

说明书

一种结合环境因素以及防火堤判断储油罐泄漏影响的方法

技术领域

本发明属于油气储运技术领域，具体涉及一种结合环境因素以及防火堤判断储油罐泄漏影响的方法。

背景技术

随着国内对原油的需求增大，储油罐区规模也在不断扩大，但原油具有易燃、易爆、易挥发和流动性等特点，为确保油罐区的运行安全，国内外对储油罐区安全管理、预防危险、防火堤设计等方面做了相应的研究，来预防原油储罐安全问题的发生。

郇小城结合 CAN 总线网络设计了一种以 STM32 芯片为核心的监测节点的油罐区火灾风险监测系统，并通过实际调试验证了该监测系统运行的有效性。张玉平对现有大型储罐安全储油高度的计算方法进行了比对，分析了影响安全储油高度的影响因素，修正了允许储油高度计算模型。陈雪梅等提出油罐组防火堤内有效容积应能满足 1 座最大储罐的有效容积，并适当考虑消防水及进入系统的污染雨水量，在保证安全的前提下兼顾工艺功能。邱治宁利用数学模型对储油罐发生泄漏后所造成的火灾事故事件进行了调查与分析，确定了储油罐罐壁泄漏、法兰、阀门的泄漏和局部连接管的泄漏，液池火灾半径、火焰高度、火灾热辐射影响半径的数学模型计算方法。

但是，由于储罐使用时间较长，同时我国大部分地区，其冬夏两季的气象条件特别是气温的差别较大，以上文献并没有给出相应的测试；而对于储油罐来说，其通常会修筑防火堤，防火堤通常高度为 1-2m，能够使泄漏的油气在防火堤内聚集，难以扩散，因此防火堤对储罐泄漏的影响也是不容忽视的。

发明内容

为解决前述问题，本发明提出了一种结合环境因素以及防火堤判断储油罐泄漏影响的方法，实际气象条件开展模拟，使得最终得出的结果更加符合实际工况，对现场的生产更具有指导意义。

本发明的技术方案如下：一种结合环境因素以及防火堤判断储油罐泄漏影响的方法，包括以下步骤：

统计目标区域的气象分布，包括气温、风速、风向，同时收集目标区域的防火堤尺寸；

将统计的气象分布分为夏季工况、冬季工况和典型工况；

以气云浓度为目标值，建立上述三种工况的气云浓度分布图。

本发明的一种实施方式在于，所述防火堤尺寸为：防火堤高度、防火堤绕目标储油罐的

说明书

分布形状。

本发明的一种实施方式在于，所述夏季工况是指，以夏季最高温度为气温、风速和风向以全年平均水平计量的工况。

本发明的一种实施方式在于，所述冬季工况是指，以冬季最低温度为气温、风速和风向以全年平均水平计量的工况。

本发明的一种实施方式在于，所述典型工况是指，以平均温度为气温、风速和风向以全年平均水平计量的工况。

本发明进一步的实施方式在于，所述气象分布是指，以目标区域至少 5 年内的气象条件为基础的统计平均值。

本发明的一种实施方式在于，以 FLACS 软件进行泄漏扩散模拟建立气云浓度三维立体分布图。

本发明的有益效果：

根据实际气象条件开展模拟，使得最终得出的结果更加符合实际工况，对现场的生产更具有指导意义；同时，设置极限条件下的模拟，使得测出的结果包含目前几乎所有的工况，安全系数更高。

附图说明

图 1 为实施例 1 中典型工况泄漏时间为 30s 时的气云浓度分布二维俯视图；

图 2 为实施例 1 中典型工况泄漏时间为 600s 时的气云浓度三维分布图；

图 3 为实施例 1 中夏季工况泄漏时间为 30s 时的气云浓度分布二维俯视图；

图 4 为实施例 1 中夏季工况泄漏时间为 600s 时的气云浓度三维分布图；

图 5 为实施例 1 中冬季工况泄漏时间为 30s 时的气云浓度分布二维俯视图；

图 6 为实施例 1 中冬季工况泄漏时间为 600s 时的气云浓度三维分布图。

具体实施方式

为使本发明的技术方案和技术优点更加清楚，下面将结合实施例和附图，对本发明的实施过程中的技术方案进行清楚、完整的描述。

实施例 1

在本实施例中，以重庆某输油站场作为研究对象，在该输油站场内，罐体内储存有汽油，其中，3#罐罐底以及 4#罐罐底的腐蚀较为严重，存在约 50mm 的中孔泄漏，对于该场站的泄漏分析，以 3#罐及其泄漏点为准，采用以下技术方案：

