

認識氣球

認識乳膠氣球的原料-天然橡膠

天然橡膠是將橡樹的樹皮上，切割所流出的乳液經由乳液導管，去收取膠液，再製成各種之膠片或塊狀。今天全世界天然橡膠的供給大部份全部來自一種橡膠樹——巴西的黑倍亞（*Heveabraziliensis*）。這種樹原產自南美亞瑪遜河流域，但現在廣為栽培於全球之熱帶地區。其總種植面積超過 2,000,000 英畝。最適於橡膠生長的地區分佈在赤道兩邊，緯度約 10 到 15 度之間，該地區有均勻豐沛的雨水，氣溫一般在華氏 70 到 90 度之間。

橡膠的發現

在十八世紀時，兩位法國人 La Condamine 和 Fresneau 在南美赤道地區的探險中，發現在南美土著的遊戲中使用的圓形球彈力驚人。他們發現這種彈性球來自乾燥的乳狀液體，而那液體是切割某些樹的樹皮得來。南美洲印地安人稱這些樹為「黑倍」（*hheve*）或「高加」（*Cauchuc*），意為哭泣的樹。

有趣的是，橡膠第一次出現市場上並非利用其彈性，而是因為它能擦掉鉛痕跡的功能。因為自然條件不適宜種植橡膠樹，因此臺灣地區所需的天然橡膠完全仰賴國外進口。

乳膠氣球（Latex Balloon）

乳膠氣球又稱橡膠球，由天然橡膠所製成，氣球破損後 2~4 週即可被分解於土壤中。

乳膠氣球一經充氣，氧化作用即開始，表面將漸漸霧化，且高溫和陽光將加快乳膠氣球氧化的速度。充灌氮氣的乳膠氣球被釋放於空中，最高飛行高度約 8 公里，一旦到達此高度，乳膠氣球即在高空中被凍結（此時溫度約為 -10°C，壓力只有大氣壓力的 1/3），低溫及壓力導致乳膠氣球粉碎性的破裂並散落於地上，在土壤中分解。所以，雖然大型活動中經常釋放大量的和平氣球，但是我們很少看到整批的氣球任意的掉落於地上。

在網站上流傳著一封信件，內容是這樣寫的：「施放和平氣球會危害到海洋生物……」這是事實嗎？著名的美國研究魚類野生動物學者海·別克，曾經進行一系列為期 8 年的研究，在死亡的 439 頭海狗裡的體內找不到一顆乳膠氣球。從另外一個角度來看，乳膠氣球也算是一種活的材質，會隨著時間、溫度等因素不停的「硫化」，最後分解而回歸自然。由於氣球裡加入的不同色素，也會影響它的硫化速度，一般來說顏色愈深的氣球愈不持久放，大概一年以上的氣球就很容易硫化而導致容易破損，味道也不是很好聞喔！

乳膠氣球的由來

氣球是 1824 年由英國人發明的。最早的氣球是以豬的膀胱製成，近代的橡膠氣球則在 1930 年代由英國科學家 Neil Tillotson 無意間發明。Neil 在實驗中將剪成貓型的紙板塗滿橡膠，並測試將發生何種變化。出乎意料的，當貓紙板乾了後竟成了氣球貓。後來 Neil 創辦了英國最大的氣球工廠，至今，Tilly Balloon 仍生產長條造型氣球，並廣為全界氣球藝術師所們所使用。

如何保存乳膠氣球

乳膠氣球對光跟熱是敏感的尤其在接觸陽光、紫外線及空氣下會造成硫化速度加快，故建議存放於密閉容器及不透光紙箱中，並防潮處理，如此將可以延長其壽命。環境太過潮溼時，可以加入少許滑石粉或乾燥劑保持乾燥。一般品質較佳的氣球，可存放 2、3 年以上，品質優良的氣球，還有十年之久的保存紀錄。

氣球需要檢驗嗎？

從事氣球工作十幾年來發現許多的從業者，對於氣球是否需要檢驗與否都不清楚，甚至連製造工廠、進口商都沒有跟相關從業人員做相關資料的解說或教育訓練，以致第一線的氣球藝術從業人員都不甚明瞭。依據經濟部標準檢驗局的規定，『氣球』屬玩具類一定要經由標準檢檢驗合格才可以。合格的氣球檢驗商品會有哪些特徵呢？有兩大項：

1. 『檢驗標示』：例如：M23024。
2. 『中文說明』：公司行號相關訊息&警告標語。

在台灣如果是製造工廠出產的氣球，其實在氣球出廠前就一定要檢驗通過，才能鋪貨到賣場；假如是進口商，在氣球進口到台灣時就已經有檢驗了，問題是進口檢驗時一般都是一箱貨 4000~5000psc，進口商爲了好銷售換成 100psc/包來銷售，就標準檢驗局的規定，只要是更換過包裝或是更換數量，跟當初申請時不一樣時，就得從新申請檢驗並通過，才可以販售。那有無檢驗通過有什麼差別呢？

