

# 石油化工储罐区管道工艺及配管技术的研究

阮刚(大鼎油储有限公司, 浙江 舟山 316000)

**摘要:**近年来,我国社会、经济、工业、科技等方面得到了迅猛发展,各行各业的发展水平也得到了极大的提升。石油化工行业作为我国重要的能源储备领域,对推动社会经济增长发挥着非常重要的作用,在石油化工进行储备的过程中,其设备装置及相关技术工艺发挥着关键的作用,尤其是在储罐区相关管道供应及配管技术对石油化工的安全储备有着很重要的影响。本文首先对石油化工储罐区管道工艺及相关特征进行了概述;其次描述了储罐区管道工艺与配管技术的设计及相关的注意事项;并对储罐区配管工艺实施的具体步骤进行了阐述;最后介绍了石油化工储罐区管道施工要点。

**关键词:** 石油化工; 储罐区; 管道工艺及配管技术

## 0 引言

在石油化工领域,不仅装置区需要配管,储罐区也是需要配管的,这个区域的配管是在平面上进行开展的,而且相关的配管操作具有一定标准。在对储罐区进行配管工作时,必须严格按照相关的操作标准来进行,这样才可以在最大程度上降低配管对泵机的性能影响,也有助于规范现场的工作人员的操作,为能源存储工作提供更大的方便。在对储罐区管道进行施工的过程中,需要认真地执行相关的操作规范,以确保整个工程的顺利展开。另外,在对管道进行安装之前,必须由相关负责人对设计的图纸和相关技术进行说明,以便更加正确地理解设计的真正意图,提高图纸与施工的一致性,进而驱动后期施工工作的稳定正常进行。

## 1 石油化工储罐区管道工艺及其特征概述

### 1.1 石油化工储罐区管道工艺

在石油化工领域,对于不同物质进行存储,其存储形式、相关工艺也会有所差异,常见的存储灌包含很多种类型,如球罐、卧式罐、压力罐等。压力式储罐(如球罐和卧式存储灌)一般用于存储甲A类物料,其他类型的物料用于常压型的储罐即可<sup>[1]</sup>,主要是利用浮顶灌或立式固定顶灌来进行封存。另外,为了有效地避免因储罐沉降或不均匀的罐体下沉而造成的管道撕裂情况,一般会在罐口处安装有较软的金属管,而且这二者之间的管径保持大小相同。为了保证储罐液面处于合适的高度,会将这个液位与管口的切断阀连锁在一起,一般把切断的阀门设置在灌口的管道根部阀后面。储罐进口的管道一般会从灌的上方接入,而且要确保管道向灌底进行延伸至灌底200mm处。如果是利用常压储罐对易燃物料进行存

储,一般需要进行氮封设置,需要将氮封的压力控制在0.2~0.5kPa之间,而且可以使用自力式的氮气调节阀来进行氮气压力的灵活调节,避免因为物料的进出而引起的体积变化,进而导致罐体的变形等问题。

### 1.2 石油化工储罐区管道工艺的特征

在石油化工领域,物料的存储是十分重要的一项工作,相关设备和工艺技术对存储工作有着极大的影响,因此必须十分注重储罐和配管、管道的质量和施工工艺质量。

在管道日常的使用过程中,环境因素对管道的影响是最大的,尤其是冬、夏季节的环境。在夏季,气温偏高,在水库地区内容容易出现支撑物挥发的问题,进而导致库内部压力提升,进而出现收缩和工艺热膨胀的现象,管道内的油温也会随之升高,而到了冬天,温度过低,导致水库内部的支撑物容易出现凝固的现象,其内部的压力也会直线下降,管道内的油量也会出现收缩的现象,这会为管道带来一定程度上的负压,致使管道内、外部压力出现失衡严重的问题。

在高低温度环境下,管道内的介质在流动过程中,会出现抽油机区域的压力持续增大或减小的问题,造成机器内、外部压力极不平衡,对于石油化工的安全生产带来的不利的影响。为了更好地解决这一问题,需要提升相关的管道工艺和配管技术来减少环境因素带来的负面影响。

## 2 石油化工储罐区管道工艺与配管工艺设计

### 2.1 罐区配管设计与施工的注意事项

在对石油化工储罐区域进行配管进行设计的过程中,一定要遵循相关的标准来进行,避免出现后期施工操作违规的情况。在对储罐区进行管道安装的过程中,必须要满足相关工艺的流程要求。在廊侧或桩侧

