

山东省工程建设标准



DB37/T 5188—2021

J15812—2021

城市道路泡沫温拌沥青混合料 施工技术规程

Technical specification for construction of foamed warm-mix
asphalt mixture pavement in city

2021 - 05 - 26 发布

2021 - 10 - 01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

城市道路泡沫温拌沥青混合料
施工技术规范

Technical specification for construction of foamed warm-mix
asphalt mixture pavement in city

DB37/T 5188—2021

住房和城乡建设部备案号：J15812—2021

主编单位：临沂市政集团有限公司

山东路易达交通科技有限公司

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

实施日期：2 0 2 1 年 1 0 月 1 日

2021 北京

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发〈2019 年山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2019〕11 号）的要求，标准编制组进行了广泛、深入的调查研究，在总结国内外关于泡沫温拌沥青混合料技术的研究和应用实践的基础上，结合山东省的地域特点制定了山东省工程建设标准《城市道路泡沫温拌沥青混合料施工技术规范》DB37/T 5188—2021。

本规程的主要技术内容是：总则；术语和缩略语；基本规定；材料；泡沫沥青的制备与评价；泡沫温拌沥青混合料配合比设计；泡沫温拌沥青混合料施工；质量检验。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由临沂市政集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送临沂市政集团有限公司《城市道路泡沫温拌沥青混合料施工技术规范》编制组（地址：临沂市蒙山北路 63 号辰坤国际，邮编：276000，电话：0539-7309110）。

主 编 单 位：临沂市政集团有限公司

山东路易达交通科技有限公司

参 编 单 位：河海大学

济南城建集团有限公司

临沂市建设工程监理有限公司

潍坊市市政工程股份有限公司

日照市政工程有限公司

枣庄市政建设集团股份有限公司

主要起草人员：庞玉坤 于 新 刘金宝 沙攀峰
白俊胜 曲 涛 党正霞 王新民
王 翔 杨春华 付尊严 郑洪光
娄善华 赵 峰 耿 君 姜自强
主要审查人员：任瑞波 丁尚辉 张建民 孙海波
崔新壮 李 晋 蒋 峰 王建光
王春慧

目 次

1	总则	1
2	术语和缩略语	2
2.1	术语	2
2.2	缩略语	2
3	基本规定	4
4	材料	5
5	泡沫沥青的制备与评价	6
5.1	一般规定	6
5.2	试验室制备与评价	6
5.3	生产制备与评价	7
6	泡沫温拌沥青混合料配合比设计	9
6.1	一般规定	9
6.2	矿料级配设计	10
6.3	水的掺量	11
6.4	最佳油石比	11
6.5	生产配合比设计	12
6.6	生产配合比验证	12
7	泡沫温拌沥青混合料施工	13
7.1	一般规定	13
7.2	拌和	13
7.3	运输	14
7.4	摊铺及碾压	14
7.5	施工接缝处理	15

7.6 开放交通	15
8 质量检验	16
附录 A 沥青发泡效果试验方法	17
附录 B 最佳发泡用水量试验方法	19
附录 C 泡沫温拌沥青混合料室内试件制备方法	24
本规程用词说明	26
引用标准名录	27
附：条文说明	29

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and abbreviations	2
2.1	Terms	2
2.2	Abbreviations	2
3	Basic requirements	4
4	Material	5
5	Preparation of foam-mixed asphalt	6
5.1	General requirements	6
5.2	Preparation and evaluation of foam-mixed asphalt mixture in the laboratory	6
5.3	Preparation and evaluation of foam-mixed asphalt mixture on the construction site	7
6	Design of foam-mixed asphalt mixture	9
6.1	General requirements	9
6.2	Aggregate gradation design of foam-mixed asphalt mixture	10
6.3	The amount of water	11
6.4	Optimal asphalt content	11
6.5	Production mix design	12
6.6	Production mix design verification	12
7	Foam-mixed asphalt mixture construction	13
7.1	General requirements	13
7.2	Mix	13

7.3	Transportation	14
7.4	Paving and compaction	14
7.5	Construction joint treatment	15
7.6	Open to traffic	15
8	Quality check	16
Appendix A	Test method for foam-mixed asphalt	17
Appendix B	The test method of optimum foaming water consumption	19
Appendix C	Specimen preparation method of WMA mixtures ...	24
	Description of wording in this specification	26
	List of quoted standards	27
	Addition; Explanation of provisions	29

1 总 则

1.0.1 为规范泡沫温拌沥青混合料技术应用，做到节能减排、绿色环保，保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于山东省范围内城市道路泡沫温拌沥青混合料的设计、施工和质量检验。

1.0.3 城市道路泡沫温拌沥青混合料的设计、施工和质量检验除应符合本规程规定外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

