



T

团 体 标 准

T/CSPSTC XXX-202X

城镇排水管网封堵技术规程

Technical code of practice for plugging municipal drainage network
(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 施工作业准备 2

 5.1 通则 2

 5.2 封堵方案编写 3

 5.3 封堵材料准备 4

6 封堵施工 4

 6.1 通则 4

 6.2 封堵作业 4

7 安全管理规定 8

 7.1 通则 8

 7.2 充气管塞安全使用规定 8

 7.3 水下作业安全规定 9

8 竣工技术资料 9

参考文献 10

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》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。

本文件由深圳市市政工程总公司、上海乐通管道工程有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：深圳市市政工程总公司、上海乐通管道工程有限公司等。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

引 言

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。封堵排水管道是一项资源消耗大、作业危险系数高的工作。如何选择安全、有效、便捷的管道封堵方法是保证工程顺利进行，保障施工安全的重要措施。

城镇排水管网封堵技术规程

1 范围

本文件给出了城镇排水管网封堵的基本规定，规定了施工作业准备、封堵施工、安全管理、竣工技术资料的要求。

本文件适用于城镇排水管网的管道封堵作业，其他类似管网的管道封堵可参照执行。

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。

CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程

CJJ 68 城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

临时设施封堵 *plugging of temporary facilities*

采用堆叠麻袋、砌筑墙体等方式临时对管道进行封堵。

3.2

工具封堵 *tool plugging*

采用木塞、止水板等非标工具或机械管塞、充气管塞等标准工具对管道进行封堵。

3.3

固定设施封堵 *plugging of fixed facilities*

采用插板闸门等固定设施对管道进行封堵。

3.4

充气管塞 *inflatable pipe plug*

橡胶和纤维织物等高分子合成材料经高温硫化工艺制成的一种多规格、多形状的用于管道、涵洞输水、排污、除淤维修的橡胶产品。

注：也叫做气囊，可在不同管径、不同平面和不同位置上快速阻断水流，是地下管道进行输排水和淤污治理的理想工具。

3.5

充气管塞封堵 *plug sealing of inflatable pipe*

在管道内预定位置安放气囊，通过给气囊充气对管道进行封堵。

3.6

麻袋封堵 *sack plugging*

采用编织袋或麻袋内装黏土，堆积于待封堵管道内，形成黏土堆积体实现管道封堵。

3.7

木塞封堵 *plug plugging*

将木塞切削成与管道管径相适应的外粗内细的楔形体，用锤击的或其他方式打入管道，实现管道封堵。

3.8

砖墙封堵 brick wall plugging

采用砖墙进行管道封堵。

注：砖墙封堵可分为砖墙封堵和砌块封堵二种。原材料可采用普通烧结砖或用水泥砂浆或水泥黏土拌制的胶结材料。

3.9

机械管塞封堵 mechanical plug plugging

采用机械管塞进行管道封堵。

注：机械管塞又称蝶形管塞，由穿心螺栓、圆盘和橡胶圈组成，拧紧穿心螺栓压紧厚圆盘可使橡胶圈产生径向膨胀，使管塞在管内固定，实现管道封堵。

4 基本规定

4.1 管道在下列情况下需要进行封堵：

- a) 高水位管道在采用 CCTV（闭路电视监控）或人工检查之前；
- b) 高水位管道在人员进入管道内疏通之前；
- c) 管道或检查井修理之前；
- d) 新管道施工过程中，发现旧支管内有污水流入沟槽时；
- e) 在进行管道闭水或闭气试验之前。

4.2 管道封堵技术应满足以下要求：

- a) 封堵可靠无渗漏；
- b) 安装和拆除快速而且方便，不留残墙余坝；
- c) 使用应安全；
- d) 适用范围广，能一物多用，不同直径、不同断面都能用；
- e) 使用寿命长。

4.3 封堵作业单位应有相应的从业资质、从业设备、装具和器材，有完善的培训管理制度。

4.4 封堵作业所用的管材、管件、构（配）件等材料应符合国家现行标准，并应具有质量合格证、性能检测报告和使用说明书。

4.5 管道封堵应符合 CJJ 6 和 CJJ 68 中有关于管道封堵的安全规定。

5 施工作业准备

5.1 通则

5.1.1 城镇排水管道口径划分应符合表 1 的规定。

表 1 城镇排水管道口径划分

类型	小型管	中型管	大型管	特大型管
管径/mm	<600	$\geq 600, \leq 1000$	$> 1000, \leq 1500$	> 1500
截面积/ m^2	< 0.283	$\geq 0.283, \leq 0.785$	$> 0.785, \leq 1.766$	> 1.766

