



# 《城镇雨水调蓄池技术规程》 解读

汇报人：刘树模

北京清源华建环境科技有限公司

清华大学

# 目录

CONTENTS

01

编制背景和编制单位

02

技术规程概述

03

发展与创新点

04

致谢

# 1

## 编制背景和编制单位

# 01 / 编制背景



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

**一、国家政策：**《十四五规划和二〇三五年远景发展目标的建议》提出“增强城市防洪排涝能力，建设海绵城市、韧性城市”，“深入打好污染防治攻坚战”。海绵城市建设、水环境治理、城市内涝防治的一个关键，就在于雨水的管控。

**二、调蓄技术发展现状：**据德国水协（DWA协会）统计，德国截流井建设总数达到74454个，调蓄池建设总数达到54069个，是德国水环境治理的重要支撑。自2015起，国内截流井和调蓄池建设高速增长，已成为城镇排水系统重要组成部分。

**三、相关标准：**《GB50014 室外排水设计规范》《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）《GB51174 城镇雨水调蓄工程技术规范》《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》（CECS 416）。

**四、先进经验借鉴：**德国DWA协会的DWA-A 166和DWA-A 176规范。

**五、意义：**聚集行业探索和实践经验，承接上位标准、规范，深化调蓄池设计、建设及运维管理方法，推进城镇调蓄池的规范化发展和长效运行。

P 41

团 体 标 准



T/CUWA 40059 - 2025

城镇雨水调蓄设施技术规程

Technical specification for urban stormwater  
detention and retention facilities

2025-09-15 发布

2025-12-01 实施

中国城镇供水排水协会 发布



# 03/ 参编单位介绍



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 主编单位:

北京清源华建环境科技有限公司

清华大学

## 参编单位:

- 上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司
- 上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司
- 中规院（北京）规划设计有限公司
- 中国市政工程中南设计研究总院有限公司
- 中国市政工程西北设计研究院有限公司
- 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
- 中誉设计有限公司
- 长江生态环保集团有限公司

- 长沙市规划设计院有限责任公司
- 北京建筑大学
- 北京首创生态环保集团股份有限公司
- 江苏长三角智慧水务研究院有限公司
- 重庆华悦生态环境工程研究院有限公司
- 浙江省城乡规划设计研究院
- 清华大学深圳国际研究生院
- 深圳市城市规划设计研究院股份有限公司
- 舒朋士环境科技（常州）股份有限公司
- 湖南大学
- 湖南省建筑科学研究院有限责任公司
- 湖南清源华建环境科技有限公司
- 福州市规划设计研究院集团有限公司

# 2

## 技术规程概述

# 01 / 定位



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## ● 总则

为减少城镇合流制系统雨污混合水溢流污染、分流制系统雨水径流污染，缓解雨水峰值流量过大引发的城市内涝，**充分发挥排水设施污染负荷削减效能，改善城镇内涝防治和水环境治理效果，加强雨水综合利用，制定本规程。**

## ● 适用范围

本规程适用于新建、改建和扩建的城镇雨水调蓄设施，主要针对以**混凝土结构**为主的雨水调蓄设施的设计、施工、验收和运行维护。

## ● 衔接关系

- 适用《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）雨水调蓄设施中的**管渠调蓄设施**；
- 对《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）中**调蓄池**内容，及《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）中**管渠调蓄设施**内容的**进一步深化和细化**；
- 与现行中国工程建设协会标准《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》（CECS 416：2015）均包含用于径流污染控制的调蓄池相关内容，但**侧重点不同**。

## 02/ 目录



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

### 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术语和符号 .....	( 2 )
2.1 术语 .....	( 2 )
2.2 符号 .....	( 3 )
3 水量和水质 .....	( 5 )
4 工程设计 .....	( 9 )
4.1 一般规定 .....	( 9 )
4.2 分类 .....	( 10 )
4.3 池体 .....	( 13 )
4.4 进水和排空 .....	( 14 )
4.5 冲洗 .....	( 15 )
4.6 电气 .....	( 16 )
4.7 通风除臭 .....	( 17 )
4.8 检修设施和附属通道 .....	( 18 )
5 监测和智能化控制 .....	( 19 )
5.1 一般规定 .....	( 19 )
5.2 监测 .....	( 19 )
5.3 智能化控制 .....	( 21 )
6 施工和验收 .....	( 22 )
6.1 一般规定 .....	( 22 )
6.2 土建施工 .....	( 22 )
6.3 设备安装 .....	( 23 )
6.4 调试和试运行 .....	( 25 )
6.5 质量验收 .....	( 26 )

• 1 •

7 运行和维护 .....	( 28 )
7.1 一般规定 .....	( 28 )
7.2 运行管理 .....	( 28 )
7.3 维护管理 .....	( 29 )
7.4 应急预案 .....	( 30 )
7.5 效果评估 .....	( 31 )
8 安全保障和环境保护 .....	( 32 )
8.1 安全保障 .....	( 32 )
8.2 环境保护 .....	( 35 )
本规程用词说明 .....	( 36 )
引用标准名录 .....	( 37 )
附:条文说明 .....	( 39 )

- 1-2: 总体性规定。
- 3: 调蓄池水量、容积计算, 水质的规定。
- 4: 调蓄池设计要求。
- 5: 调蓄池监测、智能化控制的规定。
- 6-7: 调蓄池施工、验收、运行、维护的标准。
- 8: 调蓄系统安全保障、环境保护的要求。
- 其他: 条文说明。



# 03/ 总则、术语和符号



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 1 总 则

1.0.1 为减少城镇合流制系统雨污混合水溢流污染、分流制系统雨水径流污染,缓解雨水峰值流量过大引发的城市内涝,充分发挥排水设施污染负荷削减效能,改善城镇内涝防治和水环境治理效果,加强雨水综合利用,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的城镇雨水调蓄设施,主要针对以混凝土结构为主的雨水调蓄设施的设计、施工、验收和运行维护。

1.0.3 城镇雨水调蓄设施的设计、施工、验收和运行维护除应符合本规程规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

- 标准总述。
- 明确编制目的、适用范围。
- 对标准中的术语和定义做出统一的规定和描述。

$r_i$ ——降雨强度曲  
 $r_c$ ——调节池出流  
 $T_p$ ——调蓄时间;  
 $t_i$ ——任意降雨历  
 $V$ ——调蓄量或调  
 $\alpha$ ——脱过系数;  
 $\beta$ ——安全系数;  
 $\rho$ ——污水密度;  
 $\Psi$ ——径流系数。

带有溢流口,具备净化  
2.1.8 联合型调蓄池  
由接收型调蓄池和净  
2.1.9 存储型调蓄池  
用于在降雨期间暂时  
雨水峰值流量,延长排放时  
的调蓄池。

$b$ ——暴雨强度公式参  
 $b_{pi}$ ——净化型调蓄池或  
 $D$ ——单位面积调蓄深  
 $F$ ——汇水面积;  
 $h_{en}$ ——达到调蓄池最大  
溢流口堰顶水头  
的壅水高度;  
 $h_{pi}$ ——沉淀室从池底到  
 $I_{pi}$ —— $t$ 时刻的入流流  
 $i_y$ ——调蓄池的设计降  
 $L_{pi}$ ——沉淀室的长度;  
 $n$ ——暴雨强度公式参  
 $n_a$ ——系统原截流倍数  
 $n_1$ ——调蓄池建成运行  
 $O_{(t)}$ —— $t$ 时刻的出流流  
 $q$ ——调蓄池进水管设  
 $q_A$ ——沉淀室中的表面  
 $Q_{cin}$ ——调蓄池临界状态  
 $Q_{dr}$ ——截流设施以前的  
 $Q_{1v}$ ——经调流功能单元

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

2.1.1 调蓄设施 detention and retention facilities

以峰值流量削减、污染控制、雨水利用率提高为目的,存储径流雨水及合流制溢流控制混合水量的设施。

2.1.2 截流设施 interception facilities

用于截流雨水和合流污水的排水管网构筑物。对于合流制系统,旱天将旱流污水或雨天将合流污水截流至截流管或调蓄设施,超过截流能力的合流污水排至下游管道或水体;对于分流制系统,雨天将具有明显初期效应的径流雨水截流至截流管或调蓄设施,超过截流能力的雨水排至下游管道或水体。

