

## 7.1管道封堵

根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离应根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

### 7.1.1 封堵原则

1. 在单位施工范围内，提前泵站降低水位，潜水员下井对需要封堵部位清理，保证封堵气囊的安全，保证封堵气囊不被刺破。

2. 潜水砖封：根据相关规定 DN800 以上管道为保证井下操作安全必须由专业潜水员进行潜水砖封。

3. DN800 以下管径的管道用橡胶气囊进行封堵，封堵之前潜水员对管道口进行清理，保证气囊安全。

4. 多井口的封堵，需要准备多个封堵气囊进行封堵。

5. 方井、方渠：必须潜水砖封。

### 7.1.2 管道封堵方法选择

污水管道封堵根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后

造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

1. 潜水封堵：由于管线处于运营阶段，封堵后上游的水压力过大，因此主管线必须采用潜水封堵的方法，避免封头被水流冲破而造成施工人员的生命危险。一般采取每隔 3-4 个井位进行封堵。

每个班组的疏通组有 4 个人，其中 2 个施工员负责封堵。

2. 橡胶气囊辅助封堵：

应用管道橡胶封堵气囊进行封堵的工作原理是在管道内通过充气膨胀对管道内水流进行快速阻断，造价低、使用简单、运输方便、易于存放。管道封堵

气囊可专业用于雨水管道水下堵漏、排水管道维修封堵、市政排污管道封堵清淤工程及管道灌水试漏检测工程等。

由于管线内存在较多支管的出水口，因此在潜水封堵段内（在施工的管段）加以橡胶气囊辅助封堵，便于施工顺利开展，也有利于部分井位的高程差而造成排水不安全，影响疏通正常进行。

#### （1）无水封堵

它是在无水状态下进行的封堵。多数是在新铺管道因需要封堵时采用。根据

方案直接用水泥砂浆作砖墙的砌筑，墙厚在半砖到一砖半之间。

#### （2）有水封堵

根据封堵管道内的水位深浅，有浅水封堵和深水封堵两种。由于封堵是在水中操作，水泥砂浆易被水冲走，因此砌筑料采用水泥拌黏土，它具有黏性强、结硬快、不易在水中溶解或被水冲刷等优点。水泥与黏土的比例为 1：4—1：5。

操作方法是先将黄泥加水和匀，无硬块粗粒，呈面团状，再加水泥拌匀。也可适量加入水玻璃、快干剂之类的促凝剂。掺入后的混合物应随拌随用，以免结硬失效造成浪费。

在井下进行封堵，应先将井底、壁的污泥清除干净，否则水泥黏土与井底、井壁黏结不良，可能会被水冲掉，使之封堵失败。

#### （3）管塞封堵法

管塞封堵法常用于小型管道中，一般管塞有橡胶塞（两块铁板中间嵌装厚橡胶圈，铁板用螺栓绞紧，使橡胶圈扩张与管壁产生摩擦，以达到稳定管塞的作用）、木质管塞（外包麻布等塞入管口并塞紧）。另外，也可用透水性小的黏土装袋，然后塞入沟管塞紧等。

#### （4）砖砌封堵法

用水泥砂浆或水泥黏土拌制的胶结材料，砌筑砖墙来封堵大、中型管道，是较常用的方法。它具有取料方便，封堵效果较好的优点，缺点是拆除比较困难。一般有无水封堵和有水封堵两种。

排水管道在施工、维修或检查过程中经常需要对正在通水的管道进行临时封堵，否则这些工作便无法进行。排水管道不能像给水管或燃气管那样只需关闭阀门就可实现断水或断气。

由专业潜水员对管道实施封堵，封堵的顺序为先对管道上游实施封堵，再对管道下游进行封堵，必要时还需对沿线排水支管进行临时封堵。在疏通管段两侧实施封堵气囊封堵，用高压水泵进行排水，直至管内无积水为止。

在确认上游各个支管完全封堵后，进行临时排水至管底 10 厘米左右并对封堵后的上游水位进行控制，工程排水量比较大。

### 7.1.3 管道封堵工艺介绍

#### 1. 管塞封堵

利用充气膨胀的原理，采用管塞进行管道封堵，实现管孔的封堵效果。

本工程采用 300-600mm 规格管塞，通过通气膨胀将管道、充气管塞之间的空隙完全填充，以达到完全密封的效果。充气管塞充气孔内侧安装有硅胶材料，在充好气拔除充气管时，硅胶材料的自我填充的性能可以马上对充气孔进行封堵，确保气体不泄漏。该管塞采用美国进口，管塞两端具有蜘蛛网编织和双层交叉斜纹帘布层专利技术，保障管塞膨胀时，直径变大，长度变短，管塞可自动改变形状，保持侧壁压力在最小状态，防止管塞纵向撕裂，从而确保封堵安全。



图 管塞设备



图 管塞封堵

#### 2. 管塞安装

气囊检查。使用前，检查气囊表面是否干净，有无覆着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。

管口检查、清理。封堵前应先检查管道管口的内壁是否平整光滑平整，有无突出的毛刺、玻璃、石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊。

管塞定位。使用“易装杆”在竖井处进行管塞安装，实现不下井安装，操作便捷简单，保障施工作业人员安全。



图“易装杆”



图 管塞安装

安装防滑支架。为防止上游管道内压力过大，将管塞压出管道，造成伤害事故，在管道与竖井接口处，安装防滑支架。

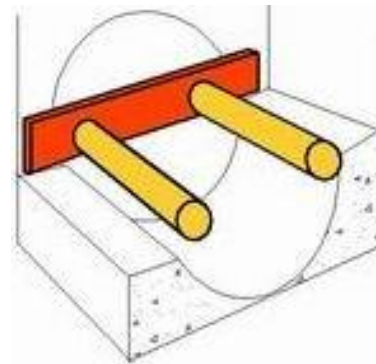
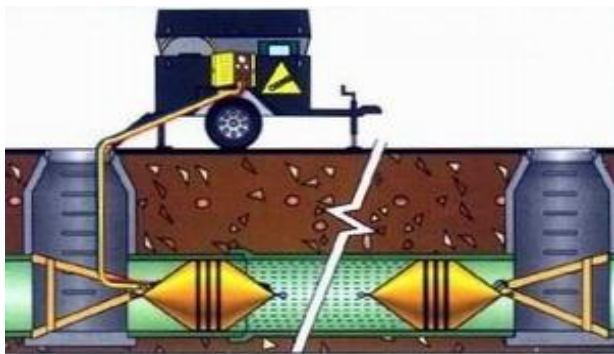


图 管塞安装及防滑架示意图

### 3. 管塞充气。

按照气囊工作压力要求对管塞进行充气，保证实现封堵。

## 7.1.4 封堵头子

1. 封堵头子的部位选择，首先要考虑拆除头子的方便和安全，无论封上游头子还是下游头子要结合实际调查清楚，根据不同情况区别对待。

(1) 封堵原有管道头子的原则是：应充分利用下游能利用的泵站抽吸以降低管内水位，如上游能利用抽水机降低管内水压力，则更为可靠。

(2) 在上游新建管道，接通下游管道时，需封堵原管的下水头子，为可靠起见，再加封原管的上水头子。如在原井内封堵原管的下水头子，则在封堵时，下游泵站必须抽水降低原管内水位，在封堵时密切配合，如下游无泵站时，则趁落潮期间待管内水位自然降低时封堵；

(3) 与原管道平行施工，原管道不废弃，但原管道有渗漏影响新建管道施工时，可在平行部位原管的两端进行封堵头子。具体为先在上游管道封住下水头子，后在下游管道封上水头子，施工完毕后，则先拆除下游的上水头子，后拆除上游的下水头子，如原管道废弃，则可在平行部位的两端直接永久封塞。

