穆松桥中国：

马鞍山基地
地址：安徽省马鞍山市花山区慈湖化工路

日照基地
地址：山东省日照市岚山区碑廓东路北

广东不锈钢生产基地
地址：广东省肇庆市德庆县城工业集约基地

微信公众号　官方网站　官方抖音号

客户服务热线：4006-717-858
www.saint-gobain.com.cn/pam
www.pampipe.com

202308印刷版本

PAM SINCE 1856
穆松桥

排水管网系统

穆松桥中国

CONTENTS
目录

01 公司简介 1

02 排水管网建设与发展 3

国家政策 4
管材选型 5

03 穆松桥球墨铸铁排水管道系统 7

穆松桥高律®球墨铸铁排水管道 7

- 产品性能 7
- 产品参数 16
- 生产工艺 17

穆松桥球墨铸铁排水管件 19

- 排水用球墨铸铁管件产品标准及认证 19
- 水泥内衬管件 19
- 环氧管件 20
- 球墨铸铁管件接口类型 22

穆松桥球墨铸铁排水管道检查井 23

- 产品简介 23
- 产品结构 24
- 产品优势 25
- 球墨铸铁检查井产品清单 25

排水管网配套胶圈 26

04 应用领域 27

05 技术服务 30

- 产品的全生命周期管理 30
- 管网设计 31
- 项目支持 31

COMPANY PROFILE
公司简介

穆松桥 PAM，源于世界500强法国圣戈班集团的管道业务。穆松桥品牌，创立于1856年，是享誉世界的球墨铸铁管道品牌，致力于为给排水管网系统提供全套和适配的高品质解决方案。

穆松桥 PAM 旗下的球墨铸铁供水、排水管道及配套管件、阀门、不锈钢管道管件等产品，可应用于：

>> **市政给排水管网建设**：涵盖雨污分流、再生水管线、综合管廊、地铁配套管线等应用场景；
>> **水利管网建设**：涵盖水源地、水库、河流、水力枢纽等长距离引调水管线及小水电、农改水、农田灌溉等管线；
>> **特殊管线铺设**：如非开挖管道铺设（拖拉管、顶管）、自锚止脱等；
>> **工业园区及企业配套给排水管线铺设；**
>> **楼宇给排水管线；**
>> **其他应用：热力管、新风管等。**

凭借专有技术、优质产品，以及为客户提供的高水平服务，穆松桥 PAM 在球墨铸铁管道系统领域享有很高的声誉。

100 >> 业务遍及100个首都和10000个城市
50000 >> 50000个项目案例
160 >> 160多年铸管生产和应用经验
1600 >> 1600多项专利

1997年，穆松桥 PAM 从法国选派了经验丰富的管理团队和技术专家，来到中国负责工厂的建设、运营和技术指导。中国工厂的工艺要求和质量标准与欧洲工厂一致。得益于穆松桥160多年的铸管生产经验，穆松桥中国拥有世界上工艺更加先进的球墨铸铁管道生产线，其优质的产品和服务得到广大用户的高度认可。

穆松桥 PAM 中国现拥有安徽马鞍山及山东日照两大生产基地，所有工厂均通过ISO9001国际质量体系认证和ISO14001国际环境管理体系认证，产品质量符合相关国家标准和国际标准：

	国家标准	国际标准	欧洲标准
球墨铸铁供水管道及管件	GB/T 13295	ISO 2531	EN 545
球墨铸铁排水管道及管件	**GB/T 26081**	**ISO 7186**	**EN 598**

DRAINAGE PIPELINE NETWORK CONSTRUCTION & DEVELOPMENT
排水管网建设与发展

国家政策

水污染防治是生态文明建设的重要一环，近年来全国各级、各地对水污染治理的重视不断加强，水污染治理工作进入全面开展、深化落实阶段，从雨污分流、污水处理、黑臭水体治理、海绵城市等多个领域综合展开。

2020年7月，国家发改委和住建部印发《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》，要求各地积极推进建制镇污水收集管网建设。提升管网建设质量，加快淘汰砖砌井，推行混凝土现浇或成品检查井，优先采用**球墨铸铁管**、承插橡胶圈接口钢筋混凝土管等管材。

2021年6月，国家发改委和住建部发布《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》，指出应加强管网建设全过程质量管控，管材要耐用适用，管道基础要托底，管道接口要严密，沟槽回填要密实，严密性检查要规范。加快淘汰砖砌井，推广混凝土现浇或成品检查井，推广**球墨铸铁管**、承插橡胶圈接口钢筋混凝土管等管材。

2021年8月，国家发改委和住建部发布《“十四五”黄河流域城镇污水垃圾处理实施方案》中规划，到2025年，黄河流域，城市生活污水集中收集率达到70%以上；污水管网全覆盖，其中材质要求，推广**球墨铸铁管**、承插橡胶圈接口钢筋混凝土管等管材。

2022年12月，国家发改委印发《“十四五”扩大内需战略实施方案》，要求将加快补齐市政基础设施短板被列为重要任务，具体包括污水和垃圾处理体系建设，并推进**污水管网全覆盖**等，并提出形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。

管材选型

随着社会经济的发展及城镇化建设进程加快，排水管网在输送水质复杂、腐蚀性增强，土壤环境多样化等方面面临着巨大的考验。因此，排水管网的选材通常会从以下三方面评估——管网漏损、管网寿命、综合成本。

管网漏损

管网漏损是衡量管网运行安全的重要指标之一，排水管网的漏损则危害更大，极易造成水土流失、地坑塌陷、土质和环境污染。

水土流失、地坑塌陷

土质和环境污染

管网寿命

排水管网的输送介质大都具有较强的腐蚀性，管线周围的土壤环境也复杂多样。提高管道内外条件的适应性，是保证管网长期安全运行的关键因素之一。

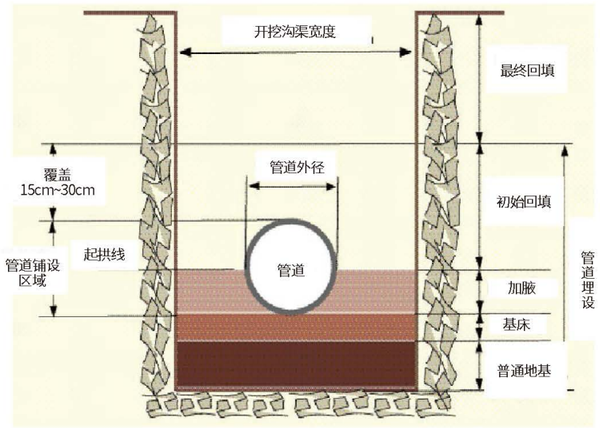
我国GB 50788-2012《城镇给水排水技术规范》6.1.2明确规定，城镇给水排水设施中主要构筑物的主体结构和地下干管，其结构**设计使用年限不应低于50年**。

综合成本

管网的综合成本，不仅包括管材的一次性采购价格，还需要考虑施工成本、运营维修成本。

>> 从施工角度，对于排水管网，其重力流常常需要保证管线的标高，有的地方会埋的很深。如果选择使用**环刚度**差的管材，则对铺设施工提出了较高的要求以保证管沟结构强度，那么对于客户来讲，材料、运输、施工将是一大笔成本。

>> 从运营维修角度看，管道质量不佳，将导致管网寿命变短，运营和维修成本大幅上涨。



***起拱线**：受到外部荷载或自重的作用，管道会发生变形，当变形达到一定程度时，就会形成起拱线。

传统的排水管网管材有很多种，如钢筋混凝土管、双壁波纹管等，但都或多或少存在一些缺陷，如韧性好而抗外压能力不足、钢性好但施工麻烦、施工快捷的其耐腐蚀性能又欠缺等。随着新版**GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件及附件》**标准的发布，球墨铸铁管产品以其全方位优势在排水管网工程中发挥出巨大作用。

