

机车乘务员职业心理生理素质研究

肖贵平¹ 王国来² 郭念峰³

(1. 北方交通大学交通运输学院; 2. 三门峡机务段; 3. 中科院心理所)

一、引言

铁路运输安全人-机-环境系统中,人是保障安全的首要环节。“九五”期间,全路机车已普遍安装运用了“机车监控装置”等一大批现代保安设备,而“人”的环节管理相对滞后,已成为铁路运输安全保障体系中的突出薄弱环节。在铁路运输安全生产过程中,机车乘务员起着极其重要的作用,职业安全要求应具备较高的心理、生理素质。然而,长期以来,由于历史及待遇等方面原因,我国机车乘务员安全素质普遍偏低,尤为严重的是,由于缺乏起码的职业安全生理、心理素质选拔程序及标准,少数不适宜担当乘务工作的人员重复发生事故,成为铁路运输安全生产中的重大隐患。举例说明,根据某铁路机务段40年事故统计,8.11%的人发生了45.3%的事故,最多者达1人17件;另据三个机务段调查,乘务员队伍中不乏有精神病患者或较为严重的人格缺陷者。此外,随着铁路提速及高速的飞速发展,乘务作业中人的心理、生理负荷增加,疲劳程度呈几何指数递增。随着铁路改革不断深入以及新技术设备的不断投入使用,迫切要求提高机车乘务员队伍素质。

根据科学、有效、实用的原则,借鉴国外成功的经验和国内研究成果,在对机车乘务员作业环境和作业过程科学分析的基础上,运用现代安全心理学、实验心理学、生理学、工效学、管理科学、行为科学、统计学、计算机等技术和方法,对我国铁路机车乘务员职业心理、生理素质进行深入研究,将为建立我国铁路安全保证体系、大力减少人因事故、实现人员管理的科学化和规范化提供强有力的技术支持。

二、机车乘务员职业心理、生理影响因素分析

1. 环境因素

包括自然环境因素、社会环境因素和作业环境因素。

自然环境因素主要指天气变化所引起的风、雪、雨、雾等自然现象及洪水、塌方等各种自然灾害。因列车运行是根据信号指示,而我国现行线路信号又是以地面显示为主,风、雪、雨、雾等自然现象会不同程度地影响机车乘务员的了望距离;大雪和冰冻直接影响列车运行和道岔的变位;大雨、洪水会造成线路中断、路基松软、山体滑坡,严重威胁行车安全;由于不少机车未安装空调,炎热季节会加快乘务员的体能消耗而导致疲劳,机车监控装置会因环境温度超标造成“死机”现象。

社会环境因素主要指铁路车站及沿线治安情况。目前,我国铁路线路绝大部分尚未实

现全封闭，加之社会治安等原因，常常因人为原因而发生行车事故。主要包括：人为关闭车辆折角塞门，盗窃货物时将货物搁置在线路上，人为设置行车障碍物，车辆、行人抢越道口，行人、牲畜侵入限界，行人击打机车造成乘务员人身伤害和设备损坏等。

作业环境因素主要指机车上的振动、噪声、磁场、摇摆等因素，对乘务员生理心理影响较大。有人就蒸汽机车驾驶室噪声对机车乘务员的听力影响做了测试，得出高频听力损伤为 46.3%，而语言听力损失则为 6.7%。另外，由于速度高、惯性大，列车制动距离较长，如旅客列车运行速度 160~200 km/h 时紧急制动距离为 2 000 m，司机有可能会因制动、停车不及时而发生冒进、冒出等行车事故，这无疑给机车乘务员带来了巨大的心理压力。

2. 设备因素

我国铁路线路山区、丘陵地段比例较大，在不少线路上存在着坡道多、曲线多、桥隧多现象，加之多种类信号、信号标志和线路标志以及电力线杆、接触网、不同的站场设备和交会列车、地面施工等因素，都加大了机车乘务员的视觉紧张度和作业强度；曲线、隧道还会影响了望信号的距离；各信号和标志达 92 类、146 种，十分繁杂，也使乘务员对信息的接受与辨别较为困难。

