

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

（公告稿）

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。

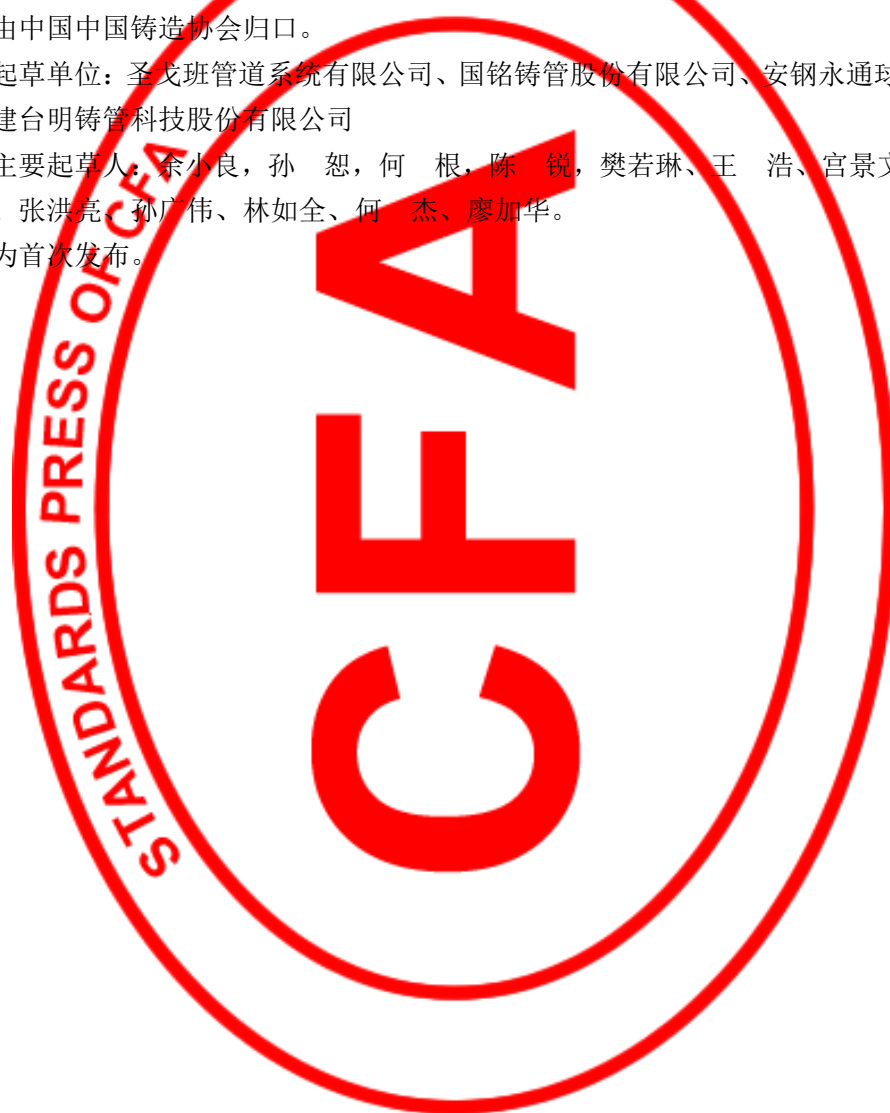
本文件由中国铸造协会标准工作委员会、中国铸造协会铸管及管件分会联合提出。

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，樊若琳、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

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 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: 带终饰层的金属锌涂层(GB/T 17456.1—2009, ISO 8179-1:2004, IDT)

GB/T 17456.2 球墨铸铁管外表面锌涂层 第2部分: 带终饰层的富锌涂料涂层(GB/T 17456.2—2010, ISO 8179-2:1995, 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 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

T/CFA 020102029 非开挖施工用球墨铸铁管 第2部分: 水平定向钻法用

3 术语和定义

GB/T 13295 和 YB/T 4564 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/T13295、YB/T4564、T/CFA 020102029 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、球墨铸铁管壁厚等级、管道标准长度、管道插口尺寸。

5.1.3 核心指标包括接口允许拉力、接口允许偏转角,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 创新性指标为球墨铸铁管壁厚测量、外保护层耐磨性、接口保护配件及功能，划分成两个等级，其中领跑者水平相当于企业标准排行榜中的 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。

