

ICS 13.020

CCS Z 05

# DB4201

武汉市地方标准

DB4201/T 652—2021

## 水环境保护溢流污染控制标准

Control standard for overflow pollution of water environment protection

2021 - 11 - 12 发布

2021 - 12 - 13 实施

武汉市市场质量监督管理局 发布



## 目 次

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 前言 .....                        | III |
| 引言 .....                        | V   |
| 1 范围 .....                      | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                 | 1   |
| 3 术语和定义 .....                   | 1   |
| 4 总则 .....                      | 3   |
| 5 设计人口与城市密度分区 .....             | 4   |
| 6 溢流污水设计截流水量 .....              | 4   |
| 6.1 城镇污水量 .....                 | 4   |
| 6.2 溢流污水污染物浓度 .....             | 5   |
| 6.3 溢流污水控制标准 .....              | 5   |
| 6.4 溢流污水截流水量计算 .....            | 6   |
| 7 溢流污染控制工程 .....                | 7   |
| 7.1 一般规定 .....                  | 7   |
| 7.2 截流管 .....                   | 7   |
| 7.3 溢流污水调蓄池 .....               | 8   |
| 7.4 溢流污水处理站 .....               | 10  |
| 7.5 溢流污染截流效率检验 .....            | 10  |
| 8 运行管理 .....                    | 11  |
| 附录 A (资料性) 武汉市集中建设区规划人口密度 ..... | 12  |
| 附录 B (资料性) 武汉市最大小时降雨量频率统计 ..... | 13  |
| 附录 C (规范性) 武汉市溢流污染控制设计雨型 .....  | 23  |
| 附录 D (规范性) 雨型径流量模拟计算方法 .....    | 34  |
| 参考文献 .....                      | 36  |
| 条文说明 .....                      | 37  |



## 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。

本文件由武汉市规划研究院提出。

本文件由武汉市自然资源和规划局归口。

本文件准编制单位和起草人：

本文件起草单位：武汉市规划研究院、武汉市水务科学研究所、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、武汉理工大学、中国气象局武汉暴雨研究所

本文件主要起草人：武洁、杜遂、常四铁、王岳丽、林雪君、戴立峰、方博、王芳、李敏、刘向荣、金溪、张怀宇、彭涛、洪月菊、孙巍、陈志真、张锋、李崇武、陈昌伟、蔡云东、张旭超、符韵、蒋佳鑫、王俊超、高媛

本文件主要审查人：王宗平、陈雄志、周毅、李琳、石亚军、吴梓鸿

对本文件的有关修改意见和建议请反馈至武汉市工程建设全过程咨询与监理协会（地址：武汉市东湖新技术开发区大学园路13号-1现代服务业基地B座12楼，邮编：430223，电话：027-88109963转8002，邮箱：whj11999@163.com）。



# 引 言

武汉市在 20 年来的水环境建设中，已基本形成全市污水收集及处理系统，对控制湖泊水质状况、保护水环境发挥了较大作用。但对于国内快速发展中的城市，城市粗放型管理模式还未转变到精细化管理阶段，致使城市排水雨污混合溢流污染严重，已成为当前水环境污染的主要问题。近年来，武汉市开展了机场河、黄孝河、南湖等溢流污染控制工程建设项目，但现行国家标准在溢流污染控制工程设计方面尚未形成系统性技术规定，设计依据和设计标准与地方建设需求也存在较大差距，不能规范和统一武汉市工程设计标准。为落实国家生态环境保护战略，提升武汉市水环境治理成效，通过编制本文件，规范武汉市城市地区溢流污染控制工程设计，同时通过地方标准的编制，为国内探索溢流污染控制工程新技术应用作出积极贡献。

在本文件编制期间，为衔接行业主管部门同步组织编制的《城市排水溢流污染控制技术规程》，在技术管控层面，本文件以控制市政管网排水口溢流污染为目标，细化工程设计标准和计算方法，并提出与工程实施效益相关的技术规定。为避免本文件与其他相关标准内容冲突，对工程设计除原则性技术规定要求执行外，其他在采用何种设计标准、设计标准水平、截流水量和工程规模计算方法等方面的规定作为选择性执行，由工程设计灵活选用和比较。



# 水环境保护溢流污染控制标准

## 1 范围

本文件规定了武汉市城市地区排水管网溢流污染控制工程中设计人口与城市密度分区、溢流污水设计截流水量、溢流污染控制工程与运行管理的要求。

本文件适用于武汉市城市建成区新建、改建的溢流污染控制工程设计，乡镇建成区可参考执行。

## 2 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；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50013-2018 室外给水设计标准

GB 50014-2021 室外排水设计标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**排水口** municipal outfall

市政排水管网将汇流雨水排入湖泊、港渠等地表水体的管道出口。

### 3.2

**溢流污水** overflow sewage

降雨期间超过排水系统控制能力而经排水口流出含有大量污染物的雨污混合水。

### 3.3

**溢流污染控制工程** overflow pollution control project

控制溢流污水污染受纳水体的系统工程，包括截流、调蓄和处理等工程措施。

### 3.4

**城市密度分区** urban density zoning

按城市人口密度等级划分、反映不同建筑密度、绿化覆盖率的区域。

### 3.5

**城镇污水** municipal wastewater

生活污水、工业废水以及入渗地下水的总称，不包括被污染的雨水和施工地下水。

3.6

**冲刷污染物** scour pollutants

降雨径流过程中，因接触面雨水冲刷而汇入溢流污水的污染物，包括室外屋顶、地表面污染物和管道底泥污染物。

3.7

**城镇污水污染物** urban sewage pollutants

城镇生活、生产排放污水中含有的污染物。

3.8

**污染物平均当量浓度** pollutants average equivalent concentration

雨天经排水口直接排入受纳水体的污染物总量占排水口全部径流雨水量的比值。

3.9

**溢流污染控制率** overflow pollution control rate

不超过设计降雨强度的降雨场次占全部降雨场次的比例。其设计降雨强度控制能力包括小于设计降雨强度的短历时降雨场次不溢流，包括所有降雨场次溢流到受纳水体的污染物不超过污染物平均当量浓度标准。

3.10

**雨污混流率** ratio of sewage into rain pipe

在分流制管网排水口汇水范围内，排入雨水管道的城镇污水量占汇水范围内设计城镇污水量的比例。

3.11

**溢流污染截流效率** closure efficiency of overflow pollution

雨天可截流溢流污水污染物占溢流污水总污染物的比例。

3.12

**设计雨型** design rain pattern

按照等时间降雨时段和统一雨量分配频率，将设计标准降雨强度的雨量进行分配的设计降雨过程。

3.13

**雨水汇流时间** rainwater confluence time

汇水范围最远点雨水汇集到设计排水管段的时间。

3.14

**雨型径流量** rainfall runoff

依据设计雨型各降雨历时的降雨量和排水口汇流时间，按数学模型法确定的排水口在各降雨历时的雨水汇流量。

3.15

**瞬时综合径流系数** instantaneous comprehensive runoff coefficient

随降雨持续时间变化的综合径流系数。

## 3.16

**土壤饱和系数** soil saturation coefficient

累计降雨量、土地利用类别等因素对综合径流系数产生影响的修正系数。

## 3.17

**截流管** intercepting sewer

溢流污染控制工程中用于截流各排水口溢流污水并汇集、输送到污水处理设施的排水管道。

## 3.18

**溢流污水调蓄池** overflow sewage tank

截流、调蓄溢流污水的水池。

## 3.19

**溢流污水处理站** overflow sewage treatment station

处理溢流污水的工程设施。

## 3.20 截流倍数

## 3.20.1

**系统截流倍数** interception ratio of overflow sewage

被溢流污染控制工程设施全部截流、调蓄的雨水径流量中，其峰值雨水径流量与平均城镇污水量的比值。

## 3.20.2

**截流管截流倍数** interception ratio of drainage pipe

被截流管截流的峰值雨水径流量与平均城镇污水量的比值。

## 3.20.3

**截流管经济截流倍数** economic interception ratio of drainage pipe

截流管以截流小降雨强度、高降雨频次的降雨场次的径流雨水量为标准，能截流的峰值雨水径流量与平均城镇污水量的比值。

## 4 总则

4.1 溢流污染控制工程设计应以控制排水受纳水体污染物为目标，通过对排水口溢流污水的截流、收集和处理，削减降雨径流冲刷污染物和城镇污水污染物溢流到湖泊、港渠等受纳水体污染物总量，满足地表水环境功能需求。

4.2 溢流污染控制工程设计应以批准的国土空间规划和涉水专项规划为依据，与排水体制、雨污分流改造需求、污水处理厂匹配处理能力、海绵城市建设导向、近期与远期衔接、建设用地条件相结合，通过全面论证满足保护环境、适合实际、经济合理、维护便捷的要求。

4.3 城市建设和管理应加强面源污染物控制，减少废气排放、垃圾泄漏等污染源，加强排水管网破损设施修复和清淤维护。分流制管网地区应完善雨污分流排水建设管理机制，结合社区和城市道路改造实施混错接、漏接设施修复，提升排水管网雨污分流水平。

5 设计人口与城市密度分区

- 5.1 溢流污染控制工程设计人口应适应城市不同时期人口规模对溢流污水的控制要求，应按工程服务范围的现状人口和规划人口的最大值确定。
- 5.2 规划人口应依据所在地区国土空间规划确定，无设计资料时可采用本文件附录 A 规划人口密度计算确定。规划人口密度取值应结合地区建设状况确定，老旧城区宜采用上限值，新城区宜采用下限值。
- 5.3 溢流污染控制应考虑不同城市密度区域对工程设计的影响。城市密度分区应符合表 1 规定。

表1 城市密度分区

| 城市密度分区 | 城市建设密集程度 | 分区范围         |
|--------|----------|--------------|
| 1 区    | 密集       | 城市道路一环线以内    |
| 2 区    | 较密集      | 城市道路一环线~二环线  |
| 3 区    | 较稀疏      | 城市道路二环线~三环线， |
| 4 区    | 稀疏       | 城市道路三环线以外城区  |

注1：城市道路环线界定：一环线为解放大道、黄浦大街、长江二桥、徐东路、中北路、中南路、武珞路、长江大桥、江汉桥和武胜路围合的城市道路；二环线为发展大道、二七路、二七长江大桥、罗家港路、东湖路、珞狮北路、珞狮南路、雄楚大道、鹦鹉洲长江大桥、马鹦路、墨水湖北路、龙阳大道、知音桥、建一路和汉西路围合的城市道路；三环线为二环线路分别与天兴洲长江大桥、白沙洲长江大桥和长丰桥围合的城市道路。

注2：三环线以外城区为城市开发边界范围内的集中建设区，不包括乡镇建设用地。

6 溢流污水设计截流水量

6.1 城镇污水量

6.1.1 截流溢流污水的城镇污水流量应按下列公式计算：

$$Q_u = Q_d + Q_m + Q_g \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $Q_u$ ——截流汇水范围设计城镇污水量 (L/s)；
- $Q_d$ ——截流汇水范围设计综合生活污水量 (L/s)；
- $Q_m$ ——截流汇水范围设计工业废水量 (L/s)；
- $Q_g$ ——入渗地下水量 (L/s)。

6.1.2 设计综合生活污水量应依据工程设计人口、综合生活用水定额和排污系数确定。综合生活用水定额应依据 GB 50013-2018 并结合城市建设密度分区按表 2 规定取值。排污系数可依据 GB 50014-2021 按平均日综合生活用水量的 0.9 取值。

表2 综合生活用水定额

| 城市密度分区      | 1 区     | 2 区 | 3 区     | 4 区 |
|-------------|---------|-----|---------|-----|
| 最高日 (L/人·d) | 420~480 |     | 280~320 |     |
| 平均日 (L/人·d) | 330~400 |     | 220~240 |     |

6.1.3 设计工业废水量可依据实测工业废水量资料确定，或依据工业用地面积、分类企业用水定额和排污系数确定，并可按下列规定取值：

- 无工业区的零散企业，工业废水量按综合生活污水量的 5%~10% 计入；
- 有工业区的集聚企业，工业用水定额按表 3 规定取值。工业废水污水排放系数按 0.7 取值。

表3 工业用水定额

| 工业用地类别                                      | 一类    | 二类    | 三类      |
|---|-------|-------|---------|
| 工业用水定额 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ·d) | 20~40 | 40~80 | 按实际资料确定 |

6.1.4 入渗地下水量宜根据水量监测资料确定。水量监测可采用昼夜污水管流量差监测方法。当资料缺乏时可按综合生活污水量和工业废水量的平均流量的15%~25%确定。

## 6.2 溢流污水污染物浓度

6.2.1 溢流污水污染物控制可采用化学需氧量计量。

6.2.2 溢流污水污染物可依据最大冲刷污染物浓度和旱季城镇污水污染物浓度两类设计指标按数学模型法计算确定。两类设计指标应根据实测数据确定，无实测数据时可按下列规定取值：

——最大冲刷污染物浓度设计指标结合城市环境状况按表4规定取值；

表4 最大冲刷污染物化学需氧量浓度设计指标 (mg/L)

| 城市密度1区  | 城市密度2区  | 城市密度3区  | 城市密度4区  |
|---------|---------|---------|---------|
| 500~800 | 460~740 | 390~620 | 280~450 |

——旱季城镇污水污染物化学需氧量浓度设计指标结合污水收集管网完善情况按180 mg/L~220 mg/L确定。

## 6.3 溢流污水控制标准

6.3.1 溢流污水控制应满足受纳水体水环境保护需求，受纳水体的分级标准和不同级别受纳水体的年污染物平均当量浓度控制标准应符合表5规定。

表5 受纳水体污染物控制标准

| 受纳水体分级                  | A标   | B标                                    | C标           |
|-------------------------|--|---------------------------------------|--------------|
| 受纳水体分级界定                | III类以上水质管理目标的湖泊或面积小于1km <sup>2</sup> 的其他湖泊 | 面积大于1km <sup>2</sup> 的IV类和V类水质管理目标的湖泊 | 河流港渠、外江及其他水体 |
| 年污染物平均当量浓度(mg/L, 以COD计) | ≤20  | ≤30                                   | ≤40          |

6.3.2 溢流污水设计截流水量应以受纳水体污染物控制标准为目标，可采用溢流污染控制率设计标准确定。溢流污染控制率可结合城市密度分区、排水管网雨污混流状况等影响因素按表6规定取值。

表6 溢流污染控制率 (%)

| 排水管网类别                   | 受纳水体分级 | 城市密度1区 | 城市密度2区 | 城市密度3区 | 城市密度4区 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 合流制与分流制管网<br>(雨污混流率>60%) | A标     | 90~95  | 90~95  | 85~95  | 80~90  |
|                          | B标     | 85~90  | 85~90  | 80~90  | 75~85  |
|                          | C标     | 80~90  | 80~90  | 75~85  | 70~80  |
| 分流制管网<br>(雨污混流率20%~60%)  | A标     | 85~95  | 85~95  | 80~90  | 75~90  |
|                          | B标     | 80~90  | 80~90  | 75~90  | 70~85  |
|                          | C标     | 75~90  | 75~90  | 70~85  | 70~80  |
| 分流制管网<br>(雨污混流率<20%)     | A标     | 85~95  | 80~90  | 80~90  | 75~85  |
|                          | B标     | 80~90  | 75~85  | 75~85  | 70~80  |
|                          | C标     | 75~85  | 75~85  | 70~80  | 70~75  |

表6 溢流污染控制率(%) (续)

| 排水管网类别   | 接纳水体分级 | 城市密度1区 | 城市密度2区 | 城市密度3区 | 城市密度4区 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| 注1: 本表按截流汇水面积1 km <sup>2</sup> ~15 km <sup>2</sup> 计算确定。 |        |        |        |        |        |
| 注1: 截流汇水面积较小、最大冲刷物化学需氧量浓度和雨污混流率较高的按表上限取值。                |        |        |        |        |        |

6.3.3 溢流污染控制率对应的设计雨量应按表7规定取值。

表7 溢流污染控制率对应设计雨量

| 溢流污染控制率(%)     | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85   | 90   | 95   |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 设计最大降雨强度(mm/h) | 2.2 | 2.6 | 3.2 | 4.2 | 5.5 | 7.0  | 10.0 | 16.2 |
| 设计截流雨量(mm)     | 3.9 | 4.6 | 5.7 | 7.5 | 9.8 | 12.5 | 17.9 | 29.0 |

6.3.4 溢流污水设计截流水量应符合下列规定:

- 设计截流水量校核年溢流污染截流效率,并不低于表8规定值;
- 设计截流水量对应的系统截流倍数低于GB 50014-2021规定的最小值2.0倍。

表8 年溢流污染截流效率(%)

| 接纳水体分级   | 城市密度1区 | 城市密度2区 | 城市密度3区 | 城市密度4区 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| A标   | 85~95  | 80~95  | 80~95  | 70~90  |
| B标   | 80~90  | 70~90  | 70~90  | 50~80  |
| C标   | 70~90  | 70~90  | 55~80  | 50~75  |
| 注1: 本表按截流汇水面积1 km <sup>2</sup> ~15 km <sup>2</sup> 计算确定。 |        |        |        |        |
| 注2: 截流汇水面积较小的按表上限取值。                                     |        |        |        |        |

6.4 溢流污水截流水量计算

6.4.1 不同排水体制的溢流污水截流水量应按排水口汇水范围的雨水径流量计算。

6.4.2 溢流污水截流水量应依据武汉设计雨型和设计标准采用数学模型法计算。截流水量计算应采用附录C表C.1武汉市短历时设计雨型,接纳水体污染物浓度计算应采用附录C表C.2武汉市长历时设计雨型。排水口雨水径流量应采用附录D雨型径流量模拟计算方法确定。

6.4.3 截流溢流污水设计管段的雨水汇流时间可按下式计算:

$$T_0 = t_1 + 0.005 \left( \frac{L}{I^{0.375}} \right)^{0.832} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $T_0$ ——截流溢流污水设计管段雨水汇流时间(min);
- $t_1$ ——地面集水时间(min);
- $L$ ——汇水范围最远点雨水汇流管渠长度(m);
- $I$ ——汇水范围最远点雨水汇流管渠平均坡降。

6.4.4 径流系数宜考虑降雨量变化、地表种类、土壤雨水下渗能力等影响因素,采用瞬时综合径流系数。瞬时综合径流系数可按下式计算:

$$\varphi = 1 - e^{-k_s H} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $\varphi$ ——瞬时综合径流系数;
- $k_s$ ——土壤饱和系数;
- $H$ ——设计雨型累计降雨量(mm)。

6.4.5 土壤饱和系数可按表 9 计算取值。

表9 土壤饱和系数计算

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 城市密度 1 区              | $k_s = 0.580H^{-0.826} + 0.008$ |
| 城市密度 2 区              | $k_s = 0.554H^{-0.826} + 0.004$ |
| 城市密度 3 区              | $k_s = 0.468H^{-0.826} + 0.001$ |
| 城市密度 4 区              | $k_s = 0.307H^{-0.826}$         |
| 注1: 表中计算式符号与式 (3) 相同。 |                                 |

## 7 溢流污染控制工程

### 7.1 一般规定

7.1.1 溢流污染控制工程应与排水口接纳水体水环境整治工程相结合, 应依据接纳水体周边沿线排水口污染水量调查、地表水水环境状况、主要污染成因和工程建设条件确定需要实施溢流污染控制工程的排水口。

7.1.2 分流制排水口实施溢流污染控制工程时, 应调查排水口雨污混流状况。雨污混流率可根据雨水管排水口旱季水量、水质监测方法确定。

7.1.3 溢流污水的截流应结合实际对截流管、溢流污水调蓄池等工程设施进行优化设计, 充分发挥工程设施效能, 并应符合下列规定:

- 实施溢流污染控制工程的排水口均设置截流管;
- 采用截流管和溢流污水调蓄池组合方式截流时, 截流管设计流量按截流管经济截流倍数确定, 并采用截流管先截、溢流污水调蓄池后调的设计原则;
- 截流管与溢流污水调蓄池进水口采用槽式截流井方式截流溢流污水。

7.1.4 截流溢流污水的处置, 应结合工程建设条件利用污水处理厂处理或独立设置溢流污水处理站处理, 处理达标后排放, 并应符合下列规定:

- 截流溢流污水不得排入市政雨水管道;
- 截流溢流污水排入污水管网时, 满足接纳污水管至污水处理厂的下流污水管道具备雨污分流条件。不具备条件时, 通过截流管直接排入污水处理厂或溢流污水处理站;
- 溢流污水处理站的处理标准依据接纳水体水质管理目标经综合评估后确定;
- 处理达标后的截流溢流污水优先满足港渠景观水体回补和城市中水利用需求。

7.1.5 当采用植被缓冲带、人工湿地、生物滞留塘等生态处理设施调蓄和处理截流溢流污水时, 应符合下列规定:

- 工程服务区域属于生态环境较好、雨污混流率小于 20%、汇水面积不超过 1.0 km<sup>2</sup> 的分流制区域;
- 生态处理设施所在地处于城市建设区下风向, 其周边 100 m 范围内无学校、商场、医院、住宅等环境敏感性建筑。

### 7.2 截流管

7.2.1 截流管设计应满足下列规定:

- 截流管满足各排水口截流溢流污水和溢流污水调蓄池排除水的收集和输送要求;
- 截流管上游截流溢流污水不得进入下游截流井, 下游截流井单独设置排水管与截流管连接。

7.2.2 截流管设计流量应结合不同排水区按下式计算:

分流制排水区：

$$Q_p = n_0 \cdot Q_u + Q_{t2} \dots\dots\dots (4)$$

合流制排水区：

$$Q_p = (n_0 + 1) \cdot Q_u + Q_{t2} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$Q_p$ ——截流管设计流量 (m<sup>3</sup>/s) ；

