

第一节 给水排水管道施工

1K415011 城市排水体制选择

1K415012 开槽管道施工技术

1K415013 不开槽管道施工技术

1K415014 管道功能性试验

1K415015 砌筑沟道施工技术

1K415016 给水排水管网维护与修复技术

三、不开槽管道施工技术

不开槽管道施工方法是相对于开槽管道施工方法而言,市政公用工程常用的不开槽管道施工方法有盾构法、浅埋暗挖法、顶管法、地表式水平定向钻法、夯管法等。

一、方法选择与设备选型依据 (P203)

(1)工程设计文件和项目合同:

施工单位应按中标合同文件和设计文件进行具体方法和设备的选择。

(2)工程详勘资料:

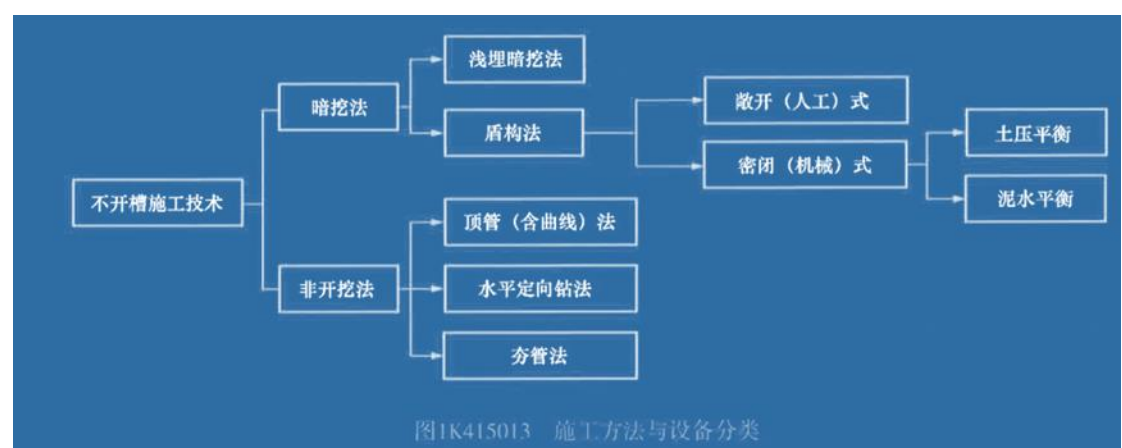
1)开工前施工单位应仔细核对建设单位提供的工程勘察报告,进行现场沿线的调查;特别是对已有地下管线和构筑物应进行人工挖探孔(通称坑探)确定其准确位置,以免施工造成损坏。

2)在掌握工程地质、水文地质及周围环境情况和资料的基础上,正确选择施工方法和设备选型。

(3)可供借鉴的施工经验和可靠的技术数据。

二、施工方法与适用条件

施工方法与设备分类



不开槽施工方法与适用条件					表1K415013
施工工法	密闭式顶管	盾 构	浅埋暗挖	定向钻	夯 管
工法优点	施工精度高	施工速度快	适用性强	施工速度快	施工速度快、成本较低
工法缺点	施工成本高	施工成本高	施工速度慢、施工成本高	控制精度低	控制精度低
适用范围	给水排水管道、综合管道	给水排水管道、综合管道	给水排水管道、综合管道	柔性管道	钢管
适用管径（mm）	$\phi 300 \sim \phi 4000$	$\phi 3000$ 以上	$\phi 1000$ 以上	$\phi 300 \sim \phi 1000$	$\phi 200 \sim \phi 1800$
施工精度	小于 $\pm 50\text{mm}$	不可控	小于或等于 30mm	不超过0.5倍管道内径	不可控
施工距离	较长	长	较长	较短	短
适用地质条件	各种土层	除硬岩外的相对均质地层	各种土层	砂卵石及含水地层不适用	含水地层不适用、砂卵石地层困难

1.适用各种土层、各种管道、施工成本高、距离长的方法：密闭式顶管、盾构、浅埋暗挖

2.不适用含水地层、砂卵石（或困难），

控制精度低、施工距离短但施工速度快的方法：定向钻、夯管

3.施工精度最高的是：顶管

4.定向钻仅适用于柔性管道、夯管仅适用于钢管

5.施工进度最慢的是浅埋暗挖、施工速度快的有：盾构、定向钻、夯管

6.施工成本最低的是：夯管

三、施工方法与设备选择的有关规定

(1)顶管顶进方法的选择，应根据工程设计要求、工程水文地质条件、周围环境和现场条件，

经技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1)采用敞口式（手掘式）顶管机时，应将地下水位降至管底以下不小于 0.5m 处，并应采取措施，防止其他水源进入顶管的管道。

2)当周围环境要求控制地层变形或无降水条件时，宜采用封闭式的土压平衡或泥水平衡顶管机施工；目前城市改（扩）建给水排水管道工程多数采用顶管法施工，机械顶管技术获得了飞跃性发展。



3)穿越建（构）筑物、铁路、公路、重要管线和防汛墙等时，应制定相应的保护措施；根据工程设计、施工方法、工程和水文地质条件，对邻近建（构）筑物、管线，采用土体加固或其他有效的保护措施。

4)小口径的金属管道，当无地层变形控制要求且顶力满足施工要求时，可采用一次顶进的挤密土层顶管法。



(2)盾构机选型，应根据工程设计要求（管道的外径、埋深和长度）、工程水文地质条件、施工现场及周围环境安全等要求，经技术经济比较确定；盾构法施工用于给水排水主干管道工程，直径一般在 3000mm 以上。

(3)浅埋暗挖施工方案的选择，应根据工程设计（隧道断面和结构形式、埋深、长度）、工程水文地质条件、施工现场和周围环境安全等要求，经过技术经济比较后确定。在城区地下障碍物较复杂地段，采用浅埋暗挖法施工管（隧）道是较好的选择。

