

DB3502/Z

厦门市标准化指导性技术文件

DB3502/Z XXXX—2024

易涝点治理技术规范

Technical Specification for waterlogging control

(征求意见稿)

202X-X-X 发布

202X-X-X 实施

厦门市市政园林局

发布

厦门市市场监督管理局

厦门市标准化指导性技术文件

易涝点治理技术规范

Technical Specification for waterlogging control

DB3502/Z XXX—202X

组织编制单位：厦门市市政园林局

主编单位：厦门市城市规划设计研究院有限公司

厦门市海绵城市工程技术研究中心

批准单位：厦门市市政园林局

厦门市市场监督管理局

实施日期：202X年X月XX日

前 言

根据 2021 年 4 月《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》及相关技术标准、规范要求，为进一步规范厦门市易涝点评估及治理工作，提升全市的排水防涝工作管理水平，结合厦门市实际情况，编制本规范。

本规范包括总则、术语、总体要求、易涝点调查、建设目标选取、技术路线、易涝点评估、易涝点治理、易涝点监测与预警、防涝管理、成果表达要求等章节。

本规范在编制过程中，充分学习了国家相关政策文件精神，结合国内相关技术规范与厦门市排水防涝工作中的经验教训，并广泛听取主管部门、专家意见，形成本规范。

本规范用于指导厦门市易涝点评估及治理工作，适用对象为承担易涝点评估及治理工作的技术支撑单位以及其他相关单位。

由于内涝治理及排水防涝工作技术与相关要求一直在动态调整，因此规范发布后，若本规范与国家相关部门最新要求矛盾或标准低于相关国家标准时，以最新标准为准。

本规范由厦门市市政园林局归口管理，各单位执行中如有意见或建议，请寄送至厦门市市政园林局总工办（地址：厦门市思明区厦禾路 362 号 809，邮箱：xmszyljzgb@163.com）。

组织编制单位：厦门市市政园林局

主 编 单 位：厦门市城市规划设计研究院有限公司
厦门市海绵城市工程技术研究中心

主要起草人员：XXX XXX XXX XXX

主要审查人员： XXX XXX XXX XXX

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	总体要求	4
4	易涝点调查	5
4.1	一般规定	5
4.2	调查内容	5
5	建设目标选取	7
5.1	建设目标	7
5.2	雨水管网设计标准	7
5.3	城市内涝防治标准	8
6	技术路线	9
7	易涝点评估	10
7.1	易涝点评估方法	10
7.2	易涝点模型评估基本流程	10
7.3	模型数据要求	11
7.4	模型参数率定	12
7.5	模型评估	13
8	易涝点治理	16
8.1	一般规定	16
8.2	排水出路与排水分区	17
8.3	城镇水体	18

8.4	雨水削峰调蓄与行泄通道	19
I	雨水削峰调蓄	19
II	行泄通道	19
8.5	管渠系统及附属设施	20
I	一般规定	20
II	管渠系统	21
III	管渠附属设施	22
9	易涝点监测及预警	23
9.1	易涝点监测	23
9.2	易涝点预警	23
10	防涝管理	24
10.1	一般规定	24
10.2	日常维护	24
10.3	应急管理	25
11	成果表达要求	26
	本规范用词说明	29
	引用标准名录	30

1 总 则

1.0.1 根据 2021 年 4 月，《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》及相关技术标准、规范要求，为进一步规范厦门市易涝点评估及治理工作，提升全市的排水防涝工作管理水平，结合厦门市实际情况，编制本规范。

1.0.2 本技术规范适用于在厦门市全市域指导易涝点评估及治理工作。

1.0.3 本技术规范规定了厦门市易涝点评估和治理的流程、方法及内容要求。

2 术 语

2.0.1 城市内涝 urban flooding

强降雨或连续性降雨超过城市排水能力，导致城市产生积水灾害的现象。

2.0.2 易涝点 attention point of waterlog

因管网排水能力不足、地势低洼等原因导致存在积水隐患，可能造成人员伤亡、重大财产损失的城市内涝风险点。

2.0.3 积水点 urban flooding point

在降雨不超过内涝防治重现期降雨时，发生过道路积水深度超过 15 厘米，持续时间大于 30 分钟的位置或区域。

2.0.4 设计暴雨 design storm

符合设计标准的，作为防洪、内涝防治系统设计依据所拟定的一场暴雨。

2.0.5 设计雨型 design rainfall distribution

典型降雨事件中，降雨量随时间的变化过程。

2.0.6 降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段。

2.0.7 暴雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量。以单位时间单位面积内的降雨体积计，其计量单位以 $L/(s \cdot hm^2)$ 表示。

