



柏油之用途與路面修築

魏 周

一、柏油之用途

近數世紀發掘出土之古代遺蹟中，有用柏油塗砌而成之浴池，及用柏油塗封墳墓等，推知遠在西曆紀元前三千餘年，巴比倫人已知利用天然柏油。十九世紀中葉，第一條用天然柏油修築之道路在巴黎出現，此為利用柏油修築道之嚆矢。迨十九世紀末葉，石油工業日漸發達，柏油之產量日增，應用亦日廣。

近代文明生活中幾每日與柏油接觸。在都市中。吾人步出大門，可能即站立於柏油所鋪之街道上。也許吾人步出之房屋，屋頂瓦蓋以下，即有一層防雨柏油紙。如搭乘汽車，則柏油之應用愈多；汽車輪胎中可能含有柏油，汽車上之蓄電池，又係用柏油塗封。於日常生活

中，如能略加注意，幾隨時可發現柏油直接或間接之存在。

柏油最大之消耗，厥為修築道路路面。歐美工業發達之國家，柏油路面隨處皆是。美國為石油工業最發達之國家，柏油路面佔道路百分之八十以上，近且應用於飛機場之修築。吾國工業落後，柏油路面，尚不普遍，除都市路面外，應用於公路者尚少。柏油路面，優點甚多，如平坦，清潔，路面富有彈性，且修築時費用較洋灰路面為省，保養及修理亦易。而其最大優點則為減低交通車輛之損耗。

柏油除用以鋪築路面外，其次一用途，即係防水，尤其房屋之防雨。倉庫及大建築物，屋面上瓦蓋之下，恆加數層柏油紙或柏油毡，基礎與牆之間，亦往往加數層柏油紙或柏油氈

石油通訊

，以防潛水上升。普通住屋建築，則有直接用柏油及紙類毛類製成之柏油瓦蓋。此類柏油瓦蓋，以其重量較輕。建築時可以減少屋架所用承重之材料，且運輸費用亦較廉，而美觀耐用，亦其一大優點。

柏油氈 (ASPHALT FELT) 係將烘乾之木質纖維氈，切成卷筒紙大小，浸入溶化之柏油內，取出後壓平卷成筒狀，即可運出應用。柏油紙係將溶化之柏油噴佈於厚紙紙面，再加一層滑石粉或雲母片粉。其用於包裝方面者，則以二層簿紙中間塗加柏油，保持紙張原有之外觀，而有防水防濕之作用。

中國石油公司高雄煉油廠利用臺灣省製糖之副產品渣板，浸以柏油，使庶渣板可以防水，且增加張力。可以直接應用於屋面，每張長六英尺，寬三英尺，重約二公斤，極適合我國南方多雨地帶建築之用。尤其工廠，牧場，蓄種場等建築，以其輕巧，減少屋架之承重力，可以節省建築材料，最為合宜。

柏油之延展性 (DUCTILITY) 頗大，性質優良

一、柏油之用途與路面修築

淨純之柏油，可以延長至其切面百倍以上。此種性質之被利用之處亦甚多，水泥混凝土之接縫，多以柏油填塞，如水泥路面橋樑，及水閘水渠等。世界上著名之水力發電廠之水閘，恆使用數千至數萬噸柏油以填塞接縫。柏油之黏合力極強，可利用以防止風化及侵蝕。小如竹籬，電桿等之入土部份，皆塗以柏油或其類似之混合物，大至河牀之保護亦以柏油為之。美國密西失比河因其水流湍急，河牀變化太大，時常為災，工程師利用數萬噸柏油，於其變化大而不易防護之處，製成一而且厚之柏油氈 (Asphalt Blanket) 置於河下，以保護河牀。

因柏油有優良之特性，且可任意製成各種不同之性質，故其應用特廣。所辛現在柏油之出產豐富，成本低廉，製造簡易，其應用之處宜其日益發達。本省石油之蘊藏，雖不為多，但柏油之製造，已能自給。

二、柏油路面之修築

中國現有之柏油路大概有下列四種

石 油 通 訊

① 柏油鋪設路面 (Asphalt Surface Treatment)

② 灌柏油碎石路面 (Asphalt Macadam Penetration Construction)

③ 片柏油路面 (Sheet Asphalt Pavement)