差別一不合格違法：被檢查到時會有查封所有違法商品的動作跟罰款。

差別二沒有國家標準檢驗局的背書：消費者怎知是否爲黑新商品。

差別三沒有相關警語：出意外時責任重大……。

以消費者立場而言，給於更多保障的商品，消費者會更安心對氣球商品更有信心；以商家而言，提供安全有保障的商品會讓商家的信譽更加提升，這不是兩全其美，何樂而不爲？

中文說明應具備哪些項目？1.品名 2.適用年齡 3.進口商或工廠 4.客服電話 5.地址
6.統一編號 7.主要材質 8.注意事項。

氣球商品標示『注意事項』常見內容大致如下：

乳膠氣球：3 歲以下小孩可能因破損的氣球而窒息！成年人需在旁留意，如有破損的氣球立

即丟棄，避免小孩子誤食。

鋁箔氣球：請勿在高壓電下施放鋁箔氣球以免發生危險！

補充

一般灌了氮氣的 Latex Balloon，在當成和平氣球施放後，對環境生態的影響是很小的，反而是在不能在機場或飛機航道附近施放，以免飛機引擎吸入造成公安危險， Latex Balloon 本身對環境並不會影響，影響最大的反而是綁氣球的緞帶(Ribbon)，台灣所用的緞帶大都是 PP 素色緞帶或 PET 貼合帶。在有高壓電塔附近施放，會造成高壓電塔跳電的危險或是重大損失，協會現在也開始研究一些紙製緞帶，以對於環境的影響是最小的。

認識鋁箔球 (Foil Balloon)

鋁箔氣球其實是由數層塑膠膜所組成，因為其中一層是電鍍金屬鋁模，所以顏色鮮豔亮麗、圖案豐富。一般而言，18 吋以上的鋁箔氣球皆擁有自動封口的功能。由於鋁箔氣球是有幾層塑膠膜所組成，所以沒有乳膠氣球的彈性。而在熱漲冷縮的原理下，鋁箔球於充氣後若室內外溫差差異太大，則可能發生室內飽滿戶外卻部分收縮變小或破掉的情況，所以要注意室內外溫差以免給自己帶來困擾。一般 18 吋以上的鋁箔球充灌氦氣後，約可維持飄浮 5-7 天的時間。鋁箔氣球的製造大致如下：



18”以上的鋁箔氣球因為內有裝自動閉氣閥門，所以不必打結也不會消氣。

何謂自動充氣氣球(Auto Balloon)

這種氣球通常是利用碳酸氫鈉粉末（俗稱小蘇打），與弱酸（如檸檬酸）混合產生二氧化碳的原理。置入時將檸檬酸放在一個塑膠容器內，讓兩種化學物質分開，因此儲存時不會產生反應。充氣時只要將塑膠容器弄破，兩種東西互相混合就會反應產生碳酸。因為這種反應會產生熱能，所以內部的溫度會上升，使二氧化碳因溫度升高而更容易釋放出，氣球就會充滿氣體了。不過反應產生的二氧化碳氣體量要控制準確，否則產生的二氧化碳太少，氣體就無法充滿氣球；太多的話，又有充爆的可能，所以也是一門學問喲！因為產生的氣體是”co2”所以氣球不會漂浮。

認識造型氣球、魔術氣球

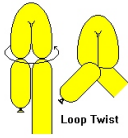
造型氣球坊間常見名稱有魔術氣球、創意氣球、直覺式氣球、鉛筆氣球……，其所使用的氣球因為樣似鉛筆而聞名。早期台灣的衛生習慣較差，所以小朋友的肚子裡常見蛔蟲，而賣蛔蟲藥的郎中也就以型似蛔蟲的長氣球來招攬生意，所以早期從事造型氣球推廣時，常常被誤認為我們是賣蛔蟲藥的郎中，而鬧了不少笑話。

在氣球的世界裡所用的單位為英制單位，以『英吋』或『英呎』最多。而常見的造型氣球就有 321、160、260、350、418、524、646……這麼多呎吋，其中每個數字都有他特別的涵義；以造型氣球為例，通常第一個數字所代表的是氣球充氣後的『直徑』，後兩個數字所代表的是充氣後的『長度』，以『260』為例 2 代表充氣後氣球直徑約為 2 英吋，60 所帶表的是充氣後氣球長度約為 60 英吋長。

如何才能使氣球較不易破損

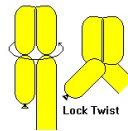
1. 使用品質較佳的氣球:對於一般民眾而言，他們是不容易分辨出氣球的好壞。尤其是第一次接觸氣球的消費者，請把握 1.品牌 2.彈性 3.氣球厚薄度 4.產地 5.有通過檢驗標識，如此幾個簡單的分辦法，能讓你購買到較佳的品質。
2. 保存不良:讓氣球在陽光下直射、暴露在潮濕或高溫中，都會降低氣球壽命與品質。
3. 避免尖銳:指甲、戒子等尖銳的東西，都會把氣球刺破或勾破。
4. 氣吹的太滿:這一點是一般初學者十顆破八顆最主要的原因，所以不管你氣球吹多長，再打結前一定要洩一點氣在綁，如此破損率就很低了。

