

ICS 93.080.20
CCS P 28
备案号: 95519-2023

DB63

青海省地方标准

DB 63/T 2081—2022

高寒地区公路桥面防水工程技术规范

2022 - 12 - 30 发布

2023 - 03 - 01 实施

青海省市场监督管理局

发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 材料要求 2

6 防水设计 5

7 防水施工 8

8 质量检验 11

附录 A （规范性） 混凝土基层构造深度检测方法 13

附录 B （规范性） 防水层粘结强度试验方法 14

附录 C （规范性） 防水层剪切强度试验方法 16

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：青海省交控建设工程集团有限公司、青海省兴利公路桥梁工程有限公司、青海省湟源公路工程建设有限公司、青海省果洛公路工程建设有限公司。

本文件主要起草人：仁青才让、马青龙、马银祥、黎福禄、韩晓强、铁才云、刘振坤、秦生君、董彬林、陈永忠、鲍德章、王新燕、许正艳、焦映龙。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

高寒地区公路桥面防水工程技术规范

1 范围

本文件规定了高寒地区公路桥面防水工程的术语和定义、总体要求、材料要求、防水设计、防水施工和质量检验的内容。

本文件适用于高寒地区公路水泥混凝土桥面防水工程的设计和施工。

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 328.10 建筑防水卷材试验方法 第10部分：沥青和高分子防水卷材 不透水性
- GB/T 16998 热熔胶粘剂热稳定性测定
- GB/T 17638 土工合成材料 短纤针刺非织造土工布
- GB/T 17639 土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布
- GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱
- GB 18445 水泥基渗透结晶型防水材料
- GB/T 19250 聚氨酯防水涂料
- GB/T 23446 喷涂聚脲防水涂料
- GB/T 23457 预铺防水卷材
- JC/T 975 道桥用防水涂料
- JC/T 976 道桥嵌缝用密封胶
- JC 1066 建筑防水涂料有害物质限量
- JC/T 1069 沥青基防水卷材用基层处理剂
- JT/T 535 路桥用水性沥青基防水涂料
- JT/T 536 路桥用塑性体改性沥青防水卷材
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

桥面防水层

桥面铺装时防止水渗入桥梁结构的构造层。

3.2

基层

位于防水层以下且紧贴防水层的结构层。

3.3

基层处理剂

为增强防水材料 with 基层之间的粘结力或隔离基层表面以下的水分，防水层施工前涂刷在基层表面的材料。

3.4

胎体增强材料

夹铺在涂膜防水层中起增强作用的聚酯无纺布、无碱玻璃纤维等材料。

3.5

结合层

设置于防水层和沥青混凝土铺装层之间，起粘结、过渡和防止其相互间作用而产生不良反应的构造层。

4 总体要求

- 4.1 桥面铺装内应设防水层，并与铺装层粘结良好，且与排水系统相衔接。
- 4.2 防水材料应与桥面防水体系中的其他材料具有相容性，复合使用的防水材料之间也应具有相容性。
- 4.3 防水材料进场后应对其性能进行复检，并符合设计要求。
- 4.4 施工前应对基层进行处理，并符合设计要求。
- 4.5 施工前应制定保护环境、节能减排和文明施工等方案。

5 材料要求

5.1 一般规定

- 5.1.1 桥面防水材料应根据桥址处的历年最高和最低气温、桥面坡度、铺装层厚度和防水层上沥青混凝土的摊铺温度等因素进行综合选择。
- 5.1.2 当选用防水卷材或防水涂料时，其低温柔性、耐热性和热老化性应满足相应的材料要求。
- 5.1.3 当桥梁结构刚度较小或使用环境最高和最低有效温度差、温度梯度较大时，宜选用拉伸性能和胀缩性能较强的防水卷材或防水涂料。
- 5.1.4 选用高密度聚乙烯（HDPE）高分子自粘胶膜等新型防水卷材时宜进行充分论证，并符合 GB/T 23457 规定。
- 5.1.5 防水层材料的选用应符合以下规定：
 - a) 铺装面层为沥青混凝土时，宜采用防水卷材或防水涂料等柔性防水材料；
 - b) 铺装面层为水泥混凝土时，宜采用水泥基渗透结晶型等刚性防水材料。

