ICS 23.040.10；77.140.75
H 48

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4564—2016

非开挖铺设用球墨铸铁管

Ductile iron pipes for trenchless applications
(ISO 13470:2012, Trenchless applications of ductile iron pipes systems —Product design and installation, MOD)

2016-10-22 发布　　2017-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

目　次

前言 …… Ⅰ
引言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　非开挖技术 …… 2
4.1　总则 …… 2
4.2　顶管法(PJ) …… 3
4.3　水平定向钻进法(HDD) …… 3
4.4　破管法(PB) …… 4
4.5　套管法(CM) …… 4
5　技术要求 …… 5
5.1　一般要求 …… 5
5.2　顶管法用球墨铸铁管 …… 5
5.3　水平定向钻进法、破管法用球墨铸铁管 …… 6
5.4　牵引头 …… 8
5.5　对中装置 …… 8
5.6　球墨铸铁管的护套、涂层和内衬 …… 8
6　接口要求 …… 8
6.1　一般要求 …… 8
6.2　水平定向钻进法和破管法用接口 …… 8
6.3　套管法用接口 …… 8
6.4　允许顶推力 …… 8
6.5　允许拉力 …… 9
7　试验方法 …… 10
7.1　允许顶推力型式试验 …… 10
7.2　允许拉力型式试验 …… 11
8　包装、标识和质量证明书 …… 11
8.1　包装 …… 11
8.2　标识 …… 11
8.3　质量证明书 …… 11
附录A　(资料性附录)　本标准与ISO 13470:2012相比的结构变化情况 …… 12
附录B　(资料性附录)　本标准与ISO 13470:2012的技术性差异及其原因 …… 14
附录C　(资料性附录)　铺设程序 …… 16

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 13470:2012《球墨铸铁管系统的非开挖应用　产品设计和安装》。

本标准与 ISO 13470:2012 相比，在结构上有较多调整，附录 A 中列出了本标准与 ISO 13470:2012 章条编号变化对照一览表。

本标准与 ISO 13470:2012 相比存在技术差异，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 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准还做了下列编辑性修改：

——用小数点符号“.”代替符号“,”；

——用“本标准”代替“本国际标准”。

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、郑州市污水净化有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：李军、陈涵、侯捷、申勇、叶卫合、王嵩、谷兴海。

引　言

由于非开挖铺设用球墨铸铁管与各种非开挖技术有密切的对应关系，为了便于理解，本标准第四章保留了ISO标准中球墨铸铁管适用的四种非开挖技术的介绍，但是对内容进行了简化。考虑到ISO标准中对产品配套使用的相关附件（牵引头、对中装置等）的规定对于产品的使用有着重要的意义，本标准在第五章保留了相应的内容。

非开挖铺设用球墨铸铁管

1 范围

本标准规定了经任何类型铸造工艺加工或由铸铁部件装配而成的非开挖铺设用球墨铸铁管及其接口的术语和定义、技术要求、接口要求、试验方法与质量证明书。

本标准适用于：

——各种用途不同类型水的输送；

——有压或无压输送。

本标准适用的接口尺寸范围为公称直径 *DN*80～*DN*2600。

本标准不包括接口设计和胶圈形状。

注：本标准中所有压力均为相对压力，单位为兆帕(MPa)。

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，仅所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/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件(GB/T 13295—2013，ISO 2531：2009，MOD)

GB/T 24596 球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层(GB/T 24596—2009，EN 15189：2006，MOD)

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

ISO 8180 球墨铸铁管线-现场用聚乙烯套(Ductile iron pipelines-Polyethylene sleeving for site application)

ISO 10804 球墨铸铁管线自锚接口系统-设计规则和型式试验(Restrained joint systems for ductile iron pipelines-Design rules and type testing)

EN 14628 球墨铸铁管、管件和附件 管子外表面聚乙烯涂层 要求和试验方法(Ductile iron pipes，fittings and accessories-External polythene coating for pipes—Requirements and test methods)

EN 15542 球墨铸铁管、管件及附件 管子水泥砂浆外涂层 要求和试验方法(Ductile iron pipes，fittings and accessories-External cement mortar coating for pipes—Requirements and test methods)