2.1.3 真空冲洗 vacuum flush

通过将调蓄池分隔成数条冲洗廊道,在廊道始端设置真空室,在廊道末端设置集水槽,利用破坏真空瞬间释放储水形成强力席卷式射流冲洗池底的装置。

2.1.4 在线式调蓄设施 detention and retention facilities in main stream

与排水干管串联,即与干管同时充满和放空的调蓄设施。

2.1.5 离线式调蓄设施 detention and retention facilities in by-pass stream

设置在排水干管旁路支管处的调蓄设施,充满和放空可根据管网空闲时间进行调节。

2.1.6 接收型调蓄池 interception tank

前端带有溢流口,不具备净化功能的调蓄池。

2.1.7 净化型调蓄池 purification tank



# 04/ 水量和水质



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 3 水量和水质

3.1.1 调蓄设施的设计调蓄量应根据调蓄设施的功能定位,经计算确定。

3.1.2 雨水设计流量的计算应符合下列规定:

1 当汇水面积大于  $2\text{km}^2$  时,应分析降雨时空分布的不均匀性和管渠汇流过程,宜采用数学模型法计算;

2 当暴雨强度公式编制选用的降雨历时小于雨水调蓄工程的设计降雨历时时,应采用长历时降雨资料计算。

3.1.3 当调蓄设施用于污染控制时,调蓄量的确定应符合下列规定:

1 当用于合流制排水系统溢流污染控制时,应符合下列规定:

1)应根据当地降雨特征、接纳水体环境容量、下游污水系统负荷和服务范围内源头减排设施规模等因素,合理确定年均溢流频次或年均溢流污染控制率;

2)宜以年均溢流频次或年均溢流污染控制率为目标,利用典型年的降雨过程,结合雨水径流量或水质模型,计算设计调蓄量;

3)可按下列公式估算调蓄量,并通过数学模型法复核:

$$V = 3600t_1(n_1 - n_0)Q_{dr}\beta \quad (3.1.3-1)$$

式中:  $V$ ——调蓄量或调蓄设施有效容积( $\text{m}^3$ );

$n_1$ ——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;

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

$t_1$ ——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;

$\beta$ ——安全系数,宜取  $1.1 \sim 1.5$ 。

2 当用于源头径流总量和污染控制以及分流制排水系统径流污染控制时,应符合下列规定:

1)应按当地相关规划确定的年径流总量控制率、年径流污染控制率等作为目标;

2)可通过数学模型对服务范围内的雨水径流污染规律进行模拟,计算设计调蓄量;

3)可按下列公式估算调蓄量,并通过数学模型法复核:

$$V = 10DF\Psi\beta \quad (3.1.3-2)$$

式中:  $D$ ——单位面积调蓄深度( $\text{mm}$ ),源头雨水调蓄工程可按年径流总量控制率对应的单位面积调蓄深度进行计算;分流制排水系统控制径流污染的雨水调蓄池可取  $4\text{mm} \sim 8\text{mm}$ ;

$F$ ——汇水面积( $\text{hm}^2$ );

$\Psi$ ——径流系数。

3.1.4 当调蓄设施用于削减峰值雨水流量时,调蓄量的确定应符合下列规定:

1 用于削减峰值时,应根据设计要求,通过比较雨水调蓄池上下游的流量过程线,按下式计算:

$$V = \sum_{t=0}^{t=T} [I_{(t)} - O_{(t)}] \Delta t \quad (3.1.4-1)$$

式中:  $V$ ——调蓄设施容积( $\text{m}^3$ );

$t$ ——时间( $\text{min}$ );

$I_{(t)}$ —— $t$ 时刻的入流流量( $\text{m}^3/\text{s}$ ),根据推理公式法或模型模拟方法得到;

➤ 规定了雨水设计流量的计算。

➤ 规定了用于污染控制时,调蓄量计算方法。

➤ 规定了用于削减峰值雨水流量时,调蓄量计算方法。

➤ 规定了用于污染控制和雨水综合利用时,雨水调蓄设施设计进水水质。

➤ 规定了调蓄设施存蓄雨污水的排放水质

$Q_{(t)}$ —— $t$ 时刻的出流流量( $m^3/s$ ),根据出水调流构筑物水力计算或水泵流量曲线换算得到;

$\Delta t$ ——计算时间步长(min),可取 5min;

$T_p$ ——调蓄时间,当采用出水调流构筑物出流时,可取出流峰值流量对应的时间(min)。

2 当缺乏上下游流量过程线资料时,可采用脱过系数法,按下式计算:

$$V = \left[ -\left( \frac{0.65}{n^{1.2}} + \frac{b}{t} \frac{0.5}{n+0.2} + 1.10 \right) \cdot \lg(\alpha + 0.3) + \frac{0.215}{n^{0.15}} \right] \cdot Q_{p,t} \quad (3.1.4-2)$$

式中: $b$ ——暴雨强度公式参数;

$n$ ——暴雨强度公式参数;

$\alpha$ ——脱过系数,取值为调蓄池下游和上游设计流量之比。

3 设计降雨历时,应符合下列规定:

1)宜采用 3h~24h 较长降雨历时进行试算,采用实际监测的连续降雨进行复核,并应采用适合当地的设计雨型;

2)当缺乏当地雨型数据时,可采用附近地区降雨资料,也可采用当地具有代表性的一场暴雨的降雨历时。

4 用于雨水综合利用时,调蓄量还应根据回收利用水量经综合比较后确定。

3.1.5 用于污染控制和雨水综合利用时,应确定雨水调蓄设施设计进水水质,并应符合下列规定:

1 设计水质应根据实测数据并结合调查资料或通过数学模型模拟确定,缺乏资料时可按用地性质类似的邻近区域排水系统的水质确定;有条件的地区,应开展优先污染物监测;

2 当用于污染控制时,优于设计水质的水可不进入调蓄池内;

3 当用于雨水综合利用时,初期径流弃流量应按下垫面收集雨水的污染物实测浓度确定。当无资料时,屋面弃流量可为

2mm~3mm,地面弃流量可为 4mm~8mm,地面污染程度较严重的区域宜取上限。

3.1.6 调蓄设施存蓄雨污水的排放应符合下列规定:

1 用于污染控制的调蓄设施,收集的雨污水宜进入污水处理厂集中处理;不具备条件的,应采用快速过滤处理、一级强化处理等措施就地净化处理后达到相关排放标准后排放;

2 用于易涝点雨水峰值流量控制的调蓄设施,错峰排放的径流雨水应接入下游雨水管渠或排涝除险系统;

3 用于雨水综合利用的调蓄设施,应采取处理措施使得收集的雨水符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定,当同时用于多种用途时,回用水质应按最高水质标准确定。

3.1.7 调蓄设施出水排放至水体时,出水水质应满足受纳水体的环境容量要求。

## 4 工程设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 调蓄设施位置的选择应满足城镇总体规划和排水工程专业规划的要求,并根据下列因素综合确定:

- 1 避开自然保护区和文物保护区;
- 2 封闭式调蓄设施应远离洪涝区或淹没区;
- 3 具有足够宽的水域保护带或水体周边围护道路;
- 4 有可用于计划扩展的预留空间;
- 5 有良好的工程地质条件;
- 6 敞开式调蓄设施应位于服务排水分区的下游。

4.1.2 调蓄设施的建设应与城市景观、绿化和排水等设施统筹设计,相互协调。

4.1.3 调蓄设施的设计、建设和运营应与周边截流设施、排水泵站、污水处理等设施联动调度和一体化运营。

4.1.4 专用调蓄设施应设置预处理、清淤冲洗、通风除臭、电气自控等附属设施和检修通道。

4.1.5 调蓄设施的设置方式包括集中调蓄和分散调蓄,应根据排水系统整体情况合理设置,在条件允许时,宜采用分散调蓄的方式。

4.1.6 排水系统在不同位置设置多个调蓄设施时,应分别确定每个调蓄设施的调蓄量,并应满足调蓄工程总体设计的要求。

4.1.7 封闭式调蓄设施臭气经处理后应达到环境影响评价要求后方可排放;若无相应要求,则应达到现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 中厂界新建、改建、扩建的二级指标后方可排放。

4.1.8 调蓄设施的规划使用年限不应小于同一分区的污水处理厂。

4.1.9 调蓄设施产生的污泥和栅渣等应妥善处理,相关的处理设施应与调蓄设施同步建设。

### 4.2 分类

4.2.1 根据调蓄设施的结构形式与环境适应性,调蓄设施可分为封闭式调蓄设施和敞开式调蓄设施,应符合下列规定:

- 1 用于源头削减峰值流量或雨水综合利用的调蓄设施,宜采用封闭式调蓄设施;
- 2 用于与景观水体相结合的调蓄设施,宜采用敞开式调蓄设施。

4.2.2 根据调蓄设施与排水干管的位置关系,调蓄设施可分为在线式调蓄设施和离线式调蓄设施,应符合下列规定:

- 1 用于污染控制、雨水峰值流量控制或雨水综合利用的调蓄设施,宜采用离线式调蓄设施;
- 2 用于减少下游管网管径的雨水峰值流量控制调蓄设施,可采用在线式调蓄设施。

