

經驗分享

（一）台灣現行燃氣使用情況與「燃氣自動緊急遮斷裝置」標準規範

1、前言

由於公安意識抬頭，各項有關公共安全的措施與制度也漸漸地在推行與建立。而公安事故中又以火災最為可怕，輕則造成財產損失，嚴重則奪取寶貴的生命。尤其近年來，常可在電視媒體上見到火災或氣體中毒事件，絕大多是由於瓦斯或天然氣不當使用所造成，這些可燃性氣體在家庭生活中扮演極重要的角色，「水可載舟，亦可覆舟。」，一旦使用失宜或疏於管理，加上無安全措施適時保護，被反噬所造成的後果是難以評估的。

2、目前國內使用燃氣之狀況

以環境保護的觀點而言，瓦斯與天然氣是相當乾淨且便利的能源，因此我國使用瓦斯或天然氣的比例逐漸升高；特別是天然氣，以能源結構來講，預測其年成長率自民國91年至民國109年會由2.5%躍升至8%，漸突顯其在工業及住宅使用上的重要性。而民國九十一年年的有關天然氣消費量為78.9億立方公尺，而各項用途所佔比例如圖3.1：

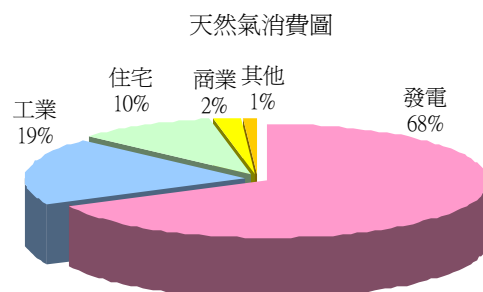


圖3.1、天然氣消費圖

在住宅消費方面，天然氣的使用量，從民國71年到民國91年這20年間，

平均年成長率約為5%，從297百萬立方公尺成長到789百萬立方公尺，如圖3.2，而且未來政府的政策仍將朝向積極推廣並擴大使用天然氣。

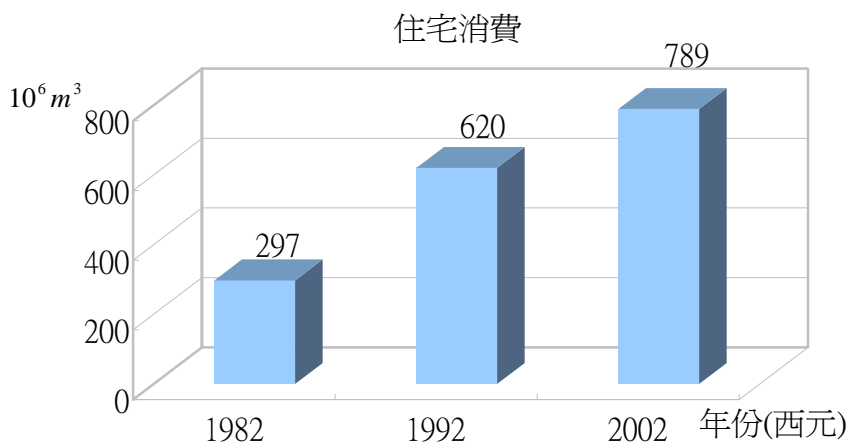


圖3.2、住宅消費圖

分析了有關使用天然氣的消長趨勢，證實了天然氣的佔有率確確實實地往上成長。既然天然氣的使用比率，不管是工業用也好，住宅用也罷，都向上攀升，那關於燃氣的安全性呢？是否因為頻繁的使用也跟著加強了。根據內政部消防署所公佈的資料，整理出民國八十年至九十一年「爐火烹調」以及「瓦斯漏氣或爆炸」此二項可能肇因於瓦斯或天然氣所造成的火警，如表3.1：

表3.1、火災次數依火災原因區分

年別	總計	爐火烹調	瓦斯漏氣或爆炸
80	7,742	485	47
81	7,389	501	77
82	9,870	634	106
83	10,763	684	116

84	10,916	721	106
85	13,309	894	95
86	15,115	945	117
87	14,555	1,092	102
88	18,254	904	109
89	15,560	742	75
90	13,750	719	88
91	13,244	490	78

