

製冷劑 · 新世代

二〇一九年三月十二日

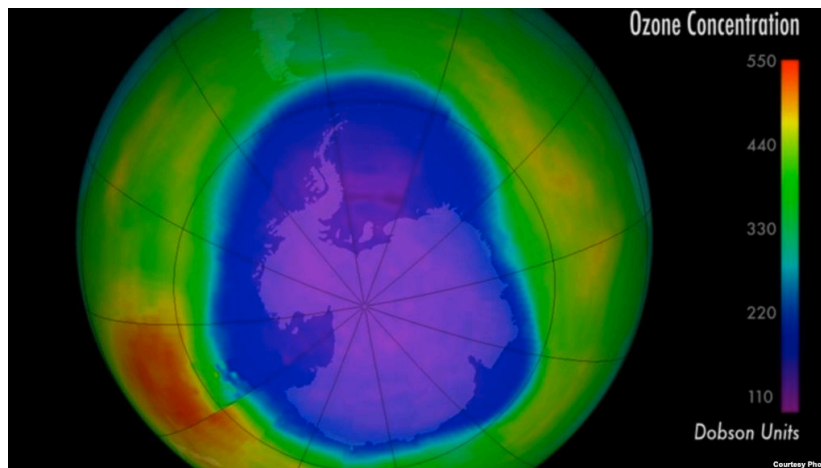
內容

- 環境保護議定書
- 製冷劑的發展
- 製冷劑的規管
- 風險及安全考慮
- 個案分享

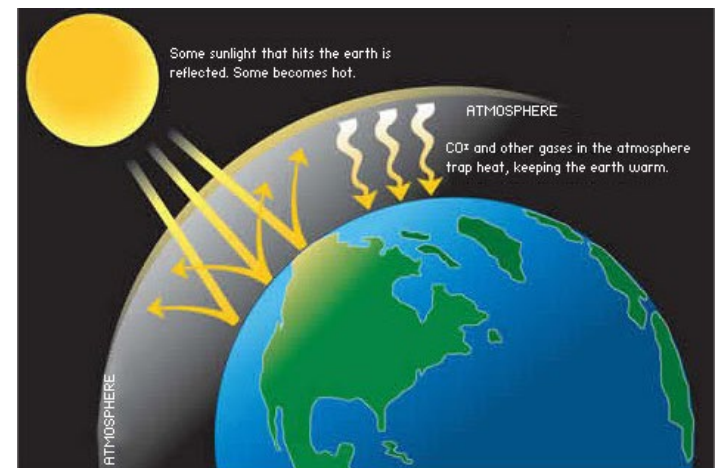
環境保護議定書

環境保護議定書

- 臭氧層損耗



- 全球變暖



環境保護議定書



Montreal Protocol
(1987)

臭氧層損耗

淘汰CFC

淘汰HCFC

Kigali Amendment
(2016)

