

Slurry Sealing Specification

CJJ 66—95

1996

Slurry Sealing Specification

CJJ 66—95

主编单位:中国建筑技术研究院

批准部门:中华人民共和国建设部

施行日期:1996年5月1

《路面稀浆封层 施工规程》的通知

建标〔1995〕596号

各省、自治区、直辖市建委(建设厅),计划单列市建委,国务院有关部门:

根据建设部建标〔1993〕699号文的要求,由中国建筑技术研究院主编的《路面稀浆封层施工规程》,业经审查,现批准为行业标准,编号CJJ 66—95,自1996年5月1日起施行。

本标准由建设部城镇道路桥梁标准技术归口单位北京市市政设计研究院负责归口管理,具体解释等工作由主编单位负责。建设部标准定额研究所组织该标准出版。

中华人民共和国建设部
1995年10月16日

1	总则	1
2	术语	2
3	材料的选择和技术要求	5
3.1	乳化沥青	5
3.2	矿料	5
3.3	填料	6
3.4	水	6
3.5	添加剂	6
4	稀浆混合料的配合比设计	7
4.1	一般规定	7
4.2	配合比设计程序和要求	8
5	施工及技术要求	11
5.1	一般规定	11
5.2	对原路面的技术要求	11
5.3	施工准备	11
5.4	施工	12
5.5	施工质量控制	14
附录 A	稀浆混合料试验方法	16
A.1	稠度试验	16
A.2	破乳时间测定试验	18
A.3	粘结力测定试验	19
A.4	湿轮磨耗试验	21
A.5	负荷轮试验	24
附录 B	本规程用词说明	28
	附加说明	29

1 总 则

1.0.1 为统一路面稀浆封层施工方法,保证稀浆封层施工质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和养护的城镇道路及广场、机场、桥面、隧道路面等的沥青、水泥及砂石面层的稀浆封层工程。

1.0.3 本规程所指稀浆封层的粘结料为乳化沥青,采用常温施工,施工时应保证各种材料配合比正确,成型期间,应加强初期养护。

1.0.4 稀浆封层施工除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 稀浆封层 **slurry seal**

在常温条件下,将乳化沥青、级配良好的矿料、填料、水和添加剂等按一定的配合比拌和成稀浆混合料,及时均匀地摊铺在路面上,养护后形成的薄层。

2.0.2 原路面 **original road surface**

稀浆封层下的原有路面的总称,包括旧有路面、新建路面的面层和基层等。

2.0.3 矿料 **aggregate**

碎石、轧制砾石、石屑、砂等的总称。

2.0.4 填料 **filler**

水泥、熟石灰、粉煤灰及矿粉等的总称。

2.0.5 砂当量 **sand equivalent**

细矿料中絮凝的泥土体积与矿料体积的比。

2.0.6 稀浆混合料 **slurry mixture**

乳化沥青、矿料、填料、水和添加剂等按一定配合比拌和成的混合物。

2.0.7 细封层(Ⅰ型) **type I slurry seal**

级配矿料最大标称粒径为 **2.36mm**,经养护成型后最大厚度为 **3.2mm**,干矿料摊铺量为 **3.2~5.4kg/m²** 的稀浆封层。

2.0.8 中封层(Ⅱ型) **type II slurry seal**

级配矿料最大标称粒径为 **4.75mm**,经养护成型后最大厚度为 **6.4~8.0mm**,干矿料摊铺量为 **5.4~8.1kg/m²** 的稀浆封层。

2.0.9 粗封层(Ⅲ型) **type III slurry seal**

级配矿料最大标称粒径为 **9.5mm**,经养护成型后最大厚度为 **9.5~11.0mm**,干矿料摊铺量为 **8.1~13.6kg/m²** 的稀浆封层。

