

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2965—2011

代替 TB/T 2965—1999

铁路混凝土桥面防水层技术条件

Technical specification for waterproof layer of railway concrete bridge

2011-07-15 发布

2012-01-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	Ⅱ
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 原 材 料	2
4 防水层铺设	8
5 保 护 层	11
6 质量检查	12
7 其他要求	16
8 保 修 制	17
附录 A(规范性附录) 保护层混凝土与防水卷材粘结强度试验方法	18
附录 B(规范性附录) 水泥基胶粘剂试验方法	19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 2965—1999《铁路混凝土桥梁桥 TQF-I 型防水层技术条件》，与 TB/T 2965—1999 相比，主要技术变化如下：

- 修改了氯化聚乙烯防水卷材的相关技术要求（见 3.2，1999 年版的 3.1）；
- 修改了聚氨酯防水涂料的相关技术要求（见 3.3，1999 年版的 3.2）；
- 增加了水泥基胶结剂的相关技术要求（见 3.4）；
- 增加了高聚物改性沥青防水卷材的相关技术要求（见 3.5）；
- 增加了高聚物改性沥青基层处理剂的相关技术要求（见 3.6）；
- 增加了防水层铺设的相关要求（见第 4 章）；
- 增加了保护层的相关要求（见第 5 章）；
- 增加了质量检查要求（见第 6 章）；
- 增加了保修期的规定（见第 8 章）。

本标准由铁道部标准计量研究所归口。

本标准主要起草单位：中国铁道科学研究院铁道建筑研究所、铁道部产品质量监督检验中心、中铁工程设计咨询集团有限公司。

本标准主要起草人：马林、牛斌、崔冬芳、徐升桥、郑运清、张宪清。

铁路混凝土桥面防水层技术条件

1 范 围

本标准规定了铁路桥梁有砟、无砟混凝土桥面有保护层的防水层的原材料、防水层铺设、保护层、质量检查以及保修期要求。

本标准适用于铁路桥梁有砟、无砟混凝土桥面有保护层的防水层。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 175—2007 通用硅酸盐水泥
- GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定
- GB/T 1346—2001 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB 1596—2005 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 2790—1995 胶粘剂 180°剥离强度试验方法 柔性材料对刚性材料
- GB/T 2794—1995 胶粘剂粘度的测定
- GB 8076—2008 混凝土外加剂
- GB/T 9265—2009 建筑涂料涂层耐碱性的测定
- GB/T 9266—2009 建筑涂料耐洗刷性的测定
- GB/T 10685 羊毛纤维直径试验方法 投影显微镜法
- GB 12953—2003 氯化聚乙烯防水卷材
- GB/T 14336 合成短纤维长度试验方法
- GB/T 14337—2004 合成短纤维断裂强力及断裂伸长试验方法
- GB/T 16777—2008 建筑防水涂料试验方法
- GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法
- GB 18173.1—2006 高分子防水材料 第1部分：片材
- GB 18242—2008 弹性体改性沥青防水卷材
- GB/T 18244—2000 建筑防水材料老化试验方法
- GB 18583—2008 室内装饰装修材料胶粘剂中有害物质限量
- GB/T 19250—2003 聚氨酯防水涂料
- GB/T 19466.3—2004 塑料差式扫描量热法(DSC)第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- GB/T 50082—2009 普通混凝土长期性能和耐久性能检验方法
- CECS 38:2004 纤维混凝土结构技术规程
- CECS 199:2006 聚乙烯丙纶卷材复合防水工程技术规程
- FZ/T 01057.6—2007 纺织纤维鉴别试验方法 熔点法
- FZ/T 01057.7—2007 纺织纤维鉴别试验方法 密度梯度法
- JC/T 547—2005 陶瓷墙地砖胶粘剂
- JC/T 974—2005 道桥用改性沥青防水卷材
- JGJ 63—2006 混凝土用水标准

JGJ/T 70—2009 建筑砂浆基本性能检验方法
 TB 10425—1994 铁路混凝土强度检验评定标准
 TB/T 3275—2011 铁路混凝土

3 原材料

3.1 原材料种类

用于防水层的材料包括氯化聚乙烯防水卷材、聚氨酯防水涂料、水泥基胶黏剂、高聚物改性沥青防水卷材和基面处理剂。

3.2 氯化聚乙烯防水卷材

3.2.1 规格

3.2.1.1 氯化聚乙烯防水卷材包括 N 类无复合层卷材和 L 类纤维复合卷材。

3.2.1.2 N 类防水卷材的厚度(不含花纹高度)规格为:1.2 mm ± 0.1 mm。

3.2.1.3 L 类防水卷材的厚度(不含纤维层厚度)规格为:1.8 mm ± 0.2 mm。

3.2.1.4 防水卷材的宽度最大不应超过 2.65 m。

3.2.1.5 防水卷材的长度规格:32 m 及以下固定式卷材长度不应小于 10 m,其他可根据梁长确定。

3.2.2 技术要求

3.2.2.1 防水卷材的外观质量:表面应无气泡、疤痕、裂缝、粘块和孔洞。

3.2.2.2 防水卷材的颜色应采用除黑色外的其他颜色。

3.2.2.3 N 类防水卷材的顶面压花成方格网状,以增强防水卷材与混凝土的粘结强度。方格网状的规格为:纹高 0.1 mm ± 0.02 mm,25 块/m² ~ 30 块/m²。

3.2.2.4 L 类防水卷材应采用双面热融一次复合无纺纤维布,不应采用胶黏剂二次复合方法粘贴;卷材搭接面不复合无纺纤维布的宽度不大于 80 mm。

3.2.2.5 N 类、L 类防水卷材的物理力学性能应符合表 1、表 2 的规定。

3.2.2.6 N 类、L 类防水卷材保护层与混凝土与防水卷材粘结强度的测定、养护、试验方法见附录 A。

表 1 N 类防水卷材的物理力学性能指标

序号	项 目	技 术 要 求	试验方法
1	拉伸强度	≥12.0 MPa	GB 12953
2	扯断伸长率	≥550%	
3	热处理尺寸变化率	纵向 ≤2.5% 横向 ≤1.5%	
4	低温弯折性	-35℃,无裂纹	
5	抗穿孔性	不渗水	
6	不透水性	不透水	
7	剪切状态下的粘合性	≥3.0 N/mm 或卷材破坏	见附录 A
8	保护层混凝土与防水卷材粘结强度	≥0.1 MPa	
9	防水卷材接缝部位剥离强度	≥3.0 N/mm	

