

# 团 体 标 准

T/CFA 0192—2025

## 质量分级及“领跑者”评价要求 非开挖水平定向钻法用球墨铸铁管

Assessment requirements for quality grading and forerunner —  
Ductile iron pipe for horizontal directional drilling traction in  
trenchless pipeline construction

2025-04-11 发布

2025-07-10 实施

中国铸造协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可请与发布机构获取。

## 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》和 T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》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。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会、中国铸造协会铸管及管配件分会联合提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：圣戈班管道系统有限公司、国铭铸管股份有限公司、安钢永通球墨铸铁管有限责任公司、福建台明铸管科技股份有限公司

本文件主要起草人：余小良、孙恕、何根、陈锐、马琳、王浩、宫景文、李超刚、张玉湖、苏柏林、张洪亮、孙广伟、林如全、何杰、廖加华。

本文件为首次发布。





# 质量分级及“领跑者”评价要求 非开挖水平定向钻法用球墨铸铁管

## 1 范围

本文件规定了非开挖水平定向钻法用球墨铸铁管(简称:拖拉管)质量及企业标准水平的基本要求、评价指标及要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于接口尺寸范围为 DN100~DN1200, 流体温度 0℃~50℃, 用于非开挖地下铺设的球墨铸铁管的质量和企 业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”评价以及相关认证时可参照使用, 企业在制定企 业标准时也可参照本文件。

## 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 13295—2019 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
- GB/T 17456.1 球墨铸铁管外表面锌涂层 第 1 部分: 带装饰层的金属锌涂层(GB/T 17456.1—2009, ISO 8179—1:2004, IDT)
- GB/T 17457 球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬 (GB/T 17457—2019, ISO4179:2005, MOD)
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24596 球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB 50788 城镇给水排水技术规范
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
- YB/T 4564—2016 非开挖铺设用球墨铸铁管
- T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”产品标识

## 3 术语和定义

GB/T 13295—2019 和 YB/T 4564—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**非开挖技术** trenchless technology

在地下铺设管线而无需开挖管沟的技术。

### 3.2

**水平定向钻法** horizontal directional drilling

采用钻机水平定向成孔并铺设管道的非开挖技术。

### 3.3

**自锚接口 restrained joint**

可防止已组装接口分离的接口。有时也称作止脱接口。

### 3.4

**允许拉力 allowable pulling force**

在采用水平定向钻法铺设管线时，管线所允许的最大拉力。

### 3.5

**允许偏转角 allowable angular deflection**

在允许工作压力（PFA）下运行时，两个部件之间的接口可安全承受的偏转角度。

### 3.6

**膨润土 bentonite**

黏土矿物质，主要由微晶高岭石组成，具有高膨胀性，是水平定向钻法中制备钻进泥浆的主要成分。

### 3.7

**允许工作压力 allowable operating pressure**

PFA

部件可长时间安全承受的最大内部压力，不包括冲击压。

## 4 基本要求

4.1 近三年，生产企业无较大及以上环境、安全、质量等事故。

4.2 企业未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

4.3 企业可根据 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 建立并运行相应质量、能源、环境和职业健康等安全管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立其他更高水平的相关管理体系。

4.4 产品应为量产产品，非开挖水平定向钻法用球墨铸铁管质量分级及“领跑者”标准应满足 GB/T 13295—2019、YB/T 4564—2016 规定的要求。

## 5 评价指标及要求

### 5.1 评价指标分类

5.1.1 非开挖拖拉管质量分级及“领跑者”评价指标体系包括基础指标、核心指标和创新性指标。

5.1.2 基础指标包括基材性能、球墨铸铁管壁厚、管道插口尺寸、管道内涂层、管道锌涂层、管道耐磨性外涂层和接口最小允许偏转角。

5.1.3 核心指标包括接口最小允许拉力，核心指标分为三个等级，包括领跑者水平，相当于企业标准排行榜中 5 星级水平；优质水平，相当于企业标准排行榜中 4 星级水平；达标水平，相当于企业标准排行榜中 3 星级水平。

