

超粘磨耗层应用技术指南

Superviscos micro-surface application technical guide

（征求意见稿）

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

江西省公路学会 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 材料 2

6 配合比设计 4

7 施工 5

8 质量验收 7

附 录 A （资料性） 超粘磨耗层配合比设计示例 9

附 录 B （规范性） 与基面的粘结强度试验方法 12

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西公路交通工程有限公司提出。

本文件由江西省公路学会归口。

本文件起草单位：江西公路交通工程有限公司、江西省交通工程集团有限公司海通公司、江西省交通投资集团有限责任公司路网运营管理公司、江西省天驰高速科技发展有限公司。

本文件主要起草人员：徐霖、粮欢、杨书刚、华方、吴钟良、叶社华、符应仁、王磊、张嘉林、万超、徐志祥、陈祥峰、卜胤、余荣斌、李枫。

本文件实施过程中，请将发现的问题和意见、建议反馈至江西公路交通工程有限公司，（地址：江西省南昌市南昌经济技术开发区枫生快速路雷公坳8号雷公坳文化体育园14号楼107室，联系电话：15879059866，电子邮箱：406186417@qq.com），供修订时参考。

引 言

本文件是在江西省多个高速公路养护项目上和地方国省道上成功应用超粘磨耗层的基础上，经过广泛调查研究、收集和分析资料，认真总结近年来省内外与沥青路面磨耗层相关的最新研究成果和成熟经验，采用现场调研、室内试验及工程实践相结合的研究方法，结合国内已有技术的先进水平，从材料、配合比设计、施工机械、施工要求以及施工质量控制和验收等方面做出科学、合理、适用的规定，使之满足江西省公路沥青路面超粘磨耗层技术应用的决策、设计、施工、验收工作需要，为江西省公路管理、建设、施工等单位实践应用沥青路面超粘磨耗层技术提供可操作性强的技术依据。

超粘磨耗层应用技术指南

1 范围

本文件规定了超粘磨耗层的术语和定义、基本规定、材料要求、配合比设计、施工要求以及质量验收的要求。

本文件适用于沥青路面或水泥混凝土路面的表面功能层。

本文件未涉及的条款，应按现行国家及行业有关规范、规程执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB175-2023	通用硅酸盐水泥
JTG E20	公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG 3450	公路路基路面现场测试规程
JTG F40	公路沥青路面施工技术规范
JTG E42	公路工程集料试验规程
JTG 5142	公路沥青路面养护技术规范
JTG 5210	公路技术状况评定标准
JTG 5220	公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JT/T 533	沥青路面用纤维

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超粘磨耗层 superviscous ear Layer

通过添加高粘复合改性乳化沥青，形成8mm~15mm厚具有与基面粘结强度大于1MPa的高粘表面封层。

3.2

高粘复合改性乳化沥青 special high viscosity compound modified emulsified asphalt

采用SBS改性剂和SBR改性剂对乳化沥青进行复合改性，形成具有高黏性能的复合改性乳化沥青，其60℃动力粘度大于20000Pa·s，作为超粘磨耗层的粘结材料。

3.3

与基面的粘结强度 adhesive strength

与下卧层之间相互粘结的能力。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 超粘磨耗层适用于沥青路面或水泥混凝土路面的表面功能层。
- 4.1.2 超粘磨耗层的使用应建立在科学决策的基础上，结合当地条件及工程经验合理选择。
- 4.1.3 超粘磨耗层摊铺厚度宜为 8mm~15mm，可根据车辙深度选择适宜的厚度。
- 4.1.4 超粘磨耗层的设计、施工、质量控制与验收应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

4.2 原路面要求

- 4.2.1 超粘磨耗层使用前应对原路面技术状况进行检测评定，具体技术指标宜符合表 1 的规定。

表 1 超粘磨耗层适用的各等级沥青路面技术状况水平

路况指标	高速公路、一级公路	二级公路及以下
PCI、RQI	≥85	≥80
RDI	≥80	≥75

4.3 旧路病害处治

- 4.3.1 原路面存在裂缝、翻浆、坑槽、沉陷、拥包等病害，应先采取专项措施进行病害处治，并满足 JTG 5142 的要求。

5 材料

5.1 一般规定

- 5.1.1 超粘磨耗层使用的各种材料应以同一料源、同一批并运至生产现场的相同规格品种的集料、改性乳化沥青等为一“批”进行取样和质量检验，经检验合格后方可使用。
- 5.1.2 不同料源、品种、规格的集料不得混杂堆放。

