

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB 65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 4789—2024

环氧沥青混凝土路面及桥面铺装面层设计 施工技术规范

Technical code for design and construction of epoxy asphalt concrete surface
and bridge pavement surface

2024 - 07 - 11 发布

2024 - 09 - 10 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 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 1

4 缩略语 2

5 材料 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 环氧沥青材料 2

 5.3 集料 4

6 混合料配合比设计 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 级配范围与沥青用量 4

 6.3 混合料配合比设计要求 4

 6.4 容留时间 5

 6.5 环氧沥青混凝土技术要求 5

7 防水粘结层及粘结层施工 6

 7.1 一般规定 6

 7.2 防水粘结层施工 6

 7.3 粘结层施工 6

 7.4 防水粘结层施工工艺流程图 6

8 环氧沥青混凝土施工 8

 8.1 一般规定 8

 8.2 施工准备 8

 8.3 混合料的拌制 8

 8.4 混合料的运输 8

 8.5 混合料的摊铺 8

 8.6 沥青路面的压实及成型 9

 8.7 养护期 9

9 施工质量控制标准 9

附录 A（规范性） 环氧沥青材料试验方法 11

 A.1 试验的标准条件 11

 A.2 试验设备 11

 A.3 拉伸试验 11

 A.4 拉拔强度试验 13

 A.5 剪切强度 14

 A.6 粘度试验 15

A.7	不透水试验	16
A.8	热固性（耐热性）试验	16
A.9	耐酸性试验	16
A.10	耐碱性试验	17
A.11	耐盐性试验	17
附录 B（规范性）	环氧沥青混凝土马歇尔试验方法	18
B.1	一般规定	18
B.2	试验器具与材料	18
B.3	试验准备	18
B.4	试验步骤	18
附录 C（规范性）	容留时间试验方法	19
C.1	一般规定	19
C.2	试验器具与材料	19
C.3	试验步骤	19
附录 D（资料性）	新疆沥青路面气候分区表	20
附录 E（资料性）	聚丙烯长丝防裂基布技术指标	21
附录 F（资料性）	环氧沥青混凝土铺装典型结构	22
F.1	钢桥面环氧沥青混凝土铺装典型结构	22
F.2	水泥混凝土桥面环氧沥青混凝土铺装典型结构	22
F.3	公路环氧沥青混凝土铺装	22
参考文献		24

前 言

本文件按照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。

本文件由新疆维吾尔自治区交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆交通科学研究院有限责任公司、新疆交通投资（集团）有限责任公司、新疆交投建设管理有限责任公司、新疆华熙通材料有限公司、新疆公路建设集团有限责任公司、新疆城建洪源市政园林有限公司、北京华路祥交通技术有限公司、中铁十六局集团路桥工程有限公司、新疆维吾尔自治区公路事业发展中心、新疆维吾尔自治区交通建设管理局、天鼎丰控股有限公司、新疆交通建设集团股份有限公司。

本文件主要起草人：冯立群、孙晓飞、胡慧平、张璟、史永寒、韦振勋、徐亚峰、余宏泰、付晓、黄利博、叶伟、周德平、艾来提·司马义、镇垒、艾尼卡尔·艾尼瓦、孟兴华、马其林、田斌、任昌瑞、张德才、李国华、王振杰、尹亮、徐卫宾、杨帆、周志强、范志远、赵炜、吴锦花、刘思佳、安尼瓦尔·亚库甫、迪力夏提·奥斯曼、关翔、高磊、罗忠、张波、员兰、朱建雄、刘为芳、冯小雨。

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆交通科学研究院有限责任公司。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区交通运输厅（乌鲁木齐市沙依巴克区黄河路301号）、新疆交通科学研究院有限责任公司（乌鲁木齐市沙依巴克区经一路17号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市天山区新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅 联系电话：0991-5281301；传真：0991-5281301；邮编：830000

新疆交通科学研究院有限责任公司 联系电话：0991-5281007；传真：0991-5281007；邮编：830000

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

环氧沥青混凝土路面及桥面铺装面层设计施工技术规范

1 范围

本文件规定了沥青混凝土面层及桥面铺装环氧沥青材料技术要求，环氧沥青混凝土配合比设计、环氧沥青防水粘结层、粘结层施工要求以及环氧沥青混凝土施工技术和施工质量控制标准要求。

本文件适用于各等级公路桥面铺装层及路面面层。

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。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 328.12 建筑防水卷材试验方法 第12部分：沥青防水卷材 尺寸稳定性

JTG D50 公路沥青路面设计规范（附条文说明）

JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程（附条文说明）

JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范（附条文说明）

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程（附条文说明）

JTG 3450 公路路基路面现场测试规程（附条文说明）

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范（附条文说明）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环氧沥青 epoxy asphalt

由沥青、环氧树脂和多种添加剂经化学反应形成的具有空间三维网状结构的热固性复合材料。

3.2

环氧沥青组分 A epoxy asphalt component A

用于配制环氧沥青的环氧树脂组分。

3.3

环氧沥青组分 B epoxy asphalt component B

按一定生产工艺生产，用于配制环氧沥青的含有多种添加剂的组分。

3.4

防水粘结料 waterproof binder

喷涂于桥面、路面铺装层及各类构造物界面之间，防止水分渗透并将覆盖层与基层有效粘结在一起的界面粘结材料。

3.5

环氧沥青混凝土 hot mix epoxy asphalt mixture

级配集料与环氧沥青按一定比例拌和而成的混合物。

3.6

环氧沥青防水粘结层（以下简称防水粘结层） **waterproof bonding layer of epoxy asphalt;EA-FN**
为提高桥面与沥青混凝土面层之间、沥青面层与半刚性基层之间、沥青面层之间的粘结和防水效果而洒布的环氧沥青防水粘结料薄层。

3.7

环氧沥青粘结层（以下简称粘结层） **bonding layer of epoxy asphalt;EA-JH**
为提高沥青层间粘结力而洒布的环氧沥青粘结料薄层。

3.8

耐热性 **heat resistance**

材料在一定温度范围内加热而不熔融的特性。

3.9

容留时间 **reserved time**

在试验温度为 $(120\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，以粘度值达到5000 cP的时间作为环氧沥青材料的容留时间。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

EA-A: 环氧沥青组分A (Epoxy asphalt component A)

EA-B: 环氧沥青组分B (Epoxy asphalt component B)

EA-FN: 环氧沥青防水粘结层 (Waterproof bonding layer of epoxy asphalt)