5.2 材料选配

- 5.2.1 防水卷材和防水涂料的适用范围应符合表 1 规定。

表1 防水卷材和防水涂料适用范围

材料	类型		铺装类型	适用范围			
				海拔高度/m	防水等级	其他要求	
防水卷材	SBS改性沥青		摊铺式沥青混凝土	>2500	I、II	防水卷材底面应涂刷基层处理剂， 应首选SBS改性沥青防水卷材	
	APP（I）改性沥青			≤2500	I、II		
	APP（II）改性沥青		浇筑式沥青混凝土	≤2500	I、II		
	SBS自粘		摊铺式薄层沥青混凝土	>2500	II		
	HDPE高分子自粘胶膜		摊铺式沥青混凝土	≤2500	II		
防水涂料	聚合物改性沥青	PB（I）	摊铺式沥青混凝土、 水泥混凝土	≤2500	I、II	桥面铺装为 摊铺式沥青 混凝土时	应设胎体增强材料
		PB（II）		>2500	I、II		
	聚氨酯			>2500	I、II		应设结合层
	聚脲			>2500	I、II		
	聚合物水泥			≤2500	II	应设胎体增强材料	

5.2.2 防水卷材、防水涂料厚度及其他材料用量应符合表2规定。

表2 防水卷材、防水涂料厚度及其他材料用量

材料类型			桥面防水等级	
			I	II
防水卷材厚度 (mm)	SBS改性沥青		≥4.5	≥3.5
	APP(Ⅰ)改性沥青			
	APP(Ⅱ)改性沥青		≥3.5	≥2.5
	SBS自粘		—	≥2.5
	HDPE高分子自粘胶膜			
防水涂料厚度 (mm)	聚合物改性沥青PB(Ⅰ)、PB(Ⅱ)	热熔型	≥3.0	≥2.0
		水性	≥2.0	≥2.0
	聚氨酯(固体含量≥98%)		≥1.5	≥1.0
	聚脲		≥1.5	≥1.0
	聚合物水泥		—	≥2.0
	水泥基渗透结晶型防水涂料用量 g/m ²		≥1800	≥1300
胎体增强材料用量 g/m ²		聚酯无纺布	≥220	≥160
		无碱玻璃纤维	≥300	≥200
注：防水涂料厚度包括胎体增强材料的厚度。				

5.3 材料性能

5.3.1 防水材料的性能应符合表 3 规定。

表3 防水材料性能

防水材料		性能要求
防水卷材	弹性体改性沥青	JT/T 536
	塑性体改性沥青	
防水涂料	聚合物改性沥青	JC/T 975
	聚合物水泥	
	聚氨酯	GB 19250
	聚脲	GB/T 23446
	水泥基渗透结晶型	GB 18445
胎体增强材料	聚酯无纺布	GB/T 17638、GB/T 17639
	无碱玻璃纤维	GB/T 18369
密封材料	道桥用密封胶	JC/T 976
基层处理剂	热熔胶	GB/T 16998
	冷底油	JC/T 1069

5.3.2 防水涂料除满足其相应产品标准外，有害物质限量还应符合 JC 1066 规定。

5.3.3 防水卷材、防水涂料与基层的粘结强度应符合表 4 规定。

表4 防水卷材、防水涂料与基层的粘结强度

粘结强度/MPa		防水层表面温度/℃			
		10	20	30	40
防水卷材		≥0.35	≥0.30	≥0.25	≥0.20
防水涂料	非聚脲类	≥0.40	≥0.35	≥0.30	≥0.25
	聚脲类	≥2.00			
注：当防水层表面温度介于表中两个温度之间时，其对应的强度指标按线性内插法计算。					

5.3.4 当桥梁坡度大于 3%时，防水层与基层的剪切强度应符合表 5 规定。

表5 防水层与基层的剪切强度

剪切强度/MPa	防水层表面温度/℃			
	10	20	30	40
防水卷材	≥1.00	≥0.50	≥0.30	≥0.15
防水涂料	≥1.00	≥0.50	≥0.30	≥0.20
注：当防水层表面温度介于表中两个温度之间时，其对应的强度指标按线性内插法计算。				

