

中华人民共和国国家标准

GB/T 24596—2009

球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层

Ductile iron pipes and fittings—Polyurethane coatings

2009-10-30 发布

2010-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准修改采用了 EN 15189:2006《球墨铸铁管、管件及附件聚氨酯外涂层 要求和试验方法》，同时，在考虑我国国情的基础上，又参照了美国和法国等国的相关标准，使本标准的技术指标、试验方法既符合国情又便于国际交流。在附录 A 中列出了本标准章条编号与 EN 15189:2006 章条编号对照一览表。

本标准在采用 EN 15189:2006 时做了一些修改。有关技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 B 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：新兴铸管股份有限公司、合肥市久环给排水燃气设备有限公司、青岛佳联化工新材料有限公司。

本标准主要起草人：张同波、李宁、常保平、李军、刘培礼、王宝柱、李艳宁、常保成、安彦周。

球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层

1 范围

本标准规定了球墨铸铁管(以下简称球铁管)和管件内外聚氨酯防腐涂层的技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于输送不超过 50 ℃ 的水及污水的聚氨酯内涂层、环境温度不超过 50 ℃ 的聚氨酯外涂层。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 1768 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法
- GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 13288 涂装前钢材表面粗糙度等级的评定(比较样块法)
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 20624.2 色漆和清漆 快速变形(耐冲击性)试验 第 2 部分:落锤试验(小面积冲头)

3 技术要求

3.1 材质要求

聚氨酯涂料应为双组分无溶剂涂料,其中一种组分含有异氰酸酯树脂、另一种组分含有多元醇树脂或者多元胺树脂或者它们的混合物。

当聚氨酯内涂层用于输送饮用水时,涂层不应对水质产生有害影响,且应符合 GB/T 17219 的规定。

3.2 待涂基材表面的处理

球铁管和管件表面应经过喷砂或者抛丸处理。处理前,应先除去基材表面上的任何油脂或其他可溶性污染物质,并且表面温度应高于露点温度 3 ℃ 以上,且环境的相对湿度应低于 85%;处理后,表面的除锈等级应符合 GB/T 8923 中 Sa 2.5 级的要求;采用 GB/T 13288 中的方法进行表面粗糙度的检验,表面粗糙度 R_a 应为 50 μm ~100 μm 。

涂敷应在表面处理后 8 h 内进行。

3.3 聚氨酯涂层

3.3.1 表面质量

3.3.1.1 涂层颜色应均匀,承插口可采用不同颜色的涂层。

3.3.1.2 涂层表面应均匀、平整,修补部位除外。

3.3.1.3 涂层应无针孔、气泡、水泡、起皱、裂纹等显著的缺陷。

由于修补或长期暴露在日光下,涂层表面颜色或光泽允许出现轻微变化。

3.3.2 厚度

内涂层厚度不应小于 900 μm ,外涂层厚度不应小于 700 μm 。如有其他要求,由供需双方协商决定。

3.3.3 漏点检验

对涂层进行检漏时,按最小厚度计,检漏电压为 6 V/ μm ;如有其他要求,由供需双方协商决定。

3.3.4 附着力

涂层的附着力不应小于 10.35 MPa。

3.3.5 硬度

涂层的硬度应不小于 70 Shore D。

3.3.6 修补

当涂层出现漏点或破损时,可以进行修补,修补后的涂层应符合本标准的要求。

3.4 端口

插口端、承口端面和承口内表面可选择以下涂层:

a) 环氧树脂,在承插口连接区域,涂层的最小厚度应为 100 μm 。

b) 与本标准一致的聚氨酯,在承插口连接区域,涂层的最小厚度应为 100 μm 。

当承插口连接区域采用以上涂层涂覆后,厂方应确保直径适合,以便接口能顺利组装。

3.5 性能要求

3.5.1 抗冲击强度

当涂层受到不小于 10 J/mm 的能量冲击后,采用 3.3.3 中的方法进行漏点检验,涂层应无损坏。

3.5.2 耐化学腐蚀性

3.5.2.1 吸水性

将试样浸泡在(50 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中 100 d,试样质量的增加应不大于 15%,然后在(23 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 下自然干燥 100 d,质量损失应不大于 2%。

