

# 广西地方标准

## 《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》

### 编制说明

#### 一、任务来源、起草单位和主要起草人

##### （一）任务来源

根据《广西壮族自治区市场监督管理局关于下达 2020 年第二批广西地方标准制修订项目计划的通知》（桂市监函〔2020〕1832 号）文，《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》列入 2020 年第二批广西地方标准项目计划表并立项，项目编号为：2020-02092。

##### （二）起草单位和主要起草人

广西地方标准《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》项目任务下达后，广西交科集团有限公司成立了标准编制工作组，制定了标准编写方案，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作，长沙理工大学、广西路建工程集团有限公司相关人员配合进行分章节的编写。

主编单位：广西交科集团有限公司。

参编单位：长沙理工大学、广西路建工程集团有限公司。

本标准编制人员组成：谭继宗（项目负责人）、李平、李育林、尹业豪、王晓磊、张洪刚、谭华、张红波、于华南、姚青云、熊保林、陈海涛、袁海涛、刘平、张冬梅、范萌萌、欧阳旻奇、彭文举。

本标准编制分工：谭继宗负责整个项目的技术及组织协调工作；李平、李育林、张洪刚、谭华、张红波、于华南、姚青云、熊保林负

责整个项目的技术指导；王晓磊负责大纲编制及进度管理。本标准的具体内容由王晓磊负责编写，陈海涛协助，其余参与人员根据安排提供相应章节技术指标。

## 二、标准制定的必要性和意义

从发展战略方面看，规划建设国家公路网是实现美丽中国梦想，全面建成小康社会和社会主义现代化的迫切需要，是交通强国建设的内容之一。同时《广西高速公路网规划（2018—2030年）》欲打造“1环12横13纵25联”高速公路网。广西公路建设已进入一个崭新的时期。

在经济迅猛发展的今天，公路运输的发展对道路的服务能力和服务水平有了更高的标准与要求，追求路面行车平稳、舒适、低噪音，减少对环境、生态的影响和耐久性已经成为公路工作者面对的重点。随着在役道路运营年限的增加，预计今后一段时期，公路建设的大部分工作将转移到道路的维修、改造和养护方面，延长路面的使用期限。

水泥混凝土路面是我国主要的路面形式，且里程数庞大，但随着运营时间的延长、行驶需求的提升，现有水泥混凝土路面也急需改造。另一方面我国沥青路面普遍采用半刚性基层，它具有强度高、造价低、整体性好和水稳定性好等优点。但是半刚性基层容易因施工和环境因素出现裂缝，反射到沥青面层出现反射裂缝。

无论在水泥混凝土路面改造工程中，还是半刚性基层沥青路面的新建或维修工程中，亦或复合式路面建设工程中，沥青面层下裂缝的存在（水泥混凝土路面接缝，或半刚性基层裂缝），极易引发上层路面反射裂缝的出现，严重影响路面使用性能和耐久性，因而延缓、抑制反射裂缝是该类工程急需解决的一个关键问题。

目前，防止反射裂缝措施主要有：（1）锯切横缝；（2）加厚沥青面层；（3）铺设土工织物；（4）设置沥青碎石或级配碎石裂缝缓解层；（5）设置应力吸收层或应力吸收复合夹层材料。纵观国内外已有研究成果，在已有的防裂材料及加铺结构设计中，尤以设置改性沥青应力吸收层或开级配大粒径沥青碎石防裂效果最为显著。改性沥青应力吸收层作为抗裂层具有沥青含量高、粘弹性高等特点，厚度一般为2-3cm，该技术在美国伊利诺伊州和明尼苏达州的水泥路面加铺沥青层的工程中已得到了广泛应用，且取得显著成效。

旧水泥混凝土路面加铺沥青面层是国内外改造旧水泥路面所采用的主要技术措施之一，它可以充分利用旧水泥混凝土路面的残余强度、改善原水泥混凝土路面使用性能、提高路面行驶的舒适性、消除或延缓旧路病害，在现行设计规范中也作为优先推荐使用的方案。由于广西区的交通条件、自然环境、地方性材料和施工的技术工艺水平等与国内其他省市相比具有自己鲜明的特点，区外水泥路面加铺沥青面层改造的成功经验无法复制于区内的旧路改造工程之中。因此，如何根据广西区的特点，结合资料汇总、工程调研和室内研究，形成摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术，有效提升应力吸收层施工质量和使用效果，这对保证整个加铺结构的耐久性具有重要的意义，这不仅有利于迅速提升广西地区水泥路面加铺沥青层建设的质量和水平、有力支撑广西地区交通运输及经济的可持续快速发展，同时也可作为国内其他地区旧水泥路面加铺沥青面层提供有益借鉴和参考。

交通运输部交通科技建设项目《薄层橡胶沥青在北部湾水泥路面中的应用技术研究》、广西创新驱动专项重大项目《新一代高性能橡胶沥青技术研发及产业化》、广西科技项目《橡胶沥青薄层罩面在高

等级公路养护中的应用关键技术》等科技计划项目的开展，已在橡胶沥青应力吸收层的沥青混合料配合比设计、橡胶改性沥青改性工艺、沥青混合料施工性能评价等方面具有了丰富的研究成果，为本项目核心内容的提出奠定了良好的理论基础。申请单位先后在广西机场第一高速公路、钦州至崇左连接线等白加黑工程项目采用了超薄的橡胶沥青调平层，提供了橡胶沥青产品和咨询，有效提高了路面行驶舒适性和耐久性。广西融河高速也大规模使用了 3cm 的橡胶沥青应力吸收，为本项目提供充足的施工经验和基础数据，但未形成系统的施工规范。为确保该路面结构的施工质量，开展摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术研究，形成相关规范，推动该项技术的有效推广应用，具有重要的工程价值和必要性。

