

定量安全评价方法在油气储运系统中的运用

王 欣 (宁夏智信管理咨询有限公司, 宁夏 银川 750001)

摘 要: 当前, 我国油气储运环境安全评估需要加以完善, 应使用有效的安全评估模式, 特别是在油气储运快速发展的背景下, 应对现场生产进行直观指导, 这一工作具有较高的现实意义, 可使用定量安全评价方式来对油气储运系统开展评价。基于此, 本文主要分析定量安全评价方法在油气储运系统中应用, 希望可以为相关人士提供参考和借鉴。

关键词: 定量安全评价; 评价方法; 油气储运系统; 运用思考

近年来, 业界对管道的风险评价研究相对较多, 形成了多种多样的评价体系。但需要注意的是, 针对于油气管道来讲, 对其风险评价的研究并不深入, 并且很多, 使诸多名词概念都没有得到统一, 如风险分析、风险评估、风险评价以及风险管理等, 很多时候都是同等使用, 部分概念没有明确, 例如管道安全与管道风险。对于风险评价方面, 理解是不一样的, 使研究工作开展有较大的困难。同时伴随各风险分析法、体系形成等, 不同的风险评价系统在不同阶段, 工作任务上也是不同的, 进而对风险评价开展带来一定影响。下面主要对定量安全评价方法在油气储运系统中的运用进行思考。

1 油气储运风险评价的概念

1.1 油气管道安全

1.1.1 油气管道安全

即为油气管道的存在与运行状态对人类与自然环境带来的危害, 也是指管道不出现问题的一种状态, 例如不造成伤害 (如人员生命) 与财产损失以及环境破坏。

1.1.2 油气管道的安全性评价

即为借助管道安全评估方式来对油气管道安全实施定量与定性分析, 避免灾害问题的出现, 消除造成死亡、伤害以及各种损失的条件^[1]。从以上两个定义中能够看出, 油气管道安全需要考量人身安全, 以及是否对环境会造成危害, 包括经济方面的损失等等, 这样能更好的明确开展风险评价是的“点”^[2]。

1.2 管道的失效形式

在风险评价中经常会提到破裂、穿透以及小孔穿透等油气管道失效形式, 但由于界限规定并不清晰, 通过相关文献的总结可以对以下三种失效形式进行定量定义^[3]。

其一即为破裂。主要是指油气管道缺陷长度尺寸

已经超出 1/2 的直径;

其二即为穿透。主要是指油气管道缺陷长度尺寸已经超出 10mm, 并且小于破裂孔穴尺寸;

其三即为小孔穿透。油气管道直径 < 10mm 孔穴。一般来说这种穿透都称之为是小孔穿透, 能有效减少风险评价方面时的所耗费的时间与工作量^[4]。

1.3 风险评价与风险分析以及风险管理

其一为风险评价。这是一种系统的方式, 可借助数据资料、运行经验以及直观认识的方式进行, 之后在通过识别系统风险, 以及对失效的因素进行分析, 探究风险量化后可能产生的问题, 为相应的管理提供更多参考, 使人力与物力等资源得到科学运用, 使用适当的方式来降低风险;

其二即为风险分析^[5]。这是一种风险评价的初步方式, 可依照数据资料来对风险影响因素及失效后果开展初步评估, 然后使用合理的方式来为风险判断做准备;

其三即为风险管理。风险管理即为管理人员对风险进行识别, 然后使用相应的策略来对风险管控, 可以实现以较小支出来获取到较高对安全效果^[6]。在过程中应先界定风险, 之后在细致分析影响风险的多种因素, 明确最后方案。

1.4 风险评估与风险控制

实际上风险评估是我们说的风险判断, 并且在风险时依照风险标准来判断风险是否可以接受以及是否需要使用安全措施。另外, 为了减少两个概念的不同, 对风险评估、判断开展有效研究。针对于风险控制来讲, 其也可以称之为风险决策, 这是安全生产保障体系的关键模式, 风险控制可以消除危险源, 还能够全面落实以预防为主方针。例如在油气储运系统中, 应解决一些特定风险问题, 可依照风险评价原则及标准来使用现代化方式来提出风险解决方案, 之后在通

过有效的论证及评价来选择最佳的方案,并进行实施,整个过程则为风险管理。

2 分析油气储运系统定量风险评价体系

2.1 风险评价体系模型

从上述分析中可以发现,风险评价、风险分析、风险判断及风险决策之间的关系,针对于风险评价的基础内容来讲,主要为风险分析与风险判断以及风险决策。

其一风险分析需要找到风险的关键影响因素,然后在这一基础上确定失效概率与失效后果及风险值,通过这种方式可以了解油气运储系统的综合风险情况的;