3.5.2.2 耐稀硫酸腐蚀性

将试样浸泡在(50 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 的浓度为 10%的硫酸溶液中 100 d,试样质量的增加应不大于 10%,然后在(23 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 下自然干燥 100 d,质量损失应不大于 4%。

3.5.2.3 耐碱、盐腐蚀性

将试样分别浸泡在(23 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 的浓度为 30%的氢氧化钠和 30%的氯化钠溶液中 30 d,试样质量变化应不大于 5%。

3.5.3 压痕硬度

在(23 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$ 、10 MPa 压力下,涂层受到的最大静态压痕深度应不大于涂层初始厚度的 10%。

3.5.4 绝缘电阻

涂层在 0.1M 氯化钠溶液中浸泡 100 d 后,其绝缘电阻应不小于 $10^8 \Omega \cdot \text{m}^2$ 。

当浸泡 70 d 后的绝缘电阻仅比浸泡 100 d 的数值大一个数量级时,则绝缘电阻的比率(浸泡 100 d 的绝缘电阻值/浸泡 70 d 后的绝缘电阻值)应不小于 0.8。

3.5.5 耐磨性

使用 Taber 磨耗仪和 CS17 磨耗轮,在负荷为 1 kg 的条件下磨损 1 000 转,涂层质量损失应不大于 100 mg。

3.5.6 耐盐雾性

涂层在盐雾中暴露 1 000 h 后,应无任何起泡、锈蚀、脱落的现象。

4 试验方法

4.1 待涂基材表面的检验

4.1.1 按照 GB/T 8923 中的要求进行除锈等级检验。

4.1.2 按照 GB/T 13288 中的要求进行表面粗糙度检验。

4.2 聚氨酯涂层检验

4.2.1 表面质量

目视检验涂层的表面质量。

4.2.2 厚度

使用无损检测方法检验涂层的厚度,仪器精度为±1%。

在球铁管的直管部分随机抽取三个截面、每个截面上取相互间隔 90°的 4 个点测量内外涂层厚度。在管件内外涂层表面上均匀抽取 10 个点进行厚度测量。

4.2.3 漏点检验

采用电火花检漏仪,按照 3.3.3 中要求的电压对聚氨酯涂层进行漏点检验。检漏仪应装有由铜丝刷或其他导电材料组成的探测电极、音频信号发生器以及连接管壁的地线、峰值电压表。

在检验过程中,将探测电极沿涂层表面移动进行检漏,并始终保持探测电极和涂层表面紧密接触。当探测电极经过涂层漏点或厚度过薄位置时,可以根据仪器发出的电火花、噪音、声波或光学信号确定缺陷位置,做出标记,并根据要求进行修补,直至漏点检验合格。

检验过程中应确保涂层表面干燥,探测电极距球铁管和管件端部或其裸露面距离应不小于 13 mm。

4.2.4 附着力

按照 GB/T 5210 中的要求进行附着力检验。

4.2.5 硬度

在 10℃~30℃下,按照 GB/T 2411 中的要求进行硬度检验。

4.3 端口

使用合适的测量工具检测球铁管和管件两端涂层的厚度。

4.4 性能检验

4.4.1 抗冲击强度

采用锤头直径为 15.9 mm 的重锤,按照 GB/T 20624.2 中的方法进行抗冲击强度检验。

每次冲击试验后,应按照 3.3.3 的要求立即进行漏点检验。

4.4.2 耐化学腐蚀性

4.4.2.1 试样的制备

没有涂覆在任何底材上的聚氨酯试样尺寸近似为 40 mm×125 mm×1 mm,其制备方法和养护方法与在球铁管及管件上的涂层相似。

每项检测取三个试样,并分别放入不同容器中,使它们完全浸泡在溶液里。

4.4.2.2 吸水性

将试样放入(50±2)℃烘箱内干燥(24±1)h,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样并记录,精确至 1 mg;将试样放入盛有蒸馏水的容器中,水温控制在(50±2)℃,浸泡 100 d 后,取出试样,用清洁干布或滤纸迅速擦去试样表面的水,称量每个试样并记录,精确至 1 mg,试样从水中取出到称量完毕必须在 1 min 内完成。按照式(1)计算质量变化:

$$C_1 = (m_2 - m_1) / m_1 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

C_1 ——质量变化值,用%表示;

m_1 ——试验前试样的质量,单位为毫克(mg);

