

中华人民共和国团体标准

T/GUWA XXXXXX—2021

城镇雨水调蓄池技术规程

Technical specification for urban
stormwater detention and retention tank

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中国城镇供水排水协会 发布

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	5
3 系统规划.....	7
3.1 一般规定.....	7
3.2 水量和水质.....	10
3.3 位置和布局.....	17
4 工程设计.....	19
4.1 一般规定.....	19
4.2 溢流池.....	19
4.3 储存池.....	20
4.4 工艺设计.....	21
4.5 节点设计.....	24
5 检测和智慧化控制.....	29
5.1 一般规定.....	29
5.2 检测.....	30
5.3 自动化、信息化和智能化.....	33
5.4 智慧管控系统.....	37
6 施工和验收.....	40
6.1 一般规定.....	40
6.2 工程施工.....	42
6.3 设备安装.....	47
6.4 质量验收.....	49
7 运维管理.....	52
7.1 一般规定.....	52

7.2 运行和维护.....	53
7.3 应急预案.....	56
8 系统评估.....	58
8.1 一般规定.....	58
8.2 监测方案.....	58
8.3 效果评估.....	59
9 本规程用词说明.....	61
10 引用标准名录.....	62

1 总则

1.0.1 为控制雨水径流污染、峰值流量等影响，改善城镇内涝和水环境，加强雨水综合利用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于以钢筋混凝土结构为主的调蓄池的设计、施工、验收及运行维护。

1.0.3 调蓄池的设计、施工、验收和运行维护除应符合本规程的规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 调蓄池

是以削减峰值流量、控制雨水径流污染、提高雨水利用率为目的,用于存储雨水及合流污水的蓄水池。

2.1.2 溢流池

带有池前溢流口的调蓄池,分为接收池、通过池和联合池。一般用于控制排水系统径流污染和溢流污染。

2.1.3 接收池

不具有沉淀净化功能的溢流池。调蓄池充满后,后续来水不再进入调蓄池。

2.1.4 通过池

具有沉淀净化功能的溢流池。调蓄池充满后,后续来水继续进入调蓄池,而沉淀净化后的雨污水溢流至水体。

2.1.5 联合池

由接收池和通过池组成的溢流池。雨污水首先进入接收池,接收池充满后,后续来水再进入按照通过池建造的净化部分。

2.1.6 储存池

不带池前溢流口的调蓄池,一般用于在降雨期间暂时储存一定量的雨水,削减向下游排放的雨水峰值流量,延长排放时间,实现削减峰值流量。也用于雨水综合利用。

2.1.7 截流井

用于对雨污水进行截流和排放的构筑物。合流制系统时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;分流制系统时雨天将初期雨水截流至截流管或调蓄设施,超过截流能力的中后期雨水排至下游管道或水体。根据功能的不同,可匹配不同的溢流单元和恒流单元。

2.1.8 配水单元

使进入调蓄池的水流朝一定方向匀速流动的构筑物或设施。

2.1.9 恒流单元

使通过管网的最大流量保持恒定的构筑物或设施。

2.1.10 溢流单元

用于在调蓄池储满后向接纳水体溢流排放水质较好的清水的构筑物或设施,有池前溢流口、清水溢流口、应急溢流口等形式。

2.1.11 放空单元

用于放空调蓄池,可采用重力放空、水泵排空或两者相结合的方式。

2.1.12 冲洗单元

用于冲洗调蓄池底部沉积物的装置。

2.1.13 蓄水室

调蓄池中用于储存合流污水或雨水的部分。

2.1.14 沉淀室

调蓄池中用于沉淀合流污水或雨水中悬浮物、漂浮物的部分。

2.1.15 池前溢流口

位于接收池前分流井内的溢流单元,在调蓄池蓄满后开始溢流。

2.1.16 清水溢流口

位于通过池或联合池内的溢流单元,在调蓄池蓄满后排放经沉淀净化后的合流污水或雨水。

2.1.17 应急溢流口

位于储存池内的溢流单元,在进水量超过调蓄池容积后,排出超量进水,以保护调蓄池。

2.1.18 应急排空装置

用于在故障情况下排空调蓄池的装置。

2.1.19 喷射器

利用吸气管和特殊设计的管嘴,高压水流在喷射管中产生负压,形成带气高压水流冲洗池底的装置。

2.1.20 门式自冲洗

通过将调蓄池分隔成数条冲洗廊道,在廊道始端设置储水池和门式外形的冲洗门,在廊道末端设置集水槽,利用冲洗门瞬间释放储水形成强力席卷式射流冲洗池底的装置。

2.1.21 水力翻斗

通过将安装于调蓄池宽度方向池壁上方翻斗的失稳自动翻转冲洗池底的装置。

2.1.22 真空冲洗

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。

2.2 符号

b_{pt} ——通过池的高度，单位 m；

l_{pt} ——通过池的长度，单位 m；

h_{pt} ——通过池的平均深度(从池底到清水溢流口的平均水深)，单位 m；

V_{pt} ——通过池的有效容积 (m^3)；

DN——公称直径；

Fr——弗劳德数；

h_{crit} ——达到调蓄池最大进水量时，不带恒流单元的清水溢流口堰顶水头高度或带恒流单元的清水溢流口的壅水高度，单位 m；

P_{cpt} ——圆形通过池的单位进水速率，单位 W/m^3

Q_{cpt} ——临界降雨期间通过池的进水量，在线连接时， $Q_{cpt}=Q_{crit}$ (m^3/s)；离线连接时(排水泵运行)， $Q_{cpt}=Q_{crit}-Q_{Dr}+Q_P$ (m^3/s)；

Q_{Dr} ——经恒流单元后的合流污水量， $Q_{Dr}=n_0Q_{dr}$ ，单位 l/s；

Q_P ——排水泵排出量 (m^3/s)；

v_{cpt} ——流入速率 (m/s)；

ρ ——污水密度 (kg/m^3)；

Q_{crit} ——调蓄池最大进水量时的排水量，单位 l/s；

$Q_{0(n=1)}$ ——1年一遇的降雨量下的调蓄池进水量，单位 l/s；

$Q_{0,max}$ ——调蓄池蓄满时管道的进水量，单位 l/s；

q_A ——沉淀室中的表面负荷，单位 $m^3/(m^2 \cdot h)$ 。

V ——调蓄量或调蓄池有效容积，单位 m^3 ；

n_1 ——调蓄池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，单位 m^3/s ；

t_i ——调蓄池进水时间（h），宜采用 0.5h~1.0h，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式，宜取上线；反之，可取下限；

β ——安全系数，一般取 1.1~1.5；

D ——单位面积调蓄深度（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控制的雨水调蓄池可取 4mm~8mm；

F ——汇水面积，单位 hm^2 ；

Ψ ——径流系数；

Q_i ——调蓄池上游设计流量，单位 m^3/s ；

Q_0 ——调蓄池下游设计流量，单位 m^3/s ；

t ——降雨历时，单位 min；

b ——暴雨强度公式参数；

n ——暴雨强度公式参数；

α ——脱过系数，取值为调蓄池下游和上游设计流量之比；

q ——调蓄池进水管设计流量，单位 m^3/s ；

i_y ——调蓄池的设计降雨强度，单位 mm/h。

3 系统规划

3.1 一般规定

3.1.1 根据调蓄池与管道的位置关系，调蓄池可分为在线式调蓄池和离线式调蓄池。在线式调蓄池设置在干管上，与管道串联；离线式调蓄池设置在干管旁路支管处。

【条文说明】在线式调蓄池与干管串联，即调蓄池与干管同时充满和放空，因此一般不需要设置池底自动冲洗和机械排空设施，但会受到管道高程和周边环境的限制，池容有限；离线式调蓄池的设计更加灵活，但由于其充满和放空都晚于干管管道，一般需要设置池底自动清洗和机械排空设施。

3.1.2 根据调蓄池结构和功能的不同，调蓄池可分为溢流池和储存池；其中，溢流池又分为接收池、通过池和联合池。

【条文说明】溢流池功能上以基于水质的雨水调蓄为主，结构上调蓄池前带池前溢流口；储存池功能上以基于水量的雨水调节为主，结构上调蓄池前不带池前溢流口。雨水综合利用一般采用储存池。

储存池除可防止下游管网或污水处理设施超负荷运行外，同时可减少下游管网尺寸控制投资；设置在污水处理设施前的储存池可提高雨天污水处理能力，并同时降低厂前溢流污染风险。

3.1.3 溢流池和储存池在合流制系统和分流制系统都可以应用，并应符合下列规定：

1 用于污染控制的调蓄池，宜采用溢流池；

- 2 用于削减峰值的调蓄池，宜采用储存池；
- 3 用于雨水综合利用的调蓄池，宜采用储存池。

【条文说明】合流制系统调蓄池主要应对雨污合流的工况，分流制系统调蓄池主要应对雨水工况。国内的管网情况较为复杂，对于存在混错接情况的分流制管网系统，也可按合流制系统调蓄池进行工况设计。

3.1.4 经通过池处理过的雨水，可以通过溢流进入蓄水型生态滤池(湿地)进行进一步的调蓄和深度净化。

【条文说明】蓄水型生态滤池(湿地)是指用来调蓄雨水并具有生态净化功能的天然或人工水塘。蓄水型生态滤池(湿地)常年有水，兼有调蓄、净化和回用雨水的功能，同时也具有很好的景观效果。这种一般由砂石和芦苇等植物构成的生态滤池可以将进入到水体的雨水 COD 浓度下降到可以满足地表水标准。此生态滤池不作为本规程的编写内容。

