

# 石油化工企业油气储运工程安全性研究

史强强（伊犁新捷天然气有限公司，新疆 伊宁 835000）

**摘要：**油气管道运输作为最便宜、最便捷的运输方式，在油气运输行业应用极为广泛。然而油气管道管理领域的相关技术还不完善，油气管道会因外部环境、施工质量等影响因素而受损，从而造成火灾、中毒、爆炸等安全事故的发生，进而产生巨大的经济损失甚至造成大量人员伤亡。在我们国家的油田油气管道储运过程中，还存在一系列的问题，比如：管道出现腐蚀、操作不当等问题，面对这些问题，还需要提高相应的工作人员的自身专业素质，在相关法律法规允许的范围之内，加大对油田油气管道储运的安全和防范，降低油田油气储运过程中泄漏的危险，减少事故的发生几率，保证油田油气管道的储运安全性。基于此，本文主要分析了石油化工企业油气储运工程安全性。

**关键词：**油田油气；管道；储运；安全

## 0 引言

石油资源不仅是我国经济与社会不断发展过程中必不可少的重要资源，更是与工业生产企业的正常运作息息相关。

油气能源给人类的日常生活提供了极大的便利，做好油气能源生产储运过程中的安全管理工作，降低油气能源生产储运安全风险发生几率极为重要。为此油气企业工作人员需要强化自身的能源生产储运安全管理意识，做好各个环节的安全管理工作，为工业经济发展提供保障。

## 1 油气储运方式分析

石油储运可以划分为多种方式，不同石油种类储运方式具有差异性，但受石油资源紧缺的影响，石油储运必须保障安全性与稳定性。受石油开采区域分布的影响，石油储存与运输常常以远距离运输为主，这也就对石油储运工程安全性提出了一定的要求。石油储运工程需要保障工程安全与效率，以此强化石油储运安全。石油储运安全能够实现对运输线路周围环境的保护，同样对减少石油资源的浪费具有重要意义，因此相关企业在石油储运工程项目中，需要强化管理工作措施，以切实落实石油储运安全<sup>[1]</sup>。

## 2 油气集输系统构成

油气集输系统组成相对复杂，包括压缩机、制冷压缩机、导热油炉、井口加热炉等主要装置。油气集输系统在运行过程中，各类压缩机在运转过程中，将油气体量控制在一定的区间范围内，从源头上保证了油气资源的生产加工能力。完成初步压缩之后，依托油炉、加热炉等设备，进行后续的油气资源加工处理作业。以某油气生产加工企业为例，其在利用油气集输系统进行油气生产的过程中，一年内消耗电力 1198.3 万 kW·h，各类燃料 1813 万 t。庞大的能源消耗体量，对于油气集输系统运行成本造成极大的控制难度，在很大程度上增加了油气生产企业的运营成本，对于其市场竞争力的提升产生了限制作用。

## 3 油气集输管网维护与优化的意义

自国内首家长输油气管道建成来，历经五十年光景，国内长输油气管道发展获得很大进步。到目前为止，国内已经建成跨区域油气管道网络，当前管道总长近 6 万 m，为国家经济发展和人们生活所需提供充分保障。在油田所有生产工艺体系中，集输管网系统是其中最为重要，也是规模最为庞大的组成部分之一，根据不完全数据显示，在目前油田基础建设投资成本中，管网系统总成本超过 70%。加强对集输管网系统维护和优化，可有效控制油田企业运行成本，也可以保障油田生产的持续性，目前我国油气技术工程发展十分迅速，开采规模以及开采深度不断增加，管网系统也需要承担更大的输送负荷，管线鼓掌概率也相应提高，增加了企业运行成本，加强管线维护工作，可以降低管线鼓掌概率，进一步的优化企业成本<sup>[2]</sup>。

