

ICS
P

DB4201

武汉市地方标准

DB4201/T XXX—XXXX

合流制溢流调蓄及处理设施技术规程
(征求意见稿)

Technical specifications on combined sewer overflow storage tank and treatment
facilities

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

武汉市市场监督管理局
武汉市水务局、武汉市城乡建设局 发布

征求意见稿

目 次

前 言.....I

1 总 则..... 1

2 术语和符号..... 2

2.1 术语..... 2

2.2 符号..... 2

3 基本规定..... 3

4 设计规模及水质..... 4

4.1 设计规模..... 4

4.2 设计进水水质..... 5

4.3 设计出水水质..... 6

5 合流制溢流调蓄池设计..... 8

5.1 一般规定..... 8

5.2 主体设施..... 8

5.3 附属设施..... 9

6 合流制溢流处理设施设计..... 11

6.1 一般规定..... 11

6.2 选址和总平布置..... 11

6.3 格栅..... 12

6.4 沉砂池..... 13

6.5 沉淀池..... 14

6.6 过滤..... 15

6.7 消毒..... 16

6.8 污泥处理和处置..... 17

7 除臭..... 18

8 监测与控制..... 20

8.1 监测..... 20

8.2 控制..... 21

9 施工..... 23

9.1 一般规定..... 23

9.2 土建工程..... 23

9.3 设备安装和调试..... 24

10 验收..... 26

10.1 工程质量验收..... 26

10.2 竣工环境保护验收..... 27

11 运行与维护..... 28

11.1 一般规定..... 28

11.2 运行模式与控制..... 28

11.3 运行管理..... 30

11.4 维护与检修..... 31

11.5 生产安全..... 31

11.6 运行评估..... 32

征求意见稿

本文件用词说明.....	33
规范性引用文件.....	34

征求意见稿

征求意见稿

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由武汉市水务局和武汉市城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

征求意见稿

合流制溢流调蓄及处理设施技术规程

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实长江大保护行动，打好水污染防治攻坚战，缓解合流制溢流污染问题，提升城市水环境质量，结合武汉市实际情况，制定本文件。

1.0.2 本文件适用于武汉市规划合流区内合流制溢流调蓄及处理设施的设计、施工、验收、运行与维护。

1.0.3 现有合流制排水系统应通过海绵设施、截流、调蓄和处理等措施，进行全过程管理和控制溢流污染。

1.0.4 武汉市合流制溢流调蓄及处理设施建设，除应按本文件执行外，尚应符合国家、湖北省现行有关标准的规定。

征求意见稿

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 合流制排水系统 combined system

将雨水和污水统一进行收集、输送、处理、再生和处置的排水系统。

2.1.2 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。

2.1.3 溢流频次 overflow frequency

在一定时期全部降雨发生溢流的次数。

2.1.4 溢流场次控制率 overflow frequency control rate

在一定时期全部降雨溢流场次中，发生不超过给定降雨强度值的降雨溢流场次所对应的比例。

2.1.5 合流制溢流调蓄池 combined sewer overflow storage tank

用于储存和调节合流制溢流污水的蓄水池。

2.1.6 合流制溢流处理设施 combined sewer overflow treatment facilities

当降雨期间进水流量超过城镇污水处理厂设计处理能力情况下，专门处理雨季溢流污水的处理设施。

2.2 符号

F ——汇水面积；

n ——调蓄及处理设施建成运行后的截流倍数，由要求的溢流场次控制率、当地截流倍数和截流量占降雨量比例之间的关系求得；

n_0 ——系统原截流倍数；

q ——设计暴雨强度；

Q' ——下游排水管道或设施的受纳能力；

Q_d ——截流井以前的旱流污水量；

Q_s ——雨水设计流量；

V_1 ——调蓄及处理水量总容积 (m^3)；

V ——调蓄池有效容积 (m^3)；

t ——放空时间；

t_i ——调蓄及处理设施进水时间；

β ——安全系数；

η ——排放效率；

Ψ ——径流系数。

3 基本规定

3.0.1 收集后的合流制溢流污水应优先送至附近的污水处理厂进行处理；若污水处理厂处理能力不足时，应设置就地处理设施，并经处理达标后排放或回用；本文件合流制溢流处理设施适用于此种情况。

3.0.2 合流制溢流调蓄及处理设施建设应结合武汉市的排水体制、厂网布置、高程竖向、用地规划等统筹确定建设位置，并与城市的景观绿化等相协调。

3.0.3 合流制溢流处理设施的出水要求应结合国家现行有关排放或回用标准，并综合考虑武汉市受纳水体环境容量、纳污能力及技术可行性确定。

征求意见稿

4 设计规模及水质

4.1 设计规模

4.1.1 合流制区域排口的溢流量应依据汇水范围内的城镇污水量和雨水径流量计算确定，由调蓄和处理设施共同作用达到合流制溢流污染控制目标。

1 城镇污水量应由城镇居民综合生活污水量、允许排入城镇污水收集系统的工业废水量和入渗地下水水量组成。

2 雨水径流量计算应采用推理公式法计算雨水径流量，按下式计算：

$$Q_s = q\Psi F$$

式中： Q_s ——雨水设计流量（L/s）；

q ——设计暴雨强度[L/（s·hm²）]；

Ψ ——径流系数；

F ——汇水面积。

【条文说明】

参照 GB 50014-2021《室外排水设计标准》，4.1.8 条确定径流系数 Ψ ，参照 DB4201/T 641-2020《武汉市暴雨强度公式及设计暴雨雨型》确定设计暴雨强度 q 。

4.1.2 合流制溢流调蓄及处理设施规模确定宜采用年均溢流频次作为控制标准，并根据武汉降雨特征、合流水量和水质、管道截流能力、汇水面积、场地空间条件和排放水体的水质要求等因素，经技术经济方案比较后综合确定。

【条文说明】

参考 GB 50318《城市排水工程规划规范》中 6.5.3 规定的合流制排水系统调蓄设施的规模，应根据当地降雨特征、合流水量和水质、管道截流能力、汇水面积、场地空间条件和排放水体的水质要求等因素综合确定，计算方法按 GB 50014-2021《室外排水设计标准》中的规定执行，占地面积应根据调蓄池的调蓄容量和有效水深确定。

美国合流制溢流污染控制系统的控制标准主要为年均溢流频次或年溢流体积控制率、年总悬浮物(TSS)或生化需氧量(BOD)总量或浓度削减率，粪大肠菌群数、pH 值、悬浮物(SS)、生化需氧量(BOD)、溶解氧(DO)浓度排放限值等。美国多个州年均溢流频次控制标准为 1 次~4 次、年溢流体积控制率为 80%~90%，我国南方某海绵城市建设试点城市年均溢流频次控制标准为不超过 15 次、年溢流体积控制率约 70%。参考武汉建设条件和建设项目情况，建议采用年均溢流频次作为控制标准。

4.1.3 合流制溢流调蓄及处理设施的总容积，可依据根据武汉市降雨情况、平均污水流量等情况，确定合适的截流倍数后，按下式计算：

$$V_1 = 3600t_i(n - n_0)Q_{dr}\beta$$

式中： V_1 ——调蓄及处理水量总容积（m³）；

t_i ——调蓄及处理设施进水时间（h），宜采用 0.5h~1h，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 ——调蓄及处理设施建成运行后的截流倍数，由要求的溢流场次控制率、当地截流倍数和截流量占降雨量比例之间的关系求得；

n_0 ——系统原截流倍数；

Q_{dr} ——截流井以前的旱流污水量（m³/s）；

β ——安全系数，可取 1.1~1.5。

【条文说明】

在明确合流制溢流污染控制目标的基础上，截流倍数可根据武汉市降雨情况、人口密度、用水量等情况确定，具体可参考 DB4201/T 652-2021《水环境保护溢流污染控制标准》。

4.1.4合流制溢流调蓄池的放空时间应考虑下游排水管道或设施的受纳能力、降雨场次间隔时间，可按下式计算：

$$t = \frac{V}{3600Q'\eta}$$

式中： t ——放空时间（h）；

V ——调蓄池有效容积（ m^3 ）；

Q' ——下游排水管道或设施的受纳能力（ m^3/s ）；

η ——排放效率，一般取 0.3~0.9。

【条文说明】

依据 GB 51174《城镇雨水调蓄工程技术规范》中 4.4.9，考虑降低能耗、排水安全等方面的因素，引入排放效率 η ，一般取 0.3~0.9。算得调蓄池的放空时间后，应根据降雨场次间隔时间对调蓄池的使用效率进行复核，如不能满足要求，应压缩放空时间。考虑武汉地区汛期降雨场次密集，放空时间宜为 12h~24h,不宜超过 48h。

4.1.5 根据设计规模校核溢流污染控制能力时，宜采用数学模型，选取武汉市典型年降雨数据，校核验证合流制溢流调蓄及处理设施规模。如校核结果不符合要求，应调整设计。

【条文说明】

根据美国做法，规划设计阶段 CSO 控制方案的制定要以现状基准监测数据为基础，以模型评估为手段，并采用 CSO 控制项目实施过程中的阶段性监测数据不断对模型进行校正和完善，直至全部项目完成后才能通过水体水质监测数据确定 CSO 控制规划方案的最终效果，故监测贯穿始终，数据是基础。

4.2 设计进水水质

4.2.1 排水系统的年溢流污染总量和场雨溢流污染总量，可通过区域接入污水处理厂的旱季和雨季的污染物总量变化、年雨水径流量、城市面源污染负荷、管道沉积情况等估算，结合排口水质水量实测确定。

4.2.2 合流制溢流处理设施设计进水水质浓度应采用区域污水处理厂旱季和雨季进水水质浓度变化区间作为浓度的上、下限值。

表 1 合流制溢流处理设施进水水质

序号	项目	范围
1	化学需氧量（COD _{Cr} ），mg/L	100~400
2	悬浮物（SS），mg/L	70~500
3	总磷（以 P 计），mg/L	1.5~4
4	粪大肠菌群数（个/L）	10 ⁶ ~10 ⁹

注：综合分析了武汉市合流制片区污水厂 2018-2019 年旱季和雨季进水浓度确定。

【条文说明】

1 合流制溢流水水质应考虑合流管道服务范围内建筑排水水质、厂前地面污染物类型、管道内

污染物类型、暴雨强度、降雨时间等因素。

2 合流制溢流水水质的确定，应以实测数据为设计依据，若无法取得实测数据时，宜参考表 1 及同地区相似合流管溢流水水质合理选取。

4.3 设计出水水质

4.3.1 根据合流制溢流污水污染物来源及性质，结合合流制溢流间歇出流、短时大流量的特点，合流制溢流处理设施污染物排放限值宜按下表执行。

表 2 合流制溢流处理设施污染物排放限值

序号	项目	限值
1	化学需氧量（COD _{Cr} ），mg/L	90
2	悬浮物（SS），mg/L	30
3	总磷（以 P 计），mg/L	1.2
4	粪大肠菌群数（个/L）	10 ⁵