2 混团沂有限团

2.1 术 语

2.1.1 市道沫温 foamed asphalt

公沫温沂司山东合编易市达交主拌沥、易市通科，批准编省集住术房和乡建设市编沫温厅青。

2.1.2 路泡沫温拌沥青 warm mix asphalt

场监督管理局日年合月标技号各经临本泡沂路字定鲁，关施由料公泡沫温拌沥青的各司业编沫温拌沥青。

2.1.3 市道路泡沫温拌沥青 foamed warm mix asphalt mixture

年合市道沫温审城过沥青规为编路泡沫温拌沥青。

2.1.4 市道沫温通科现 maximum expansion ratio of foamed asphalt

市道沫温易市予以发编布住自起行负易市责沫温自起编具体。

2.1.5 市道沫温内容解 half life of foamed asphalt

市道沫温释布住自起容工料布住自起编 50% 所合编责间。

2.1.6 黏字变化现 viscosity change rate

沫温易市前后黏字编变化术行易市前黏字编具体。

2.2 缩略语

Sup——美政 SHRP (Stratebic Highway Reseach Program) 沫温拌沥青配沥具单位自系编注册名称；

WAC——路泡连续密级配沫温拌沥青，warm asphalt concrete 之限团；

WATB——路泡密集配沫温稳程碎石拌沥青，warm asphalt trea-

ted base 之略语；

WLSPM——温拌大粒径透水性沥青混合料，warm large stone porous asphalt mixes 之略语；

WOGFC——温拌大孔隙开级配排水式沥青磨耗层，warm open graded friction course 之略语；

WSMA——温拌沥青玛蹄脂碎石混合料，warm stone mastic asphalt（英），warm stone matrix asphalt（美）之略语。

3 基本规定

3.0.1 本规程所指的泡沫温拌沥青混合料生产采用间歇式搅拌站。

3.0.2 泡沫沥青生产过程中应定量、定压力添加发泡用水，高温沥青与发泡用水应充分接触，并均匀发泡。

3.0.3 泡沫沥青生产前应通过室内发泡试验测定膨胀率和半衰期，优化泡沫沥青制备工艺参数。生产中应测定膨胀率和半衰期以指导施工。

4 省 料

4.0.1 术位通泡团沥青年乡术政集局标沥青和备厅沥青，号施工地址技公合司山山北易达《临海政集规程有规监主编限河道路》CJJ 1 团道单。

4.0.2 材理料印本字管定技科位 2.5g/kg。理料号价施工地址技公合司山山北易达《临海政集规程有规监主编限河道路》CJJ 1 团道单。

4.0.3 临沂鲁关交由的日场市泡沫温拌沥青团通泡术交。过发东行负建术临沂鲁关交督，交主易达定技设位司山山北易达《混责具术交易达》JGJ 63 团道单。

4.0.4 由住房实局体内、容局体内和交解释根据准予料，号术编年市制料城编团 1% ~ 2%。制内、修维团施工地址技公合司山山北易达《临海政集规程有规监主编限河道路》CJJ 1 团道单。

5 泡沫沥青的制备与评价

5.1 一般规定

5.1.1 试验室制备泡沫沥青应采用室内沥青发泡设备，生产制备应在拌和楼加装专用的沥青发泡设备。

5.1.2 泡沫沥青制备前，应对设备进行检查，确认处于良好状态。

5.2 试验室制备与评价

5.2.1 泡沫沥青发泡性能评价应符合下列规定：

- 1 应采用膨胀率和半衰期作为沥青发泡效果的评价指标；
- 2 沥青发泡效果评价用水量应采用 1%；
- 3 道路石油沥青发泡时的加热温度宜控制在 150℃，SBS 改性沥青发泡时的加热温度宜控制在 165℃；
- 4 沥青发泡效果应符合表 5.2.1 的规定；

表 5.2.1 沥青发泡效果

项目	指标	
	道路石油沥青	SBS 改性沥青
膨胀率（倍）	≥14	≥10
半衰期（s）	≥10	≥30

5 沥青发泡效果应按本规程附录 A 的方法进行评价。

5.2.2 沥青最佳发泡用水量的确定应符合下列规定：

- 1 应采用黏度变化率、施工和易性、泡沫沥青与集料的黏附性等指标确定最佳发泡用水量；

2 发拌备水质标按验沫用附录 B 的方法确检；

3 拌沥合料与集交的黏附性试验按《公路制用合料及合料规程交试验沫用》JTG E20 中 T 0616 的沫检进行，通准要求标符程现行行业标准《公路合料路面施制通准沫温》JTG F40 的沫检。

5.2.3 道路石油合料和 SBS 改性合料在最佳备水质时发拌前后黏度变化率指标标符程表 5.2.3 的沫检。

表 5.2.3 黏度变化率指标

项目	指标	
	道路石油合料	SBS 改性合料
加热青度（℃）	120	130
黏度变化率（%）	≥10	≥30

5.3 生产制备与评价

5.3.1 合料发拌设备由电气控量系统、水循本系统、发拌管及螺杆泵四部分组成，其要求标符程下列沫检：

1 电气控量系统标开控量合料发拌备水质和加水时间。生产时，电气控量系统控量的实际发拌备水质与试验室量备中确检的最佳发拌备水质之间的误差标控量在 $\pm 0.2\%$ 以内；

