



T/CECS XXX-2020

中国工程建设标准化协会标准

**沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路应用
技术规程**

Technical specification for application of asphalt mix plant tailings
cemented fluid materials in road

(征求意见稿)

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路应用 技术规程

Technical specification for application of asphalt mix plant
tailings cemented fluid materials in road

T/CECS XXX-2020

主编单位：北京市市政工程研究院
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：2023年XX月XX日

中国计划出版社

2023 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕第 14 号)的要求,编制组经深入调查研究,认真总结实践经验,参考国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本技术规程。

本技术规程共 8 章和 2 个附录,主要内容包括:总则、术语、原材料技术要求、设计、混合料技术要求、配合比设计、施工、施工质量控制与验收等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利,涉及专利的具体技术问题,使用者可直接与本规程的主编单位协商处理,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会城市交通专业委员会归口管理,由北京市市政工程研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中,如有意见或建议,请反馈给北京市市政工程研究院(地址:北京市西城区百万庄大街 3 号院,邮政编码:100037)。

主编单位:北京市市政工程研究院

参编单位:

主要起草人:

主要审查人:

目 录

1	总则	1
2	术语	2
3	原材料技术要求	3
3.1	一般规定	3
3.2	沥青拌和站尾尘	3
3.3	水泥	3
3.4	外加剂	4
3.5	水	4
4	设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	路基设计要求	5
4.3	基层、底基层设计要求	5
4.4	面层设计要求	6
5	混合料技术要求	7
5.1	一般规定	7
5.2	沥青拌和站尾尘水泥流动材料技术要求	7
6	配合比设计	12
6.1	一般规定	12
6.2	配合比设计	12
7	施工	14
7.1	一般规定	14
7.2	施工准备	14
7.3	现场拌和法施工工艺	15
7.4	集中拌和法施工工艺	16
7.5	养生	16
8	质量控制与验收	18
8.1	一般规定	18
8.2	修筑试验路	18

8.3 施工质量控制	19
8.4 验收及评定	22
附录A 沥青拌和站尾尘水泥流动材料拌和试验方法	23
附录B 沥青拌和站尾尘水泥流动材料流动度试验方法	24
附录C 加州承载比试验	26
附录D 抗弯拉强度试验	27
本规程用词说明	28
引用标准名录	29
附：条文说明	33

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Technical Requirements for Raw Materials	3
3.1	General Requirements	3
3.2	Asphalt mix plant tailings.....	3
3.3	Cement.....	3
3.4	Additives.....	4
3.5	Water.....	4
4	Design.....	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Design of CFMD-AMPT baseground.....	5
4.3	Design of CFMD-AMPT base and basecourse	5
4.4	Design of CFMD-AMPT pavement	6
5	Technical Requirements for CFMD-AMPT.....	7
5.1	General Requirements.....	7
5.2	Technical Requirements of CFMD-AMPT	7
6	Mix Design of CFMD-AMPT.....	12
6.1	General Requirements	12
6.2	Mix Design	12
7	Construction of CFMD-AMPT	14
7.1	General Requirements	14
7.2	Preparations for Construction	14
7.3	Road Mixing Construction	15
7.4	Plant Mixing Construction	16
7.5	Curing	16
8	Quality Inspection and Acceptance.....	18
8.1	General Requirements	18
8.2	Construction of test road	18
8.3	Quality Control.....	19
8.4	Inspection and Acceptance	22
	Appendix A	23
	Appendix B	24
	Appendix C.....	26
	Appendix D	27

Explanation of Words	28
List of Quoted Standards	29
Addition: Explanation of provisions	34

1 总则

1.0.1 为了实现沥青拌和站尾尘的资源化回收再利用，提高沥青拌和站尾尘水泥流动材料在道路工程中应用的质量，规范使用沥青拌和站尾尘水泥流动材料的原材料、设计、施工和验收，本着固废利用、技术先进、经济合理的原则制定本规程。

1.0.2 本规程适用于各类道路的路基，重、中轻设计交通荷载等级的二级及二级以下公路、城市次干路、支路及农村道路的基层和底基层，农村道路的面层，及大型摊铺机、碾压机等施工机械无法开展作业的窄小路基、基层和底基层工程中应用沥青拌和站尾尘水泥流动材料工程的设计、施工和验收。

1.0.3 本规程规定了沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料的技术要求、配合比设计、施工工艺和质量管理要求。

1.0.4 道路工程中使用沥青拌和站尾尘水泥流动材料设计、施工和验收应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 沥青拌和站尾尘 asphalt mix plant tailing

沥青拌和站生产热拌沥青混合料过程中产生的、经布袋除尘收集的尾端细废料，主要包括石粉、泥土、骨料烘干系统和重油燃烧的残留物等，简称AMPT。

2.0.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料 cemented fluidity material derived asphalt mix plant tailing

以沥青拌和站尾尘、水泥、少量掺合料或不使用掺和料、水、外加剂配制而成的具有一定流动性，硬化后具有一定强度且能满足道路工程使用要求的材料，简称CFMD - AMPT。

2.0.3 水固比 water solid ratio

沥青拌和站尾尘水泥流动材料中所加水的质量与混合料中所有固体物质质量的比值。

2.0.4 外加剂 additive

加入沥青拌和站尾尘水泥流动材料中，能够改善其物理力学性能的化学物质。按其主要功能划分，包括增强剂、防冻剂、膨胀剂以及其他的改性剂。

3 原材料技术要求

3.1 一般规定

3.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料所需原材料主要包括：沥青拌和站尾尘、水泥、外加剂、水。

3.1.2 沥青拌和站尾尘为生产热拌沥青混合料过程中产生的、采用布袋除尘法收集的尾端细废料。

3.1.3 原材料试验应随机选取试验样本，并满足现行试验规程或相关设计文件所规定的数量要求。

3.2 沥青拌和站尾尘

3.2.1 道路用沥青拌和站尾尘颗粒粒径0.075mm筛的通过率应大于50%，液限应大于25%，塑料指数宜在7-10之间，应符合低液限粘性土的要求。尾尘中有机质含量不应大于2%。