5.1.2 封堵方法分类及选用原则按表 2 执行。

表2 封堵方法分类及选用原则

封堵种类	封堵方法	适用范围	优缺点	备注
工具封堵	木塞封堵	小型管	1、安装方便、成本低； 2、可重复使用	不应使用在已变形的管道
	止水板封堵	小、中、大、特大型管	1、是一种非标工具。先用胶水将橡胶板、木板、海绵止水条粘合成组合件； 2、止水板组件卷成圆筒后可由井口送入，然后在管口摊平； 3、止水板的尺寸比所封堵的管口略大，管口应平整； 4、最后加横撑，使止水板与井壁贴紧； 5、可重复使用，安装和拆除方便； 6、圆形和有流槽的检查井不宜采用止水板封堵	不应使用在带流槽的管道
	机械管塞封堵	小型管	1、机械管塞又称蝶形管塞，由穿心螺、圆盘和橡胶圈组成，机械管塞可分为封堵型和检测型二种； 2、拧紧螺栓压紧厚圆盘可使橡胶圈产生径向膨胀，使管塞在管内固定； 3、机械管塞价格便宜，密封性好，封堵时间长、操作方便而且安全； 4、机械管塞正在向特大口径发展，有望取代砖墙封堵	不应使用在已变形的管道
	充气管塞封堵	小、中、大型管	充气管塞又称球塞、气囊或封堵袋。具有封堵有效，安装方便，适用范围广等优点	
临时设施封堵	麻袋封堵	小型管	1、材料简单、成本低； 2、耐久性差，常用于临时挡水； 3、容易渗漏； 4、土坝拆除困难	
	墙体封堵	小、中、大、特大型管	1、通常需预埋短管供临时排水，待砖墙强度达到要求后再用木塞或气囊封堵短管； 2、拆除砖墙前需先打开预留短管临时封堵降低上游水位； 3、水下砌墙时砂浆中需参入黏土，以防砂浆被水冲走； 4、水下砌墙养护时间长和墙体难以拆除干净是墙体封堵的两大缺点； 5、一般水下封堵拆砖墙大多委托有资质的潜水员操作	
固定设施封堵	插板闸门封堵	大、特大型管、泵站	1、插槽闸门也是一种非标工具，由插槽和闸门二部分组成； 2、简单的插板闸门采用砖砌或混凝土插槽，二道插板之间需填入黏土并夯实； 3、泵站用大型插板闸门由钢板制成，四周镶有橡胶止水带，采用门式起重架或电动葫芦起吊	

5.2 封堵方案编写

5.2.1 封堵施工前应编写封堵方案。

5.2.2 封堵方案宜包含以下内容：

- a) 工程概况；
- b) 编制依据；

- c) 施工计划;
- d) 施工方法选择;
- e) 施工资源准备;
- f) 施工工艺流程;
- g) 安全文明施工保证措施;
- h) 应急处理措施。

5.2.3 水下封堵施工方案应在施工方案编制完成后,由施工单位组织专家论证,专家论证通过后按通过的方案组织实施。

5.3 封堵材料准备

正式封堵前,应准备好封堵所需的工具,如麻袋、木塞、止水板等。

6 封堵施工

6.1 通则

6.1.1 封堵管道应先封上游管口,再封下游管口,拆除封堵时,应先拆下游管堵,再拆上游管堵。

6.1.2 封堵作业应进行详细的现场勘查,了解管道的材质、直径、长度、埋深等情况,并制定相应的施工方案。

6.1.3 封堵作业前,应做好临时排水措施,对作业环境进行评估,分析存在的危险有害因素,提出消除、控制危害的措施,制定有限空间作业方案、应急预案等,并进行安全教育和培训。

6.2 封堵作业

6.2.1 木塞封堵作业

木塞封堵作业遵守下列规定:

- a) 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;
- b) 将木塞放入管道预定位置;
- c) 用铁锤敲击木塞,使木塞与管道壁贴实。

6.2.2 止水板封堵作业

止水板封堵作业遵守下列规定:

