

输油站场运行风险因素分析及评价方法研究

黄 斐

(陕西延长石油(集团)管道运输第一分公司, 陕西 榆林 718500)

摘 要 在输油站的运作过程之中, 遭受着诸多外界因素的干扰, 特别是输油站场所需设施也有诸多安全风险, 同时不同设施之间的风险因素还会产生互相的干扰, 可见加强风险概率评判工作力度, 做好风险管控措施规划拥有着极为重要的现实价值。分析输油站场运作风险诱发因素的主要工作就是精确且及时地定位到站场安全事故的诱发因素以及不足之处, 同时还要进行管理工作的定位更新, 进而实现成本管控, 最终实现输油站场长久稳定的发展以及进步。

关键词 输油站场 运行风险 因素 评价方法

中图分类号: TE8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)08-0036-03

1 研究背景

在长距离管道运输系统之中输油站场发挥着极为重要的作用。现阶段我国油气站场风险评估工作还位于发展初期, 由于所需设施数量庞大且工艺繁琐, 再加上失效情况频发, 此时就会使得风险评估工作难度大幅度增长, 因此, 以往的站场风险评判工作都是在主要设备已经完全失效或将要完全失效的基础之上所构建的评判模型。如此一来, 所得到的评判工作结果没有充分考虑到站场辅助设施事故的存在, 对于有关站场风险所造成的影响, 因此不能发挥出针对站场运作故障的警报效果, 从而就不能体现出风险评判工作对于小型事故的警报性能。但是不管是由海因里希安全法则还是完整性管理理念出发, 提前性的排查出小型事故或是安全隐患, 都是最为基本且效率最高的事故预防工作措施。

综上所述, 本文主要针对此, 综合性阐述了输油站场风险评估工作, 并取得一定成果的同时, 依据工程具体状况将工作重点转移到输油站场风险影响因素的探究工作之中, 并将风险评估工作的落实时间提前至系统单元故障的出现时间以前。^[1] 借助故障树分析模式, 对输油站场进行区域性划分, 然后进行风险识别以及敏感因素分析工作, 在对诸多故障情况可能引起的人体伤害环境破坏或是财产损失进行综合性评估后, 再借助风险矩阵来实现针对输油站场风险的区域性影响水平评估工作, 最终为输油站场运作过程之中, 相关管理人员对于风险因素的解决方案提供参考依据。

2 输油站场运行风险因素分析及评价基本思路

相比于以往所运用的事故风险分析工作, 运作风险分析工作的特点就是能够监测到系统产生故障时的实时状态, 抛开系统之中的重要设施以外, 还会对相关配套辅助设施的故障情况而引起的相关设备不能平稳运行进行重点分析, 上述故障情况在一般情况下修复工作及时的话, 可行性极高。以往的事故风险分析工作的重点就是在站场主要设施产生故障或是出现火灾爆炸等严重事故时, 然而, 当出现上述情况所造成的事故, 通常情况下在短时间之内无法进

行有效的修复。

本文首先依据风险情况的特性进行整体性的划分, 根据原油的流向状况进行划分工作可以看出, 加热炉区、阀组区、清管器收发设备区、储罐区以及输油泵机组区等五部分共同构成输油站场风险区块。借助故障树分析模式来对诸多风险区块做好风险诱因的识别工作后, 就能相应的排查出风险区块中的安全隐患以及不足之处, 运用专家评分模式进行不同风险区域的风险评估工作, 最后根据工程现实状况, 对不同风险区块做出相应权重的授予, 最后就能得到输油站整体运营风险评估值。

3 输油站场区块运行风险因素分析

本文由输油站的加热炉区着手, 借助故障树分析模式来进行运行风险因素源头的探究。其他区块依据同样的方式进行运行风险源的探究分析。

现阶段, 直接加热以及间接加热是长途运输管道的主要原油加热方式。其中的直接加热方式就是指原油经过加热炉, 吸取燃烧过程中燃料所释放的热量。而间接加热方式就是指原油在换热器中借助相关的中间介质来进行能量的吸取, 从而实现升温的效果。

