



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17457—2019  
代替 GB/T 17457—2009

## 球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬

**Ductile iron pipes and fittings—Cement mortar lining**

(ISO 4179:2005, Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines—Cement mortar lining, MOD)

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17457—2009《球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬》，与 GB/T 17457—2009 相比，主要变化如下：

- 修改了 DN40~DN300 内衬厚度的公称值和最小值，修改了最大裂纹宽度和径向位移；增加了 DN2800, DN3000 的内衬厚度、最大裂缝宽度和径向位移(见表 1)；
- 增加了裂纹宽度测量(见 5.3)；
- 增加了型式试验及耐化学腐蚀性、耐磨性等试验要求(见第 7 章)。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 4179:2005《压力管线和无压力管线用球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬》。

本标准与 ISO 4179:2005 相比在结构上有较多调整，附录 A 中列出了本标准与 ISO 4179:2005 章节编号变化对照一览表。

本标准与 ISO 4179:2005 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线( | )进行了标示，附录 B 中给出了本标准与 ISO 4179:2005 技术性差异及其原因一览表以供参考。

本标准做了下列编辑性修改：

- 将标准名称改为《球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬》。

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(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：新兴铸管股份有限公司、圣戈班管道系统有限公司、冶金工业信息标准研究院、中冶建筑研究总院有限公司。

本标准主要起草人：何齐书、王恩清、何根、申勇、王嵩、孙恕、侯捷、王军昌、穆俊豪、周岩、赵英杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 17457—1998、GB/T 17457—2009。

# 球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬

## 1 范围

本标准规定了 GB/T 13295—2019 和 GB/T 26081—2010 中的球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬的材料、涂覆方法、内衬厚度和表面状态以及相应的试验方法。

本标准适用于提高球墨铸铁管和管件的水力特性(与无内衬球墨铸铁管和管件相比)和防腐性能的内衬,还给出了非满流自流污水管线内衬的特殊要求。

本标准还适用于输送特殊腐蚀性液体的内衬,这时可以单独采用或组合采用以下方法:

- 增加内衬厚度;
- 改变水泥类型;
- 内衬表面涂覆涂层。

## 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 通用硅酸盐水泥

GB/T 201 铝酸盐水泥

GB/T 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥

GB/T 13295—2019 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件(ISO 2531:2009,MOD)

GB/T 14684 建设用砂

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 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)(GB/T 17671—1999, idt ISO 679:1989)

GB/T 26081—2010 污水用球墨铸铁管、管件和附件(ISO 7186:1996,MOD)

GB/T 32488 球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬密封涂层(GB/T 32488—2016, ISO 16132:2004,MOD)

## 3 材料

### 3.1 水泥

3.1.1 球墨铸铁管和管件内衬用水泥应根据其种类符合相应的国家标准,通用硅酸盐水泥(包括普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥等)应符合 GB 175 的要求,铝酸盐水泥应符合 GB/T 201 的要求,抗硫酸盐硅酸盐水泥应符合 GB/T 748 的要求。

3.1.2 除非另有规定,使用水泥的类型应由生产厂在适当考虑 GB/T 13295—2019 附录 G 和 GB/T 26081—2010 附录 D 的基础上自行确定以适合输送的流体,也可由供需双方协商决定。

### 3.2 砂子

3.2.1 砂子由惰性、坚硬、坚固和稳定的颗粒物组成,砂子应洁净并具有由细到粗的受控粒径分布。砂子的粒度曲线应符合内衬涂覆方法、内衬厚度和第 6 章所需要的表面状态要求。

3.2.2 根据砂子中的有机物含量和含泥量评定清洁度,有机物含量和含泥量应按以下方法进行检验:

- 取样应符合 GB/T 14684 的要求;
- 按照 GB/T 14684 的要求,采用比色法检验有机物含量,砂子不应产生任何更深于标准液的颜色变;
- 按照 GB/T 14684 的要求测定砂子的含泥量。砂子中粒度小于 75  $\mu\text{m}$  的颗粒,其质量分数不应超过砂子总量的 2%。

