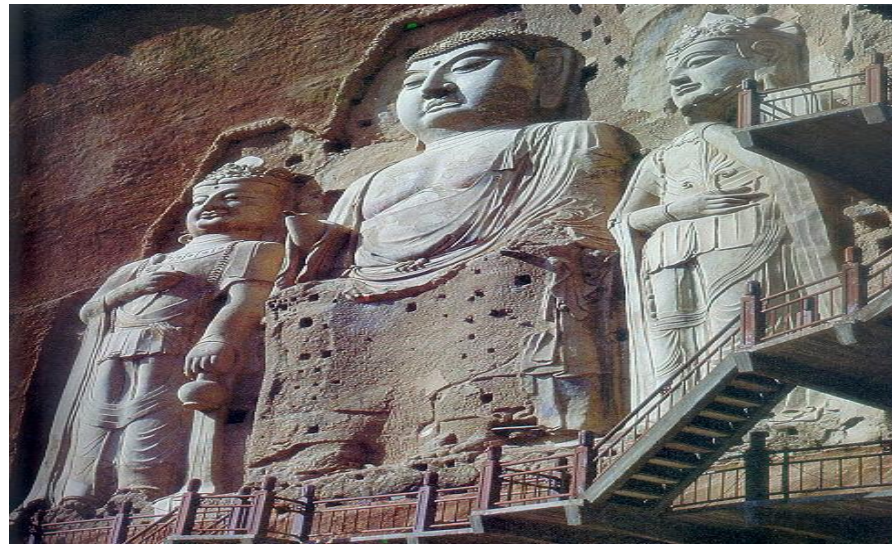


# 局限空間作業安全衛生 (下水道作業)

# 觀念篇

中樂透要靠運氣、工作安全靠自己...  
不要相信經驗、因為沒有第二次機會...

觀念主導行為  
行為累積成習慣  
習慣養成性格  
性格決定命運



怨嘆命運不如改變觀念!!!

# 安全(Safety)



人對**風險**可接受性的一種

「主觀判斷」

※風險：傷害、毀損或損失的機會

= 事故的預期**頻率** × 事故的**後果**

**“無知” 與 “自滿”  
是  
安全的最大障礙**

# 安全的概念



**Safety – Freedom from unacceptable risk**

-from ISO/IEC uide51

- ◎不能只將沒有發生災害的狀態稱為「安全狀態」。
- ◎沒有付出就沒有安全；安全狀態是採取對策所創造出來的。
- ◎對一具體的危害源，必須採取能確定不會因該危險源而發生災害的安全手段，這樣才可說「對該危害源而言是安全的狀態」。
- ◎安全確認—安全對策不因故障而發生不良或機能不完全。



# 安全的狀態



- ◎沒有危害源存在的狀態。
- ◎即使存在某一危害源，但採取對策使其不至使人受到傷害，同時這個對策（安全手段）是受到確認有效的。

# 風險篇

缺氧無聲無息！  
一氧化碳無形殺手！  
硫化氫若有似無！  
火災爆炸無處可逃！



# 局限空間之法規定義

- ☯ 非供勞工在其內部從事經常性作業
- ☯ 勞工進出方法受限制
- ☯ 且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間

