

# 湖南省住房和城乡建设厅文件

湘建城〔2022〕149号

---

## 湖南省住房和城乡建设厅关于印发 《湖南省城市排水系统溢流污染控制 技术导则》的通知

各市州住房和城乡建设局、城市管理和综合执法局：

为有序推进我省城市黑臭水体治理，指导解决排水系统溢流污染问题，提升水环境质量，我厅组织制定了《湖南省城市排水系统溢流污染控制技术导则》。现印发给你们，请结合实际遵照执行。

湖南省住房和城乡建设厅

2022年7月7日

# 湖南省城市排水系统溢流污染控制 技术导则

湖南省住房和城乡建设厅

二零二二年七月

## 前 言

为有序推进湖南省城市排水系统溢流污染治理，改善地表水水质状况，保护水环境，指导解决排水系统的溢流污染问题，结合湖南的实际情况，制定本导则。

本导则共分为 9 章节，主要内容包括：总则、术语、基本规定、源头减量、截流与溢流调蓄、水质净化、污泥处理与处置、监测与控制、运行管理与维护。

本导则由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由湖南省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至湖南省建筑科学研究院有限责任公司（地址：湖南省长沙市芙蓉区解放中路 88 号，电话：0731-89905801，邮编：410000）。

主 编 单 位：湖南省建筑科学研究院有限责任公司

湖南省城乡建设行业协会

参 编 单 位：长沙市城区排水事务中心

湖南大学

主要起草人员：尹华升 王晓东 余 健 谭 觉 蓝 翔

马晶伟 陈 雷 梁 军 陈 亮

主要审查人员：杨青山 樊亮亮 唐 磊 尹小伟 童设华

# 目 录

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	5
3.1 一般规定.....	5
3.2 系统排查与检测.....	5
3.3 总体方案制定.....	6
4 源头减量.....	8
4.1 一般规定.....	8
4.2 排水户管理.....	8
4.3 源头雨水管控.....	8
4.4 管网客水控制.....	9
4.5 管网改造.....	9
5 截流与溢流调蓄.....	12
5.1 一般规定.....	12
5.2 截流.....	12
5.3 溢流调蓄池.....	14
6 水质净化.....	17
6.1 一般规定.....	17
6.2 进水水质.....	17
6.3 预处理.....	17
6.4 一级处理及强化一级处理.....	18
6.5 人工湿地.....	20
6.6 污水厂超负荷运行消减溢流污染.....	21
7 污泥处理与处置.....	22
7.1 一般规定.....	22
7.2 污泥清掏和运输.....	22
7.3 污泥处理.....	22
7.4 污泥处置.....	23

8 监测和控制.....	24
8.1 一般规定.....	24
8.2 监测系统.....	24
8.3 控制管理系统.....	25
9 运行管理与维护.....	26
9.1 一般规定.....	26
9.2 巡视检查和维护维修.....	26
9.3 安全措施.....	27
9.4 调度管理.....	28
本导则用词说明.....	29
规范性引用文件.....	30
条文说明.....	31

# 1 总则

1.0.1 为提升湖南省水环境质量，控制城市合流制排水系统的溢流污染，结合湖南的实际情况，制订本导则。

1.0.2 本导则适用于湖南省县级以上城市（含县城）建成区范围内的现有合流制排水系统溢流污染控制。

1.0.3 现有分流制管网系统及新建分流制管网应加强管理，不应出现新的雨污混接造成的溢流污染。

1.0.4 规划为分流制但实际还存在合流制或雨污水混错接的区域，应逐步实施雨污分流改造。

1.0.5 对现有合流制排水系统，具备雨污分流改造条件的，应结合旧城提质改造实施雨污分流改造，应分尽分；暂不具备雨污分流改造条件的，应采取相应的溢流污染控制措施，不得出现旱天污水直排，并显著降低雨天的溢流频次和溢流污染物排放量。

1.0.6 溢流污染控制应统筹考虑城市排水防涝安全，不应降低城市排水防涝标准，不应产生新的易涝点。

1.0.7 湖南城市排水系统溢流污染控制除应符合本导则外，还应符合现行国家及湖南省相关规范、标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 合流制排水系统 combined sewage system

用同一个管渠系统收集、输送污水和雨水的排水方式。

### 2.0.2 雨污混错接 staggered or mixed connection of pipes

分流制排水体制中，雨水管接入污水管或污水管接入雨水管的现象。

### 2.0.3 旱天 dry days

连续三天不降雨（雪）的天气时段。

### 2.0.4 雨天 rainy days

除旱天以外的天气时段

### 2.0.5 合流制溢流 combined sewer overflow (CSO)

合流制排水系统降雨时，超过截流能力而排入水体的合流污水。

### 2.0.6 溢流频次 overflow frequency

溢流频次是指在一定时间内（一般为1年）合流制溢流口发生溢流的次数除以降雨量超过2mm的降雨场次。两次降雨间隔时间 $\leq 2h$ 的按同一场降雨计算。

### 2.0.7 管道结构性缺陷 structural defects of pipes

排水管道及检查井结构存在问题，影响强度、刚度和使用寿命的缺陷，是地下水等外来水入渗、污水外渗的主要通道。

### 2.0.8 客水 foreign water

不应该进入市政排水管网的外来水，包括山溪（泉）水、河湖水、入渗的地下水、漏失的自来水、及不应进入污水管网的地表雨（雪）水等。

### 2.0.9 截流设施 intercepting facilities

在合流制排水系统中由截流井、截流管及附属设施组成的构筑物及设备的总称。

### 2.0.10 截流倍数 interception ratio

合流制排水系统在降雨时被截流的雨水径流量与平均旱流污水量的比值。

#### 2.0.11 堰式截流井 intercepting weir well

在井内设置一定高度和一定宽度的堰,用以控制雨天截流量和溢流量的截流井。

#### 2.0.12 槽式截流井 intercepting trough well

在井内设置一定深度和一定宽度的槽,用以控制雨天截流量和溢流量的截流井。

#### 2.0.13 槽堰结合式截流井 intercepting weir-trough well

在井内设置堰和槽的组合形式,用以控制雨天截流量和溢流量的截流井。

#### 2.0.14 提升式截流井 pump intercepting well

安装水泵等提升装置对截流合流污水进行提升的截流井。

#### 2.0.15 防倒灌设施 anti-backfilling facilities

在通向水体的溢流管渠出口上设置的设备,以防止水体水倒灌。

#### 2.0.16 溢流调蓄设施 overflow storage facilities

按要求收集、储存、调节溢流污水的具有一定容积的设施。

#### 2.0.17 智能分流装置 intelligent shunt device

利用智能控制措施对排水管网系统中的管道阀(闸)门实施流量分配调节的装置。

#### 2.0.18 错时雨污分流 staggered rainwater and sewage diversion

利用同一套小区合流管网,旱天时排放污水;雨天时通过智能控制系统把污水封堵储存在污水缓冲池,合流管只收集排放较干净屋面、庭院、道路雨水;雨水径流结束后,再把污水缓冲池内的污水排入合流管,从而实现清污分流。

#### 2.0.19 回笼水 return water

指泵站在试车时排出的污水不直接排入受纳水体,而是通过管道回流至泵站前端的污水。

#### 2.0.20 SCADA 系统 supervisory control and data acquisition

以计算机为基础的生产过程控制与调度自动化系统。它可以对现场的运行设

备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能。

#### 2.0.21 动态监测系统 dynamic monitoring system

由各类监测仪器设备、辅助设施和监测信息管理平台组成，能够将实时采集的监测数据和监测信息传输至采集计算机。

### 3 基本规定

#### 3.1 一般规定

3.1.1 在制定溢流污染控制总体方案前，应根据受纳水体的水环境容量确定近远期的溢流污染控制目标，逐年降低溢流频次和溢流污染排放量。

3.1.2 溢流污染控制可采用源头减量、截流、调蓄、水质净化等措施，制定溢流污染控制总体方案时，应因地制宜地选用一种或多种技术组合措施。

3.1.3 溢流污水水质净化措施可以在溢流排放口附近就地对溢流污水进行净化，也可以把溢流污水输送至污水处理厂处理。

3.1.4 在溢流排放口附近，就地对溢流污水进行净化时，其排放标准应满足生态环境部门的相关要求。

3.1.5 截流的合流污水输送至城镇污水处理厂处理时，其排放应满足以下要求：

1 当进水量不超过污水处理厂规模的 1.2 倍时，应全部处理达到污水处理厂的设计排放标准后排放。

2 当进水量超过污水处理厂规模的 1.2 倍时，超过部分可在厂内进行调蓄或采用溢流污水快速净化设施处理后排放。采用溢流污水快速净化设施处理时应设置单独排口，其排放标准应满足生态环境部门的要求。

#### 3.2 系统排查与检测

3.2.1 制定溢流污染控制方案前应对排水管网系统进行系统性排查和检测，厘清溢流产生原因，分析污染物的来源及数量，并评估溢流污染对周边水环境的影响，形成完整的现状分析报告成果。

3.2.2 排水系统排查和检测应重点厘清溢流排口上游管网的排水体制、服务区域面积、人口、客水汇入、管道的缺陷等情况，是否存在合流支、干管未经截流设施控制截流量直接接入截流干管的情况。

3.2.3 在系统排查中发现排水管道主要节点之间水量和污水浓度剧烈变化时，应对该管段做进一步的详细检测，主要检测方法包括闭路电视检测技术（简称 CCTV）、声纳检测技术、电子潜望镜检测技术（简称 QV）以及传统的反光镜检测技术、人工目视观测技术等。具体检测方法按照《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ181 执行。管道的清淤和修复宜与检测同步进行。

3.2.4 排水管网服务区内旱天污水排放量和水质，有条件时宜采用监测方式取得；无条件时，污水排放量可根据服务区面积和人口参照相关指标进行估算，污水水质可采用当地城市污水处理厂旱季实测进水水质。

3.2.5 排水管网服务区内雨天合流污水排放量和水质宜采用监测方式取得。

3.2.6 排水管网系统排查和检测的相关成果和报告应提交排水主管部门及专家审查，并通过验收。

### **3.3 总体方案制定**

3.3.1 排水系统溢流污染控制方案应考虑近、远期衔接和既有设施的充分利用，并制定分期实施计划。

3.3.2 排水系统溢流污染控制工程可分解为源头减量、截流、调蓄、水质净化等分项工程，应因地制宜地制定各分项工程方案。

3.3.3 排水系统溢流污染控制方案应从建设投资、运行成本、环境效益等多方面进行技术经济方案比较。在技术经济条件相似的情况下，应减少不同区域间的污染物和水量的转移。