4.2.3 根据调蓄设施的用途,调蓄设施可分为专用调蓄设施和兼用调蓄设施,应符合下列规定:

- 1 专门用于雨水调蓄目的的调蓄设施,宜采用专用调蓄设施;
- 2 利用公共开放空间或地下空间建设的调蓄设施,在非汛期维持场地原有使用功能,汛期积水时发挥雨水调蓄功能,宜采用兼用调蓄设施。

4.2.4 调蓄池根据净化功能和溢流排口的设置,可分为接收型调蓄池、净化型调蓄池、联合型调蓄池、存储型调蓄池等类型,应根据调蓄目的、在系统中的位置等因素确定应用类型。

4.2.5 用于污染控制的调蓄池,当进水污染初期效应明显时,宜

➤ 4.1: 概要调蓄池设计时的一般规定,如规划选址、总体设计建设要求。

➤ 4.2: 明细调蓄池的分类:按结构形式、与排水干管的关系、用途、功能。



4.2.9 封闭式调蓄设施结构形式宜采用钢筋混凝土结构。在施工周期有限时,也可采用玻璃钢等材质的一体化调蓄池。

#### 4.3 池 体

4.3.1 调蓄池主体部分按照功能区分可分为蓄流单元、调流单元、进水单元、排空单元、冲洗单元五个部分,应符合下列规定:

1 用于污染控制的调蓄池宜设置蓄流单元、调流单元、进水单元、排空单元和冲洗单元;

2 用于雨水峰值流量控制的封闭式调蓄池,宜设置调流单元、进水单元、排空单元和冲洗单元,敞开式调蓄池,应设置进水单元和出水调流单元;

3 用于雨水综合利用的调蓄池宜设置进水单元、排空单元和冲洗单元。

4.3.2 调蓄池的有效水深应根据用地条件、类型、池型、当地施工条件和运行能耗等因素,经技术经济比较后确定。

4.3.3 封闭式调蓄池的超高应大于0.5m。

4.3.4 调蓄池底坡坡度宜为1%~2%,结构复杂的调蓄池,底坡坡度宜进行水力模型试验确定。

4.3.5 因多种因素导致调蓄池池体无法采用矩形或圆形时,可采用不规则形状的异形池,异形池不应设计为净化型调蓄池或联合型调蓄池的池体。

4.3.6 矩形接收型调蓄池设计应符合下列规定:

1 矩形的接收型调蓄池在满足池底冲洗要求的前提下,蓄水池的长宽比可根据情况选择确定;

2 矩形接收型调蓄池池底应设计为带有一定坡度的平面。

4.3.7 净化型调蓄池或联合型调蓄池的池体设计应符合下列规定:

1 矩形池体长( $l_{\text{池}}$ )、宽( $b_{\text{池}}$ )及水深( $h_{\text{池}}$ )应满足下列比例要求:

$$1) 6 \leq l_{\text{池}}/h_{\text{池}} \leq 15;$$

$$2) 3 \leq l_{\text{池}}/b_{\text{池}} \leq 4.5;$$

$$3) 2 \leq h_{\text{池}}/h_{\text{池}} \leq 4.$$

2 池体尺寸超过相应比例要求时,可采用分格形式,每格池子之间应采用隔墙分隔;

3 进水流量小于 $Q_{\text{进}}$ 时,表面负荷( $q_A$ )应在 $(1.5 \sim 3.0) \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 之间;

4 进水流量小于 $Q_{\text{进}}$ 时,水平流速( $v_h$ )不应大于 $0.05 \text{ m/s}$ ;

5 进水流量小于 $(Q_{\text{进}} - Q_{\text{出}})$ 时,清水溢流口的单位堰长负荷应大于 $75 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ;

6 当矩形池体进水流量大于 $Q_{\text{进}}$ 时,应保证符合沉淀条件,水池溢流堰与清水溢流口的溢流液位差不应大于 $h_{\text{池}}$ ;

7 矩形池体体积大于 $5000 \text{ m}^3$ 时,结构形式宜采用流体动力模型及运行特征进行复核。

#### 4.4 进水和排空

4.4.1 调蓄设施进水管设计应保证进出水顺畅,进水不应产生滞流和偏流,出水不应产生壅流。

4.4.2 降雨具有短时强降雨特点的地区,封闭式调蓄设施进水应设置速闭型堰门或闸门。

4.4.3 用于污染控制的调蓄设施,进水应通过格栅。

4.4.4 用于雨水峰值流量控制、雨水综合利用的调蓄设施,入口宜采用堰门实现溢流方式入流,减少污染物流入调蓄设施。

4.4.5 离线式调蓄设施进水管的设计流量可按下列公式计算:

$$q = \frac{i_p F \Psi \beta}{360} \quad (4.4.5-1)$$

$$i_p = i_T - n_0 \cdot i_{ds} \quad (4.4.5-2)$$

$$i_T = f(\varepsilon) \quad (4.4.5-3)$$

式中: $q$ ——调蓄设施进水管设计流量( $\text{m}^3/\text{s}$ );

➤ 4.3-4.8: 明细了调蓄池池体、进水、排空、冲洗、电气、通风除臭、检修设施和附属通道设计要求。

$i_y$ ——调蓄设施的设计降雨强度(mm/h);

$F$ ——汇水面积(hm<sup>2</sup>);

$\Psi$ ——径流系数;

$\beta$ ——安全系数,宜取1.1~1.5;

$i_T$ ——截流调蓄系统设计降雨强度(mm/h),包括原截流系统和调蓄池截流系统;

$n_0$ ——系统原截流倍数;

$i_{dr}$ ——旱流污水当量降雨强度(mm/h);

$\epsilon$ ——合流污水截流率(%),是当地数据获得截流调蓄系统设计降雨强度( $i_T$ )和合流污水截流率的函数关系( $\epsilon$ )。

4.4.6 当下游受纳水体为自然水体时,调蓄设施存水排放宜采用溢流的形式。

4.4.7 当调蓄设施不具备净化功能时,用于污染控制的调蓄设施存水应排入污水系统,当下游污水系统无法接纳存水容量时,应设置就地处理设施。

4.4.8 调蓄设施排空可采用重力排空、水泵排空或两者结合的方式,当调蓄设施采用重力出水时,重力出水管管底标高应根据下游管道水位标高和水头损失确定。

4.4.9 调蓄设施排空时间应由下游管道或受纳水体承受能力、降雨强度、间隔时间以及下游管道设施处理能力确定。

4.4.10 当封闭式调蓄设施内存水水位较深时,封闭式调蓄设施宜采用双层或多层排空泵布置形式。

#### 4.5 冲 洗

4.5.1 专用调蓄池底部采用门式自冲洗、真空冲洗或水力翻斗冲洗时,宜设计为廊道式。

4.5.2 当采用自清洗冲洗方式时,应为连续沟槽式,并应进行水力模型试验。

4.5.3 专用调蓄设施的底坡设计应满足冲洗要求,结构较复杂的

调蓄池宜进行水力模型试验确定底坡坡度。

4.5.4 专用调蓄设施的冲洗应符合下列规定:

1 合流制系统中的专用调蓄设施可采用喷射器、门式自冲洗、真空冲洗、水力翻斗冲洗等设备进行池底清洗;

2 专用调蓄设施池底积泥冲洗困难时,宜选用喷射器进行池底冲洗;

3 设置于净化型调蓄池或联合型调蓄池池体的喷射器应在水位下降至比清水溢流口低1m时再开始运行;

4 异型池池底的清洗宜采用喷射器。

4.5.5 在专用调蓄设施完成一次蓄水、排空、冲洗动作周期内,实际存水水量不满足冲洗要求的,宜设置冲洗水补水系统,补水系统应采取间接补水。

4.5.6 专用调蓄设施的清淤冲洗模式应符合下列规定:

1 放空结束后,应根据运行指令进入清淤冲洗模式;

2 在清淤冲洗模式结束后,应进入待运行模式。

#### 4.6 电 气

4.6.1 调蓄设施的负荷等级宜为二级负荷。与泵站合建的调蓄设施应结合泵站确定负荷等级。调蓄设施有特殊用途时,应根据调蓄设施的性质和重要性综合确定负荷等级。

4.6.2 调蓄设施电气主接线设计应根据调蓄设施规模、用电负荷大小、运行方式、供电接线和调蓄设施的重要性等因素合理确定。接线应简单可靠、方便操作检修,并应节省工程造价。当调蓄设施与泵站合建时,电气主接线设计应结合泵站统一确定。

4.6.3 调蓄设施的主要电气设备布置和电缆敷设,应符合下列规定:

1 电气设备布置应结合调蓄设施总体布局、交通道路、地形、地质条件、自然环境等进行布置,并应减少占地面积、降低工程造价。





2 电气设备布置应紧凑,并应有利于主要电气设备之间的电气连接和安全运行,且检修维护方便。变电所、配电所宜靠近负荷中心。

3 电气设备布置在地下室时,应采取防潮措施。

4 电缆沟内应设置排水设施,排水坡度不宜小于2%。电缆管进、出口应采取防止外水进入的措施。

#### 4.6.4 封闭式调蓄设施的接地和防雷应符合下列规定:

1 封闭式调蓄设施应设有工作接地、保护接地和防雷接地装置。

2 接地装置宜利用封闭式调蓄设施构筑物的主钢筋作为自然接地体;当自然接地体的接地电阻达不到要求时,应增加人工接地装置,人工接地装置与自然接地体间的连接不应少于两点。

3 封闭式调蓄设施应设总等电位联结。

4 进出防雷保护区的进线电源和信号系统应加装防雷保护器,其余金属线路、金属管道在进出处应就近接到防雷或电气装置的接地装置上。防雷保护应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

#### 4.6.5 封闭式调蓄设施的照明应符合下列规定:

1 变电所、配电所应设置正常工作照明和应急照明;

2 应急照明电源应由照明器具内的可充电电池或应急电源(EPS)供电,标准供电时间不应小于30min;

3 封闭式调蓄设施宜配置移动式照明灯具,并应采取防止触电措施或采用安全电压供电。

### 4.7 通风除臭

4.7.1 封闭式调蓄设施的设计通风换气次数应根据调蓄目的、进出水量、易燃易爆气体爆炸极限浓度等因素合理确定。

#### 4.7.2 送排风设施的设计和运行应符合下列规定:

1 在封闭式调蓄设施进水和放空时,池内气压应平衡。

2 当封闭式调蓄设施内储存有雨污水时或放空后,池内 $CH_4$ 等易燃易爆气体的浓度应低于爆炸下限。

4.7.3 合流制排水系统中用于溢流污染控制的封闭式调蓄设施,透气井或排风口应设置臭气收集和除臭设施;分流制排水系统中的封闭式调蓄设施,位于居民区或重要地段的,透气井或排风口宜设置臭气收集和除臭设施。

#### 4.7.4 封闭式调蓄设施除臭设备应符合下列规定:

1 封闭式调蓄设施透气井口处除臭系统的处理风量宜按每小时处理调蓄设施容积1倍~2倍的体积确定;有特殊要求时,应结合通风系统的换气次数进行确定。

2 除臭设备及配套设施应采用耐腐蚀材料,风机、电动机防护等级不应低于IP65。

3 除臭设备及配套设施布置应紧凑,在对景观要求高的工程中,除臭设备应结合周边环境特别处理。

4 排气筒应与周边建筑景观相协调,位置及高度应按环境影响评价的要求执行。

### 4.8 检修设施和附属通道

4.8.1 大型封闭式调蓄设施应设置维修人员和设备进出的检修孔。封闭式调蓄设施内部宜设置独立检查通道,并应符合下列规定:

1 检查通道宜设在调蓄设施最高水位以上;

2 检修通道的设置不应影响调蓄设施的冲疏效果。

4.8.2 封闭式调蓄设施应预留人工清除池底沉积物的运渣通道。

4.8.3 封闭式调蓄设施应根据设备安装和检修要求设置设备起吊孔。设备起吊孔尺寸应按起吊最大部件外形尺寸各边加300mm,起吊孔的盖板宜采取密封措施。

可降低建设费用,取得良好的经济和社会效益。可采取优化排水路径、改变雨水口标高等方式,将服务范围内的雨水径流引至敞开式调蓄池,并应改造现有设施的出水口,确保降雨停止后将调蓄的雨水在一定时间内有序排放。

雨水综合利用的调蓄池根据收集范围不同,如水源为单体建筑的屋面雨水或小区、建筑群雨水等,一般设计为封闭式,避免阳光直接照射,保持较低的水温和良好的水质,防止藻类生长和蚊蝇滋生。

4.3 池 体

4.3.1 溢流单元是指用于在调蓄池储满后向下游溢流排水的功能单元;调流单元是指对通过管网的最大流量进行调节的功能单元;进水单元是指用于控制调蓄池进水水质、调节进水流速均匀性的功能单元;排空单元用于放空调蓄池,可采用重力排空、水泵排空或两者相结合的方式;冲洗单元是指用于冲洗调蓄池底部沉积物的功能单元。

调蓄池内各单元的设备选用如表 1 所示。

表 1 常用设备简介表

功能设备	可选设备	
	设备名称	设备简介
溢流设备	液动下开式堰门	液动下开式堰门通过液位传感器感知上下游水位情况,液压装置在控制系统的指令下,驱动门板上下运动,实现冲洗、防止倒灌、液位及流量调节等功能
	旋转式堰门	旋转式堰门通过液位传感器感知上下游水位情况,液压装置在控制系统的指令下,驱动门板启闭,实现行洪和防倒灌的功能
	组合式堰门	通过浮动式堰与旋转式堰门组合,实现提高溢流液位、防止倒灌、保证行洪等功能

续表 1

功能设备	可选设备	
	设备名称	设备简介
调流设备	紧凑型调流器	紧凑型调流器是一种流量控制调节装置,用于控制雨污水量
	浮筒调流阀	浮筒调流是一种通过浮力调节流量的装置,用于控制雨污水量
	电控调流闸门	电控调流闸门通过调整闸门开度以实现用于控制雨污水量
	液控调流闸门	液控调流闸门通过调整闸门开度以实现用于控制雨污水量
进水设备	转鼓格栅	设置于调蓄池进水端,可满足大流量的应用场合,转鼓和格栅采用单电机驱动,可分别监测刀具和转鼓过载,保护设备正常运行
	回转格栅	回转格栅设置于调蓄池进水端,通过连续旋转运动,把污水中固体悬浮物截留,防止固体杂物进入调蓄池
	曝气沉砂池	设置于调蓄池进水端,可以去除大颗粒砂石及其附着有机质,避免调蓄池淤积和堵塞
排空设备	潜水泵	潜水泵调蓄池常用的放空设备
	轴流泵	轴流泵大流量的调蓄池放空设备
冲洗设备	门式自冲洗	调蓄池分割成数条长形冲洗通道,渠道始端设置储水腔和门式外形的冲洗门,渠道末端设置出水收集渠,当控制系统触发,冲洗门瞬间将储水释放,底部喷射出的水形成强力席卷式冲刷,对池底进行冲刷清洗的过程
	水射器冲洗	利用吸气管和特殊设计的喷嘴,高压水流在喷射管中产生负压,带气高压水流对池底进行冲刷清洗的过程
	水力翻斗冲洗	翻斗安装于调蓄池宽度方向池壁上方,工作待命状态时翻斗口朝上,冲洗调蓄池时翻斗充满水,利用偏心设计,翻斗实现自动翻转,对池底进行冲刷清洗的过程
	真空冲洗	调蓄池分割成数条长形冲洗通道,渠道始端设置真空室,利用真空抽吸调蓄池内储水,对其底部沉积物进行自动水力冲洗的过程

注:除上表所列形式,一些特定应用场景也可采用一体化截流井、一体化调蓄池等产品。

条文说明: 明细了调蓄池各单元的主要设备选用参考。

# 07 / 监测和智慧化控制



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 5 监测和智能化控制

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 调蓄设施应包含基础监测系统,敞开式调蓄池和封闭式调蓄设施应设置自动化控制系统,其余调蓄设施根据实际条件和需求设置自动化控制系统。
- 5.1.2 有条件的地区宜对调蓄设施设置信息化系统和智能化控制系统,并应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 的有关规定。
- 5.1.3 调蓄设施监测和控制系统的内容应根据调蓄设施规模、控制流程、运行管理、安全保障和环保监管要求确定。
- 5.1.4 调蓄设施监测和控制系统应保证整体工程的安全可靠、运行有效和劳动条件改善,提高科学管理和智能化水平。

### 5.2 监测

- 5.2.1 调蓄设施应按设定的控制方式的要求设置相关监测仪表。
- 5.2.2 调蓄设施监测方案内容应根据调蓄设施功能和实际需求制定。应定期对监测结果进行分析,并根据数据质量和结果分析,对监测方案进行局部的优化与调整。
- 5.2.3 监测方案宜包括调蓄设施所在区域的雨量监测,可采用水文气象部门已布设的气象站监测的降雨量、降雨时长、降雨强度等数据,也可根据实际需求增设雨量站。
- 5.2.4 监测仪器仪表设置位置应符合下列规定:
  - 1 调蓄设施进水单元应设置液位计,河道、截流设施前后池、格栅前后、泵坑宜设置液位计;
  - 2 截流设施进水单元、排空单元宜设置流量计;