3.1.5 调蓄池应设置清洗、排气和除臭等附属设施和检修通道。

【条文说明】调蓄池使用一定时间后，特别是当调蓄池用于径流污染控制或削减管道峰值流量时，易沉淀积泥，因此调蓄池应设置清洗设施。

对全地下调蓄池来说，为防止有害气体在调蓄池内积聚，应提供有效的通风排气装置，每小时 4~6 次的空气交换量可以实现良好的通风排气效果。

所有顶部封闭的大型地下调蓄池都需要设置维修人员和设备进出的检修孔，并在调蓄池内部设置单独的检查通道，检查通道一般设在调蓄池最高水位以上。

3.1.6 调蓄池冲洗应根据工程特点和调蓄池池型设计，

选用安全、环保、节能、操作方便的冲洗方式，宜采用水力自清洗和设备冲洗等方式。

【条文说明】敞开式调蓄池可采用人工冲洗的方式，对于封闭式调蓄池，人工冲洗危险性大且劳动强度大，一般作为调蓄池冲洗的辅助手段。

3.1.7 调蓄池电气主接线设计应根据调蓄池规模、用电负荷大小、运行方式、供电接线和调蓄池的重要性等因素合理确定。接线应简单可靠、操作检修方便、节约工程投资。当调蓄池与泵站合建时，电气主接线设计应结合泵站统一确定。

【条文说明】在设计电气主接线时应遵循的原则和考虑的因素，应突出泵站是主体，其他因素应该满足泵站运行要求，泵站分期建设时，特别强调主接线的设计应考虑便于过渡的接线方式，以免造成浪费。

3.1.8 调蓄池应设置 H_2S 、 CH_4 等有毒有害气体检测仪和报警装置。

3.1.9 调蓄池应设有通风设施，通风设施的设计应符合下列规定：

- 1 在调蓄池进水和放空时，池内气压应平衡；
- 2 当调蓄池内储存有雨污水时或放空后，池内 H_2S 、 CH_4 等有毒有害气体的浓度应低于爆炸极限；
- 3 人员进入前，池内 H_2S 、 CH_4 等有毒有害气体的浓度不应対人员安全造成威胁。

3.1.10 合流制排水系统中的调蓄池，其通风井口处应设置除臭设施，避免臭气散逸。分流制排水系统中的调蓄池，位于居民区或敏感地段的，其通风井口处应设置除臭设施。

【条文说明】采用地下封闭结构的调蓄池，一般会根

据需要设置透气井或排气口,将进水时池内气体排至池外。当调蓄池进水时,透气井井口过排气口会有臭气排出,同时,室外季节风产生的空气扰动也会使臭气排出,会对周围环境造成不良影响,因此规定在其透气井井口或排气口处设置臭气收集和除臭设施,避免臭气散逸。

3.1.11 调蓄池臭气经处理后应达到现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 中厂界新(扩、改)建二级指标后方可排放;在环境敏感或环评有特殊要求的地区,臭气应达到要求后方可排放。

3.1.12 调蓄池中应设置必要的人员检修通道和合理的设备检修措施,并应考虑人工清除池底沉积物的运渣方式。

3.1.13 调蓄池可能出现爆炸性气体混合物的区域,应根据现行国家标准《爆炸和危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定采取防爆措施。

3.1.14 调蓄池池体和管道应采取必要的防腐措施。

3.1.15 调蓄池的建设应与城市景观、绿化和排水泵站等设施统筹考虑,相互协调。

3.2 水量和水质

3.2.1 雨水调蓄设施的设计调蓄量应根据雨水设计流量和调蓄设施的主要功能,经计算确定。

【条文说明】雨水调蓄设施的主要功能是削减峰值流量、防治内涝、控制雨水径流污染和雨水综合利用,雨水调蓄设施的设计调蓄量应根据主要功能要求,经计算确定。当雨水调蓄设施具有多种功能时,应分别计算各种功能所需要的调蓄量根据不同功能发挥的

时序，确定取最大值或是合计值作为设计调蓄量。

3.2.2 雨水设计流量的计算,应符合下列规定:

1 当汇水面积大于 2km^2 时，应考虑降雨时空分布的不均匀性和管渠汇流过程,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,不应将暴雨强度公式的适用范围简单外延,应采用长历时降雨资料计算。

【条文说明】我国目前采用恒定均匀流推理公式计算雨水设计流量。恒定均匀流推理公式基于以下假设:降雨在整个汇水面积上的分布是均匀的,降雨强度在选定的降雨时段内均匀不变,汇水面积随集流时间增长的速度为常数,因此推理公式适用于较小规模排水系统的计算,当应用于较大规模排水系统的计算时会产生较大误差。随着技术的进步,管渠直径放大、水泵能力提高,排水系统汇水面积逐步扩大,应对推理公式进行修正。发达国家已采用数学模型模拟降雨过程,把排水管渠作为一个系统考虑,并用数学模型对管渠进行管理。美国一些城市规定的推理公式适用范围分别为:奥斯汀 4km^2 , 芝加哥 0.8km^2 , 纽约 1.6km^2 , 丹佛 6.4km^2 且汇流时间小于 10min ;欧盟的排水设计规范要求当排水系统面积大于 2km^2 或汇流时间大于 15min 时,应采用非恒定流模拟进行城市排水管渠水力计算。在总结国内外资料的基础上,本规范提出当汇水面积大于 2km^2 时,雨水设计流量宜采用数学模型进行确定。

无论采用推理公式法还是数学模型法,当设计降雨历时小于暴雨强度公式编制时采用的降雨历时,都可以采用暴雨强度公式计算设计暴雨强度或推算设

计降雨过程,设计降雨历时等于汇水区域的集水时间,即汇水区域最远点流到设计断面所需时间,其数值等于地面汇流时间和管渠汇流时间之和。对于集水时间超过暴雨强度公式编制时采用的降雨历时情况,由于已超出了暴雨强度公式的适用范围,宜采用当地有代表性的长历时降雨资料,通过同频率放大或同倍比放大的分析方法,得出相应的设计值。

3.2.3 溢流池调蓄量的确定应符合下列规定:

1 当用于合流制排水系统径流污染控制时,可按下式进行计算:

$$V = 3600t_i(n_1 - n_0)Q_{dr}\beta \dots\dots\dots (3.2.2)$$

式中:

V ——调蓄量或调蓄池有效容积 (m^3);

n_1 ——调蓄池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(m^3/s);

t_i ——调蓄池进水时间 (h),宜采用 $0.5h\sim 1.0h$,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式,宜取上线;反之,可取下限。

β ——安全系数,一般取 $1.1\sim 1.5$ 。

2 当用于源头径流总量和污染控制以及分流制排水系统雨水径流污染控制时,可按下式进行计算:

$$V = 10DF\psi B \dots\dots\dots (3.2.3)$$

式中:

D ——单位面积调蓄深度 (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控制的雨水调蓄池可取 4mm~8mm；

F——汇水面积（hm²）；

Ψ——径流系数。

3 通过池的容积需根据污染控制目标、表面水力负荷和沉淀时间等参数计算确定，其中表面水力负荷和沉淀时间等宜通过试验确定。在无试验资料时，表面水力负荷可为 1.5m³/(m²·h)~3.0m³/(m²·h)，沉淀时间可为 0.5h~1.0h。

3.2.4 储存池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：

$$V = \int_0^T [Q_i(t) - Q_0(t)] dt \dots\dots\dots (3.2.4-a)$$

式中：

Q_i ——调蓄池上游设计流量（m³/s）；

Q_0 ——调蓄池下游设计流量（m³/s）；

t ——降雨历时（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：

$$V = \left[- \left(\frac{0.65}{n^{1.2}} + \frac{b}{t} \frac{0.5}{n+0.2} + 1.10 \right) \cdot \log(\alpha + 0.3) + \frac{0.215}{n^{0.15}} \right] \cdot Q_i t \dots\dots\dots (3.2.4-b)$$

式中：

b ——暴雨强度公式参数；

n ——暴雨强度公式参数；

α ——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程。

【条文说明】选取脱过系数时，调蓄设施上游的设计流量，应根据其上游服务面积的雨水设计流量确定；调蓄设施下游的设计流量，不应超过其下游排水设施的最大容纳能力；降雨历时不应大于编制暴雨强度公式时采纳的最大降雨历时。由于脱过系数法是在暴雨强度公式的基础上推理得到的，因此该方法的适用范围应与暴雨强度公式的适用范围相同。鉴于我国目前暴雨强度公式的降雨历时大多不超过 180min，因此，运用脱过系数法确定调蓄量时应注意其适用范围。

3.2.5 当调蓄池用于雨水综合利用时，调蓄量应根据回收利用水量经综合比较后确定。

【条文说明】确定调蓄量时，应考虑地理位置限制、雨水水质质量、雨水综合利用效率和投资效益等多种因素，并进行综合比较后确定。

3.2.6 排水系统在不同位置设置多个调蓄池时，应分别确定每个调蓄池的调蓄量，并应满足调蓄工程总体设计要求。

【条文说明】调蓄池可设置在排水系统的不同位置，如进入排水管渠系统前、管渠系统中间和管渠系统末

端等。当多个调蓄池联合运行时，应考虑其综合效果和投资效益，可采用数学模式辅助评估调蓄效果。

3.2.7 离线式调蓄池进水管的设计流量，按下式计算：

$$q = \frac{i_y F \Psi \beta}{360} \dots\dots\dots (3.2.5)$$

式中：

q ——调蓄池进水管设计流量（ m^3/s ）；

i_y ——调蓄池的设计降雨强度（ mm/h ）。

3.2.8 用于控制雨水径流污染和雨水综合利用时，应确定雨水调蓄池设计水质。设计水质应根据实测数据并结合调查资料确定，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。

【条文说明】用于控制雨水径流污染和雨水综合利用时，调蓄池进水水质受空气、前期降雨情况、下垫面类型和清洁程度、排水系统类型和管道沉积情况等因素影响，变化范围大，应以实测数据作为主要设计依据。

3.2.9 合流制排水系统溢流排放口和分流制排水系统雨水排放口的初期出流水质以实测数据为准。

【条文说明】合流制排水系统溢流排放口和分流制排水系统雨水排放口的初期出流水质及其随时间的变化规律影响调蓄池规模和进水时间的选择，因此当条件允许时，应通过实测掌握排放口初期出流水质及其随时间的变化规律。