(4) 新建管道与原管道相交接通时，应加砌交汇井，并在原管道两端的井处封堵头子，在上游先封下水头子，后在下游封上水头子。

以上封堵头子的部位和拆除头子的时间都要做出详细的原始记录，记好记点、井编号、封塞方法、上游或下游的部位，附平面图说明，以及封拆的日期等，在系统工程施工时，更要切记不得遗漏，以免工程完毕后，发现局部不通水。

**2. 封堵头子后必须达到不渗漏、不倒塌，拆除时方便，目前常用的方法有：**

(1) 干封：操作较简单，小口径管道①400 以下有橡胶气囊辅助封堵；管径在①600 以上可用砖块及 1：3 水泥砂浆封砌，1：2 水泥砂浆粉刷，砖砌不得同缝，砂浆必须密实挤紧，特别是上圆部分要用楔形的砖片，敲紧挤实，砖墙封砌厚度根据不同管径及封砌后承受水压力大小决定。

封堵管道头子砖墙厚度参考表

管径 (mm)	砖墙厚度 (上游水位低于 2.5M)
4) 600 以上	下半部 (管径) 一砖墙，上半部 (管径) 半砖墙
<1) 800~2000	下半部 (管径) 一砖墙，下半部 (管径) 半砖墙十一砖立柱
注：如上游水位高于+2.5M 以上时，应按表列各增加一档半砖厚度	

(2) 带水封堵头子，当水位不高，流速不大时也可用砖墙封堵，但不能用水泥砂浆砌筑，一般用无杂质的黄黏土拌高标号普通水泥，搅拌均匀，软硬适度不含僵块，（水泥：粘土为 1：2~3），随用随拌，封砌时先清除管口污

泥杂质，用烂泥水泥打底，砖块顺序踏实 3~4 皮 后，在中心位置设出水管孔，根据管径，较大的可预埋 4) 230 或 4) 300 混凝土短管，当管径不大时，也可埋入 $\phi 75$  4) 150 铁管，当水量很大 时可安放二个或二个以上出水管，但与砖块都需挤紧，排列不同缝，待烂泥水泥黏结牢固后，再用橡皮塞或木头塞，塞住预留出水管孔；

(3) 如流量较大而非涡流时，可在其上游广 2 节检查井内采取降压 措施，一般在检查井内插入木板，用麻袋灌泥吊放入检查井内阻流，降低其流速后再用上法封砌砖墙；

(4) 小口径沟管带水封堵，不能下井操作时，往往用刨成平头圆 锥形木塞头，用竹竿钩住沉入下游上端头子即可封住，拆除时钩出 木塞头会自动上浮，或单纯用麻袋包泥也能堵封小口径沟管；

(5) 水中封塞头子，原管经常满流，管径大，无法降低水位时，则必须由潜水员下井封堵头子，除遵守潜水操作规程外，所使用材料、方法基本上同 4.2.2。

### **3. 带水封堵头子，根据雨污水管分流制或合流制的性质，必须充分抓住有利条件**

(1) 落潮时间，水位下降到尚未涨潮的一段空隙时间；

(2) 泵站配合抽水，预降水位时间；

(3) 晴天无降水量增加时间；

(4) 午后、夜间用水量低谷时间；

(5) 附近地区排水量大的厂商单位休息时间；

(6) 采取临时岔道引开水流量后的时间；

封拆头子须填写“下检查井工作申请单”，落实监护人员和抢救 措施，经过有关部门审查和批准后实施。

## **7.1.5 施工准备**

### **1. 图纸分析**

施工前应了解管道的水流方向、管径、交汇井位置、支管接入位置等，并用红笔标出各个交汇点和接入点，以便今后准确查找和施工。

### **2. 实地踏勘**

(1) 结合图纸对需要施工段的管道进行现场踏勘，便于提高封堵安全性及有效性。

(2) 管道和检查井的潜水封堵、橡胶气囊辅助封堵：施工前了解管道水流方向、管径、交汇井位置等，便于今后准确查找和施工，确保不损坏其他已有管线。

(3) 管道调查与现场踏勘：对封堵作业管道的走向、埋深、高差、作业距离、土壤情况等进行现场调查，了解管道技术规格、输送介质技术参数、管道运行参数、防腐方式、清管情况、最低允许输送压力及管道允许的最长停输时间等。

(4) 施工现场原则：施工现场应有足够的作业场地和操作空间，道路畅通。

(5) 埋地管道作业坑尺寸的确定 (封堵作业段)。

### **3.准备工作**

(1) 揭开井盖使大气中的氧气进入检查井中或用鼓风机进行换气通风；了解污水井管道使用年限，使用情况，堵塞情况，埋入和露出建筑物部分有无损坏等问题。

(2) 测量人员根据图纸上的检查井施工所在的位置进行测量摸底工作。通过专业测量人员对现状污水井内淤泥高程、管径、管道走向进行测量摸底，与图纸和设计资料进行复查、核对；使测量摸底的数据准确无误。

(3) 根据施工进度计划安排，施工前对施工机具已安排到位并且对机械设备做好了检查、维修和必要的保养工作，确保施工设备的正常使用。

(4) 抓好安全文明施工工作。施工前已制作了大小围挡，订做了施工安全帽、工作服、安全条幅等安全施工用品。

(5) 施工期间成立安全文明施工队伍清扫泥浆、车辆沾带的泥土、围挡加固，保证市容及周围环境干净、保证做好交通组织宣传工作。

(6) 施工前，对现场管理人员、机械设备驾驶人员、现场施工人员进行专门组织技术培训、安全培训及施工技术交底，学习本工作范围内的相关知识，明确职责。

(7) 首先通过管道内窥镜检测出管道内部的准确真实的现状做出详细的评定，为方案的确定提供重要依据。

(8) 在施工过程中，管道封堵气囊能有效快捷地帮助分管段降水，以便施工人员下井维修作业，确保下井人员的生命安全。





橡胶封堵气囊



潜水员下井作业  
管道封堵流程图



封堵成功的污水管道

## 7.1.6 管道封堵、拆除施工具体步骤

### 1. 污水管道封堵施工前步骤

潜水员先潜到应该封堵的管道位置，检查探摸清楚需要封堵管道的口径，管道是什么材质，管道内部是否存在淤泥和垃圾，测量检测井的水深，然后制定具体封堵污水管道施工方案。

- (1) 建立健全管道封堵气囊施工及潜水作业的安全措施。
- (2) 确保封堵安全人员到位、做好准备工作。
- (3) 对现场所使用潜水空压机、潜水装备、水下对讲机以及安装使用的气囊，做试用前调试和检查，检验至使用设备性能优良为准。

### 2. 管道气囊安装工艺及施工说明

经我公司专业技术人员通过以往施工过程中所累积的工作经验，商讨研究后制定工艺如下：

- (1) 连接好三相电源、调试空压机检查、检查空压机气压表至正常气压；
- (2) 医用氧气用氧气表加气管，与空压机连接好当应急气源用；
- (3) 潜水员穿好潜水装备，调好对讲系统，进入管道做第一次水下探摸，并检查管道内是否有杂物毛刺，并做清理至符合气囊安装条件；
- (4) 检查气囊 表面是否干净，有无附着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。
- (5) 管道的检查：封堵前应先检查管道的内壁是否平整光滑，有无突出的毛刺，玻璃，石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊，气囊放入管道后应水平摆放，不可扭曲摆放，以免窝住气体打爆气囊。



(6) 做气囊配件连接及漏气检查：首先对管道堵水气囊附属充气配件进行连接，连接完毕后做工具检查是否有泄漏处。将管道堵水气囊伸展开，用附属配件连接进行充气，充气充到基本饱满为止，当压力表指针达到 0.03MPa 时关掉止气阀，用肥皂水均匀涂在气囊表面上，观察是否有漏气的地方。

(7) 将连接好的管道堵水气囊里面的空气排出，竖着卷一下，通过检查口放入，达到指定位置后，即可通过皮管向气囊充气，充气至规定的使用压力即可。充气时应保持气囊内压力均匀，充气时应缓慢充气，压力表上升有无变化，如压力表快速上升说明充气过快，此时应放慢充气速度，将止气阀稍微拧紧一些，以减轻进气速度，否则速度过快，迅速超过压力很有可能就会打爆气囊。

