

防止热貫入式瀝青碎石路面 和瀝青表面处理泛油資料汇编

北京市市政工程局 編

人民交通出版社

防止熱貫入式瀝青碎石路面
和瀝青表面處理泛油資料匯編

人民交通出版社

本書專門介紹北京市在熱貫入式瀝青碎石路面和瀝青表面處理方面防止泛油的措施。根據有關資料的比較，既成路面的調查試驗對泛油的原因初步予以分析，而後舉出防止既成路面泛油的措施，以及消滅新修路面泛油措施與其試驗方案。

防止熱貫入式瀝青碎石路面 和瀝青表面處理泛油資料匯編

北京市市政工程局 編

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號

新華書店發行

人民交通出版社印刷廠印刷

*

1960年2月北京第一版

1960年2月北京第一次印刷

開本：787×1092 1/32

印張：1 1/2 張插頁2

全書：23000字

印數：1—1500冊

統一書號：15044·1388

定價(9)：0.17元

目 录

前 言	2
一、概 說	3
二、北京市热貫入式瀝青碎石路面及表面处理的材料 用量和施工方法与其它資料的比較	4
(一)热貫入式瀝青碎石路面	4
(二)瀝青表面处理	8
三、既成瀝青路面的調查和試驗	10
(一)热貫入式瀝青碎石路面	10
(二)瀝青表面处理	12
四、瀝青路面泛油原因的初步分析	14
五、防止既成瀝青路面 热天泛油的措施	17
(一)准备工作	18
(二)技术措施	19
(三)組織措施	21
六、消灭新修瀝青路面热 天泛油 措施与試驗路方案	22
七、附录：北京市历年来貫入式瀝青碎石路 及表面处理材料用量表	32

44/46/06

前 言

这本資料汇编，是我局今年在防止瀝青路面泛油工作中整理出来的，一年来，我們虽然在防止瀝青路面泛油方面做了一些工作，对泛油的现象进行了初步的調查分析，在瀝青路面的养护及新建方面也采取了一些防止泛油的措施，但还存在着不少問題。今年，我局又根据本市情况，从不同材料条件、数量、規格，以及操作方法等方面，做了几种不同的試驗路段。希望通过这些路段的試驗，能进一步明确泛油的原因，以及找出今后彻底解决泛油問題的办法，至于試驗路段对防止泛油的技术效果，則还有待日后总结介紹。

因限于技术水平和缺乏工作經驗，本資料汇编中所提出的看法，以及我們对汽油方面所采取的措施，可能有不正确之处，希望各兄弟单位提出指正，共同为消灭瀝青路面泛油而努力。

北京市政工程局1959年9月

一、概 說

解放以来，北京市修建了很多热貫入式瀝青碎石路面和瀝青表面处理，这些路面在常溫下的使用情况尚称良好，但到夏季却有部份发生不同程度的泛油現象，而以表面处理較为严重。比較輕的是在表面形成一层較厚油砂，在天热季节出現車轍輪跡；少数比較严重的則在气温高时于表面上浮起一层黑亮的游离瀝青，造成严重的粘車輪粘脚現象。不但影响車輛的行駛，同时还給养护工作帶來很大的困难，每年要耗用大量的砂和人力来处理这些道路，特別是处在首都，更帶來不良的政治影响。

根据几年来对泛油路面的观察，初步地掌握了一些規律。春末修筑的路面在当年夏天泛油；秋天修筑的来年夏天泛油，而且面积大，情况較严重。在貫入式路面中热貫入式瀝青砾石路泛油情况較瀝青碎石路为严重。泛油現象有时要延續二三年之久。

针对上述情况，北京市根据中央要求消灭泛油現象的精神，除对今后新修和旧有路面采取一定措施外，并通过对泛油原因的初步分析，訂出試驗路方案，通过試驗路进行实地观测，以总结出具体的防止泛油的办法，并制定出操作規程，彻底消灭泛油現象。