2.0.10 慢凝慢开放交通型稀浆封层(SS/ST 型) slow set—slow traffic slurry seal

稀浆混合料 30min 时的粘结力小于 120N·cm,60min 时的粘结力小于 200N·cm,开放交通时间为大于 4h 的稀浆封层。

2.0.11 快凝慢开放交通型稀浆封层(QS/ST 型) quick set—slow traffic slurry seal

稀浆混合料 30min 时的粘结力大于 120N·cm,60min 时的粘结力小于 200N·cm,开放交通时间为 1~4h 的稀浆封层。

2.0.12 快凝快开放交通型稀浆封层(QS/QT 型) quick set—quick traffic slurry seal

稀浆混合料 30min 时的粘结力大于 120N·cm,60min 时的粘结力大于 200N·cm,开放交通时间小于 60min 的稀浆封层。

2.0.13 可拌和时间(T_m) mixing time

按一定配合比进行室内拌和试验,从掺入乳化沥青开始搅拌至手感有力,明显感到搅拌困难时的时间。

2.0.14 初凝时间(T_s) set time

稀浆混合料从掺入乳化沥青开始拌和至混合料粘结力达到 120N·cm 时的时间,通过粘结力试验测定。

2.0.15 开放交通时间(T_t) traffic time

稀浆混合料从掺入乳化沥青开始拌和至混合料粘结力达到 200N·cm 时的时间,通过粘结力试验测定。

2.0.16 稠度值(CV) consistency value

表示稀浆混合料和易性与含水量的指标,通过稠度试验测定。

2.0.17 磨耗量(WTAT) abrasion loss

用湿轮磨耗仪,模拟车轮在稀浆封层上行驶,通过测定一定力和一定作用次数后标准试件磨耗前后单位磨耗面积的质量差,用以确定稀浆混合料的最小沥青用量。

2.0.18 粘附砂量(LWT) sand adhesion

用负荷轮仪,模拟车轮在稀浆封层上行驶,通过测定一定力和一定作用次数后,标准试件单位负荷面积撒砂前后的质量差,用

°

2.0.19 粘结力(CT) cohesion torque

用粘结力仪,模拟车辆行驶时产生的水平力对稀浆封层的影响,其施力手柄上试验后扭力表所指示的数值,用以确定稀浆封层的初凝和开放交通的时间。

2.0.20 固化成型 solidification

稀浆混合料摊铺后,粘结力随时间逐渐增大,当粘结力达到足以承担车辆行驶的负荷时,称稀浆混合料已固化成型。

2.0.21 养生 cure

稀浆混合料摊铺后,粘结力从 0 发展到 200N·cm 的过程。

3 材料的选择和技术要求

3.1 乳化沥青

- 3.1.1 乳化沥青应符合国家现行标准《乳化沥青路面施工及验收规程》的有关规定。
- 3.1.2 宜选用阳离子慢裂型乳化沥青。
- 3.1.3 乳化沥青的标准粘度 C_{25} 宜为 12~40s，恩氏粘度 E_{25} 宜为 3~15。
- 3.1.4 乳化沥青中的沥青含量不应小于 55%。

3.2 矿料

- 3.2.1 矿料应采用碎石、轧制砾石、石屑、砂等。矿料的质量应符合现行国家标准《沥青路面施工及验收规范》的有关规定。
- 3.2.2 矿料混合料在添加填料之前，其砂当量不得小于 45。
- 3.2.3 矿料的级配应符合表 3.2.3 的规定。

矿料的级配 表 3.2.3

筛孔(mm)		质量通过百分率(%)		
方孔筛	圆孔筛	细封层	中封层	粗封层
9.5	10	100	100	100
4.75	5	100	90~100	70~90
2.36	2.5	90~100	65~90	45~70
1.18	1.2	65~90	45~70	28~50
0.6		40~60	30~50	19~34
0.3		25~42	18~30	12~25
0.15		15~30	10~21	7~18
0.075		10~20	5~15	5~15

3.3 填 料

3.3.1 水泥、熟石灰、硫酸铵、粉煤灰均不得含泥土杂质, 并应干燥、疏松, 没有聚团和结块, 且小于 **0.075mm** 的颗粒含量不应小于 **80%**。矿粉的质量应符合现行国家标准《沥青路面施工及验收规范》的有关规定。

3.3.2 在选择水泥、熟石灰和硫酸铵等具有化学活性的填料时, 应便于稀浆混合料的拌和、摊铺和成型, 保证封层的整体强度。

3.4 水

3.4.1 稀浆封层用水可采用饮用水。

3.5 添加剂

3.5.1 添加剂可采用液体或固体的材料, 应与矿料等拌和均匀。

3.5.2 采用添加剂不得损失沥青和混合料的整体强度。

4 稀浆混合料的配合比设计

4.1 一般规定

4.1.1 稀浆封层的种类按矿料最大标称粒径的不同,可分为细封层(I型)、中封层(II型)和粗封层(III型)。

稀浆封层按初凝和开放交通时间的不同,还可分为:慢凝慢开放交通型(SS/ST型)、快凝慢开放交通型(QS/ST型)和快凝快开放交通型(QS/QT型)。

4.1.2 细封层,宜用于填封裂缝、填充空隙和轻交通量道路的表面封层;

中封层,宜用于预防性的养护,以修补沥青面层的松散、开裂和老化,改善中等交通量道路和重交通量道路的抗滑能力,并可用于沥青路面或水泥混凝土路面的磨耗层或者稳定类基层的封层;

粗封层,宜用于多层式封层的底层,并可用于面层,提高重交通量道路抗滑能力。

4.1.3 细封层、中封层和粗封层,可进行单层铺筑和组合多层铺筑。

4.1.4 不同封层固化成型后最大厚度和材料用量可按表 4.1.4 选用。

项 目	细封层	中封层	粗封层
固化成型后封层最大厚度(mm)	3.2	6.4~8	9.5~11
干矿料用量(kg/m ²)	3.2~5.4	5.4~8.1	8.1~13.6
沥青用量(干矿料质量百分比)(%)	10~16	7.5~13.5	6.5~12

项 目	
填料用量(干矿料质量百分比)(%)	0~3
总含水量(干矿料质量百分比)(%)	12~20
加水量(干矿料质量百分比)(%)	6~11

4.1.5 稀浆混合料的室内试验技术指标应符合表 4.1.5 的规定。

稀浆混合料技术指标 表 4.1.5

项 目	单 位	类 别	指 标
可拌和时间 T_m	s	高性能稀浆封层摊铺机	>60
		人工拌和或普通稀浆封层摊铺机	>120
稠度值 CV	cm	机械拌和摊铺	2~3
		人工拌和摊铺	3~5
磨耗量 $WTAT$	g/m^2		<800
粘附砂量 LWT	g/m^2		<600
粘结力 CT	$N \cdot cm$	初凝	120
		开放交通	200