3.3.4 合流制溢流污染控制工程总体方案可按照图 3.3.4 的技术路线图制定。

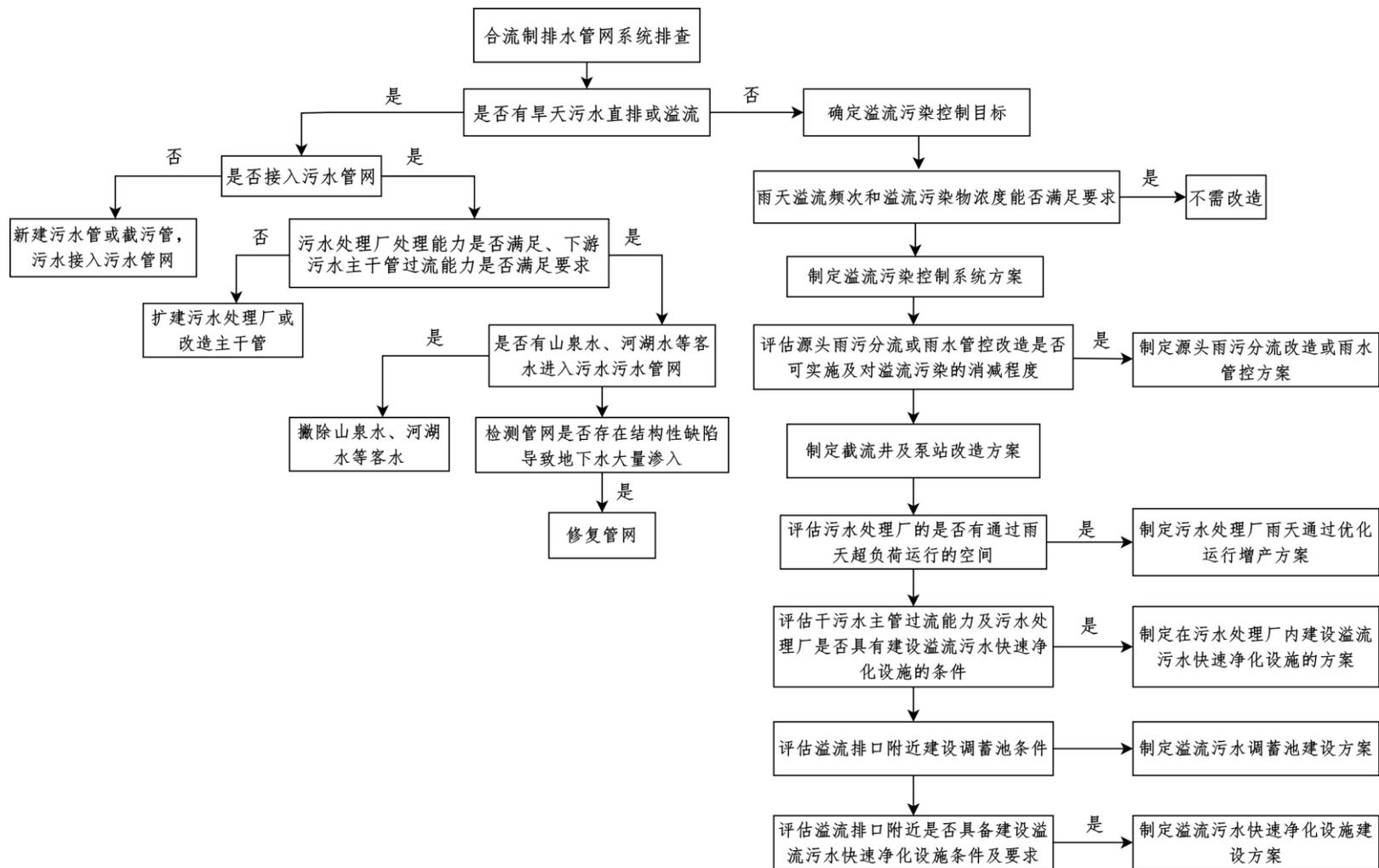


图 3.3.4 合流制溢流污染控制技术解决方案制定技术路线图

## 4 源头减量

### 4.1 一般规定

4.1.1 存在溢流污染的区域，应结合“海绵城市”建设要求实施源头减量措施，削减进入市政管网的雨水径流量和污染物。

4.1.2 溢流污染控制的源头减量措施主要包括加强排水户管理、源头雨水管控、管网客水控制及管网改造等。制定溢流污染控制方案时，应因地制宜地选用一种或多种组合措施。

### 4.2 排水户管理

4.2.1 工业企业应采取适合的节水措施。生产废水应优先考虑在企业内处理达标后直接排放自然水体。当需排入市政管网时，应征得排水主管部门许可，并应达到《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962 的要求，且宜有均匀排放措施。

4.2.2 餐饮企业、集贸市场等场所应规范污、废水排放，含油废水应先通过隔（除）油设施处理，达到《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962 的要求后接入市政排水管网。露天餐饮场所应加强卫生维护。

4.2.3 施工泥浆水应处理达标后方可排放，施工基坑降水、地温空调水、冷凝水等较清洁的水应优先排入自然水体或雨水管网，不应排入污水管网或合流管网。

### 4.3 源头雨水管控

4.3.1 城市改造、更新工程应结合低影响开发理念，依据《海绵城市建设技术指南》和《绿色建筑评价标准》GB/T50378 的相关要求，制定和落实年径流总量控制率目标和径流污染控制目标。因地制宜地采用环保型下垫面材料、环保型雨水口、生物滞留池、植草沟等源头管控的建设模式。

4.3.2 存在雨天溢流污染的区域，应加强排水管渠的日常清通维护，并适当提高其服务区域内地面清扫频率。

4.3.3 在规划设计汇水区雨水有组织排放时，应遵循“高水高排、低水低排、就近散排”的原则。为减少合流管网负荷，在标高条件允许的情况下，在受纳水体附近的两厢区域，宜采用明沟或盲沟、植草沟等浅埋雨水沟渠对雨水进行有组织收集，就近排放至水体。

## 4.4 管网客水控制

4.4.1 对于管网客水汇入导致合流制管网发生溢流的，应采取截洪分流措施减少客水进入合流制管网。

4.4.2 对于存在河湖水倒灌的排口，条件允许的情况下应予以封堵关闭。不具备封堵关闭条件的，应对排口进行防倒灌改造，防止河湖水倒灌至合流管网。防倒灌设施不应影响排水防涝的安全。

## 4.5 管网改造

4.5.1 对于结构性缺陷导致合流制排水管网发生溢流的，应对其修复或改建，防止地下水入渗和污水外渗。

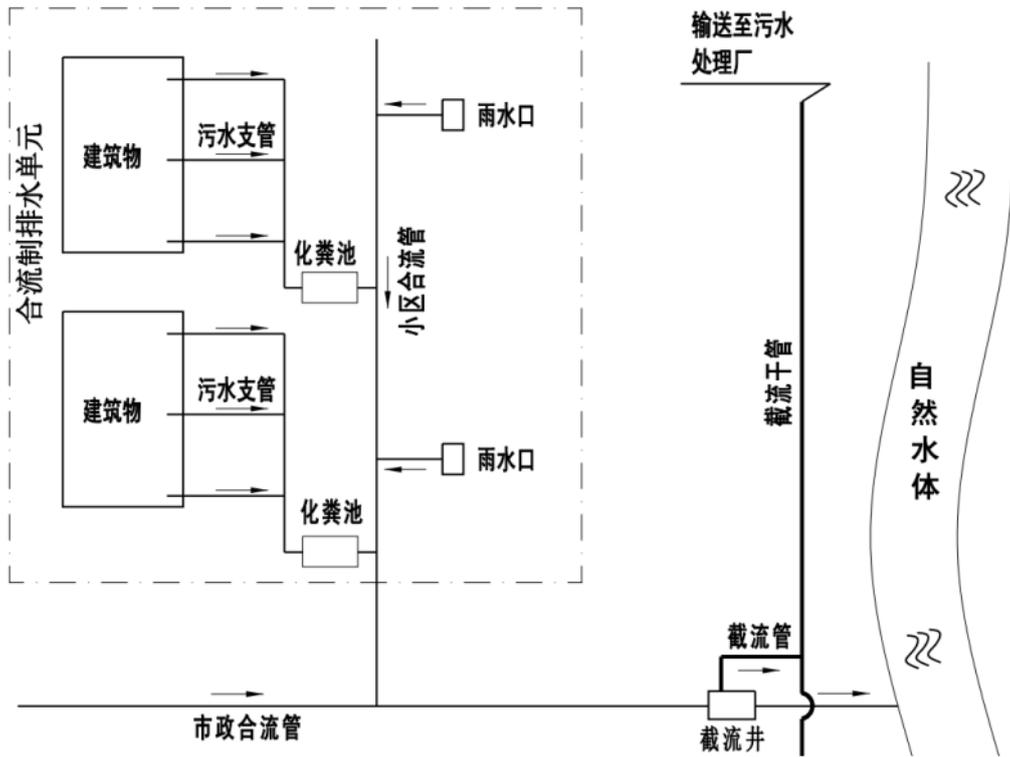
4.5.2 对于功能性缺陷导致合流制排水管网发生溢流的，应对其进行整治，有效减少进入水体污染量。

4.5.3 合流制排水管网系统的修复应根据现状缺陷类型、修复过程对周边环境的影响等因素，经经济技术比较后，选择合适的修复方式。

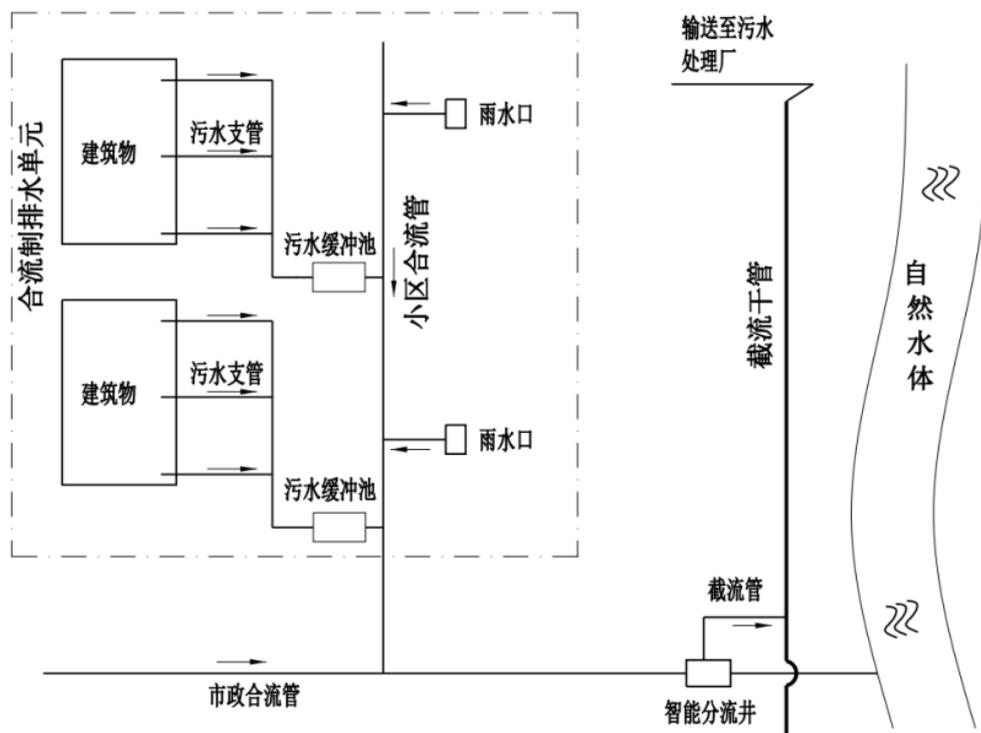
4.5.4 对于暂不具备雨污分流改造条件的合流制地区，宜实施错时雨污分流改造，削减雨天管网系统的溢流污染物。错时雨污分流系统由污水缓冲池、气动柔性阀、末端的智能分流井和 SCADA 控制系统组成。错时分流改造示意图详图 4.5.4。

4.5.5 有条件时可把现有的化粪池改造为污水缓冲池，没有条件时应新建污水缓冲池。化粪池改造为污水缓冲池的构造示意图如图 4.5.5-1 所示，新建污水缓冲池的构造示意图如图 4.5.5-2 所示。

