

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅《关于印发 2021 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2021〕408 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关技术标准和政策，在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程主要内容有：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 井下作业；5. 维护作业；6. 防护与救援装备；7. 防汛与排涝；8. 应急救援；9. 安全档案与智慧化运维；附录。

本规程由河南省住房和城乡建设厅归口管理，由郑州市市政设施事务中心负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送郑州市市政设施事务中心（地址：郑州市金水区岗杜北街 16 号；邮政编码：450053）。

主编单位：郑州市市政设施事务中心

参编单位：

起草人员：

审查人员：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	5
4	井下作业	8
4.1	一般规定	8
4.2	通风	10
4.3	气体检测	11
4.4	照明和通信	12
5	维护作业	13
5.1	管渠检查	13
5.2	管渠疏通	13
5.3	清掏作业	15
5.4	管渠维修	16
5.5	管渠非开挖修复	17
5.6	明渠维护	18
6	防护与救援装备	19
7	防汛与排涝	20

8 应急救援	21
9 安全档案与智慧化运维	22
附录 A 井下作业申请表	24
附录 B 井下安全作业票	25
附录 C 常见有毒、可燃气体职业接触限值和燃烧极限	26
附录 D 气体检测记录表	27
本规程用词说明	28
引用标准名录	29
条文说明	30

1 总 则

1.0.1 为规范城镇排水管网维护作业，保障生产安全，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于河南省城镇排水管网的维护作业。

1.0.3 城镇排水管网的维护作业除应符合本规程外，尚应符合国家和河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 排水管网 urban sewer

收集、输送径流雨水、污水的管渠，包括管道（圆管、暗渠）、倒虹管、明渠、盖板沟及检查井、雨水口、接户井、调蓄池等附属设施。

2.0.2 井下作业 inside manhole works

在排水管渠、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。

2.0.3 气体检测报警仪 gas detection and alarm instrument

用于作业场所可燃性气体、有毒气体和氧气的检测，由检测器、指示器和报警器三部分组成。

2.0.4 职业接触限值 occupational exposure limits

劳动者在职业活动过程中长期反复接触某种或多种职业性有害因素，不会引起绝大多数接触者不良健康效应的容许接触水平。化学有害因素的职业接触限值分为时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度和最高容许浓度三类。

2.0.5 燃烧极限 flammable limits

气体-空气混合物中气体的燃烧下限和燃烧上限，在两者之间形成可燃性混合物。

2.0.6 燃烧下限 lower flammable limit; LFL

空气中的可燃性气体或蒸气的浓度，低于该浓度就不能形成爆炸性气体环境。

2.0.7 燃烧上限 upper flammable limit; UFL

空气中的可燃性气体或蒸气的浓度，高于该浓度就不能形成爆炸性气体环境。

2.0.8 全面罩 full mask

与头部密合，能遮盖住眼、面、鼻、口和下颌等的面罩。

2.0.9 送气头罩 hood

用于正压式呼吸防护装备的送气导入装置，能完全罩住眼、鼻和口至颈部，也可以罩住部分肩或与防护服连用。

2.0.10 携气式呼吸器 self-contained breathing apparatus

佩戴者携带空气瓶、氧气瓶或生氧器等作为气源的隔绝式呼吸防护用品。

2.0.11 供气式呼吸器 supplied air respirator

佩戴者自主呼吸或借助机械力通过导管引入清洁空气的隔绝式呼吸防护用品。

2.0.12 正压式呼吸器 positive-pressure respirator

任一呼吸循环过程面罩内压力均大于环境压力的呼吸防护用品。

2.0.13 逃生型呼吸防护装备 escape type respiratory protective equipment

只用于在紧急情况下从有害环境逃生的呼吸防护用品。

2.0.14 过滤式呼吸器 air-purifying respirator

利用净化部件吸附、吸收、催化或过滤等作用除去环境空气中有害物质后作为气源的防护用品。

2.0.15 氧气呼吸器 oxygen breathing apparatus

配有压缩氧气瓶作为气源的隔绝式呼吸防护用品。

2.0.16 维护作业 maintenance

对城镇排水管渠进行的检查、养护和维修作业，简称作业。

2.0.17 检查井 manhole

排水管渠中连接上下游管渠并供养护人员检查、维护或进入管内的构筑物。

2.0.18 雨水口 catch basin

用于收集地面雨水的构筑物。

2.0.19 绞车疏通 winch bucket cleaning

采用绞车牵引通沟牛清除管渠内积泥的疏通方法。

2.0.20 推杆疏通 pushrod cleaning

用人力将竹片、钢条等工具推入管渠内清除沉积物的疏通方法，按推杆的不同，又分为竹片疏通或钢条疏通等。

2.0.21 通沟牛 cleaning bucket

在绞车疏通中使用的桶形、铲形等式样的清泥工具。

2.0.22 射水疏通 jet cleaning

采用高压射水清通管渠的疏通方法。

2.0.23 充气管塞 pneumatic pipe plug

采用橡胶气囊封堵管渠的工具。

2.0.24 非开挖修复 trenchless rehabilitation

采用不开挖或局部开挖地表的方式恢复或提升原有排水管渠系统性能的方法。

3 基本规定

3.0.1 维护作业单位应组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程，应对管理人员和作业人员每年至少进行一次安全生产教育培训和专业技术培训，建立安全生产教育和培训档案。

3.0.2 维护作业单位在采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，应当对作业人员进行相应的安全生产教育培训。

3.0.3 维护作业单位每两年应不少于一次对作业人员进行职业健康体检，其中井下作业人员应不少于每年一次，应为作业人员建立健康档案。

3.0.4 维护作业单位应配备与维护作业相应的安全防护、应急救援装备和用品。

3.0.5 维护作业人员上岗前应具备相应的专业技术能力。

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

3.0.7 维护作业中所使用的设备和用品应具有质量合格证书，符合国家现行有关标准。

3.0.8 作业机械的使用应符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的规定。

3.0.9 电气设施、设备的使用与维护应符合《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的规定。

3.0.10 当出现恶劣天气或其他可能危害作业安全的天气时，应暂停日常维护作业。

3.0.11 维护作业现场应配备消防器材，未经许可不得动用明火，作业后应确认无安全隐患后方可撤场。

3.0.12 作业场地安全防护应符合下列要求：

1 作业区域应采取安全围护措施,并在显著位置设置作业安全告知牌、安全标志和警示标识;

2 在道路上进行维护作业时,作业区应由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区六个区域组成,并设专人疏导现场交通。作业区设置应符合《道路交通标志和标线 第4部分:作业区》GB 5768.4、《城市道路施工作业交通组织规范》GA/T 900 的要求;

3 夜间作业应在作业区域周边显著位置设置施工警告灯,照明应符合《室外作业场地照明设计标准》GB 50582 中的有关规定;

4 机具和作业车辆应当停放在作业区内或经维护作业方案明确的其他允许停放的场所,应按规定设置安全标志和警示标识,夜间应开启警示灯和危险报警闪光灯,作业完毕应及时撤离现场;