### 三、标准主要起草过程

#### （一）成立标准编写组，召开编写组第一次工作会议

广西地方标准《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》项目任务下达后，广西交科集团有限公司作为主编单位，长沙理工大学、广西路建工程集团有限公司进行协助，经标准编写组内部讨论，制定了标准编写方案，明确任务职责，确定工作技术路线。

本标准编制分工：

1) 广西交科集团有限公司：编制总负责，制定工作大纲和编制大纲，调研摊铺式橡胶沥青应力吸收层的实际案例和相关的标准，调研广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的结构组成及施工工艺，负责摊铺式橡胶沥青应力吸收层的混合料配合比设计研究。

2) 长沙理工大学：协助制定工作大纲和编制大纲，调研广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的结构组成及施工工艺，编制摊铺式橡

胶沥青应力吸收层配合比设计方法。

3) 广西路建工程集团有限公司: 调研广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的结构组成设计及施工工艺, 编制施工过程中质量管理办法。

## (二) 收集整理文献资料

本标准起草人员的前期研究工作分为资料调查与研究、工程案例及数据收集检验、总结完善 3 个步骤进行: 1、调研了国内外大量的摊铺式橡胶沥青应力吸收层的实际案例和相关的标准规范、规程及研究成果; 2、搜集了国内及广西地区部分摊铺式橡胶沥青应力吸收层的案例及数据资料; 3、对搜集到的检测评定资料进行分类整理和研究, 为下一步的规范研究提供必要的指导和技术支撑。标准编制工作组收集了摊铺式橡胶沥青应力吸收层相关文献资料。主要有:

JTG 3450-2019 公路路基路面现场测试规程

JTG E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E42-2005 公路工程集料试验规程

JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范

JTG/T F20-2015 公路路面基层施工技术细则

JTG/T F30-2014 公路水泥混凝土路面施工技术细则

NB/SH/T 0814-2010 沥青材料测力延度试验法

## (三) 研讨确定标准主体内容

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后, 标准编制工作组召开了标准编制会议, 对标准的整体框架结构进行了研究, 并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究, 标准的主体内容确定为术语和定义、路面结构组合与材料、混合料设计、施工工艺、质量

管理与检查验收、附录。

#### **（四）调研修改形成征求意见初稿**

为确保本标准的编写工作有序开展，编写工作组在前期大量的研究工作基础上，于2020年7月底完成了《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》的编制大纲和工作大纲，并经内部评审讨论后，于2020年8月5日召开了大纲外部评审会，评审会针对大纲共提出了18条建议和意见。根据大纲评审专家的意见，以修改完善后的大纲作为项目的工作指导，编写工作组开展了标准正式的编写工作，并于2022年9月下旬完成了工作组讨论稿。2022年11月2日召开征求意见初稿讨论会，对工作组讨论稿进行会审，根据会审意见修改后形成征求意见稿。

#### **（五）开展征求意见，完善形成送审稿**

为确保本标准的可行性和适用性，于2022年12月1日开始面向社会征求意见，于2023年1月1日完成征求意见工作，并对征集到的意见进行汇总处理。2023年1月，根据征求反馈的意见进行修改完善后形成送审讨论稿，并聘请广西大学梁军林教授进行审稿。2023年3月，按照审稿专家意见进行修改完善后形成送审稿。

#### **（六）召开技术审查会，形成报批稿**

2023年4月26日召开标准审定会，对标准送审稿进行审定。标准编写小组会后根据专家意见进行修改完善，形成报批初稿。2023年7月6日和2023年8月24日分别聘请统稿专家和格式专家对报批初稿进行统稿和格式审查，修改完善后形成报批稿。2024年1月4日申请开展标准报批工作。

#### **（七）标准发布**

标准于2024年9月30日获广西壮族自治区市场监督管理局批准发布，并于2024年12月1日正式实施。

#### 四、标准制定原则和依据

##### （一）标准制定原则

本标准的编制遵循国家、行业和广西壮族自治区现行有关标准的规定。编写工作组充分调研了国内外及广西地区目前采用的摊铺式橡胶沥青应力吸收层的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内外及广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的现状，以及国内外摊铺式橡胶沥青应力吸收层的发展趋势和新技术的应用状况。经过编写工作组成员讨论，确定标准编制遵循以下基本原则：

##### （1）科学性原则

本标准分析了国内外关于摊铺式橡胶沥青应力吸收层的建设现状和特点，结合国内及广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的实施现状，在此基础上对已发布的相关标准、规范、规程进行整理、归纳和分类，建立了科学、实用、合理的广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范。

##### （2）承接性原则

本标准术语、符号、条文尽量与相应国家、国际、行业和地方标准的规定内容相一致，条文未出现自相矛盾的地方。标准技术内容与国家、国际、行业和地方标准兼容，未出现冲突，保证了一致性。标准技术内容中引用其他标准时，已明确指出所引用标准的内容或名称，增强了标准的可读性和可操作性。

##### （3）可操作性原则

本标准的起草充分调研了国内外、广西壮族自治区地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的应用现状，征求了高校、公路管理、设计院、施工单位等领域的专家意见。编写组在此基础上经过反复讨论和修改，编制此标准。标准内容针对性强，可操作性高，易于推广。

## **(二) 标准与现行法律、法规的关系，与有关国家、行业标准的协调情况**

经查阅，与摊铺式橡胶沥青应力吸收层相关的标准主要有：《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E-20)、《公路沥青路面设计规范》(JTG D50)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)。

标准编制组承诺：标准的内容符合国家相关法律法规，技术要求不低于强制性国家标准的相关技术要求，与相关的国家、行业推荐性标准协调一致，标准的编写符合 GB/T 1.1—2020 的要求。

