

环保雪种的安全规管 主动调查报告摘要

背景

二〇一三年一月，在马鞍山某酒楼内，一名技工在维修冷气系统时，冷气机房突然发生爆炸及火警，伤及二十人，酒楼遭严重损毁。

2. 报章报道，事件起因可能是由于有人不当地使用易燃雪种，而所使用的易燃雪种并未受政府或法例的规管；报道更说，传统的雪种并不易燃，近年有商人推售易燃雪种，好处是环保、节能，但坏处是易燃，使用不当会相当危险。

3. 雪种的安全使用与市民生活息息相关。因此，申诉专员展开主动调查。

国际上雪种的发展

4. 最传统的雪种氟氯化碳（简称「CFCs」）和氟氯烃（简称「HCFCs」）不易燃但不环保，在《蒙特利尔议定书》¹下，前者已被淘汰，后者虽仍广泛使用但正逐步被淘汰。

5. 目前广泛使用的雪种氢氟碳化物（高全球变暖潜能值）（简称「HFCs（高GWP）」）不易燃但只是半环保，而《蒙特利尔议定书》的缔约成员正探讨如何取代或管制HFCs（高GWP）。

6. 新一代的雪种，包括碳氢化合物（简称「HCs」）和氢氟碳化物（低至中全球变暖潜能值）（简称「HFCs（低至中GWP）」），较环保但也较易燃。有些易燃雪种在有些地区被禁用，有些则在安全限制下被引进使用。详情见以下图表。

¹ 《蒙特利尔议定书》是一项国际条约，目的是逐步淘汰消耗臭氧层的物质，以保护臭氧层。议定书在1989年1月生效。目前有197个国家或地区已加入议定书，包括所有联合国成员。

雪种类别	环保效能	易燃性	各地的使用和规管
较传统的雪种			
1. CFCs	不环保	不易燃	《蒙特利尔议定书》下已淘汰
2. HCFCs	不环保	不易燃	《蒙特利尔议定书》下有淘汰时间表
3. HFCs (高 GWP)	半环保	不易燃	《蒙特利尔议定书》缔约方在探讨如何取代和管制
新一代雪种			
4. HCs	较环保	高度易燃	<p>美国和新加坡：</p> <ul style="list-style-type: none"> • R290 禁用于大型冷气系统 • R290 准用于家用冷气机，但受到严格的安全限制（美国：2015年5月11日起准用。） <p>内地：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 经风险评估和制定标准后，政府和企业共同推动 R290 房间空调器的市场化，部分已开始出口 • 基于安全考虑，政府不赞成在原设备内以 R290 直接替代 R22(不易燃雪种)
5. HFCs (低至中 GWP)	较环保，但不及 HC	低至中度易燃，不及 HC 易燃	日本：R32 主要用于冷气机

易燃雪种所需的安全配套

7. 根据本署所参考的联合国环境规划署指引和外地数据，使用易燃雪种所需的安全配套包括以下各点：

- 易燃雪种只应用于设计上适合的系统中。
- 就易燃雪种制冷系统的安装、维修和拆卸，技工需要额外的训练。
- 如果系统处于室内，雪种的分量须受限制。
- 所有有关设备和物料必须没有潜在火源。

雪种在香港的规管

8. 在香港，既没有特别为规管雪种而制订的法例，也没有负责统筹的部门，现时雪种的规管至少涉及四个部门和四条条例，情况如下：

- 环境保护署（简称环保署，隶属环境局）：根据《保护臭氧层条例》管制或淘汰消耗臭氧层物质的生产和使用。
- 机电工程署（简称机电署，隶属发展局）：如果雪种的成分符合《气体安全条例》内石油气的定义，由机电署依据该条例规管。
- 消防处（隶属保安局）：如果雪种属非石油气的危险品，则由消防处依据《危险品条例》规管。
- 劳工处（隶属劳工及福利局）：如果雪种的使用涉及