长输油气管道的安全管理意义重大：首先，安全运行管理可以在很大程度上避免管道泄漏造成的安全事故，维护运输安全，避免管道泄漏造成的火灾、爆炸和环境污染。其次，安全运营管理可以帮助油气企业获得更高的经济利润。因为如果运营过程中的安全管理不到位，企业在安全事故发生后遭受巨大的经济损失和人员伤亡。最后，安全运营管理还可以帮助企业更好地运营、管理和维护长输油气管道，可以节省很大一部分维护成本，保证油气资源的合理分配和利用。

## 4 石油化工企业油气储运工程安全管理存在的问题

### 4.1 管理力度与安全意识缺乏

在油气管道储运过程中，安全环保是以企业文化为支撑的，但是受传统管理理念的影响，在我国大部分的石油管道储运生产企业中一直推崇的是吃苦耐劳与不怕牺牲的精神，而这样的理念及意识对油气管道储运工作人员安全环保意识的提升带来了一定的影响。因此，油气管道运输企业没有将安全环保意识放在首要位置上。另一方面，由于一部分工作人员在管道储运过程中缺乏自律性，对油气管道储运安全事故缺乏正确的认识，给

后续的管道储运工作带来了较大的负面影响，这同时也说明，作为石油管道储运单位缺乏对员工相关安全教育培训的工作，给管道储安全事故的发生带来了“机会”<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 管道腐蚀问题

油气管道不仅是油气储运过程中最基本也是最重要的设备，也为油气的批量储运提供了重要的保障，但是由于大部分的油气管道采用的是钢制结构，并长时间处于地下，土壤的湿度以及酸碱的变化情况都会给油气管道的表面造成一定的腐蚀。与此同时，油气自身具备高腐蚀性的特点，管道内硫元素与氢元素超标的现象十分常见，因此造成了油气管道设施的腐蚀，给安全事故的发生埋下隐患。

#### 4.3 油气蒸发问题

石油天然气的从开采到利用，其中环节十分复杂，因此油气储运存在油气蒸发问题。油气的蒸发会导致资源利用率难以提升，企业经济效益难以增长。同时受油气自身易燃性质的影响，油气一旦挥发至空气中，遭遇明火，在油气浓度过高的情况下油气会发生爆炸事故，严重威胁着人们生命与财产安全。从原则上来讲，油气蒸发主要是由于运输管道较长，油气存储、转运环节较多所引起的。为减少此类问题的出现，油气储运工程设计人员需要不断就工程细节进行优化，以此减少油气蒸发等问题因素的出现<sup>[4]</sup>。

#### 4.4 人为因素影响

目前，关于油田油气管道泄漏、爆炸事故发生次数在不断地增加，这些事故的发生有90%以上都是人为因素造成的。首先，违规操作。相关工作人员在进行油田油气管道储运的时候，由于自身一些不太合乎规定的操作，导致油田油气设施出现相应的故障问题，导致安全事故的爆发。其次，违章指挥。在油田油气储运阶段，因为工作人员的指挥问题，导致引发危险爆炸事故，部分指挥人员自身的工作能力较低，缺少相应的安全意识，都是影响油田油气管道的储运。再者，油田油气偷盗。在社会主义市场经济体制不断完善的背景之下，油田油气在日常的生产、生活过程中使用最多，导致油田油气的价格不断飙升。

### 5 石油化工企业油气储运工程安全性提升措施

#### 5.1 完善油气储运安全工作体系

为了有效确保油气储运工程安全性，相关管理部门应当就油气储运安全工作体系进行完善，以强化对工作细节的监管。对此管理部门应当对工作人员安全责任体系进行优化，安全责任体系主要包含前期对工作人员安全意识的培养、中期对工程运行安全的检测、后期对油气储运安全措施的反思。以上内容能够从油气储运的全过程进行安全保护，这也是提升工程安全、防范不良现象产生的重要因素。另外此类工作体系的完善更加注重对施工建设环节的监督管理，对施工不当以及不合

