

ICS 93.080.30
P 66
备案号: 37593-2013

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 2285-2012

水泥混凝土桥面水性环氧沥青防水粘结层 施工技术规范

Standard Specification for Waterborne Epoxy-Binder Waterproof Coating
for Concrete Bridges

2012-12-28 发布

2013-03-28 实施

江苏省质量技术监督局 发布

前 言

江苏省交通部门针对水泥混凝土桥面铺装进行了大量课题研究和实践工程推广应用,研究和工程实践表明,防水粘结层是桥面铺装体系的关键层位,水性环氧沥青防水粘结层具有良好的路用性能和施工性能,其应用可以提高桥面铺装的整体性能,延长桥面铺装使用质量。为了明确水性环氧沥青防水粘结层选择标准,便于加强施工质量管理,特制定本标准。

本标准按 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写规则》的规定编制。

本标准依据中华人民共和国交通行业标准 JT/T535-2004《路桥用水性沥青基防水涂料》编写。

本标准由江苏省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位:江苏省交通工程建设局、江苏省交通科学研究院股份有限公司、南京纽爱迪材料科技有限公司。

本标准主要起草人:黄健、张志祥、吴春颖、陈李峰、杨建忠、李爱芳、刘爱华、刘开琼、刘强。

水泥混凝土桥面水性环氧沥青防水粘结层施工技术规范

1 范围

本标准规定了水性环氧沥青水泥混凝土桥面防水粘结层材料的外观、蒸发残留物、黏度、比重、柔韧性、耐热性、不透水性、粘结性、剪切等相关性能的技术要求和试验方法。

本标准适用于以水泥混凝土为基面的道路桥梁应用的水性环氧沥青防水粘结层，包括材料性能、施工工艺及质量检测评价；隧道路面的应用可参照本标准实施。

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/T 16777-2008 建筑防水涂料试验方法

GB/T 1717-1986 颜料水悬浮液pH值的测定

GB/T 21862.5-2008 色漆和清漆密度的测定 第5部分：比重计法

GB/T 12952-2003 聚氯乙烯防水卷材

GB/T 3186-2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样

JC/T 408-2005 水乳型沥青防水涂料

JGJ 55-2011 普通混凝土配合比设计规程

JC/T 975-2005 道桥用防水涂料

JTG F 40-2004 公路沥青路面施工技术规范

JTG E 20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

3 术语和定义

3.1

桥面防水粘结层 Bridge deck waterproof and cohesive layer

在水泥混凝土桥面板与沥青铺装层之间设置特定的结构层，到达防止水分渗入桥体的防水作用和水泥混凝土桥面板与沥青铺装层之间的粘结作用。

3.2

水性环氧沥青 Waterborne epoxy binder

由环氧树脂、煤焦沥青、溶剂固化剂等组成的水溶性材料。

3.3

界面处理 Interface treatment

通过一定的施工工艺和机械，对水泥混凝土桥面板与沥青铺装层之间的接触界面进行处理，达到规定的结构强度、平整度和粗糙度的要求。

3.4

复合件 Composite parts

一定厚度的水泥混凝土板、防水粘结层和沥青混合料铺装层共同组成的结构层试件。

3.5

复合件剪切强度 Shear strength of composite parts

界面粘结材料的剪切强度，以剪切仪器确定，通常评价防水粘结层的界面粘结强度。

3.6

复合件拉拔强度 Pull strength of composite parts

界面粘结材料的拉拔强度，以拉拔仪确定，通常评价防水粘结层的界面粘结强度。

3.7

附着力拉拔强度 Pull strength of binder

界面粘结材料的拉拔强度，以附着力拉拔仪测定，通常评价纯界面材料的力学性能。

3.8

洒布量 Spraying dosage

液体材料喷洒量，一般以每平方米千克数或体积来计量。

4 符号及代号

本标准采用符号或代号列于表 1。

表 1 符号或代号

序号	符号或代号	名称
1	P	剪切强度，单位（MPa）
2	δ	拉拔强度，单位（MPa）
3	F	力值，单位牛顿（N）
4	A	面积，单位平方毫米（mm ² ）