表 1 (续)

序号	项 目	技术要求	试验方法
10	热老化处理	外观质量	GB/T 18244—2000 GB 12953—2003
		拉伸强度变化率	
		断裂伸长率变化率	
		低温弯折性	
11	人工气候加速老化	拉伸强度变化率	GB 12953—2003
		断裂伸长率变化率	
		低温弯折性	
		低温弯折性	
12	耐化学侵蚀	拉伸强度变化率	GB 12953—2003
		断裂伸长率变化率	
		低温弯折性	
		低温弯折性	

3.2.3 包 装

卷材应用硬纸芯卷制。卷制紧密，捆扎结实后置于用编织布等做成的包装袋中。

3.2.4 运输及储存

运输途中或储存期间，宜单层立放，如平放，不应超过3层。卷材产品避免日晒、雨淋，不应与有损卷材质量或影响卷材使用性能的物质接触，并远离热源。

3.2.5 储存有效期

防水卷材在施工现场正常条件下储存1年期限。材料的各项性能指标应符合要求。

表 2 1 类防水卷材的物理力学性能指标

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	拉 力	$\geq 160 \text{ N/cm}$	GB 12953—2003
2	断裂伸长率	$\geq 550\%$	
3	热处理尺寸变化率	纵向 $\leq 1.0\%$ 横向 $\leq 1.0\%$	
4	低温弯折性	-35°C ，无裂纹	
5	抗穿孔性	不透水	
6	不透水性	不透水	
7	撕裂状态下的粘合性	$\geq 3.0 \text{ N/mm}$ 成卷材破坏	
8	保护层混凝土与防水卷材粘贴强度	$\geq 0.1 \text{ MPa}$	见附录 A
9	防水卷材接缝部位剥离强度	$\geq 3.0 \text{ N/mm}$	GB/T 18173.1—2006
10	热老化处理	外观质量	GB/T 18244—2000 GB 12953—2003
		拉 力	
		断裂伸长率	
		低温弯折性	

表 2(续)

序号	项 目	技术要求	试验方法
11	人工气候加速老化	拉 力	720 h, ≥ 150 N/cm
		断裂伸长率	720 h, $\geq 450\%$
		低温弯折性	720 h, -25 °C, 无裂纹
12	耐化学腐蚀	拉 力	≥ 150 N/cm
		断裂伸长率	$\geq 450\%$
		低温弯折性	-25 °C, 无裂纹

3.3 聚氨酯防水涂料

3.3.1 聚氨酯防水涂料分类

聚氨酯防水涂料分为用于粘贴防水卷材的防水涂料和直接用于作防水层的防水涂料两种。

3.3.2 用于粘贴防水卷材的防水涂料

3.3.2.1 聚氨酯防水涂料的物理力学性能应符合表3的要求

表 3 用于粘贴防水卷材的聚氨酯防水涂料物理力学性能指标及试验方法

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	拉伸强度	≥ 1.5 MPa	GB/T 19250—2003
2	拉伸强度保持率	加热处理	
3		碱处理	
4		酸处理	
5		无处理	
6	断裂伸长率	加热处理	
7		碱处理	
8		酸处理	
9		无处理	
10	低温弯折性	加热处理	
11		碱处理	
12		酸处理	
13	表干时间	≤ 4 h	GB/T 19250—2003
14	实干时间	≤ 24 h	
15	不透水性	≤ 0.4 MPa, 2 h, 不透水	
16	加热伸缩率	$\geq -4.0\%$, $\leq 1.0\%$	
17	耐碱性	饱和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液, 500 h, 无开裂, 无起皮剥落	GB/T 9265—2009
18	固体含量	$\geq 98\%$	
19	基层基面粘结强度	≥ 0.6 MPa	GB/T 16777—2008
20	与混凝土粘结强度	≥ 2.5 MPa	
21	撕裂强度	≥ 25.0 N/mm	GB/T 529—2008
22	与混凝土的剥离强度	≥ 2.5 N/mm	
23	与防水卷材的剥离强度	≥ 0.5 N/mm	GB/T 2790—1995

3.3.2.2 未开封产品的有效期为1年。

3.3.3 直接用于防水层的防水涂料

3.3.3.1 聚氨酯防水涂料的物理力学性能应符合表4规定。

表4 直接用于防水层的聚氨酯防水涂料物理力学性能指标及试验方法

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	拉伸强度	≥ 6.0 MPa	GB/T 19250—2003
2	拉伸强度保持率	加热处理	
3		碱处理	
4		酸处理	
5		无处理	
6	断裂伸长率	加热处理	GB/T 19250—2003
7		碱处理	
8		酸处理	
9	低温弯折性	无处理	GB/T 19250—2003
10		加热处理	
11		碱处理	
12		酸处理	
13	表干时间	≤ 4 h	GB/T 19250—2003
14	实干时间	≤ 24 h	
15	不透水性	0.4 MPa, 2 h, 不透水	
16	加热伸缩率	$\geq -4.0\%$, $\leq 1.0\%$	GB/T 9265—2009
17	耐碱性	饱和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液, 14 d 无开裂, 无起皮剥落	
18	固体含量	$\geq 98\%$	GB/T 16777—2008
19	潮湿基面粘结强度	≥ 0.6 MPa	
20	与混凝土粘结强度	≥ 1.5 MPa	
21	撕裂强度	≥ 35 N/cm	GB/T 529—2008
22	与混凝土剥离强度	≥ 3.5 N/cm	GB/T 2790—1995

3.3.3.2 未开封产品的有效期为1年。

3.3.3.3 产品应采用密闭的容器包装。运输途中防止日晒、雨淋, 不应接近热源。

3.3.3.4 产品应储存于荫凉、干燥、通风处, 储存最高温度不应高于40℃, 最低温度不应低于0℃。

3.3.3.5 产品应附有产品合格证和产品使用说明书。

3.3.4 聚氨酯防水涂料颜色

聚氨酯防水涂料的颜色应采用除黑色外的其他颜色。

3.4 水泥基胶黏剂

3.4.1 水泥基胶粉材料性能应符合表5的要求。

- 3.4.2 水泥基胶粘剂的物理力学性能应符合表6的要求。
- 3.4.3 未启封水泥基胶粉的有效期为1年。
- 3.4.4 水泥基胶粘剂应涂刷均匀,厚度控制在1.2 mm~1.5 mm范围内。
- 3.4.5 产品应采用密封的容器包装,储存于荫凉、干燥、通风处。
- 3.4.6 产品应附有产品合格证和产品使用说明书。
- 3.4.7 水泥基胶粘剂的物理力学性能的制样、养护、试验方法均见附录B。

