

# 黑色路面的病害 及 防治方法

人民交通出版社

# 黑色路面的病害 及 防治方法

人民交通出版社

本書由四篇文章組成，其內容包括：黑色路面的病害成因及其防治方法；冬季及雨季修筑瀝青表面處治的經驗；不同鋪砌層上修筑瀝青表面處治的經驗；瀝青表面處治礦料選擇及瀝青性能的研究等。

本書可供公路施工、養護、設計技術員，工長，技術工人參考。

## 黑色路面的病害及防治方法

\*

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證出字第〇〇六號

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

\*

1965年11月北京第一版 1965年11月北京第一次印刷

开本：787×1092 1/32 印張：2 1/4張

全書：54,000字 印數：1-2250冊

統一書號：15044·1507

定價(科四)：0.28元

## 出版說明

这本小册子所包括的四篇論文是中国土木工程学会1963年道路工程学术会议上的四个专题报告，系黑色路面的施工、养护经验，对生产单位有較多的参考价值，故刊印成单行本，以满足广大读者的需要。

出版者

## 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 辽宁省公路黑色路面病害的现象、成因和防治·····   | 3  |
| 瀝青表面处治若干经验·····             | 30 |
| 南京市不同鋪砌层上瀝青表面处治的若干经验总结····· | 45 |
| 表面处治选用矿料和瀝青性能的探討·····       | 63 |

# 辽宁省公路黑色路面病害的 现象、成因和防治

李 鎮 整理

## 一、概 述

我省近几年来曾在主要干线上连续修建了一些黑色路面，其中：部分为表面处治；部分为貫入式，在改善提高現有路面质量方面取得了很大效果。但几年来在施工与养护过程中也出现了許多病害，影响黑色路面的质量和寿命，有时甚至还造成一些返工浪费。为了总结经验、吸取教训，以便提高技术进一步修好养好黑色路面，曾对几年来黑色路面上所出现的病害进行了調查，并于1963年春召开了黑色路面病害会议，初步探讨了病害的成因与防治方法。

我們所发现的病害，总括起来共有15种：（1）麻面；（2）松散；（3）脱皮；（4）坑槽；（5）啃边；（6）搓板；（7）油疔；（8）油包；（9）花脸；（10）油壟；（11）軟化；（12）泛油；（13）横向裂纹；（14）纵向裂纹；（15）发裂。其中以麻面、啃边、油包与花脸四种病害较为普遍常见；以松散，脱皮，纵横向裂纹4种病害较为严重。

以上15种病害的成因虽都不外为：石料的问题、瀝青結合料的问题，以及石料与瀝青結合料相互作用的问题，但各种病害还都各有其不同的产生条件和因素。因此本文先就各种病害現

象分別進行討論，而後再對今後如何修好養好黑色路面提出一些參考意見。由於積累的经验還不多，對一些問題的理解和提法可能還有不當之處，尚希予以補充指正。

## 二、各種病害

### 1. 麻面

#### 病害現象

黑色路面表面不致密有麻坑，與沒有嵌縫相似的現象稱為麻面。無論老路面或新修的黑色路面都常常有這種現象，歸納起來大体有以下三種情況（圖1）。

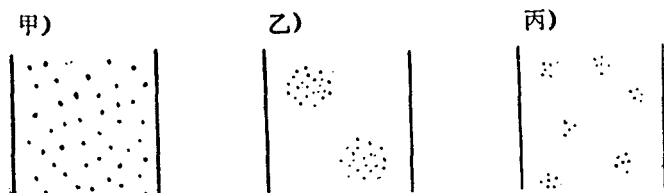


圖1 麻面現象

- 1) 大面積麻面。在整段全路寬上都是麻面。
- 2) 局部麻面。全路表面基本致密，只是某些局部呈現麻面。
- 3) 零星麻面。麻面星羅棋布的散在路面上，卻不相連成片。

麻面不僅影響黑色路面的外觀，也是導致路面松散破壞的因素。因為路面既有了麻坑不密實，上層石料之間就有相互移動的余地，在車輪作用之下也就易被震動脫落，使路面遭致松散破壞，尤其在畜力車較多或石料較軟脆時，麻面為害就更為嚴重。此外麻坑中常常積水也是對路面有害的。因此當路面出現麻面時應及時進行維修。

