

高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组
二〇二五年三月

目 录

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人	1
二、制定标准的必要性和意义	1
三、主要工作过程	2
四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系	4
五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述	5
六、重大分歧意见的处理经过和依据	12
七、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平对比情况	12
八、贯彻标准的要求和措施建议	12
九、其他应予说明的事项	12

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2023 年度第五批第二次至第九次拟立项团体标准项目中公示”。南京润程交通科学研究院有限公司联合河南省公路工程局集团有限公司、河南交投交通建设集团有限公司、中路公科（北京）咨询有限公司、河南通和高速公路养护工程有限责任公司、北京新路时代交通科技有限公司、江苏宁凯建设工程有限公司、山东众诚和晟公路养护工程有限公司等多家单位作为起草单位，负责本标准的编制工作。

主要起草人：白琦峰，南京润程交通科学研究院有限公司院长（主持工作），东南大学工学博士，教授级高工。主要从事沥青路面科研、技术咨询和专项设计工作，研究领域涉及路面结构、材料、施工、管理等技术领域。参编（主编）相关标准规范 7 项，完成路面相关科研近 30 项，路面咨询（设计）6000 余公里。本人参编规范包括：交通运输部《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2017）、江苏省地方标准，《江苏省高速公路沥青路面施工技术规范》（DB32/T1087-2008）、安徽省地方标准《骨架密实型水泥稳定碎石路面基层施工技术标准》（DB34/T2377-2015）、河南省地方标准《铁（钼）矿尾砂路面基层技术规程》（DB41/T2151-2021）、河南省地方标准《高速公路沥青路面预防养护技术规范》（DB41/T894-2024）以及交通运输部《公路沥青路面施工技术规范》、《公路养护工程设计规范》正在编制中。

二、制定标准的必要性和意义

目前国内高速公路建设里程已突破 500 万公里，每年约有 50~80 万公里路面养护工程，整个行业已经进入大养护阶段。与此同时各种养护方案应运而生，其中较为典型超薄磨耗层养护工艺也在被大家积极采用，现阶段超薄磨耗层工艺主要分为热拌（Novachip）及冷拌（微表处）。

冷拌超薄（微表处）存在噪音大、寿命短等缺点（容易脱层、抗反射裂缝差等）但施工成本低；热拌超薄（Novachip）在性能上比微表处要好，但是对设备及工艺要求相对较高，施工成本也相对较高。

基于现行养护现状，南京润程交通科学研究院有限公司通过对现有冷拌超薄及热拌超薄优缺点进行分析、研究，并自主研发高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗

层成套技术，包括：高粘改性沥青配方及其关键乳化材料开发研究、高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层应用技术提升研究。并通过大量工程应用表明，该技术具有如下几个方面优势：

(1)具有耐久性好、抗滑、低噪音、美观等优益的综合性，且造价较低。

(2)工艺加铺厚度薄，对路面标高、护栏高度、桥隧净空、沿线排水设施等影响小；

(3)施工速度快，对交通通行影响小；

(4)冷拌冷铺，无需加热，绿色低碳；

(5)气温 0 度以上都可施工，比热拌混合料有更长的可施工时间。

本规程在充分调研国内外既有超薄磨耗层工艺的基础上，针对高粘乳化沥青、冷拌混合料设计标准、方法与施工、质量管理、验收等方面，提出标准、详实、可行的技术要求，对现行规范形成有效支撑，助力我国公路养护技术水平的提升，为下一步部行业标准或地方标准的修订创造条件。

高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层施工技术具备传统冷拌超薄及热拌超薄的优势，该技术已经被越来越多的管养单位作为理想的预防性养护手段，成功应用于河南、江苏、山东、山西等地路面养护工程中，应用里程达 800-1000 公里，并在多个省份依托相关工程开展课题研究，取得了良好的经济效益、质量效益及社会效益。目前国内紧缺对应的施工技术规程、施工技术指南来进一步指导该项技术规范应用。

计划通过制定《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》

(1)明确原材料技术指标，创新提出混合料设计方法，规范施工工艺与质量控制要求等，为该项技术下一步大规模应用提供技术支撑及标准依据。

(2)指导碾压式高黏乳化沥青超薄磨耗层规模化施工，提供系统、全面规范化应用指导。

(3)助力我国公路养护技术水平的提升，为下一步部行业标准或地方标准的修订创造条件。

三、主要工作过程

(1) 起草工作阶段

根据要求，南京润程交通科学研究院有限公司于 2022 年下半年开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，南京润程交通科学研究院有限公司积极收集有关本标准的各类信息，并组织相关的调研和试验验证工作，联络合作单位，最终明确了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