- a) 先用胶水将橡胶板、木板、海绵止水条粘合成组合件;
- b) 止水板组件卷成圆筒后可由井口送入,然后在管口摊平;
- c) 止水板的尺寸比所封堵的管口略大,管口应平整;
- d) 最后加横撑,使止水板与井壁贴紧。

6.2.3 机械管塞封堵作业

机械管塞封堵作业遵守下列规定:

- a) 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;
- b) 将机械管塞放入管道预定位置;
- c) 拧紧螺栓压紧厚圆盘可使橡胶圈产生径向膨胀,使管塞在管内固定。

6.2.4 充气管塞封堵作业

6.2.4.1 充气管塞封堵前作业准备遵守下列规定。

- a) 检查气囊表面是否干净，有无附着污物，是否完好无损，充少量气检查配件以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。
 - b) 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，不要扭着摆放，以免窝住气体打爆气囊。
 - c) 做气囊配件连接以及漏气检查：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，压力表指针达到（限定压力）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。
 - d) 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。
 - e) 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。
- 6.2.4.2 充气管塞封堵作业流程遵守下列规定。**
- a) 准备：先将市政工程圆形管道封堵器充气装置的配件进行组合，用泡沫水漏气检查。用气泵向气囊充气，气压不应超过限定压力（气囊自身有标注充气压力），检查气囊是否漏气。
 - b) 打开管道口，将加气囊从此口慢慢里面放置所需位置，然后向管道封堵器充气，充气至适宜的压力为好（气囊自身油漆喷字标注压力）。注意，管道封堵器要避免放在立管管件接头处，原因：
 - 1) 该处内壁有接缝，影响堵水严密性；
 - 2) 以免管道封堵器向一侧膨胀，气压打不上去，如果继续充气，管道封堵器会被打破；
 - 3) 对于市政排水管，要求清砂干净，内壁平整，不允许有毛刺，否则会影响堵水密封性，甚至刺破胶囊；
 - 4) 各种规格的管道封堵器应在相应的管道内使用，不能以小代大，也不可以大带小。
 - c) 为了防止气囊与管道脱开，在气囊和胶管接口处管塞所承受的水压不应大于该管塞的最大允许压力，安放管塞的部位不能留有石子等杂物。
 - d) 气囊充气过程中，应做好防滑动支撑措施，接近充满时，应将打气泵气量调小，不可继续大量充气，以防气囊爆破，引起事故。
 - e) 在搬运气囊过程中，不应拖拉气囊，以防损伤气囊外壁。
 - f) 在工程作业时要时刻关注气囊的压力值，如果气囊压力值在很慢的下降，可不必停下作业，继续用打气泵给气囊补气至标准气压，等作业完成后在检查气囊的或者是配件哪里漏气。
- 6.2.4.3 橡胶堵水气囊（管道封堵气囊）的储存要注意以下几点：**
- a) 气囊长时间不用时，应洗净晾干，内充、外涂滑石粉，放置在室内干燥、阴凉、通风处；
 - b) 气囊应伸开平放，不应堆放，亦不应在气囊上堆压重物；
 - d) 存放气囊的地方应远离热源；
 - e) 气囊不能与酸、碱、油脂接触。

6.2.5 麻袋封堵作业

6.2.5.1 麻袋封堵作业前准备遵守下列规定：

- a) 准备充足数量的麻袋，检查麻袋的完整性，剔除老化、损坏的；
- b) 准备麻袋封口的材料，如缝线、钢丝、绳子等；
- c) 检查封口工具的完好性，如针线、钳子等，确保可以正常使用；
- d) 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；

e) 下井人员佩戴适当的个人防护装备，如手套、口罩、护目镜等，以防止意外伤害。

6.5.2.2 麻袋封堵作业流程。

- a) 麻袋中装入黏土，填充量为 50%，均匀分布，将麻袋的开口部分折叠一次或多次，使麻袋的开口尽量紧密贴合。
- b) 使用封口工具（如麻线、封堵夹等）将麻袋封口。若使用麻线，可以通过手工编织或使用封堵机器进行封口。
- c) 检查封口的麻袋是否牢固，防止黏土泄漏或麻袋开口再次松动。
- d) 填充好的麻袋由井口送入，DN300 以下的管道采用一二个麻袋进行封堵，大管道则需将麻袋搭建成土坝形状，土坝的底部需有足够的宽度，向上逐步变窄。上下层麻袋的接缝应交叉搭接，不应出现同缝。根据水位高低和封堵情况及时补充麻袋。
- e) 记录封堵作业相关信息，如封堵时间、封堵人员等，并根据需要进行包装和标识。