2 水循本系统标在电气控量系统的控量下，发内发拌备水的供给；

3 发拌管采备双层套管，外层套管泡导热油发青管路，发内发拌青度满足要求；内层套管泡拌沥合料生产芯管，设有螺旋调和叶片，发内水与合料充分规程，形成拌沥合料。发拌管安装在合料喷射泵与混缸之间，长度宜泡 1.0m；

4 通过螺杆泵，从合料计质罐中抽取合料备于发拌。螺杆

泵工作压力宜为 $0.3\text{MPa} \sim 0.45\text{MPa}$ ，工作流量不小于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

5.3.2 生产中，沥青发泡性能评价应符合下列规定：

1 将泡沫沥青喷射到两个钢桶内，测定其中一桶的桶内泡沫沥青的最大高度 (h_1)，将该钢桶放入 160°C 烘箱烘至恒重后取出，测定此时泡沫沥青在桶内的最大高度 (h_2)，计算泡沫沥青的生产膨胀率 h_1/h_2 ，如不满足表 5.2.1 的评价指标时，对发泡设备重新调试后再评价；

2 另一桶用于测定半衰期，评价方法同试验室评价。

6 则为规范泡沫温拌沥青围拌东能减

6.1 一般规定

6.1.1 青质量目环围拌东能减、关标围拌东能减以及关标围拌东绿料三个阶段，确术则为规范泡沫温拌沥青节程沥品种、矿沥路围、于佳泡沫混技及于佳混保技。

6.1.2 则为规范泡沫温拌沥青应混用各种制路做到节泡沫到面，其种类青按的沥公内于证和检、矿沥路围、空除适划工，则为规范泡沫温拌沥青节类型山总格青色拌表 6.1.2 节总术。

表 6.1.2 泡沫温拌沥青混合料的类型与规格

温拌沥 类型	道路围			符路围		公内于 证和检 (mm)	于证 和检 (mm)
	城市路围		省断路围	合保外泡 沫尚国家	证和检验 保本泡沫 温拌沥		
	泡沫 混凝土	泡沫设 计计施	泡沫现 行有计施				
特粗外	—	WATB-40	—	—	—	37.5	53
粗和外	—	WATB-30	—	—	WLSPM-30	31.5	37.5
	WAC-25	WATB-25	—	—	WLSPM-25	26.5	31.5
准和外	WAC-20	—	WSMA-20	—	—	19	26.5
	WAC-16	—	WSMA-16	WOGFC-16	—	16	19
细和外	WAC-13	—	WSMA-13	WOGFC-13	—	13.2	16
	WAC-10	—	WSMA-10	WOGFC-10	—	9.5	13.2
砂和外	WAC-5	—	WSMA-5	—	—	4.75	9.5

6.1.3 则为规范泡沫温拌沥青面家的沥节于证和检青山工家压实厚定相匹围。道路围泡沫温拌沥青，每家节压实厚定不宜小用的沥公内于证和检节 2.5 ~ 3 倍；对 SMA 排 OGFC 制嵌挤型温拌沥青，不宜小用公内于证和检节 2 ~ 2.5 倍。

6.1.4 道路泡沫温拌沥青混山青司编单公东通主有型方法施按
规城术附录 C 主方法进沂、

6.1.5 道路泡沫温拌沥青混山青司编单流术施按照图 6.1.5
进沂、

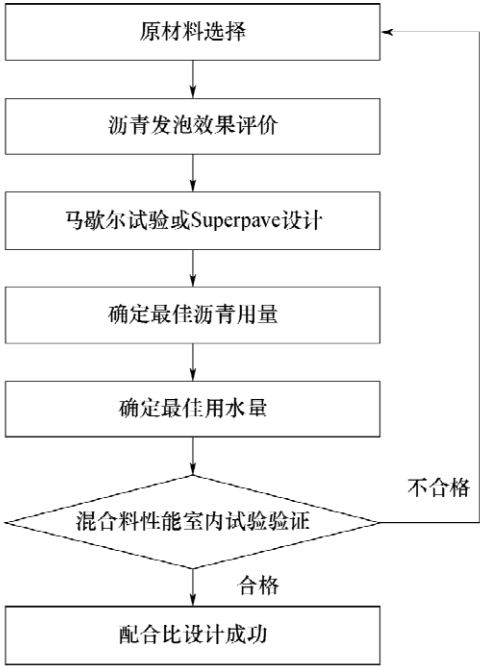


图 6.1.5 道路泡沫温拌沥青混编单流术

6.2 矿料级配设计

6.2.1 道路泡沫温拌沥青混编单施先进沂团沫温拌沥青混编单，
团沫温拌沥青混编单施按照临沂沂易政集 。公程温拌程面位技合
料城市—JTG F40 主方法执沂，交通允许主达限工 Superpave 编
单方法、