(8) 使用完毕后应立即对气囊表面进行清洗，经检查气囊表面没有附着物后方可入库。

(9) 将气囊捆扎好后，潜水员将气囊送到业主所指定点，将捆扎好的绳子解开并回收；

(10) 用空压机对气囊进行充气，充气到指定气压。

### 3.拆除

潜水员必须熟悉对水下情况和作业要求，班长必须认真做好安全交底，经潜水员复读无误，方可正式交办任务。进入现场，必须认真组织统一指挥，认真交办各人的任务和责任。并复读认准，施工现场用于处置紧急突发事件的各种安全防护救护器材和车辆应同时到位。

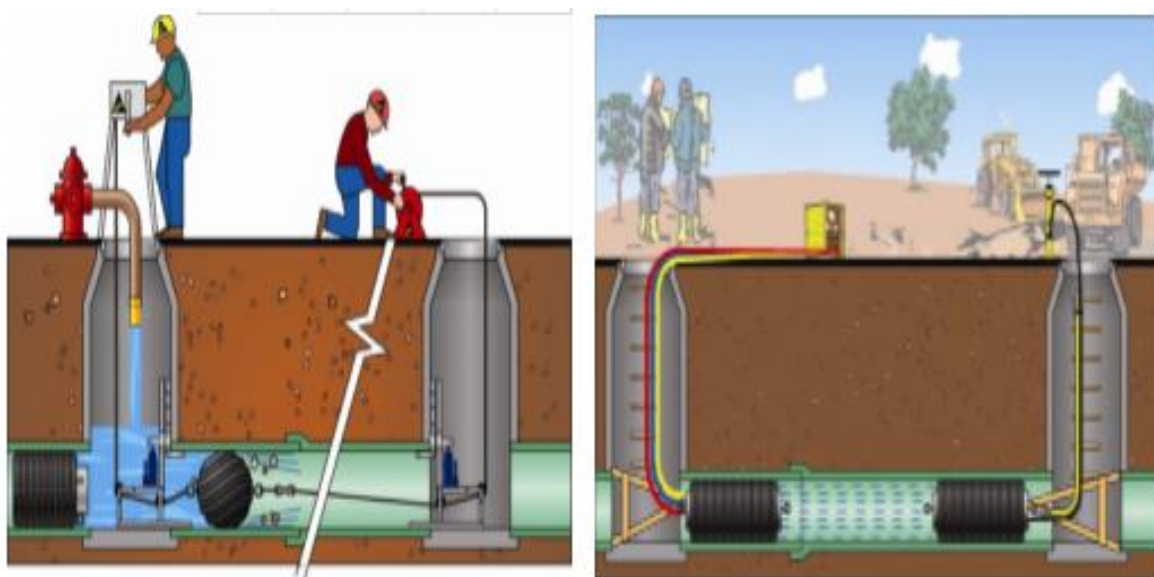
(1) **封堵气囊拆除** 拆除管道封堵气囊前，确认管道内没有其他人员在作业。检查牵引绳，必须拉紧拴牢。打开阀门放气。放气过程注意观察水位变化和牵引绳情况。必要时用泵抽管道中的水，以降低管道封堵气囊的后部压力。否则，由于水的压力，管道封堵气囊很可能滑脱

观察气压表，确认管道封堵气囊恢复原状，拆除管道封堵气囊。通过预先制作好的三通口将管道封堵气囊用牵引绳拉出，注意保护管道封堵气囊，避免划伤表面。

首先井下作业人员必须穿好潜水服，戴好呼吸器、氧气管，绑好安全绳，并用空气压缩机对管道内送风，注入新鲜空气。在连续送风的条件下，潜水员下井拆除封头。

**(2) 堵头拆除** 潜水人员下井拆封头，敲封头时必须遵循“先下游、后上游”的原则，严禁同时拆除两只封头。拆封头前应安排在海水底潮，通知业主做好抽水超越与泵站的调水协调准备。拆除的杂物应全部清除出井，以防止出现杂物堵住井口，而导致排水不畅。

先拆除收口木塞，减轻头子的紧密性，再逐次拆除水泥粘性土浆和混凝土人行道板的混合物，然后起吊拆除物，最后清理施工场地，开通雨污水管。潜水员拆除封头及管道，应自上而下凿除，先凿除小口，待水位平衡，再由上而下拆除，严禁大开挖。



拆除施工示意图

**(3) 管道拆除** 雨水斗防护罩拆除---雨水口封堵---雨水管道切割拆除---废旧管道回收

- 1) 管道拆除时先用  $\delta = 6\text{mm}$  钢板将雨水口封堵，以免火星杂物坠落，影响车间内正常生产作业。
- 2) 拆除区域拉设警戒线，管道由下而上顺序进行切割拆除，拆除时要将管道捆绑牢固，以免滑落伤人，地面设专人监护。
- 3) 拆除下管道及时进行回收，能利用的利用，不能利用的交废钢。

## 7.1管道封堵

根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离应根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

### 7.1.1 封堵原则

1. 在单位施工范围内，提前泵站降低水位，潜水员下井对需要封堵部位清理，保证封堵气囊的安全，保证封堵气囊不被刺破。

2. 潜水砖封：根据相关规定 DN800 以上管道为保证井下操作安全必须由专业潜水员进行潜水砖封。

3. DN800 以下管径的管道用橡胶气囊进行封堵，封堵之前潜水员对管道口进行清理，保证气囊安全。

4. 多井口的封堵，需要准备多个封堵气囊进行封堵。

5. 方井、方渠：必须潜水砖封。

### 7.1.2 管道封堵方法选择

污水管道封堵根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后

造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

1. 潜水封堵：由于管线处于运营阶段，封堵后上游的水压力过大，因此主管线必须采用潜水封堵的方法，避免封头被水流冲破而造成施工人员的生命危险。一般采取每隔 3-4 个井位进行封堵。

每个班组的疏通组有 4 个人，其中 2 个施工员负责封堵。

2. 橡胶气囊辅助封堵：

应用管道橡胶封堵气囊进行封堵的工作原理是在管道内通过充气膨胀对管道内水流进行快速阻断，造价低、使用简单、运输方便、易于存放。管道封堵

气囊可专业用于雨水管道水下堵漏、排水管道维修封堵、市政排污管道封堵清淤工程及管道灌水试漏检测工程等。

由于管线内存在较多支管的出水口，因此在潜水封堵段内（在施工的管段）加以橡胶气囊辅助封堵，便于施工顺利开展，也有利于部分井位的高程差而造成排水不安全，影响疏通正常进行。

#### （1）无水封堵

它是在无水状态下进行的封堵。多数是在新铺管道因需要封堵时采用。根据

方案直接用水泥砂浆作砖墙的砌筑，墙厚在半砖到一砖半之间。

#### （2）有水封堵

根据封堵管道内的水位深浅，有浅水封堵和深水封堵两种。由于封堵是在水中操作，水泥砂浆易被水冲走，因此砌筑料采用水泥拌黏土，它具有黏性强、结硬快、不易在水中溶解或被水冲刷等优点。水泥与黏土的比例为 1：4—1：5。

操作方法是先将黄泥加水和匀，无硬块粗粒，呈面团状，再加水泥拌匀。也可适量加入水玻璃、快干剂之类的促凝剂。掺入后的混合物应随拌随用，以免结硬失效造成浪费。

在井下进行封堵，应先将井底、壁的污泥清除干净，否则水泥黏土与井底、井壁黏结不良，可能会被水冲掉，使之封堵失败。

#### （3）管塞封堵法

管塞封堵法常用于小型管道中，一般管塞有橡胶塞（两块铁板中间嵌装厚橡胶圈，铁板用螺栓绞紧，使橡胶圈扩张与管壁产生摩擦，以达到稳定管塞的作用）、木质管塞（外包麻布等塞入管口并塞紧）。另外，也可用透水性小的黏土装袋，然后塞入沟管塞紧等。

