

铁路机务调车安全的探讨

唐培杰

中国铁路兰州集团公司嘉峪关机务段 兰州 嘉峪关 735100

摘要：铁路运输是国民经济的重要动脉，调车作业作为铁路运输生产的核心环节，其安全直接关乎运输系统的稳定运转。本文以铁路机务调车安全为研究对象，阐述了调车作业的定义、范围与流程，明确其在铁路运输中的地位。随后从人为、设备、环境、管理四个维度剖析影响调车安全的因素，进而提出完善制度体系、强化设备管理、提升人员素质、优化部门协同、构建应急体系五项针对性策略。研究旨在为铁路机务段优化调车安全管理提供实践参考，助力降低调车安全风险，保障铁路运输高效安全运行。

关键词：铁路机务；调车安全；影响因素；策略

引言：随着铁路货运量增长与站场作业复杂化，调车安全面临诸多新挑战，人为失误、设备故障、恶劣环境及管理漏洞等问题仍时有发生，对运输安全构成威胁。中国铁路兰州集团公司嘉峪关机务段在调车作业中积累了丰富的经验，也面临类似安全难题。基于此，本文围绕铁路机务调车安全展开探讨，分析作业概况、安全地位、影响因素及优化策略，为提升调车安全水平提供理论与实践支撑。

1 铁路机务调车作业概述

1.1 调车作业定义与范围

铁路机务调车作业是铁路运输生产中的重要组成部分，指在铁路车站内或区间内，为实现车辆的编组、解体、转线、取送、对位、摘挂等操作，确保列车按计划有序运行而进行的一系列技术作业的总称。其作业范围涵盖车站内的到发线、调车线、编组线、货物线、专用线等各类线路，还包括在规定区间内进行的车辆转移作业。从操作内容来看，车辆编组是将不同去向、不同种类的车辆按照运输计划组合成新的列车；车辆解体是将到达车站的列车按车辆的目的或用途拆解成若干车组；转线作业则是将车辆从一条线路转移至另一条线路，为后续的编组、解体或取送作业创造条件，这些操作共同构成了调车作业的核心内容体系。

1.2 调车作业流程与关键环节

调车作业遵循严谨的流程，通常从作业准备阶段开始，首先需获取调车作业计划，明确作业任务、车辆数量、作业线路等关键信息，随后对调车设备如调车机车、信号设备、通信设备等进行检查，确保设备处于正常工作状态，同时调车人员需做好个人防护和作业分工。进入作业实施阶段，调车机车按照作业计划启动，在运行过程中需严格遵守速度限制，准确识别和确认信

号，根据信号指示控制机车运行方向和速度。车辆连挂是关键环节之一，要精准控制机车与车辆的对接速度和位置，确保连挂牢固可靠，避免出现脱钩等安全隐患；在车辆摘挂作业中，要规范操作摘钩装置，确保摘挂过程安全有序。作业完成后，还需对作业现场进行检查，确认车辆停放位置准确、线路无障碍物，同时向相关部门反馈作业完成情况，形成完整的作业闭环^[1]。

2 调车作业安全在铁路运输中的地位

调车作业安全是铁路运输体系平稳运行的关键支撑，直接关系到铁路运输的秩序、效率与整体安全，其重要地位主要体现在以下三方面：（1）保障铁路运输秩序稳定的基石。调车作业承担着车辆编组、解体、转线等核心任务，是衔接列车到发、货物装卸的关键环节。只有确保调车作业安全，才能避免因作业失误导致的线路占用混乱、车辆滞留等问题，保障车站内各类线路有序使用，使列车按计划高效周转，维护整个铁路运输网络的秩序稳定。（2）提升铁路运输效率的关键前提。调车作业效率直接影响车辆在站停留时间与列车发车准点率。若调车作业存在安全隐患，需频繁中断作业排查风险或处理事故，将大幅延长车辆周转周期，降低线路利用率，影响货物运输时效与旅客出行体验。只有以安全为前提，才能实现调车作业的顺畅衔接，减少无效作业时间，为提升铁路运输整体效率奠定基础。（3）维护铁路运输整体安全的重要屏障。调车作业涉及机车、车辆、人员等多要素协同，作业场景复杂，一旦发生安全事故，不仅可能造成设备损坏、人员伤亡，还可能导致线路中断，影响后续列车正常运行，引发连锁安全风险^[2]。

3 影响铁路机务调车安全的因素

3.1 人为因素

作业人员能力不足是重要隐患，部分人员对作业标

准、操作规程掌握不扎实,复杂场景操作要点理解不透彻,易因流程偏差引发风险;应急处置能力欠缺,突发情况时难快速准确应对,可能扩大风险。人员状态也需重视,长期高强度作业易致疲劳,引发注意力不集中、反应变慢,增加误操作概率;部分人员安全意识薄弱,存侥幸心理,违规简化流程、忽视安全警示,为安全埋下隐患。