5 总则

- 5.1 为贯彻“精心施工、质量第一”的方针，保证桥面防水粘结层质量，特制定本技术标准。
- 5.2 本标准规定了水泥混凝土桥面铺装桥面板处理和防水粘结层选择、施工工艺和验评标准，适用于我省新建和养护工程水泥混凝土桥面防水粘结层选择和施工。
- 5.3 桥面防水粘结层要求达到防水和加强层间粘结的作用，同时要能抵抗施工机械作用和环境的影响。
- 5.4 水泥混凝土桥面防水粘结层的施工应选择优秀的施工队伍、优秀的材料和先进的设备，重视施工过程的质量控制。相关试验检测的试验室和试验人员应取得相应的资质，仪器设备应检定合格。
- 5.5 水泥混凝土桥面防水粘结层施工应认真贯彻国家环境和生态保护、安全生产的相关规定，做到文

明施工、安全生产。

5.6 隧道工程路面应用水性环氧沥青防水粘结层参照本标准实施。

5.7 水泥混凝土桥面防水粘结层施工除应符合本标准规定之外，尚应符合国家颁布的现行有关标准、标准的规定。

6 材料技术要求

6.1 水性环氧沥青防水粘结层材料应符合表 2 的理化性能及各项力学性能的技术要求。

表 2 技术要求

序号	项目		单位	技术要求	试验方法
1	外观		/	黑色或褐色均匀液体，无明显颗粒	附录 A. 2
2	蒸发残留物含量		%	≥ 43	JTG E 20-2011 中 T 0651-1993
3	黏度 ($C_{40}^{\circ}, 4mm$)		s	5~50	JTG E 20-2011 中 T 0621-1993
4	比重 (20℃)		g/cm ³	实测	GB/T 21862.5-2008
5	PH 值 (10%水溶液)		/	7~11	GB/T 1717-1986
6	柔韧性 (-20℃ $\pm$ 2℃)		/	无裂纹	JC/T 408-2005
7	耐热性 (160℃ $\pm$ 2℃)		/	不流淌，不滑动	JC/T 408-2005
8	不透水性		/	0.3MPa, 30min 不渗水	GB/T 16777-2008
9	复合件 剪切强度	25℃	MPa	≥ 0.50	按 JGJ/T 55-2011 制备试 样 按附录 A10 进行试验
		40℃		≥ 0.35	
10	复合件 拉拔强度	25℃		≥ 0.40	附录 A. 11
		40℃		≥ 0.30	
11	附着力 拉拔强度	25℃		≥ 1.20	附录 A. 12
		40℃		≥ 0.70	
12	抗冻性 (-20℃)		/	20 次不开裂	附录 A. 13
13	耐腐蚀性	耐碱 (20℃)	d	Ca(OH) ₂ 中浸泡 15d 无异常	附录 A. 14. 1
		耐盐水 (20℃)	d	3%盐水中浸泡 15d 异常	附录 A. 14. 2
14	干燥性 (25℃, 日光照)	表干	h	≤ 3	GB/T 16777-2008
		实干		≤ 10	GB/T 16777-2008
15	抗硌破及渗水		/	重锤 (500g, 300mm 高) 自由下落 后，不穿孔，不渗水	附录 A. 16

6.2 材料运输和贮存时严防日光暴晒和寒冻，勿接近热源，应防止碰撞，保持包装完整。

6.3 在正常运输、常温贮存条件下，贮存期为自生产之日起至少为 60 天。

7 桥面板的界面要求

7.1 桥面板应无浮浆、杂物，防水粘结层施工前，应根据桥面板实际情况，选择喷砂、精铣刨或其他适当的方式对水泥混凝土桥面板进行处理，清除浮浆、杂物，除去过高的突出位置。