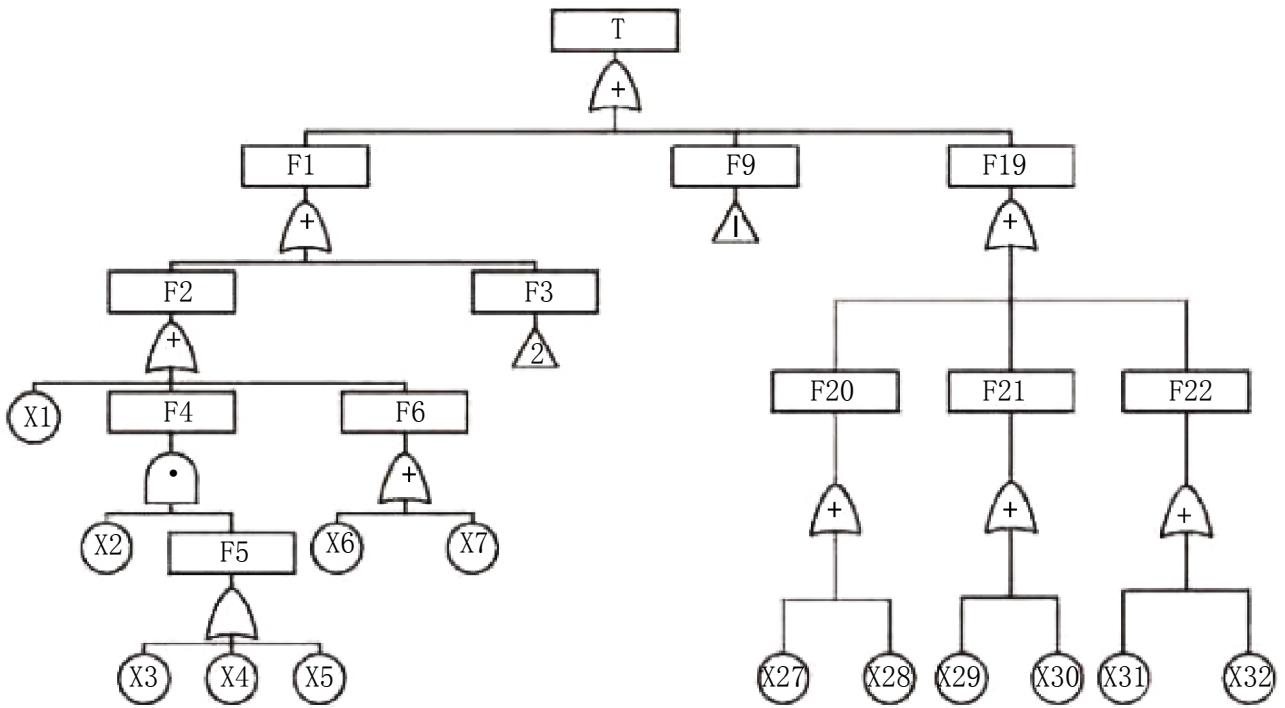
本文主要针对此探究长途运输管道运用过程之中较为常见的直接加热方式, 而在直接加热方式之中, 管式加热炉是最为普遍的加热设施。^[2] 本文将管式加热炉以及相关辅助设施作为研究目标, 借助故障树分析模式来进行加热炉区的运行风险探究。