注：①当溢流口实测 COD_{Cr} 高于设计进水水质时，其去除率按大于 75%控制；实测 SS 高于设计进水水质时，其去除率按大于 90%控制；实测 TP 高于设计进水水质时，其去除率按大于 70%控制；当溢流口实测水质低于设计进水水质时，出水水质按设计出水水质值考虑。②上述指标中，除粪大肠菌群数按月均值进行计算，其余均按日均值进行计算。

【条文说明】

（1）水质指标选择

1) 国内、外 CSO 出水水质指标的选取

不同国家结合自身情况，对 CSO 出水水质评价体系不同，选取的水质评价指标亦不同。美国主要从细菌含量、溶解氧浓度、稀释度等方面对水质进行评级；英国从细菌含量、NH₃-N 浓度、稀释度对出水水质进行评价；加拿大从细菌含量、稀释度对出水水质进行评价；奥地利从溶解氧浓度对 CSO 出水水质进行评价；日本从全年外排总污染负荷（以 BOD₅ 计）对 CSO 出水水质进行控制。目前，我国尚未建设完善的 CSO 评价体系，结合我国目前严峻的环境形势，污染物控制指标排放浓度限值必须纳入评价体系。

依据 GB 18918《城镇污水处理厂污染物排放标准》中基本控制项目为 COD、BOD₅、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、TN、NH₃-N、TP、色度、pH、粪大肠菌群数等指标，当处理工艺采用一级处理时，控制项目为 COD、BOD₅、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、TP、色度、pH；昆明市地方标准 DB5301/T 43-2020《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》中主要水污染物项目为 BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、TN、TP 等指标，其中对雨季超量溢流污水采用一级强化处理工艺时，控制指标为 BOD₅、COD_{Cr}、TP，从上可知一级处理工艺由于主要以物化处理为主，有其局限性，主要对有机物、SS、TP 有较好的处理效果，对氮处理效果不理想。

2) 各类水质指标对水环境的影响

氮、磷是水体中微生物和水生生物生长和繁殖比不可少的物质，但是当水体中氮磷含量过高时，藻类和水生植物等初级生产者大量生长的现象，导致水体透明度降低，溶解氧含量剧烈波动，水生动物大量死亡，产生恶臭，释放有毒有害物质，鉴于一级处理工艺对含氮物处理效果非常有限，遂不将氮作为 CSO 系统考核指标。COD_{Cr} 是评价水体中有机物含量的重要指标，其值越大，说明水体受污染越严重。水体中 SS 含量过高，会降低水体透光性，影响水生植物的光合作用，微生物分解代谢 SS 中的有机物时，会大量消耗水体中溶解氧，降低水体溶氧含量，影响其它水生生物生长繁

殖。

从水体水质影响因素及技术角度综合考量，将 COD_{Cr}、SS、总磷作为合流制溢流调蓄及处理设施出水水质的考核指标，鉴于民众亲水性需求，按可接触性水体考虑，将粪大肠菌群数纳入指标考核范畴。

(2) 水质指标限值的确定

1) 常用一级处理工艺的处理效果

结合合流制溢流相关设施间歇运行特点及雨水对旱季污水的稀释作用，合流制溢流处理工艺宜采用物理处理、化学处理或物化处理相结合的工艺，才能较好地保证 CSO 系统在间歇进水时的出水水质得到较好地改善。目前工程实际中应用广泛、效果好的一级处理工艺有化学絮凝强化一级处理、高效复合絮凝等工艺，磁分离技术作为近年来用于污水处理的新技术，在工程实际运用中也取得了较好的效果和口碑，查阅相关文献及资料，三种常用处理工艺去除率范围见下表：

工艺类型	去除率 (%)					
	COD _{Cr}	SS	TP	BOD ₅	NH ₃ -N	TN
化学强化	66.36~75.1	90~97	78.5~80	63	0~25.8	
高效复合絮凝	70.2~80	86.5	57.1~80			41.7
磁分离	50~59.2	80~85.1	90~94.67			

目前国内消毒工艺非常成熟，对细菌去除效果很理想，常规污水厂消毒工艺基本可保证出水中粪大肠菌群数量不大于 10⁵ 个/L。

2) 国内类似处理设施出水指标限值的选取

DB5301/T 43-2020《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》中对雨季超量污水经一级强化处理后的 BOD₅、COD_{Cr}、TP 排放限值分别为 30mg/L、70mg/L、2mg/L；GB 18918《城镇污水处理厂污染物排放标准》中对采用一级处理后的 BOD₅、COD、SS、TP 排放限值分别为 60mg/L、120mg/L、50mg/L、5mg/L，且其各级排放标准限值均达不到地表水 V 类标准，出水中的污染物依靠环境自净能力进一步去除。

综合上述各类工艺对污染物去除效果以及类似规范、标准编制及考量依据，一级处理工艺对氨氮有一定处理效果，常用消毒工艺对粪大肠菌群数的杀除效果，对武汉市合流制溢流设施出水水质指标排放限值进行如下设定：COD_{Cr}、SS、TP、粪大肠菌群数分别为 90m/L、30m/L、1.2m/L、10⁵ 个/L。

当溢流口实测水质高于设计进水水质时，受工艺限值，去除效果会有所降低，此时以控制率确定出水指标限值。

CSO 系统出水按 GB 18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中“4.1.4 取样与监测”相关要求执行，若 CSO 系统出水时间不足 24 小时，则按本次排水期间取样监测值计算日均值。粪大肠菌群数按上述方式进行取样、监测，以一个月内监测值计算其月均值。

5 合流制溢流调蓄池设计

5.1 一般规定

5.1.1 合流制溢流调蓄池的选址应尽量靠近现有河道、池塘、人工湖、景观水池以及市政公园绿地等有排水出路的地方，并结合调蓄目的、排水体制、管网布置、溢流管下游管渠水位高程和周围环境等综合考虑后确定。

【条文说明】

武汉市合流制排水系统溢流污染物已成为内河的主要污染源，在排水系统排放口附近设置合流制溢流调蓄池，可将污染物浓度较高的溢流污水储存在调蓄池中，然后将储存的合流污水通过污水管道输送至污水处理设施，达到保护水体水质的目的。黄孝河调蓄池、机场河调蓄池均选址于河道边市政公园绿地下复合利用。

根据调蓄池在排水系统中的位置，可分为末端调蓄池和中间调蓄池。末端调蓄池位于排水系统的末端，主要用于面源污染控制，如黄孝河调蓄池。中间调蓄池位于一个排水系统的起端或中间位置，可用于削减合流制管渠峰值流量，如常青公园调蓄池。

5.1.2 合流制溢流调蓄池进水应设置格栅，根据需求可增设沉砂等预处理设施。

【条文说明】

为了保障调蓄池的正常运行，防止沉积物沉积应设置格栅，还可以采用沉砂等预处理设施。

5.1.3 合流制溢流调蓄池应采取防腐措施。

5.2 主体设施

5.2.1 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。

【条文说明】

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系统排水能力的合流水从位于调蓄池外的排水管渠流过；而在雨天，当排水管渠中水位超过预先设定值时，管渠内污水经进水交汇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。

5.2.2 合流制溢流调蓄池宜采用钢筋混凝土结构。

5.2.3 合流制溢流调蓄池的有效水深，应根据用地条件、有效容积、池型、当地施工条件和运行能耗等因素，经技术经济方案比较后确定。

【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，泵排的扬程增加，运行能耗也随之增加；有效水深增加会增大维护检修难度。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。

调蓄池的有效水深参考武汉已建调蓄池水深。黄孝河 CSO 调蓄池的有效水深为 7.3m；常青公园调蓄池的有效水深为 6.7m；机场河 CSO 调蓄池的有效水深为 7.0m。

根据武汉已建调蓄池实例，超高均大于 0.5m，较高的超高多为与泵房合建的结构需要。

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

【条文说明】

采用现浇钢筋混凝土结构的调蓄池，池型可采用矩形、多边形和圆形，应根据用地条件、调蓄容积和总平面布置确定。武汉市内已建黄孝河 CSO 调蓄池、常青公园 CSO 调蓄池、机场河 CSO 调蓄池。

蓄池采用矩形和多边形型式。

调蓄池的底部结构应根据冲洗方式确定，当采用门式冲洗或水力翻斗冲洗时，底部结构一般设计为廊道式；当采用自清冲洗方式时，底部结构应设计为连续沟槽，其沟槽一旦出现淤积，清洗难度非常大，因此应通过水力模型试验验证其沟槽、底坡、转弯处不淤积。

5.2.5 当采用封闭结构的调蓄池时，应设置送排风设施。设计通风换气次数应根据调蓄目的、进出水量、有毒有害气体爆炸极限浓度等因素合理确定。

【条文说明】

本条文为强制性条文，必须严格执行。

合流制溢流调蓄池，收集和储存的是合流污水，池内产生有毒有害气体的风险较大。

在分析池内可能产生的有毒有害气体浓度的基础上，送排风设施的设计应满足：在调蓄池进水和放空时，池内气压平衡；当调蓄池内储存有合流污水时或放空后，池内硫化氢（ H_2S ）、甲烷（ CH_4 ）等有毒有害气体的浓度低于爆炸极限；人员进入前，池内硫化氢（ H_2S ）、氨（ NH_3 ）等有毒有害气体的浓度不应应对人员安全造成威胁。

美国用于合流制溢流污染控制的调蓄池设计中要求的设计通风次数是每小时 6 次~12 次，我国目前用于径流污染控制的调蓄池的通风次数一般是每小时 4 次~6 次。

5.2.6 合流制溢流调蓄池溢流设施的设计，应符合下列规定：

- 1 采用水力固定堰进水方式或没有设置液位自动控制设施的调蓄池应设置溢流设施。
- 2 溢流管道过流断面应大于进水管过流断面。

5.2.7 合流制溢流调蓄池主体结构地下水防渗应符合 CECS 138《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》、GB 50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》等国家现行有关标准的规定。

5.2.8 合流制溢流调蓄池的进出水设计，应按照 GB 51174《城镇雨水调蓄工程技术规范》中的规定执行。合流制溢流调蓄池储存的合流污水，接入下游污水处理设施时，宜采用水泵抽排进入。

【条文说明】

目前武汉市并联形式的调蓄池多采用旁通交汇井作为进水井，如黄孝河 CSO 调蓄池、常青公园调蓄池、机场河 CSO 调蓄池等。为便于调蓄池放空和清淤，进水宜设置闸门或阀门。应选择合流污水进水条件下，不易被杂质破坏密封性的闸门和阀门。为保障调蓄池的运行效益，应考虑闸门和阀门的启闭时间，闸门的开启速度宜为 0.2m/min~0.5m/min，其他阀门启闭时间应小于 2min。进水的拦污装置可选用格栅等。

5.2.9 合流制溢流调蓄池放空可采用重力放空、水泵抽空或者两者相结合的方式。

【条文说明】

武汉市黄孝河 CSO 调蓄池、机场河 CSO 调蓄池均采用水泵抽排接入下游污水处理设施，常青公园调蓄池采用水泵抽排接入下游管渠。

水泵排空的工程造价和运维费用较高，应充分考虑下游管渠和相关设施的受纳能力的变化、水泵能耗、水泵启闭次数等因素，合理设置排放效率。

5.3 附属设施

5.3.1 合流制溢流调蓄池应根据工程特点和周边条件，选择经济、可靠的冲洗水源。

5.3.2 应根据工程特点和调蓄池型设计，选用安全、环保、节能、操作方便的合流制溢流调蓄池冲洗方式，宜采用水力自冲洗和设备冲洗等方式，可采用人工冲洗作为辅助手段。

