

# 地铁司机疲劳驾驶识别与干预机制的实践探索

贺康 王嵩 许小凡 赵伟成

西安市轨道交通集团运营分公司运营一中心 陕西 西安 710018

**【摘要】**：地铁司机的疲劳驾驶问题，直接影响到地铁运营的安全性和乘客的生命财产安全。针对这一问题，本文提出了一种基于实时监测技术与生理数据分析的疲劳驾驶识别机制，并探讨了针对性干预措施的实施方案。研究表明，结合人工智能技术与司机生理监测数据，能够高效识别疲劳驾驶现象，并通过动态干预措施如提醒与调整工作班次，减轻疲劳程度，确保驾驶员的精力集中。通过这一机制的应用，能够有效预防由疲劳驾驶引发的安全事故，进一步提升地铁系统的安全管理水平。

**【关键词】**：地铁司机；疲劳驾驶；识别机制；干预措施；安全管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.07.038

## 引言

地铁系统作为城市公共交通的重要组成部分，其运营的安全性直接关系到城市交通的高效运转与市民的生命安全。长时间的驾驶与高强度的工作压力使得地铁司机面临着极大的疲劳驾驶风险。疲劳驾驶不仅影响驾驶员的反应速度和判断力，还增加了事故发生的概率。尽管已有一定的疲劳识别与干预措施，但面对日益复杂的运营环境，现有机制在实际应用中仍存在一些盲点和不足。因此，如何精准地识别疲劳驾驶，并有效进行干预，已成为提升地铁运营安全的迫切需求。

## 1 地铁司机疲劳驾驶的识别问题

地铁司机的疲劳驾驶识别面临着多重挑战。传统的疲劳识别方法主要依赖于人为观察或单一的生理数据监测，这些手段往往具有局限性。在长时间的驾驶过程中，司机的疲劳状态逐渐积累，且表现出多样化的生理与心理特征。单纯的生理监测，如眼动、心率等指标的异常变化，虽然可以一定程度上揭示疲劳的存在，但却无法全面捕捉到驾驶员的精细疲劳表现。疲劳的初期阶段往往难以被传统手段有效识别，且不同驾驶员的生理反应和疲劳容忍度存在个体差异，进一步增加了疲劳状态识别的复杂性。

现代科技的发展为疲劳驾驶的识别提供了新的解决思路。通过集成驾驶员的多维度数据，如生理指标、心理状态、驾驶行为特征等，可以构建更为精准的识别模型<sup>[1]</sup>。生理信号传感器结合脑电波监测技术，可以实时捕捉驾驶员的精神集中度变化，而基于车内环境的智能感知系统也能够感知司机的姿态变化、眼球运动等细节。这些技术的结合有助于构建更加全面的驾驶员疲劳评估系统。尽管新兴技术的应用为疲劳识别提供了更加精细的解决方案，但依旧面临着实施难度较大的问题。如何整合不同类型的数据，精准判断疲劳程度，且在不同环境下实现高效的识别仍是目前的技术难点。驾驶员的情绪、压力水平等主观因素也会影响到疲劳状态的呈现，而这些因素的量化

与有效评估仍需进一步研究和优化。

## 2 有效的干预机制与实施策略

地铁司机疲劳驾驶的干预机制需要多方位的策略与实践支持。有效的干预首先应从提前识别驾驶员的疲劳状态入手，通过技术手段实时监控驾驶员的生理与行为指标。一旦系统检测到驾驶员的疲劳信号达到预设阈值，便应自动触发预警机制，提示司机进行休息或调整状态。具体的干预方式可以结合自动化技术与人工干预相结合的方式，确保在驾驶员未能主动反应时，系统能够及时介入，防止疲劳驾驶引发的安全隐患。

除了实时监测与预警系统，工作班次的合理安排也是关键的干预措施之一。过长的工作时间和频繁的夜班调度是导致地铁司机疲劳的主要因素之一。通过优化排班机制，合理分配工作和休息时间，能够有效减少司机的疲劳累积。此种策略需要在满足运营需求的同时，确保驾驶员能够获得足够的休息和恢复期，从而降低因疲劳带来的安全风险<sup>[2]</sup>。对于长期在高强度工作环境下运营的地铁系统，建立科学的轮班制与休息制度，减少单一班次的持续性与周期性压力，必然能够提高整体运营安全性。