表5 水泥基胶粉材料性能指标

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	细 度	[2%]筛余, (20℃±0.5℃, $m_{50\mu m}$) 39 000±5 000	GB/T 2394—1995
2	苯	≤0.3 g/kg	GB 18583—2008
3	甲苯+二甲苯	10 g/kg	
4	游离甲醛	≤0.3 g/kg	
5	总挥发性有机物	≤50 g/l	

表6 水泥基胶粘剂性能指标

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	初凝时间	≥450 min	GB/T 1346—2001
2	终凝时间	≤720 min	
3	安定性	≤5 mm	
4	抗压强度	3 d ≥8 MPa 28 d ≥12 MPa	GB/T 17671—1999
5	抗拉强度	3 d ≥40 MPa 28 d ≥60 MPa	
6	冻融循环	强度损失 50次, ≤5% 质量损失 50次, ≤1%	GB/T 50082—2009
7	抗渗性能	≥P20	GB/T 50082—2009
8	压剪劈切强度	无处理 ≥4.5 MPa 热老化处理 70℃×1.5 h, ≥3.5 MPa 冻融循环 -15℃×50次, ≥3.5 MPa 酸处理 ≥4.5 MPa 盐处理 ≥4.5 MPa	见附录B
9	防水卷材与水泥基胶粉剥离强度	≥3.5 N/mm	
10	拉伸胶粘强度	≥1.5 MPa	

3.5 高聚物改性沥青防水卷材

3.5.1 规 格

3.5.1.1 防水卷材的厚度规格为4.5 mm。

3.5.1.2 防水卷材的宽度规格为1.0 m。

3.5.1.3 防水卷材的长度规格为:32 m 及以下同支梁卷材长度不应小于梁长,其他可根据梁长确定。

3.5.1.4 每卷卷材应连续整长,长度200 m 时允许有一处接头。

3.5.2 技术要求

3.5.2.1 防水卷材内的胎基为长纤维聚酯纤维毡,胎基应置于距卷材下表面的2/3 厚度位置,胎基应浸透,不应有未被浸透的条纹。

3.5.2.2 防水卷材的外观质量:表面应平整,不允许有孔洞、缺边和裂口。

3.5.2.3 卷材双面附砂,细砂的颜色和粒度应均匀一致,并应紧密地粘附于卷材表面。

3.5.2.4 成卷卷材应卷制紧密,端面整齐,捆扎结实后盖用编织布或塑料膜等做成的包装袋中。

3.5.2.5 防水卷材的物理力学性能应符合表7 的规定。

表7 高聚物改性沥青防水卷材的物理力学性能指标

序号	项 目	技 术 要 求	试 验 方 法
1	可溶物含量	≥1.5 mm 厚, ≥3.0 mm	GB 18242—2008
2	耐热性	115℃, 不流淌, 不滑动	
3	最大峰拉力(纵横向)	≥210 N/cm	
4	最大峰时延伸率(纵横向)	≥50%	
5	断裂强度	≥180 N	
6	低温柔性	-30℃, 无裂缝	
7	不透水性	0.4 MPa, 2 h, 不透水	GB 12953—2003
8	抗穿孔性	不透水	
9	剪切状态下的粘合力	≥10.0 N/mm 或卷材	
10	保护层混凝土与防水卷材粘结强度	≥0.1 MPa	见附录 A
11	热处理尺寸变化率(纵、横向)	±0.5%	GB 12953—2003
12	外观质量	无起泡、裂缝、粘砂、脱层	GB/T 18244—2000 GB 18242—2008
	最大峰拉力变化率(纵横向)	±20%	
	断裂时延伸率变化率(纵横向)	±20%	
	低温柔性	-25℃, 无裂缝	
13	最大峰拉力变化率(纵横向)	720 h, ±20%	
	断裂时延伸率变化率(纵横向)	720 h, ±20%	
	低温柔性	720 h, -25℃, 无裂缝	
14	最大峰拉力变化率(纵横向)	±20%	GB 12953—2003 GB 18242—2008
	断裂时延伸率变化率(纵横向)	±20%	
	低温柔性	-25℃, 无裂缝	

3.5.2.6 运输途中或储存期间:宜单层立放,如平放,不应超过3层;卷材产品避免日晒、雨淋,不应与有损卷材质量或影响卷材使用性能的物质接触,并远离热源。

3.5.2.7 防水卷材储存有效期为1年。

3.5.2.8 高聚物改性沥青防水卷材保护层混凝土与防水卷材粘结强度的制样、养护、试验方法见附录A。

3.6 高聚物改性沥青基层处理剂

3.6.1 高聚物改性沥青基层处理剂的物理力学性能应符合表8的规定。

表8 高聚物改性沥青基层处理剂的物理力学性能指标

序号	项 目	标 准	试验方法
1	固体含量	≥30%	GB/T 16777—2008
2	干燥时间	≤2 h	
3	耐热性	80℃, 2 h, 无流淌、起泡、滑移	
4	低温柔性	-1℃, 400 mm 断率 ≤10%	
5	粘结强度	2.0 MPa, ≥0.8 MPa	