6 防水设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 桥面防水设计应包括确定桥面防水等级、设防要求及桥面防排水细部构造。
- 6.1.2 对于重载交通量较大的干线公路或桥面纵向（横向）坡度大于 4 %时，宜采用防水涂料。
- 6.1.3 防水等级为 I 级的桥梁，卷材防水层以上沥青混凝土面层的厚度应不小于 8 cm。

6.2 防水等级

- 6.2.1 桥面防水工程应根据桥梁的类别、重要程度、使用功能、所处地理位置、自然环境（公路自然区划）及所在公路技术等级等划分防水等级。
- 6.2.2 桥面防水等级具体按表 6 规定。

表6 桥面防水等级

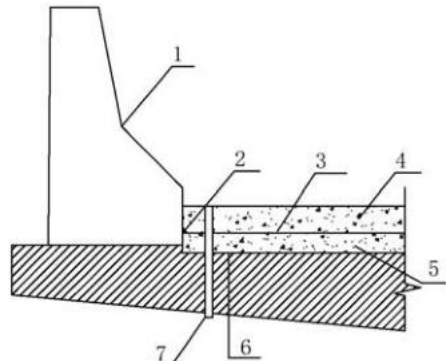
项目	桥面防水等级	
	I	II
桥梁类别	1. 特大桥、大桥 2. 长期受盐类或腐蚀性物质侵蚀的桥梁 3. 处于除冰盐环境的中桥	除 I 类以外的桥梁
防水层合理使用年限（年）	≥15	≥10

6.3 设防要求

- 6.3.1 沥青混凝土铺装层时，防水层符合以下规定：
 - a) 当防水层选用道桥用聚合物改性沥青或聚合物水泥防水涂料时，涂料层内应设置胎体增强材料，其下的涂料厚度应为 0.5 mm～1.0 mm；
 - b) 当选用聚氨酯类防水材料时，其与铺装面层间应设置过渡层。
- 6.3.2 水泥混凝土铺装层时，防水层符合以下规定：
 - a) 采用渗透结晶型防水材料、渗透无机防水剂时，宜设在混凝土现浇层或桥面板上；
 - b) 采用砂浆、混凝土防水剂，宜设在混凝土现浇层内或水泥混凝土铺装层内；
 - c) 对大桥或特大桥梁，宜在混凝土现浇层上或桥面板上增设刚性防水材料。

6.4 细部构造

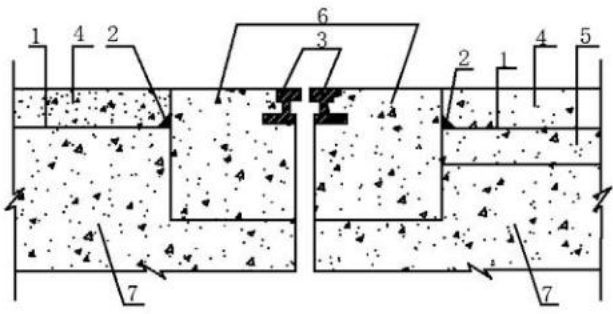
- 6.4.1 护栏、路缘石等桥面附属构件的防水处理应符合以下规定：
 - a) 当附属构件设置在防水层上时，下部防水层设置卷材加强层，条件受限时可涂刷防水涂料；
 - b) 当附属构件基座与防水层基层相连时，防水层覆盖至附属构件基座的上部，并在地脚螺栓周围进行密封处理。
- 6.4.2 在混凝土基面的转角处和基面与防撞护栏、隔离墩、路缘石等构件立面的交接处，防水卷材应直抵相交结构立面且与基面密贴，并采用防水密封材料将防水层端部与结构立面的交接处填充密实。防撞护栏处的桥面防水系统如图 1。



- 标引序号说明：
- 1——防撞护栏；
 - 2——防水密封材料；
 - 3——桥面防水层；
 - 4——沥青混凝土面层；
 - 5——水泥混凝土现浇层；
 - 6——桥面板顶面；
 - 7——泄水孔。