6.2.6 墙体封堵作业

6.2.6.1 作业流程

水下砖墙封堵作业流程如图 1 所示。

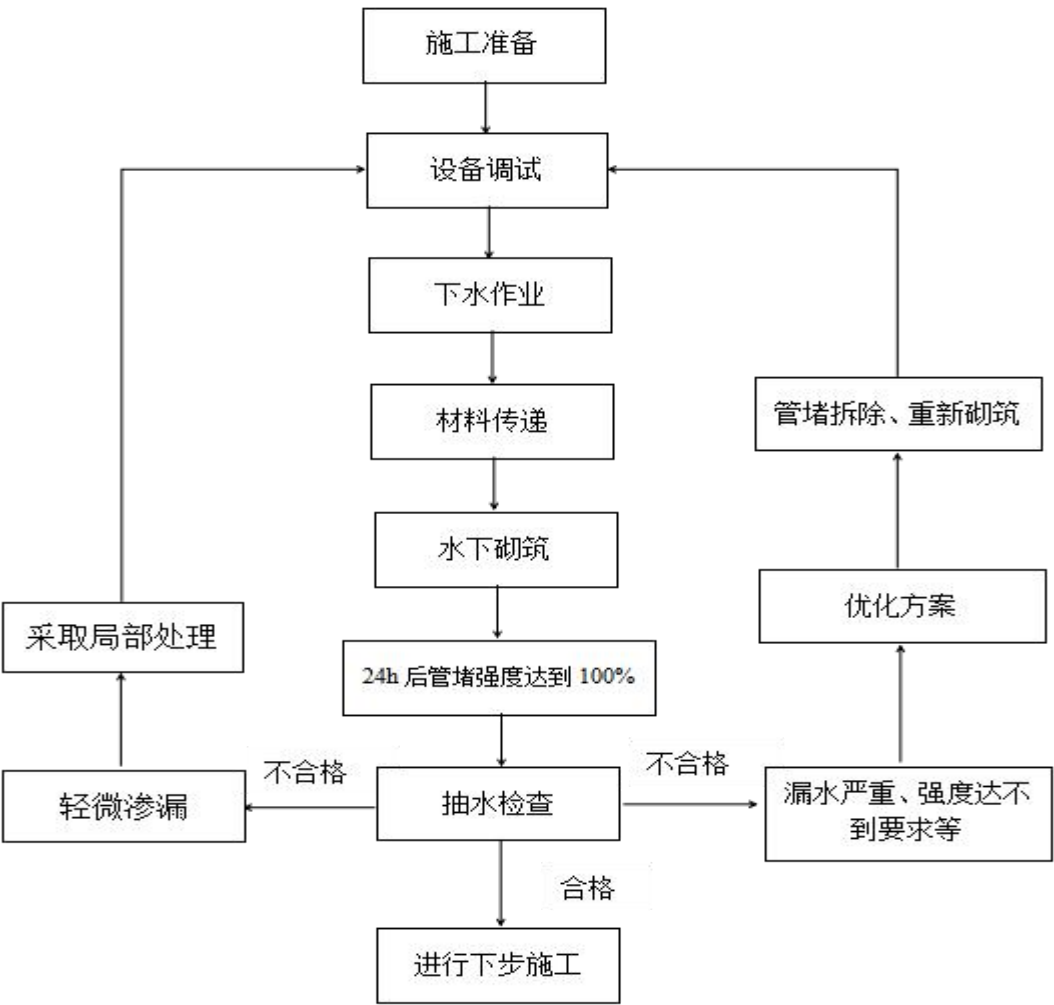


图 1 水下砖墙封堵作业流程

6.2.6.2 施工准备

6.2.6.2.1 施工人员准备遵守下列规定。

- a) 为减轻水下作业人员的心理压力，需配备 2 名潜水作业人员换班作业。作业人员应具备潜水作业经验，且身体健康，有专业资格证书，工作前进行严格的交底培训，并在模拟环境中试工作。
- b) 地上需配备如下人员：
 - 1) 通讯员：负责与水下作业人员沟通，并传达项目技术人员的作业指导；
 - 2) 设备调试人员：负责设备的看护、确保输氧设备正常运行；
 - 3) 砂浆制作员：负责特种砂浆的制作；
 - 4) 力工：负责将地下材料传递给水下作业人员，将水下作业人员下放到井下及提升到地面；
 - 5) 医护人员：对下井人员进行下井前身体检查及出井后身体检查；
 - 6) 应急处置人员：根据编制的应急预案，如出现问题，及时响应和处理。