讓我們來認識造型氣球常見的幾個基本手法:



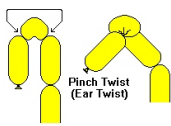
環結(Loop Twist): 又稱象耳結:

這種結就是將一個較長的泡泡來做耳朵的旋轉法，常見於貴賓狗頭部、兔子耳朵，手、腳的表現。



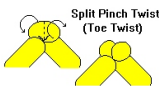
雙泡結(Lock Twist):

先旋轉出兩個相同的泡泡，再將兩個泡泡扭轉在一起就成了雙泡結，這也是最基本的手法之一，常見於動物造型上。



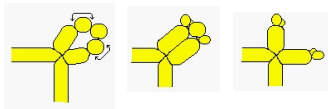
熊耳結(Ear Twist or Pinch Twist): 又稱為超級旋轉:

轉出一個1-1.5"的泡泡，左手抓住兩旁的氣泡，右手將小泡泡外拉並用力旋轉，將相鄰的兩個結點扭轉在一起，旋轉4-5圈即完成熊耳結了!常用於耳朵、嘴唇、轉彎處或是固定結。



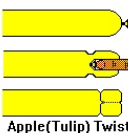
腳趾結(Toe Twist):

先要完成一個較軟的熊耳結，再用雙手抓住熊耳結兩端，將熊耳結扭轉一分為二。常見於腳趾、眼睛的表現。



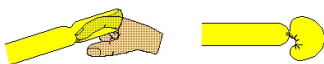
爆破結(Pinch-Pop):

扭出三個相同大小的泡泡，在一、三泡泡個別做出熊耳結(5圈)，將第二個泡泡戳破即完成。這個結是要將氣球一分為二成為獨立的兩個部份，再不必打結下就有個漂亮的收尾。



蘋果結(Apple Twist or Tulip Twist): 又稱鬱金香結

右手食指將氣球吹嘴推入2"深，左手由球外抓住壓入之氣球吹嘴，並退出右手，右手將其旋轉4-5圈固定即可。常見於蘋果、鬱金香、手、腳..的表現。



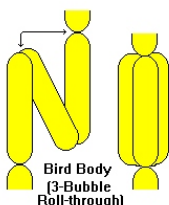
鉤子旋轉法(Hook Twist):

鉤子旋轉法跟蘋果結類似，只是要推進時要沿著260底部深入且更深一點，另外食指要彎曲拉出，這才是最難的地方。常見於動物鼻頭上。



S型鉤子(S-Hook Twist):

S型鉤子旋轉法跟鉤子旋轉法相似，只是『彎曲壓入260內部』，常表現在動物尾巴上。



鸚鵡肚(Bird Body):

轉出三個相同的泡泡，以Lock Twist扭轉鄰近的兩個泡泡後，將第三個泡泡推進兩個泡泡之間(在推進第三個泡泡時，一面翻轉外面的兩個泡泡)，常見於鸚鵡的肚子與頑皮豹的嘴。

氣球常見相關問題

這幾年來氣球在台灣蓬勃發展，相對的民眾對氣球的接受度也就越來越高，但對氣球的相關常識卻不見增長，而停留在以前。不過這也不能怪消費者，因為就連從事氣球藝術的工作者，也不見得懂很多，所以無法準確的將相關訊息教育給一般大眾。

常見的疑問不少，就讓常見的疑問——讓大家參考看看:

1. 為什麼氣球拉一拉之後會比較好吹?

因為拉扯後會使氣球內的分子鏈斷裂，所以拉一拉就會比較容易吹啦!

2. 氣球到底是環保還是不環保?

環保，因為它是天然乳膠所製成，在戶外 2-4 週會自動分解。

3. 空飄氣球會對海洋生物造成很大的浩劫?

不會，因為氣球在高空會因為低溫與高壓而有粉碎性的爆破而四散各地，且研究報告僅有海龜一例，並且非致死主因，所以影響甚微。

4. 和平氣球最後會飛到外太空?還是……?

一般和平氣球施放後大約飛到 8000 公尺左右就會因為低溫(-10°C)與大氣壓力降低至地平面的 1/3 而一直膨漲直到破裂，所以氣球最後會爆破而掉下至。

5. 氣球如何保存比較好，如何做才能放的比較久?

氣球存放最好有個密閉容器儲存，裡面放一些滑石粉或乾燥劑避免潮溼，並存放陰涼處避免光線直射以保存壽命，還有遠離高溫切勿將氣球存放在汽車裡面。

6. 哪些色系的氣球比較容易破損?為什麼?