## **五、标准主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述**

广西地方标准《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》主要章节内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、路面结构组合与材料、混合料设计、施工工艺、质量管理与检查验收、附录。

本标准的编制遵循国家、行业和广西壮族自治区现行有关标准的规定。编写工作组充分调研了国内外及广西地区目前采用的摊铺式橡胶沥青应力吸收层的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内外及广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层的现状，以及国内外摊铺式橡胶沥青应力吸收层的应用状况。在此基础上结合广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层工作经验，形成了广西地区摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范。

### **1.标准名称**



为保证标准的全面性和针对性，计划申请的标准名称为《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》。本标准名称一方面界定了其应用范围为新建或改造沥青路面的半刚性基层与沥青面层之间、复合式路面或水泥混凝土路面改造工程中沥青层与水泥混凝土层之间、桥涵铺装的功能层等，另一方面限定了其应用对象为摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术。

## **2.范围**

本标准摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工除符合本规范规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。摊铺式应力吸收层可用于新建或改造沥青路面的半刚性基层与沥青面层之间、复合式路面或水泥混凝土路面改造工程中沥青层与水泥混凝土层之间、桥涵铺装的功能层等。

本文件适用于广西壮族自治区行政区域内各等级公路工程摊铺式橡胶沥青应力吸收层的设计与施工。本标准的技术要求是摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工质量管理和交工验收的依据。

## **3.术语和定义**

本标准涵盖了摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计及施工过程中的相关术语和定义。

## **4.路面结构组合与材料**

### **4.1 一般规定**

4.1.1 ~ 4.1.4 明确细化了摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工前，应做好的施工准备工作和内容，包括开展施工原材料检测及贮存等，有利于指导施工建设单位进行施工前的准备。

4.1.5 明确了摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计原则。

## 4.2 路面结构组合

4.2.1 明确细化了摊铺式橡胶沥青应力吸收层的设计要求。

4.2.2 ~ 4.2.3 为提高橡胶沥青应力吸收层适用性，针对不同路面形式、公路交通荷载等环境条件，提出了不同路面结构推荐组合形式，见表 1 和表 2。

表1 半刚性基层设置摊铺式橡胶沥青应力吸收层沥青路面结构推荐组合

交通荷载等级	轻、中交通	重交通	特重交通
结构层	沥青面层 (4 cm~10 cm)	沥青面层 (16 cm~20 cm)	沥青面层 (18 cm~22 cm)
	粘层	粘层	粘层
	应力吸收层	应力吸收层	应力吸收层
	粘层	粘层	粘层
	透层	透层	透层
	半刚性基层	半刚性基层	半刚性基层

表2 水泥混凝土路面设置摊铺式橡胶沥青应力吸收层路面结构推荐组合

交通荷载等级	轻、中交通	重交通	特重交通
结构层	沥青面层 (4 cm~6 cm)	沥青面层 (6 cm~10 cm)	沥青面层 (10 cm~14 cm)
	粘层	粘层	粘层
	应力吸收层	应力吸收层	应力吸收层
	粘层	粘层	粘层
	水泥混凝土	水泥混凝土	水泥混凝土

## 4.3 橡胶沥青

本条是考虑了橡胶沥青应力吸收层的功能特性，对橡胶沥青个别指标进行提升，橡胶沥青弹性恢复（25℃）指标提高到 $\geq 80\%$ ，同时为保证橡胶沥青具有较大的抗变形能力，参考《沥青材料测力延度试验法》（NB/SH/T 0814-2010），提出通过测力延度试验的峰值力指标对橡胶沥青质量进行控制。

表3 橡胶沥青弹性恢复试验结果

序号	弹性恢复 (%)	平均值
1	87	87
	87	
	87	
2	87	87
	87	
	87	
3	88	88
	88	
	88	
4	88	88
	88	
	88	
5	91	91
	91	
	91	
6	88	88
	88	
	88	
7	87	87
	87	
	87	
8	88	88
	88	
	88	
9	86	86
	86	
	86	
10	90	90

	90	
	90	
11	90	90
	90	
	90	
12	90	90
	90	
	90	
13	88	88
	88	
	88	
14	88	88
	88	
	88	
15	90	90
	90	
	90	
16	88	88
	88	
	88	

表4 不同胶粉掺量橡胶沥青测力延度试验结果

序号	胶粉含量	峰值力 Fmax (N)	均值
1	16%	98.56	99.073
2	16%	92.06	
3	16%	106.6	
4	18%	92.2	91.240
5	18%	89.22	
6	18%	92.3	
7	20%	84.57	91.123
8	20%	100.3	

9	20%	88.5	
10	22%	90.65	91.317
11	22%	94.86	
12	22%	88.44	
13	24%	107.18	101.050
14	24%	95.61	
15	24%	100.36	

表5 不同 SBS 掺量橡胶沥青测力延度试验结果

序号	20%胶粉+SBS	峰值力 Fmax (N)	均值
1	0.50%	90.06	91.343
2	0.50%	103.11	
3	0.50%	80.86	
4	1%	88.15	87.267
5	1%	84.29	
6	1%	89.36	
7	1.50%	87.52	92.470
8	1.50%	102.29	
9	1.50%	87.6	
10	2%	110.25	97.013
11	2%	115.04	
12	2%	65.75	

表6 不同项目橡胶沥青性能检测汇总

序号	项目	旋转粘度	针入度	弹性恢复
1	征求意见稿	1.5-4.5	30-60	≥85
2	天峨至北海高速公路（巴马至平果段）二分部	2.034	49	85
3	水口-崇左-爱店公路设计施工总承包经理部二分部	3.269	43	83
4	贺州至巴马高速公路（蒙山至象州段）二期工程	2.509	51	88
5	上思至防城港公路	4.441	40	83
6	G355 中修工程	3.451	42	89