3 术语和定义

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

顶管法 pipe jacking method

借助顶推装置，将管道在地下逐节安装顶进的非开挖技术。

3.3

水平定向钻进法 horizontal directional drilling

采用钻机水平定向成孔并铺设管道的非开挖技术。

3.4

破管法　pipe bursting method

采用纵向破裂并替换原有管道的非开挖技术。

3.5

套管法　casing method

采用拖拉的方法将新建管线铺设在套管中的非开挖技术。

3.6

顶管机　pipe jacking machine

顶管机是在一个护盾的保护下，采用手掘、机械或水力破碎的方法来完成孔洞开挖的机器。

3.7

护套　sheath

使管体外形尺寸保持一致的管体上的覆盖层、套筒。

3.8

允许顶推力　allowable pushing force

在采用顶管法铺设管线时，管线所允许的最大顶推力。

3.9

牵引头　pulling head

固定在待安装管线首端上的可重复使用的部件，通过它将拉力从钻杆传递到球墨铸铁管上。

3.10

先导孔　pilot hole

在导向仪辅助下钻进形成的钻孔。

3.11

钻孔　bore

钻出的可容纳球墨铸铁管或导管的孔洞。

3.12

允许拉力　allowable pulling force

在采用水平定向钻进法、破管法或套管法铺设管线时，管线所允许的最大拉力。

3.13

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。

3.14

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，是水平定向钻进法和顶管法中制备钻进泥浆的主要成分。

3.15

套管　casing

用来保护新建管线或方便管道安装而提前铺设的起结构支撑作用的管。

4　非开挖技术

4.1　总则

本标准涉及以下非开挖技术，相应的铺设程序参见附录 C，其适用范围见表 1：

——顶管法(见 4.2)；

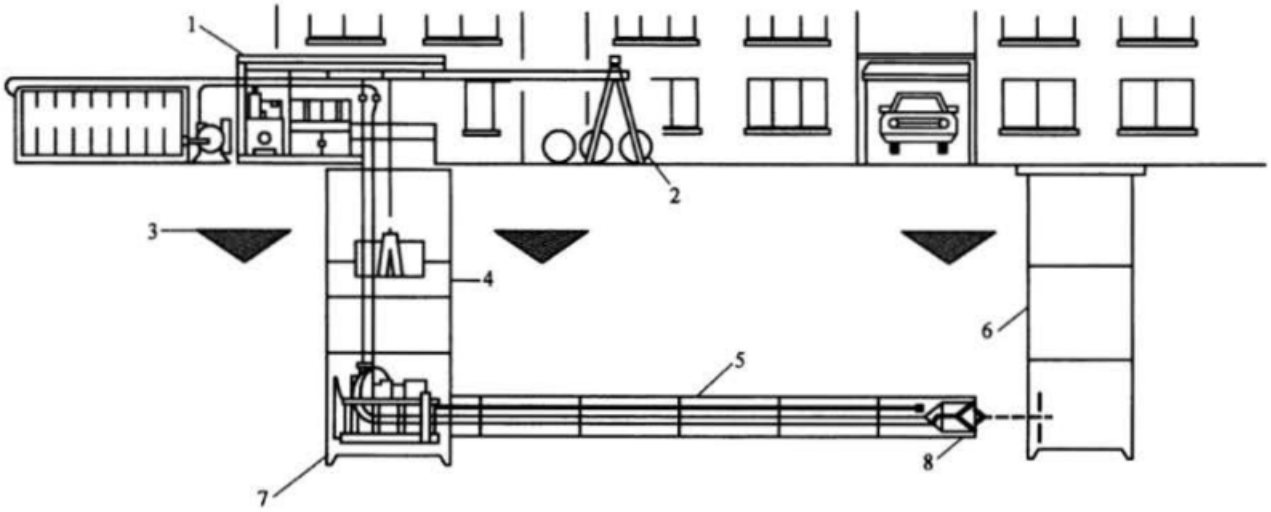
——水平定向钻进法(见 4.3)；
——破管法(见 4.4)；
——套管法(见 4.5)。

表 1　非开挖技术适用范围

非开挖技术	代号	适用口径	施工方式
顶管法(PJ)	PJ	*DN* 250～*DN* 2600	顶推方式
水平定向钻进法(HDD)	HDD	*DN* 100～*DN* 1200	拖拉方式
破管法(PB)	PB	*DN* 100～*DN* 1200	拖拉方式
套管法(CM)	CM	*DN* 80～*DN* 2600	拖拉方式

4.2　顶管法(PJ)

顶管法(见图 1)应构筑工作井和接收井，应根据管道所处土层性质、顶距、球墨铸铁管规格、地下水位、地上与地下构筑物等因素，合理选用顶管机型。



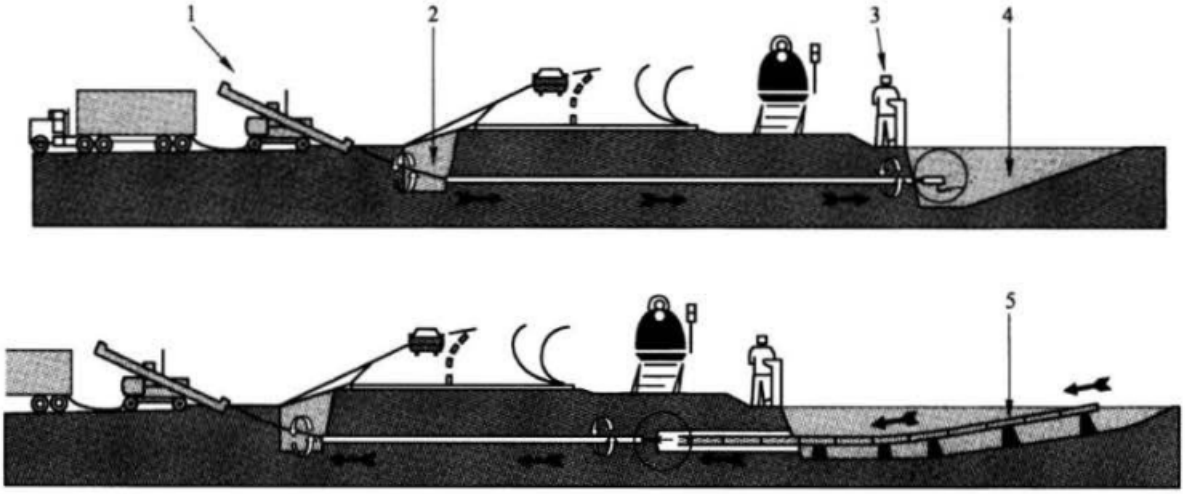
说明：
1——控制室；
2——待安装的顶管管材；
3——地下水位；
4——工作井；
5——已安装的顶管管材；
6——接收井；
7——顶进装置；
8——顶管机。