## 产生原因

大面积麻面主要由下述原因产生。

1) 面层嵌缝料规格不适当 (图 2)。嵌缝料过大时, 下层石料的空隙虽能全被嵌紧填满, 但因颗粒过大其本身却又独自形成一层, 这层的空隙则无料可以嵌填, 路面自然就要有很多的麻坑 (图 2 甲); 嵌缝料过小时, 有时会漏到下层石料的空隙里去, 表面空隙仍然存在 (图 2 乙<sub>2</sub>); 有时会堆在下层石料的表面空隙中, 堆起来的嵌缝料既不能起嵌挤作用, 也难以压实站稳, 加以瀝青结合料又不易透入涂裹这些颗粒, 在行车作用之下, 这些重叠的嵌缝料逐渐散脱后形成麻面 (图 2 乙<sub>1</sub>)。如果嵌缝料规格适当, 一个颗粒恰好嵌满一个空隙, 不仅可以使路面达到平整致密无麻面的要求 (图 2 丙), 同时还由于石料颗粒之间的好嵌挤作用 (图 2 丁) 而增大黑色路面的强度。

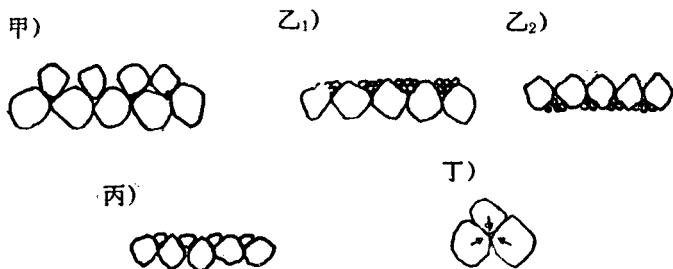


图 2 嵌缝料规格与麻面的关系

2) 嵌缝料不足、扫壅不均。嵌缝料不足就嵌不满下层石料的空隙, 路面也就自然要有许多麻坑; 嵌缝料虽足, 但在施工操作时由于铺撒不均、扫壅不均, 以至某些局部地方的嵌缝料过多重叠堆垒, 或过少嵌不满空隙, 也都会造成麻面病害。

3)施工时工序衔接不紧凑,嵌缝料没有趁热铺撒趁热碾压,初期养护工作跟不上,松脱飞散的颗粒未及时扫回,以及低温施工等,也都会导致黑色路面产生大面积麻面。

局部麻面则是由于局部地方的嵌缝料不足所引起的,但有时也因喷洒沥青不均匀,局部地方的结合料偏少,嵌缝料粘结不牢,行车后被剥落所形成。此外,在养路补修坑槽时,也往往因所用的石料规格不当,产生麻面。

零星麻面是由于嵌缝料石质软硬不同互相掺杂所产生,较软较脆的颗粒在施工碾压或通车后铁轮车碾轧与马蹄刨动下先被压碎裂成小瓣,继而压成石粉,沥青结合料既难透入裂隙又受石料的隔离,不易反油成型,这些碎瓣和石粉在车轮带动和真空吸力的作用下剥落飞散,结果路面上出现星罗棋布的零星麻面。

### 防治方法

防止麻面产生,首先必须选用规格适当且质地坚韧的石料作嵌缝料,其粒径与下层石料粒径之比应为1:2,颗粒要比较均匀,形状基本方整无扁平针状体,切忌使用软脆石料或软硬混杂的石料。只有这样嵌缝料才能嵌紧嵌满下层石料的空隙,使路面达到平整坚实致密,且本身也才不至破碎剥落,从而根本上消除麻面。其次应加强施工管理,使工序衔接紧凑,操作细致,避免低温施工,并注意初期养护工作。

### 2. 松散

#### 病害现象

松散是黑色路面中最为严重的一种病害,一般多发生在雨季施工和低温施工,或路基强度不足有翻浆的路段上,据观察到的松散破坏现象,有以下几种。

1)按面积大小分:有成段的大面积松散和局部小面积松散。

2)按层次分：有上层松散和上下层同时松散。

3)按形状分：有全面松散(图3甲)、纵向条状松散(图3乙)和横向弧状松散(图3丙)。

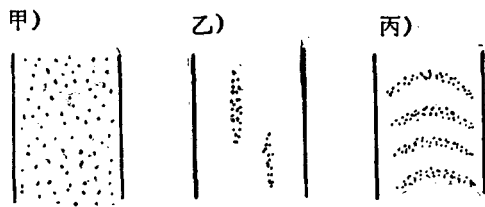


图3 松散形状

### 产生原因

表层大面积的全面松散主要是由以下原因产生的。

1)石料不洁淨，敷有过多的泥土，或过于潮湿，喷洒瀝青結合料之后，这些泥土和水分被夹在結合料与石料表面中間形成隔离层，影响互相粘結，路面的强度大为降低，因此在行车作用和馬蹄刨动下，石料容易松动、相互脱离、松散，形成病害。