7	西部陆海新通道广西普通国省干线公路服务能力提升工程	—	41	—
8	贺州至巴马高速公路（来宾至都安段）	3.361	—	—
9	天峨至北海高速公路（巴马至平果段）	3.317	41	86
10	天峨至北海高速公路（巴马至平果段）二分部	3.336	44	86
11	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	4.070	—	—
12	G355 线 K1824+301-K1828+000 段水泥路面中修工程	3.867	42	83
13	信都至梧州高速公路二期工程	3.366	43	85
14	信都至梧州高速公路一期工程	4.116	34	96
15	信都至梧州高速公路二期工程	3.666	45	94
16	国道 G357 桂林会仙至永福百寿公路	3.091	43	80
17	水口-崇左-爱店公路（崇左至爱店口岸段）	3.189	42	79
18	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.865	—	—
19	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.407	—	—
20	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.312	—	—
21	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.185	—	—
22	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.764	—	—
23	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	2.370	—	—
24	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	4.025	—	—
25	G355 蒙山至金秀公路 NO2 标	3.371	—	—
26	天峨至北海高速公路（巴马至平果段）二分部	3.152	48	78
27	育才路（大学里-江北大道）道路工程（K0+000-K0+860）	3.396	47	78
28	贺州至巴马高速公路（来宾至都安段）	3.761	47	85
29	信都至梧州高速公路一期工程	2.826	38	89
30	贺州至巴马高速公路（来宾至都安段）	3.677	37	90

#### 4.4 粗集料

4.4.1 参考《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中粗集料技术要求进行了优化，主要是对压碎值的要求。考虑摊铺式橡胶沥青应力吸收层下卧层有多种类型，为充分保障集料的抗压强度，结

合在广西地区常用集料的压碎值检测结果,对摊铺式橡胶沥青应力吸收层集料进行质量控制。

表7 粗集料质量要求

项目	单位	高速、一级公路	其他等级公路	试验方法
石料压碎值 $\leq$	%	$\leq 25$	$\leq 28$	JTG E42 T0316
洛杉矶磨耗损失 $\leq$	%	$\leq 30$	$\leq 35$	JTG E42 T0317
表观相对密度 $\geq$	—	$\geq 2.50$	$\geq 2.45$	JTG E42 T0304
吸水率 $\leq$	%	$\leq 2.0$	$\leq 3.0$	JTG E42 T0304
坚固性 $\leq$	%	$\leq 8$	—	JTG E42 T0314
针片状颗粒含量(混合料) $\leq$	%	$\leq 15$	$\leq 20$	JTG E42 T0312
水洗法 $< 0.075\text{mm}$ 颗粒含量 $\leq$	%	$\leq 1$	$\leq 1$	JTG E42 T0310
软石含量 $\leq$	%	$\leq 3$	$\leq 5$	JTG E42 T0320
粗集料与沥青的粘附性 $\geq$	级	$\geq 5$	$\geq 4$	JTG E42 T0616

表8 广西常用石灰岩、辉绿岩、玄武岩、花岗岩压碎值对比

集料	序号	工程名称	取样点或产地	压碎值
石灰岩	1	浦北县龙门镇	浦北县龙门镇豹水滩石场	14.3
	2	南宁外环 B 标	武鸣金鸡山石场	22.2
	3	梧贵路	平南建峰石场	21.5
	4	吴隆一分部	K18 石场	19.8
	5	吴隆三分部	K32 石场	20.5
辉绿岩	1	靖那高速公路	百色水利枢纽东区辉绿岩石场	9.8
	2	靖那高速公路	靖西化峒辉绿岩石场	14.4
	3	灌凤 1 标	桂林市龙胜县宏发石场	12.5
	4	靖那 B 标	那河石场	8.5
	5	六钦 A 标	梧州辉绿岩石场	9.9
	6	六钦 B 标	田东石场	10.3
玄武岩	1	防东 2 标	雷州半岛石场	15.6
	2	六钦 C 标	海南兴安石场	14.2
	3	海南安兴石场	—	15.4

花岗岩	1	防东 1 标	山中石场	22.9
-----	---	--------	------	------

表9 不同项目粗集料检测结果

序号	项目	压碎值	吸水率	坚固性	针片状含量	软石含量
1	征求意见稿	≤25	≤2.0	≤8	≤15	≤3
2	岑溪-大新公路横县至南宁段第六合同段	—	—	1	—	1.1
3	灌阳至平乐高速公路路面工程 NO2 项目	—	0.5	1	—	0.7
4	S310 岑溪糯垌至平南四灵公路 NO1 标 (K0+000~K56+556)	11.2	0.53	1	4.3	0.6
5	岑溪-大新公路横县至南宁段第七合同段	—	0.84	1	—	—
6	岑溪-大新公路横县至南宁段第六合同段	—	—	1	—	1.1
7	水口-崇左-爱店公路设计施工总承包二分部	7.7	0.28	0	6.2	0.3
8	博白松旺至龙潭产业园公路工程	—	0.61	—	7.5	—
9	博白松旺至龙潭产业园公路工程	—	0.22	—	3.3	—
10	博白松旺至龙潭产业园公路工程	—	0.49	—	5.0	—
11	百色市南北过境线公路	—	0.25	—	2.1	—
12	南宁-湛江高速公路南宁至博白那卜段 NO2 标段	14.8	0.18	1	6.4	0.8
13	上思至防城港公路	—	0.42	—	4.6	0.2
14	南宁-湛江高速公路南宁至博白那卜段 NO2 标段	13.1	0.2	1	7.6	0.8
15	百色市南北过境线公路	—	0.38	—	3.1	—
16	上思至防城港公路	6.4	0.2	—	4.4	0.3
17	宜州至都安高速公路	11	0.34	1	4.8	—
18	宜州至都安高速公路	—	0.76	—	3.9	—
19	宜州至都安高速公路	—	0.36	—	4.6	—
20	宜州至都安高速公路	11	0.82	1	4.2	—
21	宜州至都安高速公路	—	0.2	—	3.7	—
22	宜州至都安高速公路	—	0.4	—	7.0	—
23	桂林-恭城-贺州公路	10	0.28	1	0.8	—
24	博白松旺至龙潭产业园公路工程	10	0.64	1	9.7	—
25	宜州至都安高速公路	—	0.36	—	2.0	—



