

ICS 77.140.75  
CCS H48

# YB

## 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4915—2021

---

### 绿色设计产品评价技术规范 球墨铸铁管

Technical specification for green-design product assessment—Ductile iron pipes

2021 - 04 - 20 发布

2021 - 07 - 01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 前 言

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC 183）归口。

本文件起草单位：新兴铸管股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、新兴河北工程技术有限公司、山东国铭球墨铸管科技有限公司。

本文件主要起草人：何齐书、安彦周、侯捷、许国方、侯慧宁、申勇、王彦海、孙广旗、王嵩、张玉湖、王道群。



# 绿色设计产品评价技术规范 球墨铸铁管

## 1 范围

本文件规定了球墨铸铁管绿色设计产品评价的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于球墨铸铁管绿色设计产品评价,包括水及燃气用球墨铸铁管和污水用球墨铸铁管。

## 2 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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 9441 球墨铸铁金相检验
- GB/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 26081 污水用球墨铸铁管、管件和附件
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则

## 3 术语和定义

GB/T 13295、GB/T 26081 和 GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**铸管工序** ductile iron pipe process

从铁水接收、调质铸造、退火、水压检验、打磨加工、内外涂覆,直至产品入库为止的铸管制造过程。

## 4 评价原则和方法

### 4.1 评价原则

#### 4.1.1 指标评价与生命周期评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑球墨铸铁管生命周期，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的、可评价的指标构成评价指标体系。在满足评价指标要求的基础上，采用生命周期评价方法，进行生命周期影响评价，编制生命周期评价报告并作为评价绿色设计产品的必要条件。

#### 4.1.2 环境影响种类最优选取原则

根据球墨铸铁管特点，选取具有影响大、社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类，在人体毒性-癌症影响、水资源消耗、气候变化、水体生态毒性、人体毒性-非癌症影响、酸化、富营养化-陆地、富营养化-水体、矿物和化石能源消耗、土地利用变化等种类中选取，选取的数量不宜过多。

### 4.2 评价方法和流程

#### 4.2.1 评价方法

本文件采用指标评价和生命周期评价相结合的方法。球墨铸铁管产品应同时满足以下两个条件，可判定为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求（见5.1）和评价指标要求（见5.2）；
- b) 提供球墨铸铁管产品生命周期评价报告（见第6章）。

#### 4.2.2 评价流程

球墨铸铁管评价范围包括了从产品设计、原料获得、制造到使用以及循环利用过程。根据5.2规定的指标和生命周期评价方法，收集相关数据，并对其质量进行分析。对照第5章规定的要求，对球墨铸铁管产品进行评价。同时，企业还应提供球墨铸铁管的生命周期评价报告。

## 5 评价要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年（投产不足三年的企业自投产之日起）无重大安全和环境污染事故。

5.1.2 生产企业清洁生产水平应达到Ⅱ级基准值。

5.1.3 水及燃气用球墨铸铁管产品质量、性能应满足GB/T 13295的规定，污水用球墨铸铁管产品质量、性能应满足GB/T 26081的规定。

5.1.4 生产企业宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

5.1.5 生产企业污染物总量控制，应满足排污许可证载明的许可排放总量与管理要求，并应达到国家和地方污染物排放总量控制指标，包括但不限于废砂芯和铸造废渣、砂浆内衬过程中产生的固废等。

5.1.6 生产企业的管理，应按照GB/T 19001、GB/T 24001和GB/T 28001分别建立并运行质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，并通过国家认可的第三方认证，保持证书有效。应按照GB/T 23331建立并运行能源管理体系。

5.1.7 生产企业应按照GB 17167配备能源计量器具并进行规范管理，并应根据环保法律法规和标准要求配备和运行污染物检测和在线监测设备。

5.1.8 生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。

## 5.2 评价指标要求

球墨铸铁管的评价指标由一级指标和二级指标组成，其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。球墨铸铁管的评价指标名称、基准值、判定依据等要求应符合表1的规定。

