

# 液化天然气储罐

产品名称	液化天然气储罐
公司名称	辽阳金鼎低温设备有限公司
价格	77700.00/台
规格参数	品牌:金鼎 型号:低温液化天然气储罐 产地:辽宁辽阳
公司地址	中国辽宁省辽阳市太子河区荣兴路138号
联系电话	13065397822

## 产品详情

### 液化天然气储罐

生产液化天然气储罐厂家，液化天然气储罐生产厂家：辽阳金鼎低温设备有限公司。

液化天然气储罐厂站设备安装结束后,需对管道及阀门进行吹扫,以确保无杂质影响日后的正常运行和维护。具体过程是用压缩机将空气输入液化天然气储罐进行高速吹扫。吹扫结束后20立方LNG储罐内存有微正压的空气,需用氮气将液化天然气储罐内的空气排尽(简称排空)。排空过程中需掌握好排空时间,排空时间过短则排空不,当罐内温度迅速降低时罐内的水蒸气就可能结冰结霜,造成冰堵;排空时间过长则是浪费。因此确定合理的排空时间是十分必要的。排空的主要对象是罐内的水蒸气和氧气。总体要求及技术参数液化天然气是由油气田开采出的天然气经过净化降温降压制冷液化而成的一种无色无味的液化气体.由于液化天然气是一种以甲烷为主的多组分液态气体,具有可燃性,因此液化天然气储罐的研制重点,除应考虑绝热保温及内部结构外,还应考虑防火、防爆等安全性问题。

该液化天然气储罐主要设计技术参数见表1.表1 主要技术参数Tab.1 Maintechnicalparameters项目内筒体外筒体工作压力pw/MPa0.8-0.1设计压力p,计算压力pc/MPa0.9,1.0-0.1工作温度tw/ -162常温设计温度t/ -196常温介质LNG充装率 0.95有效容积V,几何容积Vg/m<sup>3</sup>350,52.78射线检测比例/%10020合格级别 焊缝系数0.90.8筒体材料0Cr18Ni916MnR允许应力[σ]/MPa137170日蒸发率 0.11%LNG,0.15%LN22液化天然气储罐结构及流程[1,2]液化天然气储罐的基本结构如图1所示.外管路及操作系统置于罐的下部,内筒体用来盛装LNG,与其相连的各种管路通过夹层空间延伸到外管路系统.外筒体一方面与内筒体构成密闭的真空夹层绝热空间,同时对内筒体起保护和支承作用。

内筒体与外筒体之间的支承采用绝热性能良好的玻璃钢材料,用2003年6月于支持内筒体的轴向和径向载荷.图液化天然气储罐的基本结构Fig.1 MajorconfigurationofLNGstoragetank储罐的工作流程原理如图2所示,底部设有加排液系统、自增压系统、安全系统、液面高度及压力指示等系统.当向罐内加注液体时,打开上下进液阀V1,V2,并打开排气管路系统,液体经加排口A进入罐内,由液位计LI读出液位高度.当测满口MV有液体流出时,结束加注.当需要排液时,打开自增压系统,液化天然气储罐将保持稳压排液,液体由加排口A排出,也可通过B口由低温泵将液体排出.SV1,SV2—内筒安全阀 SV3—管路安全阀 SV4—外筒防爆装置

MV—测满阀 AV—升压调节阀 GV—压力表阀 LV—液位计阀 PI—压力表 LI—液位计FA—阻火器图2  
液化天然气储罐工作流程Fig.