5.2 沥青

- 5.2.1 超粘磨耗层采用高粘复合改性乳化沥青，其技术要求见表 2。

表 2 高粘复合改性乳化沥青技术要求

试验项目		技术规格	试验方法
破乳速率		慢裂	T 0658
粒子电荷		阳离子（+）	T 0653
筛上剩余量（1.18mm筛），%		≤0.1	T 0652
标准粘度 $C_{25.3}$ ，s		12~60	T 0621
恩格拉粘度 E_{25}		3~30	T 0622
蒸发 残留物	残留物含量，%	≥65	T 0651
	针入度（25℃），0.1mm	40~100	T 0604
	软化点，℃	≥80	T 0606
	延度（5℃，5cm/min），cm	≥60	T 0605
	动力粘度（60℃），Pa·s	≥20000	T 0620

试验项目		技术规格	试验方法
	弹性恢复 (25℃, 1h), %	≥95	T 0662
	溶解度 (三氯乙烯), %	≥97.5	T 0607
	与基面的粘结强度 (25℃), MPa	≥1.0	附录B
	粘韧性 (N·m)	≥7	T 0624
与矿料的粘附性, 裹覆面积		≥2/3	T 0654
常温贮存稳定性	1d, %	≤1	T 0655
	5d, %	≤5	

5.3 矿料

5.3.1 超粘磨耗层使用的粗集料应采用玄武岩或辉绿岩等坚硬耐磨、颗粒形状规则、洁净、干燥的石料, 粒径大于 2.36mm。

5.3.2 细集料应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质, 级配满足 JTG F40-2004 表 4.9.4 要求的机制砂。

5.3.3 矿料的技术要求见表 3。

表 3 矿料技术要求

材料	试验项目	技术要求	试验方法
粗集料	表观相对密度	≥2.60	T 0304
	石料压碎值 (%)	≤26	T 0316
	洛杉矶磨耗损失 (%)	≤28	T 0317
	磨光值 (BPN)	≥42	T 0321
	坚固性 (%)	≤12	T 0314
	针片状含量 (%)	≤15	T 0312
细集料	表观相对密度	≥2.50	T 0328
	坚固性 (%)	≤12	T 0340
	砂当量 (%)	≥65	T 0334

5.4 填料

5.4.1 矿粉宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉, 矿粉必须干燥、清洁, 拌和机回收的粉料不得用于拌制混合料, 矿粉技术要求应符合 JTG F40 表 4.10.1 的规定。

5.4.2 为调整超粘磨耗层混合料的可拌和时间、稠度等施工性能, 可在矿粉中掺加水泥, 掺量不宜超过矿料质量的 2%, 具体掺量应通过试验确定, 水泥技术要求应符合 GB175-2023 中普通硅酸盐水泥的有关规定。

5.5 水

超粘磨耗层拌和用水不得含有有害的可溶性盐类、能引起化学反应的物质和其他污染物, 宜采用可饮用水。

5.6 粘层油

5.6.1 超粘磨耗层铺筑的同时, 可在原路面表面喷洒一层黏层, 黏层油可采用 SBS 改性乳化沥青或高黏度改性乳化沥青, SBS 改性乳化沥青和高黏度改性乳化沥青技术要求见表 4。

表 4 SBS 改性乳化沥青、高黏度改性乳化沥青技术要求

技术指标		技术要求		试验方法
		SBS 改性乳化 沥青	高黏度改性乳化 沥青	
破乳速率		快裂		T 0658
粒子电荷		阳离子（+）		T 0653
筛上剩余量（1.18mm 筛）， %		≤0.1		T 0652
标准粘度 C25. 3， s		-	12~60	T 0621
恩格拉粘度 E25		1~15	-	T 0622
蒸发 残留物	残留物含量， %	≥62	≥65	T 0651
	针入度（25℃）， 0.1mm	50~150	40~60	T 0604
	软化点，℃	≥55	≥70	T 0606
	延度（5℃， 5cm/min）， cm	≥20		T 0605
	弹性恢复（25℃， 1h）， %	≥60	≥85	T 0662
	溶解度（三氯乙烯）， %	≥97.5		T 0607
与矿料的粘附性，裹覆面积		≥2/3		T 0654
常温贮存稳定性	1d， %	≤1		T 0655
	5d， %	≤5		