二、北京市热貫入式瀝青碎石路面及表面处理的材料用量和施工方法与 其它資料的比較

(一)热貫入式瀝青碎石路面

(甲)国内外热貫瀝青碎石路材料規格用量及施工方法比較，見表 2—1。

(乙)各資料比較表的分析（不包括原北京市道路工程局 1957 年規範）：

1. 撒布石料及澆灑瀝青的次數：

表列各資料層厚在 5 厘米以下者，規定撒布三次石料，澆瀝二次瀝青；層厚在 6 厘米以上者，絕大多數資料規定撒布四次石料，澆灑三次瀝青（簡易貫入除外）。

2. 用料規格及數量：

(1) 瀝青：在各項資料中規定石油瀝青的針入度均在 100—200 之間。當地區氣溫特高時可以用 80—100 針入度的瀝青，當施工時氣溫較低以及石質較弱時可使用針入度 200—300 的瀝青。

第一次澆灑瀝青的數量，各項資料中所規定的數值，均大致相同，即按貫入深度計算每公分都在 0.7—0.9 升/平方米左右，最後一次澆灑瀝青的數量，絕大多數在 1.5 升/平方米左右，如果澆灑三次瀝青，則第二次澆灑的用量，都在 2—3 升/平方米。

至于如何在施工現場，凭目估来判断各次浇洒的瀝青数量是否正确，不够还是多余，在資料〔1〕和〔2〕中曾作如下說明：第一次浇洒瀝青的数量应足以完善地塗复主骨料顆粒，但不能太多，以致将顆粒間的孔隙全部填死；第二次浇洒瀝青时也不得将石层表面的孔隙全部填滿，否則开放交通后会泛油。

所用石油瀝青浇洒时的溫度均規定在 150° — 175°C 之間，不宜过高或过低。

(2) 石料：第一次撒布的主骨料，其虛厚一般为压实层厚的1.3倍，个别也有例外。主骨料的 最大粒徑 一般为压实层厚的0.8倍。在資料〔1〕中曾談到：近来趋向于使主骨料的 最大粒徑 和压实层厚相近，以增强路面抵抗水平推移的能力，避免行車过程中起槎板的現象。

第一遍浇洒瀝青后嵌縫料的最大粒徑，在大多数資料中均規定和主骨料的最小粒徑相銜接，但資料〔1〕中建議第一次嵌縫料的最大粒徑較主骨料的最小粒徑小10—15毫米，并認為这样可以使嵌縫效果更好。

在分四次撒布石料时，浇洒第二遍瀝青后的嵌縫料尺寸通常都和上一次嵌縫料的尺寸相銜接，即其最大粒徑和上一次嵌縫料的最小粒徑相同。在大多数情况下采用5—15毫米石屑作为第二次嵌縫料。

最后一次嵌縫料多数用5—15毫米石屑，我国公路总局用3—8毫米石屑，苏联伊凡諾夫“公路建筑”中建議用10—15毫米石屑。

各层嵌縫料的用量，不論粒徑的大小，各資料中所建議的

注：資料〔1〕 Highway Engueering Hewes and Oglesby.

〔2〕 American Bwll Engrieering Practice, 1956.

用量多数在0.9—1.1立方米/100平方米之内。

3. 碾压的遍数及碾重：

对主骨料碾压的要求，各資料均一致要求碾压終了石料顆粒的位置固定，碾过不再挤动，石料顆粒不严重破碎，表面呈粗糙，而分布均匀的空隙。具体的碾压遍数視层厚及碾重而定。碾重多半規定为10—12吨。碾压过程中，在一般情况下均不洒水，在苏联伊凡諾夫“公路建筑”中規定的碾压遍数較少，交通部公路总局规范中則規定使用8—10吨的路碾。

