

環保雪種的安全規管 主動調查報告摘要

背景

二〇一三年一月，在馬鞍山某酒樓內，一名技工在維修冷氣系統時，冷氣機房突然發生爆炸及火警，傷及二十人，酒樓遭嚴重損毀。

2. 報章報道，事件起因可能是由於有人不當地使用易燃雪種，而所使用的易燃雪種並未受政府或法例的規管；報道更說，傳統的雪種並不易燃，近年有商人推售易燃雪種，好處是環保、節能，但壞處是易燃，使用不當會相當危險。

3. 雪種的安全使用與市民生活息息相關。因此，申訴專員展開主動調查。

國際上雪種的發展

4. 最傳統的雪種氟氯化碳（簡稱「CFCs」）和氟氯烴（簡稱「HCFCs」）不易燃但不環保，在《蒙特利爾議定書》¹下，前者已被淘汰，後者雖仍廣泛使用但正逐步被淘汰。

5. 目前廣泛使用的雪種氫氟碳化物（高全球變暖潛能值）（簡稱「HFCs（高GWP）」）不易燃但只是半環保，而《蒙特利爾議定書》的締約成員正探討如何取代或管制HFCs（高GWP）。

6. 新一代的雪種，包括碳氫化合物（簡稱「HCs」）和氫氟碳化物（低至中全球變暖潛能值）（簡稱「HFCs（低至中GWP）」），較環保但也較易燃。有些易燃雪種在有些地區被禁用，有些則在安全限制下被引進使用。詳情見以下圖表。

¹ 《蒙特利爾議定書》是一項國際條約，目的是逐步淘汰消耗臭氧層的物质，以保護臭氧層。議定書在1989年1月生效。目前有197國家或地區已加入議定書，包括所有聯合國成員。

雪種類別	環保效能	易燃性	各地的使用和規管
較傳統的雪種			
1. CFCs	不環保	不易燃	《蒙特利爾議定書》下已淘汰
2. HCFCs	不環保	不易燃	《蒙特利爾議定書》下有淘汰時間表
3. HFCs (高 GWP)	半環保	不易燃	《蒙特利爾議定書》締約方在探討如何取代和管制
新一代雪種			
4. HCs	較環保	高度易燃	<p>美國和新加坡：</p> <ul style="list-style-type: none"> • R290 禁用於大型冷氣系統 • R290 准用於家用冷氣機，但受到嚴格的安全限制（美國：2015年5月11日起准用。） <p>內地：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 經風險評估和制定標準後，政府和企業共同推動 R290 房間空調器的市場化，部分已開始出口 • 基於安全考慮，政府不贊成在原設備內以 R290 直接替代 R22(不易燃雪種)
5. HFCs (低至中 GWP)	較環保，但不及 HC	低至中度易燃，不及 HC 易燃	日本：R32 主要用於冷氣機

易燃雪種所需的安全配套

7. 根據本署所參考的聯合國環境規劃署指引和外地資料，使用易燃雪種所需的安全配套包括以下各點：

- 易燃雪種只應用於設計上適合的系統中。
- 就易燃雪種製冷系統的安裝、維修和拆卸，技工需要額外的訓練。
- 如果系統處於室內，雪種的分量須受限制。
- 所有有關設備和物料必須沒有潛在火源。

雪種在香港的規管

8. 在香港，既沒有特別為規管雪種而制訂的法例，也沒有負責統籌的部門，現時雪種的規管至少涉及四個部門和四條條例，情況如下：

- 環境保護署（簡稱環保署，隸屬環境局）：根據《保護臭氧層條例》管制或淘汰消耗臭氧層物質的生產和使用。
- 機電工程署（簡稱機電署，隸屬發展局）：如果雪種的成分符合《氣體安全條例》內石油氣的定義，由機電署依據該條例規管。
- 消防處（隸屬保安局）：如果雪種屬非石油氣的危險品，則由消防處依據《危險品條例》規管。