(4)定向钻机的回转扭矩和回拖力确定，应根据终孔孔径、轴向曲率半径、管道长度，结合工程水文地质和现场周围环境条件，经过技术经济比较综合考虑后确定，并应有一定的安全储备；导向探测仪的配置应根据定向钻机类型、穿越障碍物类型、探测深度和现场探测条件选用。定向钻机在以较大埋深穿越道路桥涵的长距离地下管道的施工中会表现出优越之处。



(5) 夯管锤的锤击力应根据管径、钢管力学性能、管道长度，结合工程地质、水文地质和周围环境条件，经过技术经济比较后确定，并应有一定的安全储备；夯管法在特定场所有其优越性，适用于城镇区域下穿较窄道路的地下管道施工。



四、设备施工安全有关规定

(1) 施工设备、装置应满足施工要求，并符合下列规定：

1) 施工设备、主要配套设备和辅助系统安装完成后，应经试运行及安全性检验，合格后方可掘进作业。

2) 操作人员应经过培训，掌握设备操作要领，熟悉施工方法、各项技术参数，考试合格方可上岗。

3) 管（隧）道内涉及的水平运输设备、注浆系统、喷浆系统以及其他辅助系统应满足施工技术要求和安全、文明施工要求。

4) 施工供电应设置双路电源，并能自动切换；动力、照明应分路供电，作业面移动照明应采用低压供电。

5) 采用顶管、盾构、浅埋暗挖法施工的管道工程，应根据管（隧）道长度、施工方法和设备条件等确定管（隧）道内通风系统模式；设备供排风能力、管（隧）道内人员作业环境等还应满足国家有关标准规定。

6) 采用起重设备或垂直运输系统：

① 起重设备必须经过起重荷载计算。

②使用前应按有关规定进行检查验收，合格后方可使用。

③起重作业前应试吊，吊离地面 100mm 左右时，应检查重物捆扎情况和制动性能，确认安全后方可起吊；起吊时工作井内严禁站人，当吊运重物下井距作业面底部小于 500mm 时，操作人员方可近前工作。

④严禁超负荷使用。

⑤工作井上、下作业时必须有联络信号。

7)所有设备、装置在使用中应按规定定期检查、维修和保养。

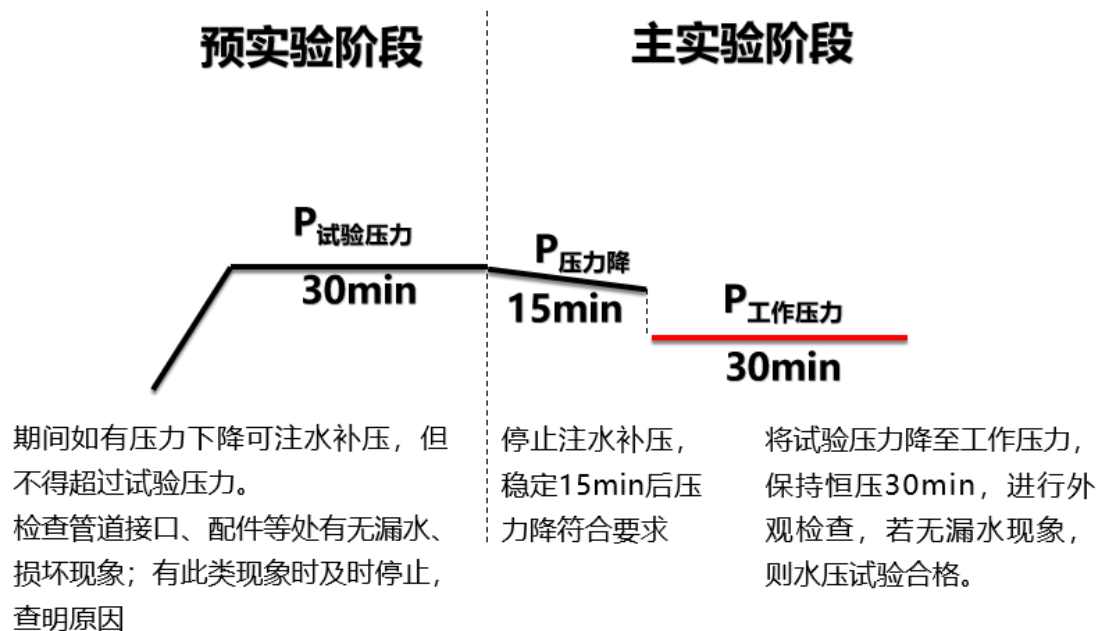


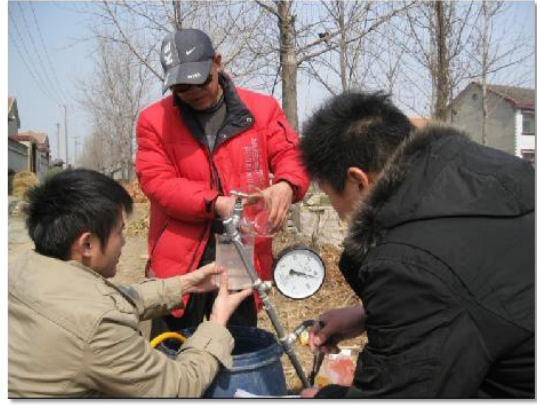


(2) 监控测量：

施工中应根据设计要求、工程特点及有关规定，对管（隧）道沿线影响范围地表或地下管线等建（构）筑物设置观测点，进行监控测量。监控测量的信息应及时反馈，以指导施工，发现问题及时处理。

四、管道功能性试验





一、压力管道的水压试验

(一)基本规定

(1)分为预试验和主试验阶段；试验合格的判定依据分为允许压力降值和允许渗水量值，按设计要求确定。设计无要求时，应根据工程实际情况，选用其中一项值或同时采用两项值作为试验合格的最终判定依据；水压试验合格的管道方可通水投入运行。

