

铁路机务调车作业安全风险及防控措施

李文亮

中国铁路郑州局集团有限公司新乡机务段 河南 新乡 453000

摘要: 铁路机务调车作业是铁路机务段核心基础性作业, 直接关系列车周转效率与整体运输安全秩序, 作业环节多、协同性强、风险点密集。本文立足调车作业全流程管控体系, 从人员操作、设备设施、作业环境、安全管理四个层面, 全面排查梳理各类常态化安全风险并分析隐患成因。结合现场标准化作业要求, 制定针对性、实操性强的防控对策, 全方位完善安全管控体系, 有效防范调车作业安全事故, 保障铁路运输生产稳定有序开展。

关键词: 铁路机务; 调车作业; 安全风险; 防控措施

引言: 机务调车作业承担机车出入库、转场检修、编组对位等关键工作, 是衔接铁路机车运用与运输组织的重要纽带。因其作业场景复杂、人为操作占比高、受环境影响大, 始终是铁路安全管理的重点和难点。当前铁路运输作业强度持续提升, 各类隐性、突发性安全风险不断增多。为压实安全管控责任、化解作业隐患, 本文系统研判调车作业各类安全风险, 制定科学完善的防控措施, 为现场安全管理提供有力的技术支撑。

1 铁路机务调车作业基础概述与安全管控体系

1.1 机务调车作业核心内涵与作业流程

(1) 调车作业定义: 机务调车作业是铁路机务段专属的基础性核心作业, 区别于列车正常运行作业, 主要涵盖机车场内调动、列车编组、机车对位、检修转场、出入库调整等作业内容。该作业是衔接机车检修、运用、运营的关键环节, 直接影响铁路机车周转效率与运输组织秩序, 是保障铁路运输常态化开展的基础作业。

(2) 核心作业流程: 机务调车作业遵循标准化全流程管控模式, 依次分为作业计划下达、作业准备、现场操作、设备复位、作业收尾五大环节。由调度部门精准下达作业任务后, 作业人员完成资质核对、设备检查、安全交底等准备工作; 规范开展现场调车操作, 全程严控作业精度; 作业完成后对机车、道岔、防溜等设备进行复位核验, 最后完成作业记录、现场清理、工作交接, 实现闭环作业管理^[1]。

1.2 机务调车作业安全管控核心要求

(1) 规章制度要求: 调车作业严格遵循层级化规章制度体系, 以国家及行业《铁路调车作业安全规程》为核心依据, 结合各机务段生产特点制定专项作业标准, 同时配套各岗位专属安全准则, 明确作业禁忌、操作规范、安全红线, 为作业安全提供标准化制度支撑, 杜绝违规操作行为。(2) 岗位履职要求: 构建全员岗位履职

责任体系, 明确调车司机、指挥人员、防护人员、检修配合人员的岗位职责。各岗位各司其职、协同配合, 司机严控行车操作安全, 指挥人员统筹作业调度, 防护人员做好现场安全警戒, 检修人员保障设备适配状态, 形成全员履职的安全作业格局。

1.3 调车作业安全风险管控体系构成

(1) 人员管控体系: 聚焦人为风险防控, 建立完善的岗位资质审核、常态化安全培训、日常考核管理机制, 严格落实持证上岗制度, 定期开展技能实操与安全警示教育, 通过常态化考核倒逼作业人员规范操作, 夯实人员安全作业基础。(2) 设备管控体系: 针对机车、信号、道岔、防溜设备等核心设施, 搭建全周期运维管理体系, 落实日常巡检、定期检修、故障溯源制度, 及时排查设备隐患, 保障各类设备性能稳定, 规避设备故障引发的安全事故。(3) 环境与管理体制体系: 涵盖作业环境动态管控、现场全过程监督、突发情况应急处置等管理制度, 实时管控场地、天气等作业环境风险, 强化现场监督巡查, 完善应急处置流程, 全方位筑牢调车作业安全防线。

2 铁路机务调车作业核心安全风险识别

2.1 人员操作安全风险

(1) 人为失误风险: 人为失误是调车作业高发安全风险。作业人员常存在瞭望不全面、作业环节确认不严谨等问题, 未落实双人确认、步步确认制度, 还存在超速行车、盲目动车、错扳道岔、漏撤防溜装置等违章操作。该类违规行为随机性较强, 易引发挤道岔、溜车、碰撞等安全事故, 直接危及调车作业整体安全。(2) 岗位素养风险: 人员岗位素养差异直接影响作业安全。新员工业务熟练度不足, 对作业流程、设备操作规范掌握不扎实, 实操能力薄弱。部分在岗人员安全意识薄弱、心存侥幸, 习惯性简化作业流程, 且应急处置能力欠

