

# 动车组司机安全驾驶行为影响因素及优化策略研究

作者：赵守财 王金宇 张广勛 闫飞 王佳鑫

单位：济南铁路局集团公司青岛机务段 邮编：266021

## 摘要

机车乘务员的安全驾驶行为是铁路运输安全的核心保障，其中动车组司机是高速铁路安全高效运行的关键核心。为系统分析其影响因素并提出优化策略，通过本单位的一些经验教训、自己的行车经验和学习探索，做出个体因素（疲劳、身体、心理素质）、故障与非正常因素及管理因素三类关键影响维度。进一步结合往年案例和事故教训，结果表明：疲劳驾驶和管理制度缺陷是主导性风险。基于此，提出分层优化策略，包括优化乘务通故障及非正常处理流程提示，强化模拟驾驶培训，建立动态心理评估体系等。研究可为铁路企业完善动车组司机安全管理体系提供理论依据。

**关键词：**动车组司机、心理压力、模拟驾驶、故障与非正常、考核制度

## 一、引言

交通是兴国之要、强国之基。铁路运输是交通运输的重要组成部分，是国民经济基础性、战略性、先导性产业，也是重要的服务性行业，是服务构建新发展格局的重要支撑。党的二十大报告指出，建设现代化产业体系，推进新型工业化，加快建设交通强国。这是加快新发展格局、着力推动高质量发展的必然要求。我们牢牢把握交通是中国现代化开路先锋的战略定位，落实交通强国建设纲要，加快构建现代化高质量综合立体铁路网，加快建设交通强国，为国家现代化建设提供更有力的支撑、更坚强的保障、更有益的探索。中国铁路从无到有，从蒸汽机车到现在的智能动车组，铁路领域实现了飞速发展，我们建成了全球最大的高速铁路网。中国铁路的稳定高质量发展，离不开国家的新发展理念和现代化建设、以及全面的铁路安全制度体系和铁路人坚定的执行力。

机车乘务员作为铁路运输系统的核心力量和安全基石，其中动车组司机是高铁安全运行的“最后一把闸门”和“终极负责人”，是高铁“高速度、高密度、高安全、高效率”运行的根本保证，为铁路的机车安全运输驾驶做出了重要贡献。作为一名新时代的动车组司机，通过工作的这些年，深刻体会到了动车组司机的重要性，我们时刻保持强大的专业素养、重大的责任担当与恪尽职守的辛勤付出，才能确保铁路大动脉的高效畅通和亿万旅客、货物的安全。通过自己的学习和工作经验，针对机车乘务员的安全驾驶分别从以下几个方面作出讲述。

## 二、个体因素

动车组司机作为高铁运输的核心环节，其个体因素受到多重因素影响。以下是主要影响因素及针对性应对措施的分析：

### （一）疲劳作业

动车组司机疲劳作业是高铁运输安全的重要隐患，易导致注意力下降、反应迟钝甚至误操作，显著增加事故风险。以下是疲劳成因分析及系统性应对措施：

1. 生理性疲劳。昼夜节律紊乱主要是频繁夜班打乱生物种，如地勤夜班、动检列车会有凌晨 3-5 点生理低谷期；持续专注消耗主要是高速运行需长时间保持高度紧张状态，人的状态无法保证持续专注度，超过两个小时就会进入疲劳期。

2. 环境加剧疲劳。司机室环境主要是司机室各种提示音、振动、高温/低温影响舒适度，使身体更乏；单调性刺激主要是长直线路导致警觉度下降、反应时间延长（制动反应延迟）、长时间驾驶厌倦感、注意力不集中、忽视部分非频繁信号等。