5 当维护作业现场井盖开启后,应在井盖周围设置明显的防护栏、安全标志及警示标识,并由专人现场监护。

3.0.13 维护作业前,应组织开展风险辨识和评估,制定作业方案,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。

3.0.14 维护作业前,作业人员应对作业设备、工具和防护装备进行安全检查,当发现有安全问题时应立即更换。

3.0.15 维护作业人员应穿戴高可视警示服,并按规定佩戴和使用安全防护装备及用品。

3.0.16 维护作业宜采用机械作业方式或先进的技术,严格控制人员进入管渠内作业。

3.0.17 开启与关闭井盖应使用专用工具,不得徒手操作。开启与关闭井盖过程中,不得踩踏井座支承面,其他作业人员应与井口保持安全距离,防止在操作过程中意外伤人。

3.0.18 分离式检查井盖开启后应在迎车方向顺行放置稳固。铰接式检查井盖应确保完全开启。

3.0.19 开启压力井盖时应确保内外压力平衡,开启可能存在爆炸

危险的井盖时，应采取相应的防爆措施。

3.0.20 井盖关闭时，应恢复井口防坠装置，并确保井盖固定在井座上，防止移位或倾斜。

3.0.21 作业完毕应清点人员及设备数量，清理作业现场，对地面的污水、污泥进行冲洗，必要时增加消毒操作。

4 井下作业

4.1 一般规定

4.1.1 井下作业人员应经过相应的专业安全技术培训、考核，具备相应能力，作业单位应为井下作业人员建立个人培训档案。

4.1.2 人员井下作业应执行下井许可制度，履行审批手续。井下作业的《井下作业申请表》及下井许可的《井下安全作业票》宜按附录 A、B 执行。

4.1.3 维护作业单位应当根据井下作业危险因素的特点，配备符合国家标准或者行业标准的气体检测报警仪、通风、安全防护、通讯、照明、应急救援等专用装备，并对相关装备进行经常性维护、保养和定期检测，确保能够正常使用。

4.1.4 存在爆炸风险时，使用的电气设备应符合防爆安全要求。

4.1.5 井下作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。作业前和作业过程中，应对管渠进行持续的强制通风和气体浓度检测，气体检测合格后作业人员方可下井；作业中断的，人员再次进入井下作业前，应当重复以上操作。

4.1.6 当维护作业人员进入排水管渠内部检查、维护时，管渠内径或渠内高不应小于 0.8m，流速不得大于 0.5m/s，水深不得大于 0.5m，充满度不得大于 50%。

4.1.7 井下作业时，人员应使用配有全面罩的正压携气式空气呼吸器或在配备适合的辅助逃生型呼吸防护装备前提下，使用配有全面罩或送气头罩的正压供气式空气呼吸器，不得使用过滤式呼吸器及氧气呼吸器。

4.1.8 井下作业人员应佩戴安全带、安全绳、安全帽、防护服、防护鞋等个体防护装备。

4.1.9 潜水作业除应符合现行国家标准《空气潜水安全要求》GB 26123 及现行行业标准《公路工程施工安全技术规程》JTG F90 的相关规定外，尚应符合以下规定：

1 从事潜水作业的单位 and 潜水员应具备相应的特种作业资质；

2 管渠内径或渠内高不应小于 1.2m，流速不得大于 0.5m/s；

3 潜水作业时应穿戴干式潜水服。

4.1.10 井下作业前，维护作业单位应做好下列工作：

1 查清管径、水深、水位变化、积泥厚度等；

2 应查清附近工业废水、生活污水和大气降水的排放情况，了解周边管网、收水井的联通情况，做好截流、封堵及降水工作；

3 应对作业环境及作业过程进行风险辨识与评估，分析可能存在的危险危害因素，提出消除、控制危害的措施并制定井下作业方案，对作业人员进行安全交底，告知作业内容、作业分工、作业可能存在的危险有害因素、作业安全要求和应急处置措施等；

4 应当对封堵、通风、检测等风险管控措施逐项进行检查，确认防护装备能够正常使用且作业现场配备必要的应急救援装备，做好照明、通信工作，确保各项作业条件符合安全要求。

4.1.11 井下作业应符合下列规定：

1 井内水泵运行时人员不得下井；

2 安全带、安全绳、速差自控器等坠落防护装备应固定在井外可靠的挂点上，确保连接牢固，并安排专人监护；

3 作业人员上、下井应使用安全可靠的专用爬梯，不应使用绳索拖拽；

4 接入井下的电线、电缆、通气管等应在井口处进行保护或加强绝缘；

5 井上监护人员不应少于两人；进入管渠内作业时，井下应设置专人监护，密切观察作业人员情况；

6 监护人员应随时检查气体检测报警仪、通风设备、空压机、

供气管、通信设施、安全绳等下井装备的安全运行情况，发现问题及时采取措施；

7 下井人员连续作业时间不得超过 30min；

8 作业井口周边不应有砖石、工具和其他易掉入井下的杂物，传递作业工具和提升杂物时，应使用提升装备，不应抛掷，井底作业人员应躲避；

9 当发现有身体不适、安全防护装备失效、气体检测报警仪报警及其他危及人员安全的危险时，应立即停止作业，并组织作业人员迅速撤离现场；

10 作业完成后，应清理现场，清点人员及装备数量，确保井下无人员及装备遗留后，方可关闭出入口。

4.1.12 下列人员不应从事井下作业：

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 患有高度近视、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；

6 井下作业前出现身体不适者；

7 其他不满足从事井下作业的情形。

4.2 通风

4.2.1 进行强制通风时，不得用纯氧或富氧空气进行通风换气。

4.2.2 管渠内强制通风的风量及风速应符合现行国家标准《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》GBZ/T 194 的有关规定。

4.2.3 强制通风时，应将进风口置于清洁空气环境，确保不受设备废气、车辆尾气或其他有害气体、粉尘影响。

4.2.4 强制通风时，应确保井下换气充分，避免出现通风死角及

有害气体积聚，且出风口应远离进风口，防止有害气体循环进入井下。

4.2.5 作业环境存在爆炸危险的，应使用防爆型通风设备。

4.3 气体检测

4.3.1 应采用专用气体检测报警仪测定井下气体环境的氧气浓度、有毒及可燃气体浓度。

4.3.2 气体检测报警仪应按国家相关规定定期检验、标定或检查，确保其技术指标符合《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》GB 12358 的规定。

4.3.3 当井下的空气含氧量在 19.5%~23.5%，有毒、可燃气体浓度符合《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 和《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871 以及《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 等规定时，方可下井。

4.3.4 常见有毒、可燃气体职业接触限值和燃烧极限见附录 C。

4.3.5 气体检测人员应经专项技术培训，具备检测设备操作能力。

4.3.6 井下作业前 30min 内，应对井下空间进行准入检测，确保井下空间内的气体环境满足作业要求。

4.3.7 检测应当在通风良好的条件下进行，检测人员采取相应的安全防护措施，一般采取非进入检测，当需进入井下检测时，采取边进入边检测的方式，进入速度要根据仪器的响应速度来确定。