缺,面对设备故障、突发险情时处置不规范,易加剧安全隐患。(3)状态管控风险:人员身心状态与岗位配合存在安全隐患。长期疲劳作业、现场干扰导致注意力不集中,会降低作业精准度。同时调车多岗位协同作业中,易出现沟通不及时、配合衔接失误、指令传达偏差等问题,造成作业脱节,引发各类安全问题。

2.2 设备设施安全风险

(1)机车设备风险:机车是调车作业的核心设备,其运行状态直接决定作业安全。机车制动系统故障、动力系统异常、仪表信号失灵等设备隐患,会导致机车制动失效、动力输出不稳、作业参数显示错误,造成操作人员误判操作,引发动车失控、停车不到位等安全事故。(2)线路设备风险:线路设备长期高频使用易产生各类隐患,常见问题包含线路磨损老化、道岔卡阻、轨距偏差超标等。同时部分作业区段防护设施缺失、破损,无法起到安全防护作用,机车通行过程中易出现颠簸、脱轨、道岔转换失效等问题,严重影响调车作业稳定性与安全性^[2]。(3)辅助设备风险:防溜、信号、通讯等辅助设备是作业安全的保障。防溜装置失效会导致机车溜逸风险大幅提升;信号设备故障会造成信号显示错误、传输异常,误导作业判断;通讯设备卡顿、失灵会导致岗位指令传递中断、偏差,造成作业衔接混乱,诱发安全隐患。

2.3 作业环境安全风险

(1)自然环境风险:雨雪、大雾、霜冻等恶劣天气会大幅降低现场能见度,湿滑轨面也会影响机车制动效果。同时夜间光线不足、高温、严寒等极端环境,不仅影响设备运行状态,还会干扰人员操作判断,增加作业失误概率,提升安全事故发生率。(2)现场环境风险:轨道旁边货物堆放多,会影响机车乘务员瞭望线路,降低调车效率,干扰正常作业。多工种交叉作业场景下,作业人员、设备交错运行,作业秩序复杂,易发生碰撞、干扰作业等问题,大幅提升现场作业安全风险。(3)作业时段风险:夜间、交接班、节假日属于作业薄弱时段。夜间人员视觉疲劳、精力不足;交接班阶段易出现工作交接遗漏、责任衔接断层;节假日人员值守松懈、管控力度下降,各类隐患易滋生,整体作业风险显著升高。

2.4 安全管理体系风险

(1)制度执行风险:现阶段调车作业安全规章制度体系较为完善,但存在落实不到位问题。部分岗位对作业规范、安全红线执行流于形式,日常作业中习惯性违章、选择性执行制度的问题频发,制度约束作用无法有

效发挥,埋下长期安全隐患。(2)监督考核风险:现场安全监督机制存在短板,管理人员巡查频次不足、巡查范围不全面,难以及时发现隐蔽性违规操作与设备隐患。同时考核机制不完善,奖惩力度不足,无法有效约束和规范作业人员行为,安全管控约束力薄弱。(3)应急管理风险:部分应急预案内容不完善,针对性和可操作性不足,无法适配各类突发险情。日常应急演练频次不足、形式单一,作业人员应急实操经验匮乏,面对突发事故时处置流程不规范、响应不及时,易造成事故扩大化。

3 铁路机务调车作业安全风险防控措施

3.1 强化人员管控,杜绝人为安全隐患

(1)完善培训体系:针对作业人员业务能力不足、安全意识薄弱等问题,建立常态化、系统化的分层培训体系。结合机务调车作业岗位特点,定期开展安全规章理论培训、现场实操标准化训练,夯实人员基础业务能力。同时常态化开展事故案例警示教育,汇总各类调车违章、安全事故典型案例,深入剖析事故诱因、作业漏洞及处置教训,让作业人员直观认识违规作业的危害性,从思想上筑牢安全防线,全面提升岗位综合作业能力与风险防范意识。(2)规范作业行为:为杜绝人为操作失误风险,全面落实调车标准化作业管理。要求所有岗位人员严格遵循作业流程,摒弃习惯性违章、简化作业步骤等不良操作习惯。严格执行双人确认、一度停车、逐段瞭望等核心安全制度,对道岔扳动、机车到位、防溜设备撤除等关键作业环节实行全程确认机制,做到作业步步有核查、处处有规范,从操作层面杜绝人为失误引发的安全隐患^[3]。(3)严控人员状态:建立常态化人员状态排查与管控机制,从源头规避人员身心状态带来的作业风险。作业前管理人员对上岗人员进行全面排查,严禁疲劳作业、带病上岗、情绪异常人员参与调车工作。同时合理规划作业排班,科学分配作业时长,避免高强度连续作业,保障作业人员精力充沛、心态稳定,以良好的身心状态开展各项调车作业。