m_2 ——浸泡试验后试样的质量,单位为毫克(mg)。

随后将试样放置在(23±2)℃自然干燥 100 d,称量每个试样并记录,精确至 1 mg,按照式(2)计算质量的减少值:

$$C_2 = (m_3 - m_1) / m_1 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_2 ——质量变化值,用%表示;

m_1 ——试验前试样的质量,单位为毫克(mg);

m_3 ——自然干燥后试样的质量,单位为毫克(mg)。

4.4.2.3 耐稀硫酸腐蚀性

将试样放入 $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱内干燥 $(24\pm 1)\text{h}$,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样并记录,精确至1 mg;然后将试样浸没在 $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ 的10%的稀硫酸中100 d,取出试样,用清洁干布或滤纸迅速擦去试样表面的溶液,称量每个试样并记录,精确至1 mg,试样从溶液中取出到称量完毕应在1 min内完成。按照式(1)计算质量变化。

随后将试样放置在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 自然干燥100 d,称量每个试样并记录,精确至1 mg,按照式(2)计算质量的减少值。

4.4.2.4 耐碱、盐腐蚀性

将试样放入 $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱内干燥 $(24\pm 1)\text{h}$,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样并记录,精确至1 mg;然后将试样分别浸没在 $(21\pm 2)^\circ\text{C}$ 、浓度为30%的氢氧化钠和30%的氯化钠溶液中30 d,取出试样,用清洁干布或滤纸擦去试样表面的溶液,在室温下放置24 h,然后称量每个试样并记录,精确至1 mg。放置24 h后,试样不应出现起泡、裂纹、变软或者其他任何形式的损坏,允许颜色出现变化。按照式(1)计算质量变化。

4.4.2.5 试验结果

三个试样质量变化的平均值即为该试验的试验结果。

4.4.3 压痕硬度

4.4.3.1 试样

试样应为在钢板上涂覆厚度 $(900\pm 90)\mu\text{m}$ 的聚氨酯涂层。

4.4.3.2 试验仪器

压痕仪:压头为底部直径为1.8 mm或截面积为 2.5 mm^2 的金属棒,增加载荷后总质量为2.5 kg,向下压强可达10 MPa,刻度指示器的读数精度为0.05 mm。