26	宜州至都安高速公路	—	0.54	—	3.2	—
27	宜州至都安高速公路	11	0.32	1	3.0	—
28	宜州至都安高速公路	—	0.46	—	8.2	—
29	宜州至都安高速公路	9	0.4	1	3.7	—
30	宜州至都安高速公路	—	0.25	—	2.3	—
31	天峨-北海公路巴马至平果段	—	0.56	1	2.8	—

4.4.2 明确了粗集料的级配规格。

#### 4.5 细集料

4.5.1 ~ 4.5.2 明确了细集料应使用机制砂，为提高细集料的洁净程度，同时结合大量室内细集料检测结果，对细集料坚固性、砂当量及亚甲蓝值等指标进行修正。

表10 细集料质量要求

项目	单位	高速、一级公路	其他等级公路	试验方法
表观相对密度	—	≥ 2.50	≥ 2.45	JTG E42 T0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≤ 8	—	JTG E42 T0340
砂当量	%	≥ 65	≥ 50	JTG E42 T0334
亚甲蓝值	g/kg	≤ 1.4	—	JTG E42 T0349
棱角性 (流动时间)	s	≥ 30	—	JTG E42 T0345

表11 细集料检测结果

序号	项目	坚固性	亚甲蓝值
1	征求意见稿	≤ 8	≤ 1.4
2	新建崇左至凭祥铁路 CPZQ3 标	—	0.5
3	高速公路来宾南出口互通工程	—	1.2
4	钦州港大榄坪南作业区 9 号 10 号泊位后方陆域工程	2	—
5	百色-那坡-平孟公路	1	0.5
6	南宁南过境线 (吴圩机场至隆安段)	1	0.8
7	巴马-凭祥公路田东至大新段 NO3 合同段	1	1.0
8	梧州至乐业公路 (东兰至乐业段)	—	0.5

9	上林至横县一期工程	—	0.8
10	百色重点开发开放试验区城乡融合土地综合开发项目	—	0.2
11	梧州至乐业公路广宁经苍梧至昭平 PPP 项目	1	—
12	S310 岑溪糯垌至平南四灵 NO4 合同段	1	1.0
13	新建南深铁路玉岑段先期开工段	—	1.0
14	新建柳梧铁路 LWXQ 标	—	1.0
15	全州至容县公路 PPP 项目	1	—
16	百色市南北过境线 TJ3 标	—	0.5
17	百色市南北过境线	—	0.8
18	桂平石龙至樟木公路	2	—
19	桂平石龙至樟木公路	1	—
20	广西桂林至柳州段改扩建 NO1 合同段	1	0.8
21	桂林至钦州港公路	1	0.5
22	水口-崇左-爱店公路一分部	1	0.8
23	水口-崇左-爱店公路二分部	1	0.7
24	信都至梧州高速公路二期工程	1	0.8
25	信都至梧州高速公路一期工程	1	0.5
26	桂林至钦州港公路（南宁六景至宾阳段）	1	0.5
27	隆林委乐至革步公路一期工程	—	0.5
28	融安至从江高速公路一期工程	—	0.5
29	岑溪-大新高速公路横县至南宁段第三合同段	2	1.2
30	岑溪-大新高速公路横县至南宁段第七合同段	1	1.0
31	S310 横县平马至灵山沙坪	—	0.7
32	梧州至那坡公路平南至武宣段高速公路	—	0.5

4.5.3 明确了细集料规格要求。

#### 4.6 矿粉

4.6.1 ~ 4.6.3 规定了矿粉作为主要填料的技术要求，二级回收粉严禁用于高速公路、一级公路，提出了矿粉的贮存要求。

### 5.混合料设计

## 5.1 配合比设计要求

5.1.1 ~ 5.1.6 提出了配合比设计需要考虑因素及设计步骤。

## 5.2 矿料级配范围

5.2.1 明确了配合比设计级配范围。

5.2.2 基于橡胶沥青应力吸收层功能性，为保证其具有良好的抗变形能力，对配合比设计过程中的空隙率及沥青饱和度进行了调整。

表12 ARAC-10 马歇尔试验结果

序号	最大理论相对密度	毛体积相对密度	空隙率 VV (%)	沥青饱和度 VFA (%)	间隙率 VMA (%)	稳定度 MS (kN)	流值 (mm)
1	2.485	2.373	4.5	82.5	17.0	11.58	3.1
2	2.559	2.452	4.2	81.4	17.1	10.66	3.2
3	2.559	4.439	4.7	83.1	17.5	12.00	2.8
4	2.559	2.446	4.5	79.0	17.3	11.88	2.6
5	2.559	2.445	4.5	81.0	17.3	11.11	2.3
6	2.559	2.446	4.5	82.1	17.3	11.41	2.7

5.2.3 结合广西气候特征对沥青路面的使用性能影响和常见路面病害预防，规定了混合料的高温稳定性、水稳定性、低温弯曲、渗水等路用性能技术要求，其中对高温抗车辙试验的车辙板尺寸提出了新的要求，并根据实体工程检测结果，提高了渗水系数要求，渗水系数提高至  $\leq 20\text{mL}/\text{min}$ 。