常见污水用管材性能对比

	球墨铸铁管	HDPE双壁波纹管	钢筋混凝土管
接口漏损	**优，柔性接口，可一定角度偏转**	不稳定，易泄漏。另：取决于外界环境和施工质量	接口设计和胶圈的使用均不足，密封效果不好
抗内压(Mpa)	**2.5~4.0**	0.8~1.6	≤2.0
PFA安全系数	**3**	1.25	1
抗外压	**非常优越的抗外压能力**	差	受外力破损后无法修复
内防腐	**耐腐蚀，耐磨损**	耐腐蚀	OPC内衬，输污水易腐蚀
外防腐	**优，有阴极保护**	优	差
寿命	**≥50年**	设计寿命为50年，易受环境影响产生老化现象缩短使用寿命	5~8年
安装和施工	**非常快**	安装速度快，但需要做防护处理，整体效率不高	安装速度较慢，需要做好产品保护

INTEGRAL® SEWAGE PIPELINE SYSTEM
穆松桥球墨铸铁排水管道系统

穆松桥高律®球墨铸铁排水管道

穆松桥中国高律®球墨铸铁排水管道是采用离心浇铸工艺生产的，具有T型或超级T型接口的排水用球墨铸铁管道，通过了EN598，ISO7186，GB/T26081产品质量认证。

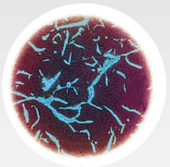
>> 接口形式：DN80-DN1100为T型接口；DN1200-DN2200为超级T型接口
>> 内防腐：高铝水泥（HAC）
>> 外防腐：200g/m² 喷锌
>> 终饰层：红色水基涂料
>> 配套胶圈：丁腈（NBR）胶圈
>> 管道标准长度：6米

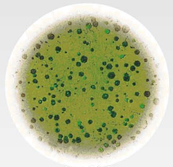
产品性能

良好的机械性能

球墨铸铁是1948年成功开发的一种高性能材料，球墨铸铁中的石墨以球状形式存在，很大地改善了铸铁自身的机械性能。同时，球墨铸铁材料依然保持了铸铁的传统特点即高抗拉强度、可铸造性、耐磨性、机加工性和耐劳性。

高律®管道通体为球墨铸铁材质，具有优异的机械性能，不仅表现在其良好的承受荷载的能力，更表现在其良好的可延伸和抗冲击的特性，提高了管道系统的安全系数。


传统灰口铁
石墨以片状存在


球墨铸铁
石墨以球状存在

球墨铸铁管的抗拉试验

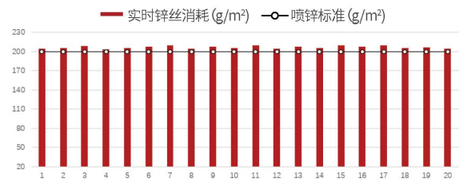
球墨铸铁材料的扭曲试验

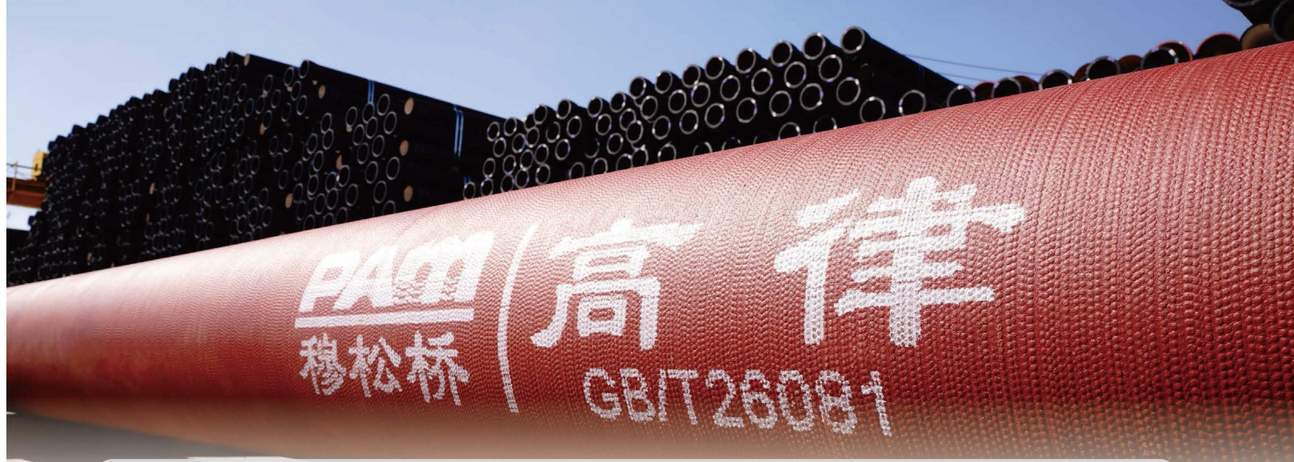
有效的外防腐方案

穆松桥在全球首创了管道外涂喷锌技术，极大地提升管道外防腐效果，从而延长管道使用寿命，降低管线维护成本。1997年穆松桥进入中国，将当时世界领先的外涂喷锌技术引入国内，并写入了国家标准。

最新版GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》标准4.6.2.1.2明确了排水管外防腐喷锌量应**不低于200g/m²**，低微腐蚀可合同协商为不低于130g/m²，以保证管网使用寿命。

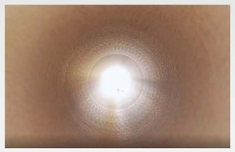
穆松桥始终走在行业技术发展的前列，目前已建立TRAC追溯系统，可**在线跟踪每一根管道的锌丝消耗量**，保证每一支管道喷锌足量，整个过程数据全部自动记录进入后台数据库，实现100%可追溯。



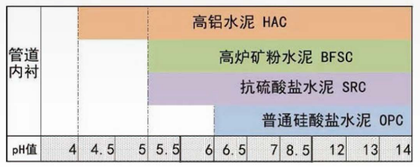


优异的高铝水泥内衬

最新版GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》标准4.6.3.1.1要求，输送污水时，应采用**铝酸盐水泥砂浆内衬**，其中铝酸盐水泥应符合**GB/T201**要求。



常见水泥内衬的pH适用范围（EN 545-pH≧）



穆松桥高律®球墨铸铁排水管道，自1994年面世以来，就在防腐方面充分考虑到多种侵蚀所带来的风险，采用氧化铝含量超过50%以上的高铝水泥作为管道内衬，使得管道具有优异的防腐和耐磨性能，可以正常输送pH值4到12的生活污水，也可以非经常性输送pH值3至13的污水。