图1 防撞护栏处的桥面防水系统示意图

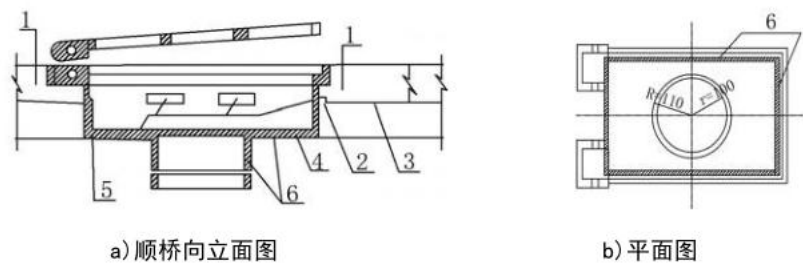
6.4.3 安装桥梁伸缩装置时，应在浇注伸缩缝槽内混凝土之前将伸缩缝两侧的防水层端部用密封材料进行封闭。伸缩装置两侧的防水构造如图 2。



- 标引序号说明：
- 1——防水层；
 - 2——防水密封材料；
 - 3——伸缩装置；
 - 4——沥青混凝土面层；
 - 5——水泥混凝土现浇层；
 - 6——伸缩缝保护带混凝土；
 - 7——主梁或桥头搭板。

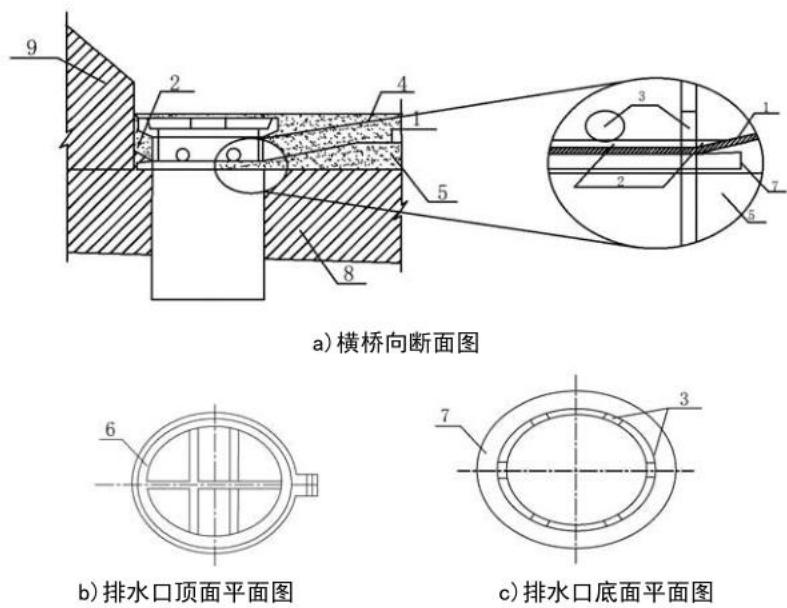
图2 伸缩装置两侧的防水构造示意图

6.4.4 桥面排水口装置中泄水口下缘应低于防水层，泄水口顶面应低于桥面铺装层。同时应在泄水口处覆盖土工布。防水层与排水口装置周边的相接处应采用密封材料进行封闭。矩形排水口安装如图 3，圆形排水口安装如图 4。



- 标引序号说明：
- 1——沥青混凝土面层；
 - 2——防水密封材料；
 - 3——防水层；
 - 4——下卧砂浆；
 - 5——泄水口；
 - 6——桥面排水口。

图3 矩形排水口安装示意图



- 标引序号说明：
- 1——防水层；
 - 2——防水密封材料；
 - 3——泄水口；
 - 4——沥青混凝土面层；
 - 5——基层；
 - 6——顶盖；
 - 7——卡圈；
 - 8——主梁悬臂板或桥面板；
 - 9——防撞护栏或路缘石。

图4 圆形排水口安装示意图

7 防水施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 防水层上沥青混凝土的摊铺温度应与防水材料的耐热度相匹配，具体要求如下：
- a) 采用防水卷材时，沥青混凝土的摊铺温度应高于防水卷材的耐热度，同时应低于 170℃；
 - b) 采用防水涂料时，沥青混凝土的摊铺温度应低于防水涂料的耐热度。
- 7.1.2 桥面防水工程应按施工工序进行检验，每道工序合格后方可进行下一道工序作业。

