



浙江省地方标准

DB33/T 896—2024
代替 DB33/T 896—2013

高等级公路沥青路面设计规范

Specification for design of high-grade highway asphalt pavement

2024 - 03 - 20 发布

2024 - 04 - 20 实施

浙江省市场监督管理局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	2
5 设计要求	3
6 路面结构组合	5
7 基层、底基层和功能层	7
7.1 一般规定	7
7.2 水泥稳定碎石基层、底基层	8
7.3 沥青稳定碎石基层	9
7.4 级配碎石基层、底基层	10
7.5 功能层	11
8 沥青面层	12
8.1 一般规定	12
8.2 路面材料	13
8.3 密级配沥青混合料（AC）	19
8.4 沥青玛蹄脂碎石混合料	20
8.5 Superpave 沥青混合料	21
8.6 排水沥青混合料	23
8.7 橡胶改性沥青混合料	24
8.8 温拌沥青混合料	26
9 特殊路段路面结构	27
9.1 一般规定	27
9.2 软土路段路面	27
9.3 长上坡路面	27
9.4 桥梁路面	28

9.5	隧道路面	29
9.6	结构物间短路基段路面	29
9.7	互通匝道路面	30
9.8	过渡段路面	30
9.9	超高渐变段路面	30
9.10	平面交叉口路面	30
9.11	服务区和停车区路面	30

9.12	拼宽段路面	31
10	路面排水	31
10.1	一般规定	31
10.2	路表排水	31
10.3	路面内部排水	31
10.4	分隔带排水	32
10.5	超高路段排水	33
10.6	桥面排水	33
10.7	隧道路面排水	33
附录 A (资料性)	浙江省气候特点统计资料	34
附录 B (规范性)	温度调整系数和基准等效温度	35
附录 C (规范性)	沥青膜厚度计算方法	36
附录 D (规范性)	橡胶改性沥青的技术要求	37
附录 E (规范性)	浙江省道路石油沥青 PG 等级选用及 SHRP 性能分级技术要求	38
附录 F (规范性)	沥青路面用粗集料高温压碎值试验方法	42
附录 G (规范性)	方解石含量试验方法	44
附录 H (资料性)	浙江省沥青路面适用矿料分布	45
附录 J (规范性)	SBS 改性沥青多应力蠕变恢复 (MSCR) 试验方法	46

前 言

本标准按照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。

本标准代替DB33/T 896—2013《高等级公路沥青路面设计规范》，与DB33/T 896—2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了“符号及代号”（见2013年版的第4章）；更改了“基本规定”（见第4章，2013年版的第5章）；增加了“设计要求”（见第5章）；删除了“路面厚度及典型结构”（见2013年版的第6章）；增加了“路面结构组合”（见第6章）；删除了“基层、底基层、垫层”（见2013年版的第7章）；增加了“基层、底基层和功能层”（见第7章）；
- 更改了一般规定（见8.1，2013年版的8.1）；更改了路面材料（见8.2，2013年版的8.2）；删除了沥青混合料（见2013年版的8.3）；增加了密级配沥青混合料（AC）（见8.3）；增加了沥青玛蹄脂碎石混合料（见8.4）；增加了Superpave沥青混合料（见8.5）；增加了排水沥青混合料（见8.6）；增加了橡胶改性沥青混合料（见8.7）；增加了温拌沥青混合料（见8.8）；
- 增加了一般规定（见9.1）；更改了软土路段路面（见9.2，2013年版的9.1）；删除了桥面沥青混凝土铺装（见2013年版的9.3）；更改了长上坡路面（见9.3，2013年版的9.2）；增加了桥梁路面（见9.4）；更改了隧道路面（见9.5，2013年版的9.4）；增加了结构物间短路基段路面（见9.6）；增加了互通匝道路面（见9.7）；增加了过渡段路面（见9.8）；增加了超高渐变段路面（见9.9）；增加了平面交叉口路面（见9.10）；增加了服务区和停车区路面（见9.11）；增加了拼宽段路面（见9.12）；
- 更改了一般规定（见10.1，2013年版的10.1）；更改了路表排水（见10.2，2013年版的10.2）；更改了路面内部排水（见10.3，2013年版的10.3）；删除了中央分隔带排水（见2013年版的10.4）；增加了分隔带排水（见10.4）；增加了超高路段排水（见10.5）；删除了桥面铺装排水（2013年版的10.5）；增加了桥面排水（见10.6）；更改了隧道路面排水（见10.7，2013年版的10.6）；
- 删除了“浙江省气候分区资料”（见2013年版的附录A）；增加了“浙江省气候特点统计资料”（见附录A）；删除了“沥青路面结构不同材料层厚度当量换算系数”（见2013年版的附录B）；增加了“温度调整系数和基准等效温度”（见附录B）；删除了“常用钢桥面铺装技术”（见2013年版的附录C）；增加了“沥青膜厚度计算方法”（见附录C）；删除了“橡胶沥青混合料”（见2013年版的附录D）；增加了“橡胶改性沥青的技术要求”（见附录D）；删除了“温拌沥青混合料”（见2013年版的附录E）；增加了“浙江省道路石油沥青PG等级选用及SHRP性能分级技术要求”（见附录E）；删除了“玄武岩纤维”（见2013年版的附录F）；增加了“沥青路面用粗集料高温压碎值试验方法”（见附录F）；增加了“方解石含量试验方法”（见附

录G)；增加了“浙江省沥青路面适用矿料分布”(见附录H)；增加了SBS改性沥青多应力蠕变恢复(MSCR)试验方法(见附录J)。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省交通运输厅提出并组织实施。