【条文说明】

调蓄池的冲洗有多种方法，各种冲洗方式的优缺点如下表所示。

序号	冲洗方式	优点	缺点
1	人工冲洗	无机械设备, 无须检修维护, 适用于敞开式调蓄池	危险性高, 劳动强度大
2	移动式设备冲洗	投资省, 维护方便	仅适用于有敞开条件的平底调蓄池, 扫地车、铲车等清洗设备需人工作业
3	水射器冲洗	自动冲洗; 冲洗时有曝气过程, 可减少异味; 适应于大部分池型	需建造冲洗水储水池, 并配置相关设备; 运行成本较高; 设备位于池底, 易被污染磨损
4	潜水搅拌机冲洗	搅拌带动水流, 自冲洗, 投资省	冲洗效果差, 设备位于池底, 易被缠绕、污染、磨损
5	水力翻斗冲洗	无需电力或机械驱动, 控制简单	需提供有压力的外部水源给翻斗进行冲洗, 运行费用较高; 翻斗容量有限, 冲洗范围受限制
6	连续沟槽自冲洗	无需电力或机械驱动, 无需外部供水	依赖晴天污水作为冲洗水源, 利用其自清流速进行冲洗, 难以实现彻底清洗, 易产生二次沉积; 连续沟槽的结构形式加大了泵站的建造深度
7	门式自冲洗	液压驱动无需电力或机械驱动, 无需外部供水, 控制系统简单; 单个冲洗波的冲洗距离长; 调节灵活, 手、电均可控制; 运行成本低、使用效率高	设备初期投资较高
8	真空冲洗	冲洗效果不受池型约束, 无需外部供水	设备初期投资较高

武汉及国内部分已建调蓄池采用的冲洗方式如下表所示。

序号	调蓄池名称	调蓄池容积 (m ³)	排水体制	池型	冲洗方式
1	武汉黄孝河 CSO 调蓄池	250000	合流制	多边形	水射器冲洗+门式自冲洗
2	武汉常青公园调蓄池	100000	合流制	矩形	水射器冲洗+门式自冲洗
3	武汉机场河 CSO 调蓄池	100000	合流制	矩形	水射器冲洗+门式自冲洗
4	长春福山路调蓄池	270000	合流制	矩形	真空冲洗
5	青岛上王埠中心绿地调蓄池		分流制	矩形	真空冲洗

5.3.3 合流制溢流调蓄池的配电室、控制室和值班室等宜采用地上式, 并应设有防淹措施。

5.3.4 合流制溢流调蓄池应设置人员检修通道, 并应符合下列规定:

- 1 楼梯宜采用钢筋混凝土结构, 宽度应大于 1100mm, 倾角应小于 40°, 每个梯段的踏步应小于 18 级, 并应满足防腐和安全要求。
- 2 应设置栏杆, 地面应防滑。
- 3 应不对调蓄池冲洗产生影响。
- 4 应满足人工清除池底沉积物时的运渣要求。

【条文说明】

工作人员会定期进入调蓄池, 进行设备维护、检修或沉积物清除等工作。为改善工作环境, 对检修通道进行规定。对于池深较浅, 人员无法进入或可采用吊绳进入的小型调蓄池, 可不设置人员检修通道。

5.3.5 合流制溢流调蓄池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。

6 合流制溢流处理设施设计

6.1 一般规定

6.1.1 合流制溢流处理设施可与现有污水处理厂合并建设或单独建设。

【条文说明】

1. 新建污水处理厂可考虑合并处理，增大一级处理设施能力，统筹考虑晴天污水处理与雨天的合流制溢流处理。

2. 考虑到现有污水处理厂用地难以增加，现有处理规模富余能力有限（综合生活污水量总变化系数不大），建成区可采用单独处理方式。

3. CSO 污染的可生化性较差，不适宜于采用生物处理，采用常规的城市污水处理工艺是不合理的。

4. CSO 在雨天才发生，存在污水厂的水量晴天和雨天变化较大而带来的管理复杂问题。

6.1.2 合流制溢流处理设施的工艺选择应根据进出水水质，结合用地条件、启动速度、抗冲击负荷能力、运行稳定性，经技术经济方案比较后综合确定。

【条文说明】

合流制溢流污水处理设施包含格栅、沉砂池、沉淀池、过滤、消毒等多种工艺单元。在选择具体工艺流程时，应根据进水水质、出水要求综合选取工艺单元形成组合工艺流程。

关于城市地表径流的水质特性研究表明，城市地表径流的水质特性与城市污水的水质特性相差很大。未处理的城市废水 BOD_5/COD_{Cr} 的比值一般在 0.3~0.8 的范围内，一般地说，重铬酸钾法化学需氧量（ COD_{Cr} ）与生化需氧量（ BOD_5 ）之差值，可以大致表示污水中难生物降解有机物的数量。在实际工程中，通常用 BOD_5/COD_{Cr} 的比值，作为污水是否适宜采用生物处理的判别标准，被称为可生化性指标。一般认为当 $BOD_5/COD_{Cr} \geq 0.3$ 时，污水适宜采用生物处理；当 $0.25 \leq BOD_5/COD_{Cr} < 0.3$ 时，污水生化处理困难；当 $BOD_5/COD_{Cr} < 0.25$ 时，污水不宜采用生化处理。而城市地表径流 BOD_5/COD_{Cr} 的比值要小的多：Pitt 和 Field 的测试结果为 0.1，北京市屋面雨水为 0.1~0.2，北京市居民区为 0.05，西安市道路约为 0.17。由此可见，径流污染不适宜于采用生物处理，不能采用常规的城市污水处理工艺去除地表径流及 CSO 污染。

6.1.3 合流制溢流处理设施单体分格宜不少于 2 格，并联设计，配水均匀。

6.1.4 合流制溢流处理应设置出水消毒设施。

【条文说明】

为保证公共卫生安全，防止传染性疾病传播，合流制溢流处理应设置消毒设施。

6.1.5 合流制溢流处理设施供电系统应按二级负荷设计。

6.2 选址和总平布置

6.2.1 处理设施的选址应符合相关规划要求，并考虑下列因素：

- 1 便于合流制溢流污水的收集与处理后排放。
- 2 在城市夏季主导风向的下风侧。
- 3 与居住区的卫生防护距离须满足环境影响评价要求。
- 4 有良好的工程地质条件及便利的交通、水电条件。
- 5 便于污泥集中处理和处置。
- 6 征地与拆迁工程量小。

7 充分考虑防洪排涝需求。

6.2.2 合流制溢流处理设施的总平布置应根据各建（构）筑物的功能和流程要求，结合地形、气候、地质条件，综合考虑运行成本、施工、维护、管理等因素，经技术经济方案比较后确定。

6.2.3 厂区布置应尽量合理、节约、紧凑；污水和污泥处理构筑物宜根据情况分别集中布置。

6.2.4 采用地下或半地下式的合流制溢流处理设施应综合考虑规模、用地、环境、投资等各方面因素，确定处理工艺、建筑结构、通风、除臭、交通、消防、供配电及自动控制、照明、给排水、监控等系统的配置。

【条文说明】

地下式污水处理厂多采用主体构筑物组团布局、共壁合建的箱体式构筑物，工艺多采用高效理单元技术组合等占地少、效率高的工艺。根据地下式污水处理厂特点配备，高标准除臭工艺、通风及消防、地下高效采光、应急安全设施等先进技术，整体工艺在适应污水处理厂地下模式的同时，实现高出水标准及绿色节能。

地下厂或半地下厂一般用于用地紧张的城市区域，上部空间也根据当地实际情况采取建设开放式的绿地公园、停车场，设置太阳能回收装置等措施，充分利用土地资源。

6.2.5 合流制溢流处理设施的工艺流程、竖向设计宜结合现状地形，充分满足排水通畅、水力条件好、能耗低、土方平衡的要求。

6.3 格栅

6.3.1 合流制溢流污水处理系统前应设置格栅。

【条文说明】

为防止合流污水中混有的纤维、木材、塑料制品等杂质直接进入后续处理流程，影响后续处理效果，作此规定。

6.3.2 格栅类型宜选择带自动清渣功能的机械格栅，特殊情况下，可选用人工清除格栅。

【条文说明】

根据格栅的设置条件，对不便于采用机械格栅的情况做了特殊规定。

6.3.3 格栅间隙的选择应遵循如下规则：

1 粗格栅：机械清除时宜为 16mm~25mm，人工清除时宜为 25mm~40mm，最大间隙可为 100mm。

2 细格栅：宜为 3mm~10mm。

3 水泵前，应根据水泵要求确定。

6.3.4 格栅间水力设计，栅前渠道流速宜采用 0.6m/s~0.8m/s，过栅流速宜采用 0.6m/s~1.0m/s，最大过栅流速宜不超过 1.2m/s。

【条文说明】

考虑到合流制溢流污水受雨情影响处理量分布较广，结合GB 50014-2021《室外给排水设计标准》中规定的过栅流速，以及机械格栅运行中存在一定淤堵情况，对过栅最大流速做了相应规定。

6.3.5 格栅除污机，底部前端距井壁尺寸，钢丝绳牵引格栅除污机或移动悬吊葫芦抓斗式除污机应大于 1.5m；链动刮板除污机或回转式固液分离机应大于 1.0m。

【条文说明】

依据不同类型格栅齿耙尺寸大小，对格栅底部前端距井壁尺寸做出规定。

6.3.6 格栅上部应设置工作平台，其高度应高出格栅前最高设计水位 0.5m，工作平台上应有安全和冲洗设施。

【条文说明】

本条规定是为便于清除栅渣和养护格栅。

6.3.7 格栅工作平台两侧边道宽度宜采用 0.8m~1.0m；工作平台正面过道宽度，采用机械清除时不应小于 1.5m，采用人工清除时不应小于 1.2m。

【条文说明】

本条是根据国内污水厂养护管理的实践经验而制定。

6.3.8 粗格栅栅渣宜采用带式输送机输送；细格栅栅渣宜采用螺旋输送机输送。

6.3.9 格栅除污机、机械输送机和螺旋压榨输送机宜采用密封结构，进出料口宜进行密封处理。

【条文说明】

本条可结合厂区除臭要求而定。

6.3.10 带有围护结构的格栅间应设置通风设施。

【条文说明】为改善格栅间的操作条件和确保操作人员安全，应设置通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置。

6.4 沉砂池

6.4.1 沉砂池用于去除水中 0.2mm 以上无机砂粒，以保证后续流程的正常进行，宜采用曝气沉砂池或旋流沉砂池。

【条文说明】

一般情况下，合流制排水系统初期雨水及溢流污水中会含有相当数量的砂粒等杂质。设置沉砂池可以避免后续处理构筑物和机械设备的磨损，减少管渠和处理构筑物内的沉积，避免重力排泥困难，防止对后续处理系统运行的干扰。