恒温装置:控温精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.4.3.3 试验步骤

试样置于测定温度下1 h后,将压头(不带载荷)缓慢且小心地降落在试样上,在5 s内将刻度指示器调零,然后增加载荷,24 h后读数,该数值即为试样的压痕深度。

4.4.3.4 试验结果

三个试样压痕深度的平均值即为该试样的压痕硬度。

4.4.4 绝缘电阻

分别在五根不同的球铁管上各切取一个面积不小于 300 cm^2 的已涂试样进行检验。试样应按4.2.3的方法进行漏点检验且符合3.3.3的规定。

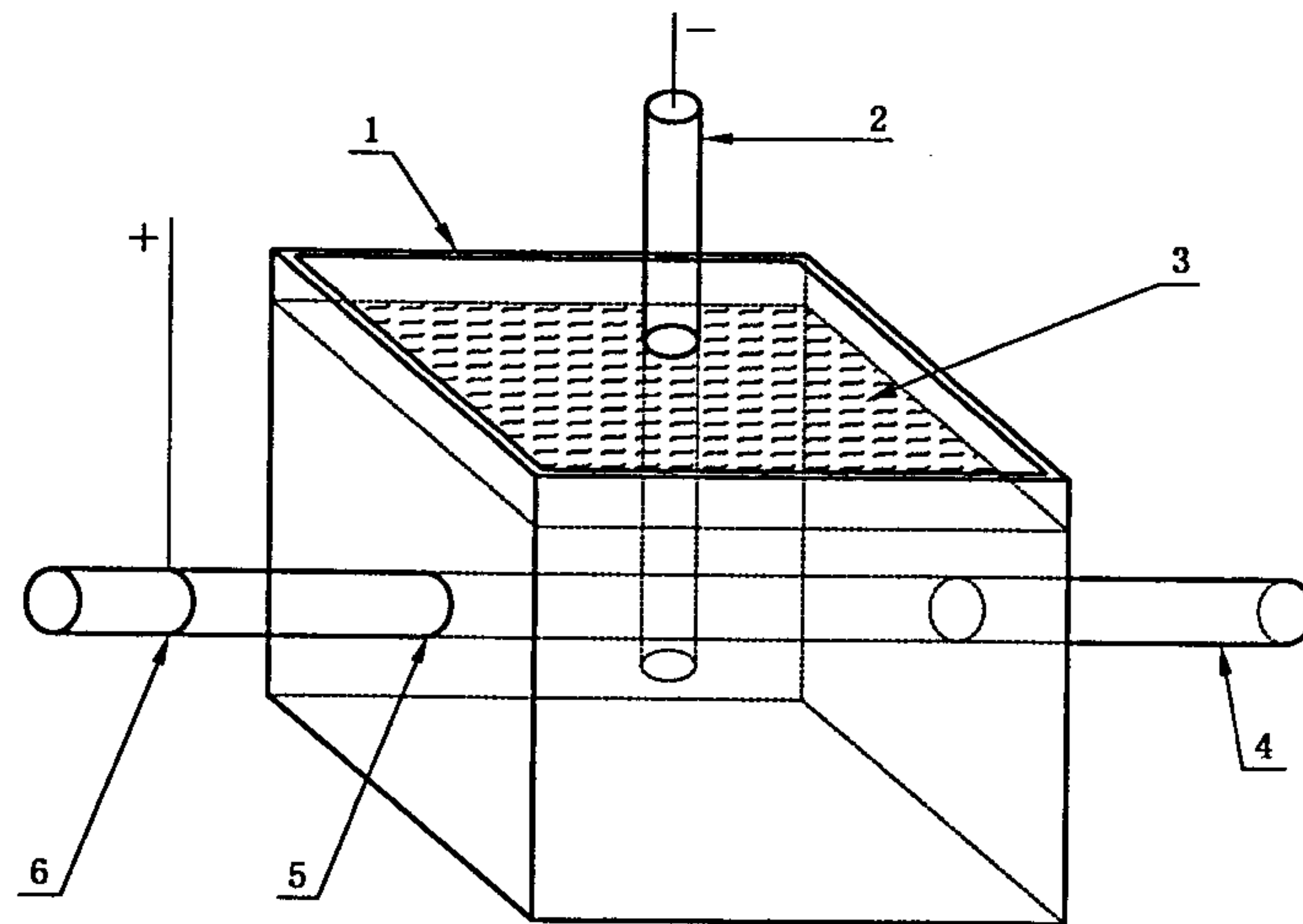
检验设备包括表面积不小于 10 cm^2 的电极计数器(例如铜电极)、输出电压不小于50 V的直流电源、电流表以及电压表;检验介质为0.1M氯化钠溶液;在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下,将试样在介质中浸泡100 d。

生产厂可以选择下列任一种方法进行检验:

- 将已涂试样水平放置在一个装有检验介质的绝缘容器内,容器侧部开口,大小适当。使用非导电密封胶密封试样与容器的接触面,试验装置应符合图1要求。
- 使用非导电密封胶密封试样与容器的接触面,以保证介质不与试样的金属面接触,试验装置应符合图2要求。