#### （4）砖砌封堵法

用水泥砂浆或水泥黏土拌制的胶结材料，砌筑砖墙来封堵大、中型管道，是较常用的方法。它具有取料方便，封堵效果较好的优点，缺点是拆除比较困难。一般有无水封堵和有水封堵两种。

排水管道在施工、维修或检查过程中经常需要对正在通水的管道进行临时封堵，否则这些工作便无法进行。排水管道不能像给水管或燃气管那样只需关闭阀门就可实现断水或断气。

由专业潜水员对管道实施封堵，封堵的顺序为先对管道上游实施封堵，再对管道下游进行封堵，必要时还需对沿线排水支管进行临时封堵。在疏通管段两侧实施封堵气囊封堵，用高压水泵进行排水，直至管内无积水为止。

在确认上游各个支管完全封堵后，进行临时排水至管底 10 厘米左右并对封堵后的上游水位进行控制，工程排水量比较大。

### 7.1.3 管道封堵工艺介绍

#### 1. 管塞封堵

利用充气膨胀的原理，采用管塞进行管道封堵，实现管孔的封堵效果。

本工程采用 300-600mm 规格管塞，通过通气膨胀将管道、充气管塞之间的空隙完全填充，以达到完全密封的效果。充气管塞充气孔内侧安装有硅胶材料，在充好气拔除充气管时，硅胶材料的自我填充的性能可以马上对充气孔进行封堵，确保气体不泄漏。该管塞采用美国进口，管塞两端具有蜘蛛网编织和双层交叉斜纹帘布层专利技术，保障管塞膨胀时，直径变大，长度变短，管塞可自动改变形状，保持侧壁压力在最小状态，防止管塞纵向撕裂，从而确保封堵安全。



图 管塞设备



图 管塞封堵

#### 2. 管塞安装

气囊检查。使用前，检查气囊表面是否干净，有无覆着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。

管口检查、清理。封堵前应先检查管道管口的内壁是否平整光滑平整，有无突出的毛刺、玻璃、石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊。

管塞定位。使用“易装杆”在竖井处进行管塞安装，实现不下井安装，操作便捷简单，保障施工作业人员安全。



图“易装杆”



图 管塞安装

安装防滑支架。为防止上游管道内压力过大，将管塞压出管道，造成伤害事故，在管道与竖井接口处，安装防滑支架。

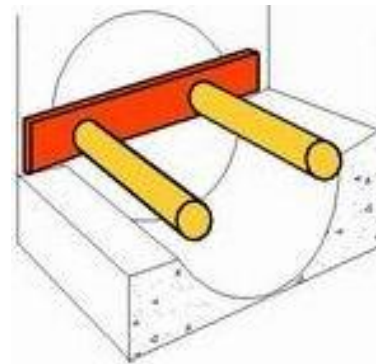
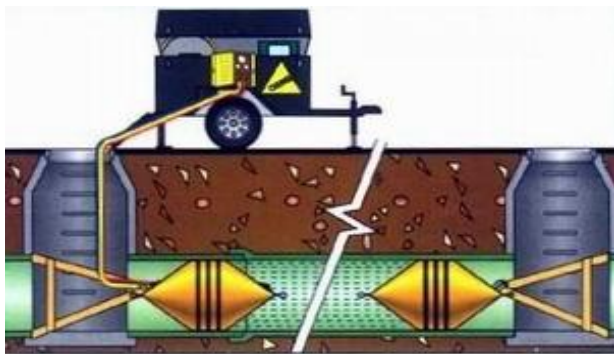


图 管塞安装及防滑架示意图

### 3. 管塞充气。

按照气囊工作压力要求对管塞进行充气，保证实现封堵。

## 7.1.4 封堵头子

1. 封堵头子的部位选择，首先要考虑拆除头子的方便和安全，无论封上游头子还是下游头子要结合实际调查清楚，根据不同情况区别对待。

(1) 封堵原有管道头子的原则是：应充分利用下游能利用的泵站抽吸以降低管内水位，如上游能利用抽水机降低管内水压力，则更为可靠。

(2) 在上游新建管道，接通下游管道时，需封堵原管的下水头子，为可靠起见，再加封原管的上水头子。如在原井内封堵原管的下水头子，则在封堵时，下游泵站必须抽水降低原管内水位，在封堵时密切配合，如下游无泵站时，则趁落潮期间待管内水位自然降低时封堵；

(3) 与原管道平行施工，原管道不废弃，但原管道有渗漏影响新建管道施工时，可在平行部位原管的两端进行封堵头子。具体为先在上游管道封住下水头子，后在下游管道封上水头子，施工完毕后，则先拆除下游的上水头子，后拆除上游的下水头子，如原管道废弃，则可在平行部位的两端直接永久封塞。

(4) 新建管道与原管道相交接通时，应加砌交汇井，并在原管道两端的井处封堵头子，在上游先封下水头子，后在下游封上水头子。

以上封堵头子的部位和拆除头子的时间都要做出详细的原始记录，记好记点、井编号、封塞方法、上游或下游的部位，附平面图说明，以及封拆的日期等，在系统工程施工时，更要切记不得遗漏，以免工程完毕后，发现局部不通水。

**2. 封堵头子后必须达到不渗漏、不倒塌，拆除时方便，目前常用的方法有：**

(1) 干封：操作较简单，小口径管道①400 以下有橡胶气囊辅助封堵；管径在①600 以上可用砖块及 1：3 水泥砂浆封砌，1：2 水泥砂浆粉刷，砖砌不得同缝，砂浆必须密实挤紧，特别是上圆部分要用楔形的砖片，敲紧挤实，砖墙封砌厚度根据不同管径及封砌后承受水压力大小决定。

封堵管道头子砖墙厚度参考表

管径 (mm)	砖墙厚度 (上游水位低于 2.5M)
4) 600 以上	下半部 (管径) 一砖墙，上半部 (管径) 半砖墙
<1) 800~2000	下半部 (管径) 一砖墙，下半部 (管径) 半砖墙十一砖立柱
注：如上游水位高于+2.5M 以上时，应按表列各增加一档半砖厚度	

(2) 带水封堵头子，当水位不高，流速不大时也可用砖墙封堵，但不能用水泥砂浆砌筑，一般用无杂质的黄黏土拌高标号普通水泥，搅拌均匀，软硬适度不含僵块，（水泥：粘土为 1：2~3），随用随拌，封砌时先清除管口污



泥杂质，用烂泥水泥打底，砖块顺序踏实 3~4 皮 后，在中心位置设出水管孔，根据管径，较大的可预埋 4) 230 或 4) 300 混凝土短管，当管径不大时，也可埋入 $\phi 75$  4) 150 铁管，当水量很大 时可安放二个或二个以上出水管，但与砖块都需挤紧，排列不同缝，待烂泥水泥黏结牢固后，再用橡皮塞或木头塞，塞住预留出水管孔；

(3) 如流量较大而非涡流时，可在其上游广 2 节检查井内采取降压 措施，一般在检查井内插入木板，用麻袋灌泥吊放入检查井内阻流，降低其流速后再用上法封砌砖墙；

(4) 小口径沟管带水封堵，不能下井操作时，往往用刨成平头圆 锥形木塞头，用竹竿钩住沉入下游上端头子即可封住，拆除时钩出 木塞头会自动上浮，或单纯用麻袋包泥也能堵封小口径沟管；