7.2 桥面板应干燥、洁净，若桥面处理之后应用水冲洗，保证表面清洁，不得有可见灰尘、油污和其它污物等二次污染。防水粘结层施工之前确保水泥混凝土桥面板干燥、洁净。

7.3 桥面防水粘结层施工前应作好桥面板的处理质量检查，检查项目和标准如表 3 所列。

表 3 水泥混凝土桥面板界面要求

检查项目	单位	界面要求	检查方法和频率
平整度	mm	没有明显突起或下凹，三米直尺最大间隙不大于 5、高程偏差不大于 15	3 个断面/100m
表观	/	表面应牢固、结实、无浮浆，指触无明显灰尘，不能有钢筋、骨料等尖锐突出物。	随机检测
构造深度（喷砂处理）	mm	铺砂法实测构造深度 不小于 0.30	3 个断面/100m
干燥度	%	表面无水印，水痕	3 个断面/100m

8 防水粘结层施工

8.1 施工机械准备

8.1.1 应采用智能洒布车喷洒水性环氧沥青防水粘结层材料，常温洒布。若施工面积较小，也可采用手持式人工撒布设备。

8.1.2 施工前需彻底清洗智能洒布车的储料罐、循环泵和喷洒管道，在装载本材料前应完全清洗干净，不允许沥青或其他有机溶剂残留，不得有前批次材料残留。

8.1.3 施工前调试各喷头，车内灌满自来水后对循环泵和每个喷嘴进行检查，要求循环泵能以最高转速运转，每个喷嘴没有任何堵塞现象，以保证施工过程正常进行。智能撒布车严禁动火加热，常温洒布。

8.1.4 洒布结束后应立即将车内灌满自来水，及时冲洗。在清洗干净前，车内严禁长时间脱水。

8.2 确定洒布量

防水粘结层材料洒布前在现场应先通过人工刷涂一定面积试验块，检测在当时当地的气温、湿度、地面温度、日照、横坡、纵坡、混凝土桥面的缝隙率、吸水性等现场条件下，确定桥面防水粘结层材料的精确用量、洒布方法和干燥时间，如桥面坡度较大，为防止流淌，应分层洒布，试验块确定的洒布量为随后进行的智能洒布车喷洒提供依据。建议水性环氧沥青防水粘结层材料用量一般为 0.7~0.9kg/m²，具体用量可根据工程实际情况进行适当调整。

8.3 防水粘结层喷洒

8.3.1 桥面冲洗的水份晾晒干燥后，即可用智能洒布车喷洒水性环氧沥青防水粘结层材料。材料使用前应搅拌均匀。

8.3.2 喷洒时在桥面上放置方盘，以测量洒布量；方盘取走后面下空白桥面应用人工补洒。施工过程中，注意纵向和横向衔接与已洒布部分重叠不少于 10cm。

8.3.3 根据天气情况，气温低于 5℃、雨天等天气不得施工防水粘结层。若预计涂料未干燥前会下雨，也不得施工。

8.4 防水粘结层养生

8.4.1 施工过程中，严禁乱踩未干作业面，严防钉子、木棍、钢筋等尖锐物人为破坏作业面。防水粘

结洒布后应立即进行自然养护，封闭交通。材料干燥后不粘车轮和摊铺机履带，方可进行下一道工序。

8.4.2 防水粘结层干燥后，应尽快进行沥青混合料摊铺。为保证水性环氧沥青防水粘结层固化效果，要求确保沥青混合料摊铺温度不低于 170℃。

8.5 质量管理

8.5.1 水性环氧沥青防水粘结层洒布应均匀，特别注意起步和终止以及搭接处的洒布量应适当增加。施工单位在施工过程中应自检，随时进行外观检查，发现喷涂达不到要求，应立即查找原因，采取改进措施后再恢复施工，对喷涂达不到要求的部分应及时修补。

8.5.2 水性环氧沥青防水粘结层施工质量技术要求列于表 4。

表 4 水性环氧沥青防水粘结层施工技术要求

检测项目	技术要求	试验方法	检查频率
喷洒量 (kg/m ²)	0.7~0.9	单位面积称重法	200m ² 一组（每组 3 个点，取平均值）， 每座桥至少 2 组。
外观	无露白，不破损	目测	全桥
行车检测	无粘轮破坏	运料车停车、起步及摊铺机行走	试验段检验
强度检测 (MPa)	常温（25℃）≥1.20 高温（≥40℃）≥0.70	附着力拉拔试验	100m ² 一组（每组 3 个点，取平均值）， 每座桥至少 2 组。

