

LPG地下庫儲存原理、 監測與維護

蔡伟

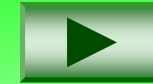
手机：13805873109

邮箱：caiw @ chinadhe.com

主要内容



LPG地下儲存的原理及特點



建庫的地質條件和水文地質條件



地下洞庫的主要設施；



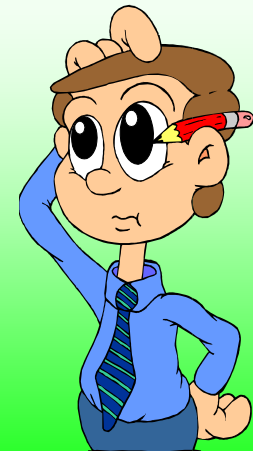
洞庫的施工



地下設施檢修時的工藝處理；



洞庫的地震、水文監測；

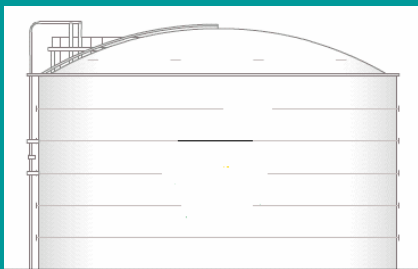


地下庫儲存原理

LPG常見的儲存方法

1、低溫常壓儲存：

- ✓在低溫下，使LPG飽和蒸氣壓接近于常壓的情況下儲存；
- ✓需冷卻系統，用于冷卻LPG，維持儲罐的設計壓力和溫度；
- ✓當外供液化石油氣時，需用加熱器加熱到常溫送出；



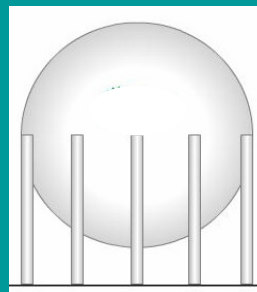
冷凍庫



C3: -44°C
C4: -2°C

2、常溫壓力儲存：

- ✓LPG的儲存壓力隨液化氣組分和氣溫條件的變化而變化；
- ✓一般接近或略低於氣溫下的飽和蒸氣壓力；
- ✓以地面球罐儲存最為常見；



球罐



C3: 1800kPag(最高)
C4: 572 kPag(最高)