6.4.2 曝气沉砂池的设计，应符合下列规定：

- 1 水平流速不宜大于 0.1m/s。
- 2 设计流量的停留时间宜大于 6min。
- 3 有效水深宜为 2.0m~3.0m，宽深比宜为 1.0~1.5。
- 4 处理每立方米污水的曝气量宜为 0.1m³~0.2m³ 空气。
- 5 进水方向应与池中旋流方向一致，出水方向应与进水方向垂直，并宜设置挡板。
- 6 可根据水质情况考虑设置撇油除渣功能区，并配套设置撇渣和除油设备。

【条文说明】

合流制溢流污水处理一般不设生物处理，且一般为间歇运行，撇渣和除油设备可根据片区水质情况进行设置。

6.4.3 旋流沉砂池的设计，应符合下列规定：

- 1 最高时流量的停留时间不应小于 30s。
- 2 设计水力表面负荷宜为 150m³/(m²·h)~200m³/(m²·h)。
- 3 有效水深宜为 1.0m~2.0m，池径与池深比宜为 2.0~2.5。
- 4 池中应设立式桨叶分离机。

6.4.4 合流制污水的沉砂量应根据实际情况确定，但应按不低于每立方米污水 0.03L 计算。

【条文说明】

合流制溢流污水的含砂率较分流制污水较大，条文规定了计算采用值的下限。

6.4.5 沉砂池除砂应采用机械方法，并经砂水分离后贮存或外运，排砂管应考虑防堵塞措施。

【条文说明】

合流制溢流污水的含砂量高，不宜采用人工排砂。

6.4.6 沉砂池应设置冲洗和放空设施。

【条文说明】

合流制溢流污水处理一般为间歇运行，每次运行结束后须经放空和彻底清洗后进入维护保养阶

段，因此应设置冲洗和放空设施。

6.5 沉淀池

I 一般规定

6.5.1 合流制溢流处理中沉淀池应满足间歇运行、高效处理和快速启动的要求，宜采用高效沉淀池、加砂高效沉淀池、磁混凝沉淀池等。

6.5.2 沉淀池的超高不宜小于 0.5m。

6.5.3 沉淀池的有效水深不宜小于 4.0m。

6.5.4 混凝剂宜选用铁盐、铝盐或铁/铝聚合盐类，配置浓度宜为 8%~12%，混凝剂品种和投加量应根据试验确定；絮凝池中投加的助凝剂宜选用聚丙烯酰胺（PAM），投加助凝剂的配制浓度宜为 0.1%~0.3%。

6.5.5 混凝剂和助凝剂投加宜设置在线稀释装置。

6.5.6 沉淀区应设置自动冲洗设施。

【条文说明】

根据国内生产实践经验，斜管内和斜板上有积泥现象，为保证斜管（板）沉淀池的正常稳定运行，本条规定斜管（板）沉淀池应设置冲洗设施。可采用气冲、水冲或气水联合冲洗等型式。

6.5.7 沉淀区宜设置遮阳设施。

【条文说明】

为防止沉淀池水面阳光直射，藻类生长，斜管（板）材质老化，本条规定沉淀区水面宜设置遮阳设施。可采用高盖（钢筋混凝土屋面、反吊膜等）、低盖（玻璃钢盖板等）等其它型式的盖板。

6.5.8 搅拌应采用机械搅拌，搅拌设备宜为桨式搅拌器。

6.5.9 排泥区宜采用机械排泥设备进行排泥，刮泥耙外缘线速度应为 1.5m/min~3.5m/min。排泥管管径不小于 200mm。

6.5.10 单格沉淀池直径不宜超过 20m。

6.5.11 沉淀池应设置浮渣的撇除、输送和处置设施。

II 高效沉淀池

6.5.12 高效沉淀池的设计，应符合下列规定：

1 水力表面负荷宜为 $10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 20\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

2 混合时间宜为 0.5min~2min。

3 絮凝时间宜为 8min~15min。

4 污泥回流比宜为 3%~7%。

5 斜管孔径或斜板净距宜为 80mm~100mm，斜管（板）的长度宜为 1.0m~1.2m，斜管（板）的水平倾角宜为 60°。

III 加砂高效沉淀池

6.5.13 加砂高效沉淀池的设计，应符合下列规定：

1 水力表面负荷宜为 $20\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 60\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

2 混合时间宜为 1min~2min。

3 絮凝时间宜为 4min~6min。

4 沉淀池的沉淀时间 3min~6min。

5 污泥回流比宜为 6%~9%。

- 6 微砂投加量应根据混凝沉淀试验结果确定。无试验数据时，初始投加量宜为 $2\text{mg/L} \sim 4\text{mg/L}$ 。
- 7 循环泵把微砂和污泥输送到水力分离器中。在离心力的作用下，微砂和污泥进行分离，微砂从下层流中再投入絮凝池，污泥从上层流中溢出然后去污泥处理系统。管路及附件应采用耐磨材质的产品。
- 8 微砂的粒径宜为 $90\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ ，比重宜为 $2.5\text{g/cm}^3 \sim 2.7\text{g/cm}^3$ 。
- 9 斜管孔径或斜板净距宜为 $80\text{mm} \sim 100\text{mm}$ ；斜管（板）的长度宜为 $1.0\text{m} \sim 1.2\text{m}$ ；斜管（板）的水平倾角宜为 60° 。

IV 磁混凝沉淀池

6.5.14 磁混凝沉淀池的设计，应符合下列规定：

- 1 沉淀池的沉淀时间 $10\text{min} \sim 20\text{min}$ 。
- 2 沉淀池的表面水力负荷宜为 $15\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 30\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，单格沉淀池边长不宜超过 16m 。
- 3 磁介质污泥回流量应根据水质情况确定，宜为设计水量的 $3\% \sim 8\%$ 。
- 4 磁介质回收单元应由磁介质回收泵、解絮机、磁介质分离机等设备组成。
- 5 磁粉投加量根据水质、负荷等参数确定，无试验数据时，磁介质回收率不宜小于 99% 。磁介质分离机处理量应与解絮机处理量、磁介质回收泵的流量相匹配。管路及附件应采用耐磨材质的产品。
- 6 泥斗内磁介质污泥浓度可按 $30\text{g/L} \sim 60\text{g/L}$ 计。
- 7 混凝单元中混合池水力停留时间宜为 $0.5\text{min} \sim 1.5\text{min}$ ，磁介质混凝池水力停留时间宜为 $1.5\text{min} \sim 3\text{min}$ ，絮凝池水力停留时间宜为 $2\text{min} \sim 5\text{min}$ 。
- 8 磁介质投加量应根据混凝沉淀试验结果确定。无试验数据时，初始投加量宜为 $20\text{kg/m}^3 \sim 40\text{kg/m}^3$ ；磁介质运行投加量应根据水质变化确定，平均磁介质运行投加量宜不大于 5g/m^3 。
- 9 磁介质粒径宜为 $100 \sim 600$ 目，比重宜为 $5.0\text{g/cm}^3 \sim 5.2\text{g/cm}^3$ 。
- 10 斜管孔径或斜板净距宜为 $80\text{mm} \sim 100\text{mm}$ ；斜管（板）的长度宜为 $1.0\text{m} \sim 1.2\text{m}$ ；斜管（板）的水平倾角宜为 60° 。

6.6 过滤

6.6.1 采用过滤工艺处理排水溢流或合流污水，宜前置去除可沉固体的措施。

6.6.2 合流制溢流处理可采用填料型滤池、转盘滤池、精密过滤器等过滤设施。

【条文说明】

填料滤池和转盘滤池一般应用于出水 SS 要求较高的场合，进水 SS 宜小于 20mg/L 。精密过滤器进水 SS 宜小于 40mg/L 。

6.6.3 填料滤池填料分为砂（无烟煤）滤池和纤维滤池，宜设冲洗水管。

【条文说明】

滤池运行过程中，滤料表面会产生污垢、泡沫等，宜设置冲洗水管进行冲洗，防止影响效果。

6.6.4 砂（无烟煤）滤池的设计应符合下列规定：

1 采用均匀级配石英砂滤料的 V 形滤池，滤料有效粒径(d_{10})宜为 $0.9\text{mm} \sim 1.3\text{mm}$ ，不均匀系数(K80)宜为 $1.4 \sim 1.6$ ，滤料厚度宜采用 $1200\text{mm} \sim 1500\text{mm}$ ，滤速宜为 $5\text{m/h} \sim 8\text{m/h}$ ，应设气水联合反冲洗和表面扫洗辅助系统，表面扫洗强度宜为 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。单独气冲强度宜为 $13\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 17\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，历时 $2\text{min} \sim 4\text{min}$ ；气水联合冲洗时气冲强度宜为 $13\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 17\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，水冲强度宜为 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 4\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，历时 $3\text{min} \sim 4\text{min}$ ，单独水冲强度宜为 $4\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 8\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，历时 $5\text{min} \sim 8\text{min}$ 。滤池的过滤周期应为 $12\text{h} \sim 24\text{h}$ 。

2 无烟煤和石英砂双层滤料滤池，滤速宜为 $5\text{m/h} \sim 10\text{m/h}$ ，宜采用先气冲洗后水冲洗方式，气

冲强度宜为 $15\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 20\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，历时 $1\text{min}\sim 3\text{min}$ ；水冲强度宜为 $6.5\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 10\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，历时 $5\text{min}\sim 6\text{min}$ 。

3 单层细砂滤料滤池，滤速宜为 $4\text{m}/\text{h}\sim 6\text{m}/\text{h}$ ，宜采用先气冲洗后水冲洗方式，气冲强度宜为 $15\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 20\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，历时 $1\text{min}\sim 3\text{min}$ ；水冲强度宜为 $8\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 10\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，历时 $5\text{min}\sim 7\text{min}$ 。

4 滤池的构造、滤料组成等应符合 GB 50013 《室外给水设计标准》的规定。

【条文说明】

粒状滤料滤池是污水深度处理常用的过滤构筑物，在合流制溢流污水处理中也可采用，设计参数参照污水深度处理选用，也可通过试验或参考类似工程确定。

6.6.5 纤维填料滤池的设计应符合下列规定：

1 滤料厚度长纤维束滤池宜为 $1.0\text{m}\sim 1.2\text{m}$ ，短纤维束滤池宜为 $1.6\text{m}\sim 1.8\text{m}$ 滤速宜为 $15\text{m}/\text{h}\sim 20\text{m}/\text{h}$ 。宜采用气水反冲洗方式，气冲强度长纤维束滤池宜为 $50\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 70\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，短纤维束滤池宜为 $28\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 32\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ 。水冲强度长纤维束滤池宜为 $7\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 9\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ，短纤维束滤池宜为 $5\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})\sim 6\text{L}/(\text{m}^2\text{ s})$ ；反洗周期宜为 $8\text{h}\sim 24\text{h}$ 。

2 长纤维束滤池水头损失宜为 $1.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ，短纤维束滤池水头损失宜为 $2.0\text{m}\sim 2.5\text{m}$ 。

3 宜在长纤维束滤池内设置纤维密度调节装置。

4 宜在短纤维束滤池内设置滤料拦截装置。

【条文说明】

采用纤维填料作为过滤介质，可大幅度降低滤池的占地面积，处理滤速增加，对 $4\mu\text{m}$ 颗粒参考去除率 80%，维护和砂滤池相当，纳污能力强，更适合合流污水或排水溢流水高 SS 的特性。用于排水溢流水处理时，可以减少污染物、微生物排放量。