3.2.2 尾尘的检测方法应符合现行行业标准《公路土工试验规程》JTG E40 的规定。应取有代表性的试样按照进行下列试验：颗粒分析（试验方法：T0115）；液限和塑性指数（试验方法：T0118/T0119）；有机质含量（试验方法：T0153）。

3.2.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料可单独使用，也可掺加不超过尾尘质量10%的碎石混合使用，土料中碎石的最大粒径，道路底基层中不应大于40mm，道路基层中不应大于30mm，道路面层中不应大于10mm。所用石料应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T 14685要求。

3.3 水泥

3.3.1 宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。水泥强度等级宜为42.5MPa或52.5 MPa。

3.3.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用作道路基层和底基层，不应使用快硬水泥作为胶结料，夏季气温较高时可适当添加缓凝剂。

3.3.3 水泥初凝时间应大于3h，终凝时间应在 6h 以上且小于10h。

3.3.4 水泥的体积安定性应合格。严禁使用已受潮变质的水泥。

3.4 外加剂

3.4.1 加入沥青拌和站尾尘水泥流动材料中的外加剂应根据工程部位的技术要求和性价比选用。

3.4.2 土壤固化剂的技术性能指标应符合现行行业标准《土壤固化外加剂》CJ/T486 的规定，固化剂对沥青拌和站尾尘水泥流动材料硬化后强度的提升效果，必须通过试验确定。

3.4.3 在有冻害的地区，考虑抗冻性能要求，必要时应加入防冻剂。

3.4.4 夏季高温气候干燥的地区，考虑抗收缩变形，必要时应加入抗收缩剂。

3.4.5 对于道路工程应用水泥流动材料可能用到的其他外加剂，必须通过试验，确定品种和用量。

3.5 水

3.5.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JTJ 63 的规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料应具有足够的强度、稳定性和较小的收缩（温缩及干缩）变形。

4.1.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层和路基设计，应结合道路功能、等级、交通量大小及其组成、气候条件以及路基水文地质状况等因素，贯彻“科学合理、节能环保、就地取材”的设计理念，选择技术可靠、经济合理的结构组合方案。

4.1.3 采用沥青拌和站尾尘水泥流动材料的基层上面，可以铺设沥青混凝土类、水泥混凝土类和路面砖类等面层材料。

4.1.4 应用沥青拌和站尾尘水泥流动材料的道路路面结构设计，公路应符合现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50 和《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的有关规定；城镇道路应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的有关规定；农村公路应符合现行国家标准《乡村道路工程技术规范》GB/T 51224 或《小交通量农村公路工程技术标准》JTG 2111 的相关规定。

4.2 路基设计要求

4.2.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路路基应稳定、密实和均匀，具有足够的承载能力。

4.2.2 多雨地区新建路基施工时，应加强路堑段的排水设计。

4.3 基层、底基层设计要求

4.3.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层和底基层应具有足够的承载能力、抗疲劳开裂性能、足够的耐久性和水稳性。

4.3.2 采用沥青拌和站尾尘水泥流动材料作为道路基层和底基层时，单层结构设计厚度不应小于 150mm，不宜大于200mm，根据需要可设置多层。

4.3.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路基层底基层在寒冷和严寒地区应考虑抗冻性的要求，必要时应加入防冻剂；

4.3.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路路面结构设计时，应考虑干燥收缩的影响，必要时应加入纤维配筋、膨胀剂或收缩补偿剂。

4.4 面层设计要求

4.4.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用于农村公路面层时，强度应符合《乡村道路工程技术规范》GB/T51224及《小交通量农村公路工程技术标准》JTJ 2111的相关规定。面层的厚度不应小于 150mm，不宜大于200mm。

4.4.3 面层应根据地区和气候特点设计，当沥青拌和站尾尘水泥流动材料收缩变形值大于 500×10^{-6} 时，可加入不超过尾尘质量10%的石子；必要时可以加入固化土膨胀剂或收缩补偿剂以控制收缩变形量。面层宜设置伸缩缝，间距宜为 6m~20m。

4.4.5 面层抗滑值指标（摆值 BPN）应大于 35，试验要求应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ073.1的规定。

5 混合料技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料应根据道路等级、交通荷载等级、气候条件、各结构层功能要求等，在技术经济论证基础上确定材料设计参数。

5.1.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路结构层的混合料组成与性质要求，应符合现行标准的有关规定，并根据道路等级及工程类型，确定所需水泥流动材料的流动度、强度和其他技术要求。

5.1.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料按照工程需要的流动度加水配制，搅拌均匀后成型试件，试件成型方法应符合附录A的规定。

5.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料技术要求

5.2.1 尾尘水泥流动材料流动性应符合下列规定：

1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的流动性以流动度表征，流动度可按应按《预应力孔道灌浆剂》GB/T 25182 中水泥浆稠度试验方法进行测定，也可按附录B.0.2 进行测定。

2 尾尘水泥流动材料的流动度根据道路工程类型确定，流动度范围为170mm~230mm或14s~30s。

3 应用于不同工程类型的尾尘水泥流动材料流动度应满足表5.2.1 的要求。

表5.2.1 不同工程类型沥青拌和站尾尘水泥流动材料流动度推荐表

流动性	流动度		适用范围
	(mm)	(S)	
一般流动性	170 ~230	20 ~ 30	较大施工作业空间的路基、基层底基层等
高流动性	大于230	14 ~ 20	狭小操作空间或存在死角等工程

备注：流动度测试可采用两种方法，一种以规定质量浆料自规定仪器流出到平面上的扩展尺度表征大小，单位为mm；另一种以规定质量浆料自规定容器内流出的时间表征大小，单位为S。

5.2.2 尾尘水泥流动材料应具有良好的抗离析性和抗泌水性，应符合下列规定：

1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的泌水率应按泌水率按 GB/T 25182 《预应力孔道灌浆剂》中常压泌水率试验方法进行

2 尾尘水泥流动材料泌水率应不大于4%。

3 尾尘水泥流动材料的抗离析性能可依据实验人员观察拌合物是否出现典型离析试验现象做出定性的判断。

5.2.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的初凝、终凝时间应满足施工要求，初凝、终凝时间试验方法应按《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T1346 规定方法执行。

5.2.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用作基层、底基层或面层时，不同道路结构层的无侧限抗压强度应符合下列规定：

