

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ 6 - 2009

备案号 J950 - 2009

城镇排水管道维护安全技术规程

Technical specification for safety of urban sewer maintenance



统一书号: 15112 · 17749
定 价: 10.00 元



10 - 20 发布

2010 - 07 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城镇排水管道维护安全技术规程

Technical specification for safety of urban sewer maintenance

CJJ 6 - 2009

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 0 年 7 月 1 日

中国建筑工业出版社

2009 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 408 号

关于发布行业标准《城镇排水管道 维护安全技术规程》的公告

现批准《城镇排水管道维护安全技术规程》为行业标准，编号为 CJJ 6-2009，自 2010 年 7 月 1 日起实施。其中，第 3.0.6、3.0.10、3.0.11、3.0.12、4.2.3、5.1.2、5.1.6、5.1.8、5.1.10、5.3.6、6.0.1、6.0.3、6.0.5、7.0.1、7.0.4 条为强制性条文，必须严格执行。原《排水管道维护安全技术规程》CJJ 6-85 同时废止。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2009 年 10 月 20 日

中华人民共和国行业标准
城镇排水管道维护安全技术规程
Technical specification for safety of urban sewer maintenance
CJJ 6-2009

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
北京密东印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：1 $\frac{1}{4}$ 字数：50 千字

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

定价：10.00 元

统一书号：15112·17749

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

前 言

根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制定、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2007〕125号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上修订了本规程。

本规程主要技术内容：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 维护作业；5. 井下作业；6. 防护设备与用品；7. 事故应急救援。

本次修订的主要技术内容：1. 增加了涉及安全方面的共性要求；2. “维护作业”中增加了“开启与关闭井盖”、“清掏作业”等内容；3. 增加了“事故应急救援”等内容。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释。由天津市排水管理处负责具体技术内容解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送天津市排水管理处（地址：天津市河西区南京路1号，邮政编码：300202）。

本规程主编单位：天津市排水管理处

本规程参编单位：天津市市政公路管理局

北京市市政工程管理处

上海市排水管理处

重庆市市政设施管理局

杭州市排水有限公司

哈尔滨排水有限责任公司

石家庄市排水管理处

本规程主要起草人：孙连起 张俊生 王宝森 王令凡
穆浩学 盛 阳 杜树发 迟 莹
王 雨 范崇清 苏银锁 孙和平
吕 坤 陈其楠 杨 宏 王 虹
谷为民 陈 萍

本规程主要审查人：王 岚 李 军 宋序彤 马卫国
李胜海 王春顺 王少林 李耀杰
王国庆

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 维护作业	6
4.1 作业场地安全防护	6
4.2 开启与关闭井盖	6
4.3 管道检查	7
4.4 管道疏通	7
4.5 清掏作业	9
4.6 管道及附属构筑物维修	11
5 井下作业	12
5.1 一般规定	12
5.2 通风	13
5.3 气体检测	14
5.4 照明和通信	16
6 防护设备与用品	17
7 事故应急救援	18
附录 A 下井作业申请表和作业票	19
本规程用词说明	21
引用标准名录	22
附：条文说明	23

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	4
4 Maintenance Works	6
4.1 Safety Guard of Working Field	6
4.2 Open and Close of Manhole Cover	6
4.3 Inspection of Sewer	7
4.4 Sewer Cleaning	7
4.5 Cleaning Works	9
4.6 Repair of Sewers and Appurtenances	11
5 Inside Manhole Works	12
5.1 General Requirements	12
5.2 Ventilation	13
5.3 Gas Monitoring	14
5.4 Lighting and Communication	16
6 Safeguard and Equipments	17
7 Emergency Rescue	18
Appendix A Operation to Go Down the Application Form and Operating Votes	19
Explanation of Wording in This Specification	21
Normative Standards	22
Explanation of Provisions	23

1 总 则

1.0.1 为加强城镇排水管道维护的管理,规范排水管道维护作业的安全管理和技术操作,提高安全技术水平,保障排水管道维护作业人员的安全和健康,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇排水管道及其附属构筑物的维护安全作业。

1.0.3 本规程规定了城镇排水管道及附属构筑物维护安全作业的基本技术要求。当本规程与国家法律、行政法规的规定相抵触时,应按国家法律、行政法规的规定执行。

1.0.4 城镇排水管道维护作业除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 排水管道 drainage pipeline

汇集和排放污水、废水和雨水的管渠及其附属设施所组成的系统。

2.0.2 维护作业 maintenance

城镇排水管道及附属构筑物的检查、养护和维修的作业，简称作业。

2.0.3 检查井 manhole

排水管道中连接上下游管道并供养护人员检查、维护或进入管内的构筑物。

2.0.4 雨水口 catch basin

用于收集地面雨水的构筑物。

2.0.5 集水池 sump

泵站水泵进口和出口集水的构筑物。

2.0.6 闸井 gate well

在管道与管道、泵站、河岸之间设置的闸门井，用于控制管道排水的构筑物。

2.0.7 推杆疏通 push rod cleaning

用人力将竹片、钢条、沟棍等工具推入管道内清除堵塞的疏通方法，按推杆的不同，又分为竹片疏通、钢条疏通或沟棍疏通等。

2.0.8 绞车疏通 winch bucket sewer cleaning

采用绞车牵引通沟牛清除管道内积泥的疏通方法。

2.0.9 通沟牛 cleaning bucket

在绞车疏通中使用的桶形、铲形等式样的铲泥工具。

2.0.10 电视检查 CCTV inspection

采用闭路电视进行管道检测的方法。

2.0.11 井下作业 inside manhole works

在排水管道、检查井、闸井、泵站集水池等市政排水设施内进行的维护作业。

2.0.12 隔离式潜水防护服 submersible guard suit

井下作业人员所穿戴的、全身封闭的潜水防护服。

2.0.13 隔离式防毒面具 oxygen mask

供压缩空气的全封闭防毒面具。

2.0.14 悬挂双背带式安全带 suspensible safety belt with safety harness

在作业人员腿部、腰部和肩部都佩有绑带，并能将其在悬空中拖起的防护用品。

2.0.15 便携式空气呼吸器 portable inspirator

可随身佩戴压缩空气瓶和隔离式面具的防护装置。

2.0.16 便携式防爆灯 hand explosion proof lamp

可随身携带的符合国家防爆标准的照明工具。

2.0.17 路锥 traffic cone mark

路面作业使用的一种带有反光标志的交通警示、隔离防护装置。

3 基本规定

3.0.1 维护作业单位应不少于每年一次对作业人员进行安全生产和专业技术培训，并应建立培训档案。

3.0.2 维护作业单位应不少于每两年一次对作业人员进行健康体检，并应建立健康档案。

3.0.3 维护作业单位应配备与维护作业相应的安全防护设备和用品。

3.0.4 维护作业前，应对作业人员进行安全交底，告知作业内容、安全注意事项及应采取的安全措施，并应履行签认手续。

3.0.5 维护作业前，作业人员应对作业设备、工具进行安全检查，当发现有安全问题时应立即更换，严禁使用不合格的设备、工具。

3.0.6 在进行路面作业时，维护作业人员应穿戴配有反光标志的安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定穿戴安全警示服及佩戴和使用劳动防护用品的人员，不得上岗作业。