对于浇洒瀝青及嵌縫后的碾压，各資料也一致要求碾压終了嵌縫料能很好地与下层粗顆粒嵌紧，表面均匀一致，碾过顆粒不再挤动。碾压过程中要求随时扫壩，并不得使嵌縫石料发生大量破碎，碾重絕大多数采用10—12吨，仅在嵌縫石料石質軟弱时，方用較輕的路碾。碾压遍数在第一次浇洒瀝青并嵌縫后为5—7遍，第二次浇洒瀝青并嵌縫后为3—5遍，但伊凡諾夫“公路建筑”中所定的遍数較多，尤其是第二次浇洒瀝青并嵌縫后的碾压遍数高达10—15遍。

最后一次浇洒瀝青并撒布嵌縫料后的碾压，絕大多数資料中均建議用輕碾，仅当嵌縫料石質特別坚硬时方可用重碾，碾压遍数不多，均在3—5遍范围内。

4. 施工的时间：

对于施工时的气候，一致要求干燥炎热，气温不低于10℃，并且不宜将竣工日期拖延至秋凉以后，以便使路面能借行車在当年得到成形，否則須另加保护层以防止水份侵入路基。只有在春季修筑时，才可以考虑容許在气温为5℃时浇洒瀝青。

5. 例外情况：

在搜集到的資料中苏联1957年“簡易黑色路面施工规范”

中所述及的二种施工方法（层厚4~6厘米，撒布三次石料，层厚6.5—8厘米，撒布四次石料）和其它資料不同，所規定的第一次撒布的主骨料数量很少，虚厚仅相当于压实层厚的0.75倍，不足之数由第二次撒鋪的較小一級的石料来补足。因此第二次所撒鋪的石料粒径以及用量均远較其它資料中所規定的数值为大（石料粒径大一級，用量增一倍以上，詳見总表），由于第一次撒鋪的主骨料数量少，顆粒基本上已沒有上下迭置現象，碾压后仍可留有粗大孔隙，所以主骨料的碾压以及第一次浇洒瀝青并撒鋪第二次石料以后碾压所費的碾工均較其它資料中所規定的数字为小。总的石料用量按每厘米层厚計算只合——1.4—1.5立方米/100平方米，也較其它資料的1.7—1.8为小。

（丙）原北京市道路工程局1957年道路工程施工規範和上述資料的比較。

与上述各資料比較之后，可发现下列几点較大的差异：

1.主层大碎石的用量多，摊鋪虚厚达压实层厚的1.45（其它資料仅为1.3），碎石最大粒径为压实层厚的0.6倍（其它資料为0.7—0.85）。碾压遍数高达10—12遍，較其它資料大一倍。

2.第二次浇洒瀝青并嵌縫后用10—12吨碾在每一地点压10—12遍，也比其它資料多一倍。

3.最后一次撒鋪石料采用粗砂，不用石屑。

原北京市道路工程局1957年道路工程施工規範中所規定的瀝青用量，如按实际貫入深度計算，每厘米貫入深用瀝青1.1升/平方米左右，并不比其它資料中所述数字为多，甚或更少，但却有泛油現象发生。

(二) 瀝青表面處理

(甲) 國內外瀝青表面處理材料規格用量及施工方法比較見表 2~2。

(乙) 資料比較表的分析 (不包括原北京市道工局 1957 年規範)。

表面處理在瀝青路上一般都採用單層式，厚度在 1.5 厘米以下；在礫石或碎石路上都採用雙層式表面處理，層厚在 2.5 厘米以下，也有採用三層式表面處理者，層厚可到 3~4 厘米左右。茲將表列資料中有关材料和施工方面的共同之點以及有參考價值者綜合列後。

1. 用料規格及數量：

(1) 瀝青：表面處理使用瀝青的種類較多，一般採用 BH-0, BH-1 (即針入度 121—200) 的膏體瀝青，或中凝、慢凝的液體瀝青，如 A-4、A-5、A-6、B-4、B-5、B-6 (由於北京市以往和現在都沒有使用過液體瀝青，因此在表裏把它省略)。當地區氣溫高，礦料強度大，且細顆粒含量少，則資料中均認為可使用較稠的瀝青，相反則用稀的瀝青。