5.7 纤维

5.7.1 超粘磨耗层可掺入其质量 1%~3% 的纤维，起到加筋和防止集料飞散的作用，纤维类型可选用聚酯纤维、矿物纤维或玻璃纤维，纤维技术要求应满足 JT/T 533 条文 5 的规定。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 超粘磨耗层混合料的配合比设计，应充分考虑原路面状况、交通量、气候条件等因素，对于交通量大、气温高的路段，宜选择靠近级配下限的粗级配，并通过混合料配合比试验最终确定掺配比例。

6.2 级配范围

6.2.1 超粘磨耗层设计级配范围见表 5。

表 5 超粘磨耗层混合料的矿料级配范围

级配 类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分比率（%）									
	100	9.5	7.2	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
MS-1	100	100	85~95	65~85	45~65	28~45	19~34	12~25	7~18	6~12
MS-2	100	88~100	72~90	60~80	40~60	28~45	19~34	14~25	8~17	4~8

注：1. 为了保证超粘磨耗层具有良好的抗滑性能和抗车辙性能，有条件时，可以增加 7.2mm 筛孔通过率要求。
注：2. MS-1 型级配宜用于中、轻交通量的路面，MS-2 型级配宜用于重以上交通量的路面。

6.3 混合料技术要求

6.3.1 超粘磨耗层混合料的技术要求见表 6。

表 6 超粘磨耗层混合料技术要求

试验项目		技术要求	试验方法
可拌合时间（25℃），s		≥120	T 0757
粘聚力试验（N·m）	30min（初凝时间）	≥1.2	T 0754
	60min（开放交通时间）	≥2.0	T 0755
负荷轮黏附砂量（g/m ² ）		≤450	T 0752
湿轮磨耗损失（g/m ² ）	25℃浸水1h	≤380	T 0756
	25℃浸水6d	≤650	T 0758
轮辙变形试验的宽度变化率（%）		≤4	T 0757
配伍性等级值		≥11	T 0754

6.4 配合比设计步骤

6.4.1 采用实际工程中所用各种材料，按下列步骤进行配合比设计：

- a) 对各档集料分别取样后进行筛分试验，按表 5 的级配范围确定各档集料的掺配比例。
- b) 根据以往经验初选改性乳化沥青、填料、水和添加材料的用量进行拌和试验、粘聚力试验和浸水 1h 湿轮磨耗试验。应根据试验结果选择 1 个～3 个混合料初试配合比。
- c) 对初试配合比混合料进行混合料性能试验，试验结果应符合表 6 的要求。当所有初试配合比混合料的性能都不符合要求时，应按步骤 a、b、c 重复试验。
- d) 对所选择的混合料初试配合比，以初试油石比为中值，按 0.3%间隔取 5 个油石比分别制备试样进行 1h 湿轮磨耗试验和负荷轮黏附砂量试验。
- e) 根据 1h 湿轮磨耗试验和负荷轮黏附砂量试验结果，将不同油石比的 1h 湿轮磨耗值及负荷轮黏附砂量绘制成附录 A 的关系曲线。以 1h 湿轮磨耗值接近表 6 中要求上限的油石比作为最小油石比 Pmin，以黏附砂量接近表 6 中要求上限的油石比作为最大油石比 Pmax，最终得出油石比范围 Pmin～Pmax。
- f) 在油石比的可选范围内选择适宜的油石比，可将关系曲线中交叉点对应的油石比作为最佳油石比。混合料在该油石比情况下的各项技术指标均应满足表 6 技术要求，不符合要求时应调整油石比重新试验。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 超粘磨耗层施工气温不应低于 10℃，不得在雨天、路面潮湿的情况下施工。