即使從表3.1中，雖然看不出明顯因為燃氣使用率增加造成火警次數也隨之增加；但是值得注意的是：台灣位處於地震帶，而且隨著目前大多數都會區的建築設計，不管是公寓大廈或是透天樓厝，均採用天然氣接管。萬一因地震或使用不當等所造成的燃氣外洩，在都市這種人口稠密的地方，所可能引發的潛在危險恐怕是難以想像的。鄰國日本為了因應其位於地震帶及住宅稠密之特性，強制規定必需裝置燃氣安全遮斷開關。而在八十四年五月間行政院會議中（因八十四年二月十五日臺中市衛爾康瓦斯氣爆六十四死慘案教訓）研擬：各公共場所等適當位置裝設瓦斯漏氣自動遮斷設備，並欲納入建築法規中。另外臺北市政府亦於八十四年三月間要求天然瓦斯公司，須加裝住戶漏氣防爆閥等，皆可知瓦斯防爆裝置的裝設是一種必然的趨勢。

3、國內對於燃氣相關規定與規範

政府目前對於燃氣之管理規定，大多針對上游燃氣供應業者，例如：『消防法』、『燃氣事業管理規定』、『經營公共危險物品及高壓氣體各類事業

之分類及安全管理辦法』、以及『公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法』等。而對於一般家庭用戶之使用安全並無明確可循之規定。在『燃氣事業管理規定』第三章第十三條之四及第六章第二十三條中也只有粗略而模糊地陳述。可是，燃氣用戶對於自我安全的保障，該如何施行呢？政府對於一般家庭用戶目前並無強制裝設「燃氣自動緊急遮斷裝置」，如圖3.3，可是日本對於這項攸關安全的裝置早有強制性的要求。國內對於「燃氣自動緊急遮斷裝置」雖無法令規定必須裝設，但是經濟部對於「燃氣自動緊急遮斷裝置」的標準：CNS-13645，早在民國83年3月間就已公佈。

何以「燃氣自動緊急遮斷裝置」能夠保護我們免於災害的威脅呢？它在設計或製造上需通過CNS什麼的測試，才可達到此一目的呢？「燃氣自動緊急遮斷裝置」係指接收天然氣洩漏警報器之感知器所發出信號作自動遮斷燃氣用戶及燃氣設備之燃氣流通功能之裝置。由控制器及遮斷閥兩單元構成，如圖3.4。