随后，标准起草组开始了标准编制立项申请、计划大纲编写、明确任务分工及各阶段进度时间，工作组成员认真学习了 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》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询、收集、消化有关资料，并结合材料、配合比设计、施工工艺和应用技术发展趋势，在充分总结国内外技术研究与应用基础上，于 2023 年 6 月编写完成了团体标准《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》的立项申请材料。同年 8 月 1 日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议，对标准立项报告进行审查，通过了标准项目的编制申请。

（2）标准工作大纲审查

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目实施工作，于 2023 年 11 月编写完成了团体标准《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》的工作大纲征求意见初稿。

2024 年 4 月 16 日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》团体标准的大纲审查会议，审查组专家一致同意标准编制大纲通过审查。根据专家组提出的相关建议，起草组对标准内容和研究工作进行相应的补充修改完善，主要包括：

①标准名称修改为《碾压式高粘乳化沥青超薄磨耗层技术规程》；

②扩大调研范围，充实调研内容；

③补充完善编制大纲内容。

（3）征求意见稿审查

2025 年 2 月 25 日，中国交通运输协会标准化技术委员会在北京组织召开了《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》团体标准征求意见稿草案审查会议，专家组一致同意征求意见稿草案通过审查。根据专家组提出的相关意见和建议，起草组对标准草案和编制说明进行了相应的补充修改完善，主要包括：

①标准名称修改为《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》；

②细化适用范围，完善术语规范性表达。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）编制原则

（1）先进性

本规程所涉及到检测技术和检测设备均为国际或国内领先，并满足最新的相关标准。另外，本规程经过严密审查和广泛调查研究，对相关设备进行了进步验证试验，并认真总结相关经验，参考国内外有关技术标准，结合我国实际情况，针对性地进行编写，以此引领整个检测行业的规范发展。

（2）准确性

本规程制定过程中，对规程中涉及到的参数指标，在既有标准基础上，进行了科学验证试验，追求务必准确可靠。

（3）实用性

本规程针对检测对象的特殊性，制定了相应的检测方法，对数据采集和处理、报告要求、结果评判和处理等都给出了明文规定或说明，可操作性强，具有极强的实用性。

（4）规范性

本规程按照 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》的起草规定编写。

（二）编制依据

依据编制原则，本规程制定过程中参照的主要标准及依据见表 4-1。

表 4-1 参考标准及依据

序	标准编号	标准名称
---	------	------

号		
1	JTG 3432	公路工程集料试验规程
2	JTG 3450	公路路基路面现场测试规程
3	JTG-T 5142-01	公路沥青路面预防养护规范
4	JTG 5142	公路沥青路面养护技术规范
5	JTG E20	公路工程沥青及沥青混合料试验规程
6	JTG F40	公路沥青路面施工技术规范

（三）与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致、没有冲突，对在本标准中所用到的标准采用全文或部分引用的方式。

目前尚无与本标准相关联的强制性国家标准。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

（一）主要条款说明

本标准的主要框架和内容如下所述，详细内容参见标准草稿。

1.范围

本标准规定了高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层原路面调查、材料、配合比设计、施工及质量管理和验收。

本标准适用于沥青路面和水泥混凝土桥面预防养护

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。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

JTG 3432 公路工程集料试验规程

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程

JTG-T 5142-01 公路沥青路面预防养护规范

JTG 5142 公路沥青路面养护技术规范

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范

3.术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层

3.1.2 高粘乳化沥青

4.缩略语

下列缩略语适用于本文件。

RDI: 路面车辙深度指数 (Pavement Rutting Depth Index)

PCI: 路面损坏状况指数 (Pavement Surface Condition Index)

RQI: 路面行驶质量指数 (Pavement Riding Quality Index)

PSSI: 路面结构强度指数 (Pavement Structure Strength Index)

WTAT: 湿轮磨耗值

Fb: 摆值 (BPN)

SFC60: 横向力系数

TD: 构造深度

PSV: 石料磨光值 (Polished Stone Value)

Pb: 高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料最佳沥青用量。

HV: 高粘 (High Viscosity)

