

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 5077—2025

城市暗涵整治技术规程

Technical code of practice for urban culvert renovation

2025-02-28 发布

2025-09-01 实施

江苏省市场监督管理局
江苏省住房和城乡建设厅
中国标准出版社

发 布
出 版

目 次

前言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 暗涵调查、检测与评估.....2

 5.1 一般规定2

 5.2 基本信息调查与评估2

 5.3 污染源调查与评估3

 5.4 暗涵功能性缺陷检测与评估3

 5.5 暗涵安全性检测与评估3

6 暗涵整治设计4

 6.1 一般规定4

 6.2 暗涵功能设计4

 6.3 点源污染整治设计4

 6.4 面源污染整治设计5

 6.5 内源污染整治设计5

 6.6 结构改造与加固设计5

 6.7 智慧化管理设计6

7 施工与验收6

 7.1 一般规定6

 7.2 施工6

 7.3 质量验收7

8 运维管理8

附录A(资料性) 进入暗涵作业安全审批表9

附录B(资料性) 暗涵整治工程的单位、分部、分项工程划分10

附录C(资料性) 暗涵运维记录表11

参考文献12

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。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份公司、南京市水利规划设计院股份有限公司、江苏省城镇供水安全保障中心。

本文件主要起草人：崔明勋、杜智军、程兴、盛誉、胡昌盛、陆朝阳、张以飞、徐祥、王伟、周燕、范吟、陈天放、李舜尧、刘磊。

城市暗涵整治技术规程

1 范围

本文件规定了城市暗涵整治的暗涵调查、检测与评估,暗涵整治设计,施工与验收。

本文件适用于江苏省行政区域内城市暗涵整治工程的调查、检测、评估、设计、施工、验收和运行管理。

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。

- GB(/T)3836(所有部分) 爆炸性环境
- GB 5085 危险废物鉴别标准
- GB 50014 室外排水设计标准
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 55032 建筑与市政工程施工质量控制通用规范
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
- CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程
- CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程
- DB32/T 3848 有限空间作业安全操作规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

暗涵 buried culvert

在城市开发或河道整治等建设活动过程中,经加盖改造的天然河道或人工建设的大型地下排水渠道。

3.2

暗涵附属构筑物 ancillary structures of buried culvert

暗涵及暗涵周边的拦水坝、闸门、进水口、截流设施、检查口等构筑物。

3.3

烟雾试验 smoke test

利用烟雾在管道中的移动路径判断管道排水去向,确定污染排放来源的溯源方法。

3.4

染色试验 dye test

利用染色试剂对待排查的水流进行染色,用染色剂在水中的移动路径显示管道走向,确定污染排放

来源的溯源方法。

3.5

暗涵复明 restoration into a river of buried culvert

将涵体进行拆除或将顶部封闭结构打开,改造为明露河道形式。

3.6

现地感知系统 in-situ perception system

现场就地搭建对水质、水位、视频等信息的感知系统。

4 基本规定

4.1 暗涵整治工程应以实际问题为导向、以上位规划为依据,结合当地的气候特征、地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施等,从全局出发,采用“查验先行、系统整治、智慧管控”系统化治理思路。以保障水安全为前提,以治理水污染为核心,统筹兼顾提升水生态系统质量和稳定性。暗涵整治工程应优先选择全线复明,不具备全线复明条件的暗涵,可局部复明。暗涵复明宜结合城市改造、河道整治、海绵城市建设等分期分步推进。

4.2 暗涵整治工程应结合上下游河道水体功能区划、区域发展情况等,综合确定近远期整治目标。合流制排水系统近期不具备分流条件的应通过截流、调蓄和处理等措施,控制溢流污染,远期还应按城镇排水规划的要求,科学分析改造难度和经济性,因地制宜选择雨污分流、源头减排或提高截流标准等方案。