8.5.3 水性环氧沥青防水粘结层施工质量应符合表 4 规定的技术要求，否则应进行补洒或返工。

9 材料检测

9.1 检测分类

9.1.1 产品检验分出厂检验和型式检验。

9.1.2 出厂检验项目包括外观，蒸发残留物含量，黏度，比重，pH 值。

9.1.3 型式检验项目包括本标准规定的全部技术要求。

9.1.4 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如原料、配比、工艺有较大改变；
- 正式生产时，每年进行一次检验；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

9.2 抽样规则

9.2.1 出厂检验以每车的发货量为一批进行抽检。

9.2.2 按 GB/T 3186-2006 中 6.1 规定的数量，在批中随机抽取样品，检查外观质量。然后按 GB/T 3186-2006 中 6.3 的规定，取一份不少于 2kg 样品用于技术指标检验。

9.2.3 样品标志和密封按 GB/T3186-2006 中 6.7 的规定进行。

9.3 判定规则

9.3.1 单项判定

9.3.1.1 外观

抽取的样品外观符合标准规定时，判该项合格，否则判该批产品不合格。

9.3.1.2 物理力学性能

对于耐热性、柔韧性、不透水性、粘结性、常温剪切、高温剪切、抗冻性、耐腐蚀性、干燥性和抗硌破及渗水，若有某项技术指标不合格时，应双倍抽样重检，重检合格后为合格。重检时仍不合格，则该项技术要求不合格。

9.3.2 产品抽样检验结果全部符合本标准规定的技术要求时判为批合格，若有一项技术要求不符合，则判为批不合格。

附录 A
(资料性附录)
材料试验检测方法

A.1 标准试验条件

标准试验条件为：温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(60 \pm 15)\%$ 。

A.2 外观

先用肉眼观察，经两根钢筋棒搅匀的试样应色泽均匀，然后将搅拌试样的钢筋棒取出，观察和记录试样在钢筋棒上粘附颗粒的情况。

A.3 蒸发残留物含量

按 JTG E 20-2011 中 T 0651-1993 的方法进行。

A.4 黏度

按 JTG E 20-2011 中 T 0621-1993 的方法进行。

A.5 比重

按 GB/T 21862.5-2008 的方法进行。

A.6 PH 值

按 GB/T 1717-1986 的方法进行。

A.7 柔韧性

按 JC/T 408-2005 中 5.11 的方法进行。

A.8 耐热性

按 JC/T 408-2005 中 5.6 的方法进行。

A.9 不透水性

按 GB/T 16777-2008 中的 15.1 的规定制备试件，按 GB/T 16777-2008 中 15.2 进行试验。

A.10 复合件剪切强度

A. 10.1 试件制备

A. 10.1.1 按 JGJ/T 55-2011 制备强度等级 C30 以上的水泥混凝土试件，厚度为 $50\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，长宽均为 300mm ，养护达到强度后备用。试件表面应清洁、干燥、无浮浆，并使表面采用小型喷砂机或钢丝刷处理达到一定的粗糙度。

A. 10.1.2 在水泥混凝土表面涂刷规定涂布量的水性环氧沥青防水粘结层材料，在常温条件下放置或在日光照射下至实干。

A. 10.1.3 将有涂刷后的试件放入 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的试模内，涂膜面朝上，摊铺已加热到 $170^\circ\text{C} \sim 180^\circ\text{C}$ 的常用沥青混合料，沥青混合料可采用常规沥青混合料，立即采用轮碾成型机将沥青混合料压实，碾压至马歇尔标准密度 $(100 \pm 1)\%$ 。沥青混合料厚度为 $40\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 。冷却至室温，并在室温下养护 24h 。