地下庫儲存原理

LPG地下儲存方法



地下庫儲存原理

地下庫的密封

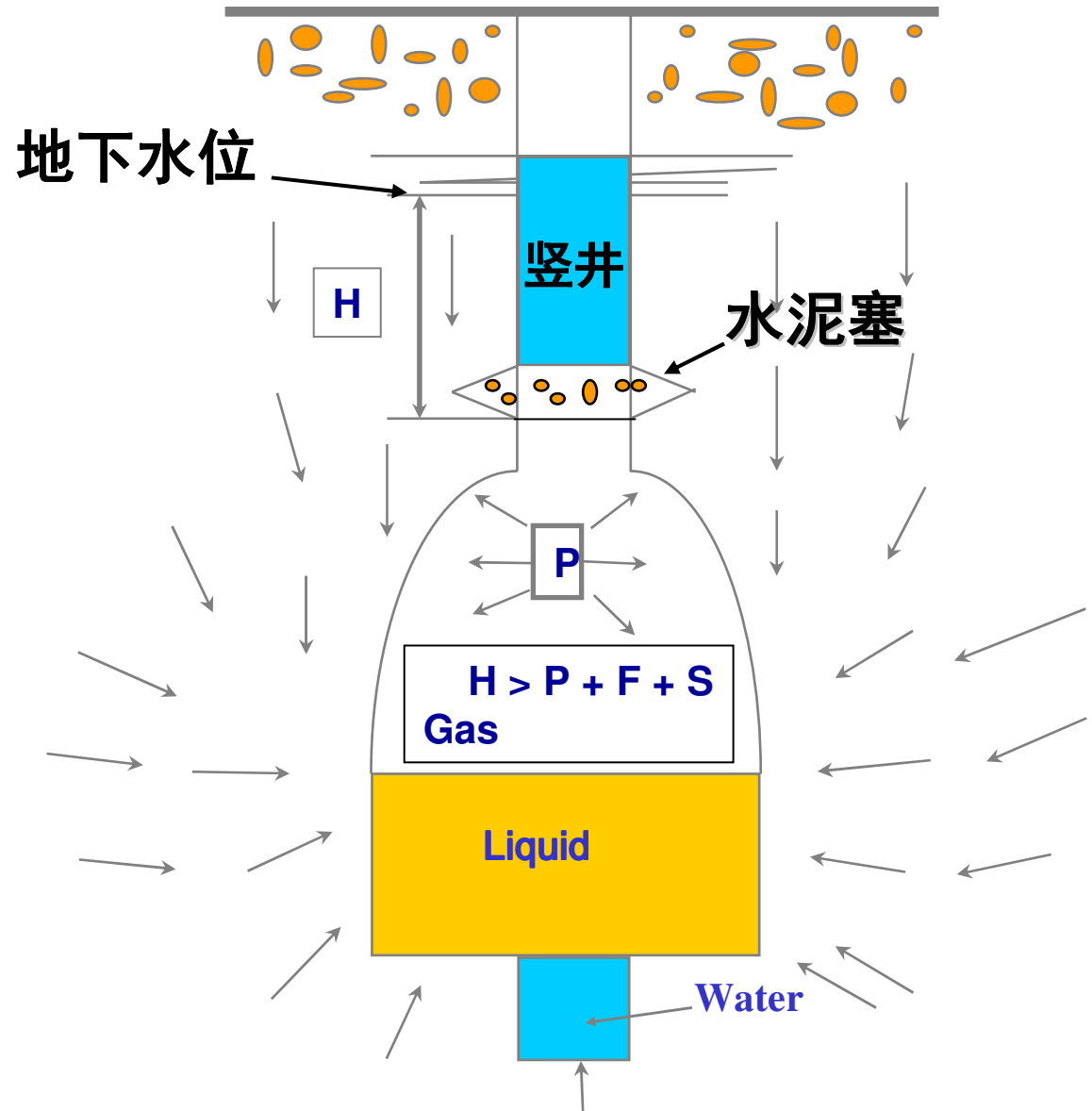
$$H > P + F + S$$

H: 洞頂水位的高度;

P: 洞庫中LPG的最大壓力;