本标准由浙江省公路工程标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江数智交院科技股份有限公司、浙江公路水运工程咨询集团有限公司、浙江交工集团股份有限公司。

本标准主要起草人：段冰、曾怀武、毛斌、郑竞友、陈建荣、王涓、任超、朱子剑、江建坤、薛皓辰、刘日东、张超、张勇、陈新国、俞红光、曹强凤、吴义春、李梅芳、胡永富、徐志竟、古海东、姜正晖、陈胜超、马腾飞、胡晓宇。

本标准及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——2013 年首次发布为 DB33/T 896—2013；

——本次为第一次修订。

高等级公路沥青路面设计规范

1 范围

本标准规定了高等级公路沥青路面设计的基本规定、设计要求、路面结构组合、基层、底基层和功能层、沥青面层、特殊路段路面结构和路面排水等的设计技术要求。

本标准适用于二级及以上公路沥青路面新建和改扩建设计，其他等级公路可参照执行。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 617 化学试剂 熔点范围测定通用方法

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法

GB/T 3516 橡胶 溶剂抽出物的测定

GB/T 3682.1 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定 第1部分：标准方法

GB/T 6365 表面活性剂 游离碱度或游离酸度的测定 滴定法

GB/T 6368 表面活性剂 水溶液pH值的测定 电位法

GB/T 9914.2 增强制品试验方法 第2部分：玻璃纤维可燃物含量的测定

GB/T 13173 表面活性剂 洗涤剂试验方法

GB/T 14837 橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分

GB/T 21775 闪点的测定 闭杯平衡法

CJJ/T 273—2019 橡胶沥青路面技术标准

JT/T 533—2020 沥青路面用纤维

JT/T 776.1 公路工程 玄武岩纤维及其制品 第1部分：玄武岩短切纤维

JT/T 860.1—2013 沥青混合料改性添加剂 第1部分：抗车辙剂

JT/T 971 沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴

JTG/T 3350-03—2020 排水沥青路面设计与施工技术规范

JTG/T 3364-02 公路钢桥面铺装设计与施工技术规范

JTG 3370.1 公路隧道设计规范 第一册 土建工程

JTG/T D33 公路排水设计规范

JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范

JTG D50 公路沥青路面设计规范

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTG/T L11 高速公路改扩建设计细则

QB/T 1768 洗涤剂用4A沸石

YB/T 4190 工程用机编钢丝网及组合体

DB33/T 904 公路软土地基路堤设计规范

DB33/T 989 改性沥青中SBS含量的测定 红外光谱法

DB33/T 2384 泡沫温拌沥青混合料施工技术规范

AASHTO T283 沥青混合料抗水损坏性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

高等级公路 high-grade highway

二级及以上的公路。

3.2

长上坡路面 long uphill pavement

重交通及以上条件下，平均坡度大于2.5%，且长度大于800 m的上坡路段路面。

3.3

橡胶改性沥青 crumb rubber modified asphalt

橡胶颗粒在热沥青中经机械剪切研磨，使其消融并均匀地分布在基质沥青中的改性沥青材料。

[来源：CJJ/T 273—2019，2.1.4]

3.4

橡胶改性沥青混合料 crumb rubber modified asphalt mixtures

使用橡胶改性沥青作为结合料的沥青混合料，简称AR。

3.5

排水沥青混合料 porous asphalt mixture

压实后空隙率在18%以上，能够在混合料内部形成排水通道的沥青混合料。它是一种以单一粒径碎石为主、按照嵌挤机理形成的具有骨架—空隙结构的开级配沥青混合料，又称多空沥青混合料，简称PA。

[来源：JTG/T 3350-03—2020，2.1.3，有修改]

3.6

温拌沥青混合料 warm asphalt mixture

4 基本规定

通过掺入温拌添加剂，或采用泡沫沥青作为胶结料，使沥青混合料的拌和、碾压温度比同类热拌沥青混合料降低20℃~60℃，在基本不改变沥青混合料配合比和施工工艺的前提下，路用性能符合相关标准要求的沥青混合料。

[来源：GB/T 30596—2014，3.1，有修改]

3.7

树脂沥青混合料 resin asphalt mixture

由树脂沥青作为胶结料，与一定级配的集料、矿粉和纤维稳定剂等常温下拌和形成的沥青混合料。

3.8

聚酯型聚氨酯混合料 polyester polyurethane mixture

由聚酯型聚氨酯结合料与一定级配的集料在常温下拌和形成的一种热固性混合料。

4 基本规定

4.1 沥青路面设计应遵循“安全耐久、资源节约、环境协调、行驶舒适”的原则，在材料选择、结构组合、工程应用、质量控制、成本核算、便利施工、利于养护等方面，做到因地制宜、科学合理、技术先进。

4.2 除深厚软土地区、填海路堤、高填方路基等可能产生较大工后沉降的复杂困难路段，经论证沥青面层可一次设计、分期实施，其他情况高速公路和一级公路沥青路面不应分期修建。