3.0.7 维护作业人员在作业中有权拒绝违章指挥，当发现安全隐患时应立即停止作业并向上级报告。

3.0.8 维护作业中所使用的设备和用品必须符合国家现行有关标准，并应具有相应的质量合格证书。

3.0.9 维护作业中所使用的设备、安全防护用品必须按有关规定定期进行检验和检测，并应建档管理。

3.0.10 维护作业区域应采取设置安全警示标志等防护措施；夜间作业时，应在作业区域周边明显处设置警示灯；作业完毕，应及时清除障碍物。

3.0.11 维护作业现场严禁吸烟，未经许可严禁动用明火。

3.0.12 当维护作业人员进入排水管道内部检查、维护作业时，

必须同时符合下列各项要求：

1 管径不得小于 0.8m；

2 管内流速不得大于 0.5m/s；

3 水深不得大于 0.5m；

4 充满度不得大于 50%。

3.0.13 管道维护作业宜采用机动绞车、高压射水车、真空吸泥车、淤泥抓斗车、联合疏通车等设备。

4 维护作业

4.1 作业场地安全防护

- 4.1.1 当在交通流量大的地区进行维护作业时,应有专人维护现场交通秩序,协调车辆安全通行。
- 4.1.2 当临时占路维护作业时,应在维护作业区域迎车方向前放置防护栏。一般道路,防护栏距维护作业区域应大于 5m,且两侧应设置路锥,路锥之间用连接链或警示带连接,间距不应大于 5m。
- 4.1.3 在快速路上,宜采用机械维护作业方法;作业时,除应按本规程第 4.1.2 条规定设置防护栏外,还应在作业现场迎车方向不小于 100m 处设置安全警示标志。
- 4.1.4 当维护作业现场井盖开启后,必须有人在现场监护或在井盖周围设置明显的防护栏及警示标志。
- 4.1.5 污泥盛器和运输车辆的道路停放时,应设置安全标志,夜间应设置警示灯,疏通作业完毕清理现场后,应及时撤离现场。
- 4.1.6 除工作车辆与人员外,应采取措施防止其他车辆、行人进入作业区域。

4.2 开启与关闭井盖

- 4.2.1 开启与关闭井盖应使用专用工具,严禁直接用手操作。
- 4.2.2 井盖开启后应在迎车方向顺行放置稳固,井盖上严禁站人。
- 4.2.3 开启压力井盖时,应采取相应的防爆措施。

4.3 管道检查

- 4.3.1 检查管道内部情况时,宜采用电视检查、声纳检查和便携式快速检查等方式。
- 4.3.2 采用潜水检查的管道,其管径不得小于 1.2m,管内流速不得大于 0.5m/s。
- 4.3.3 从事潜水作业的单位 and 潜水员必须具备相应的特种作业资质。
- 4.3.4 当人员进入管道、检查井、闸井、集水池内检查时,必须按本规程第 5 章的相关规定执行。

4.4 管道疏通

- 4.4.1 当采用穿竹片牵引钢丝绳疏通时,不宜下井操作。
- 4.4.2 疏通排水管道所使用的钢丝绳除应符合现行国家标准《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T 5972 的相关规定外,还应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 疏通排水管道用钢丝绳规格

疏通方法	管径 (mm)	钢 丝 绳		
		直 径 (mm)	允许拉力 kN(kbf)	100m 重量 (kg)
人力疏通 (手摇绞车)	150~300 550~800	9.3	44.23~63.13 (4510~6444)	30.5
	850~1000	11.0	60.20~86.00 (6139~8770)	41.4
	1050~1200	12.5	78.62~112.33 (8017~11454)	54.1

续表 4.4.2

疏通方法	管径 (mm)	钢 丝 绳		
		直 径 (mm)	允许拉力 kN(kbf)	100m 重量 (kg)
机械疏通 (机动绞车)	150~300 550~800	11.0	60.20~86.00 (6139~8770)	41.4
	850~1000	12.5	78.62~112.33 (8017~11454)	54.1
	1050~1200	14.0	99.52~142.08 (10148~14498)	68.5
	1250~1500	15.5	122.86~175.52 (12528~17898)	84.6

注：1 当管内积泥深度超过管半径时，应使用大一级的钢丝绳；

2 对方砖沟、矩形砖石沟、拱砖石沟等异形沟道，可按断面面积折算成圆管后选用适合的钢丝绳。

4.4.3 当采用推杆疏通时，应符合下列规定：

1 操作人员应戴好防护手套；

2 竹片和沟棍应连接牢固，操作时不得脱节；

3 打竹片与拔竹片时，竹片尾部应由专人负责看护，并注意来往行人和车辆；

4 竹片必须选用刨平竹心的青竹，截面尺寸不应小于4cm×1cm，长度不应小于3m。

4.4.4 当采用绞车疏通时，应符合下列规定：

1 绞车移动时应注意来往行人和作业人员安全，机动绞车应低速行驶，并应严格遵守交通法规，严禁载人；

2 绞车停放稳妥后应设专人看守；

3 使用绞车前，首先应检查钢丝绳是否合格，绞动时应慢速转动，当遇阻力时应立即停止，并及时查找原因，不得因绞断钢丝绳发生飞车事故；

4 绞车摇把摇好后应及时取下，不得在倒回时脱落；

5 机动绞车应由专人操作，且操作人员应接受专业培训，持证上岗；

6 作业中应设专人指挥，互相呼应，遇有故障应立即停车；

7 作业完成后绞车应加锁，并应停放在不影响交通的地方；

8 绞车转动时严禁用手触摸齿轮、轴头、钢丝绳，作业人员身体不得倚靠绞车。

4.4.5 当采用高压射水车疏通时，应符合下列规定：

1 当作业气温在0℃以下时，不宜使用高压射水车冲洗；

2 作业机械应由专人操作，操作人员应接受专业培训，持证上岗；

3 射水车停放应平稳，位置应适当；

4 冲洗现场必须设置防护栏；

5 作业前应检查高压泵的开关是否灵敏，高压喷管、高压喷头是否完好；

6 高压喷头严禁对人和在平地加压喷射，移位时必须停止工作，不得伤人；

7 将喷管放入井内时，喷头应对准管底的中心线方向；将喷头送进管内后，操作人员方可开启高压开关；从井内取出喷头时应先关闭加压开关，待压力消失后方可取出喷头，启闭高压开关时，应缓开缓闭；

8 当高压水管穿越中间检查井时，必须将井盖盖好，不得伤人；

9 高压射水车工作期间，操作人员不得离开现场，射水车严禁超负荷运转；

10 在两个检查井之间操作时，应规定准确的联络信号；

11 当水位指示器降至危险水位时，应立即停止作业，不得损坏机件；

12 高压管收放时应安放卡管器；

13 夜间冲洗作业时，应有足够的照明并配备警示灯。

4.5 清 掏 作 业

4.5.1 当使用清疏设备进行清掏作业时，应符合下列规定：

1 清疏设备应由专人操作,操作人员应接受专业培训,并持证上岗;

2 清疏设备使用前,应对设备进行检查,并确保设备状态正常;

3 带有水箱的清疏设备,使用前应使用车上附带的加水专用软管为水箱注满水;

4 车载清疏设备路面作业时,车辆应顺行车方向停泊,打开警示灯、双跳灯,并做好路面围护警示工作;

5 当清疏设备运行中出现异常情况时,应立即停机检查,排除故障。当无法查明原因或无法排除故障时,应立即停止工作,严禁设备带故障运行;

6 车载清疏设备在移动前,工况必须复原,再至第二处地点进行使用;

7 清疏设备重载行驶时,速度应缓慢、防止急刹车;转弯时应减速,防止惯性和离心力作用造成事故;

8 清疏设备严禁超载;

9 清疏设备不得作为运输车辆使用。

4.5.2 当采用真空吸泥车进行清掏作业时,除应符合本规程第4.5.1条规定外,还应符合下列规定:

1 严禁吸入油料等危险品;

2 卸泥操作时,必须选择地面坚实且有足够高度空间的倾卸点,操作人员应站在泥缸两侧;

3 当需要翻缸进入缸底进行检修时,必须用支撑柱或挡扳垫实缸体;

4 污泥胶管销挂应牢固。

4.5.3 当采用淤泥抓斗车清掏时,除应符合本规程4.5.1条的规定外,还应符合下列规定:

1 泥斗上升时速度应缓慢,应防止泥斗勾住检查井或集水池边缘,不得因斗抓崩出伤人;

2 抓泥斗吊臂回转半径内禁止任何人停留或穿行;

3 指挥、联络信号(旗语、口笛或手势)应准确。

4.5.4 当采用人工清掏时,应符合下列规定:

1 清掏工具应按车辆顺行方向摆放和操作;

2 清掏作业前应打开井盖进行通风;

3 作业人员应站在上风口作业,严禁将头探入井内;当需下井清掏时,应按本规程第5章的相关规定执行。

4.6 管道及附属构筑物维修

4.6.1 管道维修应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的相关规定。

4.6.2 当管道及附属构筑物维修需掘路开挖时,应提前掌握作业面地下管线分布情况;当采用风镐掘路作业时,操作人员应注意保持安全距离,并戴好防护眼镜。

4.6.3 当需要封堵管道进行维护作业时,宜采用充气管塞等工具并应采取支撑等防护措施。

4.6.4 当加砌检查井或新老管道封堵、拆堵、连接施工时,作业人员应按本规程第5章的相关规定执行。

4.6.5 排水管道出水口维修应符合下列规定:

1 维护作业人员上下河坡时应走梯道;

2 维修前应关闭闸门或封堵,将水截流或导流;

3 带水作业时,应侧身站稳,不得迎水站立;

4 运料采用的工具必须牢固结实,维护作业人员应精力集中,严禁向下抛料。

4.6.6 检查井、雨水口维修应符合下列规定:

1 当搬运、安装井盖、井箅、井框时,应注意安全,防止受伤;

2 当维修井口作业时,应采取防坠落措施;

3 当进入井内维修时,应按本规程第5章的相关规定执行。

4.6.7 抢修作业时,应组织制定专项作业方案,并有效实施。

5 井下作业

5.1 一般规定

5.1.1 井下清淤作业宜采用机械作业方法,并应严格控制人员进入管道内作业。

5.1.2 下井作业人员必须经过专业安全技术培训、考核,具备下井作业资格,并应掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。作业单位应为下井作业人员建立个人培训档案。

5.1.3 维护作业单位应不少于每年一次对下井作业人员进行职业健康体检,并应建立健康档案。

5.1.4 维护作业单位必须制定井下作业安全生产责任制,并在作业中落实。

5.1.5 井下作业时,必须配备气体检测仪器和井下作业专用工具,并培训作业人员掌握正确的使用方法。

5.1.6 井下作业必须履行审批手续,执行当地的下井许可制度。

5.1.7 井下作业的《下井作业申请表》及下井许可的《下井安全作业票》宜符合本规程附录 A 的规定。

5.1.8 井下作业前,维护作业单位必须检测管道内有害气体。井下有害气体浓度必须符合本规程第 5.3 节的有关规定。

5.1.9 下井作业前,维护作业单位应做好下列工作:

- 1 应查清管径、水深、潮汐、积泥厚度等;
- 2 应查清附近工厂污水排放情况,并做好截流工作;
- 3 应制定井下作业方案,并应避免潜水作业;
- 4 应对作业人员进行安全交底,告知作业内容和安全防护措施及自救互救的方法;
- 5 应做好管道的降水、通风以及照明、通信等工作;
- 6 应检查下井专用设备是否配备齐全、安全有效。

5.1.10 井下作业时,必须进行连续气体检测,且井上监护人员不得少于两人;进入管道内作业时,井室内应设置专人呼应和监护,监护人员严禁擅离职守。

5.1.11 井下作业除必须符合本规程第 5.1.10 条的规定外,还应符合下列规定:

- 1 井内水泵运行时严禁人员下井;
 - 2 作业人员应佩戴供压缩空气的隔离式防护装具、安全带、安全绳、安全帽等防护用品;
 - 3 作业人员上、下井应使用安全可靠的专用爬梯;
 - 4 监护人员应密切观察作业人员情况,随时检查空压机、供气管、通信设施、安全绳等下井设备的安全运行情况,发现问题应及时采取措施;
 - 5 下井人员连续作业时间不得超过 1h;
 - 6 传递作业工具和提升杂物时,应用绳索系牢,井底作业人员应躲避;
 - 7 潜水作业应符合现行行业标准《公路工程施工安全技术规程》JTJ 076 的相关规定;
 - 8 当发现有中毒危险时,必须立即停止作业,并组织作业人员迅速撤离现场;
 - 9 作业现场应配备应急装备、器具。
- 5.1.12 下列人员不得从事井下作业:
- 1 年龄在 18 岁以下和 55 岁以上者;
 - 2 在经期、孕期、哺乳期的女性;
 - 3 有聋、哑、呆、傻等严重生理缺陷者;
 - 4 患有深度近视、癫痫、高血压,过敏性气管炎、哮喘、心脏病等严重慢性病者;
 - 5 有外伤、疮口尚未愈合者。

5.2 通风

5.2.1 通风措施可采用自然通风和机械通风。

5.2.2 井下作业前,应开启作业井盖和其上下游井盖进行自然通风,且通风时间不应小于 30min。

5.2.3 当排水管道经过自然通风后,井下气体浓度仍不符合本规程第 5.3.2、5.3.3 条的规定时,应进行机械通风。

5.2.4 管道内机械通风的平均风速不应小于 0.8m/s。

5.2.5 有毒有害、易燃易爆气体浓度变化较大的作业场所应连续进行机械通风。

5.2.6 通风后,井下的含氧量及有毒有害、易燃易爆气体浓度必须符合本规程第 5.3 节的有关规定。

5.3 气体检测

5.3.1 气体检测应测定井下的空气含氧量和常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围。

5.3.2 井下的空气含氧量不得低于 19.5%。

5.3.3 井下有毒有害气体的浓度除应符合国家现行有关标准的规定外,常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围还应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围

气体名称	相对密度(取空气相对密度为 1)	最高容许浓度(mg/m ³)	时间加权平均容许浓度(mg/m ³)	短时间接触容许浓度(mg/m ³)	爆炸范围(容积百分比%)	说明
硫化氢	1.19	10	—	—	4.3~45.5	—
一氧化碳	0.97	—	20	30	12.5~74.2	非高原
		20	—	—		海拔 2000m~3000m
		15	—	—		海拔高于 3000m
氰化氢	0.94	1	—	—	5.6~12.8	—

续表 5.3.3

气体名称	相对密度(取空气相对密度为 1)	最高容许浓度(mg/m ³)	时间加权平均容许浓度(mg/m ³)	短时间接触容许浓度(mg/m ³)	爆炸范围(容积百分比%)	说明
溶剂汽油	3.00~4.00	—	300	—	1.4~7.6	—
一氧化氮	1.03	—	15	—	不燃	—
甲烷	0.55	—	—	—	5.0~15.0	—
苯	2.71	—	6	10	1.45~8.0	—

注:最高容许浓度指工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。时间加权平均容许浓度指以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。短时间接触容许浓度指在遵守时间加权平均容许浓度前提下容许短时间(15min)接触的浓度。