图 1　顶管法(以泥水平衡为例)

4.3　水平定向钻进法(HDD)

使用水平定向钻技术(见图 2)铺设管道一般分为三个步骤：

a)　先导孔钻进；
b)　扩孔钻进；
c)　回拖管道。



说明：

1——钻进装置；

2——入土坑；

3——导向控制；

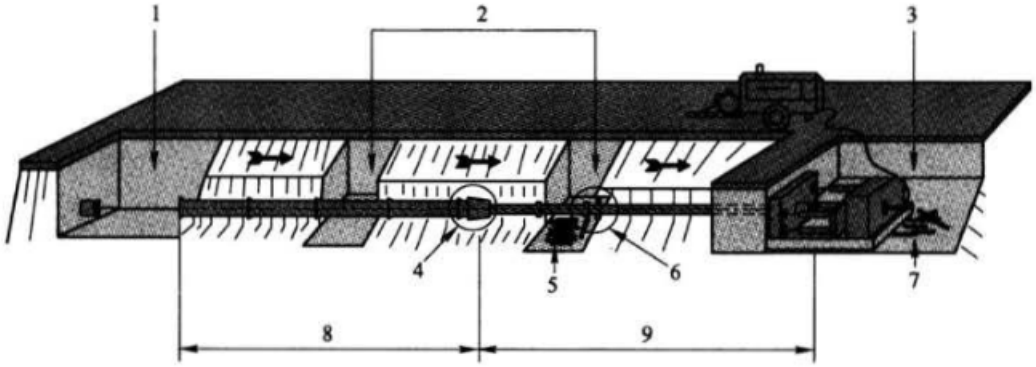
4——出土坑；

5——自锚接口球墨铸铁管。

图 2　水平定向钻进法

4.4　破管法(PB)

破管法(见图 3)是指利用破管装置将原有管道破碎，并将碎片挤压入周围的土体形成管孔，同时拉入新管线的非开挖技术。



说明：

1——起点坑；

2——中间坑；

3——终点坑；

4——胀管锥头和牵引头；

5——废料；

6——破管装置；

7——牵引杆；

8——新的球墨铸铁管；

9——原有管线。

图 3　破管法

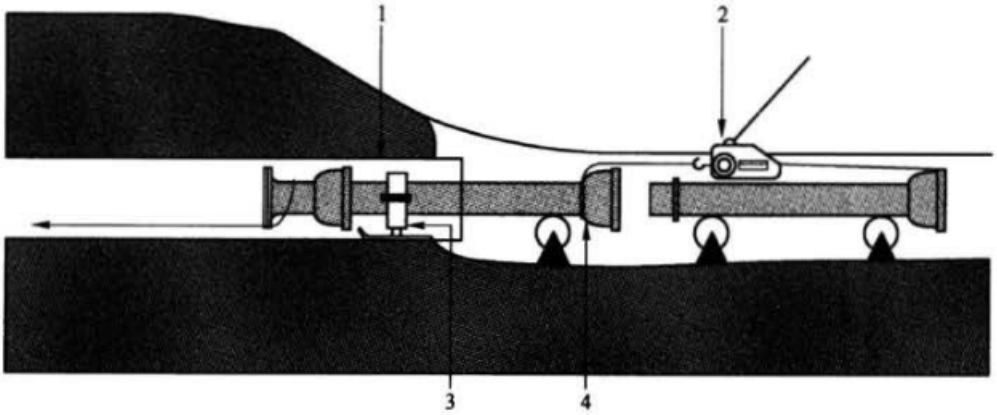
4.5　套管法(CM)

套管法(见图 4)铺设管线一般分为两个步骤：

a) 套管安装，即在管线的起点和终点间预先安装套管(套管可选用钢管、混凝土管、钢筋混凝土管等)；

b) 新建管线安装，即新建管线采用拖拉方法拖入套管内。

注：当水力设计允许减少内径时，这种方法也适合在原有管道内拖拉新建管线以完成管道替换。



说明：

1——套管；

2——安装葫芦；

3——对中装置；

4——球墨铸铁管。

图4 套管法

5 技术要求

5.1 一般要求

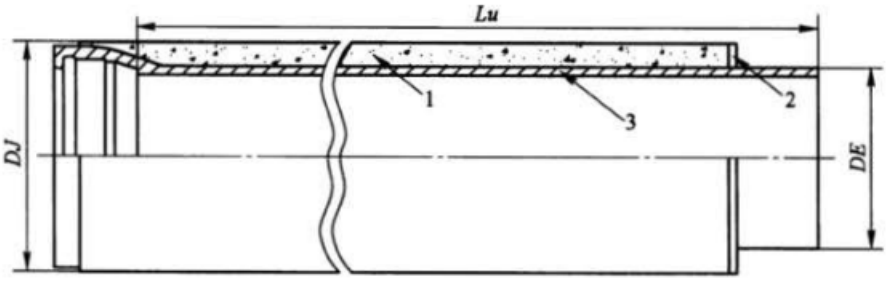
用于非开挖施工的球墨铸铁管、管件和密封胶圈依据其最终用途应符合下列标准的规定：

——供水用途的应符合 GB/T 13295 的规定；

——污水用途的应符合 GB/T 26081 的规定。

5.2 顶管法用球墨铸铁管

顶管法用球墨铸铁管(见图 5)施工时，应推动承口端面将顶推力传递到另一支球墨铸铁管插口端的顶推法兰上。插口端面不应直接接触承口底部，以避免插口变形或损伤水泥砂浆内衬。表 2 列出了顶管法用球墨铸铁管的尺寸参数。