(2)水压试验进行实际渗水量测定时，宜采用注水法进行。

(3)管道采用两种（或两种以上）管材时，宜按不同管材分别进行试验；不具备分别试验的条件必须组合试验，且设计无具体要求时，应采用不同管材的管段中试验控制最严的标准进行试验。

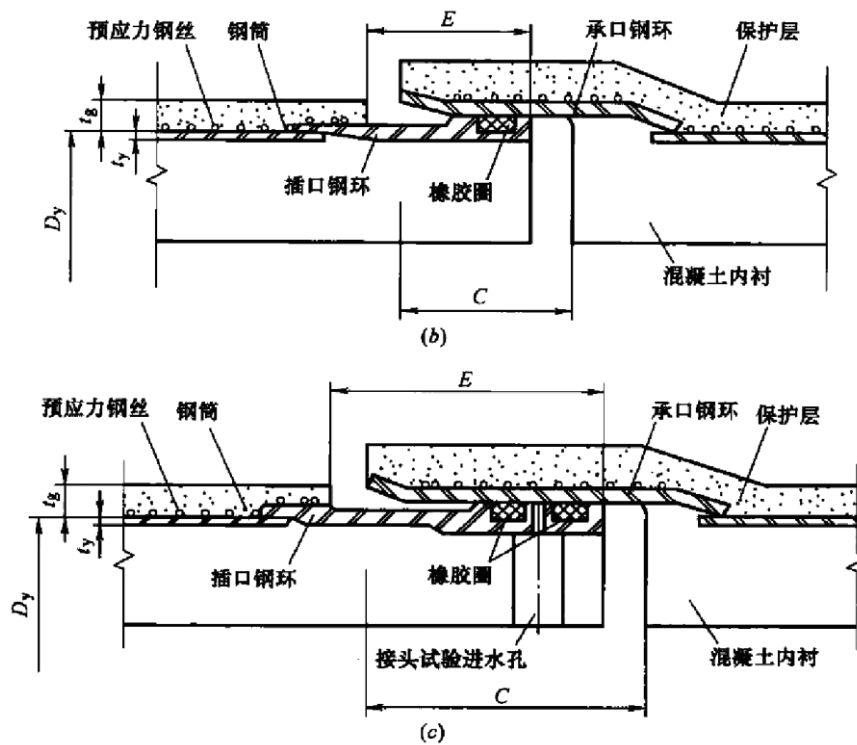
(4)大口径球墨铸铁管、玻璃钢管、预应力钢筒混凝土管或预应力混凝土管等管道单口水压试验合格，且设计无要求时，可免去预试验阶段，而直接进行主试验阶段。

(5)管道的试验长度：

1)除设计有要求外，水压试验的管段长度不宜大于 1.0km。

2)对于无法分段试验的管道，应由工程有关方面根据工程具体情况确定。

(6)给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，并检验水质达标后，方可允许并网通水投入运行。



(二) 管道试验方案与准备工作

1. 试验方案

主要包括：后背及堵板的设计；进水管路、排气孔及排水孔的设计；加压设备、压力计的选择及安装的设计；排水疏导措施；升压分级的划分及观测制度的规定；试验管段的稳定措施和安全措施。

2. 准备工作

- (1)试验管段所有敞口应封闭,不得有渗漏水现象。
- (2)试验管段不得用闸阀做堵板,不得含有消火栓、水锤消除器、安全阀等附件。
- (3)水压试验前应清除管道内的杂物。
- (4)应做好水源引接、排水等疏导方案。

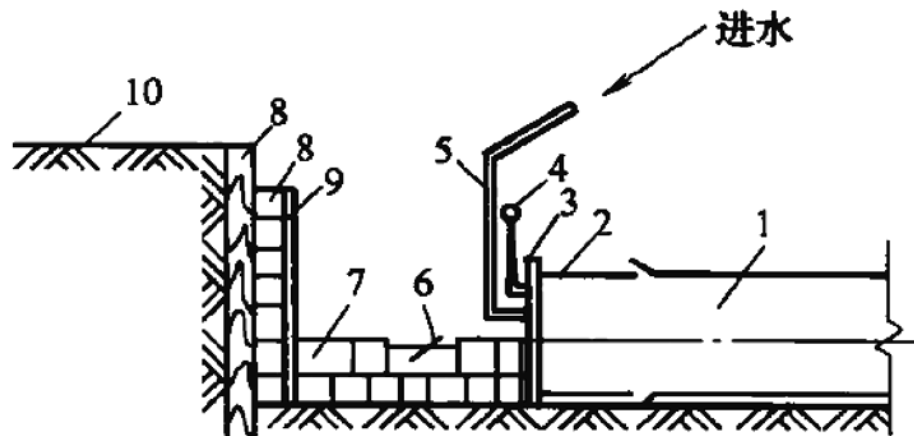


图: 水压试验后背支设

1-试验管段; 2-短管乙; 3-法兰盖堵; 4-压力表; 5-进水管; 6-千斤顶;
7-顶铁; 8-方木; 9-钢板; 10-后座墙

3.管道内注水与浸泡

(1)应从下游缓慢注入,注入时在试验管段上游的管顶及管段中的高点应设置排气阀,将管道内的气体排除。

(2)试验管段注满水后,宜在不大于工作压力条件下充分浸泡后再进行水压试验,浸泡时间规定:

- 1)球墨铸铁管(有水泥砂浆衬里)、钢管(有水泥砂浆衬里)、化学建材管不少于 24h。
- 2)内径大于 1000mm 的现浇钢筋混凝土管渠、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管不少于 72h。
- 3)内径小于 1000mm 的现浇钢筋混凝土管渠、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土