2)秋后低温季节施工的黑色路面，完工后未待成型即进入冬季，由于路面未成型，因而不密实，强度較低，加以瀝青結合料随气温降低而变脆，丧失粘塑性与自行癒合的能力，因此很容易遭致松散破坏。

3)面层石料强度低、过于軟脆，在施工与通車过程容易破碎，破碎后即丧失了石料顆粒之間的嵌挤力，路面的强度和稳定性大为降低，同时粘結力也由于很多的裂隙中难以透入瀝青結合料而大为减弱，因此路面很快就遭致全面松散破坏。我省1960年某线0~13公里間的一些双层表面处治路段松散破坏，就是由于石料过于軟脆所造成的。

4) 施工中加热瀝青結合料时，往往由于对加热温度和加热時間控制不严，或只注意了控制加热温度而忽视了加热時間，都会使瀝青中油分大量挥发，促使化学組丛迅速转化，导致瀝青加速老化变质，降低其粘結力，也是引起路面松散破坏的一个因素。

上下层同时松散的原因，主要是由于路基强度不足，或者是对翻浆的处理不彻底，或者是路面与基层之間夹有水稳性与干稳性不良的中間层所致，在这些情况下，由于基础变形过大，黑色面层承受不了，便发生裂紋，导致松散破坏。我省1963年施工的一段黑色路面，有一处因在原路面上有一层較厚的山皮土层，施工时未剷掉，完工不久，这层山皮土因雨水漏入浸軟，发生了很大的变形，以致使黑色路面产生了一些松散破坏。同时也有一些未处理翻浆的段落，在今春出现了极为严重的松散現象。

局部松散主要是由于噴洒瀝青不均，局部缺少結合料甚至有露白所引起。如横向弧状松散，就显然是由于人工用手压洒布机噴洒瀝青时，噴洒技术不熟练迈步过大，噴出的油花不相重合中間有露白所形成的。纵向条状松散多半是由于使用汽車噴洒机噴洒瀝青时，噴咀被堵塞形成纵向一条露白所产生的，但用手压洒布机时，也常常由于接縫处搭接不好出現纵向条状松散。

### 防治方法

1) 面层石料最好边用边备料，以免石料長時間堆在路側，受行車飞尘溅泥污染，石料含泥土过多时必须坚持篩洗干淨再用，雨后应充分晒干再噴洒結合料。

2) 秋后施工的黑色路面，应在气温降低到10度以前两三周完工，以便使路面在入冬之前能够成型。

3) 要选用坚韧的石料，特别是上层的石料更要坚韧。这样

不仅石料顆粒之間能够嵌挤紧密坚实提高路面的强度，而且上层較小的顆粒也因石质的强度大、韧性好，不至压碎脫散。

4)施工时要严格控制瀝青結合料的加热溫度与時間，安排加热工作要与噴洒进度相适应，当天加热的瀝青要当天噴洒完，避免第二天再次加热，最好能使回配工作与噴洒工序結合起来，回配好的瀝青趁热运到路上噴洒。

5)对基层补强与清扫或处理翻浆等工作应特別注意，务必彻底保証质量，以便从根本上杜絕路面松散破坏。

6)噴洒瀝青后要注意检查，及时找补露白或噴洒油数量不足之处。

### 3. 脫皮

#### 病害現象

黑色路面一层一片的脫落現象称为脫皮，一般在通車不久即发生，脫皮大体上有两种类型：

- 1)表面脫皮。嵌縫料以上的面层一片片的卷起脫掉。
- 2)整层脫皮。結構层整层一起成片的脫掉。

#### 产生原因

表面脫皮主要原因如下。

1)施工輾压时过輾或石料中含泥土过多，在嵌縫料与下层石料之間形成石粉或泥土隔离层，上下层的瀝青結合料不能互相返透，表面成为很薄的独立层，通車后被車轮卷起粘走，形成脫皮（图4）。

