

2013年6月21日
討論文件

立法會交通事務委員會

瀝青路面物料在道路維修方面的循環再用

目的

本文件介紹本港循環再用瀝青路面物料的研究，以及有關物料在道路維修方面的應用。

背景

2. 瀝青物料在本港鋪設路面方面被廣泛使用。全港有超過二千公里長的道路，當中鋪設瀝青物料的行車路面約佔四分之三。

3. 香港的瀝青路面一般由三層不同的瀝青物料組成：表層的“磨耗層”提供平坦路面讓車輛行駛及抗磨損；第二層為“路面下層”，主要功用是提供較平坦表面以鋪設磨耗層，並幫助分散載荷到最底層；最底層為“基層”，主要功能是進一步分散載荷至由碎石組成的底基層。

瀝青的循環再用

4. 路政署會按路面的實際耗損程度，安排相應的維修保養工程，以維持良好的路面狀況。

5. 傳統的瀝青路面維修方法會利用機器將已損壞的路面物料打碎移走，然後鋪上新瀝青物料，再加壓將之固定。這種方法難免會產生一定數量的瀝青廢料。廢料的主要成份是不同大小的碎石，以及包裹着這些碎石、因使用多年而變舊及老化的瀝青。這些廢料在一般情況之下需要棄置，做成浪費。

6. 為體現可持續發展的原則，路政署與香港理工大學合作，對在生產新瀝青物料時加入循環使用的瀝青廢棄物料（下文簡稱謂“循環物料”）的恰當比例進行研究。路政署亦在小範圍的道路維修保養工程中，試驗就地循環再用（見下文第 12 至 15 段）的技術，以減少產生瀝青廢料。

研究與實踐

7. 由於之前本港缺乏實踐經驗，為了測試採用循環物料對瀝青路面各層的功能及耐用程度可能造成的影響，路政署與香港理工大學以循環物料代替瀝青物料中的部份原材料，在實驗室測試混合物料在磨耗層、路面下層和基層的表現。研究結果顯示，在各層瀝青路面最多可以加入循環物料至總物料重量的 15%，仍能保持與全新瀝青路面相若的品質表現。

8. 在得出上述研究結果後，路政署以試驗性質，在進行維修工程時，鼓勵承辦商選用含有最高容許量為 15% 循環物料的瀝青物料，鋪設磨耗層、路面下層和基層。在累積經驗及確保市場有一定供應後，路政署自 2008 年起發出的維修合約中，加入強制性條款，要求承辦商必須在生產鋪設路面使用的瀝青中加入循環物料。與此同時，路政署繼續留意世界各地的發展，參考其他國家是否可在瀝青物料中加入更多循環物料。

9. 在 2009 年，路政署與香港理工大學對較高循環物料含量的瀝青物料作進一步研究，考慮有關物料是否適合應用於上文第 3 段提及的所有三層瀝青路面中。結果顯示，若循環物料的成分超越總物料重量的 15%，瀝青物料的彈性疲乏抵抗能力¹開始受到影響。而若瀝青物料含有達 30% 總物料重量的循環物料，縱使在一般應用表現上與全新瀝青物料相若，其對彈性疲乏的抵抗能力會受到較明顯的負面影響。

10. 參考研究結果和實踐經驗，自 2012 年起，路政署於新生效的道路維修合約中規定增加循環物料的使用量。由於瀝青路面磨耗層和路面下層的主要功能是抗磨損，彈性疲乏的抵抗力不會影響其功能，所以其最高的容許含量已增至總物料重量的 30%。然而，彈性疲乏的抵抗力會影響瀝青路面基層的耐用性，所以在瀝青路面基層內循環物料的最高容許量仍然維持在總物料重量的 15%。

生產程序

11. 生產含有循環物料的瀝青，與生產全新瀝青的過程大致相同。因此，生產這類瀝青並不會大幅增加生產成本，亦不會減慢生產過程。附圖一介紹有關生產過程：透過電子儀器的操作，適當份量的循環物料（附圖二）與新碎石物料會被傳送到量斗中混合，再加入瀝青油加以拌和，便可生產鋪設道路所需的新瀝青物料。

¹ 具有彈性的物料，受到在其彈性限度內可承受的外力時會伸展，而當移去外力，便會恢復原來的狀態。但是，如果不斷重複，使物料伸展然後移去外力，到了某一時間，物料在移去外力之後會無法再恢復原來的狀態，這現象稱為“彈性疲乏”。“彈性疲乏抵抗能力”，則是指物料在抵抗這現象的能力。

就地循環再用的技術

12. 傳統的瀝青路面維修方法需要使用手提式破碎機（俗稱風炮）、瀝青刨掘機等機器，將已損壞的路面物料打碎移走，然後鋪上新瀝青物料及壓實，過程中難免會產生一定的建築噪音及廢料。

13. 就地循環再用技術的基本原理，是利用熱能將已損毀的瀝青路面加熱軟化，並在已翻鬆的瀝青路面中混入適量的新瀝青物料，然後壓實，以確保修復後的路面與原路面形成無縫和不顛簸的狀態。這個維修方法的優點是可循環使用原有路面的瀝青混合料，亦能（因以熱能軟化代替傳統機械式破碎路面的維修方法）減少工程所引致的噪音。