表13 ARAC-10 混合料 60℃ 车辙试验结果

油石比 (%)	试件编号	变形量 (mm)		DS (次/mm)	
		45min	60min	单值	平均值
6.2	1	1.013	1.133	5250	5608
	2	1.260	1.365	6000	
	3	1.140	1.253	5575	
技术要求					$\geq 3000$

表14 ARAC-10 混合料车辙试验结果

级配类型	试件编号	试验温度	变形量 mm		DS (次/mm)	平均值 (次/mm)
			45min	60min		
ARAC-10	1	60℃	2.602	2.758	4038	4184
	2	60℃	2.05	2.19	4500	
	3	60℃	2.120	2.277	4013	
技术要求			—			≥ 3000

表15 ARAC-10 混合料低温性能试验结果

级配类型	试件编号	跨中挠度 (mm)	试件破坏 最大荷载 (N)	最大弯拉应变 ( $\mu\epsilon$ )	平均值 ( $\mu\epsilon$ )
ARAC-10	1	0.677	1170	3554.3	3321
	2	0.717	1029.4	3164.3	
	3	0.618	1220	3244.5	
技术要求			—		≥ 2500(-10℃)

表16 融河路应力吸收层渗水系数检测结果

测点桩号	横距(m)	渗水系数 (mL/min)	技术要求 (mL/min)	单点评定	备注
K86+310	3.0	15	≤ 300	合格	
	7.0	17		合格	
	8.2	7		合格	
K86+110	8.3	3		合格	
	5.6	10		合格	
	3.0	17		合格	
K86+877	3.5	17		合格	
	4.9	13		合格	
	8.3	7		合格	
平均值		11.7ml/min			

### 5.3 目标配合比设计

5.3.1 ~ 5.3.4 明确了目标配合比设计要求及过程。

#### 5.4 生产配合比设计

5.4.1 ~ 5.4.5 明确了目标配合比设计要求及过程。

#### 5.5 生产配合比验证阶段

5.5.1 ~ 5.5.2 明确了生产配合比验证阶段的相关内容。

5.5.3 根据工程经验明确了最佳油石比调整范围及矿料合成级配的各关键筛孔通过率的波动范围。

5.5.4 ~ 5.5.5 提出了对沥青混合料高温、低温性能再验证的要求。

表17 吴隆高速一分部功能层级配筛分及油石比检测结果

筛孔尺寸(mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	油石比(%)
设定级配	100	99.4	55.6	45.2	35.1	22.5	13.3	9.2	7.5	5.0
1	100	99.5	52.7	46.7	34.2	24.6	14.4	10.3	7.7	5.05
2	100	99.5	58.5	47.7	36.5	24.4	14.7	11.1	8.5	5.06
3	100	99.7	58.3	47.9	36.7	24.6	14.5	11.3	8.7	5.04
4	100	99.9	57.9	47.1	36.3	24.8	14.2	11.5	8.5	5.02
5	100	99.2	57.1	46.4	36	24.5	13.2	11	8.2	5.04
6	100	99.5	56.8	46.2	36.2	24.5	14.8	10.8	8.2	5.08
7	100	99.2	55.9	46.5	36.5	24.6	14.2	11.2	8.4	5.09
8	100	99.6	57.2	46.7	35.9	24.4	14.8	10.9	7.9	5.01
9	100	99.8	56.4	46.2	36.2	24.3	13.9	10.8	8.5	5.04
10	100	99.9	56.8	47.1	36.8	24.1	14.2	11.1	8.8	5.08
11	100	99.6	58.7	47.3	36.4	24.2	14.9	11.7	8.7	5.09

表18 吴隆高速三分部功能层级配筛分及油石比检测结果

筛孔尺寸(mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	油石比(%)
设定级配	100	99.4	55.6	45.2	35.1	22.5	13.3	9.2	7.5	5.0
1	100	99.5	52.7	46.7	34.2	24.6	14.4	10.3	7.7	5.05
2	100	99.5	58.5	47.7	36.5	24.4	14.7	11.1	8.5	5.06
3	100	99.7	58.3	47.9	36.7	24.6	14.5	11.3	8.7	5.04
4	100	99.9	57.9	47.1	36.3	24.8	14.2	11.5	8.5	5.02

5	100	99.2	57.1	46.4	36	24.5	13.2	11	8.2	5.04
6	100	99.5	56.8	46.2	36.2	24.5	14.8	10.8	8.2	5.08
7	100	99.2	55.9	46.5	36.5	24.6	14.2	11.2	8.4	5.09
8	100	99.6	57.2	46.7	35.9	24.4	14.8	10.9	7.9	5.01
9	100	99.8	56.4	46.2	36.2	24.3	13.9	10.8	8.5	5.04
10	100	99.5	56.9	46.4	36.5	24.3	14.6	10.5	8.1	5.05
11	100	99.1	57.0	46.1	35.6	24.1	13.0	10.5	8.1	5.01

5.5.4 ~ 5.5.5 规定了试拌确定的生产配合比应通过试铺进行验证，各项指标均需满足技术要求。

## 6.施工工艺

### 6.1 一般规定

6.1.1 ~ 6.1.9 规定了施工前的准备工作，包括下卧层的清理、施工条件及施工机械等。

6.1.10 考虑到摊铺式橡胶沥青应力吸收层厚度等原因，对施工温度进行了提高，施工温度应符合表 19 的要求。

表19 摊铺式橡胶沥青应力吸收层混合料的施工温度要求

项目		温度要求
橡胶沥青加热温度		175 °C~185 °C
集料加热温度		190 °C~200 °C
沥青混合料出料温度		180 °C~190 °C
混合料贮料仓贮存温度		175 °C~185 °C
混合料废弃温度		≥200 °C
运输到现场温度		≥175 °C
混合料摊铺温度	正常施工（下卧层温度大于 15 °C）	≥170 °C
	低温施工（下卧层温度为 10 °C~15 °C）	≥175 °C
开始碾压的混合料内部温度	正常施工（下卧层温度大于 15 °C）	≥165 °C
	低温施工（下卧层温度为 10 °C~15 °C）	≥170 °C
碾压终了的路表温度		≥100 °C