3. 管理因素

机车乘务员一次作业时间过长。特别是货运机车乘务员，在繁忙干线超劳现象不可避免，吃饭作息无规律性，作业量过大（出退勤等车时间过长）等问题，使生理心理负荷超载，造成乘务员的身心疲劳，对情绪、行为影响较大。

4. 交叉作业因素

由于机车乘务员是各工种作业的交汇点，也成为信息交汇点。横向同各工种之间，要接受各种（车务、车辆、供电、电务、工务）信息，还有机务段内部（检修、整备）信息，增大了信息接受量；出退勤、站内作业处于机车车辆、列车和不同工种之间的高密度作业区，易于造成自身和他人的伤害（自身伤害占 80% 以上），因此，会影响乘务员的安全感和增加自身工作的紧张度。

三、行车安全对机车乘务员职业心理、生理素质要求

1. 对感觉和知觉的要求

敏感性的特点和敏感程度是人的感觉能力的主要标志。乘务员所接受的视、听触觉信号达 146 种以上。机车乘务员所接受的视觉信息占 80% 以上，对其视觉的要求应特别高，由于地面和机车行车基本信号分为红、黄、绿、蓝、白，颜色区分辨认能力应达到中等以上水平；听觉接受各种听觉信号，并能通过机器设备运转的声音判断是否正常，听觉敏感程度应达到中等水平以上；有时机车发生故障需要嗅觉判断，所以机车乘务员应具有较高的嗅觉水平；为了判断机车本身运行状态和路面情况正常与否，也需要较灵敏的振动感。

人的视觉、听觉分析器具有较强的抗疲劳特点。在行车作业过程中不间断地接受大容量信息流，是乘务作业所必备的。它要求乘务员具备感觉的稳定性。在特殊情况下，理解基础上的感觉反应速度就显得很重要。感觉的稳定性和感觉速度这两项属性一般具有先天性，不易训练。速度感觉在调车或连挂车辆作业过程中非常重要，需要有较高的速度感觉和准确判断能力。由于机车乘务员同时接受的多种信息是经多通道传递的，所以必须具备

多通道接受信息能力。

2. 对注意属性的要求

(1) 注意广度。由于机车乘务员要同时接受多源性信息，如机车运行中要同时注意信号、线路、接触网、多个仪表等，所以要求他们有较高的注意广度。

(2) 注意的转移分配。机车乘务员在观察仪表和前方时，要求不断地转移注意，当已确认某项信息后，必须迅速转移到另一项信息显示器上，所以对注意力转移的圆滑性和转移速度要求较高，过快会使作业者疲劳，过慢时又会错过时机。在特殊情况下要求极为迅速，一般情况下要求注意分配好、转移适中。

(3) 注意的稳定性和集中性。取决于兴奋过程的力度。兴奋过程减弱、注意的稳定性必然降低。神经系统的这种特征是较难训练的，是乘务职业必备的心理素质。保持长时间注意的稳定性、不为环境因素等各种外部因素所吸引，是乘务员安全操作所必备的心理条件。在确认各种信号时，需迅速而准确。

3. 对记忆属性的要求

(1) 长时间大容量记忆。现行机车乘务工作十分复杂多样，客观上要求机车乘务员必须熟记的规章（如技规、行规、运规、事规、牵规等）、机车性能（包括构造原理、故障处理、保安设备等）、车站状况、线路纵断面情况等，加起来达上千条内容，要求记忆准确并熟知会用。有的经常应用，易于记忆；有的则在特殊情况下使用（如特殊行车办法、故障处理等），但若不熟记、不会熟练运用，则极易发生事故。所以要求乘务员必须有良好的记忆存储和运用处理能力。否则，一旦由记忆错误引发事故，其代价是极大的。

(2) 短时记忆。对列车编组、闸瓦压力（含实际制动力）、行车到达提示、调度命令、调车计划等要求短时记忆力好，对短时记忆用过后即可遗忘，遗忘无用数据信息会节约记忆空间，是保证完成下一步操作任务的必要条件。