# 局限空間之危害特性

## 【物理性】

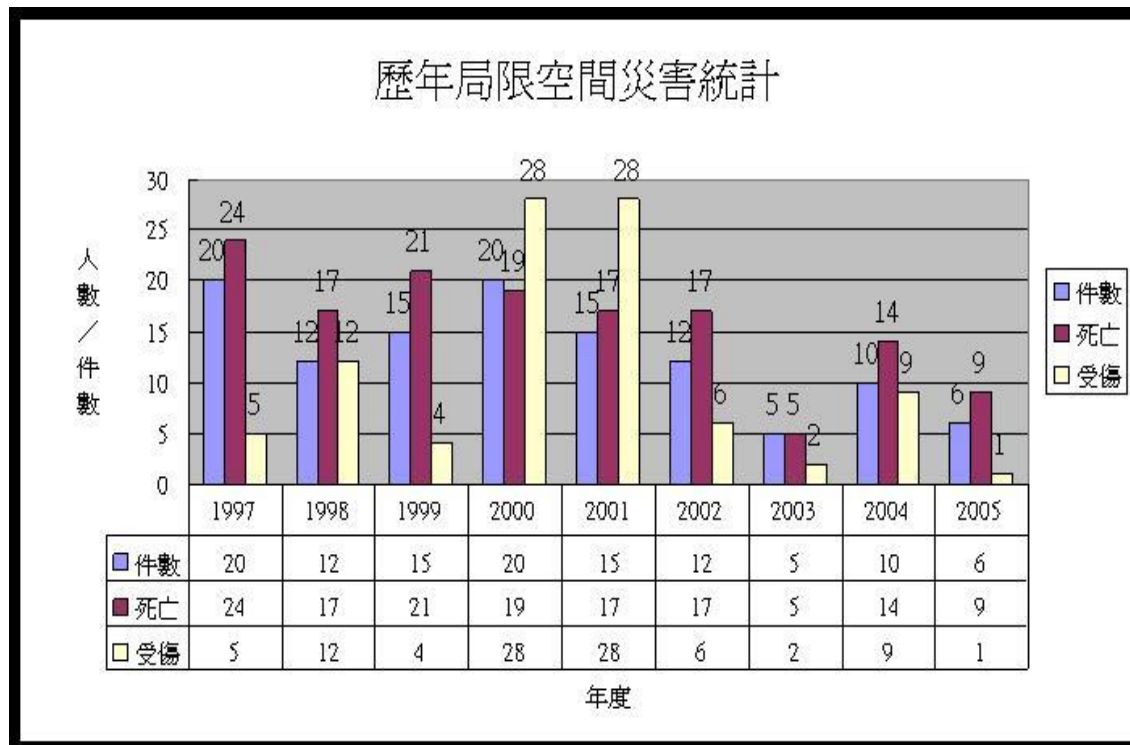
- 墜落、滑落
- 觸電或感電事故
- 被固體或液體掩埋
- 被夾(捲)於狹小空間
- 陷住塌陷、吞陷
- 熱或冷危害
- 其他

## 【化學性】

- 缺氧窒息
- 急性化學中毒(硫化氫、
- 一氧化碳等有害物中毒。(含燃燒)
- 火災、爆炸
- 其他

# 局限空間災害統計所隱含的意義

➔ 會是你嗎？



- 因科技發展工作場所從事缺氧局限空間作業勞工有增加的趨勢
- 根據NIOSH統計資料每年約有三百名缺氧局限空間罹災者，其中近半是救援人員，幾乎每一件缺氧局限空間之事故都伴隨著救援人員之傷亡。
- 根據我國職業災害檢查報告分析顯示，與缺氧局限空間相關案件約百分之九十八有人員死亡，且罹災人數超過一人以上案件約佔總件數之百分之六十。

# 缺氧危害辨識原則

氧氣濃度(% by vol.)	影響優氧及缺氧環境徵狀 (在正常大氣壓狀態)
>23.5%	氧氣太高可能激發爆炸
20.9%	正常氧氣濃度
<b>19.5% (18%)</b>	<b>最低允許氧氣濃度 (法規)</b>
15-19%	影響心肺及血液循環問題,致使工作費力
10-12%	致使需加速呼吸率,嘴唇發青,判斷力降低
8-10%	喪失智力,昏暈,不省人事,臉色灰白,反胃,嘔吐
6-8%	8分鐘可以致命(50%於6分鐘致命)於4-5分鐘內急救可能有效救回生命
4-6%	40秒內昏迷,抽搐,呼吸停止,死亡