6.2.6.2.2 材料设备准备遵守下列规定：

- a) 潜水设备 3 套，密封式潜水服，头盔具有相应的抗水压能力；
- b) 长管呼吸器及供养设备：与潜水服连接，提供氧气；
- c) 7.5 kw 发电机一备一用；
- d) 砌筑材料、特种砂浆原材料等。

6.2.6.2.3 现状井内情况调查遵守下列规定。

结合前期了解的情况，安排潜水员下井调查，具体包括：淤泥厚度、井内型式、水下能见度情况、封堵处管道情况及位置等。并将数据整理成册，结合工程资料，完善详尽的施工方案。

6.2.6.3 设备调试、下水作业前准备

设备调试、下水作业前准备遵守下列规定：

- a) 检查输氧系统：首先对输氧设备长管呼吸器进行目测检查，确定无异常后，将输氧管末端与潜水服头盔进气孔相连，运行输氧设备，检查头盔内出气是否正常，检查输氧管道是否存在漏气的部位，检查输氧管长度是否够用；
- b) 目测检查潜水服，要求无磨损、孔洞等，头盔与潜水服连接处密封垫完好、无变形；
- c) 检查通讯系统：检查信号线是否有损坏，通信声音是否清晰；
- d) 设备穿戴：设备检查完毕后，将信号线和输氧管绑扎成一束，与潜水服连接好，潜水员穿戴潜水服，佩戴安全带，四根长约 15 m 专用绳均匀固定在潜水员的安全带上，潜水员上下井口，均由四名工人配合进行；
- e) 试水调试：潜水员下水后，在水面下静止 3 min~5 min，检测潜水服的密封性完好后，下潜至井底，对输氧速度、通信效果进行调试，确保在最佳状态下进行水下作业，然后由工人将潜水员拉上地面准备正式工作。

6.2.6.4 水下管堵砌筑

水下管堵砌筑遵守下列规定。

- a) 水下作业时间应挑选在水位变化最小的时间段进行。
- b) 潜水员到达井底后，首先熟悉水下情况，找清方位，确定管堵砌筑位置，并随时将水下情况向地面技术人员汇报。
- c) 将砌筑管堵部位的淤泥等清理干净，然后通知地面人员传递材料。非烧结页岩砖采用吊篮传递，特种砂浆在地面拌制好后，使用铁桶传递。在材料传递时，地面通讯员提前通知潜水员避开井口位置。
- d) 第一桶特种砂浆传递到井底后，将其倾倒至管堵砌筑部位，然后摊开，厚度不小于 2 cm，摊

开宽度略宽于管堵厚度，然后在砂浆上铺设砖料并轻轻挤揉，保证砖与砂浆良好结合。在底层砖砌筑完成后，将特种砂浆倾倒在砖面上，然后进行抹挤揉，确保砖缝砂浆饱满。整层砖缝填充饱满后，继续将传送的特种砂浆倾倒在砖面上摊平，厚度 2 cm，然后铺设砖料并挤揉。按此方法，采用一丁一顺的砌筑形式，逐层砌筑。上述工作均需模拟训练多次成功后方可实施。

- e) 管堵最后封口，等墙体达到使用强度后，使用特种砂浆将封口处填充饱满，可添加少量碎砖块。
- f) 特种砂浆凝固速度较快，60 min 即达到初凝，因此砂浆应随用随拌制。
- g) 根据水下作业不可见的特点，在砌筑时可适当加大特种砂浆的用量，确保砌筑质量。
- h) 拆除墙体前，应先拆除管堵，待上游水位降低至两侧水位平衡后方可开始拆除，放水过程中不应有人员在井内停留。