3.6.2 产品应采用铁桶密封包装,每桶重量为20 kg~25 kg。

3.6.3 运输途中防止日晒、雨淋,不应接近热源。

3.6.4 产品应储存于荫凉、干燥、通风处,储存最高温度不应高于40℃,最低温度不应低于0℃。

3.6.5 产品应附有产品合格证和产品使用说明书。

3.6.6 未启封产品的有效期为1年。

4 防水层铺设

4.1 卷材加聚氨酯涂料或水泥基胶粘剂型、直接用于防水层的聚氨酯防水涂料及高聚物改性沥青防水卷材三种型式防水层上均应制作保护层。防水层结构型式见图1、图2所示。

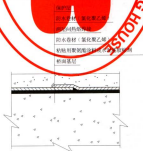


图1 卷材加聚氨酯涂料或水泥基胶粘剂型

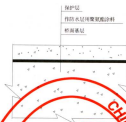


图2 直接用于防水层的聚氨酯涂料型

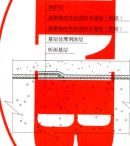


图3 高聚物改性沥青防水层

- 4.2 防水层施工前,桥面、基层和防撞墙(或竖墙)应符合下列要求:
 - a) 桥面应平整,其平整度用1 m直尺靠尺检查,空隙只允许平缓变化,且不大于3 mm;
 - b) 基层表面应无蜂窝、麻面、起砂、浮土、油污;
 - c) 桥面基层应干燥,如采用水泥基胶粘剂应无明水。
- 4.3 防水层类型及构造应符合设计图纸要求。
- 4.4 卷材加胶粘剂(或胶粘剂)型防水层适用于有砟桥面道砟槽内和无砟桥面防护墙以内。
- 4.5 无卷材的涂料型防水层,适用于有砟桥面道砟槽以外和无砟桥面防护墙以外。
- 4.6 高聚物改性沥青卷材型防水层适用于有砟桥面道砟槽内和无砟桥面防护墙以内。
- 4.7 聚氨酯防水涂料可以用来粘贴N类和L类防水卷材,水泥基胶粘剂只能用来粘贴L类防水卷材。
- 4.8 卷材加胶粘剂(或胶粘剂)型防水层应符合下列要求:
 - a) 防水卷材纵向宜整长铺设,当防水卷材进行搭接时,先进行纵向搭接,再进行横向搭接,纵向搭接接头应错开。
 - b) 防水卷材搭接处应采用热熔焊接的方法,焊接前清理干净搭接面,焊接温度不低于230℃,使两幅卷材融合在一起,焊接宽度不小于60 mm,焊接处的材料性能应满足表1、表2的要求。

c) 防水层的铺设工艺及材料用量应符合下列要求:

- 1) 用于粘贴防水涂料的涂料主剂(甲组份)、固化剂(乙组份)应按产品说明进行配置,每种组份的称量误差为 $\pm 2\%$,甲、乙组份的混合液体搅拌均匀,搅拌时间为3 min~5 min。
- 2) 防水涂料应涂刷均匀,涂刷厚度不小于1.5 mm,每平方米用量不少于1.8 kg。涂刷可分1次~2次进行。涂刷防水涂料时,不应因流挂或其他原因而污染梁体。
- 3) 配置好的防水涂料应在20 min内用完。
- 4) 铺设防水层时,防水卷材的粘贴应在防水涂料涂刷完毕后20 min内作完。
- 5) 防水卷材应在桥面铺设至挡砟墙(或竖墙)内侧顶部,并顺上坡方向逐幅铺设。防水卷材应先从两侧挡墙(或竖墙)开始铺设,在铺设时使该幅在下,其他幅依次在上,中间幅在最上,形成卷材沿桥面纵向中心线向两侧进行横向铺设。
- 6) 当防水卷材粘贴完毕后,方可对挡砟墙(或竖墙)内侧顶部表面涂刷防水涂料,同时对防水卷材的周边涂刷防水涂料进行封边。封边宽度不应小于20 mm,涂刷厚度不应小于1.5 mm。
- 7) 水泥基胶粘剂配制要求如下:
 - 将胶粉材料加入清水内,用手动式打浆机搅拌10 min,使胶粉材料充分分散;
 - 加入水泥、减水剂,再搅拌10 min即可使用;
 - 水泥基胶粉料的配比按照产品使用说明书的要求进行。

4.9 无需卷材的涂料型防水层要求如下:

- a) 聚氨酯防水涂料总涂膜厚度不应小于2.0 mm,每平方米用量不少于2.4 kg。
- b) 施工方法及要求如下:
 - 1) 宜采用喷涂设备将涂料均匀喷涂于基层表面,也可采用金属刮板刮涂,应保证涂膜厚度达到2.0 mm,将涂料均匀涂刷于基层表面。
 - 2) 涂料主剂(甲组份)、固化剂(乙组份)应按产品说明进行配置,每种组份的称量误差应不大于 $\pm 2\%$ 。
 - 3) 采用喷涂设备时,该设备应具有自动计量、混合和加热功能,喷涂后出料温度在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
 - 4) 采用人工涂刷配制涂料时,按照先主剂、后固化剂的顺序将液体倒入容器,并充分搅拌使其混合均匀,搅拌时间3 min~5 min。
 - 5) 搅拌时不应加水,应采用机械方法搅拌,搅拌器的转速应在200 r/min~300 r/min。
 - 6) 涂刷应分2次进行,以防止气泡存于涂膜内。第一次使用平板在基面上刮涂一层厚度0.2 mm左右的涂膜,1 h~2 h内使用金属刮板进行第二次刮涂。
 - 7) 配制好的涂料应在20 min内用完,随配随用。
 - 8) 对挡砟墙、竖墙等垂直部位使用毛刷或棍子先行涂刷,平面部位在其后涂刷。
 - 9) 不应使用风扇或类似工具缩短干燥时间。
 - 10) 喷涂后4 h或涂刷后12 h内应防止霜冻、雨淋及暴晒。
 - 11) 防水层完全干固后,方可浇筑保护层。
 - 12) 防水层铺设施工环境温度不应低于5 $^{\circ}\text{C}$ 。

4.10 高聚物改性沥青防水层的施工方法及要求如下:

- a) 高聚物改性沥青基层处理剂每平方米用量不少于0.4 kg。
- b) 宜采用机械烘培设备热熔铺贴卷材,也可采用多台喷灯同时烘烤热熔铺贴卷材。
- c) 涂刷基层处理剂:在基层上涂刷高聚物改性沥青基层处理剂,应涂刷均匀、不露底面,不堆积;当基层处理剂干燥不黏手时,方可进行卷材的铺贴。

- d) 防水卷材纵、横向的搭接长度均不应小于 100 mm。在已涂刷基层处理剂并干燥的基层表面, 留出搭接缝尺寸, 将铺贴卷材的基准线弹好, 以便按此基准线进行卷材铺贴施工。
- e) 铺贴卷材: 卷材铺贴应从一端开始, 桥面横向由低向高顺序进行; 点燃喷灯(喷枪), 烘烤卷材底面的沥青层及基层上的处理剂(烘烤喷灯以距离卷材提 30 cm 左右为宜), 烘烤要均匀, 将卷材底面沥青层熔化后, 即可向前滚铺。为保证卷材与基层的粘贴, 卷材热熔铺贴过程中, 应边铺贴边滚压排气粘合, 滚压工具可采用 15 kg~20 kg 重、1 m 长、直径约为 15 cm 的钢辊。
- f) 卷材底面熔化以沥青接近流淌, 呈明亮为度, 不应过分加热或烧穿卷材。
- g) 卷材搭接处的上层和下层卷材应完全热熔粘合, 以保证搭接处粘贴牢固, 搭接缝处应有自然溢出的熔融沥青。
- h) 防水卷材应铺设至挡水墙、竖墙脚处。采用聚氨酯防水涂料封边, 竖墙处封边高度不应小于 80 mm, 涂刷厚度不应小于 1.5 mm。
- i) 卷材铺贴到墙体周边收口部位时, 滚压后应有自然溢出的熔融沥青, 采用刮板抹平密封收口。
- j) 防水层铺贴完成 30 min 后, 可浇筑保护层。
- k) 防水层铺设施工环境温度不宜低于 -20℃。