$n_0$ ——截流管设计管段截流倍数；

$Q_u$ ——截流管设计管段汇水范围设计城镇污水流量 (m<sup>3</sup>/s)，同式 (1) ；

$Q_{t2}$ ——接入截流管设计管段的溢流污水调蓄池设计排水流量 (m<sup>3</sup>/s)，同式 (8) 。

7.2.3 截流管设计管段截流倍数应采用数学模型法计算。无条件时可按下列规定确定：

——仅用截流管截流溢流污水时，截流管设计管段截流倍数按表 10 计算取值。

表10 无溢流污水调蓄池的截流管截流倍数计算

| 受纳水体分级 | 城市密度 1 区   | 城市密度 2 区   |
|--------|--|--|
| A 标    | $n_0 = 3.057T_0^{-0.342} \cdot (0.005\mu + 4.071)$ | $n_0 = 3.051T_0^{-0.331} \cdot (0.005\mu + 4.046)$ |
| B 标    | $n_0 = 2.460T_0^{-0.374} \cdot (0.005\mu + 4.249)$ | $n_0 = 2.862T_0^{-0.406} \cdot (0.005\mu + 4.328)$ |
| C 标    | $n_0 = 2.050T_0^{-0.378} \cdot (0.005\mu + 4.256)$ | $n_0 = 2.097T_0^{-0.370} \cdot (0.005\mu + 4.271)$ |
| 受纳水体分级 | 城市密度 3 区   | 城市密度 4 区   |
| A 标    | $n_0 = 5.909T_0^{-0.358} \cdot (0.002\mu + 3.936)$ | $n_0 = 6.805T_0^{-0.386} \cdot (0.003\mu + 4.210)$ |
| B 标    | $n_0 = 5.170T_0^{-0.413} \cdot (0.002\mu + 4.251)$ | $n_0 = 5.399T_0^{-0.401} \cdot (0.003\mu + 4.163)$ |
| C 标    | $n_0 = 3.588T_0^{-0.392} \cdot (0.003\mu + 4.500)$ | $n_0 = 3.797T_0^{-0.431} \cdot (0.008\mu + 4.443)$ |

注1：式中：  
 $n_0$ ——截流管设计管段截流倍数；  
 $T_0$ ——截流管设计管段雨水汇流时间 (min)，同式 (2) ；  
 $\mu$ ——截流管设计管段汇水范围雨污混流率 (%) 。

——用截流管和溢流污水调蓄池组合截流溢流污水时，截流管宜采用截流管经济截流倍数。截流管经济截流倍数按下式计算：

$$n'_0 = (224.414 - 223.158T_0^{0.001}) \cdot k_r \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$n'_0$ ——截流管经济截流倍数；

$T_0$ ——截流管设计管段雨水汇流时间 (min)，同式 (2) ；

$k_r$ ——城市密度分区调整系数。

7.2.4 城市密度分区调整系数可按表 11 规定取值。

表11 城市密度分区调整系数

| 城市密度 1 区 | 城市密度 2 区 | 城市密度 3 区 | 城市密度 4 区 |
|----------|----------|----------|----------|
| 1.00     | 1.12     | 2.12     | 2.89     |

7.3 溢流污水调蓄池

7.3.1 溢流污水调蓄池的布局应结合各排水口溢流污染控制设计规模、建设用地条件、污水处理厂稳定运行要求、施工影响和投资效益等因素通过比选确定，并结合下列设计条件选择溢流污水调蓄池布局方式：

- 在分流制区域，当排水口溢流污水水量较小且排水口较为集中，宜采用集中模式设置溢流污水调蓄池。当排水口溢流污水水量较大且排水口较为分散时，宜采用分散模式设置溢流污水调蓄池。
- 在已建截流管的合流制区域，当截流管能满足各排水口年溢流污染截流效率，但不满足截流溢流污水排入污水处理厂稳定运行要求时，宜采用集中调蓄模式；当截流管不能满足排水口年溢流污染截流效率时，宜采用综合调蓄模式，在不达标的排水口分散设置溢流污水调蓄池。
- 合理控制溢流污水调蓄池设计规模，当排水口汇水面积超过 15 km<sup>2</sup> 或受建设用地条件限制时，宜在排水干管上游适宜管段分散设置截流点和分流溢流污水调蓄池。
- 排入污水处理厂的截流溢流污水应与污水处理厂处理能力相匹配，当超过污水处理厂处理能力时，增设溢流污水调蓄池，调节截流溢流污水进厂流量。

7.3.2 溢流污水调蓄池容量应采用数学模型法计算。在无条件的采用数学模型法且采用截流管经济截流倍数时，相应配置的排水口溢流污水调蓄池设计容量可按表 12 计算取值。

表12 溢流污水调蓄池设计容量计算

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| 城市密度 1 区  | $V = 5.313 \times 10^{-15} F^{1.451} \cdot P^\alpha + 0.029 F^{1.201} - 0.008$ | $\alpha = 1.547 F^{-0.071} + 5.690$ |
| 城市密度 2 区  | $V = 5.377 \times 10^{-15} F^{1.429} \cdot P^\alpha + 0.029 F^{1.206} - 0.009$ | $\alpha = 1.540 F^{-0.070} + 5.689$ |
| 城市密度 3 区  | $V = 4.693 \times 10^{-15} F^{1.426} \cdot P^\alpha + 0.027 F^{1.187} - 0.010$ | $\alpha = 1.543 F^{-0.070} + 5.690$ |
| 城市密度 4 区  | $V = 4.033 \times 10^{-15} F^{1.275} \cdot P^\alpha + 0.019 F^{1.199} - 0.008$ | $\alpha = 1.509 F^{-0.048} + 5.689$ |
| 注1：式中：<br>$V$ ——排水口溢流污水调蓄池设计容量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ）；<br>$F$ ——排水口汇水面积（km <sup>2</sup> ）；<br>$P$ ——排水口设计溢流污染控制率（%）；<br>$\alpha$ ——溢流污染控制率指数。<br>注2：当调蓄池承接多个排水口截流溢流污水时，其调蓄池容量可按各排水口调蓄池容量之和确定。 |  |                                     |

7.3.3 溢流污水调蓄池进水管设计流量应依据武汉设计雨型和截流水量设计标准，采用数学模型法计算。无条件时可按下式计算：

$$Q_{t1} = k_0 \cdot Q_{rs} - n_0 \cdot Q_u \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$Q_{t1}$ ——溢流污水调蓄池设计进水量（m<sup>3</sup>/s）；

$k_0$  ——溢流污水流量折减系数；

$Q_{rs}$ ——溢流污水调蓄池服务范围重现期3年一遇雨峰径流量（m<sup>3</sup>/s，可用雨水流量推理公式计算）；

$n_0$  ——与溢流污水调蓄池组合使用的截流管截流倍数（分散调蓄模式时为调蓄池截流井前截流管服务范围的截流倍数，集中调蓄模式时为调蓄池截流井后截流管服务范围的截流倍数，无截流管时按零取值）；

$Q_u$ ——截流管汇水范围设计城镇污水流量（m<sup>3</sup>/s），同式（1）。

7.3.4 溢流污水流量折减系数可按表 13 规定取值。

表13 溢流污水流量折减系数

|                  |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| 溢流污染控制率（%）       | 70   | 75   | 80   | 85   | 90   | 95   |
| 溢流污水流量折减系数 $k_0$ | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.12 | 0.18 | 0.31 |

7.3.5 溢流污水调蓄池应设置自动排水系统，排水设计流量应按式（8）计算：

$$Q_{t2} = \frac{V_t}{0.36T_p} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$Q_{t2}$ ——溢流污水调蓄池设计排水流量 ( $m^3/s$ )；

$V_t$ ——溢流污水调蓄池累计最大溢流量，可近似按溢流污水调蓄池设计容量  $V$  代替 ( $10^4 m^3$ )；

$T_p$ ——溢流污水调蓄池累计最大溢流量排空时间 (h)。

7.3.6 溢流污水调蓄池最大溢流量排空时间应结合处理截流溢流污水的污水处理设施稳定运行要求按 24 h~48 h 确定。排入污水处理厂的截流溢流污水，排空时间宜采用 48 h。

#### 7.4 溢流污水处理站

7.4.1 溢流污水处理站设计规模可按下式计算：

$$Q_s = 8.64[k_p \cdot (Q_p - Q_{t2}) + Q_{t2}] \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$Q_s$ ——溢流污水处理站设计规模 ( $10^4 m^3/d$ )；

$Q_p$ ——进站截流管设计流量 ( $m^3/s$ )，同式 (4)、式 (5)；

$Q_{t2}$ ——接入截流管的溢流污水调蓄池设计排水流量 ( $m^3/s$ )，同式 (8)；

$k_p$ ——进站截流管设计流量均值系数。

7.4.2 当截流管采用经济截流倍数时，进站截流管设计流量均值系数可按下式计算：

$$k_p = 0.0015T_0^{0.979} + 0.042 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$k_p$ ——进站截流管设计流量均值系数；

$T_0$ ——进站截流管设计流量管段雨水汇流时间 (min)，同式 (2)。

#### 7.5 溢流污染截流效率检验

7.5.1 溢流污染控制工程溢流污染截流效率检验可按下式计算：

$$\eta = (1 - e^{-u}) \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$\eta$ ——排水口年溢流污染截流效率 (%)；

$u$ ——溢流污染截流效率指数。

7.5.2 溢流污染截流效率指数应结合排水口汇水面积、截流管和溢流污水调蓄池设施规模，按表 14 计算取值。

表14 溢流污染截流效率指数计算

|  |  |
|--|--|
| 城市密度 1 区   | $u = (0.061 - 0.821F^{0.058})n_0^{0.828} - (0.036 + 1.924F^{-0.761})V^{0.779}$         |
| 城市密度 2 区   | $u = (0.057 - 0.798F^{0.052})n_0^{0.806} - (0.036 + 1.950F^{-0.755})V^{0.780}$         |
| 城市密度 3 区   | $u = (0.082 - 0.538F^{0.059})n_0^{1.020} - (0.063 + 2.709F^{-0.938})V^{0.953} + 0.070$ |
| 城市密度 4 区   | $u = (0.075 - 0.579F^{0.064})n_0^{0.821} - (0.058 + 3.099F^{-0.658})V^{0.679} + 0.442$ |
| 注1：式中：<br>$u$ ——溢流污染截流效率指数；<br>$F$ ——排水口汇水面积 ( $km^2$ )；<br>$n_0$ ——排水口截流管截流倍数；<br>$V$ ——排水口溢流污水调蓄池设计容量 ( $10^4 m^3$ )。<br>注2：本表适用不同排水体制溢流污染截流效率计算。<br>注3：当排水口仅采用截流管控制时，调蓄池设计容量按零取值。 |  |

## 8 运行管理

- 8.1 截流管与溢流污水调蓄池的进水口应设置水位自动控制闸门和水质、水量监测装置，满足溢流污染控制系统安全运行需求。
- 8.2 有溢流污染控制的分流制排水口，应在排水口设置流量调控闸门，满足溢流污染控制系统安全运行需求，并应符合以下规定：
- 排水口截流溢流污水排入污水处理厂时，旱季闸门控制使混入城镇污水流量不超过截流管设计流量；
  - 排水口截流溢流污水排入溢流污水处理站时，旱季闸门关闭。
- 8.3 溢流污水调蓄池的运行应符合以下规定：
- 截流溢流污水进入调蓄池后，排水泵即时启动，按设计抽排量稳定运行，直至排空；
  - 调蓄池内溢流污水排空后，在下场降雨雨前处于空置待用状态。
- 8.4 溢流污水调蓄池设计应满足运行维护要求，并应符合下列规定：
- 池内设置照明、换气通风口，设置维护人员及设备进出通道和工作场地；
  - 池内定期清淤，对水泵电器设备进行维护保养。
- 8.5 溢流污水调蓄池不应作为城市排涝雨水调蓄设施使用。
- 8.6 溢流污染控制工程设施应满足排水设施排涝能力，不应出现阻水而降低设施排涝效率。

附录 A  
(资料性)

武汉市集中建设区规划人口密度

图 A.1 规定了武汉市集中建设区规划人口密度取值范围。



注： 计算规划人口的用地面积，不包含集中工业区、公园绿地、湖泊水面用地面积。

图A.1 武汉市集中建设区规划人口密度

## 附录 B

(资料性)

