

地铁司机值乘期间疲劳风险识别与防控措施研究

陈崇养

西安市轨道交通集团有限公司 陕西 西安 710016

【摘要】：地铁司机在长时间、高强度的工作中，容易受到疲劳的影响，进而危及驾驶安全。针对地铁司机在值乘期间的疲劳风险，本文探讨了疲劳产生的原因、影响因素，并提出了多种有效的风险识别方法和防控措施。通过对疲劳监测系统、司机行为分析等手段的应用，能够有效识别疲劳风险。此外，结合合理的作息安排、心理疏导等防控措施，可以在一定程度上降低疲劳发生的概率，确保地铁运行的安全与高效性。本文的研究为提升地铁行业的安全管理和司机健康保障提供了理论依据和实践指导。

【关键词】：地铁司机；疲劳风险；风险识别；防控措施；安全管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.10.022

地铁运输系统作为现代城市公共交通的重要组成部分，其安全运行对城市居民的出行至关重要。地铁司机作为系统中关键的一环，其长时间的值乘工作往往导致疲劳积累，影响驾驶决策和反应速度，进而增加安全隐患。因此，研究地铁司机在值乘期间的疲劳风险，探索有效的识别方法和防控措施，不仅对提升地铁系统的运行安全具有重要意义，还能为其他领域的疲劳管理提供参考。随着现代城市交通需求的日益增长，如何确保地铁司机在长时间工作中的身心健康，避免因疲劳引发的事故，成为亟待解决的问题。

1 地铁司机疲劳风险识别的现状与挑战

地铁司机在长时间、高强度的工作中，面临着不同层次的疲劳风险，这些风险直接影响驾驶员的反应速度、决策判断能力以及操作精度。疲劳的积累通常来源于多个因素，包括长时间的连续驾驶、高强度的工作压力以及不合理的工作时间安排等。在实际运营中，司机常常需要在较为单一的工作环境中进行长时间驾驶，缺乏足够的休息与心理调整，这样的工况极易导致疲劳状态的出现。现有的疲劳风险识别方法多依赖于司机的主观反应，如情绪、行为变化等指标，但这些手段并未能完全解决问题，尤其是在疲劳初期，司机本身可能并未意识到疲劳状态的加重，导致疲劳识别滞后。

传统的疲劳识别方法依靠体征监测，如眼动监测、脑电波分析等技术，但这些手段存在一定的局限性，难以实时、准确地反映司机的真实疲劳状态^[1]。尤其是地铁行业的特殊性，使得司机在驾驶过程中经常与外部环境接触较少，疲劳的表现较为隐蔽，往往在关键时刻才表现出明显的安全隐患。当前对疲劳识别的研究较多集中在疲劳生理学指标上，却忽略了司机心理状态和环境因素的影响。如何综合各类数据，借助先进的技术手段提升疲劳风险的精准识别，仍然是地铁行业面临的一大挑战。

2 有效的疲劳监测与评估技术应用

有效的疲劳监测与评估技术在地铁司机的疲劳管理中扮演着至关重要的角色，特别是在在面对地铁司机长时间、高强度的工作环境时，采用精准的技术手段来监控和评估疲劳状况显得尤为必要。近年来，随着科技的进步，疲劳监测技术已经取得了显著的突破，尤其是在实时数据采集和分析方面。通过结合生理监测、行为识别、以及环境数据的多维度分析，能够更加全面地评估司机的疲劳水平。

生理监测技术是目前较为常用的疲劳检测手段之一，特别是通过心率、脑电波、眼动等生理指标的变化来评估疲劳的程度。心率变异性（HRV）已被广泛应用于疲劳监测中，当心率变异性出现显著下降时，通常意味着司机的疲劳状态已经达到较高水平。脑电波监测技术，通过采集脑电信号，可以实时捕捉到疲劳前兆，尤其是对于注意力下降和警觉性降低的早期反应。单纯依赖生理指标的监测并不能完全准确地反映疲劳的全面情况，特别是在高压力的工作环境下，司机可能会表现出更多的心理疲劳，因此需要综合更多维度的数据来提高评估的准确性。