5.1.4 创新性指标包括接口外保护防渗漏配件和接口外保护耐磨性配件，划分成一个等级，领跑者水平相当于企业标准排行榜中的 5 星级水平。

## 5.2 评价指标体系框架

5.2.1 非开挖拖拉管“领跑者”标准评价指标体系框架符合表 1 的规定。

表 1 非开挖拖拉管评价指标体系框架

| 序号 | 指标类型 | 评价指标      | 指标来源                              | 指标水平分级  |   |                | 判定依据/方法                     |
|----|------|-----------|-----------------------------------|---|---|----------------|-----------------------------|
|    |      |           |                                   | 领跑者水平<br>(5 星级)   | 优质水平<br>(4 星级)  | 达标水平<br>(3 星级) |                             |
| 1  | 基础指标 | 基材性能      | GB/T 13295—2019                   | 见附录 A   |   |                | GB/T 13295—2019 中 6.3 和 6.4 |
| 2  |      | 球墨铸铁管壁厚   | GB/T 13295—2019<br>YB/T 4564—2016 | 见附录 B   |   |                | GB/T 13295—2019 中 6.1.3     |
| 3  |      | 管道接口尺寸    | GB/T 13295—2019<br>YB/T 4564—2016 | 见附录 C   |   |                | GB/T 13295—2019 中 6.1.1     |
| 4  |      | 管道内涂层     | GB/T 13295—2019                   | 见附录 D.1   |   |                | GB/T 17457—2019 中 5.2 和 5.3 |
| 5  |      | 管道锌涂层     | GB/T 13295—2019                   | 见附录 D.2   |   |                | GB/T 17456.1—2009 中 6       |
| 6  |      | 管道耐磨性外涂层  | YB/T 4564—2016                    | 见附录 D.3   |   |                | 目测                          |
| 7  |      | 接口最小允许偏转角 | YB/T 4564—2016                    | 见附录 E   |   |                | GB 50268—2008 中 5.10.6      |
| 8  | 核心指标 | 接口最小允许拉力  | YB/T 4564—2016                    | 1)所有口径高于标准要求, 其中:<br>DN100~DN450: 高于标准值 80%;<br>DN500~DN800: 高于标准值 30%;<br>DN900~DN1200: 高于标准值 25%; | 1)所有口径高于标准要求, 其中:<br>DN100~DN450: 高于标准值 60%;<br>DN500~DN800: 高于标准值 25%; | 附录 F           | YB/T 4564—2016中 7.2         |

|    |          |            |      |                           |   |   |    |
|----|----------|------------|------|---------------------------|---|---|----|
|    |          |            |      | 2) 接口最小允许拉力计算方法依据附录 F     | DN900~DN1200:<br>高于标准值<br>20%;<br>2) 接口最小允许拉力计算方法依据附录 F |   |    |
| 9  | 创新<br>指标 | 接口外保护防渗漏配件 | 市场需求 | 具有防止外部液体和泥浆渗漏到接口内部的包裹保护配件 | —   | — | 目测 |
| 10 |          | 接口外保护耐磨性配件 | 市场需求 | 接口连接处具有耐磨性外保护配件           | —   | — | 目测 |

## 6 评价方法及等级划分

6.1 对具体产品企业标准的全部指标进行综合评价，评价结果划分为领跑者水平、优质水平、达标水平，划分依据见表 2。

6.2 综合评价满足表 2 中领跑者水平的企业标准为“领跑者”标准，符合表 2 中领跑者水平的产品为“领跑者”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-1 自我声明“领跑者”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-1 “领跑者”产品认证标识。

6.3 综合评价满足表 2 中优质水平的企业标准为“优质”标准，符合表 2 中优质水平的产品为“优质”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-2 自我声明“优质”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-2 “优质”产品认证标识。

6.4 综合评价满足表 2 中达标水平的企业标准为“达标”标准，符合表 2 中达标水平的产品为“达标”产品，自我声明标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.4 图 4-3 自我声明“达标”标识，认证标识可使用 T/CSTE 0421 中 4.5 图 5-3 “达标”产品认证标识。

表 2 指标评价要求及等级划分

| 标准等级  | 满足条件 |        |                     |                  |
|-------|------|--------|---------------------|------------------|
| 领跑者水平 | 基本要求 | 基础指标要求 | 核心指标达到领跑者水平（5 星级）要求 | 2 项创新指标达到领跑者水平要求 |
| 优质水平  |      |        | 核心指标达到优质水平（4 星级）要求  | —                |
| 达标水平  |      |        | 核心指标满足达标水平（3 星级）要求  | —                |

附录 A  
(规范性)  
球墨铸铁管材质性能

A.1 球墨铸铁管拉伸性能应符合表 A.1。

表 A.1 球墨铸铁管材质性能参数表

| 铸 件 类 型  | 抗拉强度 $R_m$ /MPa | 断后伸长率 $A$ /% |               |
|--|-----------------|--------------|---------------|
|  | DN100~DN1200    | DN100~DN1000 | DN1100~DN1200 |
| 离心铸造管  | $\geq 420$      | $\geq 10$    | $\geq 7$      |
| 塑性延伸强度 ( $R_{p0.2}$ ) 的值, 应符合如下规定:<br>——当 DN100~1000, $A \geq 12\%$ 时, 允许 $R_{p0.2} \geq 270$ MPa;<br>——或当 DN > DN1000, $A \geq 10\%$ 时, 允许 $R_{p0.2} \geq 270$ MPa;<br>——其它情况下 $R_{p0.2}$ 应 $\geq 300$ MPa。 |                 |              |               |