6.6.6 转盘滤池的设计应符合下列规定：

1 滤速宜为 $8\text{m}/\text{h}\sim 10\text{m}/\text{h}$ 或通过试验确定。

2 当过滤介质采用不锈钢丝网时，反冲洗水压力宜为 $60\text{m}\sim 100\text{m}$ ；当过滤介质采用滤布时，反冲洗水压力宜为 $7\text{m}\sim 15\text{m}$ 。

3 冲洗前水头损失宜为 $0.2\text{m}\sim 0.4\text{m}$ 。

【条文说明】

滤布滤池利用一定孔径的滤布过滤去除总悬浮团体。滤布滤池技术为表面过滤技术，冲洗能耗低，约为常规滤池气水反冲能耗的 $1/3$ ；过滤水头小；占地面积小，维护使用简便。对 SS 的去除率可达 50% 以上。但当处理水中 SS 过高或其黏附性较强时，滤布易发生污染和堵塞。

6.6.7 精密过滤器的设计应符合下列规定：

1 过滤介质采用 316L 不锈钢金属丝织物，滤网孔径一般为 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 左右。

2 过滤水头损失不大于 0.3m 。

3 采用水反冲洗，反冲洗水宜采用滤后水，冲洗水压不宜小于 60m 。

6.7 消毒

6.7.1 消毒工艺可采用氯（次氯酸盐、二氧化氯）、紫外线等，应能够间歇运行。

【条文说明】

为保护水体免受细菌、病原体的污染，对合流式溢流污水进行消毒处理是必然的措施。紫外线说明。合流制溢流污水具有间歇式运行、流量大、SS 高、水温变化大和病原体种类多等特点。采用的消毒工艺必须适应溢流污水的特点。

6.7.2 合流制溢流污水消毒处理后的出水应不影响水生态安全。

6.7.3 消毒设施和有关建筑物的设计，应符合 GB 50013 《室外给水设计标准》中的规定。

6.7.4 紫外线消毒设计应符合下列要求：

- 1 宜采用明渠式紫外消毒系统，清洗方式宜采用在线机械加化学清洗的方式。
- 2 紫外线有效剂量宜根据试验资料或类似运行经验，并宜为 $15\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 25\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。
- 3 紫外线照射渠水流均布，灯管前后的渠长度不宜小于 1m。
- 4 紫外线照射渠渠道设水位探测和水位控制装置，设计水深应满足全部灯管的淹没要求；当同时应满足最大流量要求时，最上层紫外灯管顶以上水深在灯管有效杀菌范围内。
- 5 紫外线消毒模块应具备不停机维护检修的条件，应能维持消毒系统的持续运行。

6.7.5 二氧化氯、次氯酸钠或氯消毒设计应符合下列要求：

- 1 加氯量宜根据试验资料或类似运行经验确定，当无试验资料时，可采用 $5\text{mg}/\text{L} \sim 15\text{mg}/\text{L}$ 。
- 2 二氧化氯、次氯酸钠或氯消毒后应进行混合和接触，接触时间不应小于 30min。
- 3 次氯酸钠溶液宜低温、避光储存，储存周期不宜大于 7d。

6.8 污泥处理和处置

6.8.1 污泥处理工艺应根据污泥性质、处理后的泥质标准、污泥处置出路、占地面积等因素，经技术经济比较后综合确定。

6.8.2 合流制溢流污泥处理应考虑间歇运行，宜采用浓缩、脱水等工艺。

6.8.3 污泥处理构筑物 and 主要设备不应少于两组。

6.8.4 污泥产生、运输、贮存、处理处置的全过程应符合国家现行有关污染控制标准的相关规定。

6.8.5 合流制溢流产生的污泥重力性能较好，宜采用重力浓缩；当占地面积受限时，可采用污泥浓缩脱水一体化机械设备。

【条文说明】

合流制溢流污水处理产生的污泥一般来自高效沉淀池或磁分离处理技术等，未经过生物处理，污泥性质与常规处理工艺中初沉池产生的污泥性质类似，相较剩余污泥，具有含水率、有机份、比阻较低，污泥颗粒比重大于 1 等特点。

6.8.6 污泥机械脱水应按污泥的脱水性质和脱水泥饼含水率要求，经技术经济方案比较后选用。

6.8.7 污泥脱水后应卸入污泥外运设备，或设污泥料仓贮存；当污泥输送至外运设备时，应避免污泥洒落地面，污泥料仓的容量应根据污泥出路和运输条件等确定。

6.8.8 机械脱水宜采用带式压滤机、板框压滤机或微孔挤压脱水机等，其泥饼产率和泥饼含水率，应根据试验或类似运行经验确定。

6.8.9 污泥的处置方式应根据污泥特性、自然环境条件、最终出路等因素综合考虑，包括土地利用、建筑材料利用和填埋等。

7 除臭

7.0.1 合流制溢流调蓄池的透风井或排风口应设置臭气收集和除臭设施。

【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风口，将进水池池内气体排至池外。当调蓄池进水时，透气井井口或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，会对周边环境造成不良影响。因此规定在其透气井口或排气口处设置臭气收集和除臭设施，避免臭气散逸。

7.0.2 合流制溢流处理设施中的格栅井、沉砂池、沉淀池、混凝及絮凝区、污泥处理及处置区应设置臭气收集和除臭设施。

7.0.3 从调蓄池和处理设施中收集的臭气应经处理并符合国家现行相关标准后方可排放。

【条文说明】

为减少调蓄池及处理设施对附近活动人群的影响，规定调蓄池臭气经处理后达到相关标准后方可排放，排放标准应根据环评要求确定。

7.0.4 调蓄池及处理设施除臭设施的设计，应符合下列规定：

- 1 应采用耐腐蚀材料；室外露天设置的风机、电动机等，其防护等级不应低于 IP65。
- 2 布置应紧凑，景观要求高时，应和周边景观相协调。
- 3 排气筒应与周边景观相协调，其位置和高度应按环境影响评价的要求执行。
- 4 除臭系统和通风系统宜统筹考虑。

7.0.5 合流制溢流调蓄池的臭气风量宜按每小时处理调蓄池容积 1 倍~2 倍的臭气体积考虑；有特殊要求时，应结合通风系统的换气次数确定。

【条文说明】

调蓄池的设计进水时间一般为 0.5h~1.0h，调蓄池在进水过程中会排放相应体积的臭气，因此除臭设施处理量宜按每小时处理调蓄池容积 1 倍~2 倍的臭气体积考虑；有特殊要求时，应结合通风系统的换气次数确定。

美国用于合流制溢流污染控制的调蓄池设计中要求的设计通风次数是 6~12 次/h，我国目前用于径流污染控制的调蓄池通风次数一般是每小时 4~6 次/h，但对合流制溢流污染控制的调蓄池通风次数无明确规定。因此，有特殊要求时，调蓄池的除臭风量结合通风次数可适当提高。

7.0.6 合流制溢流处理设施的除臭风量：

- 1 进入格栅井或沉砂池的臭气风量可按单位水面积臭气风量指标 $10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量。
- 2 初沉池或浓缩池等构筑物臭气风量可按单位水面积臭气风量指标 $3\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量。
- 3 曝气处理构筑物臭气风量可按曝气量的 110% 计算。
- 4 半封口设备臭气风量可按机盖内换气次数 8 次/h 或机盖开口处抽气流速 0.6m/s，两种计算结果的较大者取值。

7.0.7 合流制溢流调蓄池及处理设施宜采用离子法、植物提取液喷淋法、活性炭吸附法等物化除臭方式，可单独或联合使用。

【条文说明】

武汉部分已建调蓄池除臭方式如下表所示。

表 3 武汉部分已建调蓄池除臭方式

序号	调蓄池名称	除臭方式
1	黄孝河 CSO 调蓄池	离子除臭法
2	常青公园调蓄池	离子除臭法
3	机场河 CSO 调蓄池	离子除臭法

7.0.8 离子法除臭设计应符合下列要求：

- 1 为了保证除臭效果及离子发生器的使用寿命，离子发生器禁止与臭气直接接触，产生的离子体可通过风机以离子风的形式送入除臭箱，与臭气混合。
- 2 离子除臭设备应选择低耗能产品，功率不宜大于 1W/（m³/h）处理气量。
- 3 离子除臭设备在运转时无异常噪声，电离除臭系统操作时应符合 GB/T 50087《工业企业厂界噪声标准》的规定。
- 4 离子风在除臭箱中的停留时间应根据臭气浓度的大小确定，且宜大于 2s，混合风的流速不宜大于 2m/s，气体通过设备的压力损失应不大于 500Pa。
- 5 除臭设备应选择耐腐蚀材料制作，结构应牢固。

7.0.9 植物提取液喷淋法除臭设计应符合下列要求：

- 1 整个除臭系统应至少包括洗涤设备、洗涤液循环系统、洗涤液投加系统、控制系统、排出液处理系统和排气除雾装置。
- 2 应根据植物提取液施用量、洗涤塔大小等因素选择液体分布器，吸收塔高度较大时宜选择管式分布器。
- 3 与植物提取液接触的设备和管道应采用耐腐蚀的材料。
- 4 吸收废液应处理后达标排放或达到纳管标准后排入城市污水管网。

7.0.10 活性炭吸附法除臭设计应符合下列要求：

- 1 活性炭除臭宜用于臭气浓度较低场合，也可用于多级除臭的末级除臭。
- 2 吸附设备宜采用固定床式，且应做到吸附剂易于更换。

8 监测与控制

8.1 监测

8.1.1 调蓄池检测仪表的设置，应根据调蓄池功能、自动化程度和运行管理要求确定，并应符合下列规定：

- 1 出水总管宜设置流量计量设施。
- 2 集水池宜设置液位计。
- 3 可设置自动采样器。

【条文说明】

在条件允许的情况下，宜采用流量计量装置测量。集水池宜采用超声波液位计或液位差计，当设置超声波液位计有困难时，宜采用投入式静压液位计。在合流制溢流调蓄池运行管理中，需要采集不同降雨条件下的进水水质，以评估调蓄池效益并优化运行方案，因此可设置自动采样器。

8.1.2 调蓄及处理设施进、出水水质在线检测应包括下列内容，并应满足工艺及当地环保部门的要求，可根据需要在溢流口设置水质在线检测仪表：

- 1 酸碱度/温度（pH/T）。
- 2 总固态悬浮物（TSS）。
- 3 化学需氧量（COD）。
- 4 总磷（TP）。

【条文说明】

为优化运行管理和后期水安全与水环境评估积累历史资料，应在调蓄工程进水处（如格栅前的集水井或进水渠道）、出水处（如出水管或出水井）等重要节点，设置水质水量监测点。水质监测主要包括人工分析和在线监测两种，监测项目主要包括悬浮物、化学需氧量等指标。调蓄水量的计量和记录，可采用流量计和泵排相结合的方式。