5.3.4 气体检测人员必须经专项技术培训,具备检测设备操作能力。

5.3.5 应采用专用气体检测设备检测井下气体。

5.3.6 气体检测设备必须按相关规定定期进行检定,检定合格后方可使用。

5.3.7 气体检测时,应先搅动作业井内泥水,使气体充分释放,保证测定井内气体实际浓度。

5.3.8 检测记录应包括下列内容:

- 1 检测时间;
- 2 检测地点;
- 3 检测方法和仪器;
- 4 现场条件(温度、气压);
- 5 检测次数;
- 6 检测结果;
- 7 检测人员。

5.3.9 检测结论应告知现场作业人员，并应履行签字手续。

5.4 照明和通信

5.4.1 作业现场照明应使用便携式防爆灯，照明设备应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备 第14部分：危险场所分类》GB 3836.14的相关规定。

5.4.2 井下作业面上的照度不宜小于50lx。

5.4.3 作业现场宜采用专用通信设备。

5.4.4 井上和井下作业人员应事先规定明确的联系方式。

6 防护设备与用品

6.0.1 井下作业时，应使用隔离式防毒面具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防毒面具以及氧气呼吸设备。

6.0.2 潜水作业时应穿戴隔离式潜水防护服。

6.0.3 防护设备必须按相关规定定期进行维护检查。严禁使用质量不合格的防毒和防护设备。

6.0.4 安全带、安全帽应符合现行国家标准《安全带》GB 6095和《安全帽》GB 2811的规定，应具备国家安全和质检部门颁发的安鉴证和合格证，并应定期进行检验。

6.0.5 安全带应采用悬挂双背带式安全带。使用频繁的安全带、安全绳应经常进行外观检查，发现异常应立即更换。

6.0.6 夏季作业现场应配置防晒及防暑降温药品和物品。

6.0.7 维护作业时配备的皮叉、防护服、防护鞋、手套等防护用品应及时检查、定期更换。

7 事故应急救援

7.0.1 维护作业单位必须制定中毒、窒息等事故应急救援预案，并按相关规定定期进行演练。

7.0.2 作业人员发生异常时，监护人员应立即用作业人员自身佩戴的安全带、安全绳将其迅速救出。

7.0.3 发生中毒、窒息事故，监护人员应立即启动应急救援预案。

7.0.4 当需下井抢救时，抢救人员必须在做好个人防护并有专人监护下进行下井抢救，必须佩戴好便携式空气呼吸器、悬挂双背带式安全带，并系好安全绳，严禁盲目施救。

7.0.5 中毒、窒息者被救出后应及时送往医院抢救；在等待救援时，监护人员应立即施救或采取现场急救措施。

附录 A 下井作业申请表和作业票

表 A-1 下井作业申请表

单位：

作业项目			
作业单位			
作业地点		作业任务	
作业单位负责人		安全负责人	
作业人员		项目负责人	
作业日期		主管领导签字	
安全防护措施			
作业现场情况说明	作业管径：_____m 井深：_____m 性质：_____ 下井座次：_____座 是否潜水作业：____		
上级主管部门意见			

申报日期： 年 月 日

表 A-2 下井安全作业票

单位: _____

作业单位			作业票填报人			填报日期		
作业人员					监护人			
作业地点	区 路道街				井号			
作业时间				作业任务				
管径		水深		潮汐影响				
工厂污水排放情况								
防护措施	1 提前开启井盖自然通风情况 (井数和时间) 2 井下降水和照明情况 3 井下气体检测结果 4 拟采取的防毒、防爆手段 (穿戴防护装具、人工通风情况)							
项目负责人意见				安全员意见				
(签字)				(签字)				
作业人员身体状况								
附 注								

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”或“可”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 2 《安全帽》GB 2811
- 3 《爆炸性气体环境用电气设备 第14部分：危险场所分类》GB 3836.14
- 4 《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T 5972
- 5 《安全带》GB 6095
- 6 《公路工程施工安全技术规程》JTJ 076

中华人民共和国行业标准

城镇排水管道维护安全技术规程

CJJ 6-2009

条文说明

修 订 说 明

《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6-2009 经住房和城乡建设部 2009 年 10 月 20 日以第 408 号公告批准发布。

本规程是在《排水管道维护安全技术规程》CJJ 6-85 的基础上修订而成，上一版的主编单位是天津市市政工程局，主要起草人是龚绍基、王家瑞。本次修订的主要内容是：

1 原规程第一章 1.0.3 条、1.0.6 条的相关内容调整至新增加的第三章“基本规定”中，在第三章中增加了涉及安全方面的共性要求。

2 增加了第二章“术语”。

3 删除原规程第二章“地面作业”，相关内容调整为第四章“维护作业”中，并增加了“开启与关闭井盖”、“清掏作业”等内容。

4 原规程第三章“井下作业”调整为第五章，将原“降水和通风”内容中的“降水”部分调整至第一节，将“通风”内容单独调整为一节。

5 删除原规程第四章“防毒用具和防护用品”，相关内容调整至第六章“防护设备与用品”中。

6 删除原规程第五章“附则”，相关内容调整至第七章，并增加了“事故应急救援”等内容。

本规程修订过程中，编制组对我国城镇排水管道维护作业的现状进行了调查研究，总结了 20 多年来我国排水管道维护安全技术 and 检测方法的实践经验。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城镇排水管道维护安全技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，

对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。在使用中如果发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄天津市排水管理处。

目 次

1 总则	27
2 术语	28
3 基本规定	30
4 维护作业	32
4.1 作业场地安全防护	32
4.2 开启与关闭井盖	32
4.3 管道检查	32
4.4 管道疏通	33
4.5 清掏作业	35
4.6 管道及附属构筑物维修	36
5 井下作业	38
5.1 一般规定	38
5.2 通风	40
5.3 气体检测	40
5.4 照明和通信	42
6 防护设备与用品	43
7 事故应急救援	46

1 总 则

1.0.1 改革开放以来,我国城镇建设发展迅猛,市政排水管道、设施成倍增长,但由于技术、经济、设备、人员等原因,各城镇对排水管道、设施的维护安全技术标准不统一,特别是近年来在排水管道维护作业中连续发生硫化氢中毒事故以及道路交通事故,造成作业人员重大伤亡,因此迫切需要制定适用于全国的、具有可操作性的排水管道维护安全技术规程,以保证维护作业人员的安全和健康。我国地域辽阔,气象、地理环境差异很大,经济发展水平也不平衡,因此建议各地还应在本规程的基础上结合当地实际,制定相应的地方标准。

1.0.2 本规程所指排水管道包括雨水管道、污水管道、合流管道以及暗渠等。本规程所指的附属构筑物包括检查井、闸井、雨水口、管道出水口、泵站集水池等。

2 术 语

2.0.1 排水管道是指汇集和排放城镇污水、废水和雨水的管道及暗渠。

2.0.2 维护作业是指维护人员在地面和地面以下对排水管道及附属构筑物进行检查、养护和维修的作业。

2.0.3 检查井又称窨井、马葫芦，是连接上下游排水管道，供维护作业人员检查、清掏或出入管道的构筑物。

2.0.5 集水池主要指泵站进水池和出水池，供水泵吸水和出水管排水以及人员进入检查和维修的构筑物，一般分为敞开式和封闭式两种。

2.0.6 闸井是指为安装、维修、维护闸门所建的构筑物，按照结构分为敞开式和封闭式两种。通过启闭闸门可以控制泵站进出水量以及管道直接排入河道的水量，一般按照管道性质分为雨水闸门、污水闸门。