顏色越深色的越不容易保存，比如黑色；
顏色深的佈置起來，在戶外會因為容易吸熱而破損；
寶石色系在台灣這種較潮濕的地方比較容易沾黏而破損。

7. 氣球需要檢驗嗎?要的話誰來檢查?

氣球因為隸屬玩具類所以一定要檢驗合格，檢驗單位是經濟部標準檢驗局。

8. 氣球販賣店可以自行更換氣球包裝嗎?

不行，因為自行更換包裝的話要重新通過檢驗。

9. 氣球的使用對象有沒有限制?

有，三歲以上且要有成人監督。

10. 氣球包裝袋上的警告標語為何?

乳膠氣球:3 歲以下小孩可能因破損的氣球而窒息!成年人需在旁留意，如有破損的氣球立即丟棄，避免小孩子誤食。
鋁箔氣球:請勿在高壓電下施放鋁箔氣球以免發生危險!

11. 260 跟 260 Q 有什麼不一樣?

出產公司不一樣，有『Q』的為 QUALATEX 是 PIONEER 公司所出產。

12. 請教有關室外會場佈置的問題:為何氣球在室外會那麼容易破損和消氣?這些問題要如何克服?

因為以天然橡膠製成的乳膠球容易發生光(紫外線)化學變化而造成分子間鍵結的斷裂，所以會失去原本的彈性。如果要克服這些問題，可在氣球的成分內添加人工橡膠，例如日本製 SUZUKI 品牌即是如此。但是此種氣球卻不易被大自然分解，因此少被氣球設計師拿來使用。目前標準的戶外氣球作業準則是使用氣球持久膠 (Super-Hi Float)，將持久膠加入氣球內以增加其彈性與漂浮時間，或在氣球表面則可塗抹水性氣球亮光劑(Balloon-Shine)，以隔決空氣跟氣球因氧化而產生白霧化現象。不過這些額外的處理十分費時且昂貴，一般而言我們會建議以淺色系氣球來代替，因為顏色淺的氣球比較不會吸收光線與熱量，也因此比較不容易爆破。

13. 氣球充氣後的壽命有多長？

打空氣的造型氣球一般而言可保持二週。而對於充氦氣的空飄氣球，以下的漂浮時間提供作為參考。

圓型氣球：10"—12hr；12"—16hr；16"—25hr；18"—30hr

心型氣球：12"—8hr

花朵氣球：16"—15hr

14. 260 氣球可以用嘴吹氣嗎？

原則上不建議如此做。因為管徑愈小的氣球所需要的壓力愈大，高壓可能會造成人體內微血管壁的破裂，尤其對眼睛，且而逆流的高壓氣體亦對肺有不良影響；再者嘴吹氣時若不慎弄破氣球，彈回的氣球可能會造成對眼球的傷害。善用工具-打氣筒就能清輕鬆把造型氣球充起來了。

常見氣體的介紹

□ 氫氣的介紹

氫是一種化學元素，化學符號為 H，原子序數是 1，在元素周期表中列在第一位。它的原子是所有原子中最細小的。

氫氣的特性

氫氣是無色無味無臭、極易燃燒的雙原子的氣體。氫原子存在於水，在所有有機化合物的活生物中，導熱能力特別強，跟氧化合成水。在攝氏零度和一個大氣壓下，每升氫氣只有 0.09 克重——僅相當於同體積空氣重量的十四點五分之一。常溫下氫比較不活潑，相對的卻在高溫下非常活潑。除稀有氣體元素外，幾乎所有的元素都能與氫生成化合物。

名稱由來

- 希臘語 hudôr（水）gennen（造成），意即「產生水」的物質。
- 日語循希臘語原義，稱為「水素」。

用途

氫是重要工業原料，如提煉石油或半導體工業、精細化工、光電纖維工業等皆需要高純度的氫，上述的提煉方法純度皆不足，尚須利用物理或化學法將氫氣純化方能滿足需求。由於氫氣很輕，人們利用它來製作氫氣球但非常危險。氫氣與氧氣化合時，放出大量的熱，被利用來進行切割金屬。現在，氫氣還作為一種可替代性的未來的清潔能源，用於汽車等的燃料。

實驗原理

氫氣的原意是「水的形成」，因此若將水通入電流加以電解，便會在負極產生氫氣。氫是在 1766 年被發現的，它是宇宙間第三豐富的元素、是最輕的元素，也是最輕的氣體。氫氣在正確的操作之下不但不危險，反而有趣好玩。有一種常見的製造氫氣實驗，只要準備一個養樂多空瓶、一個單孔橡皮塞、約 5 公分鎂帶、一枝鉛筆、一個茶杯及少許稀鹽酸溶液，將氫氣點火時就會發出小小的爆鳴聲，這是因為收集瓶上方的橡皮塞剛打開時，氫氣混有少量空氣劇烈燃燒所發出的聲音。但如果是純粹的氫氣，就不會產生爆鳴聲，而會出現淡藍色的火花。