6.2.6.5 管堵质量检查

管堵质量检查遵守下列规定。

- a) 在管堵砌筑完成后 24 h，开始抽水，抽水速度应平缓，在抽水过程中观察井内水位下降变化情况。
- b) 当井中污水抽尽后，在地面听不到明显水声，观察 4 h 无变化或有极少渗漏后，方可下井检查。检查人员应身着潜水服，以免出现意外。检查管堵有无明显漏水点及管堵强度，如强度合格但有局部渗漏点，可采用堵漏灵处理，如强度有问题，可身着潜水服进行处理。
- c) 管道勾头施工需约 5 d 时间，施工期间，需安排 24 h 看护人员进行监测，并在井内备好抽水设备。

6.2.7 插板闸门封堵作业

作业流程如下：

- a) 首先检查预埋件、预留槽及孔的位置，保证其平面度和垂直度为 1.5%~3% 范围内；
- b) 管道切割：若出现管节外观不平齐，闸门安装前采取管道切割，制定详细管道切割方案，提前对管道水位进行连续 24 h 观测，确定最低水位及最低水位时段，保证水下作业人员的安全；
- c) 根据闸门的大小、确定闸门吊装方案及顺序，划安装线及钻墙面孔；
- d) 潜水员及时清理闸门槽内垃圾，确保闸门落下时不受阻；
- e) 用螺柱将门框固定在墙上，并用吊铅垂直线方法检查闸门安装是否符合要求；
- f) 将已调整好的闸门进行二次灌浆，确保闸框与墙面密封，以防渗漏；
- g) 其他具体技术要求应参考闸门设计及使用说明。

7 安全管理规定

7.1 通则

- 7.1.1 施工现场三相电源应正常，有专人负责。
- 7.1.2 潜水员工作开始前检查调试好供氧设备和水下通信设备。
- 7.1.3 潜水员水下工作时，供氧设备应有专人看护管理。
- 7.1.4 在现场的供氧设备上连接另一套应急供氧设备。
- 7.1.5 现场应配两名以上专职潜水员。
- 7.1.6 现场潜水装备和通讯设备应急用的应事先调试好放置在施工现场。
- 7.1.7 现场施工过程中现场负责人应全程监管。

7.2 充气管塞安全使用规定

- 7.2.1 使用合格的充气管塞，管塞承受的水压不应大于规定水头。

- 7.2.2 按规定的压力充气，每天检查气压状况，低于规定时及时补气。
- 7.2.3 充气时进口不应站人。
- 7.2.4 按规定做好防滑支撑。
- 7.2.5 拆除管塞时应缓慢放气，防止水流涌出，并在下游安放拦截设备，放气时，井下操作人员不应在井内停留。

7.3 水下作业安全规定

- 7.3.1 水下作业对潜水设备、输氧设备、通信设备等依赖性很大，作业前要对各种设备进行仔细检查，确保其无故障、无损坏，入水后对设备进行调试检测，一切正常后方可潜水作业。
- 7.3.2 通信信绳、输氧气管及安全绳由专人持管，绳、管不应离手。
- 7.3.3 潜水员在整个潜水过程中，随时保持警惕，并严格听从地面指令。
- 7.3.4 下水施工前需由专门保健医生做心理疏导，并经严格的模拟试验。
- 7.3.5 潜水作业时间较长，应换班作业，每名潜水员在水下作业不应超过 30 min。
- 7.3.6 潜水员在潜水及作业的过程中，如发生异常感觉或不适，应迅速通知地面人员，尽快回到地面检查休息。
- 7.3.7 因地下空间狭小，下潜、上升过程中，潜水员需在地面人员的协助下，缓慢进行，并保持与地面通讯，随时汇报情况。
- 7.3.8 在浊水下前进时，应先伸手向前探摸，以保护目镜。
- 7.3.9 不应在水下解脱信绳。
- 7.3.10 水下作业完毕，上升前应提前报告地面，经同意出水后，方开始离底上升。
- 7.3.11 潜水作业时，长管呼吸器应有专人看守，保持设备正常运行，一旦发现异常，立即通知潜水人员和井上作业人员，潜水员马上停止施工，离开检查井上到地面，在未查出设备异常的原因和设备正常之前，不应下井作业。

8 竣工技术资料

- 8.1 封堵作业结束后，应及时编制竣工技术资料，记录封堵作业的过程和结果。
- 8.2 竣工技术资料应包括封堵方案、封堵记录、封堵材料和机具使用记录、封堵效果评估等内容。
- 8.3 竣工技术资料应保存完好，并留存备查。

参 考 文 献

- [1] GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
 - [2] GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
-