

瀝青处治盐漬土或砾石
路面基层或鋪砌层
暫行施工技术规范

苏联汽車运输与公路部技术局 編

孙 昭 潢 譯

人 民 交 通 出 版 社

瀝青处治盐漬土或砾石
路面基层或鋪砌层
暫行施工技术规范

苏联汽車运输与公路部技术局 編

孙 昭 濱 譯

人 民 交 通 出 版 社

本规范是苏联汽车运输与公路部技术局根据多年来道路科学研究所的路面研究成果和野外试验室的试验经验编写的。它作为苏联现行的沥青或柏油处治土或石料路面施工规范及冷铺地沥青混凝土路面施工规范的补充本。本规范对盐渍材料及沥青的要求，试验室内对各种材料的检查和试验方法及沥青处治土或砾石材料路面的施工特点都有详细介绍。

本规范可供路面工程施工技术人员及公路路面材料试验人员使用。

沥青处治盐渍土或砾石 路面基层或铺砌层暂行施工技术规范

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
И ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ СССР
ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

УТВЕРЖДЕНО
Министерством автомобильного
транспорта и шоссейных дорог
СССР
16 марта 1956 г.

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ
ИЗ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ
И ГРАВИЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ОБРАБОТАННЫХ БИТУМОМ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
АВТОТРАНСПОРТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва, 1956

本書根据苏联汽车运输与公路部出版社1956年莫斯科俄文版本译出

孙 昭 演 译

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业登记证出字第〇〇六号

新 华 书 店 发 行

人民交通出版社印刷厂印刷

1959年11月北京第一版 1959年11月北京第一次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 1 张

全书: 21,000 字 印数: 1—1,500 册

统一书号: 15044·1367

定价(9): 0.13元

本暫行技術規範（用瀝青處治的鹽漬材料修建土或礫石基層和鋪砌層的暫行技術規範）可作為以路拌法用瀝青或柏油處治的土或石料修建道路鋪砌層或基層現有施工技術規範、冷鋪地瀝青混凝土路面施工技術規範和干燥地帶用鹽漬土修路基和道路基層施工技術規範的補充本。

本暫行技術規範系根據蘇聯道路科學研究院（А.И. 雷茜海娜等）和列寧格勒分院多年研究的結果，並結合野外試驗工作和施工經驗資料編成的。

第6節“改善鹽漬土和礫石材料的特殊措施”仍需在施工中进行試驗，因此主要只供試驗性施工工程使用。

編寫本技術規範時曾請蘇聯道路科學研究院 А.В. 沃尔科夫和 Л.Н. 亞斯特列波娃和列寧格勒分院 Л.А. 布羅吉娜和 С.И. 吉爾方德等同志參加。

目 录

1、盐渍材料的特性·····	3
2、对盐渍材料的要求·····	4
3、对瀝青的要求·····	8
4、对瀝青处治的土或砾石材料的要求·····	9
5、用瀝青处治的土和砾石材料 修建基层和鋪砌层时的施工特点·····	11
6、改善盐渍土和砾石材料質量的特殊方法·····	13
7、試驗室內的檢驗·····	17
8、野外試驗方法·····	18

1、鹽漬材料的特性

A. 土

§1. 盐土，碱土和大盖土是盐渍土的主要种类。

碱性土是非盐渍土到盐渍土的过渡类型。

§2. 全部垂直断面（深达1~2公尺或更深）的易溶盐类含量大于1%的土称为盐土。

最常见的易溶盐类有：氯化钠 NaCl ，硫酸钠 Na_2SO_4 ，硫酸镁 MgSO_4 ，碳酸钠 Na_2CO_3 ，碳酸氢钠， NaHCO_3 ，氯化钙 CaCl_2 和氯化镁 MgCl_2 。