7.2 基层处理

- 7.2.1 防水层施工时基层混凝土强度应达到设计强度的 95% 以上。
- 7.2.2 基层混凝土表面构造深度应符合以下要求：
- a) 采用抛丸打磨作业，表面无浮灰、杂物、油类物质和有机质等；
 - b) 防水卷材时，构造深度为 1.0mm~1.5mm；
 - c) 防水涂料时，构造深度为 0.5mm~1.0mm；
 - d) 对局部构造深度大于上限值的部位，在环氧树脂上撒布粒径为 0.2mm~0.7mm 的石英砂进行处理，并将环氧树脂表面的浮砂清除干净。
- 7.2.3 水泥混凝土铺装及基层混凝土的结构缝应清理干净，并嵌填密封材料，粘结牢固、封闭防水。
- 7.2.4 防水层施工时，需在防水层表面加设保护层及处理剂时，应分别进行与沥青混凝土层以及防水层之间的粘结强度模拟试验。
- 7.2.5 防水基层处理剂应根据防水层类型进行选用，并符合表 7 规定。

表7 防水基层处理剂选用技术要求

防水层类型		基层混凝土龄期 t (d)	基层表面处理剂	涂刷处理剂对 基层的要求	铺设（喷涂）防水层 前对处理剂的要求
防水卷材		$t \geq 7$	水性底涂料或水性渗透型 无机防水剂	含水率 $<4\%$ (质量比)	涂刷24 h后且干燥
			一层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，用量 500 g/m^2		涂刷24 h后
		$4 \leq t < 7$	二层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，每层用量 500 g/m^2	—	
防水 涂 料	聚合物改性沥 青、聚合物水 泥	$t \geq 7$	水性底涂料或水性渗透型 无机防水剂	含水率 $<10\%$ (质量比)	涂刷24 h后且干燥
			一层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，用量 500 g/m^2		涂刷24 h后
		$4 \leq t < 7$	二层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，每层用量 500 g/m^2	—	
	聚氨酯聚脲	$t \geq 7$	一层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，用量 500 g/m^2	含水率 $<4\%$ (质量比)	涂刷24 h后
		$4 \leq t < 7$	二层无溶剂的双组分环氧树脂 脂涂层，每层用量 500 g/m^2	—	

- 7.2.6 基层处理剂施工可采用喷涂法或刷涂法，喷涂均匀、覆盖完全，并保持清洁，待其干燥后应及时进行防水层施工。

7.2.7 基层处理剂喷涂前，应先涂刷桥面排水口、转角等部位，再进行大面积喷涂。

7.2.8 基层处理剂涂刷范围内，不准许车辆行驶和人员踩踏。

7.3 防水卷材

7.3.1 防水卷材的储运、保管应符合 JT/T 536 规定。

7.3.2 铺设前应先做好节点、转角、排水口等部位的局部处理，再进行大面积铺设。

7.3.3 不应在雨天、雪天、风力大于或等于 5 级时施工，铺设时环境温度应高于 5℃。已铺设的卷材遇雨时应做好周边的防水处理。

7.3.4 铺设应不多于 3 层，搭接接头应错开 50 cm 以上，不应沿桥宽方向形成搭接缝。接头处卷材的搭接宽度沿卷材的长度方向应不小于 15 cm、宽度方向应不小于 10 cm。

7.3.5 铺设应平整顺直，搭接尺寸应准确，不应扭曲、皱褶。卷材的展开方向应与行车方向一致，卷材应采用沿桥梁纵横坡由低向高铺设，且采用“高压低”方式搭接。

7.3.6 采用热熔法铺设防水卷材时应符合以下规定：

- a) 保证均匀加热卷材的下涂盖层，且压实防水层。多头火焰加热器的喷嘴与卷材的距离适中，并以卷材表面熔融至接近流淌为度，以防烧融胎体；
- b) 排除卷材下部的空气，表面热熔后立即铺设卷材，采用滚筒均匀辊压，并粘贴牢固、无气泡；
- c) 搭接缝部位应将热熔的改性沥青挤压溢出，溢出宽度为 (20 ± 2) mm，卷材的端面均匀顺直封闭；
- d) 将相互搭接的卷材压薄，总厚度不应超过单片卷材初始厚度的 1.5 倍；
- e) 接缝部位的卷材有铝箔或矿物粒料时清除干净，再进行热熔和接缝处理；
- f) 搭接缝采用热熔胶密封严实、粘贴牢固。