### 3.3 配制水

3.3.1 配制砂浆用水可以是饮用水,也可以是既对砂浆无害、也对管道中输送的水无害的水。

3.3.2 如果符合这些要求,且符合现行的国家卫生要求,即使水中存在固体矿物颗粒也是允许的。

### 3.4 砂浆

3.4.1 用于内衬的砂浆应由水泥、砂子和水混合而成,其中水泥符合 3.1 的要求,砂子符合 3.2 的要求,水符合 3.3 的要求。

3.4.2 如果使用添加剂,应满足下述条件:

- 添加剂不应危害内衬的质量和输送水的水质;
- 内衬仍然符合本标准的所有要求;
- 用于输送生活饮用水的管道内衬应符合 GB/T 17219 的要求。

3.4.3 按质量计,砂浆应由至少 1 份水泥与 3.5 份砂子组成(即质量比  $S/C \leq 3.5$ )。

3.4.4 为了达到本标准的要求,砂子与水泥的比( $S/C$ )和水与水泥的比( $W/C$ )应由生产厂选择和控制, $S/C$ 和  $W/C$ 的测定方法应由生产者规定。

## 4 内衬涂覆

### 4.1 涂覆前衬底表面的要求

4.1.1 应从待涂覆衬底表面上除去所有外来物、松散铁鳞或其他任何可能损害金属与内衬间良好结合的物质。

4.1.2 球墨铸铁管和管件的内表面金属凸起的高度应不大于内衬厚度 50%。

### 4.2 涂覆方法

4.2.1 水泥砂浆应混合均匀,以达到合适的黏稠度和均匀性。

4.2.2 对于球墨铸铁管,可将砂浆离心涂覆在内壁上,也可使用旋转喷射头喷涂,涂覆方法由生产厂决定。

4.2.3 对于管件,可用旋转喷射头喷涂在内壁上或者手工涂覆。

4.2.4 除了承口的内表面外,球墨铸铁管和管件与输送的水发生接触的部分均应用砂浆全部覆盖。

4.2.5 涂覆过程中,应对砂浆的黏稠度、离心涂覆的时间和速度、喷头的旋转速度和平移速度进行控制,以便内衬紧密而连续。砂浆中不应有空腔或可见的气泡。

### 4.3 养护

新涂覆完的砂浆应在 0  $^{\circ}\text{C}$  以上的环境中养护。应尽可能缓慢地蒸发砂浆的水分,以避免硬化不良,可以通过控制环境温度、将球墨铸铁管的端口密封或者在潮湿的内衬上覆盖密封层等方法做到。养护条件应使内衬充分硬化并使硬化后的内衬符合第 6 章的要求。

#### 4.4 密封涂层

4.4.1 水泥砂浆内衬表面涂覆密封涂层时,密封涂层不应影响所输送水的水质。如果输送的是饮用水,则应符合 GB/T 17219 的要求。

4.4.2 使用的密封涂层应符合 GB/T 32488 的要求。

#### 4.5 修补

4.5.1 允许对损坏的或有缺陷的部位进行修补,修补应按照生产厂的操作规程进行。首先应从待修补的部位上将损坏的砂浆清除掉,然后再用合适的工具将新的砂浆修补到有缺陷的部位,以便再次得到连续的、厚度一致的内衬。

4.5.2 用于修补的砂浆应有合适的黏稠度;如有必要,可以加入添加剂,使得修补砂浆与未损坏砂浆边缘粘聚牢固。

4.5.3 修补过的部位应得到充分地养护。

### 5 内衬厚度

#### 5.1 厚度要求

5.1.1 表 1 给出了内衬厚度的公称值和最小值。在球墨铸铁管内衬上测得的任何一点内衬厚度应不小于表 1 中给出的最小值。

5.1.2 对于非满流污水管线,宜增加内衬厚度和/或使用高铝水泥砂浆、聚合物改性砂浆或适合砂浆表面涂覆密封涂层。

5.1.3 管端的内衬可以低于内衬厚度最小值。倒角长度应尽可能短,在任何情况下其长度都应不大于 50 mm。

表 1 水泥砂浆内衬的厚度

单位为毫米

DN 组	公称直径	内衬厚度		最大裂纹宽度和径向位移 (饮用水)	最大裂纹宽度(非满流 污水管线)
		公称值	最小值		
I	DN40~DN300	4.0	2.5	0.4	0.4
II	DN350~DN600	5.0	3.0	0.5	0.5
III	DN700~DN1200	6.0	3.5	0.6	0.6
IV	DN1400~DN2000	9.0	6.0	0.8	0.8
V	DN2200~DN2600	12.0	7.0	0.8	0.8
XI	DN2800、DN3000	15.0	9.0	0.8	0.8

