

石油产品铁路运输的安全管理与风险防控体系构建研究

李秉懋 王翀 吕旭鹏 冯益炜 (军需能源质量监督总站成都质量监督站, 四川 成都 610041)

摘要:石油产品铁路运输安全意义重大,其防控体系作用关键。能全方位杜绝隐患,从源头把控油罐车密封性,运输中实时监测车辆,保障全程安全;还可维护能源供应生命线,优化调度确保油品及时送达;更能守护生态,降低泄漏风险并妥善应对泄漏事故。然而,当前存在安全管理制度执行不力、风险评估与预警体系不完善、应急管理能力不足及安全文化建设薄弱等问题。本文建议需完善制度,明确职责并奖惩分明;运用先进技术加强风险识别评估;搭建风险预警系统;强化应急管理,制定针对性预案、储备资源并协同配合等策略,以此构建完备防控体系,保障石油产品铁路运输安全。

关键词:石油产品;铁路运输;安全管理;风险防控体系

中图分类号: TE833 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 027-0166-03

Research on Safety Management and Risk Prevention and Control System Construction of Railway Transportation of Petroleum Products

Li Bingmao, Wang Chong, Lv Xupeng, Feng Yiwei (Chengdu Quality Supervision Station of Military Resources Energy Quality Supervision Station, Chengdu Sichuan 610041, China)

Abstract: The safety of petroleum product railway transportation is of great significance, and its prevention and control system plays a key role. It can eliminate hidden dangers, control the tanker sealing from the source, monitor the vehicle in real time during transportation, and ensure the safety of the whole process; it can also maintain the lifeline of energy supply, optimize scheduling to ensure timely delivery of oil; better protect the ecology, reduce the leakage risk and properly deal with the leakage accident. However, there are some problems, such as ineffective implementation of safety management system, imperfect risk assessment and early warning system, insufficient emergency management capacity and weak construction of safety culture. This paper suggests that we should improve the system, define responsibilities and reward and punishment; use advanced technology to strengthen risk identification and assessment, build risk early warning system; strengthen emergency management, formulate targeted plans, reserve resources and coordinate strategies, so as to build a complete prevention and control system and ensure the safety of railway transportation of petroleum products.

Key words: petroleum products; railway transportation; safety management; risk prevention and control system

石油企业作为能源供应的重要支柱,是我国社会经济发展的基础与保障。而铁路运输凭借运量大、成本低、安全性相对较高等优势,成为石油产品长途输送的核心方式之一。但石油产品易燃易爆,铁路运输路线长、环节多,安全风险不容小觑。近年来,石油产品铁路运输事故时有发生,不仅造成巨大经济损失,还严重威胁人员生命安全,破坏生态环境。在此背景下,构建完善的安全管理与风险防控体系,对保障石油产品铁路运输安全、促进能源行业健康发展、维护社会稳定,具有极其紧迫且重要的现实意义。

1 防控体系对保障石油产品铁路运输安全的重要作用

1.1 为石油产品铁路运输系紧“安全带”,杜绝安全隐患

石油产品具有易燃易爆的特性,在铁路运输过程中,任何细微疏忽都可能如导火索般,引发极其严重的安全事故。防控体系宛如精密的安全网络,全方位保障运输安全。装车阶段,工作人员运用专业检测设

备,对油罐车的密封性进行细致入微的检查,不放过任何一处可能导致油品泄漏的缝隙,从源头杜绝泄漏风险。运输途中,借助先进的监测技术,对车辆运行状态展开实时追踪,无论是车辆关键部件的温度异常,还是行驶轨迹的偏差,都能及时察觉,快速排查潜在故障隐患,切实为石油产品运输系紧“安全带”,把安全事故的苗头彻底扼杀在摇篮之中,确保运输全程一路平安。

1.2 力保石油产品铁路运输,维护能源供应生命线

石油,作为现代社会运转的“血液”,在能源体系中占据着无可替代的关键地位,其运输是否稳定,直接关系到国计民生的方方面面。在众多运输方式里,铁路凭借运量大、长距离运输成本低等优势,成为石油产品长距离、大规模运输的不二之选。防控体系宛如一位智慧的指挥官,巧妙优化运输调度,依据实时路况、运输需求灵活安排车次,同时大力加强安全管理,严格把控各个运输环节。如此一来,不管是日常里加油站的平稳油品补给,还是在自然灾害、能源紧