EA-JH: 环氧沥青粘结层 (Bonding layer of epoxy asphalt)

HLH: 环氧沥青混凝土 (Hot mix epoxy asphalt mixture)

5 材料

5.1 一般规定

环氧沥青混凝土所用各种材料应检验合格，其技术要求应符合本文件。

5.2 环氧沥青材料

5.2.1 采用的基质沥青应符合 JTG F40 的规定。

5.2.2 EA-A、EA-B 应符合表 1 和表 2 的技术要求，桥面铺装环氧沥青应符合表 3 的技术要求，公路路面环氧沥青应符合表 4 的技术要求。

表1 EA-A 技术指标

项目名称	技术要求	试验方法
外观	淡黄色粘稠液体	目测
粘度(23℃)/(MPa·s)	500±100	附录A
相对密度(23℃)	1.10±0.15	T 0603
含水量/%	≤0.05	T 0612
表中带“T”试验方法按照JTG E20—2011规定的方法执行		

表2 EA-B 技术指标

项目名称	技术要求				试验方法
	钢桥面		水泥混凝土桥面		
	EA-FN	EA-JH	EA-FN	EA-JH	
外观	棕黑色粘稠液体				目测
粘度(120℃)/(MPa·s)	≥350	≥150	≥350	≥150	附录A
闪点(克利夫兰开口杯法)/℃	≥250	≥250	≥230	≥230	T 0611
相对密度(23℃)	1.05±0.15	1.05±0.15	1.00±0.15	1.00±0.15	T 0603
含水量/%	≤0.05				T 0612
表中带“T”试验方法按照JTGE20—2011规定的方法执行					

表3 桥面铺装环氧沥青技术指标

项目名称	技术要求				试验方法
	钢桥面		水泥混凝土桥面、白改黑路面		
	EA-FN	EA-JH	EA-FN	EA-JH	
拉伸断裂强度/MPa	≥6.0	≥1.5	≥1.0	≥1.0	附录A
断裂延伸率/%	≥150	≥150	≥150	≥150	附录A
拉拔强度/MPa	≥5.0	≥5.0	≥1.0	≥1.0	附录A
剪切强度/MPa	≥5.0	≥5.0	≥1.0	≥1.0	附录A
吸水率/%	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	GB/T 328.12
不透水性（0.3 MPa，30 min）	不透水	—	不透水	—	附录A
耐热性（300 ℃，15 min）	不熔化	不熔化	不熔化	不熔化	附录A
耐酸性（2%H ₂ SO ₄ ，浸15 d）	无异常	无异常	无异常	无异常	附录A
耐碱性（2%NaOH，浸15 d）	无异常	无异常	无异常	无异常	附录A
耐盐性（2%NaCl，浸15 d）	无异常	无异常	无异常	无异常	附录A

表4 公路路面环氧沥青技术指标

项目名称	技术要求		试验方法
	半刚性基层沥青路面	柔性基层、复合基层沥青路面	
	EA-FN	EA-JH	
拉伸断裂强度/MPa	≥1.0	≥1.0	附录A
断裂延伸率/%	≥150	≥150	附录A
拉拔强度/MPa	≥1.0	—	附录A
剪切强度/MPa	≥1.0	≥1.0	附录A
吸水率/%	<0.3	<0.3	GB/T 328.12
不透水性(0.3MPa, 30min)	不透水	不透水	附录A
耐热性(300℃, 15min)	不熔化	不熔化	附录A
耐酸性(2%H ₂ SO ₄ , 浸15d)	无异常	无异常	附录A
耐碱性(2%NaOH, 浸15d)	无异常	无异常	附录A
耐盐性(2%NaCl, 浸15d)	无异常	无异常	附录A

5.3 集料

集料应当洁净、干燥、无风化、无杂质，且级配良好，应符合JTG F40的要求。

6 混合料配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 环氧沥青混合料配合比设计与试验应满足 JTG F40 的要求。

6.1.2 环氧沥青混凝土层厚应符合 JTG D50 中的规定。

6.2 级配范围与沥青用量

推荐的级配范围与沥青用量见表5。

表5 环氧沥青混凝土级配与环氧沥青用量范围

级配类型	通过下列筛孔（mm）的百分率/%											环氧沥青用量/%	试验方法
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075		
HLH-16	100	90~100	85~95	72~85	56~67	41~51	29~39	21~29	14~21	11~17	7~13	4.5~6.1	T 0735
HLH-13A		100	90~100	68~83	40~58	24~40	17~30	12~23	8~18	6~12	4~8	5.0~6.3	
HLH-13B		100	90~100	80~90	58~73	42~53	30~40	21~30	13~22	10~17	6~12	5.0~6.3	
HLH-10			100	95~100	65~85	50~70	39~55	28~40	21~32	14~23	7~14	5.5~6.8	
表中带“T”试验方法按照JTG E20—2011规定的方法执行													
注：HLH-13A适用于干旱少雨或防渗要求较低的地区，HLH-13B适用于多雨、防渗要求高的地区。													

6.3 混合料配合比设计要求

本文件采用马歇尔试验配合比设计方法，钢桥面、水泥混凝土桥面、公路沥青混凝土面层环氧沥青混凝土马歇尔试验配合比设计技术要求应符合表6的技术要求。不同结构混合料动态模量应符合表7的技术要求。

表6 环氧沥青混凝土马歇尔试验配合比设计技术要求

试验项目	技术要求			试验方法
	钢桥面	水泥混凝土桥面	公路沥青混凝土面层	
马歇尔击实次数	双面击实，单面50次	双面击实，单面75次	—	T 0702
马歇尔稳定度/kN	≥40	≥25	≥25 ^a ≥7 ^b	T 0709
空隙率/%	≤3			T 0705
矿料间隙率/%	≥14		≥13	T 0705
沥青饱和度/%	≥75		75~85	T 0705
流值/mm	2~5			T 0709
环氧沥青混凝土马歇尔试验配合比设计方法按附录B的规定执行				
表中带“T”试验方法按照JTG E20—2011规定的方法执行				
^a 试验条件：固化 60℃。				
^b 试验条件：初始 60℃。				

表7 环氧沥青路面混合料动态模量技术要求

单位为兆帕

试验项目	技术要求		试验方法	备注
	钢桥面环氧沥青混凝土	水泥混凝土桥面、道路面层环氧沥青混凝土		
HLH-10 动态模量 (20 ℃10 Hz)	5600~6200	7200~8600	T 0738	宜用于上面层
HLH-13 动态模量 (20 ℃10 Hz)	7100~8500	8600~9800	T 0738	
HLH-16 动态模量 (20 ℃10 Hz)	8800~10600	9900~12400	T 0738	宜用于下面层
表中带“T”试验方法按照JTG E20—2011规定的方法执行				