4.3 暗涵内部作业应按照DB32/T 3848的要求执行。

4.4 暗涵管理运维单位应采用信息化手段加强暗涵管理工作。

5 暗涵调查、检测与评估

5.1 一般规定

5.1.1 暗涵检测方法应根据现场具体情况和检测设备适应性进行选择。当一种检测方法不能全面反映暗涵状况时,可采用多种方法联合检测。

5.1.2 现场检测时,应避免对暗涵结构造成损伤,如采用有损检测后,应对损伤部位进行补强。

5.1.3 暗涵检测时的现场作业应符合CJJ 6、CJJ 181的有关规定。现场使用的检测设备,其安全性能应符合GB(/T)3836(所有部分)的有关规定。

5.2 基本信息调查与评估

5.2.1 基本信息调查与评估包括但不限于暗涵汇水范围内的基本情况、暗涵基本参数、暗涵上下游及涵内水质及暗涵内有毒有害气体信息等。

5.2.2 暗涵汇水范围内的基本情况调查,应包含汇水范围汇流量估算、排水体制、排水管网分布、积水淹水情况、周边其他管线情况及上下游河道水体水质考核目标等。

5.2.3 暗涵基本参数调查应包含暗涵功能定位、平面位置、结构形式、尺寸高程、附属构筑物、暗涵使用荷载、暗涵周边建(构)筑物(包括文物古迹)、暗涵地质概况、涵内其他管线汇入情况等内容。

5.2.4 暗涵上下游及涵内水质调查的因子宜为化学需氧量、氨氮、总磷等。

5.2.5 暗涵内有毒有害气体调查应明确气体成分、浓度、危害程度,常见有毒有害、易燃易爆气体浓度和爆炸范围可按照CJJ 6—2009表5.3.3执行。

5.2.6 基本参数评估应符合下列规定：

- a) 评估内容包括结构尺寸、有毒气体、水质以及附属构筑物等；
- b) 结构尺寸评估应复核暗涵过流能力是否满足行洪排涝功能；
- c) 有毒气体评估应明确暗涵内部气体成分、浓度，提出涵内施工、养护应对措施；
- d) 暗涵水质目标应根据上下游水体水功能区划及相关专项规划和政策要求综合确定，并与实际检测结果开展水质评估；
- e) 附属构筑物应根据暗涵水质目标、长度、检修口数量、截流设施条件、施工条件和养护工具的适应性等因素进行评估。

5.3 污染源调查与评估

5.3.1 污染源调查内容应包括污染物来源、排放口位置、污染物类型、排放浓度及排放量、时间、空间变化规律等。

5.3.2 旱季时暗涵内部排水口出水水量、水质宜进行监测，每次水量监测周期宜为24 h、监测频率宜为旱天连续三日；水质监测项目宜选取化学需氧量、氨氮、总磷等因子。

5.3.3 暗涵内非雨出流排口应开展污染物溯源工作，污染物溯源工作应按照资料溯源、人工排查、技术溯源“三步法”，并应符合CJJ 181的有关规定。

5.3.4 通过资料溯源无法完成溯源工作的排口，宜借助人工调查、仪器探查、水质监测、烟雾试验、染色试验等方法进行深度溯源。

5.3.5 面源污染调查范围宜以暗涵汇水范围为基本单元，调查内容包括城市降雨、下垫面水流情况、沿涵卫生养护情况、冰雪融水的污染特征及时空变化规律等。

5.3.6 暗涵内部底泥应进行调查，调查内容包括底泥厚度、颜色及主要污染物特征。

5.3.7 污染源评估需明确给出整治策略，包括但不限于点源污染评估、面源污染评估、内源污染评估等，并应符合以下规定：

- a) 点源污染评估应明确污水类型、具体位置、排放预估量，并根据溯源工作判断排水口是否存在涵外治理的可能性；
- b) 面源污染评估应明确暗涵汇水范围内存在的主要面源污染类型、污染范围及程度；
- c) 内源污染评估应根据底泥检测结果，明确底泥的污染程度，并提供清淤工作开展的合理建议。