在盐土中除易溶盐类外，也可遇到大量的难溶盐类——硫酸钙（石膏） CaSO_4 和实际不溶解的碳酸钙 CaCO_3 。

盐性土的特性是全部垂直断面的易溶盐类含量相当少——0.3~1%。

§3. 各土层（水平）在性质上显著不同的土称为碱土。

垂直断面的面层至深度5~10厘米处的特点是结构松散，且易溶盐类的含量也不大（小于0.3%）；在深度从5~10厘米到40~60厘米处各层的密实度大，且结构显明。

在此层中的易溶盐类主要是碳酸钠和碳酸氢钠，数量从1%到0.2~0.3%，这层的特点是含有大量的吸附性钠（高于土吸附容积的20%）。

深度从40~60厘米起以下各层土的密实度较小。其中易溶盐类（主要是硫酸和氯化钠）大于0.3%。石膏和碳酸钙含量较多。

§4. 碱性土特性是垂直断面内深度40~60厘米以内没有过分的密实层，且在此深度中易溶盐类含量很少，小于0.3%。吸附性钠的含量比在碱土中为少。深度40~60厘米以下，易溶性盐的含量大于0.3%，同时也有石膏和碳酸鈣。

§5. 全部垂直断面内的易溶盐类含量不大，且在面层中有吸附性钠的土称为大盖土。

一般来讲，大盖土是重粘土垆母或粘土的土。

5. 砾石材料

§6. 分布在盐渍土干旱地区中的砾石材料，多半都含有大量的难溶解硫酸鈣——石膏 CaSO_4 。此外，这些地区的砾石材料也含有一些数量如§2所述的易溶盐类。

砾石材料的盐渍程度以其中易溶盐类和石膏的总含量占气干材料重量的百分率来表示。

§7. 用瀝青处治的盐渍土及砾石材料的稳定性不够，因此使用它们修建路面时，要对它们提出此一补充技术要求。

2. 对鹽漬材料的要求

A. 土

§8. 如土中盐类含量不超过表1所示范围时，可以用液体瀝青以路拌法，或用粘稠瀝青以设备中拌合法来处治盐渍土。

§9. 含有大量易溶的硫酸盐、碳酸盐及吸附性钠的土，只能在经过特殊方法处理后才可以使用（見第6节）。

§10. 土中含盐量和成分，在勘察和设计时应从取土坑的各层土样中进行测定；在施工时在应当处治的土层中，以及在路基厚度

表 1

被处治材料的 种类	被处治材 料的用途	易溶盐类允许含量, %				石膏 允许 含量 (%)	吸附性 钠容许含 量占吸附 容积%
		总 含 量	其 中				
			NaCl	Na ₂ SO ₄ + MgSO ₄	Na ₂ CO ₃ + NaHCO ₃		
用液体瀝青处治的土	鋪砌層	<1	<1	<0.25	<0.1	<5.0	<5.0
同 上	基 層	<1.5	<1.5	<0.4	<0.1	<5.0	<20.0
用粘稠瀝青处治的土 (地瀝青土)	鋪砌層	<3	<3.0	<0.5	<0.15	<5.0	<5.0

附注: 1. CaCl_2 及 MgCl_2 的含量不限制

2. 吸附性钠的含量 > 5 % 时, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ 的含量允许至 0.05 %。

不少于 30 公分的底层土中进行测定 (見 § 34)。

§ 11. 用瀝青处治时, 对盐渍土級配成分的技术要求示如表 2。

表 2

土 的 名 称	小于 0.074 毫米 颗粒的含量 %	塑 指 性 数	处治时最佳 含水量重量 %
砂質圪塼.....	12~25	小于 5	1.5~3.0
砂, 粉砂質圪塼.....	25~50	小于 5	2.0~4.0
砂質圪塼.....	25~50	5~7	4.0~7.0
粉砂土.....	大于 50	5~7	5.0~8.0
砂質粘土粉砂質粘土.....	大于 25	7~15	5.0~8.0