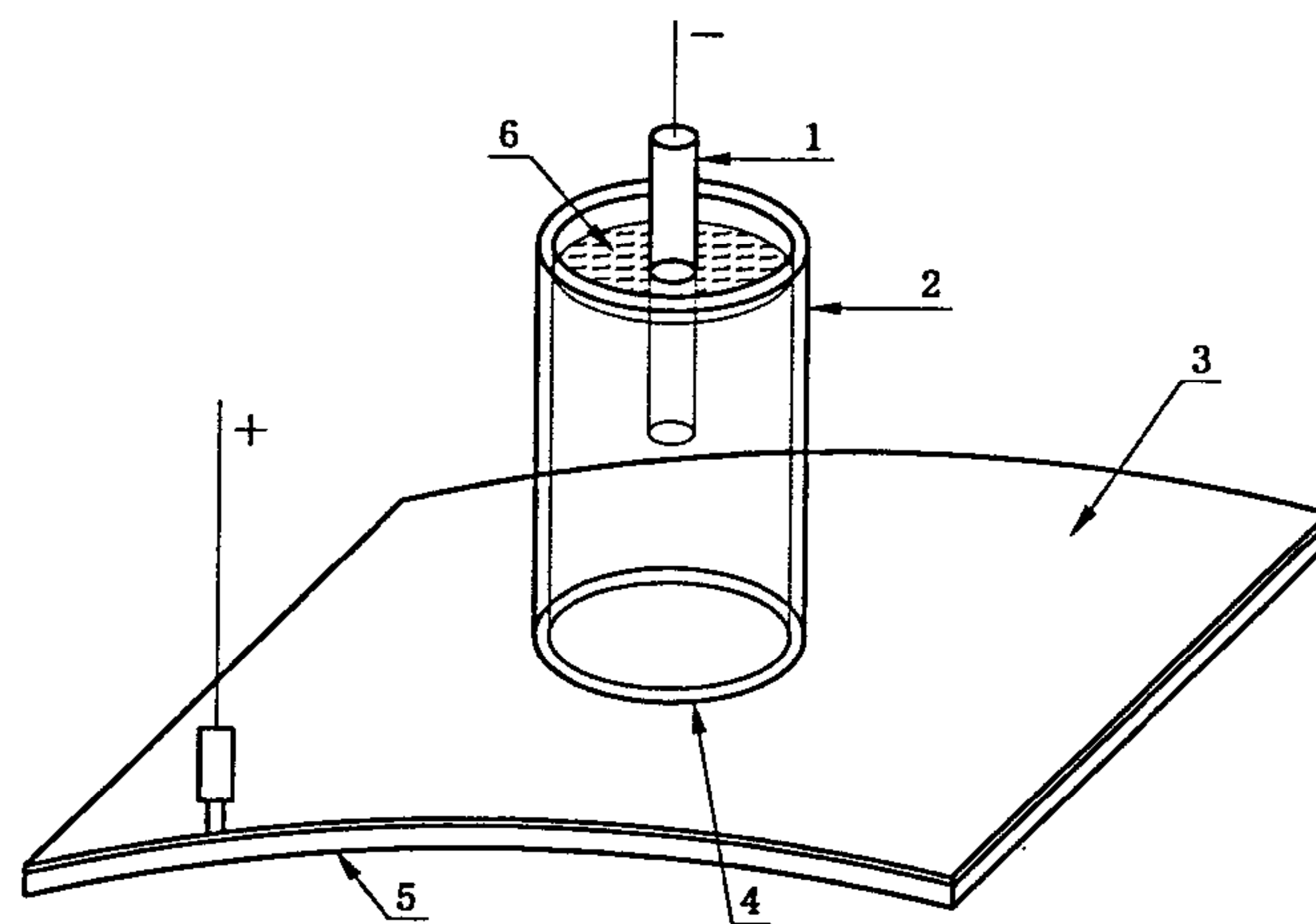
检验时,把直流电源的正极连接试样的金属面上,负极连接铜电极,铜电极浸没在介质中。

第一次测量至少在装置安装完毕 3 d 后进行,然后每隔十天测量一次。



- 1——绝缘容器;
- 2——铜电极;
- 3——氯化钠溶液;
- 4——防腐涂层;
- 5——非导电密封胶;
- 6——试样。

方法 a)



- 1——铜电极;
- 2——绝缘容器;
- 3——防腐涂层;
- 4——非导电密封胶;
- 5——试样;
- 6——氯化钠溶液。

方法 b)

图 1 装置图

绝缘电阻用式(3)计算:

$$R_s = U \cdot A / I \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R_s ——聚氨酯涂层的绝缘电阻,单位为欧姆平方米($\Omega \cdot m^2$);

U ——铜电极和试样间的电压,单位为伏特(V);

A ——检验面积,单位为平方米(m^2);

I ——通过涂层的电流,单位为安培(A)。

4.4.5 耐磨性

按照 GB/T 1768 中的要求进行耐磨性检验。

4.4.6 耐盐雾性

涂层不需划痕,按照 GB/T 1771 中的要求进行耐盐雾性检验。

5 检验规则

5.1 检查和验收

聚氨酯涂层的检查和验收由供方质量监督部门进行。必要时,需方可到供方进行质量验收。

5.2 出厂检验

5.2.1 检验项目

出厂检验项目包括表面质量、厚度、硬度、附着力以及漏点检验,其试验方法应符合表 1 的要求。

表 1 试验项目和检验方法

序号	试验项目	技术要求	检验方法
1	表面质量	3.3.1	4.2.1
2	涂层厚度	3.3.2	4.2.2
3	漏点检验	3.3.3	4.2.3
4	附着力	3.3.4	4.2.4
5	硬度	3.3.5	4.2.5
6	抗冲击强度	3.5.1	4.4.1
7	耐化学腐蚀性	3.5.2	4.4.2
8	压痕硬度	3.5.3	4.4.3
9	绝缘电阻	3.5.4	4.4.4
10	耐磨性	3.5.5	4.4.5
11	耐盐雾性	3.5.6	4.4.6

