ICS 91.×××

|  |
| --- |
| ××× |

团体标准

|  |
| --- |
| T/CECS ××××—202× |

输配水阀门防腐涂层工艺及性能通用技术条件

General specification for anti-corrosion coating process and performance of water distribution valves

（征求意见稿）

中国工程建设标准化协会   发布

20\*\*-\*\*-\*\*发布20\*\*-\*\*-\*\*实施

目 录

[前 言 I](#_Toc107918424)

[1 范围 1](#_Toc107918426)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc107918427)

[3 术语和定义 2](#_Toc107918428)

[4 总则 4](#_Toc107918445)

[5 要求 6](#_Toc107918452)

[6 检验与试验 7](#_Toc107918455)

[7 检验规则 9](#_Toc107918459)

[8 包装、标志和贮运 11](#_Toc107918463)

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020和GB/T 20001.10-2014给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2021年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2021]20号）的要求制定。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件审查人：

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2021年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2021]20号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本文件。

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。

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口，由中国建筑金属结构协会负责具体技术内容的解释，在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄往解释单位（地址：北京市海淀区车公庄西路8号，邮政编码：100036，邮箱：2011806866@qq.com）。

本文件负责起草单位：。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人: 。

本文件为首次发布。

# 输配水阀门防腐涂层工艺及性能通用技术条件

## 范围

本文件规定了输配水阀门及配件防腐涂层工艺以及性能通用技术条件的术语和定义、总则、要求、检验与试验方法、检验规则、包装、标志和贮运。

本文件适用于输配水阀门的本体为铸铁和碳钢类材料，介质温度不大于 65 ℃ 的原水、清水等。其可以埋设在腐蚀性土壤或浸泡在水中，环境温度不超过50℃。

## 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 1768—2006 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3181—2008 漆膜颜色标准

GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 8923.2—2008 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分: 已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级

GB/T 9754—2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定

GB/T 13288.1—2008 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分：用于评定喷射清理后钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB 15607 涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全

GB/T 16995—1997 热固性粉末涂料 在给定温度下胶化时间的测定

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 18750.3—2005 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定(压敏粘带法)

