

江苏建科建筑技术培训中心

沥青混合料



刘艳沙 高级工程师

WWW.ZYLJC.CN

参 培 须 知

- 1、按照现阶段防疫要求，参加面授的学员需持绿色健康码且体温不得高于37.3℃，培训中需全程佩戴口罩，具体要求以培训时当地政府要求为准。
- 2、参培学员应按**课程表**中的内容、时间及要求参加培训。服从教务安排，不得无故缺席、早退，认真做好笔记，课堂上应将手机调至静音或关机状态。
- 3、培训期间须爱护一切公物，禁止在课桌上乱写乱画，如有损坏须照价赔偿。严禁吸烟，不得随地吐痰，不得乱扔纸屑和其它杂物。
- 4、培训期间学员须自行保管好学习资料及财物，如有遗失责任自负。
- 5、学员食宿自理，住宿请按酒店入住要求办理相关手续。
- 6、参培企业**发票现场领取**，能力水平评价期间不予换领发票。
- 7、本期能力水平评价具体时间和准考证打印，请关注**江苏建科建筑技术培训中心网站 <http://jkpx.jsgejc.com/>**。
- 8、会务专用房间：迎宾楼 108 咨询电话：13770773113 田老师
- 9、培训地点：南京市玄武区中山东路 311-1 号，东宫大酒店 贵宾楼 4 楼 太和厅。

培训地点区位图



2020年第二期建设工程质量检测技术培训课程表

日 期	时 间		培训方式	培训项目	授课老师
11.08 周日	全天	9:30 ~17:30	报到、办理相关手续，领取培训讲义		
11.09 周一	上午	8:30~11:30	面授培训	门窗	李磊
	下午	13:00~15:00	面授培训	混凝土掺加剂	高敏洁
		15:00~18:00	面授培训	砂、石常规	周恩飞
11.10 周二	上午	8:30~11:30	面授培训	桥梁橡胶支座	胥明
	下午	13:00~16:00	面授培训	预应力用材、锚夹具、波纹管	胥明
		16:00~18:00	面授培训	简易土工	杜兆金
11.11 周三	上午	8:30~11:30	面授培训	幕墙、门窗节能检测	姜美琴
	下午	13:00~17:00	面授培训	钢筋混凝土用钢材	贾欣
11.12 周四	上午	8:00~12:00	面授培训	混凝土、砂浆性能	缪汉良
	下午	13:00~15:00	面授培训	粘钢碳纤维加固检测	李利群
		15:00~18:00	面授培训	钢结构焊缝质量	黄勇
11.13 周五	上午	8:30~11:30	面授培训	水泥物理力学性能	沈东明
	下午	13:00~15:00	面授培训	沥青	刘艳沙
		15:00~18:00	面授培训	沥青混合料	刘艳沙
11.23~11.30	全天	8:30 ~17:30	网络培训	门窗	李磊
			网络培训	混凝土掺加剂	高敏洁
			网络培训	砂、石常规	周恩飞
			网络培训	桥梁橡胶支座	胥明
			网络培训	预应力用材、锚夹具、波纹管	胥明
			网络培训	简易土工	杜兆金
			网络培训	幕墙、门窗节能检测	姜美琴
			网络培训	钢筋混凝土用钢材	贾欣
			网络培训	混凝土、砂浆性能	缪汉良
			网络培训	粘钢碳纤维加固检测	李利群
			网络培训	钢结构焊缝质量	黄勇
			网络培训	水泥物理力学性能	沈东明
			网络培训	沥青	刘艳沙
			网络培训	沥青混合料	刘艳沙

备注：请各位参培学员按课程表分班班次参加培训。

目 录

一、 授课内容.....	1
二、 检测用相关标准、规范.....	1
三、 基本知识.....	1
（一）概念.....	1
（二）分类.....	1
（三）组成结构类型.....	2
（四）沥青混凝土的技术性质.....	2
四、 检测要求.....	3
五、 技术指标.....	5
六、 试验部分.....	5
（一）沥青混合料取样法（T0701-2011）	5
（二）沥青混合料试件制作方法（击实法）（T0702-2011）	6
（三）沥青混合料试件制作方法（轮碾法）（T0703-2011）	6
（四）密度试验（（T0705~T0708-2011）	7
（五）马歇尔稳定度试验（T0709-2011）	9
（六）沥青路面芯样马歇尔试验（T0710-2011）	10
（七）沥青混合料劈裂试验.....	10
（八）沥青混合料车辙试验（T0719-2011）	11
（九）沥青含量试验（离心分离法）（T0722-1993）	11
（十）矿料级配检验（T0725-2000）	12
（十一）沥青混合料冻融劈裂试验（T0729-2000）	13
（十二）沥青混合料渗水试验（T0730-2011）	13
（十三）沥青混合料析漏试验（T0732-2000）	13
（十四）沥青混合料肯塔堡飞散试验（T0733-2011）	14
（十五）沥青混合料饱水率试验（T0717-1993）	14
（十六）沥青混凝土的配合比设计.....	15