(5) 水中封塞头子，原管经常满流，管径大，无法降低水位时，则必须由潜水员下井封堵头子，除遵守潜水操作规程外，所使用材料、方法基本上同 4.2.2。

### **3. 带水封堵头子，根据雨污水管分流制或合流制的性质，必须充分抓住有利条件**

(1) 落潮时间，水位下降到尚未涨潮的一段空隙时间；

(2) 泵站配合抽水，预降水位时间；

(3) 晴天无降水量增加时间；

(4) 午后、夜间用水量低谷时间；

(5) 附近地区排水量大的厂商单位休息时间；

(6) 采取临时岔道引开水流量后的时间；

封拆头子须填写“下检查井工作申请单”，落实监护人员和抢救 措施，经过有关部门审查和批准后实施。

## **7.1.5 施工准备**

### **1. 图纸分析**

施工前应了解管道的水流方向、管径、交汇井位置、支管接入位置等，并用红笔标出各个交汇点和接入点，以便今后准确查找和施工。

### **2. 实地踏勘**

(1) 结合图纸对需要施工段的管道进行现场踏勘，便于提高封堵安全性及有效性。

(2) 管道和检查井的潜水封堵、橡胶气囊辅助封堵：施工前了解管道水流方向、管径、交汇井位置等，便于今后准确查找和施工，确保不损坏其他已有管线。

(3) 管道调查与现场踏勘：对封堵作业管道的走向、埋深、高差、作业距离、土壤情况等进行现场调查，了解管道技术规格、输送介质技术参数、管道运行参数、防腐方式、清管情况、最低允许输送压力及管道允许的最长停输时间等。

(4) 施工现场原则：施工现场应有足够的作业场地和操作空间，道路畅通。

(5) 埋地管道作业坑尺寸的确定 (封堵作业段)。

### **3.准备工作**

(1) 揭开井盖使大气中的氧气进入检查井中或用鼓风机进行换气通风；了解污水井管道使用年限，使用情况，堵塞情况，埋入和露出建筑物部分有无损坏等问题。

(2) 测量人员根据图纸上的检查井施工所在的位置进行测量摸底工作。通过专业测量人员对现状污水井内淤泥高程、管径、管道走向进行测量摸底，与图纸和设计资料进行复查、核对；使测量摸底的数据准确无误。

(3) 根据施工进度计划安排，施工前对施工机具已安排到位并且对机械设备做好了检查、维修和必要的保养工作，确保施工设备的正常使用。

(4) 抓好安全文明施工工作。施工前已制作了大小围挡，订做了施工安全帽、工作服、安全条幅等安全施工用品。

(5) 施工期间成立安全文明施工队伍清扫泥浆、车辆沾带的泥土、围挡加固，保证市容及周围环境干净、保证做好交通组织宣传工作。

(6) 施工前，对现场管理人员、机械设备驾驶人员、现场施工人员进行专门组织技术培训、安全培训及施工技术交底，学习本工作范围内的相关知识，明确职责。

(7) 首先通过管道内窥镜检测出管道内部的准确真实的现状做出详细的评定，为方案的确定提供重要依据。

(8) 在施工过程中，管道封堵气囊能有效快捷地帮助分管段降水，以便施工人员下井维修作业，确保下井人员的生命安全。



橡胶封堵气囊



潜水员下井作业  
管道封堵流程图



封堵成功的污水管道

## 7.1.6 管道封堵、拆除施工具体步骤

### 1. 污水管道封堵施工前步骤

潜水员先潜到应该封堵的管道位置，检查探摸清楚需要封堵管道的口径，管道是什么材质，管道内部是否存在淤泥和垃圾，测量检测井的水深，然后制定具体封堵污水管道施工方案。

- (1) 建立健全管道封堵气囊施工及潜水作业的安全措施。
- (2) 确保封堵安全人员到位、做好准备工作。
- (3) 对现场所使用潜水空压机、潜水装备、水下对讲机以及安装使用的气囊，做试用前调试和检查，检验至使用设备性能优良为准。

### 2. 管道气囊安装工艺及施工说明

经我公司专业技术人员通过以往施工过程中所累积的工作经验，商讨研究后制定工艺如下：

- (1) 连接好三相电源、调试空压机检查、检查空压机气压表至正常气压；
- (2) 医用氧气用氧气表加气管，与空压机连接好当应急气源用；
- (3) 潜水员穿好潜水装备，调好对讲系统，进入管道做第一次水下探摸，并检查管道内是否有杂物毛刺，并做清理至符合气囊安装条件；
- (4) 检查气囊 表面是否干净，有无附着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。
- (5) 管道的检查：封堵前应先检查管道的内壁是否平整光滑，有无突出的毛刺，玻璃，石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊，气囊放入管道后应水平摆放，不可扭曲摆放，以免窝住气体打爆气囊。

(6) 做气囊配件连接及漏气检查：首先对管道堵水气囊附属充气配件进行连接，连接完毕后做工具检查是否有泄漏处。将管道堵水气囊伸展开，用附属配件连接进行充气，充气充到基本饱满为止，当压力表指针达到 0.03MPa 时关掉止气阀，用肥皂水均匀涂在气囊表面上，观察是否有漏气的地方。

(7) 将连接好的管道堵水气囊里面的空气排出，竖着卷一下，通过检查口放入，达到指定位置后，即可通过皮管向气囊充气，充气至规定的使用压力即可。充气时应保持气囊内压力均匀，充气时应缓慢充气，压力表上升有无变化，如压力表快速上升说明充气过快，此时应放慢充气速度，将止气阀稍微拧紧一些，以减轻进气速度，否则速度过快，迅速超过压力很有可能就会打爆气囊。

(8) 使用完毕后应立即对气囊表面进行清洗，经检查气囊表面没有附着物后方可入库。

(9) 将气囊捆扎好后，潜水员将气囊送到业主所指定点，将捆扎好的绳子解开并回收；

(10) 用空压机对气囊进行充气，充气到指定气压。

### 3.拆除

潜水员必须熟悉对水下情况和作业要求，班长必须认真做好安全交底，经潜水员复读无误，方可正式交办任务。进入现场，必须认真组织统一指挥，认真交办各人的任务和责任。并复读认准，施工现场用于处置紧急突发事件的各种安全防护救护器材和车辆应同时到位。

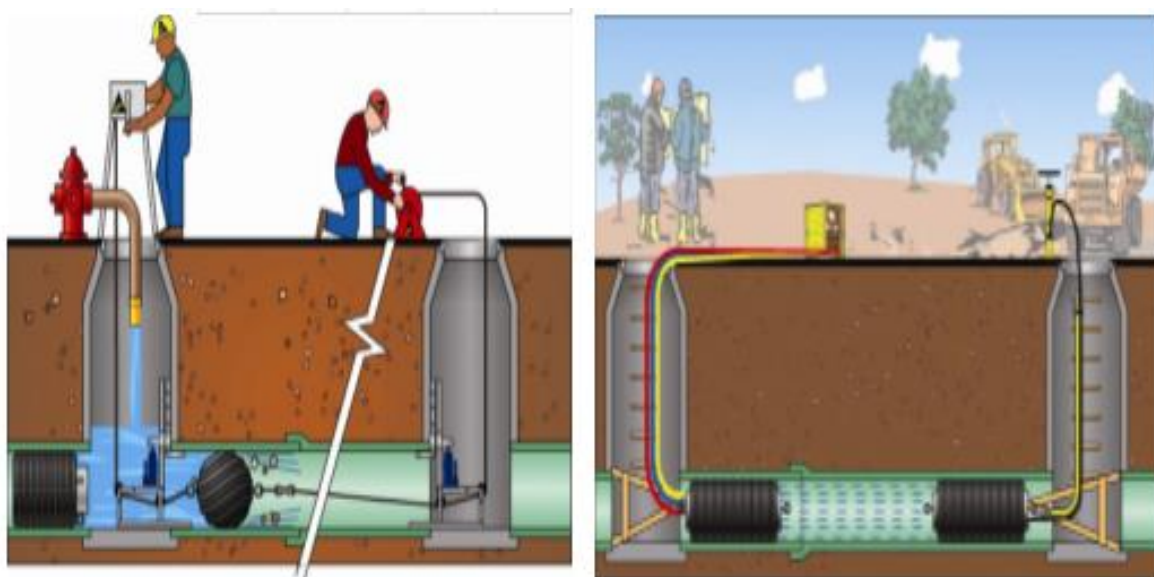
(1) **封堵气囊拆除** 拆除管道封堵气囊前，确认管道内没有其他人员在作业。检查牵引绳，必须拉紧拴牢。打开阀门放气。放气过程注意观察水位变化和牵引绳情况。必要时用泵抽管道中的水，以降低管道封堵气囊的后部压力。否则，由于水的压力，管道封堵气囊很可能滑脱