## 武汉市最大小时降雨量频率统计

表 B.1 明确了最大小时降雨量频率和全年分级最大降雨强度确定的依据。

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计

| 序号 | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号 | 日期        | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|----|------------|-----------------|-----------|----|-----------|-----------------|-----------|
| 1  | 2016/6/19  | 86.1            | 0.2       | 32 | 2017/7/9  | 16.2            | 5.0       |
| 2  | 2013/6/7   | 50.0            | 0.3       | 33 | 2013/4/29 | 16.0            | 5.1       |
| 3  | 2017/6/25  | 49.2            | 0.5       | 34 | 2013/8/29 | 15.9            | 5.3       |
| 4  | 2016/8/6   | 49.1            | 0.6       | 35 | 2015/6/23 | 15.8            | 5.4       |
| 5  | 2016/7/6   | 40.1            | 0.8       | 36 | 2017/4/16 | 15.7            | 5.6       |
| 6  | 2015/7/23  | 38.8            | 0.9       | 37 | 2013/4/22 | 15.6            | 5.7       |
| 7  | 2017/8/11  | 36.9            | 1.1       | 38 | 2015/4/3  | 15.3            | 5.9       |
| 8  | 2013/8/24  | 36.3            | 1.2       | 39 | 2015/5/1  | 15.2            | 6.1       |
| 9  | 2016/7/2   | 34.2            | 1.4       | 40 | 2017/5/3  | 15.2            | 6.2       |
| 10 | 2013/7/5   | 32.0            | 1.6       | 41 | 2015/6/30 | 15.0            | 6.4       |
| 11 | 2013/7/7   | 28.0            | 1.7       | 42 | 2013/5/26 | 14.6            | 6.5       |
| 12 | 2013/8/23  | 26.7            | 1.9       | 43 | 2015/11/7 | 14.4            | 6.7       |
| 13 | 2013/9/24  | 26.6            | 2.0       | 44 | 2017/9/10 | 14.4            | 6.8       |
| 14 | 2015/7/15  | 25.8            | 2.2       | 45 | 2013/7/6  | 14.1            | 7.0       |
| 15 | 2016/7/1   | 25.6            | 2.3       | 46 | 2016/4/6  | 13.6            | 7.1       |
| 16 | 2017/8/1   | 23.4            | 2.5       | 47 | 2015/5/29 | 13.3            | 7.3       |
| 17 | 2014/7/17  | 22.7            | 2.6       | 48 | 2014/8/6  | 13.1            | 7.5       |
| 18 | 2016/6/30  | 22.3            | 2.8       | 49 | 2013/7/15 | 12.9            | 7.6       |
| 19 | 2016/6/1   | 21.7            | 3.0       | 50 | 2014/6/26 | 12.6            | 7.8       |
| 20 | 2014/7/12  | 21.0            | 3.1       | 51 | 2015/6/17 | 12.4            | 7.9       |
| 21 | 2015/5/14  | 19.6            | 3.3       | 52 | 2013/5/25 | 12.2            | 8.1       |
| 22 | 2016/7/19  | 19.5            | 3.4       | 53 | 2015/4/2  | 12.0            | 8.2       |
| 23 | 2014/3/29  | 19.4            | 3.6       | 54 | 2013/9/10 | 11.6            | 8.4       |
| 24 | 2014/10/29 | 18.5            | 3.7       | 55 | 2013/7/20 | 11.5            | 8.5       |
| 25 | 2015/3/17  | 18.4            | 3.9       | 56 | 2013/5/15 | 11.2            | 8.7       |
| 26 | 2014/7/4   | 18.2            | 4.0       | 57 | 2016/8/4  | 11.0            | 8.9       |
| 27 | 2013/6/6   | 18.1            | 4.2       | 58 | 2017/2/21 | 11.0            | 9.0       |
| 28 | 2014/9/29  | 18.1            | 4.3       | 59 | 2017/8/20 | 10.9            | 9.2       |
| 29 | 2014/3/19  | 17.5            | 4.5       | 60 | 2013/6/24 | 10.6            | 9.3       |
| 30 | 2013/7/21  | 17.4            | 4.7       | 61 | 2014/8/12 | 10.6            | 9.5       |
| 31 | 2015/8/15  | 17.0            | 4.8       | 62 | 2016/6/27 | 10.4            | 9.6       |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号 | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 63 | 2015/6/1   | 10.2            | 9.8       | 99  | 2016/4/2   | 6.9             | 15.4      |
| 64 | 2016/8/8   | 10.0            | 9.9       | 100 | 2017/6/9   | 6.9             | 15.5      |
| 65 | 2015/6/7   | 9.9             | 10.1      | 101 | 2013/5/29  | 6.8             | 15.7      |
| 66 | 2015/9/5   | 9.9             | 10.2      | 102 | 2015/2/28  | 6.8             | 15.8      |
| 67 | 2017/4/9   | 9.9             | 10.4      | 103 | 2017/10/5  | 6.8             | 16.0      |
| 68 | 2014/10/28 | 9.8             | 10.6      | 104 | 2013/6/27  | 6.7             | 16.1      |
| 69 | 2014/8/26  | 9.7             | 10.7      | 105 | 2014/4/16  | 6.7             | 16.3      |
| 70 | 2014/10/21 | 9.7             | 10.9      | 106 | 2014/5/24  | 6.7             | 16.5      |
| 71 | 2013/6/20  | 9.4             | 11.0      | 107 | 2016/8/24  | 6.7             | 16.6      |
| 72 | 2014/4/17  | 9.4             | 11.2      | 108 | 2014/4/12  | 6.5             | 16.8      |
| 73 | 2016/10/26 | 9.3             | 11.3      | 109 | 2015/8/28  | 6.5             | 16.9      |
| 74 | 2015/8/6   | 9.2             | 11.5      | 110 | 2016/6/20  | 6.5             | 17.1      |
| 75 | 2016/8/2   | 9.2             | 11.6      | 111 | 2017/7/1   | 6.5             | 17.2      |
| 76 | 2016/7/5   | 9.1             | 11.8      | 112 | 2017/9/19  | 6.2             | 17.4      |
| 77 | 2013/4/19  | 9.0             | 12.0      | 113 | 2015/4/5   | 6.1             | 17.5      |
| 78 | 2015/6/2   | 9.0             | 12.1      | 114 | 2016/3/8   | 6.1             | 17.7      |
| 79 | 2015/10/6  | 8.9             | 12.3      | 115 | 2013/1/31  | 6.0             | 17.9      |
| 80 | 2014/4/21  | 8.8             | 12.4      | 116 | 2014/11/23 | 6.0             | 18.0      |
| 81 | 2017/4/8   | 8.8             | 12.6      | 117 | 2015/5/15  | 6.0             | 18.2      |
| 82 | 2016/4/5   | 8.7             | 12.7      | 118 | 2016/7/17  | 6.0             | 18.3      |
| 83 | 2015/2/27  | 8.6             | 12.9      | 119 | 2013/5/6   | 5.9             | 18.5      |
| 84 | 2017/4/6   | 8.4             | 13.0      | 120 | 2014/4/25  | 5.9             | 18.6      |
| 85 | 2013/6/25  | 8.1             | 13.2      | 121 | 2014/6/1   | 5.9             | 18.8      |
| 86 | 2013/9/11  | 7.9             | 13.4      | 122 | 2016/10/25 | 5.9             | 18.9      |
| 87 | 2014/9/10  | 7.9             | 13.5      | 123 | 2014/7/2   | 5.8             | 19.1      |
| 88 | 2014/11/27 | 7.8             | 13.7      | 124 | 2014/9/18  | 5.7             | 19.3      |
| 89 | 2014/11/29 | 7.8             | 13.8      | 125 | 2016/4/23  | 5.7             | 19.4      |
| 90 | 2014/3/28  | 7.7             | 14.0      | 126 | 2015/6/21  | 5.6             | 19.6      |
| 91 | 2015/7/26  | 7.7             | 14.1      | 127 | 2016/10/20 | 5.6             | 19.7      |
| 92 | 2016/7/15  | 7.7             | 14.3      | 128 | 2014/4/20  | 5.5             | 19.9      |
| 93 | 2014/9/8   | 7.6             | 14.4      | 129 | 2015/5/8   | 5.5             | 20.0      |
| 94 | 2014/11/24 | 7.2             | 14.6      | 130 | 2017/3/30  | 5.5             | 20.2      |
| 95 | 2016/11/18 | 7.2             | 14.8      | 131 | 2015/8/19  | 5.4             | 20.3      |
| 96 | 2013/3/16  | 7.0             | 14.9      | 132 | 2017/6/30  | 5.4             | 20.5      |
| 97 | 2015/9/24  | 7.0             | 15.1      | 133 | 2017/6/5   | 5.3             | 20.7      |
| 98 | 2013/3/25  | 6.9             | 15.2      | 134 | 2017/8/2   | 5.2             | 20.8      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 135 | 2016/2/12  | 5.1             | 21.0      | 171 | 2015/1/27  | 3.7             | 26.6      |
| 136 | 2013/8/11  | 5.0             | 21.1      | 172 | 2016/6/25  | 3.7             | 26.7      |
| 137 | 2016/12/21 | 5.0             | 21.3      | 173 | 2017/6/12  | 3.7             | 26.9      |
| 138 | 2015/3/18  | 4.9             | 21.4      | 174 | 2017/7/17  | 3.7             | 27.0      |
| 139 | 2015/5/2   | 4.9             | 21.6      | 175 | 2014/1/7   | 3.6             | 27.2      |
| 140 | 2016/12/22 | 4.9             | 21.7      | 176 | 2014/3/24  | 3.6             | 27.3      |
| 141 | 2017/8/16  | 4.9             | 21.9      | 177 | 2017/8/13  | 3.6             | 27.5      |
| 142 | 2016/5/19  | 4.8             | 22.0      | 178 | 2013/9/4   | 3.5             | 27.6      |
| 143 | 2017/8/24  | 4.8             | 22.2      | 179 | 2013/9/23  | 3.5             | 27.8      |
| 144 | 2013/2/25  | 4.7             | 22.4      | 180 | 2015/11/12 | 3.5             | 28.0      |
| 145 | 2013/5/7   | 4.7             | 22.5      | 181 | 2016/10/31 | 3.5             | 28.1      |
| 146 | 2014/10/20 | 4.7             | 22.7      | 182 | 2017/4/5   | 3.5             | 28.3      |
| 147 | 2015/4/4   | 4.7             | 22.8      | 183 | 2017/4/19  | 3.5             | 28.4      |
| 148 | 2017/4/10  | 4.7             | 23.0      | 184 | 2017/9/27  | 3.5             | 28.6      |
| 149 | 2013/3/17  | 4.6             | 23.1      | 185 | 2013/8/18  | 3.4             | 28.7      |
| 150 | 2015/10/26 | 4.6             | 23.3      | 186 | 2013/5/8   | 3.3             | 28.9      |
| 151 | 2013/11/2  | 4.5             | 23.4      | 187 | 2015/3/29  | 3.3             | 29.0      |
| 152 | 2015/11/15 | 4.5             | 23.6      | 188 | 2015/10/4  | 3.3             | 29.2      |
| 153 | 2016/3/7   | 4.5             | 23.8      | 189 | 2016/5/2   | 3.3             | 29.3      |
| 154 | 2017/4/25  | 4.5             | 23.9      | 190 | 2017/3/13  | 3.3             | 29.5      |
| 155 | 2014/9/2   | 4.3             | 24.1      | 191 | 2017/3/19  | 3.3             | 29.7      |
| 156 | 2015/2/20  | 4.3             | 24.2      | 192 | 2013/2/1   | 3.2             | 29.8      |
| 157 | 2015/4/6   | 4.3             | 24.4      | 193 | 2013/6/1   | 3.2             | 30.0      |
| 158 | 2015/7/22  | 4.3             | 24.5      | 194 | 2014/4/11  | 3.2             | 30.1      |
| 159 | 2017/5/11  | 4.3             | 24.7      | 195 | 2014/11/25 | 3.2             | 30.3      |
| 160 | 2015/2/26  | 4.2             | 24.8      | 196 | 2016/10/22 | 3.2             | 30.4      |
| 161 | 2015/11/17 | 4.2             | 25.0      | 197 | 2017/3/21  | 3.2             | 30.6      |
| 162 | 2016/6/11  | 4.2             | 25.2      | 198 | 2017/8/25  | 3.2             | 30.7      |
| 163 | 2016/8/20  | 4.1             | 25.3      | 199 | 2017/9/3   | 3.2             | 30.9      |
| 164 | 2016/8/25  | 4.1             | 25.5      | 200 | 2013/7/14  | 3.1             | 31.1      |
| 165 | 2014/5/13  | 4.0             | 25.6      | 201 | 2014/8/13  | 3.1             | 31.2      |
| 166 | 2015/5/26  | 4.0             | 25.8      | 202 | 2014/8/31  | 3.1             | 31.4      |
| 167 | 2015/8/10  | 3.9             | 25.9      | 203 | 2015/11/24 | 3.1             | 31.5      |
| 168 | 2016/7/20  | 3.9             | 26.1      | 204 | 2017/1/5   | 3.1             | 31.7      |
| 169 | 2016/10/29 | 3.9             | 26.2      | 205 | 2017/3/24  | 3.1             | 31.8      |
| 170 | 2014/10/30 | 3.8             | 26.4      | 206 | 2017/5/7   | 3.1             | 32.0      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 207 | 2017/6/1   | 3.1             | 32.1      | 243 | 2016/5/20  | 2.4             | 37.7      |
| 208 | 2013/9/25  | 3.0             | 32.3      | 244 | 2016/7/4   | 2.4             | 37.9      |
| 209 | 2015/3/26  | 3.0             | 32.5      | 245 | 2017/2/22  | 2.4             | 38.0      |
| 210 | 2013/8/22  | 2.9             | 32.6      | 246 | 2013/6/21  | 2.3             | 38.2      |
| 211 | 2014/1/28  | 2.9             | 32.8      | 247 | 2014/2/6   | 2.3             | 38.4      |
| 212 | 2016/5/27  | 2.8             | 32.9      | 248 | 2014/2/18  | 2.3             | 38.5      |
| 213 | 2017/5/1   | 2.8             | 33.1      | 249 | 2014/4/15  | 2.3             | 38.7      |
| 214 | 2017/6/10  | 2.8             | 33.2      | 250 | 2016/5/26  | 2.3             | 38.8      |
| 215 | 2015/6/8   | 2.7             | 33.4      | 251 | 2013/3/22  | 2.2             | 39.0      |
| 216 | 2016/4/16  | 2.7             | 33.5      | 252 | 2013/5/9   | 2.2             | 39.1      |
| 217 | 2016/5/14  | 2.7             | 33.7      | 253 | 2014/1/29  | 2.2             | 39.3      |
| 218 | 2016/6/2   | 2.7             | 33.9      | 254 | 2015/5/25  | 2.2             | 39.4      |
| 219 | 2016/11/7  | 2.7             | 34.0      | 255 | 2015/9/18  | 2.2             | 39.6      |
| 220 | 2017/8/12  | 2.7             | 34.2      | 256 | 2015/12/13 | 2.2             | 39.8      |
| 221 | 2017/10/16 | 2.7             | 34.3      | 257 | 2016/1/4   | 2.2             | 39.9      |
| 222 | 2017/11/12 | 2.7             | 34.5      | 258 | 2016/5/9   | 2.2             | 40.1      |
| 223 | 2017/12/28 | 2.7             | 34.6      | 259 | 2016/6/15  | 2.2             | 40.2      |
| 224 | 2013/11/10 | 2.6             | 34.8      | 260 | 2017/9/23  | 2.2             | 40.4      |
| 225 | 2014/5/14  | 2.6             | 34.9      | 261 | 2015/3/19  | 2.1             | 40.5      |
| 226 | 2014/9/12  | 2.6             | 35.1      | 262 | 2015/4/7   | 2.1             | 40.7      |
| 227 | 2015/10/29 | 2.6             | 35.2      | 263 | 2015/11/10 | 2.1             | 40.8      |
| 228 | 2016/4/20  | 2.6             | 35.4      | 264 | 2016/2/22  | 2.1             | 41.0      |
| 229 | 2016/11/16 | 2.6             | 35.6      | 265 | 2017/6/13  | 2.1             | 41.1      |
| 230 | 2017/9/28  | 2.6             | 35.7      | 266 | 2017/8/4   | 2.1             | 41.3      |
| 231 | 2017/10/12 | 2.6             | 35.9      | 267 | 2013/6/26  | 2.0             | 41.5      |
| 232 | 2013/5/18  | 2.5             | 36.0      | 268 | 2015/2/1   | 2.0             | 41.6      |
| 233 | 2014/5/10  | 2.5             | 36.2      | 269 | 2015/9/23  | 2.0             | 41.8      |
| 234 | 2015/11/19 | 2.5             | 36.3      | 270 | 2016/6/12  | 2.0             | 41.9      |
| 235 | 2016/4/3   | 2.5             | 36.5      | 271 | 2016/12/13 | 2.0             | 42.1      |
| 236 | 2017/9/29  | 2.5             | 36.6      | 272 | 2017/3/4   | 2.0             | 42.2      |
| 237 | 2013/11/1  | 2.4             | 36.8      | 273 | 2017/5/22  | 2.0             | 42.4      |
| 238 | 2014/2/27  | 2.4             | 37.0      | 274 | 2017/6/4   | 2.0             | 42.5      |
| 239 | 2014/8/24  | 2.4             | 37.1      | 275 | 2017/9/30  | 2.0             | 42.7      |
| 240 | 2014/10/31 | 2.4             | 37.3      | 276 | 2017/10/3  | 2.0             | 42.9      |
| 241 | 2015/2/19  | 2.4             | 37.4      | 277 | 2013/6/23  | 1.9             | 43.0      |
| 242 | 2015/4/19  | 2.4             | 37.6      | 278 | 2013/11/23 | 1.9             | 43.2      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 279 | 2014/2/28  | 1.9             | 43.3      | 315 | 2015/2/14  | 1.5             | 48.9      |
| 280 | 2014/4/18  | 1.9             | 43.5      | 316 | 2015/10/5  | 1.5             | 49.1      |
| 281 | 2016/6/28  | 1.9             | 43.6      | 317 | 2015/11/16 | 1.5             | 49.2      |
| 282 | 2016/8/3   | 1.9             | 43.8      | 318 | 2016/1/16  | 1.5             | 49.4      |
| 283 | 2017/3/22  | 1.9             | 43.9      | 319 | 2016/1/31  | 1.5             | 49.5      |
| 284 | 2013/5/30  | 1.8             | 44.1      | 320 | 2016/3/21  | 1.5             | 49.7      |
| 285 | 2013/11/24 | 1.8             | 44.3      | 321 | 2016/4/17  | 1.5             | 49.8      |
| 286 | 2014/2/24  | 1.8             | 44.4      | 322 | 2017/1/6   | 1.5             | 50.0      |
| 287 | 2014/5/21  | 1.8             | 44.6      | 323 | 2017/11/30 | 1.5             | 50.2      |
| 288 | 2015/2/25  | 1.8             | 44.7      | 324 | 2015/6/3   | 1.4             | 50.3      |
| 289 | 2016/5/7   | 1.8             | 44.9      | 325 | 2015/11/18 | 1.4             | 50.5      |
| 290 | 2016/7/14  | 1.8             | 45.0      | 326 | 2016/3/20  | 1.4             | 50.6      |
| 291 | 2016/12/20 | 1.8             | 45.2      | 327 | 2016/3/30  | 1.4             | 50.8      |
| 292 | 2017/3/12  | 1.8             | 45.3      | 328 | 2016/4/26  | 1.4             | 50.9      |
| 293 | 2017/3/17  | 1.8             | 45.5      | 329 | 2016/11/23 | 1.4             | 51.1      |
| 294 | 2017/6/15  | 1.8             | 45.7      | 330 | 2016/12/14 | 1.4             | 51.2      |
| 295 | 2013/2/4   | 1.7             | 45.8      | 331 | 2017/5/8   | 1.4             | 51.4      |
| 296 | 2013/4/5   | 1.7             | 46.0      | 332 | 2017/11/29 | 1.4             | 51.6      |
| 297 | 2014/5/9   | 1.7             | 46.1      | 333 | 2013/4/6   | 1.3             | 51.7      |
| 298 | 2015/2/22  | 1.7             | 46.3      | 334 | 2013/9/5   | 1.3             | 51.9      |
| 299 | 2016/2/14  | 1.7             | 46.4      | 335 | 2013/11/12 | 1.3             | 52.0      |
| 300 | 2016/6/26  | 1.7             | 46.6      | 336 | 2014/5/4   | 1.3             | 52.2      |
| 301 | 2016/11/9  | 1.7             | 46.7      | 337 | 2015/7/16  | 1.3             | 52.3      |
| 302 | 2016/12/26 | 1.7             | 46.9      | 338 | 2015/12/5  | 1.3             | 52.5      |
| 303 | 2017/1/4   | 1.7             | 47.0      | 339 | 2016/5/8   | 1.3             | 52.6      |
| 304 | 2017/2/7   | 1.7             | 47.2      | 340 | 2017/1/12  | 1.3             | 52.8      |
| 305 | 2013/3/12  | 1.6             | 47.4      | 341 | 2013/4/4   | 1.2             | 53.0      |
| 306 | 2013/10/30 | 1.6             | 47.5      | 342 | 2014/7/5   | 1.2             | 53.1      |
| 307 | 2014/2/17  | 1.6             | 47.7      | 343 | 2014/8/25  | 1.2             | 53.3      |
| 308 | 2014/9/15  | 1.6             | 47.8      | 344 | 2017/1/31  | 1.2             | 53.4      |
| 309 | 2015/1/6   | 1.6             | 48.0      | 345 | 2017/9/2   | 1.2             | 53.6      |
| 310 | 2015/3/5   | 1.6             | 48.1      | 346 | 2013/2/7   | 1.1             | 53.7      |
| 311 | 2015/6/24  | 1.6             | 48.3      | 347 | 2013/9/27  | 1.1             | 53.9      |
| 312 | 2013/1/30  | 1.5             | 48.4      | 348 | 2014/3/1   | 1.1             | 54.0      |
| 313 | 2013/5/16  | 1.5             | 48.6      | 349 | 2014/4/19  | 1.1             | 54.2      |
| 314 | 2015/1/28  | 1.5             | 48.8      | 350 | 2014/6/21  | 1.1             | 54.3      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计（续）

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 351 | 2014/8/18  | 1.1             | 54.5      | 387 | 2017/2/8   | 0.9             | 60.1      |
| 352 | 2014/11/7  | 1.1             | 54.7      | 388 | 2017/5/4   | 0.9             | 60.2      |
| 353 | 2015/6/15  | 1.1             | 54.8      | 389 | 2017/8/14  | 0.9             | 60.4      |
| 354 | 2016/6/6   | 1.1             | 55.0      | 390 | 2013/3/1   | 0.8             | 60.6      |
| 355 | 2016/11/8  | 1.1             | 55.1      | 391 | 2013/3/26  | 0.8             | 60.7      |
| 356 | 2017/4/17  | 1.1             | 55.3      | 392 | 2014/2/9   | 0.8             | 60.9      |
| 357 | 2017/5/23  | 1.1             | 55.4      | 393 | 2014/8/11  | 0.8             | 61.0      |
| 358 | 2013/2/26  | 1.0             | 55.6      | 394 | 2014/9/19  | 0.8             | 61.2      |
| 359 | 2013/2/28  | 1.0             | 55.7      | 395 | 2015/2/15  | 0.8             | 61.3      |
| 360 | 2013/4/23  | 1.0             | 55.9      | 396 | 2015/3/20  | 0.8             | 61.5      |
| 361 | 2013/12/9  | 1.0             | 56.1      | 397 | 2015/10/7  | 0.8             | 61.6      |
| 362 | 2015/1/29  | 1.0             | 56.2      | 398 | 2015/10/28 | 0.8             | 61.8      |
| 363 | 2015/6/25  | 1.0             | 56.4      | 399 | 2016/1/9   | 0.8             | 62.0      |
| 364 | 2015/11/28 | 1.0             | 56.5      | 400 | 2016/1/11  | 0.8             | 62.1      |
| 365 | 2016/1/10  | 1.0             | 56.7      | 401 | 2016/1/21  | 0.8             | 62.3      |
| 366 | 2016/10/12 | 1.0             | 56.8      | 402 | 2016/3/9   | 0.8             | 62.4      |
| 367 | 2016/10/28 | 1.0             | 57.0      | 403 | 2016/9/9   | 0.8             | 62.6      |
| 368 | 2017/8/8   | 1.0             | 57.1      | 404 | 2016/10/2  | 0.8             | 62.7      |
| 369 | 2017/11/17 | 1.0             | 57.3      | 405 | 2017/2/3   | 0.8             | 62.9      |
| 370 | 2013/7/17  | 0.9             | 57.5      | 406 | 2017/12/14 | 0.8             | 63.0      |
| 371 | 2013/11/11 | 0.9             | 57.6      | 407 | 2013/2/18  | 0.7             | 63.2      |
| 372 | 2014/1/11  | 0.9             | 57.8      | 408 | 2013/11/14 | 0.7             | 63.4      |
| 373 | 2014/2/5   | 0.9             | 57.9      | 409 | 2014/2/25  | 0.7             | 63.5      |
| 374 | 2014/2/7   | 0.9             | 58.1      | 410 | 2014/3/25  | 0.7             | 63.7      |
| 375 | 2014/8/3   | 0.9             | 58.2      | 411 | 2014/5/31  | 0.7             | 63.8      |
| 376 | 2014/11/5  | 0.9             | 58.4      | 412 | 2014/6/25  | 0.7             | 64.0      |
| 377 | 2015/2/23  | 0.9             | 58.5      | 413 | 2014/8/23  | 0.7             | 64.1      |
| 378 | 2015/3/15  | 0.9             | 58.7      | 414 | 2015/5/17  | 0.7             | 64.3      |
| 379 | 2015/5/11  | 0.9             | 58.9      | 415 | 2015/11/22 | 0.7             | 64.4      |
| 380 | 2015/5/28  | 0.9             | 59.0      | 416 | 2016/2/13  | 0.7             | 64.6      |
| 381 | 2016/3/29  | 0.9             | 59.2      | 417 | 2016/10/14 | 0.7             | 64.8      |
| 382 | 2016/5/15  | 0.9             | 59.3      | 418 | 2017/1/10  | 0.7             | 64.9      |
| 383 | 2016/11/22 | 0.9             | 59.5      | 419 | 2017/3/23  | 0.7             | 65.1      |
| 384 | 2016/12/25 | 0.9             | 59.6      | 420 | 2017/12/15 | 0.7             | 65.2      |
| 385 | 2017/1/11  | 0.9             | 59.8      | 421 | 2013/3/19  | 0.6             | 65.4      |
| 386 | 2017/2/2   | 0.9             | 59.9      | 422 | 2013/3/24  | 0.6             | 65.5      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 423 | 2013/4/20  | 0.6             | 65.7      | 459 | 2016/5/5   | 0.5             | 71.3      |
| 424 | 2014/1/10  | 0.6             | 65.8      | 460 | 2016/10/11 | 0.5             | 71.4      |
| 425 | 2014/2/4   | 0.6             | 66.0      | 461 | 2016/12/27 | 0.5             | 71.6      |
| 426 | 2014/3/6   | 0.6             | 66.1      | 462 | 2017/2/1   | 0.5             | 71.7      |
| 427 | 2014/4/24  | 0.6             | 66.3      | 463 | 2017/5/15  | 0.5             | 71.9      |
| 428 | 2014/6/30  | 0.6             | 66.5      | 464 | 2017/11/13 | 0.5             | 72.0      |
| 429 | 2014/7/1   | 0.6             | 66.6      | 465 | 2017/12/13 | 0.5             | 72.2      |
| 430 | 2014/8/14  | 0.6             | 66.8      | 466 | 2013/2/14  | 0.4             | 72.4      |
| 431 | 2015/1/24  | 0.6             | 66.9      | 467 | 2013/4/30  | 0.4             | 72.5      |
| 432 | 2015/7/5   | 0.6             | 67.1      | 468 | 2013/5/17  | 0.4             | 72.7      |
| 433 | 2015/9/19  | 0.6             | 67.2      | 469 | 2013/8/25  | 0.4             | 72.8      |
| 434 | 2015/9/25  | 0.6             | 67.4      | 470 | 2014/3/7   | 0.4             | 73.0      |
| 435 | 2015/11/4  | 0.6             | 67.5      | 471 | 2014/3/23  | 0.4             | 73.1      |
| 436 | 2015/11/5  | 0.6             | 67.7      | 472 | 2014/4/23  | 0.4             | 73.3      |
| 437 | 2015/11/11 | 0.6             | 67.9      | 473 | 2014/4/26  | 0.4             | 73.4      |
| 438 | 2015/12/24 | 0.6             | 68.0      | 474 | 2014/8/16  | 0.4             | 73.6      |
| 439 | 2016/3/10  | 0.6             | 68.2      | 475 | 2014/12/10 | 0.4             | 73.8      |
| 440 | 2016/8/26  | 0.6             | 68.3      | 476 | 2015/1/5   | 0.4             | 73.9      |
| 441 | 2016/9/30  | 0.6             | 68.5      | 477 | 2015/4/18  | 0.4             | 74.1      |
| 442 | 2016/10/1  | 0.6             | 68.6      | 478 | 2015/7/6   | 0.4             | 74.2      |
| 443 | 2017/3/20  | 0.6             | 68.8      | 479 | 2015/8/9   | 0.4             | 74.4      |
| 444 | 2017/4/20  | 0.6             | 68.9      | 480 | 2015/9/22  | 0.4             | 74.5      |
| 445 | 2017/10/4  | 0.6             | 69.1      | 481 | 2015/11/20 | 0.4             | 74.7      |
| 446 | 2017/10/11 | 0.6             | 69.3      | 482 | 2016/1/2   | 0.4             | 74.8      |
| 447 | 2013/1/28  | 0.5             | 69.4      | 483 | 2016/2/10  | 0.4             | 75.0      |
| 448 | 2014/5/19  | 0.5             | 69.6      | 484 | 2016/3/26  | 0.4             | 75.2      |
| 449 | 2014/5/22  | 0.5             | 69.7      | 485 | 2016/4/14  | 0.4             | 75.3      |
| 450 | 2014/8/27  | 0.5             | 69.9      | 486 | 2016/5/23  | 0.4             | 75.5      |
| 451 | 2015/4/15  | 0.5             | 70.0      | 487 | 2016/5/25  | 0.4             | 75.6      |
| 452 | 2015/6/13  | 0.5             | 70.2      | 488 | 2016/6/3   | 0.4             | 75.8      |
| 453 | 2015/7/4   | 0.5             | 70.3      | 489 | 2016/7/3   | 0.4             | 75.9      |
| 454 | 2015/12/12 | 0.5             | 70.5      | 490 | 2016/7/13  | 0.4             | 76.1      |
| 455 | 2016/1/22  | 0.5             | 70.7      | 491 | 2016/10/24 | 0.4             | 76.2      |
| 456 | 2016/1/28  | 0.5             | 70.8      | 492 | 2016/11/15 | 0.4             | 76.4      |
| 457 | 2016/3/3   | 0.5             | 71.0      | 493 | 2017/1/7   | 0.4             | 76.6      |
| 458 | 2016/5/4   | 0.5             | 71.1      | 494 | 2017/4/4   | 0.4             | 76.7      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 495 | 2017/6/23  | 0.4             | 76.9      | 531 | 2013/2/5   | 0.2             | 82.5      |
| 496 | 2017/9/18  | 0.4             | 77.0      | 532 | 2013/6/2   | 0.2             | 82.6      |
| 497 | 2017/10/17 | 0.4             | 77.2      | 533 | 2013/6/11  | 0.2             | 82.8      |
| 498 | 2017/10/19 | 0.4             | 77.3      | 534 | 2013/9/28  | 0.2             | 82.9      |
| 499 | 2013/3/23  | 0.3             | 77.5      | 535 | 2014/2/8   | 0.2             | 83.1      |
| 500 | 2013/6/10  | 0.3             | 77.6      | 536 | 2014/3/11  | 0.2             | 83.2      |
| 501 | 2013/6/28  | 0.3             | 77.8      | 537 | 2014/3/31  | 0.2             | 83.4      |
| 502 | 2013/9/2   | 0.3             | 78.0      | 538 | 2014/4/5   | 0.2             | 83.5      |
| 503 | 2013/9/6   | 0.3             | 78.1      | 539 | 2014/5/17  | 0.2             | 83.7      |
| 504 | 2013/9/8   | 0.3             | 78.3      | 540 | 2014/6/16  | 0.2             | 83.9      |
| 505 | 2014/1/6   | 0.3             | 78.4      | 541 | 2014/9/11  | 0.2             | 84.0      |
| 506 | 2014/5/3   | 0.3             | 78.6      | 542 | 2014/11/8  | 0.2             | 84.2      |
| 507 | 2014/5/11  | 0.3             | 78.7      | 543 | 2014/11/9  | 0.2             | 84.3      |
| 508 | 2014/6/23  | 0.3             | 78.9      | 544 | 2014/11/10 | 0.2             | 84.5      |
| 509 | 2014/7/18  | 0.3             | 79.0      | 545 | 2014/11/15 | 0.2             | 84.6      |
| 510 | 2014/9/1   | 0.3             | 79.2      | 546 | 2014/11/28 | 0.2             | 84.8      |
| 511 | 2014/11/30 | 0.3             | 79.3      | 547 | 2015/2/18  | 0.2             | 84.9      |
| 512 | 2014/12/3  | 0.3             | 79.5      | 548 | 2015/7/3   | 0.2             | 85.1      |
| 513 | 2015/1/25  | 0.3             | 79.7      | 549 | 2015/7/14  | 0.2             | 85.2      |
| 514 | 2015/1/26  | 0.3             | 79.8      | 550 | 2015/8/24  | 0.2             | 85.4      |
| 515 | 2015/2/24  | 0.3             | 80.0      | 551 | 2015/9/4   | 0.2             | 85.6      |
| 516 | 2015/3/30  | 0.3             | 80.1      | 552 | 2015/9/12  | 0.2             | 85.7      |
| 517 | 2015/7/17  | 0.3             | 80.3      | 553 | 2015/9/26  | 0.2             | 85.9      |
| 518 | 2015/9/30  | 0.3             | 80.4      | 554 | 2015/10/1  | 0.2             | 86.0      |
| 519 | 2015/12/1  | 0.3             | 80.6      | 555 | 2015/11/8  | 0.2             | 86.2      |
| 520 | 2015/12/20 | 0.3             | 80.7      | 556 | 2015/11/23 | 0.2             | 86.3      |
| 521 | 2016/2/21  | 0.3             | 80.9      | 557 | 2016/1/5   | 0.2             | 86.5      |
| 522 | 2016/3/23  | 0.3             | 81.1      | 558 | 2016/1/27  | 0.2             | 86.6      |
| 523 | 2016/7/31  | 0.3             | 81.2      | 559 | 2016/1/30  | 0.2             | 86.8      |
| 524 | 2017/3/15  | 0.3             | 81.4      | 560 | 2016/4/21  | 0.2             | 87.0      |
| 525 | 2017/9/4   | 0.3             | 81.5      | 561 | 2016/5/6   | 0.2             | 87.1      |
| 526 | 2017/9/20  | 0.3             | 81.7      | 562 | 2016/6/10  | 0.2             | 87.3      |
| 527 | 2017/9/21  | 0.3             | 81.8      | 563 | 2016/6/21  | 0.2             | 87.4      |
| 528 | 2017/9/22  | 0.3             | 82.0      | 564 | 2016/6/24  | 0.2             | 87.6      |
| 529 | 2017/10/2  | 0.3             | 82.1      | 565 | 2016/8/9   | 0.2             | 87.7      |
| 530 | 2013/2/2   | 0.2             | 82.3      | 566 | 2016/9/29  | 0.2             | 87.9      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计 (续)