沥青混合料

一、 授课内容：

取样、试件制作方法、密度试验、马歇尔稳定度试验、路面芯样马歇尔试验、劈裂试验、沥青含量、矿料级配、冻融劈裂、渗水、析漏、肯塔堡飞散、饱水率、配合比设计

二、 检测用相关标准、规范：

《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

★《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20-2011

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008

《沥青路面施工及验收规范》GB50092-1996

三、 基本知识：

（一）概念

沥青混合料是经人工合理选择级配组成的矿质混合料和适量的沥青结合料经拌合所组成的一种优质的高级路面材料。

沥青混合料包括：沥青混凝土混合料 AC、沥青稳定碎石 ATB、沥青碎石 AM、沥青玛蹄脂碎石 SMA、排水式沥青磨耗层 OGFC、排水式沥青碎石基层 ATPB 等。

沥青混凝土：由适当比例的各种大小颗粒的矿料和沥青在严格控制条件下拌合经摊铺压实而成的一种路面材料。

（二）分类

1、按结合料品种分

石油沥青混合料

煤沥青混合料

2、按拌合和铺筑时温度分

热拌热铺沥青混合料

热拌冷铺沥青混合料

冷拌冷铺沥青混合料

3、按矿质集料公称最大粒径分

特粗式沥青混合料 ($>31.5\text{mm}$)

粗粒式沥青混合料 ($\geq 26.5\text{mm}$)

中粒式沥青混合料 (16mm, 19mm)

细粒式沥青混合料 (9.5mm, 13.2mm)

砂粒式沥青混合料 ($<9.5\text{mm}$)