1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的无侧限抗压强度应按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T70 立方体无侧限抗压强度试验执行。

2 结构层无侧限抗压强度应满足相关标准或设计文件规定。

3 设计强度以 90d 养护龄期的无侧限抗压强度为标准，同时 14d 和 28d 的最小强度应满足表 5.2.4-1 的要求。

表 5.2.4-1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料不同龄期无侧限抗压强度要求(MPa)

龄期		无侧限抗压强度最小值 (MPa)		
		14d	28d	90d
应用结构层位	底基层	0.8	1.2	设计强度
	基层	1.0	1.5	设计强度
	面层	1.2	2.0	设计强度

4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的设计强度应以90d 龄期的强度做为设计标准，设计强度范围应为1.0 MPa ~ 8.0MPa。应用于道路结构不同层位的水泥流动材料的设计强度应满足表 5.2.4-2 ~ 表5.2.4-4 的要求。

表 5.2.4-2 公路用沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层底基层无侧限抗压强度标准(MPa)

结构层位	道路等级	荷载等级		
		极重、特重交通	重交通	中、轻交通
基层	高速、一级公路	-	-	-
	二级及二级以下公路	-	3.0~5.0	2.0~4.0
底基层	高速、一级公路	-	-	-
	二级及二级以下公路	-	2.0~4.0	1.0~3.0

表 5.2.4-3 城镇道路用沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层无侧限抗压强度标准(MPa)

结构层位	特重交通	重、中交通	轻交通
基层	-	3.0~4.0	2.5~3.5
底基层	-	≥2.0	≥1.5

表5.2.4-4 农村道路用沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层和面层无侧限抗压强度标准(MPa)

结构层位	干路	支路	巷路
面层	≥3.0	≥2.5	≥2.0
基层	≥1.5	≥1.0	-

5.2.5 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的加州承载比 CBR 应符合下列规定：

1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用作公路工程路基填料时，强度以加州承载比CBR值控制，28d 最小承载比 CBR 应满足表5.2.5-1 和表5.2.5-2 的规定。

2 加州承载比CBR 测定方法应参考现行行业标准《公路工程土工试验规程》JTG3430 中T0134 规定的试验方法，并按附录B测定。

3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用作路基填料时，混合料中水泥掺量宜为3%~5%。

表5.2.5-1 路床填料最小承载比要求

路基部位	路基底面以下深度 (m)	填料最小承载比 (CBR) %		
		高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
	0~0.3	8	6	5

上路床					
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	5	4	3
	物重、极重交通	0.3~1.2	5	4	-

表5.2.5-2 路堤填料最小承载比要求

路基部位		路面底面以下深度 (m)	填料最小承载比CBR (%)		
			高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	4	3	3
	特重、较重及重交通	1.2~1.9	4	3	-
下路堤	轻、中等及重交通	1.5以下	3	2	2
	特重、较重及重交通	1.9以下			

5.2.6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的抗冻性应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ T70中规定的抗冻性能试验方法进行测定，并应满足表5.2.6的要求。

表5.2.6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料耐久性标准

技术指标	抗冻融循环	
	无冰冻地区	有冰冻地区
强度损失率 (%)	-	≤ 25
质量损失率 (%)	-	≤ 5

5.2.7 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的干燥收缩率应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T70中规定的收缩试验方法进行测定，90d的干燥收缩率不宜大于 1500×10^{-6} 。

5.2.8 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的回弹模量应符合下列规定：

1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的回弹模量应按现行行业标准《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51中T0808 无机结合料稳定材料室内抗压回弹模量试验方法进行测定。

2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的回弹模量应根据实际测试结果确定。在缺乏实测结果的情况下，可按表5.2.8 建议值选取。

表5.2.8 沥青拌和站尾尘水泥流动材料90d龄期的弯拉强度和回弹模量建议值(MPa)

无侧限抗压强度等级	抗压回弹模量 E	弯拉强度	劈裂强度 σ
6~8	1200~2500	2.8~4.8	0.3~0.5
4~6	800~1500	1.9~4.2	0.19~0.45
2~4	500~800	0.9~2.5	0.2~0.35
1~2	200~500	0.4~1.4	0.05~0.25

备注：表中弯拉强度是按照水泥胶砂强度试验方法测定的抗折强度。

5.2.9 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的抗弯拉强度应符合下列规定：

1 抗弯拉强度用抗折强度代替，参考《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671 中抗折强度试验方法，根据附录D进行测定。

2 抗弯拉强度应以90d 的抗弯拉强度为设计抗弯拉强度，取值可按表5.2.8 建议值选取。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 根据道路工程不同工程部位的技术要求，进行配合比的设计和试验。

6.1.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料的配合比采用质量比。

6.2 配合比设计

6.2.1 水泥用量选取

水泥用量通过表 6.2.1 初选，也称灰土比，即水泥用量与干沥青拌和站尾尘用量的质量比。

表6.2.1 尾尘水泥流动材料中水泥用量取值推荐表(%)

无侧限强度等级 (MPa)	1 ~ 2	2 ~ 4	4 ~ 6	6 ~ 8
水泥用量	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 18	18 ~ 25

6.2.2 确定水固比

通过表6.2.2初选水固比。

表6.2.2 水固比取值推荐表

流动度	扩展度 (mm)	160 ~ 180	180 ~ 230	大于230
	时间 (S)	25 ~ 30	14 ~ 20	<14
水固比		0.345 ~ 0.365	0.365 ~ 0.385	0.385 ~ 0.4

注：水固比，即用水量与每 m^3 水泥流动材料中固体材料总量的质量比。

6.3.3 确定实验室配合比

1 按照表6.2.1初选水泥掺量和表6.2.2选择的水固比，配制沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料。

2 按照附录A对尾尘水泥流动材料混合料进行流动度测试。

3 按照附录A对尾尘水泥流动材料混合料进行无侧限无侧限抗压强度测试。

6.3.4 确定施工配合比

1 依据施工现场沥青拌和站尾尘的实测含水率，对试验室最后确定的配合比进行调整，以确定施工配合比，即 1m^3 拌和物中各组成材料的实际拌和用量。

2 测试现场沥青拌和站尾尘的含水率，按照本规程第6.3.3条室内配合比确定的流动度和水泥用量及水固比，拌制沥青拌和站尾尘水泥流动材料，分别测试拌和现场及施工现场水泥流动材料的流动度，观察泌水情况，根据流动度和泌水状况，适当对实验室配合比进行调整，确定施工配合比。水固比的调整应按0.005的级差增减。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料的拌和及浇筑宜符合下列规定:

1 二级公路、城市次干路基层、底基层,宜采用集中厂拌法拌和混合料。

2 其他道路基层、底基层、路基的沥青拌和站尾尘水泥流动材料,无法采用集中厂拌法时,可采用专用的水泥混凝土拌和设备现场拌和混合料。

7.1.2 施工中实际采用的外加剂、胶结料剂量及水固比应比室内试验确定的剂量高。外加剂可增加 0.1%~0.5%;采用集中厂拌法施工时,水泥用量可增加 0.5%,采用现场拌和施工时,结合料宜增加 1.0%。

7.1.3 施工中的含水率应以配合比设计为依据,综合考虑施工全过程(从拌和到碾压)以及环境和气候条件(如运距较远或天气炎热)等因素,水固比可增加 0.01~0.02 个点。

7.1.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料宜在春末和夏秋气温较高季节施工,施工后 14 日内最低气温均应在 5℃以上。

7.1.5 施工前应布控模板形成路槽,坡面浇筑可从下往上梯级浇筑。

7.1.6 在工程施工时,宜先做试验段,明确施工的控制要点。

7.2 施工准备

7.2.1 取代表性沥青拌和站尾尘,每份 30kg~50kg,送实验室检测。

7.2.2 实验室对沥青拌和站尾尘进行水泥流动材料进行配合比设计,出具试验报告。

7.2.3 根据设计文件、试验报告、相关规范标准和现场情况,编制施工技术方案。

7.2.4 按施工组织计划,清理表土,平整土地,测绘放线,布控模板,合理划分作业单元。采用集中厂拌法时,每一作业单元面积宜根据所使用搅拌设备每小时的产出量除以结构层厚度确定。

7.3 现场拌和法施工工艺

7.3.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料现场拌和法施工宜采用专用混凝土拌和设备，在准备施工的路段上，将尾尘、外掺剂、水等配料就地拌和成混合料。

7.3.2 现场拌和法施工时，混合料拌和和浇筑都应做到均匀。浇筑完成后，水泥流动材料表面均匀一致，应无团聚，无明显泌水和离析现象。

7.3.3 现场拌和法施工拌和结束时，应随时目测泌水情况，如泌水过大需及时减少用水量。

7.3.4 同日施工的两个工作段的衔接处理应符合下列规定：

1 在已浇筑整形完成的路段末端，紧靠其垂直断面处放置与浇筑厚度等高或略高的隔板。

2 后一段施工时，拆掉前一段浇筑横截面后竖立的模板，用前一段的横截面做模板，与两侧边模板形成路槽，继续浇筑水泥流动材料。

7.3.5 每天最后一段施工缝的做法应符合下列规定：

1 在已浇筑整形完成的路段末端，紧靠其垂直断面处放置与浇筑厚度等高或略高的隔板。

2 用钢钎固定隔板，并在隔板后的槽内回填土。

3 次日施工时，除去隔板及隔板后回填土，在隔板后邻接处浇筑水泥流动材料。

4 接缝处的混合料应较已完成断面高出约 5 mm ~ 10 mm 。

7.3.6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料现场拌和法施工应符合下列规定：

1 现场拌和法施工工艺流程：准备下承层→施工放样→浇筑水泥流动材料→整形。

2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料浇筑前，应对下承层的弯沉值(强度)、压实度、高程、平整度和横坡度等质量指标及外观(坑槽、局部松散等)状况进行检查。如不符合要求，应进行处理，达到标准后方可倒料浇筑。

3 施工放样应符合下列规定：

1) 在下承层上恢复中线，直线段每 15m ~20m 设一桩，曲线段每 10 m ~ 15m 设一桩

2) 在两侧路肩边缘外布设指示桩，挂线控制浇筑界限、标记厚度和高程。

4 浇筑水泥流动材料宜符合下列规定:

1) 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层用尾尘应提前运到施工路段临时存放，在现场拌和时，必须经过含水率检验，然后确定现场用水量。

2) 浇筑整形宜在 30min 内完成，完成后表面应平整。

7.4 集中拌和法施工工艺

7.4.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层集中厂拌法施工宜选用水泥混凝土拌和站设备集中拌和。

7.4.2 浇筑流动材料之前，应按规定准备下承层和施工放样，具体方法和要求参照本规程第 7.3.6 条第 2 款和第 3 款进行。

7.4.3 设置拌和设备应符合下列规定:

1 选择适应工程规模的拌和设备，其技术性能和额定产量应满足质量、进度的要求。

2 通过对拌和现场尾尘的实际含水率的测定，确定施工配合比。

7.4.4 应根据工程量大小及运距远近，合理配备运料车。

7.4.5 现场施工部分参考第 7.3 节进行。

7.5 养生

7.5.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层浇筑完成后 2h~6h 后（表面基本收浆），采用塑料薄膜覆盖养生，养生至不少于 14d 龄期时方可清除。薄膜覆盖养生期间，如气温较高，可适当在薄膜上洒水辅助保湿。

7.5.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层养生期内，应封闭交通，控制车辆通行。

7.5.3 养生至 14d 后，可对水泥流动材料表面浮浆层进行清除，使断面整齐，路拱符合要求。

7.5.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料结构层宜养生28d后进行后续工序施工，工期紧张时，可养生14d后施工，施工前须通过钻芯取样对结构层强度进行评定，符合要求后方可进行后续施工。

8 质量控制与验收

8.1 一般规定

8.1.1 质量控制、质量检测和验收应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG_F40、《水泥混凝土路面施工及验收规范》GBJ 97、《公路工程质量检验评定标准》JTG F80-1、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1及《乡村道路工程技术规范》GBT51224 的相关规定。