4.3.8 气体检测时，应先使用工具充分搅动作业井内泥水，使气体充分释放，保证测定结果真实准确。

4.3.9 气体检测通常按测氧、测爆、测毒的顺序进行检测。

4.3.10 井下检测点的布置应有代表性，每个检测点应按程序检测至少三类气体(氧气、可燃气体、有毒气体)，有一种气体超标即认为该井下空间超标，检测点的设置及检测方法应符合《密闭空间直读式仪器气体检测规范》GBZ/T 206 的要求。

4.3.11 井下作业过程中应对井下气体环境进行持续监护检测，检测点设置应包含作业人员的呼吸带。

4.3.12 检测记录宜按附录 A 执行，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。

4.3.13 检测结论应告知现场作业人员，并应履行签字手续。

4.4 照明和通信

4.4.1 作业现场照明设备应符合现行国家标准《爆炸环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB 3836.1 的有关规定。

4.4.2 照明应使用安全电压，安全电压应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的有关规定。

4.4.3 井下作业面上的照度不宜小于 50lx。

4.4.4 井上和井下作业人员应事先明确声音、光、手势等一种或多种联系方式，宜采用符合作业安全要求的防爆对讲机等专用通信设备。

5 维护作业

5.1 管渠检查

- 5.1.1 应建立管渠巡查制度，做好巡查记录并建立巡查台帐。
- 5.1.2 雨天或冰雪天气，对明渠或构筑物进行巡查时，应及时清除走道上的积水或冰雪，注意防滑。
- 5.1.3 当巡查人员在巡视中发现设施缺失或损坏后，应立即设置防护措施及警示标志，并在 6h 内修补恢复。
- 5.1.4 明渠巡查时应注意两岸边坡结构是否牢固。
- 5.1.5 巡查作业时应两人一组，携带通讯、照明设备及必要的安全防护装备。
- 5.1.6 当人员进入管渠、检查井、闸井、集水池等内部检查时，应符合本规程第 4 章的相关规定。

5.2 管渠疏通

- 5.2.1 疏通作业前应对管渠内部进行危险危害因素识别，消除安全隐患。
- 5.2.2 当采用穿竹片牵引钢丝绳疏通时，不宜下井操作。
- 5.2.3 疏通排水管渠所使用的钢丝绳应符合现行国家标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972 的相关规定。
- 5.2.4 当采用推杆疏通时，应符合下列规定：
 - 1 疏通工具连接应牢固，操作时不应脱节；
 - 2 竹片应选用刨平竹心的青竹，截面尺寸不应小于 $4\text{cm} \times 1\text{cm}$ ，长度不应小于 3m；
 - 3 疏通操作时，疏通工具尾部应由专人负责防护。
- 5.2.5 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，不得载人；

2 绞车停放稳妥后应设专人值守；

3 使用绞车前，应检查钢丝绳是否合格；

4 作业中应设专人负责指挥，互相呼应，遇有故障应立即停车；

5 机动绞车应由专人操作，绞动时慢速转动，遇阻力时立即停止并及时查找原因；

6 绞车摇把摇好后应及时取下，不应在倒回时脱落；

7 绞车转动时作业人员不应倚靠绞车及触摸齿轮、轴头、钢丝绳；

8 作业完成后应将绞车加锁，并应停放在不影响交通的地方。

5.2.6 当采用高压射水车疏通时，应符合下列规定：

1 当环境温度在 0℃ 以下时，不宜使用高压射水冲洗；

2 作业机械应由专人操作；

3 冲洗现场应设置防护栏并悬挂警示标识；

4 作业前应检查高压泵的开关是否灵敏，高压喷管、高压喷头外观是否完好，功能是否正常、管路连接是否紧密；

5 高压喷头不应朝向人员，不应在地面加压喷射，移位时应停止工作，防止伤人；

6 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；

7 当高压喷管穿越中间检查井时，应将井盖盖好，防止伤人；

8 高压射水车工作期间，操作人员不应离开现场，确保设备不超负荷运转；

9 在两个检查井之间操作时，应规定准确的联络信号；

10 当水位指示器降至危险水位时，应立即停止作业，防止损

坏机件；

- 11 高压喷管收放时应安放卡管器，手部应远离喷管绞盘。

5.3 清掏作业

5.3.1 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；
- 2 清疏设备使用前，应对设备进行全面检查，并确保设备状态正常；
- 3 车载清疏设备路面作业时，车辆应顺行车方向停泊，开启警示灯和危险报警闪光灯，并按要求设置作业区围护及警示标志；
- 4 清疏设备运行中出现异常情况时，应立即停机检查，并排除故障；若无法查明原因或无法排除故障时，应立即停止工作；
- 5 车载清疏设备在移动前，应将设备恢复至初始状态，方可移动至下一作业地点；
- 6 清疏设备不得超载；
- 7 清疏设备不得作为运输车辆使用。

5.3.2 当采用真空吸泥车进行清掏作业时，除应符合本规程第5.3.1条规定外，尚应符合下列规定：

- 1 不得吸入油料等危险品；
- 2 卸泥时应选择地面坚实且有足够举升空间的倾卸点，操作人员应位于泥缸两侧；
- 3 需要翻缸进入缸底进行检修时，应使用支撑柱或挡扳稳固垫实缸体后方可作业；
- 4 污泥胶管销挂应牢固；
- 5 吸污罐举升、下降过程应保持平稳，不得发生窜动、冲撞或卡滞现象。

5.3.3 当采用淤泥抓斗车进行清掏作业时，除应符合本规程5.3.1条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 泥斗上升时应缓慢操作，防止泥斗勾住检查井或集水池边

缘，避免因斗抓崩出伤人；

2 抓泥斗吊臂回转半径内避免人员停留或穿行；

3 指挥与联络信号（旗语、口笛或手势）应明确。

5.3.4 当采用人工清掏作业时，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 作业人员应位于上风口作业，并采取防坠措施；不得将头部探入井内，存在窒息、中毒风险时，应佩戴呼吸防护用品；需下井清掏作业时，应符合本规程第4章的相关规定。

5.4 管渠维修

5.4.1 维修前应调查原有管渠的基本情况，查明开挖作业面地下管线分布情况，必要时应使用探测设备进行探测。

5.4.2 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。

5.4.3 当需要封堵管渠进行维护作业时，封堵及拆除方案应经排水管理单位批准，做好临时排水措施，并应符合下列要求：

1 封堵管渠应遵循“先上游、后下游”的原则，必要时应采取双重封堵。拆除封堵前应确认下游安全，拆除封堵时，应按“先下游、后上游”的顺序进行，不得反向操作；

2 封堵管渠可采用充气管塞、机械管塞、止水板、木塞、黏土麻袋或砌筑墙体等方式，应根据实际需要采取支撑、围护等防护措施；

3 当采用充气管塞封堵管渠时，使用前应检查充气管塞的密封性和完整性，清理放置管塞处杂物，在作业期间应有专人监测气压状况；放气前应确认管渠内无作业人员滞留；

4 当采用墙体封堵管渠时，应根据管渠内水压、管径及材质计算确定墙体厚度；拆除墙体前，应通过放水将上游水位降至安全线以下，放水期间人员不得在管渠内停留。

5.4.4 排水管渠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采取封堵措施，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** 运料时应使用牢固结实的工具，不得抛掷物料。