§ 12. 塑性指数大于 15 的盐土类盐渍土, 在先用砂添料改善后, 仍可以用于处治。

加这种添料时, 应按密实混合料曲线 (图 1) 得出最佳級配成

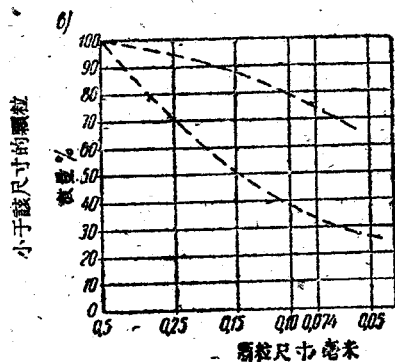
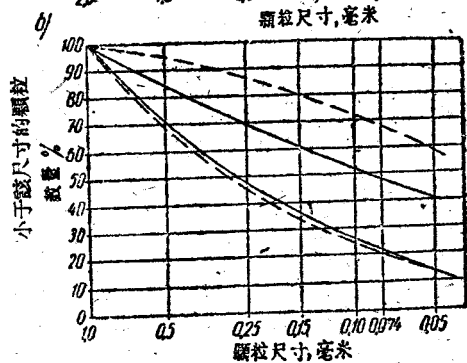
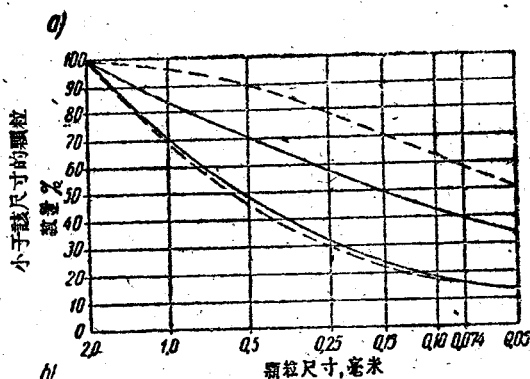


图 1
添加砂質材料时, 選擇
土密实混合料的曲綫
a——顆粒粒度至 2 毫米
b——顆粒粒度至 1 毫米
c——顆粒粒度至 0.5 毫米

图例
——最佳混合料
——允許混合料

分，因而應該降低粘土及易溶鹽類的含量，並大大提高用瀝青處治的土的水穩性。選擇添料時必須選用粗或中粒的砂。

細砂和砂質圪塔在限制尺寸內可以利用作為添料。鹼性的砂質圪塔和鹼性的粉砂質砂也不應採用作為添料使用。

§ 13. 鹽漬土（鹼土、鹼性土），由於密實度大，顆粒膠結性強，因此難於粉碎。所以用瀝青處治塑性指數大於15的這些土結構層時，不建議用加砂添料的方法來改善。這個規定同樣適用於大蓋土。

§ 14. 砂質土，在其中加添料後，可以適於用瀝青處治。當地的粉砂土和粉砂質粘土（包括鹽漬土）均可作為添料使用。添土的數量應以能得密實的混合料為宜，易溶鹽類的數量也不應超過規定的範圍。

附注：由於鹼性粉砂質砂的水穩性不夠，在用瀝青處治時，不建議用加添鹽漬土的添料來改善。

5. 砾 石

§ 15. 瀝青處治的砾石材料，如其中含鹽量不超過表3中所示範圍時：可以作為修建道路基層和鋪砌層之用。

§ 16. 含易溶硫酸鹽和碳酸鹽比表3中所示為多的砾石材料，只能在以特殊方法處治後，才可以使用（見6節）。

§ 17. 砾石材料、土添料或所選擇的混合料中含鹽類的成分和數量應從平均試樣中進行測定。平均試樣應能代表修建該道路工程時被利用的土層或砾石材料層的特性。

平均試樣中鹽類成分和數量的測定方法如下：如系采石廠開采的砾石材料或土時，則在開采材料的全部礦層中測定；當用瀝青處治砾石混合料時，則在要處治的層中進行測定。

§ 18. 採用修建鋪砌層和基層的砾石材料的級配成分，应符合

表 3

砾石颗粒多的 材料名称	易溶盐类的允许含量, %				石膏CaSO ₄ 的允许 含量
	总 含 盐 量	其 中			
		NaCl	Na ₂ SO ₄ + +MgSO ₄	Na ₂ CO ₃ + +NaHCO ₃	
酸盐的(石灰 礞石, 白云石)	至0.7	至0.7	至0.25	至0.1	至1.5
非碳酸盐的	至1.5	至1.5	至0.4	至0.1	至3.0

