

公路技术资料

17

沥青混凝土和其它厂 拌混合料施工标准规范

人民交通出版社

公 路 技 术 资 料

(17)

沥青混凝土和其它厂 拌混合料施工标准规范

(美) 沥青协会
规范丛书之一(SS-1)第五版

陈冠军 张富德 合译

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书是根据美国沥青协会编制的 (Model Construction Specifications for Asphalt Concrete and Other Plant-Mix Types) 规范丛书之一(SS-1)第五版翻译的。该规范介绍了厂拌混合料和热拌沥青路用混合料的种类,规定了工程调查和分析内容,指出路面厚度设计、骨料级配表示法、沥青用量确定、沥青混合料组成、沥青标号选定等采用的方法,以及路面施工,并列有关于沥青混合料的图表。

本书可供我国从事公路路面和城市道路建设的专业技术人员学习参考。

公路技术资料

(17)

沥青混凝土和其它厂 拌混合料施工标准规范

(美) 沥青协会

规范丛书之一(SS-1)第五版

陈冠军 张富德 合译

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张: 2.25 字数: 47 千

1980年9月 第1版

1980年9月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—4,900册 定价: 0.36 元

前 言

沥青协会刊物SS-1的第五版反映了一九六九年出版的第四版以来沥青技术的进步。本书基本上是同以前版本一样，但是，已全部经过重写，使其更为适用。

在拟订规范的程序、标准规范和施工操作须知之间是有明显区别的。本书包括沥青混凝土和热拌沥青砂的标准规范。

本书第四版出版以后，沥青协会采用了美国材料试验协会（ASTM）关于沥青混合料级配要求的D1663号规定。因此，在这个版本中，以此代替了以往采用的混合料型式。

译者注：文中所引的工程师均指负责质量检验的监理工程师。

沥 青 协 会

沥青协会大厦

美国马里兰州大学公园20740

目 录

前 言

插图

表格目录

第一章 基本资料	1
第二章 拟订工程规范的程序	3
第三章 标准规范 PM-1 —— 沥青混凝土及其它热拌型 混合料	21
A. 一般要求	21
B. 材料	23
C. 施工	26
工程师注意事项	30
第四章 施工方法	33
A. 设备	33
B. 施工	37
附录 A 沥青路面工程初步计划报告	46
附录 B 热拌沥青砂基层	50
工程师注意事项	51
附录 C 随机抽样方案	52
索引 (略)	

插 图

图2-1	现场拌合混合料级配曲线及控制范围 No.4A	20
图C-1	批量、样品、子样、样品单元图解说明	54

表 格

表2-1	沥青混凝土的组成	6
2-2	沥青砂的组成	7
2-3	开级配沥青混合料组成	7
2-4	砂质沥青混凝土组成	8
2-5	粗骨料标准尺寸	10
2-6	沥青路面混合料中的细骨料	14
2-7	沥青路面混合料中的矿质填充料	14
2-8	现场拌合混合料级配容许误差	15
2-9	第一次试拌时标准尺寸骨料	15
2-10	粘稠沥青的典型用途	16
2-11	试验设计方法的适用性	17
2-12	建议的试验标准	18
2-13	矿质骨料的最小孔隙率 (VMA)	19
4-1	沥青使用的标准温度	39
4-2	推荐的最低摊铺温度	41
4-3	不同摊铺量时推荐的摊铺速度和压路机数量	42
4-4	完工路面出现缺陷的可能原因	43
4-5	厂拌路面混合料出现缺陷的可能原因	44
C-1	抽样随机系数表	56