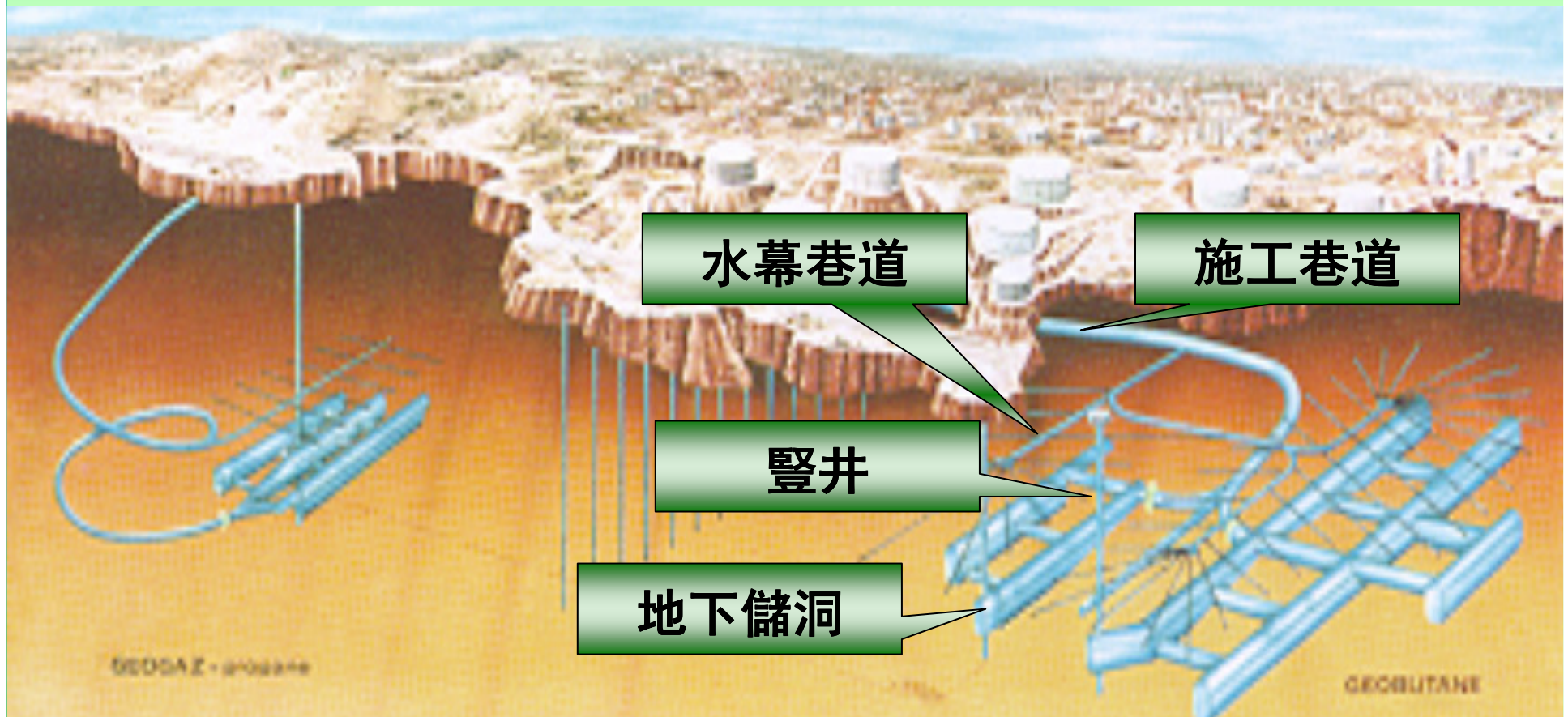
F: 洞庫形狀係數

S: 洞庫深度的安全餘量。



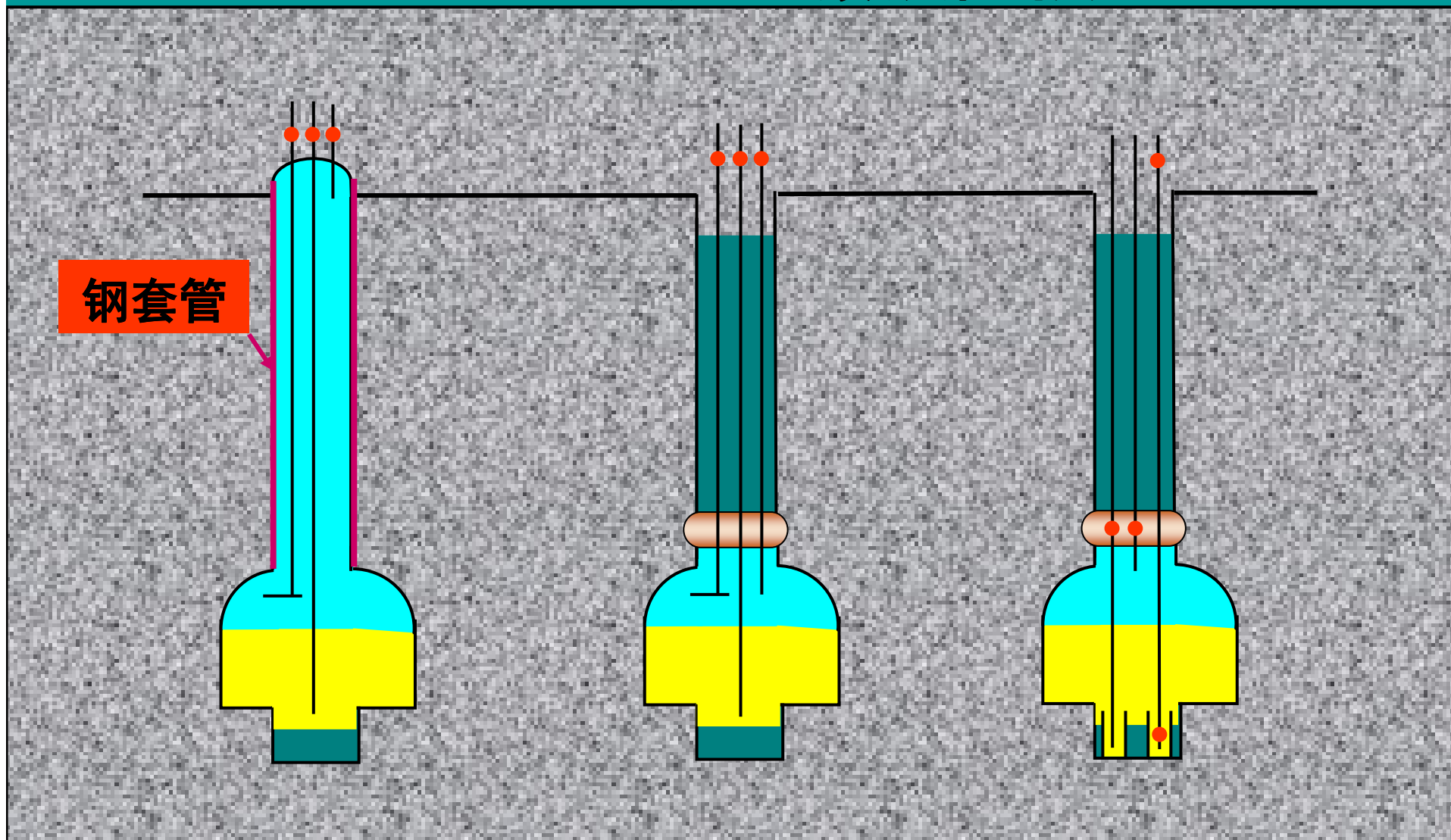
地下庫儲存原理

洞庫的組成和佈置



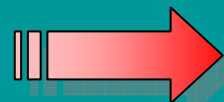
地下庫儲存原理

地下庫安全發展階段

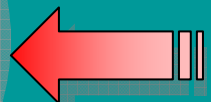


地下庫儲存原理

地下庫的特点



安全



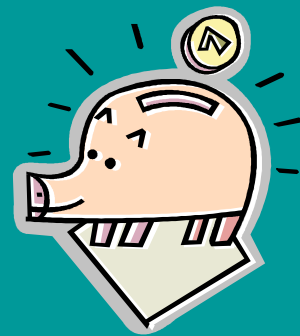