8.1.2 按照本规程相关技术要求对所用原材料、机械设备、流动土施工过程及硬化完成后的质量进行必要的检测。

8.1.3 施工过程中，每道工序完成后，均应检查验收合格后方可进行下道工序。经检测不合格的，应进行及时返修，并重新验收合格。

8.1.4 应建立健全工地试验、质量检查以及工序间的交接验收等规章制度。试验、检测、验收应做到原始记录齐全、数据准确和资料完整。

8.2 修筑试验路

8.2.1 应用沥青拌和站尾尘水泥流动材料混合料的路基、基层及底基层在正式开工之前，宜铺设不少于 200m 长的试验路段。

8.2.2 通过试验路段验证室内沥青拌和站尾尘水泥流动材料配合比设计中的各种材料比例是否适应工艺要求，并根据需要加以调整。

8.2.3 通过试拌，确定拌和机具和拌和方法，准确控制外加剂用量及水泥、尾尘及水的配合比例。

8.2.4 通过试浇筑对水泥流动材料的自流平技术性能，及养生结束表面浮浆层切削厚度加以验证，复核并确定浇筑厚度、宽度、长度及相关机械参数。

8.2.5 通过试浇筑试验，对流动材料的自成型效果、浇筑过程中必要的人工辅助平整工序做出评价，并根据实际情况加以改进。

8.2.6 现场拌和法施工时，应通过严密统筹配料、称重、拌和、浇筑、整形等工序缩短工作时间，并规定允许的拌和时间。

8.2.7 试验段完成后，应对沥青拌和站尾尘水泥流动材料技术指标及所浇筑基层、底基层和路基质量进行全面检验评定。

8.2.8 试验段完成后，应写出试验报告，确定选用的施工配合比，确定使用机械的性能、参数及台数，并制定切实可行的施工方法和操作要求。

8.2.9 将试验段确定的施工参数作为施工过程中质量要求和控制的标准。

8.3 施工质量控制

8.3.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路施工中的质量控制项目，包括：

- 1 道路的外形尺寸及厚度偏差的控制和检查。
- 2 混合料拌合均匀度，泌水率，有无离析现象。
- 3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料无侧限抗压强度的控制和检查。

质量控制检测频率应符合表8.3.1的要求。

表 8.3.1 质量控制检测频率

项目	频度	标准	达不到要求时处理措施
泌水率	随时目测观察	少量泌水	含水量多时晾晒，少时借助人力摊铺
均匀性	随时目测观察	整体颜色均匀，无局部结团，没有离析现象	补充人工拌合，或清除局部结团料。
无侧限抗压强度	每 1000m ² ，抽检 1 组	符合设计要求	调查原材料配合比，按需要增加水泥或固化剂掺量

8.3.2 道路外形尺寸及质量控制检测频率应符合现行规范要求。沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路的外形尺寸与质量控制检测频度应分别符合表 8.3.2-1~ 表8.3.2-3 的要求。

表 8.3.2-1 公路基层、底基层外形尺寸及检测频率要求

基层类别	检查项目	频度	质量标准	
			高速公路、一级公路	二级及二级以下公路
基层	纵断高程 (mm)	二级及二级以下公路每20m 1点；高速公路和一级公路每20m 1个断面，每个断面3~5点	+5 ~ -10	+5 ~ -15
	厚度 (mm)	每1500m ² ~2000m ² 6点	≥-8	≥-10
均值 单个	≥-10		≥-20	

		值			
	宽度 (mm)		每40m 1处	>0	>0
	横坡度 (%)		每100m 3处	±0.3	±0.5
	平整度 (mm)		每200m 2处, 每处连续10尺 (3m直尺)	≤8	≤12
底基层	纵断高程 (mm)		二级及二级以下公路每20m1点; 高速公路和一级公路每20m1个断面, 每个断面3~5点	+5 ~ -15	+5 ~ -20
	厚度 (mm)	均值	每1500m ² ~2000m ² 6点	≥-10	≥-12
		单个值		≥-25	≥-30
	宽度 (mm)		每40m 1处	>0	>0
	横坡度 (%)		每100m 3处	±0.3	±0.5
	平整度 (mm)		每200m 2处, 每处连续10尺 (3m直尺)	≤12	≤15

表8.3.2-2 城市道路基层、底基层外形尺寸及检测频率的要求

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围	点数			
中线偏位 (mm)	≤20	100m	1		用经纬仪测量	
纵断高程 (mm)	基层 ±15	20m	1		用水准仪测量	
	底基层 ±20					
平整度 (mm)	基层 ≤10	20m	路宽 (m)	<9	1	用3m直尺和塞尺连续量两尺较大值
	底基层 ≤15			9~15	2	
				>15	3	
宽度 (mm)	不小于设计规	40m	1		用钢尺量	

	定+B				
横坡 (%)	±0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	<9	2
				9~15	4
				>15	6
厚度 (mm)	±10	1000m ²	1		用水准仪测量
					用钢尺量

表 8.3.2-3 乡村道路基层、面层外形尺寸及检测频率的要求

结构层位	项目	外形尺寸技术要求	控制检验频度
基层	纵断高程 (mm)	+10 -30	每 20 延米一个断面， 每个断面 3~5 个点
	厚度 (mm)	均值: -15; 单个值: -30	每 1500m ² ~2000m ² , 取 6 个点
	宽度 (mm)	不小于设计值	每 40 延米 1 处
	横坡度 (%)	± 0.6 且不反坡	每 100 延米 4 处
	平整度(mm)	20	每 200 延米 2 处(3M 直尺)
面层	中线偏差(mm)	±10	每 100 延米 1 处
	纵断高程 (mm)	+20 ~ -10	每 50 延米一个断面， 每个断面 3~5 个点
	厚度 (mm)	均值: ± 20; 单个值: ± 25	每 1500 ~ 2000 延米， 6 个点
	宽度 (mm)	不小于设计值	每 40 延米 1 处
	横坡度 (%)	± 0.5 且反坡	每 100 延米 4 处
	平整度(mm)		每 200 延米 2 处， 每处连续 10 尺(3m 直尺)