第一章 基本资料

1.01范围——本手册包括拟定沥青混凝土和其它热铺厂拌沥青混合料工程规范、标准规范和沥青路面施工须知的程序和方法。

根据这些指南，我们可以拟定一个适合任何场合的工程规范。然而，第三章的标准规范则只能根据某地区有了实践并证明有效和经济的时候才能作相应修订。

由于本书仅述及沥青路面，其它有关道路设计和施工的资料未包括在内。多数道路工程教科书有这方面的详细介绍，沥青协会的一些刊物也介绍了其它的资料。例如，关于土壤的分析可参考MS-10 沥青路面结构设计用土壤手册 (Soils Manual for Design of Asphalt Pavement Structures)；沥青路面厚度设计可参考MS-1公路及街道全厚沥青路面结构厚度设计 (Thickness Design-Full-Depth Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets)；IS-154民航用全厚沥青面层 (Full Depth Asphalt Pavements for General Aviation)及MS-11机场跑道全厚沥青面层 (Full Depth Asphalt Pavements for Air carrier Airports) 沥青混合料设计可参考MS-2沥青混凝土及其它热拌混合料的配比设计方法 (Mix Design Method for Asphalt Concrete and Other Hot Mix Types)，冷铺厂拌混合料可参考MS-14冷沥青混合料手册 (Cold-Mix Types Manual)，其它有关沥青铺路的设备、施工方法、检验等细节可参考MS-3沥青设备手册 (Asphalt Plant Manual) 及MS-8沥青

铺路手册 (Asphalt Paving Manual)。

1.02厂拌混合料种类

(1)厂拌混合料——矿质骨料和粘稠沥青、稀释沥青或乳化沥青在沥青拌合厂拌制的混合料。

(2)热铺厂拌混合料——指必须在指定温度条件下摊铺和碾压的厂拌混合料。为使骨料干燥和沥青有足够的流动性(通常用粘稠沥青)，均必须在拌和前加热以达到“热拌”的要求。

(3)沥青混凝土——一种严格控制的由粘稠沥青和级配良好的骨料拌合而成的高质量热混合料，经充分压实后成为均匀密实的整体。

1.03热拌沥青路面混合料的分类

沥青路面混合料可以针对不同用途设计和生产许多种骨料掺合比例。骨料成分可以有粗有细，世界各地采用许多种各式各样的组合成分，在某一地区内，凡是那种通过长时间实践而被证明合适的配合比成份就应该加以采用。然而，对于一般混合料的组成分类来说，沥青协会建议采用美国 ASTM* 标准 D1663 关于热拌、热铺沥青路面混合料规定的 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A 和 8A 七种类型。此外，对于热拌开级配联结层，推荐使用混合料 6B 和 7B (非 ASTM 标准)。上述这些混合料的级配和沥青用量范围，一般来说，都能符合实际需要，但对于某一特定地区可能会有不同，这将在第二章内予以说明。

* ASTM 是 American Society for Testing and Materials. 的缩写。

第二章 拟订工程规范的程序

2.01 工程调查与分析

为某一路面工程拟订规范时，工程师有责任调查和分析工程的特殊要求并把资料记入工程报告。这一报告必须包括各项决定所使用的方法和依据。

报告的主要目的是提供：

影响规范的有关当地情况记录

准备规范的系统方法

工程措施的依据

在厂拌沥青混合料路面设计中，首先应考虑可能影响造价及性能的当地条件，下面列出一些对规范有关的当地因素：

调查

- | | |
|--------|---------|
| 1. 交通量 | 5. 沥青材料 |
| 2. 气候 | 6. 技术工人 |
| 3. 土壤 | 7. 机具设备 |
| 4. 骨料 | 8. 经济因素 |

设计

- | | |
|---------|---------|
| 1. 工程地点 | 4. 路面厚度 |
| 2. 排水 | 5. 施工计划 |
| 3. 材料试验 | 6. 规范 |

施工

- | | |
|---------|----------|
| 1. 土方工程 | 3. 改善的路基 |
| 2. 路基 | 4. 沥青基层 |

5. 沥青面层

6. 沥青保护路肩

沥青路面工程初步计划报告的建议格式见附录A。

2.02 规范的制订

工程报告中推荐的设计要点可包括下列内容:

厚度设计

骨料级配组成的比较

沥青标号和用量

混合料设计方法

混合料组成

在制订规范时, 务必使施工质量能保证达到规定的标准和均匀性要求。施工规范还应促使最经济地使用材料和设备, 并使施工技能得以最好地发挥。

2.03 厚度设计

关于沥青路面的厚度计算方法在沥青协会手册丛书之一 (MS-1) 公路及街道全厚沥青面层厚度计算方法 (Thickness Design-Full Depth Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets) 一书内已有详述。该手册内详细介绍了交通量分析方法, 材料评价, 厚度计算, 经济分析, 分期修建以及碾压设备, 其中有一节列举了一些代表性的实例。

关于机场跑道沥青面层结构厚度的计算方法见IS-154民航用一般机场全厚沥青面层Asphalt Pavement for General Aviation及机场跑道全厚沥青面层手册丛书之十一 (MS-11) (Full-Depth Asphalt Pavement for Air Carrier Airports)。

2.04 骨料级配表示方式

沥青协会建议以“全部通过百分率”来表示骨料的级配, 并采用符合 ASTM 标准 E-11 的美国标准筛 (方形筛孔)。

粗 骨 料		细 骨 料	
筛 子 规 格		筛 子 规 格	
标 准	相 当 于	标 准	相 当 于
63 毫 米	$2 \frac{1}{2}$ 英 寸	2.36毫米	*8
50 毫 米	2 英 寸	1.18毫米	*16
38.1毫米	$1 \frac{1}{2}$ 英 寸	600 微米	*30
25 毫 米	1 英 寸	300 微米	*50
19 毫 米	$\frac{3}{4}$ 英 寸	150 微米	*100
12.5毫米	$\frac{1}{2}$ 英 寸	75 微米	*200
9.5毫米	$\frac{3}{8}$ 英 寸		
4.75毫米	*4		

规范中所采用的筛子种类根据指定的混合料类型选用，见表2-1至2-4。

以这种全部通过百分率的表示形式可以方便地适当的控制级配组成，这是一个明显的优点。

2.05确定沥青用量

沥青协会以“全部混合料重量的百分比”作为确定混合料中沥青用量的含义。本手册均采用这种规定。

按规定方法算出的所需每一种混合料的配合组成都必须标明沥青用量的幅度，该幅度是由指定的混合料设计法确定的。在这种情况下，沥青用量通常按非吸收性骨料毛体积比重假设为2.65来计算。然后，等到沥青拌和厂正常运转，混合料产品的特征也已经在现场得到确认之后，通过试验来决定现场拌和的沥青用量。

2.06混合料组成

表2-1 沥青混凝土的组成

筛子规格	混合料分类及骨料的标称最大尺寸				
	(2A)	(3A)	(4A)	(5A)	(6A)
	1 ¹ / ₂ 英寸 37.5毫米	1英寸 25.0毫米	3 ⁴ / ₄ 英寸 19.0毫米	1 ¹ / ₂ 英寸 12.5毫米	3 ⁵ / ₈ 英寸 9.5毫米
累计通过百分率 (以重量计)					
2英寸(50毫米)	100				
1 ¹ / ₂ 英寸(37.5毫米)	90~100	100			
1英寸(25.0毫米)	—	90~100	100		
3 ⁵ / ₈ 英寸(19.0毫米)	60~80	—	90~100	100	
1 ¹ / ₂ 英寸(12.5毫米)	—	60~80	—	90~100	100
3 ⁵ / ₈ 英寸(9.5毫米)	—	—	60~80	—	90~100
4* (4.75毫米)	20~55	25~60	35~65	45~70	60~80
8* (2.36毫米)	10~40	15~45	20~50	25~55	35~65
16* (1.18毫米)	—	—	—	—	—
30* (600微米)	—	—	—	—	—
50* (300微米)	2~16	3~18	3~20	5~20	6~25
100* (150微米)	—	—	—	—	—
**200* (75微米)	0~5	1~7	2~8	2~9	2~10
***粘滞沥青用量百分比 (以全部重量计)	3 ¹ / ₂ ~8	4~8 ¹ / ₂	4~9	4 ¹ / ₂ ~9 ¹ / ₂	5~10
	建议的粗骨料种类编号 (表2-5)				
	4和57	5、7或57	67、68或6、8	7或78	8