4、按沥青混合料的密实度分

密级配沥青混合料

半开级配沥青混合料

5、开级配沥青混合料按矿质集料级配类型分

连续级配沥青混合料

间断级配沥青混合料

通常，以热拌热铺的连续型密级配的沥青混合料居多。

(三) 组成结构类型

密实—悬浮结构：粗集料少，不能形成骨架。

骨架—空隙结构：细集料少，不足以填满空隙。

密实—骨架结构：粗集料足以形成骨架，细集料足以填满骨架的空隙。

一般来说，选择沥青面层各级配时，应至少有一层是 I 型密级配沥青混凝土，以防止雨水下渗。

(四) 沥青混凝土的技术性质

1、高温稳定性

是沥青混合料在夏季高温条件下，经长期交通荷载的作用后不产生车辙和波浪等病害的性能。

用马歇尔试验和车辙试验测定。

马歇尔稳定度是表征沥青热稳定性和抗塑性流动的一种力学强度指标，流值反映的是沥青在该荷载下发生变形的程度。

2、低温抗裂性

是沥青混合料在冬季低温时不产生裂缝的性能。

低温弯曲试验。

3、耐久性

用残留稳定度、空隙率、饱和度等指标来表示。

影响耐久性的因素：

A、沥青的化学性质和矿料的矿物成份

a、沥青的粘度↑，沥青混合料粘聚力↑，

b、混合料空隙率尽量减少，以防止水的渗入和日光紫外线对沥青的老化作用等，但是一般的沥青混合料中应残留 3~6%空隙，以备夏季沥青材料膨胀。

c、沥青与矿料的粘附性 粘附性等级↑，耐久性↑。

d、沥青含量：当沥青用量较正常用量减少时，则沥青膜变薄，混合料的延伸能力降低，脆性增加。

4、抗滑性

配料时，应选择硬质有棱角的集料。

注意控制沥青用量，因为沥青用量超过最佳用量的 0.5%即可使抗滑系数明显降低。用表面构造深度试验和摩擦系数试验测定。

四、检测要求：

对于沥青混合料，目前有 3 本规范对其检测提出了要求，分别是

《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008

《沥青路面施工及验收规范》GB50092-1996

（一）《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

P64 表 11.4.4 热拌沥青混合料的频度和质量要求 比较详细

（二）《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008

未对频次作出明确的规定

（三）《沥青路面施工及验收规范》GB50092-1996

频度：

附录 E 表 E.0.2 施工过程质量的控制标准

路面 类型	项目	检查频度	质量要求或允许偏差		试验方法
			高速公路、一级 公路、城市快速 路、主干路	其它等级公 路与城市道 路	
热拌 沥青 混合 料路 面	矿料级配：与生产 设计标准级配的差 方孔筛 圆孔筛 0.075mm 0.075mm ≤2.36mm ≤2.5mm ≥4.75mm ≥5.0mm	每台拌和 机 1 次或 2 次/日	±2% ±6% ±7%	±2% ±7% ±8%	拌和厂取样，用抽提 后的矿料筛分，应至 少检查 0.075mm、 2.36mm、4.75mm、最 大集料粒径及中间粒 径等 5 个筛孔，中间 粒径宜为：细、中粒 式为 9.5mm，粗粒式 为 13.2mm，
	沥青用量（油石比）	每台拌和 机 1 次或 2 次/日	±0.3%	±0.5%	拌和厂取样，离心法 抽提
	马歇尔试验： 稳定度 流值 密度、空隙率	每台拌和 机 1 次或 2 次/日	符合本规范表 7.3.1 的规定 （注：应为表 7.3.3）		拌和厂取样成型试验
	浸水马歇尔试验	必要时	符合本规范表 7.3.1 的规定		拌和厂取样成型试验
	压实度	每 2000m ² 检查一次， 一次不少 于钻一个 孔	马歇尔试验密 度的 96% 试验段钻孔密 度的 99%	马歇尔试验 密度的 95% 试验段钻孔 密度的 99%	现场钻孔（或挖坑） 试验
	抗滑表层构造深度	不少于 1 次 /日	符合设计要求		砂铺法（手工或电动）

五、技术指标：

（一）《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

5.3 配合比设计里面对各种沥青混合料的技术指标都作出了详细的要求，相对其他 2 本规范，这本规范的技术要求是最详细的。

（二）《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008 未明确，要求配合比设计按照 JTG F40 执行

（三）《沥青路面施工及验收规范》GB50092-1996 表 7.3.3，表 D.0.8

六、试验部分

（一）沥青混合料取样法（T0701-2011）

1、数量 不少于试验用量的两倍，仲裁时取双倍

试验项目	目的	最少试样量（kg）	取样量（kg）
马歇尔试验、抽提筛分	施工质量检验	12	20
车辙试验	高温稳定性试验	40	60
浸水马歇尔试验	水稳定性检验	12	20
冻融劈裂试验	水稳定性检验	12	20
弯曲试验	低温性能检验	15	25

2、方法

拌和厂：1）料斗下方连续多次取样，混合均匀后再用四分法取至一定数量。

2）在运料汽车上取样时，宜在汽车装料一半后，从不同方向的 3 个不同高度处取样，混合均匀后再用四分法取至一定数量；在施工现场的运料车上取样时，应在卸料一半后，从不同方向取样，样品宜从 3 辆不同的车上取样，混合均匀后再用四分法取至一定数量。

3）道路现场：摊铺后未碾压前，摊铺宽度两侧 1/2~1/3 位置处取样，每铺一车取一次样，连续三车，混合均匀按四分法取至足够数量。

注意：取样时，应量温度，准确至 1℃。（注意：温度计必须是有金属插杆的插入式数显温度计）

3、保存与处理

防潮湿、雨淋。沥青混合料取样后应立即使用。试验时只允许加热一次, 烘箱加热不超过 4 小时。车辙试验现场必须准备保温桶。

4、记录时间、地点、料温、数量、取样人。

(二) 沥青混合料试件制作方法 (击实法) (T0702-2011)

适用于标准马歇尔试验和间接抗拉试验 (劈裂法)

2 种规格的试件:

$\Phi 101.6\text{mm} \times 63.5\text{mm}$ (标准击实法), 集料粒径 $D_{\max} \leq 26.5\text{mm}$ 时, 一组试件的数量不少于 4 个

$\Phi 152.4\text{mm} \times 95.3\text{mm}$ (大型击实法), 集料粒径 $D_{\max} > 26.5\text{mm}$ 时, 一组试件的数量不少于 6 个

