

中国城镇供水排水协会标准

合流制排水系统溢流控制技术规范

（征求意见稿）

2023年12月

前 言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发<2020年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划>的通知》（中水协〔2020〕10号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 9 章，包括总则、术语、基本规定、现状溢流调查评估、模型构建与应用、控制目标与治理方案、溢流控制技术措施、监测与评价、运行与调度。

本规程由中国城镇供水排水协会归口管理，由中规院（北京）规划设计有限公司和上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中规院（北京）规划设计有限公司（地址：北京市海淀区车公庄西路5号；邮编：100044）。

主编单位： 中规院（北京）规划设计有限公司
上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目次

1. 总则.....	1
2. 术语.....	3
3. 基本规定.....	5
4. 现状溢流调查评估.....	8
4.1 一般规定.....	8
4.2 受纳水体调查.....	9
4.3 降雨特征调查.....	10
4.4 现状排水设施调查.....	12
4.5 现状溢流控制能力评估.....	14
5. 模型构建与应用.....	15
5.1 一般规定.....	15
5.2 模型构建.....	16
5.3 模型质量保障.....	17
5.4 模型分析与应用.....	18
6. 控制目标与治理方案.....	20
6.1 控制目标与指标.....	20
6.2 系统化实施方案.....	25
7. 溢流控制技术措施.....	29
7.1 源头减排.....	29
7.2 排水管渠.....	30
7.3 截流.....	33
7.4 调蓄.....	35
7.5 处理.....	37
7.6 溢流口漂浮物控制.....	41
8. 监测与评价.....	42
8.1 溢流监测与评价.....	42
8.2 受纳水体监测与评价.....	45
9. 运行与调度.....	47
9.1 日常维护.....	47
9.2 雨天调度.....	50
引用标准名录.....	53

1. 总则

1.0.1 为指导各地开展合流制排水系统溢流控制工作，保护和提高城镇水生态环境品质，促进城镇高质量发展，制定本规程。

【条文说明】合流制排水系统同时承担污水输送和雨水排除的双重功能。降雨天气下，合流制排水管道中的生活污水及沉积的污染物与雨水径流混合到一起，当超出排水系统截流处理能力时，容易导致有机物、漂浮垃圾等污染物溢流进入水体，对受纳水体水质和生态景观造成影响。“十三五”期间，地级及以上城市黑臭水体基本消除，旱天污水直排问题基本得到解决，合流制排水系统雨天溢流成为水体水质反弹的重要成因，也是国内外城市水环境提升的重点和难点。目前，一些城市正在逐步开展合流制溢流控制工作，本规程的制定可以为各地开展此项工作提供技术指导。

1.0.2 本规程适用于城镇合流制排水系统溢流控制的规划、设计、改造、运行维护和监测评价。

【条文说明】分流制、合流制区域交错或上游雨污水管网混接，通过截流排口或暗涵将雨污混合水输送至污水处理设施，近期又难以实现完全雨污分流的区域，可参考本规程开展排水系统溢流控制。

1.0.3 合流制排水系统溢流控制应以维护地表水环境质量和维护公共卫生安全为出发点，综合采取源头径流控制、排水管渠改造、截流、调蓄、处理、溢流口改造等措施，有效削减雨天管道中污水及沉积物溢流进入受纳水体的频次和总量。

【条文说明】对于合流制排水系统，将降雨期间所有雨污混合水全部进行收集处理，无论是从技术上，还是从经济性上都不可行。另外一方面，分流制排水系统也无法实现全部的污染去除。很多城市高密度建成区尤其是老城区，短期内实现彻底的雨污分流难度较大。因此，合流制溢流的控制目标是通过系统的

技术和管理措施，削减雨天排入水环境的合流水量，达到不低于分流制排水系统的污染控制效果。

1.0.4 合流制排水系统溢流控制应以批复的城镇总体规划、国土空间规划以及城市排水、防洪排涝、海绵城市建设等相关专项规划为依据，并与污水处理提质增效、城市内涝治理等工作要求相协调。

1.0.5 合流制排水系统溢流控制的规划、设计、改造、运行维护和监测评价，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关规范、标准的规定。

2. 术语

2.0.1 合流制排水系统 Combined Sewer System

用同一套管渠系统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。

【条文说明】参考《城市排水工程规划规范》GB50318 术语定义。

2.0.2 合流制排水系统溢流 Combined Sewer Overflow (CSO)

是指合流制排水系统在雨天时，由雨水、污水及被冲刷的管道沉积物组成的雨污混合水超过现有截流、调蓄和处理能力时，经溢流口排入受纳水体的现象。

2.0.3 溢流污染 Combined Sewer Overflow pollution

排水系统雨天溢流的雨污混合水由于含有漂浮物、悬浮物、有机物、氮、磷、病菌、重金属等多种污染物，使受纳水体受到污染的现象。

2.0.4 溢流口 Municipal sewage overflow outfall

雨天超出截流、调蓄、处理能力的雨污混合水排入受纳水体的管道排口或泵站排口。

2.0.5 溢流事件 CSO events

对于某一个合流制分区或某一个溢流口，在某场次降雨条件下，溢流口发生溢流的事件。

2.0.6 年均溢流频次 Average number of annual CSO events

多年平均降雨条件下，一年期间溢流事件发生的次数。

2.0.7 溢流体积控制率 CSO volume reduction rate

多年平均降雨条件下，对于一个合流制排水分区，通过径流控制、雨污分流、截流、调蓄、处理等措施有效控制的雨污水体积与不采取措施情况下溢流体积的比值。

2.0.8 溢流污染物（以 SS 计）削减率 CSO pollutant reduction rate

多年平均降雨条件下，对于一个合流制排水分区，通过径流控制、雨污分流、截流、调蓄、处理等措施有效控制的溢流污染负荷（以 SS 计）与不采取措施情况下溢流污染负荷（以 SS 计）的比值。

2.0.9 溢流口污染物排放浓度限值 Pollutant emission concentration limit

在溢流发生时，允许排放的溢流水中的污染物（COD_{Cr}、SS、TP 等）浓度上限，可作为溢流控制的参考指标。

2.0.10 截流设施 Interception facilities

设置于排水系统中，用于将旱流污水和控制标准内的雨水截至污水管道、调蓄池或处理设施，且保证雨水能够排泄水体的构筑物。

2.0.11 溢流调蓄设施 Overflow storage facilities

按要求收集储存溢流水的容积式设施，收集的溢流水可输送至现有污水处理设施处理或就地处理。

2.0.12 快速净化设施 High-rate treatment facilities

通过物化处理等方式处理雨天溢流，具有停留时间短、启动速度快等特点的处理设施或设备。

3. 基本规定

3.0.1 合流制排水系统溢流控制应遵循因地制宜、系统统筹、经济实用、安全可靠、近远结合、建管并重的原则。

【条文说明】合流制排水系统区域应尽量避免“合改分”一刀切，需要详细梳理分析现状问题和成因，制定因地制宜的合流制改造方案。在能够进行合流改分流和混错接改造的基础上，做好合流制溢流控制工作。CSO 污染控制重点在于雨天工程措施的制定，应结合截流、调蓄、污水处理和生态设施进行多目标多方案比选，在溢流频次目标、技术可行性、工程实施难度和投资造价等方面，优化最佳方案实现控制溢流频次和削减溢流量。在确定工程方案之后，需及时跟踪“合改分”和混错接改造成果，动态评估 CSO 污染情况，制定近远期不同阶段工程措施。同时，分析合流管渠出口末端设置截流调蓄设施之后对上游区域行洪影响，避免造成溢流得以控制但降雨期间排水不畅形成内涝积水的情况。

3.0.2 合流制溢流控制应按照排水分区完整性，参考下列流程进行：

1 调查评估：应调查现状溢流情况及对受纳水体的影响，评估现状溢流控制能力，分析溢流成因；

2 方案制定：应根据相关上位要求，合理确定近远期控制目标，制定技术路线，制定截流、调蓄、处理、末端排口措施、运行调度等相结合的系统方案，明确项目建设清单、建设时序、投资需求等；

3 工程实施：应按照实施方案，开展具体工程勘察设计和建设实施，达到相应设计目标；

4 长效运维：应结合海绵城市建设、城市内涝治理以及污水处理提质增效等工作，强化运行维护和调度，保障持续治理效果；

5 监测评估：应使用水质水量监测等设备，评估溢流治理效果；

6 动态完善：应根据溢流控制效果监测评估，持续完善以上治理工作。

3.0.3 应通过资料查阅、现场排查、水质水量监测、模型模拟等方式，对合流制排水系统建设的完善程度、设施运行效能、接纳水体环境容量、溢流负荷及接纳水体环境影响进行综合评估。

3.0.4 合流制排水系统溢流控制方案应基于现状调查评估结果，以及接纳水体功能要求，综合考虑本地自然气候和经济社会条件，制定近远期治理目标，开展多方案比选，确定各项治理措施。

3.0.5 现有合流制排水系统，具备改造条件的，应结合城市更新实施雨污分流改造；暂不具备改造条件的，应采取雨水源头减量、截流、调蓄、处理、溢流口改造等措施控制溢流频次和溢流体积，减少对接纳水体的影响。

3.0.6 宜使用水力数学模型，辅助合流制溢流控制能力评估、方案制定及预期效果评价，宜使用水量模型辅助计算溢流频次、溢流体积等参数，具备条件的，可联合使用水量模型和水质模型辅助计算溢流污染物削减量等参数。

【条文说明】由于降雨的随机性和合流制系统径流和管内污染物的复杂特性等，对于合流制溢流控制系统，水质和水量控制侧重于统计规律指导实际规划设计。数学模型在城市排水系统包括合流制排水系统中的应用包括水力模型和水质模型两个方面，目前水量模型在排水系统中广泛应用，较为成熟可靠，适合溢流频次、溢流体积等水量参数的计算。由于合流制管网中沉积物、雨水径流冲刷的随机性和复杂特点，水质模型的构建难度相对较高，且需要长期连续的水质监测数据支撑，也可以采用平均浓度、物料平衡等方法，基于水量模型计算结