- 对于沥青混合料的级配特性来说,通过8*筛骨料的数量多少是工地上控制粗细骨料含量比例的重要和方便的手段。当级配中通过8*筛骨料数量达规定值的高限时,路表面就较粗,如通过量为规定值的低限,则路表面就较细。
- ** 通过200*筛(75微米)的材料可能是骨料中的细粒或矿粉或两者均有,不得含有机物和粘土。按D423和D424方法进行试验时,其塑性指数不得大于4。
- *** 沥青用量以全部混合料重量的百分比计。由于各种骨料的比重和吸收性能的差异较大,致使规定的沥青用量幅度很宽。一种既定混合料的沥青用量,应通过适当试验和相似混合料的使用经验或同时考虑上述两种因素研究决定。

表2-2 沥青砂的组成

混合料分类及标准最大粒径	
筛子规格	(7A) 4° (4.75毫米)
累计通过百分率 (以重量计)	
3/8英寸 (9.5毫米)	100
4° (4.75毫米)	80~100
8° (2.36毫米)	65~100
16° (1.18毫米)	40~80
30° (600微米)	20~65
50° (300微米)	7~40
100° (150微米)	3~20
200° (75微米)	2~10
粘稠沥青用量百分比 (以全部重量计)	7~12

- 见表2-1下面表注。

表2-3 开级配沥青混合料组成
(下表不是ASTM第D1663条级配规定)

筛子规格	混合料分类及标准最大粒径	
	(6B)	(7B)
	3/8英寸 (9.5毫米)	4" (4.75毫米)
累计通过百分率 (以重量计)		
1/2英寸 (12.5毫米)	100	—
3/8英寸 (9.5毫米)	90~100	100
4" (4.75毫米)	30~50	75~100
8" (2.36毫米)	5~15	15~32
16" (1.18毫米)	—	0~15
200" (75微米)	2~5	0~3
粘稠沥青用量 百分比	5 1/2 ~ 7**	5 1/2 ~ 7**

- 见表2-1下面表注。
- ** 标准幅度：如骨料比重较大或较小和具有能吸收沥青的性质时，沥青用量可高或低于标准幅度。

表2-4 砂质沥青混凝土组成

筛 子 规 格	混合料分类及标准最大粒径
	(8A)
	16* (1.18毫米) 累计通过百分率(以重量计)
4* (4.75毫米)	100
• 8* (2.36毫米)	95~100
16* (1.18毫米)	85~100
30* (600微米)	70~95
50* (300微米)	45~75
100* (150微米)	20~40
200* (75微米)	9~20
粘稠沥青用量百分比	8 ¹ / ₂ ~12

• 见表2-1下面表注。

表2-1至2-4列有开级配型骨料、良好级配型骨料和砂质沥青混凝土等混合料。其中，3A至6A类沥青混凝土(表2-1)建议可用于各种交通量和路面所有各层。

其它各种混合料的用途有所限制。多数情况下，它们仅用作面层。此外，在轮胎防滑链频繁通行的路面上，开级配混合料(表2-3中的6B及7B)不能抵抗磨损。同时，开级配混合料尚有一个拌和时的临界温度问题，温度太高时会使部分沥青从骨料间流出，并积聚在载重汽车的底部。

如果还有编制出的或当地自己有混合料配合比的经验，既能符合规定的标准，而且并比表2-1至2-4中建议的配合比更为经济时，仍然可以采用。

混合料类型的选择取决于是否能获得合适的骨料、所要求的路面特征以及以往类似路面的性能。一种新的混合料使用前应在实验室经过仔细验证。

表2-1至2-4中混合料的级配范围有意识地比好的现场控制标准放宽了一些。使用中，规定每个筛孔通过百分率的

工地混合料组成标准应控制在主级配范围内。

工地混合料组成标准是生产过程中必须遵循的包含容许偏差值的特定级配。它应为一条大致平行于所选混合料级配曲线范围的顺滑曲线。加进了表 2-8 所列单一试验容许偏差值以后，工地混合料组成标准就成为工地级配曲线的控制范围。如果计入了偏差以后，使得工地控制的级配曲线范围超出了规范的级配控制范围，则全部偏差仍可使用。