注：高性能稀浆封层摊铺机是指具有自动计量并带双轴搅拌器和双向布料器的稀浆封层摊铺机。

4.2 配合比设计程序和要求

4.2.1 矿料配合比设计程度应按下列步骤和要求进行：

- (1) 根据选择的封层类型，确定矿料的级配曲线；
- (2) 选择符合规定质量要求的各种矿料；
- (3) 对各种矿料分别进行筛分试验；
- (4) 测定各种矿料的相对密度；
- (5) 根据各种矿料颗粒组成，确定符合级配曲线要求的各种矿

料的配合比例。

4.2.2 混合料的稠度及加水量的确定应按下列步骤和要求进行：

- (1) 选取级配合格的矿料并测定其含水量；

(2)按一定比例称取级配矿料、乳化沥青、填料、水和添加剂，进行拌和，其稠度试验应符合本规程附录 A.1 的规定；

(3)当混合料的稠度值符合本规程表 4.1.5 的要求时，其稠度和加水量应为适宜。

4.2.3 混合料的破乳时间的确定应按下列步骤和要求进行：

(1)按符合稠度要求的混合料配比备料；

(2)进行混合料拌和；

(3)按本规程附录 A.2 试验方法进行破乳时间测定，测定的破乳时间不得小于 **15min**，并不得大于 **12h**；

(4)破乳时间可通过添加水泥、熟石灰和硫酸铵等具有化学活性的填料或其它化学试剂进行调整。

4.2.4 混合料的初凝时间和开放交通时间的确定应按下列步骤和要求进行：

(1)按符合稠度和破乳时间要求的混合料配合比备料，进行拌和；

(2)按本规程附录 A.3 试验方法进行粘结力测定；

(3)当粘结力达到 **120N·cm** 的时间应确定为混合料的初凝时间；

(4)当粘结力达到 **200N·cm** 的时间，应确定为混合料的开放交通时间。

4.2.5 最佳沥青含量的确定应按下列步骤和要求进行：

(1)当选取稠度、破乳时间、初凝时间和开放交通时间均符合要求的混合料配合比时，应取不同的沥青含量进行拌和；

(2)按本规程附录 A.4 试验方法进行湿轮磨耗试验，根据试验结果绘出沥青用量与磨耗量关系曲线，并根据表 4.1.5 中的磨耗量的要求，确定沥青用量最小值；

(3)按本规程附录 A.5 试验方法进行负荷轮试验，根据试验结果绘出沥青用量与粘附砂量关系曲线，并根据表 4.1.5 中的粘附砂量的要求，确定沥青用量最大值；

(4)根据(2)、(3)款的最小值和最大值，确定沥青用量范

,并以最大值为准,以三个百分点的范围定为容许范围;

(5)可按图 4.2.5 所示的图解法确定沥青用量范围、围和容许范围中值。

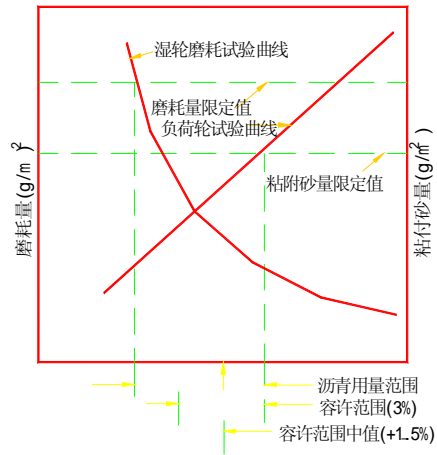


图 4.2.5 图解法确定最佳沥青用量

5 施工及技术要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 稀浆混合料应通过配合比设计,符合技术要求后方可施工。
- 5.1.2 稀浆封层严禁作为路面补强层使用。
- 5.1.3 稀浆封层可采用机械施工和人工施工。对于高等级路面,应采用机械施工。
- 5.1.4 当采用人工施工时,应选用慢凝慢开放交通型稀浆封层。
- 5.1.5 稀浆封层施工时,其施工、养生期内的气温应大于7℃;并不得在雨天施工。

5.2 对原路面的技术要求

- 5.2.1 稀浆封层施工前,应对原路面进行质量检查。原路面应符合强度、刚度和整体稳定性的要求,并表面平整、密实、清洁。

5.3 施工准备

- 5.3.1 原路面的修补、清洁、洒水和喷洒乳化沥青应符合下列要求:
 - (1)当原路面不符合质量要求时,应对原路面进行修补,拥包应铲平,坑槽应填补,保持路面完整;
 - (2)清扫或清除原路面上的所有杂物、尘土及松散粒料,对大块油污,应采用去污剂清除干净;
 - (3)原路面为沥青路面时,稀浆混合料摊铺前,应对原路面预先洒水,洒水量以路面湿润为准,不得有积水现象,湿润后应立即施工;

(4)原路面为非沥青路面或严重少油的沥青路面时,稀浆混合料摊铺前,宜预先浇洒乳化沥青。浇洒的乳化沥青应采用与将使用的稀浆乳液同离子型的乳化沥青,其沥青用量为 $0.15\sim 0.30\text{kg}/\text{m}^2$ 。稀浆混合料摊铺前,浇洒的乳化沥青应完全破乳,破乳后应立即施工。

5.3.2 材料的检查应符合下列要求:

(1)施工用的乳化沥青、矿料、水、填料等应进行质量检查,符合要求后方可采用;

(2)取矿料堆中间部分的矿料,进行含水量现场测定;

(3)所有材料应根据工程量一次备齐,并分批备料和堆放,且每批料不得混杂堆放。

5.3.3 施工机具应符合下列要求

(1)各种施工机械和辅助工具,如稀浆封层摊铺机、装载机、乳化沥青罐车、水槽车、运料车以及拌盘、铁铲、刮耙、计量秤、盛料容器等,均应备齐,并保持良好工作状态。

(2)在下列几种情况下,应按照使用说明书对稀浆封层摊铺机进行计量标定:

- a. 机器第一次使用前;
- b. 机器每年的第一次使用前;
- c. 原材料或配合比发生较大变化时。

5.4 施 工

5.4.1 应按下列程序进行施工:

第一步:修补、清洁原路面;

第二步:放样划线;

第三步:湿润原路面或浇洒乳化沥青;

第四步:上料;

第五步:拌和、摊铺稀浆混合料;

第六步:初期养护;

第七步:开放交通。

5.4.2 机械拌和摊铺稀浆混合料应按下列程序和要求进行施工：

(1)根据封层路幅全宽,调整摊铺箱宽度,使摊铺次数为整数。按此宽度,划出走向控制线；

(2)将符合要求的各种材料分别装入摊铺机内,矿料的湿度应均匀一致；

(3)将装好料的摊铺机开至施工起点,对准走向控制线,并调整摊铺箱,使摊铺箱周边与原路面贴紧；

(4)开动发动机,使摊铺机上各部位进入正常工作状态；

(5)按现场矿料含水量测定的结果,调整室内设计配合比,依次按调整后的配合比输出矿料、填料、水、添加剂和乳化沥青,进行拌和；

(6)拌好的稀浆混合料流入摊铺箱,当混合料体积达到摊铺箱容积的 $\frac{2}{3}$ 左右时,开动摊铺机以 $1.5\sim 3.0\text{km/h}$ 的速度前进,摊铺时应保持稀浆摊铺量与搅拌量的基本一致,保持摊铺箱中稀浆混合料的体积为摊铺箱容积的 $\frac{1}{2}$ 左右；

(7)稀浆混合料摊铺后,应立即使用橡胶耙进行人工找平。找平的重点是:横、纵向接缝,过厚、过薄或不平处,对超大粒径矿料产生的纵向刮痕,应尽快清除并填平路面；

(8)当摊铺机内任何一种材料用完时,应立即关闭所有材料输送的控制开关,让搅拌筒中的混合料搅拌完,并送入摊铺箱摊铺完后,摊铺机停止前进。提起摊铺箱,将摊铺机移出摊铺现场,查对剩余量并立即清洁搅拌筒和摊铺箱；

(9)接缝处理:对于纵向接缝,如铺好的混合料出现部分凝固状态时,应对其预湿后进行下一车程的施工。对于横向接缝,宜从上一车程封层终端,倒回 $3\sim 5\text{m}$ 的距离开始下一车程的施工。纵、横接缝都应进行人工找平。

5.4.3 人工拌和摊铺稀浆混合料应按下列程序和要求进行施工：

(1)每盘拌量以 100kg 矿料为宜；

(2)施工前应作小样的试拌试铺,在满足厚度要求的前提下,确定每公斤矿料铺筑的面积,并折算出每盘混合料的铺筑面积；

(3)放样划线。根据每盘混合料的铺筑面积,将施工路段划分为若干个方块,要求方块面积与每盘混合料的铺筑面积一致,方块之间的纵横连接线应顺直;

(4)拌制工序是:先将矿料和填料置于拌盘或路面上拌匀,加水或添加剂水溶液再拌匀,再加乳化沥青,迅速拌和,拌至无花白料为止。所有材料均应按设计试验要求准确称量;

(5)稀浆拌匀后应立即摊铺,并刮平;

(6)施工完毕,所有工具必须立即用清水冲洗干净。

5.4.4 初期养护应符合下列要求:

(1)严禁一切车辆和行人通行;

(2)对漏铺的部位,应及时用同种稀浆混合料修补;

(3)稀浆封层不用压实机械碾压,通车后交通车辆自然压实即可。特殊情况,可采用轮重 **4.5t** 以下胶轮压路机压实,压实应在混合料初凝后进行;

(4)混合料粘结力达到 **200N·cm** 时,初期养护结束。

5.5 施工质量控制

5.5.1 施工前必须提供材料的试验报告,在确认符合要求后,方可使用。

5.5.2 施工前必须提供混合料的试验报告,在确认材料没有发生变化和符合要求后,方可施工。当乳化沥青的蒸发残留物含量和矿料含水量发生变化时,应调整配合比使之符合要求,并按调整后的配合比施工。

5.5.3 施工中应对稀浆混合料性能进行抽样检测,并符合表 **5.3** 的要求。

5.5.4 稀浆封层施工外观质量应符合下列要求:

(1)表面平整,密实,无松散,无轮迹;

(2)纵、横缝衔接平顺,外观色泽均匀一致;

(3)与其它构造物衔接平顺,无污染;

(4)摊铺范围以外无流出的稀浆混合料;