3.2 设备因素

核心作业设备隐患突出,调车机机制动、牵引系统故障或老化,会降低运行稳定性,增加停车失控、牵引乏力风险;钩头、软管等连接装置磨损、变形或密封不良,可能引发车辆分离、制动失效事故。辅助保障设备问题同样关键,信号设备如调车信号机、轨道电路显示错误或传输延迟,易致作业人员误判指令;通信设备如对讲机、车载电台信号中断或音质失真,会阻碍信息传递,影响作业协同,诱发安全风险。

3.3 环境因素

自然环境影响显著,暴雨、暴雪致线路湿滑、能见度低,增加机车制动距离延长、人员观察困难风险;大风易影响车辆稳定性,空车调运时更易摇晃、偏载;高低温环境会影响设备性能,低温致制动管路冻结,高温使电气设备过热。作业环境也存隐患,站场线路密集、道岔多,增加人员判断线路走向、车辆位置的难度;作业场地杂物堆积、照明不足,会阻碍人员行动,降低风险识别能力。

3.4 管理因素

制度管理有短板,部分调车安全管理制度内容滞后、条款模糊,难适配新形势作业需求;制度执行缺乏有效监督,对违规行为处罚力度不足,约束力下降,违规操作屡禁不止。培训管理不完善,培训体系不健全,内容与实际需求脱节,缺乏复杂场景、新型设备针对性培训;培训频率低、考核不严,人员技能提升慢,难满足安全作业要求。部门协同不足,机务、车站、货运等部门沟通不畅、职责不清,导致作业衔接断层,增加信息传递误差引发的风险^[3]。

4 加强铁路机务调车安全的策略

4.1 完善调车安全管理制度体系

制度是保障调车安全的基础框架,要采取以下策略:(1)优化制度内容适配性。结合当前调车作业场景变化,修订完善调车安全管理相关制度,明确不同作业类型(如编组作业、转线作业、取送作业)的操作标准,细化复杂站场、特殊天气下的作业规范,消除制度条款模糊、滞后问题,确保制度与实际作业需求精准匹

配。(2)建立分级监督考核机制。构建“段级—车间级—班组级”三级监督体系,段级负责定期抽查制度执行情况,车间级聚焦日常作业监督,班组级落实岗位自查;将制度执行情况纳入人员绩效考核,明确违规操作的处罚标准,同时设立安全奖励机制,对长期合规作业的个人与班组给予表彰,以奖惩结合推动制度执行。

(3)强化制度动态更新机制。定期收集调车作业中的新问题、新情况,结合技术设备升级、作业流程调整,每半年对调车安全制度进行一次评估,及时补充完善相关条款;建立制度反馈通道,鼓励作业人员提出制度优化建议,确保制度始终保持时效性与适用性。

4.2 强化调车设备全生命周期管理

设备是调车安全的硬件保障,要从以下设备采购、维护、更新全流程入手,提升设备可靠性,减少设备故障引发的安全风险。(1)严格设备采购与准入标准。制定调车设备采购技术规范,明确调车机车、信号设备、通信设备等核心设备的性能参数与安全标准,优先选择技术成熟、质量可靠的产品;建立设备供应商评估机制,对供应商的生产资质、售后服务能力进行严格审核,确保采购设备符合安全作业要求。(2)完善设备日常维护保养机制。制定设备维护保养计划,明确不同设备的维护周期与内容,如调车机车每月进行一次制动系统全面检查,信号设备每周进行一次信号显示准确性测试;建立设备维护台账,详细记录维护时间、维护内容、故障处理情况,实现设备维护全程可追溯;配备专业维护人员,定期开展维护技能培训,提升维护作业质量。(3)推进设备升级与技术改造。结合铁路技术发展趋势,逐步淘汰老化、性能落后的调车设备,引入具备智能监测功能的新型设备,如安装机车运行状态实时监测系统,实现对机车制动、牵引系统的动态预警;对现有信号设备、通信设备进行技术改造,提升设备抗干扰能力,确保信号传输稳定、通信清晰畅通。