5.4 暗涵功能性缺陷检测与评估

5.4.1 暗涵功能性缺陷检测应对导致暗涵过水断面发生变化，影响畅通性能的功能性缺陷进行检测，检测方案、现场作业、成果资料应符合CJJ 181的有关规定。

5.4.2 暗涵功能性缺陷评估应根据检测资料及所承担的防洪排涝功能进行。

5.4.3 暗涵功能性缺陷宜从淤积、残墙、倒坡等内容开展专业评估。检测评估单位应依据相关专业标准进行整体及局部的检测与评估工作，并对下一步工作提出整改建议、策略或方案等。

5.4.4 功能性评估内容应对暗涵断面行洪排涝和引排水等基本功能完整性进行评估，确保水安全功能的实现。

5.5 暗涵安全性检测与评估

5.5.1 暗涵安全性检测内容应包括外观检测、结构检测和暗涵周边土体隐患排查。

5.5.2 暗涵外观检测应包括钢筋裸露锈蚀、变形、垮塌、墙基淘空、接缝填充材料流失、裂缝、蜂窝麻面、异物穿入、墙体破损、渗水及砌体砂浆流失等缺陷。

5.5.3 暗涵结构检测应包括下列内容：

- a) 暗涵顶板、底板、外边墙墙体厚度；双孔涵和多孔涵，还应包括内隔墙墙体厚度；
- b) 配筋、钢筋保护层厚度、钢筋锈蚀程度、混凝土强度、混凝土碳化深度等；
- c) 暗涵设计荷载及现状使用荷载，周边构筑物与暗涵的关系。