4.3 应根据公路等级、交通荷载、地质状况、气候特征、使用性能要求，进行结构组合、材料、厚度和排水设计，通过技术、经济分析选定设计方案。

4.4 沥青路面结构的技术、经济方案比选应重视全寿命周期成本分析，综合考虑建设费、养护费、管理费、路面残值等费用。

4.5 沥青路面设计应根据环境影响评价报告要求考虑对沿线学校、医院、民居等环境敏感点的影响。

4.6 积极稳妥地应用新技术、新结构、新材料和新工艺，并通过试验及类似工程实践，提出适用条件、施工工艺和质量标准。

4.7 改扩建工程路面设计应利用既有路面结构和废旧材料，拼接位置宜避开轮迹带，其他要求按 JTG D50、JTG/T L11 执行。

4.8 沥青路面设计主要步骤如下：

- a) 收集基础资料。新建工程应调查了解交通荷载、气候条件、工程地质和水文地质、路基填筑材料及干湿类型、当地材料供应及施工水平、既有运营公路路面结构使用情况等内容；改扩建项目还应对既有路面状况进行调查和评估；
- b) 根据交通调查成果计算分析确定路面结构设计交通荷载等级；
- c) 根据项目所在地区的气温、降雨量等特点，参考典型路面结构初拟路面结构组合方案。浙江省气候特点统计资料见附录 A；
- d) 进行一般路段的常规设计和特殊路段的特殊设计；
- e) 改扩建工程还应进行既有路面的改造利用方案设计及路面拼宽设计。

5 设计要求

5.1 路面设计采用轴重为 100 kN 的单轴-双轮组轴载为设计轴载。路面结构的目标可靠度和目标可靠指标应满足 JTG D50 的要求。

5.2 新建公路及改扩建工程沥青路面结构设计使用年限应根据公路等级、经济、交通荷载等级等因素综合确定，且满足表 1 的规定，对具体工程，沥青路面整体结构和沥青面层永久变形的设计使用年限均按本表范围选择确定数值。既有路面结构补强的改建工程，路面结构设计使用年限可根据实际情况确定。

定，见表 2。

表1 沥青路面结构设计使用年限

公路等级	沥青路面整体结构设计使用年限（年） ^a	沥青面层永久变形设计使用年限（年）
高速公路、一级公路	15≤设计使用年限≤30	10≤设计使用年限≤15
二级公路	12≤设计使用年限≤24	8≤设计使用年限≤12
^a 沥青路面整体结构设计使用年限指由于行车荷载作用下沥青路面出现结构层层底弯拉疲劳破坏时的设计使用年限。		

5.3 沥青路面结构设计交通荷载等级应根据设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量确

定，见表 2。

表2 设计交通荷载等级

设计交通荷载等级	极重	特重	重	中等	轻
设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（ $\times 10^6$ ，辆）	≥ 50.0	$19.0 \leq \text{交通量} < 50.0$	$8.0 \leq \text{交通量} < 19.0$	$4.0 \leq \text{交通量} < 8.0$	< 4.0

5.4 对运营期小型车与中、大型车分车道管理的公路，路面结构宜采用分车道设计，车道系数取值见表 3。其他情况车道系数取值应符合 JTG D50。

表3 分车道管理公路车道系数

单向车道数	中、大型车车道数	行车道系数 ^a			
		第 1 车道	第 2 车道	第 3 车道	第 4 车道
3	2	—	0.55~0.70	0.55~0.70	—
4	2	—	—	0.50~0.60	0.50~0.60
^a 中、大型车交通量大的取小值，反之取大值。					

5.5 沥青路面结构设计指标见表 4。

表4 沥青路面结构设计指标

基层类型	底基层类型	设计指标
水泥稳定碎石	级配碎石	沥青混合料层永久变形量、水泥稳定碎石层层底拉应力
	水泥稳定碎石	
沥青稳定碎石	水泥稳定碎石	沥青混合料层永久变形量、水泥稳定碎石层层底拉应力
	级配碎石	沥青混合料层层底拉应变、沥青混合料层永久变形量、路基顶面竖向压应变
级配碎石 ^a	水泥稳定碎石	沥青混合料层层底拉应变、沥青混合料层永久变形量、水泥稳定碎石层层底拉应力
水泥混凝土 ^b	——	沥青混合料层永久变形量
^a 在沥青混合料层与水泥稳定碎石层间设置级配碎石层，即倒装式结构； ^b 水泥混凝土基层应按 JTG D40 设计。		

5.6 沥青路面应满足面层平整、抗滑、耐久的要求，并具备高温抗车辙、抗疲劳开裂、抗低温开裂和良好的抗水损坏性能。沥青路面常用使用性能设计要求见表 5。

表5 沥青路面常用使用性能设计要求

使用性能	设计指标		设计要求			试验方法
			高速公路、三层沥青面层的一级公路	双层沥青面层的一级公路	二级公路	
平整度	国际平整度指数 IRI（m/km）		<1.6	<2.0	<2.5	T0933
	标准差σ（mm）	下面层	<1.6	<1.6	<1.8	T0932
		中面层	<1.2	—	—	
		表面层	<1.0	<1.2	<1.5	
疲劳开裂	沥青混合料层疲劳开裂寿命		大于设计使用年限内当量设计轴载累计作用次数			——
	水泥稳定碎石基层疲劳开裂寿命					
永久变形	沥青混合料层永久变形量（mm）		≤15		≤20	——
	路基顶面竖向压应变		不应大于 JTG D50 要求的容许竖向压应变值			——
抗滑性能	横向力系数 SFC ₆₀		≥54			T0964
	构造深度 TD（mm）		≥0.55			T0961
透水性	渗水系数（mL/min）	表面层	≤60			T0971
		中、下面层	≤90（公称最大粒径在 19 mm 以上的下面层≤200）			
注1：永久变形主要针对水泥稳定碎石基层、水泥混凝土基层或底基层为水泥稳定碎石的沥青混合料基层路面结构。						
注2：本表平整度、抗滑性能和透水性指标为交工验收时的指标。						

6 路面结构组合

6.1 路面结构可由面层、基层、底基层和功能层组成，各结构层的力学特性、材料组成应满足各自的功能需求；各结构层的设计厚度应根据结构组合、级配类型、施工条件和功能、性能等确定，并满足最小压实厚度要求。