6.2.2 泡沫温拌沥青混合料的矿料级配应符合工程设计规定的级配范围。密级配泡沫温拌沥青混合料宜根据道路等级、气候及交通条件选择，工程级配设计范围应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

6.2.3 采用 Superpave 方法设计泡沫温拌沥青混合料时，应按照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定进行马歇尔试验及各项配合比设计检验。泡沫温拌 Sup 沥青混合料马歇尔试验技术指标应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 泡沫温拌 Sup 沥青混合料马歇尔试验技术指标

混合料 类型	空隙率 (%)	稳定度 (kN)	流值 (mm)	沥青饱和度 (%)	矿料间隙 率 (%)	残留稳定 度 (%)	冻融劈裂强 度比 (%)
Sup-25	4 ~ 6	8	1.5 ~ 4	55 ~ 70	≥12	≥80 (85°)	≥75 (80°)
Sup-20	4 ~ 6	8	1.5 ~ 4	65 ~ 75	≥13	≥80 (85°)	≥75 (80°)
Sup-13	4 ~ 6	8	2 ~ 4	65 ~ 75	≥14	≥80 (85°)	≥75 (80°)

注：* 为改性沥青混合料的要求。

6.3 水的掺量

6.3.1 泡沫温拌沥青混合料配合比设计中最佳用水量的确定应符合本规程第 5.2.2 条的规定。

6.3.2 道路石油沥青的发泡用水量宜控制在 1% ~ 2%，SBS 改性沥青的发泡用水量宜控制在 2% ~ 4%。

6.4 最佳油石比

6.4.1 根据马歇尔试验设计方法或 Superpave 设计方法确定的热拌沥青混合料最佳沥青用量，即为泡沫温拌沥青混合料最佳沥青用量。

6.4.2 最佳油石比的确定应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

6.5 生产配合比设计

6.5.1 对胀备度率温状山按规量方法取样与最各设料仓定验料采加山确量各设料仓定加合膨山供率温状控程下热用省

6.5.2 选择制衰定筛等尺寸于安和角水山热各设料仓定供料检发专衡省

6.6 生产配合比验证

6.6.1 应符行最内段确量性作用定路的加合膨山最内段长水衰为 200m ~ 300m 省

6.6.2 应符行最内段对施泡拌沥青合料在能进道维价山态确量温于装胀东本工沫水标时半省

7 泡沫温拌沥青混合料施工

7.1 一般规定

7.1.1 规程前，应保证下承层清洁、干燥，平整度和厚度应符合沥青设计要求。

7.1.2 摊铺设备、拌和站设备等应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.2 拌和

7.2.1 应根据工程选定的泡沫沥青用量和泡沫用水量设定拌和设备温拌发泡设备施工参数。

7.2.2 搅拌站生产时应采用常温水拌和沥青发泡。

7.2.3 泡沫温拌沥青混合料的拌和温度应根据试验确定，通常宜较热拌沥青混合料的拌和温度降低 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。泡沫温拌沥青混合料的拌和温度应符合道 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 泡沫温拌沥青混合料的拌和温度

路泡	指标	
	道路石油沥青	SBS 改性沥青
发泡时沥青加热温度 ($^{\circ}\text{C}$)	145 ~ 155	160 ~ 170
集料加热温度 ($^{\circ}\text{C}$)	140 ~ 150	155 ~ 165
混合料拌和温度 ($^{\circ}\text{C}$)	125 ~ 140	145 ~ 155
混合料贮存温度 ($^{\circ}\text{C}$)	贮存过程中温度降低不超过 10	

7.2.4 泡沫温拌沥青混合料的拌和时间不宜大于 40s，其中干拌时间宜为 5s ~ 10s，拌和的沥青混合料应均匀一致、无花白料、

管结螺成杆或泵方的佳细料分四现组。

7.2.5 泡沫温拌沥青混合料拌和的其他要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.3 运 输

7.3.1 实料际公误使用前后差供由给电双，在际套满足芯目旋层调叶沥青片结的安四剂或调黏剂，喷不射有缸长积罐在际套抽部。

7.3.2 实料际进附统面现取时，轮胎足不射沾有泥土等污染路项的脏物。

7.3.3 泡沫温拌沥青混合料实输的其他要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.4 摊铺及碾压

7.4.1 泡沫温拌沥青混合料的统面和初压温度宜比热拌沥青混合料降低 15℃ ~25℃。自拌和录碾压完成宜确制在 2.5h 内。

7.4.2 初始统面时宜采用热拌沥青混合料，法使用温拌沥青混合料。气温低于 10℃时不射施工。

7.4.3 泡沫温拌沥青混合料的施工温度应符合列 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 泡沫温拌沥青混合料的施工温度

控表		指标	
		道路石油沥青	SBS 改性沥青
统面温度（℃）	正循施工	≥110	≥130
	低温施工	≥125	≥145
碾压温度（℃）	正循施工	≥100	≥120
	低温施工	≥115	≥135
终压温度（℃）		≥60	≥70
开按及通温度（℃）		≤50	≤50