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 567 | 2016/10/13 | 0.2             | 88.0      | 603 | 2015/5/5   | 0.1             | 93.6      |
| 568 | 2016/10/27 | 0.2             | 88.2      | 604 | 2015/5/27  | 0.1             | 93.8      |
| 569 | 2016/12/4  | 0.2             | 88.4      | 605 | 2015/6/4   | 0.1             | 93.9      |
| 570 | 2017/3/10  | 0.2             | 88.5      | 606 | 2015/6/14  | 0.1             | 94.1      |
| 571 | 2017/7/31  | 0.2             | 88.7      | 607 | 2015/6/18  | 0.1             | 94.3      |
| 572 | 2017/9/6   | 0.2             | 88.8      | 608 | 2015/8/13  | 0.1             | 94.4      |
| 573 | 2017/10/14 | 0.2             | 89.0      | 609 | 2015/8/18  | 0.1             | 94.6      |
| 574 | 2017/11/16 | 0.2             | 89.1      | 610 | 2015/9/11  | 0.1             | 94.7      |
| 575 | 2013/1/21  | 0.1             | 89.3      | 611 | 2015/9/20  | 0.1             | 94.9      |
| 576 | 2013/1/29  | 0.1             | 89.4      | 612 | 2015/11/3  | 0.1             | 95.0      |
| 577 | 2013/2/3   | 0.1             | 89.6      | 613 | 2015/11/6  | 0.1             | 95.2      |
| 578 | 2013/2/11  | 0.1             | 89.8      | 614 | 2015/12/2  | 0.1             | 95.3      |
| 579 | 2013/2/19  | 0.1             | 89.9      | 615 | 2015/12/19 | 0.1             | 95.5      |
| 580 | 2013/2/27  | 0.1             | 90.1      | 616 | 2015/12/21 | 0.1             | 95.7      |
| 581 | 2013/6/22  | 0.1             | 90.2      | 617 | 2015/12/23 | 0.1             | 95.8      |
| 582 | 2013/9/7   | 0.1             | 90.4      | 618 | 2016/1/12  | 0.1             | 96.0      |
| 583 | 2013/9/12  | 0.1             | 90.5      | 619 | 2016/3/17  | 0.1             | 96.1      |
| 584 | 2013/9/26  | 0.1             | 90.7      | 620 | 2016/4/9   | 0.1             | 96.3      |
| 585 | 2013/10/31 | 0.1             | 90.8      | 621 | 2016/4/18  | 0.1             | 96.4      |
| 586 | 2013/12/16 | 0.1             | 91.0      | 622 | 2016/4/27  | 0.1             | 96.6      |
| 587 | 2014/1/8   | 0.1             | 91.1      | 623 | 2016/5/10  | 0.1             | 96.7      |
| 588 | 2014/1/30  | 0.1             | 91.3      | 624 | 2016/5/29  | 0.1             | 96.9      |
| 589 | 2014/3/2   | 0.1             | 91.5      | 625 | 2016/7/16  | 0.1             | 97.0      |
| 590 | 2014/3/3   | 0.1             | 91.6      | 626 | 2016/8/5   | 0.1             | 97.2      |
| 591 | 2014/3/8   | 0.1             | 91.8      | 627 | 2016/8/7   | 0.1             | 97.4      |
| 592 | 2014/3/12  | 0.1             | 91.9      | 628 | 2016/9/6   | 0.1             | 97.5      |
| 593 | 2014/4/6   | 0.1             | 92.1      | 629 | 2016/11/17 | 0.1             | 97.7      |
| 594 | 2014/4/10  | 0.1             | 92.2      | 630 | 2017/5/6   | 0.1             | 97.8      |
| 595 | 2014/5/16  | 0.1             | 92.4      | 631 | 2017/5/19  | 0.1             | 98.0      |
| 596 | 2014/6/17  | 0.1             | 92.5      | 632 | 2017/6/2   | 0.1             | 98.1      |
| 597 | 2014/6/29  | 0.1             | 92.7      | 633 | 2017/6/14  | 0.1             | 98.3      |
| 598 | 2014/7/13  | 0.1             | 92.9      | 634 | 2017/6/16  | 0.1             | 98.4      |
| 599 | 2014/9/17  | 0.1             | 93.0      | 635 | 2017/6/21  | 0.1             | 98.6      |
| 600 | 2014/11/11 | 0.1             | 93.2      | 636 | 2017/8/5   | 0.1             | 98.8      |
| 601 | 2015/2/21  | 0.1             | 93.3      | 637 | 2017/8/17  | 0.1             | 98.9      |
| 602 | 2015/4/1   | 0.1             | 93.5      | 638 | 2017/10/15 | 0.1             | 99.1      |

表 B.1 武汉市最大小时降雨量频率统计（续）

| 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) | 序号  | 日期         | 最大小时降雨量<br>(mm) | 频率<br>(%) |
|-----|------------|-----------------|-----------|-----|------------|-----------------|-----------|
| 639 | 2017/10/18 | 0.1             | 99.2      | 642 | 2017/11/19 | 0.1             | 99.7      |
| 640 | 2017/11/10 | 0.1             | 99.4      | 643 | 2017/12/1  | 0.1             | 99.8      |
| 641 | 2017/11/18 | 0.1             | 99.5      | 644 | 2017/12/2  | 0.1             | 100.0     |

注 1：本表为武汉市吴家山气象站 2013~2017 年所有降雨场次的最大小时降雨量统计数据，共计 644 场记录。

附 录 C  
(规范性)  
武汉市溢流污染控制设计雨型

表 C.1 规定了溢流污染控制水量模型设计可采用的武汉市短历时设计雨型。

表 C.1 武汉市溢流污染控制 3h 短历时设计雨型 (mm)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |       |       |       |       |       |       |
|----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2.6           | 3.2   | 4.2   | 5.5   | 7.0   | 10.0  | 16.2  |
| 1              | 0.062         | 0.076 | 0.100 | 0.130 | 0.166 | 0.237 | 0.384 |
| 2              | 0.156         | 0.192 | 0.253 | 0.331 | 0.421 | 0.601 | 0.974 |
| 3              | 0.216         | 0.265 | 0.348 | 0.456 | 0.580 | 0.829 | 1.343 |
| 4              | 0.090         | 0.111 | 0.146 | 0.191 | 0.244 | 0.348 | 0.564 |
| 5              | 0.050         | 0.061 | 0.080 | 0.105 | 0.133 | 0.191 | 0.309 |
| 6              | 0.103         | 0.127 | 0.166 | 0.218 | 0.277 | 0.396 | 0.641 |
| 7              | 0.085         | 0.105 | 0.138 | 0.181 | 0.230 | 0.329 | 0.532 |
| 8              | 0.017         | 0.021 | 0.028 | 0.036 | 0.046 | 0.066 | 0.107 |
| 9              | 0.069         | 0.085 | 0.112 | 0.147 | 0.187 | 0.267 | 0.432 |
| 10             | 0.185         | 0.228 | 0.299 | 0.391 | 0.498 | 0.712 | 1.153 |
| 11             | 0.147         | 0.181 | 0.237 | 0.311 | 0.396 | 0.565 | 0.916 |
| 12             | 0.125         | 0.154 | 0.202 | 0.265 | 0.337 | 0.481 | 0.779 |
| 13             | 0.266         | 0.327 | 0.430 | 0.563 | 0.716 | 1.023 | 1.657 |
| 14             | 0.172         | 0.211 | 0.278 | 0.363 | 0.463 | 0.661 | 1.071 |
| 15             | 0.042         | 0.052 | 0.068 | 0.089 | 0.114 | 0.162 | 0.263 |
| 16             | 0.095         | 0.117 | 0.154 | 0.201 | 0.256 | 0.366 | 0.593 |
| 17             | 0.039         | 0.048 | 0.062 | 0.082 | 0.104 | 0.149 | 0.241 |
| 18             | 0.376         | 0.462 | 0.607 | 0.795 | 1.011 | 1.445 | 2.340 |
| 19             | 0.235         | 0.289 | 0.379 | 0.497 | 0.632 | 0.903 | 1.463 |
| 20             | 0.469         | 0.578 | 0.758 | 0.993 | 1.264 | 1.806 | 2.925 |
| 21             | 0.293         | 0.361 | 0.474 | 0.621 | 0.790 | 1.129 | 1.829 |
| 22             | 0.341         | 0.419 | 0.550 | 0.721 | 0.917 | 1.310 | 2.123 |
| 23             | 0.111         | 0.137 | 0.180 | 0.235 | 0.299 | 0.428 | 0.693 |
| 24             | 0.137         | 0.169 | 0.221 | 0.290 | 0.369 | 0.527 | 0.854 |
| 25             | 0.074         | 0.091 | 0.119 | 0.156 | 0.199 | 0.284 | 0.461 |
| 26             | 0.118         | 0.145 | 0.190 | 0.249 | 0.317 | 0.453 | 0.735 |
| 27             | 0.058         | 0.072 | 0.094 | 0.123 | 0.157 | 0.224 | 0.363 |
| 28             | 0.053         | 0.065 | 0.085 | 0.112 | 0.142 | 0.203 | 0.329 |
| 29             | 0.024         | 0.030 | 0.039 | 0.052 | 0.066 | 0.094 | 0.152 |
| 30             | 0.045         | 0.056 | 0.073 | 0.096 | 0.122 | 0.174 | 0.281 |
| 31             | 0.036         | 0.044 | 0.058 | 0.076 | 0.097 | 0.138 | 0.224 |

表 C.1 武汉市溢流污染控制 3h 短历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |       |       |       |       |       |       |
|----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2.6           | 3.2   | 4.2   | 5.5   | 7.0   | 10.0  | 16.2  |
| 32             | 0.199         | 0.244 | 0.321 | 0.420 | 0.535 | 0.764 | 1.237 |
| 33             | 0.021         | 0.026 | 0.034 | 0.045 | 0.057 | 0.081 | 0.132 |
| 34             | 0.028         | 0.034 | 0.045 | 0.059 | 0.075 | 0.108 | 0.174 |
| 35             | 0.032         | 0.040 | 0.052 | 0.069 | 0.087 | 0.125 | 0.202 |
| 36             | 0.079         | 0.098 | 0.128 | 0.168 | 0.214 | 0.306 | 0.495 |

注1：该设计雨型适用于一次降雨事件溢流污染控制水量计算。

注2：表中最大小时降雨量依据本文件7.1.3表4确定，相应形成不同溢流污染控制率对应的的设计雨型。

注3：该设计雨型降雨频率分配依据武汉市规划研究院2020年《武汉市排水防涝规划雨型及应用研究》确定。该成果选用武汉市吴家山气象站1980~2018年历年最大24h逐时降雨样本，采用P&C雨型法编制完成成长历时24h和短历时3h设计雨型。