4.5.6 污水缓冲池顶部应设置污水安全溢流管，防止在降雨期间因污水缓冲调蓄导致上游污水管污水外溢。

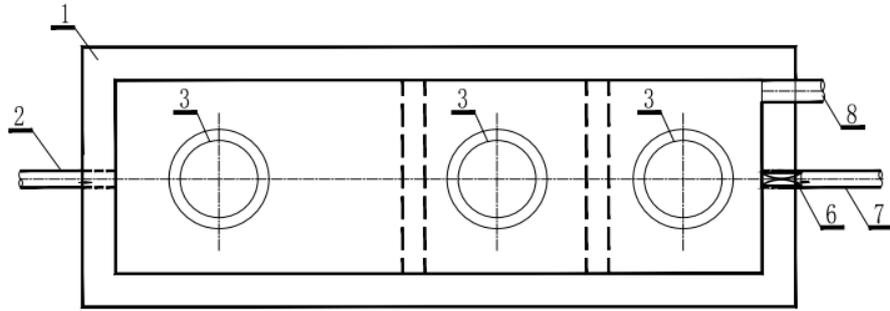


(a) 改造前

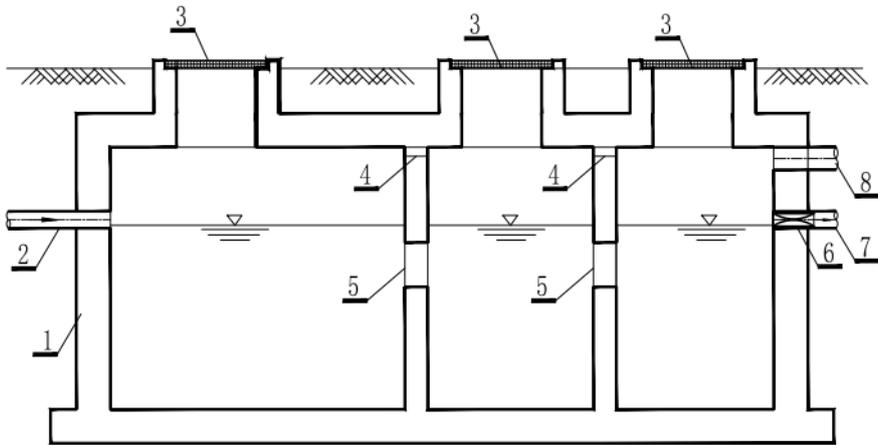


(b) 改造后

图 4.5.4 错时雨污分流改造系统图



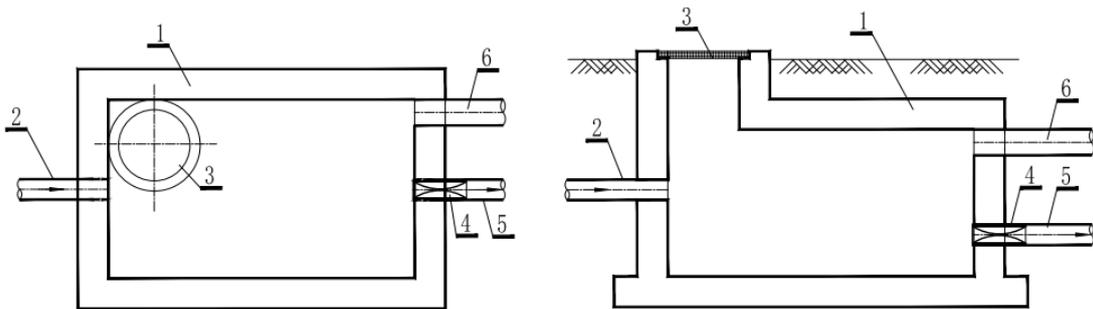
(a) 平面图



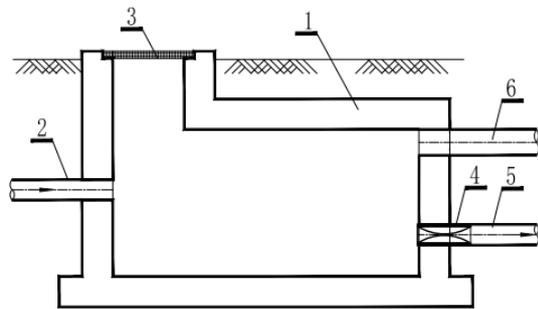
(b) 剖面图

1—化粪池；2—进水管；3—检修口；4—通气孔；5—过水孔；6—气动柔性阀；7—出水管；  
8—溢流管

图 4.5.5-1 化粪池改造污水缓冲池构造示意图



(a) 平面图



(b) 剖面图

1—缓冲池；2—进水管；3—检修口；4—气动柔性阀；5—出水管；6—溢流管

图 4.5.5-2 新建污水缓冲池构造示意图

## 5 截流与溢流调蓄

### 5.1 一般规定

5.1.1 截流水量和溢流调蓄容积应与污水管网输送能力和污水净化设施处理能力相匹配。

5.1.2 已建合流制排水区域，应合理地采用截流、调蓄等有效措施控制溢流污染，所有合流污水支管、干管都应通过截流井合理进行流量控制后方可接入截污主干管。

### 5.2 截流

5.2.1 截流倍数的选择应综合考虑旱天污水的水质和水量、溢流排放水体的环境容量、排水区域大小、调蓄设施的调蓄容积和合流污水处理设施的处理能力，不应出现主干管或污水处理厂前二次溢流。截流倍数宜为 2~5，有条件时宜采用数学模型进行模拟和优化截流倍数的取值。

5.2.2 污水处理厂进厂前的主干管存在溢流排口时，应对其进行改造，在接入主干管前进行截流，或设置调蓄设施，降低下游管网输送负荷。

5.2.3 对于合流制排水系统，截流管网的合流污水量应与污水处理厂处理能力相匹配；当污水处理厂最大处理能力不能满足雨季水量时，应采取调蓄设施避免二次溢流；当建设调蓄设施也不能满足要求时，再考虑建设溢流污水净化设施。

5.2.4 截流设施的设置，应根据溢流污染控制要求，综合考虑污水截流干管位置、合流管道位置、调蓄设施布局、溢流管下游水位高程、用地条件和周边环境等因素。有条件时宜采用数学模型进行模拟分析，优化截流调蓄设施的布局，评估截污效果和排水能力。

5.2.5 截流设施的选址，宜减少对现有建（构）筑物和地下管线的影响；沿河设置的截流设施，宜设置在规划河道蓝线外。若因用地限制需设置在河道蓝线内时，截流主干管检查井不应被一年一遇洪水淹没，截流井及其他检查井应采用防倒灌密闭检查井，不应影响截流设施的运行维护，不应降低现有河道的行洪能力，不应影响河道景观和河堤安全，并应进行专项论证。

5.2.6 合流制污水的截流宜采用重力截流，重力截流应在截流井内设流量控制设施；当无法重力自流时，可采用水泵截流，截流水泵可设置在合流污水泵站集水

池内，也可设置在截流井中。

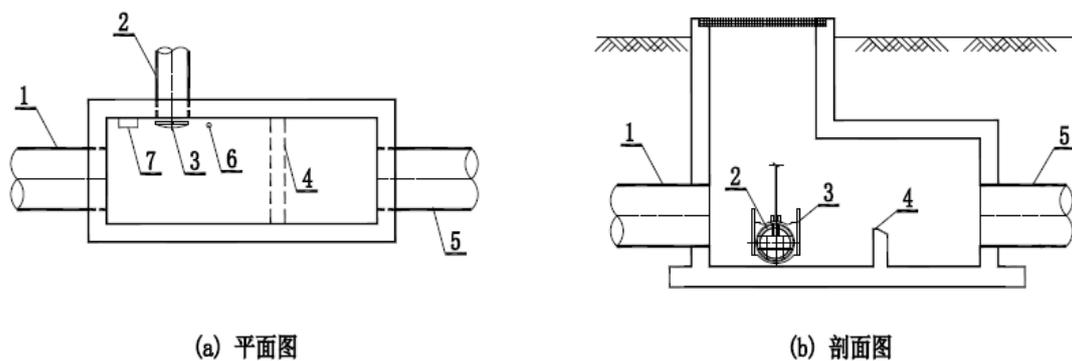
5.2.7 截流井可采用槽式、堰式或槽堰结合式，有特别要求时也可采用提升式截流井，以上类别截流井构造见图 5.2.7-1~图 5.2.7-4。截流井的选用宜符合下列要求：

1 在截流管为重力自由出流，溢流管出水口的设计水位高于或等于下游排放管道的设计水位或受纳水体的设计洪水位，不受水体顶托时，宜采用堰式截流井、槽式截流井或堰槽结合式截流井。当选用堰式或槽堰结合式时，堰高和堰长应进行水力计算,计算方法详见《合流制污水截流井设计规程》T/CECS91。

2 在截流管为压力出流，或虽为重力出流，但需采用水泵作为限流措施时，应采用提升式截流井。提升式截流井应在水泵前设置格栅，并宜采用抗堵塞性能良好的潜污泵。

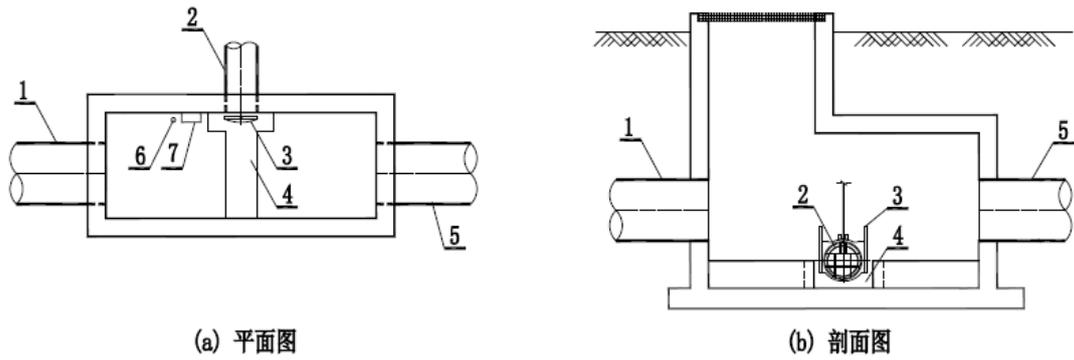
3 当截流设施的溢流管底标高低于下游排放管的设计水位或受纳水体的设计洪水位，有倒灌风险时，应在溢流管进口前设置防倒灌设施。设计中还应考虑防倒灌设施的排水阻力，确保防倒灌设施不影响上游雨水的顺畅排放，保证雨天的排水防涝安全。

4 有条件的应提高截流井智能化，以便通过厂网河湖一体化运行的动态监测和智能化管理系统实现联合调度。



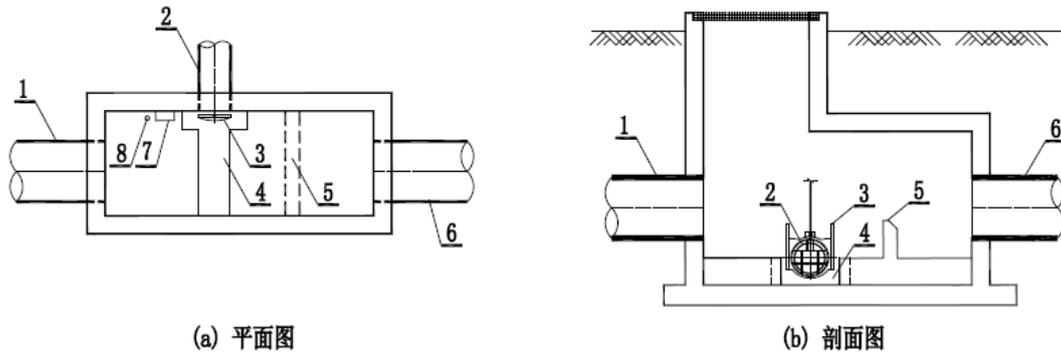
1—合流管；2—截流管；3—限流设施；4—截流堰；5—溢流管；6—液位仪；7—爬梯

图 5.2.7-1 堰式截流井构造示意图



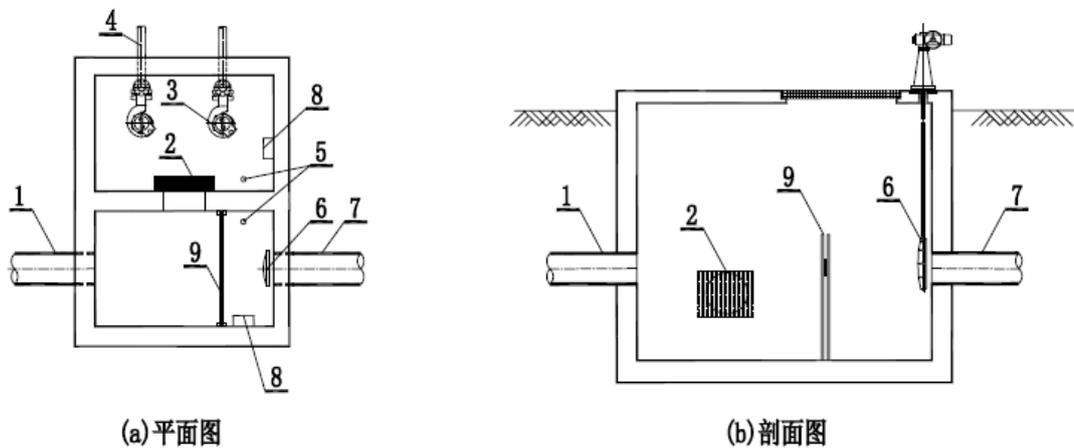
1—合流管；2—截流管；3—限流设施；4—截流槽；5—溢流管；6—液位仪；7—爬梯

图 5.2.7-2 槽式截流井构造示意图



1—合流管；2—截流管；3—限流设施；4—截流槽；5—截流堰；6—溢流管；7—爬梯；8—液位仪

图 5.2.7-3 槽堰结合式截流井构造示意图



1—合流管；2—格栅；3—潜污泵；4—压力出水管；5—液位仪；6—防倒灌设施；7—溢流管；8—爬梯；9—浮动挡板

图 5.2.7-4 提升式截流井构造示意图

### 5.3 溢流调蓄池

5.3.1 调蓄池的调蓄容积和设置位置，应根据区域合流制管网的相关参数、运行模式及周边环境等因素综合考虑，通过技术经济、运行管理方案比较评估后合理

确定。有条件的地区可采用数学模型进行方案设计和优化。

5.3.2 合流制溢流调蓄池和合流制排水管渠的连接形式应采用并联的形式。

5.3.3 合流制溢流调蓄池进水应设置格栅，宜设置沉砂等预处理设施。

5.3.4 调蓄池接纳的溢流污水，应优先排至污水主干管，进入污水处理厂统一处理；当下游主干管输送能力不够或污水处理厂处理能力不足时，宜就地设置净化处理设施净化后排放。