工作程序，依据《职业安全及健康条例》规管雇主和雇员就安全工作环境的责任。

易燃雪种在香港的使用情况

9. 为了了解雪种在本港的使用情况，本署参考了部门有关雪种的数据、进口的数字、冷气机 / 系统生产地的发展、以及市面上的信息。

10. 部门的数据如下：

- 环保署：不掌握与环保无关（例如易燃）的资料。
- 消防处：该处从业界了解，由于世界各地近年积极提倡环保，易燃雪种渐趋使用。
- 机电署：认为在本港目前的情况下（没有适合的设备和没有适当的技工训练），使用易燃雪种是高风险的事。而该署亦曾多次向本署强调，易燃雪种在本港没有广泛使用，也没有数据显示会渐趋使用，因为该署从业界大商会得知，本港没有进口设计上采用易燃雪种的设备，该署也认为业界没有诱因在原设备内以易燃雪种替代不易燃雪种。不过，该署在二〇一四年底和二〇一五年头加强巡查后在二〇一五年三月提供给本署的初步数据却显示，除马鞍山外，本港其他地方已有人在不适合的冷气系统内，以易燃雪种替代不易燃雪种。

11. 本港留用进口数字显示，易燃雪种物质占全部雪种物质的比例约 8%。

12. 冷气机 / 系统生产地的数据显示，至少内地和日本已开始生产使用易燃雪种的冷气机。由于本港没有管制，有关冷气机是可以随时进口的。

13. 本署发现市面上，有环保公司上门向业界推销「环保节能」的 HC 雪种（属高度易燃），称可在原有设备上替代不易燃雪种，不必改装，又可以节能省电。网上有相类的广告。此外，有冷气商接触职业训练局（「职训局」），建议后者向技工提供处理易燃雪种的训练。

14. 归纳以上数据，可见易燃雪种在本港虽未广泛使用，但有渐趋使用的可能性；而须留意的是，由于本港没有管制，易燃雪种和有关冷气系统是可以随时进口的。

马鞍山事件

15. 就马鞍山事件，本调查探讨了以下三个方面。

一、起火的原因

16. 爆炸和起火的原因是，技工在维修时，把易燃雪种从冷气系统抽出，注入一个不可重复使用的气瓶，引起泄漏，易燃雪种与空气混合，又遇到火源（消防处相信是地上的电拖板），于是引起爆炸和大火。

17. 事件凸显了技工训练的重要性，也显示了易燃雪种处理不当的危险性。

二、部门的检控

18. 事件发生后，消防处已成功检控冷气商，罚款总额是\$22,000，控罪是：

- 无牌贮存非石油气的危险品；以及
- 使用未经批准的气瓶（指的是处所内不涉爆炸的气瓶，型号与涉事气瓶不同）。

19. 劳工处也成功检控冷气商，未有为雇员提供安全的工作环境，罚款总额是\$35,000。

20. 需留意的是，消防处的检控行动其实并未针对起火的原因。《危险品条例》列明：

「贮存危险品的牌照须当作包括使用危险品的牌照」。

意思是说，当一个处所领有贮存危险品的牌照时，便可在处所使用牌照上的危险品。消防处解释，一般来说，当处所领有贮存危险品牌照时，代表该处所已符合消防处的消防规定，因此能够在安全的环境下使用牌照上的危险品，而这样的安排是为了配合公众在安全情况下使用危险品的实际需要。就这方面，本署的跟进调查发现，消防处在《危险品条例》下对使用危险品的规管，只是针对使用前是否有合适的贮存措施，而不包括如何使用危险品（例如雪种在冷气系统内的使用）。

三、事后跟进工作

21. 马鞍山酒楼装有三台冷气系统，酒楼负责人告知劳工处全部均使用易燃雪种，不过，机电署曾观察到，该系统并不适合易燃雪种，而劳工处调查报告的建议之一是：「应考虑在空调系统改用非易燃制冷剂，以消除火灾的危险。」