在瀝青用量方面的出入不大，但蘇聯 1957 年“簡易黑色路面施工規範”中規定的各項瀝青用量均稍低。

石油瀝青澆洒時的溫度一般在 130°C — 160°C ，但也有部份資料規定為 160°C — 180°C 。

(2) 石料用量：第一遍在 1.2—3.0 立方米/100 平方米；第二遍在 1.0—1.2 立方米/100 平方米之間。

從表列尺寸和用量看來，第二遍石料的級配範圍較長，最大粒徑與最小粒徑之比達 3~5 倍。

2. 碾壓：

表面处理的碾压一般采用5~6吨的輕碾，从路边开始向路中間碾压，每次輪跡重迭15~20厘米，每一地点通过的遍数大多規定为3~6遍，上层碾压遍数較少而下层較多。但有的資料規定上层碾压遍数較多，用碾也較重，如“路面表面处治”一書中（苏联克尼亚丘克著）規定上层碾压先用5~6吨輕碾碾压3—4次，以后再用10吨碾碾压3次。

3. 施工时期:

各資料一致要求在热季晴天，气温不低于10°C时进行施工。浇洒結合料时的气温最好在20°C以上，且宜在中午11~12时以后进行。

4. 例外情况:

在收集到的資料中，苏联1957年“簡易黑色路面施工规范”中所用矿質材料的尺寸与其它資料不一样，其特点如下：

(1)按矿質材料重量百分比决定瀝青用量，而且这一百分比随矿質材料的粗度而变，对于5~15毫米石料用6.0—6.5%，15~25毫米石料用5.5—6.0%。

(2)双层式的第二遍（或三层式的第三遍）所用石料較大，差不多与第一遍（或三层式的第二遍）石料尺寸相同，同一組石料中最大最小粒径之比約为1.5，与其它資料相比，其級配范围均較短。第二遍石料尺寸加大就减少了石料重迭，这样路面容易成形，估計能减少泛油現象。

(3)具有各种不同层厚的表面处理，且层厚有增加的趋势。

使用层厚增加了的表面处理对于在重量交通行駛下延长路面使用年限，减少养护部門的工作有着重要意义。

(丙)原北京市道路工程局1957年道路工程施工规范和其它資料的比較:

1. 与其它資料最大的不同点是除按規定次数撒鋪石料之

外，最后另浇洒一次瀝青，并撒鋪粗砂作封面。所以规范中所规定的表面处理做法如作为双层式論，則多洒一次瀝青；若以三层式論，則第三遍矿料是砂不能形成一层嵌縫料；实际上是介乎双层与三层表面处理之間的一种做法。

2. 在瀝青总用量方面与其它資料差別不大，但分布情况不一样，上部較多。具体数字見表2—1和表2—2。石料用量按照文字上的規定看来，与其它資料无甚差別。

3. 瀝青規格方面不論什么情况一律規定一个标号，即針入度为121—150的膏体瀝青。

4. 碾压时使用重碾，碾重达12吨。碾压遍数也較多，在5~7遍左右。碾工增大之后，石料在碾压过程中的破碎情况也就严重。

三、既成瀝青路面的調查和試驗

为了深入地了解瀝青路面发生泛油的原因，对于一部份既成的热貫入式瀝青碎石路面和瀝青表面处理进行了調查和試驗。

(一)热貫入式瀝青碎石路面

在热貫入式瀝青碎石路中的上下层很难截然分开，故只能將路面試样烘軟后檢取上层的小顆粒作瀝青含量及顆粒篩分試驗（表3—2）。永南路北段因做試驗时所檢取的材料較小（由表3—2篩分結果可以看出），故所得瀝青含量較南段及中关路为大，达7.7%，但永南路北段即便在交通量較大的情况下也未泛油，故从表3—2所做試驗还很难看出它和泛油的关系。今后还应將試驗方法改进并多做試驗才能得到比較明确的結果。