5.3.5 调蓄池的有效容积可按下列方式计算：

#### 1 模型模拟法

当汇水面积大雨  $2\text{km}^2$  时，考虑到降雨时空分布的不均匀性和管渠汇流过程，调蓄设施的有效调蓄容积宜采用数学模型法进行相关计算。

#### 2 截流倍数法

用于合流制排水系统的径流污染控制时，调蓄设施的有效调蓄容积可按式计算：

$$V=3600t_i(n_1-n_0)Q_{dr}\beta \quad (5.3.5-1)$$

式中， $t_i$ —调蓄设施进水时间（h），宜采用  $0.5\text{h}\sim 1.0\text{h}$ ，当合流制排水系统雨天溢流污水水质在单次降雨事件中无明显初期效应时，宜取上限；反之，可取下限；

$n_1$ —调蓄设施建成运行后的截流倍数，由要求的污染负荷目标削减率、下游排水系统运行负荷、系统原截流倍数和截流量占降雨量比例之间的关系等确定；

$n_0$ —系统原截流倍数；

$Q_{dr}$ —截流井以前的旱流污水量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

$\beta$ —安全系数，一般取  $1.1\sim 1.5$ 。

#### 3 径流总量控制法

用于分流制排水系统径流污染控制时，调蓄设施的有效调蓄容积可按式计算：

$$V=10DF\Psi\beta \quad (5.3.5-2)$$

式中， $D$ —单位面积调蓄深度（mm），按降雨量计，一般可取  $4\sim 8\text{mm}$ ；

$F$ —汇水面积（ $\text{hm}^2$ ）；

$\Psi$ —径流系数；

$\beta$ —安全系数，一般取  $1.1\sim 1.5$ 。

4 在污水处理厂内设置调蓄池时，其规模可根据上游来水流量与污水处理厂设计处理能力的差额确定。

5.3.6 调蓄池应设置冲洗装置、液位计、硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）、甲烷（ $\text{CH}_4$ ）浓度监测仪表和报警装置。

5.3.7 合流制溢流调蓄池的池体设计应按照《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 执行。

## 6 水质净化

### 6.1 一般规定

6.1.1 溢流污水净化设施均应设置格栅和沉砂池等预处理设施。

6.1.2 溢流污水采取就地净化设施处理时，前端应设置溢流污水调蓄池，对水量和水质进行调节。

6.1.3 应根据受纳水体水质目标、城市规划和用地情况等因地制宜地选用适当的溢流污水水质净化工艺。当受纳水体对氮、磷排放没有特别要求时，可采用一级强化处理技术；当受纳水体对氮、磷排放有一定要求时，可选择具有脱氮除磷功能的生物处理工艺；当受纳水体对排放水质有较高要求时，可采用一级强化处理+人工湿地工艺。

6.1.4 有中水回用需求的地区，可将溢流污水处理与雨水净化处理及中水回用设施建设相结合。

### 6.2 进水水质

6.2.1 溢流污水采用就地处理方式处理时，溢流污水净化设施的设计进水水质应以现场取样调查的水质为准。

6.2.2 溢流污水输送至污水处理厂处理时，溢流污水净化设施的设计进水水质可参考污水处理厂雨天的进水水质。

### 6.3 预处理

#### I 格栅

6.3.1 溢流污水提升泵站前或污水处理系统前均应设置格栅。

6.3.2 格栅栅条间隙宽度可根据水泵性能要求及水质净化工艺要求确定，一般应符合下列规定：

1 粗格栅：一般设在水泵前，机械清除时宜为 16mm~25mm，人工清除时宜为 25mm~40mm。特殊情况下，最大间隙可为 100mm；

2 细格栅：一般设在水泵后，宜为 1.5mm~10mm。

6.3.3 溢流污水过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0m/s。除转鼓式格栅除污机外，机械清除格栅的安装角度宜为 60°~90°；人工清除格栅的安装角度宜为 30°~60°；人工粗格栅还可采用垂直安装，使用水平栅条或竖直栅条。

6.3.4 格栅间应设置通风设施和硫化氢等有毒有害气体的检测报警装置。

## II 沉砂池

6.3.5 溢流污水净化系统应设置沉砂池进行预处理。沉砂池应按去除相对密度

2.65、粒径 0.2mm 以上的砂粒进行设计。常用沉砂池参数如下：

1 平流沉砂池的设计应符合下列规定：

最大流速应为 0.3m/s，最小流速应为 0.15m/s；

停留时间不应小于 45s；

有效水深不应大于 1.5m，每格宽度不宜小于 0.6m。

2 曝气沉砂池的设计应符合下列规定：

水平流速不宜大于 0.1m/s；

停留时间宜大于 5min；

有效水深宜为 2.0m~3.0m，宽深比宜为 1.0~1.5；

曝气量宜为 5.0L/(m·s)~12.0 L/(m·s)空气；

进水方向应和池中旋流方向一致，出水方向应和进水方向垂直，并宜设置挡板；

宜设置除砂和撇油除渣两个功能区，并配套设置除渣和撇油设备。

3 旋流沉砂池的设计应符合下列规定：

停留时间不应小于 30s；

表面水力负荷宜为  $150\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 200\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；

有效水深宜为 1.0m~2.0m，池径和池深比宜为 2.0~2.5；

池中应设立式桨叶分离机。

4 溢流污水处理也可采用水力旋流分离器。

## 6.4 一级处理及强化一级处理

6.4.1 一级处理工艺主要指自然沉淀工艺和过滤工艺，如初沉池、沉砂池等。强化一级处理工艺一般指投加化学絮凝剂强化沉淀效果的沉淀工艺，可强化对 SS 和磷的去除效果，化学絮凝剂的投加量应根据水质、水量和允许排放标准综合确定。

6.4.2 常用污水一级处理及强化一级处理工艺中，物化法主要包括混凝沉淀、磁分离、过滤等工艺技术。

## I 初沉池

6.4.3 初沉池的设计应符合下列规定：

- 1 沉淀时间 0.5h~2.0h；
- 2 表面水力负荷  $1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) \sim 4.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；
- 3 污泥含水率 95.0%~97.0%；
- 4 出口堰最大负荷不宜大于  $2.9\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ；
- 5 初沉池应设置浮渣的撇除、输送和处置设施。

## II 高效沉淀池

6.4.4 高效沉淀池的设计应符合下列规定：

- 1 表面水力负荷宜为  $6\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) \sim 13 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；
- 2 混合时间宜为 0.5min~2.0min；
- 3 絮凝时间宜为 8min~15min；
- 4 污泥回流量宜占进水量的 3%~6%。

## III 磁混凝澄清池

6.4.5 磁混凝澄清池的设计应符合下列规定：

- 1 表面水力负荷宜为  $20 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) \sim 40 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；
- 2 混凝反应时间：1min~2min；磁粉反应时间：1min~2min；絮凝反应时间：  
~5min；
- 3 斜管区上升速度：20m/h~40m/h；
- 4 污泥回流量宜占进水量的 4%~8%；
- 5 排泥浓度：10g/L~15g/L。

## IV 生物絮凝沉淀

6.4.6 生物絮凝沉淀工艺包括絮凝吸附池、沉淀池、污泥活化池（曝气池）三个单元，工艺流程示意图见图 6.4.6，其主要设计参数如下：

- 1 絮凝吸附时间不宜小于 30min；
- 2 沉淀时间宜为 1~1.5h；
- 3 污泥活化时间宜为 1.5~2h；
- 4 污泥龄宜为 6~8d；
- 5 污泥回流量宜占进水量的 30%~60%；

- 6 沉淀池可按《室外排水设计标准》GB50014 中的二沉池进行设计；
- 7 可在混合池投加化学絮凝剂强化絮凝沉淀效果。

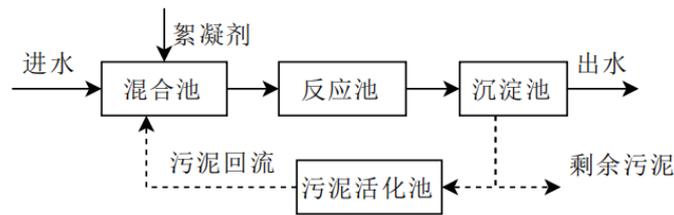


图 6.4.6 生物絮凝沉淀工艺流程图

## V 过滤

6.4.7 采用过滤工艺处理溢流污水，宜前置去除可沉固体的措施。过滤用于一级强化处理工艺时，宜采用快速纤维过滤滤池等。

6.4.8 快速纤维过滤滤池的设计应符合下列规定：

- 1 过滤速度宜 15~25m/h；
- 2 宜采用轻质悬浮滤料，上向流过滤，滤层厚度宜不小于 0.5m；
- 3 过滤水头损失宜不大于 0.5m；
- 4 清洗方式：气洗+水力冲洗；
- 5 滤池宜采用空池待机模式，进水即启动。

## 6.5 人工湿地

6.5.1 采用人工湿地处理溢流污水时，应进行预处理或强化一级处理。表面流人工湿地进水 SS 不宜超过 80mg/L，垂直潜流人工湿地进水 SS 不宜超过 20mg/L。

6.5.2 人工湿地面积应按五日生化需氧量表面有机负荷确定，同时应满足表面水力负荷和停留时间的要求。人工湿地的主要设计参数宜根据试验资料确定；当无试验资料时，可采用经验数据或按《室外排水设计标准》GB50014 表 7.12.7 的规定取值。

6.5.3 表面流人工湿地的设计应符合下列规定：

- 1 单池长度宜为 20m~50m，单池长宽比宜为 3:1~5:1；
- 2 表面流人工湿地的水深宜为 0.3m~0.6m；
- 3 表面流人工湿地的底坡宜为 0.1%~0.5%。

6.5.4 潜流人工湿地的设计应符合下列规定：

- 1 水平潜流人工湿地单元的长宽比宜为 3:1~4:1；垂直潜流人工湿地单元的

长宽比宜控制在 3:1 以下；

2 规则的潜流人工湿地单元的长度宜为 20m~50m；不规则潜流人工湿地单元，应考虑均匀布水和集水的问题；

3 潜流人工湿地水深宜为 0.4m~1.6m；

4 潜流人工湿地的水力坡度宜为 0.5%~1.0%。

## **6.6 污水厂超负荷运行消减溢流污染**

6.6.1 溢流污染控制应充分利用现有污水处理厂的富余处理能力，在不影响污水处理厂出水达标的情况下，对污水处理厂进行优化运行，实现超设计负荷运行，提高雨天时污水处理能力，减少溢流污水排放量。

6.6.2 在实施污水处理厂雨天超负荷运行前，宜通过数学模型模拟不同水量、水质条件下的运行工况，核算评估污水处理厂处理雨天的最大处理能力，制定优化运行方案。

6.6.3 可通过生产性实验，逐步加大污水处理厂的处理负荷，对数学模型的模拟结论进行验证，优化雨天污水处理厂超负荷运行的工艺参数。

6.6.4 污水处理厂雨天超负荷运行时，如出水 SS、TP 水质指标不稳定时，可考虑在生化池出水口位置适当投加混凝剂，以加强二沉池的沉淀和除磷效果。混凝剂投加量宜根据现场试验资料确定。

## 7 污泥处理与处置

### 7.1 一般规定

7.1.1 污泥运输应实行信息化管理，污泥运输相关信息、运输车辆定位等宜利用信息化平台实时监管。

7.1.2 污泥处理和处置应体现“减量化、稳定化、无害化、资源化”的原则，在坚持安全、环保、经济的原则下，实现污泥的综合利用，回收和利用污泥的能源和物质。

### 7.2 污泥清掏和运输

7.2.1 合流制排水管网、调蓄设施、排水泵站污泥清掏时应保护环境卫生，减少清掏现场操作的跑冒滴漏现象，并应及时清洁受污染的路面和其他设施；污泥清掏作业应严格执行《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68。

7.2.2 合流制排水管网、调蓄设施、排水泵站及溢流污水净化设施产生的污泥应结合当地环保及城市管理要求选择污泥运输车辆，按指定的路线及时运输至处理处置场所，运输途中不应遗洒，严禁随意倾倒和丢弃。污泥运输过程应做好污泥来源、数量和运输起止地“三联单”记录。

### 7.3 污泥处理

7.3.1 合流制排水管网、调蓄设施、排水泵站的污泥应送往排水管网污泥处理厂（站）进行处理。尚未建设排水管网污泥处理厂（站）的城市，宜送往污水处理厂污泥脱水间协同处理。污泥处理工艺宜包含粗大物料分离、洗砂、精细筛分、脱水等环节。污泥或产出的粗、细砂的含水率应根据最终处置方式确定，并达到相应标准要求。