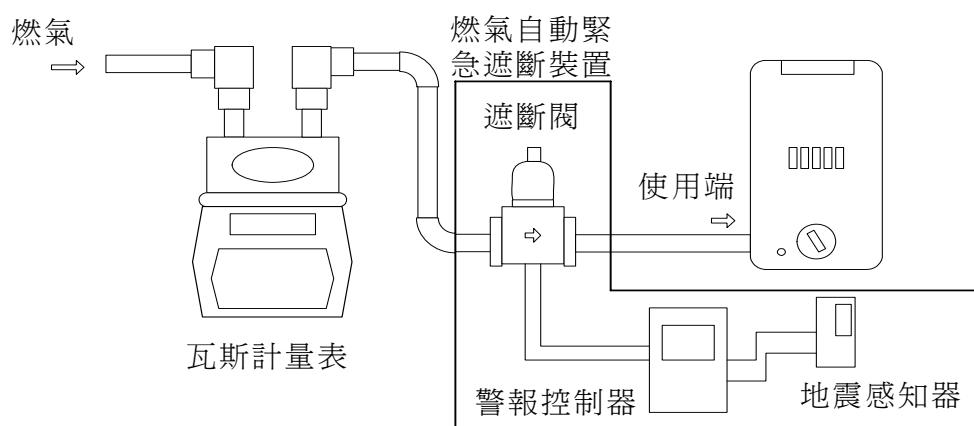


圖3.3、燃氣自動緊急遮斷裝置系統整合圖

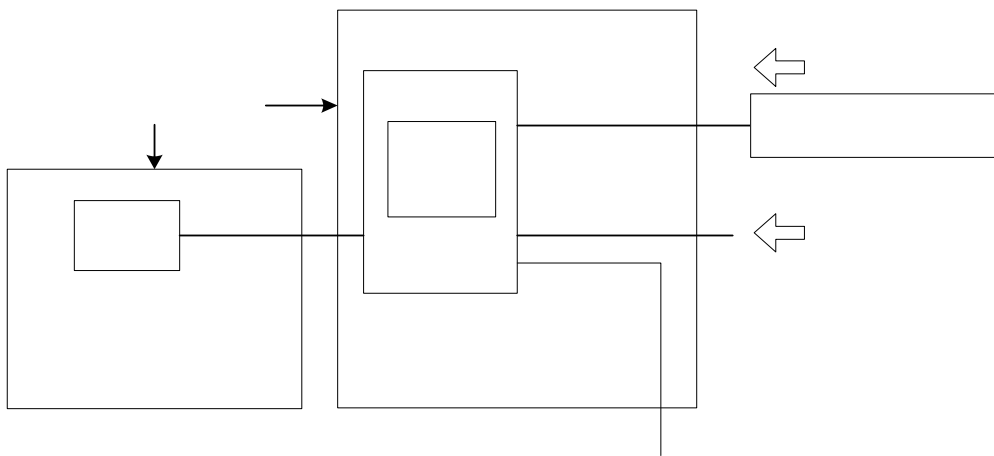


圖3.4、燃氣自動緊急遮斷裝置本體圖

遮斷閥：係收到由控制器送達信號作遮斷流通之裝置，其裝設位置應在燃氣表出口下游至屋內燃氣主閥之間。

控制器：具接受感知器等所發出信號，依照預先設定之條件下將動作信號送至遮斷閥之功能，其裝設位置應在建物內。

「燃氣自動緊急遮斷裝置」除了使用材料上，無論是金屬或非金屬，皆須具備耐蝕或耐燃氣性質外，遮斷閥及控制器還須達到表3.2中的性能檢測

表3.2、「燃氣自動緊急遮斷裝置」性能一覽表

「燃氣自動緊急遮斷裝置」性能一覽表			
遮斷閥		控制器	
1	耐水密性	1	控制器外殼
2	能確認開、關之狀態	2	防水防塵性
3	連接性能	3	開閉狀態可確認之構造
4	動作性能	4	固定性能
5	耐震動性能	5	動作性能
6	耐電壓性	6	耐震動性
7	電磁相容性	7	耐電壓性
8	防止觸電性	8	電磁相容性
9	電源電線之抗拉開性	9	用試驗指測防止觸電性
10	絕緣性	10	電源電線之抗拉開性

11	電線連接部之強度	11	絕緣性
12	線圈溫升限制	12	電線連接部之牢固性
13	耐壓性能	13	線圈溫升限制
14	外部氣密性能	14	標示燈之性能
15	內部氣密性能	15	警報聲響
16	流量	16	耐久壽命性能
17	耐用壽命	17	動作遲緩時間之性能
18	耐衝擊性	18	與感震器之聯動性
19	螺牙之旋進力	19	優先動作性
20	耐靜載重	20	耐引爆性
21	耐引爆性	21	耐電源電壓變動性
22	電源電壓變動適應性	22	復原動作之安全性
23	復原動作之安全性	23	耐溫度變動性
24	環境溫度變化適應性	24	耐溼度變動性
25	溼度適應性	25	防止誤動作性能

「燃氣自動緊急遮斷裝置除上述的測試要求外，在遮斷閥及控制器的標示及使用說明書還有逐項的詳細規定。

下列選出本中心接受CNLA認證測試的二個項目，來概括說明CNS對於「燃氣自動緊急遮斷裝置」的要求。

一、試驗項目：CNS-13645 8.1.6耐電壓測試

1、標準內容：通以商用電源測試帶電部與非帶電部之間之絕緣性應具有充分之絕緣耐力，本項性能適用於遮斷閥之激磁線圈應有經常通電並呈開或閉狀態之構造者。

2、測試方式：通電部與有可能接地之非通電金屬部位之間依表3.3所列額定電壓種類分別施予測試電壓，以耐電壓試驗裝備連續通電1分鐘，不得引起絕緣破壞。

表3.3、額定電壓表

額定電壓(V)	測試電壓(V)
30以下	500
超過30，150以下	1000
超過150，未滿300	1500

3、本中心所使用之儀器：KYORITSU 絕緣阻抗計 3116，儀器外觀如圖3.5：



圖3.5、KYORITSU 絕緣阻抗計 3116

二、試驗項目：CNS-13645 8.1.5耐震動性能測試

1、標準內容：應能承受成品在運輸途中之震動。

2、測試方式：用每分鐘600次，全震幅5mm作上下、左右、前後三方向各做20分鐘之震動後，即予實施CNS 13645 第8.1.4節動作性能試驗、第8.1.14節、第8.1.15節之氣密試驗，及第8.1.23(2)節、第8.1.23(3)節復原安全動作試驗且用目視檢查其構造等確均無異常現象。