5.原路面调查

5.1 一般规定

5.2 历史资料调查

5.3 路面使用状况调查

5.4 适用性评估

6.材料

6.1 一般规定

6.2 高粘乳化沥青

6.3 粗集料

6.4 细集料

6.5 填料

6.6 其他添加剂

7.配合比设计

7.1 一般规定

7.2 设计要求

7.3 设计方法

8.施工

8.1 一般规定

8.2 施工准备

8.3 铺筑试验段

8.4 施工流程

8.5 拌合

8.6 摊铺

8.7 压实

8.8 接缝

8.9 养生、开放交通

9.施工质量管理 and 验收

9.1 一般规定

9.2 施工质量管理

9.3 工程质量检查与验收

附录 A.高粘乳化沥青冷拌混合料飞散试验

（二）主要内容的解释和说明

(1)标准名称：《高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层技术规程》

(2)应用范围：本标准适用于沥青路面和水泥混凝土桥面预防养护

(3)术语和定义：对“高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层”、“高粘乳化沥青”进行定义和解释。

(4)原路面调查：该节主要阐述原路面路况调查及相关检测内容，并对此工艺的适用性进行评估。

(5)材料：该节主要阐述高粘乳化沥青、各种规格的粗细集料、填料，以及用于改善混合料性能的纤维等材料等基本力学性能、技术要求。

(6)配合比设计：该节主要阐述高粘乳化沥青冷拌混合料配合比设计流程、方法及具体的验证指标。规定了两种冷拌混合料 HV-I-5、HV-I-10 及 HV-II-5、HV-II-10 的级配范围与技术要求。

(7)施工：该节主要阐述施工前的各项准备工作、施工设备数量及相关技术要求、试验段铺筑确定相关施工组织安排及技术参数、规定冷拌混合料拌合、摊铺、压实、接缝处理、养生及开放交通等主要施工流程的技术要求。

(8)施工质量管理和验收：该节主要阐述高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层工艺施工过程中及交工验收阶段具体的质量要求、技术指标、检测频率及检测方法。

(三) 主要试验（或验证）综述

(1) 通过试验研究，提出高粘乳化沥青冷拌混合料矿料级配范围

①高粘乳化沥青混合料的矿料级配类型及组成结构可采用骨架-空隙型级配，通过研究提出表 5-1 中 HV-I 型矿料级配范围。

表 5-1 HV-I 骨架-空隙型高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料级配范围

级配类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
HV-I-5	100	80-93	17-32	8-20	6-14	5-11	4-9	3-7
HV-I-10	90-100	50-67	14-26	7-16	5-12	4-10	3-9	2-7

②高粘乳化沥青混合料的矿料级配类型及组成结构可采用骨架-密实型级配，通过研究提出表 5-2 中 HV-II 型矿料级配范围。

表 5-2 HV-II 骨架-密实型高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料级配范围

级配类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
HV-II-5	100	83-95	28-48	14-26	10-19	7-15	6-12	5-9
HV-II-10	90-100	55-74	20-35	10-22	7-16	5-13	4-11	3-9

(2) 通过试验研究, 提出高粘乳化沥青技术性能见表 5-3 所示。

表 5-3 高粘乳化沥青技术指标

试验项目		单位	技术要求	试验方法
破乳速度		—	慢裂	T0658
粒子电荷		—	阳离子	T0653
筛上剩余量 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	T0625
粘度 (沥青标准粘度) ($C_{25, 3}$)		s	12~60	T0621
蒸发残留物	残留物含量	%	≥60	T 0651
	针入度 (25℃)	0.1mm	40~60	T 0604
	软化点	℃	≥90	T 0606
	延度 (5℃)	cm	≥45	T 0605
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5	T 0607
	弹性恢复 (25℃, 不小于)	%	95	T0662
	60℃动力粘度	Pa·s	≥100000	T0620
与粗集料粘附性		—	≥4/5	T0654
贮存稳定性	1d	%	≤1	T0655
	5d	%	≤5	

(3) 提出高粘乳化沥青混合料技术指标, 见表 5-4 所示。

表 5-4 高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料技术指标

试验项目		单位	技术要求	试验方法
可拌和时间 (25℃)		s	≥120	T0757
负荷车轮粘附砂量		g/m ²	≤450	T0755
车辙变形试验的宽度变化率 b		%	≤5	T0755
粘聚力试验	30min (初凝时间)	N·m	≥1.2	T0754
	60min (开放交通时间)	N·m	≥2.0	
湿轮磨耗试验的磨耗值 (WTAT)	浸水 1h	g/m ²	≤200	T0752
	浸水 6d	g/m ²	≤300	
配伍性等级值		—	≥11	T0758
马歇尔稳定度		kN	≥3.5	T0709
肯特堡飞散损失		%	≤15	T0733