全球變暖

減少HFC

CFCs

HCFCs

HFCs

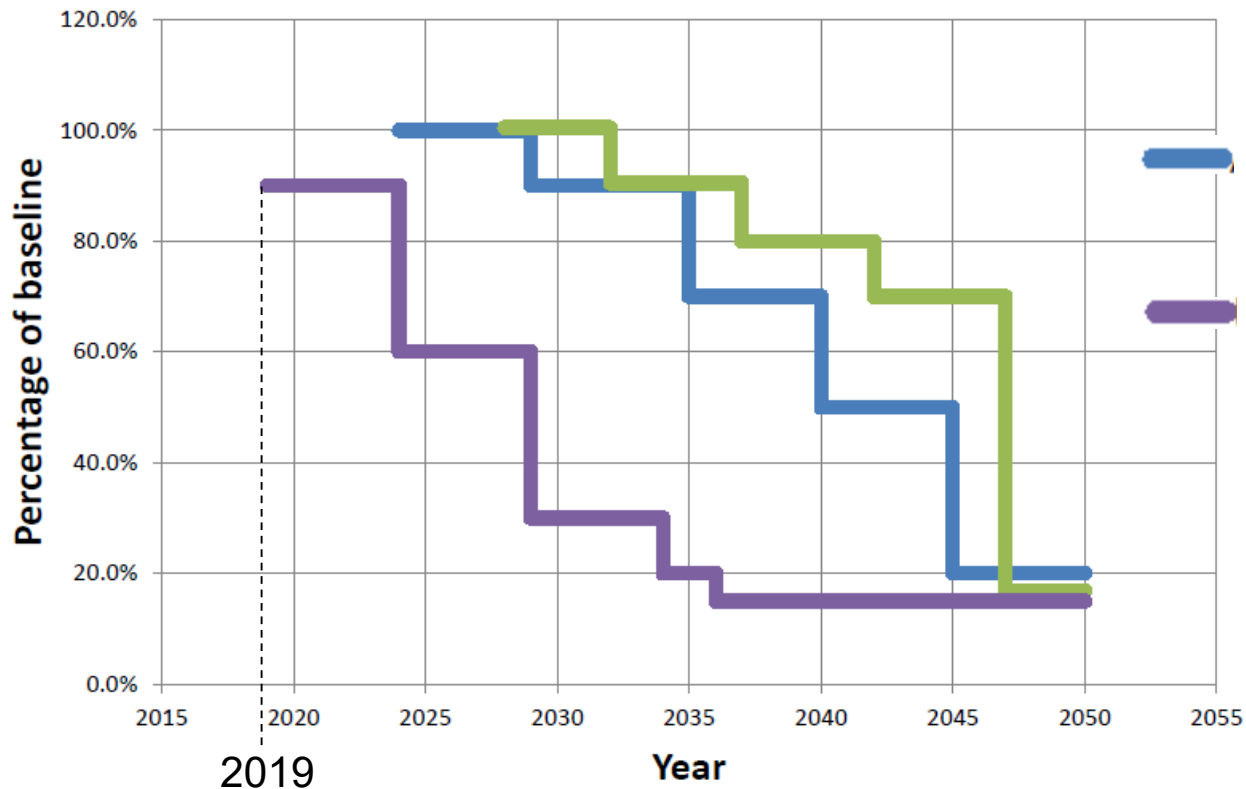
HFOs

環境保護議定書

- 現時香港普遍採用的製冷劑為氫氟碳化物（簡稱HFC）
- HFC有很高的全球變暖潛能值（GWP），當被排放到大氣環境時，會對全球暖化帶來負面影響
- 各國已於2016年10月達成協議，制定減少高GWP的氣體的時間表
- 減少高GWP的氣體的時間表於2019年1月1日落實

環境保護議定書

各國減少高GWP的氣體的時間表



發展中國家第一組
(例如: 巴林, 印度, 伊朗, 伊拉克, 科威特, 阿曼, 巴基斯坦, 卡塔爾, 沙特阿拉伯和阿拉伯聯合酋長國)

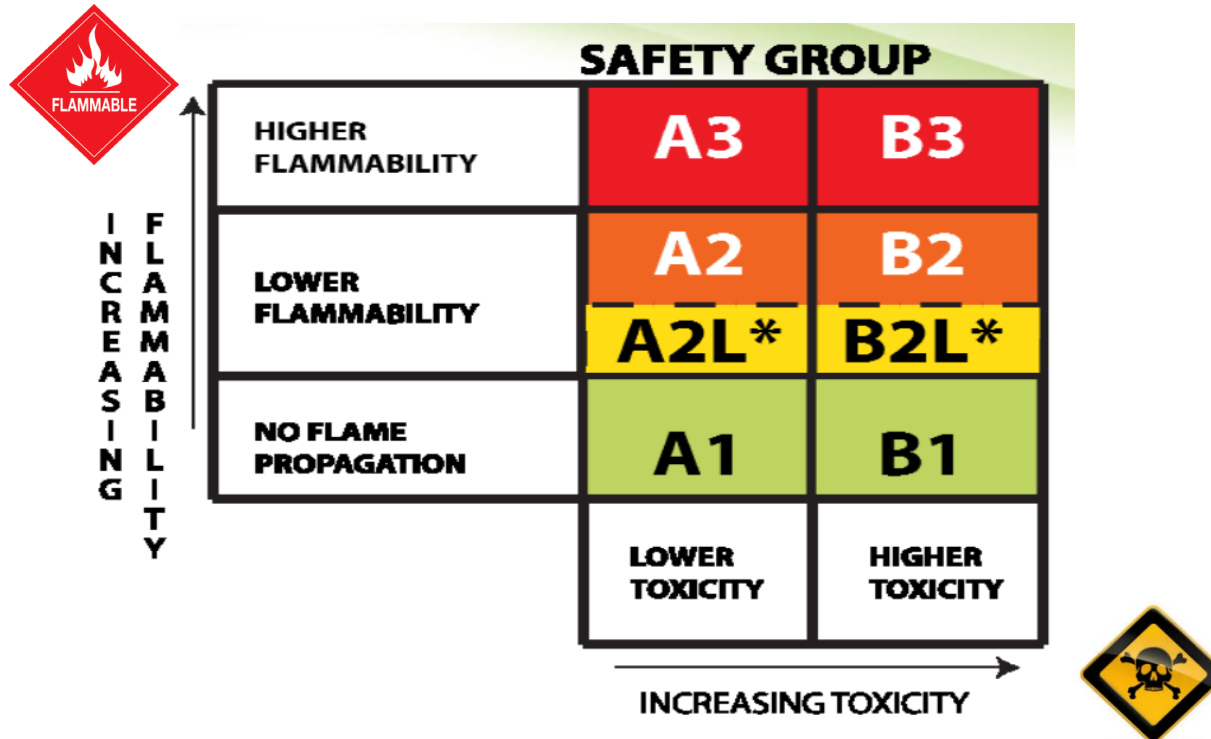
發展中國家第二組
(例如: 中國, 巴西和非洲國家)