5.4.5 搬运、安装井盖、框及井箅时，应采取防物体打击措施。

5.4.6 维修井口时，应采取防坠落措施。

5.4.7 当维修、加砌检查井或新旧管渠封堵、拆堵、连接施工需井下作业时，应符合本规程第 4 章的相关规定。

5.4.8 抢修作业前应编制专项方案，经审批后组织实施。

5.4.9 管渠的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 和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

5.5 管渠非开挖修复

5.5.1 非开挖修复作业需井下作业时，应符合本规程第 4 章的相关规定。

5.5.2 作业人员应注意防护，避免与含有害化学物质的修复材料产生直接接触。

5.5.3 作业施工所产生的废料、废液应按照相关规定统一处置。

5.5.4 加热、加压作业应符合下列规定：

1 加热、加压设备应符合国家有关安全的规定，高温部位应有隔热等防止人员烫伤措施并悬挂警示标识；设备应在使用前进行试运行，检查设备、管路及端口连接等是否正常；

2 使用燃气的加热设备应设置燃气泄漏监测报警装置；使用燃料的加热设备工作中不得添加燃料；

3 不得将加热设备排气口朝向人行、车行的通道，排气口不得站人；

4 作业过程中应对温度和压力进行监控，出现异常时应及时

停机检查，排除故障后方可重新开机：

5 加热过程应确保材料性能稳定，防止产生有毒气体、失火、爆炸等不良后果；

6 作业人员应穿戴隔热护具，不得直接接触作业中的高温部位；

7 加热、加压作业完成后，应待温度冷却或压力释放至安全范围，方可进行后续处理。

5.5.5 喷涂作业应符合下列规定：

1 作业前，检查喷嘴是否堵塞，软管及接头是否紧密完好；人工喷枪通气后枪口不得指向人或设备；

2 人工井下喷涂作业时，井下应持续进行强制通风及气体检测，人员应穿戴防护装备并始终处于喷涂作业面的上风位置。

5.5.6 紫外光固化修复作业应符合下列规定：

1 固化过程中，应监控固化温度，超温时立即关闭紫外光源；

2 紫外光固化灯应由专人操作，不得在地面和非作业期间开启。

5.5.7 非开挖修复应符合现行行业标准《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 210 的相关规定。

5.6 明渠维护

5.6.1 涉水作业人员应规范穿戴救生衣。

5.6.2 闸门、橡胶坝启闭操作应由专人负责，操作期间应暂停相关维护作业，并在启闭作业前后加强上下游区域的巡视检查。

5.6.3 明渠清捞作业应符合下列规定：

1 船只清捞作业前应对船只及救生装备进行安全检查；

2 人员涉水清捞作业应设置监护人，作业前需对打捞区域进行探查，作业人员应配备救生衣、防水服、安全鞋等防护装备；

3 遇暴雨等恶劣天气时，应暂停水上作业，并将船只设备停靠安全指定地点。

6 防护与救援装备

6.0.1 维护作业单位应根据作业现场环境情况，为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的安全防护装备和应急救援装备。

6.0.2 应设专人及专门的管理室负责防护与救援装备的收发、清洗、消毒、定期维护、检定等工作，建档管理并履行签字手续。

6.0.3 防护与救援装备的技术资料、说明书、维修记录和计量检定报告等应存档保存。

6.0.4 作业人员应穿戴坠落悬挂用安全带，使用前应对织带、连接器、金属环类零件、锁止器等部件进行检查。

6.0.5 易燃易爆环境，应配置防静电服、防静电鞋，安全带等装备的金属件应经过防爆处理。

6.0.6 涉水作业环境，应配置防水服、防水胶靴等防护装备。

6.0.7 当作业场所噪声大于 85dB（A）时，应配置护听器。

6.0.8 防护与救援装备应满足与作业环境相适应的防腐要求。

6.0.9 冬季作业期间或作业环境温度较低时，应为作业人员配备防寒类防护用品；夏季作业现场应配置防晒及防暑降温药品和物品。

7 防汛与排涝

7.0.1 维护作业单位应结合当地政府制订的防汛应急预案制定本单位的防汛排涝预案，并开展汛前检查、演练，根据防汛应急响应级别适时启动防汛排涝预案。

7.0.2 排涝作业现场应有明显警示标志，设置安全可靠的安全隔离措施。

7.0.3 极端情况下，开启雨水井盖、雨水算等设施加强收水和排水时，应同时采取防坠、防撞等安全防护措施并设置警示标识，现场设专人值守，结束后及时恢复。

7.0.4 排涝人员应穿戴高可视性防雨服、雨鞋、防护手套，不得赤足作业。

7.0.5 极端天气时，应注意预防雷击、电击，远离用电设施、树木、铁塔、旗杆、金属广告牌等，减少手机使用。

7.0.6 防汛应急响应终止后，应组织人员检查抢险区域的积水情况，排查雨水算、雨水井盖及相关设施缺失及损毁情况。出现雨水算、井盖缺失或路面塌陷等情况，应立即采取安全防护措施，设置警示标识，并及时处置。

8 应急救援

8.0.1 维护作业单位应根据事故种类及特点，制定中毒、窒息、电击、击打、火灾等应急救援预案，按相关规定定期进行演练，并进行演练效果评估。

8.0.2 维护作业时，应根据安全风险的辨识结果，在现场配备相应的应急救援装备。

8.0.3 发生事故时，作业负责人应立即向上级汇报，及时启动应急救援预案。

8.0.4 井下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。

8.0.5 当需下井抢救时，抢救人员应佩戴好配有全面罩的正压携气式空气呼吸器、安全带、安全绳，做好个人安全防护，在有专人监护下方可下井抢救，不得盲目施救。

8.0.6 救援过程中，井下抢救人员与井上监护人员应按事先明确的联络信号保持有效联络，救援时间较长时，应轮换救援。

8.0.7 事故人员被救出后应及时送往医院抢救。在等待救援时，抢救人员应采取现场急救措施，做好现场保护和秩序维护，保持救援通道、通讯通畅，救援结束应及时清点现场人员、装备。

9 安全档案与智慧化运维

9.0.1 维护作业单位应建立安全档案管理制度，安排专人管理，宜采用信息化管理，及时更新数据。

9.0.2 排水管网维护安全档案资料应包括下列内容：

- 1 安全生产教育和培训档案；
- 2 井下作业申请表和作业票、气体检测记录表；
- 3 安全防护、应急救援装备设施管理台账；
- 4 巡查记录、安全隐患及整改记录；
- 5 安全事故分析报告、处理报告。

9.0.3 安全档案存档周期与保管期限宜符合表 9.0.3 的规定。

表 9.0.3 安全档案存档周期与保管期限

档案内容	存档周期	纸质档案 保管期限	电子档案 保管期限
安全生产教育和 培训档案	教育、培训资料应在每次培训后及时整理归档，年度安全培训一般在当年培训结束后归档	10 年	30 年
井下作业申请表 和井下安全作业 票、气体检测记 录表	每次作业完成后将整套资料归档	30 年	30 年