除了生理监测与班次管理，心理干预同样在地铁司机疲劳干预中占据重要地位。疲劳的产生不仅仅源自生理上的困倦，压力与情绪的变化也对司机的精力集中度产生深远影响。通过定期开展心理疏导与压力管理训练，帮助司机保持良好的心理状态，能够从源头减少疲劳产生的风险。通过构建人性化的工作环境，提供情绪支持和心理关怀，提升司机的整体心理健康水平，也有助于缓解由心理因素引起的疲劳症状。

除了个体干预外，集体层面的干预也应当得到重视。对于地铁驾驶员而言，团队协作与集体任务的压力会影响到每位司机的工作情绪与表现。通过建立团队支持体系，定期开展集体活动或团队建设训练，增强员工的归属感和团队凝聚力，从而在更大范围内降低因疲劳而引发的操作失误。地铁运营公司还

应当配备完善的事故处理与应急响应机制,在疲劳驾驶识别与干预系统运作失败时,能够迅速采取有效的补救措施,最大限度减少可能发生的事故风险。疲劳干预不仅仅是单一技术的应用,它是一个涉及多层次、多领域的复杂系统工程,涉及到技术、管理、心理与文化等多方面的综合施策。只有通过这些干预措施的有机结合,才能够有效遏制地铁司机因疲劳驾驶而带来的安全隐患。

### 3 地铁司机疲劳驾驶识别与干预的综合效果

地铁司机疲劳驾驶识别与干预的综合效果体现在多个方面。采用高效的疲劳识别与干预机制能够显著降低因疲劳驾驶导致的事故发生率。通过实时监控系统的介入,驾驶员的疲劳状态可以在早期得到有效识别,减少了因反应迟缓或判断失误而引发的潜在安全风险。司机在疲劳状态下,反应时间和操作精度显著下降,采用精确的生理监测与行为分析系统能够实时捕捉到这些变化,从而提供即时反馈并及时干预,防止疲劳影响到驾驶决策和操作。

从工作效率的角度来看,优化的干预机制不仅能减少安全事故,还能提高地铁系统的整体运营效率。有效的班次管理和休息调度方案可以帮助驾驶员保持较高的工作效率与良好的工作状态,避免了因疲劳积累造成的操作错误。长时间高强度的工作负担往往使驾驶员出现疲劳性错误,而科学合理的排班制度结合实时监控和干预手段,可以有效减轻这种负担,保证地铁系统的稳定运营<sup>[3]</sup>。疲劳驾驶识别与干预机制的有效实施能够提升驾驶员的安全意识和自我管理能力和。司机在操作过程

中能够不断地感知自身的疲劳程度,并且通过系统的干预措施得到及时休息,从而保持较高的精力和注意力水平。司机的积极参与和反馈机制,不仅帮助其提升了疲劳识别能力,还促使其在实际工作中形成更为科学的自我管理方法。这种积极的心理作用有助于培养驾驶员对安全驾驶的高度责任感,从而在工作中更加注意自我调节与疲劳监控。

地铁司机疲劳驾驶的综合干预效果还体现在驾驶员健康的改善上。长期的疲劳工作容易引起身体健康问题,如慢性疲劳症候群、视力下降和生理功能障碍等。通过实施疲劳干预系统,能够在一定程度上减少这些健康问题的发生。司机定期的休息与心理疏导、健康管理,帮助驾驶员恢复体力,保持较好的身体状态,减少因健康问题导致的操作失误,提高了整体工作质量和稳定性。地铁司机疲劳驾驶识别与干预机制不仅在提升安全性方面起到关键作用,同时也在提高工作效率、优化驾驶员健康和心理状态方面表现出显著的效果。通过系统化的干预手段,能够有效减少疲劳驾驶带来的隐患,提升地铁运输的整体安全管理水平。

### 4 结语

地铁司机疲劳驾驶识别与干预机制的实施显著提升了地铁系统的安全性与驾驶员的工作状态。通过多维度的监控技术与有效的干预措施,不仅能及时发现疲劳驾驶风险,还能采取针对性策略进行调整,降低安全隐患。持续优化的干预系统有助于提高运营效率,保障司机健康,推动地铁运输向更加安全、高效的方向发展。

### 参考文献:

- [1] 姬祥,朱海燕,刘志钢,高婷,罗晋.基于 PPG 的地铁司机驾驶疲劳识别研究[J].人类工效学,2022,28(3):24-2835.
- [2] 邴树贤,任权,曲春成.地铁司机心理素质评估与驾驶安全关联性分析[J].人民公交,2025(18):57-59.
- [3] 陈潇.地铁司机的疲劳驾驶成因与对策研究[C]//重庆市大数据和人工智能产业协会.人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(三).石家庄市轨道交通集团有限责任公司,2025:121-124.