6.2 宜参考典型路面结构初拟路面结构组合方案，按表 4 选择设计指标，并按照 JTG D50 要求进行路面结构验算。路面结构验算时，浙江省不同地区温度调整系数及基准等效温度应符合附录 B。

6.3 改扩建工程拼宽路面结构组合应考虑与老路路面结构类型、厚度、排水等综合协调。

6.4 一般路段典型路面结构类型可按基层材料性质分为水泥稳定碎石基层沥青路面、沥青稳定碎石基层沥青路面、级配碎石基层沥青路面和水泥混凝土基层沥青路面。

6.5 水泥稳定碎石基层沥青路面适用于各种交通荷载等级。其结构组合满足以下要求：

- a) 高速公路沥青面层总厚度不小于 180mm，重交通及以上荷载等级的高速公路面层厚度不宜小于 200mm，分表面层、中面层和下面层三层，表面层采用细粒式沥青混凝土，中面层采用中粒式沥青混凝土，下面层采用粗粒式沥青混凝土；典型结构见表 6；

表6 高速公路沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级	极重、特重	特重、重	中等、轻
面层（沥青混凝土）	200~220	200	180
基层（水泥稳定碎石）	320~400	180~200	180~200
底基层（水泥稳定碎石）	320~360	340~400	320~340

- b) 一级公路沥青面层总厚度不小于 100mm，重交通及以上荷载等级的一级公路面层厚度不宜小于 180 mm，典型结构见表 7；

表7 一级公路沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级	极重、特重	特重、重	中等、轻
面层（沥青混凝土）	200	180~200	100~120
基层（水泥稳定碎石）	320~400	180~200	180~200
底基层（水泥稳定碎石）	320~360	320~400	180~320

- c) 二级公路采用 100 mm~120mm 的双层结构，典型结构见表 8。

表8 二级公路沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级	重	中等、轻
面层（沥青混凝土）	120	100
基层（水泥稳定碎石）	180~200	180~200
底基层（水泥稳定碎石）	320~360	180~200

6.6 沥青稳定碎石上基层沥青路面、级配碎石下基层沥青路面、水泥混凝土基层沥青路面宜用于重及以上交通荷载等级高速公路，其典型结构见表 9~表 11。

表9 沥青稳定碎石上基层沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级	极重、特重	特重、重
面层（沥青混凝土）	180～200	160～180
上基层（沥青稳定碎石）	100～150	80～120
下基层（水泥稳定碎石）	320～400	200
底基层（水泥稳定碎石）	200～360	200～360

表10 级配碎石下基层沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级	特重	重
面层（沥青混凝土）	180	100~120
上基层（沥青稳定碎石）	100~180	140~160
下基层（级配碎石）	120~180	120~180
底基层（水泥稳定碎石）	320~400	320~400

表11 水泥混凝土基层沥青路面典型结构厚度

单位为毫米

交通荷载等级 ^a		极重、特重	特重、重
面层（沥青混凝土）		120~200	100~120
基层（水泥混凝土 ^b ）		300~360	260~300
底基层	素混凝土	150~200	—
	水泥稳定碎石	—	200~320
^a 水泥混凝土基层沥青路面的交通荷载等级按 JTG D40 确定。 ^b 水泥混凝土基层弯拉强度不小于 5.0 MPa。			

7 基层、底基层和功能层

7.1 一般规定

7.1.1 路基应具有足够的承载能力、抗永久变形能力和水稳定性；基层、底基层应具有足够的强度和稳定性、较小的温缩及干缩变形和较强的抗冲刷能力。

7.1.2 应结合工程特点、路面结构组合进行路基改善层、透封层、防水黏结层和应力吸收层等功能层设计。

7.1.3 路基、基层和底基层均应满足沉降速率、压实度和平整度等指标要求。高速公路、一级公路路床平整度应不大于 15 mm，二级公路路床平整度应不大于 20 mm。

7.1.4 路床应处于干燥或中湿状态，挖方、填挖交界或低填浅挖等受地下水影响的路段宜根据路床地质情况确定浅层处理厚度，并加强排水设计。地基为土质、全风化岩时处理厚度不宜小于 800mm，其他岩质不宜小于 300 mm。

7.1.5 路基顶面回弹模量 E_0 最小值应符合表 12 的要求。不满足路基顶面回弹模量和竖向压应变验算要求时，应采取改变填料、增设粒料层或用无机结合料改善等措施。

表12 路床回弹模量 E_0 最小值

单位为MPa

公路等级	交通荷载等级			
	极重	特重	重	中等、轻
高速公路	120			
一级、二级公路	120	110	100	90
注：轻~中等交通荷载等级的软土区低填、潮湿等特殊困难路段，经论证后可适当降低。				

7.1.6 改扩建工程应根据各结构层最小压实厚度的要求进行拼接部位的搭接设计。

7.2 水泥稳定碎石基层、底基层

7.2.1 水泥稳定碎石基层、底基层应采用骨架密实型混合料，单层压实厚度宜为 160 mm~200 mm，可采用多层组合结构。

7.2.2 宜采用强度等级 42.5 的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥。水泥初凝时间应大于 2.5 h、终凝时间应小于 10 h，不应使用快硬水泥、早强水泥或已受潮变质的水泥。

7.2.3 水泥稳定碎石混合料中集料技术指标应符合表 13 的要求。

表13 集料技术指标要求

指标		单位	技术指标		试验方法
			粗集料	细集料	
压碎值		%	≤25	—	T0316
表观相对密度		—	≥2.5	≥2.5	T0304、T0328
吸水率		%	≤3	—	T0304
坚固性		%	≤12	≤12	T0314、T0340
水洗法<0.075 mm 颗粒含量		%	≤2.0	≤15（石灰岩） ≤10（其它）	T0310、T0333
亚甲蓝值		g/kg	—	≤30	T0346
针片状颗粒含量	（4.75~9.5）mm	%	≤25	—	T0312
	大于 9.5 mm		≤15		
软石含量		%	≤5	—	T0320