8.1.3 合流制溢流调蓄及处理设施内易形成和聚集有毒有害气体的区域，必须设置固定式有毒有害气体监测报警设备，且预留有毒有害气体监测孔，并采取防爆措施。

【条文说明】

本条为强制性条文，必须严格执行。

雨污水在密闭空间中储存一定时间后，易产生有毒有害气体，主要包括厌氧反应产生的硫化氢（ H_2S ）、氨气（ NH_3 ）、甲烷（ CH_4 ）等气体。因此，为确保安全，设计人员应根据调蓄的水质特点和调蓄池的空间设计特点，在分析调蓄池可能产生有毒有害气体区域的基础上，在易形成和聚集有毒有害气体的区域（如设置于室内的格栅间、池内、检修通道、透气井井口等），应设置固定式的有毒有害气体监测报警设备。由于调蓄池内环境恶劣，容易造成固定式气体监测设备探头失效，因此，设计中应考虑在池顶等部位预留有毒有害气体监测孔，供运行维护人员定期监测有毒有害气体的浓度，防止有毒有害气体的浓度超过爆炸极限。通过结合平面布置图对工艺流程进行分析，确定可能存在的各个排放源，应对所有的排放源进行监测。可根据污染特征增加其他有毒有害气体检测和报警装置。

可燃气体发生爆炸应同时符合下列两个条件：一是可燃气体浓度达到爆炸极限；二是存在足以点燃可燃气体混合物的火花、电弧或高温。因此在调蓄池内出现或可能出现可燃气体混合物的区域采取下列防止爆炸的措施，可将产生爆炸的条件同时出现的可能性减到最小：

- （1）采取电气防爆和其他措施，确保爆炸性气体混合物的区域内不产生或出现足以点燃可燃

气体混合物的火花、电弧或高温。

(2) 防止爆炸性气体混合物的形成或减小爆炸性气体混合物的浓度和滞留时间。如采用可靠有效的机械通风装置，确保爆炸性气体混合物的浓度在爆炸下限值以下。

(3) 调蓄池的透气井设置在工作区域内，工作区域设置防火标志，以避免明火接触池内产生的可燃气体，造成爆炸。

8.1.4 厂区内臭气污染物集中收集或处理的有组织排放源排放和监测，应符合 GB 14554《恶臭污染物排放标准》中的规定。调蓄及处理设施厂界的臭气污染物排放和监测，应符合现行国家标准 GB 18918《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的规定。

8.1.5 运行监视应包括以下内容：

- 1 调蓄池液位和超高液位报警。
- 2 格栅前后液位差。
- 3 大型水泵的出水压力。
- 4 高效沉淀池进水流量检测、混凝池及反应池液位检测、沉淀池污泥界面检测、出水流量和浊度检测、出泥流量和污泥浓度检测。
- 5 脱水机房进泥管和加药管流量检测、污泥仓泥位检测、污泥泵压力检测。
- 6 出水总管瞬时流量和累积流量。
- 7 必要的有毒有害气体、爆炸性气体浓度和报警。

8.1.6 在线检测仪表配置应符合下列规定：

- 1 检测内容、方法、量程和工作条件应符合工艺要求，并应适合安装环境。
- 2 应具有 4mA~20mA 电流信号输出、脉冲最输出或数字通信接口，并应满足控制系统的要求。
- 3 同一设施内各类检测仪表的数字通信接口宜采用相同的协议。
- 4 应具有故障自检和故障信息传输的功能。
- 5 安装支架、底座应满足耐腐蚀，室外安装时还应满足耐紫外线要求，
- 6 浸入水中的传感器应采用安全电压供电，宜采用便于举升传感器的安装支架，传感器的材质应在被测介质中稳定，满足长期检测的要求。
- 7 现场显示器安装位置 and 高度应便于观察、操作和维护。
- 8 变送器安装在室外时应，宜安装在仪表保护箱内，并采取遮阳措施，
- 9 仪表保护箱应根据所在环境条件采取保温、除湿或通风措施，满足仪表稳定运行要求。
- 10 检测仪表的观察、操作和维护应具有安全保障措施。

8.2 控制

8.2.1 合流制溢流调蓄及处理设施应设置检测系统、自动化系统，根据工程规模、工艺流程、运行管理和安全保障要求确定检测和控制的内容，并应受上级排水系统调度和管理。

8.2.2 自动控制系统应采用工业级设备，计算机、控制器及其软件系统应采用标准的接口和开放的通信协议。

8.2.3 调蓄池自动化控制系统，应符合下列规定：

- 1 调蓄池自动化控制系统应根据调蓄池规模、工艺和运行管理要求等确定，宜采用“无人值守或少人值守，定期巡检”的控制模式，并应受上级排水系统调度和管理。
- 2 与泵站合建的调蓄池控制模式、自动化控制系统结构应结合泵站统一考虑。
- 3 大型调蓄池自动化控制系统结构宜为信息层、控制层和现场层三层结构。形式简单、设备数量少的调蓄池可为控制层和现场层二层结构。
- 4 设备控制宜为远程控制、就地控制和机侧控制三种控制方式。较高优先级的控制可屏蔽较低优先级的控制，每一级控制均应设置低级别控制的选择开关。

5 调蓄池应设置和上级调度系统联络的通信接口。

8.2.4 合流制溢流调蓄及处理设施应对设备的运行状态和故障进行监控，并满足自动控制要求，宜包括以下内容：

- 1 水泵（中大型水泵应监控电机绕组温度、轴承温度）。
- 2 电动阀（闸）门、气（液）动阀（闸）门。
- 3 格栅机及相关设备。
- 4 鼓风机及相关设备。
- 5 搅拌设备。
- 6 刮泥机及相关设备。
- 7 消毒设备。
- 8 除臭设备。
- 9 通风和排水设备。
- 10 冲洗设施

8.2.5 主要设备的控制应符合下列要求：

- 1 可根据集水池液位信号自动控制水泵的运行，水泵在一定时间间隔内的启停次数应符合水泵特性要求，采取适当的控制机制，使各水泵的运转时间趋于均等。
- 2 格栅除污机的运行控制应具有定时和液位差两种模式，输送机、压榨机的运行控制应与格栅除污机联动。
- 3 闸门、阀门的启闭应提供机械的开度指示，当需要控制开度时，现场控制箱上应设开度指示仪表。启闭过程应设超时检验，出现报警或超时，应立即暂停启闭过程。
- 4 冲洗设施的运行根据调蓄池水位进行控制。

8.2.6 合流制溢流处理设施应采取自动监视和报警等技术防范和安全保障措施，设置火灾自动报警系统时，其信息应传送到自动化运行控制系统。

8.2.7 视频监控摄像机应设置在下列区域：

- 1 变配电间
- 2 格栅间
- 3 智能喷射器工作区域
- 4 门式冲洗设施冲洗门及冲洗廊道
- 5 调蓄设施出入口
- 6 过滤工艺区域
- 7 沉淀工艺区域
- 8 消毒工艺区域
- 9 污泥处理区域
- 10 除臭设备区域

9 施工

9.1 一般规定

9.1.1 施工前，施工单位应根据工程需要进行调查研究，并形成以下调查文件：

- 1 现场地形、地貌、建（构）筑物、各种管线、其他设施及障碍物情况。
- 2 工程地质和水文地质资料。
- 3 气象资料。
- 4 工程用地、交通运输、疏导及其环境条件。
- 5 施工供水、排水、通信、供电和其他动力条件。
- 6 工程材料、施工机械、主要设备和特种物资情况。
- 7 在地表水水体中或岸边施工时，应掌握地表水的水文和航运资料。
- 8 与施工有关的其他情况和资料。

9.1.2 施工前，施工单位应熟悉设计图纸及施工要求，编制施工组织设计。对于关键的分项、分部工程，施工单位应分别编制专项施工方案。施工组织设计及专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更手续。对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应编制专项施工方案，经专家论证并征得相关部门同意后实施。

【条文说明】

专项施工方案，主要应包含施工测量、施工降排水、施工监测方案、基坑支护、土方工程、主体结构施工、结构防水施工、高支模施工等。

9.1.3 施工前，施工单位应编制文明施工方案，建立文明施工责任制，明确责任人，并在施工中严格落实。施工过程中，施工单位应遵守有关文明施工的法律、法规。

【条文说明】

合流制溢流调蓄及处理设施施工涉及到土方开挖、基坑支护及混凝土结构施工等，需运用大量的工程机械施工，会产生粉尘、废气、废弃物及噪声、振动等。在施工工程过程中，施工单位应遵守武汉市政府令第211号《武汉市建设工程文明施工管理办法》的相关要求。

9.2 土建工程

9.2.1 调蓄及处理设施施工期间应结合地下水位、临河或临近坡地等环境，采取相应措施，确保抗浮、抗滑、抗倾覆满足安全要求。

9.2.2 调蓄及处理设施基坑支撑结构施工与拆除顺序应与设计工况一致，基坑开挖应按分层、分段、对称、均衡、适时的原则，并应符合 JGJ 311《建筑深基坑工程施工安全技术规范》、JGJ 120《建筑基坑支护技术规程》及 DB42/T 159《基坑工程技术规程》等的规定。

9.2.3 在调蓄及处理设施基坑开挖及主体结构施工期间，应保证基坑内地下水位下降至开挖面以下不小于 0.5m。雨期施工时，应在坑顶、坑底采取有效的截排水措施。

9.2.4 调蓄及处理设施主体结构施工时应进行工艺设备、管道的预埋管件安装，结构尺寸、净空应满足设备、管道的安装尺寸要求。主体结构钢筋工程、模板工程和混凝土工程施工应符合 GB 51174《城镇雨水调蓄工程技术规范》和 GB 50666《混凝土结构工程施工规范》中的规定。结构板模板支撑宜采用承插型盘扣式钢管支架，施工时应符合 JGJ 231《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规范》。

9.2.5 调蓄及处理设施主体结构应进行内部防腐处理，防腐施工应在功能性试验完成后进行，相关功

能性试验应结合国家现行标准要求 and 现场实际，编制专项试验方案，并经相关部门审核同意后实施。施工前应进行基层表面处理，施工应符合 GB 50212《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》。

9.2.6 调蓄及处理设施主体结构施工宜优先采用结构自防水，地下水特别丰富时，可结合外包防水进行结构防渗。

【条文说明】

合流制溢流调蓄及处理设施多为地下或半地下结构，确保其良好的防水防渗性能是至关重要的。在施工时宜以结构自防水为主，外防水为辅。

1 结构自防水：

主体结构采用防水混凝土，施工中必须采取措施，保证混凝土施工质量，提高结构自身防水能力。

防水混凝土的施工要求参照 GB 50208《地下防水工程质量验收规范》和 GB 50299《地下铁道工程施工质量验收标准》等中的相关规定执行。

2 结构外防水：

结构外宜采用单组分聚氨酯防水涂料、预铺式防水卷材、水泥基渗透结晶型防水材料等对主体结构外防水。

9.2.7 调蓄及处理设施结构施工方案中应明确变形缝、施工缝、后浇带等关键部位质量控制要点及施工措施，并应符合 GB 50666《混凝土结构工程施工规范》中的规定。施工后质量通病、质量缺陷修复应编制专项方案，报监理、设计审批后实施。