规范的行为及时进行制止和处罚，能够最大限度地保证运输的安全。

#### 5.2 建立实时监测系统

油气管道安全运行管理难度大，管理内容多，流程复杂。如果要彻底消除油气管道运行过程中的各种安全威胁，相关部门需要在日常工作中进行定期或不定期的检查，并使用先进的检查技术来获取管道是否有泄漏。在目前的油气管道运行中，一些自动检测技术的出现和应用可以帮助相关部门更好地进行安全管理。例如实时监控系统建立并投入使用后，可以有效掌握管道的运行情况，根据监控结果，可以更准确、更清晰地掌握管道是否存在安全隐患。在一些油气管道中，采用了声学检测技术。在这种技术下，当发生油气泄漏时，声振动可以快速发送预警信息，并通过反馈机制，安全管理部门可以及时发现泄漏威胁，尽快确定泄漏点<sup>[5]</sup>。

#### 5.3 加强储运安全管理

首先，在人员管理方面，企业应当通过规章制度明确安全管理的责任，一方面在出现安全事故的时候，可以快速进行定责，另一方面则可以提高相关人员的安全责任意识，促使其在油气储运过程中遵守安全规章制度。其次，在环境的管理方面，石油化工企业应当确保油气储运环境的安全性，严禁明火、高温、静电等易引起火灾爆炸的因素出现在油气储运环境中，同时要做好防火防爆措施，通过相关安全防护设备的安装，使得油气储运过程中的安全隐患得到控制，确保良好的油气储运环境。最后，在设备管理方面，石油化工企业应当定期对油气储运设备的状态进行检查和维护，及时发现安全隐患，并进行处理，保证其良好的运转状态，使得油气泄漏等事故发生的概率大大降低，保证油气储运过程的安全性。

#### 5.4 积极优化防腐保护措施

防腐施工是进行石油安全储运管理中必不可少的工序，且其质量的高低直接关系着管道本身安全性的高低。特别是一些海底石油输送管道，因海水会对管道持续作用，因此有着较快的腐蚀速度。因此在进行防腐处理时，应切实考虑管道所处的环境以及运行所需，制定有效、合理的防腐施工方案，应用当前最为先进的防腐技术，以此来保障其长久运行。比如借助涂层来提升其防腐性能，并可降低其运行成本，保证其较强的防水、防弯性能，提升管道的使用寿命。在实施防腐处理后，还需关注其后续的处理效果，根据其具体的效果来调整防腐材料与防腐技术的使用，以此来实现对石油储运管道的持续性防腐处理，使其能够满足石油输送各个阶段的应用。

#### 5.5 做好油气储运工程安全检测

由于我国地域面积广阔，油气资源比较丰富，同时，加大了油气集输管道的铺设面积与建设成本。近些年来，我国的生态系统被严重破坏，自净能力在逐渐减弱，因

此,国家需重视对油气集输管道的保护与防护,加强对油气集输管道的安全检测,避免对生态环境进行二次破坏。为保障油气储运工程使用质量,在进行油气储运工程施工与工程检测工作中,工作人员需要不断地对检测标准进行明确,以此确保工程使用质量。在实际油气储运工程安全检测工作中,安全检测人员难以长时间对同一地域内工程安全进行检测,对此为强化工程安全检测质量,工作安全检测人员需要加强对工程安全检测标准的衡量,以此保障日常油气储运工程安全性。为强化工程安全标准检测工作运行,企业可成立质量监督与检测小组,不定时就工程安全检测细节进行监督与评估,以此提升油气储运工程安全,减少不良风险因素的出现。

### 5.6 提升事故的预防能力

根据我国石油化工储运管道的布局特征及技术特点,应该对储运工艺进行优化改进,以此来充分展示出设计软件的高端性,以此来确保管道规格、布局、焊接技术、管道强度、密闭性、防腐防爆等各个环节的设计质量能够达到储运的标准,这样可以在根源上来有效的降低事故发生几率。同时,还需要增加计算机技术以及信息化技术在预防事故中的运用,比如对储运每个设备中合理的布置压强、密度等特点的监督检测装置,及时的检查并上传有关信息,从而工作人员就可以及时地、精确地辨别事故发生位置及发生原因,提出有效的应对策略。另外,依据不同地方的地势特征,科学的创建工作站以及检查站点,提升检查维修工作人员的专业水平,从而提升解决事故的能力。