续表 9.0.3

安全防护、应急救援装备设施管理台账	装备采购、入库、发放、维修、报废等关键节点及时记录，定期（如每月或每季度）检查核对台账信息	30 年	30 年
巡查记录、安全隐患及整改记录	日常巡查按规定的巡查频率进行记录，如每日、每周或每月；安全隐患及整改记录在发现隐患时及时记录，整改过程中持续跟踪记录，直至隐患消除后将整个过程资料归档	30 年	30 年
安全事故分析报告、处理报告	在事故发生后，立即启动事故调查程序，随着调查的深入和处理过程的推进，及时整理相关资料形成报告，事故处理完毕后将完整的报告及相关调查资料一并归档	永久	永久

9.0.4 维护作业单位宜建立智慧化运维平台，加强对维护作业的安全管理。

9.0.5 智慧化运维平台宜接入城市智慧化管理平台，构建动态的信息交互共享，加强部门协作，保障维护作业安全。

9.0.6 智慧化运维平台应满足对重要数据的安全保密要求，符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 的规定。

附录 A 井下作业申请表

申请日期： 年 月 日

编号：

作业项目			
作业单位			
作业地点			
作业内容			
作业负责人		作业单位负责人	
作业人员			
安全负责人		主管领导签字	
作业日期		作业时段	
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：		
风险因素及安全防护措施			
作业单位意见	(盖章) 年 月 日		
上级主管部门意见	(盖章) 年 月 日		

附录 B 井下安全作业票

单位：_____

编号：_____

作业单位		作业票 填写人		填报 日期	
作业人员			身体状况		
监护人			作业任务		
作业地点			作业井号		
作业时间	年 月 日 时 分开始， 年 月 日 时 分结束。				
作业现场 情况说明	管径、水深、水位变化、工厂污水排放情况等				
安全 防护 措施					
作业负责人意见： (签字)			安全员意见： (签字)		
附注	本次作业任务已于 年 月 日 时 分全部结束，现场工器具已清理完毕，人员已撤离。				

附录 C 常见有毒、可燃气体职业接触限值和 燃烧极限

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)	燃烧极限 (体积分数%)	说明
硫化氢	1.19	10	—	—	4.0~45.5	—
一氧化碳	0.97	—	20	30	10.9~74	非高原
氰化氢	0.9	1	—	—	5.4~46	—
汽油	3.00~4.00	—	300	—	1.4~7.6	—
一氧化氮	1.03	—	5	10	不燃	—
氯	2.49	1	—	—	不燃	—
甲烷	0.55	—	—	—	4.4~17	—
苯	2.71	—	6	10	1.2~8.6	—

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）接触的加权平均浓度。

附录 D 气体检测记录表

作业阶段	检测位置	检测时间	检测内容及数值					判定
			氧气	可燃气体	硫化氢	一氧化碳	其他气体	合格
			%	%LFL	□ppm □mg·m ³	□ppm □mg·m ³	□ppm □mg·m ³	不合格
初始气体检测								
再次检测								
作业中实时监测								
仪器: _____ 检测方法: _____ 气象条件: _____								
检测人员(签字): _____ 年 _____ 月 _____ 日								

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”,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:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《个体防护装备配备规范 第一部分：总则》GB 39800.1
- 2 《爆炸环境 第1部分：设备 通用要求》GB 3836.1
- 3 《缺氧危险作业安全规程》GB 8958
- 4 《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871
- 5 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034
- 6 《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》GB 5768.4
- 7 《城乡排水工程项目规范》GB 55027
- 8 《空气潜水安全要求》GB 26123
- 9 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》GB/T 18664
- 10 《爆炸性环境 第11部分：气体和蒸汽物质特性分类 试验方法和数据》GB/T 3836.11
- 11 《工作场所所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1
- 12 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》GBZ/T 194
- 13 《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205
- 14 《密闭空间直读式仪器气体检测规范》GBZ/T 206
- 15 《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972
- 16 《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626
- 17 《真空吸污车技术条件》CJ/T 89
- 18 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 210
- 19 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46

河南省工程建设标准

河南省排水管网维护安全技术规程

Technical specification for safety of urban sewer
maintenance in Henan Province

DBJ 41/T XXX-202X

条文说明

编制说明

《河南省排水管网维护安全技术规程》DBJ 41/T XXX-202X
经河南省住房和城乡建设厅 XXXX 年 XX 月 XX 日以第 XX 号公告批准发布。

编制组在国家现行相关工程建设标准基础上，认真总结实践经验，参考了相关技术法规、标准，并与国家法规政策相协调，经广泛调查研究和征求意见，编制了本规程。

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，《河南省排水管网维护安全技术规程》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。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规程规定的参考。

在使用中如果发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄郑州市市政设施事务中心。

1 总则

1.0.1 本条为编制本规程的目的。对河南省城镇排水管网的运行与维护制定安全技术规程尚属首次，编制人员在充分总结我省各地区城镇排水管网的运行、维护及安全管理等实践经验的基础上，紧密结合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6及《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ68等，制定了本规程。

2 术语

2.0.1 本规程的适用范围不包含泵站。

2.0.2 井下作业是维护作业人员在维护作业中需要进入排水管渠、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井下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。

2.0.5~2.0.7 与燃烧极限相比，爆炸极限也经常被提及，依据《爆炸性环境 第 11 部分：气体和蒸气物质特性 分类 试验方法和数据》GB/T 3836.11-2022，燃烧极限的术语解释注 1 中提到：“术语‘爆炸极限’尤其用于欧洲标准化和法规中，也可用于描述这些极限。”该标准在燃烧下限和燃烧上限的术语解释注 1 中均提到：“出于 Ex 设备的目的，以前被称为爆炸下限(LEL)。”本规程也采用了燃烧极限、燃烧下限、燃烧上限等术语概念。

2.0.16 维护作业是指维护作业人员在地面和地面以下对排水管渠进行检查、养护和维修的作业。

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

2.0.19 绞车疏通是我国许多城市的主要疏通方法。绞车疏通分为人力绞车、机动绞车，绞车疏通设备主要由三部分组成：

- 1 人力或机动牵引机（绞车）；
- 2 通沟牛，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；通沟牛在两端钢索的牵引下，在管渠内来回拖动从而将污泥推至检查井内，然后进行清掏；

3 滑轮组，其作用是防止钢索与井口、管口直接摩擦，同时也起到减轻阻力，避免钢索磨损的作用。

2.0.20 采用直推前进的称为推杆，采用旋转前进的称为转杆。推杆的另一个作用是在绞车疏通前将钢索从一个检查井引到下一个检查井，简称“引钢索”。

2.0.23 充气管塞，又称气囊或封堵袋。按功能划分，管塞可分为封堵型和检测型两种，其中检测型管塞带有进水或进气孔，用于与管渠密闭性检查设备连接。

2.0.24 非开挖修复方法包括整体修复和局部修复。整体修复方法包括注浆法、喷涂法、翻转式原位固化法、拉入式原位固化法、管片内衬法、短管内衬法、螺旋缠绕法；局部修复方法包括裂缝嵌补法、点状原位固化法、不锈钢双胀环法、不锈钢快速锁法；注浆法、喷涂法、管片内衬法三种修复方法也可用于局部修复。