#### 5.2 厚度测量

5.2.1 内衬厚度可采用在新涂覆的砂浆上插入钢针的方法进行测量,也可采用无损检测法测量硬化之后的砂浆。

5.2.2 内衬厚度测量应在球墨铸铁管的两端进行,每端至少应在一个垂直于轴线的横截面上测量。

5.2.3 每个截面应距管端至少 200 mm,取相互间隔 90°的四个点进行测量。

5.2.4 内衬厚度所测得的数值应精确到 0.1 mm。

### 5.3 裂纹宽度测量

裂纹宽度应采用透明点线规进行测量,点线规线宽为 0.03 mm~1.5 mm。

## 6 硬化内衬的表面状态

6.1 水泥砂浆内衬的表面应平整,允许存在牢固嵌入内衬表面的孤立砂粒。内衬结构、表面状态与涂覆工艺有关,由生产方法产生的表面状态(例如橘皮形状)是可以接受的,但不应使内衬上某一点的厚度低于表 1 中的最小值。

6.2 对于离心涂覆的内衬,由水泥和细砂在其表面形成水泥富集浮浆薄层,这个薄层约占砂浆总厚度的 1/4。

6.3 由于管件复杂的内部形状和喷涂工艺(旋转喷头)的原因,管件的內衬表面允许出现波纹,但不应使内衬上某一点的厚度低于表 1 中的最小值。

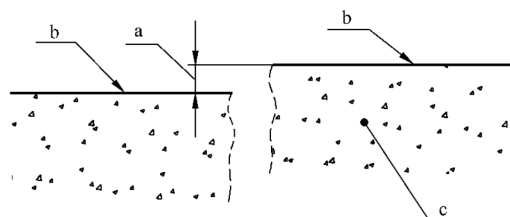
注:内衬的表面状态对水力特性的影响极小,影响水力特性的主要因素是球墨铸铁管的有效内径和管件的形状。

6.4 在内衬收缩的情况下,径向位移和裂纹的形成是不可避免的(见图 1)。这些裂纹和径向位移、连同其他单个的由于生产或在运输过程中引起的裂纹,其宽度不应超过表 1 的要求。裂纹不会对内衬的机械稳定性产生不利影响。

注:当内衬与水接触后,这些裂纹和径向位移会随着内衬的再次膨胀和水泥的水化反应而缩小合拢。

6.5 干热气候下,由于内衬收缩形成的空腔是允许存在的,可用听声音的方法(例如敲打)检查。

注:内衬与水接触后,空腔会消失。



说明:

- a——径向位移;
- b——内衬表面;
- c——水泥内衬。

图 1 由水泥砂浆内衬裂纹引起的径向位移

## 7 其他

### 7.1 总则

凡属下列情况之一,应按照 7.2、7.3、7.4 进行型式试验:

- 水泥或砂子原材料发生重大变化时;
- 涂衬工艺或设备发生重大变更,可能影响产品性能时。

### 7.2 抗压强度型式试验

水泥砂浆的 28 天抗压强度应不小于 50 MPa,除以下情况,抗压强度的型式试验应依照 GB/T 17671 进行:

- 用于棱柱试样的砂子、水泥和水与用于内衬涂覆前的砂浆相同,水应符合 3.3 的要求;
  - 用于棱柱试样的砂子/水泥比例同内衬涂覆前的砂浆中的砂子/水泥比例相同;
  - 用于棱柱试样的水/水泥比例同刚涂覆完的内衬中水/水泥比例相同;
  - 在水/水泥比例低于 0.35 时用冲击板(GB/T 17671)或振动板(63 Hz/ 120 s±5 s)加工试块。
- 注:考虑离心旋转的影响,允许排出过剩水分。