A.2 布氏硬度应符合:

- 部件的布氏硬度应满足用常规机械加工方式对其进行切割、钻孔的要求;
- 离心铸铁管的布氏硬度应不超过 230 HBW。

附录 B  
(规范性)  
球墨铸铁管道铸铁壁厚

B.1 非开挖拖拉管插口应增加焊环结构，采用焊接方式，为确保球墨铸铁管的有效铸铁厚度以及确保管道的允许工作压力 PFA，采用 $\geq$ K9 级离心球墨铸铁管作为母材，下表给出 K9 级壁厚应满足表 B.1 要求：

表B.1 球墨铸铁管道铸铁壁厚标准参数表

| DN   | DE/mm | K9最小壁厚/mm | K9公称壁厚/mm |
|------|-------|-----------|-----------|
| 100  | 118   | 4.7       | 6.0       |
| 150  | 170   | 4.7       | 6.0       |
| 200  | 222   | 4.8       | 6.3       |
| 250  | 274   | 5.3       | 6.8       |
| 300  | 326   | 5.6       | 7.2       |
| 350  | 378   | 6.1       | 7.7       |
| 400  | 429   | 6.4       | 8.1       |
| 450  | 480   | 6.9       | 8.6       |
| 500  | 532   | 7.2       | 9.0       |
| 600  | 635   | 8.0       | 9.9       |
| 700  | 738   | 8.8       | 10.8      |
| 800  | 842   | 9.6       | 11.7      |
| 900  | 945   | 10.4      | 12.6      |
| 1000 | 1048  | 11.2      | 13.5      |
| 1100 | 1152  | 12.0      | 14.4      |
| 1200 | 1255  | 12.8      | 15.3      |

附录 C  
(规范性)  
球墨铸铁管插口外径

- C.1 附录B给出了管与管件插口外径DE的值,通过GB/T 13295—2019 第 6.1.1 中规定的方法使用环形尺测量周长得到。
- C.2 外径 DE 的正公差为+ 1 mm,适用于所有壁厚级别和压力级别的管和管件。
- C.3 外径 DE 的负公差取决于接口型式设计,制造商手册应规定接口型式和公称尺寸。
- C.4 此外,管与管件插口椭圆度应满足:
- 公称直径 DN100 ~DN200,在插口外径 DE 公差范围内;
  - 公称直径 DN250~DN600,不超过 1 %;
  - 公称直径 DN>600,不超过 2 %。

附录 D  
(规范性)  
管道内涂层、管道锌涂层和管道耐磨性外涂层

D.1 内涂层符合 GB/T 17457 的要求，内衬厚度和表面裂纹应符合以下标准要求：

表 D.1 内衬厚度及裂纹标准

| 公称直径         | 内衬厚度公称值/mm | 内衬厚度最小值/mm | 裂纹宽度/mm |
|--------------|------------|------------|---------|
| DN100~DN300  | 4.0        | 2.5        | 0.4     |
| DN350~DN600  | 5.0        | 3.0        | 0.5     |
| DN700~DN1200 | 6.0        | 3.5        | 0.6     |