□氦氣的介紹

氦是一種化學元素，它的化學符號是 He，原子序數是 2。

氦氣的特性

氦是一種無色的惰性氣體，也是第一個被發現的鈍氣。在常溫下的氦是一種極輕的無色、無臭、無味的單原子分子氣體，是所有氣體中最難液化的，也是唯一不能在標準大氣壓下固化的物質。氦的化學性質不活潑，一般狀態下很難和其他物質發生反應。

名稱由來

在詹遜從太陽光譜中發現氦時，英人 J.N.Lockyer 和 E.F.Frankland 認為這種物質還沒有在地球上被發現，因此定名為「氦」（法文為 hélium，英文為 helium），源自希臘語 hēios，意為「太陽」。

氦氣的分佈與提煉

氦存在整個宇宙中所佔的比例高達 23%，在自然界中主要存在於天然氣或放射性礦石中，在美國的量測記錄中，天然氣中的氦大約佔有 1%，地表的空氣中每立方米含有 4.6 立方厘米的氦，大約占整個體積的 0.0005%（但在外太空卻很多，約為宇宙的四分之一），密度只有空氣的 1/7.2，是除了氫以外密度最小的氣體。

多使用天然氣分離法。工業上主要以含有氦的天然氣為原料，反覆進行液化分餾，然後利用活性炭進行吸附提純而得到純氦。

用途

由於氦很輕而且不易燃，因此它可以用於填充飛艇、氣球、溫度計、電子管、潛水服等，同時也是焊接時的保護氣體。由於氦在血液中的溶解度很低，因此可以加到氧氣中作為潛水員的呼吸用氣體。

對聲音的影響

因為氦氣傳播聲音的速度差不多為空氣的三倍，所以吸入氦氣的人說話的聲音頻率會變高，這個有趣的現象，使得吸入氦氣的人說話尖聲細氣，就好像舊時代的卡通人物一樣。

過度使用所產生的問題

需要注意的是如果大量吸入氦氣，會取代氧氣使得呼吸困難（主要因為呼吸這個反射動作不是因為缺氧，而是因為太多二氧化碳）及產生缺氧症，嚴重的話甚至會導致死亡。另外，如果是由高壓氣瓶中吸入氦氣，那麼其高流速就會嚴重地破壞肺部組織。大量而高壓的氦和氧會造成高壓緊張症狀（High ressure nervous syndrome;HPNS），不過少量的氦就能夠處理這個問題。

□氮氣的介紹

氮氣英文全名是 Nitrogen，化學元素代號為 N，是空氣中含量最多的氣體，約佔空氣總體積的五分之四。

氮氣的特性

氮氣是無色、無臭、無味的穩定性氣體，既不助燃也不可燃的氣體。

用途

氮氣自從 1772 年被發現後，已被廣泛地應用在工業、食品、醫療等用途，航太、航空及賽車上，應用氮氣來填充輪胎則有將近 20 年的歷史。

以用氮氣充輪胎的好處來說，氮氣與一般高壓空氣相較下，高純度氮氣幾乎不含任何水分，故其受熱的膨脹係數低，且有不可燃、不助燃等特性，所以可以大大地減少爆胎的機率。

以維持輪胎胎壓的穩定來說，因為氮氣滲透輪胎胎壁的速度比空氣慢約 30~40%。另外橡膠的老化是受空氣氧分子氧化所致，橡膠老化後，其強度及彈性均會下降，且會有龜裂情形發生，這是造成輪胎使用壽命縮短的原因之一；氮氣因為不含氧和水，不會對輪胎內部橡膠造成氧化作用，也不會對金屬輪圈形成腐蝕，所以可以延長輪胎的使用壽命。所以，氣球填充空氣或單純氮氣也會有壽命長短之別，後者會比前者佳。

□ 笑氣的介紹

笑氣是於 1772 年由英國一位教會科學家 Joseph Priestley (1733-1804) 所發現。Priestly 不僅發現及製造笑氣，他也是製造及分析其他如氨、二氧化硫、氧、一氧化碳等氣體及發明碳酸飲料（汽水）的傑出化學先驅。

用途

18 世紀後期，氣體醫學 (Pneumatic Medicine) 萌芽，因為當時的化學家及醫師相信氣體以及某些礦泉水具有治療上神奇的功效與用途。在許多疾病的治療上，特別是呼吸系統的頑疾（氣喘、肺結核等）均曾流行過氣體療法。尤其以科學家 Humphrey Davy，其對笑氣的研究最為傑出，於 1800 年發表了一本 580 頁有關笑氣的研究著作《*Researches, Chemical and Philosophical – Chiefly Concerning Nitrous Oxide and Respiration*》，書中首次詳述笑氣的製造以及對人體的影響。由於吸入後能使人精神愉快，內心充滿喜悅，故 N₂O 被稱之為「笑氣」；有人吸入後產生精神上非常愉悅幸福的感受，故亦被歌頌為「天堂的氣體」。由於笑氣亦同時有治療頭痛及牙痛等不適的功效，故 Davy 亦提示笑氣可能對外科手術治療引起的疼痛有所幫助。