22. 爆炸后，劳工处发出停工令，停止三台系统的维修，直至负责人提交符合安全要求的施工方案为止。停工令发出后，虽然劳工处一直监察冷气系统的维修情况，但期间酒楼却继续使用两部

不涉爆炸的系统。原来使用冷气系统并无违反停工令，故劳工处没有采取行动。

23. 在这次事件中，易燃雪种在不适合的冷气系统的使用，具有风险，但却不见部门相应行动，原因是根据现行法例和机制，三个有关部门都认为不属其规管范围，各有其看法：

- 机电署：该署认为所用雪种不属石油气雪种，而《气体安全条例》并不规管非石油气雪种。
- 劳工处：现行职安健法例并不规管不涉及工作安全的事项。
- 消防处：《危险品条例》并不规管雪种在冷气系统内的使用。

本署调查所得

整体观察所得

24. 新一代的雪种（包括 HCs 和 HFCs（低至中 GWP）），较环保但也较易燃，使用时需要适当的安全配套。国际上，有些易燃雪种被禁用，有些则在安全限制下被引进使用。在一些地区，规管的权责可能分散于不同部门，但一般会有主导或统筹的部门。

25. 反观本港，雪种的规管至少涉及四个部门和四条条例，既没有特别为规管雪种而设的法例，也没有统筹的部门。

26. 在未有引入易燃雪种之前，香港的规管安排问题可能不大。但一如马鞍山事件显示，若坊间渐多使用易燃雪种，安全规管的不足的后果可能逐渐浮现。本署的调查发现以下六个值得关注的地方。

一、规管机制不足

27. 易燃雪种可能属石油气，也可能属非石油气，各有不同的法例规管，情况如下：

- 如果雪种的成分符合《气体安全条例》内石油气的定义，机电署可规管其生产、贮存、运送、使用、进口及供应，包括雪种在冷气系统内的使用。
- 如果雪种属非石油气的危险品，消防处可依据《危险品条例》来规管其生产、贮存、运送及一般使用（见第 20 段），但不包括进口或供应，也不包括雪种在冷气系统内的使用。

28. 同属易燃的雪种但有不同的法例规管，可能引起的问题，从以下实例可见一斑：

- 马鞍山事件中的冷气商，二〇一一年于本港某处所内在设计上不适合易燃雪种的冷气系统中，以易燃的石油气雪种（HR427）替代不易燃雪种。基于法例要求及安全考虑，机电署立刻停止其运作。
- 在马鞍山事件中，同一冷气商又再在设计上不适合易燃雪种的三台冷气系统中，使用同样易燃雪种，但当次用的 HR429 雪种，由于被机电署认为非石油气；故当一台系统爆炸后，剩下的两台系统却可以继续使用，而不受规管。原因是根据现行机制，三个有关部门都认为不属其规管范围。

29. 这样的规管机制是否足够或适当？本署认为政府需要深切检讨。

二、规管范围的分歧

30. 机电署和消防处对部分易燃雪种（包括国际上安全性受到关注的 R290）属哪个部门规管，意见不一。这个分歧在二〇一〇年出现，存在至今。

31. 造成分歧的原因包括以下几点：

- 机电署在二〇一〇年前，认为 R290 和 R600a 易燃雪种属该署规管，但在二〇一〇年就石油气的定义，寻求法律意见后，改变了立场。
- 机电署就规管范围的改变，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处，但其中有些信件的表达不清晰。
- 机电署的四次通知，消防处称有两次并无记录收到，另一次收到但以为机电署只是针对个别个案的意见，直至二〇一四年十一月，才接收到机电署正式通知规管范围有变的讯息，消防处接收到后表示不能同意，现正寻求法律意见，打算与机电署厘清规管范围。

32. 部门之间长时间出现分歧而没有解决，规管的事项又涉及公众安全，可能引起较大问题，例如：

- 准备依法进口或使用有关雪种的人士，可能无所适从。二〇一四年十一月有冷气商向机电署查询 HR427A 易燃雪种的规管要求，至二〇一五年三月仍未获回复，就是因为机电署和消防处对 HR427A 属谁规管未有共识。
- 由于规管出现灰色地带，可能有人避过了应受的规管，而危害了公众安全。例如，机电署在二〇一四年和二〇一五年巡查的初步数据显示，除马鞍山外，本港其他地区亦发现有人在不适用于易燃雪种的冷气

