

道路挖掘作業危害預防

【賴易昌/綜合行業科/高市勞檢處】

自 103 年 7 月 31 日高雄市地下管道氣爆重大災害發生以來，全國各地傳出多起施工挖斷瓦斯管線事故。經統計發現，高雄市 106 年度發生 23 件誤挖管線事故，分別為路平及鄰里道路施工不慎，造成瓦斯管線破裂外洩，所幸未傷及作業勞工及路人，經調查結果發生原因皆與施工前未確實實施管線調查，導致施工機具破壞埋設於地下之瓦斯管線有關。高雄市勞動檢查處為預防開挖作業破壞地下管線致發生火災、爆炸之危害，特別羅列勞動安全相關規定，以協助道路開挖施工單位工作參考。

一、天然氣特性：

天然氣俗稱天然瓦斯，由瓦斯公司敷設管線供用戶使用，故又稱導管瓦斯或自來瓦斯。天然氣係古生物遺骸長期沈積地下，經慢慢轉化及變質裂解而產生之氣態碳氫化合物，其主要成份為甲烷，並含有少量之乙烷、丙烷、丁烷等碳氫化合物及少量之不燃性氣體。天然氣與液化石油氣一樣，皆具無色、無味、無毒、易燃、易爆之特性，同樣基於安全考量，瓦斯公司供應之天然氣皆遵照政府之法令規定，添加臭味劑，以防止天然氣意外洩漏而造成危險。

天然氣比重較空氣輕，漏氣時，易往上飄散。空氣中之天然氣含

量達百分之五至十五之間，遇到火源即會引起燃燒或爆炸。液化石油氣與天然氣完全燃燒時，均是產生無毒之二氧化碳，不完全燃燒時則會產生有毒之一氧化碳。台灣地區使用液化石油氣的家庭約三百四十萬戶以上，使用天然氣的家庭也約有一百六十萬戶之多，可謂家家有瓦斯，因此瓦斯使用安全觀念之建立，不僅攸關個人生命財產之安危，更與社會公共安全息息相關。瓦斯本無害，不慎便成災，瓦斯在使用不當時仍具危險性，民眾對瓦斯之特性應有所認識，才能避免各種可能發生之瓦斯意外事件。

二、開挖作業預防施工開挖誤挖管線程序：

1、施工前應先掌握地下管線資訊：

- (1) 洽管線管理單位提供詳細管線圖資(含位置、深度)並特別注意埋設於淺層之瓦斯管線。

 <p>道路名稱</p> <p>道路建築線</p> <p>瓦斯管線</p> <p>OF: 管線距離 DP: 管線深度</p>	<h3>OF與DP</h3> <ul style="list-style-type: none"> • OF: 管線至建築線距離 (M) • DP: 路面至管線頂端距離 (M)  <p>欣隆天然氣股份有限公司 Shindisiung Natural Gas Co Ltd</p>
<p>施工位置圖</p>	<p>OF&DP定義</p>

- (2) 施工前會勘，指定瓦斯管線位置(現地參考物)。
- (3) 重要路段進行管線探挖。
- (4) 進行管線套繪(尤其潛鑽工法)。
- (5) 通報並於所屬主管機關(高雄市工務局道路挖掘管理中心(電話：07-2626888))辦理挖掘道路埋設管線作業申請。
- (6) 視需要洽各管線管理單位派員駐場會同開挖。

2、施工前應妥為規劃工法：

- (1) 訂定「開挖標準作業程序」、「安全作業標準」，納入開挖作業工作守則中，並定期檢討更新。
- (2) 雇主於從事開挖作業之設計、規劃階段即應實施風險評估及地下管線調查，致力防止施工誤挖管情事，以確保工作者安全。
- (3) 使用之機械有損壞地下電線、電纜、危險或有害物管線、水管等地下埋設物，而有危害勞工之虞者，應妥予懸吊、支撐或移設及規劃機械之施工方法。

3、施工中指派作業主管辦理安全衛生事項：

- (1) 指定專人或露天開挖作業主管應確實於作場現場辦理安全衛生事項，如垂直開挖深度達1.5公尺以上者，應指定露天

開挖作業主管。

- (2) 施工中對於原有管線，如有妨礙工程施工安全者，應確實掌握狀況予以妥善處理，非經管線權責單位同意，不得任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。
- (3) 為防止開挖作業損壞地下管線致危害勞工，應採取懸吊或支撐該管線，或予以移設等必要措施。
- (4) 淺層之瓦斯管線最易忽略事前調查、圖資與現地情形誤差等因素，造成管線誤擊，施工前應加強風險評估及事先調查確認地下管線之埋設情形，並小心施工。