4.11 制作防水层时, 不应受流浆或其他原因污染墙体。

5 保护层

5.1 浇筑混凝土保护层时, 其施工用具、材料应轻吊轻放, 不应破坏已铺贴好的防水层。

5.2 保护层应采用掺加聚丙烯纤维或聚丙烯纤维网 C90 级细石混凝土。该混凝土材料及配合比、混凝土拌和、浇筑和养护应符合 TB/T 3275 的有关规定。粗骨料为最大粒径 10 mm 的碎石; 聚丙烯纤维和聚丙烯纤维网的质量应符合 CECS 3:2004 的有关规定, 其几何特征和主要物理力学性能见表 9。

表 9 聚丙烯纤维和聚丙烯纤维网主要物理力学性能指标

项 目	聚丙烯纤维	聚丙烯纤维网	检测方法
材 质	100% 聚丙烯	100% 聚丙烯	—
直 径	35 μm~15 μm	18 μm~55 μm	GB/T 10685
长 度	6 mm~12 mm	12 mm~38 mm	GB/T 14336
密 度	1.18 g/cm ³	0.91 g/cm ³	FZ/T 01057.3—2007
抗拉强度	≥500 MPa	≥500 MPa	GB/T 14337—2008
弹性模量	≥0 GPa	≥5.5 GPa	
极限伸长率	≥20%	≥18%	
熔 点	240℃	175℃	FZ/T 01057.6—2007
安全性	无毒	无毒	—
导电性	无	无	—

5.3 有砟混凝土桥面道砟槽内保护层厚度不应小于 60 mm, 道砟槽外及无砟混凝土桥面保护层厚度不应小于 40 mm。实际保护层厚度, 流水坡度应符合设计要求。

5.4 桥面保护层纵向每隔 4 m, 同时沿纵向在中间作一宽约 10 mm、深约 1 cm~2 cm 的断缝。当保护层混凝土强度达到设计强度的 50% 以上时, 用聚氨酯防水涂料将断缝填实、填满。不应污染保护层及梁体。

5.5 保护层表面应平整、流水畅通。

5.6 每立方米混凝土中聚丙烯纤维和聚丙烯纤维网的掺量应符合设计要求, 设计无规定时, 聚丙烯

纤维网的掺量宜为 1.8 kg,聚丙烯纤维的掺量宜为 1 kg。

5.7 纤维混凝土的施工方法如下:

- 应采用强制搅拌,搅拌时间不少于 3 min,注意纤维拌和均匀。
- 宜采用平板振捣器捣实,无可见空洞。
- 混凝土接近初凝时方可进行抹面,抹刀应光滑以免带出纤维,抹面时不应加水。
- 混凝土浇筑完成后,应采取保湿养护。自然养护时,桥面应及时覆盖、洒水,保持表面充分潮湿。当环境相对湿度小于 60% 时,自然养护不应少于 28 d;相对湿度在 60% 以上时,自然养护不应少于 14 d。

5.8 纤维混凝土保护层指标要求见表 10。

表 10 纤维混凝土保护层指标要求

序号	检验项目	指 标
1	抗压强度	≥ 40 MPa
2	劈裂强度	≥ 3 MPa
3	抗冻融循环	≥ 300 次
4	抗渗性	≥ 120
5	抗氯离子渗透性	≤ 1.000 C
6	抗碱—骨料反应	当骨料碱—硅酸反应砂浆膨胀率在 0.10% ~ 0.20% 时,混凝土的碱含量 ≤ 3 kg/m ³

6 质量检查

6.1 材料检查规则:防水层材料、纤维混凝土保护层的检查项目和检验频次按表 11 要求执行。

表 11 防水层材料检验项目和检验频次

序号	项 目	进场检验项目频次	型式检验项目
1	氯化聚乙烯卷材 (N 类)	(1) 尺寸	✓
		(2) 外观 (包括颜色)	✓
		(3) 拉伸强度	✓
		(4) 扯断伸长率	✓
		(5) 热处理尺寸变化率	✓
		(6) 低温弯折性	✓
		(7) 不透水性	✓
		(8) 抗穿孔性	✓
		(9) 剪切状态下的黏合性	✓
		(10) 保护层混凝土与防水卷材粘结强度	✓
		(11) 防水卷材接缝部位焊接剥离强度	✓
	(12) 热老化处理	外观质量 (包括颜色)	✓
		拉伸强度相对变化率	✓
		断裂伸长率相对变化率	✓
		低温弯折性	✓

表 11(续)

序号	项 目	进场检验项目频次	型式检验项目
1	氯化聚乙烯卷材 (N类)	(13) 拉伸强度相对变化率	✓
		人工气候加速老化	✓
		断裂伸长率相对变化率	✓
		低温弯折性	✓
		每批不大于 8 000 m ² 同厂家、同品种、同规格氯化聚乙烯卷材	✓
		任何新选厂家：转厂生产、生产材料和工艺有变化、用户对产品质量有疑问时	✓
2	氯化聚乙烯卷材 (L类)	(14) 拉伸强度变化率	✓
		断裂伸长率变化率	✓
		低温弯折性	✓
		(1) 尺寸	✓
		(2) 外观(包括厚度)	✓
		(3) 拉力	✓
		(4) 断裂伸长率	✓
		(5) 热处理尺寸变化率	✓
		(6) 低温弯折性	✓
		(7) 不透水性	✓
		(8) 抗穿孔性	✓
		(9) 剪切状态下的粘合性	✓
		(10) 保护层混凝土与防水卷材粘结强度	✓
		(11) 防水卷材接缝部位剥离强度	✓
		每批不大于 8 000 m ² 同厂家、同品种、同规格氯化聚乙烯卷材	✓
		任何新选厂家：转厂生产、生产材料和工艺有变化、用户对产品质量有疑问时	✓
3	高聚物改性沥青防水卷材	外表面(包括颜色)	✓
		(32) 拉力	✓
		断裂伸长率	✓
		低温弯折性	✓
		(33) 拉力	✓
		断裂伸长率	✓
		低温弯折性	✓
		(34) 拉力	✓
		断裂伸长率	✓
		低温弯折性	✓
		(1) 可溶物含量	✓
		(2) 耐热性	✓
3	高聚物改性沥青防水卷材	(3) 低温弯折性	✓
		(4) 最大峰拉力(纵向)	✓
		(5) 最大峰时延伸率(纵向)	✓
		(6) 撕裂强度	✓
		(7) 不透水性	✓
		(8) 抗穿孔性	✓
		每批不大于 8 000 m ² 同厂家、同品种、同规格高聚物改性沥青防水卷材	✓
		任何新选厂家：转厂生产、生产材料和工艺有变化、用户对产品质量有疑问时	✓