7.3.2 对高效沉淀池、磁分离等快速净化设施产生的化学污泥，宜配套建设污泥处理系统。当溢流污水净化设施与污水处理厂合建时，应将污泥输送至污水处理厂的污泥脱水间统一处理。处理工艺可采用调节、浓缩、平衡、脱水等工艺，浓缩工艺宜采用重力浓缩，也可以采用离心浓缩或气浮浓缩。脱水工艺可选用板框压滤机、离心脱水机或带式压滤机等。污泥含水率应根据最终处置方式确定，并达到相应标准要求。

## 7.4 污泥处置

7.4.1 污泥处置宜根据污泥及其处理后产物的特性、结合当地市政污泥、生活垃圾和建筑垃圾等固体废弃物处置规划，选择适宜的协同处置方案。污泥应由获得政府有关部门许可的单位进行处置。

7.4.2 污泥及经处理分离的粗大物料宜根据《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134 及《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T2281 中相关规定，进行资源化利用；当不具备资源化利用条件时，宜选用卫生填埋方式进行处置，应符合《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869 和《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889 中有关规定。

7.4.3 污泥或经分离处理后产出的粗、细砂用于建材时，应符合以下规定：

1 用于烧结砖制作时，回用砂含水率应不大于 40%，泥质应执行现行国家标准《城镇污水处理厂污泥处置制砖用泥质》GB/T 25031。产品质量执行现行国家标准《烧结普通砖》GB/T5101、《烧结多孔砖和多孔砌块》GB13544、《烧结空心砖和空心砌块》GB/T13545。

2 如用于制作免烧砖时，回用砂应执行《非烧结垃圾尾矿砖》JC422；如用于透水砖制作时，回用砂应执行《透水砖行业标准》JC/T 945。

3 如用于制作烧制陶粒时，应按执行《污泥陶粒》JC/T2621 中的有关规定。

4 如粗砂用于替代混凝土中砂时，应执行《建设用砂》GB/T14684。如粗、细砂用于其他建筑材料时，应执行《硅酸盐建筑制品用砂》JC/T 622、《通用硅酸盐水泥》GB175 等的有关规定。如粗、细砂用于管道基槽及沟槽回填时，应执行《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定。

7.4.4 污泥的有机浮渣可与生活垃圾协同焚烧处理，并执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 的有关规定。

## 8 监测和控制

### 8.1 一般规定

8.1.1 溢流污染控制工程应设置监测系统、自动化控制系统，以保障整体工程安全可靠、运行便捷和作业条件改善。宜具备动态监测和智能化管理功能，提高厂（站）网河湖一体化管理水平。

8.1.2 厂（站）网河湖一体化运行动态监测和智能化管理系统的建构应兼顾城市污水收集、污水处理、溢流污染控制和排水防涝的要求，包括厂、站、网、河湖的动态监测系统和运行调度管理系统。

8.1.3 动态监测系统和运行调度管理系统应建立数据库数据备份、维护和更新机制。

### 8.2 监测系统

8.2.1 溢流污染控制应对排水管网、截流调蓄设施、排水泵站、溢流污水净化设施的水位、流量、水质、视频和其他工艺运行参数进行在线监测，并辅以离线监测定期分析研究。

#### 8.2.2 水位监测

截流井、调蓄池、排水泵站、排放口、长期高水位运行的排水管线及溢流污水净化设施等需要进行液位监控和控制的，应在相关位置设置液位监测仪表。水位监测设备应设置报警功能。

#### 8.2.3 流量监测

泵站上下游节点、重要路段管线、溢流排口、污水处理厂进出水、溢流污水净化设施进出水等位置应设置流量监测设备。

#### 8.2.4 水质监测

在线水质监测点布设的关键位置包括但不限于：智能分流井、截流井、调蓄池、溢流排口、溢流污水净化设施进出水等位置；水质监测指标宜选化学需氧量（COD）、氨氮、总氮、总磷、悬浮物（SS）等；溢流排口、溢流污水净化设施出水的水质监测设备的设置还应符合生态环境部门的要求。

#### 8.2.5 视频监控

在溢流排口、排水泵站、重要的截流调蓄设施、溢流污水净化设施、易涝点

等关键位置，应安装视频监控设备，视频监控设备宜具有红外摄像功能。

#### 8.2.6 有毒有害气体监测

需要人经常下到井室或池体内部进行检修维护的设施，应设置有毒有害气体、可燃可爆气体的监测设备及报警装置，主要监测气体有 CH<sub>4</sub>、CO、H<sub>2</sub>S 等。

### 8.3 控制管理系统

8.3.1 溢流污染控制工程宜采用“少人（无人）值守，远程监控”的控制管理模式，设置监控中心进行远程的运行监视，控制和管理。控制管理系统宜包含自动化控制、信息化、智能（智慧）化管理的内容和功能。

8.3.2 自动化控制系统应能监视和控制流域范围内所有排水管网、泵站、截流调蓄设施、溢流污水净化设施等的全流程。

8.3.3 信息化管控系统应可实现排水管网、泵站、截流调蓄设施、溢流污水净化设施等的集中化、数字化、网络化运行管理。应构建流域“厂（站）网河湖一体化”全要素图，开发有移动终端应用系统(App 软件)，并根据管理级别设置访问权限，授权移动终端进行各要素的地理信息查询、基础信息查询、实时数据监测查询、历史运行信息查询、在线填报、填报审核、统计分析、日志查询和预警预报等功能。

8.3.4 智能化管控系统应具有智能控制、智能调度、智能诊断、数据分析、可视化展示、运维管控等功能，可实现对系统及各设施设备的精细化管理，通过对监测数据的分析和诊断，智能控制设备的运行，减少溢流污水量及污染物排放量，并降低系统运行能耗。条件成熟的，可增加大数据分析、辅助决策等智慧管控的功能。

## 9 运行管理与维护

### 9.1 一般规定

9.1.1 溢流污染控制设施应有专人维护和管理，定期巡查、检测，及时掌握运行情况，并建立维护管理档案。

9.1.2 溢流污染控制设施的运行管理人员应熟悉处理工艺和设施、设备的运行工况要求与技术指标。

9.1.3 排水管渠、截流调蓄设施的维护标准和作业方法按《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6、《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174 执行，溢流污水净化设施的维护标准和作业方法参照《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》CJJ/T60 执行。

### 9.2 巡视检查和维护维修

9.2.1 运行管理人员应对溢流污染控制设施的结构及各种闸（阀）门、护栏、爬梯、管道、支架和盖板等定期进行检查，维修及防腐处理，并及时更换被损坏的构、配件。

9.2.2 运行管理人员应按要求巡视检查构筑物、设备、电器和仪表的运行情况，发现运行不正常时，应及时维修处理或上报主管部门。

9.2.3 水质、流量、液位监测设备应按相关规定定期维护和校验。

9.2.4 源头减量设施的运行维护和管理，应符合下列规定：

1 设施进水口和溢流口堵塞或淤积，以及污水缓冲池和调蓄池等调蓄空间沉积物淤积时，应及时清理垃圾和沉积物，排除故障，确保排水防涝安全；

2 相关海绵设施的植被和种植层介质不能满足雨水净化的要求时，应及时清洗或更换介质；

3 防渗设施影响地下水、路基或地基安全时，应及时修复或更换。

9.2.5 排水管渠、截流调蓄设施应进行定期巡视和检查，巡视和检查的要点如下：

1 设施外部、截流管、溢流管、排放口等是否完好、控制柜等设备是否运转正常、闸（阀）门或堰门的开度是否正常、设施内漂浮物积聚情况；

2 排口晴天是否有污水外溢、河湖水位；

3 设施部件是否完好，设施内壁是否存在泥垢、裂缝、渗漏或抹面脱落，管口、底部是否有淤泥、杂物，防坠设施是否完好，水位和流向是否正常，堰、闸等是否完好。

9.2.6 排水管渠和截流设施应按计划进行清淤，对合流制管渠的疑似堵点进行定期清淤疏通。

9.2.7 汛前应集中对溢流污水控制系统的设施、设备、仪表及管理系统进行全面检测、维护和保养，监测设备和仪表应进行校核。

9.2.8 格栅、水力旋流分离器、沉砂池等除污设施、截流设施、溢流污水净化设施等应定期维护清洁，在雨后及时清理栅渣、漂浮物和沉淀分离物。

9.2.9 每年汛前和汛后应对截流调蓄池进行检修和维护；汛中及时对调蓄池进行清淤冲洗，并宜对截流调蓄效果进行分时段的监测和评估。

### 9.3 安全措施

9.3.1 截流调蓄设施、溢流污水净化设施及其控制柜应设围栏或围墙等安全防护措施，并设置清晰的标识牌及警示标志，非操作人员不得进入和操作。

9.3.2 溢流污染控制设施应制定相应的运行说明、操作规程、运行维护手册等制度文件，并定期修订。

9.3.3 进入截流井、管渠、调蓄池、净化设施内部检查和维护时应采取严格的安全措施：

1 严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则，未经通风和检测，严禁工作人员进入作业；

2 在截流井、调蓄池、净化设施等出入口应设置防护栏、格筛、护盖和警告标志等，可见度不高时，应设警示灯；

3 在检查井、截流井、调蓄池、净化设施等外醒目处，应设置警戒区、警戒线、警戒标志，告示无关人员未经许可，不得入内。其设置应符合国家有关规定；

4 人员进入截流设施、管渠和调蓄池、净化设施内开展作业时，必须配备必要的防跌落安全设备和有毒有害气体检测设备，并充分通风后，达到国家现行安全标准后方可进入作业；

5 发生事故时，监护者应及时报警并报相关负责人，救援人员应做好自身防护，配备必要的呼吸器具、救援器材，严禁盲目施救，导致事故扩大。

9.3.4 溢流污水控制设施的运营单位应编制应急预案等安全管理制度，并定期开展安全应急演练。

## 9.4 调度管理

9.4.1 城市排水系统溢流污染控制应实行流域厂网河湖一体化管理。应建立健全厂网河湖一体化管理制度，科学调度排水管网、截流调蓄设施、泵站、污水处理厂及溢流污水净化设施的联合协同运行，确保旱天污水管网低水位运行、雨天有足够的调蓄空间和净化处理能力，最大限度减少溢流污染物排放量。

### 9.4.2 系统化调度管理

1 排水管理单位应建立运行调度中心，建立岗位职责，设置调度员岗位，配置调度人员；实行分级管理，按统一调度、统一指挥的原则进行，调度令下达应按系统运行调度方案执行；运行调度中心与气象、水利、生态环境、交通、城管等部门应保持联系畅通，密切配合；

2 根据气象、道路积水、河湖水位、管渠与泵站水位、泵站开停泵情况、污水处理厂运行情况、溢流污水净化设施运行情况、调蓄设施的运行情况等信息进行系统调度。

### 9.4.3 系统化运行管理

1 排放口闸门启闭应专人负责或远程控制；

2 排水泵站应按系统运行调度方案中规定的开/停泵水位运行；

3 截流调蓄设施和溢流污水净化设施应按系统运行调度方案中规定的水量、水位、水质条件运行；

4 污水输送应做到平稳运行，充分利用截流调蓄设施和管网调蓄空间，通过系统调度实现错峰输送；

5 当收到暴雨天气预报时，可提前启动溢流污水净化设施，预降排水管渠水位，提前使调蓄设施空池或降低水位；

6 雨天时，合流泵站的污水泵应按设计流量满负荷运行，污水处理厂和溢流污水净化设施应按雨天运行模式运行；

7 合流排渍泵站在雨后应及时把集水池及泵站内的积水排干，积水应排往污水管网，保持旱天集水池和泵站不积水；应及时清理集水池及泵站内的沉积污泥；

8 排水泵站试车污水应通过回笼水设施接入截污干管，不得直接排入水体。

## 本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待,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,在正常情况下均应该这样做的用词:

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”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文中指明应该按其他有关标准、规范执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 规范性引用文件

下列标准对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用标准，仅所注日期的版本适用于本导则。凡是不注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

GB 50014 室外排水设计标准

GB18918 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB 50400 建筑与小区雨水利用工程技术规范