如果矿料超出了工地控制级配曲线的范围或沥青用量超过了容许误差，就应进行检查。如果偏差值是由于取样或试验工作不当。暂时的设备故障、或者材料不均匀所造成，则必须进行调正。否则，应在主级配曲线范围内改正工地配合比公式。

2.07 沥青路面混合料

沥青路面混合料的设计和其它工程材料一样，主要是为构造物所要求的性质选择和配制材料。其全部目的在于确定沥青和骨料经济地掺合，以及级配在规定标准范围内，以使沥青混合料符合如下要求：

为保证路面耐久性所需的足够沥青用量。

不致使路面在设计交通量作用下产生变形和位移所必需的混合料稳定度。

为了适应过高的环境温度，并在行车荷重所增加的少量碾压作用下不致泛油和失去稳定，所以整个已压实的混合料应有足够的空隙率。但也要求充分密实以免除有害的空气和水分进入。

应有足够的和易性以使混合料摊铺时不致离析。

混合料的设计，除了要达到上述标准外，还须注意下列因素：

选择合乎质量的骨料。

表2-5 粗 骨

分类号	标称尺寸方孔	小于下		
		4英寸 (100毫米)	3 ¹ / ₂ 英寸 (90毫米)	3英寸 (75毫米)
1	3 ¹ / ₂ ~1 ¹ / ₂ 英寸 (90~37.5毫米)	100	90~100	—
2	2 ¹ / ₄ ~1 ¹ / ₂ 英寸 (63~37.5毫米)	—	—	100
24	2 ¹ / ₂ ~3 ¹ / ₄ 英寸 (63~19毫米)	—	—	100
3	2~1英寸 (50~25毫米)	—	—	—
357	2英寸~4° (50~4.75毫米)	—	—	—
4	1 ¹ / ₂ ~3 ¹ / ₄ 英寸 (37.5~19毫米)	—	—	—
467	1 ¹ / ₂ 英寸~4° (37.5~4.75毫米)	—	—	—
5	1~1 ¹ / ₂ 英寸 (25~12.5毫米)	—	—	—
56	1~3 ¹ / ₈ 英寸 (25~9.5毫米)	—	—	—
57	1英寸~4° (25~4.75毫米)	—	—	—
6	3 ¹ / ₄ ~3 ¹ / ₈ 英寸 (19~9.5毫米)	—	—	—
67	3 ¹ / ₄ 英寸~4° (19~4.75毫米)	—	—	—
68	3 ¹ / ₄ 英寸~8° (19~2.36毫米)	—	—	—
7	1 ¹ / ₂ 英寸~4° (12.5~4.75毫米)	—	—	—
78	1 ¹ / ₂ 英寸~8° (12.5~2.36毫米)	—	—	—
8	3 ¹ / ₈ 英寸~8° (9.5~2.36毫米)	—	—	—
89	3 ¹ / ₈ 英寸~16° (9.5~1.16毫米)	—	—	—
9	4°~16° (4.75~1.18毫米)	—	—	—
10	4°~0° 4.75毫米	—	—	—

* 石屑 本表内容摘自 ASTM规定第D448号“公路建筑粗骨料的标准尺寸

料 标 准 尺 寸

列 筛 孔 (方孔) 的 骨 料 重 量 百 分 比

2 1/2 英寸 (63毫米)	2 英寸 (50毫米)	1 1/2 英寸 (37.5毫米)	1 英寸 (25毫米)	3/4 英寸 (19毫米)
25~60	—	0~15	—	0~5
90~100	35~70	0~15	—	0~5
90~100	—	25~60	—	0~10
100	90~100	35~70	0~15	—
100	95~100	—	35~70	—
—	100	90~100	20~55	0~15
—	100	95~100	—	35~70
—	—	100	90~100	20~55
—	—	100	90~100	40~75
—	—	100	95~100	—
—	—	—	100	90~100
—	—	—	100	90~100
—	—	—	100	90~100
—	—	—	—	100
—	—	—	—	100
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

(Standard Sizes of Coarse Aggregate for Highways Construction).