④ 柏油混凝土路面 (Asphalt Concrete)

茲分述如下：

① 柏油鋪設路面

材料：柏油

比 重 大於 1.00

針入度 (Penetration) 50—60 60—70

展 性 (Ductility) 100以上

針入度 70—85 85—100 100—130

展 性 60以上

軟化點 (Softening Point) 110—140°F

閃火點 (Flash Point) 450°F以上

石料

a) 石子通過 $\frac{3}{4}$ " 篩 95—100%

通過 $\frac{1}{2}$ " 篩 40—70%

石子通過 4號篩 0—10%

b) 通 過 $\frac{1}{2}$ " 篩 95—100%

通 過 4 號篩 25—50%

通 過 8 號篩 0—15%

為第二次敷設之石子

施工情形

此種柏油鋪設路面，適用於以碎石作基層之道路。但必須先將路面碎石以鋼絲刷掃清或噴水沖洗，並令乾燥無泥灰等。再將柏油置於鍋內加熱至 250°F 以上，325°F 以下，使其成為流体，然後用噴油機均勻敷設于路面。敷設時熱度仍需保持在 200°F 左右，故動作須敏捷。柏油之用量，每平方公尺約為二公斤。第一次敷設柏油後，立即再撒鋪洗淨之乾石塊一層。以一百平方公尺鋪石一立方公尺為限，並掃均勻。在熱度未退時，即用滾路機自路邊向路心壓平，每次以滾筒寬度之半為限。第二次澆柏油時，路基仍需清潔。乾燥，無灰土。柏油之用量每平方公尺 1.5 公斤即足，敷設方法與前同。敷後再撒佈乾石一層，用量仍為一百

石 油 通 訊

方公尺一立方公尺。在熱度未退以前，仍如前法鋪勻壓平，使石子與柏油混成一体，冷卻後即可開放通車。

② 灌柏油碎石路面

材料：柏油

比 重大於1.

針入度70—85 85—100 100—130

加熱損失0.5—1% 軟化點110—150°F

展 性50%以上 純度99%

石料：八分石 通過 $1\frac{1}{4}$ ' 篩 95—100%

通過 $3\frac{1}{4}$ ' 篩 0—5%

六分石 通過 1 篩 100%

通過 $1\frac{1}{2}$ ' 篩 50% 通過 $3\frac{1}{8}$ ' 篩

15% 通過 $1\frac{1}{4}$ ' 篩 0%

四分石 通過 $1\frac{1}{2}$ ' 篩 100% 通過

$3\frac{1}{8}$ ' 篩 50% 通過 $1\frac{1}{4}$ ' 篩 0—5%

施工情形

先于路基上鋪八分石子一層，至所需之厚度，其上再以六分石子填補，均用鐵鍬背鋪平。以大滾壓機，自路邊向路中心套滾，每次以

滾筒寬度一半為限，壓至堅實為止。滾壓之速度，每小時不可超過200平方公尺。石子面亦須保持清潔乾燥。

同時將柏油置于鍋內，加熱至250°F—325°F，使其完全熔化。再以噴油機，均勻澆鋪於石子上，務使石面均沾有柏油，並能透入相當深度；但氣候冷至60°F以下時，不宜澆灌。柏油之用量，每平方公尺為7.5公斤。澆注後應即將四分石子均勻撒佈，每100平方公尺用石1.3立方公尺。在熱度未退前，即用壓路機壓至石子粘入柏油內為度，其法如上。第二次澆敷柏油，仍須將路面掃刷乾淨，如有鬆散石子及泥土須除去。二次澆敷柏油量為每平方公尺為2.5公斤，澆敷後立即再加四分子石，均勻分佈，每100平方公尺用石一立方公尺，並立即壓平。待冷卻後，即可開放通車。