拌和与压实温度可以按表 T0702-2 选用, 并根据沥青品种和标号作适当调整, 针入度小、稠度大的沥青取高限; 针入度大、稠度小的沥青取低限, 一般取中值。

一般石油沥青混合料试件的拌和与压实温度分别为 $140 \sim 160^{\circ}\text{C}$, $120 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

对大部分聚合物改性沥青, 通常在普通沥青的基础上提高 $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$, 掺加纤维时, 尚需再提高 10°C 左右。

备料时, 配合比设计时应分别配料, 以减少误差。

拌和时, 矿粉用后掺法, 总拌和时间应为三分钟。

击实时, 试件应符合 $63.5\text{mm} \pm 1.3\text{mm}$ 或 $95.3 \pm 2.5\text{mm}$ 要求, 如不符合, 则需进行调整, 即调整混合料的数量:

调整后的混合料数量 = $(6.35 \times \text{原用混合料数量}) / \text{所得试件高度}$

如此制得的试件如果仍不符合 $63.5\text{mm} \pm 1.3\text{mm}$ 要求或两侧高差大于 2mm 时, 此试件作废。

脱模: 横向放置冷却至室温后 (一般不少于 12h), 如急需试验, 施工质量检验可采用电风扇急冷或浸水冷却 3min 以上的方法, 配合比设计时不允许。

(三) 沥青混合料试件制作方法 (轮碾法) (T0703-2011)

适用于车辙试验和弯曲等试验

成型试件的密度应符合马歇尔标准试样密度的 $100\% \pm 1\%$ 的要求，称取数量一般按照马歇尔标准密度的 1.03 倍计算得出。

试模和小型击实锤进入 100°C 烘箱中加热 1h 备用；

装料应沿试模由边至中转圈夯实一遍，整平成凸圆弧形；

碾压次数根据试压情况确定，一般是 12 个往返（普通沥青混合料）

成型后须马上标注碾压方向，冷却至少 12 小时后方可脱模

如果属于完全冷却后经二次加热重塑成型的试件，必须在试验报告上注明

试件的切割应严格按照规范规定进行，方向（碾压方向、上下表面），风干存放都须注意。

（四）密度试验（（T0705~T0708-2011）

2 个概念：

毛体积密度：规定条件下，材料单位毛体积（包括材料实体、开口及闭口孔隙）的质量。当质量以干燥质量（烘干或空气干燥）为准时，称绝干毛体积密度，简称毛体积密度；当质量以表干质量（饱和面干、包括开口孔隙中的水）为准时，称表干毛体积密度，也叫表干密度

表观密度：规定条件下，材料单位表观体积（包括材料实体、闭口孔隙、但不包括开口孔隙）的质量，也叫视密度。

4 种方法介绍：

1、表干法：适用于吸水率 $\leq 2\%$ 的试件的毛体积相对密度和毛体积密度，国标里面的类型是：表面较粗但较密实的 I 型或 II 型沥青混凝土试件；行标里面的类型是密级配沥青混合料、SMA 和沥青碎石。

标准温度是 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

这是四种方法里面最基本的方法。

2、水中重法：适用于吸水率 $< 0.5\%$ 的密实沥青混合料试件的表观相对密度或表观密度。一般国标里面的 I 型料可以用，行标里面的级配偏细的（通过量接近规范上限的）可以用。

标准温度是 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

3、蜡封法：适用于吸水率 $> 2\%$ 的沥青混凝土或沥青碎石混合料试件的毛体积相

对密度或毛体积密度。

标准温度是 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

这是一种用蜡把开口孔隙封闭起来称为假想的饱和面干状态。

4、体积法：适用于测定不能用表干法、蜡封法测定的空隙率较大的沥青碎石混合料及大空隙透水性开级配沥青混合料（OGFC）等的毛体积相对密度或毛体积密度。

几种方法的简单比较

方法	计算用试件质量	计算用的试件体积
水中重法	试件的空气中质量	混合料体积+试件内部的闭口孔隙（开口孔隙几乎可以忽略）
表干法	试件的空气中质量	混合料体积+试件内部的闭口孔隙+连通表面的开口孔隙
蜡封法	试件的空气中质量	混合料体积+试件内部的闭口孔隙+连通表面的开口孔隙
体积法	试件的空气中质量	混合料体积+试件内部的闭口孔隙+连通表面的开口孔隙+表面凹陷