已發展國家
(例如: 美國和歐盟國家)

製冷劑的發展

製冷劑的發展

美國供暖製冷及空調工程師學會(ASHRAE)對製冷劑的安全等級



製冷劑的發展

現時香港普遍採用的製冷劑

製冷劑	安全等級	全球變暖潛能值 (GWP)	應用產品
R404A (R125/R143a/R134a)	A1	3 900	低溫製冷機
R407C (R32/R125/R134a)	A1	1 600	中 / 大型製冷機
R410A (R32/R125)	A1	1 900	家用冷氣機
R134a	A1	1430	中 / 大型製冷機
R123	B1	79	中 / 大型製冷機

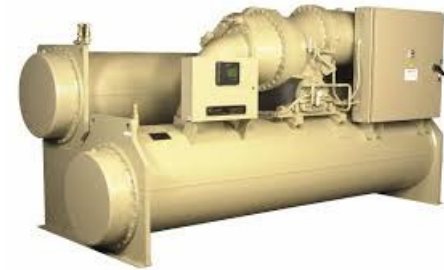
製冷劑的發展

• 低全球變暖潛能值的製冷劑

製冷劑	安全等級	毒性	可燃性	全球變暖潛能值 (GWP)	應用
R600a	A3	無毒	高度易燃	4	家用 / 非家用雪櫃
R290	A3	無毒	高度易燃	3	家用電器
R448A	A1	無毒	不易燃	1300	低溫製冷機
R32	A2L	無毒	輕度易燃	675	家用冷氣機
R466A	A1	無毒	不易燃	733	家用冷氣機
R1234yf	A2L	無毒	輕度易燃	4	中型製冷機
R1234ze	A2L	無毒	輕度易燃	7	中型製冷機
R1233zd	A1	無毒	不易燃	1	中 / 大型製冷機
R513A	A1	無毒	不易燃	573	中 / 大型製冷機

製冷劑的發展

大型冷氣系統 (低壓/中壓)



製冷劑： R134a (A1)
R123 (B1)



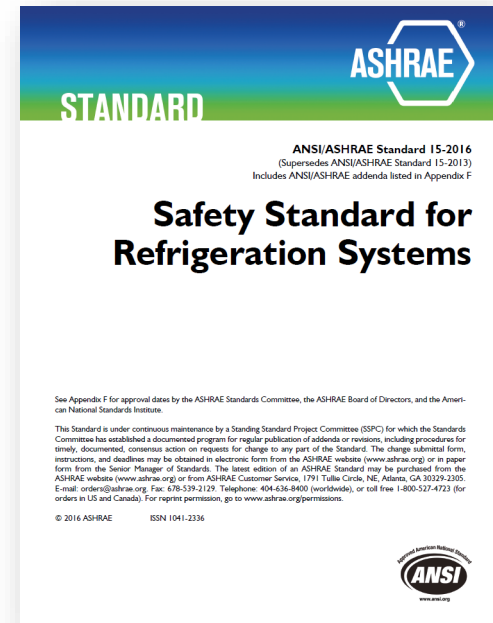
R1233zd (A1), R513A (A1),
R1234ze (A2L)