【条文说明】

对合流制溢流及调蓄处理设施涉及到较大的钢筋混凝土水池施工，通常情况下都不是一次浇筑完成的，为了确保浇筑质量，需要设置相应的水平施工缝，进行阶段性施工。在施工过程中，如果施工缝处理不到位，就会使得水池表面出现凹凸不平的现象，甚至出现麻面，以及上下池壁错开和渗漏水等，情况严重时将会影响水池的使用。

现行的 GB 50666《混凝土结构工程施工规范》中规定，施工缝的位置宜留在结构受剪力较小且便于施工的部位。对于蓄水池池壁的施工缝，宜留在高出底板表面 200mm~500mm 的竖壁上。

9.2.8 调蓄及处理设施土建工程施工除执行本文件外，尚应符合设计文件的要求及 GB 51174《城镇雨水调蓄工程技术规范》、CECS 416《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》等中的规定。

9.3 设备安装和调试

9.3.1 工艺设备安装和调试应符合现行国家有关标准的规定及产品技术文件的要求，并在设备安装后进行单机调试、各系统联动调试和工艺系统试运转调试。

【条文说明】

调蓄池的单机调试和各系统联动调试应符合 CECS 416-2015《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》第 4.3.4 条规定。

处理设施的单机调试和各系统联动调试应符合 GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》中的规定。

9.3.2 消毒、通风及除臭设备的安装应符合 GB 51221《城镇污水处理厂工程施工规范》、CJJ/T 243《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》、GB 50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》等的规定。

【条文说明】：

消毒设备包括紫外线消毒装置、液氯消毒装置、次氯酸钠消毒装置、二氧化氯消毒装置、臭氧消毒设备。紫外线消毒方式因其杀菌效率高、无二次污染、运行安全可靠、运行维护费用低等优点，广泛应用于合流制溢流污水的强化处理。

9.3.3 除臭设备及其附件安装完毕后，应对防腐情况进行全面检查，对存在防腐层破损的问题应进行处理。

9.3.4 电气设备安装应符合 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》中的规定。

9.3.5 管线施工、管道试验及吹洗应符合设计文件的要求及 GB 50268《给排水管道工程施工及验收规范》中的规定。

【条文说明】

调蓄及处理设施工艺管道主要包括给水管道、排水管道、污泥管道、通风及除臭管道。其中除臭管道输送的臭气含有甲烷、硫化氢等成分，属于易燃易爆、有毒有害物质，为防止气体外溢危害人身和设备安全，调蓄及处理设施的臭气管道必须按照国家现行有关标准进行强度和严密性试验。

征求意见稿

10 验收

10.1 工程质量验收

10.1.1 合流制溢流调蓄及处理构筑物施工完毕后，应按照设计文件要求和 GB 50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》进行功能性试验。

【条文说明】

合流制溢流调蓄及处理设施构筑物功能性试验一般为满水试验。

1 满水试验的条件：

- 1) 池体混凝土已达到设计强度；
- 2) 混凝土池体在防水层、防腐层施工以前进行试验；
- 3) 预应力混凝土池体施加预应力且锚固段封锚以后，保护层喷涂之前；
- 4) 设计预留孔洞、预埋关口及进水口等已做临时封堵，且经验算能安全承受试验压力；
- 5) 池体抗浮稳定性满足设计要求；
- 6) 试验用的充水和排水系统已准备就绪，经检验充水、排水闸门不漏水；
- 7) 各项保证试验安全的措施已满足要求；
- 8) 满足设计的其他特殊要求。

9) 如受现场条件或其他因素制约，满水试验应编制专项试验方案，经专家论证并征得相关部门同意后实施。

2 密闭池体应在满水试验合格后做气密性试验。

3 功能性试验程序、判定标准按照 GB 50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》有关规定执行。

10.1.2 合流制溢流调蓄及处理设施基坑质量验收应符合现行国家标准 GB 50202《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的要求。

【条文说明】

合流制溢流调蓄及处理设施基底承载力应符合设计要求，基底不应被水浸泡，不得扰动天然地基。

10.1.3 工程质量验收时应提供下列文件：

- 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 完整的联动调试和试运行记录；
- 5 工程质量事故处理记录；
- 6 工程质量验收评定记录；
- 7 需验证的其他文件材料。

【条文说明】

竣工资料的收集对工程质量的验收以及日后系统的维护、维修有着重要的指导作用。

10.1.4 工程项目竣工验收合格后，建设单位应按规定将工程竣工验收报告和相关文件报建设行政主管部门备案。

【条文说明】

建设行政主管部门对市政工程竣工验收备案有具体的规定要求，本条只列基本要求，不作具体

规定。

10.2 竣工环境保护验收

10.2.1 合流制溢流调蓄及处理设施的竣工环境保护验收应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定执行。

【条文说明】

行政主管部门对建设项目竣工环境保护验收的管理办法。

10.2.2 合流制溢流调蓄及处理设施的竣工环境保护验收宜按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号）的要求执行，履行验收工作程序，开展验收自查，编制验收监测方案与验收监测报告。

【条文说明】

合流制溢流调蓄及处理设施宜参照污染影响类建设项目进行竣工环境保护验收，遵循技术指南的相关要求。

10.2.3 合流制溢流调蓄及处理设施应在工程及附属设施竣工，并在汛期稳定运行 3 个月以上，同时处理设施的实际处理水量达到设计水量的 60%以上，方可进行验收。

【条文说明】

土建及设备竣工验收后，应对调蓄及处理设施进行运行效果的整体评估。合流制溢流调蓄及处理设施应在汛期检查检验其设备性能和运行效果，同时处理设施的环保验收标准参照城镇污水处理厂竣工环境保护验收的基本条件中关于处理水量的要求。

按照 CECS 416-2015《城镇径流污染控制调蓄池技术规程》第 4.4.1 条规定“调蓄池竣工验收前，建设单位应组织试运行，试运行应选择在汛期，且不应少于 3 个月”，其他如人工湿地等水处理设施也有对试运行时间的要求。在城镇污水处理厂竣工环境保护验收的基本条件中有实际污水处理量达到设计处理能力 60%以上的要求，《湖北省城镇污水处理厂运行监督管理办法（试行）》

（鄂建〔2009〕114 号）第十五条规定“污水处理厂投入运行后的实际处理负荷，在一年内不低于设计能力的 60%，三年内不低于设计能力的 75%”。

10.2.4 验收阶段应对进、出水水质按照规定进行监测，实际出水水质应满足设计要求。

11 运行与维护

11.1 一般规定

11.1.1 合流制溢流调蓄及处理设施工程应制定相应的运营管理制度、岗位操作手册、设备设施维护保养计划及生产应急预案，并应定期修订。

【条文说明】

为了保证调蓄池的安全、高效运行，运营单位应制定专项运行方案，调蓄池的运行应根据调蓄目的、排水体制、管网布置、溢流管下游水位高程和周围环境等因素，结合设计资料、运行工艺、降雨特征等因素，制定有针对性地制定运行方案，并包含上游流域示意图、运转系统示意图、退水系统示意图、泵站平面示意图等；同时，应制定岗位责任制、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故应急预案。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。

11.1.2 合流制溢流调蓄及处理设施工程应有专人进行运行与维护，运行及维护人员应经过专业培训且考核合格后方可上岗工作。

【条文说明】

调蓄池管理人员应持有电器操作证、泵站工等级证等相关上岗证书，并定期接受防毒、防爆、防坠落、防溺水等安全教育；远程控制的调蓄池在进水、放空、冲洗等作业期间，应有专人在现场监督，出现突发情况时及时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。

11.1.3 运维人员进入合流制溢流调蓄及处理设施内作业时，应严格按照国家现行有关标准中有限空间作业的规定进行。

11.1.4 合流制溢流调蓄及处理设施工程运行维护工作应包括以下内容：

- 1 根据来水情况选择适合的运行模式，并建立操作台账。
- 2 实施巡检、水质监测、信息化等运行管理。
- 3 设备设施维护与检修。
- 4 建立应急预案，进行安全预警，应对突发事件。
- 5 定期进行运行评估，并采取措施进行整改优化。

【条文说明】

调蓄池在汛期和非汛期对削减暴雨溢流量、削减暴雨溢流污染物和改善受纳水体水质等效益受到降雨强度、旱流污水量、河道本底水质等多种因素影响，分不同时期进行评估，有利于全面掌握雨水调蓄工程运行效能，为进一步优化和提高雨水调蓄工程效能提供依据。

11.1.5 运维单位应根据合流制溢流调蓄及处理设施工程间歇运行的特点，秉持快速启动、高效处理、环境友好等原则，选择运行模式，制定维护策略。

11.2 运行模式与控制

11.2.1 合流制溢流调蓄池的运行模式宜根据降雨情况、排水系统的运行情况等因素确定。

11.2.2 运行模式一般分为晴天模式及雨天模式，雨天模式又分为进水模式、放空模式和清淤冲洗模式。

【条文说明】

关于调蓄池运行模式的规定。

在不同的调蓄池运行模式中，应设定相应的调蓄池启运水位、停运水位和放空水位，运行水位应按绝对标高设定。启运水位是指当外部系统水位达到启运水位时，且调蓄池具有调蓄余量，可开始进水；停运水位是指当调蓄池水位达到最高运行水位时，已无调蓄余量，可关闭调蓄池进水；放空水位是指调蓄池放空后，调蓄余量达到最大时的最低水位；清淤冲洗模式是指采用调蓄池冲洗装置对池底淤泥进行冲洗，避免淤泥长期累积而产生沼气。

11.2.3 晴天模式时，宜关闭合流制溢流调蓄池进水闸门，调蓄及处理设施不运行。

11.2.4 进水模式应符合下列规定：

- 1 降雨初期，根据水位控制开启提升泵和调蓄池进水闸门，提升泵应按进水水量调整开启台数。
- 2 当进水水量满足处理设施运行条件后，启动处理设施，处理达标后排放水体。
- 3 当调蓄池水位超过最高水位时，打开溢流口，通过溢流设施溢流。
- 4 应记录进水起止时间、调蓄水位及流量、水泵运行参数等，且宜在自动化控制平台界面实时展示。

【条文说明】

关于调蓄池进水模式。

调蓄池降雨进水模式是指在降雨阶段，启用调蓄池截流初期雨水、预降系统水位，在结束进水前应避免溢流产生；旱流进水模式是指在旱流阶段，当系统水位异常升高时，启用调蓄池调蓄系统超量污水，待系统水位降低后进行放空。

11.2.5 放空模式应符合下列规定：

- 1 降雨停止后，调蓄池继续进水，当前池水位低至停泵水位时，调蓄池停止进水，调蓄的合流污水经处理达标后排入管网或水体。
- 2 调蓄池抽排时应考虑管网或水体的运行流量，一般选择管网或水体负荷较低时进行放空操作。
- 3 每次降水结束后，应将调蓄池放空；处理设施宜根据近期天气预报确定是否放空。

【条文说明】

关于调蓄池放空模式。

为避免应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，本文件规定调蓄池应及时放空并开启机械通风。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。设计有河道放空功能的调蓄池，放空启动前应得到当地政府主管部门的批准，出水指标应满足相应的污染物排放标准，并加强采样监测。