3. 隐形疲劳积累。部分乘务员上下班通勤时间耗费时间长。

4. 主要应对措施：

（1）科学配班设置“黄金 48 小时”强制休息 2 天，避免连续夜班；

（2）司机室增设负离子发生器实现空气净化与乘务员生理调节；

（3）途中设置“1 分钟微休息区”特定站点可短暂闭眼休息；

（4）给乘务员配备无糖口香糖、冷敷眼罩和薄荷精油等提升工具，口香糖可规定咀嚼应对状态和时间，避免长时间咀嚼影响驾驶；

（5）针对通勤时间长的乘务员单独制定交路，第一天可设置早班，提前一晚进入公寓休息等。

### （二）身体健康问题

动车组司机的健康状况直接影响行车安全与运输效率，其工作特性（如长期久坐、昼夜颠倒、高压环境）易引发多种职业健康问题。以下是系统性的健康风险分析及应对策略：

1. 慢性疾病

（1）长时间固定坐姿和机车震动导致椎间盘突出疾病；

（2）作息紊乱、应急压力引起的高血压，以及心率失常导致的心脏病；

（3）饮食不规律引起的胃溃疡、胆囊炎等消化系统疾病。

2. 代谢综合征

（1）运动不足和高频熬夜加餐引起的肥胖/高血糖；

（2）饮水不足引起的高尿酸血症等。

3. 主要应对措施：

- (1) 配备多功能健康手环，实时远程监测血压、血氧和心率；
- (2) 配备速效救心丸或者硝酸甘油和降压药等应急药物，定制腰包并把应急药物放入随身携带；
- (3) 设置每季度专项检查，重点动态心电图、脊椎 MRI、心理量化表等；
- (4) 推行“3-2-1”计划，每日 3 次微运动（①头部运动：头部左右转动、后仰、前屈，各停留 3 秒，共做 10 次；②头颈相抗：两手交叉放于头部后侧头向后伸，手向前用力，对抗收缩 3 秒，放松，共做 10 次；③掌和拳的对抗用力：掌和拳对抗用力，锻炼胸大肌，共做 30 次；④小腿和脚部运动：小腿垂直于地面，前脚掌抬起或脚尖点地，后脚跟抬起，共做 20 次。）、2 升饮水、1 次水果补给（在每个行车公寓设置水果补给站），根据以下表格进行量化统计管理；

“3-2-1”计划时间轴

时间轴	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
微运动								
饮水								
水果补给								

(5) 推行“三减三健”健康活动，即：减盐、减油、减糖、健康口腔、健康体重、健康骨骼。

### (三)心理压力

动车组司机的心理压力是影响行车安全和职业健康的关键因素，其工作性质（高责任、高风险、高强度）容易引发焦虑、抑郁、职业倦怠等心理问题。以下是系统性分析及应对策略：

#### 1. 工作特性压力

- (1) 每班次承担数百名乘客生命安全，长期处于“零容错”心理状态；
- (2) 突发情况（如非正常停车、故障处置）需在秒级时间内做出正确判断；
- (3) 司机室封闭状态缺乏社交支持（单司机值乘时尤甚）。