说明：

1——护套；

2——法兰；

3——球墨铸铁管；

DE——插口外径；

DJ——护套外径；

Lu——球墨铸铁管标准长度。

图5 顶管法用球墨铸铁管示意图

表 2 顶管法用球墨铸铁管尺寸

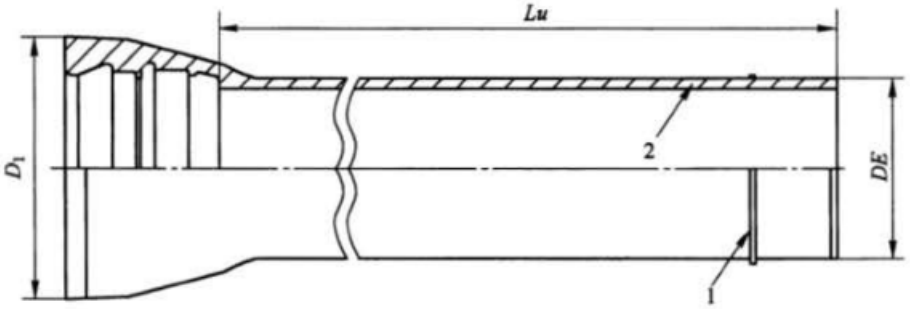
单位为毫米

规格	DE	DJ		Lu[a]
		公称值	公差	
DN250	274	344	±5	4000 或 6000
DN300	326	399	±5	4000 或 6000
DN350	378	450	±5	4000 或 6000
DN400	429	502	±5	4000 或 6000
DN450	480	553	±5	4000 或 6000
DN500	532	618	±5	4000 或 6000
DN600	635	728	±5	4000 或 6000
DN700	738	853	±10	4000 或 6000
DN800	842	959	±10	4000 或 6000
DN900	945	1067	±10	4000 或 6000
DN1000	1048	1173	±10	4000 或 6000
DN1100	1152	1274	±10	6000 或 8150
DN1200	1255	1400	±10	6000 或 8150
DN1400	1462	1604	±10	6000 或 8150
DN1500	1565	1714	±10	6000 或 8150
DN1600	1668	1825	±10	6000 或 8150
DN1800	1875	2047	±10	6000 或 8150
DN2000	2082	2266	±10	6000 或 8150
DN2200	2288	2486	±15	6000 或 8150
DN2400	2495	2706	±15	6000 或 8150
DN2600	2702	2926	±15	6000 或 8150

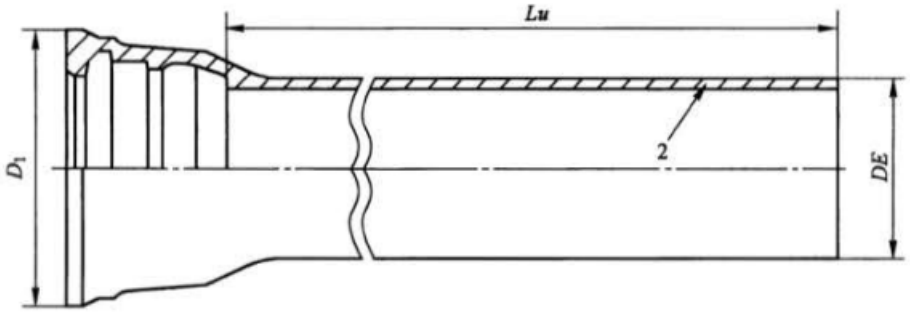
[a] 对于 DN1000 及以下规格，Lu 宜取 6000mm；根据双方协商，也可以选用其他标准长度。

5.3 水平定向钻进法、破管法用球墨铸铁管

采用水平定向钻进法或破管法施工时，球墨铸铁管之间应采用自锚接口来传递拉力。两种常用的水平定向钻进法用球墨铸铁管示意图见图 6，水平定向钻进法用球墨铸铁管和牵引头的承口外径最大值应满足$(D_1-60-DE)/DE$小于 0.1。表 3 列出了水平定向钻进法用球墨铸铁管的尺寸参数。



a) 带焊环式自锚接口球墨铸铁管



b) 不带焊环式自锚接口球墨铸铁管

说明：

1——焊环；

2——球墨铸铁管；

D_1——球墨铸铁管承口外径；

DE——球墨铸铁管插口外径；

Lu——球墨铸铁管标准长度。

图 6　水平定向钻进法和破管法用球墨铸铁管示意图

表 3　水平定向钻进法用球墨铸铁管尺寸参数

规格	DE/mm	D_1 最大允许值/mm	Lu[a]/mm	最小壁厚等级
*DN*100	118	189	6000	K9
*DN*150	170	247	6000	K9
*DN*200	222	304	6000	K9
*DN*250	274	361	6000	K9
*DN*300	326	418	6000	K9
*DN*350	378	475	6000	K9
*DN*400	429	531	6000	K9
*DN*450	480	588	6000	K9
*DN*500	532	645	6000	K9
*DN*600	635	758	6000	K9
*DN*700	738	871	6000	K9
*DN*800	842	986	6000	K9
*DN*900	945	1099	6000	K9
*DN*1000	1048	1212	6000	K9
*DN*1100	1152	1327	6000 或 8000	K9
*DN*1200	1255	1440	6000 或 8000	K9