5.5.4 暗涵周边土体隐患排查应包括涵体周边土体的密实性、周边空洞、渗漏等隐患。

5.5.5 暗涵结构性缺陷应由检测评估单位依据相关专业标准进行整体及局部的检测与评估工作，并对下一步工作提出整改建议、策略和方案等。

5.5.6 暗涵附属设施检查宜包括检查口内部检查、外部检查、安全防护设施、爬梯、闸门，检查口内部检查、外部检查可按照CJJ 181的有关规定执行。

5.5.7 暗涵结构安全性评估应包括结构裂缝、渗漏、变形、钢筋锈蚀、混凝土强度、树根穿入，墙体变形垮塌、砂浆强度及饱满度等。

5.5.8 暗涵耐久性评估应包括钢筋锈蚀、裂缝、剥落剥离、氯离子含量、钢筋保护层厚度，混凝土碳化等。

5.5.9 暗涵周边土体隐患评估应包括周边土体渗流情况、周边土体空洞大小及分布情况等。

5.5.10 暗涵安全性评估应综合结构安全性、耐久性及周边土体隐患评估结果作总体评估。

5.5.11 根据暗涵安全性检测和评估结果，若初步判断暗涵结构条件较差、周边环境复杂、整治风险较高时，可按照GB 55021进行安全鉴定。

6 暗涵整治设计

6.1 一般规定

6.1.1 暗涵整治设计应以调查、检测与评估结果为基础，结合国土空间规划、区域发展情况，科学合理确定设计目标。

6.1.2 暗涵整治设计包括暗涵功能设计、点源污染整治设计、面源污染整治设计、内源污染整治设计、结构改造加固及智慧化管理。

6.1.3 暗涵整治设计应满足暗涵结构安全要求。

6.1.4 内源污染整治工作应先于其他整治工作开展，并在清淤清杂过程中补充更新暗涵调查、检测与评估内容。

6.2 暗涵功能设计

6.2.1 根据暗涵功能性评估结果，暗涵段防洪排涝功能不能满足规划设计要求的，应因地制宜对暗涵过水断面进行重新改造设计。

6.2.2 根据暗涵功能性评估报告及暗涵汇水范围内排水情况，可合理新增或归并涵内雨水排放口。

6.2.3 当暗涵不具备复明条件时应设置检修口便于管养，检修口的间距不宜大于80 m。

6.2.4 暗涵内宜设置流槽，加大旱季基流量较小时的流速。

6.2.5 经评估生态需水量不满足要求的暗涵，宜对暗涵进行活水补水。

6.2.6 现有暗涵应考虑增加通风设计，通风设计宜优先选择自然通风，现有暗涵不具备自然通风条件的，宜在适当位置增设机械通风。

6.2.7 条件允许时，应对暗涵内部存在的其他管线进行迁改，保障暗涵使用功能。

6.3 点源污染整治设计

6.3.1 暗涵内部排水口上游的小区、沿街商铺、市政管网应优先开展雨污分流改造，雨污分流改造应符合

合 GB 50014 相关要求。

6.3.2 分流制污水直排排水口应予以封堵,当不具备封堵条件时,可采用涵内纳管等措施,将污水接入污水收集系统,涵内纳管截污不应影响暗涵的防洪防汛功能。

6.3.3 分流制雨污混接雨水直排排水口应优先实施排水管道雨污混接改造,当雨污混接改造不具备条件时,可增设混接污水截流管道或结合初雨污染控制考虑调蓄池等过渡设施。

6.3.4 合流制排水口应对上游进行雨污分流改造,无法改造的可通过截流、调蓄和处理等措施,控制溢流污染,结合下游河道水质目标,合理提高截流倍数和年溢流体积控制率。根据 4.2.6 确定的水质目标,应合理控制合流制溢流排放口的年溢流体积控制率。

6.3.5 暗涵汇水范围内存在污水管网空白区、管道及检查井缺陷等问题,应通过新建污水管道、修复现状缺陷,完善污水收集系统,提升污水收集处理效能。暗涵周边污水无法接入市政污水管网时,可采用就地处理措施,处理达到相关排放标准后排放。

6.4 面源污染治理设计

6.4.1 暗涵汇水范围初期雨水治理宜按照海绵城市规划要求的年径流总量控制率、年径流污染去除率以及暗涵水质目标等相关指标进行控制,优先采用源头削减、过程控制的措施,系统末端可在进入暗涵前采用调蓄或水质净化设施。

6.4.2 管径较大的雨水管道宜在进入暗涵前设置沉渣井、拦污栅等设施。

6.4.3 种植业面源污染治理宜采用生态拦截与生态处理技术,减少进入河道和暗涵的污染物总量。

6.5 内源污染治理设计

6.5.1 内源污染治理范围及深度应符合下列规定:

- a) 底部硬质化暗涵,清淤方案宜“应清尽清”;
- b) 自然基底暗涵应根据底泥检测、暗涵结构评估及周边建(构)筑物情况等,综合过流断面稳定性、环保要求,合理确定淤泥清理深度和范围;
- c) 清淤过程中应考虑调排或导流等方式,防止在清淤过程中,将污染物带入下游河道。

6.5.2 清淤清杂产生的污泥垃圾,应按当地城市固体废弃物管理相关规定进行处理或处置,并做好相关台账记录。按照 GB 5085 相关规定鉴别为危险废物的污染物,应进行处置。

6.5.3 清淤方法应根据暗涵及其上下游河段情况、周边构筑物及场地情况、暗涵尺寸、底泥状况和设备适应性综合确定。

6.5.4 清淤过程中需做好涵体结构、周边建(构)筑物安全保护及监测,避免对涵体结构、周边建(构)筑物造成影响。

6.6 结构改造与加固设计

6.6.1 暗涵的结构改造需根据安全性检测与评估结果进行设计,通过技术经济比选确定结构加固方案。

6.6.2 混凝土暗涵结构改造设计原则可按下列规定确定:

- a) 材料强度退化引起的承载力不足时,在过流能力允许的条件下可采用增大截面法;若过流受限时,可采用粘贴纤维复合材料;
- b) 局部裂缝、树根穿入、破损等缺陷引起的承载力不足时,对缺陷影响区进行凿除清理,按设计要求重新浇筑混凝土;
- c) 局部出现露筋、钢筋锈蚀、保护层厚度不够等影响结构耐久性时,清理钢筋及混凝土表面,重新浇筑细石混凝土或粉刷防腐砂浆;