在本港道路維修中的應用

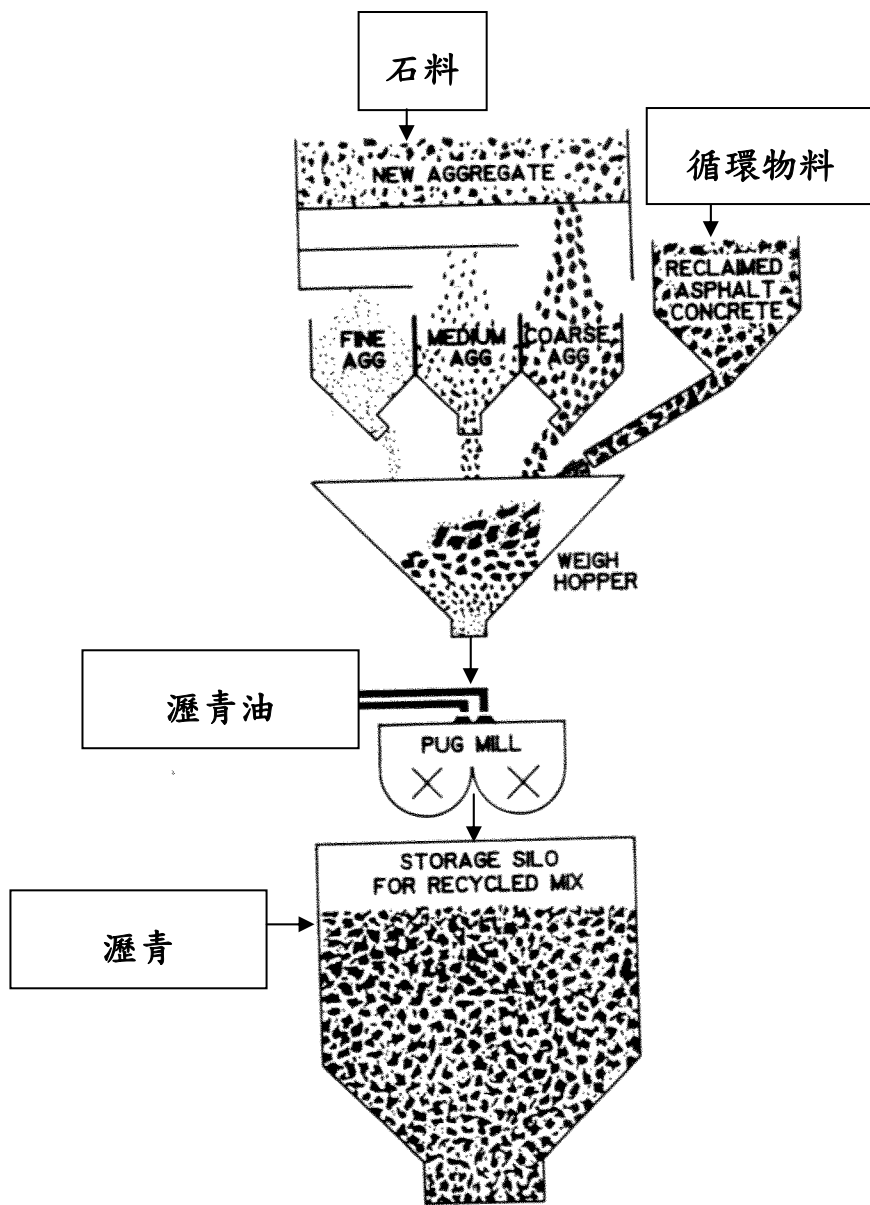
14. 相似的修路技術在世界各地均有應用，路政署亦在數年前開始以試驗形式引進適合本地道路環境使用的熱能修路機，作為維修瀝青路面坑洞及小型重鋪工程的方法之一。

15. 在累積經驗以及在市場已引入熱能修路機後，自2009年起，路政署陸續在新的道路維修合約中，加入就地循環再用技術的相關工程細則，規定承辦商在維修面積較小（即不超過2.5平方米）的損毀瀝青路面時，在一般情況下須優先使用熱能修路機進行修復工程。自2011年起，路政署進一步在新工程合約中加入熱能修路機的應用（見附圖三），准許承辦商在有嚴格噪音及交通限制的路段，使用噪音較低的熱能修路機處理小型（即約100平方米以內）瀝青路面的重鋪工程。

未來路向

16. 為應付與日俱增的路面維修保養工程及減少工程所產生的瀝青廢料，路政署會繼續留意世界各地的最新發展，並會按香港的實際情況，繼續進行研究，以期擴大循環再造瀝青路面的應用範圍。

路政署
2013年6月



[附圖一] 含有循環物料的瀝青生產示意圖



[附圖二] 儲存於瀝青廠內的循環物料



[附圖三] 熱能修路機進行小型路面重鋪工程