项目	温度要求
开放交通的路表温度	≤ 50 ℃
注: 摊铺式橡胶沥青应力吸收层混合料的施工温度采用具有金属探测针的插入式数显温度计测量; 表面温度可采用表面接触式温度计测定; 当采用红外线温度计测量表面温度时, 应进行标定。	

## 6.2 混合料的拌和

6.2.1 摊铺式橡胶沥青应力吸收层级配较细且油石比较高, 为保证混合料拌和的均匀性, 参考《橡胶沥青路面施工技术规范》(DB45/T 1098-2014) 中的施工工艺, 提出间歇式拌和机每盘的生产周期不宜少于 45s。

6.2.2 为保证相加沥青混合料性能稳定性, 提出了摊铺式橡胶沥青应力吸收层混合料在储料仓内储存时间不宜超过 12h。

6.2.3 规定了每个台班应进行沥青混合料生产质量及铺筑厚度的总量检验。

## 6.3 混合料的运输

6.3.1 ~ 6.3.3 规定了运料车装料方式、高度和测温要求。

6.3.4 为保证摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工连续性, 提出沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度稍有富余, 宜待等候的运料车数量达到 2 ~ 4 辆后开始摊铺。

6.3.5 为减少混合料运输过程中温度降低过快影响施工质量, 提出混合料在运输过程中应全程用篷布覆盖, 直至卸料结束。

6.3.6 为保证施工质量, 提出运输到现场的摊铺式橡胶沥青应力吸收层混合料应为自由流动均匀的材料, 无离析、结硬结块、橡胶沥青析漏。

6.3.7 为防止运料车撞击摊铺机而影响施工质量, 提出连续摊铺过程中, 运料车应停在摊铺机前 100mm ~ 300mm 处, 空档等候, 由

摊铺机推动前进开始缓缓卸料。

6.3.8 为保证施工质量，规定了沥青混合料不应铺筑的情况。

#### 6.4 混合料的摊铺

6.4.1 规定了摊铺机在摊铺前的准备工作。

6.4.2 ~ 6.4.3 根据实体工程松浦系数汇总分析，提出应力吸收层的松铺系数控制在 1.15 ~ 1.25 之间，并提出采用非接触式平衡梁的方式控制摊铺厚度。

表20 试验路现场测量结果表

序号	桩号位置	填筑前高程(m)	松铺高程(m)	压实后高程(m)	设计高程(m)	松铺厚度(cm)	压实厚度(cm)	松铺系数
1	K83+595 右 2.25	88.939	88.97	88.965	88.964	3.1	2.6	1.192
2	右 6	88.862	88.892	88.887	88.889	3.0	2.5	1.200
3	右 9.75	88.788	88.817	88.812	88.814	2.9	2.4	1.208
4	右 13.25	88.716	88.748	88.742	88.744	3.2	2.6	1.231
5	K83+696 右 2.25	89.079	89.11	89.104	89.102	3.1	2.5	1.240
6	右 6	89.003	89.031	89.027	89.027	2.8	2.4	1.167
7	右 9.75	88.931	88.96	88.955	88.952	2.9	2.4	1.208
8	右 13.25	88.855	88.882	88.878	88.882	2.7	2.3	1.174
9	K38+796 右 2.25	89.517	89.547	89.541	89.543	3.0	2.4	1.250
10	右 6	89.447	89.473	89.47	89.468	2.6	2.3	1.130
11	右 9.75	89.369	89.399	89.394	89.393	3.0	2.5	1.200
12	右 13.25	89.295	89.327	89.321	89.323	3.2	2.6	1.231
13	K83+896 右 2.25	90.263	90.292	90.287	90.287	2.9	2.4	1.208
14	右 6	90.185	90.216	90.211	90.212	3.1	2.6	1.192
15	右 9.75	90.114	90.144	90.139	90.137	3.0	2.5	1.200
16	右 13.25	90.04	90.072	90.066	90.067	3.2	2.6	1.231
17	K83+996	91.159	91.189	91.184	91.187	3.0	2.5	1.200



	右 2.25							
18	右 6	91.088	91.117	91.113	91.112	2.9	2.5	1.160
19	右 9.75	91.009	91.039	91.034	91.037	3.0	2.5	1.200
20	右 13.25	90.943	90.975	90.969	90.967	3.2	2.6	1.231
平均松铺系数								1.203

6.4.4 ~ 6.4.5 为了保障应力吸收层的铺筑效果，对摊铺机的布料机和摊铺速度提出控制要求。

## 6.5 混合料的碾压

6.5.1 为保证摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工效果，同时考虑其级配类型偏细，压路机过重易引起推移现象，因此对碾压设备的吨位进行了调整，提出高速公路、一级公路铺筑时压路机数量不宜少于 5 台，其中用于初压和复压的钢轮压路机的吨位宜为 11t ~ 13t 的双轮振动压路机，胶轮压路机不小于 16t，用于终压的钢轮压路机宜为 10t ~ 11t。