	外观	表面坚实平整，没有明显轮迹；每米内不大于 2cm × 2cm 凹坑 不超过 2 处；裂纹不超过 2 条	每 200 延米检查一次

8.4 验收及评定

8.4.1 按沥青拌和站尾尘水泥流动材料硬化后表面应平整、坚实、平顺，无松散沟坑；外形尺寸偏差应符合表 8.3.2 -1~ 表8.3.2-3 的规定。

8.4.2 无侧限抗压强度和弯沉值评定应符合表8.4.2 的规定，等级公路和城镇道路基层顶面弯沉值应小于等于设计弯沉值，乡村道路不设弯沉值要求。

表8.4.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路路基、基层和底基层、面层质量评定

项次	检查项目	规定值或允许偏差			检查方法和频率
		高速公路 一级公路	其他公路		
			二级公路	三、四级公路	
1	无侧限抗压强度 (MPa)	不小于设计验收无侧限抗压强度值			按《公路工程质量检验评定标准》JTG F80附录C 无机结合料稳定材料强度评定
2	弯沉 (0.01mm)	不大于设计验收弯沉值			按《公路工程质量检验评定标准》JTG F80附录J 路基、粒料类基层和底基层弯沉值评定

附录A 沥青拌和站尾尘水泥流动材料拌和试验方法

A.0.1 搅拌设备应采用行星式水泥胶砂搅拌机；

A.0.2 按沥青拌和站尾尘水泥流动材料的配比掺量，先倒入称量好的尾尘，再倒入水泥和外加剂（固体外加剂直接加入，液体外加剂需考虑从总加水量中扣除外加剂所含水质量），放入搅拌锅中干拌 1 min，倒入80%的拌和水，慢速搅拌 2min，搅拌均匀后，快速搅拌 1min，将剩余的拌和水完全倒入，慢速搅拌 1min。

A.0.3 试件成型后，在室内常温下放置1d，待表面收浆后，用塑料袋系严，放入标养箱内，按照无机结合料稳定类材料的标准养护方式进行养护至规定龄期进行试验。

附录B 沥青拌和站尾尘水泥流动材料流动度试验方法

B.0.1 以规定质量浆料自规定容器内流出的时间表征流动性大小时，沥青拌和站尾尘流动材料的流动度可按《预应力孔道灌浆剂》GB/T 25182 中水泥浆稠度试验方法进行测定。

B.0.2 以规定质量浆料自规定仪器流出到平面上的扩展尺度表征大小时，按下述试验方法进行测定。

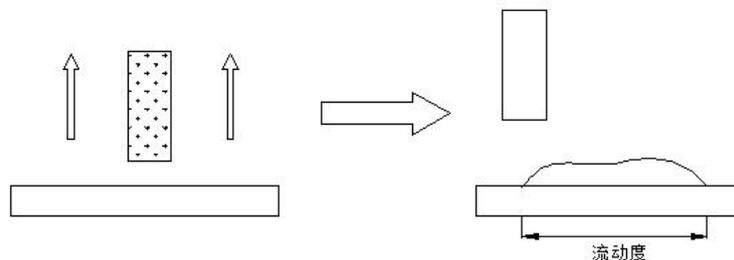
流动度试验

1. 试验目的

本试验用于测试流动化回填材料的流动性，其测试指标为流动度。

2. 流动度试验方法

建筑垃圾流动化回填材料流动度测试设备和测试方法见图B.0.2所示。混合料拌合结束后应立即进行流动度测试，且整个测试过程所用时间不宜超过3min。



图B.0.2 流动度测试示意图

3. 仪器设备

(1) 圆柱试模：由金属、塑料或其他非吸湿性材料制成，内壁光滑，有足够的刚度，两端截面平行且与中轴线垂直，尺寸为：高度 $150\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ ；内径 $76\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 。

(2) 玻璃板：尺寸不小于 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；

(3) 卡尺：量程不小于 300mm ，分度值不大于 0.5mm 。

4. 试验步骤

(1) 试验前，将玻璃板放置在水平试验台上，并用湿布擦拭流动度测试试模内壁。

(2) 将流动度测试试模水平静置于玻璃板中心，然后将试样迅速倒满并略高于试模（为便于注入，可采用砂浆流动度测试套膜作为漏斗），用刮刀刮平，使试样表面与试模上沿齐平。

(3) 擦除溢出的试样，徐徐提起流动度测试试模、试样在无扰动条件下自由流动直至停止。用卡尺测量试样底面最大扩散直径及与其垂直方向的直径，计算两者的平均值作为流动度值，测试结果精确到1mm。

附录C 加州承载比试验

CBR试验参考《公路工程土工试验规程》JTG3430 中 T0134 承载比（CBR）试验方法方法测定。

将依据附录A 拌制好的流动材料倒入 CBR 试模，室温下放置 1d~2d, 待表面收浆后，用塑料袋罩住，放入标养箱，按无机结合料稳定材料的标准养生条件养护至规定龄期，然后取出依据 T0134 的步骤泡水 96 小时，进行 CBR 测定。

附录D 抗弯拉强度

抗弯拉强度试验用抗折强度试验代替，参考《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671 中抗折强度试验执行。

依据附录A的要求搅拌制备浆体，倒入40mm × 40mm × 160mm 的试模内，静置至浆体初凝后，将其表面多余的浆体刮掉，24h 拆模后放入标准养护室于水中养护至规定龄期，测定其抗折强度代替抗弯拉强度。

本规程用词说明

为便于在执行规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示严格，非这样不可的用词：

正面采用词“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示很严格，在正常情况下均应这样做：

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：

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”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

- 《乡村道路工程技术规范》 GB/T 51224
- 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 《混凝土膨胀剂》 GB 23439
- 《预应力孔道灌浆剂》 GB/T 25182
- 《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671
- 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》 GB/T 1346
- 《建筑用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40
- 《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169
- 《公路路基设计规范》 JTG D30
- 《城市道路路基设计规范》 CJJ 194
- 《小交通量农村公路工程技术标准》 JTG 2111
- 《土壤固化外加剂》 CJ/T 3073
- 《土壤固化剂应用技术标准》 CJJ/T 286
- 《混凝土防冻剂》 JC 475
- 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》 JTG E51
- 《公路土工试验规程》 JTG E40
- 《沥青路面施工技术规范》 JTG F40

