

液化气脱水流程优化

韩占方 豆磊 解倩

(中国石油塔里木油田公司)

摘 要 对某装车站液化气装车前脱水流程进行分析,针对原流程易发生火灾爆炸、人员中毒和造成液化气损耗等弊端,提出改造方案:在球罐罐底增加一个分液包,将液化气脱水的排污口从排污池移到球罐罐底,分液包设置油水界面液位计,实现密闭脱水。改造后,员工可独立完成操作,提升了操作安全性,减少液化气损耗,实现了节能减排。

关键词 液化气;脱水;优化

中图分类号:TE868

文献标识码:A

文章编号:1005-3158(2013)06-0047-02

0 引 言

某装车站以管道输送和汽车运输的方式接收所在油田各作业区生产的原油、液化石油气和轻烃产品,经储存装车罐车运往全国各地,是所在油田油气产品火车外运的总出口,也是集凝析油、轻烃、液化气的重要油气储存场所。厂内建设有大型液化气球罐 8 座,液化气通过装车外运,8 座液化气球罐装车流程一致。液化气等油气产品装车作业频繁,是该站主要工作任务。

液化气装车作业是关键和危险的操作^[1],特别要注意流速的控制和其它防静电措施。该装车站每次液化气装车前,需要脱水操作,即将罐底积存的水先行排出后,再打开罐底液化气出口阀进行装车。

球罐距离排污池约 150 m,由于流程上有多个阀门,脱水作业必须由两个人同时配合完成,一人负责关闭阀门,另一人在排污池排污管道出口查看排污(脱水)进度,当观察到排污口有液化气流出时,即关闭阀门,完成脱水作业。

1 现行液化气装车前脱水作业风险分析

1.1 液化气脱水作业的安全健康环保现状^[2]

原脱水流程存在诸多弊端。首先,从操作安全角度来讲,由于排污池是敞口排放,排污必然将液化气带出,从而在排污池底部积聚,液化气属于易燃易爆气体,随时有发生火灾爆炸事故的可能^[3]。其次,液化气具有中等毒性,操作人员在排污池排污管道出口观测脱水进度,危害工作人员的人身安全。第三,现

行脱水方式造成液化气损耗,且不环保。另外,由于排污池距离灌区及各工作岗位距离较近(100~200 m),在风的作用下,排出的液化气会向装置区或主控室扩散,带来潜在的安全风险。

1.2 液化气脱水作业的液化气损失量现状

脱水流程:每次脱水主要经过三个阀门(V-1/2/3),三段管道(P1/P2/P3),各管段参数见表 1。每次脱水作业时,当排污池排污口有液化气排出时,关闭阀门 V-1/2/3,那么从阀门 V-1 到排污口的三段管道中都将充满液化气,其中管段 P3 中存留的液化气慢慢扩散到空气中,即脱水过程中液化气损失的第一部分;当下次脱水作业时,储罐中的水必须先把上次脱水留存在管道 P1 和 P2 中的液化气压排出去,造成损失,即脱水作业中液化气损失的第二部分。所以每次脱水过程中所损失的全部液化气就是三段管段所能储存的液化气总量。

由表 1 的数据计算各个液化气储罐排污(脱水)管道液化气存储总量,计算结果如表 2 所示,该装车站液化气密度为 0.52 g/cm^3 。

液化气装车外运频次为:8 个储罐轮流装车,每天装车 2 次。即每天的液化气损失为 2 倍的管道平均液化气存储能力。结合表 2 计算结果,计算平均每个储罐每天液化气损失量为 $3\,340 \text{ kg}$,每月损失量为 100.2 t ,每年损失量约 $1\,200 \text{ t}$ 。

