙康力.公交驾驶员心理疏导和不良情绪的干预[J].城市轨道交通,2024(5):18-19.
- [4]赵媛.高峰期城市轨道交通司机应急处理能力提升研究[J].人民公交,2025(10):182-184.

作者简介:

刘勇(1983--),男,汉族,贵州织金人,本科,工程师,研究方向:轨道交通运营。