[a] 管道有效长度 Lu 的减小有利于施工控制，根据双方协商，也可以选取其他有效长度。

5.4 牵引头

采用水平定向钻进法施工时，管子牵引头应由符合 GB/T 13295 中规定力学性能的球墨铸铁制成，或由等同机械性能的钢制成。牵引头应由球墨铸铁管制造商或认可的供应商设计提供。牵引头接口的性能特性(如：密封性、抗拔脱性)应与其所连接的管子相同。为了防止球墨铸铁管和接口的损坏，拉力应能直接测量并且实时传输给操作人员。一旦拉力达到设计允许值，拖拉工作应自动停止。

5.5 对中装置

采用套管法施工时，球墨铸铁管应使用对中装置确保管线的位置正确并避免新建管线与套管接触。

5.6 球墨铸铁管的护套、涂层和内衬

5.6.1 顶管法用球墨铸铁管护套

5.6.1.1 顶管法用球墨铸铁管应采用护套。顶管施工中，土壤会对顶管法用球墨铸铁管产生荷载，护套应当阻止土壤和球墨铸铁表面或者锌层表面直接接触。

5.6.1.2 护套可以采用钢筋混凝土制作，也可以采用其他材料制作，但是制造商需要证明这种材料可以适用于顶管施工。

5.6.1.3 可在顶管法用球墨铸铁管上设置注浆孔，把润滑剂或回填材料加注管道的周围。

5.6.2 水平定向钻进法、套管法、破管法用球墨铸铁管外涂层

5.6.2.1 球墨铸铁管的外涂层应具有一定耐磨性，能承受非开挖施工时的磨损。

5.6.2.2 外涂层应符合相应标准或协商的工艺技术规范，可采用如下外涂层：

——聚氨酯(符合 GB/T 24596 的规定)；

——HDPE(包括缠绕法和挤出法，符合 EN 14628 的规定)；

——增强型纤维水泥砂浆(符合 EN 15542 的规定)；

——PE 套(符合 ISO 8180 的规定)；

——环氧树脂；

——环氧陶瓷。

5.6.3 内衬

内衬应符合 GB/T 13295 或 GB/T 26081 的要求。

6 接口要求

6.1 一般要求

非开挖铺设用球墨铸铁管应采用柔性接口。接口密封性能应符合 GB/T 13295 要求。自锚接口性能应符合 ISO 10804 要求。

6.2 水平定向钻进法和破管法用接口

水平定向钻进法和破管法用球墨铸铁管应采用不使用螺栓的柔性自锚接口。胶圈自锚接口受到牵引力作用时，接口偏转可能导致接口分离，只允许在平直管线使用。

6.3 套管法用接口

采用套管法施工时，新建管线铺设，应采用接口锁定措施或自锚接口来防止接口分离。套管法用自锚接口应能承受轴向拉力。

6.4 允许顶推力

6.4.1 顶管法用球墨铸铁管应按照 7.1 进行型式试验。试验顶推力不应低于表 4 中的值，在试验顶推力的作用下，球墨铸铁管和传力结构应无可见损坏。如果产品已经成功应用超过十年，制造商拥有相应的证明文件，只需在对接口性能有不利影响的重大设计变更时进行 7.1 的型式试验。采用钢筋混凝土护套的球墨铸铁管可用作直埋过路管。当作为直埋过路管使用时，无需对允许顶推力做出要求。需方有特殊要求时，应向球墨铸铁管制造商咨询。

表 4　顶管法用球墨铸铁管最小允许顶推力

规　格	最小允许顶推力/kN	
	K8	K9
*DN*250	560	920
*DN*300	750	1240
*DN*350	770	1270
*DN*400	810	1350
*DN*450	940	1560
*DN*500	1150	1910
*DN*600	1640	2720
*DN*700	1640	2720
*DN*800	1980	3300
*DN*900	2490	4140
*DN*1000	3050	5080
*DN*1100	3670	6110
*DN*1200	4350	7240
*DN*1400	5420	9020
*DN*1500	6810	11350
*DN*1600	7420	12360
*DN*1800	7420	12360
*DN*2000	10190	16970
*DN*2200	10190	16970
*DN*2400	10190	16970
*DN*2600	14010	23340

6.4.2　表 5 给出了每组中至少有一种规格要进行型式试验。

表 5　型式试验规格分组

规格分组	*DN*250～*DN*600	*DN*700～*DN*1000	*DN*1100～*DN*2000	*DN*2200～*DN*2600
每组抽取的规格	*DN*400	*DN*800	*DN*1600	*DN*2400

6.5　允许拉力

6.5.1　允许拉力测定

允许拉力(*PFR*)的计算方法基于自锚接口的正内压试验，允许拉力由式(1)计算：

$$PFR=\frac{PFA\times\pi(DE)^2}{4\times10^3} \quad \cdots\cdots (1)$$

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 的管道外径，单位为毫米(mm)。

6.5.2 最小允许拉力

水平定向钻进法或破管法用自锚接口中的 *PFA* 值最小为 1.6MPa。表 6 给出了水平定向钻进法或破管法用球墨铸铁管自锚接口最小允许拉力值。对于长距离拖拉施工(如:400m),允许拉力可以低于式(1)的计算值。在这种情况下,制造商应在技术文件中说明。