附注: 1. CaCl₂和MgCl₂的含量不限制。

2. 没有其他易溶盐类及石膏时, NaCl的含量允许至3%。

3. 没有易溶盐类时, 石膏CaSO₄的含量允许至5%。

于现行技术准则最佳混合料的标准。

§ 19. 当用已处治的砾石材料修建道路基层和铺砌层时, 常常要用加土添料的方法用粉砂颗粒将砾石材料充实。在干燥地区, 土添料是使密实砾石混合料盐渍化的一种材料, 所以对砾石材料加入盐渍土(盐土)添料, 只在砾石混合料中易溶盐类和石膏含量不超过表3所示范围时, 才可以渗盐渍土。

§ 20. 如砾石材料或砾石材料添加的土含有石膏, 且长期处于夏季高温作用之下时, 则在用瀝青处治之前必须将他们润湿, (土不低于液限, 而砾石材料要低于5~6%), 以后晒干, 使含水量到2~3%。

3. 对瀝青的要求

§ 21. 使用平地机或拌合机修建铺砌层或基层时, 建议采用A级液体瀝青处治盐渍土和砾石材料。用这种方法处治时瀝青应有的性质见现行技术准则的规定。

当使用B-級液体瀝青处治盐漬土或砾石材料时，建議根据处治条件采用粘度較高的标号：B-4（用于土壤，当使用平地机拌合时），和B-5（用于砾石材料和土，当使用特殊机械拌和时）。

§ 22. 不用特殊方法用瀝青处治盐漬土或砾石材料时，所使用的瀝青，应有小于0.5毫克KOH的酸值。对同一目的使用酸值大于0.5毫克KOH的瀝青时，可以先在試驗室进行研究，并确定其是否合用后方可使用。

当用§ 6所述的特殊方法处治盐漬土或砾石材料时，瀝青的酸值不予規定。

§ 23. 用盐漬土修建地瀝青土的鋪砌层时，要采用粘稠瀝青。适用于該种鋪砌层的瀝青性質見現行技术規范的規定。

4. 对瀝青处治的土或礫石材料的要求

A. 瀝青处治的土

§ 24. 在試驗室內，按照混合料成分的設計，以最佳瀝青含量制成的瀝青处治土的試件，或为检查修筑道路路面質量而用的試件，以及凿取鋪砌层或基层（在荷載300公斤/平方厘米作用下）改制的試件，如用液体瀝青处治时，則应符合表4所示的要求，如用粘稠瀝青处治时，則应符合于表5所示的要求。

§ 25. 用瀝青处治土修建鋪砌层时瀝青的最佳用量应按完全饱水試件試驗的最好指标来决定，并应考虑到强度、单位容量、饱水率和膨胀率等的指标。

§ 26. 用瀝青处治土修基层底层时，瀝青的最佳用量应按照毛細饱水試件試驗的最好指标来决定。基层中間各层的瀝青用量，如試件試驗的其他指标都能符合技术規范时，一般可以少于最佳用量。

表 4

物 理 力 学 性 质	性 质 指 标	
	用于基層	用于鋪砌層
单位容重, 不小于.....	1.98	1.98
真空飽水率, 以体積%計, 不大于.....	不規定	15
膨脹率, %, 不大于.....	不規定	4
真空毛細飽水率, 以体積%計, 不大于.....	6	不規定
在飽水状态下試件的圓錐沉陷深度(毫米), 不大于.....	10	— 10

附注: 1. 上列系对試件在模型中試驗时的要求。

2. 試件的毛細飽水率進行 7 小时, 毛細飽水后的圓錐沉陷度用吸水面測定。

表 5

物 理 力 学 性 质	性質指标
50°C时極限抗压強度, R_{50} , 公斤/平方厘米, 不小于.....	60
20°C时極限抗压強度, R_{20} , 公斤/平方厘米, 不小于.....	20
R_{20} 应不大于.....	$4R_{50}$
飽水后 20°C 时的極限抗压強度, $R_{вод}$, 公斤/平方厘米, 不小于.....	$0.7R_{20}$
飽水率, 以体積%計, 不大于.....	8
膨脹率, %, 不大于.....	3