A. 10.1.4 采用钻芯取样的方法，在成型好的试件钻芯取直径 100mm 圆柱体试件，高度贯穿沥青铺装层层厚和水泥混凝土板厚层。

A. 10.1.5 每组试验至少要求 4 个试件。

A. 10.2 试件步骤

A. 10.2.1 将 4 个试件在要求试验温度条件下保温 $4\text{h} \pm 1\text{h}$ ，然后将试件取出，放入压力试验机，夹具的外形见图 A.1，试件取出后尽快开动试验机开始试验。试验加载速度为 $10\text{mm}/\text{min}$ ，直至试件界面破坏。

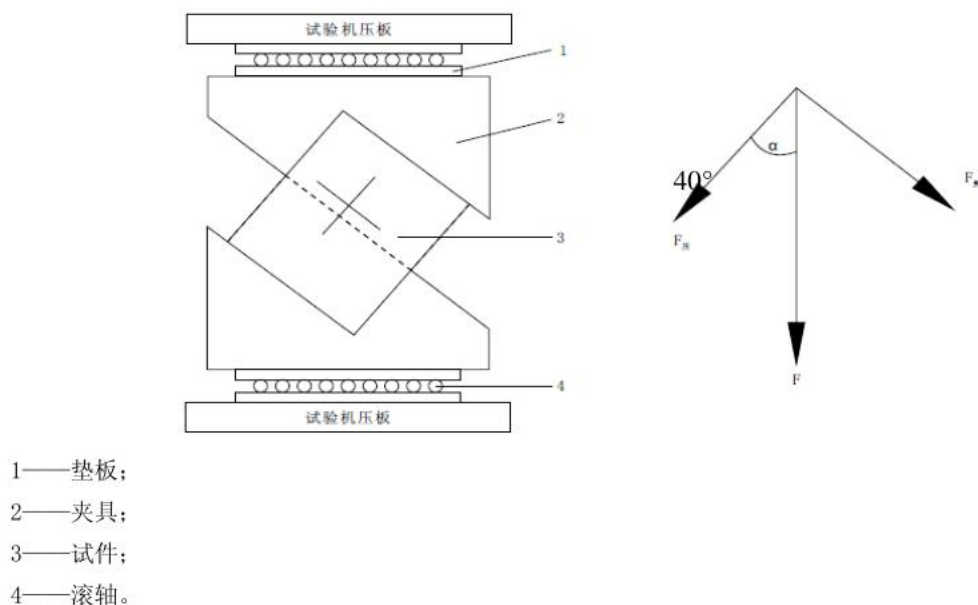


图 A.1 剪切性能夹具示意图

A. 10.2.2 记录试验过程的最大破坏荷载及滑移位置。

A. 10.3 结果计算

A. 10.3.1 剪切强度按式 (A.10-1) 计算：

$$P = \frac{F}{A} \times \sin 40^\circ \quad (\text{A.10-1})$$

式中：

P—剪切强度，MPa；

F—拉拔力，N；

A—粘结面积， mm^2 。

A. 10. 3. 2 每组试验选择四个试件进行，去除四个数据中偏离平均值最大的值，取三个试件的平均值作为测量值，精确到 0. 01MPa。

A. 11 复合件拉拔强度

A. 11. 1 试验步骤

A. 11. 1. 1 将按 A. 10. 1 制备的 4 个试件在规定温度条件下保温至少 4h，然后取出，将粘结有夹具的试件装入拉力试验机，拉力垂直作用于试件，调整拉伸速度为 10mm/min，立即开动试验机拉伸至粘结破坏。

A. 11. 1. 2 记录粘结破坏时的荷载和破坏位置，测量粘结的面积，精确到 1mm²。

A. 11. 2 结果计算

A. 11. 2. 1 拉拔强度按式 (A. 11-2) 计算：

$$\delta = \frac{F}{A} \quad (\text{A.11-2})$$

式中：

δ —拉拔强度，MPa；

F—拉拔力，N；

A—试件拉拔面积，mm²。

A. 11. 2. 2 试验结果去除四个数据偏离平均值最大的值，取剩余三个试件的平均值作为测量值，精确到 0. 01MPa。

A. 12 附着力拉拔强度

A. 12. 1 试验步骤

A. 12. 1. 1 水泥桥面板准备：试验所用的水泥板需事先采用喷砂机或者手工打磨机械对水泥板表面进行处理，使之达到模拟桥面正常施工时的标准。

A. 12. 1. 2 选择合适的桥面防水粘结层材料的撒布量，根据水泥板的面积计算所需材料用量。

A. 12. 1. 3 将防水粘结层材料预先置于烘箱中至规定温度加热。待防水粘结层材料达到规定加热时间后取出，用小刷子均匀涂抹在水泥板上，材料用量根据减重称量的方法来计算，即将材料容器和小刷子一起置于天平上称量，以整体质量的减少量计算所用材料量。