GB/T 23257—2017 埋地钢质管道聚乙烯防腐层

GB/T 27816—2011 色漆和清漆用漆基 玻璃化转变温度的测定

## 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 

输配水阀门 water distribution valves

指长距离输水系统和市政工程中使用在给水或调配水系统用的阀门。

### 

环氧粉末涂料 Epoxy Powder Coatings

以环氧树脂及固化剂为主要成膜材料的热固性熔融结合粉末涂料，亦称“熔结环氧粉末涂料”，本文件中简称“环氧粉末涂料”。

### 

环氧涂层 epoxy powder coatings layer

环氧粉末涂料经熔融结合涂装工艺固化后形成的成膜物，亦称“熔结环氧涂层”，本文件中简称“涂层”。环氧粉末应用(静电)喷涂或流化床方法熔融粘结到预热零件上。

### 

静电喷涂 electrostatic spray

指利用电晕放电原理使雾化涂料在高压直流电场作用下荷负电，并吸附于荷正电基底表面放电的涂装方法。

### 

流化床涂装 Fluidized bed coating

将粉末涂料置于装有多孔隔板的圆筒或长方形容器中，压缩空气从底部通过隔板将隔板上的涂料粒子悬浮翻腾成液体沸腾状的涂装方法。

流化床涂装又分为热浸涂流化床和静电流化床两种，应用于输配水阀门及配件行业的多为热浸涂流化床。。

### 

拉开附着力pull-off adhesion

作用于垂直表面，可以将涂层从基体分离所必需的每单位面积力。

### 

固化度 degree of cure

环氧树脂和固化剂之间形成最终涂层的化学反应完成程度。

### 

冲击值 impact strength

在规定的测试条件下，涂层能经受的没有被破坏的最大冲击能。

### 

绝缘性 insulativity

在规定的测试条件下，用高电压进行绝缘性测试时，不能出现电击穿现象。

### 

玻璃化转变温度 glass transition temperature

指非晶态聚合物（也包括晶态聚合物中的非晶态部分）在玻璃态向高弹态之间转变时的温度，是无定型聚合物大分子链段自由运动的最低温度。

### 

粒径分布 particle size distribution, PSD

指粉碎之后的粉末涂料粒子呈现的正态分布曲线。一般情况下采用Dv10、Dv50、Dv90作为管控粒径值。

### 

胶化时间 gel time

一定体积的粉末涂料在规定的条件下熔融后变为不可变形物所需的时间。

[来源：GB/T 16995—1997，3 ]

### 

输配水阀门防腐材料 Anti-corrosion material for water distribution valve

指环氧粉末涂料。

### 

特定区域 particular area

指压铸件本体由于结合件公差限制、难于检测、或者有垫片包围等，不可避免的会出现一些较低的防护性能。特定区域包括：

——结合处；

——螺孔；

——允许的标记位置；

——楞；

——边缘。

注1：由于接口公差的限制，试验的困难性或者垫圈的遮盖等原因，上述区域可以适当降低涂层的性能指标；

注2：必要时，可以安装过程中或者安装后对这些区域采取补充性的防腐措施。

### 

平均厚度 averagethickness

在一件涂覆部件上取得的所有测量点的厚度的算术平均值。

### 

最小厚度 minimum thickness

在一件涂覆部件上所取得的任何区域的最小测量厚度。

## 总则

### 环氧粉末涂料要求

涂装用的环氧粉末涂料的性能要求应符合表1的规定。

1. 环氧粉末涂料性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 |
|  | 粉体状态 | - | 目视无结块，呈松散粉末状 |
|  | 粉末密度 | g/cm3 | 1.3～1.8 |
|  | 玻璃化转变温度（Tg1） | ℃ | ≥48 |
|  | 胶化时间 | s | 涂料厂家给定值±30s |
|  | 粒径分布 | % | 涂料厂家提供Dv10、Dv50、Dv90数值 |

### 涂装颜色要求

输配水阀门涂装颜色规定：

1. 一般情况下，输配水阀门使用蓝色涂装，当用于消防系统时，输配水阀门使用红色涂装。
2. 使用在原水、生活用水、饮用水、循环水系统的阀门涂装颜色应符合GB/T 3181—2008 表2编号为PB06、PB11的规定；使用在消防系统的阀门涂装颜色应符合GB/T 3181—2008 表2编号为R02、R03、R05的规定；或按协议要求。
3. 输配水阀门内外表面应采用同种颜色一次涂装成形。

### 涂装作业安全要求

#### 静电喷涂涂装

涂装区域范围、防火防爆等级、喷粉设备以及辅助装置、电气、静电接地通风与净化、回收系统要求以及维修维护等应符合GB 15607的要求。

#### 热浸涂流化床涂装

流化床涂装作业安全需符合GB 6514的要求。

### 涂装工艺要求

#### 一般要求

输配水阀门涂装工艺规定如下：

1. 推荐采用静电喷涂法或者流化床法等方式进行涂敷，保证涂层达到应有的膜厚和均匀度。
2. 内外表面宜采用同种防腐涂料一次涂装成形。
3. 静电喷涂涂装和热浸涂流化床涂装在工艺流程上基本一致，典型工艺流程为：前处理→预热→整理（刷光和遮蔽）→静电喷涂或者热浸涂流化床涂装→固化→涂装检验。