3.2 夯实设备管理,保障设备稳定运行

(1)健全设备巡检机制:构建日常巡检、定期检修、专项排查三位一体的设备管控模式,实现设备隐患全方位排查治理。日常作业前后由岗位人员对机车、信号、道岔、防溜设备进行基础检查,及时发现浅表故障;定期开展设备全面检修,对老化、磨损部件进行维护更换;针对雨雪天气、高强度作业等特殊场景开展专项隐患排查,彻底消除设备潜在故障,保障设备正常运行。(2)推进设备升级改造:依托智能化技术优化设

备配置,提升设备本质安全水平。积极引入机车智能监控、电子防溜、信号自动预警等新型智能化设备,替代传统老旧设备。智能化设备可实时监测机车运行状态、线路设备参数,及时捕捉设备异常信息并自动预警,有效弥补人工检查的疏漏和不足,降低设备故障发生率,提升调车作业设备安全防护性能^[4]。(3)规范设备运维台账:建立设备全生命周期闭环管理台账,完善设备故障登记、维修整改、复检核验全流程记录。对每次设备故障的发生位置、故障原因、维修方案、整改结果进行详细登记,后续定期开展复检核查,确保故障彻底整改、不反复出现。通过台账数据分析总结设备故障规律,提前做好预防性维护,实现设备运维精细化、规范化管理。

3.3 优化作业环境,规避环境衍生风险

(1)改善现场作业条件:常态化开展作业场地环境整治,定期清理影响机车乘务员瞭望的杂物,保证机车乘务员瞭望条件。针对夜间、室内作业场景,完善现场照明设施,修补更换破损防护围栏、警示标识,规范作业场地整体布局。通过优化现场硬件条件,消除场地杂乱、设施缺失带来的作业阻碍,为调车作业提供安全、规整的作业环境。(2)落实恶劣天气管控:针对雨雪、大雾、霜冻、高温严寒等恶劣天气,制定专项调车作业管控方案。恶劣天气下提前排查线路湿滑、视线受阻等风险,适当降低作业速度,增加现场防护人员。遇极端恶劣天气,及时评估作业风险,对高危调车作业果断采取暂停、延后处置,杜绝冒险作业,有效规避自然环境引发的安全事故。(3)规范交叉作业管理:针对多工种交叉作业混乱、干扰性强的风险,明确各工种作业区域、作业时段和作业界限。作业前开展专项安全交底,明确各岗位作业职责与安全注意事项,同时设置专属防护隔离设施,做好现场分区防护。统筹协调各工种作业流程,避免多岗位集中扎堆作业,杜绝作业交叉干扰,保障现场作业有序开展^[5]。

3.4 完善管理制度,构建长效风控体系

(1)压实安全责任:细化车间、班组、岗位各级安全管理职责,全面落实全员安全生产责任制。将调车作

业安全责任层层分解,落实到每一个岗位、每一名工作人员,明确作业追责机制,杜绝责任空转、管理缺位问题,让全员树立“人人有责、人人尽责”的安全管理理念,夯实安全管理基础。(2)强化现场监督:加大作业现场安全巡查力度,增加重点时段、重点作业环节的巡查频次。同时结合视频监控、智能巡检设备,构建人工巡查与智能监管相结合的全方位监督体系,实时把控现场作业状态,及时发现并制止违章操作、违规作业行为,确保各项安全制度、作业规范落地执行。(3)优化应急管理:结合调车作业各类突发风险,修订完善专项应急预案,细化溜车、碰撞、设备故障等事故的处置流程。常态化开展实战化应急演练,摒弃形式化演练模式,提升作业人员应急响应、现场处置、协同配合能力。同时配齐应急物资与设备,保障突发事故发生时能够快速、规范处置,最大限度降低事故损失,构建长效风险防控体系。

结束语

铁路机务调车作业安全风险具备多样性、隐蔽性和反复性特点,人员、设备、环境、管理是风险防控的核心关键点。做好调车安全管控,需摒弃被动整改的管理模式,构建全流程、全方位的风险防控机制。通过规范岗位操作行为、强化设备运维管理、优化现场作业环境、健全安全管理制度,持续夯实安全作业基础,有效遏制各类违章及事故发生,切实筑牢铁路机务运输安全生产的坚实防线。

参考文献

- [1]刘志明,张强.铁路调车安全风险研究[J].中国铁道科学,2021,42(5):97-104.
- [2]郝斐.铁路机务调车安全的思考和建议[J].人民交通,2023,9(3):82-84.
- [3]关可俊.基于铁路机务调车风险管控和科技手段应用[J].中国高新科技,2024,13(9):146-148.
- [4]王洪.大数据在铁路机务安全管理中的应用[J].现代职业安全,2025,9(2):82-84.
- [5]胡腾跃.加强铁路调车作业安全风险管控的对策分析[J].物流时代周刊,2022,12(5):112-114.