國際標準：ASHRAE Standard 15, EN 378

製冷劑的發展

ASHRAE Standard 15

- 建造製冷系統的安全標準
- 易燃製冷劑的上限
- 製冷劑濃度上限 (Refrigerant Concentration Limit)
- 安裝限制, 如防火、電力、通風
- 系統設計要求
- 系統測試要求



製冷劑的發展

家用冷氣機：

窗口機



分體機



製冷劑：

R410A



R32



國際標準：

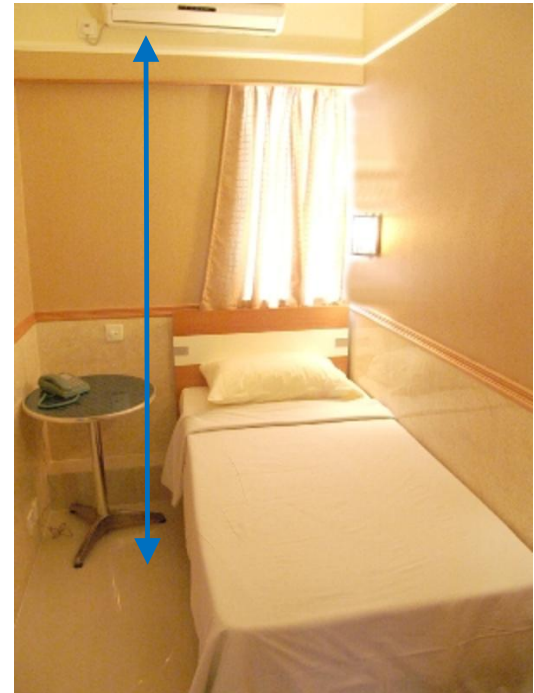
IEC 60335-2-40

製冷劑的發展

IEC-60335-2-40

《家用冷氣機的產品安全》

- 貼有「易燃」標籤
- 使用限制 (例如房間的最小面積及安裝高度的下限等要求)
- 安裝保養要搵代理或受過專業訓練人員



製冷劑的規管

製冷劑的規管

家用冷氣機
及雪櫃

《電氣產品(安全)
規例》

機電工程署

僱員使用製冷劑的
職業安全及健康

工/商業設備

石油氣

《氣體安全條例》
機電工程署

非石油氣

《危險品條例》
消防處

《職業安全及健康
條例》
勞工處

風險及安全考慮

風險及安全考慮

- 2017年7月
- 機電工程署，消防處及勞工處
- 《有關易燃製冷劑的安全事宜》



檔號：EMSD/GSD-B/160、FSD/FP(LC) 333/13、LD OD/1-35/3

致：製冷業界、物業管理公司、製冷設備擁有人和用戶及其他持份者

通告：有關易燃製冷劑的安全事宜

現時香港普遍採用的製冷劑（俗稱雪種）為氫氟碳化物（簡稱HFC），這類雪種並不易燃¹和不會破壞臭氧層，亦符合現行相關安全及環保法例的要求。不過，HFC有很高的全球變暖潛能值（GWP），當被排放到大氣環境時，會對全球暖化帶來負面影響。因此，近200名各國代表已於2016年10月達成協議，落實減少碳排放及淘汰高GWP氣體（包括現有的HFC雪種）的時間表。基於上述發展，近年在世界部分地區，一些製冷設備（包括空調及冷凍系統）已採用低GWP但較易燃的雪種。

在香港，以HFC為雪種的設備在市場上仍有供應，而工業及商業樓宇的空調及製冷設備使用易燃雪種的趨勢目前並不明顯。儘管如此，機電工程署（機電署）及消防處提醒本港的製冷業界、物業管理公司及製冷設備擁有人/用戶和其他持份者有關易燃雪種的規管及安全考慮，並在選擇製冷設備及其使用的雪種時，以公眾安全為主要考慮。香港環境擠逼，人煙稠密，高樓大廈林立，從安全及風險管理角度而言，都不宜在工業及商業樓宇安裝採用易燃雪種（例子請見附件）的製冷設備。至於現有的設備，大家應遵照生產商說明書的指示，使用原設計的雪種，不應改用任何種類的易燃雪種，以免發生意外。此外，勞工處提醒有關僱主，若其僱員須處理雪種（無論是否易燃），便要為他們制定和實施一套安全工作制度，以提供足夠的安全措施。