注 1:采用较大拉力时,向球墨铸铁管制造商咨询,球墨铸铁管制造商可提供最大允许拉力推荐值。

注 2:增加管子壁厚是提高允许拉力的一种方法。如采用该方法,宜注意承口的力学适应性。

表 6 水平定向钻进法或破管法用球墨铸铁管自锚接口最小允许拉力

规 格	最小允许拉力/kN
*DN*100	17.5
*DN*150	36.3
*DN*200	61.9
*DN*250	94.3
*DN*300	133.6
*DN*350	179.6
*DN*400	231.3
*DN*450	289.5
*DN*500	355.7
*DN*600	506.7
*DN*700	684.4
*DN*800	890.9
*DN*900	1122.2
*DN*1000	1380.2
*DN*1100	1667.7
*DN*1200	1979.2

6.5.3 最小允许偏转角

不同规格分组的最小允许偏转角见表 7。

表 7 最小允许偏转角

单位为度

规格分组	最小允许偏转角
*DN*100～*DN*450	3
*DN*500～*DN*800	2
*DN*900～*DN*1200	1.1

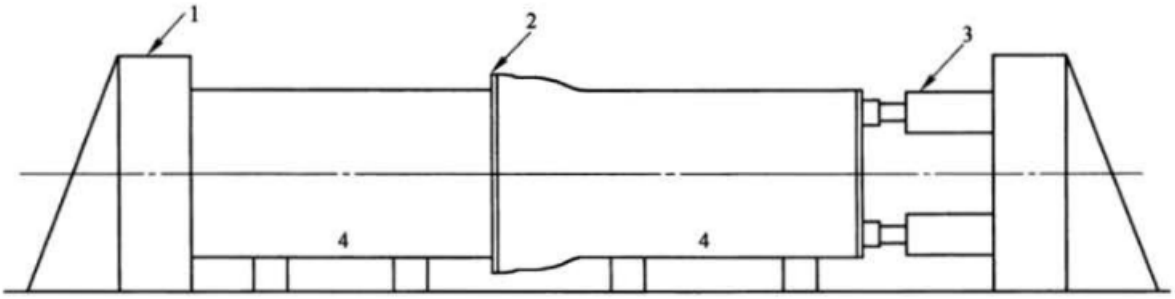
7 试验方法

7.1 允许顶推力型式试验

7.1.1 允许顶推力型式试验应在由两段管组装的接口上进行,规格分组符合表 7 规定,每段管至少长 1000mm,见图 7。

7.1.2 在型式试验中,组装接口应在无偏转角情况下,测试允许顶推力。

7.1.3 型式试验用管可无护套。



说明：

1——止推框架；

2——法兰；

3——液压千斤顶；

4——顶管法用球墨铸铁管。

图 7　允许顶推力试验

7.2　允许拉力型式试验

允许拉力型式试验采用 ISO 10804 规定的正内压试验方法。

8　包装、标识和质量证明书

8.1　包装

非开挖铺设用球墨铸铁管在储存、运输、装卸过程中严禁碰撞。客户有特殊要求时，按客户要求执行。

8.2　标识

非开挖技术用球墨铸铁管应有清晰持久的标识，标识至少应有以下内容：

——制造商名称或标志；

——生产年份；

——球墨铸铁(DI)；

——公称直径 *DN*；

——本标准号；

——壁厚等级系数 K 或允许工作压力 C；

——插口插入深度标识(需要时)；

——产品批号；

——可切割标识(需要时)；

——直埋过路管标识(需要时)。

以上给出的前四项标记应铸出或冷冲，其余项可使用任何适宜方法，如喷印在铸件上。

8.3　质量证明书

产品出厂时应附有产品质量证明书，证明书至少应包括以下内容：

——制造商名称或商标；

——标准编号；

——产品名称、规格；

——产品批号；

——水压试验数值；

——力学性能数值；

——内外涂层种类。

附 录 A
(资料性附录)
本标准与 ISO 13470:2012 相比的结构变化情况

本标准与 ISO 13470:2012 相比在结构上有较多调整,具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本标准与 ISO 13470:2012 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应 ISO 13470:2012 章条编号
引言	—
3.1	3.16
3.2	3.12
3.3	3.9
3.4	3.11
3.5	3.7
3.6	—
3.7	3.15
3.8	3.3
3.9	3.13
3.11	3.5
3.12	3.2
3.13	3.1
3.14	3.4
3.15	3.6
—	3.8,3.14
4.2	4.5
4.3	4.2
4.4	4.3
4.5	4.4
5.2	5.1.2.2.1,5.2.1.2.1 第 2,3 段
—	5.1.2.2.2
5.3	5.1.2.1
5.4	5.1.3
5.5	5.1.4
5.6.1	5.2.1.2.1
—	5.2.1.2.2
5.6.2	5.2.1.1
5.6.3	5.2.2
—	5.3

表 A.1　本标准与 ISO 13470:2012 的章条编号对照情况(续)

本标准章条编号	对应 ISO 13470:2012 章条编号
6.1	6.1,6.2.1 第 4 段
6.2	6.2.1 第 1 段和第 3 段
6.3	6.2.2
6.4.1	6.3.2.2
6.4.2	—
6.5	6.2.3
—	6.3.2.1
7.1	7.2
7.2	7.1
8	—
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	8