注4：表中降雨历时第11~22序列为最大小时降雨量。

表 C.2 规定了溢流污染控制水质模型设计可采用的武汉市长历时设计雨型。

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型 (mm)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 1              | 0.0001        | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 2              | 0.0004        | 0.0020 | 0.0048 | 0.0059 | 0.0071 | 0.0107 |
| 3              | 0.0001        | 0.0005 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0019 | 0.0028 |
| 4              | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5              | 0.0007        | 0.0041 | 0.0098 | 0.0120 | 0.0145 | 0.0218 |
| 6              | 0.0004        | 0.0020 | 0.0048 | 0.0059 | 0.0071 | 0.0107 |
| 7              | 0.0014        | 0.0082 | 0.0196 | 0.0240 | 0.0290 | 0.0435 |
| 8              | 0.0017        | 0.0095 | 0.0226 | 0.0276 | 0.0334 | 0.0502 |
| 9              | 0.0027        | 0.0152 | 0.0361 | 0.0442 | 0.0535 | 0.0803 |
| 10             | 0.0019        | 0.0108 | 0.0257 | 0.0315 | 0.0381 | 0.0572 |
| 11             | 0.0017        | 0.0099 | 0.0237 | 0.0290 | 0.0351 | 0.0526 |
| 12             | 0.0009        | 0.0053 | 0.0126 | 0.0155 | 0.0187 | 0.0281 |
| 13             | 0.0007        | 0.0042 | 0.0101 | 0.0123 | 0.0149 | 0.0224 |
| 14             | 0.0011        | 0.0063 | 0.0151 | 0.0184 | 0.0223 | 0.0335 |
| 15             | 0.0015        | 0.0085 | 0.0203 | 0.0248 | 0.0300 | 0.0451 |
| 16             | 0.0011        | 0.0062 | 0.0148 | 0.0181 | 0.0219 | 0.0329 |
| 17             | 0.0013        | 0.0074 | 0.0175 | 0.0215 | 0.0259 | 0.0389 |
| 18             | 0.0000        | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0003 |
| 19             | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 20             | 0.0009        | 0.0051 | 0.0121 | 0.0148 | 0.0179 | 0.0269 |
| 21             | 0.0004        | 0.0025 | 0.0061 | 0.0074 | 0.0090 | 0.0135 |
| 22             | 0.0002        | 0.0009 | 0.0021 | 0.0026 | 0.0031 | 0.0046 |
| 23             | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 24             | 0.0010        | 0.0055 | 0.0130 | 0.0160 | 0.0193 | 0.0290 |
| 25             | 0.0001        | 0.0008 | 0.0020 | 0.0024 | 0.0029 | 0.0044 |
| 26             | 0.0005        | 0.0027 | 0.0064 | 0.0079 | 0.0095 | 0.0143 |
| 27             | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 28             | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 29             | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 30             | 0.0007        | 0.0041 | 0.0098 | 0.0120 | 0.0145 | 0.0218 |
| 31             | 0.0005        | 0.0029 | 0.0069 | 0.0085 | 0.0103 | 0.0154 |
| 32             | 0.0007        | 0.0043 | 0.0101 | 0.0124 | 0.0150 | 0.0225 |
| 33             | 0.0007        | 0.0040 | 0.0096 | 0.0118 | 0.0143 | 0.0214 |
| 34             | 0.0010        | 0.0059 | 0.0139 | 0.0171 | 0.0206 | 0.0310 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 35             | 0.0022        | 0.0124 | 0.0294 | 0.0360 | 0.0436 | 0.0654 |
| 36             | 0.0051        | 0.0292 | 0.0696 | 0.0852 | 0.1030 | 0.1547 |
| 37             | 0.0029        | 0.0166 | 0.0395 | 0.0484 | 0.0585 | 0.0878 |
| 38             | 0.0038        | 0.0215 | 0.0513 | 0.0628 | 0.0759 | 0.1139 |
| 39             | 0.0047        | 0.0269 | 0.0640 | 0.0783 | 0.0947 | 0.1422 |
| 40             | 0.0047        | 0.0267 | 0.0636 | 0.0778 | 0.0941 | 0.1413 |
| 41             | 0.0019        | 0.0111 | 0.0265 | 0.0324 | 0.0392 | 0.0589 |
| 42             | 0.0028        | 0.0161 | 0.0383 | 0.0469 | 0.0567 | 0.0852 |
| 43             | 0.0045        | 0.0259 | 0.0616 | 0.0755 | 0.0912 | 0.1369 |
| 44             | 0.0029        | 0.0167 | 0.0398 | 0.0488 | 0.0590 | 0.0885 |
| 45             | 0.0039        | 0.0223 | 0.0530 | 0.0649 | 0.0784 | 0.1178 |
| 46             | 0.0019        | 0.0110 | 0.0262 | 0.0320 | 0.0387 | 0.0582 |
| 47             | 0.0022        | 0.0126 | 0.0299 | 0.0366 | 0.0443 | 0.0665 |
| 48             | 0.0019        | 0.0109 | 0.0260 | 0.0318 | 0.0385 | 0.0577 |
| 49             | 0.0036        | 0.0204 | 0.0485 | 0.0594 | 0.0718 | 0.1078 |
| 50             | 0.0031        | 0.0179 | 0.0427 | 0.0522 | 0.0632 | 0.0948 |
| 51             | 0.0041        | 0.0236 | 0.0561 | 0.0687 | 0.0831 | 0.1248 |
| 52             | 0.0049        | 0.0283 | 0.0673 | 0.0824 | 0.0996 | 0.1496 |
| 53             | 0.0033        | 0.0189 | 0.0449 | 0.0550 | 0.0665 | 0.0999 |
| 54             | 0.0021        | 0.0119 | 0.0283 | 0.0346 | 0.0419 | 0.0629 |
| 55             | 0.0026        | 0.0147 | 0.0351 | 0.0430 | 0.0519 | 0.0780 |
| 56             | 0.0024        | 0.0136 | 0.0323 | 0.0396 | 0.0479 | 0.0719 |
| 57             | 0.0026        | 0.0149 | 0.0356 | 0.0435 | 0.0526 | 0.0790 |
| 58             | 0.0015        | 0.0088 | 0.0210 | 0.0257 | 0.0311 | 0.0467 |
| 59             | 0.0025        | 0.0141 | 0.0337 | 0.0412 | 0.0499 | 0.0748 |
| 60             | 0.0016        | 0.0094 | 0.0224 | 0.0274 | 0.0331 | 0.0498 |
| 61             | 0.0035        | 0.0198 | 0.0471 | 0.0577 | 0.0698 | 0.1048 |
| 62             | 0.0028        | 0.0161 | 0.0382 | 0.0468 | 0.0566 | 0.0850 |
| 63             | 0.0040        | 0.0229 | 0.0545 | 0.0668 | 0.0807 | 0.1212 |
| 64             | 0.0028        | 0.0159 | 0.0377 | 0.0462 | 0.0559 | 0.0839 |
| 65             | 0.0034        | 0.0194 | 0.0462 | 0.0566 | 0.0684 | 0.1027 |
| 66             | 0.0019        | 0.0110 | 0.0262 | 0.0321 | 0.0388 | 0.0582 |
| 67             | 0.0051        | 0.0293 | 0.0698 | 0.0854 | 0.1033 | 0.1551 |
| 68             | 0.0061        | 0.0346 | 0.0825 | 0.1010 | 0.1220 | 0.1832 |
| 69             | 0.0047        | 0.0271 | 0.0645 | 0.0790 | 0.0955 | 0.1434 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 70             | 0.0030        | 0.0171 | 0.0408 | 0.0500 | 0.0604 | 0.0907 |
| 71             | 0.0020        | 0.0113 | 0.0270 | 0.0330 | 0.0399 | 0.0599 |
| 72             | 0.0035        | 0.0201 | 0.0478 | 0.0585 | 0.0707 | 0.1062 |
| 73             | 0.0050        | 0.0287 | 0.0682 | 0.0835 | 0.1010 | 0.1516 |
| 74             | 0.0056        | 0.0318 | 0.0757 | 0.0927 | 0.1121 | 0.1682 |
| 75             | 0.0086        | 0.0492 | 0.1172 | 0.1434 | 0.1734 | 0.2603 |
| 76             | 0.0091        | 0.0518 | 0.1233 | 0.1509 | 0.1824 | 0.2739 |
| 77             | 0.0092        | 0.0528 | 0.1256 | 0.1538 | 0.1859 | 0.2791 |
| 78             | 0.0100        | 0.0575 | 0.1368 | 0.1675 | 0.2025 | 0.3040 |
| 79             | 0.0088        | 0.0505 | 0.1202 | 0.1472 | 0.1779 | 0.2671 |
| 80             | 0.0115        | 0.0658 | 0.1566 | 0.1917 | 0.2317 | 0.3479 |
| 81             | 0.0110        | 0.0631 | 0.1503 | 0.1840 | 0.2225 | 0.3340 |
| 82             | 0.0122        | 0.0695 | 0.1655 | 0.2026 | 0.2449 | 0.3677 |
| 83             | 0.0125        | 0.0715 | 0.1702 | 0.2084 | 0.2519 | 0.3783 |
| 84             | 0.0166        | 0.0949 | 0.2260 | 0.2767 | 0.3345 | 0.5021 |
| 85             | 0.0174        | 0.0997 | 0.2374 | 0.2907 | 0.3514 | 0.5276 |
| 86             | 0.0170        | 0.0972 | 0.2314 | 0.2834 | 0.3425 | 0.5143 |
| 87             | 0.0191        | 0.1091 | 0.2598 | 0.3181 | 0.3845 | 0.5773 |
| 88             | 0.0138        | 0.0788 | 0.1876 | 0.2297 | 0.2777 | 0.4169 |
| 89             | 0.0164        | 0.0939 | 0.2237 | 0.2739 | 0.3310 | 0.4970 |
| 90             | 0.0214        | 0.1222 | 0.2909 | 0.3562 | 0.4306 | 0.6464 |
| 91             | 0.0131        | 0.0750 | 0.1786 | 0.2187 | 0.2644 | 0.3969 |
| 92             | 0.0103        | 0.0590 | 0.1405 | 0.1720 | 0.2079 | 0.3122 |
| 93             | 0.0157        | 0.0895 | 0.2131 | 0.2609 | 0.3154 | 0.4735 |
| 94             | 0.0160        | 0.0916 | 0.2182 | 0.2671 | 0.3229 | 0.4848 |
| 95             | 0.0138        | 0.0788 | 0.1875 | 0.2296 | 0.2775 | 0.4167 |
| 96             | 0.0234        | 0.1339 | 0.3189 | 0.3904 | 0.4719 | 0.7085 |
| 97             | 0.0379        | 0.2168 | 0.5162 | 0.6320 | 0.7640 | 1.1471 |
| 98             | 0.0199        | 0.1138 | 0.2711 | 0.3319 | 0.4012 | 0.6023 |
| 99             | 0.0286        | 0.1638 | 0.3899 | 0.4773 | 0.5770 | 0.8664 |
| 100            | 0.0313        | 0.1791 | 0.4265 | 0.5222 | 0.6312 | 0.9477 |
| 101            | 0.0405        | 0.2318 | 0.5520 | 0.6758 | 0.8169 | 1.2265 |
| 102            | 0.0226        | 0.1293 | 0.3078 | 0.3768 | 0.4555 | 0.6839 |
| 103            | 0.0136        | 0.0776 | 0.1848 | 0.2262 | 0.2735 | 0.4106 |
| 104            | 0.0174        | 0.0995 | 0.2369 | 0.2900 | 0.3506 | 0.5264 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型 (mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 105            | 0.0942        | 0.5385 | 1.2821 | 1.5697 | 1.8975 | 2.8490 |
| 106            | 0.1024        | 0.5854 | 1.3937 | 1.7063 | 2.0626 | 3.0968 |
| 107            | 0.1736        | 0.9926 | 2.3631 | 2.8932 | 3.4974 | 5.2510 |
| 108            | 0.0485        | 0.2772 | 0.6599 | 0.8080 | 0.9767 | 1.4664 |
| 109            | 0.0533        | 0.3050 | 0.7262 | 0.8891 | 1.0748 | 1.6137 |
| 110            | 0.0575        | 0.3286 | 0.7824 | 0.9579 | 1.1579 | 1.7385 |
| 111            | 0.0312        | 0.1783 | 0.4246 | 0.5199 | 0.6284 | 0.9435 |
| 112            | 0.0128        | 0.0730 | 0.1737 | 0.2127 | 0.2571 | 0.3861 |
| 113            | 0.0134        | 0.0768 | 0.1829 | 0.2240 | 0.2707 | 0.4065 |
| 114            | 0.0145        | 0.0830 | 0.1975 | 0.2418 | 0.2923 | 0.4389 |
| 115            | 0.0170        | 0.0971 | 0.2311 | 0.2829 | 0.3420 | 0.5135 |
| 116            | 0.0132        | 0.0754 | 0.1794 | 0.2197 | 0.2655 | 0.3987 |
| 117            | 0.0122        | 0.0700 | 0.1667 | 0.2041 | 0.2467 | 0.3704 |
| 118            | 0.0079        | 0.0454 | 0.1081 | 0.1323 | 0.1599 | 0.2401 |
| 119            | 0.0187        | 0.1072 | 0.2553 | 0.3125 | 0.3778 | 0.5672 |
| 120            | 0.0129        | 0.0740 | 0.1762 | 0.2157 | 0.2608 | 0.3916 |
| 121            | 0.0119        | 0.0678 | 0.1615 | 0.1977 | 0.2390 | 0.3589 |
| 122            | 0.0126        | 0.0721 | 0.1717 | 0.2102 | 0.2541 | 0.3815 |
| 123            | 0.0093        | 0.0532 | 0.1267 | 0.1551 | 0.1875 | 0.2815 |
| 124            | 0.0185        | 0.1059 | 0.2522 | 0.3088 | 0.3733 | 0.5605 |
| 125            | 0.0179        | 0.1025 | 0.2442 | 0.2989 | 0.3613 | 0.5425 |
| 126            | 0.0131        | 0.0747 | 0.1778 | 0.2177 | 0.2632 | 0.3951 |
| 127            | 0.0163        | 0.0931 | 0.2217 | 0.2715 | 0.3282 | 0.4927 |
| 128            | 0.0140        | 0.0799 | 0.1902 | 0.2329 | 0.2815 | 0.4227 |
| 129            | 0.0157        | 0.0900 | 0.2143 | 0.2624 | 0.3172 | 0.4763 |
| 130            | 0.0150        | 0.0860 | 0.2047 | 0.2506 | 0.3030 | 0.4549 |
| 131            | 0.0127        | 0.0725 | 0.1726 | 0.2113 | 0.2555 | 0.3836 |
| 132            | 0.0119        | 0.0683 | 0.1626 | 0.1991 | 0.2407 | 0.3614 |
| 133            | 0.0135        | 0.0773 | 0.1841 | 0.2254 | 0.2725 | 0.4091 |
| 134            | 0.0113        | 0.0645 | 0.1536 | 0.1881 | 0.2274 | 0.3414 |
| 135            | 0.0097        | 0.0554 | 0.1319 | 0.1615 | 0.1952 | 0.2931 |
| 136            | 0.0106        | 0.0606 | 0.1443 | 0.1767 | 0.2136 | 0.3207 |
| 137            | 0.0116        | 0.0665 | 0.1583 | 0.1938 | 0.2342 | 0.3517 |
| 138            | 0.0143        | 0.0816 | 0.1944 | 0.2380 | 0.2877 | 0.4319 |
| 139            | 0.0155        | 0.0884 | 0.2105 | 0.2577 | 0.3116 | 0.4678 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 140            | 0.0146        | 0.0834 | 0.1985 | 0.2430 | 0.2937 | 0.4410 |
| 141            | 0.0132        | 0.0754 | 0.1795 | 0.2198 | 0.2657 | 0.3989 |
| 142            | 0.0095        | 0.0544 | 0.1295 | 0.1585 | 0.1916 | 0.2877 |
| 143            | 0.0099        | 0.0568 | 0.1351 | 0.1654 | 0.2000 | 0.3003 |
| 144            | 0.0094        | 0.0537 | 0.1278 | 0.1565 | 0.1892 | 0.2840 |
| 145            | 0.0108        | 0.0619 | 0.1474 | 0.1804 | 0.2181 | 0.3275 |
| 146            | 0.0105        | 0.0599 | 0.1426 | 0.1745 | 0.2110 | 0.3168 |
| 147            | 0.0103        | 0.0588 | 0.1401 | 0.1715 | 0.2073 | 0.3113 |
| 148            | 0.0088        | 0.0504 | 0.1199 | 0.1468 | 0.1775 | 0.2664 |
| 149            | 0.0077        | 0.0442 | 0.1052 | 0.1288 | 0.1557 | 0.2338 |
| 150            | 0.0072        | 0.0414 | 0.0985 | 0.1205 | 0.1457 | 0.2188 |
| 151            | 0.0080        | 0.0459 | 0.1093 | 0.1338 | 0.1617 | 0.2428 |
| 152            | 0.0085        | 0.0483 | 0.1151 | 0.1409 | 0.1703 | 0.2557 |
| 153            | 0.0050        | 0.0283 | 0.0674 | 0.0825 | 0.0998 | 0.1498 |
| 154            | 0.0073        | 0.0419 | 0.0998 | 0.1221 | 0.1476 | 0.2217 |
| 155            | 0.0070        | 0.0400 | 0.0952 | 0.1166 | 0.1409 | 0.2115 |
| 156            | 0.0066        | 0.0378 | 0.0901 | 0.1103 | 0.1333 | 0.2002 |
| 157            | 0.0067        | 0.0386 | 0.0918 | 0.1124 | 0.1359 | 0.2040 |
| 158            | 0.0075        | 0.0430 | 0.1025 | 0.1255 | 0.1517 | 0.2277 |
| 159            | 0.0079        | 0.0451 | 0.1075 | 0.1316 | 0.1590 | 0.2388 |
| 160            | 0.0039        | 0.0220 | 0.0524 | 0.0642 | 0.0776 | 0.1165 |
| 161            | 0.0037        | 0.0213 | 0.0508 | 0.0622 | 0.0752 | 0.1129 |
| 162            | 0.0058        | 0.0332 | 0.0791 | 0.0969 | 0.1171 | 0.1758 |
| 163            | 0.0081        | 0.0465 | 0.1107 | 0.1356 | 0.1639 | 0.2460 |
| 164            | 0.0094        | 0.0540 | 0.1286 | 0.1574 | 0.1903 | 0.2857 |
| 165            | 0.0057        | 0.0328 | 0.0781 | 0.0956 | 0.1155 | 0.1735 |
| 166            | 0.0043        | 0.0244 | 0.0582 | 0.0712 | 0.0861 | 0.1293 |
| 167            | 0.0045        | 0.0256 | 0.0609 | 0.0745 | 0.0901 | 0.1352 |
| 168            | 0.0035        | 0.0199 | 0.0475 | 0.0581 | 0.0703 | 0.1055 |
| 169            | 0.0037        | 0.0209 | 0.0497 | 0.0608 | 0.0735 | 0.1104 |
| 170            | 0.0048        | 0.0277 | 0.0660 | 0.0808 | 0.0977 | 0.1466 |
| 171            | 0.0092        | 0.0524 | 0.1248 | 0.1528 | 0.1848 | 0.2774 |
| 172            | 0.0064        | 0.0364 | 0.0866 | 0.1060 | 0.1281 | 0.1924 |
| 173            | 0.0070        | 0.0403 | 0.0959 | 0.1174 | 0.1419 | 0.2131 |
| 174            | 0.0090        | 0.0512 | 0.1219 | 0.1493 | 0.1804 | 0.2709 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型 (mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 175            | 0.0083        | 0.0473 | 0.1125 | 0.1378 | 0.1666 | 0.2501 |
| 176            | 0.0074        | 0.0424 | 0.1010 | 0.1236 | 0.1494 | 0.2244 |
| 177            | 0.0069        | 0.0396 | 0.0944 | 0.1155 | 0.1396 | 0.2097 |
| 178            | 0.0053        | 0.0302 | 0.0718 | 0.0879 | 0.1063 | 0.1596 |
| 179            | 0.0063        | 0.0358 | 0.0852 | 0.1043 | 0.1261 | 0.1893 |
| 180            | 0.0054        | 0.0309 | 0.0737 | 0.0902 | 0.1090 | 0.1637 |
| 181            | 0.0049        | 0.0281 | 0.0669 | 0.0819 | 0.0990 | 0.1487 |
| 182            | 0.0059        | 0.0338 | 0.0805 | 0.0985 | 0.1191 | 0.1788 |
| 183            | 0.0064        | 0.0368 | 0.0877 | 0.1074 | 0.1298 | 0.1949 |
| 184            | 0.0032        | 0.0182 | 0.0433 | 0.0530 | 0.0640 | 0.0962 |
| 185            | 0.0036        | 0.0207 | 0.0493 | 0.0603 | 0.0729 | 0.1095 |
| 186            | 0.0056        | 0.0322 | 0.0768 | 0.0940 | 0.1136 | 0.1706 |
| 187            | 0.0062        | 0.0352 | 0.0839 | 0.1027 | 0.1241 | 0.1863 |
| 188            | 0.0046        | 0.0261 | 0.0622 | 0.0761 | 0.0920 | 0.1381 |
| 189            | 0.0046        | 0.0265 | 0.0630 | 0.0771 | 0.0932 | 0.1399 |
| 190            | 0.0038        | 0.0216 | 0.0515 | 0.0630 | 0.0762 | 0.1144 |
| 191            | 0.0041        | 0.0234 | 0.0556 | 0.0681 | 0.0823 | 0.1236 |
| 192            | 0.0036        | 0.0204 | 0.0486 | 0.0595 | 0.0719 | 0.1080 |
| 193            | 0.0044        | 0.0250 | 0.0595 | 0.0728 | 0.0881 | 0.1322 |
| 194            | 0.0025        | 0.0143 | 0.0341 | 0.0417 | 0.0504 | 0.0757 |
| 195            | 0.0023        | 0.0134 | 0.0320 | 0.0392 | 0.0473 | 0.0711 |
| 196            | 0.0027        | 0.0154 | 0.0366 | 0.0448 | 0.0541 | 0.0812 |
| 197            | 0.0033        | 0.0187 | 0.0444 | 0.0544 | 0.0657 | 0.0987 |
| 198            | 0.0024        | 0.0137 | 0.0327 | 0.0400 | 0.0484 | 0.0726 |
| 199            | 0.0056        | 0.0320 | 0.0761 | 0.0932 | 0.1127 | 0.1692 |
| 200            | 0.0036        | 0.0208 | 0.0495 | 0.0606 | 0.0732 | 0.1099 |
| 201            | 0.0031        | 0.0175 | 0.0416 | 0.0509 | 0.0616 | 0.0925 |
| 202            | 0.0044        | 0.0254 | 0.0605 | 0.0741 | 0.0896 | 0.1345 |
| 203            | 0.0035        | 0.0201 | 0.0478 | 0.0585 | 0.0707 | 0.1061 |
| 204            | 0.0021        | 0.0117 | 0.0279 | 0.0342 | 0.0413 | 0.0620 |
| 205            | 0.0033        | 0.0188 | 0.0449 | 0.0549 | 0.0664 | 0.0997 |
| 206            | 0.0020        | 0.0114 | 0.0272 | 0.0333 | 0.0403 | 0.0605 |
| 207            | 0.0044        | 0.0252 | 0.0600 | 0.0734 | 0.0887 | 0.1332 |
| 208            | 0.0018        | 0.0104 | 0.0247 | 0.0302 | 0.0365 | 0.0548 |
| 209            | 0.0031        | 0.0176 | 0.0420 | 0.0514 | 0.0621 | 0.0933 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 210            | 0.0018        | 0.0102 | 0.0243 | 0.0297 | 0.0359 | 0.0539 |
| 211            | 0.0042        | 0.0240 | 0.0571 | 0.0699 | 0.0845 | 0.1268 |
| 212            | 0.0019        | 0.0106 | 0.0252 | 0.0309 | 0.0373 | 0.0561 |
| 213            | 0.0034        | 0.0197 | 0.0470 | 0.0575 | 0.0695 | 0.1044 |
| 214            | 0.0021        | 0.0118 | 0.0281 | 0.0344 | 0.0416 | 0.0625 |
| 215            | 0.0027        | 0.0154 | 0.0366 | 0.0448 | 0.0542 | 0.0813 |
| 216            | 0.0012        | 0.0068 | 0.0162 | 0.0199 | 0.0240 | 0.0361 |
| 217            | 0.0029        | 0.0163 | 0.0389 | 0.0476 | 0.0576 | 0.0865 |
| 218            | 0.0009        | 0.0053 | 0.0126 | 0.0155 | 0.0187 | 0.0281 |
| 219            | 0.0008        | 0.0044 | 0.0105 | 0.0129 | 0.0156 | 0.0234 |
| 220            | 0.0014        | 0.0082 | 0.0195 | 0.0239 | 0.0289 | 0.0434 |
| 221            | 0.0001        | 0.0007 | 0.0016 | 0.0020 | 0.0024 | 0.0036 |
| 222            | 0.0017        | 0.0098 | 0.0233 | 0.0285 | 0.0345 | 0.0518 |
| 223            | 0.0015        | 0.0084 | 0.0200 | 0.0245 | 0.0297 | 0.0445 |
| 224            | 0.0001        | 0.0005 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0019 | 0.0028 |
| 225            | 0.0001        | 0.0008 | 0.0020 | 0.0024 | 0.0029 | 0.0044 |
| 226            | 0.0001        | 0.0008 | 0.0020 | 0.0024 | 0.0029 | 0.0044 |
| 227            | 0.0000        | 0.0002 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0013 |
| 228            | 0.0001        | 0.0006 | 0.0014 | 0.0017 | 0.0021 | 0.0032 |
| 229            | 0.0001        | 0.0006 | 0.0014 | 0.0017 | 0.0021 | 0.0032 |
| 230            | 0.0006        | 0.0031 | 0.0075 | 0.0092 | 0.0111 | 0.0167 |
| 231            | 0.0013        | 0.0074 | 0.0175 | 0.0215 | 0.0259 | 0.0389 |
| 232            | 0.0005        | 0.0027 | 0.0064 | 0.0078 | 0.0094 | 0.0141 |
| 233            | 0.0008        | 0.0047 | 0.0111 | 0.0136 | 0.0164 | 0.0247 |
| 234            | 0.0000        | 0.0002 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0013 |
| 235            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 236            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 237            | 0.0003        | 0.0019 | 0.0046 | 0.0056 | 0.0068 | 0.0102 |
| 238            | 0.0014        | 0.0083 | 0.0197 | 0.0241 | 0.0292 | 0.0438 |
| 239            | 0.0015        | 0.0084 | 0.0199 | 0.0244 | 0.0294 | 0.0442 |
| 240            | 0.0007        | 0.0039 | 0.0092 | 0.0113 | 0.0137 | 0.0205 |
| 241            | 0.0005        | 0.0031 | 0.0074 | 0.0090 | 0.0109 | 0.0164 |
| 242            | 0.0010        | 0.0058 | 0.0137 | 0.0168 | 0.0203 | 0.0305 |
| 243            | 0.0004        | 0.0020 | 0.0048 | 0.0059 | 0.0071 | 0.0107 |
| 244            | 0.0001        | 0.0005 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0019 | 0.0028 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型 (mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 245            | 0.0008        | 0.0045 | 0.0108 | 0.0132 | 0.0160 | 0.0240 |
| 246            | 0.0016        | 0.0089 | 0.0211 | 0.0259 | 0.0313 | 0.0470 |
| 247            | 0.0015        | 0.0086 | 0.0206 | 0.0252 | 0.0304 | 0.0457 |
| 248            | 0.0017        | 0.0096 | 0.0229 | 0.0280 | 0.0338 | 0.0508 |
| 249            | 0.0010        | 0.0054 | 0.0130 | 0.0159 | 0.0192 | 0.0288 |
| 250            | 0.0007        | 0.0039 | 0.0092 | 0.0113 | 0.0137 | 0.0205 |
| 251            | 0.0001        | 0.0005 | 0.0011 | 0.0014 | 0.0017 | 0.0025 |
| 252            | 0.0001        | 0.0004 | 0.0008 | 0.0010 | 0.0013 | 0.0019 |
| 253            | 0.0000        | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0003 |
| 254            | 0.0016        | 0.0090 | 0.0215 | 0.0264 | 0.0319 | 0.0479 |
| 255            | 0.0010        | 0.0056 | 0.0134 | 0.0164 | 0.0199 | 0.0298 |
| 256            | 0.0001        | 0.0005 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0019 | 0.0028 |
| 257            | 0.0001        | 0.0008 | 0.0020 | 0.0024 | 0.0029 | 0.0044 |
| 258            | 0.0005        | 0.0031 | 0.0073 | 0.0089 | 0.0108 | 0.0161 |
| 259            | 0.0010        | 0.0059 | 0.0139 | 0.0171 | 0.0206 | 0.0310 |
| 260            | 0.0014        | 0.0080 | 0.0190 | 0.0233 | 0.0281 | 0.0422 |
| 261            | 0.0008        | 0.0048 | 0.0115 | 0.0141 | 0.0170 | 0.0256 |
| 262            | 0.0011        | 0.0063 | 0.0151 | 0.0184 | 0.0223 | 0.0335 |
| 263            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 264            | 0.0004        | 0.0020 | 0.0048 | 0.0059 | 0.0071 | 0.0107 |
| 265            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 266            | 0.0000        | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0003 |
| 267            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 268            | 0.0005        | 0.0029 | 0.0068 | 0.0084 | 0.0101 | 0.0152 |
| 269            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 270            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 271            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 272            | 0.0003        | 0.0019 | 0.0046 | 0.0056 | 0.0068 | 0.0102 |
| 273            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 274            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 275            | 0.0000        | 0.0001 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0007 |
| 276            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 277            | 0.0008        | 0.0043 | 0.0103 | 0.0127 | 0.0153 | 0.0230 |
| 278            | 0.0002        | 0.0010 | 0.0024 | 0.0029 | 0.0035 | 0.0052 |
| 279            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

表 C.2 武汉市溢流污染控制 24h 长历时设计雨型(mm) (续)

| 降雨历时<br>(5min) | 最大降雨强度 (mm/h) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | 0.686         | 3.923  | 9.340  | 11.435 | 13.823 | 20.754 |
| 280            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 281            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 282            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 283            | 0.0009        | 0.0051 | 0.0121 | 0.0148 | 0.0179 | 0.0269 |
| 284            | 0.0005        | 0.0030 | 0.0072 | 0.0088 | 0.0106 | 0.0159 |
| 285            | 0.0012        | 0.0067 | 0.0161 | 0.0197 | 0.0238 | 0.0357 |
| 286            | 0.0000        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 287            | 0.0001        | 0.0003 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0016 |
| 288            | 0.0010        | 0.0056 | 0.0134 | 0.0164 | 0.0199 | 0.0298 |

注1: 该设计雨型适用于在不同的截流管、调蓄池规模设计条件下计算年溢流污染截流效率和年污染物平均当量浓度。

注2: 表中6个不同最大小时降雨量来源于本文件附录B, 详见条文说明表III。

注3: 雨型降雨频率分配依据武汉市规划研究院2020年《武汉市排水防涝规划雨型及应用研究》确定。该成果选用武汉市吴家山气象站1980~2018年历年最大24h逐时降雨样本, 采用P&C雨型法编制完成长历时24h和短历时3h设计雨型。

附录 D  
(规范性)