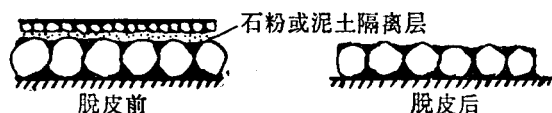


图4 表面脫皮之一

2)主层石料尺寸过小、级配线过长、一层石料不够厚度、石料重叠，重叠的石料既碾压不实也站立不稳，加以瀝青結合料又难以透入包裹，因此在行車水平剪力的作用下，上层就在重叠顆粒之間与下层脱离，一块一片的被拥起脱掉，产生脱皮（图5）。

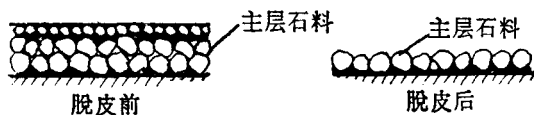


图5 表層脫皮之二

整层脱皮主要是：由于原有路面上浮土过多，施工时清除不彻底，或者是表面过于潮湿，施工前未晒干，这样浮土与水分就影响瀝青結合料渗透，妨碍新老路結合（图6）。因此新修的黑色路面在行車水平剪力作用下，必然在这个薄弱的平面上，产生移动拥起以致形成整层脱皮。我省1962年在原有黑色路面上修建的一段4厘米厚貫入式路面，就是由于新老路面之間蓄有水分发生整层脱皮，检查时用手一翘即起掉一层，并且明显的看見在原路面表面上有一层水分。

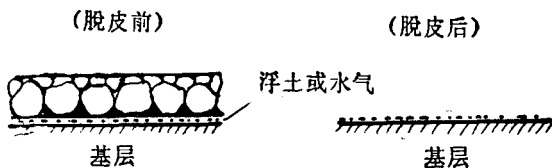


图6 整層脫皮

### 防治方法

防止脱皮須注意以下几方面。

1)石料要干燥洁淨、质地坚韧，并須碾压适度。

2)要掌握主层石料尺寸符合“一层够厚”的原则，其最大颗粒：贯入式路面不小于层厚的90%，表面处治应为层厚的95~100%。每层石料的均匀度不应小于1:2，石料中的大颗粒应不少于70%。

3)施工之前必须彻底扫净原有路面上的浮土，使之露出石料棱角，如表面过于潮湿时应晒干后再喷洒结合料。

#### 4. 坑槽

黑色路面上的坑槽，主要是由于小块松散、脱皮或麻面扩大所形成，因此防治坑槽的方法，应从杜绝松散、脱皮和麻面着手，但对已出现的坑槽必须立即进行补修，以免继续扩大酿成后患。补修坑槽时要注意选用石料的规格，避免产生局部麻面，同时也须预留一些沉落的高度，使补修处在完工通车进一步压实后，不致出现低洼现象，以便保持路面的平整度。

#### 5. 啃边

##### 病害现象

黑色路面的边缘被行车啃蚀损坏的现象称为啃边。这种病害现象绝大多数都是发生在黑色路面宽度不足，而交通密度又大的郊区路面上，我省沈阳、鞍山两市市郊附近的黑色路面，发生啃边的现象就很严重。路面的宽度已由原来的6米啃蚀成5米左右，并且还在继续扩大啃蚀，路面边缘已破碎残缺不齐成锯齿形状（图7），既降低了路面的工作效果，又严重的损害了路容。

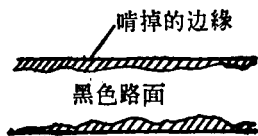


图7 啃边现象

##### 产生原因

1)路面宽度不足，路肩和路面边缘又缺少加固措施。在行车密度大、多种车型混合通行的路段上，各种车辆会车超车的

情况非常多，如果路面宽度过窄，会車超車时各种車輛势必都得走到路肩上去。路肩的强度比路面强度低，当然就要在車輛重复作用下遭致較快的磨耗以至低于路面，使路面边缘外露陡立，遭受車轮軋啃，自最外边的石料起逐渐啃掉脫散。脫掉的石料再于車轮輾动下撞击路面边缘和摩擦路肩，又起着加重啃蝕的破坏作用，促使啃边現象更进一步扩大发展。

2)缺乏经常养护，沒有及时填垫被磨低的路肩和路面边缘附近的坑洼，致使路面边缘的石料外露，积水下渗減弱了路面边缘部分的土基强度。以及对已啃掉的石料沒有及时加以清理，重新培垫夯实路肩等，都給产生和扩大啃边病害創造了条件。