- d) 结构裂缝渗水影响暗涵正常使用,可采用涂刷法、粘贴法、凿槽嵌填法和灌浆法等措施处理;
- e) 伸缩缝破损影响暗涵正常使用,可按照DL/T 5315处理;
- f) 暗涵耐久性不满足要求时,需对暗涵整体进行全面耐久性加固,具体加固方法可按照JGJ/T 259执行;
- g) 暗涵破损严重、整治风险大、周边条件允许的情况下,经技术经济比较,确定整改设计方案,可采用局部开挖重建方案。

6.6.3 砌体挡墙加盖板式暗涵改造设计原则可按下列规定确定:

- a) 砌体材料强度退化引起的承载力不足,一般可采用内套钢筋混凝土内壁或安装支撑处理;
- b) 两侧挡墙出现变形垮塌、局部破损和变形较大等局部缺陷时,清除局部缺陷,按设计要求充填细石混凝土;
- c) 砌体结构裂缝可采用填缝法、压浆法、外加网片法和置换法等措施处理。伸缩缝及盖板修复等可参考钢筋混凝土暗涵处理。

6.7 智慧化管理设计

6.7.1 暗涵智慧化管理平台建设层次应根据智慧城市建设要求、暗涵管理需要等因素综合确定。

6.7.2 暗涵智慧化管理平台宜包含基础信息、现地感知系统、运维记录等内容。

6.7.3 现地感知系统建设宜包含以下内容:

- a) 暗涵两侧宜设液位监测装置;
- b) 暗涵两侧宜设视频监控装置,采用低功耗摄像头,并满足防雷要求。监控视频图像信息应记录并保存30 d以上;
- c) 暗涵附属闸门、堰门宜设自动化控制系统;
- d) 现地感知系统的供电就近接电或采用太阳能供电,太阳能板及电池容量宜在保证视频和水位在15 d阴雨天气下正常工作;
- e) 现地感知系统宜采用无线通信方式进行数据的传输;
- f) 对有水质要求的暗涵,根据需求选取水质监测参数,宜采用自动监测;
- g) 对有安全监测需求的暗涵,宜对暗涵的位移、渗流等进行监测。

7 施工与验收

7.1 一般规定

7.1.1 进入暗涵有限空间作业前应先编制暗涵作业方案,再办理暗涵作业安全审批表,作业中涉及其他特殊作业时应按照其他特殊作业要求办理相关作业审批。暗涵作业安全审批表可按照附录A执行。

7.1.2 施工及验收应按照GB 50268、GB 50141、GB 55032等执行。

7.1.3 暗涵整治工程根据与暗涵本体相关性的大小以及进行时间的先后依次划分为单位、分部、分项工程等,可按附录B划分。

7.1.4 竣工验收前,施工单位应按要求清理现场,在完工交付前应确保暗涵内无施工设施和杂物,应进行人工检查或闭路电视监控系统检测,并出具第三方检测报告。

7.1.5 工程竣工验收后,建设单位应组织设计单位、施工单位、监理单位等相关单位将有关文件和技术资料归档。

7.2 施工

7.2.1 作业前,应明确暗涵作业单位负责人、作业现场负责人、作业审批人、作业人、安全防护人及其安

全职责。

7.2.2 暗涵有限空间作业应采取轮换人员方式作业,轮换时间按照行业规定执行。

7.2.3 暗涵作业前应对暗涵有限空间进行清洗、清空或置换,并达到如下要求。

- a) 有限空间的作业场所空气中氧含量应为19.5%~23.5%,若空气中氧含量低于19.5%、高于23.5%,应有报警信号。
- b) 有毒有害物质浓度应符合GBZ 2.1的规定。
- c) 可燃气体爆炸下限大于4%时,其被测浓度应小于或等于0.5%(体积分数);可燃气体爆炸下限小于4%时,其被测浓度应小于或等于0.2%(体积分数)。