- 勞工處（隸屬勞工及福利局）：如果雪種的使用涉及工作程序，依據《職業安全及健康條例》規管僱主和僱員就安全工作環境的責任。

易燃雪種在香港的使用情況

9. 為了了解雪種在本港的使用情況，本署參考了部門有關雪種的資料、進口的數字、冷氣機／系統生產地的發展、以及市面上的資訊。

10. 部門的資料如下：

- 環保署：不掌握與環保無關（例如易燃）的資料。
- 消防處：該處從業界了解，由於世界各地近年積極提倡環保，易燃雪種漸趨使用。
- 機電署：認為在本港目前的情況下（沒有適合的設備和沒有適當的技工訓練），使用易燃雪種是高風險的事。而該署亦曾多次向本署強調，易燃雪種在本港沒有廣泛使用，也沒有資料顯示會漸趨使用，因為該署從業界大商會得知，本港沒有進口設計上採用易燃雪種的設備，該署也認為業界沒有誘因在原設備內以易燃雪種替代不易燃雪種。不過，該署在二〇一四年底和二〇一五年頭加強巡查後在二〇一五年三月提供給本署的初步資料卻顯示，除馬鞍山外，本港其他地方已有人在不適合的冷氣系統內，以易燃雪種替代不易燃雪種。

11. 本港留用進口數字顯示，易燃雪種物質佔全部雪種物質的比例約 8%。

12. 冷氣機／系統生產地的資料顯示，至少內地和日本已開始生產使用易燃雪種的冷氣機。由於本港沒有管制，有關冷氣機是可以隨時進口的。

13. 本署發現市面上，有環保公司上門向業界推銷「環保節能」的 HC 雪種（屬高度易燃），稱可在原有設備上替代不易燃雪種，不必改裝，又可以節能省電。網上有相類的廣告。此外，有冷氣商接觸職業訓練局（「職訓局」），建議後者向技工提供處理易燃雪種的訓練。

14. 歸納以上資料，可見易燃雪種在本港雖未廣泛使用，但有漸趨使用的可能性；而須留意的是，由於本港沒有管制，易燃雪種和有關冷氣系統是可以隨時進口的。

馬鞍山事件

15. 就馬鞍山事件，本調查探討了以下三個方面。

一、起火的原因

16. 爆炸和起火的原因是，技工在維修時，把易燃雪種從冷氣系統抽出，注入一個不可重複使用的氣瓶，引起洩漏，易燃雪種與空氣混合，又遇到火源（消防處相信是地上的電拖板），於是引起爆炸和大火。

17. 事件凸顯了技工訓練的重要性，也顯示了易燃雪種處理不當的危險性。

二、部門的檢控

18. 事件發生後，消防處已成功檢控冷氣商，罰款總額是\$22,000，控罪是：

- 無牌貯存非石油氣的危險品；以及
- 使用未經批准的氣瓶（指的是處所內不涉爆炸的氣瓶，型號與涉事氣瓶不同）。

19. 勞工處也成功檢控冷氣商，未有為僱員提供安全的工作環境，罰款總額是\$35,000。

20. 需留意的是，消防處的檢控行動其實並未針對起火的原因。《危險品條例》列明：

「貯存危險品的牌照須當作包括使用危險品的牌照」。意思是說，當一個處所領有貯存危險品的牌照時，便可在處所使用牌照上的危險品。消防處解釋，一般來說，當處所領有貯存危險品牌照時，代表該處所已符合消防處的消防規定，因此能夠在安全的環境下使用牌照上的危險品，而這樣的安排是為了配合公眾在安全情況下使用危險品的實際需要。就這方面，本署的跟進調查發現，消防處在《危險品條例》下對使用危險品的規管，只是針對使用前後是否有合適的貯存措施，而不包括如何使用危險品（例如雪種在冷氣系統內的使用）。

三、事後跟進工作

21. 馬鞍山酒樓裝有三台冷氣系統，酒樓負責人告知勞工處全部均使用易燃雪種，不過，機電署曾觀察到，該系統並不適合易燃雪種，而勞工處調查報告的建議之一是：「應考慮在空調系統改用非易燃製冷劑，以消除火災的危險。」

