

電控式氣體燃放鞭炮機之基本安全評估技術規範(草案)

1. 適用範圍

本技術規範適用於以電子電路控制燃氣與助燃氣之混合氣點火後，產生模擬鞭炮燃放聲響之可移動式電控式氣體燃放鞭炮機(以下簡稱鞭炮機)。鞭炮機一般具備炮管、點火系統、蓄電池、燃氣與助燃氣體鋼瓶、氣體壓力及流量調整裝置、氣體管路、電子電路、附屬設備等。

本技術規範提供鞭炮機之零組件與構造之基本要求，可作為鞭炮機安全性評估之參考。

2. 引用標準

下列標準因本技術規範所引用，而成為本技術規範之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

CNS 7088 液化石油氣用壓力調整器

CNS 9621 液化石油氣用橡膠管(LPG 橡膠管)- 汽車、一般設備及家庭用

CNS 1324 液化石油氣容器用閥

3. 用語及定義

3.1 鞭炮機

以 4.1 構造示意圖及 4.2 原理概述為基礎而構成之機電設備。

3.2 炮管

由鋼管構成，內部配置點火裝置(如火星塞)，為氧氣(O_2)及液化石油氣(LPG)供氣混合爆發反應之處。

3.3 爆發反應

在炮管中點燃 O_2 與 LPG 混合氣，產生氣體燃燒與爆發之反應。

3.4 爆發區域

炮管中發生爆發反應且產生高溫之區域。

3.5 可移動式

具備腳輪，易於移動之鞭炮機。

3.6 可攜式

以手持方式攜行，不需使用腳輪移動之鞭炮機。

3.7 蓄電池

提供點火系統、控制電路、 O_2 及 LPG 濃度偵測裝置、保護裝置、警告裝置及附屬設備等組件所需電力之電池。

3.8 點火系統

由點火裝置(如火星塞)、升壓變壓器及控制電路(可包含繼電器)所構成之系統。

4. 構造

4.1 構造示意圖

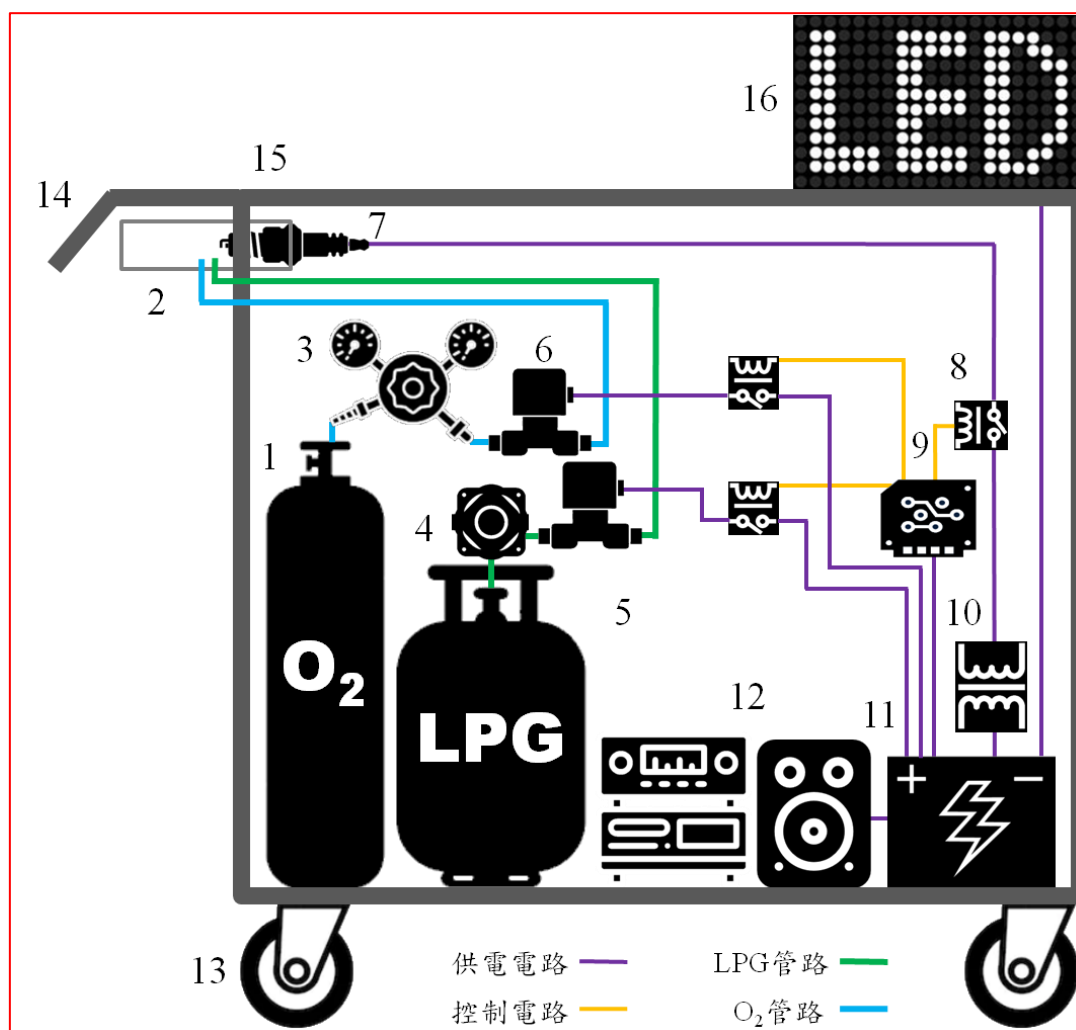


圖 1 鞭炮機構造示意圖

說明：

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1 氧氣(O ₂)鋼瓶 | 9 控制電路板 |
| 2 鋼管 | 10 升壓變壓器 |
| 3 氧氣壓力表及調整器 | 11 蓄電池 |
| 4 液化石油氣(LPG)鋼瓶 | 12 影音或資訊設備(選配) |
| 5 液化石油氣(LPG)調整器，且具超流遮斷裝置(一體式或外接式) | 13 腳輪(可攜式鞭炮機則無) |
| 6 O ₂ 及LPG電磁閥 | 14 炮管遮板 |
| 7 點火裝置(如火星塞) | 15 金屬製機殼 |
| 8 繼電器 | 16 LED顯示幕(選配) |

備考：圖 1 所示之構造僅為便於 4.2 原理概述之說明，並非鞭炮機之基本構造，不影響鞭炮機之設計，檢查時以實際產品構造為準。

4.2 原理概述