果进行估算，指导相关规划设计。

3.0.7 应优先实施各类敏感水体流域范围内的合流制溢流控制，包括但不限于水资源保护区、人体直接接触的各类水域以及重要景观功能水体。

3.0.8 应最大化利用既有管道的截流和调蓄能力，收集的合流制溢流水应优先利用既有污水处理厂进行处理。

3.0.9 合流制区域应优先开展源头径流减排，减少进入合流制管道的径流总量和峰值流量。

3.0.10 应综合使用视频监控、雨量计、液位计、流量计、水质监测仪等设备对治理成效进行动态监测评价。

3.0.11 各类合流制溢流控制设施应定期维护，确保持续的治理效果。

3.0.12 合流制排水系统旱天不应发生排口溢流或井盖污水冒溢。

3.0.13 合流制排水系统控制工程的实施，不应造成新的易涝积水点。

3.0.14 截流、调蓄、快速净化等设施应加强安全防护措施，设置清晰的标识牌及警示标志，运行维护时应采取严格的安全保障措施。

4. 现状溢流调查评估

4.1 一般规定

4.1.1 合流制排水系统现状调查评估应包括资料收集、调查分析、现状能力评估等。

4.1.2 合流制排水系统调查对象应包括排水管渠、排水泵站、截流设施、调蓄设施、处理设施、溢流口及检查井、闸阀等附属构筑物。

4.1.3 在合流制排水系统现状调查评估前，应收集调查范围内基础资料，包括：

1 合流制排水系统相关设施的位置、高程、拓扑关系、形状尺寸、规模、工艺等属性数据；

2 合流制排水系统相关设施的运行管理数据，包括排水设施状态、运行调度规则、水位、流量、水质等监测数据；

3 合流制排水系统所属排水分区的自然条件、地形地貌、土地利用、历史降雨数据、径流污染等基础资料；

4 合流制排水系统所属排水分区内水系空间分布、河道断面形态及水位、水质、水量等监测数据；

5 上位规划及排水、水利等专项规划等。

4.1.4 应根据自然流域、城市竖向、排水管渠分布、建筑小区及市政道路排水体制等要素，并结合城市污水厂服务范围所在的排水分区，准确识别现状合流制排水分区。

【条文说明】严格意义上的合流制排水区域，为雨污水共用一套管道的区域，在实际条件下，要综合源头地块、市政道路以及污水厂等污水的产生、输送和

处理环节，是否接收了合流制产生的雨污水划分合流制排水分区。例如源头地块与下游市政管道有一个为合流制的，其所在排水分区应当按照合流制考虑。再如，某污水厂服务范围内同时存在合流制和分流制的，从系统控制溢流污染的角度，应当将该污水厂服务范围所在的排水分区整体识别为合流制排水分区。

4.1.5 应综合采用自动监测、人工监测、模型模拟、视频监控、实地调查等方式，调查现状溢流点位空间分布、溢流频次及对应场次降雨量、溢流时长、溢流量、溢流污染物类型和浓度等情况，识别关键溢流口、分析溢流成因，评估溢流污染对受纳水体的影响。

【条文说明】摸清溢流底数对于开展后续控制工作至关重要，人工监测、视频监控可以比较容易获取溢流点位分布、溢流时长、溢流对应的降雨情况以及溢流污染物浓度情况，获取连续的溢流量和水质变化等要素则需要依赖自动监测等手段，本规程第8章详细介绍了溢流污染的监测方法。

4.2 受纳水体调查

4.2.1 受纳水体调查内容应包括以下方面：

1 受纳水体基本情况，应包括水体类型、流域范围、水体面积或长度等参数，以及水体功能定位、水质目标、重要水工构筑物、岸线类型、暗涵段分布等；

2 水环境特征调查，应包括现状不同断面水质情况、降雨期间各断面水质指标变化情况等，具备条件的，可分析该水体水环境容量和污染物负荷，分析合流制溢流排放贡献比例；

3 水文特征调查，应重点包括设计标准、日常运行水位、不同重现期降雨条件下水位变化等；

4 排口调查，应基于前期管网摸排和排口水质水量调查数据，分析沿线排口属性及其污染来源，包括雨水口、污水直排口、合流制溢流口、工业企业排口等。

4.2.2 应分析各溢流口与受纳水体水位情况，调研市政排水泵站与河道闸泵协同调度规则。

4.2.3 宜对溢流口及其附属设施进行现场勘察，完善溢流口分布及相关属性信息。

4.2.4 宜结合受纳水体水环境功能和水质监测数据，分析溢流口下游水体水质达标情况，绘制水体现状水质分布图。

4.2.5 具备条件的，可对受纳水体溢流口下游断面开展水质在线监测，分析溢流前后的水质变化规律。

4.2.6 各类敏感水体应开展更严格的水质监测和调查，水质指标宜包括 SS、COD_{Cr}、NH₃-N、TP、粪大肠杆菌等指标，以及 DO、重金属等其他主要超标污染物类型。

4.3 降雨特征调查

4.3.1 应收集合流制区域或临近区域近 30 年日降雨数据，具备条件的，可收集近 10 年以上连续降雨数据，有效数据间隔不宜大于 10 min。

4.3.2 应收集本地当前使用的暴雨强度公式和长短历时设计雨型，分析汇水区范围内不同历时、不同重现期的降雨强度和雨型。

【条文说明】 收集暴雨强度公式的主要目的是通过暴雨强度公式估

算不同重现期本地设计降雨量。此外，还应收集本地的长历时和短历时雨型，用于合流制溢流控制工程的模拟计算，暂不具备的，建议及时编制。

4.3.3 应根据收集的连续降雨数据，分析年平均降雨量、降雨天数。具备条件的，应分析最小降雨间隔时间划分独立降雨场次。资料缺乏时，可选择 6h 不发生 2mm 以上降雨作为划分独立降雨场次的依据。

【条文说明】各城市降雨特征差异较大，一次降雨过程可能连续不断地降雨，也可能断断续续地降雨，例如北方城市汛期短时强降雨多，南方城市梅雨季节连绵数日的降雨较为常见。国内外一些研究者通常使用最小降雨时间间隔（Minimal Inter-Event Time, MIET）划分独立降雨事件，即用泊松分布和指数分布分别来描述降雨事件发生次数和间隔时间的概率分布，当变异系数接近 1 的降雨间隔作为划分独立降雨事件的最小降雨间隔，并综合降雨数据的时间精度和城市降雨汇流时间，选取一定时间间隔内不发生降雨作为独立降雨划分依据。武汉市地标《城市排水系统溢流污染控制技术规程》（DB4201）认为，武汉市多年小时降雨数据统计分析得到最小降雨间隔时间为 6h 时变异系数接近 1，在编的国标《海绵城市建设监测标准》也选取 6h 不降雨作为划分两场降雨的时间间隔。因此，综合相关国家标准和地方标准，规定具备条件的，应当分析本地最小降雨时间间隔，暂无详细资料的情况下，可选择 6h 不降雨作为独立降雨划分依据。

4.3.4 开展溢流控制工作前，宜收集本地典型年降雨和典型年典型场次降雨数据，分析年均溢流频次与降雨量或降雨强度对应关系。暂无此数据的，宜开展专题研究，综合考虑年降雨量、年降雨天数、汛期降雨量、枯水期降雨量、不同降雨量等级天数等因子与平均值的偏差作为筛选典型年降雨的参考因素。

【条文说明】降雨量是影响合流制溢流控制措施制定的主要因素之一，很多规划设计单位难以获取当地连续多年的分钟级降雨数据。针对历史降雨数据筛选出典型年和典型降雨，可以作为本地溢流控制工作的重要基础参数。典型年降雨是指根据多年的降雨实测资料，选取有代表性的年份来概括某地区长期的降雨特征，并以此作为选取溢流控制目标与测算模拟工程设施设计方案与规模的依据。将一年中降雨场地从大到小顺序排列，可得到溢流频次控制要求与目标降雨量之间的对应关系，方便测算工程设施设计规模。

国内目前尚无典型年降雨的明确筛选标准。水利行业选择平时年时通常将已有的多年降雨量系列资料进行排频计算，利用皮尔逊 III 型曲线进行配线，得到各个频率情况下对应的降雨量，一般取 $P=50\%$ 所对应的降雨量值作为平水年设计值，在已有的实测系列中选取与设计值相等或接近的年份即可作为相应的代表年。此类方法对日降雨的分布考虑较少，因此在开展海绵城市降雨分析中，一些研究人员选取年降雨量、年降雨天数、汛期降雨量、枯期降雨量和年降雨日极差等相似因子，利用欧氏距离模糊相似优先比法筛选降雨典型年。本次参考水利部门关于降雨平水年的选择方法和海绵城市建设中关于典型年的筛选方法，提出适用于合流制溢流控制典型年降雨的选择因素，供相关城市开展典型年降雨筛选时参考选用。

4.4 现状排水设施调查

4.4.1 应对合流制排水分区内土地利用、人口等基本情况进行调查分析，可根据服务区域面积参照相关指标分析旱天污水排放量，具备条件的，可采用监测方式获得。

【条文说明】应以分区为基础，开展系统特征分析，确定分区旱天污水排放的基本因素与特征。

4.4.2 排水管网的空间分布和属性信息应基于 GIS 数据，结合图纸、文本等资料进行复核和完善，必要时可进行现场勘察和测量。

4.4.3 应详细调查合流制区域污水管道和合流制管道的运行情况，主要内容应包括：

1 调查管网高水位运行管段分布情况及管网淤积情况，优先开展截污干管的调查；

2 基于前期排查，分析合流制排水系统中外水入渗入流情况，包括河湖水倒灌、地下水入渗、山水泉入流、工程疏干排水排入等；

3 调查排水分区内建筑小区及市政道路雨污混错接点位分布，污水管道功能性和结构性缺陷等级及其分布情况；

4 调查污水及合流制管道日常运维和清疏情况。

4.4.4 应结合历史运行数据调查现状合流制排水系统既有设施的旱天和雨天运行状态，以及进出水水量和水质情况，具备条件的，应结合降雨数据对不同降雨条件下设施运行情况进行对比，开展变化规律分析。

1 调查合流泵站旱天、雨天提升水量与设计规模对比情况，雨天溢流次数、溢流量、溢流水质监测等情况；

2 调查既有合流制溢流控制调蓄设施布局、建设形式、调蓄规模、启用条件等基本信息，调查全年启用次数、雨季水位连续变化情况、实际进出水调度规则、雨天进出水水质等情况；

3 调查既有污水处理厂旱天/雨天设计规模、处理工艺、排放标准、扩容/改造计划等，调查雨天进水水质水量情况、雨天溢流水量水质等情况；

4 调查既有快速净化设施布局、设计处理规模、设计进出水水质、

处理工艺、尾水出路等基本情况；调查全年雨天运行频次、实际进出水水量水质等情况。

4.4.5 应调查既有合流制排水设施的联合运行调度规则和机制，调查现状设施日常维护情况，调查信息化平台建设与应用情况。

4.4.6 具备条件的，可根据调查评估需求，在排水系统关键节点开展临时在线监测，监测内容宜包括水位、流量、水质，旱天数据宜不少于连续一周，雨天数据宜不少于4场有效降雨。