表 11(续)

序号	项 目	进场检验项目频次	型式检验项目
3	高聚物改性沥青防水卷材	(9)剪切状态下的粘合性	✓
		(10)保护层混凝土与防水卷材粘结强度	✓
		(11)热处理尺寸变化率(纵、横向)	✓
		外观(包括颜色)	✓
		(12)热老化处理	✓
		最大峰拉力变化率	✓
		断裂时延伸率变化率	✓
		低温柔性	✓
		(13)人工气候加速老化	✓
		最大峰拉力变化率	✓
		断裂时延伸率变化率	✓
		低温柔性	✓
4	基层处理剂	(14)耐化学侵蚀	✓
		最大峰拉力变化率	✓
		断裂时延伸率变化率	✓
		低温柔性	✓
		固体含量	✓
		干燥时间	✓
5	用于粘贴防水卷材的聚氨酯防水涂料	耐热性	✓
		低温柔性	✓
		粘结强度	✓
		(1)颜色	✓
		(2)拉伸强度	✓
		(3)断裂伸长率	✓
		(4)低温弯折性	✓
		(5)不透水性	✓
		(6)固体含量	✓
		(7)涂膜表干、实干时间	✓
		(8)潮湿基面粘结强度	✓
		(9)与混凝土粘结强度	✓
		拉伸强度	✓
		断裂伸长率	✓
		低温弯折性	✓
		(11)撕裂强度	✓
		(12)与混凝土剥离强度	✓
		(13)与卷材剥离强度	✓
		(14)加热收缩率	✓
		(15)耐碱性	✓

表 11(续)

序号	项 目	进场检验项目频次	型式检验项目
6	直接用于防水层的聚氨酯防水涂料	(1)颜色	✓
		(2)拉伸强度	✓
		(3)断裂伸长率	✓
		(4)低温弯折性	✓
		(5)不透水性	✓
		(6)固体含量	✓
		(7)涂膜表干、实干时间	✓
		(8)潮湿基面粘结强度	与相应甲组份不大
		(9)与混凝土粘结强度	于1:1乙组份以
		(10)撕裂强度	按产品配比相
		(11)与混凝土剥离强度	同,同厂家同批号
		(12)加热、酸、碱处理	✓
		(13)耐热伸长率	✓
		(14)耐碱性	✓
7	水泥基胶粉	(1)撕裂强度	✓
		(2)苯胺 + 二甲苯	✓
		(3)甲苯 + 二甲苯	✓
		(4)游离甲醛	✓
		(5)总挥发性有机物	✓
8	水泥基胶结剂	(1)初凝时间	✓
		(2)终凝时间	✓
		(3)安定性	✓
		(4)抗折强度	3 d
		28 d	✓
		(5)抗压强度	3 d
		28 d	✓
		(6)冻融循环	强度损失
			质量损失
		(7)抗渗性能	✓
		(8)压溃剪切强度 (MPa)	无处理
			热老化处理
			冻融循环
			酸处理
			盐处理

表 11(续)

序号	项 目	进场检验项目频次	型式检验项目
8	水泥基 胶黏剂	(9)防水卷材与水泥基胶黏剂剥离强度 ✓	✓ 任何新选厂家; ✓ 转厂生产,生产 材料和工艺有 变化,用户对产 品质量有疑问 时
		(10)防水卷材与水泥基胶黏剂粘结强度 ✓	
		(11)水泥基胶黏剂与基层粘结强度 ✓	
9	聚内酯 纤维网 和聚内 酯纤维 网	(1)直径 ✓	✓ 任何新选厂家; ✓ 转厂生产,生产 材料和工艺有 变化,用户对产 品质量有疑问 时
		(2)长度 ✓	
		(3)密度 ✓	
		(4)抗拉强度 ✓	
		(5)弹性模量 ✓	
		(6)断裂伸长率 ✓	
		(7)DSC 分析法 ✓	
		(8)熔失 ✓	
10	纤维混 凝土保 护层	(1)抗拉强度 ✓	✓ 任何新选厂家; ✓ 转厂生产,生产 材料和工艺有 变化,用户对产 品质量有疑问 时
		(2)抗压强度 ✓	
		(3)抗冻融循环 ✓	
		(4)渗透性 ✓	
		(5)氯离子渗透性 ✓	
		(6)防腐-骨料反应 ✓	

6.2 判定规则:产品抽检结果全部符合本技术条件要求者,判定整批合格。若有一项技术要求不合格时,应双倍抽样检验该项目,若仍有一项不合格,则判定该批不合格。

6.3 防水涂料应涂刷均匀,无漏刷、欠涂。铺设完成后,用橡胶刮板均匀刮涂保护层厚度,每孔梁检测 10 处。

6.4 防水卷材的铺设应平整,无皱褶、无空鼓,搭接缝及周边均不应翘边。

6.5 保护层达到设计强度后,应抽取试样进行混凝土与卷材或涂料的粘结强度检测。测试步骤如下:

- 用钻孔取芯设备钻 $\phi 50$ mm 的芯样,钻孔深度进入桥面防水层 3 mm;
- 将直径 50 mm 的钎子用胶黏剂固定在被测试芯样保护圈内部;
- 待胶黏剂固化后,使用便携式附着式试验机,将附着式试验机套筒与钎子顶端连接,均匀板动液压手柄,直到钎子与基材脱开,读取测试结果。

每 10 孔或每 320 m 随机抽取 1 孔或连续的 32 m 桥面进行检测,每孔梁或连续的 32 m 桥面检测 3 处;每孔梁或连续的 32 m 桥面 3 处数据最小值小于 0.08 MPa,判定该孔梁或该 32 m 桥面防水层粘结强度不合格,且应对该孔梁进行逐孔检测或 320 m 范围内连续检测;钻芯后的部位用聚氨酯防水涂料填洞。