A. 12. 1. 4 涂抹完成后，快速将拉拔头置于粘结层材料上，按压数秒以保证完全粘结固定。

A. 12. 1. 5 将拉拔头连同水泥板一起放置在室温条件下直至完全冷却后即可。

A. 12. 2 试验操作及试验结果记录

A. 12. 2. 1 打开仪器开关，仪器预热 5 秒以上。

A. 12. 2. 2 打开油压开关，按压接头处的推杆，使接头中气压完全排尽。旋转油压杆开关，使其处于“开”的状态。

A. 12. 2. 3 将切刀置于拉拔头上，沿拉拔头周边旋转，形成环状切口，保证仅有拉拔头下方有粘结材料。

A. 12. 2. 4 将仪器接头部分置于拉拔头上，连续按动压杆直至电子屏幕数值显示最大值，并且不再变化，即为附着力拉拔强度。

A. 12. 2. 5 记录试验数据及界面破坏形式。试验数据保留 2 位小数。

A. 12. 2. 6 试验完成后, 将拉拔头与桥面板分离。旋转油压杆开关, 使其处于“关”的状态, 将油压杆放下, 按下压接头处的推杆, 将拉拔头取出。

A. 12. 2. 7 将显示屏数据清零, 准备进行下一个试验。

A. 12. 2. 8 试验全部结束后, 需及时清洗拉拔头并清洁试验仪器, 可用三氯乙烯或松节油清洗。

A. 13 抗冻性

A. 13. 1 试件准备

按 A. 10. 1 制备强度等级 C30 的试件, 取 3 块干燥的水泥混凝土试件, 在水泥混凝土表面涂刷规定用量的水性环氧沥青水泥桥面防水粘结层材料, 在常温条件下或在日光照射下至实干。

A. 13. 2 试验步骤

将 3 块试件一起浸入 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 的水浴箱内, 水面应高出试件 10cm 以上, 连续浸泡 24h 后取出, 立即将试件放入 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的冰箱内, 冷冻 2h 后取, 再立即放入 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 的水浴箱中 2h。这样冷冻、浸水各 2h 为一次循环。每次循环结束后观察试件表面是否有起泡、开裂、剥离等现象, 若有 1 块试件出现上述现象立即终止试验, 并记录循环次数。

A. 13. 3 结果评定

试验结果以循环次数表示。

A. 14 耐腐蚀性

A. 14. 1 耐碱性

按 A. 13. 1 的要求制备 3 块试件, 浸入 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 的 0. 1% 氢氧化钠和饱和氢氧化钙混合溶液中, 每 400ml 溶液放入三个试件, 液面高出试件上端 10mm 以上。连续浸泡 168h 后取出试件, 用水冲洗, 然后用布吸干, 在标准条件下放置 4h, 无任何异常。

A. 14. 2 耐盐性

取按 A. 13. 1 的要求制备的 3 块试件, 浸入 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 的 3% 的盐水中, 每 400ml 溶液放入三个试件, 液面高出试件上端 10mm 以上。连续浸泡 168h 后取出试件, 用水冲洗, 然后用布吸干, 在标准条件下放置 4h, 无任何异常。

A. 15 干燥性

在 25°C 日光照条件下按 GB/T 16777-2008 中 16. 1 的规定制备试件。表干时间按 GB/T 16777-2008 中 16. 2. 1 测定, 实干时间按 GB/T 16777-2008 中 16. 2. 2 测定。

A. 16 抗硌破及渗水干燥性

按 JC/T 408-2005 中的 5. 3 制备试件, 按 GB/T 12952-2003 中的 5. 8 方法进行试验。