2.0.8 内涝治理设计重现期 recurrence interval for urban flooding design

用于进行城镇内涝治理系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等区域的积水深度和退水时间不超过一定的标准。

2.0.9 内涝防治系统 recurrence interval for urban flooding prevention and control

用于应对城镇积水灾害而采取的雨水径流控制、排涝工程设施等工程措施和防涝管理等非工程措施组合成的系统。

2.0.10 排涝除险设施 local flooding control facilities

用于控制内涝治理设计重现期下超出源头减排设施和排水管道承载能力的雨水径流的设施。

2.0.11 雨水调蓄设施 storm water storage facilities

用于滞蓄、调节涝水的天然和人工设施。

2.0.12 行泄通道 floding pathway

承担防涝系统雨水径流输送和排放功能的通道，包括城镇内河、明渠、道路、隧道和生态用地等。

2.0.13 防涝应急设备 emergency facilities for urban floding prevention and control

常备应对内涝的应急设备的统称，包括排涝抢险移动式泵车、水泵、临时发电机、运输车和冲锋舟等。

3 总体要求

3.0.1 城市易涝点治理应以国土空间总体规划为依据，并与防洪、排水、海绵城市、水系、竖向、道路交通、蓝线、环境保护、绿地、地下空间利用和防灾减灾等规划相协调。

3.0.2 城市易涝点治理应遵循近远结合、标本兼治、因地制宜和综合治理的原则。

3.0.3 城市易涝点治理应以“小雨不积水、大雨不内涝、超标降雨可应对”为目标。

3.0.4 内涝风险评估、管渠排水能力评估和易涝点治理方案评估应以设计暴雨雨型为依据。

3.0.5 城市易涝点治理方案和单项设施设计应当符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174、《室外排水设计标准》GB50014 等相关要求与规定。

3.0.6 城市易涝点治理应以内涝风险评估为基础，科学进行内涝技术措施布局，合理确定建设重点和时序。

3.0.7 应建立日常及应急排水防涝管理机制。

3.0.8 城市易涝点治理应遵循就地解决本区域内涝问题的原则。

【条文说明】不宜将内涝问题从一个地区转移到另一个地区，将上游问题转移到下游。当然也不能以绝对行政区划为界限或不考虑上游过境流量。

4 易涝点调查

4.1 一般规定

4.1.1 制定城镇易涝点治理方案前应对治理区域进行内涝调查与评估。

4.1.2 易涝点调查内容应包括现场调查、资料调查、相关部门走访等。

4.2 调查内容

4.2.1 易涝点现场调查应当调查以下内容：

- 1 治理区域内用地规划条件及建设情况；
- 2 治理区域内排水防涝设施设计情况、建设情况及（管理）运行情况；
- 3 治理区域下游管涵、泵站、排口等下相关设施排水能力及接纳水体情况。