4、作業結束後注意事項及經驗回饋：

- (1) 如因損及、接觸或碰撞瓦斯管線保護層，亦請務必通報瓦斯公司進行管線防蝕處理及維護作業，避免多年後，瓦斯管線腐蝕，成為瓦斯漏氣之熱點。
- (2) 簡要記錄開挖過程、開挖中發生之任何虛驚事故及改善建議事項，作為日後實施教育訓練、宣導或安全作業標準之修正參考，並將實際管線埋設深度等位置資訊回饋所建立之圖資進行校核。
- (3) 如有發生人員傷亡之重大事故，應配合安全衛生及相關部門完成事故調查報告，並納入員工教育訓練之教材。

三、不慎誤挖管線之處置原則及注意事項：

- 1、應訂定「管線誤挖緊急處置標準作業程序及通報作業流程」，以強化施工單位之災害應變搶救及善後處理能力，避免引發工安事故；另請於施工時備置四用氣體偵測器，若不慎誤挖或損及瓦斯管線，立即偵測是否有火災爆炸之虞。
- 2、啟動管線誤挖緊急處置標準作業程序，立即通報消防局及瓦斯公司處理。
- 3、進行現場人員管制並嚴禁煙火，並特別注意搶修工作者之安全。
- 4、隨時保持環境通風及現場環境測定，同時對漏氣管線實施關氣作業，避免現場殘留氣體造成火災、爆炸、缺氧等危害。
- 5、雇主對於高風險之管線搶修人員，應使其接受特殊之專業安全訓練及演練，並針對管線搶修前、中、後，採取必要之安全管理措施。
- 6、雇主對於高風險之管線搶修人員裝備、安全措施及意外保險應妥為規劃，並依任務需求，提供適當之防護器具、急救器材及其他必要之後勤支援。
- 7、雇主應定期或不定期實施開挖施工安全稽核及緊急應變程序演練，督導所屬落實風險及安全管理。

四、常見現場缺失、相關法規：

(一)常見現場缺失：

- 1.未施以從事工作與預防災變所必要之教育及訓練事項。
- 2.未公告挖掘作業場所範圍，並標示警戒範圍。
- 3.未進行挖掘作業前通報、會勘及現場量測危險物濃度。

(二)相關法規：

1.高雄市道路挖掘管理自治條例：：

(1)第四條：管線埋設人因管線工程有道路挖掘之需要者，應向主管機關申請挖掘許可。

(2)第十六條：申請人應於申請道路挖掘前勘查地上、地下設施之設置情形及蒐集相關資料，必要時並應召開管線協調會。

(3)第十九條：道路挖掘時，申請人應實施交通安全管制措施，並應依道路交通標誌標線號誌設置規則、交通工程手冊、勞工安全衛生及環境保護法規等相關法令辦理。

(4)第二十八條：因道路挖掘而損壞或覆蓋公共設施者，申請人應立即修復或回復；損壞其他管線者，申請人應即通知該管線埋設人會同處理，並予修復。

(5)第四十條：管線埋設人因施工或維護管理有欠缺，致侵害他人權利或發生國家賠償責任者，應依法負其責任。

2.職業安全衛生法：

- (1)第六條：雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：...二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。...四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐等作業中引起之危害。...七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害。...十一、防止水患或火災等引起之危害。...。

3.職業安全衛生設施規則：

- (1)第二十一條之二：雇主對於使用道路作業之工作場所，為防止車輛突入等引起之危害，應依下列規定辦理：
- 一、從事挖掘公路施工作業，應依所在地直轄市、縣(市)政府審查同意之交通維持計畫，設置交通管制設施。
 - 二、作業人員應戴有反光帶之安全帽，及穿著顏色鮮明有反光帶之施工背心，以利辨識。
 - 三、與作業無關之車輛禁止停入作業場所。但作業中必須使用之待用車輛，其駕駛常駐作業場所者，不在此限。
 - 四、使用道路作業之工作場所，應於車流方向後面設置車輛出入口。但依周遭狀況設置有困難者，得於平行車

流處設置車輛出入口，並置交通引導人員，使一般車輛優先通行，不得造成大眾通行之障礙。

五、於勞工從事道路挖掘、施工、工程材料吊運作業、道路或路樹養護等作業時，應於適當處所設置交通引導人員。

六、前二款及前條第一項第八款所設置之交通引導人員如有被撞之虞時，應於該人員前方適當距離，另設置具有顏色鮮明施工背心、安全帽及指揮棒之電動旗手。

(2)第一百八十八條：雇主對於存有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或可燃性粉塵，致有引起爆炸、火災之虞之工作場所，應有通風、換氣、除塵、去除靜電等必要設施。雇主依前項規定所採設施，不得裝置或使用有發生明火、電弧、火花及其他可能引起爆炸、火災危險之機械、器具或設備。