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 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)	
1	基础指标	基材性能	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	见附录 A 标准要求。			GB/T13295-2019 4.3 YB/T4564-2016 5.1
2		球墨铸铁管壁厚等级	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	见附录 B 标准要求。			GB/T13295-2019 4.2 YB/T4564-2016 5.1 和 5.3
3		管道标准长度	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	见附录 C 标准要求。			GB/T13295-2019 4.2 YB/T4564-2016 5.3
4		管道插口尺寸	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	见附录 D 标准要求。			GB/T13295-2019 4.2 YB/T4564-2016 5.3
5	核心指标	接口允许拉力	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	1)所有口径高于标准要求，且高出值不低于 25 %； 2)能提供至少 3 个分组的合法型式试验证书。	1)所有口径高于标准要求，且高出值不低于 25 %； 2)能提供至少 2 个分组的合法型式试验证书。	1)所有口径高于标准要求，且高出值不低于 25 %； 2)能提供至少 1 个分组的合法型式试验证书。	GB/T13295-2019 5.2 YB/T4564-2016 6.5.3 附录E
6		接口允许偏转角	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	1)不低于标准规定的要求； 2)至少有 3 个 DN 不低于标准要求。	1)不低于标准规定的要求； 2)至少有 2 个 DN 不低于标准要求。	1)不低于标准规定的要求； 2)至少有 1 个 DN 不低于标准要求。	GB/T13295-2019 5.2 YB/T4564-2016 6.5.2 附录F
7	创新指标	球墨铸铁管壁厚测量	GB/T13295-2019 YB/T4564-2016	满足附录 G 要求。	测量比率达到 50 %，每 200 mm 有测量。		附录 G
8		接口保护配件尺寸及功能	市场需求	具备接口外渗漏包裹保护措施、防止外渗漏包裹保护措施因摩擦力损伤的加强保护措施。	仅有接口外渗漏包裹保护措施。		附录 H

表 1 （续）

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 (5 星级)	优质水平 (4 星级)	达标水平 (3 星级)	
9	创新指标	外保护层耐磨性	市场需求	所有产品耐磨性外涂层使用增强型纤维水泥砂浆，或耐磨性不低于增强型纤维水泥砂浆的材料且有第三方证明文件。	满足附录 I 和 YB/T4564 要求采用其他耐磨性涂层。		GB/T13295-2019 4.4.1.5 YB/T4564-2016 5.6.2 附录 I

5.2.2 非开挖拖拉管评价指标体系（见表 1）中规定了 9 个项目的要求，评价过程中应有完整的文件资料进行佐证，文件资料包含以下项目：

- 公司及产品证书类；
- 专利、试验数据类；
- 图纸类；
- 企业标准类；
- 生产、质量等纪录类；
- 第三方检测报告类；
- 其他类。

5.2.3 上述文件应为合法合规的有效期内的有效证书，由外部机构颁发的证书其机构应为权威性机构，企业内部文件应加盖公司盖章并提供有效执行的生产或质量类纪录，第三方产品检测报告类应提供当年最新的检测报告。

- 5.2.3.1 基础指标（附录 A、B、C、D）应提供企业执行标准、生产及质量相关纪录、第三方检测报告。
- 5.2.3.2 核心指标（附录 E、F）应提供设计图纸、企业标准和质量纪录、第三方接口型式试验证书，其中附录 G 应提供市场使用证明如销售合同等。
- 5.2.3.3 创新性指标（附录 G、H、I）应提供设计图纸、企业标准和质量纪录、专利（可不包含）或试验数据等。

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	2 项核心指标达到领跑者水平（5 星级）要求	3 项创新性指标达到领跑者水平要求
优质水平			2 项核心指标达到优质水平（4 星级）要求	3 项创新性指标达到优质水平
达标水平			2 项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 球墨铸铁管材质性能来源于 GB/T13295-2019、YB/T 4564 -- 2016 的相关规定。

A.2 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	≥420	≥10	≥7
注：塑性延伸强度(R _{F0.2})的值，应符合如下规定： ——当DN100~1000， A≥12%时，允许R _{F0.2} ≥270MPa； ——或当DN>DN1000， A≥10%时，允许R _{F0.2} ≥270MPa； ——其它情况下R _{F0.2} 应≥300MPa。			

A.3 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, 非离心铸铁管、管件和附件的布氏硬度应不超过 250 HBW；
- 焊接制造部件的焊接热影响区的布氏硬度可大于上述规定。

附录 B
(规范性)
球墨铸铁管道铸铁壁厚标准

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，依据 YB/T 4564 的要求，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

B.2 生产厂家应有可靠的生产工艺和壁厚监控方法。

附录 C
(规范性)
球墨铸铁管标准长度

C.1 标准长度

拖拉管的标准长度见 C.1。制造商设计长度与上表中所给出标准长度(Lu)的偏差应在± 250 mm 范围内，并在其手册给出。实际制造长度应按照 GB/T 13295—2019 第 6.1.4 测量，与制造商设计长度差值不应超过表 C.1 给出的公差。输水用管的最大允许缩短长度为 500 mm，在提供的承插管总数中，每种直径的短尺管比例应不超过 10 %。

表C.1 球墨铸铁管道标准长度参数表

DN	标准长度 (m)
100~600	4、5、5.5、6、9
700、800	4、5.5、6、7、9
900~1200	4、5、5.5、6、7、8.15、9

- 注 1:用作试验目的所切的短尺管视为标准长度管,不包括在 10%的限定之内。
- 注 2:当以管线长度订购时,制造商可根据测量的单支管的铺设长度加在一起确定所需供应管的数量。
- 注 3:管道有效长度也可根据双方协定确定。