5.2.2 组批规则

每批应由每班生产的全部产品组成。

5.2.3 取样数量

5.2.3.1 应逐根(件)对球铁管和管件涂层的表面质量进行检验。

5.2.3.2 应每批任取 1 根(件)球铁管或管件进行涂层的厚度、硬度、附着力以及漏点检验。

5.2.4 判定和复验规则

当厚度、硬度、附着力以及漏点检验中有任一项不符合本标准的要求时,则再抽取双倍试样对该不合格项进行复验,如仍有一个结果不合格,则应逐根(件)进行检验,不符合要求的球铁管和管件应进行修补或判废。

5.3 型式试验

5.3.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- 新产品投产鉴定时;
- 原材料、工艺、设备发生重大变更,可能影响产品性能时;
- 正常生产每三年进行一次;
- 产品停产一年以上,恢复生产时;
- 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

5.3.2 检验项目

型式试验的检验项目和试验方法应符合表 1 的规定。

5.3.3 试验分组

型式试验的规格分组应符合表 2 的规定。基于每组中基本相同的设计参数和涂覆过程,一种规格可以代表一组。如果某组中的产品设计和/或制造过程不同,应重新对该组进行分配组合。

表 2 型式试验规格分组

单位为毫米

规格分组	40~500	600~2 600
每组抽取的规格 DN	200	1 000

附录 A
(资料性附录)

本标准章条与 EN 15189:2006 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 EN 15189:2006 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准章条编号与 EN 15189:2006 章条编号对照

本标准章条编号	对应的欧洲标准章条编号	本标准章条编号	对应的欧洲标准章条编号
1	1	4	7
2	2	4.1	7.1
3	5	4.2	—
3.1	—	4.2.1	7.1.2
3.2	5.1	4.2.2	7.1.3
3.3	5.2	4.2.3	7.1.7
3.3.1	5.2.1	4.2.4	7.1.9
3.3.2	5.2.2	4.2.5	7.1.8
3.3.3	5.6	4.2.6	7.1.5
3.3.4	5.8	4.3	7.1.4
3.3.5	5.7	4.4	7.2
3.3.6	5.4	4.4.1	7.2.2
3.4	5.3	4.4.2	7.2.1
3.5	6	4.4.2.1	—
3.5.1	6.2	4.4.2.2	7.2.1.1
3.5.2	6.1	4.4.2.3	7.2.1.2
3.5.2.1		4.2.2.4	—
3.5.2.2		4.4.3	7.2.3
3.5.2.3	—	4.4.4	7.2.5
3.5.3	6.3	4.4.5	—
3.5.4	6.5	4.4.6	—
3.5.5	—	5	附录 A
3.5.6	—		

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 EN 15189:2006 技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 EN 15189:2006 技术性差异及其原因一览表。

表 B.1 本标准与 EN 15189:2006 技术性差异及其原因

本标准章 条编号	技术性差异	原因
1	将球墨铸铁管聚氨酯外涂层改为球墨铸铁管及其管件内外聚氨酯涂层	扩大了标准的使用范围
	增加了内涂层的使用温度	使用要求更加具体
2	使用国家标准代替等同的国际标准	适应我国标准要求
3.3.2	增加了内涂层厚度	适应内涂层要求
3.3.3	检漏电压规定为 6 V/ μm	要求更加具体,提高了操作性
3.3.5	附着力提高为 10.35 MPa	提高了产品的性能要求
3.5.1	将锤头直径由 25 mm 改为 15.9 mm,冲击强度提高为 10 J	提高了产品的性能要求
3.5.2.3	增加了耐碱、盐腐蚀性	适合内涂层要求
3.5.5	增加了耐磨性要求	适合内涂层要求
3.5.6	增加了耐盐雾性要求	提高了产品的性能要求
4.4.1	明确了检测方法为 GB/T 20624.2	适合我国国情
4.4.2.1	增加了试样尺寸	提高操作性
4.4.2.2	增加了计算公式	
4.4.2.4	增加了耐碱、盐腐蚀性试验方法	适合内涂层要求
4.4.4	增加了试验装置图	提高了操作的统一性
4.4.5	增加了耐磨性试验方法	适合内涂层要求
4.4.6	增加了耐盐雾性试验方法	提高了产品的性能要求
5.2.3	增加了判定和复验规则	提高操作性
附录 A	增加了本标准与国际标准章条对照	适应我国标准要求
附录 B	增加了本标准与国际标准技术性差异及其原因	适应我国标准要求