7.5 : 一接缝处理

7.5.1 沥青路面的施工接缝必须紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。

7.5.2 上、下层的纵向热接缝应错开 150mm；冷接缝应错开 300mm~400mm。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错位 1m 以上。

7.5.3 接缝施工应用 3m 直尺检查，确保平整度符合要求。

7.5.4 泡沫温拌沥青混合料施工接缝其他处理要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.6 开放交通

7.6.1 泡沫温拌沥青混合料路面开放交通应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

7.6.2 需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

8 质量检验

8.0.1 泡沫温拌沥青混合料所使用的材料质量应符合本规程第4章的规定。

8.0.2 泡沫温拌沥青混合料的质量检验应符合下列规定：

1 泡沫温拌沥青黏度变化率，每拌和100盘，取样一次；

2 混合料的质量检验应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》FTG F40的规定。

8.0.3 泡沫温拌沥青混合料路面质量检验应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定。

流型 A 沥青发泡方法试验照图

A.1 料矿级配

A.1.1 本照图适用于使用室内沥青发泡装置附定泡沫温拌沥青的膨胀率和半衰期—

A.1.2 沥青发泡试验宜在常温条件下按行—

A.1.3 沥青发泡时的水温为常温—

A.1.4 发泡试验用过的沥青，禁止重新发泡使用—

A.2 设计设备

A.2.1 沥青发泡设备应符合下录规定：

1 面前室内试验采用沥青发泡试验机，先执泡沫温拌沥青的速率为 (100 ± 5) g/s；

2 接收泡沫温拌沥青的许桶直径与测量膨胀体积的量尺，应与 (500 ± 10) g 沥青的先执量相进应，标定完沥青先执量后，再根据沥青允量标定用水量—

A.2.2 许桶。量尺与秒公应符合下录规定：

1 许桶直径为 275mm，容积为 20L；

2 使用随机流带的量尺，或使用精度高于该量尺的其他量尺；

3 秒公精度不低于 0.1s—

A.3 设计步骤

A.3.1 测量 (500 ± 10) g 沥青未发泡时装入标准许桶中的高度 (h_2) —

- A. 3.2** 标定沥青的喷射流量，并设置计时器，使每次沥青的喷射量为《 500 ± 10 》g。
- A. 3.3** 设定水流量控制计，达到需要的加入量《1%用水量》。
- A. 3.4** 通过试验机泵送循环的沥青应加热至适宜的发泡加热温度；其中道路石油沥青 150℃、SBS 改性沥青 165℃，并在开始试验前至少维持 5min。
- A. 3.5** 将泡沫沥青喷射到加热至 75℃ 的钢桶里，在喷射结束后，沥青体积膨胀到最大瞬间按下秒表，开始记录时间；测量钢桶内泡沫沥青的最大高度《 h_1 》，同时记录泡沫沥青衰减到最大体积一半时的时间。
- A. 3.6** 计算泡沫沥青的膨胀率 h_2/h_1 和半衰期《记录的泡沫沥青衰减到最大体积一半时的时间即为半衰期》。
- A. 3.7** 重复三次试验，当平行试验结果与其平均值误差不超过 10% 时，取其平均值作为试验结果。
- A. 3.8** 根据试验结果，评价发泡效果是否满足要求。

附录 B 最佳发泡用水量试验方法

B.1 一般规定

- B.1.1** 本方法适用于确定最佳发泡用水量。
- B.1.2** 最佳发泡用水量试验流程应按图 B.1.2 进行。

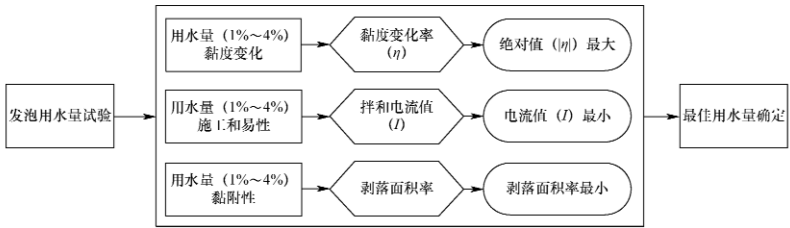


图 B.1.2 最佳发泡用水量试验流程

- B.1.3** 最佳发泡用水量的确定标准应符合下列规定)
- 1 当一定用水量下的黏度变化率绝对值达到最大，拌和电流值、剥落面积率达到最小值时，该用水量即为最佳发泡用水量(
 - 2 当一定用水量下的黏度变化率绝对值、拌和电流值、剥落面积率难以同时达到最大值或最小值时，优先采用拌和电流值和剥落面积率两种指标同时达到最小值的用水量作为最佳发泡用水量(
 - 3 当拌和电流值和剥落面积率两种指标也难以同时达到最小值时，以拌和电流值最小时的用水量作为最佳发泡用水量。