3.2.10 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 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ，地面弃流量可为 $4\text{mm}\sim 8\text{mm}$ 。

【条文说明】相关研究表明，城镇径流存在明显的初期冲刷作用，但由于降雨冲刷过程的复杂性和随机性，确定不同条件下的初期径流弃流量是一个难题。在有条件的地区，应在实测服务范围内不同下垫面收集雨水的化学需氧量 (COD)、悬浮物 (SS)等污染物浓度，根据污染物浓度随降雨量的变化曲线确定初期径流弃流量。

根据实测数据计算分析，通常一场降雨，路面的初期径流弃流量是屋面的3倍以上。当屋面的弃流量为2mm~3mm时，即可控制整场降雨60%以上的径流污染负荷，当超过3mm时，污染控制效果无显著增加。路面情况更加复杂，数据变化幅度更大，但一般弃流量为6mm~8mm可控制约60%以上的污染量，当超过10mm时，污染控制效果无显著增加。因此，结合我国实际情况，地面径流量可为4mm~8mm，地面污染程度较严重的区域宜取上限。

3.2.11 用于雨水回收利用为目的的调蓄池出水不能满足回用水水质标准时，应处理达标后回用。当同时用于多种用途时，其回用水质应按最严水质标准确定。

3.2.12 用于控制雨水径流污染的雨水调蓄池出水排放至水体时，其出水水质应满足接纳水体环境容量要求。

【条文说明】当水质不能达到要求时，出水应输送至下游污水处理厂或配套建设的就地处理设施，经处理后排放。

3.2.13 雨水调蓄池的清淤冲洗水和用于控制径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄池的出水应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污

水系统进行改造或设置就地处理设施。

【条文说明】降雨停止后，用于控制径流污染调蓄池的出水，一般接入下游污水管道输送至污水厂处理后排放。当下游污水系统在旱季时就已达到满负荷运行或下游污水系统的容量不能满足调蓄池放空速度的要求时，应将调蓄池出水处理后排放。国内外常用的处理装置包括格栅、旋流分离器和混凝沉淀池等，处理排放标准应考虑受纳水体的环境容量后确定。

3.3 位置和布局

3.3.1 调蓄池选址时应注意：

- 1 输送和排放的管线应避开自然保护区和文物保护单位；
- 2 施工期间的污水排放与交通疏导；
- 3 运行期间抗浮安全性、后续维护检修的条件。

3.3.2 调蓄池位置应符合下列要求：

- 1 溢流池的位置宜靠近自然水体、远离洪涝区或淹没区；
- 2 具有足够宽的水域保护带或水体周边围护道路、具有有利的建筑条件和较低的地下水位；
- 3 有可用于计划扩展的预留空间。

3.3.3 调蓄池的位置宜采用数学模型发进行方案优化。

【条文说明】城镇雨水系统是由汇水街区、管渠、河道、泵站、检查井、雨水口、出水口、堰、孔口、调蓄设施和渗透设施等组成的一个结构复杂、规模庞大的工程。运行中雨水系统，其状态随降雨量的变化而变化，很多参数和状态变量的不确定性使整个系统表现出强烈的动态性和随机性。到目前为止，数学模型

法是展示雨水系统运行状态的有效方法。因此，规定在有条件区域调蓄池设计宜采用数学模型法，该方法能动态反应调蓄池的运行工况，有利于后期运行维护管理。

3.3.5 调蓄池的超高应大于 0.5m。

【条文说明】根据已建调蓄池实例，超高均大于 0.5m，并应综合考量对通风除臭的影响，较高的超高多为与泵站合建的结构需要。

3.3.6 调蓄池底部结构应根据冲洗方式确定，并应符合下列规定：

1 当采用门式自冲洗、真空冲洗或水力翻斗冲洗时，宜为廊道式；

2 当采用自清冲洗方式时，应为连续沟槽式，并进行水力模型试验。

3.3.7 调蓄池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。

3.3.8 重力出水管渠标高应根据下游管道水位标高和管道水头损失确定。

4 工程设计

4.1 一般规定

4.1.1 排往自然水体的雨水调蓄池宜通过溢流单元向受纳水体排水，以减少水流对水体的影响。

4.1.2 雨水调蓄池的有效水深，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。

【条文说明】调蓄池的水深直接影响工程的开挖深度，开挖深度大，施工费用和施工难度进一步加大；有效水深大，泵排的水量增加，运行能耗也随之增加。因此，在满足调蓄池有效容积且用地条件允许的情况下，应尽量减小调蓄池的有效水深。有效水深同时还受调蓄池类型和池型的影响，通过池和联合池因具有沉淀功能，有效水深不宜太深，否则影响沉淀效果。

4.2 溢流池

4.2.1 溢流池可采用在线式或离线式，设有池前溢流口。

4.2.2 溢流池根据是否有沉淀净化功能可分为接收池、通过池和联合池三种形式，其选择应根据调蓄目的、服务面积和在系统中的位置等因素确定，并符合以下规定：

- 1 当进水污染初期效应明显时，宜采用接收池；
- 2 当进水污染初期效应不明显时，宜采用通过池；
- 3 当进水流量冲击负荷大，且污染持续较长时间时，宜采用联合池。

【条文说明】接收池一般针对汇水区域不超过 20 公顷，最长径流时间不超过 15 分钟，且汇流来的初期雨水的污染物浓度明显比较高的情况。它将重污染浓度的初期雨水进行暂时保存，降雨过后，通过管道送入污水处理厂。接收池的形式比较灵活，可以为方形，长方形，圆形等，或者以调蓄箱涵的形式进行设计，能保证在池体放空后，有足够好的池底净化效果即可。接收池一般情况下对雨水没有净化效果，只有暂时存蓄的功能。

通过池的主要功能是对合流污水进行暂时的存蓄，对合流制溢流污水进行沉淀，对漂浮物进行拦截。通过池一般为长方形，也有圆形和调蓄箱涵的形式。分流制系统中通过池的应用和其在合流制系统中类似，但一般情况下净化雨水是其主要任务，不需要兼顾调蓄的功能。

联合池是接收池和通过池的结合体，由一个接收部分和一个净化部分组成，合流污水或初期雨水首先进入一个按接收池建造接收部分，充满之后，合流污水或初期雨水再进入按通过池建造的净化部分。

4.2.3 通过池一般设置为长方形，按照水流方向顺序设有池前溢流口，清水溢流口。

4.2.4 通过池或联合池带有清水溢流口。合流污水或初期雨水在通过清水溢流口溢流排河前，应通过沉降特殊物质和截流漂浮、轻质及粗颗粒物对其进行机械清洁。

4.3 储存池

4.3.1 合流制系统的雨水蓄水池宜采用封闭式，分流

制系统的雨水蓄水池可采用敞开式。

【条文说明】储存池是对分流制或合流制的雨水进行暂时的存蓄，其目的是降低城市内涝风险，减少上游来水对下游排水管网的水力负荷，同时限制下游排水管道的管径从而节约成本。当雨水蓄水池设于管道排口前面时，其功能是减少受纳水体受到的水力冲击。从功能上来说，分流制与合流制的储存池并无区别。但在实际建设中，出于对环境影响的考虑，会有所区别。用于削减峰值流量的调蓄池的一般设置在管渠系统的中部，将雨水径流的峰值流量暂时储存，待流量下降后，再排至下游管渠系统，可缓解下游管渠的排水压力，提高下游管渠系统的排水标准。用于控制径流污染的调蓄池一般设置在管渠系统的末端，暂时储存合流污水或初期雨水，削减排江溢流，缓解对受纳水体的污染，待降雨停止后，再将调蓄池中的合流污水或初期雨水输送到下游污水系统，或就地处理后排放至收纳水体。当泵站需要扩容而不具备实施条件时，也可通过设置调蓄池达到设计标准。管渠系统中的调蓄池一般位于城区，为便于管理、确保安全和减少对周边环境的影响，一般设计为地下式。

4.3.2 储存池应配备应急溢流口以应对水量超过池容积的情况。

4.4 工艺设计

4.4.1 矩形池设计

1 矩形的接收池在满足池底冲洗要求的前提下，蓄水室的长宽比可任选。

2 矩形接收池应设计为带有一定坡度的平底。池

底不宜采用成本较高的带曲折水沟的峰形。

3 矩形通过池的沉淀室长、宽及水深应采用以下比例，以达到良好的沉淀分离效果：

- 1) $6 \leq l_{pt}/h_{pt} \leq 15$;
- 2) $3 \leq l_{pt}/b_{pt} \leq 4.5$;
- 3) $2 \leq b_{pt}/h_{pt} \leq 4$ 。

因尺寸较大而采用分格形式的矩形通过池的各部分沉淀室尺寸均应采用上述比例。每格池子之间应采用隔墙分隔。

4 矩形通过池应按照以下条件设计，以达到良好的沉淀效果：

- 1) 进水流量小于 Q_{crit} 时，表面负荷 q_A 应在 $1.5m^3/(m^2 \cdot h) \sim 3.0m^3/(m^2 \cdot h)$ 之间；
- 2) 进水流量小于 Q_{crit} 时，水平流速 $v_h \leq 0.05m/s$ ；
- 3) 进水流量小于 $(Q_{crit} - Q_{Dr})$ 时，清水溢流口的单位堰长负荷 $\leq 75l/(s \cdot m)$ 。