具体试验过程中应注意：

1、表干法

试件放入网篮中的时间 **3-5min**，如果天平读数持续变化，则应改用蜡封法

擦试件表面水分的毛巾应是**拧干湿毛巾**

从试件拿出水面到擦拭结束不宜超过 **5 秒**，称量过程中流出的水不得再擦拭。

熟悉本章节中各种符号的含义，并会计算

毛体积密度重复性允许误差为 $0.020\text{g}/\text{cm}^3$ ，毛体积相对密度重复性允许误差为 0.020

2、水中重法：

如果天平读数持续变化，不能在数秒内达到稳定，则不适用于此法，应改用表干法或蜡封法。

会计算试件的表观相对密度

当试件的吸水率 $< 0.5\%$ 时，可以以表观相对密度代替毛体积相对密度。

3、蜡封法：

步骤：1) 称试件空气中重 m_a ；

2) 将试件置于冰箱中，在 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 条件下冷却不少于 30min；

- 3) 将石蜡熔化至其熔点 $5.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$;
- 4) 将试件浸入石蜡中, 封住后, 取出试件, 在常温下放置 30min, 称其空气中重 m_p ; 如果试件测定后还需要做其它试验时, 要事先在干燥试件表面涂一薄层滑石粉。
- 5) 称封蜡后水中重 m_c (试件浸水约 1min)。

计算:

$$r_f = m_a / [m_p - m_c - (m_p - m_a) / r_p]$$

$$\text{密实度 (压实度)} = (\text{实测密度} / \text{马氏密度}) * 100\%$$

例如: 某道路沥青混凝土路面取回密度试样一块, 称空气中重 965.4g, 封蜡后重 980.6g, 封蜡后水中重 569.3g, 石蜡的相对密度为 $0.88\text{g}/\text{cm}^3$, 室内马氏稳定度试验测得密度为 $2.50\text{g}/\text{cm}^3$, 请分别计算路面密度和路面压实度。

解: 路面试件的密度=

$$965.4 * 0.9971 / [980.6 - 569.3 - (980.6 - 965.4) / 0.88] = 2.443 (\text{g}/\text{cm}^3)$$

$$\text{压实度} = 2.443 / 2.50 * 100\% = 97.7\%$$

4、体积法:

如果试件是现场钻芯取得的, 则不得用烘箱烘, 应用电风扇吹干 12 小时以上至恒重;

试件尺寸量取准确至 0.01cm, 圆柱体试件的直径取上下两个断面测定结果的平均值, 高度取十字对称 4 次测定的平均值; 棱柱体试件的长度取上下 2 个位置的平均值, 高度或宽度取 2 端及中间 3 个断面测定的平均值。

计算: 按数学公式计算圆柱体和棱柱体的体积

按空气中重/体积计算毛体积密度

毛体积密度/0.9971=毛体积相对密度

(五) 马歇尔稳定度试验(T0709-2011)

主要用于沥青混合料的配合比设计及沥青路面施工质量检验。

浸水马歇尔稳定度试验, 主要是检验沥青混合料受水损害时抵抗剥落的能力。配合比设计时可通过测试其水稳定性检验该配合比设计的可行性。

试件“养护”: 通常石油沥青是在 $60 \pm 1^\circ\text{C}$ 的恒温水槽中保温 30~40min (大试件

45~60min，试件离底部不小于 5cm。上下压头也应放入水中养护

注意：从恒温水槽中取出试件至测出最大荷载值的时间，不应超过 30s。（为什么？因为稳定度与温度变化很有关系）。

浸水马歇尔试验方法则是把养护试件延长至 48h

取值：

当一组测定值中某个数据与平均值之差大于标准差的 k 倍时，该测定值应予舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果。

$$n = 3, k = 1.15$$

$$n = 4, k = 1.46$$

$$n = 5, k = 1.67$$

$$n = 6, k = 1.82$$

例：某沥青混合料的三个稳定度的测定值分别为 8600N，9400N，12000N。平均值为 10000N，标准差为 1777.6N，取 k 值为 1.15， $12000 - 10000 = 2000 < 1.15 \times 1777.6 = 2044.3$ 所以取平均值 10000N 作为试验结果。

（六）沥青路面芯样马歇尔试验（T0710-2011）

适用于从沥青路面钻取芯样马歇尔试验，供评定沥青路面施工质量是否符合设计要求或进行路况调查。本方法的试验结果并不能作为检验沥青路面是否合格的依据（为什么？因为芯样钻取得直径是 100mm 或者是 150mm，但马歇尔试验的压头是 101.6mm 和 152mm 的，所以芯样直径偏小，它和压头之间是不可能吻合的，这是矛盾的）

标准芯样试件的直径是 100mm，高度为 30~80mm，大型的试件直径是 150mm，高度为 80~100mm.