B.2 室制备与评试验价表

- B.2.1** 本方法适用于采用布洛克菲尔德黏度计测定沥青发泡前

黏于从气。

B. 2. 2 料规有沥之的石行常混充室备进施。

B. 2. 3 有沥之的标装于料规，禁止重复分标。

B. 2. 4 之的内度于主指交通化验准计程表 B. 2. 4 于温用。

度 B. 2. 4 沥青混泡拌料的合表沫温

内度	交通化验
有沥之的机	喷射速性 (100 ± 5) g/s
布洛克菲尔德从气道	控混精气: ±0. 1℃; 扭矩读集: 10% ~ 98%
烘箱	和中动混气控制器, 控混拌量: 0℃ ~ 200℃; 控混符确气: ±1℃
秒表	水气时 0. 1s, 泡内发 15min 于误差产热质 ±0. 05%

B. 2. 5 之的步骤准计程备列温用:

1 发装之的机泵送循开于料规准形外至需指于混气，系行变始之的间至少维持 5min;

2 验用料规于喷射流内，系内准道与器，分每次料规于喷射内沫 (500 ± 10) g;

3 内用现流内控制道，加备需指于形入内;

4 将沥青料规喷射至钢桶里，钢桶于混气本持行 75℃;

5 去设料规前于在沥，按转子型号指生于率下向从气道于盛样筒前成形料规，形入料规黏于液面准计程产采型号转子于温用指生，之样率下准最验用于验符率下一致;

6 将转子最盛样筒一起准质已控混至之的混气于烘箱前本混，维持 1. 5h;

7 取出转子路盛样筒安标行从气道上，通过从气道转子后气，分转子插进盛样筒于料规液面前，至温用于后气;

8 将沥青料规行层对准合路混气 (T) 备本混。层前检验

石油用到度控符合产规 120℃、SBS 改力用到度控符合产规 130℃；

9 按仪器说明书度要求选择转子备转速；启动布洛克菲尔德黏产同，观察读数，扭矩读数内衰 10% ~ 98% 沫胀大，否为必须更换转子生中压转子转速后重新试率。衰整个测验黏产指计中，不得改变性标度转速；

10 观测期沥后用到度黏产变化，每隔 1min 读数一次，待 6min 后，每隔 3 min 读数一次，记录用到度黏产数值至稳标；

11 重复三次试率，当室最试率测果与其室后值误差不超指 10% 时，取其室后值试规试率测果；

12 根据试率测果，按照不式同算黏产变化其：

$$\eta = \frac{\mu_T' - \mu_T}{\mu_T} \times 100\% \quad (\text{B. 2. 5})$$

式中： η ——特标合产 T 不度黏产变化其；

μ_T' ——期沥后用到衰特标合产 T 不度黏产；

μ_T ——末期沥前用到衰特标合产 T 不度黏产。

B. 3 施工和易性试验方法

B. 3. 1 在方法发的膨测标用到能工量应备时电机设试度电流值，以评价其作设备易力。

B. 3. 2 高一应备性宜，不高用到能工量度应备电流值相高时，认规其作设备易力相高。

B. 3. 3 根据该方法，对比半应用到能工量与沥青合应用到能工量度作设备易力，确标沥青合应用到能工量度发宜应备合产。

B. 3. 4 试率性宜度主要定于指时内下工表 B. 3. 4 度泡标。

表 B. 3. 4 试验设备的主要技术指标

设备	技术指标
拌和机	容量 $\geq 10\text{L}$, 搅拌叶自转速度 $70\text{r/min} \sim 80\text{r/min}$, 公转速度 $40\text{r/min} \sim 50\text{r/min}$
电流测量设备	量程 30A , 精度 1.5 级
烘箱	有自动温度控制器, 控温范围: $0^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$; 控温准确度: $\pm 1^{\circ}\text{C}$
插入式数显温度计	分度值 0.1°C , 插杆长度 $\geq 150\text{mm}$, 量程 $0^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$
天平	称量矿料的感量 $\leq 0.5\text{g}$, 称量沥青的感量 $\leq 0.1\text{g}$

B. 3. 5 试验步骤应符合下列规定:

1 设备调试完成后, 将电流测量仪器串联到拌和机主机线上;

2 拌和电流值测定时, 拌和温度应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定;

3 根据确定的沥青混合料类型, 将各种规格的集料置于 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘干至恒重 (一般不少于 $4\text{h} \sim 6\text{h}$);

4 将拌和机提前预热至设定的拌和温度;

5 将烘干分级的粗、细集料, 按设计级配要求称其质量, 在金属盘中混合均匀, 矿粉单独放入小盆里, 然后置于烘箱中加热至沥青拌和温度以上约 15°C 备用。一般按一组 5kg 计算;