5 当矩形通过池进水流量大于 Q_{crit} ，应保证符合澄清条件且不过大，水池溢流堰与清水溢流口的溢流液位差应不大于 h_{crit} 。

6 矩形通过池积大于 $5000m^3$ 时，应使用模型复核流体动力及运行特征，并优化结构形式。

7 矩形通过池清水溢流口前应安装截污设施。

【条文说明】截污设施可选用格栅、潜水百叶墙等。

4.4.2 圆形池设计

1 圆形通过池内部可不设配水室。

2 小型圆形通过池的清水溢流口应设置在通过池外部。

3 圆形通过池进水管顶端与清水溢流口之间的垂直距离不应小于 0.8m。

4 圆形的单位进水速率可按下式计算：

$$P_{\text{cpt}} = \frac{Q_{\text{cpt}} \cdot v_{\text{cpt}} \cdot \rho}{2V_{\text{pt}}}, \left(\frac{\text{m}^3 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^3 \cdot \text{m}^3} \right) = \text{W} / \text{m}^3 \dots\dots\dots$$

… (4.2.2)

式中：

P_{cpt} ——圆形池的单位进水速率，单位 W/m^3

Q_{cpt} ——临界降雨期间沉淀室的进水量，在线连接时， $Q_{\text{cpt}}=Q_{\text{crit}}$ (m^3/s)；离线连接时（排水泵运行），

$Q_{\text{cpt}}=Q_{\text{crit}}-Q_{\text{Dr}}+Q_{\text{P}}$ (m^3/s)；

Q_{P} ——排水泵排出量 (m^3/s)；

v_{cpt} ——流入速率 (m/s)；

ρ ——污水密度 (kg/m^3)；

V_{pt} ——沉淀室的有效容积 (m^3)；

5 进水流量小于 ($Q_{\text{crit}}-Q_{\text{Dr}}$) 时，清水溢流口的单位堰长负荷 $\leq 75\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 。

6 降雨事件频率 $n=1$ 时池前溢流口的单位堰坝负荷宜小于 $300\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，最大不得超过 $700\text{l}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 。

7 圆形通过池应按照以下条件设计，以达到良好的澄清效果：

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

2) 圆形沉淀室单位进流速率 $P_{\text{cpt}}\leq 0.08\text{W}/\text{m}^3$ ；

4.4.3 异形池设计

1 因多种因素导致调蓄池无法采用矩形或圆形

时，可采用不规则形状的异形池。

2 异形池仅可作为接收池或储存池。

4.4.4 储存管设计

1 雨水储存管道为加长设计的管状雨水储存系统。

2 雨水储存管道宜设置在排入污水管网或自然水体前。

3 雨水储存管道可设置为阶梯式构筑物，以便操作或更有效地利用存蓄空间。

4 雨水储存管道应设置冲洗设备。

4.4.5 储存沟设计

1 雨水储存沟渠为加长设计的开放式土方雨水储存系统。

2 雨水储存沟渠应用于分流制管网系统中雨水的削峰排放，或处理后合流污水的削峰排放。

3 雨水储存沟渠可通过调整坡度、落差以改善储存功能。

4.5 节点设计

4.5.1 溢流单元

1 溢流单元包括调蓄池外的池前溢流口、调蓄池内的清水溢流口，设计时应保证排水管渠在设计流量下的排水安全。溢流单元的高程设计应根据溢流污染控制要求，结合管网上下游水位及接纳水体水位等因素综合确定。

2 池前溢流口的固定堰或活动堰可单侧或双侧设置。

3 溢流区流入量为 $Q_{0(n=1)}$ 时，入水口侧不得有

水跃出现，上游堰尾应保持 $Fr \leq 0.75$ 。管道不得从侧面汇入排水系统。

4 固定堰堰高不得低于调蓄池进水管管顶。

5 调蓄池停止运行时，通过池的清水溢流口不应排放未达到调蓄量的存水。调蓄池满水时水质较好的清水由池前溢流口溢流。

6 通过池无池前溢流口时，清水溢流口不得安装恒流单元，溢流流量应按 $(Q_{crit}-Q_{Dr})$ 设计，单位堰负荷不得超过 $75.0L/(m \cdot s)$ 。

7 在矩形池和带中央入水口和径向流动的圆形池中，水流宜垂直清水溢流口流出。在切向进水口的圆形池中，水流宜从清水溢流口宜从两侧流出。

8 应急溢流口宜排往自然水体，经复核后可排往下游管网、高路肩道路。排往下游管网前应经过恒流单元，排往地表时不应影响交通安全。

4.5.2 恒流单元

1 为方便恒流单元的运维和监控，恒流构筑物应尽量避免布置在交通密集的区域。

2 使用满管测量的电磁流量计监控恒流单元时，恒流构筑物进水区应避免跌水。

3 恒流构筑物应设置排空装置，并考虑检修的便捷性。恒流构筑物底部应有坡度以避免沉积。

4 湿式构筑物和半干式构筑物中的调流器和应急排空装置的闸门应配有滑动连杆或延长的丝杆，以便可以在不进入构筑物的情况下进行操作。

5 恒流装置使用寿命不应少于 15 年。

6 合流制系统中的恒流装置管径不得小于 DN200，应保证能通过 1.2 倍最高日污水量过流能力。

【条文说明】恒流装置可以采用水力型的紧凑型调流器、射流调流器、浮筒阀等，也可采用电液型的调流闸门、侧板式堰门。对于流量精度要求高、控制要求高的恒流构筑物，应采用电液型的恒流装置。

4.5.3 配水单元

1 在线式矩形通过池，宜采用带挡板的低位管道入口形式或池底以下的冲洗集水槽中的低位管道入口形式。

2 离线式矩形通过池，水流进入沉淀室前，应进行 90° 偏转。

3 配水单元可采用管道、渠道箱涵等形式，与泵站合建的调蓄池，可采用与泵站水池相通的洞口形式。

4 调蓄池配水单元宜设置格栅等拦污装置。

5 调蓄池进水管设计应保证进水管顺畅，避免在池内产生滞留和偏流，出水不应产生壅流。

【条文说明】目前离线式的调蓄池多采用旁通交汇井作为进水井，在线式的调蓄池一般不设进水井，但应设置旁通或检修管，用于调蓄池检修时褚松旱流污水。为便于调蓄池放空和清淤，进水宜设置闸门或阀门。闸门和阀门的选用时，应选择在雨污水进水条件下，不易被杂质破坏密封性的闸门或阀门。为保障调蓄池的运行效益，保证及时进水，应考虑闸门和阀门的启闭时间，闸门的开启速度宜为 $0.2\text{m}/\text{min}\sim 0.5\text{m}/\text{min}$ ，其他阀门启闭时间应小于 2min 。

调蓄池进水的拦污装置可选用格栅等。

4.5.4 放空单元

1 调蓄池放空可采用重力放空、水泵排空或两者相结合的方式。放空管管径应根据放空时间确定，且

放空管排水能力不应超过下游管渠排水能力。

【条文说明】水泵排空和重力放空相比，工程造价和运行维护费用较高。

2 水深较深的调蓄池宜采用双层或多层的排空泵布置形式。

【条文说明】水深较深的调蓄池，若仅采用底部放空泵，则放空泵从启动到停止的扬程变化非常大，水泵往往无法满足全部运行在高效区，不利于水泵的保护和节能，因此宜采用双层或多层布置的形式。根据上海市调蓄池的实际运行经验，有水深 7.5m 采用双层布置的，也有水深 10m 采用重力排放加单层泵布置的，是否设置双层泵排取决于水泵的选型和重力自排条件等。

4.5.5 冲洗单元

1 合流制系统中的调蓄池可采用喷射器、门式自冲洗、真空冲洗、水力翻斗冲洗等冲洗单元进行池底清洗。

【条文说明】调蓄池的底部结构应根据冲洗方式确定，当采用门式冲洗、真空冲洗、水力翻斗冲洗时，底部结构一般设计为廊道式。

2 分流制系统中的调蓄池宜优先选用喷射器进行池底清洗。

3 设置于通过池的喷射器应在水位下降至比清水溢流口低 1m 时才开始运行。

4 异形池池底的清洗宜采用喷射器。

【条文说明】调蓄池使用一定时间后，特别是调蓄池用于雨水径流污染控制或削减峰值流量时，其底部不可避免有沉积物。若不及时进行清理会造成污物变质，

产生异味。因此，在设计调蓄池时应考虑底部沉积物的有效冲洗和清除。

5 检测和智慧化控制

5.1 一般规定

5.1.1 调蓄池工程应设置检测系统、自动化控制系统，宜设置信息化系统和智能化系统。

【条文说明】随着社会进步和科技发展，排水工程不仅仅要满足生产控制，还需要进行控制管理，因此排水工程进行检测和控制设计是十分必要的。

调蓄池工程作为排水工程重要组成部分，也应当建立完善的检测和控制系統。

智能化系统是对检测仪表和自动化系统的重要补充，拓展了调蓄池工程观察、控制手段的广度。

信息化系统是对检测仪表和自动化系统的生产信息进行分析，同时纳入了经营管理决策的内容，增加了调蓄池工程生产管理的深度。

5.1.2 调蓄池检测和控制系統应根据调蓄池规模、控制流程、运行管理、安全保障和环保监督要求确定监测和控制的内容。

【条文说明】调蓄池检测和控制内容应根据进水水质、转输水质，并结合当地生产运行管理、人员安全保障措施、环保部门对排河水质监管的要求和投资情况确定。检测和控制的配置标准可根据调蓄池规模、控制流程、经济条件等因素合理确定。

5.1.3 调蓄池检测和控制系統应保证整体工程的安全可靠、便于运行和和改善劳动条件，提高科学管理和智慧化水平。

【条文说明】检测和控制系統的使用有利于调蓄池工

程技术和生产管理水平的提高；检测和控制设计应以促进调蓄池达成建设目标为原则；检测和控制系統应通过互联网、物联网和无线局域网等信息网络，提供调蓄池各类信息，为智慧排水工程提供信息化服务。