3.1 加热炉区运行故障树建立

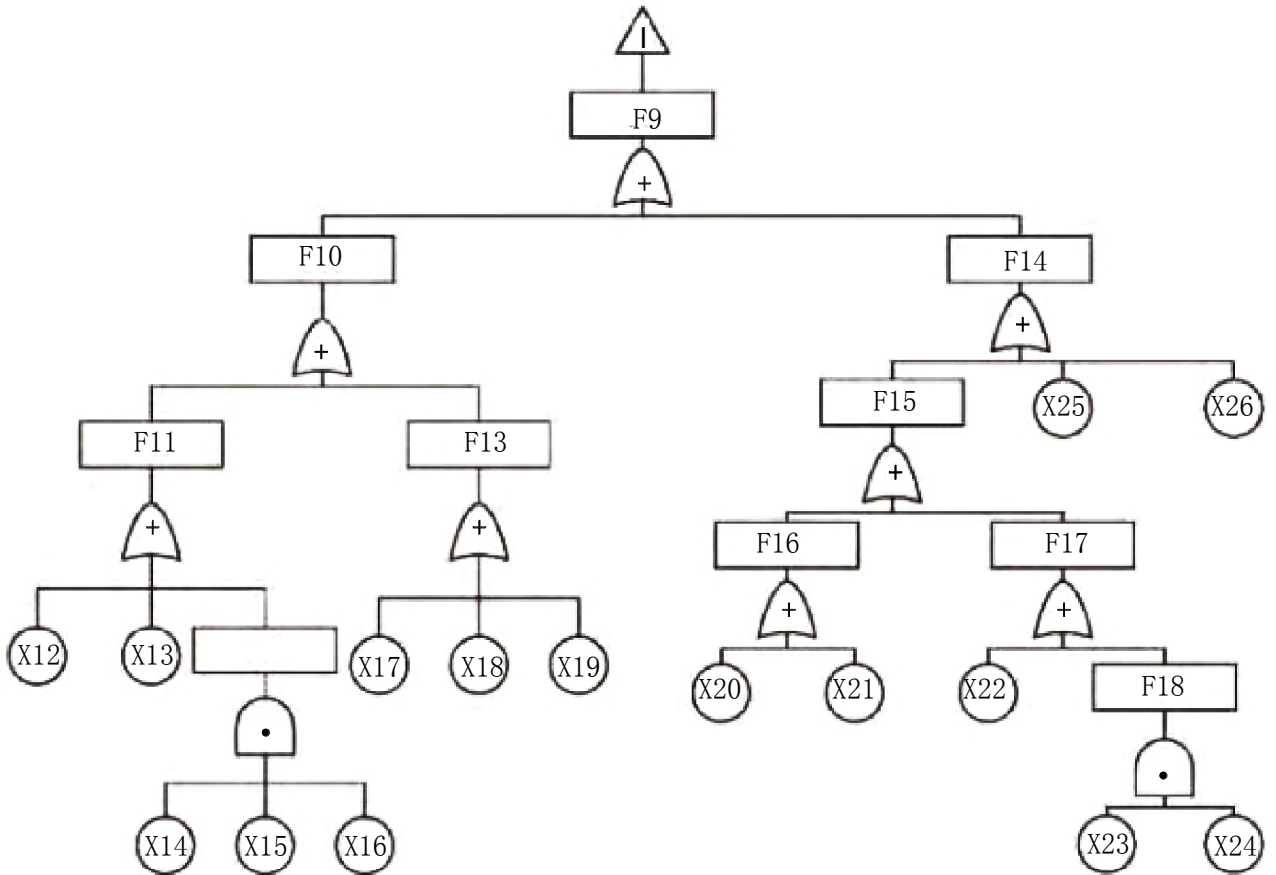
依据安全理论, 借助故障树分析模式, 以加热炉运行故障为例, 探究加热炉运作阶段可能出现的故障情况以及其诱发原因, 然后进行相应的逻辑推理探究诱发原因与基本情况之间的联系, 最后对加热炉运作故障的诸多干扰因素进行整理分析。根据加热炉在输油站工艺流程中的作用, 建立起加热炉运行故障树, 如图1所示。