7.3.7 铺设自粘性防水卷材时，应将底面的隔离纸完全清除后进行铺设。

7.4 防水涂层

7.4.1 防水涂料的储运、保管应符合 JC/T 975 规定。

7.4.2 防水涂层不应在雨天、雪天、风力大于或等于 5 级时施工。

7.4.3 防水涂料施工温度应满足以下要求：

- a) 采用聚合物改性沥青时，热熔型不低于 -10℃，水性为 5℃～35℃；
- b) 采用聚氨酯时，为 -5℃～35℃；
- c) 采用聚合物水泥时，为 5℃～35℃。

7.4.4 聚氨酯类涂料应按配合比准确计量，多组分涂料使用前混合均匀，不应混入已固化或结块的涂料。

7.4.5 防水涂料多遍喷涂时，应保证固化时间，待干燥成膜后，方可喷涂下一遍。涂刷法施工时，每遍涂刷的推进方向宜与前一遍相同。涂层的厚度应均匀，且表面平整。

7.4.6 防水涂料施工时应先做好节点处理，再进行大面积喷涂。转角及立面应按设计要求做细部增强处理，不应有削弱、断开、流淌和堆积现象。

7.4.7 防水涂料应多遍喷涂，并采用密封材料收口且封闭严实。

7.4.8 涂料防水层内设置的胎体增强材料应满足以下要求：

- a) 施工边喷涂边铺胎，保证胎体铺贴平整、无气泡，并与涂料粘结牢固。胎体喷涂涂料时，应使涂料浸透胎体、覆盖完全，胎体不应外露；
- b) 顺行车方向铺贴。铺贴顺序自最低处开始向高处铺贴并顺桥宽方向搭接，且采用“高压低”方式；
- c) 搭接宽度沿胎体的长度方向大于 7 cm、宽度方向大于 5 cm，胎体搭接不应沿桥宽方向形成通缝；

- d) 采用两层胎体增强材料时，上下层沿行车方向铺设，搭接缝错开，其间距不小于幅宽的 1/3。

7.5 其他要求

- 7.5.1 铺设防水层后不准许车辆行驶和人员踩踏，并对防水层进行保护，防止损坏和污染。
 7.5.2 防水层未采取保护措施时，不准许其他施工作业或直接堆放物品。
 7.5.3 施工过程中，应保证作业面和防水层不受破坏。
 7.5.4 防水层干燥后，应及时进行桥面铺装层施工。
 7.5.5 施工安全应符合 JTG F90 规定。

8 质量检验

8.1 一般规定

8.1.1 桥面防水施工应符合设计文件要求。验收时应提交但不限于以下技术资料：

- 桥面防水工程的设计文件、图纸会审、设计变更；
- 防水材料及其配套材料的产品合格证、出厂检验报告、取样见证单、现场检验报告及现场施工质量验收报告；
- 分项开工申请及批复；
- 防水施工方案及技术、安全交底记录；
- 防水施工工艺记录和施工质量检验记录；
- 隐蔽工程验收记录；
- 事故处理、技术总结报告等其他应提供的资料。

8.1.2 防水施工验收应在施工单位自检评定的基础上进行。应按施工顺序分阶段进行验收。

8.1.3 检测单元应符合以下规定：

- 同型号同规格防水材料、采用同种方式施工的桥面防水层小于或等于 10000 m² 为一个检测单元；
- 同型号同规格防水材料、采用同种方式施工的桥面，当一次连续浇筑混凝土基层面积大于 10000 m² 时，以 10000 m² 为单位划分后剩余的部分单独作为一个检测单元；面积小于 10000 m² 时，以一次连续浇筑混凝土基层面积为一个检测单元；
- 检测单元各项目检测数量按表 8 确定。

表8 检测单元的检测数量

检测单元n (m ²)	检测数量 (个)	
	防水等级 I	防水等级 II
n ≤ 1000	5	3
1000 < n ≤ 5000	6 ~ 10	4 ~ 7
5000 < n ≤ 10000	11 ~ 15	8 ~ 10