3 基本规定

3.0.1 定期对管理人员及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网维护安全操作技能，提高作业中安全意识和自我保护能力，确保作业安全，同时增强事故预防和应急处理能力，作业前未进行安全教育培训的人员不可以上岗作业。维护作业单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

3.0.3 排水管渠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。

3.0.4 作业人员的安全防护、应急救援装备和用品的使用对保障作业人员的人身安全具有重要的作用。安全防护、应急救援装备和用品包括但不限于以下几种：

1 呼吸防护用品：正压携气式空气呼吸器、逃生型呼吸防护装备、正压供气式空气呼吸器等；

2 防坠落装备：安全带、安全网、安全绳、自锁器、缓冲器、三脚架等；

3 其他防护装备：安全帽、防护服(防静电服等)、防护眼镜、防护手套、防护鞋(绝缘鞋、防静电鞋等)等；

4 检测设备：氧气、可燃性气体、有毒气体、粉尘的浓度检测报警器；

5 安全器具：通风设备、照明设备、通讯设备、安全梯、防爆工具等；

6 救援器材：堵漏器材、破拆器械、抽升设备、医疗抢救设备等。

3.0.5 维护作业人员应经专业技术培训合格，具备相应资格证书，涉及特种作业时，应符合《中华人民共和国安全生产法》规定。

3.0.10 因大雨、大雪、大雾和大风等恶劣天气会出现能见度低、滑倒、淹溺、倒砸等风险，危及作业人员安全。同时，对于井下或低洼处作业人员，即使降水量较小，也会形成局地汇集，有淹溺危险，因此应依据天气情况及作业性质科学判断。

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：排水管渠、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。

3.0.12 排水管网维护作业区域一般处于人员、车辆较多的道路或有人活动的区域，为有效疏导交通，保护外部人员、车辆及场地内维护作业人员安全，应对作业区域内外采取安全防护措施。

1 安全标志和警示标识设置应符合现行国家标准《安全色》GB 2893、《安全标志及其使用导则》GB 2894 和《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158 的规定；

2 设置警告区是为了警示驾驶员前方有占道施工的区域，在警告区内应设置施工标志、限制速度标志和线形诱导标。设置过渡区是为了防止车流在改变车道时发生突变，使车流变化缓和平滑。设置缓冲区主要是提供一个缓冲的空间，防止驾驶员判断失误，直接从过渡区闯入作业区，可以在车辆到达作业区之前采取紧急制动措施，以避免事故发生；缓冲区内不准堆放物品。作业区是养护作业工作、堆放材料、停放施工机械的地方，其长度根据作业需要而定；在作业区与开放交通的车道之间要有明显的隔

离装置，夜间应看清楚作业区的轮廓。各区域之间安全标志、交通标志设置距离应按交通限制的车速进行计算确定。

3.0.14 维护作业前和作业中对人员和设备、工具及防护装备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。

3.0.15 高可视警示服应符合现行国家标准《防护服装 职业用高可视性警示服》GB 20653 的规定。

3.0.16 随着城镇建设规模逐渐扩大，基础设施日益增多，检查维护工作量较大，传统的依靠人工的排水管渠检验及维护作业方式无法满足现代化城市建设的需求。近年来我国许多城市在排水管网检查中使用了电视检测、声呐检测机器人检测等快速检查方法，取得良好的效果，减少了人员进入管网检查的频率。管渠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、多功能联合疏通车等设备。因此鼓励使用机械作业方式或先进的技术来替代人员下井，保障维护人员的安全，降低作业人员劳动强度、减少生产安全事故，提高排水管渠的维护效率。

3.1.17 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。

3.1.19 压力井盖主要指管渠压力井盖、带锁井盖和排水泵站出水压力池盖板等，可能存在超压或负压，贸然开启存在造成人身伤害的风险，因此开启前应首先平衡内外压力，确认安全后再开启井盖。由于井盖长年暴露在外或长期封闭地上，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，开启可能存在爆炸危险的井盖时应采取防爆措施。

4 井下作业

4.1 一般规定

4.1.1 井下作业是市政排水管渠维护作业中经常遇到的一种特殊作业项目，其作业环境特殊，作业危险性较大，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。井下作业人员包括且不限于安全负责人、井下作业负责人、监护人、井下作业人、应急救援人等。人员培训应使井下作业人员能熟练掌握人工急救技能和气体检测报警仪、通风、安全防护、通讯、照明、应急救援等装备的使用方法。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。

4.1.2 根据近年在全国排水行业管渠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。

审批主要包括：作业时间、作业地点、作业单位、作业

项目、作业人员、监护人员、安全防护措施、管径、水深、水位变化、作业人员身体状况、作业负责人、主管部门意见等。其中安全防护措施应包含作业现场安全措施检查、作业前安全教育及安全交底、气体检测仪校验、通风排气情况、封堵、降水情况、气体检测结果、作业人员个人防护装备配备、照明、通讯设施及作业器材、应急救援装备配备以及其它安全防护措施。各排水维护单位可根据《井下作业申请表》和《井下安全作业票》（附录 A、B）在作业中参考使用。

4.1.5 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、可燃气体或缺少氧气，作业前如不采取通风措施，盲目下井，容易造成作业人员中毒窒息或爆炸事故，因此凡是确定的井下作业项目，作业前应采取机械强制通风，有效降低作业井内的有毒、可燃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。

应急管理部《工贸企业有限空间作业安全规定》第十四条提出“有限空间作业应当严格遵守‘先通风、再检测、后作业’要求”。强制性工程建设规范《城乡排水工程项目规范》GB 55027 第 2.3.6 条第 3 款明确规定：“下井作业前，应对管道(渠)进行强制通风，并应持续检测管道内有毒有害和爆炸性气体浓度，并确保管道内水深、流速等满足人员进入安全要求”。下井前作业单位必须先检测管渠内气体情况，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。

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、可燃气体可随时发生

变化并释放，因此本规程规定了井下作业全过程均应进行强制通风和气体浓度检测，既可以避免有害气体浓度突然变化导致的安全风险，同时又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。

4.1.7 通过多年对排水管渠内进行气体监测，分析结果显示排水管渠内中普遍存在硫化氢气体，有的监测点硫化氢气体浓度远高于现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2.1 规定作业场所硫化氢最高允许浓度。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。

作业者佩戴呼吸器进入井下作业时，必须正确选择和使用呼吸器，避免恶性事故发生。《呼吸防护用品的选择、使用与维护》GB/T 18664 详细规定了根据作业现场呼吸危害的不同程度选择各种防护程序和方法，并对呼吸防护用品的使用和维护提出了明确要求。“适用于 IDLH 环境的呼吸防护用品是：a) 配全面罩的正压式 SCBA（携气式呼吸防护用品）；b) 在配备适合的辅助逃生型呼吸防护用品前提下，配全面罩或送气头罩的正压供气式呼吸防护用品。”同时依据现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958 中第 5.3.3 条规定“作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。”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。