投資省



占地少



費用低



建庫的地質條件和水文地質條件

建庫地點的水文地質條件

地質及围岩穩定條件：

- 地震烈度；
- 斷裂帶；
- 岩體結構；
- 岩石強度；

水文條件：

- 穩定的地下水位；
- 含水裂隙的連通性；

地下洞庫的主要設施

主要管道

进料線：將LPG輸入地下庫；

出料線：將LPG輸出地下庫；

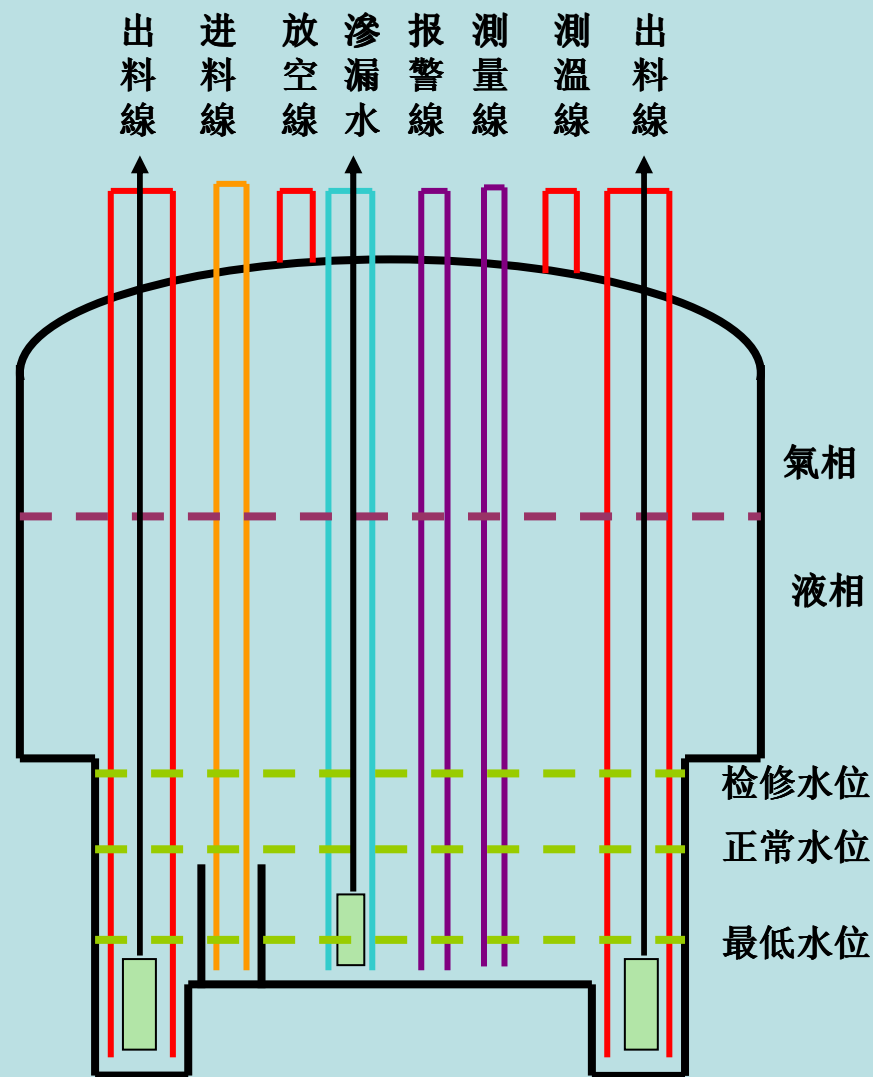
滲漏水線：控制洞庫水位；

測量線：洞庫液位連續測量；

报警線：洞庫液位/压力測量；

放空線：緊急放空、提供加熱炉燃料；

測溫線：洞庫溫度/压力測量。