# 重要毒性危害辨識原則

## 硫化氫

濃度ppm	對人體之影響
0.025	嗅覺敏銳者可感覺對於特有臭味之刺激(嗅覺之下限濃度)。
0.2	任何人均可感覺到臭氣味道。
3--5	可以感覺中等程度之臭氣不舒服。
10	容許濃度(眼睛黏膜受刺激之限度)。
20--30	嗅覺疲勞，無法在感覺到高於此濃度之臭味(刺激肺之最低濃度)。
50	對眼睛影響，結膜炎、癢、痛、覺得有砂進入眼裡、目眩、充血、腫脹、角膜混濁、角膜破裂與剝離、視野模糊與歪曲、痛楚隨著光度增加而增加。
100--200	吸入2--15分嗅覺神經麻痺，反而減輕刺鼻之不舒服感。如連續暴露8--48小時會因支氣管炎、肺炎、肺水腫之窒息而死。
170--300	呼吸道黏膜會有灼熱之痛感，如暴露時間在1小時內尚不致有生命危險。
350--400	暴露1小時即有生命危險。
600	暴露三十分即有生命危險。
700	對腦神經影響:短時間呼吸加速會立即引起呼吸麻痺。
800--900	意識喪失、呼吸停止、死亡。
1000	昏倒、呼吸停止、死亡。
5000	立即死亡。



# 一氧化碳

- 血紅素 (hemoglobin) 負責人體內氧氣的輸送與儲存，可達儲氧的目的。但**一氧化碳與血紅素的結合能力比氧強200倍以上**，且幾乎為不可逆，所以一旦吸入過多一氧化碳，血紅素在優先與一氧化碳結合的情況下，**將會大幅降低血液輸送氧的功能，導致心臟和腦組織缺氧而嚴重受創**；若處於高濃度下，會使大腦失去正常功能甚至致死。
- **一氧化碳中毒造成缺氧反應的主要機制有三：**
  1. 一氧化碳與血紅素形成密切高親和關係，造成血紅素供氧不足，需要更多的血液灌注量才足夠細胞呼吸。
  2. 使得已經與氧結合的血紅素不易釋放出氧氣到組織細胞。
  3. 抑制細胞呼吸：一氧化碳可直接阻斷細胞呼吸，即使COHb清除後，細胞本身被阻斷的呼吸鏈可能尚未恢復，細胞仍在持續缺氧中。

# 常見可燃性氣體或蒸氣爆炸範圍

可燃性氣體或蒸氣	分子式	爆炸範圍(vol%)	
		下限	上限
氫	H <sub>2</sub>	4.0	75
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2.5	81
丙烯	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	2.4	10.3
丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.2	9.5
丁烷	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.9	8.5
甲苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	1.4	6.7
苯	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1.4	7.1
丙酮	(CH <sub>3</sub> )CO	3.0	11
丙烯腈	CH <sub>2</sub> CHCN	2.8	14.4
氯乙烯	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	4.0	22

不管如何LEL < 30%就對了



# 案例篇

災害總發生在意料之外.....



101年2月15日下午高雄市鳥松區承包下水道工程的營造廠勞工，為**撿拾遺落在人孔的工具**，在未通風測定的情況下，貿然進入下水道人孔內，因吸入**高濃度硫化氫氣體**而**中毒昏迷**，進入**搶救的2名同事**也因為未穿著適當呼吸防護具而陸續罹災，本事故共造成**3名勞工昏迷送醫**。影片