观察气压表，确认管道封堵气囊恢复原状，拆除管道封堵气囊。通过预先制作好的三通口将管道封堵气囊用牵引绳拉出，注意保护管道封堵气囊，避免划伤表面。

首先井下作业人员必须穿好潜水服，戴好呼吸器、氧气管，绑好安全绳，并用空气压缩机对管道内送风，注入新鲜空气。在连续送风的条件下，潜水员下井拆除封头。

**(2) 堵头拆除** 潜水人员下井拆封头，敲封头时必须遵循“先下游、后上游”的原则，严禁同时拆除两只封头。拆封头前应安排在海水底潮，通知业主做好抽水超越与泵站的调水协调准备。拆除的杂物应全部清除出井，以防止出现杂物堵住井口，而导致排水不畅。

先拆除收口木塞，减轻头子的紧密性，再逐次拆除水泥粘性土浆和混凝土人行道板的混合物，然后起吊拆除物，最后清理施工场地，开通雨污水管。潜水员拆除封头及管道，应自上而下凿除，先凿除小口，待水位平衡，再由上而下拆除，严禁大开挖。



拆除施工示意图

**(3) 管道拆除** 雨水斗防护罩拆除---雨水口封堵---雨水管道切割拆除---废旧管道回收

- 1) 管道拆除时先用  $\delta=6\text{mm}$  钢板将雨水口封堵，以免火星杂物坠落，影响车间内正常生产作业。
- 2) 拆除区域拉设警戒线，管道由下而上顺序进行切割拆除，拆除时要将管道捆绑牢固，以免滑落伤人，地面设专人监护。
- 3) 拆除下管道及时进行回收，能利用的利用，不能利用的交废钢。

## 7.1管道封堵

根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离应根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

### 7.1.1 封堵原则

1. 在单位施工范围内，提前泵站降低水位，潜水员下井对需要封堵部位清理，保证封堵气囊的安全，保证封堵气囊不被刺破。

2. 潜水砖封：根据相关规定 DN800 以上管道为保证井下操作安全必须由专业潜水员进行潜水砖封。

3. DN800 以下管径的管道用橡胶气囊进行封堵，封堵之前潜水员对管道口进行清理，保证气囊安全。

4. 多井口的封堵，需要准备多个封堵气囊进行封堵。

5. 方井、方渠：必须潜水砖封。

### 7.1.2 管道封堵方法选择

污水管道封堵根据实际管道情况和管内水流强度，为避免因封堵时间过长后

造成上游积水产生的水压对下游施工人员造成一定威胁，因此封堵的距离根据实际情况进行，依据先上游、交汇井各个入水口进行封堵，封堵之前应对所要施工的路段范围内的井盖打开并放置围护栏或醒目标志，用气体检测仪对井内的气体进行检测，确保无有毒气体后方可进行下井封堵，如有必要必须配备氧气进行施工。

1. 潜水封堵：由于管线处于运营阶段，封堵后上游的水压力过大，因此主管线必须采用潜水封堵的方法，避免封头被水流冲破而造成施工人员的生命危险。一般采取每隔 3-4 个井位进行封堵。

每个班组的疏通组有 4 个人，其中 2 个施工员负责封堵。

2. 橡胶气囊辅助封堵：

应用管道橡胶封堵气囊进行封堵的工作原理是在管道内通过充气膨胀对管道内水流进行快速阻断，造价低、使用简单、运输方便、易于存放。管道封堵

气囊可专业用于雨水管道水下堵漏、排水管道维修封堵、市政排污管道封堵清淤工程及管道灌水试漏检测工程等。

由于管线内存在较多支管的出水口，因此在潜水封堵段内（在施工的管段）加以橡胶气囊辅助封堵，便于施工顺利开展，也有利于部分井位的高程差而造成排水不安全，影响疏通正常进行。

#### （1）无水封堵

它是在无水状态下进行的封堵。多数是在新铺管道因需要封堵时采用。根据

方案直接用水泥砂浆作砖墙的砌筑，墙厚在半砖到一砖半之间。

#### （2）有水封堵

根据封堵管道内的水位深浅，有浅水封堵和深水封堵两种。由于封堵是在水中操作，水泥砂浆易被水冲走，因此砌筑料采用水泥拌黏土，它具有黏性强、结硬快、不易在水中溶解或被水冲刷等优点。水泥与黏土的比例为 1：4—1：5。

操作方法是先将黄泥加水和匀，无硬块粗粒，呈面团状，再加水泥拌匀。也可适量加入水玻璃、快干剂之类的促凝剂。掺入后的混合物应随拌随用，以免结硬失效造成浪费。

在井下进行封堵，应先将井底、壁的污泥清除干净，否则水泥黏土与井底、井壁黏结不良，可能会被水冲掉，使之封堵失败。

#### （3）管塞封堵法

管塞封堵法常用于小型管道中，一般管塞有橡胶塞（两块铁板中间嵌装厚橡胶圈，铁板用螺栓绞紧，使橡胶圈扩张与管壁产生摩擦，以达到稳定管塞的作用）、木质管塞（外包麻布等塞入管口并塞紧）。另外，也可用透水性小的黏土装袋，然后塞入沟管塞紧等。

#### （4）砖砌封堵法

用水泥砂浆或水泥黏土拌制的胶结材料，砌筑砖墙来封堵大、中型管道，是较常用的方法。它具有取料方便，封堵效果较好的优点，缺点是拆除比较困难。一般有无水封堵和有水封堵两种。

排水管道在施工、维修或检查过程中经常需要对正在通水的管道进行临时封堵，否则这些工作便无法进行。排水管道不能像给水管或燃气管那样只需关闭阀门就可实现断水或断气。



由专业潜水员对管道实施封堵，封堵的顺序为先对管道上游实施封堵，再对管道下游进行封堵，必要时还需对沿线排水支管进行临时封堵。在疏通管段两侧实施封堵气囊封堵，用高压水泵进行排水，直至管内无积水为止。

在确认上游各个支管完全封堵后，进行临时排水至管底 10 厘米左右并对封堵后的上游水位进行控制，工程排水量比较大。

### 7.1.3 管道封堵工艺介绍

#### 1. 管塞封堵

利用充气膨胀的原理，采用管塞进行管道封堵，实现管孔的封堵效果。

本工程采用 300-600mm 规格管塞，通过通气膨胀将管道、充气管塞之间的空隙完全填充，以达到完全密封的效果。充气管塞充气孔内侧安装有硅胶材料，在充好气拔除充气管时，硅胶材料的自我填充的性能可以马上对充气孔进行封堵，确保气体不泄漏。该管塞采用美国进口，管塞两端具有蜘蛛网编织和双层交叉斜纹帘布层专利技术，保障管塞膨胀时，直径变大，长度变短，管塞可自动改变形状，保持侧壁压力在最小状态，防止管塞纵向撕裂，从而确保封堵安全。



图 管塞设备



图 管塞封堵

#### 2. 管塞安装

气囊检查。使用前，检查气囊表面是否干净，有无覆着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。

管口检查、清理。封堵前应先检查管道管口的内壁是否平整光滑平整，有无突出的毛刺、玻璃、石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊。

管塞定位。使用“易装杆”在竖井处进行管塞安装，实现不下井安装，操作便捷简单，保障施工作业人员安全。



图“易装杆”