#### 前处理要求

1. 阀门本体表面应经过喷砂或者抛丸处理，处理前应先去除本体表面的任何油脂或其他可溶性污染物质。
2. 喷射用的丸料或者砂料应根据表面粗糙度的要求选用合适的磨料。
3. 喷射处理后，工件或本体表面的除锈等级应符合GB/T 8923.1—2011中Sa 2.5级的要求；不便于喷射除锈的部位，手工或者动力刀具除锈至GB/T 8923.2—2008规定的St3级。按GB/T 13288.1—2008规定用表面粗糙度比较样块检查工件或本体表面，粗糙度应Ra≥50μm。
4. 除尘要求：喷射完清理残渣，使用真空吸尘器或者无油、污水的压缩空气进行清洁。清洁后的表面灰尘清洁度要求不大于GB/T 18750.3—2005规定的3级。
5. 锐边应打磨成半径不小于2mm的圆角。
6. 处理后的本体应采用合适的方法转运和存放，确保在涂覆前基材表面保持除锈等级，并且没有锈迹和污染，如出现锈迹和污染应重新进行喷砂和抛丸处理。

#### 预热

根据涂料供应商提供的应用指导书要求，测试工件炉温和线速达到固化窗口温度和时间要求，记录预热烘箱温度和时间。

#### 整理

1. 预热之后的工件用粗钢丝刷迅速刷去因加热引起表面氧化和浮灰，刷完用无油无水的压缩空气吹去浮灰，保证表面灰尘清洁度要求不大于GB/T 18750.3—2005规定的3级。本体温度在喷粉前应不低于粉末材料规定的最低施工温度。
2. 用橡皮塞、螺栓、堵头等工装塞住或者遮蔽螺纹、轴孔、密封面等不需要涂装的部位或表面。

#### 涂装检验

目视检查工件表面涂层应连续完整、光泽颜色均一，应涂装表面已经进行涂装。

### 修补要求

#### 修补材料

修补应采用合适的修补涂料，典型修补材料如双组份液态环氧等，所用修补材料应满足下面两个条件：

1. 在要求的运行环境下，适合阀门的防腐。
2. 与涂覆过的环氧涂层在性能方面均互相兼容。

#### 修补程序

修补应按照修补材料生产厂家的规定进行，或者相关方（环氧涂料的生产者和涂料使用者）达成协议进行。

#### 修补性能要求

修补区涂层膜厚不得低于设计的膜厚，与原涂层搭接的宽度不应小于10 mm。修补之后应符合5.1表2中外观、膜厚、抗冲击、绝缘性的指标要求。

### 其他要求

输配水阀门涂装其他规定：

1. 一般情况下，输配水阀门防腐工艺处理工序应在阀门组装、压力试验前进行。
2. 法兰密封面应和阀体整体涂装。应防腐但无法涂装的表面，如配合面、螺纹等应采用适当的防腐措施，防止材料锈蚀污染水质。

## 要求

### 环氧涂层性能要求

涂料交联反应之后形成的涂层，性能要求应符合表2的规定。

1. 涂层性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **单位** | **指标** |
|  | 外观 | — | 应平整、光滑，喷涂均匀、无流挂和漏涂等缺陷。 |
|  | 60°镜面光泽 | — | 10～95 |
|  | 膜厚 | μm | 平均膜厚≥250μm，最小膜厚≥200μm；特定区域最小膜厚≥150μm |
|  | 拉开附着力 | MPa | 本体拉开附着力：平均值≥8，最小值≥6 |
| MPa | 样板拉开附着力：平均值≥8，单点最小值≥6 |
|  | 铅笔硬度 | — | 内聚破坏硬度不低于 HB 级。 |
|  | 抗冲击 | J | ≥5 J，无裂纹、皱纹及剥落现象。 |
|  | 绝缘性 | kV | 耐电压 1.5 kV 不被击穿，且无针孔和超薄漏电现象。 |
|  | 固化度\* | — | 涂层无软化、发粘等现象，擦拭布上无涂层或色料粘附。 |
|  | 玻璃化转变温度（Tg2） | ℃ | ≥100℃ |
|  | 耐磨性 | mg | 磨损失去的重量≤100 |
|  | 耐阴极剥离 | cm | ≤15 |
| \* 对用MIBK测试结果存在争议的，则涂层按照玻璃化转变温度的变化值（⊿Tg2），涂层的Tg2与标准固化漆膜的Tg2的差值进行对比。⊿Tg2应不超过5 ℃。 | | | |

