

二零一二年七月十日  
討論文件

## 立法會交通事務委員會 風琴式防撞欄在香港的應用

### 目的

本文件簡介路政署在道路合適的地點安裝「風琴式防撞欄」，以減低失控車輛撞擊道路上固定物時對駕駛者及乘客的傷害，從而提升本港的道路安全的情況。

### 背景

2. 高速公路上裝有一定數量的固定物，如橋墩、大型路線指示牌的支柱、護欄的開端等等。在發生交通意外時，車輛可能會碰撞這些固定物，對相關車輛的駕駛者及乘客造成傷害。在一般情況下，為減低碰撞時這些固定物對車輛和乘客可能造成的損害，路政署會在這些固定物附近加上二波板、三波板或混凝土護欄。然而，針對道路的不同環境及情況，在可能受到車輛正面撞擊的機會較大的地方，路政署會在上述固定物之前安裝風琴式防撞欄，以加強對駕駛者及乘客的保護(見附圖一)。

3. 根據美國《路邊設計指引》(“Roadside Design Guide”)，風琴式防撞欄獲認證有效的公路保護設施，能有效減低每年公路意外中的傷亡率。

### 風琴式防撞欄的運作原理

4. 風琴式防撞欄，主要是靠吸收車輛撞擊時的動態能量，從而在短時間及短距離內將失控車輛從高速狀態控制回靜止狀態。風琴式防撞欄的設計一般都是利

用「能量消滅」或「動量轉移」的原理來緩衝車輛的撞擊力。「能量消滅」原理主要利用物件撞擊時，組件變形及組件間所產生的磨擦阻力來吸收撞擊能量；而「動量轉移」則是將車輛撞擊時的動能轉移分散到被撞擊的物件上。

5. 現時市面上的風琴式防撞欄多為專利產品，生產商在研發時已根據認可的國際標準，配合不同的車速及車種要求，完成必須的安全測試。

### 風琴式防撞欄的安全要求

6. 所有合規格的風琴式防撞欄，均須要符合美國安全標準 [ “National Cooperative Highway Research Programme (NCHRP) Report 350” ] 的安全測試要求，在特定車速、車種及撞擊角度下通過正面、順向及逆向的撞擊試驗，並符合國際公認的安全標準。一般而言，風琴式防撞欄需具備以下的安全功能：

- (i) **分隔功能**：為防止失控車輛在意外時跟其他車輛產生連鎖性碰撞，風琴式防撞欄本身要具有一定的堅固度，即無論在正面或側面的撞擊情況下，風琴式防撞欄都要能有效防止失控車輛穿越，從而避免危及逆線行車道的駕駛人士。雖然有些國家沒有將分隔功能列為基本產品安全要求，但由於香港路窄車多，因此所有安裝的風琴式防撞欄都必須具備有效的分隔功能；
- (ii) **改向功能**：跟一般的防撞欄安全要求一樣，風琴式防撞欄在被車輛撞擊時，須將失控車輛安全地反彈回原來的行車道，以避免失控車輛跟旁邊行車道的車輛產生連鎖性碰撞。根據國際標準，改向功能的要求是，如果失控車輛的入撞角度不大於 $20^{\circ}$ ，防撞欄須確保車輛的反彈軌跡不會跨越旁邊行車道。另外，失控車輛在撞擊後的反彈角度亦須少於 $60^{\circ}$ ；
- (iii) **防跳功能**：車輛在高速撞擊物件時，很容易產生

起跳效應，對其他道路使用者構成危險。因此，風琴式防撞欄的設計需防止失控車輛在撞擊時離地彈跳失控的情況。另外，風琴式防撞欄的設計高度亦要考慮大部份車輛前保險槓的高度，在撞擊時能發揮應有的緩衝效能，而不會因防撞欄過低而令車輛被架於防撞欄之上；及

- (iv) **耐用功能**：風琴式防撞欄多安裝在公路上，並會長時間暴露於嚴苛的環境及天氣情況之下，因此，風琴式防撞欄的組件必須適合香港道路環境，並能於高溫曝曬及潮濕天氣下保持其安全性能。

## 本港採用的風琴式防撞欄種類

7. 現時香港所採用的風琴式防撞欄主要分為兩大種類。一種主要是利用「能量吸收匣」(“Energy Absorbing Cartridge”)來卸減撞擊力，而另一種則利用鋼材組件互扣時的磨擦阻力來吸收衝擊能量。

8. 採用「能量吸收匣」的風琴式防撞欄，主要利用多塊套疊相嵌的三波板組件包裹著一系列的「能量吸收匣」。在受車輛撞擊時，首個「能量吸收匣」會受擠壓，再經中間的隔板將撞擊能量相繼傳導到後面的「能量吸收匣」，從而達到卸減撞擊的效果。在一般情況下，受撞擊的風琴式防撞欄只須更換受損的「能量吸收匣」，便能恢復安全運作狀態(見附圖二)。

9. 另一種的風琴式防撞欄，主要利用多塊套疊相嵌的二波板跟中間的橫隔板互扣而成，然後利用多口鉚釘將各部件鎖緊於地上。在受撞擊時，互扣的部件往後移的同時，部件互相之間亦會產生磨擦阻力，再加上扣在地面的鉚釘拉力，整個風琴式防撞欄便能有效地將失控車輛剎停及吸收能量(見附圖三)。