5.2 检测

5.2.1 调蓄池系統运行中应按设定的控制方式和环境保护部门的要求设置相关检测仪表，必要时配合线下人工检测对运行水位、流量和水质、有害气体等指标进行监测。

【条文说明】调蓄池系統中检测指标主要包括调蓄池液位（运行水位）、进水流量、进水水质（COD、NH₃-N、TP、TN、SS 等）、有害气体（H₂S、CH₄ 等），具体检测指标和检测方式应根据当地环保部门要求以及调蓄池进水水质、结合调蓄池类型和当地的经济水平进行设计。

5.2.2 宜对调蓄池所在区域雨量进行监测，可采用水文气象部门已布设的气象站数据，也可根据实际需求增设雨量站，雨量数据采集频率不低于 5min 一次。

【条文说明】在进行监测时，需要掌握不同雨情条件下调蓄池的运行状况，所以在监测到降水时，对降水数据及时记录和及时上传，并对暴雨提供报警通知。同时考虑到设备功耗，在旱天时设备应自动休眠以延长电池的使用寿命。

5.2.3 调蓄池水量水质监测应符合下列规定：

1 水位监测宜采用超声波、雷达、压力等液位计，可采用超声波与压力式液位计双向校核。可采用标高与水深同时标注，以提高监测精度和自动化控制质量。

2 水质监测应根据径流污染评估、处理设施使用、雨水综合利用等需求确定具体监测指标。

3 气体监测宜包括 H₂S、CH₄ 等，具体指标根据实际情况确定。

4 宜安装视频监测设备，对调蓄池表观运行状态进行监测。

【条文说明】水质监测指标可包括 SS、COD，宜包括 pH、溶解氧、TP、氨氮、BOD 等。

5.2.4 调蓄池根据运行和控制需求可设置以下监测内容：

- 1 闸门开启度监测。
- 2 水泵宜通过电流法监测启闭情况。
- 3 调蓄池宜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监测。
- 5 曝气沉砂池宜设置砂位、气量和运行时间监测。
- 6 必要时，调蓄池可设置淤积厚度监测。

5.2.5 监测仪器仪表设置位置符合下列规定：

1 液位计宜设置在河道、截流井前后池、进水廊道、格栅前后、泵坑和调蓄池蓄水格、一体化水处理设备等位置。

2 流量计宜设置在截流井、调蓄池进、出口等位置。

3 水质监测点宜设置在截流井、调蓄池、一体化水处理设备等位置。

4 有毒有害气体监测点宜设置在调蓄池气体流通较差位置，以及调蓄池除臭设施排口处。

5 视频监控点宜设置在截流井前后池、廊道、泵坑、调蓄池蓄水格等位置。

5.2.6 监测数据上传频率可根据晴天、雨天设置不同频率。雨天运行时，在线监测数据采集间隔应不超过5min/次，数据传输宜为5-10min/次，离线检测时根据实际需求确定，一般为2小时/次。晴天不运行时，数据采集间隔应不超过15min/次，数据传输频率宜为30-60min/次。

【条文说明】在调蓄池系统监测中，需同时考虑电耗控制、监测数据的连续性和超限值报警的及时性，采集间隔和数据传输频次应综合现场条件或设备限制综合考虑。但是不宜频繁的调整监测周期，这样会影响后期数据使用。

5.2.7 监测仪器设备人工巡查频率宜设置为每1个月一次。

【条文说明】调蓄池系统监测设备安装环境恶劣，探头等传感器容易被垃圾或泥沙覆盖，因此需要工作人员定期巡检清理。在巡检时，需要检查设备是否被盗，是否完好，是否需要开展清淤工作等；检查信号指示是否正常、开关操作是否灵活可靠、控制是否准确等。这些问题会对监测数据造成较大的影响，应及时对存在问题的设备进行修复。当在规定时间内无法修复设备时，可对问题设备予以替换。

5.2.8 监测系统宜设置自动异常判断检测，对异常设备宜在24小时内进行修复。

【条文说明】为保障监测设备长期稳定运行，当监测设备本体发生故障时，需要具备设备故障报警的功能，保证工作人员能够及时对设备进行维护。

5.2.9 监测仪器仪表的防水、防爆、防腐等性能应符合《城镇排水管网在线监测技术规程》T/CECS

869-2021 中的要求，应选用质量可靠、能够长期稳定运行的产品。

【条文说明】调蓄池检测仪表一般安装于地下，运行环境、工况复杂，检测设备的选择应便于在监测点进行快速安装和调试。除了收集数据的功能之外，还需要根据实时数据进行预警报警等，因此仪表需要具备高的稳定性，能够持续收集数据。

5.3 自动化、信息化和智能化

5.3.1 自动化

1 调蓄池自动化控制系统应能监视和控制调蓄池全部工艺流程和设备的运行，工艺流程的执行控制宜与周边的排水设施进行联动。

2 自动化系统的设计应符合以下规定：

- 1) 调蓄池自动化系统结构宜为现场设备层、过程控制层和信息执行层三层结构。
- 2) 自动化系统宜采用“边缘控制 集中管理”的控制模式，应设置统一控制中心进行远程集中监视、控制和管理。
- 3) 自动化系统的界面应直观、便捷，并满足现场操作标准。
- 4) 自动化系统宜设置现场手动控制、PLC 自动控制、远程控制三种模式。
- 5) 自动化系统应预留与其它排水设施进行互联互通的通信接口。

3 自动化系统的运行数据宜保留至少半年。

【条文说明】为保证调蓄池系统运行数据的可追溯，可检索性，数据宜保留至少半年。条件允许的情况下，

建议延长数据保存时间，且做备份。

4 可根据调蓄工程具体情况，接入视频监控数据。

【条文说明】为保证调蓄池系统的正常运行，关键节点（恒流单元、冲洗单元等）处宜设置视频监控。

5 自动化系统应支持远程进行升级、更新控制程序。

5.3.2 信息化

1 调蓄设施的信息化管控系统设计应符合以下规定：

- 1) 信息化系统结构宜为感知层、服务层和应用层三层结构；
- 2) 信息化系统应采用光纤或无线通讯系统，保证数据传输的稳定；
- 3) 应采用模块化结构，以利于系统的灵活配置与功能扩展；
- 4) 系统安全等级应达到工业控制系统的安全要求，对信息资产进行保护。

2 应根据调蓄实施运行要求，具有移动端访问控制功能。

【条文说明】建立信息化管控系统可以实现调蓄池运行管理的集中化、数字化、网络化。生信息化管控系统具有移动终端应用系统(App 软件)，可设访问权限，授权移动终端进行调蓄池地理信息查询、基础信息查询、实时数据监测查询、历史运行信息查询、实时告警信息查询、实时数据巡查查询、在线填报、填报审核、日报统计、日报查询和安全认证等移动办公的功能。

3 信息化系统的运行数据宜保留至少两年。

【条文说明】为保证调蓄池系统运行数据的可追溯，可检索性，数据宜保留至少两年。条件允许的情况下，建议延长数据保存时间，且做备份。

4 根据运行要求，信息化系统可集成视频监控数据。

5 视频监控数据存储应具有自动覆盖功能，且存储周期应不少于 60 天。

【条文说明】根据管理需求，在事件发生或有特殊监测目的，监测设备需要长时间处于工作状态，并持续收集视频图像，应至少保障存储 60d 视频数据的容量。当采用后端系统存储时，若网络出现故障，无法及时上传，为保障历史信息不丢失，视频监测设备应具有一定容量的本地存储功能，并具备网络恢复后自动同步到后台的功能，网络发生故障时，应在 48h 内维护，所以本地存储时间不应少于 3d。

6 信息化系统应设置与其它系统的数据接口，并与其它系统互联互通，进行数据共享。

7 应定期对信息化系统进行日常维护，可参照《水利信息系统运行维护规范》SL715-2015 执行。

8 信息化系统应能支持远程在线升级与日常维护。

9 信息化系统架构设计应满足分期建设、根据运行进行优化的需求。

【条文说明】信息化系统在设计时应考虑到后续可能增加的运营量以及数据，预留相应的框架或进行分期建设来满足后期优化的需求。

5.3.3 智能化

1 应根据具体管理要求设置智能化系统对调蓄

设施的运行进行控制,达到控制智能化与管理精细化。

【条文说明】调蓄池系统属于地下工程,具有很强的隐蔽性,运行风险、安全隐患等问题不易察觉。通过智能化系统对监测数据的分析,可在调蓄池系统运行过程中,掌握运行情况,定期判断是否存在带压运行、超负荷运行等问题,定量评价运行风险,实现管理智能化和精细化,降低风险事故发生的可能性。

2 调蓄设施宜配备智能化通风与除臭设备,保障调蓄设施运行的安全性。

【条文说明】调蓄池系统运行过程中可能会产生一些有毒有害气体(H_2S 、 CH_4 等),配备智能化通风与除臭设备,根据气体监测仪表反馈的数据智能运行,降低风险事故发生的可能性,保障调蓄设施的运行安全。

3 根据具体管理要求,智能化系统宜接入智慧排水管理系统,实现城镇水务设施的智能化调度。

【条文说明】城镇或区域排水系统由千排水工程区域分布不同、建设时间不一、管理模式不同和管理人员水平高低不同等情况,导致各排水工程之间存在信息传递脱节、技术资源难以共享和集中管理难度大等问题。因此,城镇或区域排水系统、公司或集团型水务企业需要建设从生产、运行管理到决策的完整的智慧排水系统,进一步提高整体管理水平。智慧排水系统可以通过智慧化管理手段实现对基层生产单位的远程监控、技术指导、生产调度、数据挖掘和信息发布等,使城镇或区域排水系统、公司或集团型水务企业管理由分散转向集中、由粗放转向精细化和智能化,从而提高管理水平、降低运营管理成本、提高核心竞

争力。

【条文说明】智能化系统应具有智能照明、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。调蓄池系统宜采用智能化系统对各构件的运行进行精细化管理,通过对监测数据的分析和诊断,智能控制设备的运行,降低能耗。同时配备智能化照明系统,平时可维持设备监控最低照度水平,当人员进行巡检、维修等,可恢复正常照明,降低照明电耗。在必要时,智能化系统可以自感知,自学习不断适应调蓄设施的实际运行工况。