其二即为风险判断属于一般评价,可以对油气储运风险标准进行等级划分,明确失效灾害的范围,根据风险可靠的响度对风险可接受性开展有效的判断,整个过程都应对各个管段进行细致评价;

其三即为风险控制属于油气储运风险的决策阶段,应对储运系统各个管段风险损失进行确定,然后有针对性的进行优化^[7]。

2.2 定量与定性分析评价流程

油气储运系统风险评价流程需要对风险的两大要素进行定量化处理,即为失效概率与失效后果,以便对风险开展定量评价。另外,油气储运系统风险评价也是一个复杂且繁琐的体系,会涉及到诸多的零散工作,并且还有人为这一不确定因素,想要对其进行完善对定量评价,就需要花费诸多人力与物力以及财力。定量评价也是一种预测技术,绝对对定量风险评价难以在油气储运风险评价中实现,所以,可借助储运系统风险评价的准确性与经济性以及可操作性等方面的权衡来将定量风险评价和定性风险评价一同融入到油气储运系统中。初步评价需要对风险因素开展有效分析,主要对失效概念、灾害范围开展定量的分析工作,然后其他步骤则可以使用定性与半定量评价方式,针对于失效后果对定量评价来讲,需要在详细评价对过程中加以运用。

3 阐述定量安全评价方式在油气储运系统对运用对策

风险评价可以为风险管理提供相应对参考依据,其对于油气储运系统作业具有一定对做作用和价值,依照评价结果的量化程度可将安全评估进行划分,可划分成为定性安全评价方式与定量安全评价方法。但需要注意的是,前者在评价定量事故风险时难以给出精确的结果,尤其是复杂系统,这时就需要使用完全

定量风险分析评价方式。目前,我国不论安全评价方法还是安全评价基础数据,其都与工业化国家有一定差距,甚至停留在生产阶段的危害识别层面,在过程中需要依照安全评价得出的定量结果来确定风险。同时定量安全评价方法还可以进一步划分,即为概率风险评价法与伤害或破坏范围评价法以及危险指数评价法^[8]。

3.1 概率风险评价法

概率风险评价法主要是依照事故成因为核心,然后运用数理统计中的概率分析方式来获取事故致因因素的关联度或整体评价系统的事故发生概率的安全评价模式。概率风险评价法能够将诸多因素进行汇总分析,即为通过逻辑模型来体现事故的复杂性,并且使用物理模型来描述事故进程。概率风险评价法的起源即为核电站的安全性探究。其运用体现主要为以下几点:

其一即为西方将概率风险评价法运用到了核工业领域中,之后其在诸多工业领域中也得到了广泛运用,例如航空航天领域、石化领域、压力容器领域等等。当前,管道所使用的风险技术通常都是依照决策科学与贝叶斯统计理论都决策分析方式,同时还利用了事件树与故障树都概率开展风险评估;

其二即为对引起天然气管道失效的原因开展系统性分析,相关学者通过探索认为故障树分析方式可以对管道可靠性进行有效分析;

其三即为燃气输配管网可借助故障模式与原因分析方法以及原因、致命度分析方式来开展定性分析;

其四即为城市燃气管网相对特殊,可使用故障树分析方式与事件分析方式来对其危险源对辨识度开展分析;

其五相关学者通过探索认为燃气故障危险源识别可使用故障树分析法与综合性实统双析法,两者实现融合可以确保危险源识别过程及分析思路更加有效^[9]。但需要注意的是,故障树分析方式存在问题,相关学者认为使用故障树分析方法来对油气储运系统危险性进行定量评价较为困难,主要因素则为基础数据采集困难,并且顶事件与底事件对发生概率有不确定性因素,可使用模糊数学理论来加以解决。在过程中可运用故障树分析方法来对城市燃气系统进行定性与定量分析,然后在随之将模糊数学融入其中,这则为油气储运系统的模糊故障树安全评价方式。

3.2 伤害或破坏的范围评价法

伤害或破坏的范围评价法主要是依照事故数学模

型来使用计算数学法,这是一种事故对人员伤害模型范围或对物体自身对破坏范围确定对安全评价方式,伤害或破坏的范围评价法种类相对较多,针对于油气储运系统事故对作用顺序来讲,主要为泄漏、扩散、火灾以及爆炸等,这些危害在事故中都容易出现,并且当前所研究及运用也是从这几个方面开展的。

其一可将液氨作为研究对象,在过程中不仅要考量油气储运系统的泄漏源位置、形状、运输介质运行情况以及风速等多种因素对事故后果带来对影响,然后在这一基础上选择适宜的事后计算模型来对伤害后果开展分析;