管不少于 48h。

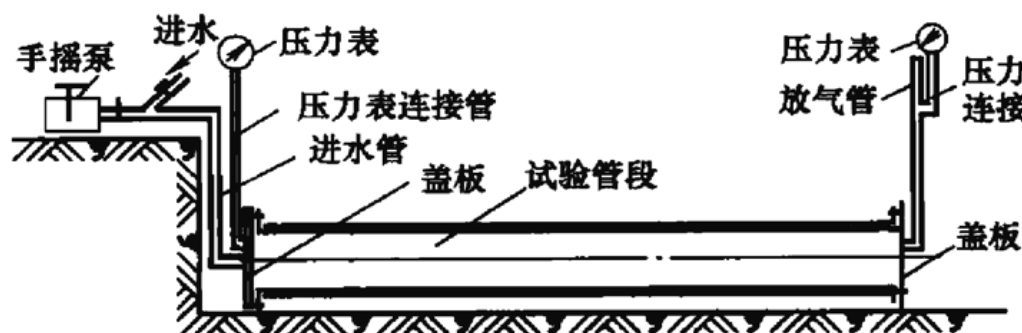
(三) 试验过程与合格判定

1.预试验阶段

将管道内水压缓缓地升至规定的试验压力并稳压 30min，期间如有压力下降可注水补压，补压不得高于试验压力；检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象；有漏水、损坏现象时应及时停止试压，查明原因并采取相应措施后重新试压。

2.主试验阶段

停止注水补压，稳定 15min；15min 后压力下降不超过所允许压力下降数值时，将试验压力降至工作压力并保持恒压 30min，进行外观检查若无漏水现象，则水压试验合格。



图：压力表试验装置水压试验示意图



二、无压管道的严密性试验

(一)基本规定

(1)污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。

(2)管道的严密性试验分为闭水试验和闭气试验，应按设计要求确定；设计无要求时，应根据实际情况选择闭水试验或闭气试验。



(3)①全断面整体现浇的钢筋混凝土无压管道处于地下水位以下时，或②不开槽施工的内径大于或等于 1500mm 钢筋混凝土结构管道，除达到设计要求外，管渠的混凝土强度等级、抗渗等级也应检验合格，可采用内渗法测渗水量，符合规范要求时，可不必进行闭水试验。

(4)设计无要求且地下水位高于管道顶部时，可采用内渗法测渗水量；渗漏水量测定方法按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008 附录 F 的规定进行。



(5)管道的试验长度：

- 1)试验管段应按井距分隔，带井试验；若条件允许可一次试验不超过 5 个连续井段。
- 2)当管道内径大于 700mm 时，可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验；试验不合格时，抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。



（二）管道试验方案与准备工作

- 1.试验方案同水压试验。
- 2.闭水试验准备工作
 - (1)管道及检查井外观质量已验收合格。
 - (2)管道未回填土且沟槽内无积水。

- (3)全部预留孔应封堵,不得渗水。(注意水压试验是全部敞口)
- (4)管道两端堵板承载力经核算应大于水压力的合力;除预留进水管外,应封堵坚固,不得渗水。
- (5)顶管施工,其注浆孔封堵且管口按设计要求处理完毕,地下水位于管底以下。
- (6)应做好水源引接、排水疏导等方案。

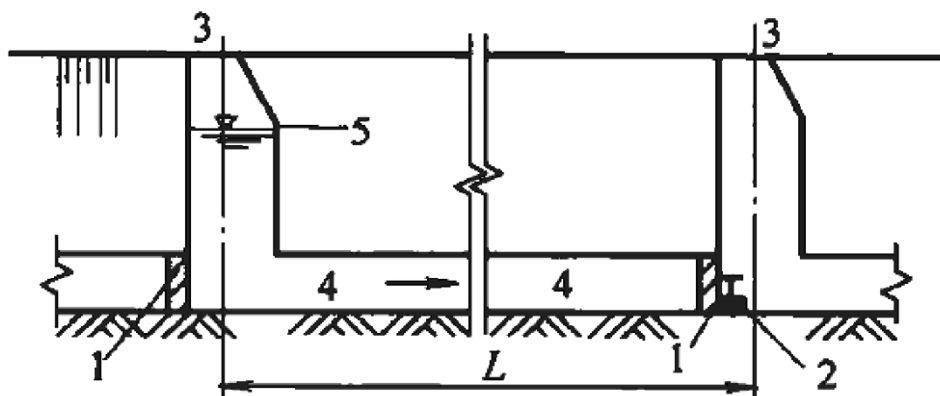
4.管道内注水与浸泡

试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h。

(三) 试验过程与合格判定

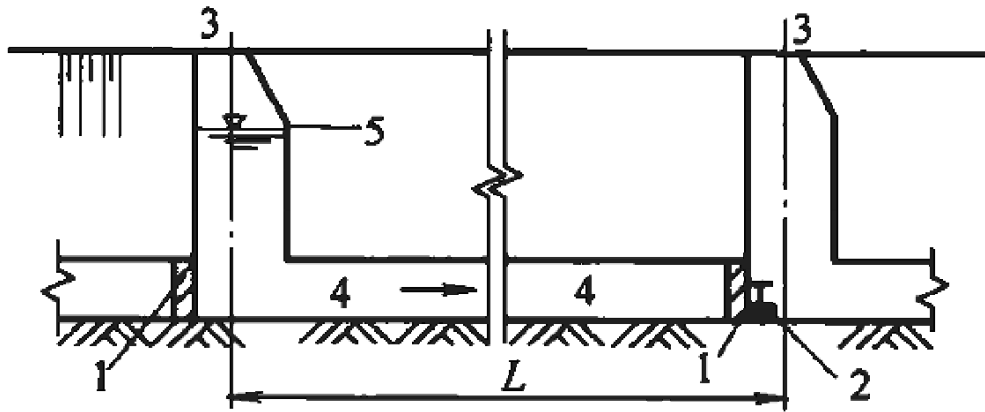
1.试验水头

- ①试验段上游设计水头不超过管顶内壁时,试验水头应以试验段上游管顶内壁加 2m 计。
- ②试验段上游设计水头超过管顶内壁时,试验水头应以试验段上游设计水头加 2m 计;
- ③计算出的试验水头小于 10m,但已超过上游检查井井口时,试验水头应以上游检查井井口高度为准。