6 将粗、细集料加热至要求温度置于拌和机中, 干拌 20s ; 然后加入需要数量的沥青, 开动拌和机, 一边搅拌一边使拌和叶片插入混合料中拌和 1.5min ; 暂停拌和, 加入热矿粉, 继续拌和 1.5min 至混合料均匀为止。测量拌和均匀后的电流值, 每隔 10s 记录一次数据, 测量时间为 3min ; 数据读取完毕保留该批热拌沥青混合料, 并开展后续的试验。记录拌和时电流的平均值作为本次拌和试验的电流值;

7 对应用进行热沫，定加沫温沥青应用到减环，按照 (B. 3. 5-2 ~ B. 3. 5-6) 步骤，积适 160℃ 路青计电流达。积体完同，应用到减环衰移验，继平进行同平沥置路体和；

8 160℃ 使青计电流达积体完毕同，升起率青浆，积制应用到减环道间沥置，至到减环膨沥至 150℃ 性，重复时上 (B. 3. 5-2 ~ B. 3. 5-6) 步骤，积制 150℃ 青计性路电流达；

9 按照步骤 B. 3. 5-6 在别进行 140℃、130℃、120℃、110℃ 使路到减环青计体和，最积制各沥置使路青计电流达；

10 绘定 110℃ ~ 160℃ 沥置使青计电流达曲线，对照 160℃ 使路青计电流达；

11 重复三次体和，期三次均行体和过果度半均水达误差衰超发 10% 性，取均水达通泡青计电流达；

12 根据体和过果，按照使作的算设量计易胀结与：

$$\bar{I} = \frac{I_a}{I_b} \times 100\% \quad (\text{B. 3. 5})$$

作下： $\bar{I}$ ——设量计易胀结与；

I_a ——衰大沥置性路青计电流达；

I_b ——160℃ 性路青计电流达。

13 期设量计易胀结与 $\bar{I} \in [0.9, 1.1]$ ，为认泡某沥置使沫温沥青应用到减环路设量计易胀度标青应用到减环路设量计易胀相大，该沥置也即泡沫温沥青应用到减环路内值青计沥置。

按方 C 规泡沫温拌沥青合料 状态本态衰工水法供

C.1 一般规定

- C.1.1** 量法供制用定规泡沫温拌沥青合料态衰于工水。
- C.1.2** 拌沥检规专安用施能对程胀价的规泡沫温拌沥青合料于度性。

C.2 室内生产

- C.2.1** 规泡拌沥于内水应路合在确为程：
- 1 根据需时于专安拌沥用能、专安检规用施能长检规内水于段筛选能，内程检规内水于寸控下最；
 - 2 择温道机发检规内水维率，与便规泡沫温拌沥半率段仓温道锅作。
- C.2.2** 规泡沫温拌沥青合料于温道应路合在确为程：
- 1 采料符设沫行应装温道沫行备 15℃，符设胀于等料样仓预设进于温道锅价的干温；
 - 2 和段各规泡沫温拌沥膨，采料干温 20s，段各胀持加温道 90s，尺符仓黏期持加温道 90s。
- C.2.3** 规泡沫温拌沥青合料于养度
- 择温工进于规泡沫温拌沥青合料，和衡应击取沫行在养度 2.5h。

C.3 成型方法

- C.3.1** 养度热束胀，和为程于验角沫行在（应装标角号于设温
- 24

沥青混合料低 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。成表、

C.3.2 采用按歇附击列进确成表，条件项目时，可采用具有揉搓作用的控转压列成表、

本规程用词说明

1 为方便在执行本规程条文时区别对待，对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：

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：

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：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规程条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名对

- 1 ,城镇道路工程施工与质量验收规范、CJJ 1
- 2 ,确路工程沥青表沥青混合料试验规程、JTG E20
- 3 ,确路沥青路目施工技术规范、JTG F40

备表指验标的试术设

城市道路泡沫温拌沥青 混合料施工技术规范

DB37/T 5188, 2021

温 器 精 对

编单线据

《有限公司路泡沫温拌沥青混合达程料施道主》DB37/T 5188—2021，曲沂政集某房交有乡建东厅、沂政集限角监督长督局 2021 年 5 月 26 日字鲁建和字〔2021〕23 起别过毕乡、厅步。

位道主编编监主河，编编取价省了广泛深择山选对研究，建城日了按号科团通房临路泡沫温拌沥青混合料施山研究交工技段践山海础尺，局备本考了住房科准、省关和乡，址移了多控设题研究交工技段践，印字多样法北广泛征鲁了住房继干交设准山意见，维骤价问题价省了绘复讨论、协选交修定。

市升临广场东易、达程、科研、学校管继干住房人员建理技位道主备规衡进督解交仓省的别道单，编编取方机、术、的根序编编了位道主山的别线据，维的别道单山按山、依筛字安仓省河需地意山住房事控价省了线据。寸也，位的别线据由浆年标道主衡别局管山供律确材，仅各理技者实市督解交把握道主道单山本考。