此外，高铝水泥内衬采用离心喷涂技术，管体内表面非常光滑，可有效减少污水中杂质的堆积。

● **埃及开罗，排水管道连接区，1991（使用 10年之后）检查结果**

连接区的墙体使用硅酸盐混凝土，其钢筋的保护层已全部腐蚀掉（pH2左右）。

连接区的污水管道（直径1500 mm）使用 高铝酸盐水泥砂浆内衬，内衬无明显腐蚀，仍然坚实。

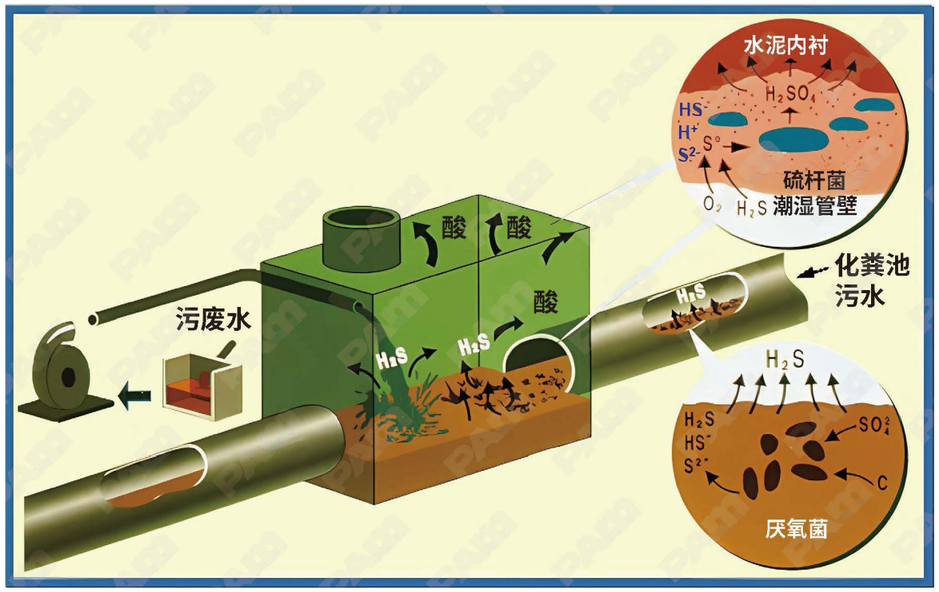
耐腐蚀耐磨性检测

● 生活污水的腐蚀源

>> 一方面，是因为生活污水pH一般是5.5~8.5，本身就具有酸性和碱性等具有腐蚀性的物质。

>> 另一方面，管道内的污水含有溶解氧、二氧化碳、硫化物等腐蚀性介质，会在管道内壁发生一系列的化学反应，从而对管道内壁造成腐蚀。

主要是污水中的SO_3，在厌氧菌的作用下，被还原为H_2S，H_2S饱和之后从污水中逸出，被附着在管道表面的硫杆菌吸收消化，最后代谢为腐蚀性物质硫酸。



● 铝酸盐水泥的耐腐蚀耐磨原理

>> 一定程度上，铝酸盐中的铝离子，抑制附着在管道表面的硫杆菌（分泌物为腐蚀性极强的硫酸）活性。铝酸盐水泥比硅酸盐水泥具有更强的中和酸的能力，在等量的硫酸腐蚀下，铝酸盐水泥的消耗更少。

>> 铝酸盐水泥的水化产物是铝酸钙和水化铝胶$Al(OH)_3$：

- 铝酸钙，硬度高强度大，具有较强的耐磨性能，能够有效抵抗水、淤泥和砂的磨蚀。
- 水化铝胶$Al(OH)_3$，在弱酸弱碱条件下，非常稳定，具有很强的耐化学腐蚀性能，在城市污水范围pH=4~10之间几乎不溶解，起到强有力的保护作用。

● 排水管国标GB/T 26081-2022对内衬水泥耐腐蚀、耐磨性的要求及穆松桥耐腐蚀耐磨性试验

>> **穆松桥 耐腐蚀试验**

试验条件：

GB/T 26081-2022中5.5条 **耐化学腐蚀型式试验的要求**	穆松桥耐腐蚀试验
GB/T26081-2022中5.5定义，“除仅用于输送雨水的管道外，管和管件按照7.5试验时，应分别暴露在标准酸溶液（pH=3）和碱溶液（pH=13）里且溶液流速大约为（1±0.5）L/min各6个月。 6个月的试验后应符合下列规定： ——水泥砂浆内衬厚度的减少值不应大于0.2mm”	穆松桥采用更加严苛的试验条件：进口处持续通入H_2S气体含量100ppm的混合气体，流速为400l/h，营造超强的液体腐蚀环境，经过2年的时间，比较各种水泥内衬腐蚀情况。

图片	水泥内衬种类	腐蚀深度（mm）
	高炉矿渣水泥	1.7-2
	普通硅酸盐水泥	1.9-2.3
	抗硫酸盐水泥	1.7
	高铝水泥 （氧化铝含量≥50%铝酸盐水泥）	0.6

耐腐蚀试验

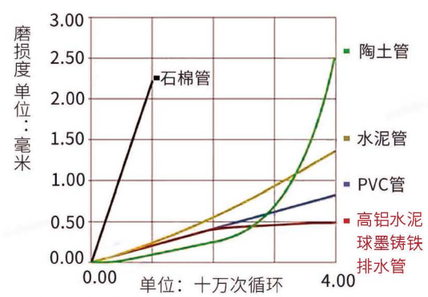
高铝水泥是几种水泥内衬中表现最优异的，耐腐蚀性能甚优于抗硫酸盐水泥。

>> **穆松桥 耐磨性试验**

试验条件：

GB/T 26081-2022中5.6条 **耐磨性型式试验的要求**	穆松桥耐磨性试验
GB/T 26081-2022中5.6定义，“按照7.6试验时，在标准砂按照3~5s倾斜±22.5°速度下内磨50000个循环，测量6点钟距离端口150mm外的15个均匀点的内衬厚度。 50000个循环周期以后应符合下列规定： —— 水泥砂浆内衬的磨损厚度不应大于0.6mm。”	穆松桥采用更加严苛的试验条件：跟德国DARMSTADT大学实验室合作，验证高铝水泥内衬的耐磨损性能，结果如下图示

从右图看到，随着磨损次数的增加，高铝水泥内衬磨损度缓慢升至0.5毫米左右之后几乎不变，而普通水泥管磨损度基本呈线性增长，并没有变缓的趋势。



资料来源：德国 DARMSTADT大学实验室

如何检测球墨铸铁排水管道内衬水泥中氧化铝的含量?

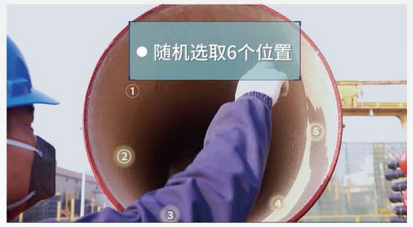
球墨铸铁排水管内衬水泥想要耐磨耐腐蚀，氧化铝是关键。
在最新版GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》标准附录G中，给出了详细的检测方法，分为取样制样、化学检测和判定三步，具体如下：

>> 取样制样（GB/T 26081-2022）

● 方法A

取样

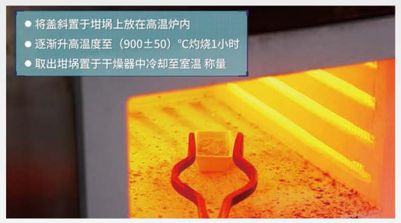
1、清理管道水泥砂浆内衬的表面灰尘和杂质；
2、在内衬表面随机选取6个位置，进行取样作为平行试样



3、采用合适的工具（如刮刀、打磨机等）取水泥富集浆层粉末；
4、将制备的粉末样品过200目筛，取筛下样品8-12G作为测试样品

制样

1、将测试样品放入已灼烧恒量的瓷坩埚中，按照国标要求进行反复灼烧直至恒量



2、放置在干燥器中，备氧化铝（Al_2O_3）含量分析用

● 方法B

将管道分为6截，取其中的1截进行实验。同样需对水泥砂浆内衬进行清理，不同位置随机取6个内衬块作为平行试样。
按国标规定进行升温灼烧后，进行破碎、筛粉。将所取粉末按照前述要求，同样反复灼烧至恒量进行制备。

>> 化学检测流程（GB/T 205-2008）

1、配置母液，称量一定量的试样

2、逐步升温，在950-1000℃下熔融10分钟
3、用坩埚夹夹持坩埚旋转，使熔融物均匀地附于坩埚内壁，坩埚再放入硝酸溶液中浸取

4、配置化学实验所需的标准滴定溶液

5、滴定时以硫酸锌标准滴定溶液滴定稳定的红色

>> 判定

按照GB/T 205-2008中11.3条三氧化二铝的测定结果表示方法进行计算，最终计算出的氧化铝含量
按照GB/T 26081中G.3条判定：

$$X_{Al2O3}=\frac{T_{Al2O3}\times(V_1-K_1\times V_2)}{0.5}-(X_{TiO2}+X_{Fe2O3})\times 0.638$$