4.營造安全衛生設施標準：

(1)第九條：雇主對工作場所中原有之電線、電力配管、電信管線、電線桿及拉線、給水管、石油及石油產品管線、煤氣事業管線、危險物或有害物管線等，如有妨礙工程施工安全者，應確實掌握狀況予以妥善處

理；如有安全之虞者，非經管線權責單位同意，不得
任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。

(2)第六十八條：雇主對於露天開挖作業，為防止損壞地下管
線致危害勞工，應採取懸吊或支撐該管線，或予以移設等
必要措施，並指派專人於現場指揮施工。

(3)第六十九條：雇主使勞工以機械從事露天開挖作業，應依
下列規定辦理：一、使用之機械有損壞地下電線、電纜、
危險或有害物管線、水管等地下埋設物，而有危害勞工之
虞者，應妥為規劃該機械之施工方法。

(4)第一百二十八條：雇主對於基樁等施工設備之作業，為防
止損及危險物或有害物管線、地下電纜、自來水管或其他
埋設物等，致有危害勞工之虞時，應事前就工作地點實施
調查並查詢該等埋設之管線權責單位，確認其狀況，並將
所得資料通知作業勞工。

五、本處建議：

- 1.應先了解挖掘位置地底狀況及管線分布等狀況，知道路面上標
的物所表示之內容，依據欣雄天然氣股份有限公司提供初步管
線辨別方式如下：

<p>管線初步辨別方式：開關形式辨識</p>  <p>PE球閥閉關 PE球閥開關</p> <p>鋼管手孔開關 鋼管人孔開關</p> <p>欣雄天然氣股份有限公司 Shinhsiang Natural Gas Co Ltd</p>	<p>管線初步辨別方式： 開關位置辨識</p>  <p>PE管線 鋼管管線</p> <p>欣雄天然氣股份有限公司 Shinhsiang Natural Gas Co Ltd</p>
<p>開關形式辨識</p>	<p>開關位置辨識</p>
<p>引上管防護標示辨識 為防止引上管遭挖損，於 管線上方設置標示牌。</p>  <p>欣雄天然氣管線 TEL:07-7416101</p> <p>欣雄天然氣股份有限公司 Shinhsiang Natural Gas Co Ltd</p>	<p>瓦斯表位置辨識</p>  <p>欣雄天然氣管線 TEL:07-7416101</p> <p>欣雄天然氣股份有限公司 Shinhsiang Natural Gas Co Ltd</p>
<p>引上管防護標示辨識</p>	<p>瓦斯表位置辨識</p>

2.應指派人員進駐高雄市工務局挖管中心，應掌握所屬單位每日
施工狀況與工區所在地。

(1) 工業管線：

A.請各管線單位申挖路段有中油及石化管束管線者，除於設計
階段應邀集會勘外，另施工前務必個別通知中油及石化管束
管線單位派員配合會同施工。

B.各管線單位倘有需協調處理事項，請通知所派進駐中心人員
即時於中心協調處理，請中油及石化管束巡管人員倘有巡查
疑義，請立即聯繫所屬進駐中心人員協助。

(2) 瓦斯管線：

- A. 為避免管挖施工不慎挖損造成危安事件，申挖施工單位應事先通知，請瓦斯等危安管線業者，於管挖施工當日派員協助。
 - B. 瓦斯等危安管線業者於施工當日，派員至現場協助，負責指明所屬管線位置及深度資訊。
 - C. 後續施工，則請工程主辦機關落實督導管理施工單位，應確實依所指明之瓦斯等危安管線位置及申挖範圍小心挖掘施工，避免造成挖損危安事件。
3. 應依據天然氣事業法及各相關法規訂定緊急應變計畫，並依法於時效內通報各相關單位(經濟部能源局、工研院管線中心、高雄市經法局等單位)，並於事故處理前、中、後，進行階段處理狀況回報。

六、參考資料：

- 1. IOSH96-T-086 管道工程作業安全指引(勞工安全衛生研究所 96.03)
- 2. 預防施工開挖誤挖管線施工安全指引 (臺北市勞動檢查處 103.11.28)
- 3. 道路挖掘安全宣導簡報.ppt (欣雄天然氣股份有限公司 107.6.29)
- 4. 107 年度水電燃煤氣管挖施工作業安全觀摩會(高雄市勞動檢查處 107.6.29)