以控制電路板控制電磁閥，在鋼管中使定量 O_2 與 LPG 混合，再控制點火系統點火，引發混合氣燃燒，在鋼管內形成燃燒狀態之高溫高壓氣體，因高溫高壓氣體流至鋼管出口時壓力驟降，氣體快速膨脹而形成震波，使周遭空氣受劇烈震盪而產生模擬鞭炮燃放之爆發性聲響。火焰因定量 O_2 與 LPG 混合氣燒盡及受管外空氣冷卻而瞬間熄滅，形成短暫之火花。

5. 零組件與構造要求

5.1 零組件要求

零組件應使用符合相對應標準或法規之產品，並提供符合標準或法規之相關證明文件，例如：採用正字標記產品或主管機關檢驗合格之產品，若無符合上述零組件者，應提出原廠檢驗報告。

5.2 構造要求

- 5.2.1 機殼應為金屬製，並為耐燃構造以提供機械性防護，可避免異物或鞭炮射入機體內。機體外殼應設置通風孔，以避免機殼中蓄積可燃性氣體。
- 5.2.2 應設置 LPG 濃度偵測裝置，於機殼內發生 LPG 洩漏濃度高於爆炸下限 25% 時以聲音或顯示方式提醒使用人員，停止使用並進行檢修(如關閉 LPG)。
- 5.2.3 LPG 調整器應符合 CNS 7088 要求，並具備超流遮斷裝置者。
- 5.2.4 瓦斯鋼瓶閥應符合 CNS 1324 要求，LPG 橡膠管應符合 CNS 9621 要求。
- 5.2.5 炮管燃氣噴嘴出口處、 O_2 及 LPG 調整器出口處應設置火焰捕捉器，以避免發生回火。
- 5.2.6 炮管爆發區域應位於機殼外，且爆發區域與機殼間應具備隔熱措施，避免高溫傳入機殼內。露出機殼的炮管部位應適當遮蔽或隔熱，以避免人員碰觸而造成燙傷。
- 5.2.7 O_2 鋼瓶及 LPG 鋼瓶須固定牢靠，避免傾倒時可燃性氣體外洩。
- 5.2.8 機殼內之 O_2 及 LPG 管路、鋼瓶與電路應以隔板或隔室區隔。

備考：可攜式鞭炮機因空間狹小，機殼內氣體管路、電路及燃氣瓶等放置因機體空間限制因素，如無法以隔板或隔室區隔，須提出安全性防護措施。

- 5.2.9 蓄電池設置於機殼內時，應提供隔室並妥為安置固定。若接觸蓄電池之外殼可能發生短路時應施加絕緣或予以隔離，且不得與機殼內未絕緣帶電部件接觸。

若採用鉛酸電池時，應符合下列要求：

備考：基於安全性考量不適宜使用鋰電池，如需使用須提出安全性防護措施。

- 5.2.9.1 電解液漏出時應侷限於隔室內，並可防止人員接觸、污染鄰近電氣元件或材料、與帶電部件發生短路。

- 5.2.9.2 若使用鉛酸電池有氫氣洩漏之虞，隔室與機殼應維持通風，且可能產生電弧之組件(例：開關、斷路器、繼電器等)不得設置於隔室內。
- 5.2.10 低電壓與高電壓之電路應相互隔離(例：使用隔離變壓器)，以避免電擊危害。
- 5.2.11 配線應標示極性。
- 5.2.12 機殼內之 O₂ 與 LPG 管路、供電電路與控制電路，均應以不同顏色或標示區分。
- 5.2.13 機殼外應設置緊急停止按鈕，可切斷 O₂ 與 LPG 供氣管路，以避免發生緊急事故。
- 5.2.14 機殼可開啟部位應以鑰匙或工具開啟(例：門、蓋或罩等)。