3、本中心所使用之儀器：金頓科技 電磁式振動試驗機—9363-EM，如圖3.6。



圖3.6、電磁式振動試驗機—9363-EM

「燃氣自動緊急遮斷裝置」性能測試，在CNS-13645內皆有規定相關的測試方法、標準等。測試的整體考量性，不論是在電氣安全方面或機械性能方面，都算是相當週嚴的。

4、結語

縱使「燃氣自動緊急遮斷裝置」標準再怎麼周全，目前國內對於這方面的安全觀念卻仍待建立；經濟部標準檢驗局在民國92年6月又新公佈一份「天然氣用微電腦膜式氣量計」的標準：CNS-14741，這是最近一份有關天然氣使用的標準規範。政府對於現行燃氣使用裝置，都能訂定出一測試標準；但更重要的，如何訂定一個適切而合宜的法令來規範管理燃氣供應廠商及下游用戶，建立一個全面性的安全使用環境，才是刻不容緩的。

資料來源：經濟部能委會、經濟部標準局、內政部消防署、最高行政法院判決

(二) 與半導體製程設備有關的機械安規要求

半導體製程設備與一般產業機械或是工具機都存在相同的問題---機械安全。如何設計一部既安全又具有競爭力的產品，是所有業者共同的目標，舉凡產品一但上市或是參加國際性的展覽都希望自家的產品都能夠超越其它同行的技術甚至符合國際安規驗證與測試。半導體製程設備必須符合半導體安規的要求，例如SEMI S2-0200是環境、健康及安全指導方針。本文將說明機械安規的設計要求，希望能帶給從事半導體廠商一些幫助。與半導體製程設備有關的機械安規的設計要求需要考慮如下：

設備的平穩性

在合理可預見的過程中如搬運過程、安裝、操作，從事機械設計者應該考量設備、元件及組件的平穩性。往往機械設備或是組件被搬運當中，可能需要特定的搬運裝置及支撐物，所以製造商在撰寫使用說明書時，需將這方面的資訊闡述清楚，這是製造商的責任而不是使用者應該或是必須知道的資訊。若設備沒有提供支撐物，設備於任何方向傾斜100均不可以失去平衡，所以設備出廠時應該做這一項的平穩性測試(請參考IEC 61010-1)。

操作時設備解體的危險

機械設計人員於設計產品時應考慮零件及組件所能夠承受的應變，而且也要針對物體彈出及掉落的風險採取預防措施。設備解體的危險還包含於操作的環境中，可能因為疲勞、老化、腐蝕及磨耗的潛在因素而造成體解的危險，所以要考慮機械性的危險分析、風險評估(可參考SEMI S10 或EN1050)與防範措施。

如同上述的描述，設備可能已經疲勞、老化、腐蝕及磨耗，伴隨著潛在的風險有物體彈出或是掉落的情形發生，採取的防範措施雖然無法避免破裂

及解體的危險發生，但是轉動元件也要被固定於原來的轉軸位置上，即使破裂，其碎片也能夠經由是當的防範措施(例如：鈹金之類)被包含住。

設計軟、硬流體管路以及裝配這些軟、硬管路連接時，必須考慮管路內外所能承受流體壓力的安全係數。

移動元件引起的危險

移動元件引起的危險應該加裝防護罩或保護裝置(例如：機械式、光電式或電子式互鎖開關)，避免觸及所造成的意外傷害。此外，機器於不同的使用狀態執行運轉時(例如：不同速度與動力)，其設計與製造必須能安全而穩當地執行選擇與調整。

護罩的選擇與使用是針對運轉及移動元件的狀態而採取對人員保護的防護措施，因此設計與製造之前必須針對傳動元件與人員接觸的頻率、發生危險的可能性及發生事故的傷亡大小作一風險評估，然後再決定護罩的型式。必要時需將控制系統的監視功能及硬體電路配線一併考慮(可參考NFPA 79或IEC60204-1)。

異常溫度

機械零件或材料處於極高溫(如下表3.4)或極低溫狀態(-10°C [140F])時，應該採取防範措施已防止接觸或靠近而造成傷害，除了可以使用護罩加以防範之外，在溫度危險源的適當位置貼警告標誌。

表3.4、面溫度的潛在性危險

易接近的零件	最大值表面溫度(°C)		
	金屬材料	玻璃、瓷器	塑膠、橡膠
正常使用中，緊握或是接觸短暫的5秒時間，如把手、圓形隆起物、柄、起子等。	60	70	85
正常使用中，持續握住	51	56	60
可能會接觸設備的外部表面或是內部零件	65	80	95

SEMI S2提到有關轉動與移動元件採用的保護裝置，通常可以採用具有機械式安全互鎖(safety interlock)功能及緊急暫停關機（Emergency shutdown）或緊急切斷（Emergency off）電源的設計來保護暴於潛在危險區域的操作人員，其電路迴路的設計、電源隔離器(Energy Isolation)將在下一期機械安全技術通報做一說明