雨型径流量模拟计算方法

D.1 本方法适用于有设计雨型地区计算雨水管渠控制节点雨水径流量。设计雨型的降雨历时可按 5min 或 60min 时长确定。

D.2 雨型径流量可依据图 D.1 采用三角概化法计算。

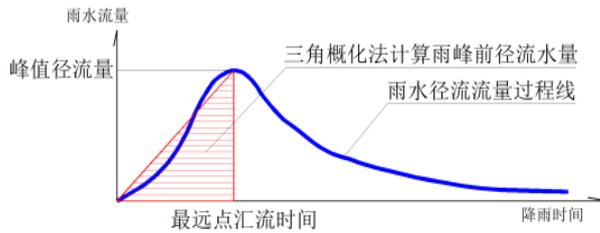


图 D.1 三角概化法求解降雨径流量

D.3 各降雨历时的产流水量可按下式计算：

$$V_n^C = \varphi \cdot F \cdot S_n \cdot T \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

- $V_n^C$ ——设计雨型第  $n$  降雨历时降雨产流水量 ( $10^4 m^3$ )；
- $n$ ——设计雨型降雨历时序列,  $n=1, 2, 3\dots$ ；
- $\varphi$ ——瞬时综合径流系数；
- $F$ ——排水口汇水面积 ( $hm^2$ )；
- $S_n$ ——设计雨型第  $n$  降雨历时平均降雨强度 ( $mm/min$ )；
- $T$ ——设计雨型降雨历时单位时段 ( $5min$ )。

D.4 相邻降雨历时的降雨水量差应划分为分层径流水量和分层滞留水量,使各降雨历时的径流水量为累计分层径流水量,服从图 D.2 三角概化法计算要求。

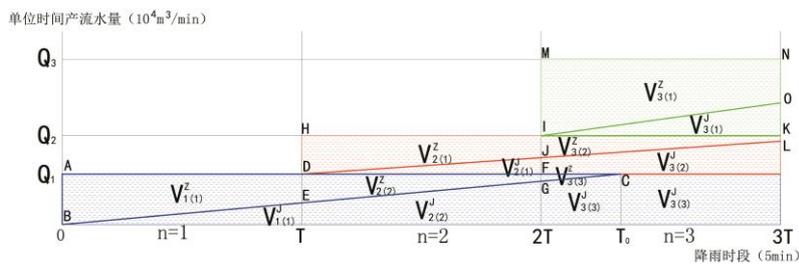


图 D.2 分层径流水量与分层滞留水量三角概化法计算

注：图中符号同式 (D.1)、式 (D.2)。

D.5 各降雨历时的径流水量应按下式计算：

$$\sum_{i=1}^m V_{n(i)}^J = V_n^C - \sum_{i=1}^m V_{n(i)}^Z \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

- $m$ ——排水口汇流时间  $T_0$  所在设计雨型降雨历时序列,  $m=1, 2, 3\dots$  (如汇流时间  $T_0=42min$ , 介于  $40min \sim 45min$  区间段内, 则  $m=9$ )；

$V_{n(i)}^J$ ——设计雨型第  $n$  降雨历时第  $i$  分层径流量 ( $10^4\text{m}^3$ ),  $i = 1, 2, 3 \dots m$  ( $n < m$  时,  $i = n$ ;  $n > m$  时,  $i = m$ );

$V_{n(i)}^Z$ ——设计雨型第  $n$  降雨历时第  $i$  分层滞留水量 ( $10^4\text{m}^3$ ), 其他定义同  $V_{n(i)}^J$ 。

D.6 各降雨历时累计滞留水量应按下式计算:

当  $m=1$  时,

$$\sum_{i=1}^m V_{n(i)}^Z = (V_n^C - V_{n-1}^C) \frac{T_0}{2T}; \quad \dots \dots \dots \quad (\text{D. 3})$$

当  $m > 1$  时,

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m V_{n(i)}^Z = & \\ & \frac{V_n^C - V_{n-1}^C}{2} \left( \frac{T_0 - T}{T_0} + 1 \right) + \frac{(V_{n-1}^C - V_{n-2}^C)(2T_0 - 3T)}{2T_0} + \frac{(V_{n-2}^C - V_{n-3}^C)(2T_0 - 5T)}{2T_0} + \dots + \\ & \frac{(V_{n-m+2}^C - V_{n-m+1}^C)[2T_0 - (2m-3)T]}{2T_0} + \frac{(V_{n-m+1}^C - V_{n-m}^C)[T_0 - (m-1)T]^2}{2T \cdot T_0} \dots \dots \dots \quad (\text{D. 4}) \end{aligned}$$

式中:

符号与式 (D.1)、式 (D.2) 相同。若  $V_{n-k}^C$  的序号  $n - k \leq 0$  ( $k$  代表任意自然数), 则  $V_{n-k}^C = 0$ 。

参 考 文 献

- [1] GB 3838-2002 地表水环境质量标准
- [2] GB 50014-2016 室外排水设计规范
- [3] GB 50318-2017 城市排水工程规划规范
- [4] GB/T 51345-2018 海绵城市建设评价标准
- [5] 王伟, 张建新, 彭盛华等. 城市新建区非点源污染特征及其控制对策[J]. 给水排水, 2006, Z1(10):100-103
- [6] 戴立峰, 杜遂, 林雪君等. 合流制溢流污染控制标准——溢流场次控制率研究[J]. 中国给水排水, 2020, 36(12):64-67
- [7] 杜遂, 彭涛. 基于暴雨雨型的设计径流量研究及应用[J]. 中国给水排水, 2020, 36(5):109-115
- [8] 贾楠, 王文亮, 车伍, 等. 美国合流制溢流控制标准分析及对我国的启示[J]. 中国给水排水, 2019, 35(7):121-126
- [9] 时珍宝, 张建频, 谭琼, 等. 上海市中心城初期雨水治理规划标准研究[C], 中国土木工程学会全国排水委员会年会, 2013
- [10] 俊奇, 周金成, 杨正, 等. 合流制溢流控制指标与标准制定研究[J]. 水资源保护, 2021, 37(1):124-131
- [11] 杜遂. 雨水管设计流量的简化计算与应用[J]. 给水排水, 1991, 5:20-24
- [12] 张文中, 李正兆. 城市工业用水量指标取值探讨[J]. 山西建筑, 2012, 38(27):138-139
- [13] 唐宁远, 车伍, 潘国庆, 等. 城市雨洪控制利用的雨水径流系数分析[J]. 中国给水排水, 2009, 25(22):4-8
- [14] 林雪君, 杜遂, 戴立峰, 等. 基于SWMM模型的截流倍数环境效应分析[J]. 中国给水排水, 2021, 37(5):111-115

武汉市地方标准  
**DB 4201/T 652—2021**

水环境保护溢流污染控制标准

条文说明



## 1 范围

本文件具有较强的地域特征,溢流污水截流水量设计标准与水量计算均以武汉设计雨型和设计降雨强度为依据。本文件也明确了适用建设区域,提出的溢流污染控制主要针对水污染较为突出的城市集中建成区。

乡镇建成区是否实施溢流污染控制工程应依据市政管网排水口的溢流污染是否降低受纳水体水质环境确定。由于乡镇建成区人口密度低,单位面积污水量小,初期雨水污染小,对有必要实施溢流污染控制工程的排水口,应结合排水口汇流区域人口密度、镇区环境与城区的差异性,适当降低设计标准。

## 4 总则

### 4.1 关于溢流污染控制对象、控制目标和工程建设内容的规定

溢流污染控制对象是需要进行溢流污染控制的城市地区排水口。控制目标是使排水口受纳水体溢流污染物总量达到削减标准。

工程建设内容包括不同排水体制区域。分流区排水口无截流管道,雨污混流的分流区产生的溢流污染较合流制更严重,而对该类区域实施雨污分流改造难以在短期见成效,应采取近期排水口溢流污染控制和中长期雨污分流改造相结合的实施策略。合流制排水口虽建有截流管道,但普遍存在截流标准偏低问题,不能适应水环境保护要求,需要实施溢流污染控制升级改造工程。

### 4.2 关于溢流污染控制工程设计依据和基本任务的规定

根据《建设工程勘察设计管理条例》(2017年中华人民共和国国务院令第687号)规定,建设工程勘察设计文件应以城乡规划为依据,专业建设工程还应以相关专业规划要求为依据。在基本任务方面,条例规定设计工作的基本任务是对建设工程所需的技术、经济、资源、环境等条件进行综合分析、论证,编制与社会、经济发展水平相适应、经济效益、社会效益和环境效益相统一的设计文件。

### 4.3 关于降低城市面源污染的规定

排水口溢流污染控制工程是末端控制面源污染工程,存在投资成本高、施工环境影响大、维护管理要求高等问题,需要从源头控制,避免重复投资。源头控制应提升城市排水雨污分流效率,加强城市区域生态环境建设和管理。在国家发展改革委 住房城乡建设部关于印发《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》的通知(发改环资〔2020〕1234号)中已明确了城市水污染治理的技术对策。

## 5 设计人口与城市密度分区

### 5.1 关于溢流污染控制工程设计人口的规定

城市发展过程中一般规划人口高于现状人口,但也有旧城局部地区按照城市功能需求需要实施人口疏散,规划人口低于现状人口。考虑水污染治理需求和规划实施不确定性,溢流污染控制工程设计人口应以现状人口和规划人口的较高值确定。

### 5.2 关于溢流污染控制工程规划人口的规定

附录A依据武汉市城市总体规划过渡版总图(2018-2035)和武汉市分区规划确定。全市市政基础设施规划服务人口按2000万人(常住人口,含全市农业人口154.8万人)控制。

### 5.3 关于城市密度分区的规定

溢流污染控制工程设计截流水量与服务区域人口密度密切相关。武汉市城市建设强度、人口密度呈现内高外低特征，可按城市密度分区，并通过各区人口密度赋值简化截流水量计算。依据附录 A，数学模型法计算截流水量所采用的各城市密度分区设计人口密度（人/hm<sup>2</sup>）为：1 区—495；2 区—425；3 区—300；4 区—155。

## 6 溢流污水设计截流水量

### 6.1 城镇污水量

#### 6.1.1 规定截流溢流污水的城镇污水量计算方法

式（1）是依据 GB 50014-2021 确定，并结合武汉市实际增加了入渗地下水流量。式（1）各设计流量均以平均日平均时流量计。

#### 6.1.2 关于综合生活污水量计算的规定

据调查，国内一二线城市综合生活用水定额已趋于稳定状态，城市不同区域综合生活用水定额差异主要体现在公建服务水平，与公建集聚度和服务等级成正相关，而居民生活用水定额基本不存在区域差异。2007 年，武汉市规划研究院根据《武汉市城市总体规划（2010-2020）版修编和武汉市多年用水指标统计资料，提出了主城区中央活动区、主城区综合组团、城关镇及新城等不同功能分区综合生活用水定额，其中城市密度 1 区与 2 区属于主城区中央活动区，大型公建较多，最高日用水定额采用 450L/人·d，而 3 区和 4 区属于主城区综合组团、城关镇及新城，其公建服务水平较低，差异较小，用水定额采用 300 L/人·d。上述用水定额符合 GB 50013-2018 取值范围规定。

因设计综合生活污水量采用平均日计算，按照用水和排水采用同等计量单位原则，并依据 GB 50014-2021，排污系数按平均日综合生活用水量的 0.9 取值。

#### 6.1.3 关于工业废水量计算的规定

无工业区的城区，工业用水量来源于未改造城区零散小型企业，工业用水量较少，可按综合生活用水量的 5%~10% 计入。

有工业区的城区，工业用水量需依据《城市给水工程规划规范》工业用地用水量指标算法单独计算。2009 年前后，国内多地对工业用地用水量指标做了调研，2009 年常州各类工业平均用地用水量指标（m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>·d）分别为：高新技术 16；生物医药 36；机械制造 31；生物医药 36；微电子 77。武汉市规划研究院调研了 2008 年武汉沌口汽车产业园 18 家企业工业用地水量指标（m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>·d），按全年 310 天生产日计，平均用水指标为 46，平均废水排放指标为 31，排污系数为 0.67。根据上述调研资料确定武汉市工业用地用水量指标和排污系数。

#### 6.1.4 关于入渗地下水量的规定

根据 GB 50014-2021，入渗地下水量可按平均日综合生活污水和工业废水总量的 10%~15% 取值，但实际入渗量与设计差别较大。经调查，深圳市某片区地下水渗入量占比达到 25%，台州市地下水渗入量占比达到 24.1%，日本 26 个排水区域平均渗入量占比达到 25.9%，德国污水厂普查数据的平均入渗率约为 30%。武汉市地处汉江平原东缘，地下水位较高，地下水水位一般在地面以下 1~4m，多处于污水管埋设深度以上。在无实测资料时，入渗地下水水量的下限按国家规范的上限取值，上限参考各城市调查资料取值。

## 6.2 溢流污水污染物浓度

### 6.2.1 规定溢流污水污染物计量对象

在国内污水处理厂的设计以及城市污水管网水质监测中,一般以化学需氧量作为主要设计指标,评价水体中各类有机物污染总量。用化学需氧量常用污染物指标作为溢流污水接纳水体污染物控制对象,有利于水污染监测资料的收集和对比分析。

### 6.2.2 关于溢流污水污染物设计指标取值的规定

最大冲刷污染物浓度指标 (mg/L): 据各城市雨天溢流污染物浓度监测,上海高密度居住区平均浓度 614,重庆市路面峰值 705,苏州市新建城区商业区路面峰值 428,福州市交通区路面峰值 503,中南地区暴雨峰值 420,大雨峰值 580。武汉市环境保护科学研究院监测了汉阳中心地区桃花岛、七里庙、五里墩等排水口在 2003 年 6 月 23 日一场暴雨,各排口最大冲刷污染物浓度一般在 429~1050 区间。故规定最大冲刷污染物浓度设计指标在城市密度 1 区采用 500~800,其他密度分区按人口密度相关函数递减确定。

旱季城镇污水污染物浓度指标(mg/L):污水处理厂进厂 COD 浓度一般按 300 mg/L~350 mg/L 确定,但武汉地区因化粪池对污染物的削减和入渗地下水混入,该浓度指标偏低。2012 年~2019 年武汉市全市污水处理厂平均进厂浓度在 160~192 区间,故规定该设计指标按 180 mg/L~220 mg/L 确定。

## 6.3 溢流污水控制标准

### 6.3.1 关于接纳水体污染物控制标准的规定

“年污染物平均当量浓度”是溢流污染控制的水质标准。接纳水体溢流污染物控制可采用“年超溢流污染物平均浓度”(全年溢流到接纳水体的污染物与全年溢流到接纳水体的径流雨水量的比值)和“年污染物平均当量浓度”两个指标比选确定(见图 I)。当溢流污水调蓄池容量逐步增大时,年超溢流污染物平均浓度并未如年污染物平均当量浓度一样逐步减小,反而出现阶段性增大现象,表明前者指标在污染物总量减少时并不代表浓度一定减少,不符合工程设计初衷,因而应采用后者指标进行接纳水体污染物控制。如果接纳水体为 A 标,则调蓄池容量应采用 18 (10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>),年污染物平均当量浓度不超过 19.8 mg/L。

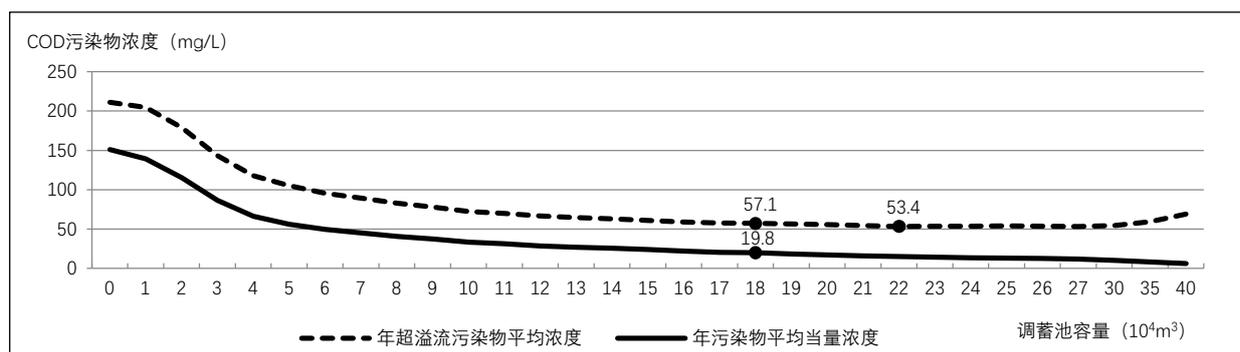


图 I 接纳水体污染物与调蓄池容量变化曲线

表 5 标准取值依据:接纳水体分级按地表水环境敏感性和环境容量确定。标准取值是以武汉市人民政府令 207 号《武汉市湖泊整治管理办法》第二十二条入湖水质不低于湖泊水功能区水质标准为依据,结合武汉市湖泊水功能区水质标准基本为 III~IV 类标准的基本情况和武汉市水环境建设项目实例,相应确定不同接纳水体污染物控制标准。

### 6.3.2 关于溢流污水截流水量设计标准的规定

“溢流污染控制率”为溢流污染截流水量设计标准。“溢流污染控制率”属于概念性指标，与之对应的是最大小时降雨量，以控制溢流污水水量和污染物总量。该标准采用百分比相对指标，较“截流倍数”、“年溢流频次”、“设计截流雨量”等绝对指标通俗性强、概念清晰。

依据接纳水体水质控制标准和降雨量确定截流水量设计标准较截流倍数合理。截流倍数标准未按控制污染物总量确定，必然导致人口密度低的区域污染物控制标准偏低。表 10 反映的无调蓄池截流管截流倍数计算式，在城市密度 4 区、A 标接纳水体、雨污混流率为 100% 条件下，其计算的截流倍数达到 9.4 倍才与接纳水体控制标准相匹配，其中城市密度 3 区、4 区计算的截流倍数许多超过 GB 50014-2021 规定的 2~5 倍标准。

溢流污染控制率标准取值原则：（1）以表 5 接纳水体水质控制标准为依据，通过水质模型计算，确定不同设计条件最低取值。（2）对应的年溢流污染截流效率不应低于 50%，以提高工程经济性。（3）按标准计算的峰值雨水径流量对应的系统截流倍数不低于国家规范 2.0。

### 6.3.3 关于溢流污染控制率与设计雨量关联性的规定

将附录 B 中 5 年统计 644 场降雨数据按最大小时降雨量由大到小依次排列，可确定不同的最大小时降雨量发生频率。最大小时降雨量越大，则发生超过该值的频率越小，而发生不超过该值的频率越大。如某场降雨最大小时降雨量为 7.0mm，该场降雨发生频率为 15%，则发生不超过该值的降雨场次控制频率为 85%。表 7 把降雨不超过某最大小时降雨量的控制频率作为溢流污染控制率。

### 6.3.4 关于溢流污水设计截流水量校核的规定

“年溢流污染截流效率”是设计截流水量的校核标准。当无条件采用数学模型法计算设计截流水量时，一般会采用简化计算方法确定，增加校核标准可保证设计截流水量的合理性。此外，利用该标准有利于对非标准条件下现有溢流污染控制工程设施进行评估，确定改造要求。表 8 规定值是依据表 5 接纳水体水质标准通过水质模型计算确定。

设计截流水量对应的系统截流倍数在满足 GB 50014-2021 规定下，不影响本文件标准制订的合理性，两种标准应该兼顾。

## 6.4 溢流污水截流水量计算

### 6.4.1 规定溢流污水截流水量计算对象

在分流区，污水收集系统能满足设计城镇污水量排放要求情况下，按雨污水总量不变原则，其污水管网能排除相当于设计城镇污水量的雨污混合水量，而排水口能排除相当于雨水径流水量的雨污混合水量，因而分流区的截流水量应按排水口汇水范围的雨水径流量计算确定。在合流区，排水口截流管道均应满足城镇污水量的输送要求，只需计算雨水径流时截流管超出城镇污水流量的截流雨水流量和溢流污水调蓄池截流雨水量，也不需把城镇污水量纳入计算，从而可简化截流水量和溢流污水污染物的计算。

### 6.4.2 关于溢流污水截流水量计算方法的规定

#### （1）雨型径流量模型法设计逻辑和设计要素

设计截流水量可采用雨型径流量模型法计算。该模型设计无需管网建模，通过控制排水口雨水汇流时间，依据三角概化法原理可计算不同降雨历时排水口的径流量，进而确定累计溢流污水水量。模型设计主导逻辑是在给定溢流污染控制率标准下能确定对应截流水量，当截流水量越大，接纳水体溢流污水污染物平均当量浓度则越低，当污染物平均当量浓度达到表 5 控制标准时，该截流水量则为设计截流水量，按设计截流水量对应的截流管大小和溢流污水调蓄池容量则为工程设计规模。

模型设计要确定设计雨型选用。计算溢流污水截流水量时，基于一场降雨从开始到雨峰再到结束多在短历时 3h 内完成，适于用短历时设计雨型附录 C 表 C.1 计算。计算溢流污水污染物浓度时，则要兼顾所有降雨产生的污染物，因而需要以全年降雨作为计算依据，或把全年降雨转化为不同降雨强度场次的长历时 24h 雨型附录 C 表 C.2 作为计算依据。模型设计要明确项目设计数据输入，包括排水口汇流面积、排水口汇流时间、建设密度分区、设计人口密度与污水定额、排水体制选择、以及设计标准溢流污染控制率选择等基本数据，还包括雨污混流率、最大冲刷污染物浓度、旱季城镇污水污染物浓度等用于水质评估的数据。模型设计还包括瞬时综合径流系数计算、雨型径流量计算、截流管经济截流倍数计算、冲刷污染物浓度计算等主要计算模块。

### (2) 附录 C 表 C.2 分级最大降雨强度依据

依据附录 B 降雨资料和表 7 最大降雨强度与溢流污染控制率对应关系可按表 III 划分三个强度区间，分别统计平均最大降雨强度。因大于 7.0 mm/h 的各场降雨最大降雨强度值较分散，不宜直接取平均值，又按统计值分布特征划分了 4 个二级区间，从而形成 6 个等级平均最大降雨强度。