7.1.2 超粘磨耗层施工时，应做好交通组织方案，保障作业安全。

7.2 施工工艺流程

7.2.1 超粘磨耗层应按下列步骤施工：

- a) 施工前准备
- b) 彻底清除原路面的泥土、杂物等。
- c) 施划导线，有路缘石、车道线等作为参照物的也可不施划导线。
- d) 如有喷洒粘层油要求的，采用同步摊铺机施工。
- e) 开启摊铺车，摊铺超粘磨耗层混合料。
- f) 人工修复局部施工缺陷。
- g) 初期养生与碾压。

h) 开放交通。

7.3 施工前准备

- 7.3.1 超粘磨耗层施工前应对原路面病害进行处治，应符合本文件 4.2.2 的规定。
- 7.3.2 超粘磨耗层摊铺机的拌和箱应为大功率双轴强制搅拌式、摊铺箱应带有两排布料器，摊铺机应具有精确计量系统并可记录或显示矿料、改性乳化沥青等的用量。
- 7.3.3 掺入纤维或喷洒粘层油的超粘磨耗层宜采用同步摊铺机进行粘层喷洒、纤维添加和超粘磨耗层摊铺的同步施工方法。掺入纤维时，摊铺机宜配备卷轴式纤维盘和纤维切割装置。
- 7.3.4 施工前应对摊铺车计量系统进行标定，当原材料和配合比发生改变，导致实际配合比超出表 6 的允许波动范围时，应对摊铺车计量系统重新进行标定。
- 7.3.5 施工前应对乳化沥青、矿料、水、填料等原材料进行质量检查，符合设计要求后方可使用。
- 7.3.6 施工前应彻底清除标线等突起物，保持路面平整干燥。

7.4 铺筑试验段

- 7.4.1 超粘磨耗层正式施工前，应选择合适路段铺筑试验段，试验段长度不小于 200m。
- 7.4.2 根据试验段的摊铺情况，在设计配合比的基础上做调整，确定施工配合比。施工配合比的油石比和矿料级配不应超出 7 规定的允许范围，且不应超出表 7 的级配范围上下限。施工配合比的油石比和矿料级配调整超出上述规定时，必须重新进行配合比设计。

表 7 施工配合比允许波动范围

级配	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)									油石比
	9.5	7.2	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
允许波动范围	-	±4%	±4%	±4%	±4%	±4%	±3%	±3%	±2%	±0.2%

7.4.3 通过试验段铺筑，经多次调试后确定摊铺速度、料门开度、泵的设置等工艺参数，经监理或业主认可后作为正式施工依据，施工过程中不得随意更改。

超粘磨耗层摊铺施工应符合下列规定：

- a) 将装好料的摊铺车开至施工起点，对准走向控制线，并调整摊铺箱摊铺厚度与拱度，使摊铺箱周边与原路面贴紧。
- b) 根据施工配合比和现场矿料含水量情况，调整各料门的高度或开度。
- c) 开动发动机，接合拌合缸离合器，使搅拌轴正常运转，并开启摊铺箱螺旋分料器。
- d) 打开各料门控制开关，使矿料、水泥、水同时进入拌合缸，掺加纤维时，同时将纤维添加进入拌合缸，并当预湿的混合料摊移至乳液喷出口时，乳液喷出。
- e) 调节混合料在分向器上的流向，使混合料能均匀地流向摊铺箱左右。
- f) 调节水量，使混合料稠度适中，严格控制外加水量。
- g) 当混合料均匀分布在摊铺箱的全宽范围内时，操作手通知驾驶员启动摊铺车，缓慢前进，前进速度为 10m/min~30m/min，摊铺过程中应保持混合料摊铺量与生产量基本一致，使摊铺箱中混合料的体积为摊铺箱容积的 1/2 左右。
- h) 当摊铺车上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，让搅拌缸中的混合料搅拌均匀，并送入摊铺箱摊铺完后，摊铺车停止前进。
- i) 提起摊铺箱，将摊铺车移出摊铺点，清洁搅拌缸和摊铺箱。

7.4.4 混合料摊铺后，立即人工修补局部施工缺陷，尤其对超大粒径石料产生的纵向刮痕，应尽快清除并填平。修补后应达到表面平整、边沿顺直、接缝平顺。

7.4.5 在水泥混凝土路面或桥面上摊铺超粘磨耗层混合料前，应先对原路面进行精铣刨或拉毛处理，再喷洒粘层油。

7.4.6 超粘磨耗层初期养护阶段，一般为 3 小时，具体时间应根据施工现场实际温度和湿度通过试验确定。在养生时间内不得有人员和车辆在超粘磨耗层上行走，直至超粘磨耗层已凝结成型。

7.4.7 在满足开放交通的条件时宜采用 20t 以下的轻型胶轮压路机碾压路面，碾压 2 遍~3 遍，碾压速度 10m/min~30m/min，使其表面更加致密稳定，达到热熔标线施工条件。