4.5 现状溢流控制能力评估

4.5.1 应根据受纳水体调查结果，分析受纳水体旱天和雨天主要污染物指标，评估与目标值的差距。

4.5.2 应综合分析现状合流制系统旱天运行能力，评估管网能力不足、缺陷等级，识别制约管网系统污水收集截流的主要成因。重点识别合流制管网与截流干管能力匹配、外水入渗、雨污水混错接等问题。

4.5.3 应结合设施运行情况调查和模型模拟，评估现有调蓄和处理设施旱天和雨天规模缺口与调度缺陷，评估调蓄和处理设施现状旱天和雨天可控制的污染物情况。

4.5.4 应根据历史降雨数据或典型年降雨数据，采用监测、模型模拟等方法，直接评估或间接评估现状合流制系统溢流控制能力，定量分析年均溢流体积控制率、溢流污染物控制率、年均溢流频次及对应场次降雨量和降雨强度。

5. 模型构建与应用

5.1 一般规定

5.1.1 合流制排水系统溢流控制的方案制定宜应用数学模型，对城市排水管网、污水处理、地表径流和河湖系统进行模拟与预测，为方案制定提供定量化的指导依据。

5.1.2 合流制排水系统模型的主要任务一般包括：在全年尺度下，模拟现状溢流污染情况、评估其对水环境影响、预测和评估合流制溢流控制方案、辅助优化设施的运行调度规则等。

5.1.3 根据模型的基础资料情况及应用目的，合流制排水系统溢流控制数学模型可分为框架模型、分区模型和精细化模型，应根据当地情况及模拟要求选取。

【条文说明】

1 框架模型是根据现状略欠缺的基础资料，在构建“厂网站池”基本拓扑关系的基础上，合理概化设施间连接关系的模型。其主要作用是反映片区合流制溢流问题与末端水体的响应关系，以及排水分区间水量水质转输关系。

2 分区模型是根据更全面的现状调研数据，通过进一步完善管道拓扑关系、排水设施属性、排水设施运维数据等构建的模型。其主要作用是进行排水分区内的合流制溢流问题溯源及辅助溢流控制工程设计，包括设施规模论证、上下游匹配性评估及运行规则制定等。

3 精细化模型是根据现状排水设施详尽的拓扑关系、长序列的排水设施运行记录及监测数据构建的模型。其主要作用是应用模型进行不同运行工况下设施间匹配性系统分析，评估排水设施运行管理瓶颈，应用模型优化各排水设施运维规则，通过完善排水设施匹配性，增大排水设施运行效能，进一步缓解排

水系统合流制溢流现象。

5.1.4 可根据不同设计建设阶段要求及逐渐完善的基础资料，更新模型的精细化程度，选用相应尺度的模型，以满足合流制排水系统溢流控制在规划、设计、运维管理等不同阶段的模拟预测要求。

【条文说明】总体规划、排水专项规划、初步方案设计阶段数学模型宜采用框架模型进行系统评估和辅助规划设计。详细设计阶段宜采用分区模型，进行分区内设施状态评估和辅助精细化设计。运行维护阶段数学模型宜采用精细化模型进行排水系统的调度控制、应急预案等维护管理技术支持。

5.1.5 模型构建和应用的流程应包括模型构建、模型质量保障、模型分析与应用。

5.2 模型构建

5.2.1 模型构建应通过资料收集、在线监测等方式，获取必要的基础数据，数据应当真实可靠。

【条文说明】模型构建需要的数据主要包括：设计降雨数据、典型年降雨数据、地面高程数据、下垫面数据、源头控制设施数据、排水管网（设施）数据、污水处理设施数据、城镇河道、湖泊数据、监测数据（流量、水位和水质）、运行资料、用水量数据、边界条件等。对于不具备用水量数据条件的区域，可收集土地利用数据、人口数据。

5.2.2 模型构建过程应包含数据录入、数据检查与修正、模型概化、计算参数选择和参数初始化。

5.2.3 模型概化应包含管网简化、污水量分配、集水区划分，并应符合下列规定：

- 1 应根据模型的模拟精度及模拟效率要求，对管网进行简化；
- 2 管网不应简化地势低洼点，宜对删除的管道和检查井等设施

的蓄水容积进行补偿；

3 污水量宜根据用水量数据折算并分配至模型节点，也可采用土地利用数据、人口数据和用水定额折算，并通过监测数据校核后分配至模型节点；

4 集水区应根据地面高程、下垫面、排水管网布局等因素划分。

5.2.4 应根据模型目的，选择适宜的地表累积冲刷模型、产流模型、地表汇流模型、管网水力水质模型、河道（明渠）水力水质模型、地表漫溢模型等。

5.3 模型质量保障

5.3.1 模型数据录入后应对照原始数据检查模型数据是否正确，检查系统拓扑关系是否合理，发现不合理数据或缺失数据应及时进行数据修正或补测。

5.3.2 除检查井和管道外，还应准确获取附属构筑物的物理参数及运行数据，包括合流制溢流井、泵站、分流管、溢流堰和调蓄设施等。

5.3.3 集水区地面高程、用地类型、下渗能力数据，以及旱天污水数据、外部入流数据等应尽可能完整、准确。

5.3.4 宜选择不同降雨事件对初步构建的模型进行稳定性及合理性测试，核查重要点位的流量及水位过程线，系统进出流量误差应在 10% 以内。

5.3.5 模型模拟结果应首先与公式法进行校核，在对多套实测数据的准确性进行验证后，可进行模型参数率定和验证。

【条文说明】因排水系统监测仪表常因监测手法及管道内废弃物等原因造成监测数据不准确、不连续。在用监测数据进行模型参数率定及验证时，首先应用公式法及运行经验评估监测数据准确性，并且宜采用至少三套独立的旱天和降雨实测数据和模拟结果对比符合率定验证标准。避免应用单套监测数据率定模型导致矫枉过正的情况。在保证模型排水设施拓扑关系、设施属性、运行状态、下垫面情况等模型参数计算合理、输入正确的前提下，若监测数据与模拟结果有差异，应去现场充分调研，根据现场情况有针对性的对模型排水设施、下垫面等参数进行修改。在符合单套数据率定验证标准后，需用其它数据进行辅助验证，保证模型准确性与时效性。

5.3.6 开展模型旱天流量率定与验证时，模拟和实测的总水量偏差不宜超过 10%，峰值和极小值出现的时间偏差不宜超过 1 小时，峰值流量偏差不宜超过 10%。

5.3.7 模型雨天流量的率定与验证应符合以下标准之一：

1 模拟和实测的总水量偏差不超过 20%，时间序列数据模拟和实测的峰现时间偏差不超过 1 小时，峰值偏差不超过 25%；

2 时间序列数据 Nash-Sutcliffe 效率系数（NSE） ≥ 0.5 。

5.4 模型分析与应用

5.4.1 可结合水量水质模型模拟结果和监测数据评估现状溢流控制能力，可根据需求选取长序列降雨条件下水力水质模拟结果或独立场次降雨模拟结果，用于校核溢流控制目标、复核设计方案、预测设施控制效果。

5.4.2 宜使用框架模型通过对管道、泵站等转输设施模拟分析，评估排水分区间水质水量转输关系，识别排水分区内大型合流制溢流口，

评估现状溢流污染控制能力，分析流域排口与末端水体水位、水质响应关系，并为合流制溢流控制目标提供依据。

5.4.3 宜使用分区模型结合监测数据进行合流制溢流问题溯源，包括管道、调蓄池、泵站、污水厂等排水设施的现状能力评估、不同工况下排水分区内设施间的匹配性评估。并辅助进行合流制溢流控制工程设计，模拟计算溢流频次、溢流总量、溢流污染等结果，预测和评估溢流控制工程对排水系统合流制溢流的控制效果，开展方案比选与优化，验证目标可达性，辅助制定排水设施运行规则方案。

5.4.4 宜使用精细化模型结合监测数据进行排水系统调度控制、应急管理、巡查养护等运维工作的技术支持，并根据运管阶段可靠的监测仪表数据，替换一部分模型模拟状态值。可使用精细化模型探索适合工程范围内排水系统的实时控制技术，以达到不同运维工况下的排水系统效能全局最优。

6. 控制目标与治理方案

6.1 控制目标与指标

6.1.1 合流制溢流控制应以降雨期间受纳水体水质不恶化为原则，综合本地降雨特征、受纳水体环境容量、现状控制水平以及经济发展条件，分阶段确定治理目标，宜选取年均溢流频次及对应场次降雨量、年均溢流污染物（以 SS 计）削减率、年均溢流体积控制率等三项指标中的一个或多个指标作为控制目标。

【条文说明】本条借鉴了美国、欧洲、日本等国家以及国内部分城市相关工程实践，提出我国各地控制合流制溢流控制标准的基本原则，兼顾溢流污染污总量和强度的控制，提出可量化的合流制溢流控制指标。

美国、日本、德国等发达国家大都经过几十年的持续投入，初步改善了合流制溢流问题，很多城市的溢流控制工程目前也还在进行中。我国还处于发展阶段，造成河湖生态环境污染的因素很多，不同水体其合流制溢流污染贡献不同。我国南北方降雨差异较大，城市发展阶段不均衡，因此，开展合流制溢流控制应结合水环容量和经济社会承受能力，因地制宜、分阶段确定治理指标。

在溢流控制的指标选择方面，国内外很多城市选择了不同的技术路线。美国多以年均溢流频次、年溢流体积控制率及年均污染物去除率作为主要控制指标。美国在上个世纪 80 和 90 年代开始进行 CSO 污染的治理工作，经过长期的工程规划实践，认为各城市 CSO 溢流次数控制频次的目标在 4~6 次以内，或达到 85% 以上的年溢流体积控制率。一些地方根据自身的水环境、水生态要求，制定了更为严格的控制目标要求，例如波特兰市要求冬季不高于 4 次、每 3 个夏季溢流不超过 1 次；西雅图市则提出平均未处理的年溢流次数不高于 1 次，新泽西州提出年溢流体积控制率不低于 89%。

日本在 2003 年《下水道法》修订版中提出了全国范围内合流制排水系统溢

流改善的三项基本目标，一是合流制排水系统全年外排总污染负荷应等于或小于相同区域假设为分流制系统的外排污染负荷，具体评价要求为各排放口（包括所有溢流排放口和污水处理厂排口）全年外排的污染物（以 BOD_5 计）平均浓度不超过 40 mg/L ；二是所有排放口的合流制溢流次数减半；三是所有溢流构筑物需要有控制固体颗粒物的相应措施。