4.2.2 易涝点资料调查应当调查以下内容：

- 1 治理区域积水点分布情况、退水时间、积水深度、积水范围等；
- 2 治理区域现状地形地貌资料、气象水文、区域总体规划、防洪排涝规划、排水规划等资料。

【条文说明】内涝调查资料应包括但不局限于设计图纸、影像资料、设施产权运管单位函件等。调查资料成果应当作为内涝治理设计的设计依据。

4.2.3 易涝点资料调查应结合现场及资料情况分析成因，并形成记录。记录信息至少包括以下内容：

- a) 历史涝点名称：以相关部门记录为准，若有多项记录，以常用名为准。

b) 地址：应详细填写设区市级、街道、社区、路（街、巷）。

c) 降雨情况：应详细记录造成积水的当场降雨强度、降雨持续时间、降雨雨型。

d) 最大内涝水深：历史涝点产生淹没区的最大水深。

e) 最大淹水面积：同一历史涝点产生的历史最大淹水面积。应绘制最大淹水区域面积，形成面矢量空间要素，同时填报该区域面积。

f) 内涝积水持续时间：形成内涝积水到内涝消除过程持续时长。内涝的形成与消除应依据相关规范判别。

g) 内涝主要成因：说明当地易涝的原因，如排水管道设施损坏、堵塞或因地势低洼引起。

h) 内涝交通影响：调查因积水导致的交通影响，如交通中断时间及范围。

i) 财产损失情况：调查因积水导致的公共设施及人民群众财产损失情况等。

j) 是否有监测设施：若有，填报其名称、用途等资料。

k) 易涝点现场照片：拍摄至少 1 张涝点的现状照片。

l) 历史受灾照片：若有历史受灾照片，应提供上传至少 1 张。

m) 数据来源：应填报投资单位名称，如园林局、公路局、水利局、建设局、应急局等。

4.2.4 易涝点相关部门走访应咨询当地排水设施养护单位，调查结果应向治理区域相关的排水设施及道路养护单位征询意见。

【条文说明】相关部门走访主要目的为进一步了解内涝情况、了解现状设施运作情况及需求等。

5 建设目标选取

5.1 建设目标

5.1.1 城市内涝防治应坚持问题导向和目标导向相结合，通过分析评估合理确定近远期建设的目标和指标。

5.1.2 城市内涝防治的建设目标包括内涝防治标准、雨水管网标准等，建设目标应根据上位规划条件选取。

5.1.3 城市内涝防治应评估治理前区域所能达到的内涝防治标准，评估采取近期措施及远期措施能达到的内涝防治标准。

5.2 雨水管网设计标准

5.2.1 雨水管渠设计重现期，应按表 5.2.1 的规定取值，并应符合下列规定：

1 新建地区按本规定执行，既有地区应结合地区改建、道路建设等更新排水系统，并按本规定执行。

2 同一排水系统可采用不同的设计重现期。

表 5.2.1 雨水管渠设计重现期（年）

汇水地区性质		雨水管渠设计重现期（年）	对应 I 区降雨量（毫米/小时）	对应 II 区降雨量（毫米/小时）	
重点区域	重要地区	5	53.99	66.65	
	特别重要地区	10	61.75	74.24	
	低洼易淹区	5	53.99	66.65	
	主干路、快速路、高架路	5	53.99	66.65	
	下穿立交、地下通道	主干路以上等级道路上	50	79.76	91.86
		其他道路上	30	74.05	86.27

	下沉式广场	50	79.76	91.86
	一般区域	3	48.28	49.03

注：1 有条件的区域，汇水面积 1 平方公里以上雨水主干渠设计重现期采用 10 年一遇及以上，汇水面积 2 平方公里以上新建雨水管渠宜采用明渠设计，并按 50 年一遇的防洪标准（对应 I 区降雨量为 348.8 毫米/24 小时，对应 II 区降雨量为 295.2 毫米/24 小时），复核其河道规模。

2 I 区、II 区为暴雨强度分区。

3 当国家、省、市相关规范、规定发生变更时，应重新核定雨水管渠设计重现期标准。

5.2.2 当建成区整体改建时，对于相同的设计重现期，改建后的径流量不得超过原有径流量。

5.3 城市内涝防治标准

5.3.1 城市内涝防治设计重现期应不小于 50 年一遇，相应的地面积水设计标准应满足：

- 1 居民住宅和工商业建筑物的底层不进水；
- 2 道路中至少一条车道的积水深度不超过 15cm。

6 技术路线

6.0.1 应依据收集到的资料，对易涝点周边地形、地貌、地势、竖向、下垫面、绿化情况、周边水系、城市雨水管渠、城市排水泵站，以及可能影响到城市排涝防治的水利水工设施（如拦水坝、各类闸门、城市调蓄设施和蓄滞空间分布等）等进行整体解析，根据分析结果提出方案设计思路。

6.0.2 应根据易涝点的整体分析结果，结合城市排水防涝标准，因地制宜的确定易涝点治理方案，明确易涝点治理措施规模和措施实施位置。方案设计过程中应进行技术比选、经济比选，提出最优设计方案，确定工程投资。