10. 以上兩種風琴式防撞欄均通過美國安全標準(“NCHRP Report 350”)的安全測試，並符合運輸署

的《運輸策劃及設計手冊》的規定，可以在香港道路上使用。

### 風琴式防撞欄在香港使用的情況

11. 路政署早於1998年在本港引入首個風琴式防撞欄安裝試用，以提高香港的道路安全水平。經過一年多多的觀察，路政署認為風琴式防撞欄運作良好，適合於本港使用。路政署隨後於本港多處地點進行安裝。按運作經驗所得，風琴式防撞欄可卸去車輛發生意外時的撞擊力，確實能有效減低公路意外中的傷亡，減低車輛撞擊路上固定物時對駕駛者及乘客的傷害。截至2012年年中，路政署已在本港多處安裝了173套風琴式防撞欄，各區數目分佈如下表：

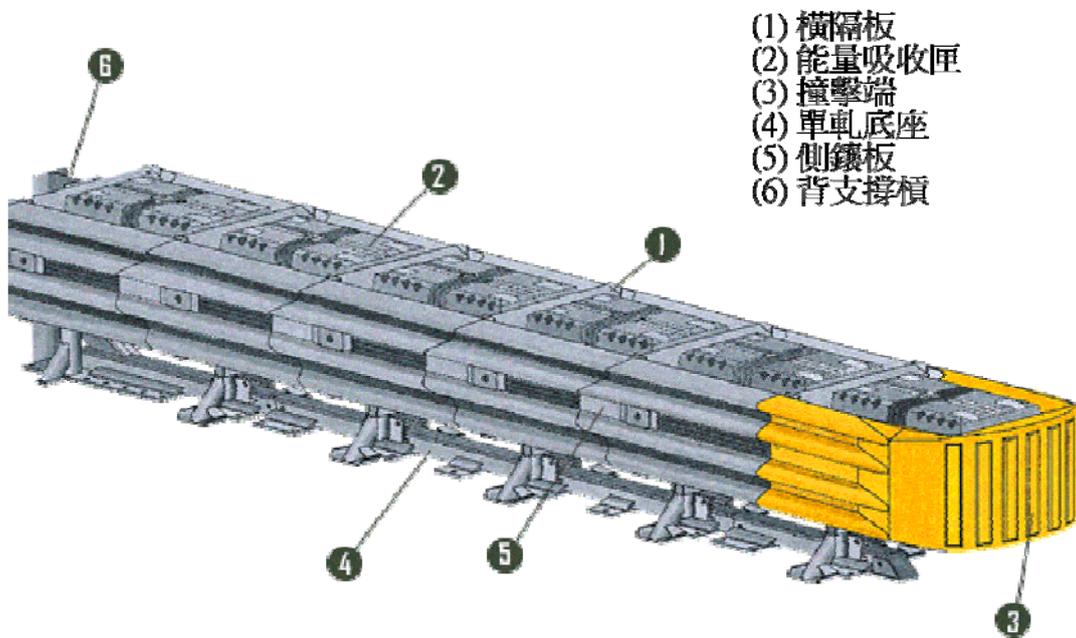
地區	數目
港島區	22
九龍區	39
新界區	112
總數目	173

12. 路政署會繼續留意海外風琴式防撞欄的最新科技發展，並會繼續在本港有需要的地點安裝風琴式防撞欄。路政署已計劃在未來數年，在本港各區有需要的固定物上加裝約共9套的風琴式防撞欄，以提升道路安全。

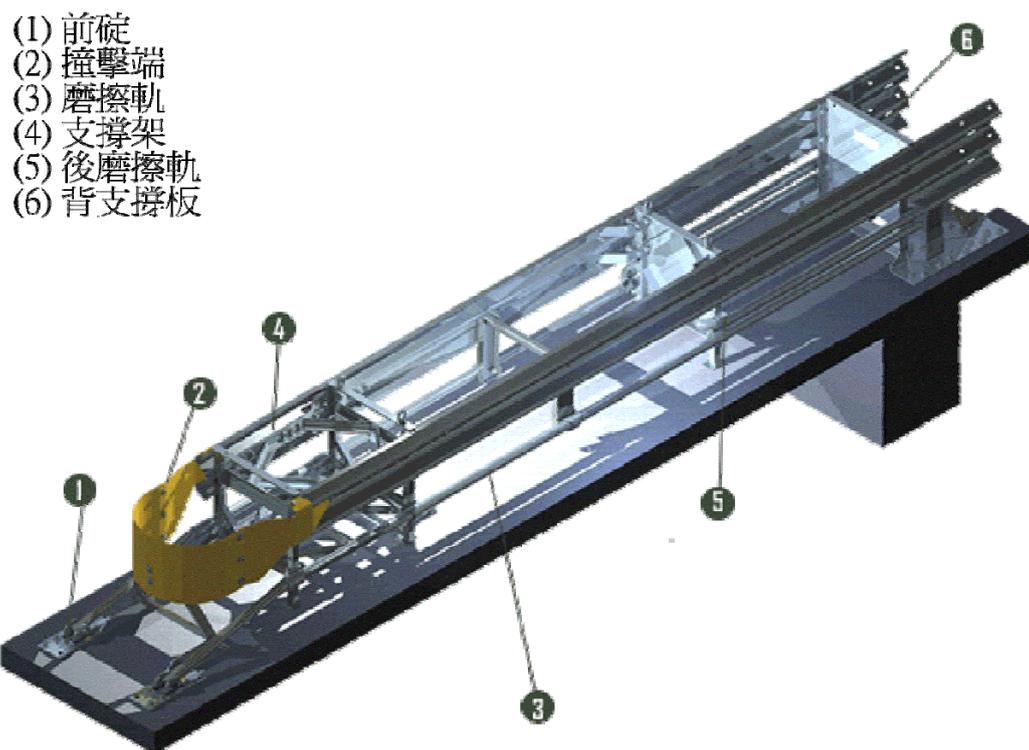
路政署  
二零一二年七月



圖一：風琴式防撞欄被撞擊的一刻



圖二：採用「能量吸收匣」的風琴式防撞欄



圖三：採用磨擦阻力原理的風琴式防撞欄