

天然氣液化程序之電腦輔助設計

淡化程序在商業方面的應用相當廣泛，諸如運輸、儲存等都有相當大的用處。液化的基本原理是將氣體冷卻至兩相區，冷卻的分法一般有以下幾種：(1)與冷流進行熱交換。(2)於渦輪機內膨脹並由此獲得功。(3)在節流過程中冷卻。第一個方法需要換熱器，其溫度應該要低於所欲冷卻的氣體，並且最常使用於其他兩種方法液化之前的氣體預冷。若氣體溫度需要冷卻至外界溫度以下時，則需要一額外的冷凍機；第二個方法則利用氣體冷卻的同時經由膨脹器做功；第三個方法則經由節流閥絕熱膨脹(但不做功)行冷卻及液化。三個方法在某些條件下，各有其優點，液化程序通常可採三個方法的相互合併使用。天然氣是一種碳氫化合物，具可燃性，多是在礦區開採原油時伴隨而出，過去因無法越洋運送，所以只能供當地使用，如果有剩餘只好當廢氣燃燒，十分可惜。依其蘊藏狀態，又分為構造型天然氣、水溶性天然氣、煤礦天然氣等三種，而構造型天然氣又可分為伴隨原油出產的溼性天然氣與不含液體成份的乾性天然氣。液化天然氣(簡稱 LNG)則是把礦區出產的天然氣冷凍至零下 162°C，使它成為一種無色、無臭的液體，體積也縮減為氣態時的六百分之一左右，以便於儲存及越洋運送。而天然氣液化後，為維持其低溫狀態，必須用特殊冷凍船運送到買方接收站，並經由卸料臂送到低溫儲槽儲存。使用時，在藉由海水氣化裝置，將液態天然氣復原為常溫氣態，然後經由長途輸送管線，將天然氣輸送到發電廠、工廠及家庭用戶使用。另外天然氣以高壓輸送，若有水分的凝結會堵塞管線、或與天然氣結合為雪狀的氣水合物，造成輸送障礙。因此，水分的去除也極為重要，在產地完成液化過程的天然氣必須用專用液化天然氣船舶運送。這種專用船依儲槽的形狀與防止氣化的方式不同，已實用化的有自立球形槽、自立四角形、薄膜型三種。液化程序所需要之動力與設備隨著液化程序的不同而有所差異；此外，其液化之效率值亦會有所不同。本文中，我們比較不同的程序設計，並計算其單位進料的液化率與熱力學效率值。