(3) 识记和空间形象记忆。对列车编组、保安设备操作、仪表数字的识记，应有良好的识记数字材料的技能；对线路、车站、专用线和机车构造、故障处理，应有空间形象记忆，即形象记忆。另外，也包括思维逻辑记忆和位置立体记忆。

(4) 对思维属性的要求。列车运行中的情况千变万化，要求思维敏捷。思维判断迟误则会造成贻误时机，发生事故。尤其是在特殊情况下，要求思维判断应稳、准、快并具有层次先后性，尽快决策处理。即在这种情况下，对概念思维和思维的稳定性要求高。而思维判断速度与个人的先天特点有关，很难通过训练加以改变。

4. 动作的协调性要求

在调车、启动列车、途中操纵列车时，要求动作稳定、启动列车平稳、准确地控制速度，变换操作方式时不冲动等。在调车作业时，有时眼睛外部了望，双手同时动作，需要较高的自身协调操作能力。

5. 对意识运动属性的要求

在正常工作情况下，对机车乘务员而言，意识运动的速度和精确性（如操纵按钮、按键、开关、制动机、其他控制器等）应达到中等程度即可。但在特殊情况下，对意识运动的速度和精确性的要求就很高，意识运动对情绪稳定性的影响作用也随之加大。如在列车运行 160 km/h 速度时，每秒钟运行 44.4 m，若前方有障碍物时，意识速度延误 2 s、制动距离将延长 88.9 m，就可能发生行车事故。

6. 情绪意志属性

耐力性、主动性、自持性、坚定性、果断性和稳定性对工作成效影响重大。乘务员特别是货运机车乘务员虽然列车运行速度相对较低，但作业时间较长，时常出现超劳状态，容易引起疲劳；长时间的单调作业和寂寞运行容易造成低负荷操作和睡意。为避免这种情况发生，要求乘务员有良好的自我激励能力和较高的耐受力。由于乘务员饮食起居和作息的不规则性（如无节假日、星期日）及工作重复性易于引起单调感，所以乘务员应有较高的自持性。我国乘务作业多为两人一班单独作业，需要有自觉遵章守纪、标准化作业的主动性和坚定性。遇特殊情况，如信息不完整、时间紧迫等，则要求处理问题应有果断性。同时，机车乘务员由于作息无规律性，在处理个人、家庭问题上应加以注意，尽力避免应激反应，不能把不稳定的情绪化倾向带到值乘作业中。

7. 对语言和社会适应性的要求

“车机联控”等作业过程中，呼唤应答语言应清晰、明确、简洁。语言能力具有一定的先天性，没有语言缺陷是保证安全的必要条件。社会适应主要指人际关系。因乘务工作是群体行为的一环，所以同其他工种人员之间应有良好的人际关系。具有严重的不良性格倾向，如孤僻、暴躁、退缩等不适宜承担乘务工作。

8. 人格综合属性

包括情绪稳定性、态度倾向、行为适应、工作动机、职业兴趣（指热爱乘务工作）、价值观、习惯（如生活条理化、思维严谨）等。人格具有一定的遗传性（如性格）。态度倾向应具备良好的安全态度，习惯方面应无嗜酒、吸烟等。

四、机车乘务员职业心理、生理素质重要研究内容

1. 机车乘务员职业心理、生理素质标准研究

根据职业安全需要，对考取专业学校学习机车乘务的人员、进入机务段将要进行机车乘务的人员进行职业能力检测选拔，对现职机车乘务员实行定期职业心理生理检测，将达不到素质标准者从运用岗位上换下来，可保证机车乘务员具备与职业安全活动相适应的职业心理、生理素质。

2. 机车乘务员值乘前心理、生理素质标准研究

铁路规章制度中要求机车乘务员出乘前充分休息、精力充沛。但目前尚无与之配套的量化标准及具体的管理办法。对出乘前的机车乘务员实行药物和症候禁忌管理，并进行情绪紧张度和休息是否充分的检测，可保证乘务员在值乘中保持应有的大脑意识水平和反应能力，也是保证安全行车必不可少的前提条件。