系统内，以 HR429 易燃雪种替代不易燃雪种，而两个部门都认为 HR429 并非本身负责规管。

33. 本署认为，机电署和消防处必须尽快共同解决对规管范围的意见分歧。

三、监察不足

34. 本署的调查发现，没有一个部门对雪种的发展和在香港的使用掌握全面的信息，详情见上文第 10 段。就机电署对易燃雪种在本港的使用的看法，本署认为有不足之处，原因是：

- 日本和内地已有生产易燃雪种的冷气机，大商会表示没有计划进口有关设备，不代表其他冷气商不会进口。
- 由于香港没有管制，有关设备今天没有进口，不代表明天不会进口。
- 即使本港未有进口有关设备，机电署近期巡查的初步数据显示，除马鞍山外，本港其他地方有人在设计上不适合的设备内，以易燃雪种替代不易燃雪种。

35. 这样的情况下，若要有效规管雪种的使用，以保障公众安全，部门需要有前瞻性 & 全面性的监察。

四、沟通协调不足

36. 香港对雪种的规管，至少涉及四条条例和四个部门，并没有一个部门负责统筹或主导。

37. 由于协调不足，已出现的问题包括：

- 消防处和机电署对彼此规管范围自二〇一〇年已出现分歧，这个分歧涉及公众安全，惟一直未获解决。
- 对雪种的发展，没有一个部门负责全面监察，亦没有一个部门掌握较全面的信息。

38. 本署认为部门之间需要有效的协调，而在目前法例复杂又权责分散的情况下，政府必须指定一个部门负责主导的工作。

五、联络宣传不足

39. 部门联络的对象，主要是业内的大商会。不足之处在于大商会未能代表不属会员的从业员（如马鞍山的冷气商），也未能代表业内的小型冷气商。

40. 本署认为相关部门需要扩大其联络网络，也需要利用广泛宣传教育，务求令易燃雪种的安全信息，能传达至业内的小型冷气商、以及业内的工人。而对公众教育也不容忽视，部门需要提升他们对新易燃雪种的认识，以免被一些商户误导，影响切身安全。

六、技工训练不足

41. 马鞍山事件的直接起因是回收易燃雪种的工序不当，这凸显了技工训练的重要性。本署所参考的联合国环境规划署指引以及外地数据，也强调使用易燃雪种需要额外的安全训练。

42. 目前香港的情况却是：

- 本港的冷气技工不必一定有冷气工程的训练。
- 另一方面，目前本港的主要职业训练机构（职训局）所提供的非必修冷气课程，并不包括关于处理冷气系统中的易燃雪种的训练。
- 冷气业工会曾表示关注，本地工人对使用易燃雪种的

风险，认识不足。而易燃雪种在内地渐趋使用，香港没有进口管制。

43. 马鞍山事件可说是敲响了警钟，本署认为，部门需要检讨有关的情况，考虑加强技工训练的规管。

建议

44. 申诉专员建议政府：

- (1) 加强跨部门间的协调，并指定由一个部门负责统筹和主导雪种规管的工作；
- (2) 尽快解决机电署和消防处规管范围的分歧；
- (3) 建立全面性及具前瞻性的机制，监察雪种的发展和在香港的使用情况；以及
- (4) 检讨有关雪种的规管措施，特别是 -
 - (a) 检讨同样易燃的石油气雪种和非石油气雪种，却以不同的机制规管是否适当；
 - (b) 如何加强冷气技工训练的规管；
 - (c) 如何加强与冷气业界的联络；以及
 - (d) 如何利用宣传教育，向业界及公众推广易燃雪种的安全信息。

申诉专员公署

二〇一五年五月