欧洲国家和城市多选择基于受纳水体水质保障的相关指标，CSO 中总磷、COD 等污染物指标，与 SS 一般存在相关性，故 CSO 排放浓度限值通常以 SS 作为代表污染物，此指标从一定程度上能够反映水质情况。例如，德国水协 2020 年发布雨水系列手册（DWA-A/M 102），设置了以 COD 为主的污染控制指标和以微小颗粒物（粒径为 $0.45\sim 63\mu\text{m}$ 的可过滤物质）为主的污染控制指标之间的转换系数。奥地利综合考虑区域规模与溢流量制定固体污染物的排放限值，规定若人口数与溢流量之比小于 $25\text{ 人}/(\text{L}\cdot\text{s}^{-1})$ 时，应遵循 SS 不高于 50 mg/L 的排放限值。

近几年，中国城镇供水排水协会等行业组织，以及北京、上海、江苏、重庆、湖南、湖北省武汉市、云南省昆明市等省市开展了合流制溢流控制标准的探索。中国城镇供水排水协会《城镇水务 2035 行业发展规划纲要》提出，到 2035 年，合流制排口年均溢流频次控制在 4~6 次，溢流体积控制率不小于 80%。《北京市全面打赢城乡水环境治理歼灭战三年行动方案（2023 年—2025 年）》提出，要加快合流制溢流污水调蓄净化设施建设，到 2025 年实现 33 毫米降雨不溢流。《上海市城镇雨水排水规划（2020-2035 年）》提出溢流污染物控制率达到 80%（以 SS 计）的目标。武汉市于 2021 年发布地方标准《水环境保护溢流控制标准》，提出初雨溢流场次控制率设计标准应结合溢流水量汇水面积、人口密集程度、地表水水体功能需求、经济适宜性等影响因素，在 70%~80% 区间取值。

我国南北不同地区降雨特征差异较大，溢流频次指标的设定根据各地气象条件，应有所不同，例如 10 次溢流频次的控制在北方城市容易实现，但对于南方城市则较难。因此，参考上述国内外情况的调研，并综合国内现状情况，将年均溢流频次及对应场次降雨量、溢流污染物削减率、年均溢流体积控制率等三项可定量、可实现、可考核的指标作为合流制溢流控制的主要指标。各城市

可结合国内外城市的实践经验和阶段，以及行政主管部门职能，可选择不同指标进行组合，并根据本地实际情况合理确定各阶段指标。

6.1.2 溢流事件的划分可参考本地独立场次降雨时间间隔，综合雨水汇流时间确定，资料缺乏时，可选取 24 小时作为溢流事件划分方式。

【条文说明】溢流事件的时间间隔与降雨场次间隔紧密相关，又有所差异，对于面积较小的系统，通常汇流时间不足 2h，而对于面积较大、系统较为复杂的合流制系统，例如某一个合流制排口上游服务面积达到几十平方公里，雨停后很长时间都在溢流。美国环保署合流制监测指南则提出，以合流制排水系统恢复至旱天污水流量的 1.1~1.2 倍经历的时间作为溢流事件的时间间隔，但考虑到我国很多截流系统持续高水位运行，即使旱天也很难做到旱天污水量的 1.1~1.2 倍。论文《合流制排水系统溢流事件划分方法案例分析》分析了国内八个典型城市溢流时间，发现各城市溢流事件时间间隔无明显差异，通常在 16~34 小时之间。

6.1.3 应根据 4.3.3 的方法，将多年或典型年独立降雨场次按照降雨量大小顺序排列，分析降雨量和降雨频次之间的对应关系，溢流频次即控制一定降雨量下不发生溢流。

【条文说明】可采用多年统计降雨量，统计某个降雨量事件发生的频次，得到该地多年过程降雨量和降雨频次之间的关系，若无法获取多年历史降雨量数据的，可收集典型年数据。例如，某城市在开展溢流控制规划设计前，收集了典型年 5 分钟间隔的降雨数据，并按照 4.3.3 的方法划分独立降雨场次，获取了 100 场独立降雨及其降雨量，按照降雨量从大到小进行排列，得到典型年场次降雨量排序，如下表展示了前 16 场降雨信息。

排序	降雨场次	降雨量 (mm)
1	69	118.2
2	35	95.1
3	108	87.9
4	54	75.4
5	74	67.6
6	27	54.8

排序	降雨场次	降雨量 (mm)
7	87	46.3
8	36	37.7
9	59	32.0
10	18	28.8
11	58	24.3
12	94	22.4
13	68	21.1
14	75	17.1
15	76	17.0
16	82	16.1
...

该分区溢流控制目标为控制 10 次以内的溢流频次，则相当于要控制不超过 28.8 毫米的降雨量产生的雨水径流与污水量混合径流得到控制不发生溢流。因此，在控制工程设计时，使用 28.8 毫米场次降雨作为边界条件，并综合考虑降雨历时和降雨场地间隔，使用数学模型手段，校核溢流控制设施规模。

6.1.4 合流制溢流体积控制率分为场次溢流体积控制率和年均溢流体积控制率，宜采用模型模拟典型年降雨或连续监测的方式获取溢流口外排流量、雨水径流产生量等数据，可参考式 6.1.4-1、式 6.1.4-2 计算：

$$\eta_i = \left[1 - V_{t_i} / (V_{w_{t_i}} + V_{y_{t_i}}) \right] \times 100\% \quad (\text{式 6.1.4-1})$$

$$\eta_{yr} = \left[1 - \sum_{i=1}^n V_{t_i} / (V_{w_{t_i}} + V_{y_{t_i}}) \right] \times 100\% \quad (\text{式 6.1.4-2})$$

式中： η_i ——场次溢流体积控制率（%）；

η_{yr} ——年均溢流体积控制率（%）；

V_{t_i} ——一次独立降雨场次条件下，该合流制系统所有溢流口外排流量，可通过连续监测或模型模拟计算得到（ m^3 ）；

$V_{w_{t_i}}$ ——一次独立降雨期间，该片区旱季生活污水量和工业废水排放量，可根据 GB50014 方法计算得到（ m^3 ）；

$V_{y_{t_i}}$ ——一次独立降雨场次条件下，不考虑源头减排效果情况下，该片区雨水径流产生量，可根据 GB50014 方法计算或模型模拟得出， m^3 ；

i ——单场降雨事件，全年共 n 场；

t_i ——单场降雨事件持续影响时间。

6.1.5 宜采用连续水质水量监测和数学模型相结合的方法，建立合流制管道沉积物冲刷模型，获取“降雨量-污染物浓度-流量”过程线，辅助和校核溢流控制措施规划设计。单个溢流口年均溢流污染物（以 SS 计）削减率可参考式 6.1.15-1、式 6.1.15-2 计算：

$$\beta_{yr} = \left(1 - \frac{L_{yr}}{L'_{yr}}\right) \times 100\% \quad (\text{式 6.1.5-1})$$

$$L = \sum_{i=1}^n [\sum_{i=1}^n (10^{-6} V_i \cdot C_i)] = \sum_{i=1}^n (10^{-6} EMC_i \cdot V_i) \quad (\text{式 6.1.5-2})$$

式中： β_{yr} ——年污染物总量削减率（%）；

L_{yr} ——评价年污染物总量（t）；

L'_{yr} ——不采取措施情况下溢流污染物总量（t）；

L ——年污染物总量（t）；

V_{yr} ——年总径流体积或年总溢流体积（ m^3 ）；

EMC_i ——第 i 次事件的事件平均浓度（mg/L），可采用式 6.1.5-3 计算；

V_i ——第 i 次事件的溢流体积（ m^3 ）；

$$EMC = \frac{\sum_{i=1}^n V_i C_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (\text{式 6.1.5-3})$$

式中： C_i ——时间步长 i 内污染物平均浓度（mg/L）。

【条文说明】CSO 污染物主要来源于雨天管道沉积物冲刷效应，国内外一些研

究发现，根据不同的合流制系统，管道冲刷占进入水体溢流污染物总量的30%~80%。管道沉积物有机污染负荷与沉积物之间有着密切关系和协同作用，相关性较强。德国在新修订的溢流污染控制标准中将以控制 COD 为主的指标体系转为以微小颗粒物控制为主的指标体系。此外，SS 的在线监测技术较为成熟和便捷，成本较低，能够低成本地进行推广。国内外一些学者结合连续监测，构建了多个典型沉积物模型，并开展一些应用研究，发现合流制管网沉积物冲刷规律符合指数模型，可以使用 SWMM 等模型较好的建立预测模型，用于评估控制措施的可达性。

6.1.6 溢流控制目标应结合治理工程的实施以及治理效果的评估进行定期调整。

6.2 系统化实施方案

6.2.1 合流制溢流控制系统化实施方案的标准范围为城镇建成区合流制区域，并结合污水处理厂的服务范围、雨水排水分区完整性综合确定。

6.2.2 合流制溢流控制系统化实施方案的编制期限应根据城镇合流制溢流控制的实施期限具体制定，宜与国民经济和社会发展规划的期限保持一致，并根据工程实施进度，定期更新。

【条文说明】规定了治理方案的编制期限。方案与城镇总体规划以及排水专项规划不同，其主要目的是在总体规划及相关专项规划的体系下，指导近期治理实施，与具体工作的实施期限相关度较高，宜于与国民经济和社会发展规划的期限保持一致并定期修订。

合流制溢流控制是个长期工作，美国环保署在 1994 年要求各地开展合流制长期规划的编制，很多城市的合流制溢流控制规划均提出要经过几十年的时间才能完成目标，鉴于我国现状环境改造需求，结合国民经济五年规划编制合流制溢流控制方案，有利于指导近期目标的实现，并定期更新。

6.2.3 合流制溢流控制系统化实施方案的主要内容应包括：

1 城市基本情况：包括城市自然地理、气候降雨、城市建设、城市排水系统。

2 现状调查评估：按照第 4 章的规定总结梳理现状溢流特征；

3 现状溢流问题和成因分析：从雨污水产生的源头到处理排放，逐一分析各合流制排水系统现状溢流状况和产生的原因，包括管道淤积冲刷、截污管高水位运行、截流-调蓄-处理设施不匹配等；