2.0.7 推杆疏通又分为竹片疏通、钢条疏通和沟棍疏通，主要采用疏通杆直推前进来打通管道堵塞，推杆的另一个作用是在绞车疏通前将竹片或钢索从一个检查井引到下一个检查井，简称“引钢索”。

2.0.8 绞车疏通是目前我国许多城市的主要疏通方法。绞车主要分为人力绞车和机动绞车，疏通方法是将通沟牛在两端钢索的牵引下，在管道内用人手推或机械牵引来回拖动，从而将污泥推拉至检查井内，然后再进行清掏。

2.0.9 通沟牛又称铁牛、橡皮牛、刮泥器，是在绞车疏通中使用的桶形、铲形等式样的铲泥工具。通常为钢板制成的圆筒，中间隔断，还有用铁板夹橡胶板制成的圆板橡皮牛、钢丝刷牛、链条牛等。通沟牛直径一般小于管道内径 5cm。

2.0.10 电视检查是目前国内外普遍采用的管道检查方法，具有图像清晰、操作安全、资料便于计算机管理等优点，避免和减少了人员进入雨污水管道内检查的频率和发生中毒、窒息的潜在危险。电视检查目前分为车载式、便携式和杆式三种。

2.0.11 井下作业是维护作业人员在维护作业中需要进入排水管道、检查井、闸井、泵站集水池等市政排水设施内进行检查、维修、清掏等采用的一种作业方式，该井下作业可分为潜水作业、非潜水作业两种，作业方法可分为人工下井作业和机械掏挖作业。由于作业环境比较恶劣，劳动强度大，具有一定的危险性，容易发生作业人员中毒事故，因此井下作业尽量采用机械作业的方法，避免人员下井作业。

2.0.12 隔离式潜水防护服指轻潜水防护服，井下作业有时需带水作业，一般检查井内水深在 3m 以内潜水作业时，作业人员需穿戴的全身封闭潜水防护服。

2.0.13 隔离式防毒面具，非潜水井下作业的人员需佩戴长管式供压缩空气的全隔离防毒面具。该面具分两种，一种带通信，一种不带通信，井下作业尽量采用带通信的防毒面具，以便随时掌握井下人员工作情况。

2.0.15 便携式空气呼吸器是一种供作业人员随身佩戴正压式压缩空气瓶和隔离式面具的防护装置，由于供气量最多只能维持 50min，故一般在短时间内井下作业和突发事故应急抢险中使用。

2.0.16 便携式防爆灯是一种体积小、重量轻、便于携带且具有防爆功能的照明灯具，适合于井下作业使用。由于井下作业较深、光线昏暗、作业环境潮湿，有时含有易燃易爆气体，为此，采用的井下照明必须为在潮湿环境下具有防爆功能，以保证井下人员作业安全。

2.0.17 路锥一般采用锥形和塔形两种，并且带有反光标志，两锥之间可用连接链或警示带连接，在道路排水维护作业时用以把作业区域和车辆、行人隔离开来，以保证作业安全。

3 基本规定

3.0.1 定期对维护作业人员进行安全教育、培训的目的是使其能够熟练掌握排水管道维护安全操作技能，提高作业中安全意识和自我保护能力，确保作业安全，作业前未进行安全教育培训的人员不可以上岗作业。

3.0.2 排水管道维护作业属于高危劳动作业，按照国家有关卫生标准，必须定期对作业人员进行职业健康体检，目的是及时发现和保障作业人员的身体健康情况，有效地进行职业病防治。

3.0.5 维护作业前和作业中对人员和设备、工具的安全要求是为加强和提高安全预防、预知、预控能力，有效地消除设备不安全状态，确保人员在安全环境中作业。

3.0.6 管道维护作业大多在道路机动车道和慢车道上进行，作业人员穿戴配有反光标志的警示服在路面上作业能起到明显警示作用，并能与一般行人区别开来，可有效地防止交通事故的发生。

3.0.10 在道路上进行维护作业易发生交通事故，因此维护作业区域应设置安全警示标志和警示灯等防护措施，保护作业人员以及道路上行驶的车辆和行人的安全。路面作业安全防护的标志属于临时性安全设施，维护作业中使用的安全设施有锥形交通路标、警示带、防护栏、挡板、移动式标志车、警示灯和夜间照明等，安全设施和规格、颜色、品种、性能要符合《道路交通标志和标线》GB 5768 和《公路养护安全作业规程》JTG H30 的相关要求。

3.0.11 维护作业现场的作业人员与所维护的设施比较接近或身处其中，如：排水管道、检查井、闸井、泵站集水池等，这些设施大多为长期封闭或半封闭式，通气性较差，气体成分较为复

杂，其中有的含有大量有毒、易燃、易爆气体，当浓度较高时，如作业中对该作业现场安全环境缺乏确认或不了解，贸然动用明火容易造成爆炸伤人事故，所以，维护作业现场严禁吸烟。如需动用明火必须严格执行当地动火审批制度，未经当地有关部门许可严禁动用明火。

3.0.12 该条规定中的 4 个条件为并列关系，只要其中有一个条件不具备，作业人员就不得进入管道内作业。

由于维护作业人员躬身高度一般在 1m 左右，如在管径小于 0.8m 管道中，作业人员必然长期躬身、行动不便、呼吸不畅，无法进行操作；当管道内水深大于 0.5m 和充满度大于 50% 且管径越小、进深越长时，管道内氧气含量越低；流速大于 0.5m/s 时，作业人员无法站稳，作业难度和危险性随之增加，作业人员人身安全没有保证。

3.0.13 机械化作业是提高管道维护作业效率、改善劳动条件、降低作业人员劳动强度、减少生产安全事故的有效手段，也是排水管道维护作业发展方向，各地排水管理部门应加大这方面的投入。

4 维护作业

4.1 作业场地安全防护

4.1.2 疏通作业时应在作业区域来车方向前放置防护栏,一般道路应在 5m 以外,是指在机动车道和非机动车道,不断交通情况下的作业,由于受作业区域的限制,防护栏和路锥设置不要过多、过远。

4.1.3 近年来全国各省市快速路建设发展较快,由于快速路来往车辆速度较快,在其路面人工维护作业具有发生交通事故的潜在危险,因此在快速路上作业要优先采用机械维护作业方法,尽量减少和避免人工作业和夜间作业,确需人工作业时应按该条规定执行,以保障作业人员人身安全。

4.2 开启与关闭井盖

4.2.1 开闭井盖要采用具有一定刚性的专用工具,由于井盖型号、材料、重量不一,如需两人启闭时,要用力一致,轻开轻放,防止受伤。

4.2.3 主要指管道压力井盖、带锁井盖和排水泵站出水压力池盖板等,由于压力井盖长年暴露在外或长期封闭地下,风吹日晒、潮湿,容易锈蚀,正常开启比较困难,又因井内气体情况不便检测、无法确认其是否有易燃易爆气体存在,因而无法保证安全作业环境,如贸然动用电气焊等明火作业容易发生爆炸事故,造成人员伤害,因此,开启压力井盖时应采取防爆措施。

4.3 管道检查

4.3.1 近年来我国许多城市已采用了排水管道电视检查、声纳检查和便携式快速检查的方法,并取得良好的效果,减少了人员

进入管道检查的频率。

由于电视检查多用于已建成的排水管道或经过清理后的旧有管道,其旧有管道内气体比较复杂,人员进入检查有一定的难度和危险性,因此宜采用电视检查方法,人员尽量不进入管道检查。管道检查可分为新管道交接验收检查、运行管道状况检查和应急事故检查等,其中管道状况检查和应急事故检查,由于受管道现状影响较大,检查有一定难度,并存在一定的危险性。