• 19 •

- 3 截流设施进出口位置宜设置水质监测仪表;
- 4 调蓄设施气体流通较差位置,以及调蓄设施除臭设施排口处宜设置有毒有害气体监测;
- 5 调蓄设施可设置淤积厚度监测。
- 5.2.5 调蓄设施水质、液位、流量和气体监测应符合下列规定:
  - 1 水质监测应根据调控需求确定具体监测指标。在工业园区或有潜在危险废物污染的区域,水质检测仪表宜与出口阀门设置连锁动作;
  - 2 液位监测宜采用超声波、雷达或压力液位计;
  - 3 流量监测宜采用电磁、超声波流量计;
  - 4 气体监测宜包括  $H_2S$ 、 $CH_4$ 、 $NH_3$  等指标。
- 5.2.6 调蓄设施设备运行监测宜包括下列内容:
  - 1 闸门开闭度;
  - 2 水泵启闭情况;
  - 3 通过电流法监测安全供电情况;
  - 4 冲洗系统宜设置启闭与运行时间;
  - 5 调蓄设施宜设置视频监控系统监控设备运行情况,视频监控系统的的设计可按现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115 及《安全防范工程通用规范》GB 55029 的有关规定执行。
- 5.2.7 监测数据上传频率宜符合下列规定:
  - 1 雨天运行状态,在线监测数据采集间隔不宜少于 5min/次,数据传输宜为 (5~10)min/次;离线检测时根据实际需求确定,宜为 2h/次;
  - 2 晴天不运行状态,数据采集间隔不宜少于 15min/次,数据传输频率宜为 (30~60)min/次。
- 5.2.8 监测仪器设备人工巡查频率宜不低于每个月 1 次,每次暴雨后应单独增加 1 次巡查。
- 5.2.9 监测系统宜设置自动异常判断检测,并应对异常设备在 24h 内进行修复。

• 20 •

### 5.3 智能化控制

- 5.3.1 管控要求较高,或现场运维难度较大的调蓄设施,宜设置智能化控制系统。
- 5.3.2 调蓄设施的智能化控制系统设计应符合下列规定:
  - 1 智能化控制系统结构宜为感知层、传输层、支撑层/平台层、应用层、用户层构成;
  - 2 智能化控制系统的运行数据保留时间不宜少于 2 年;
  - 3 智能化控制系统宜集成视频监控数据;
  - 4 停电后,系统的备用电源供电时间不宜低于 2h。
- 5.3.3 智能化控制系统的控制对象应包括进出水闸门、堰门、水泵、冲洗系统,宜包括通风与除臭系统。
- 5.3.4 智能化控制系统的设置应满足调蓄设施的设计和运行要求,并应满足城镇排水体系整体智慧管控的要求。
- 5.3.5 智能化控制系统宜关联上位的厂、池、站、网智慧管控系统,并应预留与污水处理厂、泵站、污水管网、雨水管网、截流设施、排口等设施联动的接口。
- 5.3.6 智能化控制系统宜设置与智慧城市管理系统进行数据共享的接口。
- 5.3.7 智能化控制系统应具备实时数据展示功能,并宜采用加密技术进行数据的上传和存储。
- 5.3.8 智能化控制系统宜满足智能化无人值守需求。重要的监测异常信息,除在智慧管控平台展示外,应通知到相关责任人。
- 5.3.9 智能化控制系统宜对调蓄设施的雨污水控制范围进行标识。
- 5.3.10 智能化控制系统应采取安全保护措施防止系统受到破坏。
- 5.3.11 智能化控制系统宜预先制定业务连续性和灾难恢复策略,并应制订应急预案。

• 21 •

- 5.1: 概要调蓄池监测和智能化控制的一般规定。
- 5.2: 明细调蓄池监测要求: 位置、内容、频率。
- 5.3: 调蓄池智能化控制要求: 控制系统设计、控制内容、上位平台接入等。



## 6 施工和验收

### 6.1 一般规定

6.1.1 调蓄设施的施工单位应具备相应的施工资质,施工人员应具备相应的资格。施工项目应建立质量管理体系、质量控制目标和检验制度,环保验收应满足当地环保验收的要求。

6.1.2 施工前,施工单位应熟悉施工图纸,了解设计意图和要求,掌握工程实施的基础条件,实行自审、会审和签证制度;发现施工图有疑问、差错时,应提出意见和建议。

6.1.3 调蓄设施在排放至江、河、湖、海等受纳水体时如需新增排口,施工方案应征得水利、环保、海事、港务等相关部门的同意并办理相关手续。

6.1.4 施工前,施工单位应编制施工组织设计文件。施工组织设计文件、专项施工方案应按规定程序审批后方可执行。

6.1.5 对于开挖深度大于3m的调蓄设施建设,建设前相关建设单位应根据建设地点所在地的水文、地质、管线等周边环境资料,编制相关危大工程清单并明确相应的安全管理措施。

6.1.6 调蓄设施建设单位应建立调蓄设施工程档案资料管理制度,并应基于地理信息系统建立数据维护制度。

### 6.2 土建施工

6.2.1 调蓄设施应制定专项施工方案。专项施工方案应包括基坑开挖与支护、模板支架、混凝土等施工方法及地层变形、周围环境的监测等主要内容。

6.2.2 调蓄设施建设的地基处理和基坑施工应符合国家现行标准《水工建筑物地基处理设计规范》SL/T 792、《建筑地基基础工

程技术规范》GB 50202、《建筑边坡工程技术规范》GB 50203、《建筑地基检测技术规

范》JGJ 79、《建筑基

础工程施工方案;

并应满足强度、稳定、防冲和抗渗要求;在有临时防汛措施的前提下,宜高出施~0.7m;临近通航水体还应校核涌浪

不得污染临近取水水源的水质,也不得

施工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的有关规定。

、混凝土平整度、混凝土强度等应符合

### 3 设备安装

的位置、尺寸,设备地脚螺栓安装、垫铁、灌浆文件和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的有关规定。

设施内部应已清理干净、无杂物,并应满

靠,各连接口应连接严密;有方向要求时,方向应与设计文件的规定一致。

列规定:

吊装孔尺寸、预留孔洞尺寸和位置、预埋件的

每米 $\pm 2\text{mm}$ 以内,对不满足要求的墙

面应进行凿平、填充、磨毛等处理;

3 设备和墙面密封处的泄漏量,应符合设计文件与设备技术文件的规定;

4 驱动机构为液压的设备,应将液压管及接头一次性安装完成;不能一次到位的,应将液压缸上的接头进行封堵。

6.3.5 溢流类设备安装应符合现行行业标准《可调式堰门》CJ/T 536和《水工金属结构制造安装质量检验通则》SL 582的有关规定。

6.3.6 调流类设备安装应符合下列规定:

1 闸门启闭机中心与闸板中心应位于同一垂线,垂直度偏差不应大于启闭机高度的1/1000。丝杠直线度不应大于丝杠长度的1/1000,且不应大于2mm;

2 电动闸门的电动执行机构安装完毕后暂不安装电缆的,应将电缆格兰头密封严密。

6.3.7 格栅类设备安装应符合下列规定:

1 格栅栅条对称中心与导轨对称中心的安装允许偏差应符合设备技术文件的规定;

2 格栅设备的平面位置、标高、安装倾角、水平度、垂直度、栅条与栅条纵向面、栅条与导轨侧面平行度的安装偏差应符合设备技术文件的规定。

6.3.8 排空类设备安装应符合下列规定:

1 二次灌浆的灌浆材料应符合设计文件的规定,强度达到设计强度的75%后方可进行螺栓拧紧;

2 潜水泵导杆间安装应符合设计文件的规定,耦合装置的连接面之间应密封严密;

3 应按照设计文件的规定,安装压力表、止回阀、泄水阀、过滤器等附件。

6.3.9 冲洗类设备安装应符合下列规定:

1 水力冲洗门门框和墙面的密封处,应做闭水试验检查;

先无负载、后带负载的原则,带负载试运行技术规定;

1 认配套电机与电控设备的接地电阻不大,且应满足工艺设计的要求;

下列规定:

应检查不同流量情况下进水堰门运行状态,检查闸门密封性、开启速度和开启位置;

设施,应利用调蓄设施闭水试验检查出水,并检查开启位置;

时,应检查下游管渠的畅通性和过水能力,并确认水泵带负荷运行正常;

在不同水位时的运行状况;

的启闭状况和冲洗效果;