4 控制目标和技术路线：综合上位规划和当地管理要求、受纳水体环境容量、投入产出比等，合理确定近远期控制目标，制定技术路线；

5 综合治理方案：从源头径流控制、排水管渠改造、截流、调蓄、处理、溢流口改造等方面，提出治理措施，并进行优化组合；

6 厂网联合调度方案：借助监测和数学模型等工具，提出既有污水处理厂优化运行要求，制定合流制控制措施联合调度方案；

7 方案实施和预期效果评估：评估方案预期治理效果和目标可达性，宜采用数学模型等方法进行定量评估，各项治理措施应与排水相关规划进行衔接和反馈；

8 建设任务和投资估算：按照时序列出建设项目，估算投资需求；

9 监测和运行维护措施：制定溢流控制效果监测方案，制定溢流控制措施运行维护措施要求；

10 保障措施：从组织、资金、日常养护等方面提出保障措施。

6.2.4 合流制溢流控制系统化实施方案应根据实施进度进行动态优化和更新，并反馈到国土空间规划及城镇雨污水专项规划中，保障调蓄设施、快速净化设施等溢流控制设施的用地需求。

6.2.5 方案技术成果应包括文本、图集、相关附件等，各项成果的表达应清晰、准确、规范。

6.2.6 文本应体现方案比较、模型分析和重大问题论证过程，主要内容应符合 6.2.3 的要求。

6.2.7 方案成果图纸应清晰准确、图文相符，图纸内容和相关可参考下表。

表 6.2.7 成果图纸要求

序号	类型	图纸名称	表达内容
1	基础分析图	方案编制范围示意图	按照 6.2.1 要求，清晰表达方案编制范围，表达接纳水体、合流制范围及分区等主要信息。
2		现状溢流控制工程分布图	包括溢流堰、截流管道、调蓄池、污水厂、快速净化设施、补水设施、监测点等。
3		编制范围雨污水系统规划图	表达既有专项规划确定的雨污水管道、泵站、闸门等规模和分布
4	方案成果图	源头减排项目分布图	按照不同合流制分区，表达建筑和小区、道路广场、公园绿地等类型雨水径流控制项目分布
5		管网改造项目分布图	表达源头和市政雨污分流、管网排查修复等工程分布
6		合流制溢流控制调蓄设施分布图	表达调蓄设施规模及分布
7		合流制溢流处理设施分布图	表达污水分区优化调整、污水处理设施扩建、快速净化设施等规模和分布

序号	类型	图纸名称	表达内容
8		监测设施布局图	表达监测设施类型和分布
9		建设任务平面图图	表达源头径流控制、截流、调蓄、处理、排口等治理工程分布

6.2.8 附件应包括近期治理任务一览表、专题研究报告、会议纪要、部门意见或建议、专家论证意见等。

【条文说明】方案附件重点为近期建设项目清单和表格，应在附件中整理形成近期建设项目及投资汇总表、近期建设项目工程时序安排表等表格成果，便于管理部门使用。

6.2.9 模型专题研究报告应包括模型系统介绍、资料收集与整理、初始与边界条件的确定、参数的选取与取值、参数率定和模型验证、模型计算结果的精度及合理性分析、计算成果的应用与分析、结论与建议等内容，模型构建及模拟过程源文件宜作为专题研究报告的附件。

7. 溢流控制技术措施

7.1 源头减排

7.1.1 应制定合流制区域源头径流控制方案，合理确定径流控制标准，所有新、改、扩建的源头地块与道路项目，均应落实海绵城市建设要求，采用具有“渗、滞、蓄、净、用”等功能的设施，实现雨水就地消纳、利用和峰值控制，减少雨水径流排入合流制排水系统的总量和峰值，提高源头减排有效性。

【条文说明】合流制区域雨水径流源头控制标准和要求应统筹区域截流、调蓄能力进行确定，年径流总量控制率及径流控制体积原则上不低于“我国年径流总量控制率分区图”所在区域规定的下限值。建筑小区源头减排项目实施有效性包括年径流总量控制率及径流体积控制、径流污染控制、径流峰值控制、硬化地面率等指标；道路应按照规划设计要求进行径流污染控制，对具有防涝行泄通道功能的道路应保障其排水行泄功能；停车场与广场应满足年径流总量控制率及径流体积控制、径流污染控制、径流峰值控制要求；公园与防护绿地应满足年径流总量控制率及径流体积控制要求，并按规划设计要求接纳周边区域雨水径流。

7.1.2 源头新建和改造项目应按如下要求选择适宜的排水体制：

1 位于规划分流制区域的源头地块新建和改造项目，无论现状外围市政排水系统分流制或合流制，均应建设分流制排水系统；

2 外围市政排水系统现状为分流制，但地块内部为合流制或存在污水接入雨水管道的，应尽快完成雨污分流或混错接改造；暂不具备分流制改造条件的，应在源头地块合流或雨水管道接入市政排水管道处建设截流设施，截流标准执行本规程 7.3 节的相关要求；

3 位于规划合流制区域的源头地块新建项目应建设为分流制，改造项目可根据场地竖向及内涝防治要求，采用“雨水走地上、污水走地下”的形式。

7.1.3 合流制区域内绿地率较低、改造空间紧张的老旧小区，宜建设透水铺装、雨水桶、蓄水池、雨水花坛等设施加强雨水渗透与收集回用。

【条文说明】合流制区域一般位于城市的老城区，建设密度较高、绿地率较低、地下管线复杂，区域内老旧小区、公建、道路等开展海绵城市改造条件较差，应因地制宜选用海绵设施，减少雨水进入合流制系统的峰值和总量。

7.1.4 合流制区域应提高道路清扫保洁频次，减少尘土及杂物进入合流制管道，作业时应避免将路面垃圾、大颗粒清扫进入雨水收集口，不宜使用水力冲洗方式将路面灰尘冲洗至雨水收集口。

7.1.5 合流制区域的道路和小区雨水收集口应定期清理，在每年雨季前后应至少开展一次清理，雨季期间应加强清理频次，不宜少于 3 次。

7.2 排水管渠

7.2.1 编制或修订城市排水专项规划时，应根据现状调查评估结果，经经济技术比选，明确既有合流制区域近远期排水体制和改造计划；依据规划保持合流制的区域，应制定合流制溢流控制措施。

7.2.2 对于规划为分流制的现状合流制区域，应按照排水分区，同步开展建筑小区和市政道路的雨污分流改造，改造应确保雨水径流排入市政雨水系统和接纳水体，不应再进入污水系统。

【条文说明】 雨水直接入河是雨污分流的基本要求，在保留合流制区域，若要开展局部雨污分流工作，应确保雨水不再进入污水系统。按照雨污分流制规划的市政道路，其沿线的建筑小区内部也应同步改造为完全的雨污分流制。

7.2.3 对于规划为分流制的现状合流制区域，应结合管道运行状况、周边接入管线情况、内涝治理需求、城市更新计划以及改造条件等因素，综合确定雨污分流改造方式。

1 原合流制管道不满足雨水管网设计标准的，应新建分流制雨水管渠，将结构完好的原合流制管道作为污水管道保留；

2 现有合流制管道满足雨水设计标准或与支管标高衔接不畅的，应新建污水管道，将原合流制管道作为雨水管道保留；

3 现有和合流制管道破损严重、不适合继续使用的，应新建分流制雨水管渠、污水管道，废除原合流制管道。

7.2.4 对规划保持合流制的区域，应结合内涝治理、污水提质增效等工作优先改造内涝积水严重、管网破损渗漏严重的合流制管渠。应基于排水管网调查评估结果，优先开展外来水入渗入流控制，降低截污干管日常运行液位，恢复原有设计截流能力。

7.2.7 应通过管道与检查井修复、管道接口改造等措施，降低地下水入渗率。

7.2.8 宜通过降低河道运行水位、增加防倒灌拍门、提高截流井溢流高度等措施，控制河（湖、海）水倒灌入合流制排水系统。

7.2.9 山地或丘陵地形城镇，宜通过调度上游水库或建设蓄水池收集、调蓄山体径流，恢复山泉水通道、建设截流沟疏导山洪等措施，确保旱天山泉水不进入合流制排洪沟，减少雨天山洪排放量，

降低对合流制排水系统的冲击。

7.2.10 工程疏干排水不应排放至合流制管道，可设置专用临时导改管道，将沉淀后的工程疏干排水直接输送至接纳水体或经分流制雨水管道进入接纳水体。

7.2.11 对于结构完好，仅过流能力不足的管渠改造时，可对现状管渠继续留用，按过流能力不足部分增设复线。

7.2.12 合流制管道改造时，应考虑小区、商户、企业等与市政管道接驳的设计与管理，应保证接入的位置、水量、水质符合要求。

【条文说明】排水接驳管理是保障合流制管网健康运行的基础之一，在改造时，应明确周边汇入管道的位置、水量和水质情况，对于不符合要求的，应提出同步改造建议，如对餐饮商户，要做好隔油池的建设。

7.2.13 沿河（海）截污干管应做好防倒灌与防渗处理，尽量避免浅埋于河底。有条件的地区，可采用球墨铸铁管等优质管材。改造空间充足时，应迁改上岸。

【条文说明】沿河（海）截污干管是河水倒灌、地下水入渗的主要区域，会严重影响截污系统的截流能力，在设计与施工期间应重点做好防倒灌与防渗处理，有条件的尽可能将管道迁改上岸。应结合外来水水质情况，因地制宜地选择有利于外来水控制的管道与闸门材质，沿海截污管道还应注意防腐蚀问题。

7.2.14 污水管道在设计充满度条件下流速不宜低于 0.6m/s，雨水和合流管道满流时流速不宜低于 0.75m/s，对不满足最小设计流速的管道，应增加清淤频次，采取推杆疏通、射水疏通、绞车疏通、水力疏通和人工铲挖等方式减少管道淤积，具备条件的也可增设防淤积设备。

【条文说明】参考 GB50014 关于最小流速的规定，以及排水管道运维规范。

7.2.15 在下游管网存在瓶颈的情况下，可在上游管道关键部位安装闸

门和带有逻辑运算能力的控制器，根据降雨量和下游管网水位来控制闸门启闭，降低下游溢流发生的可能性。

7.2.16 雨污合流泵站设计能力应综合考虑截流量、雨天排放量等因素，按照远期雨天合流制控制水量预留规模与用地。

7.2.17 合流制泵站应考虑检修时的污水提升需求，避免污水直排入河。

7.2.18 合流制泵站改造应增设除臭设施、智慧化监控与调度设施。

7.2.19 合流制泵站在雨天排放水体前，宜进一步设置漂浮物拦截、沉沙沉泥、生态带净化带等简易处理设施。

【条文说明】 进入泵站前已经设置了格栅等拦截设施，但溢流污水中仍含有较多的漂浮物等，一旦进入开放水体，控制更加困难。因此对于排放要求较高的水域，宜进一步设置一些简易处理设施。