张等特殊时期，都能一路“绿灯”，将石油产品按时、按量送达目的地，稳稳托住国家能源供应这条“生命线”，为经济社会的有序发展筑牢根基。

1.3 避免石油泄漏污染，守护铁路沿线生态环境

石油产品一旦在铁路运输中发生泄漏，其危害程度超乎想象。铁路沿线的土壤会被油污渗透，致使土壤肥力急剧下降，农作物难以生长；周边水体也会遭受污染，影响水生生物的生存，打破原本和谐的生态平衡。防控体系就像一位尽职的守护者，平日里通过严谨的设备维护，定期检查油罐车的每一处焊缝、阀门，确保运输设备安全可靠，同时实施严密的运输监管，时刻关注运输过程中的每一个细节，以此降低泄漏风险。即便意外不幸降临，完善的应急响应机制也能迅速启动，专业人员第一时间奔赴现场，采用科学方法快速控制泄漏范围，有序开展清理工作，尽最大努力减少对生态环境的损害，守护住铁路沿线的绿水青山，为周边动植物的生存家园撑起保护伞，达成石油运输与生态保护的和谐共生。

2 现有安全管理与风险防控存在的问题

2.1 安全管理制度执行不力

石油企业铁路运输经济管理作为其运营管理的重要内容，所涉及内容复杂，管理过程之间的协调性会直接决定铁路运输经济管理工作开展的实效。然而，现实却不尽如人意，这些制度在实际执行过程中遭遇重重阻碍，大打折扣。现场作业人员在忙碌的工作节奏下，往往心存侥幸，为图一时之便，轻易违反既定操作流程。有的在装卸油品时，为赶进度，简化操作步骤，违规操作；有的在设备检查环节，敷衍了事，未按规定对油罐车等关键设备进行全面、深入的检查。企业内部的监督考核机制也存在明显短板，对这些违规行为未能及时察觉，惩处力度也轻描淡写，难以形成有效威慑。长此以往，精心制定的制度逐渐沦为形式，无法对员工行为加以约束，为石油产品铁路运输埋下一颗颗“定时炸弹”。

2.2 风险评估与预警体系不完善

在石油产品铁路运输领域，当前风险评估工作存在较大短板。长久以来，多凭借过往积累的传统经验，缺少科学、系统且全面的评估模型。运输途中，风险因素复杂多变，例如极端天气下的暴雨、暴雪，可能致使铁路路基松软、视线受阻，而传统评估方式难以精准捕捉这些风险。设备长期高负荷运转，老化问题逐渐凸显，其潜在风险同样难以被准确识别与量化。预警系统方面，因监测设备精度有限、数据传输存在偏差，导致监测数据准确性大打折扣。预警指标设置未充分结合运输实际，常常出现预警延迟，使运输人

员错失最佳应对时机。又或者误报频发，干扰正常运输秩序，无法为运输安全保驾护航。

2.3 应急管理能力不足

当下，不少石油产品铁路运输应急预案缺乏应有的针对性，大多是通用模板简单套用，未能深入考量石油产品易燃易爆的特殊性质，以及不同铁路路段周边环境、运输条件的差异。比如在山区路段，复杂地形对应急救援通道的开辟有特殊要求，但预案却未提及。应急演练也常常流于形式，参与人员对演练流程一知半解，到了实际操作环节，手忙脚乱，难以熟练运用救援技能。而且，应急资源储备状况堪忧，泄漏控制设备数量不足，消防器材老旧失修，关键时刻掉链子。部门之间缺乏有效的协同配合机制，事故发生时，各部门沟通不畅，各自为政，无法凝聚合力开展救援，宝贵的救援时机就这样白白错失，导致事故损失不断扩大。

2.4 安全文化建设薄弱

在部分石油产品铁路运输企业中，安全文化建设被长期忽视。企业往往将经营重点置于业务拓展与效益提升，对安全文化的投入甚少。员工安全培训多局限于传统课堂讲授模式，照本宣科地宣读安全条例，内容乏味，与实际运输场景脱节。这般单一、枯燥的形式，极大地打击了员工参与积极性，导致培训效果不佳，员工安全意识始终处于淡薄状态。在日常工作里，员工没有养成主动观察、识别安全风险的习惯，面对潜在事故隐患常常视而不见，未能把安全理念融入油品装卸、车辆巡检等每一项细微工作环节。长此以往，企业内部难以营造出人人重视安全、事事严守安全规范的良好氛围，运输安全自然难以得到有效保障。

3 石油产品铁路运输的安全管理与风险防控体系构建策略

3.1 完善安全管理制度

构建严谨全面的石油产品铁路运输安全管理制度，是保障运输安全的核心。油品装卸环节，制定详尽操作手册，要求操作人员身着专业防护装备，依规范流程罐装、卸载油品，着重检查油罐车与装卸设备连接点，严防油品泄漏。车辆行驶时，司机务必严守速度限制，定时巡检并及时上报车辆状况。设备维护方面，设立定期维护规划，对油罐车罐体、阀门，以及铁路线路、通信信号设备等进行全方位保养，维持设备良好状态。明确各岗位安全职责也十分关键，一线操作、司机、设备维护、调度等人员，其安全责任均需详细界定，确保责任到人。为督促制度落实，建立严格考核机制，定期彻查各岗位工作。一旦发现违

规操作,不论情节,严惩不贷。设立安全奖励制度,对长期严守制度、表现优异的员工给予物质与精神奖励,激励员工主动践行制度,让安全管理制度得以扎实落地,为石油产品铁路运输安全保驾护航。