行为识别技术作为补充手段，能够通过观察司机的驾驶行为来评估其疲劳程度。通过监测司机的眼动频率、眨眼次数、头部姿势以及驾驶过程中对操控的反应时间等行为特征，可以有效捕捉到疲劳所引发的细微变化^[2]。当前，基于计算机视觉和人工智能算法的行为分析技术逐渐成为研究的热点，能够在不干扰司机的情况下，通过车载监控系统实时捕捉并分析其疲劳相关行为。司机在长时间驾驶过程中，可能出现的低头、眼睛闭合等现象，通过高效的视觉识别系统可以实时报警，提醒司机进行休息或采取相应的防范措施。

环境因素也是影响疲劳的重要因素之一。车厢内的温度、噪声、光线等环境条件都对司机的疲劳状态产生直接影响。通

过集成环境监测设备,将这些数据与生理及行为监测数据结合,可以进一步提高疲劳评估的精确度。车内温度过高或过低,可能加速司机的疲劳积累,而强烈的外界光线或不良的车内照明环境,也可能导致司机眼睛疲劳,影响其驾驶安全性。因此,建立一个全面的疲劳评估体系,能够集成生理数据、行为数据与环境监测数据,并通过人工智能算法进行数据分析与处理,成为当前疲劳监测领域的重要发展方向。随着技术的不断进步,基于大数据和人工智能的疲劳监测与评估技术不断创新,未来可能会实现更加智能化的疲劳识别和防控,为地铁司机的安全作业提供有力保障。

3 优化防控措施以降低疲劳风险

优化防控措施是降低地铁司机疲劳风险的关键环节,尤其是在工作负荷大的环境中,如何通过科学手段有效管理疲劳,保障司机的身心健康及其工作安全,成为了亟待解决的问题。为了降低疲劳风险,合理安排工作与休息时间至关重要。地铁司机的工作周期通常较长,长时间的连续驾驶容易导致疲劳的积累,在排班管理中应结合生物钟的规律,科学安排司机的轮班制度,确保足够的休息时间。除了保证每天的休息时长外,夜间值班时段应适当减少,避免司机在生物钟低谷时段过度劳累。

针对疲劳的个体差异,可以引入个性化的防控措施。不同司机在生理及心理上具有不同的耐受能力,针对这一点,可以通过精准的数据分析来制定个性化的工作调整方案。通过实时监测司机的生理状态、行为表现等数据,能够及时发现有疲劳

征兆的司机,并对其进行个性化的休息调节^[1]。基于疲劳监测技术,可以在司机表现出疲劳初期时,通过车载系统发出警告,提示司机进行短时间的休息或换岗。心理因素对疲劳的影响同样不可忽视,工作压力和单一的驾驶任务可能导致司机的心理疲劳。因此,结合心理疏导的措施同样有助于缓解疲劳风险。地铁公司可以定期为司机提供心理辅导,帮助其缓解工作中的压力,提高其情绪调节能力,减少心理疲劳对工作表现的影响。通过优化工作环境,提供放松的设施、舒适的休息区域,也能有效提高司机的心理舒适度,从而减少心理疲劳的发生。

在技术手段方面,车载监测系统与人工智能的结合,能够实现实时监控与即时预警。当监测到司机疲劳信号时,系统能够通过提醒、警报等方式进行干预,避免因疲劳导致的安全事故。车厢内的环境因素也需加强控制,适当调整车内的温度、湿度、光线等,以为司机创造一个更舒适的工作环境,减少外部环境对疲劳的促进作用。通过综合运用生理监测、行为识别、心理疏导及环境优化等多种防控措施,能够形成一个全方位、多层次的疲劳管理体系,有效降低地铁司机的疲劳风险,从而保障地铁运输的安全高效运行。

4 结语

地铁司机的疲劳问题直接关系到城市轨道交通的安全运营与司机的身心健康。通过科学合理的疲劳识别、评估技术和优化防控措施的应用,能够有效降低司机疲劳风险,确保地铁的安全运行。未来,随着技术的不断进步,疲劳管理体系将更加完善,为地铁行业的持续发展提供强有力的支持。

参考文献:

- [1] 刘洪男.地铁司机作业风险点防范管理措施研究[J].人民公交,2025(6):70-72.
- [2] 魏宝海,马腾,李明楠.职业特性分析视角下的地铁司机心理风险测评方法[J].人民公交,2025(4):106-108.
- [3] 姜伟,吴正军.地铁司机安全驾驶风险点及防范管理措施分析[J].人民公交,2025(16):132-134.