4.3.3 潜水作业一般包括潜水检查和潜水清掏作业。对管道内的潜水作业,因作业面比较狭窄,管内情况比较复杂,一旦作业出现问题,潜水员很难及时撤离,存在一定安全隐患,所以作业单位尽量不安排潜水员进入管道内作业。同时,凡从事潜水作业的单位 and 潜水员必须具备特种作业资质。

4.3.4 人员进入管道、检查井、闸井、集水池内检查属于进入密闭空间作业。近年来也曾发生过检查人员中毒、缺氧窒息伤亡事故,要尽量减少人员进入管道内检查,如确需人员进入管道内检查,应按本规程第 5 章的相关规定执行。

4.4 管道疏通

4.4.2 钢丝绳使用的安全程度引用现行国家标准《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T 5972 的相关规定进行判断:

- 1 断丝的性质和数量;
- 2 绳端断丝;
- 3 断丝的局部聚集;
- 4 断丝的增加率;

断丝数超过表 1 (选自《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T 5972-2006) 的规定时要予以报废;

- 5 绳股断裂;

如果出现整根绳股的断裂,钢丝绳应予以报废。断丝数超过表 2 (选自《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》GB/T 5972-2006) 的规定时要予以报废。

表 1 钢制滑轮上工作的圆股钢丝绳中
断丝根数的控制标准

外层绳股承载钢丝数 ^a n	钢丝绳典型结构示例 ^b (GB 8918-2006 GB/T 20118-2006) ^c	起重机用钢丝绳必须报废时与疲劳有关的可见断丝数 ^e							
		机构工作级别							
		M1、M2、M3、M4				M5、M6、M7、M8			
		交互捻		同向捻		交互捻		同向捻	
		长度范围 ^d				长度范围 ^d			
		$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$
≤ 50	6×7	2	4	1	2	4	8	2	4
$51 \leq n \leq 75$	$6 \times 19S^*$	3	6	2	3	6	12	3	6
$101 \leq n \leq 120$	$8 \times 19S^*$ $6 \times 25Fi^*$	5	10	2	5	10	19	5	10
$221 \leq n \leq 240$	6×37	10	19	5	10	19	38	10	19

a 填充钢丝不是承载钢丝,因此检验中要予以扣除,多层绳股钢丝绳仅考虑可见的外层,带钢芯的钢丝绳,其绳芯作为内部绳股对待,不予考虑。
b 统计绳中的可见断丝数时,圆整至整数值。对外层绳股的钢丝直径大于标准直径的特定结构的钢丝绳,在表中做降低等级处理,并以*号表示。
c 一根断丝可能有两处可见端。
d d 为钢丝绳公称直径。
e 钢丝绳典型结构与国际标准的钢丝绳典型结构是一致的。

表 2 钢制滑轮上工作的抗扭钢丝绳
中断丝根数的控制标准

起重机用钢丝绳必须报废时与疲劳有关的可见断丝数 ^a			
机构工作级别 M1、M2、M3、M4		机构工作级别 M5、M6、M7、M8	
长度范围 ^b		长度范围 ^b	
$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$
2	4	4	8

a 一根断丝可能有两处可见端。
b d 为钢丝绳公称直径。

- 6 绳径减少,包括绳芯损坏所致的情况;
- 7 弹性降低;
- 8 外部磨损;
- 9 外部及内部腐蚀;
- 10 变形;
- 11 由于热或电弧造成的损坏;
- 12 永久伸长的增加率。

4.4.3 推杆疏通又分为竹片疏通、钢条疏通和沟棍疏通,是目前较为普通的排水管道人工疏通作业的方法,具有设备简单、成本低、能耗省、操作方便、适用范围广的优点,因此在全国各省市排水行业仍被普遍使用。但随着城市建设高速发展,排水机械化在维护作业中使用率不断提高,竹片、沟棍疏通作业将逐步由机械化作业所替代。

4.4.4 制定本规定主要考虑绞车疏通过程中常见的事故,包括道路交通事故、钢丝绳断飞车事故、齿轮和钢丝绳夹手事故以及坠物砸脚事故等。由于该作业工具属非定型产品,各城市使用的不一样,因此作业时,建议在本条规定执行基础上制定相应的安全操作规程。

4.4.5 目前,高压射水车在国内排水维护作业中的应用正在不断增多,射水车利用高达 15MPa 左右的高压水来将管道污泥冲到井内,然后再用吸泥车等方法取出,是养护机械化作业的发展方向,但因其操作技术要求高,作业程序较为复杂,必须由专人操作和管理。

4.5 清掏作业

4.5.1 目前国内市政排水设施清掏作业中各省市使用的设备各不相同。一般包括真空吸泥车、抓泥车、联合疏通车等设备。

1 排水管道疏通、清掏作业的机械设备和车辆属于市政行业特种作业车辆,其操作人员除要具备交通管理部门发放的车辆驾驶人员有效证件外,还应经特种车辆上级主管部门进行的专项

技术培训并取得有效操作证,作业时持证上岗。

4.6 管道及附属构筑物维修

4.6.2 管道及附属构筑物维修掘路前,要了解清楚作业面的地下管线(电缆、自来水、燃气、热力等)情况,不能盲目掘路施工,同时要加强作业人员自身安全防护和路面交通安全防护。

4.6.3 管道维修,检查需要用橡胶充气管塞进行封堵作业时,要采取以下措施:

1 放置气堵时,井下作业人员要穿戴好防护装具,佩戴安全带,系好安全绳,井上要设置2~3名监护人员。

2 堵水作业前,要对管道进行清理清洗,要求管道内部无砖块、石屑、钢筋、钢丝、玻璃屑等尖锐杂物,保证管壁光洁;需清理的管道长度要为橡胶管塞长度的1.5倍。

3 橡胶充气管塞使用前要按相应尺寸规定的工作压力进行充气试压试验,要求充气后其直径不得超过管塞规格的最大直径,且48h不漏气;确保橡胶充气管塞表面伸缩均匀,无明显伤痕痕迹。

4 橡胶管塞距管口一端的位置,一般距管口边缘20cm~30cm;使用钢丝绳或足够拉力的绳索栓系橡胶管塞作牵引,绳索的另一端与地面上的物体连接固定或采取支撑措施。

5 橡胶充气管塞充气时,必须注意观察压力读数,要使其压力保持在相应工作压力范围内;密切注意固定绳索变化以及水位状况,固定绳索不得移滑,上下游水位差不要超过4.5m。

6 橡胶充气管塞堵塞完毕后,置塞井井上必须设专人值班,密切注意橡胶充气管塞受压压力变化以及水位变化,压力低于限值时,必须及时充气至规定范围;水位高于限值时,则应及时排水或采取其他措施降低水位。

7 取出橡胶充气管塞前,应加装阻挡装置,以防管塞冲没。同时必须保证井管内确无滞留人员,方可对橡胶充气管塞进行放气,此过程中,仍需注意固定绳索的变化,条件允许时,要采取

橡胶充气管塞下游增高水位法,降低其前后水位落差,减轻压力。

8 橡胶充气管塞不耐酸、碱、油,其保管和使用均要减少或避免与上述物质接触;橡胶充气管塞使用完毕,要晾干后使用滑石粉涂抹管体,并置于干燥处保存。

9 使用橡胶充气管塞时,必须指定专人负责安全工作。

4.6.4 近年来,在排水管道维修施工中加砌检查井或新老管道连接时,频繁发生硫化氢中毒事故,因在做工程管道最后连接工序时,一般需人员下井操作。在打破老管前,老管道处于长期封闭状态,一旦破口打开,管道内污水和气体一起释放出来,随着水体流动,这时瞬间产生的有毒气体浓度极高,有时硫化氢气体可达到(700~1000)ppm,一旦作业人员没有防护,极易造成中毒事故,因此,该作业项目不能盲目施行,必须严格按照井下作业安全规定执行。

