

# 浅谈低温潜液泵

侯艳超

上海河图工程股份有限公司 设备室 湖北 武汉 430000

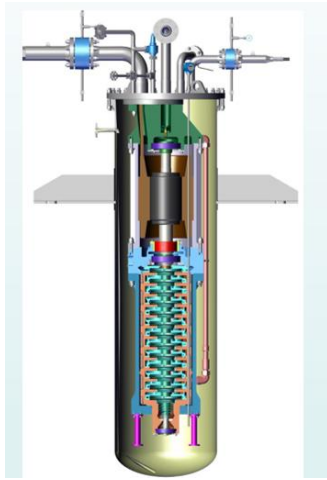
**【摘要】**：2017年冬天的气荒记忆犹新！LNG价格上涨3倍以上，并出现了“气改煤”“南气北调”的荒诞景象。2018年春天开始，全国各地调峰贮备站的建设大潮，这里就涉及要讨论的低温潜液泵。

**【关键词】**：低温；潜液泵

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.012

## 1 潜液泵主要特点

LNG潜液泵是一种浸没式多级离心泵，整体浸入泵池中，可进行变频调速。主要结构有：泵池、泵轴、叶轮、电机、主轴、轴承等组成。



叶轮和电机使用同一根轴，结构类似于屏蔽泵电机结构，省去联轴器的对中需求，结构紧凑，重量较轻。泵外设有泵池，泵体浸没在泵池中。泵的电缆处于低温液体中，需要特殊设计并采用耐低温材料，在-196℃低温下能够保证足够的弹性和韧性，且具有良好的绝缘性。电机无需采用防爆措施，安全性好。通常配备变频电机，节省能耗。

泵的进口处设有导流器，其由导流腔和安装在主轴上的诱导轮组成，早期采用叶轮状诱导轮，现在多采用螺旋状诱导轮。诱导轮的主要作用是减少进液口处流体阻力，降低NPSH3，并能有效防止进液口处产生汽蚀，提高全稳定运行的能力。

泵通常设计有推力平衡机构，可连续自我调节，使设备轴承基本上，在几乎“零”推力负荷下运转，延长设备使用寿命。泵上设置有一个可变的轴向孔，输送介质作用在平衡块上的力

发生变化时，轴向孔间隙随之改变，直至最后平衡块受力平衡。轴承采用耐低温，采用输送介质自润滑，由于泵的轴向力和径向力实现自平衡，保证了轴承的使用寿命。

泵池为压力容器，材质为不锈钢。泵池的设计、制造、安装、改造、修理、使用单位和检验、检测应满足TSG-21，接受特种设备监督管理部门的监督管理。

泵池内部介质的温度、液位对泵稳定运行影响很大。所以泵通常设置有温度变送器、液位变送器。电机转子、叶轮等部件均位于一根主轴上，泵轴长，容易由于质量的不对称发生振动，可在泵上部安装振动变送器用来监测系统振动值。

## 2 使用注意事项

虽然潜液泵有许多优点，但由于其特殊低温工况，一旦使用时操作不当会造成严重后果。应注意以下几点：

### 2.1 预冷

泵、泵池、以及泵池相连系统管路等，只有在干燥合格后才能进入预冷步骤，即露点温度必须小于-60℃，越小越好。应分步，按照一定步骤渐次冷却泵池内设备、构件。否则，低温液体突然进入还处在热状态的管道和壳体，会产生相当大的拉力作用在设备上。采用低温气相介质，对泵池预冷时，要缓慢进液，以5~12mm/min的液位变化率缓慢灌注泵池。严格按照预冷液位控制表，依次按照“注入-停止-静置-注入”的操作，依次至最高液位，每一停止液位静置间隔时间15~30min；泵池灌注速率不得超过20mm/min；

### 2.2 短期运行

短期运行时(几个小时~15天),则关闭出液阀门，回气阀门微开，保持泵池与储罐气相联通，维持系统冷量平衡，直至系统下次启动为止。

### 2.3 长期运行

长期停机状态下，则需要关闭泵池入口、泵池出口及回气口阀门，通过泵池残液放空阀，将封闭区域的低温液体回收，液体回收完毕，后打开氮气吹扫管路阀门，通入干燥氮气，采用小流量、低压、持续吹扫直至系统恢复至常温，最后氮封保

存。

### 3 结语

低温潜液泵以其独特的优点，在输送低温介质中有重要的地位。了解和掌握潜液泵相关技术，有助于泵的正确使用和维护。

### 参考文献：

- [1] 张翼飞,全晓龙.液化天然气(LNG)输送泵的特点与应用[J].水泵技术,2006 (6):38-40.
- [2] 余春浩,郝鹏飞.LNG 低温潜液泵的国产化现状[J].通用机械,2018(11):16-18+33.
- [3] 杜方鑫,黄书才.基于低温潜液泵动态特性的结构优化设计研究[J].现代制造工程,2019(12):129-134.