7.2.4 水泥稳定碎石混合料配合比设计按无侧限抗压强度试验方法确定满足设计要求的配合比，其集料级配宜符合表 14 的要求，并控制 4.75 mm 筛孔的通过率接近级配范围中值。级配范围可根据不同石料岩性经试验后适当调整。

表14 水泥稳定碎石混合料集料级配范围要求

筛孔（mm）		31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过率（%）	上限	100	85	54	35	26	15	5
	下限	100	75	42	25	16	8	0

7.2.5 水泥稳定碎石混合料试件成型应采用振动成型方法，设计水泥剂量和 7 d 无侧限抗压强度应符合表 15 的要求。

表15 水泥稳定碎石混合料设计强度及水泥剂量要求

项目	设计强度（7d 无侧限抗压强度） （MPa）	设计水泥剂量 ^a （%）	
		最大	最小
基层	5.0~6.5	4.5	3.0
底基层	≥4.0	4.0	2.5
^a 在满足设计强度时水泥剂量取低值。			

7.2.6 水泥稳定碎石基层取芯龄期应为 7 d，底基层取芯龄期应为 10 d~14d。

7.3 沥青稳定碎石基层

7.3.1 沥青稳定碎石可选择密级配或半开级配，配合比设计采用马歇尔设计方法。

7.3.2 沥青稳定碎石的公称最大粒径宜用 26.5 mm，每层厚度宜为 80 mm~120mm。

7.3.3 密级配沥青稳定碎石 ATB-25 集料级配和混合料马歇尔试验技术指标要求见表 16、表 17。

表16 沥青稳定碎石 ATB-25 集料级配范围

筛孔 (mm)	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	95~100	60~80	48~68	42~62	32~52	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6

表17 沥青稳定碎石 ATB-25 混合料马歇尔试验技术指标

试验项目	单位	技术要求		试验方法
试件尺寸	mm	Φ 101.6 × 63.5		T0702
击实次数（双面）	次	75		T0702
空隙率VV	%	3~6		T0705
稳定度	kN	≥7.5		T0709
流值	mm	1.5~4.0		T0709
沥青饱和度VFA	%	55~70		T0705
			4 ≥12	

矿料间隙率VMA	%	设计空隙率%			T0705
			5	≥13	
			6	≥14	

7.3.4 半开级配沥青稳定碎石 AM-25 应采用粘度较高的沥青作为结合料，当采用 SBS 改性沥青时宜添加纤维稳定剂。

7.3.5 半开级配沥青稳定碎石 AM-25 集料级配和混合料马歇尔试验技术指标要求见表 18、表 19。

表18 沥青稳定碎石 AM-25 集料级配范围

筛孔 (mm)	31.5	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	70~98	50~85	32~62	20~45	6~29	6~18	3~15	2~10	1~7	1~6	1~4

表19 沥青稳定碎石 AM-25 混合料马歇尔试验技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
试件尺寸	mm	$\Phi 152.4 \times 95.3$	T0702
击实次数 (双面)	次	112	T0702
空隙率VV	%	12~18	T0708
沥青膜厚度	um	≥ 12	附录C
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	≤ 0.2	T0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失	%	≤ 20	T0733
参考沥青用量	%	2.8~3.5	—
车辙试验动稳定度 (试件厚度8 cm)	次/mm	≥ 2600	T0719
透水系数	cm/s	≥ 0.01	JTG/T 3350-03—2020附录C

7.4 级配碎石基层、底基层

7.4.1 级配碎石可用于沥青混凝土或沥青稳定碎石与水泥稳定碎石之间的基层，也可作为底基层。

7.4.2 基层、底基层级配碎石的 CBR 要求见表 20。

表20 级配碎石 CBR 值

结构层	公路等级	极重、特重交通	重交通	中等、轻交通
基层	高速公路、一级公路	≥ 200	≥ 180	≥ 160
	二级公路	≥ 160	≥ 140	≥ 120
底基层	高速公路、一级公路	≥ 120	≥ 100	≥ 80
	二级公路	≥ 100	≥ 80	≥ 60

7.4.3 级配碎石推荐级配范围见表 21。

表21 级配碎石推荐级配范围

单位为%

结构层	筛孔尺寸（mm）												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
基层	100	90~ 100	78~ 92	65~ 86	57~ 80	45~ 70	30~ 55	20~ 43	13~ 32	9~ 24	6~ 18	3~ 12	0~7

表21 级配碎石推荐级配范围（续）

单位为%

结构层	筛孔尺寸（mm）												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
底基层	——	100	79~ 88	70~ 82	61~ 76	49~ 64	30~ 40	19~ 28	12~ 20	8~ 14	5~ 10	3~7	2~5

7.5 功能层

7.5.1 粒料排水功能层满足以下要求：

- 可选用未筛分碎石、级配碎石等粒料，材料最大粒径不超过层厚的 1/2，且最大粒径不超过 50 mm，层厚不宜小于 150 mm；
- 排水层应与路基排水系统相连接，宽度铺筑到路基边缘或与边沟下渗沟相连接。