7.2.20 合流制泵站的旱天和雨天集水池应分别设置，雨后雨天集水池应设置排空与清淤设施。

【条文说明】 泵站结束雨天运转后，集水池及水泵管槽会有雨水及堆积物残留。由于该滞留水中含有污浊物，如果放置不管，则会厌氧化并产生恶臭。并且，待下次降雨水泵运转时，这种厌氧化的黑色污水和排放水会一起排至水域。因此，需要将集水池及水泵管槽残留的滞留水送至污水管，使集水池、水泵槽干燥无淤积。

7.3 截流

7.3.1 合流制排水系统宜采用先截流、再调蓄、后处理相结合方式，截流可采用重力截流或水泵截流。

7.3.2 截流水量应与调蓄设施及净化处理设施能力相匹配。

7.3.3 合流制管道支管接入截流管道前，在满足排涝要求前提下，应

设置截流或限流措施进行流量控制，具备条件的，可设置智能限流设施实时控制上游来水量。

7.3.4 截流井的位置应根据溢流控制要求、截污管位置、合流管道位置、调蓄池布局、溢流管下游水位高程和周围环境等因素综合确定。

7.3.5 截流井可采用固定堰（槽）或可调节堰式。固定堰（槽）式截流井在管渠高程及河道水位高程允许时应优先采用槽堰式；可调节堰式截流井宜采用下开式调节堰、旋转式调节堰或浮控式调节堰等。

7.3.6 截留井（管）的选址应便于截流设施的运行维护，沿河设置的截流井（管）宜设置在沿河绿化带或防汛通道内，尽量避免设置在河口线内。截流井溢流水位应在设计洪水位或接纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，沿河道设置的截流井和溢流口应设置闸门、拍门等防倒灌设施，且不影响雨水排放能力，保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。

7.3.7 截流井内宜设置水位、水质等实时计量监测设施，具备条件的，宜选用具有截流防倒灌、智慧监测、快速排空等功能的一体化设备。

7.3.8 采取重力排放截流时，应确保管渠过流安全，设计最小流速应满足防淤要求。

7.3.9 截流干管输送至现有污水集中处理设施的峰值水量超过其处理能力的，应考虑进行峰值调蓄，如仅调蓄还不能满足要求时，应考虑扩大污水集中处理设施处理能力或因地制宜建设分散的快速净化设施。

7.4 调蓄

7.4.1 应根据溢流控制要求、降雨特征、排水管网、截流和处理设施能力，综合考虑用地条件、整体改造计划、工程投资、运行能耗、管理难度等因素，经过多方案比选，论证合流制溢流控制调蓄设施建设的必要性和有效性。

【条文说明】合流制调蓄设施有效性宜使用模型的方式辅助判断，即模拟典型年降雨条件下，调蓄设施使用频率和容积利用率，及与溢流次数等控制目标的对应性。

7.4.2 合流制溢流控制调蓄设施可采用分散调蓄池、管网调蓄或集中式调蓄池等形式，合流制溢流控制调蓄设施应采用封闭结构，宜采用地下式。

7.4.3 合流制溢流控制调蓄设施宜布置在排水系统中段或末端，应与居民区保持一定卫生防护距离，用地紧张时可结合公园绿地、停车场等用地复合利用。

7.4.4 合流制溢流控制调蓄设施设计应明确设施与污水管道的位置关系，提出调蓄设施功能定位、规划布局、调蓄容量设计标准、排空时间及与污水系统匹配关系等。其中，合流制雨污水调蓄设施的布局 and 规模设计，应根据控制目标开展多方案比选，宜使用数学模型法计算。暂时不具备条件的，可参考式7.4.4进行测算。

$$V = 3600t_i(n_1 - n_0)Q_{dr}\beta \quad (\text{式7.4.4})$$

式中： v ——调蓄池有效容积(m^3)；

t_i ——调蓄池进水时间(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_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、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(m^3/s)；

β ——安全系数，可取1.1~1.5。

【条文说明】调蓄池设计计算方法通常包括数学模型法、推理公式法两类，后者又包括截流倍数法和降雨控制毫米数法两种。综合前述，宜使用数学模型法确定合理的调蓄规模，暂不具备条件的，可参考城镇雨水调蓄工程技术规范（GB 51174-2017）中截流倍数推理公式法计算。

7.4.5 根据用地条件、调蓄容积和总平面布置等因素，调蓄池池型可采用矩形、多边形和圆形等，底部结构应根据其主要功能、冲洗方式并满足冲洗需要而确定。调蓄池的进水可采用管道、渠道和箱涵等形式，并联形式的调蓄池进水井可采用溢流井、旁通井等形式。

7.4.6 调蓄池放空可采用重力放空、水泵排空的方式，排空时间宜根据系统溢流控制目标经模型模拟，并结合当地雨季连续降雨特征、污水处理厂处理能力等综合确定，缺乏数据的，可按不大于雨季 90% 的降雨间隔时间确定。

7.4.7 合流制溢流控制调蓄池应设置预处理设施，并设置清淤冲洗、通风除臭、电气仪表等附属设施和检修通道，并应配备安全防护、检测维护设备和用品。

7.4.8 调蓄池进口应安装雨量计、液位计、流量计等流量计量及雨情

预警设施，通过降雨量（降雨强度、降雨历时等）、流量等监测数值获得降雨及来水变化情况，并进行调蓄池的联动。

7.4.9 调蓄设施应与降雨雨量计量监控联合调控，并有降雨前提前泵排、快速腾容的能力，确保过流设施的排涝行洪安全。

7.5 处理

7.5.1 合流制溢流雨污水应因地制宜选择既有污水厂、扩建污水厂、建设快速净化设施、建设人工湿地等方式进行处理排放。

【条文说明】明确了合流制溢流雨污水处理方式。

7.5.2 合流制区域污水处理厂规划设计规模应包括旱季流量和雨季流量，雨天设计处理能力应能满足溢流控制标准以内的雨污混合水量的处理要求。

【条文说明】鉴于我国污水处理设施的设计规模主要是针对旱季流量（生活污水、工业废水等），并未考虑雨季混合超量雨污水的处理的实际情况，雨天超量雨污混合水无法得到及时处理排放。因此，作为终端设施，污水处理厂设计规模要充分考虑雨季污水处理厂混合流量的足量处理，以减少过程和厂前溢流。一些发达国家污水厂采用了旱季和雨季两种处理规模，并对减低或豁免了部分雨天处理排放指标。美国很多城市污水厂雨天处理能力是旱季处理能力的 2~4 倍；日本采取 3W 法，利用污水厂处理 2~3 倍以上的雨天溢流雨污水；英国南方水务规定污水处理厂最大处理流量应为 3 倍旱流污水量（旱季生活污水和工业废水流量之和）加上最大地下水入渗量。上海、天津、武汉、厦门等城市在修订排水专项规划时，提出了污水厂旱天和雨天两种设计规模，以应对雨天溢流处理需求。

7.5.3 污水厂峰值流量处理设施应按雨季设计流量进行设计和性能校核，污水处理厂工艺设计应考虑雨季和旱季两种工况下的水量、水

质及污染物总量负荷及对应的运行模式及其切换措施，相关设施满足高峰处理能力，工艺能适应流量及水质变化，特别针对固液沉淀单元（如二沉池、高效沉淀池）应确保在雨季流量模式下泥水快速分离、清液快速排放的特性，确保雨量峰值下的设计参数（如表面水力负荷、水力停留时间等）具有一定的系统冗余量和应急保障性。

【条文说明】根据天气预报、管网水位、流量，以及根据预报降雨特征通过模型预测的流量过程等信号，启用雨季运行模式并匹配相关设施和设备（提升泵、雨季处理单元、风机及搅拌器、加药、消毒等设施设备）。利用污水处理厂的富余能力处理雨天溢流污染，可以采用分点进水、污泥浓度提高强化、侧流活性污泥强化、生物接触-吸附、泥膜强化、MBR 短时高通量运行等工艺，通过雨季运行模式的切换，雨季超量混合污水全部经过活性污泥工艺处理，处理能力可以提高 50%-300%。

7.5.4 应最大程度发挥既有污水处理厂能力处理合流制溢流雨污水，宜通过污水服务范围调整优化、减少外水入渗入流、污水厂厂际联合调度等措施，提高既有污水厂雨天处理能力。仍无法满足的，应优先对现有处理设施进行挖潜、升级，不超过污水厂雨天设计能力的雨污混合水，应全部处理并达标排放。

7.5.5 雨季雨污混合水量超出既有调蓄设施及污水处理厂 1.2~1.5 倍设计能力的，可在污水处理厂内及周边，或在溢流口附近建设快速净化设施，具备条件的宜单独设置排放口。

7.5.6 快速净化设施工艺应根据溢流污水水质及接纳水体水质要求进行选取，宜选用启动速度快、占地面积小、速沉快排、低维护的快速处理工艺，宜选用集约化或一体化设施。

【条文说明】与生活污水和工业废水不同，CSO 由于混合了旱季污水、降雨径

流和从管道内冲刷出的沉积物，颗粒物、悬浮物含量更高，水质水量波动更大，具有间歇性、爆发性特征，对排水系统的短时冲击影响更强，因此，对处理设施的启动反应时间、颗粒污染物去除效果、抗冲击能力以及旱季期间的运维管理都提出较高要求。

以物理化学法为主的快速净化处理具有启动快、停留时间短、可间歇运行、维护简便等优势，可有效削减入河污染物总量，是日本以及欧美等发达国家实施CSO治理的主要方法。常见处理工艺包括磁混凝沉淀、高密度澄清池、夹砂高效沉淀、快速纤维过滤、气浮处理、BAF等高效生化处理及其组合措施，这些物化处理单元旱季可以作为污水处理的共用设施，雨季作为超量污水的处理单元；也可采用快速生物处理工艺，如模块化一体式活性污泥工艺（反应沉淀一体）；气浮耦合纯膜MBBR工艺、磁混凝耦合活性污泥吸附高效澄清工艺等；快速处理设施宜采取措施提高雨季、旱季不同季节设施及设备的使用效率，降低设备闲置率。

7.5.7快速净化设施进水水质应以实际监测调查的水质为准。

7.5.8 快速净化设施出水水质应满足特定污染物的去除需求、污染物总量削减需求以及当地环境管理部门的监管要求。暂无明确要求的，主要污染物排放限值可参考表 7.5.8 选取，水环境敏感地区应提出更严格排放限值要求。