2020/3/26



# 災害案例

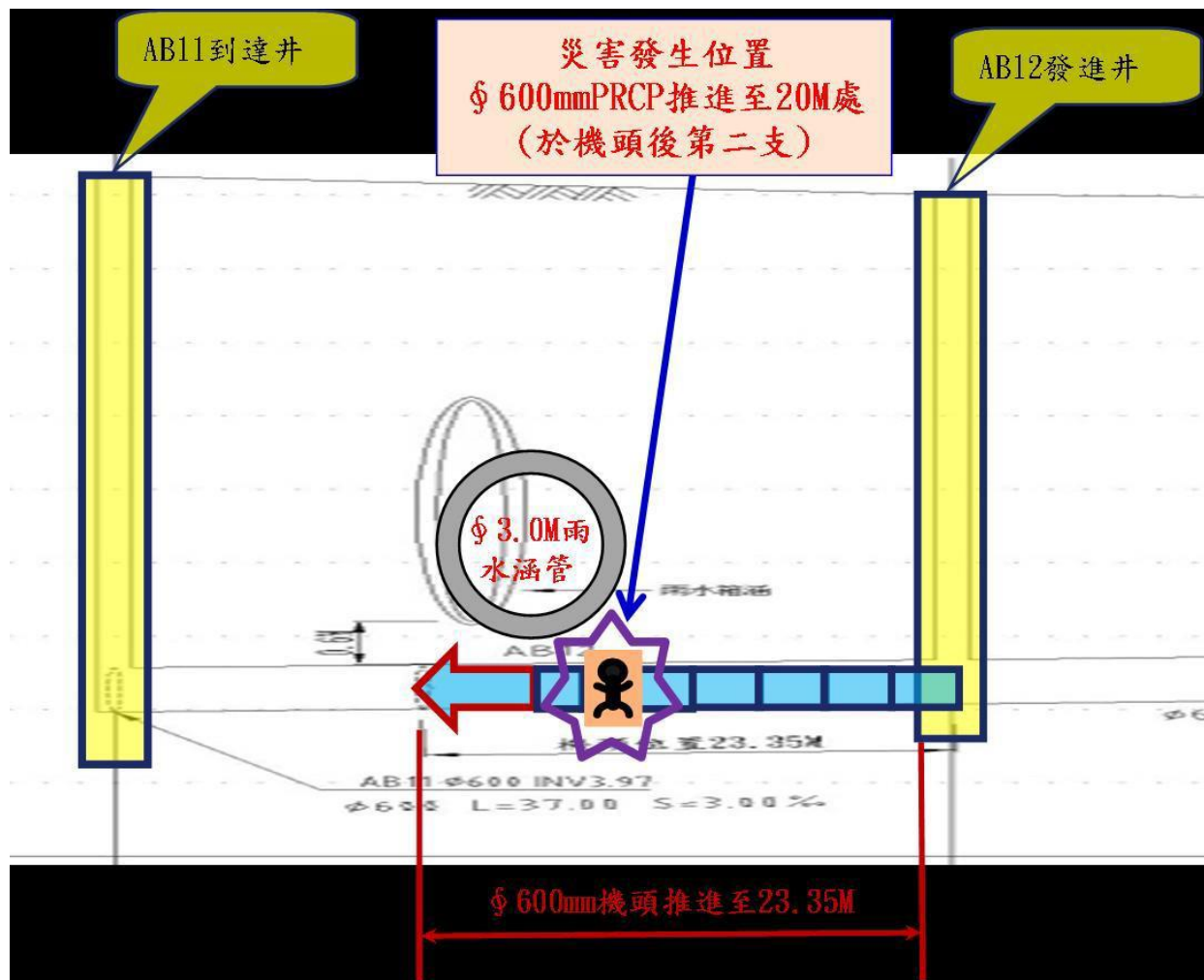
- 103 年5 月14 日零晨2~3 點，岡山區污水管線系統改善工程進行短管推進作業，但推進機頭撞到上方3m 雨水涵管，導致管內第一支至第二支短管接合處上方發生大量的滲水情況，當班人員即停止作業並進入管內3 次，了解內部情況及等待修補材料。
- 上午7 時50 分許，甲、乙二人及夜班組長丙，於工作井內進行業務交接，丙說明前段情況，並說明將由他攜帶修補材料進去處理。

- 丙進去不久，外面的甲、乙突然聽到丙先喊了“風鼓”（台語）接著又“啊”了一聲，二人急呼喊丙的名字，卻無回應。乃先由乙拉著“風鼓”帶進去了解情況，進去約莫一半的時候，“風鼓”帶已拉不進去，此時乙聞到些許臭水溝味，就開始閉氣，後來看到丙趴在前方離機頭約2公尺處臉部朝下泡在水裏，乙試圖將丙翻正使臉部朝上，但由於空間很小，並未成功，當下因閉不了氣，吸了一口，覺得很刺鼻，眼前一陣黑，頭腦暈眩，趁著還有一點力氣，硬撐著退出。



- 接續由黃員拉著“風鼓”帶進去，希望將風鼓帶盡量往裏頭拉，大概往內拉了10公尺左右，但因裏面實在充斥著極為強烈的辛辣味，連眼睛都無法忍受，只好退出。甲事後表示，當時在井內，有類似氨氣很刺鼻的味道【註：本處事後進入現場蒐證，研判應為高濃度氨氣】。
- 待消防隊抵達，約在上午9時30分救出丙並緊急送醫，丙仍在當日上午10時15分因腦髓缺氧與沼氣中毒宣告不治。





A decorative rectangular border with ornate, scroll-like corners and a thin double-line border, enclosing the title text.