6.4 容留时间

- 6.4.1 环氧沥青混凝土配合比设计时，应进行混合料容留时间试验，试验方法见附录 C。
- 6.4.2 根据项目实际情况，确定环氧沥青混凝土的最佳拌和温度与容留时间，确定容许运输、摊铺、碾压时间，确保环氧沥青混凝土的施工和易性，容留时间宜控制在 1 h~3 h 之间。

6.5 环氧沥青混凝土技术要求

- 6.5.1 采用环氧沥青混凝土做路面结构层时，基层、底基层结构应满足 JTG/T F20 的规定。
- 6.5.2 环氧沥青混合料结构各项指标的控制值见表 8。

表8 环氧沥青混凝土性能检验指标技术要求

项目	试验方法	试验条件	路面结构层次	钢桥面铺装层	水泥砼桥面	公路路面	气候分区
车辙试验 动稳定度 次/mm	T 0719	固化 (70 ℃)	表面层≥	7000	6000	5000	低温抗裂区
				10000	9000	8000	水稳及冻稳区
				15000	12000	11000	高低温过渡区
				30000	17000	15000	高温抗车辙区
			下面层≥	6000	5000	4000	低温抗裂区
				8000	7000	6000	水稳及冻稳区
				15000	12000	7000	高低温过渡区
				20000	17000	8000	高温抗车辙区
浸水马歇尔试验 残留稳定度 %	T 0790	固化 (60 ℃)	表面层、下面层≥	90	90	90	低温抗裂区
				90	90	90	水稳及冻稳区
				85	85	85	高低温过渡区
				85	85	85	高温抗车辙区
冻融劈裂残留 强度比 %	T 0729	固化 (-10 ℃)	表面层、下面层≥	90	90	90	低温抗裂区
				90	90	90	水稳及冻稳区
				85	85	85	高低温过渡区
				85	85	85	高温抗车辙区
低温弯曲应变 με	T 0728	固化 (-10 ℃)	表面层、下面层≥	3200	3100	3000	低温抗裂区
				3100	3000	3000	水稳及冻稳区
				3000	2900	2900	高低温过渡区
				2900	2800	2800	高温抗车辙区

表 8 环氧沥青混凝土性能检验指标技术要求（续）

项目	试验方法	试验条件	路面结构层次	钢桥面铺装层	水泥砼桥面	公路路面	气候分区
试件渗水系数 ml/min	T 0730	常温	表面层、下面层≥	90	90	90	低温抗裂区
				90	90	90	水稳及冻稳区
				120	120	120	高低温过渡区
				120	120	120	高温抗车辙区
注1：气候分区见附录D。 注2：表中的技术要求主要指单层和双层路面结构。当路面结构层为三层时，仅用于表面层和中面层，中面层的技术要求采用表中的下面层参数。							

7 防水粘结层及粘结层施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 防水粘结层及粘结层施工应满足 JTG F40、JTG/T 3650 中防水粘结层的规定。
- 7.1.2 桥面应洁净、干燥。
- 7.1.3 混凝土桥面宜采用精铣刨（或抛丸）工艺处理水泥混凝土铺装层顶面；钢桥面板除锈等级达到 Sa2.5，粗糙度 40 μm~80 μm。
- 7.1.4 环氧沥青洒布设备应能够准确控制各组分比例及洒布量。
- 7.1.5 粘结层施工完成后，应在其容留时间内尽快施工面层，确保紧密结合。

7.2 防水粘结层施工

- 7.2.1 环氧沥青防水粘结材料加热温度控制范围：EA-A 80℃~90℃、EA-B 125℃~135℃。
- 7.2.2 在防水粘结层正式洒布前应进行试喷洒，并标明工作区范围，防止对非工作区的污染。防水粘结层一般用量：钢桥面（0.65±0.03）kg/m²，水泥混凝土桥面（0.9±0.1）kg/m²。
- 7.2.3 对洒布设备无法作业的部位，应人工及时补洒。
- 7.2.4 桥面防水粘结层施工完成后，应在其表面均匀撒布 S12（5mm~10mm）碎石。碎石应洁净、干燥、无杂质，其覆盖率应通过试验控制在 40%~60%。
- 7.2.5 在铺装层摊铺前应封闭养护已完成的防水粘结层，防止污染。

7.3 粘结层施工

粘结层施工工艺参照防水粘结层施工工艺，环氧沥青用量一般控制在0.3 kg/m²~0.5 kg/m²。

7.4 防水粘结层施工工艺流程图

钢桥面和水泥混凝土桥面防水粘结层的施工工艺流程分别见图1、图2。

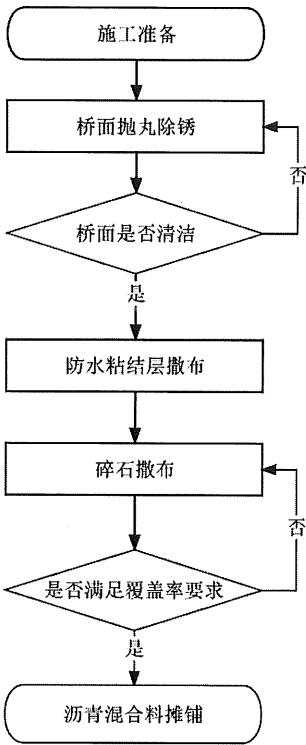


图1 钢桥面防水粘结层施工工艺流程

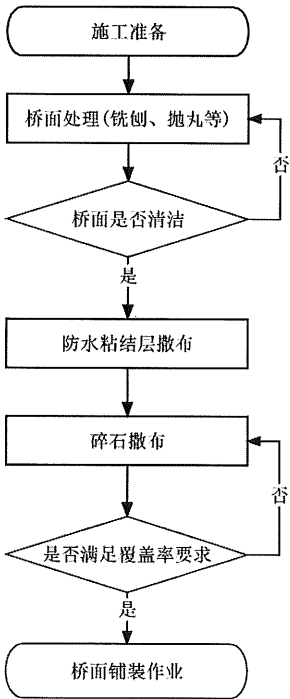


图2 水泥混凝土桥面防水粘结层施工工艺流程

8 环氧沥青混凝土施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 桥面环氧沥青混凝土施工应满足 JTG F40 和 JTG/T 3650 中桥面施工的规定。
- 8.1.2 施工前应进行专业技术交底和培训。
- 8.1.3 在气温低于 10℃、雨天或五级风以上天气均不应施工。
- 8.1.4 在既有路面上加铺沥青面层时,若路面损坏状况指数处于中或以下时,可采用聚丙烯长丝防裂基布,用乳化沥青或基质沥青洒布后铺设,以减轻沥青路面的反射裂缝。聚丙烯长丝防裂基布技术指标见附录 E。
- 8.1.5 根据项目实际情况,合理选择拌和厂建厂地点,确保在容留时间内完成混合料的拌和、运输、碾压。
- 8.1.6 施工前应铺筑试验段,检验施工工艺、验证施工参数。