3.2 加热炉区运行故障树最小割集分析

在加热炉区的运作阶段故障树之中, 可以引发顶事件的基本情况的聚合题叫做割集。可以致使顶事件失去效果

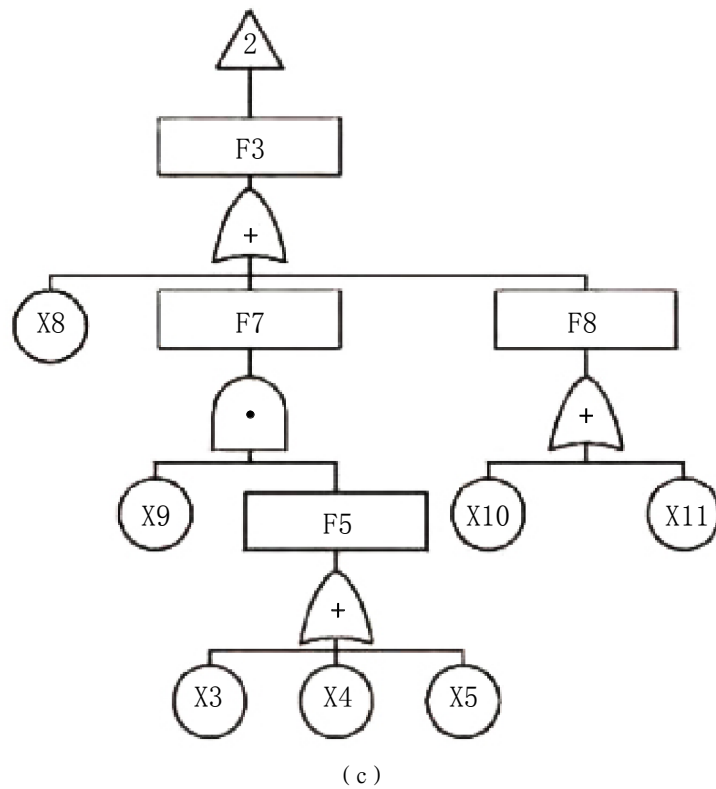


(a)



(b)

图1 加热炉区运行故障树



(c) 续图 1 加热炉区运行故障树

的基本情况的组合最小化叫做最小割集。最小割集可以明确表明,当出现哪项基本情况或是组合能够出现安全事故,因此就能够提前性的找出相关系统之中最为薄弱的部分或是环节。

3.3 加热炉区运行故障树底事件的结构重要度分析

不对基本情况真实产生几率进行考虑工作就是所谓的结构重要度。也可以理解为,如果所有基本情况产生几率都相同,此时只由结构方面进行全体基本情况对于顶上事件出现所以造成的影响程度的分析工作。结构重要度能够从根本上体现出顶事件出现情况下,底事件所造成的影响或是贡献程度。

4 加热炉区运行故障

将安全理论作为基础,借助故障树分离模式,把加热炉的运作故障试做顶事件,同时由该事件开始,对加热炉运作阶段可能出现的故障情况以及相关诱发因素,进行相应的分析以及研究工作,然后进行相关的逻辑推理工作,探究诱发因素的中间事件和基本事件之间的联系,最终对加热炉运作状况的诸多影响因素进行综合性的判断以及整理。

5 风险矩阵评价法

风险拥有两维性的特征,对于一个固定设备而言,风险的规模会受到该设备发生几率与事件联系所造成的后果影响。风险的数学表示如下:失败概率 * 失败后果 = 风险。借助 RBI 技术,对输油站单个区块运作风险以及整体运作风险,通过矩阵进行表示。该方式就是借助风险定义,将评判结果归入 5 × 5 的矩阵之中,依据由上至下进行不同风

险等级的划分,水平轴表示故障的产生几率等级,垂直轴表示失败后果的严重性等级,而严重性又分为财产损失、环境破坏以及人身伤害等三方面。^[3]由于这三方面具有不可叠加性,因此,在现实评判过程中将最为严重的作为真实后果程度。

6 结语

综上所述,在我国以及世界的工业领域之中,管道运输工程已经实现了大范围的普及以及运用,同时还拥有着较为广阔的发展前景。但是管道运输工作在现实使用过程中极易受到外部环境的影响出现腐蚀情况。例如机械破坏、加工缺陷、自然灾害以及应力腐蚀裂纹等都属于外界影响因素。上述因素都会造成管道的穿孔或是断裂情况的出现。与此同时,站场储罐位置也极易受到腐蚀、明火以及累积情况的影响,从而造成安全事故的出现。上述情况不但严重影响国家以及有关企业的经济效益,同时还会严重破坏环境,甚至造成大范围的灾难。

参考文献:

[1] 朱灵波. 基于 HAZOP 与 LOPA 的输油站场泄压罐风险分析 [J]. 化工设计通讯, 2021(06):37-38.
 [2] 蒋毅, 安兆曦, 吴森, 薛廉, 张宏. 基于区间直觉模糊数和灰色关联的输油站场安全性评估 [J]. 四川地质学报, 2021(01):146-150.
 [3] 温素丽, 刘翔, 李红波, 张亚明, 马莹, 梁昌晶. 输油站场工艺管道腐蚀失效行为分析研究 [J]. 油气田地面工程, 2020(07):76-80.