6. 檢查

6.1 功能檢查

- 6.1.1 測試瓦斯洩漏警告(報)裝置功能，當保護裝置作動時，同時以聲音及顯示方式警告操作者先行停機，再依使用說明書上操作規定處理。
- 6.1.2 LPG 調整器須符合 CNS 7088 且具有超流遮斷裝置功能(一體式或外接式)者，檢查當瓦斯管脫落時超流遮斷裝置是否可正常作動，以保護機體及人員安全。
- 6.1.3 測試緊急停止按鈕作動測試，應確認可立即切斷 O₂ 及 LPG 調整器出口側供氣管路。
- 備考:電磁閥應盡量靠近 O₂ 及 LPG 調整器出口。

6.2 現場使用前檢查

使用前依據廠商使用說明書規定檢查，符合安全性規定後，才可操作使用。

7. 標示

7.1 在機體上，應以不易被消除之方式標示下列內容：

- (a) 商品名稱及型號。
- (b) 生產、製造商或進口商名稱、電話、地址及相關聯絡資訊。
- (c) 製造年份及製造號碼。
- (d) 氣體鋼瓶之種類(氧氣、液化石油氣)、工作壓力及使用年限。
- (e) 易燃物之符號或文字。
- (f) 不得阻礙通風之聲明。

7.2 使用上注意事項之標示：

- (a) 應標示為危險、具爆炸性設備，兒童等不應接近等相關警語。
- (b) 容許連續使用時間及使用條件。
- (c) 緊急處置方法。
- (d) 提醒警告裝置作動後應暫停使用，確認問題排除後始得重新啟用。

7.3 機殼內至少應標示下列資訊：

(a)於易見處張貼電路及氧氣與液化石油氣管路配置圖，應標示各元件並說明其功能。

(b)高電壓組件附近應標明電擊危險之符號或文字。

8. 說明書

8.1 使用說明及注意事項：

- 8.1.1 鞭炮機存放之條件與注意事項說明。例如：環境之溫、濕度條件，停機時應關閉氧氣及液化石油氣管路之開關閥，長時間不使用時，將氧氣及液化石油氣鋼瓶、蓄電池移出機殼、不得與可燃性與爆炸性物質及火源放置於同處等。
- 8.1.2 鞭炮機搬運之條件與注意事項說明。例如檢查機殼內氧氣及液化石油氣鋼瓶之固定是否穩固、氧氣及液化石油氣鋼瓶之開關閥是否關閉、電路是否切斷、機殼可開啟部位是否上鎖或需使用工具開啟。
- 8.1.3 載運鞭炮機時周圍不得放置可燃性及爆炸性物質、火源等。
- 8.1.4 鞭炮機之使用方法，包括開機、停機、緊急停止等程序，並提醒鞭炮與物體及人員應保持之距離、周圍不得有可燃性及爆炸性物質、使用時應備妥滅火器等事項。
- 8.1.5 提供鞭炮機之構造配置圖，標示各元件並詳述其功能。
- 8.1.6 聲明鞭炮機定期檢查之期間，必要時應通知專業人員執行檢查(例如：高壓鋼瓶應注意其使用年限，檢查有無洩漏等。)
- 8.1.7 說明鞭炮機使用時擺設之方式、避免傾斜及其他相關警語。
- 8.1.8 說明鞭炮機使用環境要求，包括操作溫度、鋼瓶存放及使用之注意事項等。
- 8.1.9 說明鞭炮機之蓄電池充電、保養方法。如為鋰電池(須提出安全性防護措施)則應特別敘明充放電之要求、使用方法等注意事項。
- 8.1.10 說明鞭炮機之緊急處置事項及方法。例如：氧氣及液化石油氣洩漏、蓄電池電解液洩漏、鞭炮機起火等。
- 8.1.11 說明鞭炮機之警告裝置作動各項狀況，以及簡易排除故障之方法，並提醒若無法自行排除故障應立即通知專業人員處理。
- 8.1.12 其他注意事項及警告事項。

8.2 操作者使用前須知：

- 8.2.1 鞭炮機使用時與周遭物體及人員應保持適當距離，並提醒噪音可能損傷聽力。
- 8.2.2 不得阻礙鞭炮機之通風，並告知周圍需保留通風所需之空間。
- 8.2.3 鞭炮機限於室外使用，並說明其使用限制及使用條件(包括連續使用時間、防水程度等)。
- 8.2.4 鞭炮機使用前保養與清潔之項目與方法。
- 8.2.5 鞭炮機異常時緊急連絡資訊(鞭炮機生產、製造商或進口商、維修商之名稱、電話、地址及相關聯絡資訊)。
- 8.2.6 其他使用前注意事項及警告事項。