8.2 施工准备

- 8.2.1 根据不同拌和设备采用相应的环氧沥青添加设备。
- 8.2.2 拌和厂应具备完好的储存集料设施,集料应严格分类存放。
- 8.2.3 通过现场勘察,选择最佳运输路线。

8.3 混合料的拌制

- 8.3.1 环氧沥青添加设备应能够准确控制各组分比例,并能满足生产要求。
- 8.3.2 环氧沥青加热温度控制范围:EA-A 80℃~90℃,EA-B 125℃~135℃,集料 115℃~145℃。
- 8.3.3 环氧沥青混凝土生产应严格控制出料温度。出料温度控制范围:105℃~130℃。按附录 C 的规定确定的容留时间控制环氧沥青混凝土生产拌和温度。
- 8.3.4 混合料拌制过程中,应设专人监测混合料出料温度与时间,并填写送料单。
- 8.3.5 每次拌制作业结束后 20 min 内,应对环氧沥青管道进行清洗,防止环氧沥青固化后堵塞管道。

8.4 混合料的运输

- 8.4.1 运输应使用状况良好的自卸车,确保车辆不漏油、不滴水,使用前车箱内壁应涂非溶剂型隔离剂。
- 8.4.2 运输车辆应做好保温、防尘措施,并严格服从施工调度。
- 8.4.3 运输车辆应在规定的时间内到达现场,如超过最长容留时间,应予以废弃,并卸至指定位置。
- 8.4.4 运输宜采用载重量 15 t~30 t 的自卸车。

8.5 混合料的摊铺

- 8.5.1 摊铺机在使用前后应及时进行清洗。
- 8.5.2 设置专人负责卸料、控制摊铺温度和摊铺速度,设置专人对布料器两端流动性较差的混合料进行翻动,以防出现死料。
- 8.5.3 摊铺机开工前应提前 1 h 预热熨平板不低于 100℃。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。
- 8.5.4 1 台摊铺机作业时,铺筑宽度不宜超过 6 m,采用 2 台或多台摊铺机联铺作业时,摊铺机前后错开 10 m~20 m,呈梯队方式同步摊铺,两幅之间应有 30 mm~60 mm 的重叠宽度,上下层的搭接位置宜错开 200 mm 以上。

8.6 沥青路面的压实及成型

- 8.6.1 根据不同环氧沥青材料的技术要求确定碾压温度、压实遍数和压实机具等控制条件。
- 8.6.2 为防止碾压时粘轮，用非溶剂性隔离剂（如植物油）擦涂轮胎或钢轮表面，不应使用水、柴油等溶剂型隔离剂。
- 8.6.3 对于摊铺机无法摊铺的边缘，应人工及时处理。
- 8.6.4 对于无法进行有效碾压的部位（如落水口、缘石边缘等），应采用小型设备及时碾压。
- 8.6.5 车辆不应在施工路段调头、急刹，不应在已施工完路段长时间停放施工设备，不应使用柴油、汽油等溶剂型液体污染铺装面。
- 8.6.6 环氧沥青混凝土碾压施工应符合表 9 要求。

表9 环氧沥青混凝土碾压技术要求

结构层次	压路机类型	碾压遍数/遍	碾压温度（终压）/℃
上面层	钢轮压路机（≥13 t）	初压≥2	≥90
	轮胎压路机（≥25 t）	复压≥6	≥65
	钢轮压路机（≥13 t）	终压≥4	≥55
中面层	轮胎压路机（≥25 t）	初压≥2	≥90
	钢轮压路机（≥13 t）	复压≥2	≥75
	钢轮压路机（≥13 t）	终压≥4	≥55
下面层	轮胎压路机（≥25 t）	初压≥2	≥90
	轮胎压路机（≥25 t）	复压≥4	≥65
	钢轮压路机（≥13 t）	终压≥4	≥55

8.6.7 环氧沥青混凝土铺装压实度检测宜采用无损快速检测方法。

8.7 养护期

- 8.7.1 采用单层环氧沥青混凝土铺装结构：气温在 15℃以下时，养护期应不小于 4 h~5 h；气温在 15℃以上时，养护期应不小于 3 h。
- 8.7.2 采用复合式环氧加改性沥青混凝土铺装结构，养护时间不宜少于 3 h。

9 施工质量控制标准

环氧沥青混凝土施工质量管理与检查验收应满足JTG F40、JTG/T 3650、JTG F80/1中的规定，且应符合表10的要求。

表10 环氧沥青混凝土质量控制标准

项目		检测频度	质量要求及容许偏差			试验方法
			钢桥面	水泥混凝土桥面	公路路面面层	
施工温度/℃	混合料出料	每车	105~130			JTG 3450
	初压终了	每30 m	90			
	终压终了	每30 m	55			
防水粘结料洒布量		每次喷洒区两处	±0.03 kg/m²	±0.05 kg/m²	±0.02kg/m²	JTG 3450
矿料级配		每天上、下午各1次	接近生产设计配合比			JTG E20—2011

表 10 环氧沥青混凝土质量控制标准（续）

项目		检测频度	质量要求及容许偏差			试验方法
			钢桥面	水泥混凝土桥面	公路路面面层	
油石比		每天上、下午各1次	设计值（-0.1%，0.2%）			
马歇尔试验	稳定度	每天上、下午各成型	≥40 kN	≥25 kN	≥25 kN	JTG E20—2011
	空隙率	2组试件	≤3%			
接缝		随时	紧密、平整、顺直			JTG 3450
渗水系数		每公里5个点，每点 取3个平均值	≤200 ml/min			JTG 3450