2.观测时间

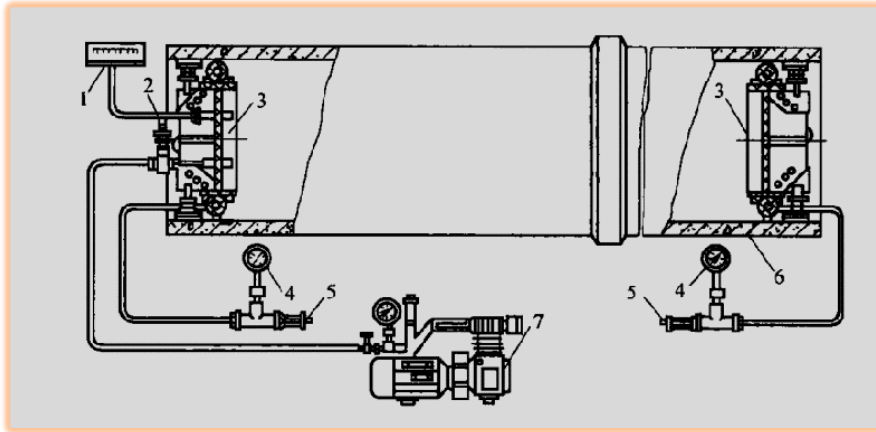
从试验水头达规定水头开始计时,观测管道的渗水量,直至观测结束,应不断地向试验管段内补水,保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30min,渗水量不超过允许值试验合格。



3.闭气试验适用条件

- (1)混凝土类的无压管道在回填土前进行的严密性试验。
- (2)地下水位应低于管外底 150mm，环境温度为-15~50oC。
- (3)下雨时不得进行闭气试验。





火星图：闭气试验装置图

1-膜盒压力表；2-气阀；3-管堵塑料封板；4-压力表；5-充气嘴；
6-混凝土排水管道；7-空气压缩机

3.闭气检验

(1)将进行闭气检验的排水管道两端用管堵密封，然后向管道内填充空气至一定的压力,在规定闭气时间测定管道内气体的压降值。

(2)管道内气体压力达到 2000Pa 时开始计时，满足该管径的标准闭气时间规定时，计时结束，记录此时管内实测气体压力 P ，如 $P \geq 1500\text{Pa}$ 则管道闭气试验合格，反之为不合格。

被检测管道内径大于或等于 1600mm 时，应记录测试时管内气体温度的起始值及终止值，

计算出管内气压降的修正值 ΔP ， $\Delta P < 500\text{Pa}$ 时，闭气试验合格。

五、砌筑沟道施工技术





一、基本要求

(1)砌筑前应检查地基或基础，确认其中线高程、基坑(槽)应符合规定，地基承载力符合设计要求，并按规定验收。(2)砌筑前砌块（砖、石）应充分湿润；砌筑砂浆配合比符合设计要求，现场拌制应拌合均匀、随用随拌；砌筑应立皮数杆、样板挂线控制水平与高程。砌筑应采用满铺满挤法。砌体应上下错缝、内外搭砌、丁顺规则有序。

(3)砌筑砂浆应饱满，砌缝应均匀不得有通缝或瞎缝，且表面平整。

(4)砌体的沉降缝、变形缝、止水缝应位置准确、砌体平整、砌体垂直贯通，缝板、止水带安装正确，沉降缝、变形缝应与基础的沉降缝、变形缝贯通。

(5)砌筑结构管渠宜按变形缝分段施工，砌筑施工需间断时，应预留阶梯形斜槎；接砌时，应将斜槎冲净并铺满砂浆，墙转角和交接处应与墙体同时砌筑。

(6)采用混凝土砌块砌筑拱形管渠或管渠的弯道时，宜采用楔形或扇形砌块；当砌体垂直灰缝宽度大于 30mm 时，应采用细石混凝土灌实，混凝土强度等级不应小于 C20。

(7)砌筑后的砌体应及时进行养护，并不得遭受冲刷、振动或撞击。



二、砌筑施工要点

(一) 变形缝施工

(1)变形缝内应清理干净，两侧应涂刷冷底子油一道。

(2)缝内填料应填塞密实。

(3)灌注沥青等填料应待灌注底板缝的沥青冷却后，再灌注墙缝，并应连续灌满灌实。

(4)缝外墙面铺贴沥青卷材时，应将底层抹平，铺贴平整，不得有壅包现象。

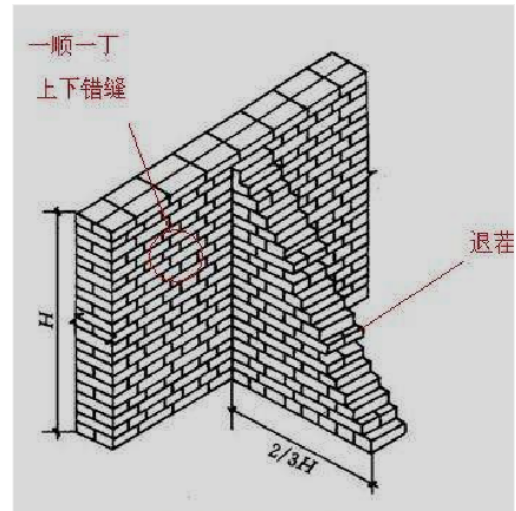
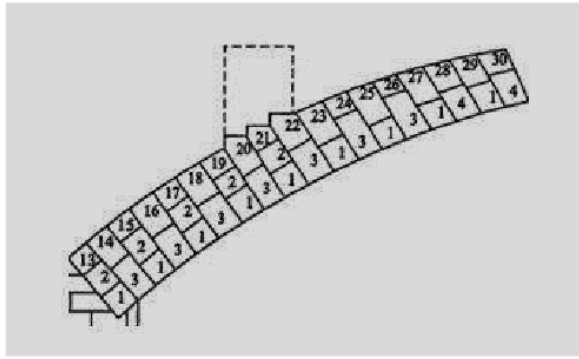