也曾对鼓凹的整个路面厚度的路面材料作試驗，以便求出每平方米路面的瀝青用量。由于受到人力，物力以及時間的限

热質入瀝青碎石路調查結果

表 3—1

路面及設計	修筑日期	道路交通情况	路面情况及挖坑地点	实测 層厚 (厘米)	实测 貫入 深度 (厘米)	調查 日期
路面結構						
中关路 10厘米簡易 質入瀝青碎 石, 使用針 入度 120— 150石油瀝 青。	1958年 6月	交通量不 大主要为輕 型小客車。	路面呈黑色, 路 中部直徑3—5厘米的 黑色油丁, 連綿不 斷。 掘坑地点距北端 尽头約50米, 掘出路 面的下部大碎石脫 落, 僅得一厚7厘米 的上層。	10.5	5	59.2.2
永南路 南段10厘米 質入式瀝青 碎石, 使用 頁岩瀝青。	1956年 夏秋	尚未和老 路接通故車 輛很少	路面較糙, 呈灰 色, 个别地点有黑色 油丁。 掘坑处距北端 尽头約70米, 掘出的路 面为一厚12厘米的堅 实整体	12	7	59.2.2
永南路 北段10厘米 質入式瀝青 碎石, 使用 頁岩瀝青。	1956年 夏秋	为永定門 至南苑的干 道, 交通量 相当大。	路面呈灰黑色, 未發生泛油。掘坑地 点在南端鉄道北約50 米。掘出路面厚12厘 米, 但下部有部分碎 石脫落。	12	7	59.2.2

表 3—2

热質入瀝青碎石路面上层小顆粒材料的試驗結果

路 名	試样 总重 (克)	石料 重 (克)	瀝青 重 (克)	石料通过下列篩孔%篩孔以公厘計, 5以上为圓孔										瀝青 占石 料重 量%
				35	25	15	5	2	1.2	0.5	0.25	0.15	0.075	
中关路	3009	2870	135	65.6	61.6	48.3	18.4	13.2	10.2	5.4	3.6	2.7	1.7	4.7
永南路南段	3621	3450	171	84.1	72.8	52.6	24.4	17.1	13.2	8.4	4.2	3.0	2.0	5.0
永南路北段	1970	1830	140	100	96.6	81.1	40.3	31.5	27.2	16.8	11.2	7.6	1.5	7.7

制，抽提瀝青的試驗做得比較粗糙，結果由試樣中抽提所得的瀝青量推算而得的單位面積瀝青用量，遠比施工實際用量為大，已失去意義，表中亦遂不再列入。

在這次試驗過程中感到：對於既成的熱貫瀝青碎石路在試驗室內利用貴重溶劑——苯來抽提其中瀝青以分析泛油的原因尚需仔細考慮。即便是細心操作，使結果盡量準確，所得結果仍不能表示路面中瀝青上下分布的情況，但瀝青路面的泛油却和表面瀝青數量的多少有着較密切的關係。鑑於這種情況，建議今後加強在施工時對施工過程中材料用量、規格、碾工大小等的詳細記載，以結合日後的觀測和分析。

(二) 瀝青表面處理

表 3—3

瀝青表面處理調查結果

路名及設計路面結構	修 築 日 期	道路交通情況	路面情況及翻坑地點	實 測 層 厚，厘米	調 查 日 期
西大望路 級配礫石路 上雙層礫石 表面處理不 封面。使用 針入度120- 150的石 油 瀝青。	1953年 5 月	去東郊火 車站的主要 道路，載重 汽車極多。	成形期內曾泛油， 目前大部份路面出現發 裂，翻坑四處： 1. 光華路以南呈光 面處，坑大小30×30厘 米，坑底基層潮濕，石 料和瀝青粘結不好。 2. 煤氣熱力公司以 北路面發裂處，坑大小 20×20厘米，坑底基層 潮濕。 3. 南段顯麻面處， 坑大小20×20厘米，坑 底基層潮濕。 4. 南段呈光面處， 坑大小20×20公分，坑 底基層潮濕。	2 2.5 2.5	59.2.2.