8.2 基本要求

8.2.1 混凝土基层的检测项目应包括强度、含水率、构造深度、平整度。

8.2.2 防水层材料检测应包括抽样检测和施工现场检测，应对到场后的材料按相应的产品标准进行抽样检测。

- 8.2.3 防水层材料应进行不透水性检测，其指标及检测方法应符合 GB/T 328.10 规定。
- 8.2.4 防水层与泄水孔、护栏、路缘石等衔接处的防水构造应满足设计要求。
- 8.2.5 卷材、胎体长度及宽度方向的搭接宽度应满足设计要求，不得出现横向通缝。

8.3 实测项目

- 8.3.1 混凝土基层实测项目应符合表 9 规定。

表9 混凝土基层实测项目

检测项目	质量要求	防水层类型	检测方法
强度	设计强度的95%	防水卷材	按JTG F80/1 附录D检测
		防水涂料	
含水率（质量比） （%）	<4	防水卷材	含水率检测仪（精度0.5%），每测点连续读数3次，取平均值
	<10	聚合物改性沥青涂料	
		聚合物水泥涂料	
	<4	聚氨酯类涂料	
构造深度 （mm）	1.0~1.5	防水卷材	按附录A检测
	0.5~1.0	防水涂料	
平整度 （mm）	<5.0	防水卷材	3 m靠尺、游标卡尺量测最大间隙。顺桥向、横桥向各量测1次，取大值
		防水涂料	

- 8.3.2 防水层实测项目应符合表 10 规定。

表10 防水层实测项目

检测项目		技术要求				检测方法
		表面温度（℃）				
		10	20	30	40	
粘结强度 （MPa）	基层处理剂	≥0.45	≥0.40	≥0.35	≥0.30	按附录B检测
	防水卷材	≥0.35	≥0.30	≥0.25	≥0.20	
	防水涂料	≥0.40	≥0.35	≥0.30	≥0.25	
剪切强度 （MPa）	防水卷材	≥1.00	≥0.50	≥0.30	≥0.15	按附录C检测
	防水涂料	≥1.00	≥0.50	≥0.30	≥0.20	
防水涂层	厚度 （mm）	满足设计要求，设计未要求时，平均厚度≥设计厚度，85 %检查点的厚度≥设计厚度，最小厚度≥80 %设计厚度				厚度仪量测，每施工段测10处，每一测点连续读数3次，取平均值
	用量 （kg/m³）	满足设计要求				按施工段涂敷面积计算
含水率 （%）		满足设计要求				含水率测定仪：当施工段不大于1000 m²时，每施段测5处，每处测3次，取均值；超过1000 m时，每增加1000 m增加1处

8.4 外观质量

8.4.1 混凝土基层外观质量符合以下规定：

- a) 表面应密实、平整；
- b) 蜂窝、麻面面积不应超过总面积的 0.5%，并应修补；
- c) 表面应清洁、干燥，局部潮湿面积不应超过总面积的 0.1%，并烘干处理。

8.4.2 卷材防水层外观质量符合以下规定：

- a) 基层处理剂涂刷均匀，漏刷面积应小于总面积的 0.1%，并应补刷；
- b) 防水层不应有空鼓、翘边、油迹、皱褶；
- c) 防水层和排水口、伸缩缝、路缘石衔接处应密封，粘结牢固；
- d) 搭接缝部位溢出热熔粘结剂痕迹为 20 mm 左右，且相互搭接卷材压薄后的总厚度应小于单片卷材初始厚度的 1.5 倍。

8.4.3 涂层外观质量符合以下规定：

- a) 涂刷均匀，漏刷面积应小于总面积的 0.1%，并应补刷；
- b) 不应有气泡、空鼓和翘边；
- c) 防水层和排水口、伸缩缝、护栏、路缘石衔接处应密封，粘结牢固，无渗漏。

附 录 A
(规范性)
混凝土基层构造深度检测方法

A.1 仪器设备及材料

混凝土基层构造深度检测仪器设备及材料如下：

- a) 300 mm 直尺；
- b) 空腔容积为 25000 mm³~35000 mm³ 的容器；
- c) 粒径为 0.2 mm~0.5 mm 的干燥石英砂。

A.2 检测步骤

混凝土基层构造深度检测步骤如下：

- a) 利用已知容积的容器装满干燥石英砂，以得到石英砂的体积 V；
- b) 将石英砂均匀摊铺在试验部位，呈圆形斑状（基层混凝土表面凹坑填满细砂为止）；
- c) 用直尺测量摊铺的最大直径 d。