附 录 A
(规范性)
环氧沥青材料试验方法

A.1 试验的标准条件

试验室标准试验条件为：试验温度：(23±2)℃；相对湿度：(50±5)%。

A.2 试验设备

试验用设备及设备要求如下：

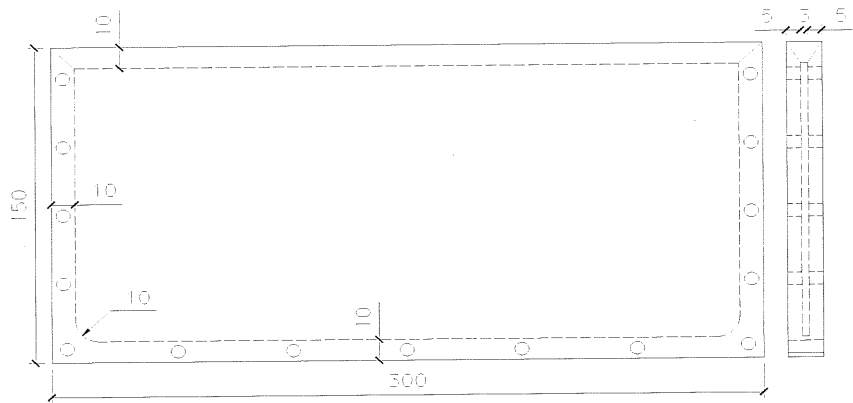
- a) 拉伸试验机：测量范围为(0~2500)N，拉伸速度(0~500)mm/min，标尺最小分度值为1mm；
- b) 拉拔试验仪：测量范围(0~6.0)MPa，拉拔速度(0~500)mm/min（配置环境箱）；
- c) 剪切试验仪器：测量范围(0~6.0)MPa，速度(0~100)mm/min（配置环境箱）；
- d) 旋转粘度仪：测定范围 1×10^5 MPa·s；
- e) 切片机：符合GB/T 528规定的哑铃状I型裁刀；
- f) 电热烘箱：控温精度±2℃；
- g) 沥青混凝土搅拌锅：控温精度±2℃；
- h) 恒温油浴：控温精度为±0.5℃；
- i) 沥青混凝土车辙成型仪；
- j) 车辙试模（长×宽×高）：(300×300×50)mm；
- k) 切割机、电加热炉；
- l) 天平：感量0.001g；
- m) 水银温度计：测量范围(0~200)℃，精度±0.5℃；
- n) 游标卡尺：精度0.1mm；
- o) 烧杯：内径不得小于70mm，高度不得低于110mm；
- p) 直尺：精度0.5mm；
- q) 秒表：分度为0.2s；
- r) 玻璃棒：直径5.0mm，长度200mm；
- s) 石棉网、钢丝刷、砂纸、软毛刷、隔离剂（聚四氟乙烯）。

A.3 拉伸试验

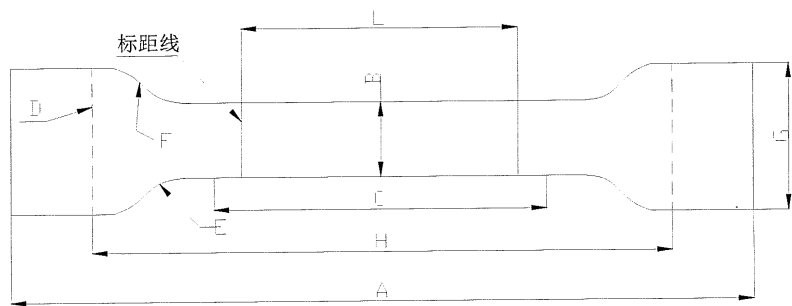
A.3.1 试件成型

先用丙酮将上下两块不锈钢槽板进行清理，用隔离剂涂刷1遍，然后将上下两块槽板对接，放入120℃的电热烘箱中保温4h。不锈钢槽板保温结束后，将预热好的环氧沥青防水粘结料各组分按规定比例混合倒入槽板内，并进行振动，再将其放回120℃干燥箱中，保温6h，取出，将槽板打开，用小刀将试件脱模。脱模后将试件在室温下放置2h，然后用切片机切成哑铃状的试件，准备6个试件。成型模具如图A.1所示，拉伸试验试件尺寸如图A.2所示。

单位为毫米



图A.1 试件成型模具



标引序号的说明：
A——总长, 最小值 115 mm;
B——标距段的宽度 (6.00±0.4) mm;
C——标距段的长度, (33±2) mm;
D——夹持线;
E——半径 (14±1) mm;
F——半径 (25±2) mm;
G——端部宽度, (25±1) mm;
H——夹具间的初始距离, (80±5) mm;
L——标距线间的距离 (25±1) mm。

图A.2 拉伸试验试件尺寸图

A.3.2 试验程序

将试件在标准条件下放置2 h, 然后将试件安装在拉力机夹具中, 记录拉力机标尺所示数据 (L_0), 试件安装不应歪斜, 拉伸速度为500 mm/min, 拉伸试件直至出现裂口或断裂等现象为止, 记录此时标尺数据 (L_1), 读数精确到0.5 mm, 及最大荷载 (F), 精确到1.0 N。

A.3.3 结果计算

拉伸强度按式 (A.1) 计算:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

P ——拉伸强度, 单位为兆帕 (MPa);