續表3—3

百子灣路，級配碎石路上，雙層碎石表面處理。使用針入度120-150的石油瀝青。	1958年 5月	去東郊倉庫區的道路，載重汽車，交通量中等。	道路情況正常，在成形期內曾有輕微泛油 掘坑二處： 1. 鐵道以東約500米，呈麻面處，坑大小20×20厘米，坑底基層潮濕。 2. 同一段呈光面處，坑大小20×20厘米，坑底基層潮濕。	59.2.2 2.5 2.5
阜外大街兩側慢車道和旧瀝青路上單層碎石表面處理，中部快車道為雙層碎石表面處理，使用針入度120—150的石油瀝青。	1958年 5月	去西郊干道，有大量載重汽車、公共汽車，無軌電車行駛。	當年夏季曾泛油，現路面呈黑色光面擇泛油地點，掘坑四處。 1. 無軌電車廠以東蘇展路以西慢車道上。坑大小20×20厘米，表面處理所灑的瀝青有部份粘結在坑底旧路面上，未能取下。 2. 阜外大街另售商店前快車道上。坑大小20×20厘米，僅掘取雙層表面處理的上層。 3. 無軌電車廠東門西面快車道上。坑大小20×20厘米，僅取上層。 4. 孔士路北口交通崗前快車道上。坑大小20×20厘米，僅取上層。	59.1.23 1

從試驗結果，大致可得出如下二點：

1. 不泛油或泛油輕微的表面處理，其瀝青含量較少，從這次試驗結果看來在5.5%以下。

2. 作為這次調查中表面處理路面泛油嚴重的阜外大街，最先於1957年秋作表面處理，其後於1957年冬為防止松散剝落加了罩面，因作罩面時氣溫已低，砂子未吃入瀝青內，1958年又作了表面處理，所以表層瀝青含量特多，泛油現象嚴重，這是一個特殊例子，但從表中結果也可看出泛油嚴重的道路瀝青含量較多。

表面处理路面試样試驗結果

表3—4

路名及試 样編号	洗去瀝青后的石料通过%, 篩孔以毫米計,5以上为圓孔											石料总 重,克	瀝青占 石料的 重量%
	35	25	15	5	2	1.2	0.5	0.25	0.15	0.075			
西大望路	1	100	100	87.0	40.2	29.3	23.6	14.8	10.5	7.3	5.1	2266	5.2
	2	100	98.5	86.4	39.7	29.0	24.3	16.1	11.9	8.9	6.2	1230	5.4
	3	100	100	64.7	15.8	10.7	8.7	6.3	5.2	4.2	3.0	1323	5.3
	4	100	100	79.5	34.0	21.5	17.7	11.7	8.6	6.6	4.6	952	5.0
百子弯路	1	100	98.5	75.1	14.1	9.8	8.5	6.3	4.8	3.8	2.4	1188	3.8
	2	100	99.3	81.4	28.8	22.8	19.5	13.1	9.2	6.3	3.8	2085	5.5
阜外大街 ①	1												8.5
	2												8.8
	3	100	70.0	50.6	34.4	23.0	23.7	18.4	12.4	7.4	4.4	532	7.1
	4	100	100	84.3	62.9	56.8	49.4	37.1	24.6	15.7	9.8	703	12.2

① 本試样下部的瀝青因結結在底層旧瀝青路的表面上,未能随样取下,故試驗所得数字較实际为少。

四、瀝青路面泛油原因的初步分析

根据上面資料的对比分析和現有路面調查試驗結果,初步認為造成泛油的原因如下:

(一)瀝青用量和石料用量之間的重量关系比不适当。原北京市道路工程局的施工技术規范与其它資料尚称接近(在瀝青用量和嵌縫石料的規格、用量方面)。但是实际施工时各层嵌縫料由于規格不良,所以用量达不到規范規定的数量,而瀝青用量沒有相应的加以适当調整,因此表面处理的用油量或瀝青碎石路的面层用油量就相对增多,以致造成泛油。

(二)封面矿料采用沙子,以致成型期长,表层泛油。北京郊区出产砂石,为了就地取材、習慣用沙子作封面骨材,可是