可以布置一些温度要求较高的工艺管道,这样有助于补偿器的安装和配置;在泵输入管道进行设计时,要确保其能够进行完全的自排流,以便后期石油等液体能源的输送;在对储油层进行设置前支路时要注意保持其坡度在5'之上,设置排放物区域的坡度要大于2';在进行安装工作的过程中,需要安装相应的管架,以便相关工作人员的正常走动和操作,而且必须保持管道、管线顶层与桥梁顶部相距80mm以上;在某些情况下,需要将水箱前支管高度与管道的基本标准高度保持一致;如果在罐体外部前设置有相应的支管上附带有管架或桩,相应地在管道上也应该设置支架,而且这个支架的高度应该在历经水压测试之后得到的沉降高度为标准来设置;水箱的前支管通常会与引线进行弹性或柔性连接。如果该区域出现的地震裂缝在7度以上,必须设置相应的金属管道作为抵御地震的措施;为了使得金属管道的柔性不会影响,必须将其设置在靠近罐壁的第一、二个阀门之间;为了更方便地对管道进行操作、维修和保养,尽可能地将这些管道集中地进行配置。

## 2.2 石油化工储罐区管道工艺设计

在对石油化工储罐管道工艺和配管技术进行设计的过程中,相关的施工工作人员要严格按照相关的规范对管道的材质和类型进行预制。为了达到更好的施工标准、提升管道施工的质量,相关的技术人员需要对各个部位(如封闭段、自由段)的管道进行充分的考量。在安装的过程中,必须在确定自由段管道的具体的位置和尺寸标准之后,再进行安转,然后再对封闭段进行安转。

在对储罐区管道工艺和相关配管技术施工方案设计的阶段,相关的施工工作人员可以按照口径先大后小、先高后低和先设置附属管线后设置普通管线的原则来进行规划。同时,要在确保该区域塔管测试电压合格之后,相关的技术人员才能够对公用的管道进行相应的模块设置,这样才在后期的冲洗工作中,才能够为其顺利地开展工作提供更加充足的气源或水源。

## 2.3 石油化工储罐区配管工艺设计

在石油化工存储的工作中,存储区域的配管质量对该工作有着极大的极大的影响,该区域的配管主要分为以下几个系统,即卸船、装船、汽车装车这三个系统模块<sup>[2]</sup>。其中卸船模块和装船主要起着枢纽的作用,借由船舶的动力将物料从码头传至交换站,在该过程中可以借助软管来进行相应的传输工作,相当于

一个提供传输物料的动力装置;对于汽车装车模块,该系统可以将不同的物料经过相应的汽车泵传送到车平台。

根据该系统的特点,在对储罐区进行配管设计的过程中,考虑到汽油裂解等综合性能对配管进行合理的设计,必要时可以在该区域设置相应的阀门来完成相应的控制工作。另外,因为储存的石油化工物料的性质又有所差异,因此可以用氮气来保护罐体。

## 3 石油化工储罐区配管工艺实施的具体步骤

### 3.1 泵型式的确定与相应的选择步骤

在石油化工领域,在储罐区大多数企业会使用离心泵来完成相应的工作,在一些相对特殊的情况下,也可以选择旋转泵、喷射泵等其他类型的泵。

针对离心泵来说,该设备在对物料进行输送的过程中,要保证该传输介质的实际粘度在 $0.75 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ 之内<sup>[3]</sup>。一旦传输介质的黏度超出该范围,该设备的工作效率会得到极大的极大的降低,其使用效率也会大打折扣。

在对泵型进行选择时可以按照下面的方法进行:

对相应的数据进行收集,作为选择的基本参考数据。可以对该地的环境温度、罐体及配管的高度、液体导入或导出相关设备与管道之间的实际距离。特别需要关注的一点是,最高或最低位置要与泵中心保持一致。操作的条件也是泵型选择的一个参考因素,物料的温度、流量、压力等相关的物理特征,物料的性质、其中包含有的成分及比例,其中包含的固体颗粒的大小及含量也对泵型的选择也有很大的影响。

流量的大小也是影响泵型选择的重要影响因素。物料的流量大小、流量速度点变化、正常下的流速、最大和最小的流速都是泵型选择的重要考虑点。如果在进行泵型的选择时,只考虑到正常流量的大小,那在对物料进行传输时必须考虑设备的安全系数、相应的流程来对整个泵所能控制的流量进行合理的布局和控制,具有一定的局限性,因此需要进行全方位的考虑,做出最合理的选择。

泵型在选定之后,需要对其安装的位置和高度进行合理的设置,一般选在泵中心线的位置。泵上的吸孔之间存在有一定的距离,它们之间的垂直距离是泵安装位置的重要考量。一般来说,影响装配泵高度的重要因素有泵地进给系数、吸孔的数量、直径、材料、可承受的流量、物料粘度等。物料的温度、压力、重