特性

笑氣是目前唯一最常用的氣體麻醉劑，本身不具呼吸道刺激性，無色、無味或略帶甜味，不具爆炸及自燃性，但在高溫下可分解出氧而發生助燃的危險。因其臨界溫度高於室溫，故一般在高壓下以液態儲存於外漆藍色的瓦斯筒。除了瓦斯桶裝及少量自製外，美國的藥物濫用者亦常自餐館製造發泡奶油 (whipped cream) 所使用內含壓縮笑氣（約 3.5 公升）之小筒（一般稱為 whippets）中取得；或自雜貨店之發泡奶油罐取得（每罐可取得約 1.5 公升笑氣）。由此可知，笑氣的取得及製造並不困難，其來源不易管制。由於笑氣在血液之溶解度低，在血液中很快達到與肺泡相同之平衡濃度，故作用及排出均快速；加上笑氣對呼吸道無刺激性容易吸入，麻醉效果雖弱，但可產生精神上的愉快感、快速有效的止痛作用，其對呼吸及循環系統安全性高、無嚴重的副作用，故對一般年青人或醫療人員易造成濫用，其理自明。

臨床上，建議使用濃度為 70% 以下以避免缺氧，一方面可產生止痛及輕度的麻醉效果。此外，笑氣與氧的混合（濃度自 25%-50%）亦常用於牙科門診的拔牙，及偶用於減緩產婦分娩時的產痛。

笑氣並非是完全安全無害的氣體，其使用上的危險性值得臨床使用者，尤其是濫用者的注意：

- （一）笑氣由於無色無味，吸到時不易察覺，故可能在污染的環境下（例如開刀房、牙醫診所或娛樂性場所）大量吸入而不自知，等到效果出現時則已無法自我控制而

發生意外。一般若無重大的意外受傷，吸入者往往會自行恢復。

(二) 大量笑吸入氣可能會導致窒息。由於笑氣的血液溶解度高 (100ml 血含 45ml 笑氣)，為氮的 15 倍及血漿中氧的 100 倍，所以曾有人懷疑笑氣的麻醉作用機制，有部分是來自對腦細胞中氧氣的取代作用所致。因此在高濃度吸入時，因缺氧所導致的窒息是最可能會發生的影響，此案例文獻早有報導。

(三) 吸入來源不明或不純的笑氣，尤其是內含 NO 及 NO₂ 者，會導致嚴重的後果，包括變性紅血球素症、化學性肺炎、肺纖維化及休克等。

(四) 笑氣本身所導致已知的影響是相當嚴重的，包括骨髓抑制 (megaloblastic anaemia)、神經系統損害 (peripheral neuropathy、pernicious anaemia)、流產及畸胎 (鼠類已證實) 等，專家皆認為這與笑氣對維生素 B12 內鈷原子造成不可逆的氧化作用有關，導致 B12 的去活化。

(五) 笑氣濫用雖不致導致成癮性，但是大部分濫用者會成為習慣性的使用者。(資料

來源：台灣醫學會)

□ 氧氣的介紹

氧氣的化學元素代號為 O₂，是空氣中含量次多的氣體，約佔空氣總體積的五分之一。

氧氣的特性

O₂(氧氣)無色、無味、無臭的氣體，作為一種工業氣體主要由空氣分離而得。氧氣比空氣略重，微溶於水，液化溫度 90.17K，固化溫度 62.76K。氧氣的化學性質極為活潑，能與惰性氣體以外的所有化學元素形成氧化物，大多數元素在含氧氣氛中加熱時形成氧化物，有些元素可形成多種氧化物。氧氣能助燃，與其他可燃物按一定比例混合易發生爆炸。

用途

氧氣廣泛分布在自然界中，空氣、水、礦石中的氧約佔地殼質量的一半，是地殼中含量最多的元素。氧佔空氣的 20.94%(體積)。人類與動植物的生存依賴氧氣。空氣中的氧氣雖然不斷地用於呼吸、燃燒和其他氧化過程，但總量幾乎不變，這主要是由於綠色植物在光合作用過程中，由二氧化碳與水合成碳水化合物時放出了氧氣。除了供給生物呼吸之外，氧氣還有更多不同的特殊功能。氧氣在化工、冶金、軍事、醫療等部門有著廣泛的應用。作為一種主要的氧化劑用於化學工業，通過氧化過程製造一系列化工產品。天然氣、重質油或煤炭同氧氣及水蒸氣反應生成的合成氣是重要的基礎化工原料。在冶金工業中，每生產一噸金屬，大約需要一噸氧氣用於礦物熔煉。在精製有色金屬和煉鋼時，必須通過氧化作用從金屬中除去碳、硫和磷等各種雜質。現在已發展了新的、完全用高純氧的冶煉設備，把純氧吹入熔化的金屬直到完全除去雜質，可以提高金屬的質量。用來獲得高溫火焰(氧炔焰、氫氧焰)，以熔化高熔點物質，進行焊接和切割金屬。液態氧是現代火箭推進劑的一種氧化劑，運載火箭總載重量的三分之二以上是液態氧。用於醫療和生物技術，病人常靠輸氧搶救，高原登山、水下作業等均需用氧氣。在污水的生物化學處理中，可加入氧氣，以分解污物。