4.6.7 抢修作业一般指市政排水设施突发事件,造成路面塌陷,影响管道正常排水和道路交通安全,要求短时间内必须修复的施工作业项目。相对日常设施的维修,抢修作业具有一定的时限性、危险性,容易发生坍塌、中毒等事故,因此抢修作业前,作业单位应制定详细的抢修作业方案,按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268和本规程第5章的相关规定执行。

5 井下作业

5.1 一般规定

5.1.2 井下作业是市政排水管道维护作业中经常遇到的一种特殊作业项目,其作业的特殊环境,作业中的危险性较大,作业人员容易出现硫化氢中毒和窒息事故。本条井下作业要求主要是针对作业单位和作业人员,是对进行井下作业安全最基本的要求。由于井下作业环境比较恶劣,劳动强度大,操作困难并且作业时间较长,因此对作业人员的技术素质、安全素质和身体素质以及自我保护和自救能力要求比较高,对作业单位的现场安全监督管理,作业组织能力,设备配备和使用以及应急救援措施等要求比较严格。对此应保证每年不少于一次进行井下作业安全专项技术培训,对井下作业的操作、监护人员实行操作证制度。

5.1.6 根据近年在全国排水行业管道维护作业中发生的硫化氢中毒事故分析,大多数为作业单位和相关人员盲目和随意安排该作业项目,没有任何报告和审批手续,更没有采取任何安全防护措施,对井下作业现场的危险性缺乏辨识和认知,更没有当作危险作业项目来抓,麻痹大意、缺乏警惕,因此,为避免井下作业中发生安全事故,作业前必须履行审批手续,执行下井许可制度,有效预防井下作业项目安排的随意性和盲目性,杜绝私自下井作业。

审批主要内容包括:作业时间、作业地点、作业单位、作业项目、作业人员、安全防护措施、管径、水深、潮汐、作业人员身体状况、作业负责人、主管部门意见等。

5.1.7 各省市排水维护单位可根据《下井作业申请表》和《下井安全作业票》(附录 A)在作业中参考使用。

5.1.8 下井作业前作业单位必须先检测管道内气体情况,必须

坚持先检测后作业的程序,该规定是作业中预防硫化氢中毒的有效手段,通过气体检测可以使现场作业人员对该作业环境有一个正确的辨识和认知,以便及时采取安全预防措施,杜绝盲目下井作业。

5.1.9 本条 6 项规定,是在作业前作业单位必须了解、掌握和完成的各项准备工作,是作业安全的保证。

5.1.10 由于排水管道内水体流动没有规律且气体比较复杂,当井下作业人员工作时造成井内泥水搅动,有毒气体可随时发生变化并释放,因此进行全过程气体检测可保证作业单位及时掌握井内气体情况,一旦发生变化可及时采取防护措施,保证作业人员安全。

井下作业必须设有监护人员,并且不得少于两人,是因为监护人员在地面既要随时观察井内作业人员情况,又要随时观察地面设备运转情况,还要掌握好供气管、安全绳,潜水作业时还要掌握好通信线缆等,特别是一旦井下作业出现异常,监护人员可立即帮助井下人员迅速撤离。监护人员的工作直接关系到井下作业人员安全,责任重大,所以要求监护人员必须经过专业培训,并具备一定的安全素质、操作技能、管理能力、抢救方法,工作中必须严肃、认真、负责。

进入管道内的作业,监护人员要下到井室内的管道口处进行监护,应以随时能观察管内人员工作情况并能保证通话正常,一般不能超过监护人员视线,一旦出现异常情况以能够保证迅速将管内作业人员救出为准,井下作业未结束时监护人员不得撤离。

5.1.11 本条 9 项规定,是为保证作业人员在安全的环境中作业所采取的有效预防、预控措施。

2 为预防井下作业人员发生中毒和窒息事故,最安全有效的方法就是为作业人员佩戴好供压缩空气的隔离式防护面具,系好安全带、安全绳,使其作业人员呼吸的气体完全与井内各种气体隔离,所呼吸的气体完全是地面上空气压缩机、送风机以及压缩空气瓶供给的新鲜空气。

5.2 通 风

5.2.3 通风是井下作业采取安全措施的必要手段,由于作业前的检查井、闸井、集水池等设施长期处于封闭状态,其内部聚集大量的污泥、污水,并伴有一定浓度的有毒气体或缺少氧气,作业前如不采取通风措施,盲目下井作业,容易造成作业人员中毒窒息事故,因此凡是确定的井下作业项目,作业前应采取自然通风或必要的机械强制通风,有效降低作业井内的有毒气体浓度和提高氧气含量,以达到井下作业气体安全规定的标准,从而为作业人员创造一个安全、良好的作业环境。

5.3 气 体 检 测

5.3.1 气体检测是井下作业重要的安全措施,是对作业现场进行危险情况及程度确定的最有效的方法,作业前通过气体检测,可随时了解和掌握井内气体情况及时采取有效的防护措施,杜绝操作人员盲目下井作业而造成中毒事故的发生。因此,正确地配备和使用气体检测设备,正确掌握气体检测的方法,落实检测人员的责任尤为重要。

气体检测主要是对管道内硫化氢、一氧化碳、可燃性气体和氧气含量等气体的测试。

5.3.3 依据现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ 2.1的有关规定,对本条说明如下:

最高容许浓度的应用:最高容许浓度主要是针对具有明显刺激、窒息或中枢神经系统抑制作用,可导致严重急性损害的化学物质而制定的不应超过的最高容许接触限值,即任何情况都不容许超过的限值。最高浓度的检测应在了解生产工艺过程的基础上,根据不同工种和操作地点采集能够代表最高瞬间浓度的空气样品再进行检测。

时间加权平均容许浓度的应用:时间加权平均容许浓度是评

价工作场所环境卫生状况和劳动者接触水平的主要指标。职业病危害控制效果评价,如建设项目竣工验收、定期危害评价、系统接触评估、因生产工艺、原材料、设备等发生改变需要对工作环境影响重新进行评价时,尤应着重进行时间加权平均容许浓度的检测、评价。个体检测是测定时间加权平均容许浓度比较理想的方法,尤其适用于评价劳动者实际接触状况,是工作场所化学有害因素职业接触限值的主体性限值。定点检测也是测定时间加权平均容许浓度的一种方法,要求采集一个工作日内某一工作地点,各时段的样品,按各时段的持续接触时间与其相应浓度乘积之和除以8,得出8h工作日的时间加权平均容许浓度。定点检测除了反映个体接触水平,也适于评价工作场所环境的卫生状况。

短时间接触容许浓度的应用:短时间接触容许浓度是与时间加权平均容许浓度相配套的短时间接触限值,可视为对时间加权平均容许浓度的补充。只用于短时间接触较高浓度可导致刺激、窒息、中枢神经抑制等急性作用,及其慢性不可逆性组织损伤的化学物质。在遵守时间加权平均容许浓度的前提下,短时间接触容许浓度水平的短时间接触不引起:①刺激作用;②慢性或不可逆性损伤;③存在剂量-接触次数依赖关系的毒性效应;④麻醉程度足以导致事故率升高、影响逃生和降低工作效率。即使当日的时间加权平均容许浓度符合要求时,短时间接触浓度也不应超过短时间接触容许浓度。当接触浓度超过时间加权平均容许浓度,达到短时间接触容许浓度水平时,一次持续接触时间不应超过15min,每个工作日接触次数不应超过4次,相继接触的间隔时间不应短于60min。