注意芯样各层的分离方法

高度的修正，可查表 T0710-1 和 T0710-2

（七）沥青混合料劈裂试验

本方法适用于供沥青路面结构设计选择沥青混合料力学设计参数及评价沥青混

合料低温抗裂性能。

一般配合比设计时使用的试件为马歇尔标准击实法成型的小试件。

量取直径和高度，方法同马歇尔试验，用来计算密度、空隙率等物理指标；

试验温度和加载速率一般根据当地气候条件确定，有的图纸上会给出，如无特殊规定，宜采用试验温度 $15^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，加载速率为 $50\text{mm}/\text{min}$ ；

试件浸入恒温水槽保温不少于 1.5h，保温时试件之间的距离于 10mm；

自恒温水槽中取出至试验结束的时间不应超过 45s；

数据处理同马歇尔试验

（八）沥青混合料车辙试验（T0719-2011）

适用于测定沥青混合料的高温抗车辙能力，供沥青混合料配合比设计时的高温稳定性检验用，也可用于现场沥青混合料的高温稳定性检验。车辙的大小除受混合料自身影响外，与荷载、温度、时间（含车速）的关系也很大。

非经注明，车辙试验的温度及轮压分别为 60°C 和 0.7MPa ，计算动稳定度的时间原则上为试验开始后 45~60min 之间。

试验轮接地压强测定： 60°C 时，700N 荷载静压铺有复写纸的方格纸，得出轮压面积，可计算出压强，如不符合 $0.7\text{MPa} \pm 0.05\text{MPa}$ 时，调整荷载。

二次加热重塑试件的试验结果仅供参考，不得用于评定配合比设计检验是否合格的标准。

试验结束的 2 个标准：

A、时间条件 1 小时（45min 和 60min 时读取的变形）

B、变形条件 25mm（不到 1 小时变形就达到 25mm 的，取其前 15min 时的变形和达到 25mm 时的时间

平行试验 3 次，当 3 个试件动稳定度变异系数不大于 20% 时，取平均值，大于 20% 时，分析原因，追加试验。

如果计算结果大于 6000 次/mm，计作： >6000 次/mm

（九）沥青含量试验（离心分离法）（T0722-1993）

沥青混合料的沥青含量是沥青质量在沥青混合料总质量中的比例。——内百分
沥青混合料的油石比表示沥青质量与沥青混合料中矿料总质量的比。——外

百分

测试方法有：射线法、离心分离法、燃烧炉法

离心分离法测试步骤：

- 1、取样 1000~1500g，准确至 0.1g，
- 2、将试样和三氯乙烯放入离心分离器，浸泡试样 30min；
- 3、称滤纸重，精确至 0.01g，
- 4、安装滤纸，开机，待沥青溶液流出停止后停机；
- 5、从上盖的孔中加入新溶剂，同上数量浸泡三到五分钟，开机，直至抽提液成清澈的淡黄色；
- 6、滤纸烘干称重，其增重部分为矿粉的一部分(m_2)；
- 7、集料烘干称重(m_1)；
- 8、用燃烧法取得抽提液中矿粉重量 (m_3)。

则矿料质量 $m_a = m_1 + m_2 + m_3$

沥青含量 = $(m - m_a) / m$ (%)

油石比 = $(m - m_a) / m_a$ (%)

m 为沥青混合料总质量

结果取值：

应至少平行试验两次

- 1) 两次差值 $< 0.3\%$ ，则取平均值；
- 2) $0.3\% < \text{两次差值} < 0.5\%$ ，则再补充试验一次，取三次平均值，但三次试验的最大值与最小值之差不得大于 0.5%。

(十) 矿料级配检验 (T0725-2000)

试验时应注意：

- 1、选择筛分用筛 (至少 5 个，并包括关键筛孔 0.075mm, 2.36mm, 4.75mm, 集料公称最大粒径和一个中间筛孔)。
- 2、应将粘在滤纸上的矿粉及抽提液中的矿粉计入矿料的矿粉含量中。
- 3、试样所有称量准确至 0.1g。