力也是其中的重要影响因素。

物理性质对于泵型的选择和其流量范围是其类型选择的重点考察因素，与传输的物料介质性能也有极大的关联。泵生产的厂家一般会使用水作为参考物质，其参数（如流量、效率、升降）都是用水来测定的，因此在对泵型进行选择的时候需要将此考虑在内。

### 3.2 布置储罐管口

在对储罐口进行布置的过程中，通常需要在斜梯的下方设立相应的人孔（针对常压立式的储存罐），顶部设置为 $180^\circ$ ，下部是人孔方向的呈现，而且在灌顶的周围也需要设置。

在罐侧面的人孔也需要设置在一定高度的位置，严格按照平台的配管来做好相应的布设。对于常压立式地储罐，在其顶部的人孔附近需要设立一个液位的指示接口。

根据实际的要求，还可以设置一些用于控制液位高度的仪器。另外，为了提升设备的使用寿命，降低罐体出现开口的问题，可以设置相应的液位联箱。在对物料尽心送入输出的端口位置，联箱管需要与设备的接口进行连接，这样在设置好接台等其他位置的时候，仪表的安装或维修工作才会更加便利。其排液的集液槽管道一般设置在罐体的底部，并预留相应的沟槽，而且在总排液管的旁边也会设立相应的排液口方位。为了确保空气更好的流通性，在罐底的接管的最低点与地表之间会保持一定的距离。

### 3.3 储罐区配管

在储罐区进行配管工作时一定要对管道进行集中型的布置，将所有的管道尽可能地集中在一个范围内，这样有助于管道后期的控制、维护和保养工作的开展。在对管道进行铺设时需要先设置一定高度的管墩，其顶部一般比地面的高度要多出近 $300\text{mm}$ 之上，再根据相应管道的管径大小设定管墩之间的距离，在对距离进行设定时，要尽力避免出现管道交叉现象的发生。

另外，在对跨桥进行设置的时候要考虑到管带的位置，管带的顶部最高位置与跨桥的底部最低位置之间的距离要大于 $80\text{mm}$ ，在物料进出区域位置设立相应的插板和切断阀门，而且还要尽量靠近并集中的安置到容易接触到防火堤的位置。同时对于那些操作较为频繁的阀门也要进行集中设置。

对于不同种类、具有不同性质的物料，要充分考虑它们之间的差异性。例如对于液化的石油气进行罐存的时候，为了避免出现气相重新返回到管道内，要

尽量避免管道出现下凹的情况。当允许液化石油气从罐顶部向大气进行排放的时候，一定要将排放口进行垂直设定。

在对放净口进行设置的时候，要尽量放置到排放管的最低的位置，这样有利于收集和安全引流。

## 4 化工储罐区管道施工要点

在对石油化工储罐区进行配管施工的过程中，要严格按照设计标准、相关的说明书、管道的施工工艺要求、管道的布置图等各方面的要求来进行。

在对相关管道进行安装之前，需要对其内部可能存有的浮锈及其他杂质进行清除工作，逐一对管道上的阀门进行压力测试，一般测试的压力为公称的 $1.5$ 倍，时间要大于 $15\text{min}$ ，只有经过相应的压力，没有出现填料泄露的壳体才达到合格的标准。

一般会使用纯净水作为试压的介质，在对不锈钢的阀门进行测试时，纯净水中含有的 $\text{Cl}^-$ 含量要低于 $25\text{ppm}$ 。在进行密封实验的时候，也是使用公称的压力作为标准，如果阀门的阀瓣密封面没有出现泄露即算合格。另外，还需要对阀门的焊缝、盖体等部分组件按照相关的验收标准来对其进行无损检测证明进行查验。

对于那些具有可燃性质的流体管道进行压力测试，并合格验收之后，要对其进行泄漏性进行实验，一般会使用氮气作为试验的介质，在进行试验段时候需要缓慢地对压力进行提升。在对管道进行安装的时候，在吊架或支架的位置不能够设立焊缝，焊缝与吊架或支架的边缘距离要大于 $100\text{mm}$ 。在焊缝的位置不能够进行开孔、支管的连接行为。

## 5 总结

总而言之，在石油化工储罐区进行相应的配管工作十分重要。为了更好地推动我国石油化工行业的快速发展，我们需要对储罐区的配管工艺和相关技术进行深层次的分析和研究，提升配管工艺的施工质量，提高石油化工物料的存储安全性和效率。

### 参考文献：

- [1] 陈玮娜. 油品储罐区废气减排方法及治理技术的研究[J]. 广州化工, 2016, 44(2): 28-29+59.
- [2] 尤小会. 大型化工储罐区管道工艺与配管技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021(14): 195-196.
- [3] 王道远. 石油化工储罐区管道工艺与配管工艺[J]. 辽宁化工, 2020(07): 865-866+878.