### 卫生性能

使用在生活饮用水的输配水阀门涂装之后应符合GB/T 17219的要求。

## 检验与试验

### 试片

检验与试验用的试片规定如下：

1. 检验与试验用试片应与实际工件或本体的材质一致，并采用相同的前处理方式。
2. 一般情况下使用铸铁板，板材表面处理为喷砂，并符合GB/T 8923.1—2011中规定的Sa 2.5等级，表面无尘；按GB/T 13288.1—2008规定用表面粗糙度比较样块检查工件或本体表面，粗糙度应Ra≥50μm。
3. 试片尺寸及数量如表3 所示
4. 试样样板或试片尺寸

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测试项目 | 板材尺寸 | 试片数量 |
|  | 60°镜面光泽 | 100x150mm，厚度mm | 1 |
|  | 拉开附着力 | 100x150 mm，厚度≥5 mm | 3 |
|  | 硬度（铅笔法/内聚破坏） | 100x150 mm，厚度≥5 mm | 1 |
|  | 冲击 | 100x150mm | 3 |
|  | 耐磨性 | 直径为100mm，圆中心孔径为6.3mm，厚度≥5 mm | 3 |
|  | 耐阴极剥离 | 100 x 110 x 15 mm | 3 |

### 检验与试验方法

#### 外观

漆膜外观采用目视检验。

#### 60°镜面光泽

按GB/T 9754—2007中的规定进行，试验结果应符合表2的规定。

#### 膜厚

按照采用GB/T 13452.2规定进行。一般情况下，测试五个不同位置的膜厚，计算平均值即平均膜厚。平均膜厚、最小膜厚和特定区域最小膜厚应符合表2的规定。

#### 拉开附着力

按照 GB/T 5210 方法测试，拉开法进行测试，测试用的粘接剂的最小粘接强度为30 MPa。拉开附着力分以下两种：

1. 本体拉开附着力

测试应在较平的面上进行，测试区域的膜厚需要在350～500 μm之间。阀门涂装后待工件冷却24小时后进行。试验结果应符合表2的规定。

1. 样板或试片拉开附着力

测试样件在喷涂固化之后的1～7天之内，将其放置在90℃±5℃的去离子水中浸泡7天。浸泡结束，立即放置在70±5°C的烤箱中再次干燥3小时。取出之后放置在23±2℃，50±5%相对湿度下调节3～5天，再按照GB/T5210规定进行拉开法进行测试。试验结果应符合表2的规定。

#### 抗冲击

试验应在测试样件交联固化之后24小时之内进行。冲击试验仪器的落锤锤头表面应为钢制硬化处理过的钢制球面，直径为25 mm。冲击能量为5J（如冲击高度为1m，重锤重量为0.5kg），最大测量偏差为±5%。应保证落锤落下是几乎没有摩擦力。试验温度应在23℃±2℃。若在样板上测试，被测样板带有涂层的一面朝上放置。试验结果应符合表2的规定。

#### 铅笔硬度

按照GB/T 6739规定进行，记录内聚破坏硬度，试验结果应符合表2的规定。

#### 绝缘性

采用电火花检漏仪用电火花检测仪检验，查看耐电压不小于1.5 kV，是否有击穿、针孔和超薄漏电现象。

#### 固化度

使用甲基异丁酮（MIBK）为测试介质。在待测样件上滴3～5滴MIBK溶液，使用软布来回擦拭30±5秒。观察测试区域涂层以及软布的变化应符合表2的规定。

#### 耐磨性

按照GB/T 1768-2006，采用磨轮型号CS-17，负重1 kg，磨耗1000次循环，记录磨损失去的重量，应符合表2的规定。

#### 耐阴极剥离

测试温度为23±2℃，时间为28天。测试方法按照GB/T 23257-2017中附录D防腐层阴极剥离试验方法。实验步骤按照GB/T 23257-2017中附录D.3中采用单层环氧涂层的要求进行测试。测试结束1小时之内刮开涂层，测试涂层剥离长度，并记录平均值。试验结果应符合表2的规定。