常見高壓氣體安全常識圖解表

氣體分類 化學符號	鋼瓶耐壓 試驗壓力	常用壓力	開關方向	主要用途	鋼瓶顏色
氦氣 He	250	120	右	氣球、焊接、實驗室	灰
氮氣 N ₂	250	120	右	深潛水夫呼吸與氧氣混合使用。乾燥及化學製品。	灰
氫氣 H ₂	250	120	左	肥料、製造溶解、熔接、切斷油脂硬化煉。	紅
氧氣 O ₂	250	120	右	冶金溶接，切斷醫療吸。	黑
二氧化碳 CO ₂	200	填充比 1.34	右	滅火，合成原料飲料、冷媒。	綠

□如何安全的使用氣體鋼瓶摘譯自：英國安全衛生署(HSE)出版的“The safe use of gas cylinders”

勞工安全組 張承明研究員

一、氣體鋼瓶的使用

氣體鋼瓶常使用在化學製程、呼吸（潛水、急救等用）、焊接、醫藥用、實驗室、飲料調製、滅火、加熱、烹飪、水處理等場所。

（一）主要危害為：

- 1.因氣體鋼瓶爆炸的爆風或高壓氣體迅速釋放出來所受到的衝擊；
- 2.被氣體鋼瓶破損部分打擊到；
- 3.與釋放出來的氣體或液體接觸到，如氨氣；
- 4.可燃性氣體或液體釋出發生火災；
- 5.因鋼瓶掉落發生的碰撞；
- 6.人工搬運傷害。

（二）主要的意外原因為：

- 1.不適當的訓練及監督；
- 2.裝置不當；
- 3.檢查及維修不當；
- 4.錯誤的儀器或設計(調節閥等)；
- 5.處理不當；
- 6.儲存不當；
- 7.不當的通風工作狀況；
- 8.不正確的填充程序；
- 9.隱藏的損壞狀況。

二、如何降低風險

氣體鋼瓶應定期檢查以確保使用安全。為減少風險，應注意下列事項：

（一）訓練

進行檢查、磨光、填充或使用氣體鋼瓶者，應接受適當的訓練、具備必要的技術，以能安全地執行工作。工作人員應了解氣體鋼瓶及其內容物所涉及的風險，尤其是：

- 1.新進員工應接受訓練並受密切監督。
- 2.使用者應能對氣體鋼瓶及其附屬品進行外部目視檢查，確認沒有任何損傷。目視檢查要注意是否有凹痕、膨脹、火燒的痕跡、嚴重的磨痕等。

（二）定期檢查擁有或填充氣體鋼瓶者，應確認鋼瓶有辦理定期檢查以確保使用的安全。

（三）修補

英國法規規定，禁止對無縫的氣體鋼瓶瓶體或乙炔鋼瓶做變更（除了瓶頸螺紋的加工外）或重大的修補；但對於其他型式的鋼瓶，在某些條件下可由受核准的人員做變更及重大的修補（例，動火作業）。如果僅有稍微損傷，不影響鋼瓶完整性的磨光作業可由具備相當技術的人員來處理。

（四）填充

執行氣體鋼瓶填充作業的人員應穿戴適當的個人防護具，可能包括安全鞋、手套、眼睛及耳朵的防護。在進行填充作業前要檢查下列事項：

1. 鋼瓶上有檢查合格且未過期的記號；
2. 沒有受損、外部腐蝕、記號磨除或會影響整體性的不合法修補的痕跡。如果有需要更改鋼瓶上的記號，應直接以刪除記號覆蓋在原記號上，而不用磨掉的方式處理，因為用磨的會減少鋼瓶厚度，安全度會降低，同時減短鋼瓶壽命。
3. 鋼瓶適用於所要填充的氣體或液體；
4. 鋼瓶上的記號要提供安全操作範圍訊息；
5. 閥、接頭、及壓力調節器裝置正確且無洩漏、沒有損壞且狀況良好、適用於使用目的、沒有被不相容的潤滑劑等物質污染。

如果不符合上述條件，即不應該填充該鋼瓶。

（五） 填充完成後要檢查下列事項：

1. 在安全操作範圍內；
2. 沒有過度填充或超過正常壓力，如果不小心填充過度，多餘的氣體要用安全的方式移除後再次檢查鋼瓶；
3. 鋼瓶的閥、接頭、及壓力調節器沒有洩漏情形，可用壓力計等儀器測試，也可視情況使用肥皂水做簡易測試。