二、砌筑施工要点

(二) 砖砌拱圈

- (1) 拱胎的模板尺寸应符合施工设计要求，并留出模板伸胀缝，板缝应严实平整。
- (2) 拱胎的安装应稳固，高程准确，拆装简易。
- (3) 砌筑前，拱胎应充分湿润，冲洗干净，并均匀涂刷隔离剂。
- (4) 砌筑应自两侧向拱中心对称进行，灰缝匀称，拱中心位置正确，灰缝砂浆饱满严密。
- (5) 应采用退槎法砌筑，每块砌块退半块留槎，拱圈应在 24h 内封顶，两侧拱圈之间应满铺砂浆，拱顶上不得堆置器材。





(三) 反拱砌筑

- (1) 砌筑前，应按设计要求的弧度制作反拱的样板，沿设计轴线每隔 10m 设一块。
- (2) 根据样板挂线，先砌中心的一列砖、石，并找准高程后接砌两侧，灰缝不得凸出砖面，反拱砌筑完成后，应待砂浆强度达到设计抗压强度的 25%后，方可踩压。
- (3) 反拱表面应光滑平顺，高程允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ 。
- (4) 拱形管渠侧墙砌筑完毕，并经养护后，在安装拱胎前，两侧墙外回填土时，墙内应采取措施，保持墙体稳定。
- (5) 当砂浆强度达到设计抗压强度标准值的 25%后，方可在无振动条件下拆除拱胎。

(四) 圆井砌筑

- (1) 排水管道检查井内的流槽，宜与井壁同时进行砌筑。
- (2) 砌块应垂直砌筑；收口砌筑时，应按设计要求的位置设置钢筋混凝土梁；圆井采用砌块逐层砌筑收口时，四面收口的每层收进不应大于 30mm, 偏心收口的每层收进不应大于 50mm。
- (3) 砌块砌筑时，铺浆应饱满，灰浆与砌块四周粘结紧密、不得漏浆，上下砌块应错缝砌筑。
- (4) 砌筑时应同时安装踏步，踏步安装后在砌筑砂浆未达到规定抗压强度等级前不得践踏。
- (5) 内外井壁应采用水泥砂浆勾缝；有抹面要求时，抹面应分层压实。



六、给水排水管网维护与修复技术

一、城市管道维护

（一）城市管道巡视检查

(1)管道巡视检查内容包括管道漏点监测、地下管线定位监测、管道变形检查、管道腐蚀与结垢检查、管道附属设施检查、管网的介质的质量检查等。

(2)管道检查主要方法包括人工检查法、自动监测法、分区检测法、区域泄露普查系统法等。

检测手段包括探测雷达、声呐、红外线检查、闭路监视系统（CCTV）等方法及仪器设备。



（中央控制工业管道内窥摄像）

（二）城市管道抢修

(1)不同种类、不同材质、不同结构管道抢修方法不尽相同，如钢管多为焊缝开裂或腐蚀穿孔，一般可用补焊或盖压补焊的方法修复；预应力钢筋混凝土管采用补麻、补灰后再用卡盘压紧固定；若管身出现裂缝，可视裂缝大小采用两合揣袖或更换铸铁管或钢管，两端与原管采用转换接口连接。

(2)各种水泵、闸阀等管道附属设施也要根据其使用情况定期进行巡查，发现问题及时进行维修与更换。对管网系统的调度系统中的所有设备和监测仪表也应遵照规定的工况和运行规律正确操作和保养。

（二）城市管道抢修

(3)对管道检查、清通、更新、修复等维护中产生的大量数据要进行细致系统的处理，做好档案管理，以便为管网系统正常工作提供基础信息和保障。有条件时可利用地理 信息系统在管网中进行应用。