4.3 提升调车人员专业素质与安全意识

人员是调车作业的直接执行者,要通过以下系列措施打造高素质作业队伍,从根本上降低人为失误风险。

(1)构建分层分类培训体系。根据调车人员岗位差异,制定针对性培训计划,新入职人员开展为期3个月的岗前培训,重点学习作业标准、安全规程、设备操作基础;在岗人员每季度开展一次专业培训,内容涵盖复杂场景作业技巧、新型设备操作方法。(2)强化安全意识常态化教育。班前安全提醒,结合当日作业任务,通报近期调车安全风险点,强调当日作业安全注意事项;每月组织一次安全案例学习,通过解读典型安全事故的成因与

教训,引导人员敬畏规章、重视安全;在作业现场设置安全警示标识,如在调车线路旁张贴“注意信号、严控速度”等标语,营造浓厚安全氛围,时刻提醒人员绷紧安全弦。(3)建立技能考核与晋升挂钩机制。每半年开展一次调车人员技能考核,考核内容包括理论知识、实操技能、应急处置能力,考核结果分为优秀、合格、不合格三个等级;将考核结果与岗位晋升、薪酬调整挂钩,考核优秀者优先获得晋升机会,考核不合格者进行补考与再培训,补考仍不合格者调整岗位,形成“以考促学、以学促能”的良性循环。

4.4 优化跨部门协同作业机制

调车作业涉及多部门配合,需采取以下措施:(1)明确部门职责与作业衔接流程。制定跨部门协同作业细则,明确机务段、车站、货运部门在调车作业中的职责,如机务段负责调车机车调度与操作,车站负责作业计划下达与信号开放,货运部门负责货物装卸与车辆对位确认;细化作业衔接环节,如车站向机务段传递调车作业计划的时间、方式,货运部门与机务段确认车辆对位完成的流程,避免职责不清、衔接断层。(2)建立高效信息沟通机制。搭建跨部门信息共享平台,实现调车作业计划、车辆状态、线路占用情况等信息的实时共享,如车站将作业计划上传至平台后,机务段、货运部门可即时查看;规定信息传递时限与确认要求,如车站下达作业计划后,机务段需在15分钟内确认接收,确保信息传递及时、准确;作业过程中若出现突发情况,相关部门通过平台或专用通信频道即时沟通,快速协同处置。(3)定期开展跨部门协同演练。每季度组织一次机务、车站、货运部门联合演练,模拟调车作业中可能出现的协同问题,如作业计划临时变更、车辆对位偏差等场景,演练各部门的响应流程与配合方式;演练后召开总结会议,分析演练中存在的问题,优化协同作业流程,提升部门间应急协同能力。

4.5 构建调车安全应急处置体系

应急处置能力要通过以下方法确保突发情况快速有效处置,最大限度降低事故损失。(1)制定精准化应急处置预案。针对调车作业中可能出现的不同突发事件,如车辆脱轨、信号设备故障、人员受伤等,分别制定专

项应急预案,明确应急处置流程、责任分工、救援资源调配方式;预案中详细说明不同场景下的处置步骤,如车辆脱轨后,首先设置现场防护,防止次生事故,再组织救援人员使用专用设备进行起复作业,确保预案具备较强可操作性。(2)建立应急资源保障机制。储备充足的应急救援设备与物资,如配备车辆起复设备、应急照明设备、急救药品等,存放于作业现场附近的应急物资库,并定期检查物资完好情况,及时补充更换过期、损坏物资;组建专业应急救援队伍,成员由具备丰富作业经验与应急处置能力的人员组成,明确队伍响应时限,确保突发事件发生后,救援队伍能在30分钟内抵达现场开展处置。(3)加强应急处置实战演练。每月开展一次小规模应急演练,模拟单一类型突发事件,如信号设备故障应急处置;每半年开展一次大规模综合应急演练,模拟多种突发事件叠加场景,如车辆脱轨同时伴随人员受伤;演练后对处置过程进行复盘,分析处置环节中的不足,优化应急预案与处置流程,提升应急队伍实战能力,确保突发情况发生时能够快速、有序、有效处置,保障调车作业安全^[4]。

结束语

铁路机务调车安全是一项系统工程,要从作业基础认知、影响因素管控到优化策略落地全方位推进。本文通过梳理调车作业概况,明确其重要地位,剖析四大影响因素并提出五项具体策略,形成了较为完整的安全管理思路。随着铁路技术持续升级,调车安全管理还需进一步融入智能化手段,如利用大数据监测风险、AI辅助决策等。

参考文献

- [1]李博伦.铁路机务调车安全的思考和建议[J].交通科技与管理,2021(21):249-249+248.
- [2]贾峰.铁路机务调车安全的思考和建议[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(11):145-148.
- [3]曹永星.铁路机务调车安全的思考和建议探讨[J].百科论坛电子杂志,2021(14):593.
- [4]李宁.基于铁路机务调车安全的思考和建议研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(4):238-239.