(4) 工程试验验证

①室内检测

对各项高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料进行室内筛分试验, 从表 5-5 及 5-6 可以看出, 混合料筛分各种筛孔通过率均满足要求。

表 5-5 骨架空隙型高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料级配检测结果

项目 名称	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
淮安洪泽湖大桥	100	86.0	23.9	16.4	9.8	8.3	6.3	4.8
南京机场高速	100	87.8	25.8	18.7	8.6	7.8	6.9	4.2
砀山 G310	93.8	59.4	23.6	12.3	9.6	8.2	6.1	4.6
连霍高速郑洛段	100	85.4	24.5	15.8	9.3	8.1	6.2	4.5
HV-I-5 级配范围	100	80-93	17-32	8-20	6-14	5-11	4-9	3-7
HV-I-10 级配范围	90-100	50-67	14-26	7-16	5-12	4-10	3-9	2-7

表 5-6 骨架密实型高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料级配检测结果

项目 名称	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
银川绕城高速	100	88.0	34.6	22.5	16.1	13.3	9.2	6.5
保定白洋淀大道	94.1	68.2	24.9	17.4	10.3	8.2	5.9	4.9
HV-II-5 级配范围	100	83-95	28-48	14-26	10-19	7-15	6-12	5-9
HV-II-10 级配范围	90-100	55-74	20-35	10-22	7-16	5-13	4-11	3-9

根据设计级配，拌制沥青混合料，各项目高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料肯特堡飞散试验结果如表 5-7 所示。从表中可以看出，肯特堡飞散损失满足技术要求。

表 5-7 高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料肯特堡飞散试验检测结果

项目名称	肯特堡飞散损失（%）	技术要求
淮安洪泽湖大桥	8.9	≤15
南京机场高速	11.7	
砀山 G310	10.9	
连霍高速郑洛段	8.3	
银川绕城高速	9.9	

保定白洋淀大道	6.8	
---------	-----	--

根据设计级配，拌制沥青混合料，各项目高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料浸水 6d 湿轮磨耗试验结果如表 5-8 所示。从表中可以看出，湿轮磨耗值满足技术要求。

表 5-8 高粘乳化沥青冷拌混合料湿轮磨耗试验检测结果

项目名称	湿轮磨耗值 (g/m ²)	技术要求
淮安洪泽湖大桥	240	≤300
南京机场高速	222	
砀山 G310	287	
连霍高速郑洛段	215	
银川绕城高速	210	
保定白洋淀大道	258	

根据设计级配，拌制沥青混合料，各项目高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料可拌和时间均在 120~130s，满足不小于 120s 技术要求。

②现场检测

对路面构造深度、摆值进行性能检测，检测结果如表 5-9 所示。

表 5-9 高粘乳化沥青超薄磨耗层混合料现场检测结果

项目名称	检测项目	
	构造深度	摆值 Fb (BPN)
淮安洪泽湖大桥	0.91	72
南京机场高速	0.88	69
砀山 G310	0.90	70
连霍高速郑洛段	0.93	73
银川绕城高速	0.85	75
保定白洋淀大道	0.82	71
技术要求	≥0.6	≥50

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平对比情况

本规程没有涉及到相关国际标准。

本规程的编制结合《公路沥青路面设计规范》、《公路技术状况评定标准》、《公路沥青路面养护技术规范》、《公路沥青路面养护设计规范》、《公路沥青路面预防养护技术规范》等已发布行业标准规范中相关规定或技术要求，合理编排本规程的内容。

本规程融合了稀浆封层/微表、冷补料、热拌沥青混合料配合比设计、施工控制方法，编制单位在众多项目实施的基础上综合乳化沥青冷拌混合料施工和路用性能需要，在试验分析、试验路验证的基础上，重新整合提出了一套可操作性强、更加适用、有效的配合比设计、施工工艺控制方法及质量控制、验收指标。

同时本规程也是对现有行业标准规范中超薄罩面和封层技术的补充，从技术状况指标、预防养护方案设计、材料要求、施工工艺等方面对现有超薄罩面技术和封层技术实现了提升和改进，有利于进一步促进我国预防养护技术水平的不断提升。

本规程的总体技术水平属于国内领先水平。

八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布 3 个月后实施。

本标准发布后，应向应用高粘乳化沥青冷拌超薄抗滑磨耗层的技术管理、设计、施工等相关单位进行宣贯，向相关单位和个人推荐执行本标准。

九、其他应予说明的事项

无

标准起草工作组

2025 年 3 月 4 日