5.4 智慧管控系统

5.4.1 智慧管控系统应根据调蓄设施的具体要求确定,并符合城镇排水体系整体智慧化管控的要求。

5.4.2 调蓄池宜设置独立的智慧管控系统,并预留与污水管网、雨水管网、截流井、排口等设施联动的接口。

【条文说明】智慧管控系统应具有运行一张图、智慧监控、大数据分析、辅助决策、智慧调度、智慧运维、智慧巡检、应急预警等功能。智慧管控系统可以通过智慧化管理手段实现对调蓄池系统的远程监控、技术指导、生产调度、数据挖掘和信息发布等,使城镇或区域排水系统管理由分散转向集中、由粗放转向精细化和智能化,从而提高管理水平、降低运营管理成本、提高核心竞争力。

5.4.3 智慧管控系统宜与智慧城市管理系统进行数据共享,用以实现调蓄设施与其它排水设施的互联互通。

【条文说明】智慧管控系统是智慧城市管理系统的一

个子系统,因此智慧管控系统应能兼容智慧城市管理系统构架体系,无缝接入智慧城市管理系统,与环保、气象、安全、水利等其他部门信息互通。

5.4.4 智慧管控系统应满足实时数据展示,并采用加密技术进行数据的上传和存储,保证完整性和真实性。

【条文说明】近年来,工业领域信息安全事件频发,因此信息化系统应考虑适当的软硬件防护措施。信息系统安全防护要求可参照现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的有关规定执行。

5.4.5 智慧管控系统应实现智能化无人值守,保证调蓄设施在无人值守情况下能正常运行。监测系统异常信息除在智慧管控平台展示外,宜通知到相关责任人。

【条文说明】根据在线监测数据得到的预警报警信息,只有及时发布才能具有实际意义。在进行信息发布时,需要具有一定的针对性,因而需要设置不同的用户权限,根据管理需求对不同权限的用户定向推送,既能确保工作人员第一时间收到信息,也避免信息打扰他人。为确保用户及时收到推送,可以采用微信、短信等多种主流通讯方式。

5.4.6 智慧管控系统宜对调蓄设施的雨污水控制范围进行标识,以表达调蓄设施的从属关系。

5.4.7 智慧管控系统宜对调蓄池控制范围内的污水管网入渗流情况进行定期分析。

5.4.8 智慧管控系统的控制策略宜通过水力水质模型进行多工况组合校核。

【条文说明】根据现行中国工程建设标准化协会标准《城镇排水管网在线监测技术规程》T/ECS 869-2021

中的相关规定：宜根据纳什效率系数判断模型率定和验证的准确性；水力模型纳什效率系数宜大于或等于 0.8，水质模型纳什效率系数应大于 0。

5.4.9 智慧管控系统宜设置调蓄池在每次降雨后 48 小时内进行一次排空和冲洗。

【条文说明】根据《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 中的相关规定以及考虑到下游管网的受纳能力，建议排空时间为 48h 内排空。

根据不同调蓄池冲洗方式以及排空方式，若需在 48h 内完成一次排空和冲洗动作，对于实际存水不满足冲洗要求的调蓄池，应设置冲洗补水系统。

5.4.6 智慧管控系统宜预先制定业务连续性和灾难恢复策略，并制定应急预案。

【条文说明】调蓄池系统属于地下工程，在突然断电或极端天气等紧急情况下，人员无法及时赶到现场进行设备控制，为保证调蓄池的正常运行和设备安全，智慧管控系统宜制定应急预案。

5.4.7 应采取各种安全保护措施防止系统受到破坏，保证智慧管控系统的正常运行。

6 施工和验收

6.1 一般规定

6.1.1 调蓄池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。施工项目质量控制应符合国家现行相关标准的规定，并应建立质量管理体系、质量控制目标和检验制度。

【条文说明】施工现场质量管理应遵循质量控制和质量检验并重的原则，以突出“过程控制”。相关现行国家标准有《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《给水排水构筑物施工及验收规范》GB50141、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231 和《地下防水工程质量验收规范》GB50208 等。雨水调蓄工程基坑（槽）应根据基坑（槽）的围护结构类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素制定施工方案，质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202 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，应及时提出意见和建议。

【条文说明】城镇雨水调蓄工程比常规雨水管渠系统涵盖的内容多，系统复杂，施工要求更加严格。施工过程是雨水调蓄工程的一个关键环节，施工时应按照经所在地行政主管部门批准的图纸施工、采用正确的

材料、隧道调蓄工程的施工应采取相关安全措施。因此，施工前施工单位应熟悉设计文件和施工图纸，深入理解设计意图和要求，严格按设计文件和相关技术标准进行施工，不得无图纸擅自施工。

6.1.3 施工前，施工单位应编制施工组织设计文件。对涉及危险性较大的分部、分项工程以及关键和重要部位应编制专项施工方案。施工组织设计文件、专项施工方案应按规定程序审批后执行，危险性较大的分部、分项工程的专项施工、安装方案应按规定进行专家评审。

【条文说明】雨水调蓄工程，尤其是调蓄池和隧道调蓄工程，一般基坑开挖面积大、覆土深、周边和地下环境复杂、施工难度大、危险性较大，为了保证工程顺利实施，保障施工安全，施工单位应对涉及危险性较大的分部、分项工程编制专项施工方案，施工组织设计和专项施工技术看方案按程序通过审批和交底后方可开始施工，有些施工方案应按当地建设行政主管部门的规定进行专家评审。

6.1.3 施工过程中，施工单位必须遵守国家有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害，实现文明施工。

【条文说明】《建设工程施工现场管理规定》第三十一条规定：施工单位应当遵守国家有关环境保护的法律规定，采取措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害。

6.2 工程施工

6.2.1 调蓄池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、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79、《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 的有关规定。

6.2.2 调蓄池施工应考虑施工期间的稳定性，进行抗浮验算，临河或建于坡地时应进行抗滑、抗倾覆稳定验算。

6.2.3 基坑基底应进行施工验槽，基槽验收应符合设计文件的要求。

【条文说明】构(建)筑物基坑基底验槽时，应保证基坑尺寸、基底标高符合设计文件的要求，基底干槽无积水，基底土质等符合勘测设计文件的要求。

6.2.4 基坑开挖应按设计文件要求进行基坑监测。

【条文说明】基坑监测应包括基坑沉降观测和隆起观测、水平位移、变形观测、受力观测、地下水位监测及邻近构(建)筑物的水平垂直位移监测等，监测项目应由设计、建设方根据工程实际情况确定。

6.2.5 基底局部地基换填后，应按设计文件要求进行压实度试验。

6.2.6 地基基底不得扰动、浸泡、受冻和超挖，基底土质应符合设计文件的要求。

【条文说明】本条强调基底不得扰动和超挖，因工艺需要无法避免破坏地基原状土的工程，设计应提供相关设计文件，明确处理措施，应执行本规范和国家现

行标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202、《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、《复合地基技术规范》GB / T 50783 和《建筑桩基技术规范》JGJ 94、《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 等的有关规定及设计文件要求,处理合格后方可进行基底验收。如有土方填筑的,应查验填筑方法、稳定性和承载力计算。对调蓄池工程的基坑开挖、基底土质应进行复查,尤其应对基坑开挖时观察到有变化的基底土质进行探查、检验,经设计、监理、施工三方确认,将结果交给设计单位,并制订处理方法和措施,处理后检验承载力及强度,检测结果应不低于原设计文件的要求。

6.2.7 地基承载力、地基处理使用材料及配合比、地基处理范围应符合设计文件的要求。

【条文说明】地基处理中所用材料规格、材质、性能、级配符合设计文件的要求,并按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定进行检测,且材料在有效期内使用。验收时核实单体工程地基材料材质、规格品种、型号参数及检验、试验报告等。

地基处理范围宜在位于构(建)筑物基础位置有效处理范围上加宽,设计未做说明时,采用换填法方法处理的地基,每边加宽的长度可取地基处理的厚度;采用复合地基、注浆加固、微型桩加固、预压、压实方法处理的地基,每边加宽的长度可取 0.5m; 夯实方法处理的地基,每边加宽的长度可取加固深度的 $1/3$ 至 $1/2$, 但不小于 3m。基础开挖时需考虑地基

加固区加宽的影响。

6.2.8 地基处理的主要技术指标、地基分层碾压的虚铺厚度、碾压和夯实强度、特殊地基加固等应符合设计文件的要求和现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

【条文说明】调蓄池建筑物、构筑物、管道的地基，涉及换填地基、预压地基、压实及夯实地基、注浆地基、旋喷桩、搅拌桩、挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩、挤密砂石桩、夯实水泥土桩等复合地基，同时涉及多种基础形式，不同种类的地基处理验收的相关检测项目应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

对土方地基碾压的虚铺厚度，应视压实工具的功能确定，分层厚度和压实度等应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

特殊地基包括砂井、砂桩、灰土挤密桩、振冲地基、旋喷地基、硅化地基等，其质量验收应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

6.2.9 桩基础使用的原料、半成品、预制构件应符合设计文件的要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的有关规定。

【条文说明】桩基础验收时应核实桩基础材料材质、外观、规格品种、型号参数、有效期限及检验试验报告等，混凝土强度等级、抗渗要求应符合设计文件的要求，氯离子含量按干砂的质量百分率计算不得大于0.06%。桩基施工过程中应按现行国家标准《混凝土

结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定的频次进行取样送检。

6.2.10 桩基完整性和承载力应符合设计文件的要求。

【条文说明】桩基承载力验收应检查单体工程施工面积、桩的平面布置，检测单桩及群桩试验数据，单桩基础承载力应大于设计取值，核算出的单体工程的实际桩基础承载力亦应大于设计桩基础承载力；地基施工完成后应进行地基承载力及桩基础承载力的检测，桩基检测方法、检查数量应符合现行行业标准《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106 的有关规定。