以方法A取样制样的，要求全部6个样品中氧化铝（Al_2O_3）含量均不小于40%

以方法B取样制样的，要求含量均不小于30%

判定为铝酸盐水泥砂浆内衬

事实上，由于实验方法误差，需要铝酸盐水泥中氧化铝（Al_2O_3）的含量到达50%，方能保证实验结果合格。

安全便捷的接口

穆松桥PAM 高律®球墨铸铁排水管道采用具有一定角度偏转性能的T型或超级T型承插式柔性接口。

>> 安装快捷，以DN2000的管道安装为圈安装不超过30秒。
>> 对安装预留空间要求低。
>> 管道接口设计已考虑一定量的轴向伸缩，因此管线中无需设置伸缩节。
>> 管道接口有一定的角度偏转能力，能承受较大的偏转角度和末端位移，可以适应一定的不稳定地形条件，从而确保管线的安全和稳定性；可更加灵活地适应管线爬坡等工况，更好地满足设计需求。

>> 接口安全

国家标准GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》中的型式试验章节5和7中明确指出插口壁厚、外径、承口功能性内径等参数对接口性能至关重要，且内涂层的性能对排水工程用管道起着关键性作用，应依照相关规定进行对应检测。

1 **正内压力下接口密封**
管道内部充水加压至（1.5PRA+0.5）Mpa
{ 情况A：施加30倍DN的剪切力
情况B：成最大的偏转角

2 **负内压力下接口密封**
管道内部抽出内部空气比大气压力低0.09Mpa
{ 情况A：施加30倍DN的剪切力
情况B：成最大的偏转角

3 **循环压力下接口密封**
管道内部充水加压至最大允许工作压力 + 施加30倍DN的剪切力 + 按要求压力循环24000次

4 **正外压力下接口密封**
定制双承口管道承口注水模拟外压 + 施加30倍DN的剪切力

5 **管的纵向抗弯强度**
选取DN80~DN200至少一个规格，管应能承受GB/T 26081最大工作弯矩无残余变形，内外涂层无影响使用的缺陷。

6 **管的径向刚度**
按照型式试验分组　在GB/T 26081试验载荷的作用下管内外涂层无影响性能的缺陷；
在GB/T 26081允许径向变形值的两倍作用下管壁无破损。

*耐化学腐蚀和耐磨性的型式试验要求见前文描述。

穆松桥中国，旗下排水工程用球墨铸铁管道系列产品性能优异，凭借大量的实际项目经验，通过了国家标准GB/T 26081-2022《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》中的型式试验认证，及更加严格的密封性测试，确保了管道接口的密封性，能有效预防多种形式的渗透和侵蚀，并大幅度降低管线接口漏损率，保证高效节水。穆松桥中国用核心技术打造拳头产品，为排水管网提供更强有力的质量保障。

>> 超级T型接口

为了让管道产品在应用过程中能够尽可能的发挥自身的优势，穆松桥大口径的球墨铸铁管全部选用了各方面更有优势的超级T型接口。

超级T型接口采用的“鱼尾”状胶圈

T型接口采用的胶圈

优势一：安装速度更快

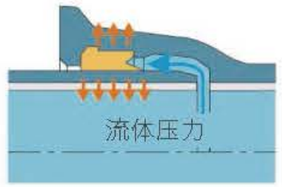
由于超级T型接口胶圈里没有传统胶圈中的硬胶部分，因此在安装胶圈时省去了将硬胶固定在管道承口槽内这一相对耗时的过程，安装简单，速度更快。这也有效的避免了大口径胶圈软硬胶硫化处理工序。

优势二：具有更好的密封性能

超级T型接口胶圈尾部采用鱼尾型设计，与管壁上下接触面都起到密封作用，具有更宽的密封面。另外，超级T型接口胶圈遇水随水压压力可以产生纵向膨胀，管道安装完成后受挤压产生密封效果，更好地实现接口密封性能。

优势三：具有更大的偏转角度

更大的偏转角度更好地适应了地势沉降等地理环境，便于管道安装及减少弯头配件的使用。



>> 止脱方案

通常情况下，管道采用普通承插接口，即可满足管线铺设的要求，保证管线安全。在一些情况特殊的应用项目中，穆松桥 PAM 还可提供管道接口的止脱方案：

Uni.Ve智锚®内止脱接口

● 原理

UNI.VE智锚®内止脱接口是穆松桥PAM研发的具有专利技术的柔性承插式内止脱接口，在承口端具有双腔结构：

- 一个腔安装密封胶圈，用于管道接口的密封。
- 另一个腔安装金属止脱环，同时在管道的插口端具有一圈焊环结构，通过止脱环对焊环的移动限制，实现止脱功能。

● 止脱性能卓越

- **超强止脱能力**：设计经过严格力学分析及型式试验证明，具有超强的抗拉脱能力。
- **无安全隐患**：替代传统的压兰和螺栓螺母止脱结构，避免因螺栓螺母腐蚀、安装不当等带来的接口隐患。
- **允许角度偏转**：安装后的接口同样允许一定的角度偏转，可以适应一定程度的地质沉降，降低管线漏损风险，获得更安全的运营性能。
- **安装便捷**：相比于塑料管道和钢管的热熔或者焊接接口安装简单快捷，智锚®内止脱接口的安装，无需复杂设备，装入胶圈和止脱环后，仅需管道插口插入、回拉两步，5~15分钟完成一个接口安装。

产品参数

DN80-DN2200

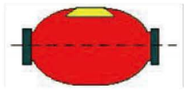
T型接口

超级T型接口

DN	DE外径 mm	压力等级	径向刚度 kN/m²	公称壁厚 mm	PFA MPa	允许最大的偏转角度 T型	允许最大的偏转角度 超级T型
80	98	C40	856	4.4	4.0	5°	5°
100	118	C40	481	4.4	4.0	5°	5°
150	170	C40	163	4.5	4.0	5°	5°
200	222	C40	84	4.7	4.0	5°	5°
250	274	C30	52	4.9[b]	3.0	4°	5°
300	326	C30	34	5.1	3.0	4°	5°
350	378	C30	44	6.3[b]	3.0	3°	4°
400	429	C30	34	6.5[b]	3.0	3°	4°
450	480	C25	23	6.5[b]	2.5	3°	4°
500	532	C25	17	6.5	2.5	3°	4°
600	635	C25	17	7.6[b]	2.5	3°	4°
700	738	C25	17	8.8[b]	2.5	2°	4°
800	842	C25	15	9.6	2.5	2°	4°
900	945	C25	15	10.6	2.5	2°	4°
1000	1048	C25	14	11.6	2.5	2°	4°
1100	1152	C25	14	12.6	2.5	2°	4°
1200	1255	C25	14	13.6	2.5	2°	4°
1400	1462	C25	14	15.7	2.5	2°	3°
1500	1565	C25	14	16.7	2.5	2°	3°
1600	1668	C25	13	17.7	2.5	2°	3°
1800	1875	C25	13	19.7	2.5	2°	2°30′
2000	2082	C25	13	21.8	2.5	2°	2°
2200	2288	C25	13	23.8	2.5	2°	2°