2 液化气脱水流程优化

为提高员工操作的安全性以及减少不必要的液

表 1 各排污管道长度 m

储罐	P1(DN100)	P2(DN80)	P3(DN150)
1 [#]	8	20	170
2 [#]	78.5	40	170
3 [#]	108.5	75	170
4 [#]	111.5	40	170
5 [#]	141.5	75	170
6 [#]	144.5	40	170
7 [#]	174.5	75	170
8 [#]	177.5	40	170

表 2 各储罐脱水管道液化气储存能力 kg

储罐	P1	P2	P3	合计
1 [#]	23.0	33.4	1 245.9	1 302.3
2 [#]	226.0	66.9	1 245.9	1 538.8
3 [#]	312.5	125.4	1 245.9	1 683.8
4 [#]	321.1	66.9	1 245.9	1 633.9
5 [#]	407.6	125.4	1 245.9	1 778.9
6 [#]	416.1	66.9	1 245.9	1 728.9
7 [#]	502.7	125.4	1 245.9	1 874.0
8 [#]	511.1	66.9	1 245.9	1 823.9

液化气损失,提升装置运行的节能环保水平,需要对现有流程实施优化改造。改造方案主要改造是在球罐罐底增加一个分液包,将液化气脱水的排污口从排污池移到球罐罐底,分液包设置油水界面液位计,实现密闭脱水。该工艺属于较成熟的设计,被广泛运用在各油气处理和储运厂站^[4],也符合现行行业设计规范^[5]。

3 优化效果评估^[6]

首先,员工可以独立完成操作,降低工人劳动强

度,提高了装车效率,提升操作安全性,具有很好的社会效益。

其次,通过分液包上末端阀门的精确控制,确保排液流速,根据液位显示适时关闭阀门,减少液化气的损失,实现节能减排,创造巨大的经济效益和环保效益。并且随着液化气装车外运量的增加,带来更大的经济效益,改造成本只是一次性的投入。改造后所带来的人工成本、阀门管线节约成本等也大幅降低。

第三,密闭脱水操作,提升了装置的本质安全,提升了员工作业条件安全性。

4 结束语

健康、安全、节能、环保是企业现代化发展的优先选择,采用系统的方法分析现有装置运行及操作存在的弊端,发现改进或优化空间,从而提升装置的本质安全,并实现节能及环境保护的功效。优化后的液化气脱水流程优化后,员工可独立进行操作,降低生产劳动强度,提高了装车效率,增加了系统的安全性;液化气装车外运量的增加,增大了经济效益,改造后的人工成本、阀门管线成本等也大幅降低。

参考文献

[1] 麦瑶娣. 浅议液化石油气装车流速及装车口径[J]. 化工设计, 2009, 19(1): 37-38.

[2] 液化石油气安全技术说明书 [DB/OL]. <http://www.somds.com/detail.asp?id=-380388619>, 2013-01-18.

[3] GB 11174—2011 液化石油气[S].

[4] 葛晓霞,董希琳,郭其云. 大型液化气储罐消防安全设计研究[J]. 建筑防火设计, 2008, 27(2): 100-104.

[5] GB 50253—2003 输油管道工程设计规范[S].

[6] 海琳. 液化气最新价格查询(2013 年 05 月 05 日)液化气参考价格 [DB/OL]. <http://www.cngold.org/c/2013-05-06/c1799493.html>.

(收稿日期 2013-02-01)

(编辑 李娟)

我国重点保护的野生植物有哪些？

国家重点保护野生植物分为一级保护野生植物和二级保护野生植物。国家一级保护野生植物禁止采集、出售和收购，因科学研究、人工培育、文化交流等特殊需要，采集国家一级保护野生植物的，必须经采集地的省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门签署意见后，向国务院野生植物行政主管部门或者其授权的机构申请采集证。国家二级保护野生植物不禁止采集，但采集者必须经采集地的县级人民政府野生植物行政主管部门签署意见后，向省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门或者其授权的机构申请采集证。出售、收购国家二级保护野生植物的，必须经省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门或者其授权的机构批准。

(摘编自 中华人民共和国环境保护部网 2013-11-20)