#### 2. 组织管理压力

(1) 安全指标与收入、晋升直接挂钩（据调查发现 78%乘务员存在“考核焦虑”）；

考核焦虑调查表

有考核焦虑	无考核焦虑	其他
78%	20%	2%

- (2) 昼夜轮班导致生物钟紊乱；
- (3) 新机车设备和背规带来的再学习负担。

### 3. 社会家庭压力

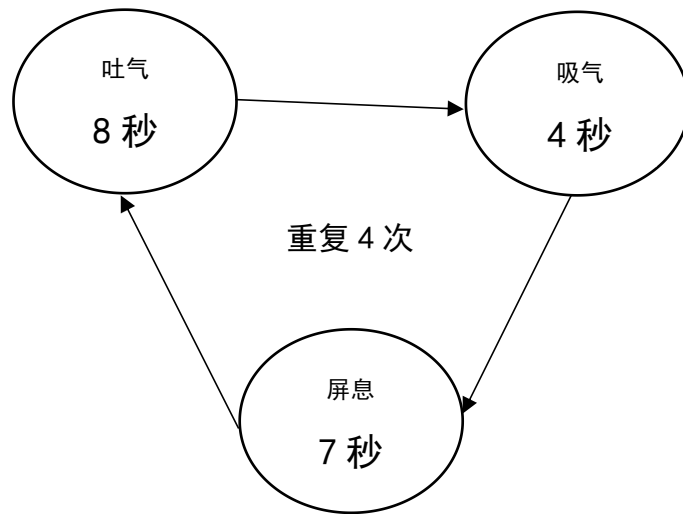
(1) 在家时间短和节假日值班导致家庭责任缺失（子女教育、老人照料问题）；

(2) 部分偏远线路乘务员存在“同工不同酬”现象。

### 4. 主要应对措施

(1) 每天学习会抽出一定时间组织开展正念减压训练，降低工作压力；

(2) 组织宣传或利用学习会开展“4-7-8”呼吸法（通过鼻子缓慢安静吸气4秒，吸气完成后屏住呼吸7秒，再通过嘴巴缓慢而彻底地呼气8秒，连续重复做四个循环）缓解焦虑或压力，如下图所示；



4-7-8呼吸法

(3) 开展“心理健康开放日”，学习会各个师傅分享自身压力经历；

(4) 推行“心理资本银行”，制定心理测评机制，将心理测评结果换算为可兑换休假/培训的积分。

#### (四) 技能经验缺陷和错误操作

1. 普速乘务员向动车乘务员转变，由于操作界面和驾驶技巧差异导致的误操作；

2. 年轻机车乘务员缺乏合理有效的行车经验，运行中出现突发情况处置不够妥当；

3. 新车型功能和操作认知不全；

4. 动车组司机驾驶中操作失误动作不当，导致的误碰。

5. 出现故障或非正常动车组司机出现慌乱现象或者过于依赖单位信息指挥台，导致操作错误或者处置流程缓慢。

#### 6. 主要应对措施：

(1) 新职动车组司机通过模架加强认识，再通过搭配经验丰富的老师傅加

强实践练习；

(2) 通过事故案例各车队技教员制定模架教案，根据教案按项点逐一练习，同时模架配备专用手机，通过真实拨打电话来联控调度员和信息台；

(3) 汇总各种车型操作流程编制各车型操作对照手册。

### 三、故障与非正常因素

机车运行过程中可能发生机械、电气、信号等各类故障，以及恶劣环境（如雨雪天气、大风天气）下出现突发状况引起的非正常，其故障和非正常处置直接影响行车安全和作业效率。乘务员需熟练掌握应急处置流程，确保行车安全和运输效率。以下是常见故障和非正常类型、处置原则及系统性应对方案：

#### (一) 车载设备故障

##### 1. 机械故障

- (1) 制动系统失效（制动不缓解、制动缸漏风）；
- (2) 走行部异常（轴温高、轮对擦伤）等。

##### 2. 电气系统故障

- (1) 受电弓自动降弓；
- (2) 主断路器（VCB）跳闸；
- (3) ATP 黑屏等。

#### (二) 地面设备故障

1. ATP/LKJ 异常；
2. 无线通讯故障（CIR 设备故障）；
3. 轨道电路干扰（红光带、信号突变）等。

#### (三) 环境和其他因素

1. 线路障碍物（行人动物侵限、线路塌方）；
2. 恶劣天气影响（强风、雨雪天气），如大风限速，雨雪天气限速或停车等；
3. 其他列车异常（前车故障、区间占用）等。

#### (四) 主要应对措施

1. 根据每项故障和非正常制定相对应的处置步骤，汇总成手册，并发放每一位乘务员学习记忆；

2. 根据故障和非正常处置步骤汇总，导入到每一位动车组司机乘务通里，并设定乘务通遇到相应故障或非正常自动提示处置流程，尤其是第一作业行为；

3. 出勤时，通过派班室值班员对故障和非正常第一作业行为措施进行随机提问一件；

4. 利用学习会和模架进行提问与演练，加强各项故障或非正常的练习，从形成肌肉记忆。

#### 四、管理因素

中国高速铁路从 2003 年的第一条准高速客运专线“秦沈客专”到现在的全国高速铁路网八纵八横，通过这二十多年的经验教训，动车组的各项规章制度和管理模式日益完善，就目前现在形势下提出以下几条分析：