GBT50378 绿色建筑评价标准

GB50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB51174 城镇雨水调蓄工程技术规范

CJJ/T6 城镇排水管道维护安全技术规程

CJJ/T68 城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程

CJJ/T60 城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程

CJJ181 城镇排水管道检测与评估技术规程

CJJ/T 210 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程

T/CECS 700 城镇排水管网污泥处理技术规程

T/CECS 869 城镇排水管网在线监测技术规程

城市黑臭水体整治工作指南

城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）

# 湖南省城市排水系统溢流污染控制 技术导则

## 条文说明

## 目 录

1 总则.....	34
2 术语.....	35
3 基本规定.....	36
3.1 一般规定.....	36
3.2 系统排查与检测.....	36
3.3 总体方案制定.....	37
4 源头减量.....	38
4.2 排水户管理.....	38
4.3 源头雨水管控.....	38
4.4 管网客水控制.....	39
4.5 管网改造.....	39
5 截流与溢流调蓄.....	41
5.1 一般规定.....	41
5.2 截流.....	41
5.3 溢流调蓄池.....	42
6 水质净化技术.....	44
6.2 进水水质.....	44
6.3 预处理.....	44
6.4 一级处理及强化一级处理.....	44
6.6 污水厂超负荷运行消减溢流污染.....	45
7 污泥处理与处置.....	47
7.3 污泥处理.....	47
7.4 污泥处置.....	47
8 监测和控制.....	48
8.1 一般规定.....	48
8.2 监测系统.....	48
8.3 控制管理系统.....	48
9 运行管理与维护.....	49

9.1 一般规定.....	49
9.2 巡视检查和维护维修.....	49
9.3 安全措施.....	49
9.4 调度管理.....	50

## 1 总则

1.0.4 规划为分流制，但实际还存在合流制和雨污水混错接的区域，应实施雨污分流改造，在雨污分流改造完成之前，可参照本导则进行溢流污染控制。

1.0.5 具备雨污分流改造条件的合流制排水系统，应优先实施雨污分流改造。暂不具备分流制改造条件的合流制排水系统，应采取相应的溢流污染控制措施，减少雨天溢流频次和溢流污染物排放总量，且在采取溢流污染控制措施后，不得旱天出现污水直排现象。旱天合流制管网系统的溢流现象视为污水直排。

1.0.6 溢流污染控制应结合城市排水防涝系统考虑，溢流污染控制的工程措施不能降低或影响城市排水防涝安全。

## 2 术语

2.0.6 本条对溢流频次做了定义，即合流制溢流口发生溢流的次数与产生径流的降雨场次之比。径流的形成与降雨量和下垫面有关，一般认为，超过 2mm 的降雨可能形成径流，本导则按《室外排水设计标准》GB 50014 附录 A 的规定 $\leq 2\text{mm}$  的降雨不计入径流计算。降雨场次是排水工程的专业术语，从气象科学角度上看，降雨没有“场”的概念，只有“降雨过程”的概念，一次降雨过程可能连续不断地降雨，也可能断断续续地降雨。降雨场次的计算涉及到降雨事件间隔多长时间才算两场降雨的问题。降雨事件间隔时间（IETD）是指降雨结束至径流结束的时间段确定为降雨事件时间间隔，见图 1。IETD 与汇流时间密切相关，汇流时间与汇水面积、汇水区不透水面积和坡度有关，汇水面积和不透水面积越大，则汇流时间越长，坡度越大，则汇流时间越短。一般来说，较短的 IETD 适用于小流域的调蓄设施和城市的管渠排水，较长的 IETD 适用于大流域水资源管理和大江大河的防洪应急调度。在城市排水系统中，IETD 一般取 2h 较为合适。

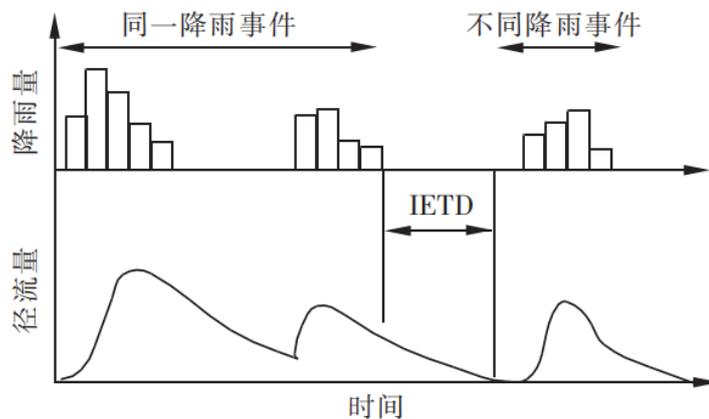


图 1 基于降雨和径流特征的降雨事件时间间隔定义示意图

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

3.1.5 为避免在污水处理厂出现厂前溢流，鼓励污水处理厂在雨天充分挖掘处理设施潜力，通过超负荷运行尽量多处理雨天的合流污水。同时，鼓励在污水处理厂内建设快速净化设施处理超过污水处理厂设计负荷的合流污水，快速净化设施出水水质应满足当地生态环境部门的要求。

污水处理厂规模通常指平均日流量（ $\text{m}^3/\text{d}$ ），即《室外排水设计手册》（第五版）所定义的污水处理厂的公称规模。现行的《室外排水设计标准》GB 50014对污水处理构筑物的设计流量规定做了修改：要求泵站、格栅和沉砂池按雨季设计流量设计，其他构筑物按旱季流量设计，按雨季设计流量校核；综合生活污水量变化系数取值调整为 1.5~2.7，即污水处理构筑物的最高处理能力应达到旱季平均日流量的 1.5~2.7 倍，以适应水量水质的冲击负荷。

根据《室外排水设计手册》（第五版）和原《室外排水设计规范》GB 50014，有合流制纳污区的污水处理厂，其泵站、格栅和沉砂池按合流设计流量计算，一般考虑了至少 1 倍截流倍数雨水量；二级处理系统和厂内工艺管道一般是按旱季最高日最高时污水量计算（一般用  $\text{m}^3/\text{h}$  或  $\text{L}/\text{s}$  表示），即二级处理系统和工艺管道的处理能力在平均日流量的基础上考虑了总变化系数  $K_z$ ， $K_z$  取值在 1.3~2.3 之间；故大型污水处理厂雨天进水量不超过污水处理厂设计规模的 1.3 倍时，其实际处理能力还在污水处理厂构筑物设计处理能力范围之内，理论上污水处理厂依然可以正常运行，并达标排放。

每座污水处理厂的工艺条件和进水水质差别较大，超负荷运行时还能稳定达标排放的超设计负荷倍数可能有差异，本导则保守建议为不超过 1.2 倍。在实际运行中各污水处理厂可以通过模拟计算和生产性实验，确定超负荷运行的规模倍数。

### 3.2 系统排查与检测

3.2.1 排水管网系统排查和检测是进行后续改造设计的基础，能够从收集源头治理的，应尽量采取源头改造措施。短时间无法实现雨污分流改造的，可以采用截流、调蓄等末端控制措施。未查清溢流原因的，不得直接采取末端控制措施。进

行管网系统排查时应符合国家和地方相关的技术标准、指南和安全规范要求。管网排查可参照的指南有《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南》（试行）（2016年）。

3.2.2 由于管网系统的复杂性，需要对不同排水体制区域进行划分，为后续截流调蓄计算和位置选择提供依据；对管道缺陷进行调查，为管道修复提供依据。合流支、干管未经截流设施限制流量直接接入截流干管，或截流设施的流量控制不当很容易导致雨天进入下游截流干管的水量超过其过水能力，引发大量污水溢流，故应在排查时高度重视。

3.2.3 在系统排查中，通过水量和水质的变化，可以比较精准地判断出管道缺陷的大概位置，再对其进行详细的管道检测，可以提高管道检测的效率。管道清淤和管道修复与管道检测同步进行，可以减少管道封堵、调水的次数和时间，节省工程成本，提高效率。

3.2.4 对未实现雨污分流的区域，设计时必须对其人口数、污染物总量等进行详细调查，无条件时，污水排放量也可根据当地单位面积人口以及单人每天排污水量估算，污水水质可参考采用当地城市污水处理厂旱季实测进水水质。。

3.2.5 对未实现分流的区域，必须对关键管道的雨天排水量 and 水质进行监测，以结合降雨量分析获得管道的来水污染物负荷及其时空分布特征。

3.2.6 排水管网系统排查和检测的相关成果和报告应通过审查和验收方可作为制定溢流污染控制方案的依据。

### **3.3 总体方案制定**

3.3.3 排水系统溢流污染控制方案，同等技术经济条件下，在处理和污染物转输之间，优先采用处理方案，减少管理难度和降低转输能耗。

## 4 源头减量

### 4.2 排水户管理

4.2.1 工业企业应采取适合的节水措施，减少废水排放量，生产废水应优先考虑达标后直接排入自然水体，避免排入污水管网造成污水处理厂进水浓度降低。当排入市政排水管网时，首先应满足《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962，同时应综合考虑现状排水管网和污水处理厂的处理能力，尽量均匀排放，避免对污水处理厂造成冲击负荷。。

4.2.2 餐饮企业尤其是小餐饮、夜宵摊、集贸市场等场所容易出现违规倾倒污、废水的情况，应加强规范化管理，实行严格的卫生承包责任制。

4.2.3 清污分流是污水处理提质增效的重要手段，施工泥浆水应处理达标后方可排放，基坑排水、地温空调水、冷凝水等较清洁的水应优先直接排放自然水体，不应进入污水管网或合流管网，避免影响污水处理厂的进水浓度和运行负荷。

### 4.3 源头雨水管控

4.3.1 通过在源头建设 LID 措施，降低地表的水流速度，延长水流时间，对降雨径流进行拦截、消纳、渗透，在源头减少雨水的径流量和径流污染量，实现“海绵城市”建设理念，可有效削减城市的面源污染。湖南绝大部分区域属于Ⅲ区，年径流总量控制率  $75\% \leq \alpha \leq 85\%$ ；局部属于Ⅳ区，年径流总量控制率  $70\% \leq \alpha \leq 85\%$ 。径流污染控制目标一般按 SS 去除率 40%~60% 考虑。源头 LID 措施推荐采用环保型下垫面材料、环保型雨水口、生物滞留池、植草沟等技术措施。

4.3.2 排水系统清理包括化粪池、检查井、雨水口、管道等的清理。及时清理管网系统的垃圾、淤泥等废弃物，保持畅通，减少污泥沉积，可有效减少溢流污染。管道清淤可采用推杆疏通、转杆疏通、射水疏通、绞车疏通、水力疏通或人工铲挖等方式。地面清扫可以减少旱天街道污染物累积量，明显降低溢流排口污染物浓度。

4.3.3 通过“高水高排、低水低排”的建设模式，可以减少下游溢流排口的溢流次数和溢流污水排放量，同时也可降低溢流污水调蓄设施或处理设施的建设成本和处理成本。对于接纳水体附近的一些合流制区域，通过新建雨水管把区域内的雨水排放至自然水体，可以减少排入市政合流管内的雨水量，降低末端发生溢流

的频次及溢流污水排放量。

#### **4.4 管网客水控制**

4.4.1 管网客水汇入对截流和调蓄等溢流污染末端控制措施的效果有极大影响，且不满足城市防洪排涝等要求，因此客水应撇流，不应排入市政排水管网，地表客水宜设置单独通道，同时应加强管道防渗措施或者改线等措施，尽可能防止地下渗水进入排水管网。

4.4.2 对于存在河湖水倒灌的排口，条件允许的情况下应予以封堵关闭，条件是指排口封堵后不会引发内涝灾害，或实施管网改造后可消除内涝风险。为防止河湖水倒灌，一些截污工程对于淹没、半淹没的排口采用了拍门、鸭嘴阀等传统防倒灌设备，但是部分设备存在密封不严、渗漏严重、开启水头大等问题，导致大量的河水、雨水倒灌至合流管，占据了污水的空间，加剧了合流管网的溢流污染。针对已建排口，由于防倒灌设备选用不合理或存在的质量问题导致河湖水倒灌的，需要对这些排口实施防倒灌改造。

#### **4.5 管网改造**

4.5.1 结构性缺陷一般包括：破裂、变形、腐蚀、错口、起伏、脱节、脱落、暗接、侵入、渗漏等。对于可能存在问题的管网首先需要对其进行检测分析，分析手段包括管龄、管材、地质资料综合分析，检测手段包括管道内闭路电视摄像，内部声纳检查等。对于管道结构性缺陷导致管道不能发挥原有作用而产生溢流的情况，应进行管道修复；对于不能修复的，应该进行改建。

4.5.2 功能性缺陷一般包括：沉积、结垢、障碍物、残墙与坝根、树根、浮渣等。是导致管道堵塞、积水、排水不畅的重要原因，而且合流管道中的沉积物，在雨天还有可能冲入水体，其污染负荷很高，很多地区水体在下雨时就变黑，与此有很大关系。管道淤泥沉积可采用疏通清理等方式，恢复管道过水断面。及时清除排水管道及检查井中的沉积物可有效减少进入水体污染量。