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，井下作业应使用空气源隔绝式呼吸器作为呼吸防护装备。

4.1.9 潜水作业一般包括潜水检查和潜水清掏作业。对管渠内的潜水作业，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渠内作业。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。排水管渠内有害物质复杂多样，干式潜水服有手动供气、排气和过压排气装置，有保温功能，能防止潜水员受外界有害物质的伤害。

4.1.10 本条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。

2 管网排查及封堵方案制定时，应考虑工业废水和生活污水的排放变化、短时区域性大气降水的转输排入、客水由路面收水井涌入等可能影响安全的因素。

4.1.11 本条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。

5 井下作业必须设有监护人员，并不得少于两人，是因为监护人员应始终与作业人员保持目视接触，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。进入管渠内的作业，监护人员要下到井室内的管渠口处进行监护，应以随时能观察管内人员工作情况并能保证通话正常，一般不能脱离监护人员视线，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。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。

4.2 通风

4.2.1 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，因此不得使用纯氧或富氧空气进行通风换气。

4.2.3 强制通风进风口一般布设于道路地面，应注意使其远离作业车辆、燃油发电机、燃油空压机等有废气产生的设备并处于上风位置，避免有毒废气吸入井下造成事故。

4.3 气体检测

4.3.1 气体检测主要是对管渠内硫化氢、一氧化碳等有毒有害及易燃易爆气体和氧含量的测试。

4.3.2 气体检测报警仪可连续实时监测并显示被测气体浓度，当达到设定报警值时可实时报警。按传感器数量划分，气体检测报警仪可分为单一式和复合式；按采样方式划分，气体检测报警仪可分为扩散式和泵吸式。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的作用，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。

4.3.3 井下空间内危及人身安全的有毒气体浓度控制限值依照《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 执行。但可燃气体浓度控制限值在现行标准中表述有所不同，《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871 中规定：“当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4%时，其被测浓度应不大于 0.5%(体积分数)；当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4%时，其被测浓度应不大于 0.2%(体积分数)”（注：爆炸下限即本规程中术语燃烧下限）。《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 中规定：“密闭空间空气中可燃性气体浓度应低于爆炸下限

的 10%”。因此在实际检测作业中，建议对可燃气体按照最安全的控制限值对作业环境进行风险评估。

4.3.4 常见有毒、可燃气体职业接触限值和燃烧极限数据来源于《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 2.1-2019 及《爆炸性环境 第 11 部分：气体和蒸汽物质特性分类 试验方法和数据》GBT3836.11-2022。

4.3.5 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而造成安全事故的发生。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。

4.3.8 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而充分释放出来，以测定井内实际浓度，从而使作业人员采取有效防护措施。

4.3.10 气体检测要选择具有足够的有代表性的检测对象，取样点的选择是关系到是否能够获得有代表性数据的重要环节，按照现行国家标准《密闭空间直读式仪器气体检测规范》GBZ/T 206 规定，根据密闭空间的实际情况确定检测点的数量和位置，检测点的设定应考虑可燃气体或有毒气体的密度。比空气重的气体，应在密闭空间的底部适当增加检测点，比空气轻的气体，应在密闭空间的上部适当增加检测点。在有害气体的释放源和空间的死角、拐角部位应增设检测点。

4.4 照明和通信

4.4.2 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。

4.4.4 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。

5 维护作业

5.1 管渠检查

5.1.2 明渠及构筑物绝大多数都在室外，雨、雪天气，走道和爬梯湿滑，人员行走或操作时，应注意安全。

5.1.3 本条规定是为了避免井盖缺失或设施损坏危害行人和车辆的安全。近年来常发生行人坠入遗失井盖的检查井中的伤亡事件，因此本条从日常维护管理制度入手，尽可能减少此类事故的发生。

5.1.4 明渠的巡视应包括：注意检查块石、混凝土砌块渠岸的护坡、挡土墙和压顶有无裂缝、沉陷、倾斜、缺损、风化、勾缝脱落等，避免塌坡、溜坡等造成人员伤害。

5.2 管渠疏通

5.2.1 疏通作业前应掌握管渠长度、壁厚、积淤厚度等基本情况，了解是否有其他管线穿越的现象，针对不同事故种类及特点，识别存在的危险危害因素，评估是否能安全作业，选择适合的疏通作业形式。如有电力、燃气等管道穿越，不得进行疏通作业，及时通知产权单位移除，消除安全隐患。

5.2.3 钢丝绳为易损件，当检验结果表明，从安全角度看其自身状态已经降低到不能继续使用的程度时，就要更换。正确实施报废基准，就能达到保留足够的安全程度的目的。反之，如果忽视它们，可能产生极大的伤害、危险和破坏。

5.2.4 推杆疏通又分为竹片疏通、钢条疏通和沟棍疏通，是目前较为常用的排水管渠人工疏通作业的方法，具有设备简单、成本低、节省能耗、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，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。

5.2.5 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标准。

5.2.6 目前，高压射水车在排水疏通作业中的应用正在不断增多，射水车利用高达 15MPa 左右的高压水将管渠污泥冲到井内，再用吸泥车等机械吸泥外运，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。

5.3 清掏作业

5.3.1 目前市政排水设施清掏作业中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 排水管渠疏通、清掏作业的机械设备和车辆属于作业装备，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，还应经专项技术培训，具备相应作业能力。

5.3.4 当采用人工清掏时，清掏作业会扰动井内泥水，作业人员可能接触到井内涌出的有毒有害气体。在通风不良的环境下，这些气体不易扩散，增加了人员中毒的风险，因此作业人员应佩戴相应的呼吸防护用品。

5.4 管渠维修

5.4.1 管渠维修掘路前，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。

5.4.3 在管渠维护、检查及维修作业中，需对管渠实施封堵以确保施工便利与安全。封堵及拆除方案须报排水管理单位审批，旨

在避免因擅自封堵导致道路积水、污水冒溢甚至威胁低洼处或地下空间人员生命安全，同时防止擅自拆除封堵引发下游突涌水流，造成安全隐患。封堵期间的临时排水措施可采取埋设临时管、安装临时泵（以压力流方式接入下游排水管）。临时排水措施的流量应根据管渠原设计流量，上游汇水面积及管渠使用现状综合确定，确保满足上游地区排水需求。

2 根据现场情况选择封堵方式，已变形的管渠不得采用机械管塞或木塞封堵；带流槽的管渠不得采用止水板封堵。

3 使用橡胶充气管塞时，应指定专人负责安全工作。橡胶充气管塞使用前需按要求进行试验检查，确认充气后不漏气，表面伸缩均匀，无明显伤损痕迹。封堵作业前，需彻底清理管渠内尖锐杂物（如砖石、钢筋、钢丝、玻璃屑等），确保管壁光洁。橡胶充气管塞充气时，应注意观察压力读数，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，上下游水位差应符合规定。橡胶充气管塞堵塞完毕后，置塞井井上应设专人值守，密切注意橡胶充气管塞压力变化以及水位变化，压力低于限时，应及时充气至规定范围；水位高于限时，应及时排水或采取其他措施降低水位。取出橡胶充气管塞前，应加装防冲挡装置，以防管塞冲没。同时应保证井管内确无滞留人员，方可对橡胶充气管塞进行放气。