《水泥混凝土路面施工技术规范》 JTG/T F 30

《公路路面基层施工技术细则》 JTG/T F20

《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80

《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1

2023-04-28

中国工程建设标准化协会标准

沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路应用 技术规程

T/CECS XXX-2020

条文说明

目 录

1 总则.....	34
2 术语.....	35
3 原材料技术要求.....	36
3.1 一般规定.....	36
3.2 沥青拌和站尾尘.....	36
3.4 外加剂.....	36
4 设计.....	36
4.1 一般规定.....	37
4.4 面层设计要求.....	39
5 混合料技术要求.....	39
5.1 一般规定.....	39
5.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料技术要求.....	39
6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料配合比设计.....	41
6.2 配合比设计.....	41
7 沥青拌和站尾尘水泥流动材料施工.....	42
7.1 一般规定.....	42
7.2 现场拌和法施工工艺.....	42
8 施工质量控制与验收.....	43
8.1 一般规定.....	43
8.2 修筑试验路.....	43
附录.....	44

制定说明

本规程制定过程中，编制组广泛深入地进行了沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路应用的调查研究，总结了我国工程建设道路工程领域的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，例如中国住建部2015年编制的《水泥基灌浆材料应用技术规范》GBT 50448、冶金工业部1998年编制的《水泥基灌浆材料施工技术规程》YBT 9261、吉林省松原市交通运输局和吉林中路新材料有限责任公司2017年编制的《道路复合稳定土应用技术标准》TCECS GD31-01等。此外，本标准还广泛征求了设计、科研、管理等单位的意见，在充分吸收和采纳各方意见的基础上，通过反复讨论、修改和完善，最终修订编制完成。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总则

1.0.1~1.0.3 沥青混合料搅拌设备在骨料的烘干、加热、筛分、搅拌等工作过程中均产生一定量的粉尘和烟气，造成大气污染。随着国家环保政策的日益严格，沥青拌合站在排放粉尘的收集上已卓有成效，但是，收集到的粉尘由于颗粒细，含泥量高，且含有来自骨料烘干系统和重油燃烧的残留物，由于沥青拌合站尾尘含泥量大，强度低，目前尚无利用价值，一般为填埋处理，不仅占用土地，还对环境造成再次污染。当前，沥青拌合站尾尘产出量约为成品料的5%~10%，

沥青拌和站尾尘水泥流动材料借鉴可控制低强度回填材料（CLSM，controlled low strength materials）在公路工程上应用的研究，利用少量水泥固结尾尘，并采用化学方法激发尾尘活性，使水泥和尾尘共同参与固化反应，形成的一个硬化整体，从而使尾尘的物理力学性能得到的提升，成为一种生态友好的新型道路工程材料。沥青拌和站尾尘水泥流动材料主要由水泥、尾尘、固化剂和水等拌和而成，在使用中具有高流动性、自密实、供应方便、减小挖掘宽度、施工后无沉降等优点，因此，可以像流动化土一样广泛用于道路路基、基层和底基层、地下结构物的回填、地下空间的充填、小规模空洞的充填、管道埋设的回填以及台背回填等工程部位。

沥青拌和站尾尘水泥流动材料应用于公路和城乡道路建设，既替代传统稳定土和水泥稳定碎石，又实现了工业固废循环再利用，既降低了工程成本，又消纳固废，保护环境，具有良好的社会效益和经济效益。为了规范沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路工程的设计、施工和验收，特编制本规程。

本规程规范了沥青拌和站尾尘水泥流动材料在新建和改建的各种道路路基、基层和底基层工程，以及乡村道路面层工程应用中的设计、施工及验收要求。除了本规程涵盖的道路工程外，其他铁路、水利、防渗、建筑等工程也可应用。

2 术语和符号

2.0.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料外加剂按道路工程需求添加，通常需要添加增强剂，也可称为土壤固化剂。由于沥青拌和站尾尘与常规土壤的物理化学成分差异较大，现有市场上可购置的土壤固化剂不易对其产生强度激发作用，使用前需要进行试验验证。

同理，其他添加剂，如防冻剂、膨胀剂、缓凝剂等，使用前也必须进行试验验证。

3 原材料技术要求

3.1 一般规定

3.1.1 沥青拌和站尾尘颗粒0.075mm筛的通过率一般大于70%，液限一般大于30%，塑料指数在7-10之间，勉强符合低液限粘性土的要求。

3.1.3 本规程中沥青拌和站尾尘为单独使用，除了添加少量外加剂。为避免尾尘水泥流动材料产生干缩裂缝，也可以掺加少量碎石混合使用，碎石数量建议在5-10%之间，即碎石与尾尘质量比值为5-10%之间。土料中碎石的最大粒径，道路底基层中不应大于40mm，道路基层中不应大于30mm，道路面层中不应大于10mm。

3.2 沥青拌和站尾尘

3.2.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料缓慢凝结硬化可有效减少干缩裂缝的产生，因此，不应使用快硬水泥、早强水泥作为胶结料，可适当添加缓凝剂，延长凝结硬化时间。

3.4 外加剂

3.4.4 沥青拌和站尾尘水泥流动材料道路结构层，凝结硬化过程中受温度和干湿变化的作用，容易出现干缩变形。外加剂中宜含有吸湿保湿和体积膨胀成分，起到收缩补偿作用，以控制水泥流动材料总收缩变形。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料应具有足够的强度、稳定性和较小的收缩（温缩及干缩）变形。

沥青拌和站尾尘水泥流动材料的强度与水泥掺量紧密相关，水泥用量越大，材料的无侧限抗压强度越高。一般情况下，强度高的水泥流动材料，稳定性也好。但是，水泥用量大易导致收缩变形，所以，在满足强度和稳定性要求下，应尽可能采用较小的水泥用量。

4.1.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料基层、底基层和路基结构设计，应结合道路功能、公路等级、交通量大小及其组成、气候条件以及路基水文地质状况等因素，贯彻“科学合理、节能环保、就地取材”的设计理念，选择技术可靠、经济合理的结构组合方案。

沥青拌和站尾尘的产生量为成品料的5%左右，主要组成成分为形成沥青混合料石子表面的石粉，化学成分和物理成分相对稳定，源头数量可控，材料性能较均一，可以实现固废资源化利用。由于尾尘属于飘物不易运输，故使用时宜于就地消化。

4.1.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料不建议用于高速公路、一级公路的基层底基层，混合料中水泥用量过高难以控制干缩裂缝的产生。