（六）處理與使用

1. 除非有特殊設計，否則使用氣體鋼瓶時保持直立位置；
2. 固定鋼瓶以防翻倒；
3. 要再確認所使用的是正確的鋼瓶及氣體；
4. 將氣體鋼瓶連接到儀器或管線之前，要確認壓力調節器及管線可適用於所使用的氣體及壓力；
5. 處理氣體鋼瓶時要依照工作守則的要求穿戴適當的安全鞋及其他的個人防護具；
6. 不要掉落、翻滾或拖曳氣體鋼瓶；
7. 不使用氣體鋼瓶時，關閉鋼瓶閥並換蓋子；
8. 視需要使用防回流閥，以減少水或其他物質在使用鋼瓶時因回流造成腐蝕。

（七）抬舉

1. 使用起重機抬舉鋼瓶時，應使用適當的吊鉤、夾器或其他有效的方法固定；
2. 不可使用閥、蓋子等來抬舉鋼瓶，除非是原來即為抬舉所設計並製造的；

3.除非有預防掉落措施，否則不可使用堆高機的前叉來提升或降低氣體鋼瓶。

(八) 運送

- 1.運送鋼瓶前，應使用適當的、保護閥的蓋子；除了提供保護外，另可預防濕氣及灰塵堆積在閥處；
- 2.安全地裝載鋼瓶以防止移動或翻倒，除非有特別指示，通常是直立放置；
- 3.可行的話，拆除鋼瓶上的調節閥及管線；
- 4.氣體鋼瓶不可突出於運送車輛的兩側或尾端；
- 5.鋼瓶內容物及危險標誌要清楚標示在鋼瓶上；
- 6.運送氣體鋼瓶要注意運送車是否適當、運送車體是否有適當標示、駕駛人有受過適當的訓練、駕駛人攜帶有關載運氣體的適當文件資料，等等。

(九) 儲存

- 1.儲存氣體鋼瓶於乾燥、安全、具平坦表面的開放空間場所，如有實務困難，則須儲存於適當的通風建築物或專為儲存用的部分建築物內；
- 2.內裝可燃性氣體的鋼瓶不可放置於有其他使用目的的部分建築物內；
- 3.保護氣體鋼瓶免於接觸外部熱源，以免對機械完整性產生不良影響；
- 4.儲存地點要遠離火源及其他可燃性物質；
- 5.避免儲存鋼瓶使之站立或平放於水中；
- 6.空瓶的閥要保持關緊以防污染進入；
- 7.鋼瓶不使用時要固定好；
- 8.鋼瓶要清楚標示其內容物及相關危害。

工安新聞案例

案例 1

兩名澳洲人吸入太多笑氣死亡

中廣新聞報導

西方國家有些人為放鬆心情，吸入一種叫作「笑氣」(N₂O)的化學氣體，最近就有兩名澳洲人吸入過多「笑氣」死亡。

澳洲警方昨天在雪梨一輛轎車裡發現四人昏迷，身旁有一罐「笑氣」，就是笑氣。經過搶救，其中兩人生還，一名二十三歲女性跟一名三十八歲男性喪生。警方後在這些人家中發現更多罐笑氣。

警方法來發現，這四人前天傍晚參加派對，徹夜狂歡，然後回到車裡吸笑氣造成悲劇。「笑氣」也被醫生用作麻醉劑，吸入後使人反映遲鈍，感覺不到疼痛，吸入過多能使人昏迷甚至死亡。

資料出處：大紀元>新聞>社會新聞

<http://www.epochtimes.com/b5/5/9/20/n1058969.htm>

案例 2

咖啡奶泡灌笑氣 暗藏危機？

台視新聞報導記者 謝璧蓮

醫療麻醉使用的笑氣最近常常被發現用在娛樂場所助興狂歡，只是你不知道咖啡上打奶油所使用的奶泡噴氣罐，使用的氣體也是笑氣，笑氣是一種麻醉氣體，如今被廣泛用在食品、醫療和工業上卻沒有相關管制，有心人士想要取得可以說十分容易。

冰咖啡上漂浮著美麗圖形的奶油，用的就是奶泡噴氣罐擠壓出來，而噴氣罐內少不了裝的就是這小小一瓶笑氣，要的也就是笑氣推進食品的效果，因為它的壓力會讓裡面的液體的奶油結成凝起來變成結塊噴出來的奶油花比較漂亮。

笑氣作為食品推進氣體及發泡劑有百年的歷史，這也是合法的添加物，只不過因為笑氣在娛樂場所被濫用，而且醫師說濫用會造成心律不整，甚至肺部纖維化，明明是興奮劑卻沒有列為是管制藥，擔心笑氣的定位不清，年輕人可以更輕而易舉取得。

至於笑氣用在咖啡上有沒有安全上的顧慮，台灣衛生署說，安啦！

資源出處：大紀元>副刊>飲食健康

<http://www.epochtimes.com/b5/4/9/10/n656911.htm>