7.2.4 作业前,应采取通风措施,保持空气流通,可采取如下措施。

- a) 应利用所有人孔、手孔、料孔、风门、烟门进行自然通风,通风后仍不达标应采取机械强制通风。
- b) 机械通风可设置岗位局部排风,辅以全面排风。当操作岗位不固定时,则可采用移动式局部排风或全面排风。在作业过程中,应确保作业人员所在作业区域的机械通风全程运行。
- c) 不应使用氧含量高于23.5%的空气或纯氧进行通风换气。

7.2.5 暗涵作业前,施工单位应制定防洪防汛方案,并将方案及作业部位报建设、监理等相关单位审批。与暗涵上下游控制或挡水建(构)筑物(如闸、泵、堰等)管理单位、暗涵周边其他施工项目单位、存在大量排水的单位等相关单位建立联动机制,避免出现险情。

7.2.6 暗涵作业过程中,施工单位应做好安全培训,检查防护用具,做好监护工作;下班停工或紧急撤离后,施工单位负责人员清点,做好登记,同时负责关闭暗涵盖板、检修人孔、洞口等出入口,做好现场安全警示标识。

7.2.7 暗涵作业时所用的电气设备,应符合有关用电安全技术操作规程。

7.2.8 暗涵作业部位有可燃性气体或可燃性粉尘时,检测仪器、电动工具、照明灯具等,应使用符合国家和江苏省标准要求的防爆型产品,并配备相应的灭火器材。

7.2.9 暗涵作业过程中,应做好沿线重要设施、存在安全隐患设施的不间断监测。

7.2.10 暗涵作业过程中,要形成动态反馈制度,及时完善暗涵上下游及各排污口的持续监测,存在突发情况,应及时进行人员疏散与安置。

7.3 质量验收

7.3.1 暗涵整治工程施工质量验收应在施工单位自检并评定合格的基础上,按分批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。

7.3.2 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制,每分项工程完成后,应进行检验;相关各分项工程之间,应进行交接检验,所有隐蔽分项工程应进行隐蔽验收,未经检验或验收不合格不应进行下道分项工程。

7.3.3 涉及结构安全和使用功能的试块、试件和现场检测项目,应按规定进行平行检测或见证取样检测。

7.3.4 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行试验或检测。

7.3.5 外观质量应由质量验收人员通过现场检查共同确认。

7.3.6 暗涵整治工程质量验收不合格时,应按下列规定处理:

- a) 经返工重做或更换重做的验收批,应重新进行验收;
- b) 经检测单位检测鉴定能够达到设计要求的验收批,应予以验收;
- c) 经检测单位检测鉴定达不到设计要求,但经原设计单位验算认可,能够满足结构安全和使用功能要求的验收批,可予以验收;
- d) 经返修或加固处理的分项工程、分部(子分部)工程,改变外形尺寸但仍能满足结构安全和使用功能要求,可按技术处理方案文件进行验收。

7.3.7 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部(子分部)工程、单位(子单位)工程,不应验收。

7.3.8 验收批及分项工程应由监理工程师组织施工项目的技术负责人(专业质量检查员)等进行验收。

7.3.9 分部(子分部)工程应由专业监理工程师组织施工项目质量负责人等进行验收。对于涉及重要部位的地基基础、主体结构等分部(子分部)工程,设计单位和勘察单位工程项目负责人、施工单位技术质量部门负责人应参加验收。

8 运维管理

8.1 运维单位应严格按照整治完成情况进行后期维护和管理。

8.2 运维单位应及时整理并记录更新相关内容的电子信息档案,包括:暗涵平面位置、结构形式、各段断面尺寸、排口情况、各处缺陷情况及涵内底板标高等信息。

8.3 日常运行中,运维单位宜对暗涵出水水位、水质进行监测,监测项目宜包括水位、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮等。水位监测频率宜每天一次,水质检测频率宜每月一次。如发生水质异常,应及时找出原因并予以解决。暗涵运维记录可按附录C执行。