3.2 加强风险识别与评估

在数字化浪潮下,先进风险识别技术融入石油产品铁路运输,对保障安全极为关键。大数据分析技术能深挖海量运输数据,通过采集油罐车震动、温度等设备状态信息,精准预判设备潜在故障。物联网监测技术大显身手,在铁路沿线、车辆、装卸设备部署传感器,实时感知环境因素,如运输路段天气、周边地质变化,还能监督人员操作是否规范。运用科学风险评估模型,整合各类数据,依据设备老化程度、恶劣天气频次、人员违规次数等,将风险量化为高、中、低不同等级,精准识别潜在风险。由于运输线路会变,设备也会老化,所以需定期更新风险评估结果。要密切留意线路调整、新施工项目影响,以及设备老化速度变化,及时调整风险因素。这能为风险防控提供精准且时效强的依据,让石油产品铁路运输全程安全可控。

3.3 构建风险预警系统

在石油产品铁路运输复杂环境下,借助现代信息技术搭建全方位、实时风险预警系统,是保障安全的当务之急。铁路沿线遍布先进传感器,时刻守护周边环境;运输车辆关键部位也安装高精度传感器,实时采集罐内油品温度、压力,以及车速等关键数据。传感器采集的数据迅速传输至中央处理系统,该系统预设有科学合理的预警指标阈值。系统会对海量实时数据深度分析,精准比对阈值。一旦数据偏离正常范围,出现异常波动,风险预警系统立即自动发出预警信息。为确保预警信息能及时触达,对发布渠道进行精心优化。利用短信、车载终端提醒、管理系统弹窗等多元方式,将预警精准推送给运输及管理人员。如此,他们能第一时间接收,快速启动应急预案,采取针对性举措,为化解潜在风险赢得宝贵时间,切实保障石油产品铁路运输安全无虞。

3.4 强化应急管理机制

石油产品铁路运输具有运量大、路线长、风险高等特点,不同路段风险状况各异。平原路段可能面临车辆故障风险,山区路段则易受地质灾害威胁。针对这些情况,要制定极具针对性与高可操作性的应急预案。明确运输部门负责车辆调度与现场指挥,消防部门承担灭火抢险任务,环保部门着重处理泄漏污染,各部门职责清晰、任务明确。为提升应急处置能力,定期组织实战化应急演练必不可少。模拟油罐车起火、

油品泄漏等不同类型事故场景,让参与人员亲身经历应急处置流程,从事故报告、现场警戒到救援实施,每个环节都反复演练,切实提高实际操作能力。也需强化应急资源储备管理,定期仔细检查应急物资,如灭火器、堵漏工具、防护装备等,及时更新过期或损坏的物资。建立跨部门协同联动机制,一旦事故发生,各部门能迅速响应,运输部门提供现场信息,消防部门迅速灭火,环保部门同步开展污染防控,各部门密切配合,高效开展救援工作,最大程度降低事故损失。

3.5 培育安全文化

为提升石油产品铁路运输安全管理水平,创新安全培训形式刻不容缓。案例分析时,挑选过往石油运输事故典型,深入剖析成因与严重后果,让员工直观认识违规操作危害,从中吸取教训。模拟演练搭建油罐车泄漏、起火等逼真事故场景,让员工亲身体验应急处置流程,在实践中掌握救援技能,增强应对突发状况的能力。开设线上课程,融入动画、视频元素,生动讲解安全知识,方便员工利用碎片化时间学习,提升参与度。培训内容既规范油品装卸、设备维护等安全操作技能,又着重培养员工安全意识与风险防范意识,引导员工主动识别潜在风险。企业内部,通过设置图文并茂的安全宣传栏,张贴安全标语、事故警示图,举办安全知识竞赛,以赛促学,营造浓厚安全文化氛围,让安全理念在潜移默化中深入人心,成为员工日常工作的自觉行动。

4 结语

总之,石油产品铁路运输的安全管理与风险防控体系构建迫在眉睫。当前虽面临制度执行不力、风险评估与预警体系不完善、应急管理能力不足、安全文化建设薄弱等诸多挑战,但通过完善安全管理制度、强化风险识别评估、搭建预警系统、提升应急管理水平、培育安全文化等策略,有望构建起完备的防控体系。这不仅能确保石油产品铁路运输安全,为能源供应稳定护航,还能减少环境污染,推动行业可持续发展。随着技术进步与管理优化,该防控体系必将持续完善,为石油产品铁路运输筑牢安全屏障,助力经济社会稳步前行。

参考文献:

- [1] 张成.原油铁路运输安全风险分析与对策研究[J].铁道货运,2022,40(07):38-43.
- [2] 王海波.海上石油运输的风险评估和风险因素分析[J].山东化工,2022,51(08):203-205.

作者简介:

李秉懋,男(1993.1-),汉族,四川达州人,本科,助理工程师,研究方向:油料调运。