#### 玻璃化转变温度Tg2

刮取固化之后的漆膜作为测试样品，按GB/T 27816—2011的规定方法进行测定，并记录。Tg2可以采取Tmg的数值。试验结果应符合表2的规定。

### 卫生性能

涂装材料和输配水阀门卫生检验方法按 GB/T17219进行。

## 检验规则

1. 检验分类

检验分出厂检验和型式试验。

1. 出厂检验

每批次产品均应做出厂检验，除外观全检外，其他项目抽样比例按GB/T 2828.1—2012 正常检验水平，检验代码 I，质量接受限 AQL=4%，出厂检验项目应符合表 4 的规定。

1. 检验项目

| 项目 | | 出厂检验  （本体） | 型式试验 | | 要求条款 | 检验与试验方法条款 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试片 | 本体 |
| 环氧涂层性能 | 外观 | √ | — | √ | 5.1 | 6.2.1 |
| 60°镜面光泽 | Δ | — | √ | 5.1 | 6.2.2 |
| 膜厚 | Δ | √ | √ | 5.1 | 6.2.3 |
| 拉开附着力 | Δ | √ | √ | 5.1 | 6.2.4 |
| 抗冲击 | Δ | — | √ | 5.1 | 6.2.5 |
| 铅笔硬度 | — | √ | √ | 5.1 | 6.2.6 |
| 绝缘性 | Δ | — | √ | 5.1 | 6.2.7 |
| 固化度 | — | — | √ | 5.1 | 6.2.8 |
| 耐磨性 | — | √ | — | 5.1 | 6.2.9 |
| 耐阴极剥离 | — | √ | — | 5.1 | 6.2.10 |
| 玻璃化转变温度（Tg2） | — | √ | — | 5.1 | 6.2.11 |
| 卫生性能a | | — | — | √ | 5.2 | 6.3 |
| 1. “Δ”表示抽检项目，“－”表示不必做项目，“√”表示必做项目。 | | | | | | |
| 1. 用于卫生饮用水系统的输配水阀门为必做项目。 | | | | | | |

1. 型式试验
2. 型式试验项目应符合表 4 的规定。
3. 凡属下列情况之一者应进行型式试验：
4. 新产品防腐涂层工艺试制的定型鉴定；
5. 由于设计、工艺或材料的重大变化可能引起某些特性变化时；
6. 正常生产每五年进行一次；
7. 长期停产恢复生产时；
8. 当国家质检部门要求时。
9. 组批和判定规则
   * + 1. 型式试验样机应从出厂检验合格的同批、同种规格的产品中随机抽取，抽取数量应至少 2台，试片应按6.1的要求，从与本体采用相同的防腐工艺，按照。
       2. 表 4 中外观、膜厚、拉开附着力、抗冲击、绝缘性条款为质量否决项，即其中任一项不合格，则判定该批为不合格。
       3. 除质量否决项外，其余各项不合格，允许一次返修或加倍抽样，经返修或加倍抽样检验后仍然不合格，应判定该批为不合格。

## 包装、标志和贮运

### 包装

输配水阀门包装宜用箱装，防止碰伤。

### 标志

输配水阀门的标志除了符合产品标准外，还应在本体外表面明显位置，标注本标准号，可采用不干胶或激光打印等。

### 贮运

产品在贮运过程中，不应有剧烈振动，撞击和倒放。产品应贮存在室温、干燥的环境，避免受紫外线照射，使环氧涂层表面产生深度2～5 μm的反应，伴随表面失去光泽，即粉化现象。运输时应防止机械损伤和涂层磨损。