C.2 长度公差

拖拉管长度允许偏差应符合 T/CFA 020102029—2023 的 4.3 要求。

附录 D
(规范性)
球墨铸铁管插口外径

D.1 依据YB/T 4564 -- 2016、T/CFA 020102029 – 2023 的要求，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。对于公称直径 $DN \leq 300$ 的管，从插口端起 $2/3$ 管长范围内应符合安装尺寸要求。对于公称直径 $DN > 300$ 的管，如果用户需求，制造商应提供一定数量的现场可切割管，从插口端起 $2/3$ 管长范围内应符合安装尺寸要求，并进行标示。

D.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。

D.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。

D.4 此外，管与管件插口椭圆度应满足：

- 公称直径 $DN100 \sim DN200$ ，在插口外径 DE 公差范围内；
- 公称直径 $DN250 \sim DN600$ ，不超过 1 %；
- 公称直径 $DN > 600$ ，不超过 2 %。

D.5 制造商手册应给出椭圆度校正的必要性与方法。

附录 E
(规范性)
接口允许拉力

E.1 拖拉管允许拉力（PFR）的计算方法应按 T/CFA 020102029 -- 2023、YB/T 4564 规定执行，在自锚接口正内压试验中得出，允许拉力应按式下述公式进行计算：

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

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)。

E.2 接口允许拉力见表 E.1。

表 E.1 球墨铸铁管道接口最小允许拖拉力参数表

规格	最小允许拖拉力 kN
DN100	17.5
DN150	36.3
DN200	61.9
DN250	94.3
DN300	133.6
DN350	179.6
DN400	231.3
DN450	289.5
DN500	355.7
DN600	506.7
DN700	684.4
DN800	890.9
DN900	1122.2
DN1000	1380.2
DN1100	1667.7
DN1200	1979.2

附录 F
(规范性)
接口允许偏转角

F.1 球墨铸铁管道接口允许偏转角见表 F.1。

表F.1 球墨铸铁管道接口允许偏转角参数表

规格	允许偏转角(度)
DN100	3
DN150	3
DN200	3
DN250	3
DN300	3
DN400	3
DN500	2
DN600	2
DN700	2
DN800	2
DN900	1.1
DN1000	1.1
DN1200	1.1

附录 G
(规范性)
球墨铸铁管壁厚测量

- G.1 非开挖拖拉管项目施工难度较大，生产厂家应保障球墨铸铁管壁厚的符合性，应满足如下要求：
- 管道测量比率达到 100 %；
 - 至少完成管体的测量，管体长度每 100 mm 需要有测量数值；
 - 球墨铸铁管壁厚满足附录 B 表 B.1 的要求。

附录 H
(规范性)
接口保护配件尺寸及功能

- H.1 非开挖拖拉过程是在膨润土泥浆环境中完成的，应采用有效的不影响接口角度偏转功能和偏转角度能力的保护措施，防止泥浆从外部渗入接口内部从而腐蚀密封圈，缩短密封圈的使用寿命，影响到管线的安全供水。
- H.2 拖拉过程存在较大的摩擦力，防渗漏的保护措施应具备耐摩擦力带来的损伤，或在其外部再增加耐磨保护措施且不影响接口的偏转功能和偏转角度能力。
- H.3 应提供完整的设计方案和产品关键参数数据。



附录 I
(规范性)
外保护层耐磨性

I.1 外涂层应具有一定耐磨性，能承受非开挖施工时的磨损，确保牵引完成后外涂层的防腐功能不受影响。耐摩擦层应符合 YBT 4564 的外涂层要求。

I.2 拖拉管可采用以下外保护涂层：

- a) 增强型纤维水泥砂浆应符合 EN 15542 的规定；
- b) 聚氨酯应符合 GB/T 24596 的规定；
- c) HDPE(包括缠绕法和挤出法)应符合 EN 14628 的规定；
- d) 其他类保护涂层应提供相关的证明材料和标准依据文件。

I.3 生产厂家应有严格的生产工艺控制过程和质量监控方法，记录均应保存和可追溯。

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 17457—2019 球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬(GB/T 17457—2019, ISO 4179:2005, MOD)
- [7] GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)(GB/T 17671—1999, ISO 679:1989, IDT)
- [8] 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)
- [9] GB/T 26081 排水工程用球墨铸铁管、管件和附件
- [10] 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)
- [11] 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)
- [12] ISO 10803 Design method for ductile iron pipes
- [13] ISO 13470 Trenchless applications of ductile iron pipes systems - Product design and installation
- [14] EN 545 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods
- [15] EN 14628-1 Ductile iron pipes, fittings and accessories - Requirements and test methods - PE coatings
- [16] EN 15542 Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile - Revêtement extérieur en mortier de ciment pour tuyaux - Prescriptions et méthodes d'essais