其二即为城市天然气储气罐呈现出了快速发展态势,针对于已经建成与等待建设对储罐区来讲,其对于周边环境带来对潜在威胁可使用破坏范围评价方式来准确、直观对预测破坏效应;

其三即为构建事故模拟模型来分析埋地油罐容易出现对火灾或爆炸事故,结果安全范围需要与相关标准规范相符;

其四应细致分析油气灌区对危险性及特点。在过程中可以借助灾害定量评价技术与数字模型来对其危险性开展定量模拟评价,全面确定火灾与爆炸事故对危害程度;

其五可设计数字公式与计算模式,然后融合图表来将液化气体容量与伤害范围及其对人体造成对伤害度进行联系,并在这一基础上构建相应的评价方式,可借助实验结果来证明这一算法的有效性;

其六即为分析液化石油气罐的危险性与特点,可使用灾害定量评价技术与数字模型来对其危险性开展定量模拟评价,有效确定事故对严重程度与危害程度,然后在随之提出针对性的预防措施^[10]。

3.3 危险指数评价法

危险指数评价法可依照系统与其物质、设备以及工艺的基本特征状态来使用推算方式,这样就可以给出事故的可能损失与引起事故发生或导致事故扩大的危险性,这种安全评价方式十分有效。一般来说,使用危险指标评价是有一定适应范围的,如易燃、易爆、有毒重大危险源的评价时,可采用这种方法来评价。如是化学公司发生火灾时,也可以采用这种方法。

针对于火灾与爆炸危险指数评价法对工艺装置、所含物料的潜在火灾、爆炸及采取的安全控制措施等进行评价等过程,可从以下几个方面来进行客观评价。

其一即为使用道化学火灾、爆炸危险指数评价法来对轻烃储罐进行风险评价,以此来得出安全措施补

偿前后的火灾、爆炸指数以及暴露面积、危害系数等,这样对方式就可以确定危险等级;

其二即为使用道化学火灾爆炸危险指数评价法对某化工仓储企业丁烷罐区开展安全评价,在这一背景就可以得到安全措施补偿前后火灾爆炸指数、危险等级、暴露半径、暴露面积、暴露体积等数据信息,同时还可以得到不同泄漏量下的损失等级;

其三则为露天采区汽车使用。需要对油气储存区存在的火灾与爆炸危险指数进行安全评价,这样就可以有效确定露天采区油气储存对安全情况。

4 结束语

结合全文,因为定性安全评价方式难以对实际风险进行具体化描述,因此,定量安全评价方式在油气储运系统中得到了广泛关注与重视。目前安全分析仍有一些问题存在,例如燃气管网风险评价法进展比较有限,且研究也比较晚的,尚未形成完善且系统的定量安全评价模型。所以,从这一层面分析,需要强化对定量安全评价方法的分析与探究,实现计算机模型对推陈出新,这是当前我国油气储运系统安全评价急需解决对问题。

参考文献:

- [1] 张文冬. 油气储运销售建设项目环境影响评价分类管理[J]. 石油化工安全环保技术, 2021, 37(06): 13-15+5.
- [2] 袁长峰, 张玉龙, 呼义超, 左韬, 王佳荟, 等. 基于模糊动态故障树的油气储运火灾事故应急过程致因因素评价[J]. 大连海事大学学报, 2021, 47(01): 92-100.
- [3] 林生茂. 油气储运工程项目后评价指标体系及方法[J]. 科技创新与应用, 2020(20): 109-111.
- [4] 禹禹霖. 浅谈综合评价方法在油气储运工程中的应用现状[J]. 南方农机, 2018, 49(11): 194.
- [5] 陶向磊. 综合评价方法在油气储运工程中的应用现状研究[J]. 化工管理, 2018(06): 17.
- [6] 辛颖, 王岩. 油气储运专业教育质量评价指标体系构建[J]. 内江科技, 2018, 39(01): 64+122.
- [7] 张媛婕, 张萌. 油气储运工程中综合评价方法的应用现状研究[J]. 化工管理, 2016(32): 37.
- [8] 王观军. 基于磁记忆效应的油气储运关键设施检测评价方法研究及应用[Z]. 山东省中国石化股份公司胜利油田分公司技术检测中心, 2015-08-29.
- [9] 许成祥. 油气储运装备健康检测、评价与防灾关键技术[Z]. 湖北省长江大学, 2015-04-29.
- [10] 刘艺, 张加成, 刘超, 孙娜. 综合评价方法在油气储运工程中的应用现状[J]. 科技与企业, 2015(04): 226.