a 正公差为 +1 mm（见4.3.2.1.2）
b 为了保证C40与C30和C30与C25之间的平滑过渡，以及与GB/T 13295的一致性，比计算值略大。

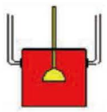
生产工艺



1. 中频炉

铁水炼制

- 所有原材料全方位检测；
- 监测每炉铁水的化学成分；
- 测量每炉铁水出水前温度；
- 监控数据全部联网在线共享。



2. 球化处理

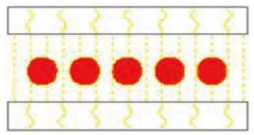
球化处理

- 监测每包球化铁水化学成分；
- 测量每包铁水浇铸前温度。

3. 离心机

离心浇铸

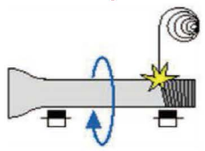
- 全球最高生产效率；
- 国内首创的全自动拉管技术



4. 热护理

热处理

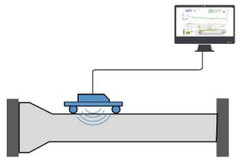
- 智能温控；
- 监控金相组织和机械性能



5. 喷锌

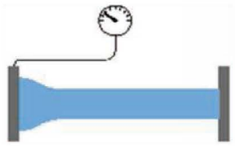
喷锌

- 严控喷锌量
- 国内首创的锌铝合金防腐



在线测壁厚

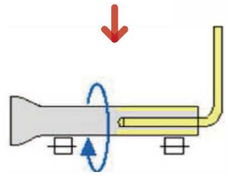
国内首创的
100%壁厚
测量技术



6. 水压 / 气压检测

水压/气压检测

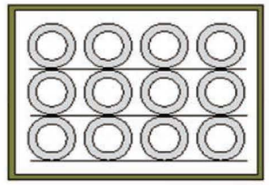
- 100%水压检测；
- 小口径增加气压检测，行业首创。



7. 采用高铝水泥，
氧化铝含量≥50%

水泥内涂

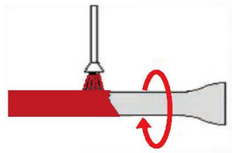
- 采用高铝水泥，氧化铝含量≥50%
- 监控来料质量、内涂层外观、壁厚及性能。



8. 养生

水泥养生

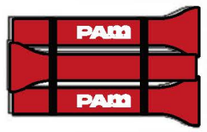
- 采用高炉蒸汽养生；
- 智能温湿度监控。



9. 水基喷涂

外涂层喷涂

- 配备预热和烘干工艺；
- 智能温湿度监控；
- 采用水基涂料，实现零VOC排放



10. 成品库

成品入库

- 采用WMS系统管理库区成品

穆松桥球墨铸铁排水管件

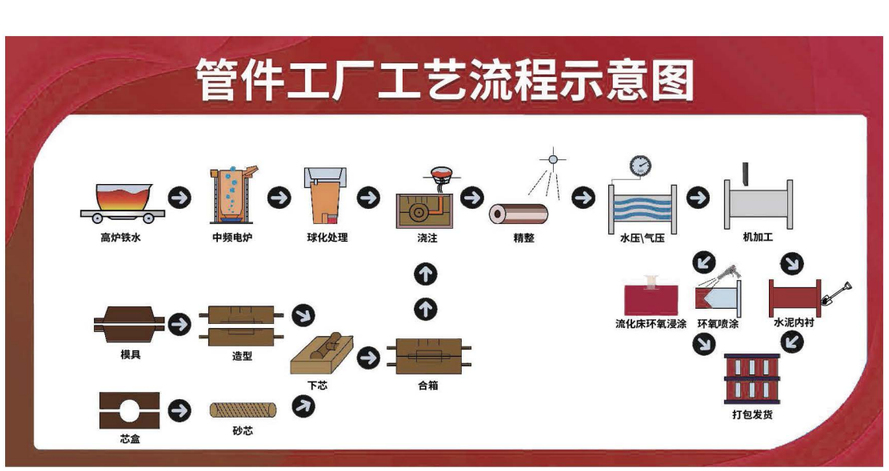
管件在整个管网系统中占的投资比例小，但却起着举足轻重的作用，如果选择不当，很容易形成木桶短板效应，危及整条管线的运行安全。穆松桥秉承质量为先的宗旨，致力于为管网提供DN80-DN2200mm的高品质球墨铸铁管件，保障管网的安全。

排水用球墨铸铁管件产品标准及认证

国家/市场	排水管件产品认证	排水管件内衬涂层认证	
		高铝水泥内衬	环氧涂层
国家标准	GB/T 26081	GB/T 17457	GB/T 34202
国际标准	ISO 7186	ISO 4179	ISO 18468
欧洲标准	EN 598	引用 ISO 4179	EN 14901

穆松桥160多年来的不断研究和实践，积累了大量的球墨铸铁管件的生产经验：

- 严格控制铁水成分及球化处理，确保球墨铸铁的优质机械性能，管件承压能力高
- 采用砂型铸造工艺，确保铸件表面质量高，尺寸精确，接口密封性强。
- 采用多头钻设备，一次性地将法兰面上的所有的螺栓孔钻出，既提高了效率，又提高了钻孔的位置精度。



水泥内衬管件

根据市场需求，圣戈班穆松桥也可以为客户提供水泥内衬球墨铸铁管件。

*外涂富锌漆：>=150g/m²

*外涂合成树脂漆：平均厚度>=70微米，局部最小厚度>=50微米

环氧管件

德国GSK认证证书

穆松桥中国是国内唯一一家通过德国GSK认证的球墨铸铁管道及配件系统的厂家。德国GSK认证针对环氧涂层的质量要求非常严格，不仅需要符合饮用水的法律法规的要求，还要基于环氧防腐性能的风险考虑，从原料配方设计及验收、审计与追踪、工艺操作和过程检测等多方面进行体系控制，最终产品达到甚至超越了相关国家和全球性的标准化要求。通过GSK认证的环氧涂层管件，不仅符合饮用水的卫生要求，而且产品本身的质量更高、防腐性能更加出色。

环氧管件性能试验

环氧管件

>> 冲击试验

试验现象：

环氧管件经过三次冲击试验，冲击点处的涂层有轻微凹痕，通过针孔试验检测，环氧涂层未出现漏点。

试验结论：

环氧管件具有优异的抗冲击能力，应对外界的碰撞时能够更好地保护管体，大大延长管件的使用寿命。

试验步骤：

冲击试验时，将球形砝码在1M高处自由落体至涂层表面，模拟外物冲击对涂层的影响。试验后依据EN14901的规定，进行针孔试验，检测每次冲击对涂层的破坏情况，涂层未被击穿则表明覆盖完好。

>> 针孔试验

试验现象：

针孔试验中，高压电刷扫描环氧涂层表面，仪器未报警，表明环氧涂层无针孔等漏点。

试验结论：

环氧涂层的间隙率更小，对管件的覆盖更加致密，能够有效避免水体对管线的浸润侵蚀。

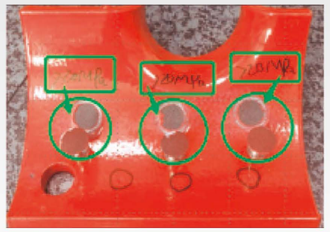
试验步骤：

针孔试验是依据EN14901的规定，采用1.5KV的测试电压，将导电橡胶检测头平行、缓慢地扫过测试表面。若出现电火花(电击穿) ，仪器将立即发出警报，表明涂层有针孔或缺陷。

环氧管件

>> 拉拔试验

环氧管件



试验现象：

环氧管件经过三次拉拔试验，结果显示环氧涂层附着力均大于20MPa。

试验结论：

环氧涂层的附着力，在应对管线内产生的正压、负压等大幅压力波动时，仍能保证涂层粘附牢固。

试验步骤：

拉拔试验时，先将圆柱形锭子用胶粘剂固定在涂层表面，再沿圆柱周线切割涂层直达底材，消除周围涂层对拉拔区域的影响，最后使用拉拔器将锭子连带涂层拔起，记录附着力的数值。