4 在流水的管渠中采用墙体封堵时，宜在墙体中预埋一个或多个小口径短管维持水流，待墙体达到使用强度后，再将预留孔封堵。拆除墙体前，应先拆除预埋短管的管堵，泄水降低上游水位，待墙体两侧水位平衡后实施拆除，避免水位落差引发人员伤亡。

5.4.7 在排水管渠维修施工中，维修、加砌检查井或新老管渠连接时，易发生硫化氢中毒事故，因在做工程管渠最后连接工序时，一般需人员下井操作。在打破老管前，老管渠处于长期封闭状态，

一旦破口打开，管渠内污水和气体一起释放出来，随着水流扩散，这时瞬间产生的有毒气体浓度极高，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，应严格按照井下作业安全规定执行。

5.4.8 抢修作业一般指因市政排水设施突发事故，造成路面塌陷，影响管渠正常排水和道路交通安全，要求短时间内必须修复的施工项目。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专项方案，按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268，《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和本规程第 4 章的相关规定执行。

5.5 管渠非开挖修复

5.5.2 施工过程中所使用的树脂、化学清洗液、高聚物注浆液等材料中，可能含有害化学物质，还有一些材料在加热、紫外照射条件下，可能释放有害化学物质，均会对环境及生物体产生危害，人员应避免直接接触。

5.5.3 部分非开挖修复用材料的废料、废液属于化学品废弃物，应按照规定妥善处置。危险化学品废弃物应与普通废弃物分开处置，不同化学品废弃物不得混装。

5.5.4 非开挖修复工艺中，拉入式原位固化法可以采用蒸汽固化，翻转式原位固化法可以采用热水固化和蒸汽固化，都是利用修复材料的高温固化特性进行修复作业，其高温介质为带有一定压力的热水、蒸汽等，运行中的加热设备、热介质管路、加热后未冷却到指定温度的修复材料等均是热伤害的危险源，因此固化过程中需对温度、压力进行实时监测以保证安全。

5.5.5 喷涂作业通过机械或人工等方式将修复用的材料喷涂至管渠内表面后固化形成内衬，本条是为保证作业人员在安全的环境

中作业所采取的安全措施。

1 喷嘴堵塞或软管连接不紧密完好会造成局部压力过大，导致人身伤害，作业前应检查施工机具设备的完好性、可靠性，出现故障时立即进行检修，如有损坏应及时更换。

2 人工喷涂作业时，人员处于上风位置可以防止材料往反方向扩散，宜采用倒退行进方式，避免对作业人员产生伤害及影响修复效果。

5.5.6 紫外光固化修复作业是一种采用牵拉方式将浸渍光固性树脂软管置入原有管道内并与原有管道紧密贴合后，通过紫外光照射使其固化形成内衬管的修复方法。固化过程中，修复材料温度升高，当温度超出工艺要求时，可能引起燃烧或释放有害气体，应立即关闭紫外光源。紫外线是一种特殊光源，直接暴露在紫外固化灯照射下可能给人体皮肤和眼睛造成伤害，因此不得在地面和非作业期间开启。

5.6 明渠维护

5.6.2 闸门、橡胶坝的启闭会造成上、下游水位变化，危及涉水及近岸人员的生命安全。因此在启闭作业前后应加强沿线巡视，及时发现安全隐患。

5.6.3 水下情况不明，可能存在空洞、尖刺、障碍物等危险因素，人员涉水清捞应首先探查水下情况，在做好安全防护的前提下涉水作业。

6 防护与救援装备

6.0.2 防护与救援装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、及时更新，确保设备的安全有效使用。同时污水、污泥成分复杂，有恶臭气味，含有大量病原微生物。因此作业后应及时对装备清理、消毒。

6.0.4 井下作业一般都在距地面 2m 以下，属于高空作业范畴，安全带应选择坠落悬挂用安全带；同时由于井下作业空间有限，作业人员进出需要伸直躯体，坠落悬挂用安全带受力点在前胸或后背，使用时可以将人伸直拉出；另外坠落悬挂用安全带配有全身系带，可以将拉力分解至肩、腰和双腿，避免将作业人员拉伤。

6.0.8 井下作业环境恶劣，空气湿度大，存在对钢丝绳、安全带金属件、织带等造成腐蚀的可能，因此防护装备应具备一定的防腐性能，并经常性的进行检查。

6.0.9 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，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 防汛与排涝

7.0.3 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68-2016 第 7.4.2 条第 2 款指出：“根据现场道路交通和积水情况，可采取打开雨水排水井盖、雨水算加强排水，并应专人值守与维护，结束后应及时恢复”，根据省内排水单位的工作经验，极端暴雨时可能出现部分路面收水能力不足，造成积水，同时当径流夹带杂物较多时，又极易堵塞雨水算，加重汛情，此时人工清理非常困难，因此极端条件下，需打开雨水排水井盖、雨水算加强收水和排水，如不加防护，有人员碰撞井盖和坠入的危险，此条为消除开启后存在的安全隐患。井盖、雨水算打开后应立即采取防坠、防撞等安全防护措施，设置警示标识，划定警示范围；打开井盖后，工作人员应实行一对一看护。同时配合交通管理人员疏导行人、车辆等远离警示范围。退水后应及时恢复井盖、雨水算，撤走防护措施及警示标识。

7.0.4 防汛工作人员应保护好自身安全，不得赤足工作，不得在不戴防护手套的情况下清捞积物，防止作业中被玻璃、钢丝等锐器割伤。

7.0.5 在道路积水现场交通混乱或有雷电等不利作业的情况下，现场防汛工作人员应做好自身安全防护。

8 应急救援

8.0.1 按照《安全生产法》第八十一条规定“生产经营单位应当制定本unit生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。”维护作业单位必须制定相应的中毒、窒息、电击、击打、火灾等事故应急救援预案。

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、电击、击打、火灾等事故应采取的救援措施、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。

8.0.5 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。

9 安全档案与智慧化运维

9.0.1 档案信息化管理不仅提高了档案管理的效率 and 安全性，还有助于实现档案的共享和利用。

9.0.3 保管期限参照国家档案局令第 10 号《企业文件材料归档范围和档案保管期限规定》中对安全生产工作文件材料等的规定。

9.0.4 目前智慧化运维平台在省内一些排水维护单位中已经开始投入运行，可以实现维护作业的流程审批与任务派发、人员车辆的定位共享、作业现场的实时监测预警、各部门协同联动等功能，极大的提高了维护作业的安全管理效能。智慧化运维平台管理包含组织管理、制度管理、平台运行与维护、文档管理等方面内容，实现平台各系统的关联协同、信息共享和联动控制。

9.0.5 城市智慧化管理平台是推动城市治理现代化、提升公共服务水平的重要载体，排水维护智慧化运维平台的接入，可实现跨部门协作、信息共享互通、各作业单位协同配合、区域内预警联动等功能，能有效提高运行维护效率，补充完善风险防控手段。

9.0.6 排水管网维护作业智慧化运维平台数据中的地下空间、地理信息等敏感数据应符合保密要求，从定期性、及时性、规范性和监督性等方面实施系统运行管理，保障信息化系统的安全高效运行。