- 4、所有各筛的分计筛余量和底盘中剩余质量的总和与筛分前试样总质量相比, 相差不得超过总质量的 1%。
- 5、平行试验两次, 取平均值作为每号筛上的筛余量的试验结果, 绘制曲线。

(十一) 沥青混合料冻融劈裂试验 (T0729-2000)

主要用以评价沥青混合料的水稳定性。

主要步骤:

- 1、试件不少于 8 个, 双面击实各 50 次, 集料公称粒径不得大于 26.5mm, 尺寸必须符合要求。
- 2、分成 2 组, 一组真空饱水 15min 后恢复常压, 在水中浸 0.5h, 另一组待用。
- 3、饱水后试件放入塑料袋, 加入 10mL 的水, 入恒温冰箱 ($-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) $16\text{h} \pm 1\text{h}$ 。
- 4、再放入 $60^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水浴中保温 24 小时 (撤去塑料袋)。
- 5、将 2 组试件都浸入 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水槽中不少于 2h, 试件之间距离不少于 10mm。
- 6、进行劈裂试验。
- 7、数据处理: 有效数据的确定同马歇尔试验

(十二) 沥青混合料渗水试验 (T0730-2011)

室内试验主要用于检验沥青混合料的配合比设计是否合理, 道路现场主要是评价施工质量。

试验的关键点在于:

- 1、密封材料的选择, 密封方式是否妥当
- 2、注意试验开始前须排空渗水仪下方的空气
- 3、将水补充至相应刻度一维持水压
- 4、2 种记录方式: 3min 的渗水量或达到 500ml 所需的时间
- 5、平行试验 3 次, 取平均值

(十三) 沥青混合料析漏试验 (T0732-2000)

检验 SMA、OGFC 或沥青碎石类混合料的最大沥青用量使用。

注意:

- 1、如果是室内试验, 则每次只拌一个试件, 而且第一锅不用。

- 2、烧杯烘干称重，精确至少 0.1g。
- 3、加拌合好的混合料约 1kg，称重。
- 4、烧杯上加玻璃板盖，放入 $170^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ （改性沥青 185°C ）烘箱中，持续 $60\text{min} \pm 1\text{min}$ 。
- 5、取出烧杯，扣向玻璃板，称取留在烧杯里面的所有材料的重量。
- 6、分别计算
- 7、平行试验 3 次，取平均值

（十四）沥青混合料肯塔堡飞散试验（T0733-2011）

用于评价由于沥青用量或黏结性不足，在交通荷载的作用下，路面表面集料脱落而散失的程度。可以用来确定 SMA 最小沥青用量。

注意：

- 1、击实为双面个 50 次，尺寸应符合要求。
- 2、养护：标准飞散 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水中 20h；
浸水飞散 $60^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水中 48h，室温空气中 24h
- 3、称取质量，精确至 0.1g
- 4、将试件放入洛杉矶试验机中，不加钢球，每次只能试验一个，转 300 转。
- 5、称取最大的那块试件的质量
- 6、计算。平行试验不少于 3 次

（十五）沥青混合料饱水率试验（T0717-1993）

可用于沥青拌和厂的混合料质量控制、旧路调查及路面压实沥青混合料的质量评定。

非经注明，试验均在室温条件下进行。

沥青混合料的吸水率和饱水率是试件吸水能力的两项指标，但表示方法不同。饱水率是沥青混合料试件在规定真空条件下的吸水能力，是吸水的质量与试件干质量之比（E20 P259）。吸水率是在普通条件下，吸水的体积与沥青混合料的体积之比（E20 P205）。

试验过程中注意：

- 1、天平的选择，建议使用感量为 0.1g 的天平，一般使用马歇尔试件来完成本试验，马歇尔试件的重量在 1200g 左右；

- 2、水槽的尺寸不小于 $200 \times 200 \times 100\text{mm}$;
- 3、真空度为 $97.3 \sim 98.7\text{kPa}$;
- 4、真空保持时间为 15min ;
- 5、称取表干试件质量（毛巾不能拧太干）;
- 6、计算

一种试样至少平行试验 3 个试件，取其平均值作为试验结果。

（十六）沥青混凝土的配合比设计

GB50092-1996 附录 B JTGF40-2004 附录 B、C、D 都详细介绍了沥青混凝土的配合比设计方法，两者在一些细节上稍有差别。目前常用 JTGF40-2004 进行设计