表1 球墨铸铁管评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
资源属性	原料选取	终饰层油漆 VOC 含量	水性涂料 g/L	≤300	按照 GB 30981 规定检测，检查企业报告	原材料获取	
			溶剂型涂料 g/L	≤420			
	水资源消耗	吨管用水量		t	≤1.2	检测方法见 A.1 检查企业统计表	产品生产
		水泥砂浆用水		—	管道用于输送饮用水时，砂浆用水应符合饮用水要求	现场查看水源，厂家提供自来水公司、或者权威第三方检验合格报告	
	回收利用	喷锌过程中，锌粉回收利用率		%	100	检测方法见 A.2 检查企业报告	回收处理
		废品管回炉率		%	100	检测方法见 A.3 检查企业报告	
能源属性	单位产品能耗	吨管工序能耗		kgce/t	≤120	计算方法见 A.4， 检查企业统计表	产品生产
	管水泥内衬水力摩阻系数，当量粗糙度 K 值		mm	≤0.030	出具第三方机构检测报告	产品使用	
环境属性	制造过程	内衬、内磨废水处理和综合利用		—	处理率为 100%，并全部回收利用	现场查看水处理设施和计量数据	产品生产
	使用过程	水泥内衬重金属析出量（输送饮用水时）		—	满足相关部门法律法规要求	出具第三方机构检测报告	产品使用
产品属性	柔性接口设计	接口允许偏转角	DN40~DN300	—	>3°30'	检测方法见 A.5，检查企业报告	产品设计
			DN350~DN600	—	>2°30'	检测方法见 A.5，检查企业报告	

表 1 球墨铸铁管评价指标要求（续）

一级指标	二级指标		单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段	
		DN700~DN2600	—	$>1^{\circ}30'$	检测方法见 A.5, 检查企业报告		
		DN2800~DN3000	—	$>1^{\circ}$	检测方法见 A.5, 检查企业报告		
	质量	金相检验结果	石墨球化等级	—	1 级~3 级	按照 GB/T 9441 的规定检测, 复检试样, 检查企业报告	产品生产
		喷锌涂层	锌涂层对金属基底附着力	MPa	$\geq 2$	检测方法见 A.6, 检查企业报告	产品生产
		水泥内衬	径向刚度试验后水泥内衬完整性	—	内衬无影响性能的缺陷	检测方法见 A.7, 检查企业报告	产品使用

### 5.3 指标计算方法

指标的检验、计算方法见表1。其中，吨管用水量、锌粉回收利用率、废品管回炉率、吨管工序能耗（冷模法）、接口允许偏转角、锌涂层对金属基底附着力、径向刚度试验后水泥内衬完整性的试验和计算方法应符合附录A的要求。

## 6 生命周期评价报告编制方法

### 6.1 编制依据和方法

应依据GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161给出的生命周期评价方法学框架、总体要求及其附录，编制产品的生命周期评价报告。

### 6.2 基本信息

评价报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息。其中，报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、社会统一信用代码、地址、联系人、联系方式等，评估对象信息包括产品类型、主要技术参数、制造商及厂址等，采用的标准信息应包括标准名称及标准编号。

### 6.3 符合性评价

评价报告应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中，报告期为当前评价的年份，一般是产品参与评价年份的上一年；基期是一个对照年份，一般比报告期提前1年。

### 6.4 评价对象及工具

评价报告中应详细描述球墨铸铁管主要功能、提供产品的材料构成和主要技术参数表，或者说明球墨铸铁管的系统边界，披露所使用的基于生命周期数据库的工具。



### 6.5 生命周期清单分析

评价报告中应提供考虑的生命周期阶段,说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据,涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

### 6.6 生命周期影响评价

评价报告中应提供球墨铸铁管生命周期各阶段的不同影响类型的计算值,并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

### 6.7 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上,评价报告应提出球墨铸铁管绿色设计改进的具体方案。

### 6.8 评价报告主要结论

评价报告应说明球墨铸铁管对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案,并根据评价结论初步判断球墨铸铁管是否为绿色设计产品。

### 6.9 附件

评价报告应在附件中提供:

- 产品生产材料清单;
- 产品工艺表(产品生产工艺过程示意图等);
- 各单元过程的数据收集表(现场数据收集表格示例见附录B);
- 其他。

附 录 A  
(规范性)  
评价指标的计算和试验方法

#### A.1 吨管用水量

生产每吨合格球墨铸铁管需要从各种常规水资源提取的水量，应按式 (A.1) 计算：

$$P = \frac{H}{Q} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P——吨管用水量，单位为吨每吨 (t/t)；