附 录 B
(资料性附录)
本标准与 ISO 13470:2012 的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 13470:2012 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 ISO 13470:2012 的技术性差异及其原因

本标准章条编号	技术性差异	原 因
1	将相对压力单位由“bar”改为“MPa”	“bar”不是国际计量单位
	增加了“本标准规定了……质量证明书”； 将“材质、尺寸和公差、机械性能、普通涂覆的要求”统称为技术要求	符合我国标准编写要求
2	修改采用时，用与国际文件有一致性对应关系的我国文件代替国际标准中引用的国际文件	符合 GB/T 20000.2—2009 要求
3	对部分术语和定义进行了删除和重新定义： 删除了原 ISO 标准中的 3.8 钻进泥浆和 3.14 运行管线； 修改了 3.2 顶管法的定义； 新增了 3.6 顶管机的定义； 按照逻辑顺序重新进行了排序	符合我国使用习惯和标准编写要求
4.1	国际标准中套管法和破管法可以采用拖拉方式或顶推方式进行施工，本标准对于这两种施工方法只保留了拖拉方式。	国内不使用此类施工方法
4.2、4.3、4.4 和 4.5	对施工工艺描述进行了简化	本标准为产品标准，因而仅对施工方法进行了简要描述
	调整了非开挖技术的叙述顺序； 在后文的技术内容中也按此顺序进行了相应的调整	按照国内非开挖技术的应用常见程度进行排序
4.2	图 1 中的说明 8 由导向管修改为顶管机	对于顶管法施工，顶管机作为重要组件，应反映在施工方法示意图上
	删除了顶进装置的水平视图	水平视图和主视图一致
	图 1 的标题增加了(以泥水平衡为例)	由于顶管法的施工工艺有很多，本示意图只是泥水平衡施工法的示意图，应当予以注明
4.3	图 2 中的 1 缺失了箭头指向	增加箭头指向，明确设备有助于标准理解
4.5	删除了绳子拖拉方向的说明和指示	图形本身表示已经明确
5	删除了原 ISO 标准 5.3 中对接口防护方面的规定	接口防护属于额外的施工措施，本标准为产品标准对此不作规定。
5.2、5.6.2	删除了顶管法之外其他顶推施工用球墨铸铁管的技术要求	国内不使用此类施工方法
5.2	增加了对顶管法用球墨铸铁管尺寸参数的规定； 图 5 增加了尺寸标注和说明	便于企业生产和客户选用

表 B.1 本标准与 ISO 13470:2012 的技术性差异及其原因(续)

本标准章条编号	技术性差异	原 因
5.3	增加了对水平定向钻进法用球墨铸铁管尺寸参数的规定；图 6 增加了部位和 *Lu* 的指示和说明	便于企业生产和客户选用
5.4	删除了允许试验压力下，牵引头不得泄露的规定	牵引头的作用在于拖拉管道，不在于密封性能
	删除了爆管法应采用特殊管道爆破装置的规定	本标准为产品标准，不对施工安装进行过多规定
5.6.1	删除了管子的生产者需要证明护套适用于非开挖铺设，保留了非钢筋混凝土材质的护套需要证明的要求	钢筋混凝土护套的适用性已经得到市场证明，不需要再要求生产者证明，但是采用其他材质应当验证
	本条删除了护套外径值的规定，将相应的规定内容加入到 5.1.2	5.1.2 对该技术细节做出了规定，不再重复叙述
5.6.2	增加了推荐的外涂层：环氧树脂涂层、环氧陶瓷涂层	引入最新发展的涂层技术进入标准
6.1	对非开挖用球墨铸铁管进行了采用柔性接口的统一规定	柔性接口作为管道发展的趋势已经得到行业认可
6.2	删除了接口锚固方式的规定	为新技术发展提供空间
6.3	增加了套管法施工应采取适当的接口锁定装置或自锚接口规定	将套管法的施工方法进行了拓展，纳入了国内常见的施工方式
6.4	增加了型式试验规格分组	与 GB/T 13295—2013 保持一致，便于使用
	删除了顶推方式中爆管法接口规定和普通管顶推力的规定	见 4.1
	增加了顶管法用球墨铸铁管作为直埋过路管的描述	符合市场最新应用情况
	表 6 使用按壁厚分级的顶推力级别，替代按压力分级的顶推力级别	GB/T 13295 最新版中压力分级尚未覆盖全部规格，采用压力分级无法与我国标准体系保持一致
6.5.1	对式(1)进行了修改	由于压力单位 bar 变为 MPa，公式进行了修改
6.5.2	增加了最小允许拉力值的列表，最小允许拉力值按照标准中的公式和规定确定	方便客户选用
6.5.3	提高了 *DN*350～*DN*450、*DN*700～*DN*1200 的最小允许偏转角	有利于行业发展和客户使用
8	增加了包装、标识和质量证明书的规定	符合我国标准编写规定
附录	增加附录 A、B	符合 GB/T 20000.2—2009 要求
	将安装程序一章按照我国法律法规和标准进行了修改调整，作为附录 C	此附录为 ISO 标准第八章内容，作为资料性附录参考使用
C.1	内容替换为“在开工之前，施工方应按照相关国家标准提交施工组织设计”	按照我国法律法规和标准执行