表 7.5.8 快速净化设施污染物排放限值参考

序号	指标	限值参考
1	SS, mg/L	50
2	TP, mg/L	2

【条文说明】快速净化设施一般采用一级强化处理方式，《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 规定，采用一级强化处理工艺时执行三级标准，即 COD_{Cr} 限值为 120mg/L，SS 限值为 50mg/L，总磷限值为 5mg/L，在 2022 版征求意见稿中删除了一级强化处理的相关出水标准的内容。

我国《海绵城市建设评价标准》（GB /T 51345—2018）提出污水处理厂一级处理后采用就地处理设施处理，固体悬浮物(SS) 排放质量浓度的月均值不应大于 50 mg /L。昆明市地方标准《城镇污水处理厂主要污染物排放限值》（DB

5301/T 43-2020），明确了污水处理厂处理溢流污水的溢流排放政策和排放标准，提出雨季污水处理厂处理量达到设计处理规模的 1.1 倍时，超量溢流污水经一级强化处理后的单独排放口出水执行 E 级限值（日均值：BOD 30mg/L、COD_{Cr} 70mg/L 及 TP 2mg/L，其他项目执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）要求。重庆市地方标准《城镇排水溢流排口污染物控制技术标准》（DBJ50/T 征求意见稿）当进水量超过 1.2 倍设计处理能力时，超过部分应另行处理并设置单独排口，其排放标准满足 COD_{Cr}≤70mg/L、SS≤50mg/L 及 TP≤2mg/L 的要求。武汉市地方标准《合流制溢流调蓄及处理设施技术规程》提出合流制溢流处理设施污染物排放限值为 COD_{Cr}≤90mg/L、SS≤50mg/L、TP≤1.2mg/L 和粪大肠杆菌≤105 个/L。

美国、日本、欧洲等国家主要对合流制溢流控制总体的溢流频次或体积削减量或污染物削减量提出要求，较少对合流制溢流雨污水快速处理设施提出专门的污染物排放限值要求。日本等国家针对溢流口加权平均排放浓度做出了要求，即各排放口（包括所有溢流排放口和污水处理厂排口）全年外排的污染物（以 BOD₅ 计）平均浓度不超过 40mg/L。美国主要通过污水厂处理合流制雨污水，二级处理排放标准采用的是 7 天连续平均和 30 天连续平均，例如 TSS 月均值不超过 30mg/L，周均值不超过 45mg/L，并专门针对 CSO 提可以超越二级处理对这部分雨污水进行一级处理及后续净化后排放的规定。德国针对不同规模污水厂提出不同的排放限值，例如对于 0.2~2 万吨/日，以及大于 2 万吨/日的城镇生活污水处理厂，COD_{Cr} 随机或 2 小时混合样浓度分别不超过 90mg/L 和 75mg/L，TP 分别不超过 2mg/L 和 1mg/L。

本规程综合国内外相关标准规范开展的研究，综合国内外常见一级强化处理工艺处理出水设计参数和工程实践，提出以上参考限值，对于环境容量小、水质敏感的流域可采取更严格的排放限值。

7.5.9 快速净化设施用地面积指标可参考《排水工程规划规范》（GB 50318）以及《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》（建标[2005]157 号）选取。

7.5.10 不应将雨季超量混合水未经处理直接进行超越排放，厂区新建

排口可按雨季峰值流量设计，也可考虑设置第二排放口。

7.6 溢流口漂浮物控制

7.6.1 溢流口的位置、形式等应根据受纳水体的水质要求、水位变化幅度、水体流量、水流方向、地形变迁、气候特征和环境质量等因素确定。

7.6.2 溢流口应设置简易处理设施，对浮渣和漂浮物进行简单处理，有条件的地区，可设置生态净化设施。

【条文说明】参考《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南》，浮渣和漂浮物处理技术包括过滤格栅、水平格栅、浮动挡板、拦渣浮筒、水力自洁滚刷、堰流过滤技术、末端拦污带等。

7.6.3 格栅可采用栅条或格网等不同形式，细格栅栅条间隙宽度宜为1.5~10mm，根据使用环境、处理需求可设置人工或机械清渣设施。

【条文说明】格栅是控制溢流口漂浮物的有效措施，例如日本一些城市在溢流口安装多种不同类型格栅，间隙在4~6mm实现60~80%的漂浮物控制效果，国内市场也有多种成熟工艺的格栅产品。

7.6.4 溢流口应结合周边环境质量要求，宜采取臭味控制措施。

【条文说明】有些地方溢流口与常水位之间设有景观步道，需采取臭气控制措施，故增加该条款。

7.6.5 溢流口出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，存在河湖水倒灌风险的溢流口，应设置拍门、智能闸门等防倒灌设施。溢流口设施不应影响排水防涝的安全。

7.6.6 溢流口宜设置明显环保目视标识和安全警示标志，标明排口信息、管理机构、联系电话，向公众公开，方便群众监督。

8. 监测与评价

8.1 溢流监测与评价

8.1.1 应合理制定合流制排水系统监测方案，评估溢流控制能力，支撑模型参数率定和模型验证，支持合流制排水系统调度运行。

8.1.2 监测范围应包括合流制系统内污水处理厂、合流制溢流调蓄和快速净化设施、合流制溢流口、合流制排水泵站、及净化湿地等设施服务的排水分区。

8.1.3 应优先在合流制区域易涝积水点、排水主干管、泵站进出水口、溢流口、调蓄设施上下游、不同系统间串接点上下游等关键节点布设监测点位。合流制溢流影响接纳水体水环境质量达标时，还应对接纳水体断面进行监测。

8.1.4 合流制溢流流量变化过程以及是否发生溢流判断的，宜进行自动监测，合流制溢流污染物浓度宜采用人工监测或自动监测。

8.1.5 溢流口的监测内容应包括：

1 应监测各场次降雨过程与合流制溢流流量变化过程，宜监测合流制溢流污染物浓度；

2 监测片区较大且溢流口较多时，对服务汇水面积小、溢流量和污染负荷贡献小的合流制溢流排放口，宜监测是否发生溢流，可根据需要监测合流制溢流流量变化过程与污染物浓度；

3 对服务汇水面积大、溢流量和污染负荷贡献大的合流制溢流口，

宜针对溢流频次、溢流水量和水质等进行长期监测；

4 宜对闸、堰、泵站等关键节点的上、下游水位或流量变化过程进行长期监测，获取“时间-雨量-液位-流量-水质”序列监测数据。

8.1.6 合流制溢流控制设施监测内容应包括：

1 监测合流制溢流控制调蓄设施的调蓄水量；

2 监测雨天最大处理流量、处理水量与水质。

8.1.7 径流总量、峰值流量监测应符合下列规定：

1 应监测各场次降雨过程与径流流量变化过程；

2 宜进行降雨长期监测，可开展临时监测或长期监测获取合流制溢流变化过程；

3 临时监测应开展典型场次降雨监测，并符合下列规定：

1) 1 个雨季宜至少监测 4 场典型场次降雨；所选实际降雨宜至少包含 1 场最大 1h 或 24h 降雨量达到 0.25 年一遇设计重现期标准的降雨；

2) 场次降雨的降雨量宜为当地近 10 年雨季平均场次降雨量的 0.5 倍~1.5 倍。

8.1.8 溢流水质监测指标应根据污染源类型、排放标准、接纳水体水质标准、监测目的等确定，宜优先选择 SS、TP 等指标，重要溢流口可增加 COD_{Cr}、DO、NH₃-N、粪大肠杆菌等指标。

8.1.9 合流制溢流污染监测应符合下列规定：

1 应监测各场次降雨过程与合流制溢流流量变化过程，宜监测合流制溢流污染物浓度；

2 降雨监测宜进行长期监测，合流制溢流流量变化过程可进行临时监测或长期监测，合流制溢流污染物浓度应进行临时监测；

3 临时监测应开展典型场次降雨监测，实测合流制溢流水量情况时，所选实际降雨宜至少包含 1 场最大 1h 或 24h 降雨量达到 0.25 年一遇设计重现期标准的降雨；

4 合流制溢流流量变化过程及是否发生溢流宜进行自动监测，合流制溢流污染物浓度应进行人工监测或自动监测；

5 水质监测指标应根据污染源类型、排放标准、受纳水体水质标准、监测目标等确定，宜包括 SS，可包括 TP、TN、NH₃-N、COD_{Cr} 等。

8.1.10 监测雨水径流 SS、TP、TN、NH₃-N、COD_{Cr} 等平均浓度时应采集混合样，并应符合下列规定：

1 自监测点产生排放时刻起，前 3h 内每 1h 应至少采集 3 个样品，样品采集间隔时间不宜小于 15min，3h 后可每 30min 或 1h 或 1.5h 采样 1 次；

2 排放时长不足 3h 时，采集总时长宜覆盖整个排放过程，排放时长大于 3h 时，采集总时长不宜小于排放总时长的 75% 且不宜小于 3h。

8.1.11 监测雨水径流污染物浓度变化过程时应采集瞬时样，采样间隔时间应满足污染物变化的基本特征，并根据取样点的排水分区规模、坡度进行调整。一般可参照以下执行或优化调整：自监测点产生排放时刻起，前 30min 内宜每 5min 采样 1 次，30min~3h 内宜每 15min

采样 1 次，3h 后宜每 30min 或 1h 或 1.5h 采样 1 次，直至排放结束。

8.1.12 具备条件的，可采用降雨监测、水质采样检测等方法，选择本地典型分流制排水分区，监测分析屋面、道路、广场等不同下垫面的径流污染情况，以及分流制雨水口在不同降雨条件下外排径流中污染情况。

8.1.13 采用自动监测设备的，宜至少经过 3 场降雨的试运行，且运行正常后正式启用，同时应定期对监测仪器进行校验和检定。

8.2 受纳水体监测与评价

8.2.1 应利用典型场次降雨条件下受纳水体各监测断面、合流制溢流的水量、水质监测数据，评价受纳水体水质达标、受片区合流制溢流影响的范围、历时；也可利用监测数据对片区和受纳水体模型进行参数率定和验证，并利用满足率定、验证要求的模型进行评价。

8.2.2 在典型场次降雨条件下监测合流制溢流排放口影响范围内的受纳水体水质时，各监测断面、各采样点样品采集间隔时间不宜大于 4h，降雨开始前 24h 应至少采集 2 个背景水样，降雨开始后样品采集时长不应少于 48h。