7.5.2 各沥青层间应设置黏层，黏层宜采用SBS 改性乳化沥青，洒布量折算成纯沥青 0.2 kg/m²~0.3 kg/m²。

7.5.3 水泥稳定碎石基层顶面应设置封层，可采用改性乳化沥青或改性热沥青同步预拌碎石，具体要求如下：

- 采用改性乳化沥青封层时，封层与透层可同步实施。乳化沥青洒布量折算成纯沥青宜为 0.9 kg/m²~1.2 kg/m²；碎石粒径采用 2.36 mm~4.75 mm，撒布量宜为 5 kg/m²~8 kg/m²；
- 极重、特重交通荷载等级宜采用改性热沥青同步预拌碎石封层，改性热沥青用量宜为 1.0 kg/m²~1.2 kg/m²，碎石粒径采用 4.75mm~9.5mm，预拌碎石沥青用量为 0.3%~0.5%，碎石撒布量宜为 6 kg/m²~10 kg/m²；
- 水泥稳定碎石基层顶面为半开级配沥青稳定碎石或级配碎石上基层时，应采用改性热沥青同步预拌碎石封层，改性热沥青用量宜为 1.4 kg/m²~1.6 kg/m²，碎石粒径采用 4.75 mm~9.5mm，预拌碎石沥青用量为 0.3%~0.5%，碎石撒布量宜为 6 kg/m²~12 kg/m²；
- 碎石撒布量宜为满铺面积的 60%~70%且不应重叠。

7.5.4 透层设置满足以下要求：

- 水泥稳定碎石基层顶面宜设置透层。透层可采用改性乳化沥青，折算成纯沥青宜为 0.4kg/m²~0.8 kg/m²；渗透深度应不小于 3 mm；
- 级配碎石基层顶面应设置透层，透层可采用改性乳化沥青，折算成纯沥青宜为 0.5kg/m²~1.0 kg/m²；渗透深度应不小于 5 mm。

7.5.5 防水黏结层设置满足以下要求：

- 水泥混凝土板顶面应进行抛丸以消除表面浮浆，处理后板顶应做到集料外露，有较好的粗糙度，构造深度宜为 0.4 mm~0.8mm，再设置防水黏结层；
- 防水黏结层宜采用改性热沥青同步预拌碎石，沥青用量宜为 1.0 kg/m²~1.5 kg/m²，碎石粒径采用 4.75 mm~9.5 mm，预拌碎石宜采用饱和单轴抗压强度不小于 80 MPa 的硬质石料，沥青用量为 0.3%~0.5%，碎石撒布量宜为 6 kg/m²~10 kg/m²；

- c) 防水黏结层与沥青混凝土面层、混凝土板之间 25 °C 拉拔强度应不小于 0.3 MPa;
- d) 排水沥青路面的防水黏结层可采用改性乳化沥青、SBS 改性热沥青、橡胶改性热沥青等，具体要求应符合 JTG/T 3350-03。

7.5.6 为防止反射裂缝，水泥稳定碎石基层顶面、水泥混凝土基层顶面可采用橡胶改性沥青应力吸收层、路面钢丝加筋网或聚合物改性沥青复合材料等，具体要求如下：

- a) 橡胶改性沥青的技术要求应符合附录 D。橡胶改性沥青用量宜为 $1.8\text{kg/m}^2 \sim 2.4\text{kg/m}^2$ ，预拌碎石粒径采用 $9.5\text{mm} \sim 13.2\text{mm}$ ，预拌碎石沥青用量为 $0.3\% \sim 0.5\%$ ，碎石撒布量宜为 $8\text{kg/m}^2 \sim 14\text{kg/m}^2$ 。
- b) 路面钢丝加筋网技术要求见表 22。

表22 路面钢丝加筋网技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
钢丝抗拉强度	MPa	350~550	GB/T 228.1
钢丝伸长率	%	≥ 12	GB/T 228.1
钢丝镀层重量	g/m^2	≥ 205 (钢丝直径 2.0mm) ≥ 219 (钢丝直径 2.2mm)	GB/T 1839
网面拉伸强度	kN/m	≥ 24	YB/T 4190

- c) 聚合物改性沥青复合材料技术指标见表 23。

表23 聚合物改性沥青复合材料技术指标

技术指标	单位	技术要求	试验方法
单位面积质量	g/m^2	≥ 2000	JT/T 971
断裂强度	kN/m	≥ 28	JT/T 971
断裂伸长率	%	$1.0 \sim 10.0$	JT/T 971
不透水性 (30 min, 0.3 MPa)	—	不透水	JT/T 971

8 沥青面层

8.1 一般规定

8.1.1 沥青混合料类型选择满足以下要求：

- a) 极重、特重及重交通荷载等级表面层宜采用 SMA-13，当有抗滑、降噪和排水功能特殊要求时，表面层可采用 PA-13、PA-10，其他情况表面层宜采用 AC-13C、Sup-13；
- b) 中面层或双层结构沥青面层的下面层宜采用 Sup-20、AC-20C，三层结构沥青面层的下面层宜采用 Sup-25、AC-25C；
- c) 表面层和极重、特重及重交通荷载等级的中面层应采用改性沥青。

- 8.1.2 沥青面层集料的公称最大粒径应与压实层厚度相匹配。连续级配沥青混合料和沥青玛蹄脂碎石混合料每层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5 倍，开级配沥青混合料每层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.0 倍。不同粒径沥青混合料层厚应满足 JTG D50 要求。
- 8.1.3 沥青混合料配合比设计应采用马歇尔设计方法或 Superpave 设计方法。采用 Superpave 设计方法时，应按照马歇尔设计方法进行试验和各项配合比设计检验。
- 8.1.4 应加强路面结构层间结合，设置合理的透封层、防水黏结层、黏层等功能层。
- 8.1.5 应在料源调查的基础上，根据各结构层的功能需求、当地材料特性及供应情况选择路面原材料。改建工程宜考虑对原有路面铣刨废旧材料的利用。