图 管塞安装

安装防滑支架。为防止上游管道内压力过大，将管塞压出管道，造成伤害事故，在管道与竖井接口处，安装防滑支架。

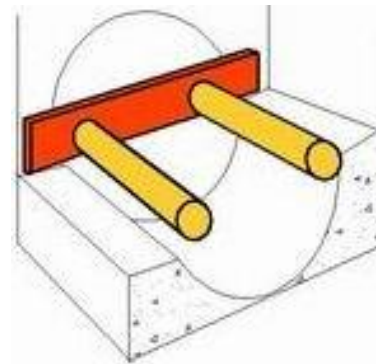
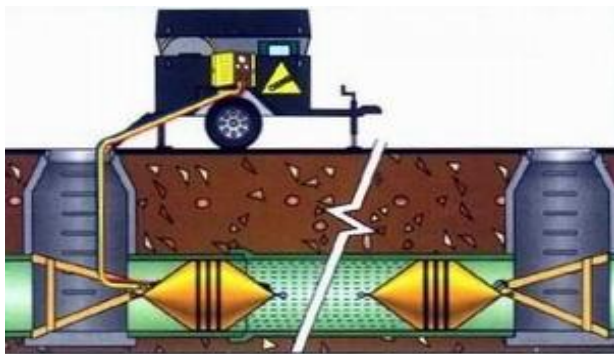


图 管塞安装及防滑架示意图

### 3. 管塞充气。

按照气囊工作压力要求对管塞进行充气，保证实现封堵。

## 7.1.4 封堵头子

1. 封堵头子的部位选择，首先要考虑拆除头子的方便和安全，无论封上游头子还是下游头子要结合实际调查清楚，根据不同情况区别对待。

(1) 封堵原有管道头子的原则是：应充分利用下游能利用的泵站 抽吸以降低管内水位，如上游能利用抽水机降低管内水压力，则更为可靠。

(2) 在上游新建管道，接通下游管道时，需封堵原管的下水头子， 为可靠起见，再加封原管的上水头子。如在原井内封堵原管的下水头 子，则在封堵时，下游泵站必须抽水降低原管内水位，在封堵时密切 配合，如下游无泵站时，则趁落潮期间待管内水位自然降低时封堵；

(3) 与原管道平行施工，原管道不废弃，但原管道有渗漏影响新 建管道施工时，可在平行部位原管的两端进行封堵头子。具体为先 在上游管道封住下水头子，后在下游管道封上水头子，施工完毕后， 则先拆除下游的上水头子，后拆除上游的下水头子，如原管道废弃， 则可在平行部位的两端直接永久封塞。

(4) 新建管道与原管道相交接通时，应加砌交汇井，并在原管道 两端的井处封堵头子，在上游先封下水头子，后在下游封上水头子。

以上封堵头子的部位和拆除头子的时间都要做出详细的原始记 录，记好记点、井编号、封塞方法、上游或下游的部位，附平而图说 明，以及封拆的日期等，在系统工程施工时，更要切记不得遗漏，以 免工程完毕后，发现局部不通水。

**2. 封堵头子后必须达到不渗漏、不倒塌，拆除时方便，目前常用的方法有：**

(1) 干封：操作较简单，小口径管道①400 以下有橡胶气囊辅助封 堵；管径在①600 以上可用砖块及 1：3 水泥砂浆封砌，1：2 水泥砂浆 粉刷，砖砌不得同缝，砂浆必须密实挤紧，特别是上圆部分要用楔形 的砖片，敲紧挤实，砖墙封砌厚度根据不同管径及封砌后承受水压力 大小决定。

封堵管道头子砖墙厚度参考表

管径 (mm)	砖墙厚度 (上游水位低于 2.5M)
4) 600 以上	下半部 (管径) 一砖墙，上半部 (管径) 半砖墙
<1) 800~2000	下半部 (管径) 一砖墙，下半部 (管径) 半砖墙十一砖立柱
注:如上游水位高于+2. 5M 以上时，应按表列各增加一档半砖厚度	

(2) 带水封堵头子，当水位不高，流速不大时也可用砖墙封堵， 但不能用水泥砂浆砌筑，一般用无杂质的黄黏土拌高标号普通水泥， 搅拌均匀，软硬适度不含僵块，（水泥：粘土为 1： 2~3），随用随拌， 封砌时先清除管口污

泥杂质，用烂泥水泥打底，砖块顺序踏实 3~4 皮 后，在中心位置设出水管孔，根据管径，较大的可预埋 4) 230 或 4) 300 混凝土短管，当管径不大时，也可埋入 $\phi 75$  4) 150 铁管，当水量很大 时可安放二个或二个以上出水管，但与砖块都需挤紧，排列不同缝，待烂泥水泥黏结牢固后，再用橡皮塞或木头塞，塞住预留出水管孔；

(3) 如流量较大而非涡流时，可在其上游广 2 节检查井内采取降压 措施，一般在检查井内插入木板，用麻袋灌泥吊放入检查井内阻流，降低其流速后再用上法封砌砖墙；

(4) 小口径沟管带水封堵，不能下井操作时，往往用刨成平头圆 锥形木塞头，用竹竿钩住沉入下游上端头子即可封住，拆除时钩出 木塞头会自动上浮，或单纯用麻袋包泥也能堵封小口径沟管；

(5) 水中封塞头子，原管经常满流，管径大，无法降低水位时，则必须由潜水员下井封堵头子，除遵守潜水操作规程外，所使用材料、方法基本上同 4.2.2。

### **3. 带水封堵头子，根据雨污水管分流制或合流制的性质，必须充分抓住有利条件**

(1) 落潮时间，水位下降到尚未涨潮的一段空隙时间；

(2) 泵站配合抽水，预降水位时间；

(3) 晴天无降水量增加时间；

(4) 午后、夜间用水量低谷时间；

(5) 附近地区排水量大的厂商单位休息时间；

(6) 采取临时岔道引开水流量后的时间；

封拆头子须填写“下检查井工作申请单”，落实监护人员和抢救 措施，经过有关部门审查和批准后实施。

## **7.1.5 施工准备**

### **1. 图纸分析**

施工前应了解管道的水流方向、管径、交汇井位置、支管接入位置等，并用红笔标出各个交汇点和接入点，以便今后准确查找和施工。

### **2. 实地踏勘**

(1) 结合图纸对需要施工段的管道进行现场踏勘，便于提高封堵安全性及有效性。

(2) 管道和检查井的潜水封堵、橡胶气囊辅助封堵：施工前了解管道水流方向、管径、交汇井位置等，便于今后准确查找和施工，确保不损坏其他已有管线。

(3) 管道调查与现场踏勘：对封堵作业管道的走向、埋深、高差、作业距离、土壤情况等进行现场调查，了解管道技术规格、输送介质技术参数、管道运行参数、防腐方式、清管情况、最低允许输送压力及管道允许的最长停输时间等。

(4) 施工现场原则：施工现场应有足够的作业场地和操作空间，道路畅通。

(5) 埋地管道作业坑尺寸的确定 (封堵作业段)。

### **3.准备工作**

(1) 揭开井盖使大气中的氧气进入检查井中或用鼓风机进行换气通风；了解污水井管道使用年限，使用情况，堵塞情况，埋入和露出建筑物部分有无损坏等问题。

(2) 测量人员根据图纸上的检查井施工所在的位置进行测量摸底工作。通过专业测量人员对现状污水井内淤泥高程、管径、管道走向进行测量摸底，与图纸和设计资料进行复查、核对；使测量摸底的数据准确无误。