5.3.6 目前,市政行业井下作业采用的气体检测仪一般有复合式(四合一)的,即:硫化氢、一氧化碳、氧气、可燃性气体和单一式的,即:硫化氢、氧气、一氧化碳、可燃性气体等,保证该仪器正确操作和正常使用,检测数据的及时和准确性,使作业单位根据检测数据采取相应防护措施,对井下作业人员安全起着

至关重要作用,因此根据有关规定和该仪器应达到的相关技术参数要求,必须对气体检测仪器定期进行检定和校准。

5.3.7 作业井内气体检测在泥水静止和经搅动后检测的结果截然不同,有时差别很大,因作业人员下到井内工作时,势必造成井内泥水不断搅动,有毒气体很容易挥发出来,可视为工作人员实际所处的工作环境,因而,作业前所采用的该检测方法是为了使作业井内有毒气体通过人员用木棍不断地搅动使气体充分释放出来,以测定井内实际浓度,从而使作业人员采取有效防护措施。

5.4 照明和通信

5.4.2 井下作业照明,一般白天自然光线可满足,如作业井较深、光线较暗,作业需照明时,作业人员可采用随身佩带便携式防爆灯或由井上照明即可,但照明灯具必须符合该规定要求。

5.4.3 由于路面作业现场的车辆和空压机供气系统噪声较大,人员通过喊话保持联系的方式会受到一定的影响,因此宜采用专用通信设备保持地面与井下通信联络,该联络方式是地面监护人员对井下作业人员工作状况随时掌握的最好方法。

6 防护设备与用品

6.0.1 目前排水维护作业中井下作业供气方式主要有两种,一种为供压缩空气的专用空压机和便携式压缩空气瓶,一种为直接供气的供气泵,二者提供的气源均为空气,但专用的空压机具有空气过滤和油水分离器,能够保持为下井作业人员供气的纯度,更为重要的是,空压机气缸容量具备贮气功能,一旦设备出现问题,机器停止工作,空压机气缸容量内存贮的气量能够维持(3~5)min的正常供气,仍能保证井下人员正常呼吸需要,从而使井下作业人员能够及时撤离,而供气泵则无此项功能。因此,井下作业供气尽量采用安全可靠的专用空气压缩机或便携式压缩空气瓶供气方式。

空气压缩机选择要符合下列要求:

1 采用移动式具有空气净化和过滤功能的,供给的空气纯度不低于98%,氧气含量在20%~22%之间;

2 气缸容积一般在20L以上,工作压力在0.4MPa~0.8MPa,按常压计算,每分钟供气量不少于8L;

3 空压机故障停机时,气缸压力和气量应满足井下作业人员3min~5min的供气,以保证井下作业人员及时升井;

4 供气管应为抗压、抗折、防腐,长度不大于40m的橡胶管。

通过多年对排水管道内进行气体监测,分析结果显示排水管道内中普遍存在硫化氢气体,有的监测点硫化氢气体浓度甚至达到150ppm以上(现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2-2007规定作业场所硫化氢最高允许浓度为10mg/m³,即相当于6.6ppm)。近年来各地连续发生硫化氢中毒也进一步说明井下作业属于IDLH(高危)环境下作业。根据标

准必须使用隔绝式全面罩正压供气（携气）防护用品。同时依据现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958-2006 中“缺氧作业必须选用隔绝式呼吸防护用品”的规定，在井下作业中严禁使用“气幕式”面罩作为呼吸防护用品。

过滤式呼吸防护用品具有单一性，即每一种过滤式呼吸器只能过滤一种有毒有害气体，由于排水管道中水质复杂，容易产生多种有毒有害气体，如硫化氢、一氧化碳、氰化氢、有机气体等，很难保证井下作业人员的安全，所以根据标准规定在 IDLH（高危）环境中作业不应使用过滤式呼吸防护用品。

此外，由于使用氧气呼吸装具时呼出的气体中氧气含量较高，造成排水管道内的氧含量增加，当管道内存在易燃易爆气体时，氧含量的增加导致发生燃烧和爆炸的可能性加大。基于以上因素，下井作业应使用供压缩空气的全隔离式防护装具作为防毒用具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防护面具以及氧气呼气设备。

6.0.3 根据实践经验，防护设备长期在恶劣的环境中使用，容易出现老化、损坏，降低防护功能，所以要定期进行维护检查，确保设备的安全有效使用。

6.0.4 安全带中包括安全绳，并应同时使用，安全带和安全绳材料、技术要求及使用引自现行国家标准《安全带》GB 6095 的相关规定：

- 1 安全带和绳必须用锦纶、维纶、蚕丝材料；
- 2 安全绳直径不小于 13mm，捻度为（8.5~9.0）花/100mm；
- 3 安全带使用时应高挂低用，注意防止摆动碰撞；
- 4 安全带上的各种部件不得任意拆掉，更换新绳时要注意加绳套。

6.0.5 井下作业一般都在距地面 2m 以下，属于高空作业范畴，安全带应选择悬挂式安全带；同时由于井下作业空间有限，作业人员进出需要伸直躯体，双背带式安全带受力点在背后，使用时

可以将人伸直拉出；另外悬挂双背带式安全带配有背带、胸带、腿带，可以将拉力分解至肩、腰和双腿，避免将作业人员拉伤。基于以上原因安全带应采用悬挂双背带式安全带。安全带使用期为（3~5）年，发现异常应提前报废。

6.0.6 夏季天气闷热，气压低，井下有毒气体挥发性高，井下作业现场一般在路面上，四周无任何遮阳设施，长时间作业人员容易出现中暑现象，因此要尽量避免暑期井下作业项目，如必须作业，要合理安排好作业时间，作业现场要配置防晒伞，既保证作业人员的防晒、防止中暑，又起到路面作业明显的警示作用。

7 事故应急救援

7.0.1 近年来,全国排水行业在市政排水管道维护作业中,发生多起硫化氢中毒事故,特别是发生一人中毒,现场多人盲目施救造成群死群伤事故,从而,暴露出有关省市排水行业用人单位和作业单位在预防中毒和窒息等事故上相关知识匮乏、制度不健全、责任不清、重视不够、措施不力、培训教育不及时,在应急救援方面存在问题,特别是缺少专项预防中毒和窒息事故应急救援预案,在排水管道维护作业中,不能很好和有效地遏制中毒、窒息事故的发生。因此,按照《安全生产法》规定,维护作业单位必须制定相应的中毒、窒息等事故应急救援预案。

作业单位要保持每年进行一次中毒、窒息事故救援现场演练,演练要包括如下内容:

- 1 参加演练人员必须熟知演练内容;
- 2 参加演练人员应熟练掌握应急救援设备的配备和使用方法;
- 3 作业现场一旦出现中毒、窒息应采取的救援措施、方法和程序;
- 4 演练人员应掌握自救、互救的方法;
- 5 演练中发现问题应及时调整预案内容,做到持续改进。

7.0.4 该项规定是井下作业现场发生中毒或窒息事故后确需人员下井抢救所采取的必要应急措施,是保证施救人员在井内不再发生二次中毒事故、避免因一时冲动不采取任何防护措施盲目施救而造成人员伤亡事故扩大的重要保证。