7.5 施工质量控制

7.5.1 施工过程中超粘磨耗层用原材料质量控制要求见表 8。

表 8 施工过程中材料质量控制要求

材料	检查项目	要求值	检验频率
高粘复合改性乳化沥青	表2要求的检测项目	符合本指南要求	每批料1次 ^a
矿料	砂当量		
	级配 ^b		
	含水率	实测	每工作日1次

注：^a以同一料源、同一批并运至生产现场的相同规格品种的改性乳化沥青、矿料为一批。
注：^b以矿料设计级配为基准，实测级配中各筛孔通过率不得超过表6规定的允许波动范围。

7.5.2 施工过程中应及时抽样检测混合料质量，抽检项目、频率、要求和检验方法见表 9。

表 9 超粘磨耗层施工现场质量控制要求

检查项目	检验频率	质量要求或允许差	检验方法
可拌和时间（s）	1次/工作日	符合设计要求	T 0757
稠度	1次/100m	适中	经验法
油石比（%）	1次/工作日	施工配合比的油石比±0.2%	三控检验法
摊铺厚度（mm）	5个断面/km	设计值-10%	钢尺检测或其它有效手段,每隔中间及两侧各1点,取平均值为检测结果
摊铺宽度（mm）	1处/100m	不小于设计值	钢卷尺
接缝高差（mm）	纵缝每 100m 测 1 处；横缝逐条检查，每条缝测 1 处	≤6	3m 直尺、塞尺
浸水1h湿轮磨耗（g/m ² ）	1次/7个工作日	≤380	T 0752

8 质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 超粘磨耗层施工完成后路面表面应平整、密实、粗糙，无松散、无划痕、无泛油现象，外观色泽均匀一致。

8.1.2 纵横缝衔接平顺，与其它构造物衔接平顺，对构造物无污染，摊铺范围外无流出的稀浆混合料。

8.1.3 超粘磨耗层施工完工后，以 1km 作为一个评价路段进行质量检查和验收，检查项目、频率、要求和检验方法见表 10。

表 10 超粘磨耗层质量验收检验要求

检查项目	检验频率	质量要求或允许差	检验方法
外观	全线连续	表面平整、密实、粗糙，无松散、无划痕、无泛油现象	目测法
接缝高差（mm）	纵缝每 100m 测 1 处；横缝逐条检查，每条缝测 1 处	≤6	3m 直尺、塞尺
厚度	5 个点/km	设计值-10%	T 0912
构造深度（mm）	5 个点/km	≥0.6	T 0961
摩擦系数（BPN）	5 个点/km	≥54	T 0964
渗水系数（mL/min）	5 个点/km	≤10	T 0971