6.6 保护层表面不应出现裂缝。

7 其他要求

7.1 风力四级以上天气不宜进行桥面防水层施工。

7.2 为改善聚氨酯防水涂料的稠度,可用间接蒸汽加热,降低涂料的稠度,两个组份应分开加热,加热

温度不应超过 60℃, 同时应保证蒸汽不应进入涂料中。不应明火加热。

7.3 对于聚丙烯纤维和聚丙烯纤维网, 应采用高分子材料的热重分析法(DSC), 对长丝和短丝纤维进行 DSC 拐点温度对比, 两者一致时评定为材质相同。相关要求依据 GB/T 19466.3—2004。

7.4 防水层、保护层施工后, 如需要通过运梁车时, 应采取有效措施, 以避免保护层在运梁车反复碾压下的开裂、破损。

8 保修期

防水层的保修期限从交付运营之日起计算, 不少于 10 年。



附录 A (规范性附录)

保护层混凝土与防水卷材粘结强度试验方法

A.1 水泥砂浆试块的制备

将符合 GB175 要求、强度等级为 42.5 级的标准硅酸盐水泥,符合 GB/T 14684 的中砂和水,按 1:2:0.4 的比例(质量比)倒入容器内搅拌均匀呈浆状,将砂浆分别倒入 100 mm × 100 mm × 42 mm 的金属(或其他硬质材料)模具内压实成形,静置 24 h。

A.2 水泥砂浆试块的养护

按照 GB/T 17671—1999 的养护条件,试块成形 24 h 后脱模,放入(20 ± 1)℃水中养护 28 d,然后 50℃ × 24 h 干燥后备用。

A.3 试样制备

A.3.1 将卷材裁成 100 mm × 100 mm,按配套材料使用要求粘帖在水泥砂浆试块上,卷材四边与试块四边保持平齐。将养护好的试件卷材面朝上放入到 102 mm × 102 mm × 100 mm 模具中,再按 A.1 中规定配置一定量的水泥砂浆,填入到上述模具中,捣实抹平,24 h 后脱模。将处理后的试件放到水泥养护室中养护 168 h,然后取出在标准试验条件下晾干备用。

A.3.2 配置高强度环氧树脂将粘结夹具粘在试件的上下两面,并保证夹具不发生滑动和偏移,在标准试验条件下放置 24 h,试样制备完毕。

A.4 试验方法

按 JC/T 974—2005 中 5.18 进行,制备 4 个试件,将粘有上下夹具的试件安装到试验机上,标准拉力垂直作用于试件,以 10 mm/min 的速度拉伸至粘结破坏。

A.5 结果评价与表示

保护层混凝土与防水卷材粘结强度按式(A.1)计算,精确到 0.01 MPa。

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

式中:

σ ——保护层混凝土与防水卷材粘结强度,单位为兆帕(MPa);

F ——破坏荷载,单位为牛顿(N);

A ——试件粘结面积,单位为平方毫米(mm^2)。

与平均值比较,去除 4 个数据中最高最大的值,取 3 个试样的平均值。

附录 B
(规范性附录)
水泥基胶黏剂试验方法

B.1 水泥砂浆试块的制备

将符合 GB 175 要求、强度等级为 C25 级的标准硫酸盐水泥,符合 GB/T 14684 的中砂和水,按 1:2:0.4 的比例(质量比)倒入容器内搅拌均匀呈浆状,将砂浆分别装入 100 mm × 100 mm × 25 mm、70 mm × 70 mm × 20 mm、40 mm × 40 mm × 10 mm、300 mm × 300 mm × 50 mm 的金属或其他硬质材料模具内压实成形,放置 24 h。

B.2 水泥砂浆试块的养护

按照 GB/T 17671—1999 的养护条件,试块成形 24 h 后脱模,放入 20 ± 2℃ 水中养护 28 d,然后 50℃ × 24 h 干燥后备用。

B.3 制样

试验制样的数量、养护条件及养护期限按表 B.1 规定执行。

表 B.1 试件要求与养护条件

项 目		试件规格 mm	试件数量 个	养护条件
抗折强度		40×40×160	6	温度(20±1)℃,相对湿度≥95%,养护3d,28d
抗压强度		70.7×70.7×70.7	6	温度(20±1)℃,相对湿度≥95%,养护3d,28d
冻融循环		70.7×70.7×70.7	6	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
抗渗性能		按GB/T 50082要求	6	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
拉伸胶黏强度		水泥砂浆试块规格 下板:70×70×20	5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
		上板:40×40×10	5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
压剪界面高度	无处理	水泥砂浆试块规格 下板:100×100×25 上板:100×100×25	5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
	热老化处理		5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
	冻融循环		5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
	酸处理		5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
	盐处理		5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d
水泥基层与防水卷材 标准剥离强度		水泥砂浆试块规格 300×300×8	5	温度(20±2)℃,相对湿度≥95%,养护28d

B.4 试验方法**B.4.1 凝结时间**

初凝时间和终凝时间按 GB/T 1346—2001 方法进行。

B.4.2 安定性

按 GB/T 1346—2001 方法进行。

B.4.3 抗折强度

按 GB/T 17671—1999 进行,分别测试 3 d 和 28 d 抗折强度。

B.4.4 抗压强度

按 GB/T 17671—1999 进行,分别测试 3 d 和 28 d 抗压强度。

B.4.5 耐冻融循环性能

采用快速冻融法进行试验,依据 GB/T 50082—2009 方法进行,测定 50 次冻融循环后试件强度损失率和质量损失率。

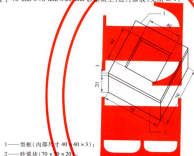
B.4.6 抗渗性能

按 GB/T 50082—2009 方法进行试验。

B.4.7 拉伸胶粘强度

B.4.7.1 按一定比例配制水泥基胶剂并充分搅拌后,在每块 $70\text{ mm} \times 70\text{ mm}$ 试样的中间部位涂胶粘剂约 3 mm 厚,尺寸均为 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$,用刮刀平整表面,同时在 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ 水泥砂浆块上薄刮一层约 $0.1\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ 厚的底粘剂,然后将二者对放,轻轻按压固定。也可以采用硬聚氯乙烯或金属型框置于 $70\text{ mm} \times 70\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ 砂浆块上,进行涂胶,见图 B.1。