8.4 运维人员应熟悉暗涵基本概况和整改情况,对涵内的结构缺陷、涵内排口、涵内清淤做好运行记录;同时应熟悉附属设施的运行要求、技术指标以及安全操作规程,按照要求巡视检查暗涵、相应构筑物、设备和仪表的运行情况并按时做好工作台账。

8.5 运行维护人员应定期对相关设备进行保养和检查,损坏部位应及时修复,预防设备发生功能障碍和故障。

8.6 暗涵出入水口及检修口应安装门禁、设置警示标牌、护栏等防护设施。

8.7 发生暴雨、山洪、地震等自然事故时,应及时安排巡检,保障暗涵正常使用功能。必要时可进行鉴定与评估。

附 录 A
(资料性)
进入暗涵作业安全审批表

进入暗涵作业安全审批表见表 A.1。

表 A.1 进入暗涵作业安全审批表

工程名称					建设单位		
监理单位					施工单位		
主要危险因素							
作业部位、内容					填报人		
作业人员					监护人		
采样分析数据	检测项目	氧含量	有毒有害砌体、可燃性气体、粉尘浓度等			检测人	
	检测结果						
作业起止时间	自 年 月 日 时 分 始至 年 月 日 时 分						
序号	主要安全措施			确认安全措施符合要求(签名)			
				作业监护人	现场负责人 (班组长)	专职安全员	
1	作业人员作业安全教育、交底						
2	连续测定的仪器和人员						
3	测定用仪器准确可靠性						
4	应急拦截救援口(第二逃生口)、救援设备和器材						
5	通风设备、通风排气情况						
6	氧气浓度、可燃性气体、有毒有害气体检测结果						
7	照明设施						
8	个人防护用品及防毒用具						
9	联动机制建立情况						
10	通信装备配备情况						
11	进出口通道无阻碍人员进出的障碍物						
12	其他补充措施:						
专职安全员意见:					项目经理意见:		
签名: 时间:					签名: 时间:		

附 录 B
(资料性)

暗涵整治工程的单位、分部、分项工程划分

- B.1 具有独立施工条件的构筑物及建筑物为一个单位工程。
- B.2 分部工程宜按地基与基础、主体结构、附属构筑物以及各种设备安装等划分。
- B.3 暗涵整治工程的单位、分部、分项工程可按表 B.1 划分。

表 B.1 暗涵整治工程的单位、分部、分项工程划分表

<div>单位工程</div> <div>分项工程</div> <div>分部工程</div>	构筑物工程	安装工程
地基与基础工程	土方、暗涵结构加固	
主体工程	结构断面改造、涵内排水口整改、清淤工程等	
附属工程	新建检修口、通风改造、涵外控源截污整改、智慧化改造等	
功能性检验	混凝土强度试验、气密性试验、满水试验等	管道水压试验、闭水试验、设备试车、运行、联动试车等

附 录 C
(资料性)
暗涵运维记录表

暗涵运维记录表见表 C.1。

表 C.1 暗涵运维记录表

工程名称			
记录人员		记录日期	
暗涵外部检测	检修人孔情况： 入口、出口情况： 周边卫生情况： 连通上下游处设施运行情况(格栅、挡板、闸门等)： 视频监控情况： 截流设施运行情况： 活水补水设施运行情况：		
暗涵内部检测	涵内底泥情况： 涵内排水口情况： 暗涵底板、顶板、侧墙情况：		
水质检测	检测指标	上游进水	下游出水
	化学需氧量		
	氨氮		
	总磷		
存在问题			

参 考 文 献

- [1] GB 55021 既有建筑鉴定与加固通用规范
 - [2] DL/T 5315 水工混凝土建筑物修补加固技术规程
 - [3] JGJ/T 259 混凝土结构耐久性修复与防护技术规程
-