8.2 路面材料

8.2.1 沥青

8.2.1.1 70 号 A 级道路石油沥青可用于普通沥青混凝土的结合料、SBS 改性沥青或橡胶改性沥青的基质沥青，其技术要求见表 24。

表24 70 号 A 级道路石油沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100 g，5 s）		0.1mm	60~80	T0604
针入度指数 PI		-	-1.3~+1.0	T0604
延度（5 cm/min，15℃）		cm	≥100	T0605
延度（5 cm/min，10℃）		cm	≥20	T0605
软化点（环球法）		℃	≥46	T0606
动力粘度（60℃）		Pa·s	≥180	T0620
溶解度（三氯乙烯）		%	≥99.5	T0607
闪点（COC）		℃	≥260	T0611
蜡含量（蒸馏法）		%	≤2.0	T0615
密度（15℃）		g/cm³	≥1.01	T0603
薄膜加热试验 163℃，5 h	质量变化	%	≤0.6	T0609
	残留针入度比（25℃）	%	≥65	
	残留延度（10℃）	cm	≥6	

8.2.1.2 SBS 改性沥青可用于对高温稳定性、抗车辙及水稳定性等有较高要求的沥青混凝土结合料，其技术要求见表 25。

表25 SBS 改性沥青（70 号 A 级道路石油沥青）技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
SBS 掺量	%	≥5	DB33/T 989
针入度（25℃，100 g，5 s）	0.1mm	40~70	T0604

针入度指数 PI		-0.2~+1.0	T0604
延度（5 cm/min，5 °C）	cm	≥25	T0605
软化点（环球法）	°C	≥70	T0606
布氏旋转粘度（135 °C）	Pa. s	≤3	T0625
闪点	°C	≥245	T0611
溶解度（三氯乙烯）	%	≥99	T0607

表25 SBS 改性沥青（70 号 A 级道路石油沥青）技术要求（续）

试验项目		单位	技术要求	试验方法
离析，48 h 软化点差		℃	≤2.5	T0661
弹性恢复（25 ℃）		%	≥80	T0662
旋转薄膜 RTFOT 加热试验后	质量变化	%	±0.5	T0610
	针入度比（25 ℃）	%	≥65	
	延度（5 cm/min，5 ℃）	cm	≥15	

8.2.1.3 喷洒型改性乳化沥青（PCR）可用于透层、封层及黏层，其技术要求见表 26。

表26 改性乳化沥青（PCR）技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
破乳速度		—	快裂、中裂	T0658
粒子电荷		—	阳离子（+）	T0653
筛上剩余量（1.18 mm）		%	≤0.1	T0652
与粗集料的黏附性，裹覆面积			≥2/3	T0654
粘度	沥青标准粘度 $C_{25,3}$	s	8~25	T0621
	恩格拉粘度 E_{25}	—	1~10	T0622
蒸发残留物 163 ℃	残留物含量	%	≥50	T0651
	针入度（25 ℃，100 g，5 s）	0.1mm	40~120	T0604
	软化点	℃	≥50	T0606
	延度（5 ℃，5 cm/min）	cm	≥20	T0605
	弹性恢复（25 ℃，1 h）	%	≥60	T0662
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5	T0607
常温贮存稳定性	1 d	%	≤1	T0655
	5 d	%	≤5	

8.2.1.4 采用 Superpave 设计方法时，沥青结合料除满足表 24 或表 25 的要求，还应满足附录 E 道路石油沥青 SHRP 性能分级技术要求。

8.2.1.5 橡胶改性沥青可用于对高温稳定性、抗疲劳开裂和反射裂缝等有较高要求的沥青混凝土结合料，其技术要求应符合附录 D。

8.2.1.6 高粘度改性沥青可用于排水沥青路面的结合料，其技术要求见表 27。

表27 高粘度改性沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度 (25 ℃, 100 g, 5 s)		0.1mm	≥ 40	T0604
软化点 (环球法)		℃	≥ 80	T0606
延度 (5 cm/min, 5 ℃)		cm	≥ 30	T0605
溶解度 (三氯乙烯)		%	≥ 99	T0607
布氏旋转粘度 (170 ℃)		Pa. s	≤ 3	T0625
动力粘度 (60 ℃)		Pa. s	$\geq 200\ 000$	T0620
黏韧性 (25 ℃)		N. m	≥ 25	T0624
韧性 (25 ℃)		N. m	≥ 20	
弹性恢复 (25 ℃)		%	≥ 95	T0662
闪点		℃	≥ 230	T0611
储存稳定性离析, 48 h 软化点差		℃	≤ 2.5	T0661
旋转薄膜 RTFOT 加热试验后	质量变化	%	± 1.0	T0610
	针入度比 (25 ℃)	%	≥ 65	
	延度 (5 cm/min, 5 ℃)	cm	≥ 20	

8.2.2 粗集料

8.2.2.1 沥青面层用粗集料应采用粒径大于 2.36mm、石质坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质、近立方体、有棱角的碎石。表面层宜采用玄武岩、辉绿岩、安山岩、辉长岩等强度高、耐磨耗的集料，中、下面层宜采用碱性集料。粗集料的质量技术要求见表 28。

表28 沥青面层用粗集料质量技术要求

试验项目	单位	技术要求			试验方法
石料压碎值 ^a	%	表面层	常温试验	≤ 20	T0316
			高温试验	≤ 24	附录F
		中、下面层	常温试验	≤ 24	T0316
			高温试验	≤ 28	附录F

洛杉矶磨耗损失	%	≤28		T0317
表观相对密度	—	≥2.6		T0304
吸水率	%	≤2		T0304
坚固性	%	≤12		T0314
对沥青的黏附性	—	表面层	≥5级	T0616
		中、下面层	≥4级	