（三）管道维护安全防护

(1) 养护人员必须接受安全技术培训，考核合格后方可上岗。

(2) 作业人员必要时可戴上防毒面具，防水表、防护靴、防护手套、安全帽等，穿上系有绳子的防护腰带，配备无线通信工具和安全灯等。

(3) 针对管网维护可能产生的气体危害和病菌感染等危险源，在评估基础上，采取有效的安全防护措施和预防措施，作业区和地面设专人值守，确保人身安全。



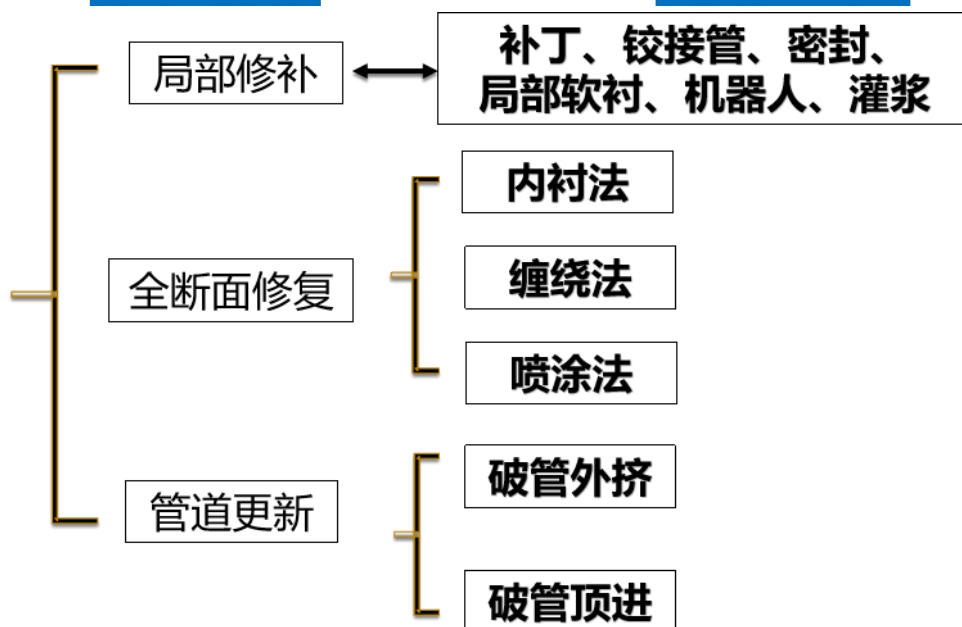
PVC波纹管承压力不够

砼脱落



管道上部塌陷

管道错口垃圾



(一)局部修补

(1)局部修补是在基本完好的管道上纠正缺陷和降低管道渗漏量的作业过程。当管道结构完

好，仅有局部性缺陷（裂隙或接头损坏）时，可考虑使用局部修补。

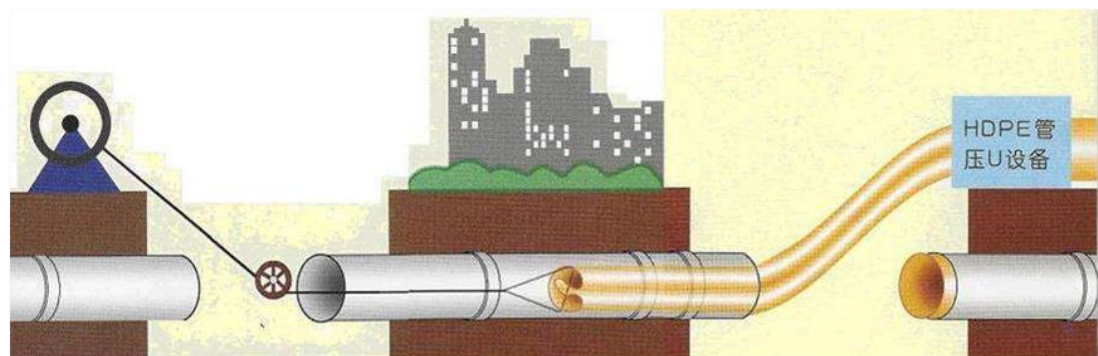
(2)局部修补要求解决的问题包括：

- 1)提供附加的结构性能，以助受损管能承受结构荷载。
- 2)提供防渗的功能。
- 3)能代替遗失的管段等。

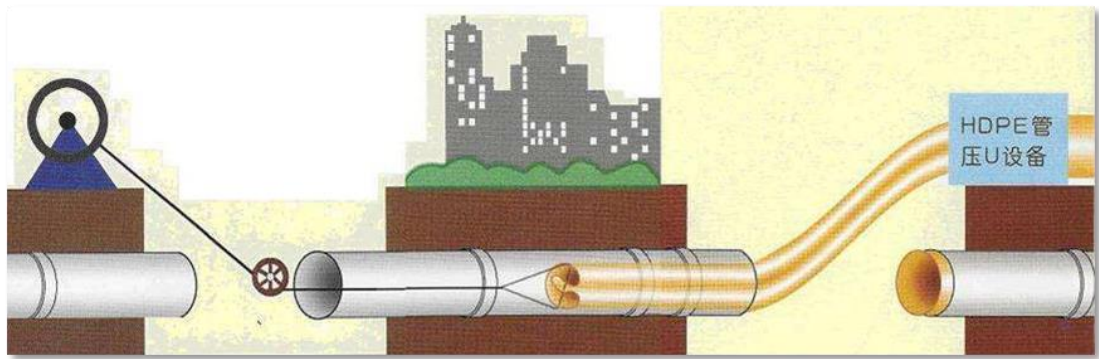
局部修补主要用于管道内部的结构性破坏以及裂纹等的修复。目前，进行局部修补的方法很多，主要有密封法、补丁法、较接管法、局部软衬法、灌浆法、机器人法等。

(二) 全断面修复

1.内衬法：传统的内衬法也称为插管法，是采用比原管道直径小或等径的化学建材管插入原管道内，在新旧管之间的环形间隙内灌浆，予以固结，形成一种管中管的结构，从而使化学建材管的防腐性能和原管材的机械性能合二为一，改善工作性能。



该法适用于管径 60~2500mm、管线长度 600m 以内的各类管道的修复。化学建材管材主要有醋酸丁酸纤维素 (CAB)、聚氯乙烯 (PVC)、PE 管等。此法施工简单，速度快，可适应大曲率半径的弯管，但存在管道的断面受损失较大、环形间隙要求灌浆、一般只用于圆形断面管道等缺点。修复给水管道时，采用的内衬管的直径宜为 150-1600mm；修复排水管道时，采用的内衬管的直径宜为 150-2000mm。



2.缠绕法：缠绕法是借助螺旋缠绕机，将 PVC 或 PE 等塑料制成的、带连锁边的加筋条带缠绕在旧管内壁上形成一条连续的管状内衬层。通常，衬管与旧管直径的环形间隙需灌浆。