地下洞庫的主要設施

豎井： 產品、設備維修進出口；

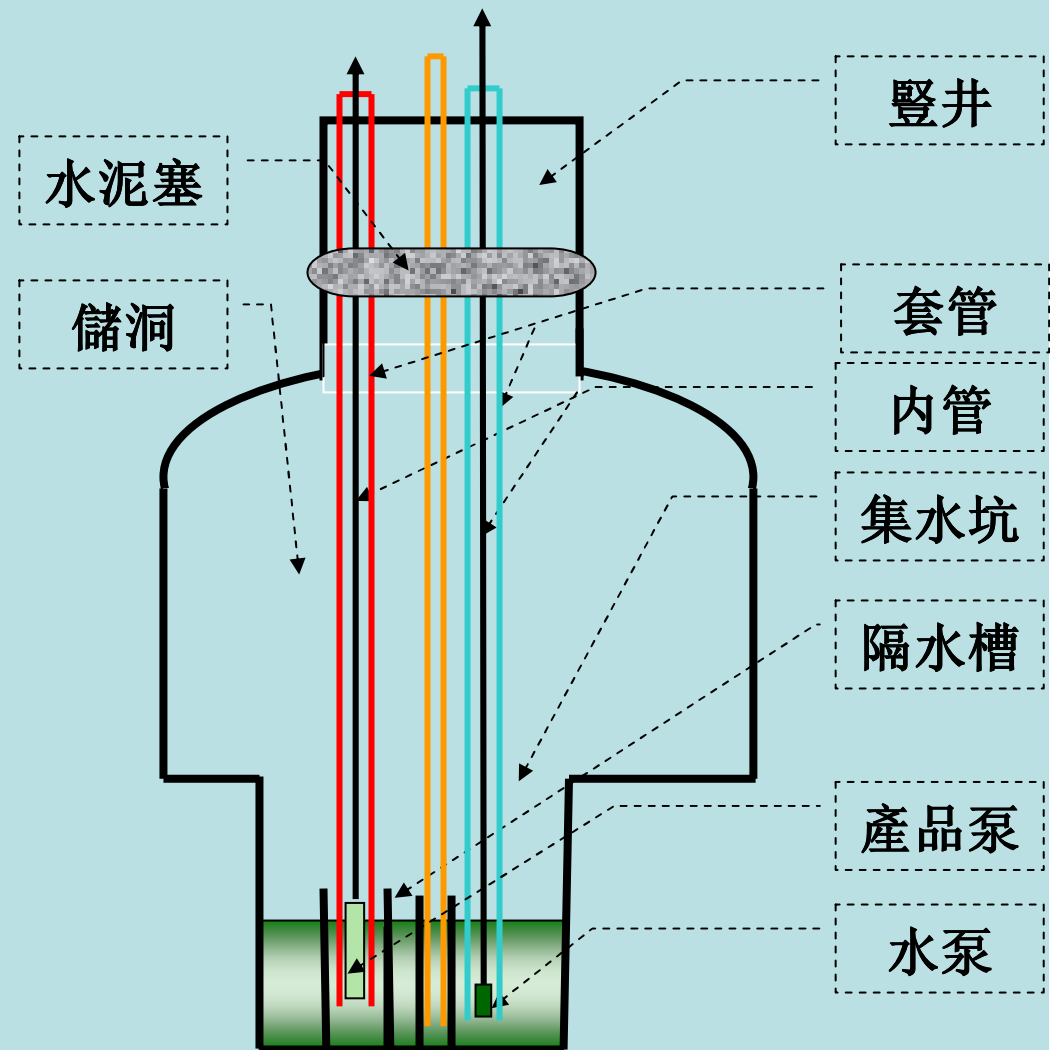
水泥塞： 洞庫與外界的隔離；

儲洞： 儲存LPG；

套管： 與洞庫LPG隔離方便豎井設備的維修；

集水坑： 收集滲漏水、提供泵足够的吸入口压力。

隔水槽： 將水与LPG隔开，防止將LPG抽出。



洞庫的施工

洞庫的挖掘

一般採用爆破的挖掘方式

施工巷道：

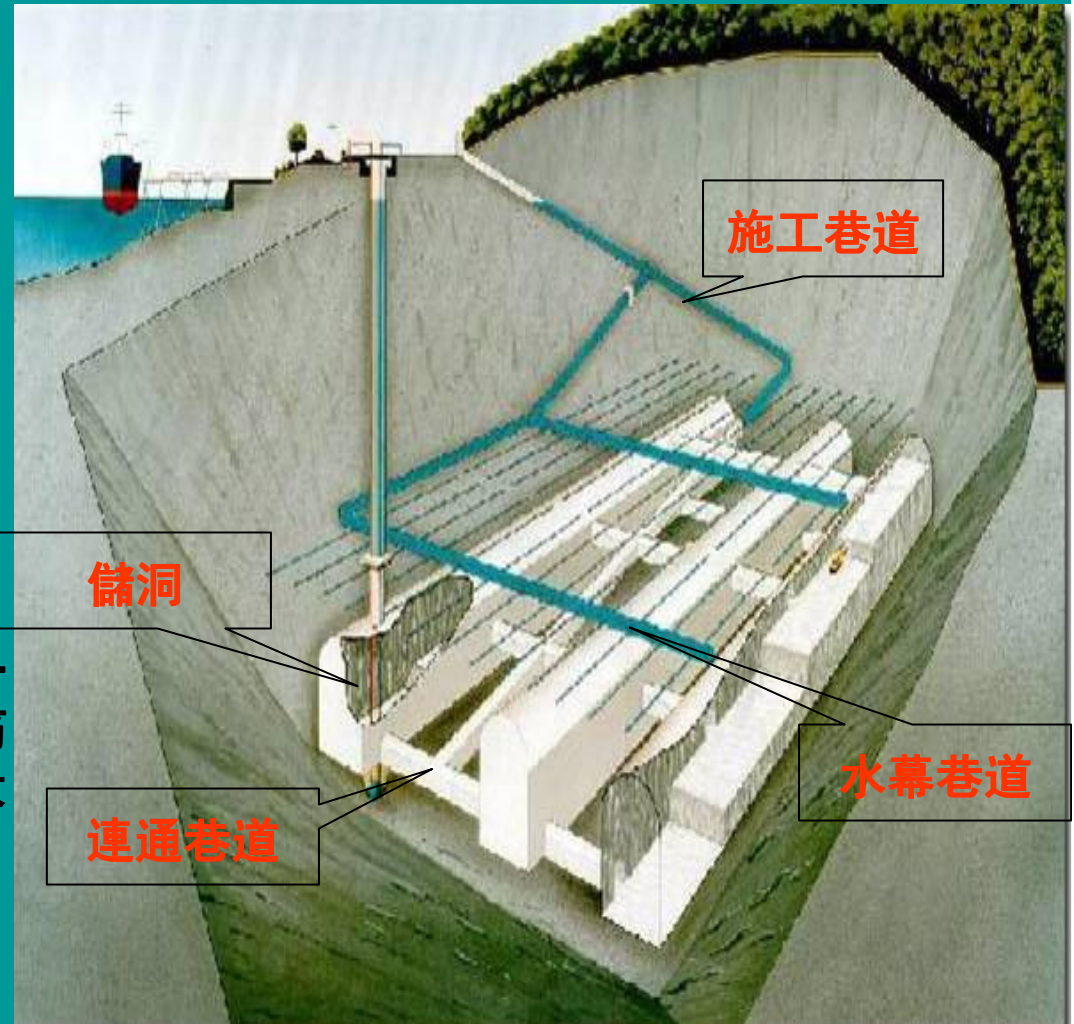
斷面為寬6~8米，高6~8米，按3%的坡度向下挖掘。

儲洞：