附注: 1. 利用地瀝青土作基層或用表面处治的方法修建保护層时, 膨脹率可允許到

5%; 飽水試件的極限抗压強度到 $0.6R_{20}$ 。

2. 当測定極限抗压強度时, 試件温度应为空气恆温。

§ 27. 建議在含水量不超过表 2 所示高限时用瀝青处治盐漬土, 因为含水量大时, 混合料的水穩性将被降低。

5. 液体瀝青处治的砾石材料

§ 28. 用瀝青处治試驗室中选择的 中粒或細粒砾石混合料所制試件的性質, 以及用路上未压实的混合料制成的試件的性質, 或用

凿取铺砌层作成的试件的性质应符合于表 6 所示的要求。

§ 29. 对有容许盐渍化的砾石材料或先行加工以降低盐分的有害作用的材料，应按照瀝青处治砾石材料修建道路铺砌层或基层的技术规范来进行制备瀝青处治砾石材料的工艺过程。

春秋两季应在接近气干状态的含水量下用瀝青处治砾石材料。

夏季用瀝青处治时，砾石材料的含水量应保持在 2—3 %。

注：如从铺砌层或基层中（土或砾石的）取试件，用以确定其性质是否与试验室选择混合料制成的试件的指标相符合时，则这些试件应在铺砌层或基层修成后五昼夜以内取样。

表 6

对 试 件 性 质 的 技 术 要 求	性 质 指 标
50°C 时极限抗压强度 (R_{50})，公斤/平方厘米，不小于.....	5
20°C 时极限抗压强度 (R_{20})，公斤/平方厘米，不小于.....	8
R_{20} 应不大于.....	$2.5R_{50}$
饱水在 20°C 时极限抗压强度 ($R_{B0.2}$) 公斤/平方厘米，不小于.....	0.5
饱水率，体积 %.....	2.0—6.5
膨胀率，%，不大于.....	3

附注：测定极限抗压强度时，试件应为空气的试件恒温

5. 用瀝青处治的土和砾石材料修建基层和铺砌层时的施工特点

§ 30. 对用添料（石灰，氯化钙）或瀝青制备（疏松）盐渍土的工作，以及选择混合料成分时的瀝青用量应特别注意，并应考虑到土集料的强度以及混合料水稳性的降低。

§ 31. 瀝青处治的盐渍土或砾石材料作的基层可直接修建在已

修的路基上，但这种路基应完全符合于现行技术规范的要求。

§ 32. 瀝青处治的盐渍土作成的基层可根据设计厚度修成单层或多层。每层土基层的厚度，都要以仔细压实的情况决定；用粘稠瀝青处治（地瀝青土）时不应超过 6 厘米；用液体瀝青处治时，不应超过 12 厘米。当采用 12 厘米时，为了不使未被处治过的土形成间层，必须将上面各层的厚度减小为 8~10 厘米。用瀝青处治的盐渍砾石材料或土修建的铺砌层，应符合路拌法和装备中拌和法修建铺砌层和基层的现行技术规范的规定。

§ 33. 瀝青处治土修建的基层应在已平整好的和仔细压实好的路基上铺设。当用路拌法修建多层基层时，建议在路基上对每层处治层单独备土，并修好填式路肩，这样就能减轻平地机的拌和工作，减少不合用的土由路肩落入混合料中和加速排洩施工过程中路基上的雨水。不准在潮湿基层上铺设已处治好的土或砾石材料。

§ 34. 如路基土因盐渍性过高而不适于用瀝青处治时，则必须先在地基上浇洒每平方米 1 公升的液体瀝青后，才能修建处治土铺成的基层。基层施工应在浇洒的瀝青透入路基以后立即开始。

§ 35. 铺砌层和基层要分层进行压实。热铺粘稠瀝青处治（地瀝青土）的土，应用内燃机压路机压实。液体瀝青处治土修建的铺砌层或基层的面层必须用轮胎式压路机压实，因为内燃机压路机只能保证初步压实。如缺乏轮胎式压路机时，仍须在用内燃机压路机压实后，继续再利用行车进行压实。