③ 片柏油路面

材料：柏油

比 重大於1 針入度40—50

燒熱損失0.5—1% 軟化點100—150°F

石油通記

柏油之用途與路面修築

二四

展 性 100 以上 純 度 99.9%

石灰石粉：其顆粒大小，須全部通過 80 號篩，及通過 200 號篩不能少于 60%

黃 砂 過 10 號篩留在 20 號篩 3%

過 20 號篩留在 40 號篩 13%

過 40 號篩留在 80 號篩 34%

過 80 號篩留在 200 號篩 25%

過 200 號篩 13%

拌製：此項片柏油之製成，須用機械拌製，先將柏油置于鍋內，加熱至 250°F 以上，但不超過 325°F，使完全融化成流体；同時將砂子裝入烘砂器內，使熱至 300°F—370°F 之間，即送至拌攪機內，拌攪機上有石秤，及柏油容器，將所需之成份配準。先將砂子與石粉混和，再與熱柏油混和，至少一分鐘後，放出裝車運至工地應用，此時溫度須保持 225°F 以上。如運送遠處，應加帆布蓋。

鋪築

先將路基掃乾淨，務使絕對乾燥。在鋪設片柏油以前，須塗一層溶液柏油。然後將片柏

油由材料車上卸下，立即用鐵鋪平，動作迅速，應將鐵背着地，緩緩將鐵抽出，使柏油由鐵內自由滑下每次需完全鋪上，不能剩餘。此時之溫度需保持在 225°F，鐵須置于爐內燒後方可復用。如遇窰井蓋茄莉蓋或側石邊，則四週應先塗溶液柏油青一層，方可將片柏油材料鋪足。鋪好一段，立即滾壓。滾壓方法亦係自路邊向路中心套壓以滾筒一半為度，並須在未退熱前壓實。滾筒須濕潤，勿令與柏油粘着。不能壓到之處應先用鐵夯打平，再用鐵板磨光。如本日不能完工，而次日需繼續鋪築者，在接頭處應鋪成簿邊，滾壓之。次日將簿邊切去，塗以溶液柏油，然後續鋪新料。路面壓實後，撒石粉一層，每一立方公尺撒 200 立方公分。撒後即掃勻，再壓一遍後即可通車。但此種路面，壓實厚度不能超過一吋。如果太厚，路面易起波浪形。路基應有大石塊為底脚，始能承受極大之載重。如有堅實之路基，此項路面絕對不致發生龜裂。鋪築時材料溫度須十分注意，溫度低于 50°F 時不能築。

石 油 通 訊

④ 柏油混凝土路面

材料：

石料

通過 $3\frac{1}{2}$ ' 篩保留 $1\frac{1}{2}$ ' 篩	72.8%
通過 $1\frac{1}{2}$ ' 篩保留 $3\frac{1}{8}$ ' 篩	12.9%
通過 $3\frac{1}{8}$ ' 篩保留 $1\frac{1}{4}$ ' 篩	5.8%
通過 $1\frac{1}{4}$ ' 篩保留 10 號篩	19.8%
通過 10 號篩保留 20 號篩	4.9%
通過 20 號篩保留 40 號篩	14.7%
通過 40 號篩保留 80 號篩	5.0%
通過 80 號篩保留 200 號篩	4.3%
通過 200 號篩	12.8%
柏油	7.0%

此重大於 1，針入度 50—60 60—70

展 性 100 100

拌製

先將石子烘熱至 300°F—375°F 之間，送至拌攪機，與石粉混和，然後加入熱柏油拌攪約一分鐘或一分鐘以上，放下裝車，運至工作地點，溫度仍須保持 225°F 以上。

— 柏油之用途與路面修築 —

鋪築

鋪築之方法與片柏油路面同。潮濕之路基，不能鋪築，應保持乾燥。此項路基，往往以壓實之碎石塊及大石塊作底脚。窰井，荊荊蓋等四週，須用溶液柏油塗敷，然後鋪柏油混凝土滾壓之。此項路面之鋪築一次以 2 吋為度。如欲築 3 吋厚，則以分二次鋪築為佳。在底層未完全冷卻時，即需鋪上層。路面宜澆敷 100—120 針入度之柏油一層作封層，每平方公尺用 0.7 公斤，再撒石屑一層，每平方公尺 15—20 公斤，並滾壓。冷卻後即可開放通車。

柏油路面間有龜裂或粘軟之弊，龜裂係由於油量過少，粘軟係由於油量過多，或砂石配合不良，不能產生最小之空隙所致；故修築路面時必須注意採用適宜針入度之柏油，用適當之石量，使砂石成空隙最小之配合，之三大要素。如此則路面必可臻於理想。

有時澆油時溫度過低不能完全滲下，致表面油量過多，因而發生粘軟之弊，可常撒鋪碎石屑以救正之。