6.5.2 ~ 6.5.7 规定了碾压设备的振动频率、振幅、碾压速度、碾压遍数。提出了在施工温度、风速大的情况下适当增加压路机数量，分别推荐了普通路段施工、水泥混凝土路面和桥面加铺时，压路机对应的碾压遍数。此外，为提升路面施工质量，推荐钢轮压路机振动频率宜为 40Hz ~ 55Hz，振幅宜为 0.3mm ~ 0.5mm。

6.5.8 规定了应力吸收层开放交通的条件。

## 7. 质量管理与检查验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 ~ 7.1.4 明确了施工质量管控的要求，提出了试验路采用压实度作为路面质量评价指标，正式铺筑路段采用厚度进行质量控制。

### 7.2 施工前的材料与设备检查

7.2.1 ~ 7.2.3 为确保摊铺式橡胶沥青应力吸收层施工质量的稳定性，应从源头进行质量把控，对于进场各种原材料必须在施工前以“批”为单位进行检查，不符合本标准技术要求材料不得进场。因此对各种原材料的批次进行定义。

7.2.4 针对施工现场出现无法施工的情况，明确了橡胶沥青贮存方法。

### 7.3 试验路段铺筑

7.3.1 ~ 7.3.4 明确了试验路段铺筑的一般要求，比对试验路不同碾压方案下的应力吸收层压实度，选定最优方案，并以试验段确定的碾压方案和松铺系数，作为压实工艺控制标准。

### 7.4 施工过程中质量管理

7.4.1 明确了按 JTG F40 规定的检查项目与频度，对各种原材料进行抽样试验。

7.4.2 ~ 7.4.3 为提升施工过程中质量管理，橡胶沥青应力吸收层摊铺应严格按照试验路压实工艺进行碾压工艺控制。

7.4.4 规定了碾压过程的工艺控制及碾压过程出现泛油情况的处理措施。

7.4.5 规定了施工过程中检测项目的检测频度及技术要求。

### 7.5 工程质量检查与验收

7.5.1 明确了施工单位应按照 JTG F40 的技术要求，对评定路段进行质量评定并提交检测结果和施工总结报告。

7.5.2 提出了采用手持式凿岩机钻孔方式对路面厚度进行检测，也可采用路面雷达进行检测。

7.5.3 通过对实体工程的厚度和渗水系数等检测数据进行分析，

参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)要求进行了优化,对下卧层是半刚性基层、水泥混凝土时的应力吸收层厚度检测分别作出不同的检测标准,将渗水系数控制在 20mL/min 以内。橡胶沥青应力吸收层的质量检查与控制标准应符合表 21 的要求。

表21 橡胶沥青应力吸收层质量检查与控制标准

检查项目		检查频度 (每一侧行车道)	质量要求或允许偏差	试验方法
外观		随时	表面平整密实,不得有明显轮迹、裂痕、推挤、油包等缺陷,且无明显离析	目测
路表渗水系数		每 1km 不少于 5 点,每点 3 处取平均值评定	≤ 20 mL/min	JTG 3450 T 0971
厚度 a (半刚性基层)	平均值	每 100m 5 点	≥ 设计值	手持式凿岩机钻孔检测、路面雷达检测
	合格率	—	≥ 99%	
厚度 b (水泥混凝土)	平均值	每 100m 5 点	≥ 设计值	
	极值	每 100m 5 点	设计值的 -25%	
a 下卧层为半刚性基层时,采用平均值和合格率作为厚度评价指标。 b 下卧层为水泥混凝土时,采用平均值和极值作为厚度评价指标。				

表22 融河路应力吸收层厚度检测结果

桩号	实测厚度 (cm)	空隙率 (%)
K76+850	25	4.5
K77+100	26	4.1
K77+350	28	4.6
K77+650	28	4.4
K77+920	27	4.1
K78+230	26	4.1
K78+460	27	3.8
K78+710	25	4.8
K78+920	24	4.9
K79+230	25	4.2
K79+420	25	4.2

K79+690	26	4.8
K79+820	28	4.3
K80+250	27	4.5
K80+530	27	4.8
K80+730	25	4.6
K80+840	25	4.7
K80+937	24	4.7
K81+020	30	4.7
K81+360	27	4.4
K81+105	28	4.3
K81+800	27	4.1
K81+920	32	3.8
K82+220	26	4.9
K82+660	29	4.2
K82+870	25	4.5
K83+120	29	4.2
K83+411	28	4.8
K83+602	29	4.7
K83+826	27	4.2
K84+172	26	4.4
K84+300	28	4.8
K84+500	28	4.7
K84+869	26	4.8
K85+135	28	4.0
K85+383	29	4.2
K85+450	25	4.6
K85+700	26	3.8
K85+950	29	4.3
K86+130	29	4.2
K86+380	32	4.7

K86+650	30	4.3
K86+900	28	4.7
K87+200	26	4.1
K87+450	29	4.6
K87+800	27	4.7
K87+950	29	4.4

## 六、重大分歧意见的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

## 七、标准实施的措施

### （一）宣传推广

制定标准宣传推广计划，包括媒体宣传、行业培训、专家讲座等，提高社会对标准的认识 and 了解，明确规范的优势和好处，强调规范的重要性。

### （二）纳入设计指导文件

要求设计单位在进行公路设计时，将规范中应力吸收层的要求纳入设计文件。施工方根据设计指导文件要求进行施工。

### （三）监督检查

要求第三方监理单位，在工程施工全过程全面监督与检查，确保施工方标准化施工，对违反标准的行为进行及时的纠正和处理。

### （四）定期审查和更新规范

在规范推广后，广泛收取各方建议，收集规范推广应用情况，进行归纳总结，定期审查和更新规范，以适应社会环境的变化，满足实际应用需求，确保规范的持续有效。

## 八、其他应当说明的事项

无

广西地方标准《摊铺式橡胶沥青应力吸收层设计施工技术规范》

编制组

2024年9月24日