# 對策篇

防災無撒步，照步來就對了....

## (一) 危害防止計畫：

危害防止計畫應依作業可能引起之危害包括下列事項：

- 1. 局限空間內危害之確認。
- 2. 通風換氣實施方式。
- 3. 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。

- 4.電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。
- 5.作業方法及管制方法。
- 6.進入作業許可程序。
- 7.提供防護設備之檢點及維護方法。
- 8.作業控制設施及作業安全檢點方法。
- 9.緊急應變處置措施。



## (二)公告注意事項

- 1、作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可使得進入之重要性。
- 2、進入該場所應採取之措施。
- 3、事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- 4、現場監視人員姓名。
- 5、其他作業安全應注意事項。

## (二)公告注意事項：



**進出侷限空間缺氧危險場所公告**

1. 本場所長期未通風，恐有**氧氣不足**，或有**有害或可燃性氣體**，可能導致**生命危險**，或影響健康。
2. 進入本場所前應先**通風**、**有害氣體測試**、**抽水**，並經作業主管簽認許可後方得進入，且應持續**通風**、**測試**。
3. 如發生缺氧事故，應電請**119**支援救災。急救人員應配帶**空氣呼吸器**，將**救生索及空氣呼吸器**穿戴於罹災者後，迅速救出，緊急送醫途中，應維持生命跡象。
4. **空氣呼吸器**、**救生索**、**測試儀器**、**送風機**等皆置放於後車箱。
5. 缺氧作業主管：
6. 現場監視人員：

**非從事本侷限空間作業人員禁止進入**

中華電信公司(股)中壢營運處 緊急連絡電話：

### (三) 禁止進入及阻隔管制：

應禁止作業無關人員進入局限空間之作業場所及於非作業期間採取上鎖或阻隔人員進入等管制措施。

### (四) 設置適當通風換氣設備，並確認維持連續有效運轉：

應設置適當通風換氣設備，並確認維持連續有效運轉，使該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。



(五)置備測定儀器，於作業前確認氧氣及危害物質濃度：

應置備測定儀器，於作業前確認氧氣及危害物質濃度，並於作業期間採取連續確認之措施。

(六)指定專人檢點：

局限空間作業前，應指定專人檢點該作業場所

(七)進入許可點名紀錄：

進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。

(八)可偵測人員活動情形之裝置及置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備：作業區域未超出監視人員目視範圍者；現場設置確有困難，已採取其他適當緊急救援設施者，不在此限