>> 盐雾试验

试验现象：

环氧管件经过30天盐雾试验，内衬中部未出现锈迹。

试验结论：

完好的环氧涂层能对铸铁管体起到良好的防腐作用。

试验步骤：

盐雾试验时，先制备合适大小的管件样片，再将样片斜放于盐雾箱内，被测试的涂层表面朝上，等待箱内的盐雾侵蚀样片，一段时间后，观测样片的外观与腐蚀缺陷的分布。

环氧管件

环氧管件的产品检测

>> MIBK试验（甲基异丁基甲酮）

将几滴 MIBK 试剂滴到管件表面，30秒后，用干净棉布擦拭

擦拭后，环氧层表面及棉布表面无掉色现象

试验现象：

环氧管件外表面喷涂环氧粉末后24小时，进行MIBK擦拭试验，无掉色现象（结果小于等于MIBK 实验标准中规定的3级）。

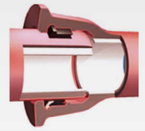
试验结论：

环氧粉末在喷涂过程中进行了良好的交联反应，涂层有着优良的性能。

试验步骤：

在无尘的涂层上滴一滴甲基异丁基甲酮（MIBK），静置30秒后，用一块白色面纱布将其一次擦除，并记录下布和涂层的表征和颜色，与标准对比。

球墨铸铁管件接口类型

球墨铸铁管件接口类型	图样	配件	描述
T型接口		T型橡胶圈	给水排水管件的常规接口，属于滑入式柔性接口。安装时只需在承口内安装橡胶圈，插口通过橡胶圈插入承口，即可完成安装。T型接口允许角度偏转，可以适应地势沉降。
超级T型接口		超级T型橡胶圈	给水排水管件的常规接口，相比T型接口具有更好的密封性能和更大的偏转角度，施工中安装速度更快，应用在DN1200及以上口径的管件上。
内自锚接口		超级T型橡胶圈、锁紧环	用于管件、管道止脱，防止因内部水压产生的推力造成管线脱节，减免弯头、三通、盲板、变径管件等处水泥支墩的使用。
法兰接口		橡胶垫片、螺栓、螺母	用于连接其它带法兰盘接口的部件，如阀门。两个法兰盘之间，放置起密封作用的橡胶垫片，用螺栓紧固在一起，即完成安装。

穆松桥球墨铸铁排水管道检查井

2021年底召开的中央经济工作会议提出，“十四五”期间，必须把管道改造和建设作为重要的一项基础设施工程来抓。随后，城市管网改造和建设被按下“加速键”。当前，我国排水管道产品发展和施工技术面临突出矛盾，表现在“**先进的管道和落后的排水检查井设施并不匹配**”。

国家相关部门提出检查井规划要体现超前性、系统性和全面性，相对于砖砌检查井、水泥检查井和塑料检查井，**球墨铸铁检查井作为升级版**，是专业技术人员在球墨铸铁管及管件基础上经过实验和研究，研制的一种性能更优的检查井。

产品简介

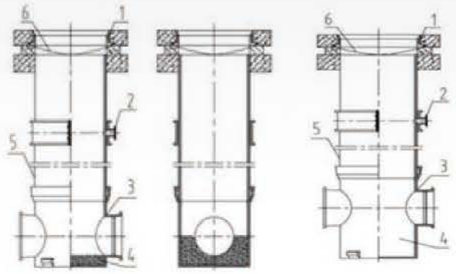
球墨铸铁检查井，俗称“窨井”，是为城市地下管网而设置，便于定期检查、清洁和疏通的附属构筑物。球墨铸铁材质的排水管道部件，用于连接、检查、维护管线和安装设备的地下构筑物，执行国家标准GB/T 26081-2022《排水用球墨铸铁管、管件和附件》。

检查井的分类

>> 按照检查井的功能不同，分为流槽检查井和沉泥检查井两种。后者主要用于输送有沉淀物质的污水介质。

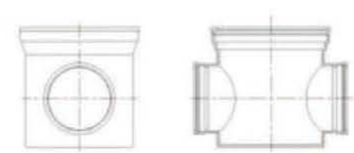
>> 按不同的井室设计分类，分为直筒式检查井、收口整体式检查井、收口分体式检查井和管件式检查井。

>> 按外部形状分不同，球墨铸铁检查井还可分为直通井、三通井、四通井、转弯井等。

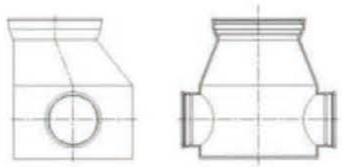


流槽检查井　　沉泥检查井

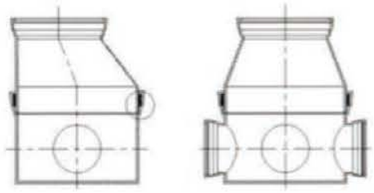
井室分类



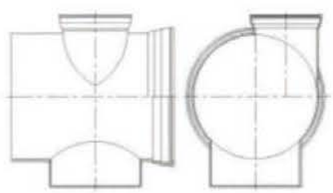
a) 直筒式



b) 收口整体式



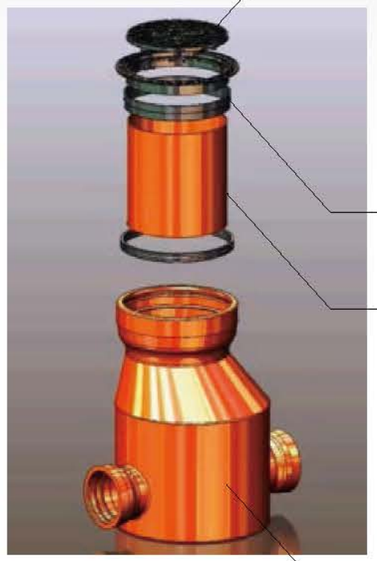
c) 收口分体式



d) 管件式

产品结构

检查井一般由井盖、连接器、井筒、井室及相关配件等组成。



① 井盖

- 执行标准：GB/T23858-2009
- 功能：
  检查井口可开启的封闭物，由井盖和井座组成，井盖内置防坠盖板和防坠网
- 等级：承载能力(根据应用场景分类)
  A15, B125, C250, D400, E600, F900 (GB/T23858-2009)

