

# 成品油运输环节的安全风险和控制措施

张治恒（中国石化销售股份有限公司新疆和田石油分公司，新疆 乌鲁木齐 830001）

**摘要：**当前成品油市场已然呈现出了快速发展的态势，为了降低成本并提高效益，石油石化类企业纷纷聚焦于如何选择合适的运输方式。然而，运输成品油的过程中危险性高、专业化强、运距长，而且从炼厂到油库的转移运输通常需要通过多种运输方式和多个运输环节，这就意味着企业需要考虑到运输过程中的运输时间与成本以及安全性等各种因素。因此，如何选择一种既安全又高效的运输方式成为企业必须面临的挑战。目前，可选择的运输方式主要包括铁路、水路、管道和公路运输，但是这些运输方式各有优缺点，企业在选择时需要根据实际情况权衡运输成本和运输服务。基于此，有必要针对运输环节的风险防控措施进行探索。

**关键词：**安全风险；运输；控制措施

## 0 引言

作为重要的资源，成品油的需求量不断上升使得其重要性日益凸显，其价格也呈持续上涨趋势。成品油不仅与我们的日常生活（如交通出行、农业生产等）密切相关，还关乎工业生产以及基础设施建设等方面的发展。成品油在运输和储存过程中会出现消耗，如运输问题处理不当将导致成本增加、环境污染和资源浪费，可能会在一定程度上加剧能源危机。为了降低运输过程中的消耗，各企业纷纷寻求优化物流的手段（包括选择合适的运输方式、提高运输效率、减少损耗等）。此外，储存环节的问题也不容忽视，如油库建设、安全管理等都关系到成品油资源的合理利用。

## 1 成品油运输的风险分析

### 1.1 储运设备中存在的安全隐患

成品油的主要成分为碳氢化合物，具有易燃易爆的特点，所以其安全性值得特别注意。环境不稳定时成品油容易产生静电，而静电的存在无疑给储运带来了巨大的安全隐患。因此，需要采取一系列防静电措施（如安装防静电设备、控制储存和运输环境等）来确保成品油的安全储运。另一方面，由于石油生产与销售地区相隔较远而导致了运输管道较长，这使得成品油企业对其基础设施的要求也更为严格。同时也意味着需要投入更多的资源来建设和维护这些基础设施，以确保成品油能够顺利、安全地从生产地运输到销售地。此外，储油罐和运输线路是成品油运输过程中的重要组成部分。

然而，如果这两部分的安全性不足就可能导致成品油泄漏，而一旦发生泄漏不仅会造成资源的浪费，严重时甚至可能引发火灾、爆炸等事故，从而对人类生命安全和人类生命安全造成威胁。因此，必须定期进行检查

和维护储油罐与运输线路的安全性以防止此类事故的发生。

### 1.2 在操作过程中存在的安全隐患

成品油作为一种易燃易爆物品，使得其无论是在生产、储存还是运输过程中都需要严格执行相关的技术标准和操作要求。任何操作不当都可能导致严重的事故发生，在车辆检修工作中尤其需要注意，不当的操作可能会引发火灾、爆炸等严重事故，因此必须按照相关的安全要求和操作规程进行检修以确保万无一失。同时，清理和置换操作也是不可忽视的重要环节。如果这一环节的工作未达到标准就可能引发中毒或火灾事故，从而对人员和设备造成严重的伤害。因此，必须对清理和置换操作进行严格的监控和管理以确保其安全、有效地进行。在装车环节中，鹤管的固定位置十分重要。如果鹤管未固定在标准位置就容易产生静电，而静电的存在无疑增加了事故的发生概率。因此，必须确保鹤管固定在标准位置以防止静电的产生。另外，蒸汽清扫也是一项重要的工作。如果蒸汽清扫不彻底就可能引起氧化作用的发生。而氧化反应产生的放热可能会引发爆炸事故，从而对人员和设备造成严重的伤害。因此，必须确保蒸汽清扫的彻底性以防止氧化反应的发生。

### 1.3 运输过程中的损耗情况

石油作为一种重要的能源，其运输过程却面临着巨大的挑战。由于石油运输管道大都较长且储运过程中挥发损耗较大，仅我国每年运输过程中的损耗就约占到了令人震惊的 750 万 t（占总量的 3%），这个数字相当于大型油田的年产量。这些损耗主要分为三种形式：管道滴漏、装卸过程中的损耗以及储存过程中的蒸发、挥发损耗。

其中，蒸发、挥发损耗约占总损耗量的 4/5，这是因为石油在储存和运输过程中由于温度、压力等因素的影响会发生蒸发和挥发现象，从而造成了对能源的浪费。然而，好消息是其余两种损耗（即管道滴漏和装卸过程中的损耗）是可以通过技术改良避免的。例如，可以通过改进管道设计来提高管道的密封性能以减少滴漏现象；还有在装卸过程中，可以采用更为科学的操作方法来减少损耗。