A.3 数据处理

混凝土基层构造深度按公式（A.1）计算。构造深度、石英砂体积与摊铺直径对应关系应符合表 A.1 规定。

$$R_t = \frac{4V}{\pi d^2}$$
 (A.1)

式中：
R_t——构造深度，mm；
V——石英砂的体积，mm³；
d——摊铺直径，mm。

表 A.1 构造深度、石英砂体积与摊铺直径对应关系

构造深度R _t (mm)	体积 V(mm ³)		
	25000	30000	35000
	摊铺直径d (mm)		
0.5	252	276	299
0.8	199	219	236
1.0	178	195	211
1.5	146	160	172
2.0	126	138	149

附 录 B
(规范性)
防水层粘结强度试验方法

B.1 仪器设备

防水层粘结强度检测仪器设备如下:

- a) 拉拔仪: 精度为 0.01 kN;
- b) 可拆卸钢模: 内部尺寸为 100 mm×100 mm×100 mm。

B.2 检测准备

防水层粘结强度检测准备工作如下:

- a) 每测点宜粘结 3 个 40 mm×40 mm 拉伸头, 间距大于 400 mm, 其中 1 个做拉拔试验, 另 2 个备用;
- b) 待粘结强度稳定后, 将被测防水层沿拉伸头切开;
- c) 将拉伸头与拉拔仪连接;
- d) 测量防水层表面温度;
- e) 匀速拉拔, 记录粘结破坏时的荷载及破坏位置;
- f) 破坏位置为非防水层表层时, 利用备用试件补充试验;
- g) 检测完成后应对检测部位进行修补。

B.3 试验步骤

防水层与基层粘结强度试验步骤如下:

- a) 将可拆卸钢模安装在测区防水层上, 将温度为 160 ℃的 1 kg 沥青混凝土倒入可拆卸钢模内, 立即用 5 kg 的钢锤, 冲击 75 次, 控制沥青混凝土高度为 40 mm, 4 h 后拆模, 再在沥青混凝土表面粘结 100 mm×100 mm 拉拔头, 涂胶应均匀饱满, 粘结牢固;
- b) 待达到粘结强度后, 将被测防水层沿拉伸头切开;
- c) 将拉拔仪调整距离, 放置平稳, 再将拉伸头与拉拔仪连接;
- d) 匀速拉拔, 记录粘结破坏时的荷载 F 及破坏位置。

B.4 数据处理

防水层与基层粘结强度按公式 (B.1) 计算:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (\text{B.1})$$

式中:

σ ——粘结强度, 精确到 0.01 MPa;

F ——粘结破坏时的荷载, N;

A ——粘结面积, 取 100 mm×100 mm, mm²。

附 录 C
(规范性)
防水层剪切强度试验方法

C.1 仪器设备

剪切强度检测仪器设备如下:

- a) 抗剪仪: 精度为 0.01 kN;
- b) 可拆卸钢模: 内部尺寸为 100 mm×100 mm×100 mm。

C.2 检测步骤

防水层与基层剪切强度试验步骤如下:

- a) 将可拆卸钢模安装在测区防水层上, 将 1 kg 温度为 160 °C 沥青混凝土倒入钢模内, 立即用 5kg 的钢锤冲击 75 次, 控制沥青混凝土高度为 40 mm, 4 h 后拆模;
- b) 待粘结强度稳定后, 将被测层 (基层处理剂、卷材或涂料) 沿拉伸头切开;
- c) 将抗剪仪放置平稳, 使推头与沥青混凝土对齐, 推头底部不与防水层接触;
- d) 测量防水层表面温度;
- e) 匀速推移, 记录剪切破坏时的荷载及破坏位置;
- f) 破坏位置为非防水层层时, 利用备用试件按 a) ~e) 项的步骤补充试验;
- g) 检测完成后需对检测部位进行修补。

C.3 数据处理

防水层剪切强度按公式 (C.1) 计算:

$$\sigma = \frac{F}{A} \tag{C.1}$$

式中:

σ ——剪切强度, 精确到 0.01 MPa;

F ——剪切破坏时的荷载, N;

A ——剪切面积, 取 100 mm×100 mm, mm²。