沥青混凝土的配合比设计的三个阶段：目标配合比设计阶段，生产配合比设计阶段、生产配合比验证阶段。

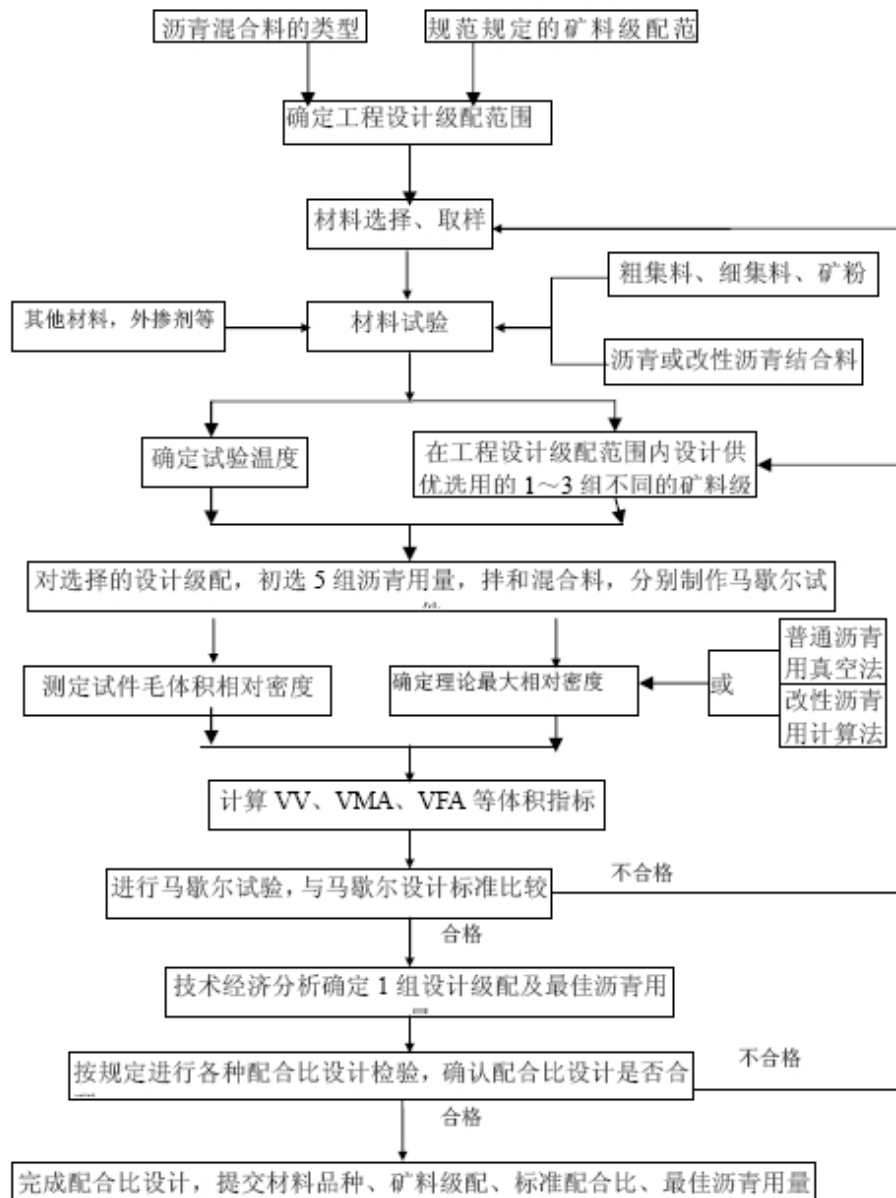
目标配合比：确定各种原材料的比例

生产配合比：确定各热料仓材料的比例，沥青用量等

配合比设计各阶段都应进行马歇尔试验。

设计的步骤：（JTGF40-2004 附录 B 为例进行讲解）


B. 1.3 热拌沥青混合料的目标配合比设计宜按图 B. 1.3 的框图的步骤进行。



以某一种型号的沥青混合料为例, 讲述沥青混凝土目标配合比和生产配合比的设计过程。

肩负行业责任，为检测人员素质保驾护航！



 025-8545 8161

<http://jkpx.jsgcjc.com>

江苏建科建筑技术培训中心