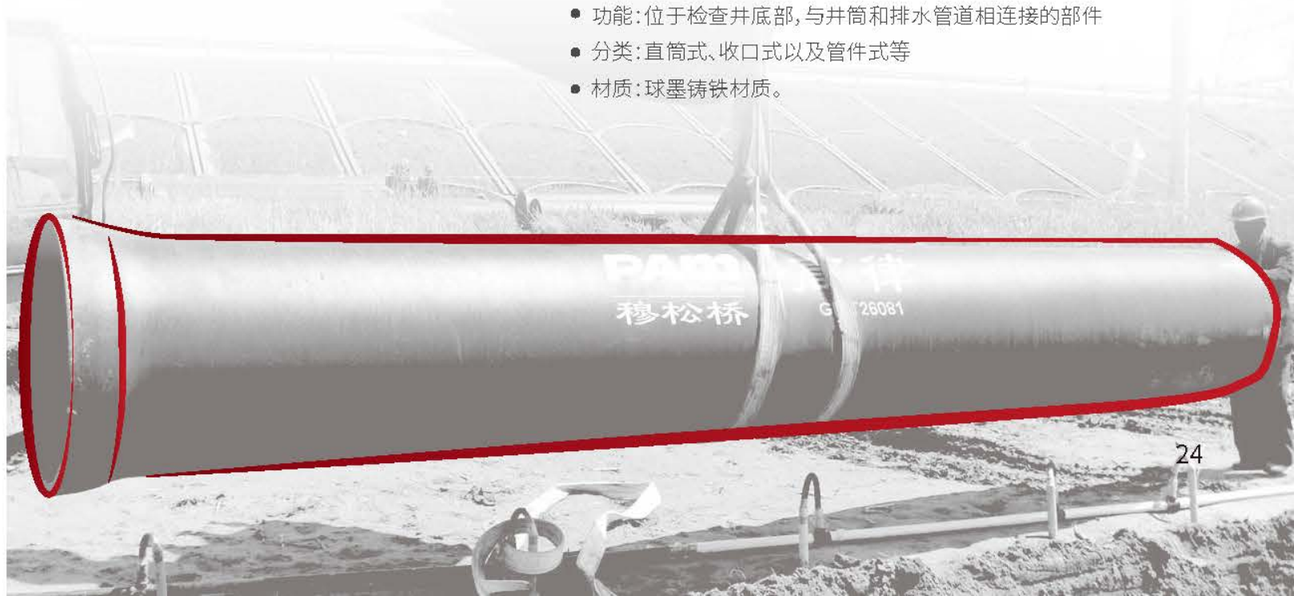
② 连接器

③ 井筒

- 功能：检查井中连接井室和检查井盖的部件
- 组成：由管和管件单独或组合构成，柔性或法兰接口；
- 材质：球墨铸铁材质。通常情况下，井筒采用现场切割后的球墨铸铁短管构成，切管长度根据现场具体情况而定。(最常用的为DN700污水用球墨铸铁管)

④ 井室

- 功能：位于检查井底部，与井筒和排水管道相连接的部件
- 分类：直筒式、收口式以及管件式等
- 材质：球墨铸铁材质。



产品优势

相较于传统检查井，球墨铸铁检查井有如下明显优势：

- 减少污水和废水的泄漏，更好地保护环境
- 使用寿命更长
- 现场安装施工效率大大提高

密封

检查井与管线的连接爱用承插滑入式接口，在检查井与管线发生较大不均匀沉降时，保证完好密封；承插滑入式接口为T型和K型两种，一直用于给水球墨铸铁压力管线，60多年以来百万个工程经验证明是最佳密封效果。

结构

井盖、井座、井筒和井室均为球墨铸铁材质，其强度超传统检查井强度百倍以上。

减振

球墨铸铁本身具有良好的弹性，井盖和井座、井筒和井室连接采用橡胶，可吸收车辆冲击时的振动。

防腐

球墨铸铁本身具有钢制产品2-3倍防腐能力；内防腐采用高铝水泥，比普通硅酸盐水泥的防腐能力更强；外防腐采用富锌漆和合成树脂漆双重防腐，主动防腐效果更佳。

球墨铸铁检查井产品清单

✓ **井室直接范围**：DN300-2000 (具体见下表)
✓ **类型**：流槽型和沉泥型
✓ **接口型式**：T型/K型或法兰连接
✓ **管网通数**：2-5通
✓ **管线间角度**：可按要求调整（4种常规角度，其他角度也可定制）
✓ **具体尺寸**：参照GB/T 26081

井室适用范围

井室类型	主管规格	井室规格	井口规格/井筒规格
直筒式	DN200 - DN600	DN300 - DN800	DN300 - DN800
收口式	DN200 - DN1500	DN1000 - DN1600	DN600 - DN800
管件式	DN1600 - DN2400	DN1200 - DN2000	DN700

排水管网配套胶圈

由于直接接触排水，排水管接头胶圈必须能抵御多种化学物质的腐蚀，除了抵御一些酸碱度较强的污水腐蚀外，还必须能防止其他化学物和油脂带来的腐蚀风险。

>> 胶圈标准

GB/T 26081-2022标准4.1.3.1规定，橡胶密封圈的材质应符合GB/T 21873-2008《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》的规定：
——输送污水时应采用丁腈橡胶（NBR）；
——输送雨水时宜采用丁腈橡胶，也可采用三元乙丙橡胶或丁苯橡胶。

>> 丁腈（NBR）胶圈

丁腈橡胶(NBR)是丁二烯的共聚物，具有优异的耐油性和耐非极性溶剂性能，同时也具有机械性能和气密性，所以被广泛用于液压密封件且适用于矿物油、油脂、阻燃液、植物油、硅油等，以及100°C以下的水等介质中。

>> 胶圈检测

在GB/T 21873-2008《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》中，明确规定了胶圈的检测项目、检验方法。

始建于2004年的穆松桥中国中心实验室，于2008年，通过了中国合格评定委员会（CNAS）的认可，是国内铸管行业首家通过CNAS认可的企业内实验室。它配备有完备的检测设备，除了提供球墨铸铁管及管件的相关检测和实验以外，还能对配套管线的密封产品——橡胶圈进行检测和认证。

APPLICATION AREA
应用领域

凭借出色的机械性能和高效的防腐性能，穆松桥高律®球墨铸铁排水管道拥有丰富的应用领域。

- 市政排水管网
- 尾水排放
- 工业管网：酒厂、造纸厂等
- 综合管廊排水管线
- 海水淡化
- 中水回用

应用案例

澳门完善新口岸区污水截流管设计连建造承包工程

该工程是澳门地区首个大口径、首例大型盾构施工隧道项目，投资3.5亿元，建成后将提升新口岸区污水排放系统能力，有效解决外港码头处污水溢流污染海水的问题，改善居民生活居住环境，促进地区经济发展。

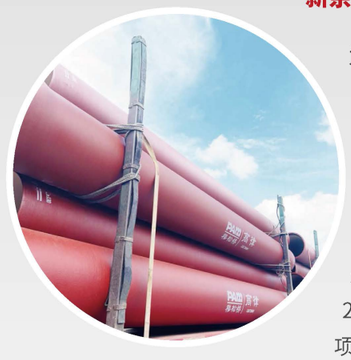
澳门完善新口岸区污水截流管项目位于澳门半岛，起点为宋玉生广场北侧邻近教科文中心的NAPE/EP3A污水泵站，终点为黑沙环污水处理厂，污水管路主要沿友谊大马路敷设，全长约2560米，选用DN2000穆松桥高律排水管道。沿线途经众多高大建筑和著名景点，交通繁忙，因此污水管路敷设采用盾构法和明挖覆盖法两种工法敷设。

本项目具有施工场地狭小、地下管线复杂、线路多次小半径转弯、填海区地质复杂、社会关注度高等特点。因此，为全力保障项目成功，穆松桥中国的专业团队在项目前期就与设计方、施工方、客户多次讨论，确定最终管线设计和管材安装方案，并安排技术人员到现场进行安装技术指导。

应用产品：DN2000 K9级排水管及配套管件

数量（项目一期）：管道4000吨，管件2300吨

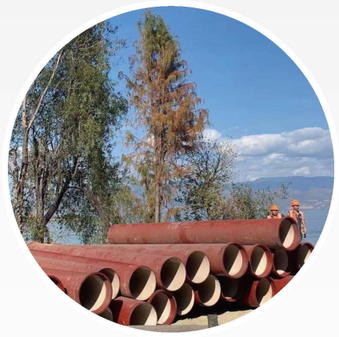
新余市两区两江污水改造项目



应用产品：DN200-600
高律®球墨铸铁排水管道
数量：20公里

为解决新余市中心城区污水管线设施严重不足导致污水随意排放进而对市内河流造成的严重污染，改善城区居民生活水环境，新余市政府加大雨污水管网建设力度，启动两江两区城乡环境整治项目，对滨江一渠流域、滨江二渠流域、仙来片区、通济片区及茶山片区范围内现有雨污水合流的区域进行雨污分流改造。以逐步实现污水应收尽收，减少污水物排放，保护水体。项目于2022年4月开工，预计于2023年11月前完工。