单位为毫米



1——型框(内部尺寸 $40 \times 40 \times 3$);
2——砂浆块($70 \times 70 \times 20$)。

图 B.1 硬聚氯乙烯或金属型框

B.4.7.2 钢质夹具的粘接:拉伸胶粘强度试件在养护后,用快固型双组分环氧树脂均匀涂覆于 $40\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 砂浆块的表面,并在其上面轻放钢质上夹具,示意图见图 2,适当用力下压,除去周围溢出粘剂,放置 16 h 以上,进行试验。试验用下夹具见图 B.4。

B.4.7.3 拉伸胶粘强度试验:按 JC/T 547—2005 中 7.5.2,在拉力试验机上,沿试件表面垂直方向以 5 mm/min 拉伸速度测定最大强度,示意图见图 B.4。

B.4.7.4 结果评价与表示:试件的拉伸胶粘强度按式(B.1)计算,精确至 0.1 MPa 。

$$A_5 = \frac{F}{A} \quad \text{----- (B.1)}$$

式中:

A_5 ——拉伸胶粘强度,单位为兆帕(MPa);

F ——最大拉力,单位为牛顿(N);

A ——胶粘面积,单位为平方毫米(mm^2)。

按下列规定确定拉伸胶粘强度:

——求 5 个数据的平均值;

——舍弃超出平均值 $\pm 20\%$ 范围的数据;

单位为毫米

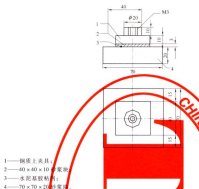


图 B.2 拉伸胶粘强度用钢质上夹具

单位为毫米

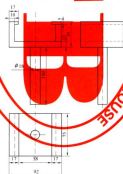


图 B.3 拉伸胶粘强度用钢质下夹具

——若仍有 3 个或更多数据被保留,求新的平均值;

——若少于 3 个数据被保留,重新试验。

B.4.8 无处理压缩剪切强度、热老化处理后压缩剪切强度、冻融循环后压缩剪切强度、酸处理后压缩剪切强度、盐处理后压缩剪切强度

B.4.8.1 按一定比例配制水泥基胶粘剂并充分搅拌均匀后,在每块试样的整个宽度上涂胶粘剂约 3 mm

单位为毫米

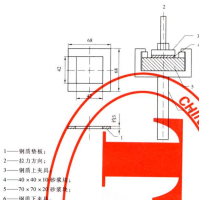


图 B.4 拉伸胶粘强度试验的装配

厚,长度均为 90 mm,用刮刀平整表面,同时在另一块 100 mm×100 mm×25 mm 砂浆块一面薄刮一层约 0.1 mm~0.2 mm 厚的胶粘剂,按图 B.6 所示错位 10 mm 对放,轻轻按压平整。也可以采用硬聚苯乙烯或金属型框置于 100 mm×100 mm×25 mm 砂浆块上,进行涂胶,见图 B.5。

单位为毫米

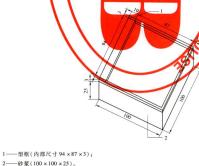


图 B.5 硬聚苯乙烯或金属型框

B.4.8.2 试件的养护与处理:试样养护结束后,热老化、冻融循环、酸、盐处理根据表 B.2 规定的条件

进行。

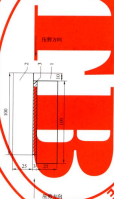
表 B.2 试件热老化、冻融循环、酸、盐处理条件

项 目	处 理 条 件
热老化处理	(70±2)℃鼓风烘箱中 14 d
冻融循环	GB/T 50082—2009, 快冻 50 次循环
酸处理	2% H ₂ SO ₄ 溶液 中 常 温 浸 泡 168 h
盐处理	3% NaCl 溶液 中 常 温 浸 泡 168 h

B.4.8.3 压缩剪切强度试验

无处理、热老化处理及冻融循环处理的压缩剪切强度的检测按 JC/T 547—2005 中 7.6.2 进行。酸处理与盐处理的试件从 H₂SO₄ 溶液和 NaCl 溶液中取出后应先用清水冲洗 3 min~5 min, 擦干表面水分, 再按 JC/T 547—2005 中 7.6.2 检测压缩剪切强度。试验速度为 0.5 mm/min, 直到试样破坏, 见图 B.6。

单位为毫米



1、2——砂浆块(100×100×25)；

3——水泥基胶黏剂。

图 B.6 压缩剪切强度试验

B.4.8.4 结果评价与表示

试件的压缩剪切强度按式(B.2)计算, 精确到 0.1 MPa。

$$A_1 = \frac{F}{S} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中:

A_1 ——压缩剪切强度, 单位为兆帕(MPa);

F ——最大压缩剪切力, 单位为牛顿(N);

S ——胶粘面积, 单位为平方毫米(mm²)。

按下列规定确定每组试样的压缩剪切强度:

- 求 5 个数据的平均值;
- 舍弃超出平均值 $\pm 20\%$ 范围的数据;
- 若有 3 个或更多数据被保留,求新的平均值;
- 若少于 3 个数据被保留,重新试验。

B.4.9 水泥基层与防水卷材粘结剥离强度

B.4.9.1 水泥基层尺寸为 $300\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 8\text{ mm}$,卷材尺寸为 $500\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times$ 原厚,按一定比例配制水泥基胶黏剂并充分搅拌均匀,在每块水泥基层的整个宽度上涂胶黏剂约 3 mm 厚,长度为 150 mm ,用刮刀平整表面,同时在卷材的整体宽度上薄刮一层约 $0.1\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ 厚的胶黏剂,长度均为 150 mm ,然后二者对放,轻轻按压即可。

B.4.9.2 水泥基层与防水卷材粘结剥离强度试验:水泥基层与防水卷材粘结剥离强度的检验按 GB/T 2790—1995 中 7 进行。试验速度为 100 mm/min ,直到试样破坏。

B.4.9.3 结果评价与表示

水泥基层与防水卷材粘结剥离强度按式(B.3)计算,精确至 0.1 N/mm 。

$$A_{\text{剥离}} = \frac{F}{S}$$

.....(B.3)

式中:

$A_{\text{剥离}}$ ——水泥基层与防水卷材粘结剥离强度,单位为牛顿/毫米(N/mm)。

F ——最大剥离力,单位为牛顿(N)。

S ——试样宽度,单位为毫米(mm)。

取 5 个试样的算术平均值。

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

铁路混凝土桥面防水层技术条件

Technical specification for waterproof layer of railway concrete bridge

TR/T 2965—2011

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市西城区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

中国铁道出版社印刷厂印刷

版权所有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:2 字数:48 千字

2011年9月第1版 2011年12月第2次印刷

*



151123573

定 价: 20.00 元