F ——试件最大荷载，单位为牛（N）；

A ——试件断面面积，单位为平方毫米（mm²）。

试件断面面积按式（A.2）计算：

$$A = b \cdot d \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

b ——试件工作部分宽度，单位为毫米（mm）；

d ——试件实测厚度，单位为毫米（mm）。

断裂伸长率按式（A.3）计算：

$$L = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

L ——试件断裂时的伸长率，数值以%表示；

L_1 ——试件断裂时标线间的距离，单位为毫米（mm）；

L_0 ——拉伸前标线间的距离，单位为毫米（mm）。

A.3.4 结果评定

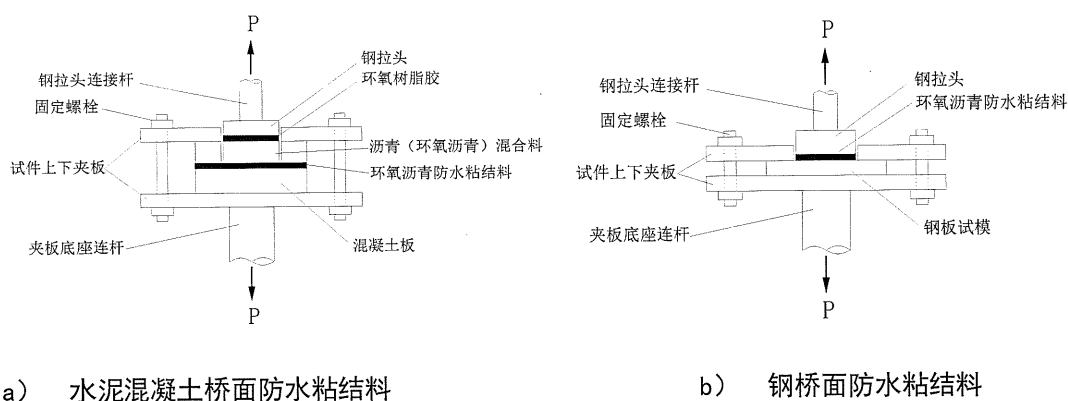
试验结果以5个试件的算术平均值表示，取3位有效数字。

A.4 拉拔强度试验

A.4.1 试验程序

内容如下。

- a) 与混凝土。成型标号不低于C40的混凝土板，尺寸长×宽×高为（100×100×50）mm，将预热好的环氧沥青防水粘结料各组分按规定比例混合后涂刷于混凝土板表面，用量（0.7~1.0）kg/m²，然后将直径为50mm的钢拉头粘在混凝土板表面。试件成型后，将其放入50℃的电热烘箱中预固化3h，然后将温度升至120℃继续养护6h。养护结束后，即可将试件放在所需要的试验温度下恒温4h后，将试件置于拉力机上，记录试件破坏时的最大拉力（F），读数精确到1.0N。水泥混凝土桥面防水粘结料试验示意图见图A.3中a）。
- b) 与钢板。准备尺寸长×宽×高为（100×100×10）mm钢板，并准备一直径略大于50mm套筒置于钢板上（由于钢板表面较光滑，防止环氧沥青在未固化前流淌），将预热好的环氧沥青防水粘结料各组分按规定比例混合后涂刷于钢板表面，用量为（0.6~0.8）kg/m²，然后将直径50mm的钢拉头粘在钢板表面。试件成型后，将其放入50℃的电热烘箱中预固化3h，然后将温度升值120℃继续养护6h。养护结束后，即可将试件放在所需要的试验温度下恒温4h后，将试件置于拉力机上，记录试件破坏时的最大拉力（F），读数精确到1.0N。钢桥面防水粘结料试验示意图见图A.3中b）。



图A.3 拉拔强度试验示意图

A.4.2 结果计算

拉拔强度按式 (A.4) 计算:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

P —— 粘结强度, 单位为兆帕 (MPa);

F —— 试件最大荷载, 单位为牛 (N);

A —— 试件断面面积, 单位为平方毫米 (mm^2)。

试件断面面积按式 (A.5) 计算:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

d —— 拉拔头直径, 单位为毫米 (mm)。

A.4.3 结果评定

试验结果以5个试件的算术平均值表示, 取3位有效数字。

A.5 剪切强度

A.5.1 试件成型

内容如下。

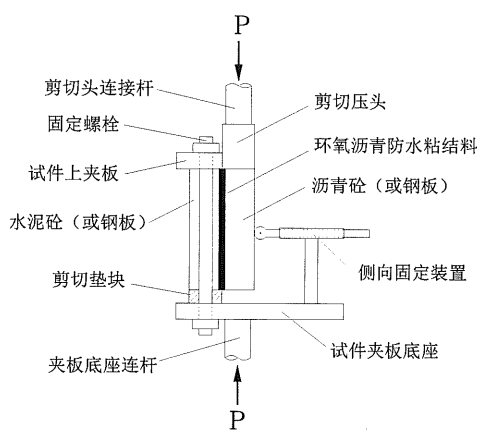
a) 试模准备。

- 1) 混凝土试模: 准备长×宽×高为(300×300×50)mm的混凝土板(混凝土强度不低于C40); 对混凝土板表面进行打毛处理后放入车辙试模, 然后放入(120±2)℃条件下电热烘箱中预热1h。
- 2) 钢板试模: 准备9块长×宽×高为(100×100×50)mm钢板, 对试块表面进行打磨除锈处理, 处理后将9块试模拼装放入车辙试模中, 然后放入(120±2)℃条件下电热烘箱中预热1h。

- b) 将预热好的环氧沥青防水粘结料各组分按规定比例混合后，均匀涂刷至混凝土板（或钢板）表面。
- c) 根据车辙试模、混凝土板（或钢板）尺寸及沥青混凝土的密度确定沥青混凝土用量，后将达到规定温度的沥青混凝土装入车辙试模，并用车辙成型仪碾压成型。
- d) 将成型好的试件放入（120±2）℃烘箱内保温 6 h 充分固化。
- e) 待试件冷却至常温后，切割试件，长×宽×高为（100×100×100）mm，测量试块长度和宽度（精确至 0.1 mm）。

A. 5. 2 试验程序

将试件在规定温度条件下放置4 h，然后将试件安装在剪切试验仪器，试件安装不应歪斜，速度为 50 mm/min，加载剪切，至试件破坏；读取荷载最大值。剪切强度试验示意图见图A. 4。



图A. 4 剪切强度试验示意图

A. 5. 3 结果计算

剪切强度按式（A. 6）计算：

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：
 P ——剪切强度，单位为兆帕（MPa）；
 F ——试件破坏最大荷载，单位为牛（N）；
 A ——试件断面面积，单位为平方毫米（mm²）。

A. 5. 4 结果评定

试验结果以3个试件的算术平均值表示，取3位有效数字。

A. 6 粘度试验

A. 6. 1 试验程序

内容如下。

- a) 将适量 EA-A 或 EA-B 试样置于烧杯中，除去空气泡。EA-A 放在（23±2）℃、EA-B 在（120±2）℃试验条件下，搅拌试样（但勿引入气泡）至温度达到均匀稳定。

- b) 按仪器说明书规定装好仪器，将转子安装在粘度计上，将转子浸在试样中，使试样达到转子上的标线，注意在转子浸入试样时勿引入气泡。
- c) 在规定温度下恒定 15 min 后，开启马达使转子连续旋转，读取粘度计显示仪的读数。
- d) 同 1 试样应重复 2 次读数，在第一次读数后按 b) 重新操作，读取第 2 次读数；同 1 种试样至少平行试验 2 次。