(5)表面粗糙,无光滑现象。

稀浆混合料性能检测要求

表 5.5.3

序号	项 目	要求或允许误差	检验频率		检验方法
			范 围	点数	
1	矿料裹覆性	>2/3	每车料或 1000m ²	1	目 测
2	稠度值	机械施工 2~3cm 人工施工 3~5cm	一天施工段	2	稠度试验
3	油石比	±0.5%	一天施工段	1	抽提法
4	矿料级配	规定范围	一天施工段	1	抽提法

A 稀浆混合料试验方法

A.1 稠度试验

A.1.1 本试验适用于检验稀浆施工时的和易性,用以确定混合料中的含水量。

A.1.2 试验设备应符合下列规定:

(1)圆台形试模(金属或塑料制),上部内径 **38mm**,下部内径 **89mm**,高 **76mm**,内部光滑,无凸凹(图 A.1.2.1)。

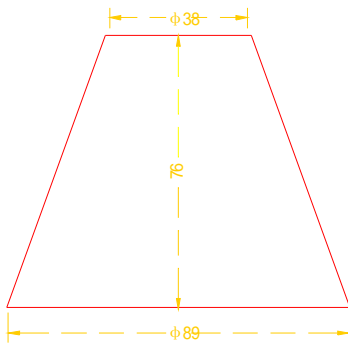


图 A.1.2.1-1 圆台形试模

(2)**500mL** 量筒一支。

(3)容量为 **1000mL** 的金属球底拌和容器一只。

(4)秒表一只。

(5)天平一台,称量 **1000g**,感量 **1g**。

(6)刮刀一把。

(7)**228mm×228mm×3mm** (长×宽×厚)金属薄板一块。正中刻有 **7** 个同心圆圈,直径分别为 **89mm**、**109mm**、**129mm**、**149mm**、**169mm**、**189mm**、**209mm**

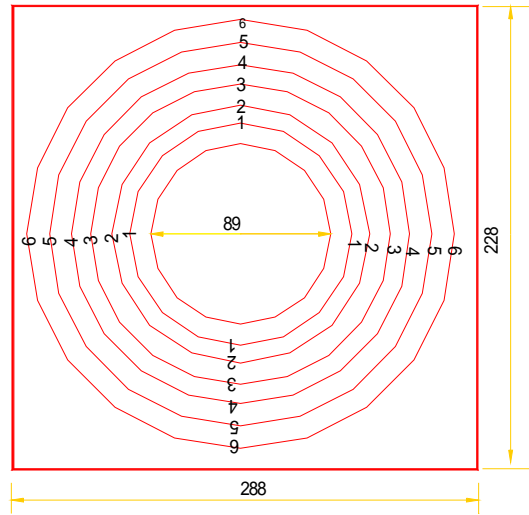
(图 A.1.2-2)。

(8)**50mm×50mm×3mm** (长×宽×厚)金属薄板一块。

A.1.3 试验步骤应符合下列规定:

(1)根据当地经验,按本规程第 **4.1.4** 条的规定,选择配合比。并应称取 **400g** 符合要求的干矿料,将矿料与填料先倒入拌和容器中,用拌匙拌匀。