表28 沥青面层用粗集料质量技术要求（续）

试验项目		单位	技术要求		试验方法
针片状颗粒含量	混合料	%	表面层	≤12	T0312
			中、下面层	≤15	
	4.75 mm~13.2 mm	%	表面层	≤15	
			中、下面层	≤18	
	13.2 mm以上	%	表面层	≤10	
			中、下面层	≤12	
水洗法<0.075 mm 颗粒含量	粒径大于4.75mm	%	表面层	≤0.8	T0310
			中、下面层	≤1.0	
	粒径2.36 mm~4.75 mm	%	≤2		
软石含量		%	表面层	≤2.5	T0320
			中、下面层	≤3.5	
石料磨光值（PSV）		—	表面层 ≥42		T0321
方解石含量		%	≤10		附录G
a 对花岗岩、玄武岩、石灰岩等应做附录 F 规定的高温压碎值试验。					

8.2.2.2 对沥青的黏附性不符合表 28 要求时，宜掺加消石灰、水泥或用饱和石灰水等处理后使用，也可采用改性沥青的措施。未采取抗剥落措施前粗集料与普通沥青的黏附性表面层不应低于 4 级，中、下面层不应低于 3 级。

8.2.2.3 浙江省沥青路面适用矿料分布见附录 H。

8.2.3 细集料

8.2.3.1 沥青面层用细集料应采用粒径小于 2.36mm、坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当颗粒级配的机制砂。

8.2.3.2 细集料宜选用石灰岩、玄武岩、辉绿岩等碱性或基性岩质，不宜选用花岗岩等酸性岩质，不应采用石屑、矿山的下脚料。

8.2.3.3 细集料的质量技术要求见表 29，细集料的洁净程度应根据规格，对 0~4.75 mm 应满足砂当量要求，对 0~2.36 mm 应满足亚甲蓝值要求。

表29 沥青面层用细集料质量技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	≥ 2.6	T0328
坚固性（>0.3 mm部分）	%	≤ 12	T0340
砂当量	%	≥ 60	T0334

表29 沥青面层用细集料质量技术要求（续）

试验项目	单位	技术要求	试验方法
棱角性（流动时间）	s	≥ 30	T0335
亚甲蓝值	g/kg	≤ 6	T0349

8.2.4 矿粉

8.2.4.1 沥青面层用矿粉应采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，不应使用拌和楼回收粉料。

8.2.4.2 矿粉质量技术要求见表 30。

表30 沥青面层用矿粉质量技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
表观密度		t/m ³	≥ 2.6	T0352
含水量		%	≤ 1	T0103
粒度范围	<0.6 mm	%	100	T0351
	<0.15 mm		90~100	
	<0.075 mm		75~100	
外观		—	无团粒结块	—
亲水系数		—	<1	T0353
塑性指数		%	<4	T0354

8.2.5 纤维稳定剂

8.2.5.1 SMA 路面纤维稳定剂宜选用木质纤维或絮状玄武岩纤维，木质纤维掺加质量百分率不宜低于 0.3%，絮状玄武岩纤维掺加质量百分率不宜低于 0.4%。

8.2.5.2 纤维稳定剂的技术要求见表 31~表 33。

表31 絮状木质纤维技术要求

序号	项目	单位	技术要求	试验方法
1	0.15 mm 质量通过率	%	60~80	JT/T 533—2020 附录 A

2	灰分含量	%	13~23	JT/T 533—2020 附录 B
3	PH 值	—	6.5~8.5	JT/T 533—2020 附录 C
4	吸油率	倍	5~9	JT/T 533—2020 附录 D
5	含水率	%	≤5	JT/T 533—2020 附录 E
6	质量损失（210 ℃， 1 h）	%	≤6，且无燃烧	JT/T 533—2020 附录 F

表31 絮状木质纤维技术要求（续）

序号	项目	单位	技术要求	试验方法
7	木质纤维含量	%	≥85	JT/T 533—2020 附录 G
8	最大长度	mm	≤6	JT/T 533—2020 附录 H

表32 粒状木质纤维技术要求

序号	项目		单位	技术要求		试验方法
				直径规格 4.0 mm	直径规格 6.5 mm	
1	颗粒直径		mm	4.0±1	6.5±1	JT/T 533—2020 附录 K
2	颗粒长度		mm	≤16	≤16	JT/T 533—2020 附录 K
3	原纤维颗粒筛分	4 mm 通过率	%	—	≤8	JT/T 533—2020 附录 L
4		2.8 mm 通过率	%	≤7	—	
5	磨损后纤维颗粒筛分	4 mm 通过率增加值	%	—	≤12	JT/T 533—2020 附录 L
6		2.8mm 通过率增加值	%	≤11	—	
7	造粒剂	含量	%	3~20		JT/T 533—2020 附录 M
8		旋转粘度(135 ℃)	mPa • s	≥200		
9	灰分含量		%	12~22		JT/T 533—2020 附录 B
10	质量损失（210 ℃， 1 h）		%	≤6，且无燃烧现象		JT/T 533—2020 附录 F
11	含水率		%	≤5		JT/T 533—2020 附录 E
12	松方密度		kg/m ³	350~550		JT/T 533—2020 附录 N
13	热萃取后的木质纤维	吸油率	倍	4~8		JT/T 533—2020 附录 D
14		木质纤维含量	%	≥85		JT/T 533—2020 附录 G
15		最大长度	mm	≤6		JT/T 533—2020 附录 H

表33 絮状玄武岩纤维技术要求

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/115344140033011143>