表 III 武汉市分级最大降雨强度划分

| 最大降雨强度 (mm/h) | 降雨场次发生频率 (%) | 2013~2017 统计年份降雨场次 | 全年平均降雨场次 | 平均最大降雨强度 (mm/h) | 降雨月份          |
|---------------|--------------|--------------------|----------|-----------------|---------------|
| <2.2          | >60          | 384                | 76.8     | 0.686           | 1~12 月        |
| 2.2~7.0       | 60~15        | 164                | 32.8     | 3.923           | 1~12 月        |
| >7.0          | <15          | 7                  | 1.4      | 9.340           | 2 月, 11 月     |
|               |              | 18                 | 3.6      | 11.435          | 4 月, 10 月     |
|               |              | 20                 | 4.0      | 13.823          | 3 月, 5 月, 9 月 |
|               |              | 51                 | 10.2     | 20.754          | 6 月, 7 月, 8 月 |
| 合计            | -            | 644                | 128.8    | -               | -             |

### (3) 水质模型设计

排水口全年溢流污水污染物和可截流污染物可依据污染物设计指标，通过水质模型计算确定，进而根据表 5 年污染物平均当量浓度确定设计截流水量。

溢流污水污染物包括城镇污水污染物和冲刷污染物。城镇污水污染物浓度依据旱季城镇污水污染物设计指标和各降雨历时径流雨水量与城镇污水量混合倍数确定。冲刷污染物经国内城市溢流污染监测表明基本发生在降雨初期，其浓度变化受城市地表污染物、降雨强度和累计降雨量制约。武汉市环境保护科学研究院对汉阳地区 2003 年 6 月 23 日一场降雨量 93mm 的水质水量监测表明，水体污染浓度在前 30min 降雨达到峰值，均在峰值流量前面发生，在 60min~80min 后水体污染浓度降到稳定状态，其中悬浮物浓度距峰值降低了 65%~75%，表明初期降雨对溢流污水冲刷污染物的冲刷影响明显，稳定状态的水体污染浓度由城镇污水污染物混入形成，冲刷污染物已去除。

依据冲刷污染物浓度变化特征，其浓度按下式计算：

$$n \leq n_g \text{ 时: } N_n = \left[ 1 - \frac{(H_n \cdot i_n - 44.69)^2}{1998} \right] \cdot N_{\max}$$

$$n > n_g \text{ 时: } N_n = 0.9 \left( \frac{n}{n_g + 1} \right) \cdot N_{n-1}$$

式中：

$n$ ——设计雨型各降雨历时序列， $n=1, 2, 3, \dots, 288$ ；

$n_g$ ——冲刷污染物峰值浓度衰减拐点所在降雨历时序列（衰减拐点按峰值浓度后第 4 个降雨历时确定）；

$N_n$ ——第  $n$  降雨历时的冲刷污染物浓度 (mg/L)；

$N_{max}$ ——冲刷污染物峰值浓度 (mg/L);  
 $H_n$ ——降雨起点到第  $n$  降雨历时的累计降雨量 (mm);  
 $i_n$ ——至第  $n$  降雨历时的滑动小时降雨强度 (mm/h);  
 $N_{n-1}$ —— $N_n$  的上一个降雨历时冲刷污染物浓度 (mg/L)。

以承接最大降雨强度 20.754mm/h 长历时降雨为例,设计条件为:排水口汇流面积 15km<sup>2</sup>,城市密度 1 区,排水口汇流时间 77min,最大冲刷污染物浓度 800 mg/L,旱季城镇污水污染物浓度 200 mg/L,其溢流污水污染物浓度变化如图 II 所示。

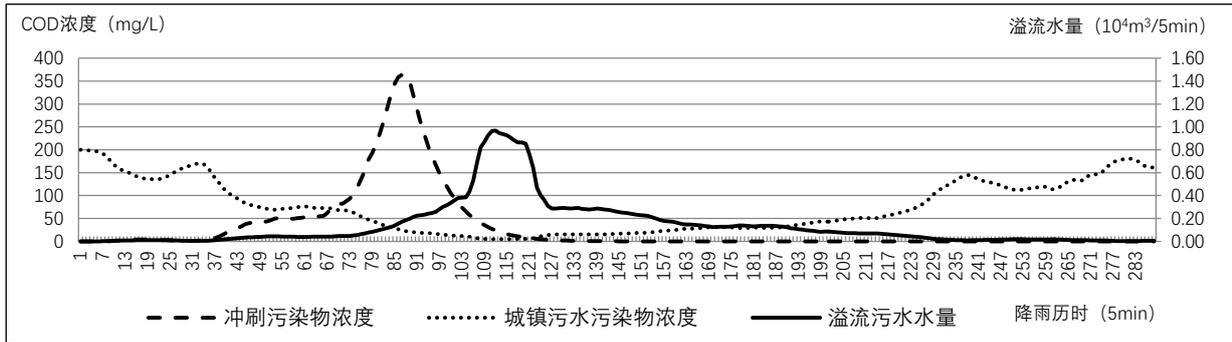


图 II 溢流污水污染物浓度变化曲线

(4) 采用雨型径流量模型计算的合理性

采用雨型径流量模型计算截流水量是编制本文件的技术基础。附录 D 雨型径流量模拟计算方法能实现无管网数据输入下的降雨径流全过程计算,能满足水量模型计算要求。为检验雨型径流量模型法计算溢流污水调蓄池的合理性,将模型法与 GB 50014-2016 4.14.4 条和 4.14.4A 条进行对比。

模型法与国标法对比条件:

——设计标准一致。采用溢流污染控制率作为两种方法设计标准,其中国标分流制调蓄池设计标准按溢流污染控制率对应的短历时设计雨型降雨总量确定,国标合流制调蓄池设计标准按溢流污染控制率对应的系统截流倍数确定。

——设计条件一致。包括:①国标分流制调蓄池容积计算采用的径流系数按模型法瞬时综合径流系数的平均值确定;②国标合流制调蓄池容积计算采用的进水时间按两方法调蓄池容积误差最小时需要的进水时间确定,并符合国标规定取值范围;③分流制按无截流管确定,合流制原截流倍数均采用 1.0 倍;④污水流量按本标分区人口密度及相关标准确定;⑤国标调蓄池容积计算不计安全系数。

模型法与国标法计算对比见表 I 和表 II。

表 I 分流制调蓄池容积计算对比

| 类别                      |  | 城市密度 1 区 | 城市密度 2 区 | 城市密度 3 区 | 城市密度 4 区 |
|-------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
| 汇水面积 (km <sup>2</sup> ) | 溢流污染控制率 (% , B 标, 雨污混流大于 60%)              | 85       | 85       | 80       | 75       |
|                         | 设计标准对应截流雨量 (mm)                            | 12.5     | 12.5     | 9.8      | 7.5      |
|                         | 瞬时综合径流系数平均值                                | 0.56     | 0.53     | 0.45     | 0.31     |
| 1.0                     | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 0.633    | 0.606    | 0.404    | 0.213    |
|                         | 国标法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 0.700    | 0.663    | 0.441    | 0.233    |
|                         | 模型法较国标增幅 (%)                               | -9.57    | -8.53    | -8.39    | -8.39    |
| 5.0                     | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 3.047    | 2.915    | 1.945    | 1.026    |
|                         | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 3.500    | 3.313    | 2.205    | 1.163    |
|                         | 模型法较国标增幅 (%)                               | -12.94   | -12.00   | -11.79   | -11.74   |

表 I 分流制调蓄池容积计算对比(续)

| 类 别                        |  | 城市密度 1 区      | 城市密度 2 区      | 城市密度 3 区      | 城市密度 4 区      |
|----------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 汇水面积<br>(km <sup>2</sup> ) | 溢流污染控制率<br>(%, B 标, 雨污混流大于 60%)            | 85            | 85            | 80            | 75            |
|                            | 设计标准对应截流雨量 (mm)                            | 12.5          | 12.5          | 9.8           | 7.5           |
|                            | 瞬时综合径流系数平均值                                | 0.56          | 0.53          | 0.45          | 0.31          |
| 10                         | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 5.924         | 5.669         | 3.784         | 1.996         |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 7.000         | 6.625         | 4.410         | 2.325         |
|                            | 模型法较国标增幅 (%)                               | <b>-15.37</b> | <b>-14.43</b> | <b>-14.20</b> | <b>-14.15</b> |
| 15                         | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 8.630         | 8.259         | 5.512         | 2.907         |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 10.500        | 9.938         | 6.615         | 3.488         |
|                            | 模型法较国标增幅 (%)                               | <b>-17.81</b> | <b>-16.89</b> | <b>-16.67</b> | <b>-16.65</b> |

表 II 合流制调蓄池容积计算对比

| 类 别                        |  | 城市密度 1 区     | 城市密度 2 区     | 城市密度 3 区     | 城市密度 4 区     |
|----------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 汇水面积<br>(km <sup>2</sup> ) | 溢流污染控制率<br>(%, B 标, 雨污混流大于 60%)            | 85           | 85           | 80           | 75           |
|                            | 国标调节池进水时间 (h)                              | 0.77         | 0.78         | 0.88         | 0.91         |
| 1.0                        | 平均污水流量 (m <sup>3</sup> /s)                 | 0.25         | 0.22         | 0.10         | 0.05         |
|                            | 系统截流倍数                                     | 6.64         | 7.38         | 10.62        | 10.91        |
|                            | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 0.390        | 0.396        | 0.306        | 0.163        |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 0.391        | 0.394        | 0.305        | 0.162        |
|                            | 本标较国标增幅 (%)                                | <b>-0.22</b> | <b>0.47</b>  | <b>0.41</b>  | <b>0.42</b>  |
| 5.0                        | 平均污水流量 (m <sup>3</sup> /s)                 | 1.27         | 1.09         | 0.51         | 0.26         |
|                            | 系统截流倍数                                     | 4.63         | 5.16         | 7.43         | 7.61         |
|                            | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 1.879        | 1.903        | 1.467        | 0.779        |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 1.278        | 1.273        | 1.039        | 0.563        |
|                            | 模型法较国标增幅 (%)                               | <b>47.04</b> | <b>49.46</b> | <b>41.21</b> | <b>38.36</b> |
| 10.0                       | 平均污水流量 (m <sup>3</sup> /s)                 | 2.54         | 2.18         | 1.01         | 0.52         |
|                            | 系统截流倍数                                     | 4.25         | 4.74         | 6.82         | 6.98         |
|                            | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 3.679        | 3.710        | 2.845        | 1.511        |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 2.288        | 2.289        | 1.862        | 1.019        |
|                            | 模型法较国标增幅 (%)                               | <b>60.78</b> | <b>62.05</b> | <b>52.78</b> | <b>48.33</b> |
| 15.0                       | 平均污水流量 (m <sup>3</sup> /s)                 | 3.80         | 3.27         | 1.52         | 0.78         |
|                            | 系统截流倍数                                     | 4.00         | 4.45         | 6.41         | 6.56         |
|                            | 模型法调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) | 5.349        | 5.395        | 4.126        | 2.191        |
|                            | 国标调蓄池容积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )  | 3.160        | 3.168        | 2.605        | 1.421        |
|                            | 模型法较国标增幅 (%)                               | <b>69.27</b> | <b>70.31</b> | <b>58.38</b> | <b>54.22</b> |

表 I 评价:

——国标法未考虑雨峰随汇流历程增大而衰减因素，其分流制调蓄池计算容积较模型法增大8.4%~17.8%；

——国标法设计标准降雨调蓄量4mm~8mm较低，通过水质模型检验，难以达到水质控制目标要求，但国标法通过增加1.1~1.5的安全系数，也能达到模型法调蓄池计算容积规模，但在工程设计中对安全系数不宜合理取值。

表II评价：

——国标法计算调蓄池容积偏小，不同汇流面积和不同城市密度分区计算的调蓄池容积较模型法偏小38%~69%（除1平方公里一致外）。国标法以雨峰流量为依据、通过截流倍数计算的截流水量，不能对等模型法以雨水径流总水量和溢流污染物控制目标为依据计算的截流水量。当雨峰汇流时间随汇流面积加大而延长时，雨峰5分钟降雨量占设计雨型总降雨量的比例由汇流面积1km<sup>2</sup>的7.4%降低到5km<sup>2</sup>的5.4%、10km<sup>2</sup>的5.1%和15km<sup>2</sup>的5.0%，相应国标法调蓄池计算容积较模型法的差距越来越大；

——国标法通过增加1.1~1.5的安全系数能一定程度消除调蓄池计算容积误差，但在工程设计中不好把握安全系数取值。

对比结论：

——国标法不能顾及雨峰汇流时间对调蓄池容积计算的影响因素，使分流制调蓄池计算容积偏大，合流制调蓄池计算容积偏小；

——国标法分流制调蓄池设计标准调蓄量4mm~8mm偏低。国标法在采用安全系数规定值1.1~1.5后，其调蓄量能达到4.4mm~12mm，但与模型法表7设计截流雨量5.7mm~29mm比较仍有较大差距。；

——国标法较模型法另增加了安全系数、调蓄池进水时间等2个设计参数，增大了工程设计取值的误差；

——模型法采用武汉设计雨型符合地方降雨属性，设计标准和计算原理符合实际需求。

#### (5) 国内外标准水平对比

**对比标准选用：**国内外溢流污染控制标准主要包括年溢流频次、年溢流体积控制率、年溢流污染截流效率和设计截流雨量。上述标准虽然是基于CS0控制效果的标准，但最终目标是受纳水体功能达标，即目标是水质。本文件提出的“年污染物平均当量浓度”为核心标准，相应产生“溢流污染控制率”设计标准和“年溢流污染截流效率”校核标准，并可根据水质模型计算确定设计标准取值范围所对应的“年溢流体积控制率”。依据溢流控制标准有关文献资料，选择设计截流雨量、年溢流体积控制率和年溢流污染截流效率等三项标准进行对比（见表IV）。

表IV 国内外溢流污染控制标准对比

| 类别              | 设计截流雨量<br>(mm) | 年溢流体积控制率(%) | 年溢流污染截流效率<br>(%) | 备注       |
|-----------------|----------------|-------------|------------------|----------|
| 本文件             | 5.7~29         | 34~71       | 50~95            |          |
| GB 50014-2016   | 4~8            | —           | —                |          |
| GB/T 51345-2018 | —              | ≥50         | —                |          |
| 武汉设计工程          | 12~24          | —           | —                |          |
| 上海内环合流制         | 18             | —           | —                |          |
| 上海内外环间分流制       | 5              | —           | —                |          |
| 日本初期雨水          | 9.5~16         | —           | ≥65              | 削减率以BOD计 |
| 德国分流制初期雨水       | 1.8~6          | —           | —                |          |
| 美国波士顿           | —              | 88          | —                |          |

表IV 国内外溢流污染控制标准对比（续）

| 类别              | 设计截流雨量<br>(mm) | 年溢流体积控制率 (%) | 年溢流污染截流效率<br>(%) | 备注 |
|-----------------|----------------|--------------|------------------|----|
| 本文件             | 5.7~29         | 34~71        | 50~95            |    |
| GB 50014-2016   | 4~8            | —            | —                |    |
| GB/T 51345-2018 | —              | ≥50          | —                |    |

**本文件标准设计条件：**本文件标准设计条件界定范围较广，溢流污染负荷较高设计条件包括城市密度 1 区、雨污混流率 100%、最大冲刷污染物浓度 800mg/L、雨水汇流时间较短、受纳水体 A 标控制等设计条件，溢流污染负荷较低设计条件包括城市密度 4 区、雨污混流率 5%、最大冲刷污染物浓度 280mg/L、雨水汇流时间较长、受纳水体 C 标控制等设计条件。

国内外标准对比评价：

——设计截流雨量。本标设计截流雨量较国内外标准较高，主要影响因素是年污染物平均当量浓度标准和最大冲刷污染物浓度设计指标取值较高。年污染物平均当量浓度标准的取值由武汉市较严格的湖泊水环境管理法规所决定，而最大冲刷污染物浓度指标的取值由城市生态环境状况相关联，其指标与城市生态环境水平成反比。

——年溢流体积控制率。该标准是全年雨天能收集处理的溢流污水量占全年总溢流污水水量的比例。该标准遵循小雨全部截流、大雨截流初期雨水的定位目标，但未体现标准差异化。人口密度较低、雨污分流体制较完善、城市管理较好的生态型区域可降低溢流污染控制标准，因而本文件标准取值下限低于海绵城市建设评价标准。本文件标准上限与美国标准存在一定差距，应该与地方降雨特征、标准取值技术方法相关联。

——年溢流污染截流效率。本文件标准上限值较高，但下限值低于国外标准，其缘由是本文件标准设计条件界定范围较广。生态型区域工程设计按较低的年溢流污染截流效率控制即能达到年污染物平均当量浓度水质标准，但为满足截流效率，本文件标准将下限值确定为不低于 50%。

#### 6.4.3 关于截流溢流污水设计管段的雨水汇流时间计算方法的规定

雨水汇流时间是计算雨型径流量的依据。式（2）雨水管渠汇流长度与坡度两变量与管渠汇流时间相关，采用回归分析法形成截流溢流污水设计管段雨水汇流时间计算式。

#### 6.4.4 规定径流系数计算方法

国内研究认为，降雨径流系数与降雨总量、雨水下渗地面种类、土壤含水率、地质结构有关联。GB 50318-2017 也规定了城市防涝系统的综合径流系数取值应高于雨水管渠排放系统表明降雨强度、降雨持续时间对综合径流系数的影响差别。式（3）建立了由土壤饱和系数和累计降雨量所影响的瞬时综合径流系数，按此计算不同降雨过程的雨水径流量较采用传统固定值综合径流系数计算较为合理。

#### 6.4.5 规定土壤饱和系数取值

土壤饱和系数是计算瞬时综合径流系数的重要参数。依据 GB 50014-2021 确定的屋面、公园绿地等地面种类径流系数取值和 GB 50318-2017 确定的不同城市密度的雨水管渠排放系统和防涝系统综合径流系数取值，结合武汉市设计雨型，建立了不同设计重现期峰值降雨量与土壤饱和系数的回归分析样本数据，确定了不同城市密度分区的土壤饱和系数计算方法。按表 9 和式（3）计算的瞬时综合径流系数的统计值见表 V。

表 V 武汉市分级降雨强度瞬时综合径流系数统计值

| 最大降雨强度 (mm/h) | 0.686 |      | 3.923 |      | 9.340 |      | 20.754 |      | 97.0 (P100) |      |
|---------------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|------|-------------|------|
| 瞬时综合径流系数指标    | 平均值   | 最大值  | 平均值   | 最大值  | 平均值   | 最大值  | 平均值    | 最大值  | 平均值         | 最大值  |
| 城市密度 1 区      | 0.42  | 0.49 | 0.53  | 0.63 | 0.61  | 0.72 | 0.69   | 0.81 | 0.85        | 0.99 |
| 城市密度 2 区      | 0.40  | 0.47 | 0.51  | 0.6  | 0.58  | 0.67 | 0.65   | 0.76 | 0.82        | 0.96 |
| 城市密度 3 区      | 0.35  | 0.41 | 0.45  | 0.52 | 0.5   | 0.58 | 0.56   | 0.65 | 0.71        | 0.84 |
| 城市密度 4 区      | 0.25  | 0.30 | 0.32  | 0.38 | 0.36  | 0.43 | 0.41   | 0.48 | 0.53        | 0.64 |

## 7 溢流污染控制工程

### 7.1 一般规定

#### 7.1.1 关于排水口实施溢流污染控制的规定

湖泊、港渠等地表水体周边沿线排水口溢流污染差别较大，如果控制溢流污水量达到总排放量的 75% 以上的少数排水口，能起到工程投入少、实施效率较高的效果，因此需要通过水污染调查资料 and 评价确定需要实施溢流污染控制的排水口。

工程建设条件也对控制溢流污染排水口产生影响。对于污染量小、而投入较大的排水口要慎重选择。对于采用截流管截流沿线排水口的截流方式，排污量较小的排水口也应纳入控制范围内。

#### 7.1.2 关于调查雨污混流率的规定

城镇污水污染物来源于合流制区域和分流制区域的雨污混流。分流制雨污混流程度影响溢流污染控制水平，其控制水平随雨污混流程度增高而降低，故分流制区域溢流污染控制工程设计需要根据雨污混流状况确定截流水量设计标准。

有雨污混流的分流制雨水管排水口旱季流水为城镇污水。通过对混入排水口的城镇污水不同时段的平均流量监测，测算混流排放的平均日城镇污水量，结合排水口服务区域现状城镇污水量的评估，可测定排水口雨污混流率。排水口监测也应兼顾污染物浓度，当水质浓度明显低于武汉市旱季城镇污水污染物浓度正常范围时，应调查排水口汇流范围是否有施工地下水等其他混入水量，相应对评估结论进行修正。对设置有节制闸的排水口，可通过临时开闸导排或临时泵排等措施进行流量监测。

#### 7.1.3 关于溢流污水截流设施的规定

截流管和溢流污水调蓄池是截流溢流污水的常用工程设施。截流管截留溢流污水效率高，维护简便，投资少，但当截流水量过大时不利于承接截流溢流污水的污水处理厂稳定运行。溢流污水调蓄池是调节污水处理厂进水流量、满足其稳定运行的必要设施，但设施占地较大、投资较多。

实施溢流污染控制工程的排水口均设置截流管，可满足调蓄池内的截流溢流污水的收集和处理。此外增加截流管后，能有效降低调蓄池设计容量，降低建设用地需求。

截流管采用截流管经济截流倍数，可有利承接截流溢流污水的污水处理厂稳定运行，并使截流管高效使用。采用截流管先截、调蓄池后调的设计原则，是满足调蓄池在设计雨峰时使用，充分发挥两类设施高效组合作用。

截流管和调蓄池进水口设置为槽式截流井进水口，控制设计标准下的溢流污水全部进入截流设施，超标后的水量再溢流外排。在排水口排水干管上游分散设置截流点调蓄池时，通过设置槽式截流井进水口，能满足上游汇水范围截流溢流污水均能通过槽式截流井汇入截流点调蓄池，不增加下游排水口调蓄池雨水汇流量，超标后的溢流污水则仍由下游排水管经排水口溢流外排，满足多个调蓄池分区截流溢流污水要求。

#### 7.1.4 关于截流溢流污水的处置规定

利用污水处理厂处理截流溢流污水具有设施利用效率高、投资省的优势，而结合截流工程设施配套建设溢流污水处理站，可省略建设长距离截流管工程，施工影响面小，不增加城市污水厂处理压力，因此截流溢流污水的处理途径应结合工程建设条件确定。

截流溢流污水一般属于初期溢流污水，污染物浓度高，需要集中处理，不能排入市政雨水管道。

截流溢流污水若排入未实现雨污分流的污水管道，其部分截流溢流污水将汇流到下游其他雨水管道排水口，增加溢流污水截流负荷，重复截流，降低截流效率。利用截流管将截流溢流污水直接排入处理设施，无溢流污水混入雨水管网风险。