4.5.3 管道修复应考虑非开挖修复为主，部分发生结构性破坏难以进行非开挖修复的管段采用开挖翻修方式修复。非开挖修复可分为局部非开挖修复和整体非开挖修复。局部非开挖修复包括不锈钢套筒法、点状原位固化法、不锈钢双胀环修复法和管道化学灌浆法等技术。整体非开挖修复包括热水原位固化法、紫外光原位固化法、管片内衬法、短管内衬修复技术、聚合物涂层法等技术。合流制排水

管网的修复需要根据实际情况综合确定修复方案，修复材料应耐久可靠。

4.5.4 对于小区建筑已实施雨污分流，但小区庭院、道路暂时无法实施雨污分流改造的合流制地区，在有条件的小区可建设污水缓冲池。降雨时利用污水缓冲池对小区的污水进行缓冲调蓄，停止污水进入合流管道，合流管道只收集和排放雨水；雨停后径流结束，再开启污水缓冲池出口的气动柔性阀，合流管道排放污水，从而实现削减降雨时末端合流排口溢流的污染物浓度。整个系统由污水缓冲池、气动柔性阀和末端的智能分流井组成，由 SCADA 控制系统根据合流管网水质浓度、雨水径流、污水缓冲池水位等参数对系统进行联动自动控制。

4.5.5 对于小区内现有化粪池，可以在化粪池出水管上安装气动柔性阀，降雨时气动柔性阀关闭，在降雨期间产生的生活污水可以利用现状化粪池上部和管网富余的空间进行缓冲调蓄。如果小区没有化粪池，则需要在源头分散新建污水缓冲池对降雨期间产生的生活污水进行缓冲调蓄。

4.5.6 污水缓冲池的设计缓冲时间一般为 10~12 小时，当某次降雨时间较长，降雨历时超过设计缓冲时间时，污水缓冲池内的污水可以从池内顶部的安全溢流管进行排放，保证化粪池上游管网不会发生污水外溢现象。

## 5 截流与溢流调蓄

### 5.1 一般规定

5.1.2 合流制溢流（CSO）污染控制是城市水环境治理中的重要组成部分，CSO 污染是许多城市水体的主要污染源，参考美国、日本、德国等发达国家的做法，通过合理设置截流和调蓄设施，提高系统截流标准，能够较好的解决 CSO 溢流污染问题。所有合流污水支管、干管都应通过截流井合理控制截流量后方可接入截污主干管，禁止合流污水支管和干管不经截流井限流直接接入截污主干管。

### 5.2 截流

5.2.1 合流制排水系统中截流倍数是污水规划、设计的重要参数，它决定了系统中污水收集、处理的程度，影响污水处理的环境效益、建设规模和投资。同时，需要考虑下游截流管道的输送能力和污水处理厂的处理能力，可采用调蓄设施或扩大污水处理厂处理规模等手段，保证不出现二次溢流的情况。

5.2.2 污水主干管不应出现溢流，应考虑在接入主干管前对支管进行截流。当下游管道输水能力已经饱和时，可设置调蓄池，对截流污水进行削峰。

5.2.3 对于合流制管网，雨天管网满负荷甚至超负荷运行的情况常有发生，大量雨污混合水被截流输送至污水处理厂，大大超过了污水处理厂的处理能力，造成污水处理厂的紧急溢流排放，此部分未经处理的合流污水，会对接纳水体造成较大的污染，此时，可增设调蓄设施收集该部分合流污水，削减峰值水量，当设置调蓄设施仍不能满足水量要求时，可考虑建设溢流污水净化设施。

5.2.4 截流设施是指截流井、截流干管、溢流管及防倒灌等附属设施组成的构筑物和设备的总称。截流设施一般设在合流管渠的入河口前，也有的设在城区内，将旧有合流支管截流后接入新建分流制的污水系统。溢流管下游水位包括收纳水体的水位或收纳管渠的水位。

5.2.5 部分城镇因受用地限制，将截流干管敷设在河床下方，造成运行维护不便且渗漏严重，带来很多经验教训，故对设置在河道蓝线内的截流设置进行要求，并应考虑洪水淹没时的密闭要求。

5.2.6 重力截流和水泵截流是目前常用的两种截流方式。重力截流方式较为经济，但是不易控制各个截流井的截流量，在雨量较大或下游截污干管过流能力不足或

污水处理设施处理能力不足时，易造成合流污水大量溢流排放，且污水处理厂的进水浓度降低；可采用闸门、闸阀、浮球控制调流阀、水力浮筒阀等限流设施控制截流量，从而保障系统每个截流井的截流效能得到发挥，避免大量外来水通过截流井进入污水系统。截流污水不能重力自流进入截污干管或对截流设施定量控制要求较高的情况下可采用水泵截流方式；截流水泵设置在截流井内，即采用提升式截流井。

5.2.7 对截流井的选择形式做了规定。

1 堰式截流井是在井内设有截流堰的截流井，槽式截流井是在井内设有截流槽的截流井，堰槽结合式截流井是在井内同时设有截流堰和截流槽的截流井。可通过增加堰高或槽深来提高截流污量，降低溢流频次，但增加堰高会增加上游内涝风险，还会受下游截流干管或市政污水管网输送能力的限制，可通过增设调蓄设施提高合流污水截流量。

2 提升式截流井的常用格栅包括提篮式格栅、粉碎式格栅和回转式格栅，在工程中均有采用。

3 溢流管出口的管底标高需高于或等于下游受纳管道的设计水位或受纳水体的设计洪水位，否则则有倒灌风险，需设置防倒灌设施。设置防倒灌设施时，不得降低系统雨水排水标准，需校核在设计流量时的雨水排泄是否通畅。

### 5.3 溢流调蓄池

5.3.1 在城区设置大容量调蓄池，首先应对其必要性和可行性进行充分论证。当汇水面积大于  $2\text{km}^2$  时，应考虑降雨时空分布的不均匀性和管渠汇流过程，宜采用数学模型进行设计和优化。合流制溢流污染控制调蓄池宜设置在管渠系统中，并宜设置为地下式，根据设置位置不同可分为前端调蓄池、末端调蓄池、中间调蓄池和污水处理厂应急调蓄池。合流制溢流调蓄池的选址宜尽量靠近现有河道、人工湖、景观水池以及市政公园绿地等对环境影响不大的地方。

5.3.2 调蓄池和合流制排水管渠并联连接时，旱流污水或未超过下游排水系统排水能力的合流污水从位于调蓄池外的排水管渠流过；雨天时，当排水管渠中水位超过预先设定值时，管渠内污水经截流井溢流堰或调蓄池进水控制设施流入调蓄池；当调蓄池充满后，根据调蓄池的不同类型，后续来水或继续进入调蓄池，或通过溢流设施排放至下游管渠。

5.3.3 设置格栅可减少漂浮垃圾进入调蓄池，以避免漂浮垃圾影响调蓄池的运行管理；设置沉砂池等预处理设施，可减轻调蓄池的冲洗和清淤工作量。

5.3.5 对调蓄池的计算进行了规定。

1 城镇雨水管理模型，是指在现代化技术条件下，根据城镇区域的降雨和径流规律，运用现代水文学和水力学原理，用计算机数学模拟方法对城镇雨水的产汇流过程特性进行计算分析，以便对有关问题做出决策的数学模拟系统。通过建立城镇雨水模型，在各种假设的条件下，根据城镇地表径流和排水管网的汇流规律，模拟城镇排水管网系统运行的特征。用于雨水建模的确定性模型可分为水文模型和水力学模型，水文模型通常只满足连续性方程，水力学模型解决连续性方程以及动量或能量耦合系统方程。

2 截流倍数算法是一种基于合流制排水系统设计截流倍数的计算方法。由于雨水径流量和污水量并无直接的比例关系，因此，通过截流倍数算法得到的有效调蓄容积不能直接反映合流制排水系统中溢流污水被截流的程度。一些发达国家常用的指标是合流污水的截流率，即截流量占降雨量的百分比。截流倍数算法是一种简化计算方法，在降雨资料缺乏的条件下可用于简要估算所需的调蓄容积，该方法建立在降雨事件为均匀降雨的基础上，且假设调蓄工程的放空时间小于两场降雨的间隔，而实际情况很难满足上述两种假设。因此，以截流倍数算法得到的有效调蓄容积偏小，计算得到的有效调蓄容积在实际运行过程中发挥的效益小于设定的调蓄效益，在设计中应乘以安全系数  $\beta$ 。

3 径流总量控制法适用于近期或中期将实施雨污分流改造的合流制区域的调蓄设施计算，雨污分流改造完成后，调蓄设施将主要用于初期雨水污染控制。径流总量控制法用于分流制排水系统径流污染控制的调蓄工程，其有效调蓄容积的确定应综合考虑当地降雨特征、接纳水体的环境容量、初期雨水的水质特征、服务面积和下游污水处理系统的容纳能力等因素。国外有研究认为，1h 雨量达到 12.7mm 的降雨能冲刷掉 90% 的地表污染物；同济大学对上海某些地区的雨水地面径流研究表明，降雨量达到 10mm 时，径流水质已基本稳定；国内还有一些研究认为一般控制 6~8mm 就可控制 60%~80% 的污染量。因此，结合我省实际情况，调蓄量可取 4~8mm，地面污染严重的地区取上限。

5.3.6 设置冲洗装置是为便于对调蓄池的清洗维护，设置液位计、硫化氢（ $H_2S$ ）、甲烷（ $CH_4$ ）浓度监测仪表和报警装置是为了日常维护的安全。

## 6 水质净化技术

### 6.2 进水水质

6.2.1 湖南省地域广阔，出现溢流污染的情况也不尽相同，关于溢流排放口的进水水质，以现场取样或在线监测数据为准。

6.2.2 污水处理厂内的溢流污水净化设施的设计进水水质可参考污水处理厂雨天的进水水质。

### 6.3 预处理

6.3.5 旋流分离通过拦截、高速旋转离心分离的作用将部分固体悬浮物沉入到分流器底部形成固液分离，对 5mm 及以上的漂浮物和可沉悬浮物具有良好的处理效果，一定程度上去除水体中的 COD 和 SS。旋流分离对溢流污水中 $>200\mu\text{m}$  的粗砂和悬浮物的去除率可达 95%，对 TSS 的去除率可达 30% 以上。旋流分离具有占地面积小、投资和运行成本低、运行维护方便、处理能力大的优点。

### 6.4 一级处理及强化一级处理

6.4.1 初沉池对 SS 的去除率 40%~55%，COD 的去除率 30%~40%，TP 的去除率 5%~10%。化学絮凝沉淀工艺通过投加药剂和载体，斜管辅助分离等方式提高了分离效率和效果，具有启动速度快、抗冲击能力强、去除效率高和占地面积小的优点，非常适合于雨季的溢流水处理，一般情况下对 SS、TP 的去除率 $>85\%$ ，COD 的去除率 40%~70%，但是对氨氮几乎没有去除效果。

6.4.6 生物絮凝沉淀工艺，也称一级半处理工艺。生物絮凝沉淀工艺是将具有较强活性的生物絮体引入到强化一级处理工艺，通过控制其适宜的条件，使反应器内的活性污泥充分发挥其生物吸附作用和微生物絮凝的功能，从而有效地提高污水处理的效果。在不投加化学絮凝剂的情况下，该工艺对悬浮物的去除率 70%~85%、TP 的去除率 30%~50%，COD 的去除率 60%~75%，对 TN 的去除率 30%~50%。生物絮凝沉淀工艺的建设成本比化学絮凝沉淀工艺高，但运行成本比化学絮凝沉淀工艺低。

在絮凝池投加化学絮凝剂，该工艺演化成化学生物絮凝沉淀工艺，可以提高污染物去除效果。化学生物絮凝沉淀工艺的另一个优点是可以根据溢流污水处理过程中不同时期的水质水量变化情况按调整运行模式：系统启动初期，活性污泥

较少，可采用以化学絮凝沉淀强化一级处理为主的运行模式；在微生物系统稳定运行后，为节省化学药剂投加量，可以不投或少投化学絮凝剂，以生物絮凝沉淀为主；其他情况下可根据水质水量特点，灵活调整化学絮凝剂投加量和活性污泥回流比，使系统按经济性能较好的状态运行。

在投加化学絮凝剂的情况下，化学生物絮凝沉淀强化一级处理工艺对 SS、TP 的去除率 $>85\%$ ，COD 的去除率 $60\%~70\%$ ，对 TN 的去除率 $30\%~50\%$ 。