#### 1.4 设备腐蚀所造成的安全隐患

石油储存设备和运输管道是能源行业中不可或缺的组成部分，然而对于它们的持续性使用使得设备的折耗变得难以避免。以储油罐为例，其开关部位长期使用会导致其产生磨损，如果未能及时进行检修和维护就有可能影响其使用寿命甚至可能导致关键设备的损坏，从而会引发严重的安全事故。因此，对于石油储存设备和运输管道要有完善的维护和管理制度，必须定期进行检查和维护以确保其正常运行。同时，需要通过技术创新来提高设备的耐用性和安全性以减少设备的折耗，从而降低安全事故的发生概率并保障能源的安全供应。

#### 1.5 特殊区域的储存运输存在的安全隐患

作为成品油企业能源供应的重要环节，其储运和装卸区域往往会对周边环境产生重大的影响。首先，由于石油企业技术能力的限制使得成品油泄漏问题严重且挥发损耗大。每年大量的石油资源在储运和装卸过程中被浪费，不仅造成了资源的巨大消耗同时也给环境带来了严重的影响。石油泄漏会污染土壤、水源和空气，对生态环境造成长期的破坏。同时，石油挥发物中含有大量有害物质，如苯、甲苯等，这些物质会对人体健康构成严重威胁。此外，石油资源的浪费也意味着能源的损失，进一步加剧了能源危机。

## 2 管控措施

### 2.1 管道防腐蚀技术

我国当前在管道防腐蚀技术方面已经取得了显著的进展，这对于石油销售企业来说尤为重要。为了提高石油运输的效率和安全性，石油销售企业需要在储存、运输、维护等环节共同实施一系列措施以提高管道的防腐性能。

首先，建议在管道内部采用特定的材料作为防腐涂层并进行表面处理。这种涂层可以有效地提高管道的耐腐蚀性以减少管道在使用过程中的腐蚀，从而延长管道的使用寿命。具体来说，这种防腐涂层可以是一

种高性能的环氧树脂涂层，它具有良好的耐腐蚀性能、附着力强、硬度高、抗磨损性能好等特点。在涂层施工前，应对管道表面进行严格地处理（如去除油污、锈蚀、毛刺等）以确保涂层与管道表面充分粘结，从而提高防腐效果。此外，在涂层施工过程中，应严格按照规定的施工工艺和操作步骤进行以确保涂层的质量和性能。

其次，推荐企业设计并使用材质轻盈而且不会被锈蚀的软质管道。软质管道往往撕裂耐性好，非常适合用于输送石油和其他液体。设计过程中要尽量凸显出耐穿刺性、强度高、低温耐性等优点。这种软质管道可以是一种高性能的聚合物材料，如聚氨酯、聚乙烯等，具有良好的耐腐蚀性、抗老化性、抗磨损性等性能，可以显著提高石油运输的安全性和效率。在设计软质管道时，还应充分考虑管道的强度与稳定性等力学性能。同时，还要注意管道的连接方式、密封性能、安装维护等方面的设计并通过严格的试验和检测来验证软质管道的性能和质量，从而确保其在实际使用过程中的安全性和可靠性。

最后，还应充分利用信息技术的发展成果，如 GPS 和 GIS 系统。这些技术可以实时监控管道的运行状态以便及时发现并处理可能出现的腐蚀问题，从而大大提高输油管道的防腐蚀效果。例如，通过 GPS 系统可以实时掌握管道的位置、速度、方向等信息，通过 GIS 系统可以对管道进行空间分析和模拟，从而为管道的设计、施工、运行和维护提供科学依据。

### 2.2 重视员工素质

成品油经销作为危险化学品的经营活动，其本质上的风险性不言而喻。因此，提高员工的专业素质和技能就显得尤为重要。可以通过定期的培训和教育使员工了解和掌握相关的安全知识和操作技能，以应对可能出现的安全风险和紧急情况。日常安全教育对员工的专业能力至关重要，这是他们完成日常工作的基本需求。需要建立一套完善的安全教育体系，将安全知识融入日常的工作中，让员工在实践学习中掌握安全知识和技能。同时，还需要重视设备设施的检修保养，遵守相关的安全管理规定。这包括但不限于工作职能、操作制度、监管条例、应急预案等。只有这样，才能确保设备的正常运行，从而防止因设备故障引发的安全事故。在成品油运输环节，需要严格管控每一个流程，要制定详细的运输计划并利用先进的信息管理系统对运输全程进行监控。同时，还需要与加油站