沥青拌和站尾尘水泥流动材料适宜用于乡村道路、公园道路、林区道路和景区健身步道的基层和底基层及面层。这些道路的施工环境均属于生态区，尾尘水泥流动材料不需要现场碾压施工机械，依靠自己的高流动性自流平，可有效地减少施工过程对生态环境的影响。同时，沥青拌和站尾尘水泥流动材料生成的面层颜色上接近土壤，与周边环境协调融洽，由于强度较低，行走时的脚感明显较舒适。

在公园、林区、景区的道路，往往不具备一般道路施工的宽阔作业面，大型摊铺机、碾压机等施工机械无法开展作业，沥青拌和站尾尘水泥流动材料的自流平自密实性正好可以发挥作用。

4.4 面层设计要求

4.4.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料面层要根据地区和气候特点设计，当收缩变形值超过 500×10^{-6} 以上，可加入适量石子。本规程中尾尘水泥流动材料混合料中没有掺加石子，实际操作中可考虑掺加5%-10%的石子，增强强度，降低变形。

5 混合料技术要求

5.1 一般规定

5.1.3 沥青拌和站尾尘水泥流动材料本身是流动的粘稠液体，在试件成型时与标准试验方法不同，不需要击实或压实，只需要浇筑进试模即可。由于材料含水量大，试件成型一般需要在室内放置1d左右的时间，待表面收浆后整平，按规定进行后续养护。

5.2 混合料技术要求

5.2.1 ~ 5.2.2 本规程规定流动度测试可采用两种方法，一种以规定质量浆料自规定仪器流出到平面上的扩展尺度表征大小，单位为 mm；另一种以规定质量浆料自规定容器内流出的时间表征大小，单位为 s。其中，以扩展度进行流动度表征的试验方法参考美国 ASTM 的标准：《Standard Test Method for Flow Consistency of Controlled Low Strength Material (CLSM)》D6103/D6103M - 17 所规定的方法执行。

现场施工时，由于流动材料倒入路槽中会流失水分，建议现场沥青拌和站尾尘水泥流动材料的流动度比实验室的稍大5mm - 20mm，或减少3s - 6s。

根据试验，沥青拌和站尾尘水泥流动材料泌水率应小于4%时，抗离析性和抗泌水性均较好。

5.2.4 沥青拌和站尾尘由于主要成分为石粉，且颗粒超细，具备一定的火山灰活性，当加入适当的固化剂（增强剂）后，其后期强度增长较大，90d 强度约为 28d 的 1.7 倍-2 倍，故设计强度以 90d 养护龄期的无侧限无侧限抗压强度为标准。

表5.2.6同时给出14d、28d无侧限无侧限抗压强度最小值，目的是指导后面结构层铺筑时，前面结构层应具备的强度。

本规程沥青拌和站尾尘水泥流动材料的设计强度范围为1.0MPa - 6.0MPa，没有设计其在高速公路、一级公路基层的应用，主要从技术经济两方面考虑。水泥用量过大，没有集料的流动材料易因凝结硬化速度过快而产生较多干缩裂缝，同时，造成工程成本增加。

5.2.5 沥青拌和站尾尘水泥流动材料不需要压实成型，用作路基填料时，强度以 CBR 值控制。沥青拌和站尾尘水泥流动材料养生期长，为了保证后续结构层施工时，前面结构层具备足够的强度，本规程规定沥青拌和站尾尘水泥流动材料用于公路工程路基填料时，以 14d 龄期的承载比作为最小承载比限制，沥青拌和站尾尘水泥流动材料浇筑 14d 后，方可进行下一步工序的施工。

5.2.6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料宜在 10℃ 气温以上环境中施工，在冰冻地区，沥青拌和站尾尘水泥流动材料宜添加抗冻剂提升材料的抗冻融循环破坏能力。沥青拌和站尾尘水泥流动材料，化学物理特性与水泥混凝土差别较大，不能简单按照现有适用于水泥混凝土的防冻剂进行选择，要通过室内抗冻试验验证。

5.2.8 沥青拌和站尾尘水泥流动材料拌和均匀后，材料匀质性较常见无机结合料稳定材料，回弹模量的标准差较常见无机结合料稳定材料的回弹模量标准差要小很多，按回弹模量进行设计时要考虑这一点。

6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料配合比设计

6.2 配合比设计

6.2.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料水泥用量在满足强度要求的情况下，尽可能选较低值。

水固比为用水量与每 m^3 水泥流动材料中固体材料总量的质量比。其中，固体材料包括水泥、沥青拌和站尾尘及各种固体添加剂。

7 沥青拌和站尾尘水泥流动材料施工

7.1 一般规定

7.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料采用集中厂拌法拌和混合料时，建议选择水泥混凝土拌和设备。无法采用集中厂拌法时，可采用小型水泥混凝土或砂浆拌和设备现场拌和混合料。

7.3 现场拌和法施工工艺

7.3.6 沥青拌和站尾尘水泥流动材料现场浇筑施工时，建议流动度稍微降低，同时人工辅助耙平浇筑表面。

8 施工质量控制与验收

8.1 一般规定

8.1.1 沥青拌和站尾尘水泥流动材料用于不同类型道路时，除了执行本规程的技术要求，同时需满足相关行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1、《乡村道路工程技术规范》GB/T 51224、《小交通量农村公路工程技术标准》JTG 2111、《厂矿道路设计规范》GBJ 22及《林区公路设计规范》LY/T 5005要求，对施工道路进行质量控制、质量检测和验收。

8.2 修筑试验路

8.2.2 试拌试铺时，对流动材料的各种材料的比例应严格按设计控制，以便检验工艺的可行，或调整配合比来适应工艺要求。

8.2.3 试拌中，应注重机具性能的发挥和参数的正确选取，尤其是材料称量的准确性、用水量及拌和的均匀性。

8.2.5 不同流动度、不同配合比的沥青拌和站尾尘水泥流动材料自流平效果不同，需要通过试浇筑过程确定。

附录A 沥青拌和站尾尘水泥流动材料试验方法

A.0.2 沥青拌和站尾尘水泥流动材料室内试验拌和时，为防止材料在拌锅中抓底，过程中可人工辅助翻拌。拌和料的均匀程度对成型后试件的强度影响较大。