雪種的儲存、處理及使用均受法例規管，包括分別由消防處和機電署負責執行的《危險品條例》及《氣體安全條例》，以及由勞工處負責執行並關乎僱員職業安全及健康的《工廠及工業經營條例》及《職業安全及健康條例》。

¹ 根據美國供暖製冷及空調工程師學會(ASHRAE)的易燃性分級，HFC被評為1級，即在攝氏60度的環境下都不傳播火焰。

風險及安全考慮

- 在選擇製冷設備及其使用的製冷劑時，當以安全為先
- 香港環境擠逼，人煙稠密，高樓大廈林立，從安全及風險管理角度而言，不宜在香港採用易燃製冷劑的製冷設備
- 至於現有的設備，應遵照生產商說明書的指示，使用原設計的製冷劑，不應改用易燃製冷劑



風險及安全考慮

- 2017年4月
- 機電工程署
- 《冷氣機安全須知》

冷氣機
安全須知
Safety Tips for
Air-conditioners

輕度易燃雪種安全使用須知
Tips on Safe Use of Mildly Flammable Refrigerant

★ 使用輕度易燃雪種(如R32雪種)的家用冷氣機應貼有「易燃」標誌，以資識別。市民如選用該類產品，應特別留意生產商指定的使用限制，例如房間的最小面積及安裝高度的下限等要求，有關限制可向代理商或供應商查詢。要進行安裝、檢查或維修時，應由代理商、供應商或具有處理相關雪種經驗的技術人員依照指定的限制進行。

Domestic air conditioners using mildly flammable refrigerants (e.g. R32 Refrigerant) should be labelled with a "Flammable" symbol for identification. Before purchasing such products, consumers should pay particular attention to the restrictions on use as specified by the manufacturers, such as requirements on minimum room area and minimum installation height, etc. They may check with the agents or suppliers for relevant restrictions. Installation, inspection or maintenance of the products should be carried out in compliance with the specified restrictions by the agents, suppliers or technicians who have experience in mildly flammable refrigerants.



電力法例  機電工程署

香港九龍彌敦道 9 號
Electrical Legislation
Electrical and Mechanical Services Department
3 Kai Shing Street, Kowloon, Hong Kong
電話 Tel.: (852) 5423 9933 傳真 Fax: (852) 2365 4929
網址 Homepage: www.emsd.gov.hk
電郵 E-mail: info@emsd.gov.hk

機電工程署  EMSD

風險及安全考慮

- 如選用輕度易燃雪種冷氣機，就應特別留意生產商指定的使用限制，例如房間的最小面積及安裝高度的下限等要求，有關限制可向代理商或供應商查詢。
- 安裝、檢查或維修該款冷氣機時，應由代理商、供應商或具有處理相關雪種經驗的技術人員依照指定的限制進行。

風險及安全考慮

- 機電工程署
- 《安全使用輕度易燃雪種冷氣機》

機電工程署 EMSD 香港特別行政區政府 機電工程署

GovHK 香港政府一站通 ENGLISH 简体版

香港

流動版 | 搜尋 輸入查詢字串 | 網頁指南 | 我的自訂色彩 | 分享

最新消息

安全使用輕度易燃雪種冷氣機

雪種是什麼？

「雪種」原稱「製冷劑」，泛指可透過其物理特性製冷的物質，用於冷凍及空調設備，亦普遍用於家用的冷氣機、雪櫃及抽濕機。

雪種的發展

現時本港市面的空調設備中，多採用氯氟碳化物 (HFC) 的雪種。這類雪種並不易燃和不會破壞臭氧層，亦符合現行相關安全及環保法例的要求。不過，HFC 有高全球變暖潛能值 (GWP) 的特性，當被排放到大氣環境時，會對全球暖化帶來負面影響。因此，各國已於 2016 年 10 月達成協議，落實淘汰高 GWP 的氯氟 (包括現有的 HFC 雪種)。基於上述發展，近年一些低 GWP 而輕度易燃的雪種已在世界各地逐漸普及，並用於空調及冷凍系統內。若安裝採用輕度易燃雪種的家用冷氣機，房間規格及雪種容量限制均須符合有關的國際安全標準。