溢流污水处理站应结合不同接纳水体环境管控要求确定截流溢流污水处理标准。排入港渠、外江或作为市政杂用水的尾水，处理标准应达到一级 A 以上。排入湖泊的尾水，原则以入湖水水质不低于湖泊水功能区水质标准为依据，经评估论证后确定。

溢流污染控制工程布局涉及到截流溢流污水集中或分散处理的选择，方案影响因素较多，方案比选中应将处理后的截流溢流污水用于地表水回补、中水利用作为比选影响因素，体现环境保护和集约利用要求。

#### 7.1.5 关于利用生态处理设施进行溢流污染控制的规定

生态处理设施处理能力有限，需要控制进水污染物总量，将适宜地区限制在溢流污水污染物总量不高的区域。生态处理设施属于开敞性自然坑塘水体，汇入的溢流污水可能存在水面杂物、异味等环境影响，参考 GB 50318-2017 污水处理厂卫生防护距离规定提出环境敏感性建筑距离控制要求。

### 7.2 截流管

#### 7.2.1 关于截流管设计原则的规定

市政污水管网由于雨污混流严重，污水收集能力不足，较难承担截流溢流污水的收集，因而截流管应是承接各排水口截流溢流污水和溢流污水调蓄池的排出水量的收集和输送的专用排水管，管道过水能力应按排水口上游汇集截流水量确定。

截流管与下游排水口截流井直接相连时，截流管内上游截流溢流污水则进入下游排水口截流井，如果出现下游排水口截流井闸门关闭，则可能导致上游截流溢流污水通过下游排水口溢流外排，造成水体污染，因而要求下游排水口截流井应单独设置截流管连接截流管，使截流管至污水处理厂前无外溢出口。

#### 7.2.2 规定截流管设计流量计算方法

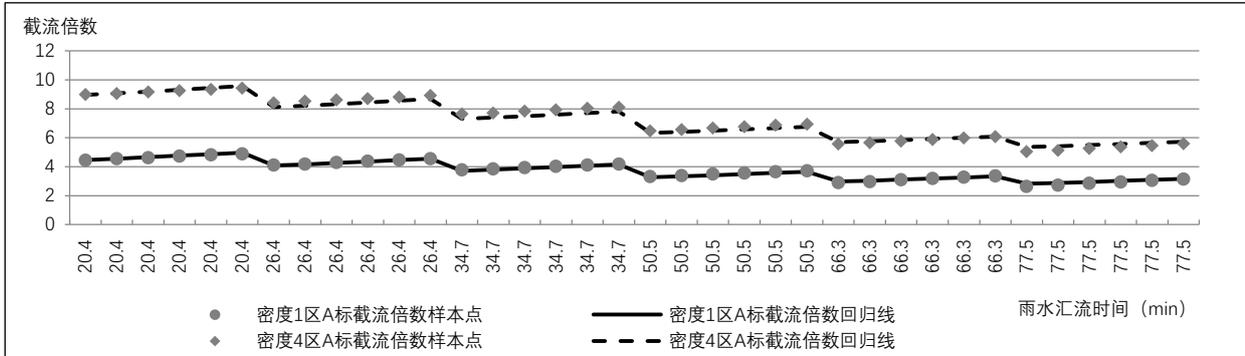
式（5）合流制截流管设计流量计算式与 GB 50014-2021 概念一致，而式（4）分流制截流管设计流量计算式则扣除了旱季所有城镇污水量，而未用雨污混流率对旱季城镇污水量进行折减后计入。式（4）计算简洁，无论是截流管单独截流还是与调蓄池组合截流，不改变溢流污水设计截流水量。旱季混流城镇污水量若大于截流管的截流能力时，由排水口设置水量调控闸门，将超量城镇污水导排入污水管网。雨季混流城镇污水量虽进入排水口截流管或调蓄池，但与其水量相同的雨水径流量进入污水管网，也未改变截流水量大小。

截流管设计流量汇水范围要根据工程布局方案确定，可以是排水口的汇水范围，也可以是多个排水口集中到计算截流管管段的汇水范围。

#### 7.2.3 规定截流管截流倍数计算方法

（1）仅用截流管截流溢流污水时，截流管截流倍数为系统截流倍数。表 10 无调蓄池截流管截流倍数计算式依据数学模型法计算样本并采用回归分析法形成（见图 III）。截流管截流倍数与雨水汇流时间

和雨污混流率显著相关，图III在每个雨水汇流时间中选取了雨污混流率 5%、20%、40%、60%、80%、100%等 6 个样本点。表 10 计算式与模型法计算样本对比，各式平均绝对值相对误差的平均值为 2.55%，各式最大绝对值相对误差的平均值为 9.10%。



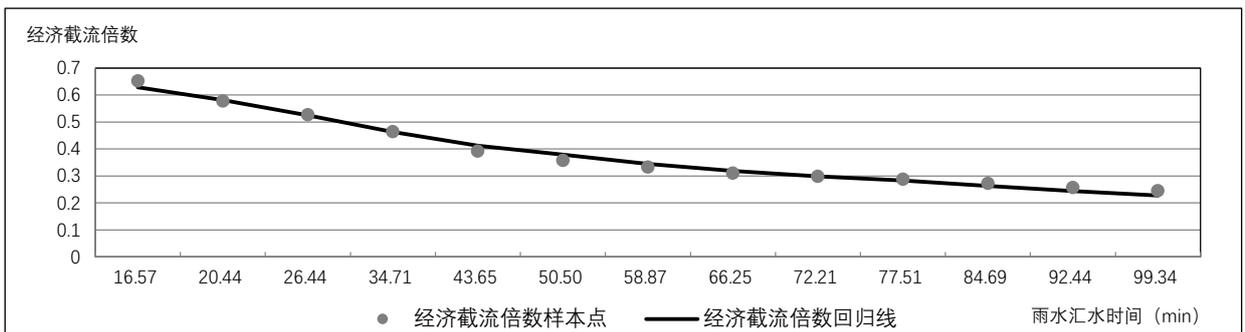
图III 无调蓄池截流管截流倍数回归分析

表 10 计算的截流倍数变化与受纳水体标准和雨污混流率成正比，与服务区域人口密度和雨水汇流时间成反比。若截流管设计管段雨水汇流时间延长，将降低截流管峰值设计流量，相应可降低截流倍数。若截流管设计管段服务范围的人口密度降低，则会减少设计城镇污水量，相应会加大截流倍数，以满足初雨溢流污染控制污染物的标准不降低。

(2) 截流管经济截流倍数按能满足附录 C 中表 C.2 最大小时降雨量 0.686mm 所对应的设计雨型的峰值雨水径流量确定。依据该设计雨型计算不同城市密度分区和不同汇水面积的截流管截流水量，全天累计截流雨水量占其排水口汇水范围的城镇污水量的比例在 4.1%~11.7%，满足截流管承担降雨频次较高、降雨强度较小的溢流污水截流原则。

式 (6) 截流管经济截流倍数计算式依据数学模型法计算样本并采用回归分析法形成 (见图IV)。截流管经济截流倍数与城市密度分区和雨水汇流时间显著相关，回归分析选取城市密度 1 区，选取汇水面积 0.25km<sup>2</sup>~15km<sup>2</sup> 所对应的不同形态雨水汇流时间 16.57min~99.34min。式 (6) 与数学模型法对比，其平均绝对值相对误差为 3.0%，最大绝对值相对误差为 7.1%。

式 (6) 通过增加城市密度分区调整系数，以减少简化计算式的数量。



图IV 城市密度 1 区截流管经济截流倍数回归分析

#### 7.2.4 规定城市密度分区调整系数取值

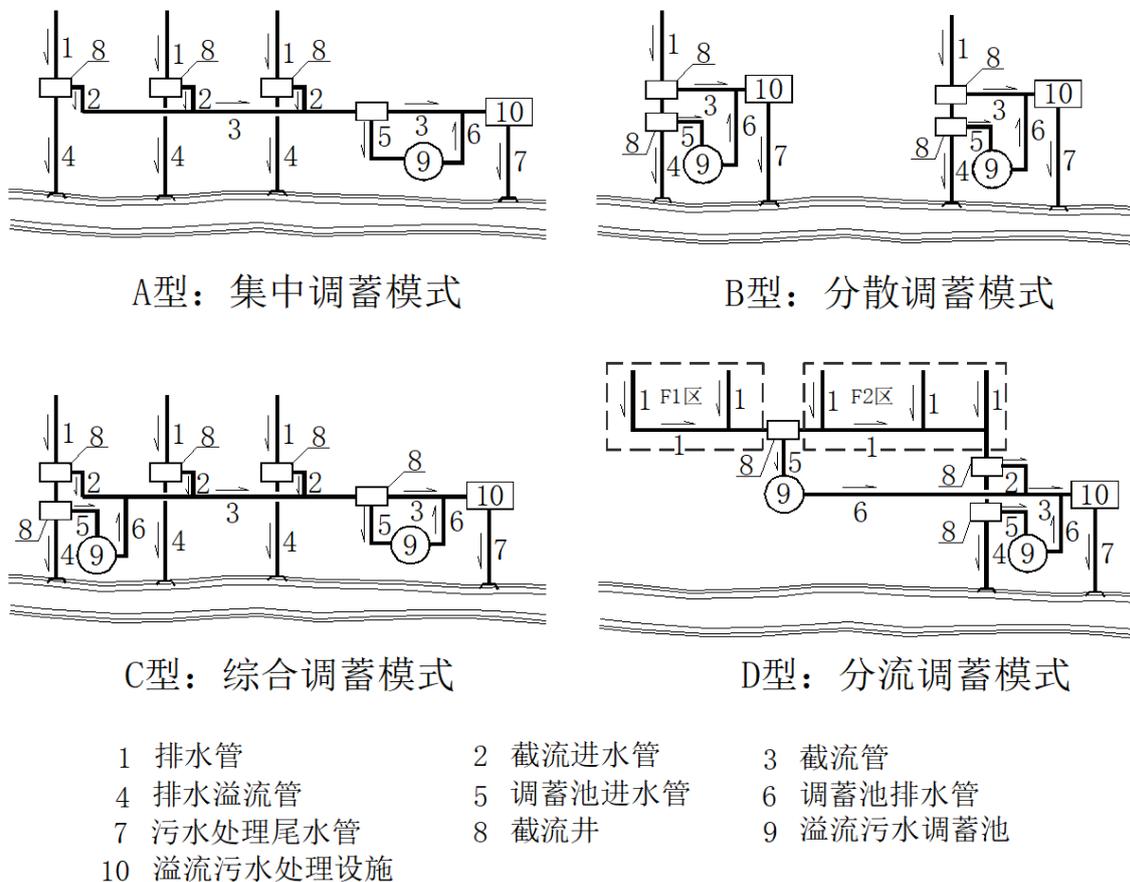
在相同截流管设计管段雨水汇流时间 16.57min~99.34min 范围内，用数学模型法分别计算城市密度 2 区、3 区和 4 区的截流管经济截流倍数，其与城市密度 1 区的比值波动区间较小，其中 2 区与 1 区的比值系数范围为 1.1213~1.1217，3 区与 1 区为 2.1156~2.1169，4 区与 1 区为 2.8881~2.8940，相应可采用平均比值确定不同城市密度分区的调整系数。

### 7.3 溢流污水调蓄池

#### 7.3.1 关于溢流污水调蓄池布局的规定

针对分流制和合流制不同工程设计条件下提出调蓄池原则布局要求（图V）。

图V列出调蓄池集中、分散、综合和分流四种调蓄模式。集中调蓄模式适用于排水口较为集中、截流管建设条件较好、就近可利用污水处理厂或有建设溢流污水处理站的建设用地条件等设计项目。分散调蓄模式适用于分流制区域、排水口较为分散、远离污水处理厂等设计项目。综合调蓄模式适用于合流制区域既有工程改造设计项目，对个别溢流污染控制不达标的排水口增设调蓄池。分流调蓄模式适用于无集中建设调蓄池用地条件的设计项目。对于汇水面积超过 15km<sup>2</sup>时，调蓄池规模过大，在建成区一般难以满足建设用地条件，同时工程投资将随基坑开挖深度加大而大幅提高，适于采用分流调蓄模式满足调蓄池用地需求。



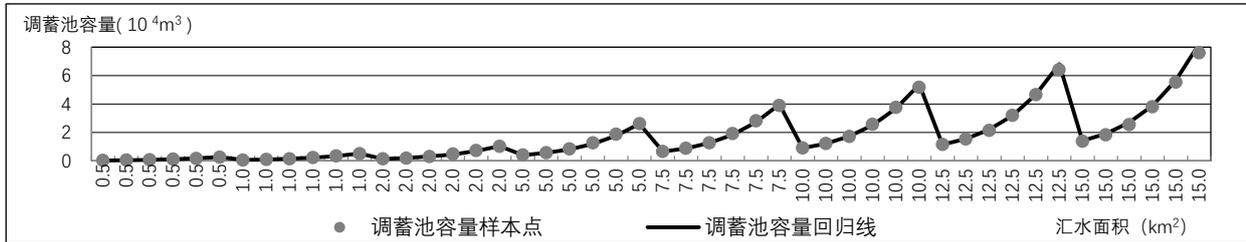
图V 调蓄池设置模式

污水处理厂对进厂流量有限制要求，GB 50014-2021 明确了截流雨水进入污水处理厂合流制处理构筑物的设计规定。当进厂截流溢流污水超过厂内调节设施设计容量时，将降低污水在处理构筑物的停留时间，降低污水处理标准，因而应通过增设调蓄池来调控污水处理厂进水流量。

#### 7.3.2 规定溢流污水调蓄池设计容量计算方法。

表 12 调蓄池设计容量简化计算式依据数学模型法计算样本并采用回归分析法形成（见图VI）。调蓄池设计容量与设计标准溢流污染控制率和汇水面积显著相关，回归分析在汇水面积 0.5km<sup>2</sup>~15km<sup>2</sup>范围

内选取 8 个变量，又在每个汇水面积中选取溢流污染控制率 60%、65%、70%、75%、80%、85% 等 6 个变量。简化计算式与数学模型法对比，各式平均绝对值相对误差的平均值为 3.21%，最大绝对值相对误差的平均值为 14.63%。



图VI 城市密度1区调蓄池容量回归分析

调蓄池设计容量还受排水口汇流时间影响，经测算，较长~较短排水口汇流时间区间的影响比值为 0.91~1.05，其中最大影响值 0.91 属于容量调减需求，可忽略不计。

### 7.3.3 规定溢流污水调蓄池进水管设计流量计算方法

为简化计算调蓄池进水管设计流量，通过溢流污水流量折减系数建立数学模型法与传统计算方法的关联性，从而确定式（7）。式（7）截流管截流倍数的取值应根据图IV调蓄池设置模式确定，满足设计截流水量在截流管和调蓄池流量分配要求。

### 7.3.4 规定溢流污水流量折减系数取值

依据不同汇水面积、汇流时间等设计条件，按照附录 C 表 C.1 设计雨型用数学模型法计算排水口不同溢流污染控制率所对应的雨峰径流量，并在同样设计条件下计算重现期 3 年一遇雨峰径流量，相应确定两个流量的比值即溢流污水流量折减系数的取值范围，式（7）按溢流污水流量折减系数的上下限值计算，调蓄池设计进水流量的最大偏差不超过 4.5%，故表 13 溢流污水流量折减系数按其上下限的平均值确定。

### 7.3.5 规定溢流污水调蓄池设计排水流量计算方法

调蓄池的自动排水系统通常采用水泵抽排方式，水泵根据池内水位自动运行，将截流溢流污水排入污水处理厂或初雨污水处理设施。式（8）按泵站抽排流量恒定运行模式确定，调蓄池设计排水流量为平均流量。

### 7.3.6 规定溢流污水调蓄池排空时间

当调蓄池排水流量过大时，不利于污水处理厂稳定运行；当排水流量过小时，将增大调蓄池设计容量。当调蓄池的截流溢流污水按其设计容量 48 h 放空时，其设计流量为排水口汇水范围设计城镇污水量的 7%~17%，对处理截流溢流污水的污水处理厂稳定运行影响较小，适宜采用 48 h 放空时间。

## 7.4 溢流污水处理站

### 7.4.1 规定溢流污水处理站设计规模计算方法

溢流污水处理站设计规模以截流管设计平均流量确定。截流管来水包含有流量变化的截流径流雨水和无流量变化的溢流污水调蓄池外排水。因此式（9）仅对截流管截流雨水径流量通过平均流量系数转换为平均流量计入。

旱季分流制混流城镇污水和旱季合流制城镇污水均不应进入只有一级处理的溢流污水处理站，因此式（9）没有城镇污水量计入。

#### 7.4.2 规定截流管雨水径流平均流量系数计算方法

当截流管采用经济截流倍数时，依据附录C表C.2最大小时降雨量0.686mm/h对应的24h设计雨型，通过数学模型法确定截流管截流雨水径流量的峰值流量和平均流量，相应可确定截流管雨水径流平均流量系数。该系数与设计管段雨水汇流时间相关，可用回归分析法计算确定。式（10）平均绝对值相对误差为2.03%，最大绝对值相对误差为5.32%。

### 7.5 溢流污染截流效率检验

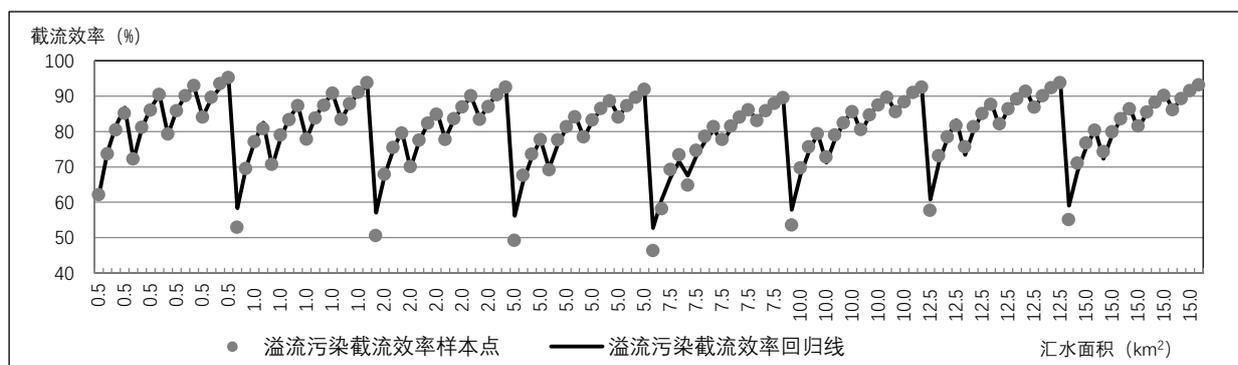
#### 7.5.1 规定溢流污染截流效率简化计算方法

将影响溢流污染截流效率的多种因子简化为溢流污染截流效率指数变量，通过式（11）表达0~100%的年溢流污染截流效率变化值。

#### 7.5.2 规定溢流污染截流效率指数简化计算方法

表14溢流污染截流效率指数简化计算式结合式（11），依据数学模型法计算样本并采用回归分析法形成（见图VII）。溢流污染截流效率与汇水面积、截流管截流倍数、调蓄池容量显著相关。回归分析变量选取范围为：汇水面积 $0.5\text{ km}^2\sim 15\text{ km}^2$ ，截流管截流倍数 $0.5\sim 2.0$ 。调蓄池下限容量 $0.1104\text{ m}^3\sim 1.5104\text{ m}^3$ ，调蓄池上限容量 $0.4104\text{ m}^3\sim 6104\text{ m}^3$ 。简化计算式与数学模型法计算对比，各式平均绝对值相对误差的平均值为1.79%，最大绝对值相对误差的平均值为13.26%。

其他设计条件对溢流污染截流效率影响较小，经测算，排水口汇流时间（较长~较短）区间的影响比值为 $0.98\sim 1.02$ ，最大冲刷污染物浓度（mg/L） $500\sim 800$ 区间的影响比值为 $1.01\sim 0.99$ ，雨污混流比例（%） $5\sim 100$ 区间的影响比值为 $0.97\sim 1.00$ ，均可忽略不计。



图VII 城市密度1区溢流污染截流效率回归分析

## 8 运行管理

### 8.1 关于溢流污水截流设施进水口设置水量调控和监测装置的规定

在截流管和调蓄池进水口设置水位自动控制闸门，是自动控制超标溢流水量由截流进水口转为溢流外排的措施，也避免污染物浓度较低的溢流污水进入截流设施，保证截流溢流污水处理效果。在各截流设施进水口设置水质、水量监测装置是排水管理系统建设要求，通过在线监测为雨污分流改造、提高污水处理效率、改善排水系统运行提供依据。

## 8.2 关于溢流污染控制分流制排水口设置闸门控制的规定

若排水口截流溢流污水排入污水处理厂，当旱季排水口混入的城镇污水量大于截流管设计流量时，将自动启用调蓄池进行调蓄，不能保证降雨时调蓄池处于空置状态，因而降低了溢流污染控制标准。该类排水口需要闸门控制混入排水口的城镇污水量不超过截流管设计流量。

若排水口截流溢流污水排入溢流污水处理站，因溢流污水处理站处理工艺不能满足旱季城镇污水处理标准，因而旱季混流城镇污水不应从排水口溢流，闸门应关闭。

## 8.3 关于溢流污水调蓄池运行管理的规定

调蓄池外排水由截流管收集进入污水处理厂或溢流污水处理站处理。调蓄池排水泵按设计流量稳定运行，能减小溢流污水处理设施进水量变化，满足溢流污水处理设施稳定运行要求。

该规定是不降低溢流污染控制标准的要求。调蓄池冲洗水应即冲即清，也不得存留其他用水，使调蓄池处于雨前空置待用状态。

## 8.4 关于溢流污水调蓄池维护管理的规定

## 8.5 关于限制溢流污水调蓄池使用范围的规定

城市排涝要求雨水调蓄池截流超过泵站排水能力的雨峰水量，以发挥城市排涝最大能力，而用于截流溢流污水的调蓄池，其容量空间多在雨峰前充满，与排涝调蓄使用要求相反，用于截流溢流污水的水位自动控制闸门也不适应城市排涝雨水调蓄需求。因此，除城市紧急防涝抗灾期间外，溢流污水调蓄池不应作为城市排涝雨水调蓄池使用。

## 8.6 关于溢流污染控制工程与排水防涝相协调的规定