### 7.3 耐化学腐蚀性

输送污水时,应符合 GB/T 26081—2010 中 7.6 的要求,并按 GB/T 26081—2010 中 9.8 的规定进行试验。

### 7.4 耐磨性

输送污水时,应符合 GB/T 26081—2010 中 7.7 的要求,并按 GB/T 26081—2010 中 9.9 的规定进行试验。

## 8 试验条件

### 8.1 总则

本标准中规定的各项检验应结合以下条件并按照生产厂的规定进行。

### 8.2 砂子

8.2.1 对于每个供应源,首先应取一份代表性试样,进行砂子的有机物含量和含泥量的检测并测定砂子的粒度曲线。在以后的供应中,应按照生产厂的规定定期进行检测。

8.2.2 上述两项检测的频率可随来料的规律性而变化;特别是供应源发生变化,或发现同一供应源的供砂不规律时,应提高检验频率,至少是暂时提高检验频率。

### 8.3 内衬厚度

8.3.1 应至少在每一班和每台涂覆机组所生产的每种直径的球墨铸铁管中任取一根进行内衬厚度检测。

8.3.2 应至少在每一班所生产的同规格管件中任取一件进行内衬厚度检测。

### 8.4 内衬外观

8.4.1 应逐根(件)检查球墨铸铁管和管件内衬外观,应特别注意内衬的表面状态和端部内衬。

8.4.2 检查后认为必要的任何修补,应按照 4.5 中的方法进行。

附 录 A  
(资料性附录)

本标准与 ISO 4179:2005 相比的结构变化情况

本标准与 ISO 4179:2005 相比在结构上有较多调整,具体章条编号调整对照情况见表 A.1。

表 A.1 本标准与 ISO 4179:2005 的章条编号调整对照情况

本标准章条编号	对应 ISO 4179:2005 章条编号
5.3	—
7	—
8	7
附录 A	—
附录 B	—

**附 录 B**  
(资料性附录)

**本标准与 ISO 4179:2005 的技术性差异及其原因**

表 B.1 给出了本标准与 ISO 4179:2005 的技术性差异及其原因。

**表 B.1 本标准与 ISO 4179:2005 的技术性差异及其原因**

本标准章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用修改采用国际标准的 GB/T 13295—2019 代替了 ISO 2531 (见第1章,3.1.2); ——用修改采用国际标准的 GB/T 26081—2010 代替了 ISO 7186 (见第1章,3.1.2); ——用修改采用国际标准的 GB/T 32488 代替了 ISO 16132 (见 4.4.2); ——增加引用了 GB/T 175 (见 3.1.1)、GB/T 201 (见 3.1.1)、GB/T 748 (见 3.1.1)、GB/T 14684 (见 3.2.2)、GB/T 17219 (见 3.4.2) 和 GB/T 17671 (见 7.2)	符合 GB/T 20000.2—2009,便于标准使用者使用;增加内衬用水泥的具体要求,为标准使用者提供依据
3.1.1	规定了水泥符合 GB 175、GB/T 201、GB/T 748 的要求	为标准使用者提供选择依据
3.4.2	增加了 GB/T 17219	为标准使用者提供输送生活饮用水管道内衬选择依据
表 1	修改了砂浆内衬最大裂纹宽度和径向位移	满足客户要求,利于行业发展
	加大了 DN40~DN300 砂浆内衬公称厚度	符合行业现状,利于行业发展
	增加了 DN2800~DN3000 砂浆内衬最大裂纹宽度和公称厚度	与 GB/T 13295—2019 同步修改,保持相关标准技术内容一致性
	对公称直径进行了编辑性修改	适应我国国情和标准编写要求
5.3	增加了裂纹宽度测量	利于企业和客户检测裂纹宽度
7	增加了其他(型式试验及耐化学腐蚀性、耐磨性等试验要求)	利于企业进行型式试验
8.3.1	细化了管子砂浆内衬厚度检测方法	增强检测方法的可操作性
8.3.2	细化了管件砂浆内衬厚度检测方法	增强检测方法的可操作性