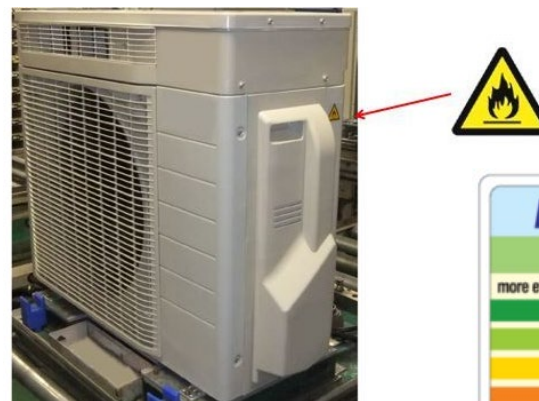
市民在購買冷氣機時可從能源標籤了解該產品所用的雪種類別，現時會在家用冷氣機使用的輕度易燃雪種為二氟甲烷 (簡稱 R32)。R32 雪種是《蒙特利爾議定書》修訂會議中，根據其 GWP 訂明應受管制的 18 種 HFC 之一，而這類雪種最終會被淘汰。不過，由於 R32 雪種的 GWP 為 675，較現今普遍採用的 HFC 雪種的 GWP 為低 (例如 R134a 雪種和 R410A 雪種的 GWP 分別為 1 430 和 2 088)，因此近年有些冷氣機製造商以 R32 雪種替代較高 GWP 的 HFC 雪種，以應對全球暖化問題。

more efficient 效益較高	1
2	
3	
4	
5	
less efficient 效益較低	
Annual Energy Consumption (耗電量) (kWh/year)	420
Climate Change (全球暖化) (kg CO ₂ e/year)	2.54
Refrigerant (製冷劑)	R32
Room Air Conditioner (室內機)	
Brand (品牌)	美的
Model (型號)	MS12-1000
Reference Number (參考編號)	UN-C100001014
Information Provider (資料提供者)	美的

機電工程署 EMSD

風險及安全考慮

- 貼有輕度易燃標誌，以提醒維修人員及用家
- 現時在市場上領有能源標籤的 R32 輕度易燃雪種冷氣機可於機電工程署網址查閱



ENERGY LABEL 能源標籤	
more efficient 效益較高	Grade 1 級
1	
2	
3	
4	
5	
less efficient 效益較低	
Annual Energy Consumption (kWh/Cooling) 每年耗電量 (千瓦小時(製冷)) <small>Based on 1000 hours operation 以每年耗電約 1000 小時計算</small>	420
Cooling Capacity (kW) 製冷量 (千瓦)	2.54
Refrigerant 製冷劑	R32
Room Air Conditioner Brand 空調機 品牌:	ABC 某某牌
Model 型號:	HK1234
Reference Number / Year Information Provider 參考編號 / 年份: 資料提供者:	UI-C170123 / 2014 XYZ 某某某
機電工程署 EMSD	

風險及安全考慮

- 現有冷氣系統內使用的HFC製冷劑(氫氟碳化物)完全符合安全及環保法例要求
- 在改裝/採用製冷劑或冷氣設備前，必須考慮一些基本條件，例如：相關的本地法例要求



風險及安全考慮

- **人**：有否適合的技術人員可勝任改裝/安裝、保養及維修使用易燃製冷劑的冷氣設備等。
- **機**：向有關的冷氣設備生產商確認冷氣設備是否適合改用易燃製冷劑。
- **物**：易燃的特性及有關風險。
- **法**：額外的防患/安全措施以控制改裝/安裝使用易燃製冷劑的設備進行時及之後運作帶來的風險和責任。
- **環**：確定安裝的地方及周邊環境是否適合應用使用易燃製冷劑的冷氣設備。

個案分享

個案分享

九龍一商廈

- 曾使用石油氣及其他易燃氣體作製冷水機的製冷劑
- 機電工程署發出敦促改善通知書
- 已更換石油氣和其他易燃製冷劑



完

如有查詢，請聯絡

姓名	職位	電話	電郵地址
Billy CHAN, 陳國熙	工程師/氣體標準 B4/1	2808 3841	chankwokhei@emsd.gov.hk
Ms. Phoebe MA, 馬麗蓉女士	工程師/氣體標準 B4/2	2808 3836	lyma@emsd.gov.hk