处理设施一般采用高效沉淀池等强化处理设施，高效沉淀池从进水启动到稳定运行需要 3-5 天，为了保证处理效果，需要根据天气预报进行判断是否要放空。建议当 3 天内天气预报有中雨（12 小时内降水量 5mm~15mm 或 24 小时内降水量 10mm~25mm 的降雨过程）级别以上降雨时，处理设施不进行放空。

11.2.6 清淤冲洗模式应符合下列规定：

- 1 清淤冲洗宜在降雨结束、调蓄池放空后进行。
- 2 清淤方式可采用人工清淤、水力设备清淤及智能设备清淤，宜采用智能设备清淤。
- 3 采用人工清淤冲洗时，应按有限空间进行安全作业，提前通风并进行有毒有害气体检测，下池人员应穿戴防护口罩。
- 4 采用智能设备清淤冲洗时，宜根据冲洗方式和使用频率合理设置设备启动条件，定期复核清淤效果，根据检查结果对设备启动条件进行调整。

【条文说明】

关于清淤冲洗模式。

调蓄池内淤泥若沉积时间较长，易产生大量 CH_4 和 H_2S ，增加爆炸和毒害风险，因此调蓄池使用

后应及时进行清淤冲洗。池内水位应满足清淤要求；根据实际冲洗效果，连续冲洗次数不宜少于 2 次；有条件的地区宜定期采用井下电视设备进行淤泥厚度检测；经冲洗后淤泥累积厚度不宜超过 100mm；冲洗水宜采用调蓄池进水或河水。调蓄池运行中存在有毒、有害和可燃性气体，一般不推荐采用人工清淤冲洗方式，如必须采用人工清淤冲洗，应确保池内通风透气，并进行有毒有害气体的监测，下池操作人员应配备防护装置。调蓄池进入待运行模式时，应确保关闭进水、出水闸门；通风设备保持完好，定时开启。

11.2.7 处理设施的运行控制应符合下列规定：

1 处理实施宜根据间歇运行特点，分为进水模式、待机模式及放空维护模式。

【条文说明】

由于合流制溢流调蓄及处理设施工程具有间歇运行的特点，处理设施的运行控制不同于一般污水处理厂，可分为进水模式、待机模式及放空模式。处理设施进水模式的启动条件同调蓄池；当调蓄池进入放空模式时，为保证处理设施可以快速启动、高效处理，同时考虑污水产生臭气对环境的影响，处理设施进入待机模式，待机时间应根据季节、天气、处理工艺进行设定，一般为 3 天；待机模式结束，处理设施进入放空维护模式。

2 进水模式下，格栅、沉砂池、沉淀池、滤池、消毒设施、污泥脱水设施及除臭设施的运行控制应满足 CJJ 60《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》的要求。

3 待机模式应符合下列规定：

- 1) 格栅应停止运行，表面无垃圾；栅渣须清理干净。
- 2) 沉砂池进行除砂后停止进水；曝气沉砂池宜每日曝气一次，时间宜为 15-30min。
- 3) 沉淀池宜每 4-6h 运行一次，每次时间宜为 15-30min。
- 4) 滤池进行反冲洗后停止进水，每日宜反冲洗一次。
- 5) 紫外消毒设施停止运行，加氯消毒设施可向沉砂池、沉淀池、滤池等设施投加 5-15mg/L 有效氯。
- 6) 污泥脱水设施应连续运行直至重力浓缩池或储泥池排空，污泥外运处置。
- 7) 除臭设施应连续运行。

4 放空维护模式应符合下列规定：

- 1) 滤池应使池中水位保持在排水槽之上，其他处理设施应全部放空，并宜用清水进行冲洗。
- 2) 应对处理设施进行逐项检查、维护保养，具体内容参照 CJJ 60《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》。

11.3 运行管理

11.3.1 合流制溢流调蓄池运行管理宜包括信息化管理、巡检管理、监测管理等内容。

11.3.2 信息化管理应符合下列规定：

- 1 宜采用信息化手段建立智慧运行控制系统，实现智能巡检、视频监控、数据管理、智能运行和报警管理等功能。
- 2 应建立智慧运行控制系统管理与维护办法，并设专人管理与维护。

【条文说明】

智能巡检包括巡检计划制定、巡检实施、地图巡检跟踪、巡检统计与故障申报等，智能运行应实现 CSO 调蓄及处理设施少人或无人运行，报警管理应对设备故障及运行异常情况进行报警。

11.3.3 巡检管理应符合以下规定：

- 1 调蓄及处理设施巡检周期根据运行情况确定，降水期间每日巡检，非降水期间至少每周巡检一次。
- 2 巡检内容宜根据设备说明书、工艺控制要求确定。

3 巡检可采用人工巡检、智能机器人巡检及智能巡检等方式。

【条文说明】

非降水期间调蓄池基本不运行，减少巡检频次，根据运行情况实时调整巡检频次。

11.3.4 监测管理应符合下列规定：

1 应对合流制溢流调蓄及处理设施的进出水水质进行人工检测。

2 水质检测指标宜包含 COD、TP、SS、粪大肠菌群数等，检测频次宜为每天 1 次，可根据生产情况进行应急取样检测。

【条文说明】

对合流制溢流调蓄池及其处理设施的进出水水质进行人工检测的目的，是矫正在线监测仪表检测结果，避免因仪表故障造成数据失真，影响工艺控制及出水效果。

11.4 维护与检修

11.4.1 合流制溢流调蓄及处理设施的维护与检修管理宜包括设施维护、大中修及更新改造、备品备件管理等。

【条文说明】

关于设备的使用、维护和维修的规定。

由于调蓄池一般建设于地面标高以下，尤其应做好配电设备间的防渗、防漏、防涝措施。

11.4.2 设施维护应满足以下规定：

1 运营单位应根据设施类别、设备说明书制定维护保养计划。

2 调蓄及处理设施应定期排出非运行期间池内积水，每年至少进行一次放空检查保养，重点检查防渗层、防腐层及防冻层是否被破坏。

【条文说明】

关于调蓄池积水定期排空及保养的规定。

调蓄池在非运行期间，可能会因为进水闸/阀的密封性故障等设备故障或冬天融雪等原因，造成进水。为避免长时间积水造成池内湿气、有毒有害气体集聚，对设备和安全造成影响，应对非运行期间的积水进行及时排空。

下池保养重点是清除池底杂物与淤泥，清理集水坑，检查清淤冲洗设备、送排风设施和调蓄池的渗漏情况。

3 处理设施设备应在雨季前做好日常设备润滑、紧固等，雨季结束后进行一次全面检查维护。

4 应根据仪器仪表使用说明及行业惯例，定期对仪器仪表进行校验、维护。

11.4.3 当发生以下情况时，应进行大中修及更新改造：

1 调蓄及处理设施检查发现存在重大故障，经专家鉴定，建议进行大中修。

2 调蓄及处理设施经专家鉴定，确定其运行质量或功能不能满足设计标准或安全运行要求的，应实施更新。

3 调蓄及处理设施达到设计使用年限，经评估后不满足安全使用要求。

4 调蓄及处理设施因技术升级等原因，需改变、增加原有功能或提升主要性能。

11.4.4 调蓄及处理设施维护过程中，应对维护所需备品备件的存储、保管和使用进行管理，并建立管理台账。

11.5 生产安全

11.5.1 持续降雨条件下，不得在任何进水口、调蓄池及处理设施内进行工作。

11.5.2 运营单位应加强对检修人员的安全教育，增强安全生产意识和自觉性。

11.5.3 进入调蓄池和处理设施内进行清淤、检修等工作，应符合下列规定：

- 1 工作前应由具有专业知识和相关经验的人员进行安全风险评估。
- 2 工作人员作业前应取得作业许可，作业许可应注明工作地点、工作时间及注意事项。
- 3 工作严格按密闭空间作业规范程序进行作业，作业前先通风换气、进行有毒有害气体检测，检测合格后进行作业，作业工具应具备防爆性能。
- 4 作业时应派专人在地面监护，并做好警示维护。工作人员必须佩戴安全绳、防毒面具等防护用品，并保持与监控人员的联系。
- 5 清淤、检修时作业人员应进行轮换作业，每轮作业时长不能超过 1 小时。
- 6 应有应对雨污水进入的安全防范措施。

11.5.4 发生事故时，应立即启动应急预案，组织抢险救援，减少事故损失。

【条文说明】

调蓄池，特别是地下调蓄池，经常在非常苛刻的条件下运行，这些条件包括：高湿度、淤泥沉积、有毒有害腐蚀性气体、长时间空置、间歇运行；微生物及霉菌的侵袭。如果长期不进行检修，有可能会影响调蓄池的安全使用和损坏调蓄池内设备。虽然调蓄池检修前已放空，但是工作人员需要严格按照下水作业规范程序进行水下施工，严防硫化氢中毒。

11.6 运行评估

11.6.1 运营单位宜每年对合流制溢流调蓄及处理设施运行效果进行运行评估，出具评估报告，制定运行优化措施。

11.6.2 运行评估宜采取综合考核法，主要考核指标有调蓄池负荷率、溢流场次控制率、处理设施水质达标率、处理设施污泥处置率、臭气处理达标率及设备完好率等。

- 1 调蓄池负荷率、溢流场次控制率应满足设计要求。
- 2 调蓄池处理设施出水应达标排放。
- 3 运营单位应妥善处置栅渣、沉砂、淤泥、化学污泥等固体废物，脱水后可采取填埋、焚烧、综合利用等方式处置。
- 4 运营单位应保证除臭设施正常运转，确保构筑物内臭气达标。
- 5 设备设施完整，关键性设备运行良好，完好率不低于 95%。

本文件用词说明

一、为便于在执行本文件条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

二、本文件中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定”或“按照……执行”。

征求意见稿

规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；若不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）使用于本文件。

- [1] GB 14554 恶臭污染物排放标准
- [2] GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- [3] GB 50013 室外给水设计标准
- [4] GB 50014 室外排水设计标准
- [5] GB/T 50087 工业企业厂界噪声标准
- [6] GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- [7] GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- [8] GB 50208 地下防水工程质量验收规范
- [9] GB 50212 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》
- [10] GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- [11] GB 50268 给排水管道工程施工及验收规范
- [12] GB 50299 地下铁道工程施工质量验收标准
- [13] GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- [14] GB 50318 城市排水工程规划规范
- [15] GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- [16] GB 51221 《城镇污水处理厂工程施工规范》
- [17] GB 51174 城镇雨水调蓄工程技术规范
- [18] JGJ 79 建筑地基处理技术规范
- [19] JGJ 120 《建筑基坑支护技术规程》
- [20] JGJ 231 《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规范》
- [21] JGJ 311 《建筑深基坑工程施工安全技术规范》
- [22] CJJ 60 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》
- [23] CJJ/T 243 《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》
- [24] CECS 138 给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程
- [25] CECS 416 城镇径流污染控制调蓄池技术规程
- [26] DB5301/T 43-2020 《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》
- [27] DB4201/T 641-2020 《武汉市暴雨强度公式及设计暴雨雨型》
- [28] DB4201/T 652-2021 《水环境保护溢流污染控制标准》
- [29] DB42/T 159 《基坑工程技术规程》