(2)加水或添加剂水溶液适量,将其均匀拌湿。



A. 1. 2—2 稠度刻度板

(3)加乳化沥青,迅速拌和,拌和时间 30s。

(4)将拌和好的稀浆混合料迅速倒入预湿过的圆台试模中,并将表面刮平。圆台试模小端在下,用 50mm×50mm×3mm 金属板垫在下面。

(5)用 228mm×228mm×3mm 的金属板盖在试模大端,注意板上内圆圈与模子对齐,然后迅速翻转试模。

(6)迅速、平稳、竖直地提起圆台试模,观察稀浆坍落情况。

(7)稀浆的稠度值以其向外坍落的程度表示。观察金属板上的圆圈,选取 4 个点(两相垂直的直径),则可读出稀浆的稠度值。

A. 1. 4 试验记录格式应符合表 A. 1. 4 的规定。

稠度试验记录

表 A. 1. 4

序号	矿料(g)	填料(g)	水(g)	添加剂(g)	乳化沥青(g)	CV(cm)
1						
1						

A. 2 破乳时间测定试验

A. 2. 1 本试验适用于测定稀浆乳液的可拌和时间和破乳时间。

A. 2. 2 试验设备应符合下列规定：

(1) 容积为 300~500mL 的硬质纸杯或塑料杯数只，拌匙一把。

(2) 152mm×152mm 方形油毡若干块。

(3) 吸水白纸巾若干。

(4) 刮刀一把。

(5) 6mm(高)×60mm(内径)或 10mm(高)×60mm(内径)圆形试模一只。

(6) 4. 75mm(用于 6×60 模)或 8mm(用于 10×60 模)筛一只。

(7) 天平一台，称量 500g，感量 0. 1g。

(8) 量筒一支，容量 500mL。

(9) 秒表一只。

A. 2. 3 试验步骤应符合下列规定：

(1) 按稠度试验确定的配合比称取矿料、水、填料、乳化沥青和添加剂。通常以干矿料 100g 为准。

(2) 将矿料、填料倒入杯中，拌匀，再将水或添加剂水溶液倒入杯中，拌匀，然后倒入乳化沥青，并开始记时。

(3) 在乳化沥青倒入后的 5s 内，用力快速拌和；5s 后，用拌匙沿杯壁整齐均匀地拌，一般每分钟拌 60~70 转。

(4) 当手感有力时，表明已经开始破乳，此时的时间为可拌和时间。当混合料在 120s 后尚未变化时，则进行下面的实验。

(5) 取试模一只(细封层、中封层选 6mm 高的试模，粗封层选 10mm 高的试模)，并润湿，用油毡垫在下面，将稀浆混合料倒入试模中，并用刮刀将表面刮平。

(6) 将试件连同试模一同置于温度 25±1℃，相对湿度 50±5%的环境中，时间为 15min。

(7)将吸水纸湿润,然后轻轻地压在稀浆表面上,如果在湿润的纸上见不到褐色斑点,表明稀浆已经破乳,则破乳时间为**15min**。

(8)如果发现有褐色斑点,则每隔**15min**测定一次,并记下每次测定的情况,直到没有褐色斑点出现,最后一次测定的时间即为破乳时间。

A. 2. 4 试验记录格式应符合表 **A. 2. 4** 的规定。

序号	矿料(g)	填料(g)	水(g)	添加剂(g)	乳化沥青(g)	T _m (s)	破乳时间(min)
1							
1							

A. 3 粘结力测定试验

A. 3. 1 本试验适用于确定稀浆混合料的初凝时间和开放交通时间。

A. 3. 2 试验设备应符合下列规定:

(1)粘结力测定仪一台,见图 **A. 3. 2**。

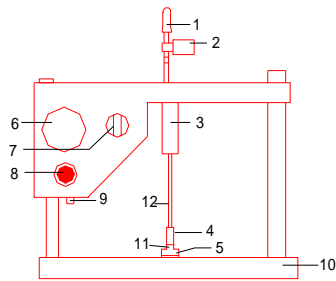


图 **A. 3. 2** 粘结力仪

1—施力手柄;2—扭力表;3—气缸;4—压头;5—试件;
6—气压表;7—释放钮;8—气压调节阀;9—气管接头;
10—底座;11—橡胶垫;12—传力杆

a. 施力手柄。套在传力杆上,柄上装有扭力表,其最大扭矩不小于 $350\text{N} \cdot \text{cm}$,传力杆直径 8mm 。

b. 压头。装在传力杆下部,与试件接触部装有橡胶垫,橡胶垫直径为 28.6mm ,高度 6.4mm ,硬度 60。

c. 气压结构。气泵,其最大气压可达 700kPa ;气压表,其最大量程不小于 700kPa ,可通过气压调节阀调整所需气压大小并保持恒定;通过气压释放钮和气缸将气压传给传力杆,并作用于试件上。气缸高度 76.2mm 。

(2)试模, 6mm (高) $\times 60\text{mm}$ (内径)或 10mm (高) $\times 60\text{mm}$ (内径)圆形试模一只。

(3) 4.75mm (用于 $6\text{mm} \times 60\text{mm}$ 试模)或 8mm (用于 $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ 试模)筛一只。

(4) $152\text{mm} \times 152\text{mm}$ 方形油毡若干块。

(5)天平一台,称量 500g ,感量 0.1g 。

(6)秒表一只。

(7)量筒,拌和容器,拌匙,刮刀等。

A. 3. 3 试件准备应符合下列规定:

(1)按稠度试验和破乳时间测定试验确定的混合料配合比备料,通常以干矿料 300g 为准。

(2)将定量的矿料、填料拌匀,加水或添加剂水溶液拌匀,加入乳化沥青并迅速拌匀,时间不超过 30s 。

(3)将稀浆混合料倒入相应厚度预湿过的试模中(细封层、中封层选 6mm 高的试模,粗封层选 10mm 高的试模),用油毡垫底,刮平,记时开始。每次做 6 个试件。

(4)进行破乳时间测定,待破乳后,立即脱模。

(5)将脱模后的试件,置于 $25 \pm 6^\circ\text{C}$ 的环境中养生。

(6)当 30min 时(若 30min 时,试件仍未破乳,则等破乳后),开始进行如下试验。

A. 3. 4 试验步骤应符合下列规定:

(1)将脱模的试件,置于粘结力测定仪的平台上。

(2)调整粘结力测定仪的传力杆,使橡胶垫以 $8\sim 10\text{cm/s}$ 的速度与试件中心接触。

(3)通过气压调整,使橡胶垫与试件之间产生 200kPa 的压力。

(4)经过 $5\sim 6\text{s}$ 的压实后,将扭力指针拨零。

(5)水平扭动施力手柄,在 $0.7\sim 1.0\text{s}$ 时间内转动 $90^\circ\sim 120^\circ$,并记下扭力表上指针的读数和相应的时间。

(6)按 1h 、 1.5h 、 2.5h 、 3.5h 、 4.5h 等的养生时间分别重复上述的 $1\sim 5$ 的步骤,当出现读数不变化时,则可停止试验。

A. 3.5 试验记录格式应符合表 **A. 3.5** 的规定。

	矿料 g, 填料		g, 水		g, 添加剂		g, 乳化沥青		g	
养生时间(h)	0.5	1	1.5	2.5	3.5	4.5				
CT(N·cm)										