驱动部分的操作程序符合设计文件规定。

采用泵站污水或附近河道水。

### 5 质量验收

应进行满水试验,并应检查构筑物的渗漏,试验应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的有关规定。

用于雨水回用时,应逐段检查雨水供水系统,检查水栓、取水口等,并应检查防止误接、误

有就地处理设施的调蓄设施,出水水质

施工单位提交的竣工验收申请,应报城镇排水主管部门竣工验收。竣工验收时应提供下列

设计变更文件;

➤ 规定了调蓄池的施工、安装、调试以及验收的具体要求。明确地基与基础工程、构筑物的具体施工要点。

## 7 运行和维护

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 调蓄设施运行应制定相应的运行管理制度、岗位操作手册、设施及设备维护保养手册和事故应急预案,并定期修订。
- 7.1.2 调蓄设施应由专人进行运行和维护管理,各岗位运行操作和维护人员应经过专业培训,考试合格后上岗。
- 7.1.3 封闭式调蓄设施运行维护期间应保持良好通风,并进行有毒、有害和爆炸性气体实时监测,下池操作人员应配备防护设施。
- 7.1.4 汛前应对调蓄设施进行检修和维护。
- 7.1.5 应定期评估调蓄设施运行情况及其效果,并优化调整运行维护方案;评估和调整周期根据调蓄设施各工况下运行情况确定,宜为一年。
- 7.1.6 调蓄设施管理人员应持有电工操作证、泵站运行工证等相关上岗证书,并定期接受防毒、防爆、防坠落、防溺水等安全教育;远程控制的调蓄设施在进水、放空、冲洗等作业期间,应有专人在现场监督,出现突发情况时应立即切换为人工手动作业;需要进行下井、下池作业的人员,应持有特种作业证书。
- 7.1.7 封闭式调蓄设施自然通风口应畅通,不得密闭、堵塞或缩小原设计口径;配有强排风和除臭装置调蓄池应确保通风设备定时开启,并应与报警装置联锁设置;封闭式调蓄设施内电气设备应具有防爆功能,防爆等级按设计要求确定。

### 7.2 运行管理

- 7.2.1 在降雨前,调蓄设施宜预降水位,预留调蓄容积。
- 7.2.2 调蓄设施运行管理方案应包括蓄水工况、排空工况和清淤

• 28 •

工况三种工况。

7.2.3 调蓄设施处于蓄水工况时,应符合下列规定:

- 1 封闭式调蓄设施为机械排风时,应开启风机;
- 2 采用重力进水时,应记录进水起止时间、前池水位、调蓄水位和进水流量;
- 3 采用水泵进水时,应记录水泵开启台数、电流、运行时长;
- 4 出水闸门应保持关闭状态。

7.2.4 调蓄设施处于排空工况时,应符合下列规定:

- 1 排空时间应结合下游管渠的排水能力或雨水综合利用设施的排放效率确定;
- 2 宜在放空到最低水位前开启机械通风;
- 3 宜记录放空泵开启台数、电流、运行时长和调蓄设施放空前后水位。

7.2.5 调蓄设施处于冲洗工况时,冲洗频率应结合调蓄设施的池型设计、节能要求、操作便捷等因素确定,并应符合下列规定:

- 1 清淤冲洗宜在调蓄设施放空后的降雨间歇进行,并做好记录;
- 2 采用水力自冲洗设备时,每次放空后应进行清淤冲洗,采用其他设备时,汛期冲洗频率每月宜多于2次,非汛期可适当减少次数。

7.2.6 调蓄设施内设置补水管路时,可在雨季来临前,提前对调蓄设施内部进行冲洗;在调蓄设施放空后,根据池底淤泥沉积情况,可对调蓄设施进行二次或多次冲洗。

7.2.7 通风换气设备的运行应符合下列规定:

- 1 自动监测报警系统应连续监测,并应根据有毒有害气体浓度自动启动相关的通风换气设备;
- 2 作业人员下井前,应开启通风除臭设备。

### 7.3 维护管理

7.3.1 调蓄设施使用的设备应加强日常检查和维护保养,检查维

• 29 •

修频率,汛期每月不应少于2次,非汛期每月不应少于1次。

7.3.2 汛期前,应对调蓄设施内部设备的下列内容进行维护检查和保养:

- 1 检查设备液压装置是否完好、有无渗漏现象;
- 2 检查设备转动部位润滑状态是否保持良好;
- 3 检查设备密封性是否保持良好;
- 4 检查监测仪表电量是否正常,探头是否存在挂污现象,并对监测仪表进行二次校准处理;
- 5 检查调蓄设施构筑物是否存在裂痕、腐蚀和渗漏;
- 6 检查是否备好防汛物资。

7.3.3 调蓄设施清淤和设备保养每年不宜少于1次,宜集中在汛前或汛后。

7.3.4 PLC机站、计算机房应保持适宜设备正常工作的温度和湿度。

7.3.5 对各种监测仪表宜每月校准1次。室外仪表箱应具备防腐功能,并应做好维护保持清洁。

7.3.6 除臭设备的维护应符合下列规定:

- 1 物理法除臭应定期更换吸附介质;
- 2 离子法除臭不得损害作业人员的健康;
- 3 喷淋法除臭应对相关设施设备和控制系统采取防腐措施;
- 4 生物除臭应保持池内微生物活性。

### 7.4 应急预案

7.4.1 调蓄设施运营维护单位应结合项目所在地、运营维护单位的安全生产实际情况编制突发事件应急处置预案,明确不同类型调蓄池突发事件的责任部门、处置流程及处置方法。

7.4.2 应急处置预案应包括下列内容:

- 1 组织机构及职责;
- 2 预案的适用范围;

• 30 •

- 明确调蓄池**进水、冲洗与清淤、排空、通风除臭、电气及自动控制**等方面的运维管理要点。
- 明确调蓄池的保障制度,强调调蓄池针对断电等突发情况的**应急预案要求、运行效果评估**。



# 10/ 安全保障和环境保护



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 8 安全保障和环境保护

### 8.1 安全保障

- 8.1.1 调蓄设施设计和运行方案应包括安全章节。
- 8.1.2 当调蓄设施需要溢流排往地表时,溢流水不应影响交通安全。
- 8.1.3 具有渗透功能的调蓄设施应符合下列规定:
  - 1 调蓄设施底部应比当地季节性最高地下水位高 1m,不能满足要求时,应在底部敷设防渗材料;
  - 2 调蓄设施与周围建筑物基础之间的安全距离不应小于 3m。无法满足时,应采取在调蓄设施四周敷设厚度不小于 1.2mm 的防渗膜等措施。
- 8.1.4 位于易发生台风等极端天气地区的调蓄池,应设置备用电源。
- 8.1.5 调蓄设施建成后应设置警告标志或绿篱等措施,并应符合下列规定:
  - 1 封闭式调蓄设施应在盖板和入口处设立警告标志、护栏等安全防护与警示措施;
  - 2 设置地上电控间或设备间凸出地面的调蓄设施,应设立警告标志、护栏等安全防护与警示措施;
  - 3 单独的电控柜或调蓄设施排口处,宜设置摄像头进行监控;
  - 4 调蓄设施边界绿篱宜结合景观专业设计要求进行布置;
  - 5 易造成人身安全危险的场所,应设置警告标志与护栏。
- 8.1.6 调蓄设施安防系统应符合下列规定:
  - 1 调蓄设施视频安防监控系统设计应遵循本地存储、数据上

### 8.2 环境保护

- 8.2.1 调蓄设施清淤产生的污泥应因地制宜采用无害化处理、压滤填埋或资源化利用等方式进行处置。
- 8.2.2 调蓄设施建设运行应采取措施减少扬尘、臭气对周边环境的影响,并应符合下列规定:
  - 1 施工期间土石方作业应采用湿法作业抑制扬尘,弃土应清运;
  - 2 施工单位应加强施工区域规划管理,并采取适当的遮盖防尘措施;
  - 3 施工作业场地应设置围挡、网护,可采用带喷淋系统的围挡;
  - 4 施工机械应采用国家鼓励的清洁能源;
  - 5 调蓄池盖板处应做好密封措施,凸出地面的格栅、除臭等设备应做好臭气收集措施。
- 8.2.3 调蓄设施建设运行应采取措施减少噪声对周边环境的影响,并应符合下列规定:
  - 1 应选用低噪声设备和工艺,对易产生噪声的设备应采取合理的降噪措施,有条件时可使用减振基座;
  - 2 应合理安排施工时间、合理布局施工现场;
  - 3 应减少夜间运输量,限制车速。
- 8.2.4 调蓄设施建设运行期间产生的固体废弃物应分类堆存并清运。
- 8.2.5 调蓄设施建设运行期间产生的废水应采取合理措施进行收集处理。