D.2 喷涂的锌涂层单位面积平均重量应不低于 130g/m<sup>2</sup>，局部最小值应不低于 110g/m<sup>2</sup>。

D.3 球墨铸铁管的外涂层应具备一定的耐磨性，能承受非开挖施工时的磨损；外涂层应符合相应的标准或协商的工艺技术规范，可采用如下外涂层：

- 增强型纤维水泥砂浆（符合 EN 15542 的规定）；
- 聚氨酯（符合 GB/T 24596 的规定）。

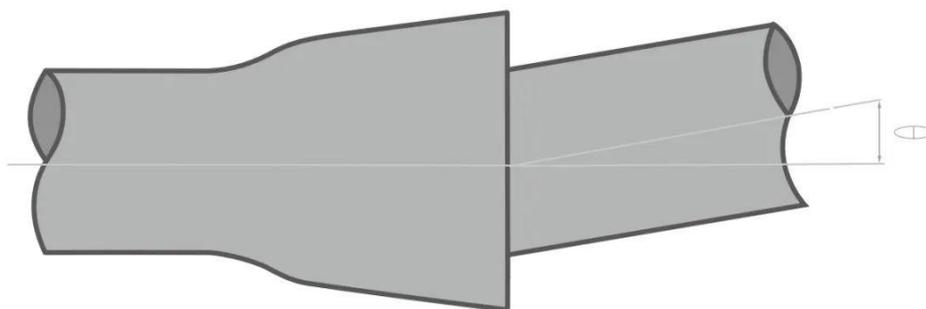
附录 E  
(规范性)  
接口最小允许偏转角

E.1 球墨铸铁管道接口最小允许偏转角见表 E.1。

表E.1 球墨铸铁管道接口最小允许偏转角

| 规格分组         | 最小允许偏转角 |
|--------------|---------|
| DN100~DN450  | 3°      |
| DN500~DN800  | 2°      |
| DN900~DN1200 | 1.1°    |

E.2 检测方法依据 GB 50268-2008 第 5.10.6 要求用直尺量测曲线段接口，如下图 E.1 中  $\theta$  即为管道接口最小允许偏转角



图E.1 球墨铸铁管道接口最小允许偏转角示意图

附录 F  
(规范性)  
接口允许拉力

F.1 拖拉管允许拉力 (PFR) 的计算方法应按 YB/T 4564 规定执行, 在自锚接口正内压试验中得出, 允许拉力应按式(1)进行计算:

$$PFR = \frac{PFA \times \pi (DE)^2}{4 \times 10^3} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

PFR——允许拉力, 单位为千牛(kN);

PFA——自锚接口的允许工作压力, 单位为兆帕(MPa);

DE——符合 GB/T 13295 规定的公称外径, 单位为毫米(mm)。

F.2 球墨铸铁管道接口最小允许拉力参数见表 F.1。

表 F.1 球墨铸铁管道接口最小允许拉力

| 规格     | 最小允许拉力/kN |        |        |
|--------|-----------|--------|--------|
|        | 领跑者水平     | 优质水平   | 达标水平   |
| DN100  | 31.5      | 28.0   | 17.5   |
| DN150  | 65.3      | 58.1   | 36.3   |
| DN200  | 111.4     | 99.0   | 61.9   |
| DN250  | 169.7     | 150.9  | 94.3   |
| DN300  | 240.5     | 213.8  | 133.6  |
| DN350  | 323.3     | 287.4  | 179.6  |
| DN400  | 416.3     | 370.1  | 231.3  |
| DN450  | 521.1     | 463.2  | 289.5  |
| DN500  | 462.4     | 444.6  | 355.7  |
| DN600  | 658.7     | 633.4  | 506.7  |
| DN700  | 889.7     | 855.5  | 684.4  |
| DN800  | 1158.2    | 1113.6 | 890.9  |
| DN900  | 1402.8    | 1346.6 | 1122.2 |
| DN1000 | 1725.3    | 1656.2 | 1380.2 |
| DN1100 | 2084.6    | 2001.2 | 1667.7 |
| DN1200 | 2474.0    | 2375.0 | 1979.2 |

## 参考文献

- [1] GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2010, ISO 6892-1:2009, MOD)
- [2] GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法(GB/T 231.1—2018, ISO 6506-1:2014, MOD)
- [3] GB/T 1958 产品几何技术规范(GPS)几何公差 检测与验证
- [4] GB/T 11837 混凝土管用混凝土抗压强度测试方法
- [5] GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范
- [6] GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)(GB/T 17671—1999, ISO 679:1989, IDT)
- [7] GB/T 21873 橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范(GB/T 21873—2008, ISO 4633: 2002, MOD)
- [8] GB/T 26081 排水工程用球墨铸铁管、管件和附件
- [9] 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)
- [10] GB/T 36173 球墨铸铁管线用自锚接口系统设计规定和型式试验(GB/T 36173—2018, ISO 10804:2010, MOD)
- [11] GB/T 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- [12] T/CFA 0150 非开挖施工用球墨铸铁管 第 2 部分:水平定向钻法用
- [13] ISO 10803 Design method for ductile iron pipes
- [14] ISO 10804:2018 Restrained joint system for ductile iron pipelines – part1: Design rules and type testing
- [15] ISO 13470 Trenchless applications of ductile iron pipes systems - Product design and installation
- [16] EN 545 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods
- [17] EN 14628-1 Ductile iron pipes, fittings and accessories - Requirements and test methods - PE coatings
- [18] EN 15542:2008 Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile - Revêtement extérieur en mortier de ciment pour tuyaux - Prescriptions et méthodes d'essais
-