8.2.3 受纳水体水环境质量监测断面的布设应根据合流制溢流排放口的位置分布进行确定，并应符合下列规定：

- 1 应在合流制溢流排放口处、排放口上游、充分混合后的排放口下游不同距离处布设监测断面；

- 2 合流制溢流排放口位于湖泊、水库或流动性较差的人工河道

时，可以排放口为圆心，按扇形法在不同距离处布设若干弧形监测断面。监测断面布设应与附近水流方向垂直，流速较小或无法判断水流方向时，以常年主导流向为准。

9. 运行与调度

9.1 日常维护

9.1.1 应定期对合流制区域排水管道、调蓄池及附属设施等开展日常维护，相关设施的日常养护要求可参考表 9.1.1。

表 9.1.1 常见溢流控制设施日常维护要求

序号	设施名称	日常养护内容及养护频次
1	排水管道	日常养护内容包括：管渠和倒虹吸管的清淤、疏通；检查井和雨水口的清捞；井盖及雨水篦更换。
		养护频次： 雨水、合流管渠：小型管渠（2次/年）、中型管渠（1次/年）、大型管渠（0.5次/年）、特大型管渠（0.3次/年），检查井（4次/年），雨水口（4次/年）； 污水： 小型管渠（2次/年）、中型管渠（1次/年）、大型管渠（0.3次/年）、特大型管渠（0.2次/年），检查井（4次/年）。
2	排水泵站	除锈、防腐蚀处理维护周期，雨水泵站宜 2 年 1 次，污水泵站宜 1 年 1 次。
		每年汛期前，应检查和维护泵站的自身防汛设施及器材。
		围墙、道路、泵房等泵站附属设施应保持完好，宜 3 年检查维护 1 次。
		维护泵站设施时，必须先对有毒、有害、易燃易爆气体进行检测与防护。
		泵站起重设备、压力容器、易燃、易爆、有毒气体监测装置必须定期检测，合格后方可使用。
		仪表每半年应进行一次零点和量程调整。
3	调蓄池	自动控制系统设备其中触摸屏、数据库、服务器需 0.25 年检查维护一次，PLC、RTU、通信设施及通信接口 0.5 年检查 1 次，供电系统等 1 年检查 1 次。
		调蓄池内的水泵、电气设备、进水与出水设施、仪表与自控、辅助设施的检查与泵站运维相符。
		调蓄池每次使用完毕后，应及时进行冲淤，池内水位应满足冲淤要求；根据实际冲洗效果，连续冲洗次数不宜少于 2 次。
		水力冲洗翻斗维护应保证各部分运行良好且冲洗水箱宜每年清洗 1 次。
		冲洗门各部分应运行良好，表面清理宜每年不少于 1 次。

序号	设施名称	日常养护内容及养护频次
		调蓄池下池检查保养宜每年不少于 1 次，宜集中在每年汛前或汛后。
		调蓄池应做好自身防汛设施安全的维护管理。
		冬季融化后的雪水有可能进入调蓄池的，应及时排空。
4	快速净化设施	采用磁分离工艺的设施应定期清洁设备、定期检查磁分离设备的磁粉、加药系统、控制系统。
		采用磁混凝工艺的设施，应及时调整控制搅拌转速使磁粉悬浮、矾花持续增大。
		采用高效沉淀池工艺的，每年应放空 1 次，定期对斜管、斜板表面及内部沉淀的絮体泥渣进行冲洗。
		格栅类设施宜每一场雨后进行清渣，定期进行其它设备维护。

9.1.2 合流制地区应加强街道清扫，减少大颗粒杂物进入合流制溢流控制设施，造成堵塞，影响截流、调蓄、提升与处理等设施功能的正常发挥。

9.1.3 排水管道维护工作应包含：管道、检查井和雨水篦疏通，附属设施维护，井盖补装更换，在线监测设备维护，有毒有害气体释放等。

9.1.4 排水管道维护工作宜采取周期性预防性养护，维护周期宜根据管道性质、管龄、管径大小、所处地域重要性、排水户类型、管道沉积规律以及汛期等因素确定，并根据实际情况动态调整。

9.1.5 排水管道疏通可采取射水疏通、水力疏通、人力掏挖等措施，针对不同类型的排水管道及附属设施，应采取合理的维护措施。

9.1.6 调蓄设施应设施检修井/孔，大型调蓄池内部应预留单独的检查通道，并配备必要的检修辅助设备。

【条文说明】调蓄设施，特别是地下式调蓄设施，处在高湿度、淤泥沉积、有毒有害腐蚀性气体、间歇性运行、微生物及霉菌侵袭等条件下运行，如长期不进行检修，可能影响其安全使用，造成内部设施损坏。

9.1.7 维护人员和机械应定期进入调蓄设施内部清理维护，下井作业需严格按照规范程序，即使在调蓄池内无水的情况下，仍需严格按照下水作业规范程序执行。

【条文说明】日常检修是保障调蓄设施正常运行的前提条件，检修可分为大修检查和日常检查两种形式。

1 大修检查：每年两次，一次为汛期前，一次为汛期后，对调蓄设施进行全面检修，确保汛期正常发挥功能。

2 日常检查：一般不少于每个月一次，对调蓄设施主要设备完好度进行检查。

9.1.8 调蓄设施雨污水应及时腾空，减少池底残留沉积物或者细菌增殖和固化。

9.1.9 调蓄设施应设置通风和除臭系统，保证在充水和放水过程中，有足够的空气流通。常用的除臭工艺包括：喷洒植物液除臭、高能离子除臭、生物除臭等。

9.1.10 调蓄设施应设置冲刷/洗系统，可因地制宜选择门式冲洗系统、倾斜斗式冲洗系统、喷射器式冲洗系统、底部沟槽式冲洗系统等，其运行维护应满足以下规定：

1 应在调蓄池排水过程停止后开始冲洗过程；

2 对于冲刷闸门系统，每个闸门应依次开启，两个闸门间的开启时间间隔宜为 5~10 分钟，以保证每次闸门冲洗的出水和冲刷沉积物有足够的时间被排出；

3 冲洗时，应监测排水沟或排水箱涵中的液位。若液位未上升，应触动警报通知操作人员，警报调蓄池的冲洗闸门系统有故障或者缺少冲洗水；

4 应监测冲洗闸门的“闸门关闭”或“闸门开启”状态；

5 当使用供水系统的水为冲刷系统的闸门前池蓄水时，应保证供水系统与污水收集系统没有长时间的接触。可通过人工的方式使用阀门和轻便消防水管产生临时连接。

9.1.11 闸门维护应保证电动闸门执行器的马达可连续工作、最低每小时起闭 120 次、闸门区域间控制时最高精准度为 1%、闸门位置返回值精准度在 $\pm 0.1\%$ 、可执行本地/远程/停止控制的命令。

1 保证闸门是由上而下进入水中，从而保证上游有水头，并且更有效地控制和稳定闸门下方的水流；

2 导流闸门的上游和下游的水位都应使用备用设备持续监测。

9.1.12 调蓄设施通风口、合流制溢流排口等位置应设置安全提示标识。

9.2 雨天调度

9.2.1 合流制溢流控制系统的雨天调度，应在保障城市防洪排涝安全的前提下，最大限度地降低水环境污染，达到合流制溢流控制目标。

9.2.2 合流制溢流控制系统宜通过数学模型，在不同降雨工况下，模拟优化组合排水管道、截污设施、调蓄设施、处理设施能力，辅助制定运行调度规则。

9.2.3 排水系统实际运行调度过程中，宜结合智慧水务管理平台获取的数据信息，辅助管理人员做出调度决策。

9.2.4 当污水厂进水量已达峰值且管网调蓄空间有冗余的前提下，根

据监测和预测数据，控制泵站、闸门、堰、孔口或智能分流井等排水设施，管理管道的通流量及可调蓄容积，充分利用管网自身的蓄水能力，减轻下游管网和污水厂的压力，减少系统的溢流量。

9.2.5 在调蓄池进水过程中根据各调蓄池的剩余蓄水能力，分配调蓄池进水量，调节各调蓄池的水位达到动态平衡；调蓄池排空时，根据下游管网和处理设施最大能力，分配各调蓄池的出水量。

9.2.6 根据污水厂厂前进水管网的监测水量和预测水量，调整污水厂的运行工艺，在入流量较大时，采用分点进水、雨天一级强化处理等方式尽可能提升污水厂的处理能力，使污水厂处理能力与管网系统出水量相匹配。

9.2.7 对不同排水分区，具备条件地区，可设置污水转输设施（泵站及转输管道等），实现雨季排水分区之间流量调度。

9.2.8 雨季应优化控制排水管网水位，不宜高水位运行，充分释放存储空间，充分利用“厂-池-站-网”的在线及离线流量储存，发挥排水系统各单元的缓冲能力。

9.2.9 通过改善设施运行能力提升运行效率、提升“厂-池-站-网”运行匹配性，可以采用“管网-处理厂”实时控制系统 RTC 技术，发挥各个单元的缓冲、储存和处理能力，提升雨季处理和存储单元的应变能力。

9.2.10 降雨结束后，调蓄设施应在下游管道和处理设施存在富余能力期间及时进行排空，可连续多次排空，一般在降雨停止后应立即排空存水。

9.2.11 每一场降雨结束后，管理人员应做好调蓄池及配套设施的维修、养护和记录工作。

【条文说明】应对泵站机电设备进行维修保养和清扫摇测，对泵站进、退水管线、调蓄池、泵前池等设施进行清淤养护，并补充防汛物资及备品备件。泵站运行人员应按要求详细统计并记录泵站各项运行数据，包括但不限于降雨量、水泵运行时间、抽升量等数据，并做好雨后设备设施检查、清理栅渣等工作。

引用标准名录

《室外排水设计标准》 GB 50014

《城乡排水工程项目规范》 GB 55027

《城市排水工程规划规范》 GB 50318

《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222

《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174

《海绵城市建设评价标准》 GB/T 51345

《地表水环境质量标准》 GB3838

《城镇污水处理厂污染物排放标准》 GB 18918

住房和城乡建设部《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》

《合流制排水系统截流设施技术规程》 T/CECS 91

《城镇内涝防治系统数学模型构建和应用规程》 T/CECS 647

《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》
(建标[2005]157号)

《武汉市城市排水系统溢流污染控制技术规程》 DB4201/T 666

《美国环境保护署合流制溢流控制系列指南》

《德国合流制排水系统溢流控制设施设计计算指南》 ATV-A
128E

《德国排入地表水的雨水径流管理指南》 DWA-A/M 102

日本下水道协会《合流制下水道改善对策指南与解说》