用平地机拌和的基层底层，可以用内燃机压路机压实，因为在修建面层时，其密实度会增加。

§ 36. 用路碾压实的液体瀝青处治的土层，如遇天气变热必须洒水再进行碾压。洒水量应使被处治土的湿度不超过上述含水量的范围（见表 2）为宜。

§ 37. 用瀝青处治土修建的多层式基层的底层，最终压实后的

密实度，应不低于同样混合料制成试件的密实度的 0.9；鋪砌层、单层式基层或多层式基层的面层的密实度应不低于 0.95。

§ 38. 为了提高水稳性，在瀝青处治的盐渍土或砾石材料修建的鋪砌层上，必須用粘稠瀝青和非盐渍性材料（砾石或粗粒砂）进行表面处治。

§ 39. 在用液体瀝青修建的鋪砌层上，在开放交通 2~3 星期后方可进行表面处治，但須在秋冬雨季到来前 2~3 星期內完成。

6. 改善鹽渍土和砾石材料質量的特殊方法

§ 40. 含有易溶的硫酸盐、碳酸盐和吸附性鈉的量較表 1 和表 3 中所列量为多的盐渍土（盐土、碱土）和盐渍化的砾石材料，須施以下列方法处理后才可采用：

A) 在与瀝青拌和前先用氯化鈣将盐渍化的土或砾石材料进行处治；

B) 在与瀝青拌合前先用石灰将土进行处治；

B) 先用氯化鈣将土处治，并在瀝青中添加皂化木瀝青；

Г) 先用氯化鈣处治砾石材料，并在瀝青中添加煤柏油（低溫或高溫的）。

§ 41. 应当采用某种方法，要根据各不同結構层中使用这种方法的效果（表-7）来决定。

A. 先用氯化鈣处治鹽渍土或砾石材料

§ 42. 处治含有易溶的硫酸盐和碳酸盐 (Na_2SO_4 , MgSO_4 , NaHCO_3 , Na_2CO_3) 的土所需无水氯化鈣的量，应等于土中这些种盐类含量总和的两倍。

预先处治碱性土所需无水氯化鈣的量，应为土重的 1.5%。

表 7

瀝青处治盐渍 材料的用途	改 善 用 的 添 料			
	氯化鈣 CaCl_2	熟石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	氯化鈣和瀝青中添 加皂化木瀝青	氯化鈣和瀝青 中添加煤油

鹽土和盐性土

修建瀝青处治土鋪筑的基層	建議采用	建議采用	建議采用	不建議采用
修建瀝青处治土鋪筑鋪砌層	建議采用	不建議采用	建議采用	不建議采用
修建瀝青处治砾石材料鋪筑 的基層或鋪砌層, 并当作盐 性土使用	建議采用	不建議采用	不建議采用	建議采用

礫土和碱性土

修建瀝青处治土鋪成的基層	建議采用	建議采用	建議采用	不建議采用
修建瀝青处治土鋪成鋪砌層	建議采用	建議采用	建議采用	不建議采用

礫石材料

修建瀝青处治砾石材料 鋪筑的基層 或 鋪 砌 層	建議采用	不建議采用	不建議采用	建議采用
-----------------------------	------	-------	-------	------

附注: 1. 在被改善的土中易溶的硫酸盐和碳酸盐 Na_2SO_4 , MgSO_4 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 的总含量, 应不大于土重的1.5%

当利用土作为非盐渍性砾石材料中的粉砂質添料, 以便得到最佳混合料时, 易溶的硫酸盐和碳酸盐的总含量: 如为非碳酸盐岩石时不应大于5%; 如为碳酸盐岩石时, 则不应大于3%。

2. 在被改善的盐渍砾石材料中, 易溶的硫酸盐和碳酸盐的总含量: 如为非碳酸盐岩石时, 则不应大于砾石混合料重量的1.5%; 如为碳酸盐岩石时则不应大于1.0%

預先处治砾石材料或含有易溶的硫酸盐和碳酸盐的砾石土添料, 所需无水氯化鈣的量, 应等于其中这些种盐类含量的总和。

§ 43. 用氯化鈣 CaCl_2 水溶液进行处治土和砾石材料。处治土用