22. 爆炸後，勞工處發出停工令，停止三台系統的維修，直至負責人提交符合安全要求的施工方案為止。停工令發出後，雖然勞

工處一直監察冷氣系統的維修情況，但期間酒樓卻繼續使用兩部不涉爆炸的系統。原來使用冷氣系統並無違反停工令，故勞工處沒有採取行動。

23. 在這次事件中，易燃雪種在不適合的冷氣系統的使用，具有風險，但卻不見部門相應行動，原因是根據現行法例和機制，三個有關部門都認為不屬其規管範圍，各有其看法：

- 機電署：該署認為所用雪種不屬石油氣雪種，而《氣體安全條例》並不規管非石油氣雪種。
- 勞工處：現行職安健法例並不規管不涉及工作安全的事項。
- 消防處：《危險品條例》並不規管雪種在冷氣系統內的使用。

本署調查所得

整體觀察所得

24. 新一代的雪種（包括 HCs 和 HFCs（低至中 GWP）），較環保但也較易燃，使用時需要適當的安全配套。國際上，有些易燃雪種被禁用，有些則在安全限制下被引進使用。在一些地區，規管的權責可能分散於不同部門，但一般會有主導或統籌的部門。

25. 反觀本港，雪種的規管至少涉及四個部門和四條條例，既沒有特別為規管雪種而設的法例，也沒有統籌的部門。

26. 在未有引入易燃雪種之前，香港的規管安排問題可能不大。但一如馬鞍山事件顯示，若坊間漸多使用易燃雪種，安全規管的不足的後果可能逐漸浮現。本署的調查發現以下六個值得關注的地方。

一、規管機制不足

27. 易燃雪種可能屬石油氣，也可能屬非石油氣，各有不同的法例規管，情況如下：

- 如果雪種的成分符合《氣體安全條例》內石油氣的定義，機電署可規管其生產、貯存、運送、使用、進口及供應，包括雪種在冷氣系統內的使用。
- 如果雪種屬非石油氣的危險品，消防處可依據《危險品條例》來規管其生產、貯存、運送及一般使用（見第 20 段），但不包括進口或供應，也不包括雪種在冷氣系統內的使用。

28. 同屬易燃的雪種但有不同的法例規管，可能引起的問題，從以下實例可見一斑：

- 馬鞍山事件中的冷氣商，二〇一一年於本港某處所內在設計上不適合易燃雪種的冷氣系統中，以易燃的石油氣雪種（HR427）替代不易燃雪種。基於法例要求及安全考慮，機電署立刻停止其運作。
- 在馬鞍山事件中，同一冷氣商又再在設計上不適合易燃雪種的三台冷氣系統中，使用同樣易燃雪種，但當次用的 HR429 雪種，由於被機電署認為非石油氣；故當一台系統爆炸後，剩下的兩台系統卻可以繼續使用，而不受規管。原因是根據現行機制，三個有關部門都認為不屬其規管範圍。

29. 這樣的規管機制是否足夠或適當？本署認為政府需要深切檢討。

二、規管範圍的分歧

30. 機電署和消防處對部分易燃雪種（包括國際上安全性受到關注的 R290）屬哪個部門規管，意見不一。這個分歧在二〇一〇年出現，存在至今。

31. 造成分歧的原因包括以下幾點：

- 機電署在二〇一〇年前，認為 R290 和 R600a 易燃雪種屬該署規管，但在二〇一〇年就石油氣的定義，尋求法律意見後，改變了立場。
- 機電署就規管範圍的改變，自二〇一〇年至二〇一四年十一月，曾不下四次以信件通知消防處，但其中有些信件的表達不清晰。
- 機電署的四次通知，消防處稱有兩次並無記錄收到，另一次收到但以為機電署只是針對個別個案的意見，直至二〇一四年十一月，才接收到機電署正式通知規管範圍有變的訊息，消防處接收到後表示不能同意，現正尋求法律意見，打算與機電署釐清規管範圍。

32. 部門之間長時間出現分歧而沒有解決，規管的事項又涉及公眾安全，可能引起較大問題，例如：

- 準備依法進口或使用有關雪種的人士，可能無所適從。二〇一四年十一月有冷氣商向機電署查詢 HR427A 易燃雪種的規管要求，至二〇一五年三月仍未獲回覆，就是因為機電署和消防處對 HR427A 屬誰規管未有共識。
- 由於規管出現灰色地帶，可能有人避過了應受的規管，而危害了公眾安全。例如，機電署在二〇一四年和二〇一五年巡查的初步資料顯示，除馬鞍山外，本