6.4.8 快速纤维过滤也可用于污水处理厂的深度处理工艺，因各快速纤维过滤生产商使用的滤料不同，针对的进水水质也不同，各快速纤维过滤生产商所建议的滤速差别较大，设计单位应根据进水水质和滤料特性选择合适的滤速。长沙某 $50\text{万 m}^3/\text{d}$ 的溢流污水净化设施采用的快速纤维过滤滤池的滤速为 $20.83\text{m/s}$ 。快速纤维过滤工艺对 SS 的去除率 $>60\%$ ，COD 的去除率 $>50\%$ ，TP 的去除率 $10\%~20\%$ 。

## 6.6 污水厂超负荷运行消减溢流污染

6.6.1 很多污水处理厂在实际运行中发现，在进水浓度不高的情况下，可以实现超设计负荷运行。但是，在污水处理厂运营管理中，一般要求污水处理厂按照污水处理厂设计规模（公称规模，平均日流量）进行控制处理水量，如设计规模为 $10\text{万 m}^3/\text{d}$ 的污水处理厂每天处理污水一般不超过 $10\text{万 m}^3/\text{d}$ 。在2021年之前建设的污水处理厂基本都是依据原《室外排水设计规范》GB 50014设计的，该规范规定有合流制污水处理厂，其泵站、格栅和沉砂池按合流设计流量计算，一般考虑了至少1倍截流雨水量；二级处理系统和管道系统按最大日最大时流量设计，即二级处理系统考虑了综合生活污水量（总）变化系数 $K_z$ ， $K_z$ 取值在 $1.3~2.3$ 之间；故，当雨天进水量不超过污水处理厂的二级处理系统最大设计能力时，其处理能力还在污水处理厂构筑物设计处理能力范围之内，理论上污水处理厂依然能正常运行，并达标排放。另一方面，雨天污水处理厂进水有机物、N、P等污染物浓度相比设计进水浓度会有大幅降低，单位污水量在生化系统所需的停留时间和曝气量等都会降低，能够保证有机物和N、P的去除效果。

所以理论上设计规模为 $10\text{万 m}^3/\text{d}$ 的现有污水处理厂，其总变化系数为1.3，在进水水质浓度不高于设计进水浓度的情况下，至少可以确保雨天处理 $13\text{万 m}^3/\text{d}$ 的污水时，仍然可以稳定达标运行。本导则编制过程中，对某 $10\text{万 m}^3/\text{d}$

污水处理厂进行了约 1 年的超负荷运行生产性实验验证，通过优化运行，在雨季超负荷运行至 15 万 m<sup>3</sup>/d，依然可以长时间稳定达标排放。日本的“3W”法，污水处理厂经适当改造后，雨天处理量可达设计处理能力的 2~3 倍，雨天溢流污染物消减非常可观。

6.6.2 通过数学模型模拟，优化调整运行参数，主要包括调节溶解氧浓度、污泥回流比、硝化液回流量、加药量等来制定运行方案。

6.6.3 通过生产性实验，逐步加大雨天污水处理负荷，评估已建污水厂处理溢流污水的能力，主要包括对各构筑物之间的水位和水头损失进行复核，溶解氧、出水水质变化等参数进行验证，最终实现雨天超负荷运行处理溢流污水的目标。

6.6.4 通过投加混凝剂，可改善二沉池污泥的沉降效果，提高 SS 和 TP 的去除效果。

## 7 污泥处理与处置

### 7.3 污泥处理

7.3.2 采用化学絮凝沉淀或生物絮凝沉淀的强化一级处理工艺，污泥产率较高。规模较大的溢流污水净化设施宜同步建设污泥处理设施，以减少污泥运输量。污水处理厂内的强化一级处理设施产生的污泥可考虑在污水处理厂污泥脱水间统一处理。

### 7.4 污泥处置

7.4.1 本条为污泥协同处置方案的基本原则。相对于市政污水处理厂污泥、生活垃圾、建筑垃圾等固体废弃物，合流制排水管网、调蓄设施、排水泵站、溢流污水净化设施污泥及处理后产物的产量较少。因此，可以根据实际情况，考虑将排水管网污泥及处理后产物与其他城镇产生的固体废弃物进行协同处置，以实现降低处置成本和处置难度。

7.4.2 合流制排水管网、调蓄设施、排水泵站、溢流污水净化设施污泥中的粗大物料作为再生骨料污泥混合料进行资源化利用时，应符合《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134 及《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T 2281 相关规定。粗大物料单独填埋时，可采用建设排水管网污泥专用卫生填埋场的形式，建设及作业标准参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869，含水率应小于 60%，充分混合、单元作业、定点倾卸、均匀摊铺、反复压实、及时覆盖后混合填埋。在不具备建设专用填埋场条件时，可将排水管网污泥处理后产物与垃圾混合后在原有城市生活垃圾填埋场填埋处理，但该生活垃圾填埋场应为卫生填埋场，采用混合填埋形式的准入条件和技术要求应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 和专用卫生填埋场的技术标准要求。

7.4.4 本条为关于排水管网等设施的污泥有机浮渣可利用生活垃圾焚烧等设施进行协同焚烧处理的基本规定。按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB 18485 规定，在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水厂（站）产生的污泥和一般工业固体废弃物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，在生活垃圾焚烧厂的机械炉排炉、流化床炉、回转窑等焚烧设备中，排水管网污泥可以以直接进料或混合进料的方式与生活垃圾混合焚烧。

## **8 监测和控制**

### **8.1 一般规定**

8.1.1 监测和自动控制设计应以促进消减溢流污水量和溢流污染物总量的目标为原则，通过互联网、物联网和无线局域网等信息网络，提供溢流污染控制工程中的各类信息，为智慧管理系统提供信息化服务。

智能化管理系统是对动态监测系统和自动化控制系统的重要补充，可以对城市排水系统的动态监测数据进行综合分析，在自动化控制系统的基础上纳入经营管理决策的内容，更加科学高效地实现整个系统的运行调度。

### **8.2 监测系统**

8.2.5 视频监控设备一般安装在溢流排放口、闸门、排水泵站、截流设施、调蓄设施、溢流污水净化设施、易涝点等关键位置。由于工作人员难以长期驻守，这些点位的图像资料可以直观反应排水设施的工作状态，可以支持排水管理和决策。视频监测设备宜采用 200 万以上的高清摄像头，有条件的宜同步采集声音信息。

### **8.3 控制管理系统**

8.3.4 智慧管控系统是智能管控系统的升级，具有大数据分析、辅助决策、智慧监控、智慧调度、智慧运维、智慧巡检、智慧应急预警等功能。

## 9 运行管理与维护

### 9.1 一般规定

9.1.3 城市溢流污染控制措施主要包括源头减量、截流措施、调蓄池设施、污水净化设施等方面，与此相关的规范包括《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6、《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程》CJJ/T60、《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 等，基本的安全原则不能突破。

### 9.2 巡视检查和维护维修

9.2.6 排水管渠疏通养护可采用射水疏通、绞车疏通、推杆疏通、转杆疏通、水力疏通和人工铲挖等方式。管道清淤过程，排水管理单位应对管渠污泥的运输、处置过程进行跟踪和监督。

9.2.9 截流调蓄设施的检查和维护内容包括：对进出水水泵、闸门、自动化控制系统、水质水量监测系统、有毒有害气体自动监测、除臭设备等设施设备的检查和维护，并应做好检查维护记录。

效果评估内容包括不同时段的排水系统排水能力的提高、溢流水量和污染物的削减、内涝发生次数的减少、接纳水体水质的改善等情况，全面掌握溢流调蓄设施运行效能，为进一步优化和提高截流调蓄设施效能提供依据。

### 9.3 安全措施

9.3.2 为保证溢流污染控制设施的安全、稳定运行，运营单位应建立相应管理制度，设施的运行管理应包括下列内容：巡视巡查、检查评估、养护维修、运行调度等相关内容。安全管理方面，应建立岗位操作手册，对操作人员进行相应的岗前培训。同时，溢流污染控制设施如发生事故时影响面较大，应制定完备的事故应急预案。并根据实际情况和要求，定期对上述文件进行更新。

9.3.3 有限空间作业时需密切注意人员安全，人员进入时需配置保险绳等防跌落设备，硫化氢和甲烷是最常见的有毒有害气体，需配置相应的气体检测设备，检测合格后才能开展人员作业。

## 9.4 调度管理

### 9.4.2 系统化调度管理

1 在厂网河湖一体化运行管理中，应建立统一的运行调度中心，落实人员，明确职责；实行分级管理，按统一调度、统一指挥，加强系统安全运行和协同配合，提升排水系统整体运行效率，减少溢流频次和溢流污染量，保障城市排水防涝安全和水环境安全。

运行调度中心的岗位职责一般包括：调度指令或信息的传达与落实，调度管辖范围的划定，监控与调度污水处理厂、排水泵站、排口闸门、截流调蓄设施、溢流污水净化设施等设施的日常运行，污水泵站、排口闸门、截流调蓄设施、溢流污水净化设施、污水处理厂的联动，泵站之间及与河道水闸的联动，收集气象信息预判天气变化，汇总、整理、分析运行数据，保持调度通信网络及设备运作正常，处置应急突发事件等；发现设施运行存在问题时应进行主动干预和纠正。

“统一调度”是指系统内所有的排水管渠、截流调蓄设施、排口闸门、泵站及污水处理厂、溢流污水净化设施等均应纳入调度范围；“统一指挥”是指调度指令由调度管理机构统一发布，管辖范围内的所有排水设施管理单位均应执行上级调度管理机构的调度指令；各级调度机构的单位应依照“分级指挥、下级服从上级”的原则进行调度，同级调度机构应加强信息沟通与相互协作。

系统调度方案应包括编制目的、编制原则、编制依据、指挥网络、调度原则、工作要求、工作流程、运行方案、应急预案等。

2 为实现安全平稳运行，科学合理调度，应通过信息化和智能化手段来辅助。目前，国内大部分城市已建设防汛排水信息系统，北京、深圳等城市已构建了“厂网河湖一体化”管理平台系统。通过采集排水基础设施数据、管渠水位数据、泵站运行监控数据、降雨及排入河道水位数据、水质净化设施运行数据、泵站和排口排入河湖的水量水质数据等，并通过系统对数据和水情、工情、灾情进行综合分析，为调度管理机构的实时精确调度提供依据；智能管理系统通过各种控制算法和调度模型的应用，实现管网与截流调蓄设施，泵站与调蓄设施、泵站之间、泵站与污水处理厂、泵站与溢流污水净化设施之间、污水处理厂与溢流污水净化

设施之间等的综合调度管理，实现各要素运行工况调整和调度，使流域排水系统始终处于最优状态。

#### 9.4.3 系统化运行管理

4 平稳输送有助于排水管网系统整体运行安全，并可有效减少溢流的产生；在早晚用水高峰或暴雨阶段，输送调度时应时刻关注各重要支线节点的进水量变化，通过调节水量，平衡水位达到平稳输送的目的；通过污水管网、截流调蓄设施、排水泵站的输送合理调度，确保末端污水处理厂和溢流污水净化设施的进水量与处理能力匹配，运行稳定。

在降雨期间，合流排水管网由于截流量增加，当管网流量有较大变化时，应事先及时通知截流调蓄设施、污水处理厂和溢流污水净化设施做好水量、水质上的应对准备；由于污水处理厂和溢流污水净化设施的检修、保养、应急、建设等任务，为确保运行安全，可制定临时调度计划，实施限流等措施。

5 提前开启溢流污水净化设施，可以缩短溢流污水净化设施启动的调试准备时间，可快速及时处理即将到来的溢流污水；预降管网水位，调蓄池控制或预降水位，可增加排水管网系统的有效调蓄容积，减少溢流污染，并提高抵抗内涝风险能力；可依据防汛防台预警执行操作，在不同的防汛防台预警等级下，宜按区域重要性，防汛能力强弱，瞬时雨强等因素分级实施预降水位；强排地区主要通过防汛泵站进行预降水位，合流泵站通过截流设施降低管渠水位；自排区域通过河道水闸和闸泵降低河道及管渠水位。

6 降雨时，合流泵站的污水泵按设计流量满负荷运行，不仅有助于削减排入水体的污染物，也有助于增强排水系统的调蓄能力。

7 合流排渍泵站内的沉积污泥是泵站启动时发生排出“黑水”的重要原因，因此应保持雨后排渍泵站的清洁，及时清除积水和沉积污泥。

8 合流排渍泵站试车时产生的回笼水，由于之前较长时间的停机，水质较差，直排水体时，容易出现“黑水”排出现象，所以应采取措施接入污水管网。