(3) 根据施工进度计划安排，施工前对施工机具已安排到位并且对机械设备做好了检查、维修和必要的保养工作，确保施工设备的正常使用。

(4) 抓好安全文明施工工作。施工前已制作了大小围挡，订做了施工安全帽、工作服、安全条幅等安全施工用品。

(5) 施工期间成立安全文明施工队伍清扫泥浆、车辆沾带的泥土、围挡加固，保证市容及周围环境干净、保证做好交通组织宣传工作。

(6) 施工前，对现场管理人员、机械设备驾驶人员、现场施工人员进行专门组织技术培训、安全培训及施工技术交底，学习本工作范围内的相关知识，明确职责。

(7) 首先通过管道内窥镜检测出管道内部的准确真实的现状做出详细的评定，为方案的确定提供重要依据。

(8) 在施工过程中，管道封堵气囊能有效快捷地帮助分管段降水，以便施工人员下井维修作业，确保下井人员的生命安全。



橡胶封堵气囊



潜水员下井作业  
管道封堵流程图



封堵成功的污水管道

## 7.1.6 管道封堵、拆除施工具体步骤

### 1. 污水管道封堵施工前步骤

潜水员先潜到应该封堵的管道位置，检查探摸清楚需要封堵管道的口径，管道是什么材质，管道内部是否存在淤泥和垃圾，测量检测井的水深，然后制定具体封堵污水管道施工方案。

- (1) 建立健全管道封堵气囊施工及潜水作业的安全措施。
- (2) 确保封堵安全人员到位、做好准备工作。
- (3) 对现场所使用潜水空压机、潜水装备、水下对讲机以及安装使用的气囊，做试用前调试和检查，检验至使用设备性能优良为准。

### 2. 管道气囊安装工艺及施工说明

经我公司专业技术人员通过以往施工过程中所累积的工作经验，商讨研究后制定工艺如下：

- (1) 连接好三相电源、调试空压机检查、检查空压机气压表至正常气压；
- (2) 医用氧气用氧气表加气管，与空压机连接好当应急气源用；
- (3) 潜水员穿好潜水装备，调好对讲系统，进入管道做第一次水下探摸，并检查管道内是否有杂物毛刺，并做清理至符合气囊安装条件；
- (4) 检查气囊 表面是否干净，有无附着污物，是否完好无损，充少量气检查配件及气囊有无漏气的地方。确定正常方可进入管道内进行封堵作业。
- (5) 管道的检查：封堵前应先检查管道的内壁是否平整光滑，有无突出的毛刺，玻璃，石子等尖锐物，如有立即清除掉，以免刺破气囊，气囊放入管道后应水平摆放，不可扭曲摆放，以免窝住气体打爆气囊。



(6) 做气囊配件连接及漏气检查：首先对管道堵水气囊附属充气配件进行连接，连接完毕后做工具检查是否有泄漏处。将管道堵水气囊伸展开，用附属配件连接进行充气，充气充到基本饱满为止，当压力表指针达到 0.03MPa 时关掉止气阀，用肥皂水均匀涂在气囊表面上，观察是否有漏气的地方。

(7) 将连接好的管道堵水气囊里面的空气排出，竖着卷一下，通过检查口放入，达到指定位置后，即可通过皮管向气囊充气，充气至规定的使用压力即可。充气时应保持气囊内压力均匀，充气时应缓慢充气，压力表上升有无变化，如压力表快速上升说明充气过快，此时应放慢充气速度，将止气阀稍微拧紧一些，以减轻进气速度，否则速度过快，迅速超过压力很有可能就会打爆气囊。

(8) 使用完毕后应立即对气囊表面进行清洗，经检查气囊表面没有附着物后方可入库。

(9) 将气囊捆扎好后，潜水员将气囊送到业主所指定点，将捆扎好的绳子解开并回收；

(10) 用空压机对气囊进行充气，充气到指定气压。

### 3.拆除

潜水员必须熟悉对水下情况和作业要求，班长必须认真做好安全交底，经潜水员复读无误，方可正式交办任务。进入现场，必须认真组织统一指挥，认真交办各人的任务和责任。并复读认准，施工现场用于处置紧急突发事件的各种安全防护救护器材和车辆应同时到位。

(1) **封堵气囊拆除** 拆除管道封堵气囊前，确认管道内没有其他人员在作业。检查牵引绳，必须拉紧拴牢。打开阀门放气。放气过程注意观察水位变化和牵引绳情况。必要时用泵抽管道中的水，以降低管道封堵气囊的后部压力。否则，由于水的压力，管道封堵气囊很可能滑脱

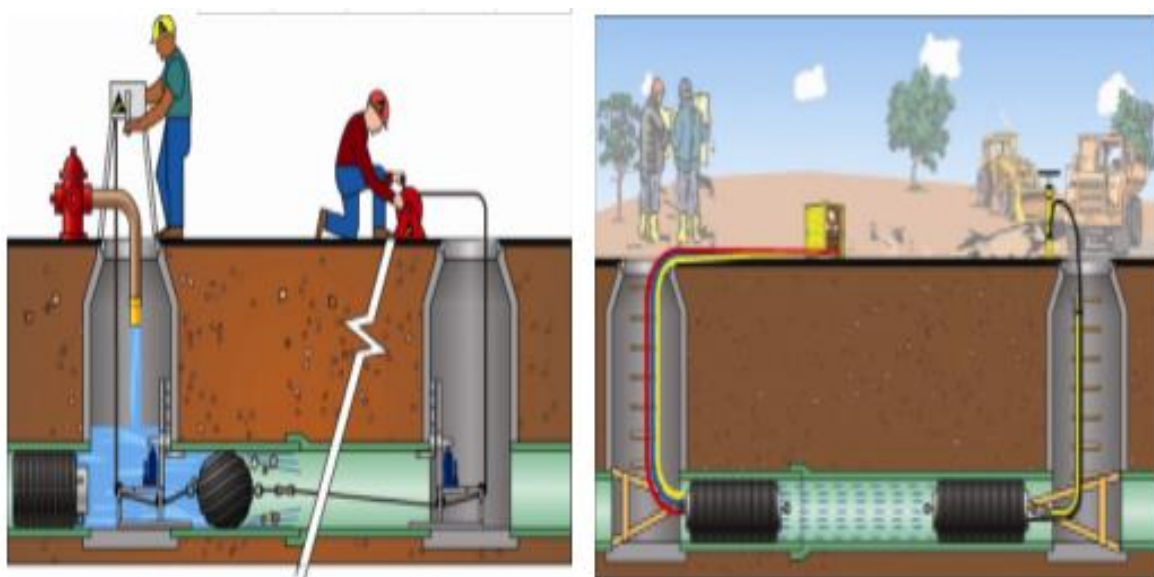
观察气压表，确认管道封堵气囊恢复原状，拆除管道封堵气囊。通过预先制作好的三通口将管道封堵气囊用牵引绳拉出，注意保护管道封堵气囊，避免划伤表面。

首先井下作业人员必须穿好潜水服，戴好呼吸器、氧气管，绑好安全绳，并用空气压缩机对管道内送风，注入新鲜空气。在连续送风的条件下，潜水员下井拆除封头。



**(2) 堵头拆除** 潜水人员下井拆封头，敲封头时必须遵循“先下游、后上游”的原则，严禁同时拆除两只封头。拆封头前应安排在海水底潮，通知业主做好抽水超越与泵站的调水协调准备。拆除的杂物应全部清除出井，以防止出现杂物堵住井口，而导致排水不畅。

先拆除收口木塞，减轻头子的紧密性，再逐次拆除水泥粘性土浆和混凝土人行道板的混合物，然后起吊拆除物，最后清理施工场地，开通雨污水管。潜水员拆除封头及管道，应自上而下凿除，先凿除小口，待水位平衡，再由上而下拆除，严禁大开挖。



拆除施工示意图

**(3) 管道拆除** 雨水斗防护罩拆除---雨水口封堵---雨水管道切割拆除---废旧管道回收

- 1) 管道拆除时先用  $\delta=6\text{mm}$  钢板将雨水口封堵，以免火星杂物坠落，影响车间内正常生产作业。
- 2) 拆除区域拉设警戒线，管道由下而上顺序进行切割拆除，拆除时要将管道捆绑牢固，以免滑落伤人，地面设专人监护。
- 3) 拆除下管道及时进行回收，能利用的利用，不能利用的交废钢。