一种结合环境因素以及防火堤判断储油罐泄漏影响的方法，包括以下步骤：

统计目标区域的气象分布，包括气温、风速、风向，同时收集目标区域的防火堤尺寸；

说明书

据该地气象站实测资料统计，此地 6 年来的平均气温 18.1℃，夏季极端最高气温 42.4℃，冬季极端最低气温-2.5℃；多年平均降雨量为 1073.6mm，其中大雨、暴雨多集中在 7-8 月，降雨时空分布不均，75-80%以上主要集中在 5-10 月，常有洪涝、干旱、大风、冰雹等自然灾害发生；年最多风向为北风，多年平均最大风速 13.5m/s，历年瞬间极大风速 33.0m/s，静风出现频率 22%。同时，对于 3#罐和 4#罐，两者设于同一防火堤内，防火堤的高度为 1.5m，防火堤的形状为长方形，且符合 GB50351-2014 中对防火堤的面积要求的规定。

将统计的气象分布分为夏季工况、冬季工况和典型工况；三种工况的具体如表 1 所示：

表 1 本实施例中不同工况的具体环境温度

场景	工况	温度	风向	风速	泄漏位置	泄漏孔径	泄漏速率
1	典型工况	18.1℃	北	13.5m/s	A	50mm	18.75kg/s
2	夏季工况	42.4℃					
3	冬季工况	-2.5℃					

以气云浓度为目标值，建立上述三种工况的气云浓度分布图。

在本实施例中，通过 FLACS 软件进行泄漏扩散模拟。虽然汽油的泄漏是一个持续不断的过程，同时在泄漏过程中，储罐内部的压力不断变化，导致泄漏速度也不断发生改变，但是，泄漏量相对整个储罐来说，其量较少，储罐内部的压力变化较小，最终的泄漏速度变化也较小，因此，为了简化计算及分析，本实施例假设泄漏速度保持恒定，同时环境压力也保持恒定。同时假设目标区域内不存在与汽油反应的物质，且气云的温度与环境温度相同。

在本实施例中，首先对典型工况的泄漏进行模拟，最终模拟结果如图 1 和图 2 所示所示。其中，图 1 为典型工况中，泄漏时间为 30s 时、距地面高度为 0.3m 的气云浓度分布二维俯视图；图 2 为典型工况中，泄漏时间为 600s 时的气云浓度分布的三维立体图。

从图 1 可以看出，当泄漏时间为 30s 时，在北风的影响下，气云向南飘出约为 10 米，同时向罐体东南和西南方向均有一定的延伸，因此，根据图 1 的结果，在考虑风向以及风速的情况下，为了监测罐体是否泄漏，可在罐体的东南和西南方向之间设置一个可燃气体探测器，即能够及时发现罐体是否泄漏。

从图 2 可以看出，在泄漏时间为 600s 时，向南方扩散的气云与南方的防火堤最大距离为 47.25m，同时，越过防火堤的气云均未达到爆炸极限。若定义在 600s 时达到高限的气源所在区域为危险区域，应当严禁该区域内存在火源。因此，可根据图 2 来限定危险区域，在本实施例中，限定泄漏源（储油罐）的顺风方向 50m、其余方向 40m 为危险区。

其次对夏季工况的泄漏进行模拟，模拟结果如图 3、图 4 所示，其中，图 3 为泄漏时间

说明书

为 30s 时、距底面高度为 0.3m 的气云浓度分布二维俯视图，图 4 为泄漏时间为 600s 时的气云浓度三维立体分布图。

从图 3 可以看出，由于夏季工况中，温度较高，因此，在泄漏时间为 30s 时，相对于图 1，其气云分布面积虽然较为接近，但是各区域的其余浓度相对较大。

从图 4 可以看出，在泄漏时间为 600s 时，向南扩散的气云与最南方的防火堤的最大距离为 50.09m，相对于图 2，虽然越过防火堤的气云也未到达爆炸极限，但是防火堤内的气云浓度远大于图 2 中的浓度，夏季工况中，相对于于典型工况，危险系数更高。

最后对秋季工况的泄漏情况进行模拟，模拟结果如图 5、图 6 所示，其中，图 5 为泄漏时间为 30s 时、距底面高度为 0.3m 的气云浓度分布二维俯视图，图 6 为泄漏时间为 600s 时的气云浓度三维立体分布图。

从图 5 中可以看出，其各区域的气云浓度小于图 1 中的气云浓度。

从图 6 中可以看出，其向南扩散的气云与最南方的防火堤的最大距离为 21.21m，同时，即使在防火堤内，也只有少部分区域达到了爆炸极限，冬季工况相对于典型工况，其更加安全。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。