斷面為寬~20米，高~22米，分3~4層挖掘。

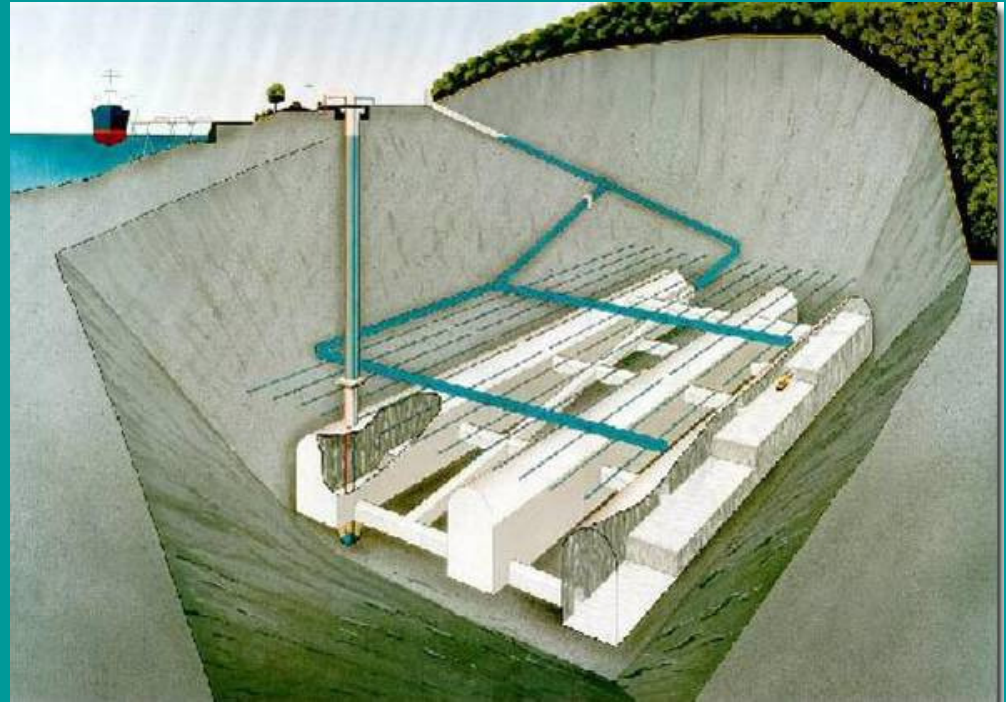
洞室的支護：

根據不同的岩石和爆破后的情況，一般采用砂漿錨杆、噴射混凝土和鋼筋網加噴射混凝土的方法。當涌水量大時還必須注漿封堵。



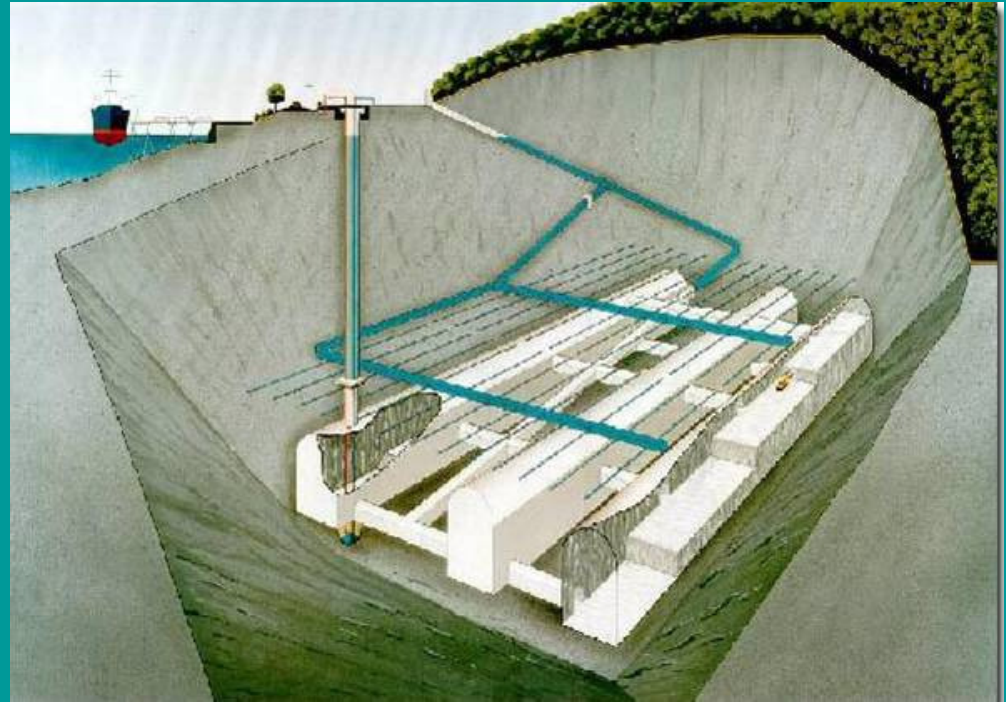
洞庫的施工

洞庫的挖掘



洞庫的施工

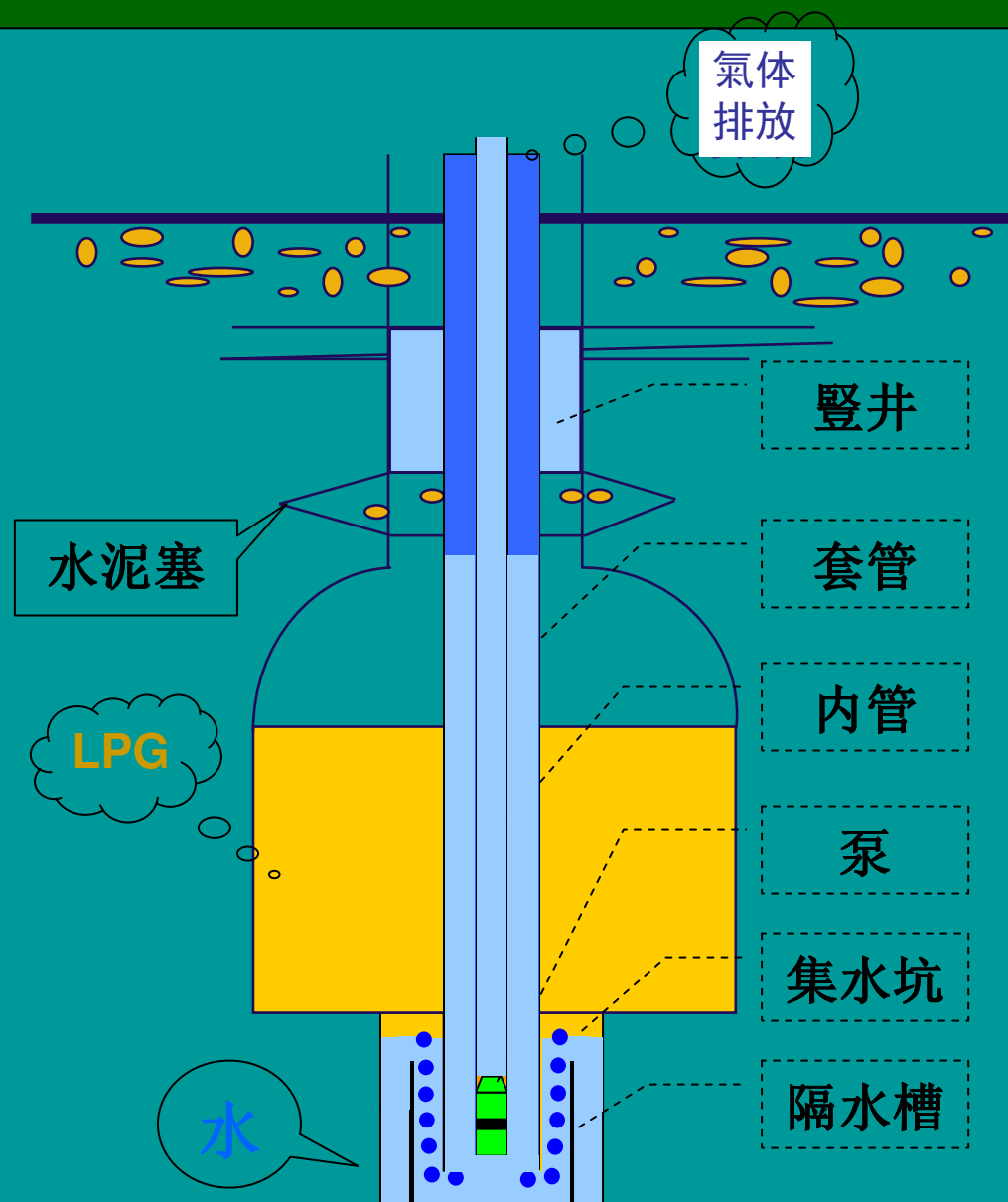
洞庫的挖掘



地下設施檢修時的工藝處理-產品泵

水封主要步驟：

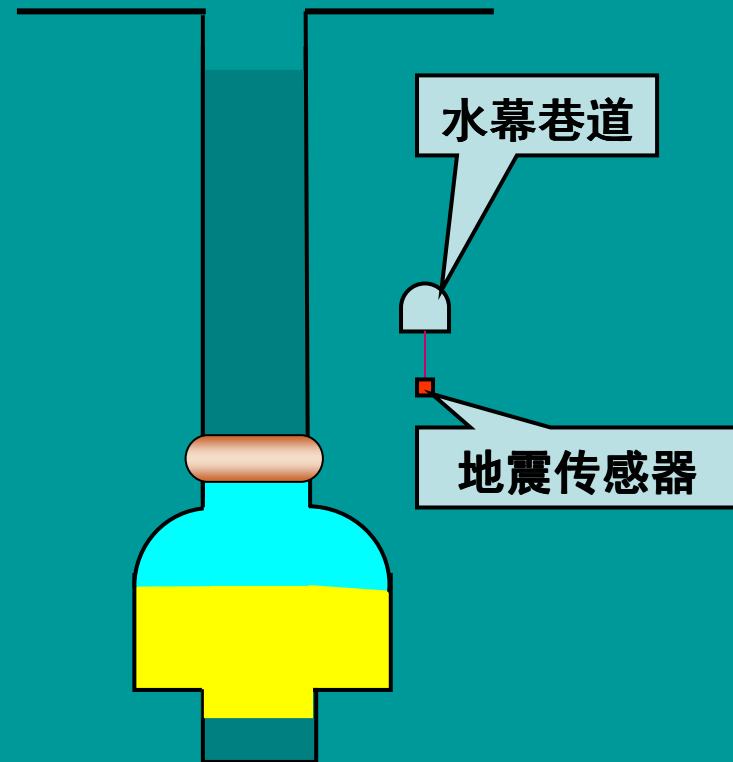