A. 6.2 试验结果

取符合重复性试验允许误差要求的 2 次以上测定结果的平均值作为测定值。

A. 6.3 精确度

重复性试验的允许差为平均值的 3.5%，复现性试验的允许差为平均值的 14.5%。

A. 7 不透水试验

A. 7.1 试验程序

按 A. 3.1 的规定制备环氧沥青防水粘结料试件，脱模后切成长×宽为 (150×150) mm 的试件 3 块，然后将试件在标准条件下放置 4 h，并在标准条件下将洁净的自来水注入不透水试验仪中至溢满，开启进水阀，接着加水压，使贮水罐的水流出，清除空气。将试件置于不透水仪的圆盘上，再在试件上加 1 块相同尺寸，孔径为 0.2 mm 的铜丝网布启动压紧，开启进水阀，关闭总水阀，施加压力至规定值 (0.3 MPa)，保持该压力 30 min。卸压，取下试件，观察有无渗水现象。

A. 7.2 结果评定

所有试件在规定时间内不透水。

A. 8 热固性（耐热性）试验

A. 8.1 试验程序

按 A. 3.1 的规定制备环氧沥青防水粘结料试件，脱模后切成长×宽为 (150×150) mm 的试件 3 块，将试件在标准条件下放置 4 h，然后置于加热至 300 °C 的铁板上加热 15 min，观察试件是否发生流淌。

A. 8.2 结果评定

所有试件在规定时间内有无流淌。

A. 9 耐酸性试验

A. 9.1 试验程序

按 A. 3.1 的规定制备环氧沥青防水粘结料试件，脱模后切成长×宽为 (100×100) mm 的小块。然后将试件浸入 (23±1) °C 的 2% 浓度的 H₂SO₄ 溶液中，液面应高出试件上端 10 mm 以上。连续浸泡 15 d 后取出，目测有无起泡、开裂、变色等异常现象。

A. 9.2 结果评定

所有试件有无异常。

A.10 耐碱性试验

A.10.1 试验程序

将试件浸入 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的2%浓度的NaOH溶液中，其他按附录A.9.1的规定执行。

A.10.2 结果评定

所有试件有无异常。

A.11 耐盐性试验

A.11.1 试验程序

将试件浸入 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的2%浓度的NaCl溶液中，其他按附录A.9.1的规定执行。

A.11.2 结果评定

所有试件有无异常。

附 录 B
(规范性)
环氧沥青混凝土马歇尔试验方法

B.1 一般规定

本方法适用于环氧沥青混凝土配合比设计试验。

B.2 试验器具与材料

包括以下内容：

- a) 分析天平：感量 0.01 g，量程：5 kg 与 10 kg 各一台；
- b) 水银温度计：测量范围 0℃～300℃，精度：0.5℃；
- c) 加热设备、石棉网、玻璃棒、100 ml 与 200 ml 烧杯，清洗用溶剂、棉纱；
- d) 电子自动拌和机：容量不小于 10 L；
- e) 电热烘箱：控温精度 1℃；
- f) 级配矿料与环氧沥青。

B.3 试验准备

B.3.1 按照设计要求，从本文件6.2中选择相应级配。

B.3.2 按要求分别预热环氧沥青各组分、级配矿料至规定温度。

B.3.3 EA-A 80℃～90℃，EA-B 125℃～135℃，集料115℃～145℃。

B.4 试验步骤

B.4.1 把集料投入拌锅，干拌30 s。

B.4.2 把预热好的环氧沥青组分按规定比例混合，并搅拌均匀。

B.4.3 将混合均匀的环氧沥青按需用量倒入拌锅，进行湿拌30 s，再加入矿质填料拌和30 s。

B.4.4 按照设计量盛出拌和均匀的混合料，放入设定好温度的烘箱保温，同1组试件应放在烘箱的同1层，保温时间根据环氧沥青型号确定。进行目标配比试验时，环氧沥青混凝土在120℃条件下保温30 min。

B.4.5 按放入的先后顺序依次击实成型，击实次数见6.3。

B.4.6 把已成型试件放入恒温烘箱进行固化养生。固化养生条件：120℃养生6 h以上；

B.4.7 按要求进行试验检测。

附 录 C
(规范性)
容留时间试验方法

C.1 一般规定

在环氧沥青混凝土施工前,应选定最佳拌和温度和容留时间,以保障施工的可靠性。本方法适用于环氧沥青混凝土试验。

C.2 试验器具与材料

本试验是在混合料配合比完成之后进行,试验器具与材料见附录B。

C.3 试验步骤

C.3.1 试验采用目标配比设计确定的最佳油石比与级配。

C.3.2 本试验以马歇尔试验为基础,以混合料马歇尔稳定度与空隙率为主要控制指标。

C.3.3 选定环氧沥青混凝土温度范围。

C.3.4 钢桥面用环氧沥青混凝土:温度范围110℃~125℃,以110℃为起点,以每5℃逐渐递增至125℃;确定环氧沥青混凝土在相应温度下满足C.3.2要求的最长容许保温时间。

C.3.5 水泥混凝土桥面环氧沥青混凝土:温度范围110℃~140℃,以110℃为起点,以每5℃逐渐递增至140℃;确定环氧沥青混凝土在相应温度下满足C.3.2要求的最长保温时间。

C.3.6 公路面层环氧沥青混凝土:温度范围110℃~140℃,以110℃为起点,以每5℃逐渐递增至140℃;确定环氧沥青混凝土在相应温度下满足C.3.2要求的最长保温时间。

C.3.7 根据工程实际生产、运输、摊铺、碾压所需时间确定容留时间,选择沥青混凝土最佳拌和温度。

附 录 D
(资料性)
新疆沥青路面气候分区表

新疆沥青路面气候分区见表D. 1。

表D. 1 新疆沥青路面气候分区表

气候区名称	编号	区域
I 区 (水稳及冻稳区)	I ₁	天山中部中山带和天山西部中山带
	I ₂	天山中部高山区和天山西部高山区
	I ₃	阿勒泰山中高山区
	I ₄	准噶尔西部山区
II 区 (低温抗裂区)	II ₁	塔城盆地
	II ₂	阿勒泰、富蕴、哈巴河一带、昭苏盆地
	II ₃	沿天山一带
	II ₄	伊犁河谷
	II ₅	巴里坤、伊吾一带、昆仑山中高山区
	II ₆	大小尤尔都斯盆地
III 区 (高低温过渡区)	III ₁	准噶尔盆地
	III ₂	塔里木盆地西北部及南缘
	III ₃	哈密北部
IV 区 (高温抗车辙区)	IV ₁	哈密南北戈壁的三塘湖、淖毛湖一带
	IV ₂	塔里木盆地腹部和东部地区及吐鄯托盆地