附录 A
(资料性)
超粘磨耗层配合比设计示例

A.1 配合比设计流程

超粘磨耗层配合比设计流程如图A.1所示。

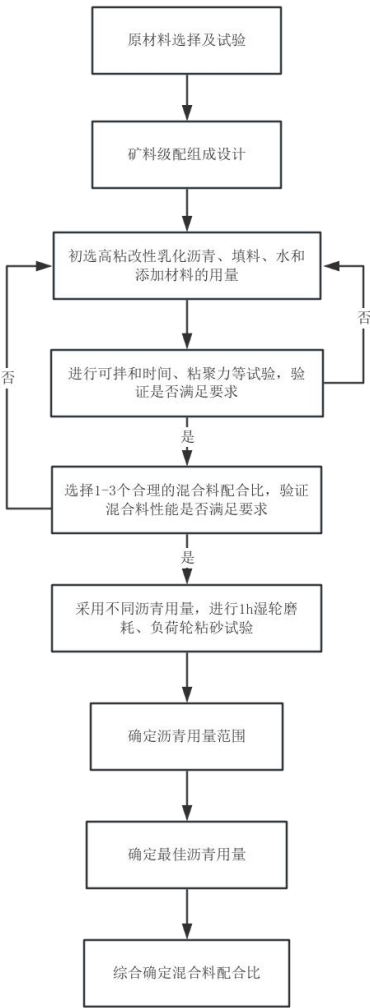


图 A.1 超粘磨耗层配合比设计流程图

A.2 示例

A.2.1 矿料级配组成设计

原材料采用经检测符合要求的高粘改性乳化沥青、玄武岩粗集料、玄武岩机制砂、矿粉、水泥。通过试配确定矿料合成级配，见表 A.1 所示。

表 A.1 矿料筛分结果及合成级配

材料名称	配合成分 (%)	通过下列筛孔(mm)重量百分数 (%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
4.75~9.5mm	30	100	18.2	1.9	1.0	0.6	0.5	0.4	0.3
0~2.36mm	67	100	99.8	72.1	48.6	32.8	22.2	14.9	7.9
矿粉	3	100	100	100	100	100	99.7	96.8	82.5
合成级配 (%)		100	75.3	55.5	38.2	25.7	18.6	13.1	7.9

A.2.2 确定合理配合比

初选 6.2 的油石比，2%的水泥掺量进行混合料拌和试验及粘聚力试验，试验结果如表 A.2 及表 A.3 所示。

表 A.2 拌和试验结果

序号	矿料质量 (g)	油石比 (%)	高粘改性乳化沥青 (g)	外掺水泥 (g)	外加水质量 (g)	可拌和时间 (s)	混合料状态
1#	100	6.2	10	2	4	85	浆状较稠
2#	100	6.2	10	2	6	>120	浆状良好
3#	100	6.2	10	2	8	>120	浆状较稀

表 A.3 粘聚力试验结果

油石比 (%)	试验温度 (℃)	时间 (min)	粘聚力 (N·m)		单项判定	试件破损状态描述
			技术要求	试验结果		
6.2	25.0	30	≥1.2	1.2	合格	试样表面有裂纹
6.2	25.0	60	≥2.0	2.1	合格	试样表面无裂纹，压头下的集料被粘起

由试验结果可知，外加水量为矿料质量的 6.0%，油石比为 6.2%，水泥掺量为 2%时，超粘磨耗层混合料的可拌和时间、稠度、粘聚力均满足要求。

A.2.3 确定最佳油石比

在上述初试配合比下调整油石比，分别选择油石比为 5.2%、5.7%、6.2%、6.7%、7.2%五个油石比进行湿轮磨耗和负荷车轮粘砂试验，试验结果见表 A.4 所示。

表 A.4 湿轮磨耗试验和负荷车轮粘砂试验结果

油石比 (%)	湿轮磨耗值 (g/m ²)		粘附砂量 (g/m ²)	
	浸水1h		试验结果	技术要求
	试验结果	技术要求		
5.2	465	≤380	232.1	≤450
5.7	392		303.8	
6.2	286		417.7	
6.7	229		514.8	
7.2	187		594.9	

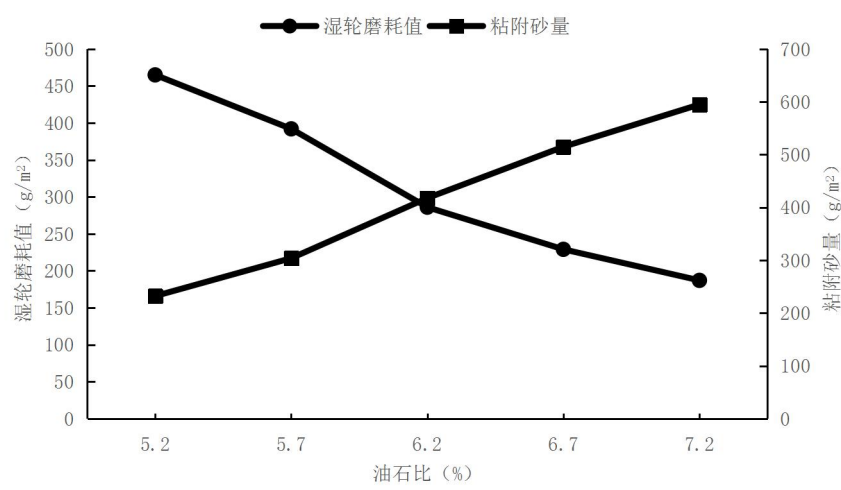


图 A.2 最佳油石比确定曲线

根据图 A.2，湿轮磨耗试验及粘附砂量试验确定的超粘磨耗层混合料油石比可选范围为 5.8%～6.4%。交叉点对应的油石比为 6.2%，选择 6.2%为最佳油石比。