- ☀ 向套管注入氮氣，將LPG液体推到套管底之下；
- ☀ 將套管環隙中的LPG與氮氣的混合氣體排至放空煙囪，當壓力顯示為零時說明水封成功；
- ☀ 向產品泵管線頂部注水，使LPG液体從高點流出，直到管線內壓力為零；
- ☀ 向套管管中通入氮氣並升壓至100kPag；
- ☀ 將套管中的混合氣體排放至放空煙囪；
- ☀ 重復以上兩個步驟，直到套管中的LEL合格；



洞庫的地震、水文監測

地震監測

- 在水幕巷道中，根據儲洞的佈置，設置相應數量的地震傳感器；
- 將傳感器的信號傳到地面的地震儀；
- 分析儲洞是否穩定，是否有岩石脫落；

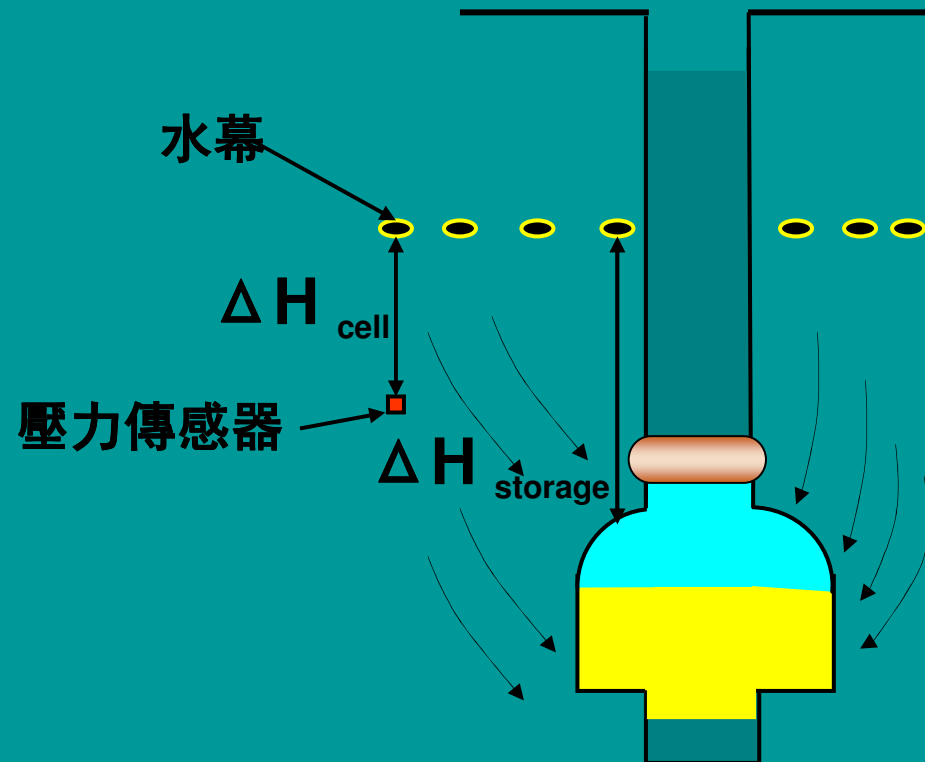


洞庫的地震、水文監測

水文監測

監測洞庫密封性能：
確認水幕堵塞還是洞壁
堵塞，主要有下列指標：

- 压力损失；
- 滲漏水指数；
- 地下库注水指数；



地震、水文監測

水质監測

補充水的監測：

爲了防止水幕含水裂隙的堵塞，主要監測：

- 細菌；
- 固體懸浮物；

滲漏水的監測：

爲了防止化學物質與岩石的反應、設備的腐蝕和污染水平，主要監測：

- 化學分析：陰陽離子；
- 溶解氣分析：O₂、CO₂、C₃H₈、H₂S、C₄H₁₀等；
- 污染物分析：化學耗氧量及生物耗氧量。



Thank You