6.2.11 现浇钢筋混凝土调蓄池钢筋的物理性能、化学成分检验应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢筋混凝土用钢》GB 1499.1~1499.3 和《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152 的有关规定。

6.2.12 现浇钢筋混凝土调蓄池混凝土的抗压、抗渗、抗冻、抗腐蚀等性能应符合设计文件的要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 的有关规定。

6.2.13 现浇钢筋混凝土调蓄池混凝土应密实、表面平整、颜色纯正，不得渗漏，具体结构工艺部位应符合下列规定：

- 1 施工缝的位置应符合设计文件和施工方案规定，混凝土结合处应紧密、平顺；
- 2 混凝土结构预留孔、洞应规整、表面平滑；
- 3 预埋件和穿墙管、件应与混凝土结合紧密、顺

直、安装牢固；

4 变形缝、止水带应贯通，缝宽窄均匀一致，止水带安装应稳固，位置应符合设计文件的要求；

5 现浇混凝土结构表面的对拉螺栓、对拉螺栓孔、变形缝、施工缝等处应修饰牢固、平顺整齐、颜色均匀。

【条文说明】本条对调蓄池构筑物的关键部位提出具体要求。污水与污泥处理构筑物的池壁与底板、壁板间湿接缝及施工缝处，浇筑混凝土前应凿毛、清洗干净，混凝土衔接应密实不得渗漏。

6.2.14 结构混凝土表面不得出现有影响使用功能的裂缝。

【条文说明】结构主要受力部位不得出现大于 0.2mm 的裂缝，裂缝不得贯通。

6.2.15 底板混凝土应连续浇筑，不应设置施工缝。

【条文说明】底板混凝土浇筑面积较大，混凝土浇筑施工过程中极易产生施工缝，这是造成底板渗漏的主要因素及隐患部位，因此要求采取相应的技术措施，确保底板混凝土的连续浇筑，不允许出现施工假缝，更不允许设置垂直施工缝。

6.2.16 有保温和防腐要求的调蓄池，使用的保温层材质和防腐材料配合比应符合设计文件的要求。

【条文说明】本条主要对保温和防腐要求的调蓄池的保温层材质和防腐材料配合比质量作出规定，应做好施工过程质量控制与检验。

6.2.17 现浇调蓄池施工模板安装与拆除应符合设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

6.2.18 现浇调蓄池主体结构施工组织设计或施工方案中应明确池壁裂缝、交角裂缝、二次混凝土浇筑裂缝等通病防治措施并在施工中有效落实。

6.2.19 围堰施工应编制专项施工方案并有设计图，其构造应简单，并符合强度、稳定、防冲和抗渗要求。围堰的顶面高程，在有临时防汛措施的前提下，宜高出施工期间的最高水位 0.5m~0.7m；临近通航水体还应考虑涌浪高度。围堰施工和拆除，不得影响航运和污染临近取水水源的水质。

6.2.20 调蓄池降排水措施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 中对施工降排水的有关规定。

【条文说明】城市施工中降排水应对沿线地下和地上管线、建(构)筑物进行保护，以确保施工安全；降排水方案应经过技术经济比选，必要时应经过专家论证。

6.2.21 调蓄池设有江、河、湖、海等的排口时，施工方案应征得海事或河道、防汛、港务监督等相关部门的同意并办理相关手续，必要时报批施工方案。

6.3 设备安装

6.3.1 设备基础部位混凝土的性能指标应符合实际、设备技术文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

6.3.2 基础有预压和沉降观测要求时，设备基础预压和沉降观测应符合设计文件的要求。

【条文说明】设备安装的预压要求一般指重型设备对基础要求的预压试验，主要为了防止重型设备安装后由于基础的不均匀下沉造成设备安装的不合格而采

取的预防措施。

6.3.3 设备基础和预埋件的位置、尺寸，设备地脚螺栓安装、垫铁布置和基础灌浆应符合设计文件的要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

6.3.4 设备安装前，应确保调蓄池内部已清理干净，无杂物，并符合各设备安装条件。

6.3.5 土建与设备连接部位的混凝土应密实、平整。

6.3.6 设备安装应牢固可靠，各接口应连接严密；有方向要求的设备安装，其进出口位置、方向应与设计文件要求一致。

6.3.7 在线仪表安装位置和方向应正确，不得少装、漏装。

6.3.8 管线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；建筑工程室内管线应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

6.3.9 整机安装的机械设备以及机械设备的动力装置或传动机构均不得在现场进行拆洗、装配和组装作业。对规定在现场按部件组装的机械设备应按制造厂的定位标记做接点连接，连接精度应符合设备技术文件的规定。

6.3.10 设备安装后应按现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定、产品技术文件要求进行单机调试和联动调试，并应符合下列规定：

1 单机调试应遵循先无负载、后带负载的原则，带负载试运行时间应符合相关设备的技术规定；

2 单机调试前,应确认配套电机与电控设备的接地电阻不应大于设计规定数值。设备的旋向应符合工艺设计的要求,机件的润滑点应加注油脂且品质达标;

3 联动调试应在相关电气和控制(在线仪表)设备的配合下完成,并应符合下列规定:

- 1) 调蓄池进水堰门控制时,应检查不同流量情况下进水堰门运行状况;进水由闸门控制时,应检查闸门密封性、开启速度和开启位置;
- 2) 应利用调蓄池闭水试验,重力放空的调蓄池应利用调蓄池闭水试验检查出水闸门的密封性、开启速度和开启位置;
- 3) 调蓄池重力排空时,应检查下游管渠的畅通性和过水能力;调蓄池泵排空时,应检查水泵带负荷运行是否正常;
- 4) 应检查送排风设施在不同水位时的运行状况;
- 5) 应检查冲洗设施的启闭状况和冲洗效果。

4 带负载联动调试前应确认机件的润滑点已加注油脂,调试中应检查机械设备联动部分的操作程序正确性、连接处无泄漏和验证联动设备应符合现场工况的运行要求等情况。

5 联动调试用水可采用泵站污水或附近河道水。

6.4 质量验收

6.4.1 调蓄池应进行满水试验,并检查构筑物的渗漏、沉降和耐压情况。满水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。

【条文说明】池内注水应符合下列规定：

向池内注水应分三次进行，每次注水为设计水深的 $1/3$ ；对大、中型池体，可先注水至池壁底部施工缝以上，检查底板抗渗质量，无明显渗漏时，再继续注水至第一次注水深度；

注水时水位上升速度不宜超过 $2\text{m}/\text{d}$ ；相邻两次注水的间隔时间不应小于 24h ；

每次注水应读 24h 的水位下降值，计算渗水量，在注水过程中和注水以后，应对池体作外观和沉降量检测；发现渗水量或沉降量过大时，应停止注水，待作出妥善处理后方可继续注水；

6.4.2 当调蓄池出水用于雨水回用时，应逐段检查雨水供水系统上的水池、水表、阀门、给水栓、取水口等，并应检查防止误接、误用、误饮的措施。

【条文说明】雨水回用系统在使用过程中存在误接、误用、误饮的危险，所以雨水管道外壁必须涂色或标识，以便防止雨水管道误认为生活饮用水管道并与之连接，避免污染饮用水，保证供水安全。

6.4.3 冲洗单元应在设计最不利的工况下正常启动。

6.4.4 地基与基础工程的质量验收应检查下列文件：

- 1 各种原材料、半成品、预制构件性能报告；
- 2 施工记录与监理检验记录；
- 3 地基处理、桩基检测报告；
- 4 其他有关文件。

【条文说明】其他有关文件指施工专项方案、施工监测资料、改扩建的相关文件等内容。

6.4.5 试运行结束后，有就地处理设施的调蓄池，建

设单位应书面报请当地环保主管部门进行水质检测，出水水质应符合设计要求。

6.4.6 建设单位在收到施工单位提交的竣工验收申请，并报主管部门批准后，应组织竣工验收。竣工验收时应提供下列材料：

- 1 施工图、竣工图和设计变更文件；
- 2 隐蔽工程验收记录和中间试验记录；
- 3 管道及构筑物的压力试验记录；
- 4 工程质量事故处理记录；
- 5 工程质量验收评定记录；
- 6 设备调试运行记录。

6.4.7 工程质量验收合格后，建设单位应按规定将工程竣工验收报告和相关文件报工程所在地建设行政主管部门备案。

6.4.8 工程竣工验收合格后，建设单位应将设计、施工和验收的有关文件和技术资料立卷归档。

7 运维管理

7.1 一般规定

7.1.1 调蓄池工程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，并应定期修订。

【条文说明】为了保证雨水调蓄工程的安全，稳定运行，运营管理单位应根据不同调蓄工程的特点建立相应的规章制度和操作手册，制定岗位责任制、设施巡视制度、运行调度制度、设备管理制度、交接班制度、设备操作手册、维护保养手册和重要设施设备故障等事故发生时的突发事件应急预案。根据实际情况和要求，定期对规章制度和操作手册及事故应急预案进行更新。

7.1.2 调蓄池应有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 应建立调蓄池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。

【条文说明】工程竣工后，雨水调蓄工程竣工资料应按原建设部《市政基础设施工程施工技术文件管理规定》（建城[2002]221号）归档；地理信息系统中，雨水调蓄工程的属性应按标准进行分类。

7.1.4 汛前应对调蓄池进行检修和维护，并宜对调蓄池效果进行分时段的监测和评估。

7.2 运行和维护

7.2.1 调蓄池的运行模式可分为进水模式、排空模式、清淤冲洗模式等。

7.2.2 调蓄池进水时应符合下列规定：

- 1 调蓄池为机械排风时，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 采用溢流方式进水时，应记录溢流起止时间、前池水位和流量；
- 4 采用水泵进水时，应记录水泵开启台数、电流、运行时长；
- 5 上述记录曲线宜在自动化控制平台界面实时显示。