排空时间的确定方法液化天然气储罐排空时,由工业通风中的全面通风原理可得到任意时刻罐内的水蒸气及氧气的质量浓度,或者罐内水蒸气或氧气达到某一质量浓度所需的时间。全面通风的基本微分方程式如下[1]: $qV_0 dt + xdt - qV dt = Vgd$  (1)式中 $qV_0$ ——氮气输入量,m<sup>3</sup>/s  $x_0$ ——氮气中的水蒸气或氧气的质量浓度,g/m<sup>3</sup>  $t$ ——时间,s $x$ ——储罐内水蒸气或氧气的散发量,g/s  $c$ ——某时刻储罐内水蒸气或氧气的质量浓度,g/m<sup>3</sup>  $Vg$ ——液化天然气储罐容积,m<sup>3</sup>已知 $t_1$ 时刻罐内水蒸气或氧气的质量浓度后,在 $t_1$ — $t_2$ 时间段内对式(1)进行积分,就可得到 $t_2$ 时刻罐内水蒸气或氧气的质量浓度:  $c_2 = \frac{1}{Vg} \exp(-tqV/Vg) + \frac{xtqV + c_1 Vg - \exp(-tqV/Vg)}{Vg}$  (2)式中  $c_1$ —— $t_1$ 时刻罐内水蒸气或氧气的质量浓度,g/m<sup>3</sup>  $c_2$ —— $t_2$ 时刻罐内水蒸气或氧气的质量浓度,g/m<sup>3</sup>可以得到储罐内的水蒸气或氧气的质量浓度由  $c_1$ 变化到  $c_2$ 所需要的时间: $t_1 - t_2 = VgqV \ln \frac{c_1 - c_2 + \exp(-tqV/Vg)}{c_1 - c_2}$  (3)式中 $t_1 - t_2$ ——液化天然气储罐内的水蒸气或氧气的质量浓度由  $c_1$ 变化到  $c_2$ 所需要的时间,s湿空气参数的计算要使用式(3)计算排空时间,首先需要知道排空开始及排空停止时罐内水蒸气及氧气的质量浓度,即式(2)中的  $c_1$ 及  $c_2$ 某一温度下,氧气的质量浓度较易得到,只要知道干空气的质量及体积分数即可计算;但求解水蒸气的质量浓度,除需要干空气质量及体积分数外还需知道湿空气的含湿量和相对湿度。2.1含湿量湿空气的总质量: $m = m_a + m_v$ (4)式中 $m$ ——湿空气的总质量,kg $m_a$ ——干空气的质量,kg $m_v$ ——水蒸气的质量,kg湿空气含湿量的定义式为[2]: $d = \frac{m_v}{m_a} = \frac{\rho_{v,湿}}{\rho_{a,湿}}$ (5)式中 $d$ ——湿空气的含湿量,g/kg  $\rho_{v,湿}$ ——湿空气中水蒸气的密度,kg/m<sup>3</sup>  $\rho_{a,湿}$ ——干空气的密度,kg/m<sup>3</sup>由式(5)结合理想气体状态方程式可得含湿量的另一种计算方法为[2]: $d = \frac{622 p_v}{p - p_v}$ (6)式中 $p_v$ ——水蒸气的分压力,Pa $p_0$ ——大气压力,Pa2.2相对湿度相对湿度的定义式为[2]:  $\phi = \frac{\rho_{v,湿}}{\rho_{v,s}}$ (7)式中  $\phi$ ——湿空气的相对湿度  $\rho_{v,s}$ ——同温度下空气中饱和水蒸气的密度,kg/m<sup>3</sup>应用理想气体状态方程,相对湿度又可以表示为:  $\phi = \frac{p_v}{p_s}$ (8)式中 $p_s$ ——水蒸气的饱和压力,Pa至此,在给定了空气的相对湿度后,应用式(5)~(8)即可计算排空开始时液化天然气储罐罐内水蒸气的质量,进而计算该时刻水蒸气的质量浓度。3算例以深圳市某LNG厂站为例,该厂站设有4台容积为100 m<sup>3</sup>的液化天然气储罐。不利室外空气环境(当天气较之更为恶劣,即湿度更大时,停止排空作业)的温度  $t = 40$  ,相对湿度  $\phi = 95\%$ 。

计算液化天然气储罐储罐内湿空气参数根据水蒸气表[2],查得  $t = 40$  时水蒸气的饱和压力为: $p_s = 7375$  Pa由式(8)算得水蒸气的分压力为: $p_v = \phi p_s = 7006$  Pa由式(6)算得液化天然气储罐罐内空气的含湿量为: $d = \frac{622 p_v}{p - p_v} = 46.86$  g/kg由表1[3]可知标准状态(0 ,101325 Pa)下的干空气密度为1.2931 kg/m<sup>3</sup>。

应用理想气体状态方程可得40 时干空气密度  $\rho_{a,干} = 1.1278$  kg/m<sup>3</sup>。则此时该100 m<sup>3</sup>储罐所含干空气的质量为: $m_{a,干} = 100 \rho_{a,干} = 112.780$  kg则40 时该100 m<sup>3</sup>储罐内所含氧气的质量为: $m_{o,干} = m_{a,干} \omega_o = 26.102$  kg式中 $m_{o,干}$ ——液化天然气储罐内所含氧气的质量,kg $\omega_o$ ——干空气中氧气的质量分数  $\omega_o$ ——干空气中氧气的体积分数 $M_{r,o}$ ——氧气的相对分子质量 $M_{r,a}$ ——干空气的相对分子质量再由式(5)计算该液化天然气储罐内所含水蒸气的质量为: $m_v = m_a d = 5.285$  kg表1干空气的标准成分(推荐)Tab.1 Dry air standard component(recommended)组分相对分子质量摩尔分数相对分子质量与摩尔分数的乘积O232.000 0.209 5 6.704N228.016 0.780 9 21.878Ar 39.944 0.009 3 0.371CO244.010 0.000 3 0.013合计1.000 0 28.9663.2单台液化天然气储罐排空时间的计算排空时储罐内的水蒸气或氧气的散发量 $x$ 为0,且氮气中的水蒸气或氧气的质量浓度  $c_0$ 也为0。

由式(3)可知要使罐内水蒸气或氧气质量浓度为0所需的时间为无穷大。因此本算例中规定,当算得的罐内水蒸气的质量浓度<0.5 mg/m<sup>3</sup>时(目前没有相应的规范,其值可根据具体工程确定),即可认为达到要求,停止排空。应用式(3)分别计算氮气输入量为1 m<sup>3</sup>/s时液化天然气储罐罐内水蒸气和氧气的排空时间。 计算氮气输入量 $qV = 1$  m<sup>3</sup>/s时罐内水蒸气的排空时间。

### 液化天然气储罐

生产液化天然气储罐厂家,液化天然气储罐生产厂家:辽阳金鼎低温设备有限公司。