建立信息化的联系以便及时掌握运输的动态信息。在全过程的管理中,需要严格管控运输过程以确保成品油的运输安全和效率。这需要有一套完善的运输管理体系和应急预案以便在出现问题时能够及时应对,从而最大程度地减少损失。

### 2.3 采用高新数控技术提高运营监管效率

在我国,大部分成品油企业存在着运营管理问题,这些问题主要体现在设备落后、资金链紧张等方面,这些问题直接导致了安全危机的出现。因此,成品油企业必须对自身的运营管理进行改革以提高安全生产效率从而获取经济利益。

首先,成品油企业需要重视资金整合,引进高新数控技术。这不仅能提高企业的生产效率,而且还能改善企业的生产环境以减少安全事故的发生。同时,企业还需要完善运营监管制度并确保资金的合理使用以提高安全生产效率。

其次,成品油企业应以“安全生产”为基础,关注储运安全技术探究。例如,可以探究顺序输送控制技术和化学添加剂技术等,这些技术的应用可以大大提高储运过程的安全性。

再次,企业应以管道完整性管理为理念,运用网络技术进行相关管理以保证储运安全性。此外,采用信息化手段管理运输车辆也是提高运输安全的重要手段。例如,可以采用动态监控、定位系统、音频视频采集等,这些信息化手段可以快速有效地处理事故以提高运输安全性。

最后,企业应设立管理部门专门负责监督成品油公路运输车辆以确保运输安全。而且,管理部门应定期对运输车辆进行检查并对驾驶员进行安全培训以增强他们的安全意识,从而确保运输过程的安全。

### 2.4 加大成品油回收工作的力度

炼化企业在炼化成品油的过程中往往会产生大量的污染,这对环境造成了严重的压力。尤其是在我国,由于炼化企业数量众多且许多企业的炼化工艺相对来说较为落后,从而导致环境污染问题显得尤为严重。同时,由于储运环节存在问题而导致成品油的损失,从而进一步加剧了资源浪费。为了解决这些问题,炼化企业必须采取切实有效的措施来加大成品油回收工作的力度。具体内容如下:

首先,炼化企业应投入更多的资金和技术来改进生产设备和工艺以降低生产过程中产生的污染。这包括但不限于:①提高炼化设备的自动化水平,因为这

样可以减少人工操作的误差从而降低生产风险;②采用更环保的生产方法,例如采用催化裂化、加氢裂化等低污染的炼化工艺以及加强对废气、废水、废渣的处理和回收等,从而实现生产过程的绿色化。通过这些措施,可以在有效地保证成品油生产的同时减轻对环境的压力。

其次,企业还需要加强对储运环节的管理以降低成品油的损失。这包括优化储运设施(例如可以通过改进储油罐的设计来提高其密封性能以防止油品的泄漏)、提高储运效率(如通过提高运输工具的性能来降低运输过程中的损耗)以及采用先进的信息化技术(如借助GPS定位系统、物流管理系统等对运输过程进行实时监控以便及时发现并处理可能出现的问题)等手段。

最后,炼化企业应加大对成品油回收工作的力度。这不仅包括对生产过程中产生的废油进行回收还包括对储运过程中可能出现的泄漏、渗漏等现象进行及时处理,从而避免成品油的浪费。例如,可以设立专门的应急处理队伍对泄漏、渗漏等现象进行快速处理,从而防止油品的进一步损失;同时,企业还应建立完善的回收体系,通过设立专门的回收部门制定回收计划以提高回收效率。

## 3 结语

成品油运输需综合考虑运输成本和安全风险,这涉及运输工具的选择、运输路线的规划以及运输时间的控制等诸多内容,而有效分析和管理的运输风险则是确保安全运输的关键。在进行分析和评估时需要考虑各种可能出现的问题,如运输工具的故障、恶劣的天气条件以及运输路线的安全性等。针对这些风险,可以制定如定期对运输工具进行维护和检查、根据天气情况调整运输计划、选择更为安全的运输路线等防范措施。同时通过加强对运输过程的管控,可以更好地确保成品油运输的安全性和高效性。

### 参考文献:

- [1] 拓锋. 成品油公路运输存在的风险点及防控[J]. 休闲, 2021(13):1-2.
- [2] 侯文涛. 成品油运输安全运行管理及大数据应用分析[J]. 化工设计通讯, 2021,47(09):14-15.
- [3] 杨孟娇. 基于 Logistic 回归模型的成品油运输事故影响因素分析[J]. 中国储运, 2023(1):156-157.
- [4] 孙立江. 成品油公路运输存在的风险点及防控措施[J]. 北京石油管理干部学院学报, 2020,27(6):3.