- **安全保障:** 明确调蓄设施安全设计、运维、应急要求,规范密闭空间作业、安防与危大工程管理,保障人员与设施安全。
- **环境保护:** 管控施工与运维期扬尘、噪声、臭气,规范污泥、固废、废水处置,降低对周边环境的影响。

3

发展与创新点

# 发展与创新点



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 一、细化理念及方法

- **概念整合**：深度整合截流、调蓄概念，明确溢流型和存储型调蓄池运行工艺和应用场景
- **设备选型**：补充调蓄池关键设备选型设计

## 二、深化调蓄池运维管理方法

- **智慧运维**：深化调蓄池监测、智能控制及运维管理要求和方法
- **应急与效果评估**：补充调蓄池应急预案要求、强化系统评估要求

# 01 / 创新点：概念整合

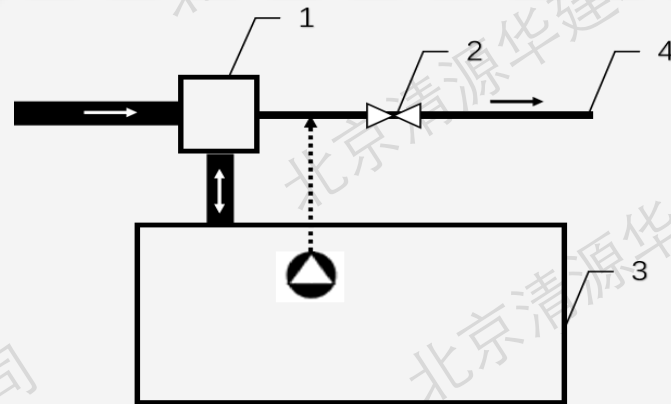
- 将截流和调蓄作为统一概念，调蓄池不只是作为空间储存单元，也包括了前端溢流等功能在内的完整功能单元：**溢流单元、调流单元、进水单元、排空单元、冲洗单元。**
- 优化包括溢流型（接收型、净化型、联合型）及存储型工艺和应用场景。



清源华建  
AQUAROOT

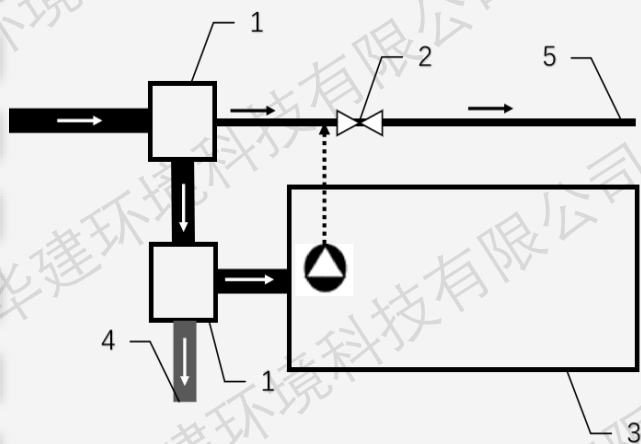


清华大学  
Tsinghua University

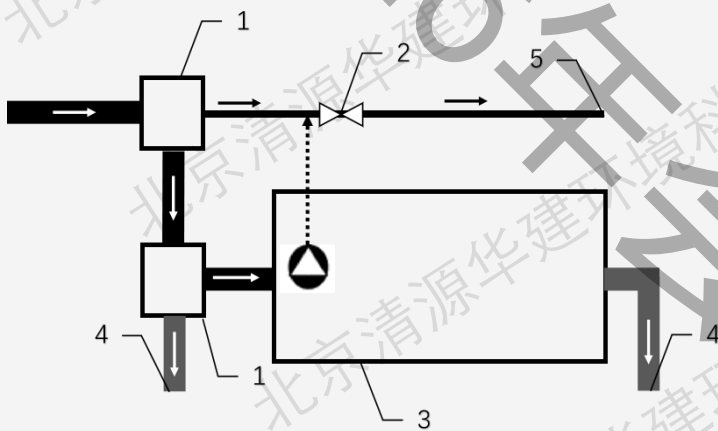


存储型

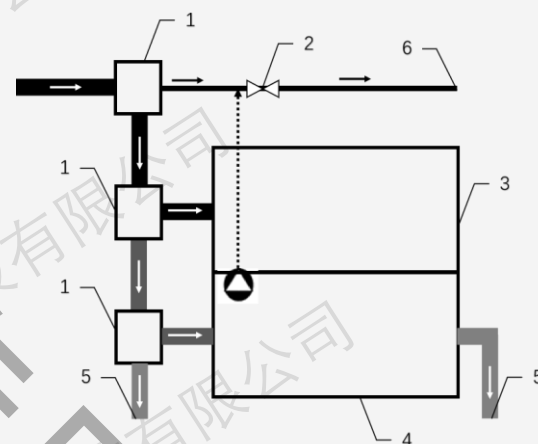
溢流型



接收型



净化型



联合型



# 02/ 创新点：设备选型



可降低建设费用,取得良好的经济和社会效益。可采取优化排水路径、改变雨水口标高等方式,将服务范围内的雨水径流引至敞开式调蓄池,并应改造现有设施的出水口,确保降雨停止后将调蓄的雨水在一定时间内有序排放。

雨水综合利用的调蓄池根据收集范围不同,如水源为单体建筑的屋面雨水或小区、建筑群的雨水等,一般设计为封闭式,避免阳光直接照射,保持较低的水温和良好的水质,防止藻类生长和蚊蝇滋生。

### 4.3 池 体

4.3.1 溢流单元是指用于在调蓄池储满后向下游溢流排水的功能单元;调流单元是指对通过管网的最大流量进行调节的功能单元;进水单元是指用于控制调蓄池进水水质、调节进水水流均匀性的功能单元;排空单元用于放空调蓄池,可采用重力排空、水泵排空或两者相结合的方式;冲洗单元是指用于冲洗调蓄池底部沉积物的功能单元。

调蓄池内各单元的设备选用如表1所示。

表1 常用设备简介表

功能设备	可选设备	
	设备名称	设备简介
溢流设备	液动下开式堰门	液动下开式堰门通过液位传感器感知上下游水位情况,液压装置在控制系统的指令下,驱动门板上下运动,实现冲洗、防止倒灌、液位及流量调节等功能
	旋转式堰门	旋转式堰门通过液位传感器感知上下游水位情况,液压装置在控制系统的指令下,驱动门板启闭,实现行洪和防倒灌的功能
	组合式堰门	通过浮动式堰与旋转式堰门组合,实现提高溢流液位、防止倒灌,保证行洪等功能

续表1

功能设备	可选设备	
	设备名称	设备简介
调流设备	紧凑型调流器	紧凑型调流器是一种流量控制调节装置,用于控制雨污水量
	浮筒调流阀	浮筒调流是一种通过浮力调节流量的装置,用于控制雨污水量
	电控调流闸门	电控调流闸门通过调整闸门开度以实现用于控制雨污水量
	液控调流闸门	液控调流闸门通过调整闸门开度以实现用于控制雨污水量
进水设备	粉碎型格栅	设置于调蓄池进水端,可满足大流量的应用场合,转鼓和格栅采用单电机驱动,可分别监测刀具和转鼓过载,保护设备正常运行
	回转格栅	回转格栅设置于调蓄池进水端,通过连续旋转运动,把污水中固体杂物拦截截留,防止固体杂物进入调蓄池
	曝气沉砂池	设置于调蓄池进水端,可以去除大颗粒砂石及其附着有机质,避免调蓄池淤积和堵塞
排空设备	潜水泵	潜水泵调蓄池常用的放空设备
	轴流泵	轴流泵大流量的调蓄池放空设备
冲洗设备	门式自冲洗	调蓄池分割成数条长形冲洗廊道,廊道始端设置储水罐和门式外形的冲洗门,廊道末端设置出水收集渠,当控制系统触发,冲洗门瞬间将储水释放,底部喷射出的水形成强力席卷式冲刷,对池底进行冲刷清洗的过程
	水射器冲洗	利用吸气管和特殊设计的喷嘴,高压水流在喷射管中产生负压,带气高压水流对池底进行冲刷清洗的过程
	水力翻斗冲洗	翻斗安装于调蓄池宽度方向池壁的上方,工作待命状态时翻斗口朝上,冲洗调蓄池时翻斗充满水,利用偏心设计,翻斗失稳自动翻转,对池底进行冲刷清洗的过程
	真空冲洗	调蓄池分割成数条长形冲洗廊道,廊道始端设置真空室,利用真空抽吸调蓄池内储水,对其底部沉积物进行自动水力冲洗的过程