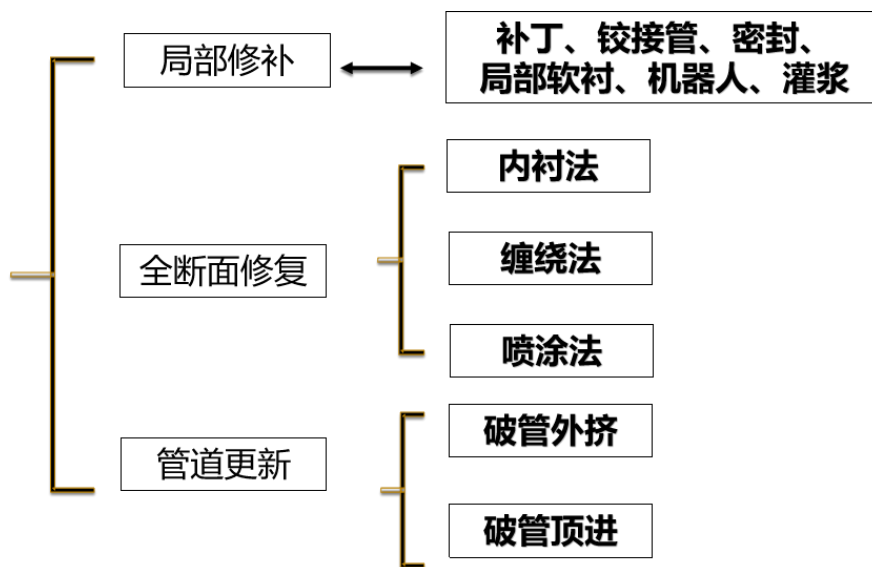
此法适用于管径为 50~2500mm，管线长度为 300m 以内的各种圆形断面管道的结构性或非结构性的修复，尤其是污水管道。其优点是可以长距离施工，施工速度快，可适应大曲率半径的弯管和管径的变化，可利用现有检查井，但管道的过流断面会有损失，对施工人员的技术要求较高。

3.喷涂法：喷涂法主要用于管道的防腐处理，也可用于在旧管内形成结构性内衬。施工时，

高速回转的喷头在绞车的牵引下,一边后退一边将水泥浆或环氧树脂均匀地喷涂在旧管道内壁上,喷头的后退速度决定喷涂层的厚度。此法适用于管径为 75~4500mm、管线长度在 150m 以内的各种管道的修复。其优点是不存在支管的连接问题,过流断面损失小,可适应管径、断面形状、弯曲度的变化,但树脂固化需要一定的时间,管道严重变形时施工难以进行,对施工人员的技术要求较高。



喷涂法



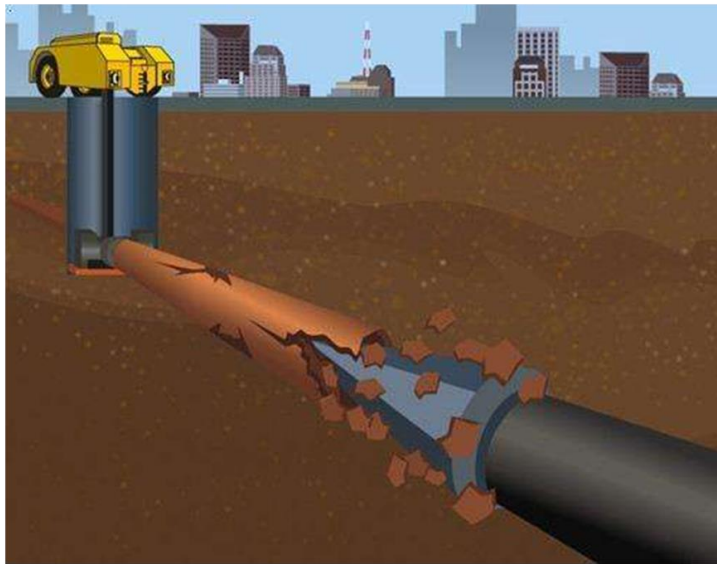
随着城市化的快速发展，原有的管道直径有时就会显得太小，不能再满足需要；另外，旧管道也会破损不能再使用，而新管道往往没有可铺设的位置，这两种情况都需要管道更新。常用的管道更新是指以待更新的旧管道为导向，在将其破碎的同时，将新管拉入或顶入的管道更新技术。这种方法可用相同或稍大直径的新管更换旧管。根据破碎旧管的方式不同，常见的有破管外挤和破管顶进两种方法。

【破管外挤】也称爆管法或胀管法，是使用爆管工具将旧管破碎，并将其碎片挤到周围的土层，同时将新管或套管拉入，完成管道更换的方法。爆管法的优点是破除旧管和完成新管一次完成，施工速度快，对地表的干扰少；可以利用原有检查井。其缺点是不适合弯管的更换；在旧管线埋深较浅或在不可压密的地层中会引起地面隆起；可能引起相邻管线的损坏；分支管的连接需开挖进行。

按照爆管工具的不同，又可将爆管分为气动爆管、液动爆管、切割爆管等三种。

气动或液动爆管法一般适用于管径小于 1200mm、由脆性材料制成的管如陶土管、混凝土管、铸铁管等，新管可以是聚乙烯(PE)管、聚丙烯(PP)管、陶土管和玻璃钢管等。新管的直径可以与旧管的直径相同或更大，视地层条件的不同，最大可比旧管大 50%。

与上述两种爆管法不同的是，切割爆管法主要用于更新钢管。这种爆管工具由爆管头和扩张器组成，爆管头上有若干盘片，由它在旧管内划痕，随后扩张器上的刀片将旧管切开，同时将切开后的旧管撑开，以便将新管拉入。切割爆管法适用于管径 50~150mm、长度在 150m 以内的钢管，新管多用 PE 管。



如果管道处于较坚硬的土层，旧管破碎后外挤存在困难。此时可以考虑使用破管顶进法。该法是使用经改进的微型隧道施工设备或其他水平钻机，以旧管为导向，将旧管连同周围的土层一起切削破碎，形成直径相同或更大直径的孔，同时将新管顶入，完成管线的更新，破碎后的旧管碎片和土由螺旋钻杆排出。

破管顶进法主要用于直径 100~900mm、长度在 200m 以内、埋深较大（一般大于 4m）的陶土管、混凝土管或钢筋混凝土管，新管为球墨铸铁管、玻璃钢管、混凝土管或陶土管。该法的优点是对地表和土层无干扰；可在复杂的土层中施工，尤其是含水层；能够更换管线的走向和坡度已偏离的管道；基本不受地质条件限制。其缺点是需开挖两个工作井，地表需有足够大的工作空间。