(九)動火許可管制：

使勞工進入局限空間從事焊接、切割、燃燒及加熱等動火作業時，應指定專人確認無發生危害之虞

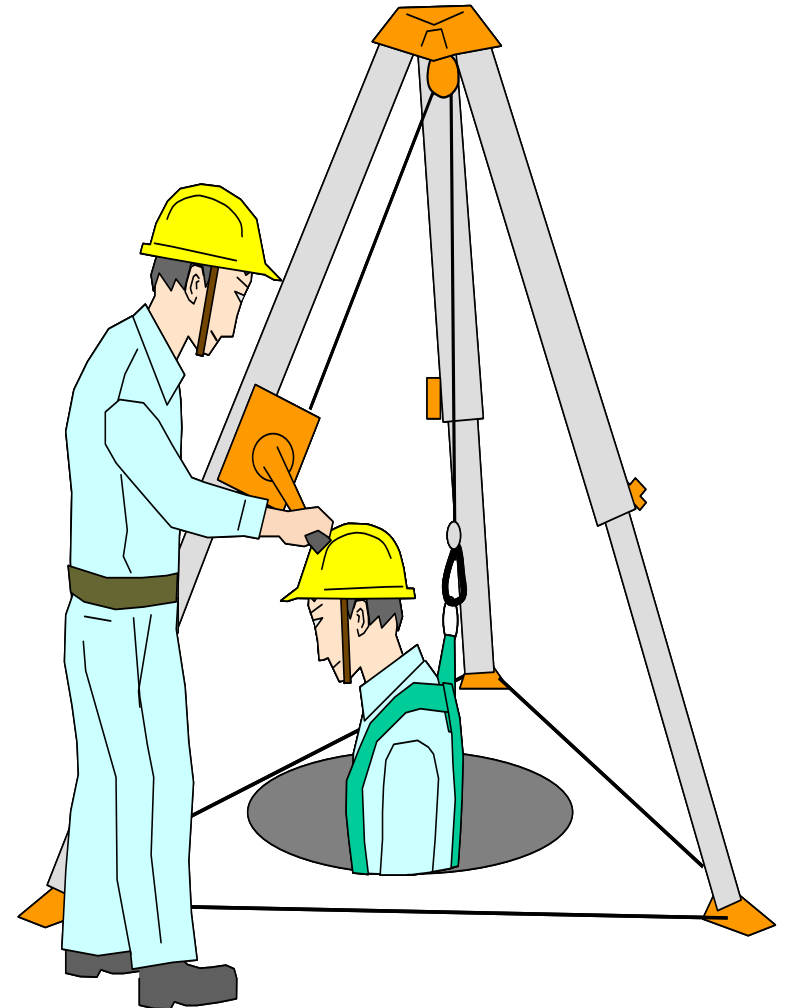
## 職業安全衛生設施規則(衛生部分)修正重點

### 強化局限空間作業缺氧中毒預防及救援機制

修正條文	說明
<p>第二十九條之七 雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應依下列規定辦理：</p> <p>一、作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴<b>安全帶</b>及可偵測人員活動情形之裝置。</p> <p>二、置備可以<b>動力或機械輔助吊升之緊急救援設備</b>。但現場設置確有困難，已採取其他適當緊急救援設施者，不在此限。</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 現行雖定有指派現場監視人員之規定，惟部分情形無法有效監視，爰增列有致缺氧或中毒之虞者，應使勞工佩戴安全帶及可偵測人員是否活動之裝置，該裝置當勞工於一段時間無活動時，即可發出警報，俾外部人員及時採取救援措施。</li><li>2. 由於局限空間之出入口受限，一旦發生災害時，常有救援設備不足或方式不當之情形，爰增列應置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備（如捲揚機及其固定架等），以強化應變救援能力。</li></ol>



# 降落傘式之吊掛背帶以及吊掛用三腳架



救命器(可偵測人員活動情形之裝置之一、**非惟一**)



# 動火管制

- 動火許可之簽署核發應指定專人實施通風換氣及易燃液體及可燃氣體濃度測定，將換氣情形及測定結果做成紀錄，做為動火許可之附件，並宜指定專人專責全程監視動火作業，以確保作業安全。

# 缺氧局限空間之作業管理：



# 局限空間作業常見缺失

- 一、送風管位置不當。
- 二、通風設備將一氧化碳送入人孔內。
- 三、測定方式不正確。
- 四、無測定記錄且領班檢點不確實。
- 五、現場無監視人員(缺氧作業主管)。
- 六、未使用安全索、帶或固定不當。
- 七、設置不正確之空氣呼吸器。

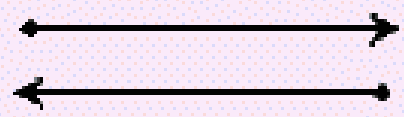
# 計畫與發生原因之相關性

安全工作計劃 主要項目	侷限空間作業災害 發生原因之相關性	佔總職災事件 百分比
教育訓練	罹災者未受一般安全衛生教育訓練	76%
災害辨識與預防	未實施危害辨認	90%
通風換氣	未實施通風換氣	73%
自動檢查	未實施自動檢查	85%
工作許可	未建立工作許可制度	95%
監視人員設置	未設置監視人員	76%
各人防護	未著用各人防護具	59%
承纜人管理	死者係屬承纜人或承纜人勞工	45%
緊急應變	冒然進入侷限空間進行搶救	19% (佔總死亡人數)

**措施**

**因**

**果**





# 省思.....

- 災害總在意想不到的狀況下發生!
- 如果情境可以重來，災害可以被阻止??
- 災害重複發生意味著防災作為需要不斷被檢視
- 災害原因單純，並不表示就容易防範

# 結論

安全平安是回家唯一道路