A. 4 湿轮磨耗试验

A. 4.1 本试验适用于模拟车轮在封层上行驶,通过测定一定力和一定作用次数后的稀浆封层的磨耗程度,用以确定混合料中的沥青用量是否足够。

A. 4.2 试验设备应符合下列规定:

(1)湿轮磨耗仪一台(图 **A. 4.2**)

a. 磨耗头,总重 2.27kg (包括橡胶磨耗管),其固定装置可在轴套内垂直 12.7mm 内自由活动。

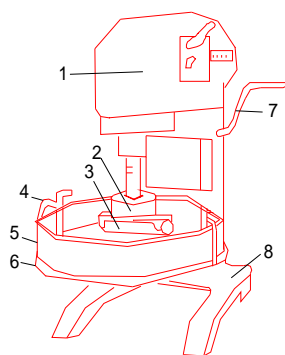
b. 平底金属圆盆,内径 330mm ,深 51mm 。

c. 试件夹具,可将直径为 286mm 的试件固定在圆盆内。

d. 橡胶磨耗管,为内径 19mm 、壁厚 6.4mm 、长 127mm 的橡胶软管,里层为丁苯橡胶,中间为加筋条,外层为聚氯丁橡胶。

(2)秒表一只。

(3)球底拌锅一只,容积约 1000mL 。



A. 4.2 湿轮磨耗试验仪

- 1—电机;2—磨耗头;3—橡胶磨耗管;
4—试件夹具;5—圆盆;6—平台;
7—提升手柄;8—底座

- (4)金属拌匙一把。
(5)500mL 量筒一支。
(6)天平一台,称量 5000g,
感量 1g。
(7)恒温箱一台。
(8)恒温水浴设备一套。
(9)试模,内径 279mm,外部
尺寸 360mm×360mm(长×宽),
深度分别为 3.2mm、4.8mm、6.
4mm 和 9.5mm。
(10)直径为 286mm 的圆形
油毡若干块。
(11)宽 305~355mm 短柄
橡胶刮板一把。

A. 4.3 试件准备应符合下列规定:

(1)以稠度试验、破乳时间测定试验所确定的矿料、填料、添加剂、乳化沥青和水的比例为基准,将此沥青用量作为中值,每间隔 1%(质量计)上下变化沥青用量,至少作五组,决定湿轮磨耗试验所用的矿料、填料、添加剂、乳化沥青和水的配合比。

(2)将烘干的矿料用 4.75mm 筛过筛,每组至少筛出 800g 矿料。

(3)用天平称取 800g 矿料。

(4)将矿料倒入拌和锅中,并掺入填料,干拌 1min 或直至完全拌匀。加入水或添加剂水溶液后拌和 1min,直至矿料均匀拌湿。最后加入乳化沥青,拌和,时间不少于 1min,不超过 3min。

(5)将拌好的稀浆立即倒入内径为 279mm 的试模中,试模下用油毡垫,并用刮刀刮平表面。

(6)脱模后将试件置于 $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘至恒重,至少 15h。

A. 4.4 试验步骤应符合下列规定:

(1)从烘箱中取出试件,冷却至室温,称重 G_1 。

(2) 称重后置于 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 的水浴中 $60 \sim 70\text{min}$ 。

(3) 从水浴中取出试件，置于磨耗仪上直径为 330mm 的圆盆中，并将圆盆固定在磨耗仪的平台上。

(4) 将磨耗头固定在轴上，提升平台，使橡胶磨耗管接触试件的表面，保证磨耗头自重作用于试件，并使平台固定。每次磨耗均应使用新的橡胶磨耗面。

(5) 将试件浸水，使水深至少超过试件 6mm ，水温保持 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

(6) 启动磨耗仪，低速转动，使磨耗头公转 $144\text{r}/\text{min}$ ，自转 $61\text{r}/\text{min}$ ，磨耗时间 $5\text{min} \pm 2\text{s}$ 。

(7) 将试件从圆盆中取出，冲洗，再放入 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘至恒重。

(8) 取出冷却至室温，并称重 G_2 。

A. 4. 5 试验记录格式应符合表 A. 4. 5 的规定。

湿轮磨耗试验记录

表 A. 4. 5

序号	矿料(g)	填料(g)	水(g)	添加剂(g)	乳化沥青(g)	G_1 (g)	G_2 (g)	A(m^2)	WTAT(g/m^2)
1									
2									
3									
4									
5									

A. 4. 6 结果计算应符合下列规定：

试件磨耗前后质量的损失与磨耗面的比值即为磨耗值，公式为：

$$\text{WTAT} = \frac{G_1 - G_2}{A} \quad (\text{A. 4. 6})$$

式中 WTAT——磨耗值， g/m^2 ；

G_1 、 G_2 ——分别为试件磨耗前后的称重, g;
 A ——磨耗面积, m^2 。

A.5 负荷轮试验

A.5.1 本试验适用于模拟车轮在封层上行驶,用以控制混合料中沥青用量的上限。

A.5.2 试验设备应符合下列规定:

(1) 负荷轮试验仪一台, 见图 A.5.2。

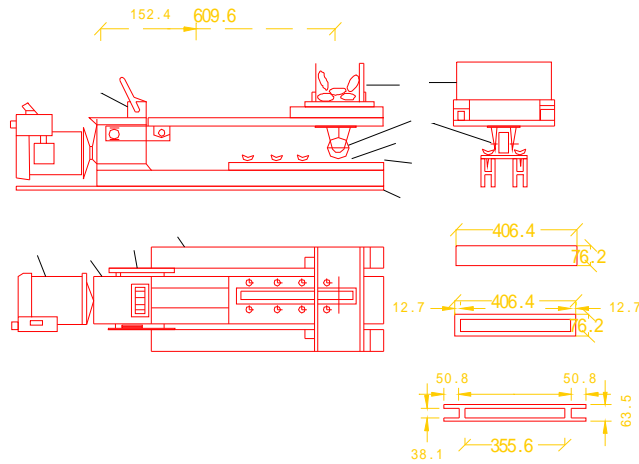


图 A.5.2 负荷轮试验仪

1—槽形钢底架;2—试件承板;3—电机;4—齿轮减速器;5—曲柄;
 6—可调从动连杆;7—荷重箱;8—负荷轮;9—计数器;10—荷重袋;
 11—试模底板;12—试模;13—砂框

- a. 电机功率为 0.25kW, 1750r/min;
- b. 负荷轮的橡胶硬度为 60~70;
- c. 计数器带归零功能;
- d. 荷重袋内一般装小颗粒铅丸;
- e. 试模底板为镀锌薄板;

- f. 砂框厚度为 4.8mm。
- (2)天平一台,称量 2000g,感量 1g。
- (3)烘箱一台。
- (4)600~1000mL 拌锅或烧杯。
- (5)拌匙一把。

(6)试模,如图 A. 5. 2—12,厚度分别为 3. 2mm,4. 8mm,6. 4mm,8. 0mm 和 9. 5mm,外部尺寸(长×宽)406. 4mm×76. 2mm,内部尺寸(长×宽)381. 0mm×50. 8mm 的长方形槽形试模。

- (7)标准砂若干。
- (8)1000~5000mL 的为金属锅一只。
- (9)其他同稠度试验设备。

A. 5. 3 试件准备应符合下列规定:

(1)以稠度试验、破乳时间测定试验所确定的配合比为基准,将此沥青用量作为中值,上下变化 1%(质量计)的沥青用量,共作 5 组,决定相应的矿料、填料、添加剂、乳化沥青和水的配合比。每组所需的干矿料准备量按表 A. 5. 3 称取。

干矿料用量表 表 A. 5. 3

试模深度(mm)	3. 2	4. 8	6. 4	8. 0	9. 5
干矿料准备量(g)	190~200	280~300	375~400	470~500	560~600

(2)选定相应厚度的试模,试模厚度比最粗的矿料粒径大 25%左右。

(3)先将准确称量的矿料、填料倒入拌和容器中拌匀,再加水或添加剂水溶液拌匀,在乳化沥青倒入后迅速拌和,时间不要超过 30s。

(4)将拌匀的混合料倒入选定的试模中,再将表面刮平。当混合料不能发生位移时,撤去试模。然后放入 60±3℃的烘箱中烘干至恒重,至少 12h。

(5)取出试件,冷却至室温。

A. 5.4 试验步骤应符合下列规定：

- (1) 将负荷轮试验仪调整好,使负荷为 **56.7kg**。
- (2) 将试件正确地安装在试模底板上。
- (3) 将橡胶轮用溶剂或水冲洗干净,然后与试件接触。
- (4) 保持试验温度在 **25±6℃**。
- (5) 计数器复位到零,调整碾压频率为 **44 次/min**。
- (6) 开机循环 **1000** 次以后,停机、卸载、冲洗、烘干,并称重 **G₁**。
- (7) 将砂框放在试件上方中央,并用橡胶带垫好,防止砂流失。
- (8) 将 **300g±1℃** 的标准砂均匀地撒在砂框内,并立即把负荷轮加于试件之上,用相同荷载和频率做 **100** 次循环。
- (9) 停机,卸载,取出试件,拍掉松散的砂,并使用真空吸尘器将没有拍掉的松散砂吸走。
- (10) 称重 **G₂**。

A. 5.5 试验记录格式应符合表 A. 5. 5 的规定。

负荷轮试验记录

表 A. 5. 5

序号	矿料(g)	填料(g)	水(g)	添加剂(g)	乳化沥青(g)	G ₁ (g)	G ₂ (g)	A(m ²)	LWT(g/m ²)
1									
2									
3									
4									
5									

A. 5.6 结果计算应符合下列规定：

负荷轮试验结果用单位面积粘附砂量来表示,公式为：

$$LWT = \frac{G_2 - G_1}{A} \quad (\text{A. 5. 6})$$

LWT —— 负荷轮试验的粘附砂量, g/m^2 ;
G₁ —— 第一次循环负荷后试件称重, g ;
G₂ —— 第二次循环负荷后试件称重, g ;
A —— 试件负荷面积, m^2 。

B 本规程用词说明

B.0.1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

(1)表示很严格,非这样做不可的用词

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

(2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

(3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词

正面词采用“宜”,或“可”,反面词采用“不宜”。

B.0.2 条文中指明必须按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的要求(或规定)”。

、参加单位和 主要起草人名单

主 编 单 位:中国建筑技术研究院

参 加 单 位:同济大学道路与交通工程研究所

重庆市市政养护管理处

西安市市政工程管理处

主要起草人:曾 贇 窦佳音 吴允惠 王荆香 王佳良

刘扬洲 贺晋荣 王仁宗 姚祖康