### 5.7 提升管道线路处理工艺水平

我国与邻国间的石油贸易往来皆是借助石油管道完成,因此保障管道运行过程中的安全性有着极大的必要性。在处理石油管道线路时,应按照其具体需求选择个性化、先进的处理工艺,以此来提升其整体水平,重点把握以下两点:其一,在建设石油管道前,应对建设经过的区域进行整体的勘察,规划好具体的铺设路径,按照行业内统一的标准展开系列的铺设工作,使其具备防冻、防腐蚀、防洪等多项性能,并在适当位置进行截断阀安装,以此来应付突发状况;其二,就进行隔断布置的输油站来讲,应装设系列安全设备设施,具备消防、防静电、避雷等多项标准,保障设备设施的使用性能以及工艺性能达标,促进石油储运水平的提升。

### 5.8 优化油气集输系统节能技术方案

油气集输系统构建节能体系构建的过程中,应当针对不同的传输环节、生产工艺,制定相应的节能方案,通过节能举措的制定与执行,将油气集输系统能耗控制在合理的范围之内。管理人员统筹分析油气集输系统所处区间方位,理顺管道布局,制定相应的油气集输系统能耗管控方案。具体来看,油气集输系统节能控制实际操作环节,管理人员可以根据油气集输系统所处地区地

形情况,对管底的标高参数作出适当的调整,通过管道等基础结构的科学调整,将油气运输过程中的跌落差控制在合理的区间范围之内,实现油气提升泵工作扬程的不断提升,在保证油气集输系统效能的同时,减少了提升泵的电能损耗。除了做好上述结构布局之外,对于油气集输系统的管道,也需要开展整体优化,优化环节,全面、细致地评估油气管道线路,确保油气线路的流线明确,管道与管道之间有着较强的整体性。

### 5.9 减少人为因素影响

第一,对工作人员进行专业的业务培训,将业务培训的内容具体落实到实际工作中,将培训的理论知识内容有效融合于实践之中,提高工作人员自身的实践能力。除此之外,重点培养工作人员对危险事故的处理,提高工作人员自身的使命感以及应对突发事件的工作能力。第二,建立健全完善的法律法规制度,在相关的法律法规允许的范围之内,更好的规范相关工作人员自身的工作行为。而且,保证油田油气能够安全生产,具体落实相应的工作责任机制于工作人员身上,科学、合理的划分相应的工作权力和具体工作责任,加强对油田油气管道储运的安全管理。第三,对于偷盗油田油气的事件,相关工作人员一定要加强监督,尽可能的避免偷盗事件的发生,通过制定相应的法律法规以及相对应的政策,对恶意偷盗油田油气能源资源的人员进行依法惩治,加大相关法律宣传,提高工作人员自身的安全防范意识。

## 6 结束语

我们国家是能源消耗的大国,油气资源是日常生产、生活中比较基础的产业。在油田油气资源的运输过程中,管道运输是一种最高效的形式,在我们国家已经得到最为广泛的应用。油气管道建设作为油气资源开发体系的重要环节内容,在一定程度上会对油气资源开发效果以及利用效果产生关联性。在这样的情况下,石油化工企业必须要对油气储运的安全性问题提起足够的重视,不仅要通过管理防患于未然,同时还要合理制定应急预案,提高安全事故的处理能力,只有这样,才能有效减小安全风险所带来的影响,提高油气储运工程的安全性。

### 参考文献:

- [1] 何军. 油气储运设施对石油化工品码头操作安全性的影响 [J]. 化工管理, 2021(07):91-92.
- [2] 张立明. 原油管道储运安全管理方法与事故预防策略 [J]. 化学工程与装备, 2019,27(11):253-254.
- [3] 刘喜何. 浅谈油气储运设施对石油化工品码头操作安全性的影响 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019,39(11):143-144.
- [4] 张朝地. 论油气储运安全节能发展探析 [J]. 工程技术, 2016(12):236.
- [5] 姚智洋. 油气储运安全节能发展分析 [J]. 工程技术(全文版), 2016(11):210.