项目完工后，将进一步提升新余市城区污水收集能力，对美化城市环境、提高新余市防洪抗灾能力改善河道运行能力及沿岸生态环境，提高人民生活品质具有重要意义。



云南省大理洱海流域生态修复污水管网工程
DN400-DN600 6公里

福建省福州市滨海新城污水管网改造项目
DN300-DN600 10公里

如东洋口港经济开发区一期污水处理排海工程
DN800 5公里

贵州茅台酒厂扩建配套污水管线工程
DN300-DN1000 70公里

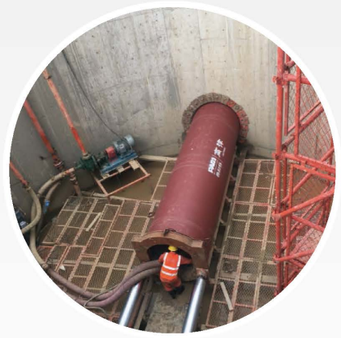
厦门集美铁山2#污水泵站至前场污水
处理厂主干管工程，
DN1000-1400　6公里

武汉市沌口第二污水处理厂
尾水排江工程
DN1400　1.8公里

青岛中德工业园污水管网工程、
DN1000　11公里

特殊应用

对于施工条件不理想的项目，在地质条件允许的情况下，穆松桥中国可以为客户提供非开挖解决方案，包括非开挖拉管、顶管，具体可详见《顶管手册》和《岩盾手册》。



无锡地铁四号线二期污水管网迁改项目
DN1400、1500，550吨

山西耀光煤电有限责任公司污水处理厂项目
DN400岩盾非开挖球墨铸铁排水管道，
78、102、564米，一次性穿越人工湖

南京仙林污水处理厂异地扩建（东阳城市污水处理厂）
工程厂外主干管及配套工程
DN1200球墨铸铁排水管道（止脱接口）及管件，4公里

TECHNICAL SERVICE
技术服务

穆松桥，从项目售前到售后成功实现通水，始终以客户需求为上。基于完善的客户服务体系，穆松桥快速响应，为客户提供全方位的专业服务。

售前：

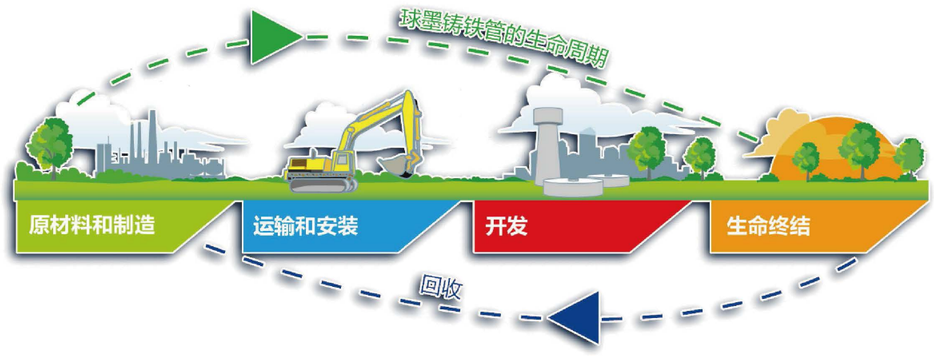
- 管线设计：包括埋深计算、水推力计算、水损计算、止脱管线设计
- 技术支持：现场勘测、土壤调查
- 施工方案建议：提供非开挖管线及施工方案、拖拉管拉力计算等。

售后：

- 全球的销售网络及服务；
- 专业专注的绿色、数字化的供应链；
- 产品使用的相关技术培训；
- 施工现场的技术指导。

产品的全生命周期管理

穆松桥采用TCO（总拥有成本）方法来对管线进行全生命周期评价，从管材采用成本、施工成本、漏损率控制到使用寿命等方面来计算管材的综合成本，以供客户选择性价比最高的解决方案。



管线设计

穆松桥提供多种不同类型的接口和防腐方案，帮助客户选择适应于设计要求的系列产品。

口径选择

压力管道口径根据以下条件进行选择：

>> 重力供水的水力参数（流量、流速、充满度、水力坡度）。

>> 泵压供水最佳水力和经济参数（泵送成本和资产折旧）。

需要对水锤、气穴和磨蚀的潜在风险进行量化，具体根据操作条件，以安装合适的防护进行预防。

涂层

>> 内防腐：高铝水泥内衬

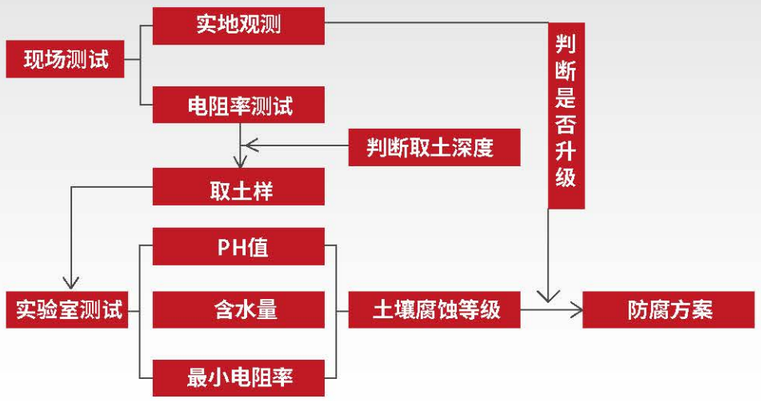
>> 外防腐：200g/m² 喷锌+终饰层
400g/m²锌铝合金加强型防腐涂层
ZMU纤维水泥涂层。

接口类型

T型、超级T型、UNI.VE 智锚®内止脱接口

项目支持

土壤测试



土壤调查标准：ASTM G57-78，PAM已经有超过50年的土壤测量经验。

土壤类型

以下土壤类别是用于填埋的各种土壤，它们用于管道周围管沟内压 实的或不压实的填埋，为管道提供支撑。这些类别同制造的材料一 样，是根据天然存在的土壤进行分类的。

A类土壤——尖角均粒石料(6mm～40m)，还包括一些有地方特色的填料，如碎石，碎砾石，豌豆级砾石和碎壳。
B类土壤——细料很少或全无的粗粒土壤。颗粒不大于40mm
C类土壤——粗粒土壤，其所含细料和细粒土壤的塑性为中等到无，粗颗粒多于25%，液态物质限制在50%以下。
D类土壤——细粒土壤，塑性为中等到无，粗颗粒少于25%，液态物质限制在50%以下。
E类土壤——细粒土壤，塑性为中等到高，液态物质限制在50%以上。
F类土壤——有机土壤

止脱长度

在爬坡和不稳定地形，高层建筑的二次供水环境中，管网压力大，，为了防止接口脱开，管线 接口需要止脱设计，承载轴向推力，将轴 向力从一个管道组件传递至另一个组件， 通过计算得出管线止脱长度，满足高压供 水需求和避免接口拔脱。

一般需要止脱的工况：

>> 在陡坡和不稳定地质条件下；

>> 在空间受限条件下，三通、弯头无法使用混凝土支墩时；

>> 存在持续振动的环境；

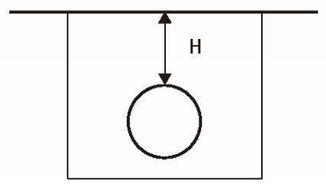
>> 高层建筑的在二次供水管网压力大时。

详细信息请咨询穆松桥。

埋深

根据《球墨铸铁管道设计方法》ISO10803：2011以及穆松桥160多年球墨铸铁管 生产、销售、项目经验，给出最大允许埋深及最小允许埋深H。
埋深的最大值与最小值取决于管道性能以及回填情况。

>> 管道性能（刚性，半刚性，柔性）

>> 外部荷载（土壤荷载，车辆荷载）

>> 土壤类型