3)兽力車经常靠路边通行，馬蹄恰好刨在路面边缘，不仅对土路肩有所損害，同时对路面边缘也起着破坏作用。

### 防治方法

1)防止啃边的根本方法，是加寬路面使之能适应交通量的需要。如限于条件不能加寬路面时，对路肩也应采取加固的措施，加固方法（图8）初步有以下几种：

(1)在路面边缘摆放緣石（图8甲）；

(2)靠路面边缘設碎石加固带（图8乙）；

(3)用粒料加固路肩（图8丙）。

2)加强路肩养护工作，经常鋪撒粒料或山皮土，保持路肩平整并使其稍盖过路面边缘約2~3厘米。

3)在可能的条件下应开辟慢車道，使快慢車分道行駛。旅大市郊黑色路面虽也为6米寬，但由于在另側設有专为兽力車通行的慢車道（图9），因而无啃边現象。

### 6.搓板

黑色路面产生搓板的原因有以下几方面。

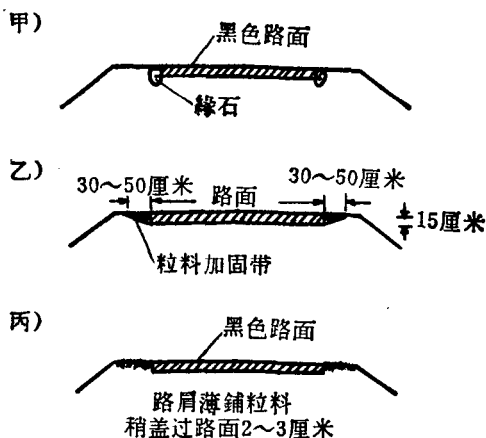


图 8 黑色路面路肩加固方法

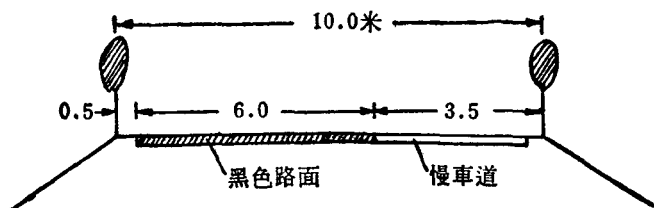


图 9

1) 封面砂颗粒过细含土过多，且铺砂过厚，砂粒未全部压入结合料里去，大部分浮在表面，受行车水平力和震动作用，逐渐聚集成横向松砂梗，雨后松砂梗被浸湿后再经车轮碾压，因而胶结成坚固的硬搓板，这种搓板多半都出现在路表面的油砂层上。

2) 石料尺寸过小，嵌挤不牢，同时结合料用量偏多，因而路面塑性较大，在车轮水平推力作用下，发生连续的拥动、推

移，形成搓板。

3)在有搓板的路面上修建单双层表面处治时，由于黑色结构层过薄无法调整原有的波浪，因而单双层表面处治层上出现了搓板。

### 防治方法

1)封面要用洁净的粗砂，铺撒数量必须适宜，必要时可以分两次铺撒。主层石料要一层够厚、颗粒均匀，通车初期要控制行车时速在每小时20公里以内。

2)对原有路面上的搓板，必须先刮掉而后再铺筑黑色路面。

## 7. 油疗

### 病害现象

黑色路面上出现直径大约3~5厘米油色极黑的斑痕称为油疗。这种现象多半是在路面成型阶段气温较高的季节里出现。对路面质量无甚影响。

### 产生原因

1)结合料用量偏多，或者因喷洒不均个别地方聚油，沥青充满了石料空隙，这些沥青在路面成型阶段，既受气温较高的影响降低了稠度，又在石料空隙缩小的情况下进一步受到挤压，因此势必借石料受行车碾压上下移动的机会，挤升到路面上来，挤升出来后又受更高的温度影响，稠度更为降低，加以受车轮碾压，遂逐渐向周围扩延，直至压平压均为止，结果路面出现圆形油色极黑的斑痕，成为油疗（图10）。

2)在雨后石料表面潮湿情况下喷洒沥青，水气被覆盖在沥青里时，也会产生油疗。

### 防治方法

主要在于控制沥青用量喷洒均匀，并须避免在潮湿情况下