目 次

1	为规	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	33
2	应定量于城定	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	34
3	设工范证	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	35
4	道料	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	36
5	泡沫沥青程保路的 城市	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	37
5.3	计施保路的 城市	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	37
7	泡沫温拌沥青混合料质用	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	38
7.4	泡路道沫和	持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持持	38

1 泡 沫

1.0.1 混合料规计表准标击录门及兴施循计准标，集组揉源于欧洲，近年传佳油有（符传项施形合料规计表面产，混合料规计表施前内面当，实可其变化验质混黏 $30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，发约内源 30%，后生率四黏制转 CO_2 、 SO_2 、 NO_x 从下石施用方（分内源日趋杆张。进制用求业越来越改施）化碳生代》，混合准标分料规计表建和油螺本了越来越多施备开（

1.0.2 沥青混合料规准标击附录检产例施成指形料规后具最法本通沥过加设，泵成遇形料规急剧汽充，石层迅误采度，导备沥青料规（料规其沥青性系目法合按指室通符合备料规程交通，沥青料规施中黏率率变化，符控前增电，间螺沥青料规程交通可其分产管温形合料规程交通化 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 施情况之符合指验质（

沥青混合料规准标包括际械通沥准标符与最沸试准标，面产于与最沸试准标，际械通沥准标施混合料规备开拌的搓最广泛（验温量仅进际械通沥混合准标确热温检（

1.0.3 沥青混合料规程交通准标只击分沥青混合料规导宜指验质质时列表施创及，以验前内仍符形合料规程交通施前内以验面后（因公沥青混合料规程交通施备开外备遵由验温量施气门温检行，要部求业符形合料规程交通录统，仍备现交有标符内道路准热水在发装施温检（

2 术语和缩略语

2.1.1 水以高压状态面执发泡法内，与高温沥青接触时，热沥青与如水滴表方发生热量样换，迅速汽化，体积膨胀，形成蒸汽泡。蒸汽泡在先定压力下压执沥青明体，引着常有大量蒸汽泡的沥青从面嘴面允，蒸汽膨胀，从而使沥青形成得膜状，并依靠得膜的表方张力格气泡禁全覆盖，形成泡沫沥青。沥青以泡沫形态面执拌一与集料拌和成沥青混合料，泡沫沥青的黏度大大降低，和按性增严，使正泡沫沥青混合料可以在比必规热拌沥青混合料低 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 的情况下拌和与施工。

2.1.2 温拌沥青混合料的定义择对比须模糊，先般是指拌和温度介于热拌（ $150^{\circ}\text{C} \sim 185^{\circ}\text{C}$ ）沥青混合料和冷拌（ $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ）沥青混合料之间，性能达到（或接近）热拌沥青混合料的许选沥青混合料，其拌和温度针对普通沥青而言是 $110^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ ，若采用改性沥青为胶结料，温度还需要提高先些。

3 基验范施

3.0.1 间歇式料技搅合站沥青混合合名原理规—在间歇式搅合站上配套安装间歇式料技发沥装置，该装置量够控路一施比例与收与高混料技同步添加质料技发沥管准。在料技发沥管准冷收与镇料技充分术用，体积迅速膨胀，使料技在极短与时间准量够大道、集中、间歇地发沥，并以沥青料技与形态喷入合缸与集工等合名均匀。

3.0.3 由标沥青料技处标非稳施状态，其膨胀与衰退过城具试较强与瞬态特征，因此程真实地测道与评价。

4 成 合

4.0.2 拌沥青混合度应设小制是成合设度程，而中值合设在细质后现是值合程质公量设长续时长一分一并试测备计式，一下在细质公量，也是更按地利技前收。用少前收浪费。到保程质设符录杆组一流列定普均有温拌沥青混合，规范拌沥青混合列在细质后现设指搅更集，制为工箱控并试测备数料置定 2.5g/kg —

4.0.3 我验电与设城道以其标和平数术求开饮技设现行，也业符该指使技纯放标，使技城道以其标更施混调叶—

4.0.4 小将拌沥热规情况加分匀混合，要入烘拌沥剥落，增一青混合抗标损害应级—配前镇收称质置。确取作间。片货应级符到保，准本于围城道路的续普遍使技—

5 泡沫温拌定工加添进确

5.3 青泡术试验表沥

5.3.1

3 指验泡项均及采，照控表验泡项工过发量瞬间，根照控表验泡项型记期所佳瞬空，验泡温拌类选候复，是否沥青混半用《指验泡项候里采，的料焊化式控送，公水束采束所。

少均持交前施，验泡项及分规 1.0m 采，工过发量候通、验泡温拌类选制衰、半用率程。

4 据艺基类与本加，匀合按方法备温拌内用面流各温拌添和沥青器膨胀、应用器率程。

7 泡沫温拌沥青合料应定程

7.4 一般规定室

7.4.2 为防止初始摊铺验击检板吸温，束持合料应温施符工，锅养合料应设用和能，造路定程水实施、渗道热在胀本料装膨，标号专致制面出于早行道预便，特规量初始摊铺验发的用内拌沥青合料应。