附 录 C
(资料性附录)
铺设程序

C.1 总则

在开工之前,施工方应按照相关国家标准提交施工组织设计。

C.2 拖拉方式

C.2.1 组装方法

C.2.1.1 简式组装法

简式组装法就是在一个安全入口和组装点上将球墨铸铁管柔性自锚接口的每个独立部件进行组装的方法。先组装一个管子的接口部件,然后逐渐地将管道向孔洞中拉入一支管子长度的距离。每支管子重复进行组装拉入程序直至把整个管线拉过孔洞到出口点上。

C.2.1.2 坡道组装法

坡道组装法就是预先将多段柔性自锚接口的球墨铸铁管组装起来,随后将其作为一个长列管子拉入孔洞之中。采用这种方法,施工方应为孔洞入口配备一个进口坡道。这个坡道的长度和梯度应能够做到在管列进入孔洞之前,任何一个接口在任何点上都不能超过接口的允许偏转值。施工方有责任提供必要的设备或进行地面处理,使管子在进入进口坡道和孔洞之前可以沿地表面拉回而不损坏涂层。施工方应在管段进入孔洞之前对损坏进行修补。

C.2.2 孔径的确定

C.2.2.1 钻孔直径是工程项目的关键技术参数,宜符合如下规定:

a) 水平定向钻进法:

——对于平直项目,钻孔直径不低于管子承口外径的 1.25 倍;

——对于曲线项目,钻孔直径不低于管子承口外径的 1.5 倍。

b) 破管法:可以使用一个比被替换管线大的管子,直径差别取决于管材和地质情况。

c) 套管法:套管与新建管线间隙不得小于 50mm。

C.2.3 拉力控制

C.2.3.1 铺设管子过程中所用的最大拉力不应高于制造商给出的允许拉力值。

C.2.3.2 可以通过以下几种方法将拉力控制在一个合理水平上:

——控制管线的整体重量;

——采用合适润滑剂来控制摩擦力(调整膨润土润滑特性等);

——给管子增加分量(加水或者采用较厚的管子);

——减小偏转角。

C.2.3.3 施工方应采用合适的方法控制拉力值,行进过程的拉力应准确记录,施工方应制作包括拉力图表的报告以便使用。

C.3 顶推方式

C.3.1 勘察

C.3.1.1 采用顶管法铺设管道时,为获得一个安全的工作环境,应对地下状况进行详细的勘察。

C.3.1.2 沿待铺设管道全程,每相隔一定的适当距离,需要对土壤特性和地下水水位进行勘察,确保对采用的顶进工艺和顶推力不会产生有害影响。如有必要时,根据勘察结果可采用一些辅助施工方法,例

如设置降水井和使用触变泥浆。

C.3.1.3 针对地下设施，如供水、污水和供气管线、电信和电气电缆以及其他设施，应同相关的机构进行调查，避免对顶管施工造成干扰。

C.3.2 孔径的确定

钻孔直径是工程项目的关键技术参数，特别注意掘进设备的直径，参照掘进设备制造商的手册。

C.3.3 顶推力控制

C.3.3.1 管道的铺设过程中使用的最大顶推力应不高于制造商给出的允许顶推力。

C.3.3.2 将顶推力水平控制在合理界限之内有以下几种方法，包括：

——控制顶进距离；

——采用合适的润滑剂控制摩擦阻力。

C.3.3.3 施工方应采用合适的方法控制顶推力值，行进过程的顶推力应准确记录，施工方应制作包括顶推力图表的报告以便使用。

C.3.4 采用的顶进工艺

C.3.4.1 有多种顶进工艺可供顶管法使用。应在综合考虑管径、顶进距离和勘察结果的情况下选择合适的方法。

C.3.4.2 可以采用注入润滑剂的方法以减少顶推力。在这种情况下，应将润滑剂均匀的加注至管道的周围。

C.3.5 顶进过程中接口的角偏转

管子应按直线顶入，任何接口角偏转可导致顶推力载荷增大或部件损坏。

C.3.6 顶管程序

C.3.6.1 顶管施工中，应构筑工作井和接收井。

C.3.6.2 构筑工作井目的是设置止推墙、液压千斤顶和顶管导轨。设计工作井应适当考虑土壤压力、地下水压力和顶管反作用力。工作井应有充足的尺寸容纳必要的设备和操作空间，其长度也应可容纳单节管长和顶管设备。

C.3.6.3 设计接收井应考虑土壤压力和地下水压力，长度应足以移走顶管机。

C.3.6.4 在顶进过程中，应不断测量、纠正先导管的位置，以确保管线的平顺铺设。

C.3.6.5 在顶管过程中，应不断地检查和记录顶推力，顶推力应保持在管子的允许顶推力范围之内。

C.3.6.6 在顶管过程中，如果管子的外表面和土壤之间出现空隙，在顶进完成之后应注入水泥浆类的回填材料注满空隙。

C.4 现场压力试验

C.4.1 非开挖施工的管线试验应与管线的其他部分分开进行。对于拖拉式的施工方法，可以在拉入之前对已组装的管子进行附加压力测试。

C.4.2 试验程序参考相关标准要求。

C.5 安全规程

安全规程应符合相关规定。

中华人民共和国黑色冶金
行业标准
非开挖铺设用球墨铸铁管
YB/T 4564—2016
*
冶金工业出版社出版发行
北京北河沿大街嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
固安华明印业有限公司印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字
2017年3月第一版 2017年3月第一次印刷
*
统一书号:155024·0893 定价:55.00元

155024·0893
9 715502 408933 >