【条文说明】采用机械排风的调蓄池，在进水时，应及时开启风机，以保持池内压力平衡，保障调蓄池进水顺畅。

重力进水模式避免了因设备故障导致的进水问题，同时节约了设备购置、维护、改造和运行等大量费用，符合节能环保理念。如上海市苏州河沿岸建设的5座调蓄池，其中江苏路调蓄池、新昌平调蓄池、梦清园调蓄池和芙蓉江调蓄池采用重力自流进水模式，实际运行情况验证了重力进水模式的优势。进水控制中应避免雨污水高速跌落对竖向跌落井井壁和井底的冲刷和冲击。

7.2.3 排空模式应考虑调蓄池和下游排水管渠或受纳水体的高程关系，采用重力结合水泵排空模式，并应符合下列规定：

- 1 应在下游管渠具有输送能力时进行；
- 2 排空时间应结合下游管渠的排水能力和雨水综合利用设施的排放效率确定；
- 3 调蓄池应及时排空到最低水位并开启机械通风；
- 4 应记录排空泵开启台数、电流、运行时长和调蓄池排空前后水位。

【条文说明】受下游排放条件限制，调蓄池宜在下游排水管渠或下游河道水位允许的情况下及时开启放空模式，为避免因放空不及时或放空不彻底造成调蓄池不能连续使用，甚至造成有毒有害气体集聚而产生爆炸风险，本规范规定调蓄池和隧道调蓄工程应及时放空并在放空时开启机械通风。为提高放空效率，采用重力放空时，应记录放空时间和调蓄设施放空前后的水位，确定合理的开启水泵排空模式的水位。

7.2.4 清淤冲洗模式应结合调蓄池的池型设计、节能、操作便捷等因素确定，并应符合下列规定：

- 1 清淤冲洗宜在调蓄池排空后的降雨间歇进行，并做好记录；

- 2 采用机械设备清淤冲洗时，应采用操作便捷、故障率低、冲洗效果好、抗腐蚀的设备。

- 3 采用水力设备清淤冲洗时，冲洗频率宜根据冲洗方式和适用频率确定。采用自冲洗设备时，每次使用后应及时进行清淤冲洗，采用其它设备时，汛期冲洗频率每月宜大于两次，非汛期可适当延长；

- 4 常用的清洗设备宜采用门式冲洗、水力翻斗冲洗、射流冲洗、真空冲洗等。

【条文说明】清淤冲洗模式宜采用机械作业。应确保

地下空间内通风透气,并进行有毒有害气体的实时监测,对下井操作配备防护装置,并保持地面与井下通信畅通;机械设备需选择性能好、操作便捷、故障率低、冲洗效果好、抗腐蚀、易被起吊的设备。清淤冲洗水源宜采用调蓄雨水。

7.2.5 调蓄池长时间未使用或未彻底放空,进行人工清淤冲洗前,应进行有毒、有害、爆炸性气体监测。

7.2.6 进入调蓄池作业,应符合下列规定:

1 进入密闭空间前,应由专业人员进行安全风险评估;

2 进入密闭空间作业的单位应取得作业许可,作业许可应注明工作环境和允许作业时间,同时还应列明安全注意事项和应配备的安全保护工具;

3 作业中所使用的工具应安全可靠、保养到位,作业所需安全器具应穿戴正确;

4 进入密闭空间前应对进水口和集水井的水进行分流;

5 通风设备应运行正常,并应利用气体检测设备确定作业空间内已完全通风;

6 下井时宜佩戴长管呼吸机等正压送风的方式作业;

7 应有应对雨污水进入的安全防范措施;

8 作业开始前,应确定空间内作业人员和地面监控人员。双方应理解对方手势,应在密闭空间和地面监控人员之间建立沟通渠道。地面监控人员应监控作业过程,并应与空间内工作人员保持联系。

【条文说明】作业所需的安全器具包括安全背带、安全绳、气体/氧气分析设备、呼吸器、手套、面罩和

防护服等。进入调蓄池和隧道调蓄工程等密闭空间的作业人员应身着呼吸装置,其身体状况需经医生认定许可。同时,作业人员还应接受相应的培训和训练,学习如何正确穿戴呼吸装置;使用呼吸仪器前应注意气压仪的读数,确保氧气瓶在使用前有足够的氧气。

7.2.7 通风换气设备的运行,应符合下列规定:

1 通风系统应简单可靠、风流稳定、易于控制管理、耐腐蚀;

2 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;

3 作业人员下井前,应开启通风除臭设备,达到国家现行安全标准方可下井作业。

7.2.8 PLC 机站、计算机房应保持适宜设备正常工作的温度和湿度。

【条文说明】为保证 PLC、计算机工作稳定,机房应保持适宜的温度和湿度,控制在以下范围为宜,温度: $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ (夏季)、 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (冬季),湿度: $(55 \pm 10)\%$ 。

7.2.9 对各种在线分析仪表应每月进行校准,并确保测量准确。室外仪表箱(柜)应有防腐蚀功能,并应做好维护保持清洁。

【条文说明】在线分析仪表包括 DO 仪、BOD 仪、COD 仪、pH 仪、氨氮分析仪等,因上述仪表在使用中易发生精度漂移,应定期进行校准。

7.3 应急预案

7.3.1 调蓄池运营维护单位应依据有关法律、法规、规章和标准的规定,并结合项目所在地、运营维护单

位的安全生产实际情况等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。

7.3.2 应急处置预案的内容包括但不限于：

- 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 信息共享与信息发布；
- 7 善后处置与调查评估；
- 8 应急保障；
- 9 教育培训与应急演练。

7.3.3 应急处置预案确定后，应定期组织培训和演练。

【条文说明】发生事故时，应立即启动应急预案，组织抢险救援，减少人员伤亡、财产损失和社会影响；并按照国家有关规定及时向有关部门报告。宜使用信息化系统对潜在危险源进行识别和评估，超过安全阈值后信息化系统及时发出预警并能够辅助决策。

8 系统评估

8.1 一般规定

8.1.1 调蓄池系统运行评估应包括调蓄池运行情况与功能健康程度。

8.1.2 调蓄池系统运行监测内容应根据调蓄池功能和实际需求制定，应具有针对性、持续性和有效性。

8.1.3 调蓄池系统运行监测应具有清晰明确的目标，监测目标可包括：排水防涝、控源截污、智慧排水等。

【条文说明】监测及分析指标包括但不限于：节点冒溢个数及减少量、节点冒溢时间及减少量、满管时间及减少量和满管管段长度及减少量、溢流量及削减量、溢流水量水质及污染负荷削减量、截流水量和截流倍数、进水水力负荷和容积利用效率等。

8.1.4 应定期评估调蓄池运行情况及其效果，并及时优化调整；评估和调整周期应根据调蓄池各工况下运行情况确定，宜为一年及以上。

8.2 监测方案

8.2.1 监测方案应包括概况、主要监测目标、现状及规划分析、监测技术路线、监测点位、设备选型、数据采集与存储、设备安装校验、验收与维护、数据分析应用、投资预算、工作组织和实施计划等内容。

【条文说明】数据采集和存储应包括监测数据采集、数据传输和存储方式等内容。

监测设备安装校验、验收和维护应包括设备安装方式、校验方式、设备和软件的维护计划等内容。

数据分析应用应包括数据分析方法和数据应用模式等内容。

8.2.2 监测方案确定后，不宜对整体架构进行变更，应持续开展监测工作，可对部分监测点位的布设进行必要调整。

【条文说明】 监测方案应根据调蓄池功能布设监测点位，应包括监测对象、监测指标、监测布局、监测频次、监测方式等。

8.2.3 监测方案应保证调蓄池系统监测目标的实现，定期对监测结果进行分析，根据实际数据质量和监测结果，应对监测方案进行局部的优化与调整。

8.3 效果评估

8.3.1 应根据调蓄池不同功能进行运行情况及效果评估，即合流制溢流控制、分流制径流污染控制和径流峰值控制、调蓄和净化功能的调蓄池。

【条文说明】规定了不同功能调蓄池的主要评估内容。对于分流制排水系统，需重点掌握内涝和径流排放情况，应重点评估分流制排水系统调蓄和净化效果；合流制排水系统主要针对调蓄池合流制溢流控制效果进行评估。

8.3.2 采用监测、模型模拟方法评估调蓄池运行效果时，评价方法应符合现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GB/T51345的规定。

8.3.3 污染控制用调蓄池效果评估，应根据溢流排放口或污水截流井、泵站的水量、水质等监测数据，结合调蓄池下游排水设施运行负荷和受纳水体水环境容量等，采取现场监测及模型模拟相结合方法分析

“截流-调蓄-处理”系统的运行调度规则，评估调蓄池的年溢流体积控制率（年均溢流频次削减率）、年溢流污染物总量削减率、受纳水体水质达标情况等。

【条文说明】长期保留的合流制区域，均需通过持续监测与模型模拟来评价长期控制合流制溢流的效果，以保证和提高调蓄池控制合流制溢流效果和管理水平。

8.3.4 削减峰值用调蓄池，应对不同降雨重现期下降雨径流体积控制率、峰值流量及峰现时间的控制效果、减少内涝发生次数、应急溢流频次等指标进行评估。

9 本规程用词说明

9.1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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：

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：

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：

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，采用“可”。

9.2 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”。

10 引用标准名录

- 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174
《室外排水设计标准》GB 50014
《恶臭污染物排放标准》GB 14554
《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
《水工建筑物地基处理设计规范》SL/T 792
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
《建筑地基处理技术规范》JGJ 79
《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
《钢筋混凝土用钢》GB 1499.1~1499.3
《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152
《混凝土质量控制标准》GB 50164
《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》
GB/T 50082
《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB
50231
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
《电业安全工作规程》DL 409
《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208
《水利信息系统运行维护规范》SL 715
《爆炸和危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《城镇排水管网在线监测技术规程》T/CECS
869-2021