注:除上表所列形式,一些特定应用场景也可采用一体化截流井、一体化调蓄池等产品。

- 补充调蓄池各功能单元设备选型等设计细节
- 溢流单元: 液动下开式堰门、旋转式堰门、组合式堰门。
- 调流单元: 紧凑型调流器、浮筒调流阀、电控调流闸门、液控调流闸门。
- 进水单元: 粉碎型格栅、回转格栅、曝气沉砂池、
- 排空单元: 潜水泵、轴流泵
- 冲洗单元: 门式自冲洗、水射器冲洗、水力翻斗冲洗、真空冲洗。



# 03/ 创新点：智慧运维



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 5 监测和智能化控制

### 5.1 一般规定

5.1.1 调蓄设施应包含基础监测系统,敞开式调蓄池和封闭式调蓄设施应设置自动化控制系统,其余调蓄设施根据实际条件和需求设置自动化控制系统。

5.1.2 有条件的地区宜对调蓄设施设置信息化系统和智能化控制系统,并应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 的有关规定。

5.1.3 调蓄设施监测和控制系统的内容应根据调蓄设施规模、控制流程、运行管理、安全保障和环保监管要求确定。

5.1.4 调蓄设施监测和控制系统应保证整体工程的安全可靠、运行有效和劳动条件改善,提高科学管理和智能化水平。

### 5.2 监测

5.2.1 调蓄设施应按设定的控制方式的要求设置相关监测仪表。

5.2.2 调蓄设施监测方案内容应根据调蓄设施功能和实际需求制定。应定期对监测结果进行分析,并根据数据质量和结果分析,对监测方案进行局部的优化与调整。

5.2.3 监测方案宜包括调蓄设施所在区域的雨量监测,可采用水文气象部门已布设的气象站监测的降雨量、降雨时长、降雨强度等数据,也可根据实际需求增设雨量站。

5.2.4 监测仪器仪表设置位置应符合下列规定:

1 调蓄设施进水单元应设置液位计,河道、截流设施前后池、格栅前后、泵坑宜设置液位计;

2 截流设施进水单元、排空单元宜设置流量计;

3 截流设施进出口位置宜设置水质监测仪表;

4 调蓄设施气体流通较差位置,以及调蓄设施除臭设施排口处宜设置有毒有害气体监测;

5 调蓄设施可设置淤积厚度监测。

5.2.5 调蓄设施水质、液位、流量和气体监测应符合下列规定:

1 水质监测应根据调控需求确定具体监测指标。在工业园区或有潜在危险废物污染的区域,水质检测仪表宜与出口阀门设置连锁动作;

2 液位监测宜采用超声波、雷达或压力液位计;

3 流量监测宜采用电磁、超声波流量计;

4 气体监测宜包括  $H_2S$ 、 $CH_4$ 、 $NH_3$  等指标。

5.2.6 调蓄设施设备运行监测宜包括下列内容:

1 闸门启闭度;

2 水泵启闭情况;

3 通过电流法监测安全供电情况;

4 冲洗系统宜设置启闭与运行时间;

5 调蓄设施宜设置视频监控系统监控设备运行情况,视频监控系统的的设计可按现行国家标准《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115 及《安全防范工程通用规范》GB 55029 的有关规定执行。

5.2.7 监测数据上传频率应符合下列规定:

1 雨天运行状态,在线监测数据采集间隔不宜少于 5min/次,数据传输宜为 (5~10)min/次;离线检测时根据实际需求确定,宜为 2h/次;

2 晴天不运行状态,数据采集间隔不宜少于 15min/次,数据传输频率宜为 (30~60)min/次。

5.2.8 监测仪器设备人工巡查频率宜不低于每个月 1 次,每次暴雨后应单独增加 1 次巡查。

5.2.9 监测系统宜设置自动异常判断检测,并应对异常设备在 24h 内进行修复。

### 5.3 智能化控制

5.3.1 管控要求较高,或现场运维难度较大的调蓄设施,宜设置智能化控制系统。

5.3.2 调蓄设施的智能化控制系统设计应符合下列规定:

1 智能化控制系统结构宜为感知层、传输层、支撑层/平台层、应用层、用户层构成;

2 智能化控制系统的运行数据保留时间不宜少于 2 年;

3 智能化控制系统宜集成视频监控数据;

4 停电后,系统的备用电源供电时间不宜低于 2h。

5.3.3 智能化控制系统的控制对象应包括进出水闸门、堰门、水泵、冲洗系统,宜包括通风与除臭系统。

5.3.4 智能化控制系统的设置应满足调蓄设施的设计和运行要求,并应满足城镇排水体系整体智慧管控的要求。

5.3.5 智能化控制系统宜关联上位的厂、池、站、网智慧管控系统,并应预留与污水处理厂、泵站、污水管网、雨水管网、截流设施、排口等设施联动的接口。

5.3.6 智能化控制系统宜设置与智慧城市管理系统进行数据共享的接口。

5.3.7 智能化控制系统应具备实时数据展示功能,并宜采用加密技术进行数据的上传和存储。

5.3.8 智能化控制系统宜满足智能化无人值守需求。重要的监测异常信息,除在智慧管控平台展示外,应通知到相关责任人。

5.3.9 智能化控制系统宜对调蓄设施的雨污水控制范围进行标识。

5.3.10 智能化控制系统应采取安全保护措施防止系统受到破坏。

5.3.11 智能化控制系统宜预先制定业务连续性和灾难恢复策略,并应制订应急预案。

➤ 对比已有国标和规范,深化相应监测细节以及要求,强化运维管理要求;

➤ 结合现阶段厂网智能化趋势,填补调蓄池智能化控制方面的空白。

# 04/ 创新点：应急与效果评估



清源华建  
AQUAROOT



清华大学  
Tsinghua University

## 7.4 应急预案

7.4.1 调蓄设施运营维护单位应结合项目所在地、运营维护单位的安全生产实际情况编制突发事件应急处置预案，明确不同类型调蓄池突发事件的责任部门、处置流程及处置方法。

7.4.2 应急处置预案应包括下列内容：

- 1 组织机构及职责；
- 2 预案的适用范围；
- 3 事故等级标准；
- 4 预测预警与预警响应；
- 5 应急措施；
- 6 信息共享与信息發布；
- 7 善后处置与调查评估；
- 8 应急保障。

7.4.3 应急处置预案确定后，运营维护单位应定期组织培训和演练。

## 7.5 效果评估

7.5.1 调蓄设施的效果评估，宜采取现场监测及模型模拟相结合的方法。

7.5.2 污染控制调蓄设施效果评估，宜评估调蓄设施的年均溢流频次削减率、年溢流污染物总量削减率和接纳水体水质达标情况等。

7.5.3 雨水峰值流量控制调蓄设施的效果评估，宜评估降雨径流体积控制率、峰值流量控制效果、调蓄设施的运行效能、年均内涝次数变化等。

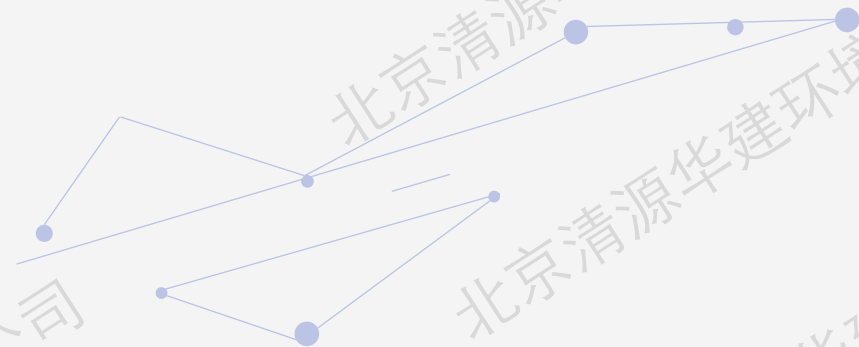
- 针对调蓄池实际运行中可能出现的突发事件，**明细应急预案；**
- 提出利用监测和模型方法，评估不同类型调蓄池的运行情况及使用效果，**评估调蓄池在污染控制、防治内涝方面效果。**



清华大学  
Tsinghua University

4

致谢



本规程的编制，离不开《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）所奠定的坚实基础。

感谢中国城镇供水排水协会对本规程编制的关心、指导和支持！

感谢规程责任专家——张辰大师，在本规程编制过程中给予的耐心指导！

感谢规程审查专家——张辰、黄鸥、夏坚、陈永、赵乐军、高旭、隋军、张文、吴雪军。

感谢参与本规程编制的所有编制单位及编制人员的辛勤付出！

期待未来雨水调蓄设施朝着智能化、生态化、集成化的方向发展，与智慧城市建设、管理深度融合，构建更加高效、韧性的城市排水系统！



敬請指正