1. 动车组技术日新月异，要求考核内容不断更新，确保司机掌握新型列车和新故障案例的操作特性、控制逻辑和应急处置流程；

2. CTCS（中国列车控制系统）的等级控车，直接影响驾驶模式、司机操作程序和监控要求，考核必须覆盖相应等级的操作规范和故障处理；

3. 车载设备（如 ATP、LKJ 等）的熟练操作和故障判断是考核的关键项目，尤其是 LKJ 操作，很多新职司机和未用过 LKJ 的司机对其掌握不熟练，遇到列车（2 型车、300AF 等）ATP 故障需转 LKJ 运行时，操作不熟练影响列车正常运行；

4. 不同线路（高速线、城际线、客专线、跨线运行）的线路条件（坡度、曲线半径、隧道桥梁比例、站场布局等）差异大，考核需包含线路熟悉度、特殊区段操作要求；

5. 对设备故障（列车、信号、接触网等）、自然灾害、异物侵限、其他突发事件等应急处置能力是考核的重中之重，模拟驾驶的逼真度和覆盖面直接影响考核效果；

6. 考核需关注司机的注意力分配、情境意识、抗压能力、情绪稳定性、疲劳管理能力以及标准化的作业习惯等，这些是安全驾驶的内在保障；

##### 7. 考核体系设计与执行

（1）考核项目设置要覆盖关键能力，理论、实作、模架、心理测评等比例要合理，评分标准要客观、可量化；

（2）考核流程要严谨、透明、有据可查，要有有效的监督和申诉机制；

（3）考核标准要定期评估和修订以适应变化，复训和再认证制度要完善；

（4）模拟驾驶设备的先进性，其设备要加强逼真度，从而更有效地还原现场，以及在线学习考试系统的应用。

8. 考核制度的惩罚性加剧了隐瞒小失误的现象。由于考核制度的严厉，导致部分乘务员具有强大压力和恐惧感，在遇到操作不当的情况下，隐瞒不报，产生侥幸心理，要加大宣传遇到错误操作要积极自反，降低自身损失；

9. 根据历年事故和错误案例，建立容错纠错机制，从而减轻动车组司机驾驶心理压力。

#### 五、结论与展望

动车组司机作为高铁安全运行的“最后一把闸门”，其专业素养、心理素质、应急处置能力及健康状态直接影响铁路运输的安全与效率。本文从个体因素、故

障与非正常因素、管理因素三个维度深入分析了影响动车组司机安全驾驶的关键问题。中国高铁的快速发展离不开科学的管理制度、先进的技术装备和高素质的司机队伍。只有持续优化人机协同、提升动车组司机综合能力、完善安全管理体系，才能确保高铁运营的高安全、高效率、高质量。

中国高铁已成为世界铁路发展的标杆，而动车组司机作为这一系统的核心保障，其重要性不可替代。未来，随着智能技术、健康管理、培训体系和管理模式的持续升级，动车组司机的职业发展将更加科学化、人性化，进一步筑牢高铁安全运行的基石，助力交通强国战略目标的实现。

作为新时代的动车组司机，我们应不断提升自身专业能力，适应技术变革，坚守安全底线，为中国高铁的高质量发展贡献力量！

### 参考文献

- [1] 中国铁路总公司. 《铁路技术管理规程》(高速铁路部分). 北京:中国铁道出版社, 2014.
- [2] 中国铁路总公司. 《CRH 系列动车组典型故障案例》. 北京:中国铁道出版社, 2015.
- [3] 中国铁路总公司. 《CRH 系列动车组非正常行车办法》. 北京:中国铁道出版社, 2013.
- [4] 克里斯托夫·安德烈(郭可译). 《冥想:身心放松的力量》. 天津:天津人民出版社, 2024.
- [5] 岸见一郎, 古贺史健(渠海霞译). 《被讨厌的勇气:“自我启发之父”阿德勒的哲学课》. 北京:机械工业出版社, 2015.
- [6] 安德鲁·韦尔(荀寿温译). 《自愈力》. 北京:北京出版社, 2014.