港其他地區亦發現有人在不適用於易燃雪種的冷氣系統內，以 HR429 易燃雪種替代不易燃雪種，而兩個部門都認為 HR429 並非本身負責規管。

33. 本署認為，機電署和消防處必須盡快共同解決對規管範圍的意見分歧。

三、監察不足

34. 本署的調查發現，沒有一個部門對雪種的發展和在香港的使用掌握全面的資訊，詳情見上文第 10 段。就機電署對易燃雪種在本港的使用的看法，本署認為有不足之處，原因是：

- 日本和內地已有生產易燃雪種的冷氣機，大商會表示沒有計劃進口有關設備，不代表其他冷氣商不會進口。
- 由於香港沒有管制，有關設備今天沒有進口，不代表明天不會進口。
- 即使本港未有進口有關設備，機電署近期巡查的初步資料顯示，除馬鞍山外，本港其他地方有人在設計上不適合的設備內，以易燃雪種替代不易燃雪種。

35. 這樣的情況下，若要有效規管雪種的使用，以保障公眾安全，部門需要有前瞻性及全面性的監察。

四、溝通協調不足

36. 香港對雪種的規管，至少涉及四條條例和四個部門，並沒有一個部門負責統籌或主導。

37. 由於協調不足，已出現的問題包括：

- 消防處和機電署對彼此規管範圍自二〇一〇年已出現分歧，這個分歧涉及公眾安全，惟一直未獲解決。
- 對雪種的發展，沒有一個部門負責全面監察，亦沒有一個部門掌握較全面的資訊。

38. 本署認為部門之間需要有效的協調，而在目前法例複雜又權責分散的情況下，政府必須指定一個部門負責主導的工作。

五、聯絡宣傳不足

39. 部門聯絡的對象，主要是業內的大商會。不足之處在於大商會未能代表不屬會員的從業員（如馬鞍山的冷氣商），也未能代表業內的小型冷氣商。

40. 本署認為相關部門需要擴大其聯絡網絡，也需要利用廣泛宣傳教育，務求令易燃雪種的安全資訊，能傳達至業內的小型冷氣商、以及業內的工人。而對公眾教育也不容忽視，部門需要提升他們對新易燃雪種的認識，以免被一些商戶誤導，影響切身安全。

六、技工訓練不足

41. 馬鞍山事件的直接起因是回收易燃雪種的工序不當，這凸顯了技工訓練的重要性。本署所參考的聯合國環境規劃署指引以及外地資料，也強調使用易燃雪種需要額外的安全訓練。

42. 目前香港的情況卻是：

- 本港的冷氣技工不必一定有冷氣工程的訓練。
- 另一方面，目前本港的主要職業訓練機構（職訓局）所提供的非必修冷氣課程，並不包括關於處理冷氣系統中的易燃雪種的訓練。

- 冷氣業工會曾表示關注，本地工人對使用易燃雪種的風險，認識不足。而易燃雪種在內地漸趨使用，香港沒有進口管制。

43. 馬鞍山事件可說是敲響了警鐘，本署認為，部門需要檢討有關的情況，考慮加強技工訓練的規管。

建議

44. 申訴專員建議政府：

- (1) 加強跨部門間的協調，並指定由一個部門負責統籌和主導雪種規管的工作；
- (2) 盡快解決機電署和消防處規管範圍的分歧；
- (3) 建立全面性及具前瞻性的機制，監察雪種的發展和在香港的使用情況；以及
- (4) 檢討有關雪種的規管措施，特別是-
 - (a) 檢討同樣易燃的石油氣雪種和非石油氣雪種，卻以不同的機制規管是否適當；
 - (b) 如何加強冷氣技工訓練的規管；
 - (c) 如何加強與冷氣業界的聯絡；以及
 - (d) 如何利用宣傳教育，向業界及公眾推廣易燃雪種的安全資訊。

申訴專員公署

二〇一五年五月