H——统计期铸管工序，含主要生产、辅助生产和附属生产过程中常规水资源取水总量，单位为吨 (t)；

Q——统计期合格球墨铸铁管产品产量，单位为吨 (t)。

#### A.2 锌粉回收利用率

喷锌过程中，锌粉回收利用率应按式 (A.2) 计算：

$$S = \frac{Q_r}{Q_t} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

S——锌粉回收利用率，单位为%；

$Q_r$ ——统计期内工厂在喷锌过程中回收的锌粉质量（不包含小段锌丝），一般为1年，单位为吨 (t)；

$Q_t$ ——统计期内工厂将锌粉（主要是返回锌丝生产厂）重新利用的质量，一般为1年，单位为吨 (t)。

#### A.3 废品管回炉率

废品管包括不带内衬和带内衬两种情况，计算废品管质量时，应去除内衬的质量（主要指水泥内衬）。废品管破碎后回炉时，应称重。废品管回炉率应按式 (A.3) 计算：

$$M = \frac{S_r}{L_t} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

M——废品管回炉率，单位为%；

$S_r$ ——统计期内加入熔炼炉内的废品管质量，一般为1年，单位为吨 (t)；

$L_t$ ——统计期内收集的废品管不含水泥内衬的质量，一般为1年，单位为吨 (t)。

#### A.4 吨管工序能耗

吨管工序能耗应按式 (A.4) 计算：

$$E_p = \frac{E_s - E_h}{Q} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$E_p$ ——吨管工序能耗，单位为千克标准煤每吨 (kgce/t)；

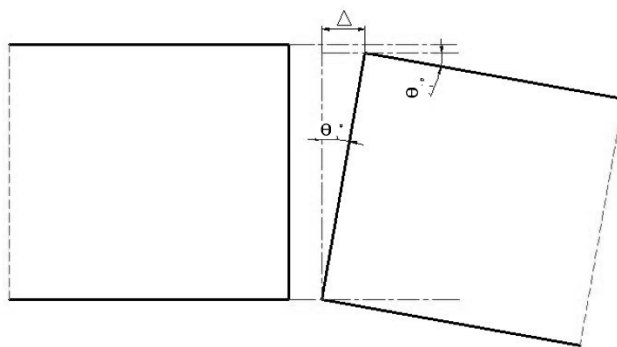
$E_s$ ——统计期内铸管工序消耗的各种能源折标准煤量总和，折算系数按GB/T 2589选取，单位为千克标准煤（kgce）；

$E_h$ ——统计期内铸管工序回收的能量折标准煤量，折算系数按GB/T 2589选取，单位为千克标准煤（kgce）；

$Q$ ——统计期合格球墨铸铁管产品产量，单位为吨（t）。

#### A.5 接口允许偏转角

当按照 GB/T 13295 或 GB/T 26081 进行内部压力下接口密封型式试验时，接口最大偏转角测量应通过测量插口环向不同位置的插入深度差值，通过三角函数关系计算出偏转角数值（见图 A.1）。



说明：

$\theta$  ——接口允许偏转角，单位为度（°）；

$\Delta$  ——插入深度差值，单位为毫米（mm）。

图A.1 偏转角示意图

接口允许偏转角  $\theta$  应按式（A.5）计算：

$$\theta = \arcsin \left( \frac{\Delta}{DE} \right) \dots\dots\dots (A.5)$$

式中，

$\theta$  ——接口允许偏转角，单位为度（°）；

$\Delta$  ——插入深度差值，单位为毫米（mm）；

$DE$  ——管插口外径，单位为毫米（mm）。

#### A.6 锌涂层对金属基底附着力

锌涂层对金属基底附着力检测应按照 GB/T 5210 规定的方法进行。试验宜在喷锌后（喷锌量宜为 130 g/m<sup>2</sup>）的管道（或截取的管段、管片）表面上进行，用胶黏剂将试柱直接粘接到金属锌层表面，胶黏剂固化后，使用适宜的拉力试验机测量所需的拉力。

#### A.7 径向刚度试验后水泥砂浆内衬完整性

试验应按 GB/T 26081 规定的径向刚度型式试验方法进行，试验载荷和径向变形应依据其最终用途符合 GB/T 13295 或 GB/T 26081 的规定。试验中，观察水泥内衬有无影响性能的缺陷，做好记录。

附 录 B  
(资料性)  
数据收集表格

表 B.1 给出了现场数据收集表格的示例。

表 B.1 现场数据收集表格示例

收集时间:		制表人:		
单元过程描述及标号:				
时段:	年	起始月:	终止月:	
<b>物料输入</b>				
<b>物料类型</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>数据来源</b>	<b>取样程序</b>
<b>水资源输入</b>				
<b>水资源类型</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>来源</b>	<b>取样程序</b>
<b>能源输入</b>				
<b>能源类型</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>来源</b>	<b>取样程序</b>
<b>材料输出 (包括产品)</b>				
<b>材料种类</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>目的地</b>	<b>取样程序</b>
<b>副产品输出</b>				
<b>排放种类</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>去向或用途</b>	<b>取样程序</b>