附录 E

(资料性)

聚丙烯长丝防裂基布技术指标

聚丙烯长丝防裂基布的技术指标见表E. 1。

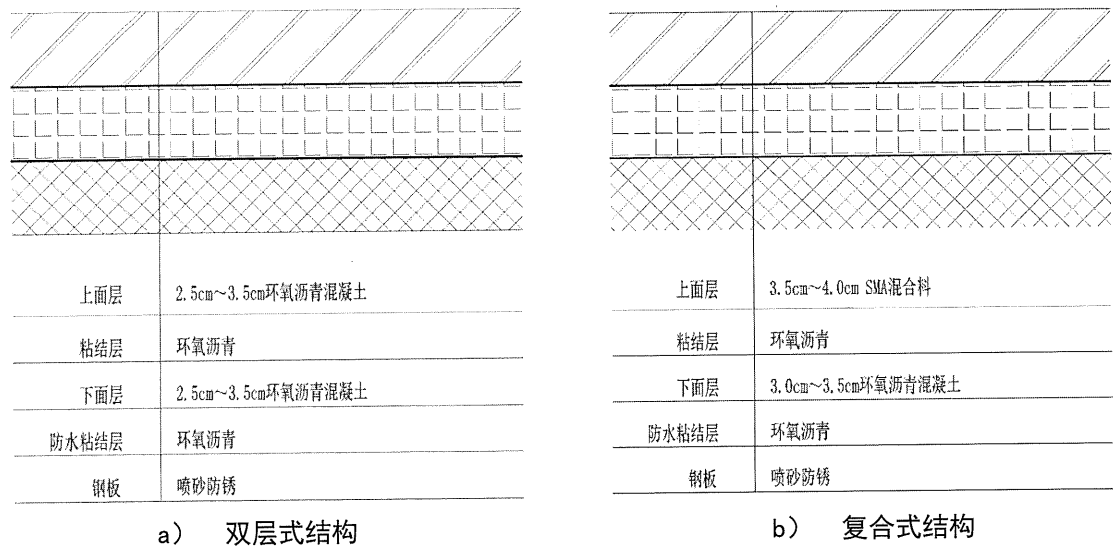
表 E. 1 聚丙烯长丝防裂基布技术指标

项目	测试方法	技术指标
单位面积质量/(g/m ²)	GB/T 13762	140~160
厚度(2 kPa)/mm	GB/T 13761.1	≥1.2
纵横向断裂强度/(kN/m)	GB/T 15788	≥9
纵横向断裂伸长率/%	GB/T 15788	≥75
CBR顶破强力/N	GB/T 14800	≥1500
纵横向撕裂强力/N	GB/T 13763	≥380
垂直渗透系数/(cm/s)	GB/T 15789	≥0.2
纯沥青吸附量(参考)/(kg/m ²)	—	≥1.1

附录 F
(资料性)
环氧沥青混凝土铺装典型结构

F.1 钢桥面环氧沥青混凝土铺装典型结构

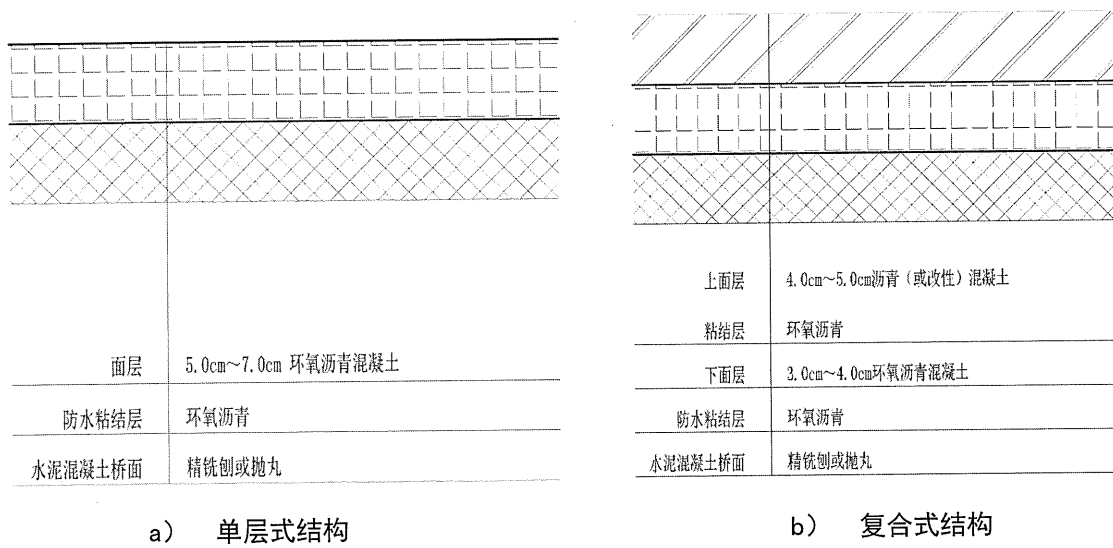
钢桥面环氧沥青混凝土铺装常用典型结构见图F.1。



图F.1 钢桥面铺装典型结构

F.2 水泥混凝土桥面环氧沥青混凝土铺装典型结构

水泥混凝土桥面环氧沥青混凝土铺装常用典型结构见图F.2。



图F.2 水泥混凝土桥面铺装典型结构

F.3 公路环氧沥青混凝土铺装

沥青路面结构层厚度应参照JTG D50要求执行，当交通荷载等级为极重交通、重交通、中等交通或平面交叉口、停车区路段时，上面层宜采用环氧沥青混凝土。

参 考 文 献

- [1] GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
 - [2] GB/T 13761.1 土工合成材料 规定压力下厚度的测定 第1部分：单层产品
 - [3] GB/T 13762 土工合成材料 土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法
 - [4] GB/T 13763 土工合成材料 梯形法撕破强力的测定
 - [5] GB/T 14800 土工合成材料 静态顶破试验(CBR法)
 - [6] GB/T 15788 土工合成材料 宽条拉伸试验方法
 - [7] GB/T 15789 土工布及其有关产品 无负荷时垂直渗透特性的测定
 - [8] GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法
 - [9] GB/T 30598 道路与桥梁铺装用环氧沥青材料通用技术条件
 - [10] JTG E42 公路工程集料试验规程
-