A.2.4 混合料性能验证

根据确定好的矿料掺配比例、最佳油石比、最佳用水量和水泥外掺剂量，分别进行浸水 6d 湿轮磨耗和车辙变形试验，进一步对混合料性能进行验证，试验结果见表 A.5 及表 A.6 所示。

表 A.5 浸水 6d 湿轮磨耗试验和车辙变形试验结果

油石比 (%)	浸水6d湿轮磨耗值 (g/m²)		车辙变形 (%)	
	试验结果	技术要求	试验结果	技术要求
6.2	581	≤650	3.5	≤4

表 A.6 配伍性能等级试验结果

试验编号	配伍性分级	等级值	技术要求	配伍性能等级值
1	A	4	≥11	12
2	A	4		
3	A	4		

由上表可知，浸水 6d 湿轮磨耗试验和车辙变形试验结果均满足技术要求，该混合料所用矿料与高粘改性乳化沥青之间的配伍性能等级满足技术要求。

附录 B
(规范性)
与基面的粘结强度试验方法

B.1 适用范围

本试验方法适用于测试和评价超粘磨耗层与沥青混凝土层、水泥混凝土层等两种不同材料之间的层间粘结强度。

B.2 仪器和设备

- a) 拉拔仪主机：室内外能按照规定拉伸速度拉伸试件，拉伸时无明显振动和偏心的拉拔仪均可使用。拉伸速率为 (25 ± 15) kPa/s；
- b) 拉头：用于粘结在测试路面或试件的表面，便于施加拉力；采用不锈钢或黄铜制作，直径一般为 $100\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ ，也可根据测试要求选择相应尺寸的拉头烧杯 1 个，容积 100mL；
- c) 温度计：分辨力 0.1°C ；
- d) 量尺：钢尺，游标卡尺等；
- e) 秒表：精确到 1s；
- f) 粘结剂：将拉头等粘结在测试路面或试件表面，如快凝性环氧树脂等；
- g) 钻芯机：直径为 100mm 或 200mm；
- h) 其他：刮刀等。

B.3 试验步骤

- a) 试验前，施工的材料应充分的养生，根据现场情况，随机选择测试点，并在现场标注，测试、记录测点表面温度；
- b) 在测点处采用钻芯机钻出一个环槽，内径为 $(100 \sim 102)$ mm，深度至下卧层表面 10mm 以下；
- c) 清理环槽内碎片，后用游标卡尺实际测量环槽内径，准确至 0.1mm；
- d) 清洗、干燥测点表面后，涂布粘结剂，注意粘结剂不要进入环槽，养生并完全固化后，准备下一步试验。
- e) 安装好拉拔仪，开动并进行拉拔测试，拉伸速率为 (25 ± 15) kPa/s；
- f) 试验拉断时，读取最大拉力 F 作为试验结果；
- g) 试验拉断后注意观察断裂面情况，应在报告中详细注明；
- h) 每个位置需要测试 3 个点，每个测点间距不小于 500mm，总间距控制在 2m 内；
- i) 安装拉头、切割环槽如图 1 所示。

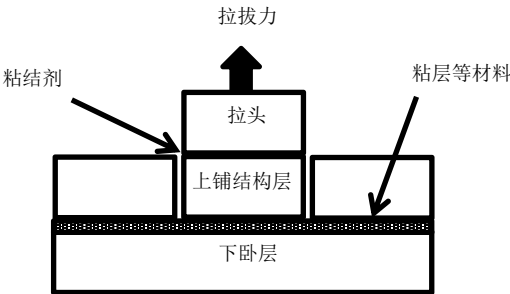


图 B.1 与基面的粘结强度试验时拉头粘结示意图

B.4 数据处理

B.4.1 每个位置的3个测试值应不超过其平均值的20%，否则该位置的测试结果应舍弃。

B.4.2 采用实测的最大拉力和实测拉头直径（或环槽内径），按式A-1计算拉拔强度：

$$\tau = \frac{4F}{3.14D^2} \tag{A-1}$$

式中： τ —拉拔强度，MPa；
F —最大拉力，N；
D —实测拉头直径（或环槽内径），mm。

B.5 试验报告

- 试验报告应包括下列内容：
- 要求检测的项目名称和执行标准；
 - 原材料的品种、规格和产地；
 - 仪器设备的名称、型号及编号；
 - 环境温度和湿度；
 - 测试位置信息；
 - 拉拔强度；
 - 破坏断面情况。
-