3. 不安全行为矫正训练方法研究

违章、违纪、违标等不安全行为是发生人身事故、行车事故、设备事故的根本原因和潜在的不安全因素。在科学地调查、掌握、分析机车乘务员个体不安全行为的心理、生理特征和原因，实验有效的不安全行为矫正方法的基础上，建立微机统计、分析、矫正、反馈的系列软件，可有效地减少违章、违纪、违标等不安全行为，从根本上提高机车乘务员的安全性。

上述三方面内容紧密相联，构成机车乘务员职业安全科学管理的基本框架，如图 1 所

示。

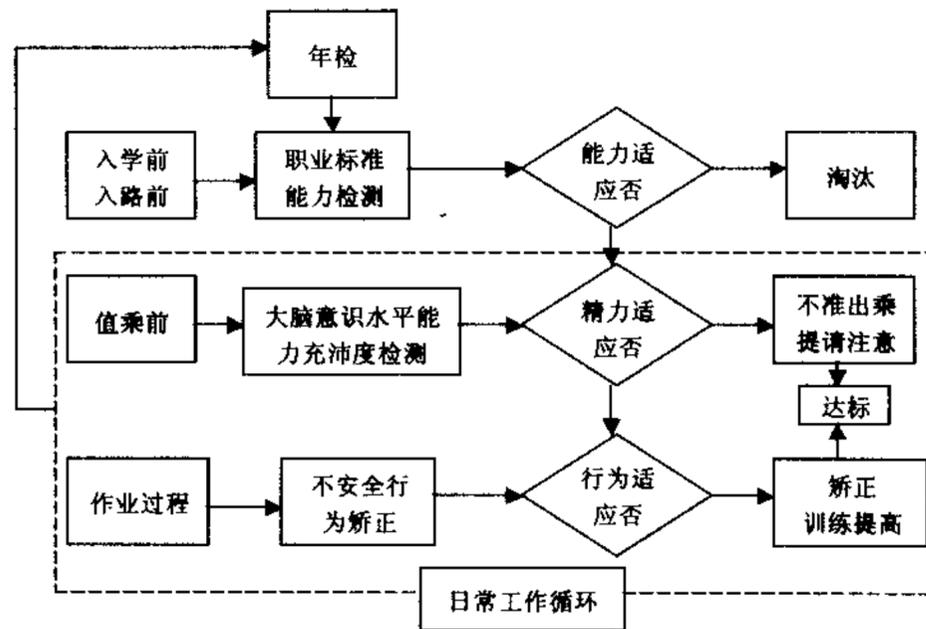


图1 机车乘务员职业安全科学管理基本框架

参考文献

1. 肖贵平,胡安洲. 铁路行车安全人-机-环境系统分析. 见:龙升照主编,人-机-环境系统工程研究进展(第二卷),北京:北京科学技术出版社,1995
2. 肖贵平. 提速列车运行的人-机-环境系统可靠性分析. 见:龙升照主编,人-机-环境系统工程研究进展(第四卷),北京:海洋出版社,1999

【作者简介】 肖贵平,女,汉,1966年4月26日出生,四川成都人。1988年7月毕业于北方交通大学工业管理工程系。1994年9月毕业于北方交通大学运输管理工程系获工学博士学位。北方交通大学交通运输学院副教授,副院长。从事交通运输安全、铁路站场与枢纽、计算机辅助设计、人的可靠性等的教学和科研工作。作为主要成员参加了“运输安全保障及信息系统研究”、“提速线路运行列车合理匹配的量化分析与研究”等铁道部科研课题。代表性著作有《铁路行车安全保障系统构成及其运作》《铁路运输安全管理》。发表论文近30篇,主要有《关于安全科学基本概念及相互关系的研究》、《小型群体可靠性分析》等。1998年获北京市高等学校优秀青年骨干教师荣誉称号。