中华人民共和国
国家标准
球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层
GB/T 24596—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

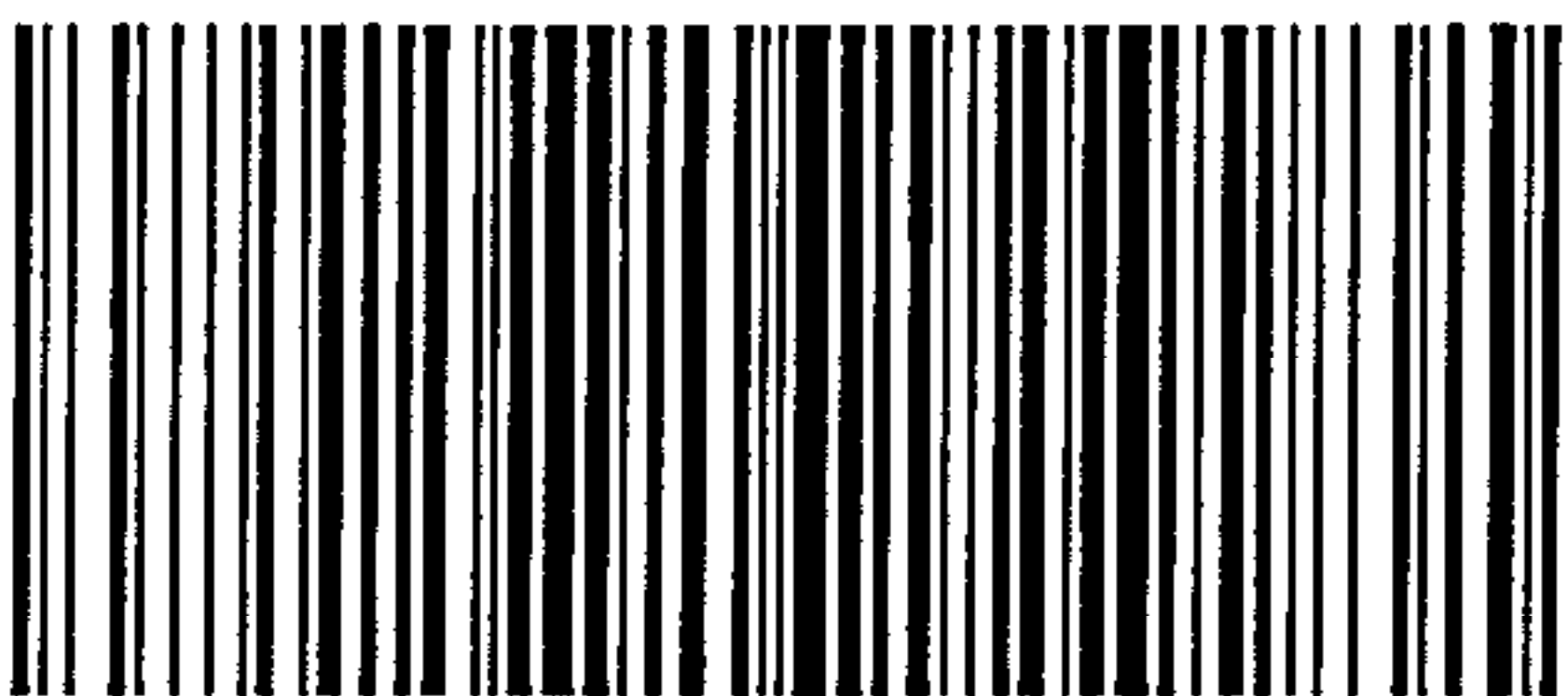
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-39339

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 24596-2009