6.0.3 常见易涝点治理方案流程可参考图 6.0.3 方案设计流程图。

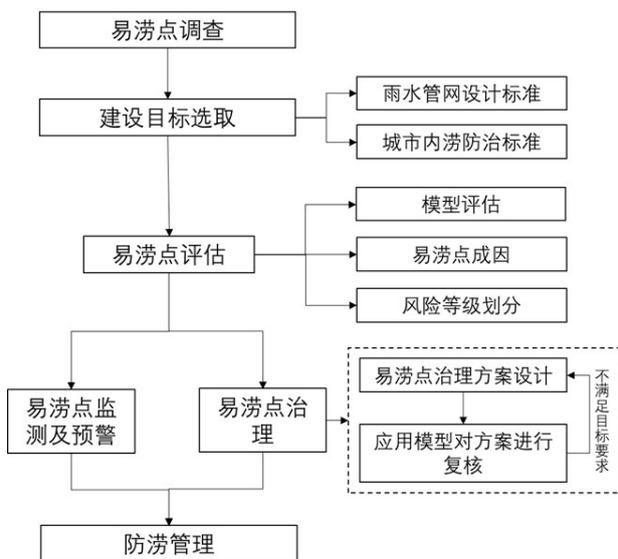


图 6.0.3 易涝点评估及治理技术路线图

7 易涝点评估

7.1 易涝点评估方法

7.1.1 城市易涝点评估宜采用数学模型，对雨水产汇流过程、排水管道径流过程、河道径流过程以及地表二维径流过程等进行数值计算分析，根据不同重现期降雨等设计情景下的内涝风险特征值综合确定内涝风险情况。

7.1.2 基础资料缺乏暂时无法构建数学模型的，可暂时采用历史灾情评估法对既往发生过的内涝事件进行统计分析，根据内涝事件的降雨信息、地表积水信息、工程调度信息、致灾后果等空间统计信息，综合划定内涝风险分区。

7.2 易涝点模型评估基本流程

7.2.1 明确研究对象和研究范围：根据汇水面积确定研究对象，考虑研究对象的汇水面积，及其相邻雨水系统的影响关系，确定研究范围。

7.2.2 现状资料收集与整理：围绕研究对象，在研究范围内进行基础数据的收集与整理，包括设计降雨数据、地形高程数据、城区下垫面数据、雨水系统现状资料、水系断面数据以及闸泵等相关排水设施运行数据、监测资料。

7.2.3 建立易涝点评估模型：易涝点评估模型包括现状模型和规划模型两类分别用来进行现状评估和规划治理方案分析（包括超标降雨风险分析），两类模型构建均包括：标准数据库的建立、模型软件的选取、暴雨雨型的确定、模型参数率定等工作。

7.2.4 模型模拟评估及优化调整：对于易涝点规划治理方案，应建立规划模型，利用规划模型模拟，最后根据模拟结果对规划治理方案进行优化调整。

7.2.5 在模型构建和评估的报告或者章节中应该包括以下内容：

- 1) 模型建立原则；
- 2) 模型软件的选取；
- 3) 模型概化说明；
- 4) 模型参数设置和率定；
- 4) 模型评估结果分析。

7.3 模型数据要求

7.3.1 数据的准确与完整是模型构建的基础。易涝点评估模型所需要数据内容和类型如下表，也可参考《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》（GB/T 51187）。

表 7.3.1 模型数据类型及用途

类别	数据名称	详细内容	用途
气象数据	降雨数据	降雨强度、降雨量、降雨历时	确定降雨过程曲线
下垫面数据	现状下垫面数据	土地利用状况、土壤渗透属性、河湖水面情况	分析汇水区的不透水区比例、洼地蓄积量等参数；确定排水出路及接纳水体
	数字高程数据（DEM）	地表高程信息	识别汇水区，提取坡度、坡向等属性
	土地利用规划	城市国土空间总体规划或详细规划的土地利用规划图	规划模型汇水区划分与参数设定
道路与场地竖向规划	城市国土空间总体规划或详细规划的道路与场地竖向规划图		
管网/设施数据	排水管网数据	节点（检查井、雨水口、排放口、闸、阀、泵站、调蓄池） 管线（排水管、排水渠）的数据	构建管网拓扑关系

类别	数据名称	详细内容	用途
	排水设施性能数据	水泵曲线、调蓄设施蓄水曲线	描述排水设施（水泵、调蓄设施等）的性能和调控参数
监测数据	流量监测数据	管网/设施液位、流量监测数据	率定和验证模型参数
其他数据	规划文本	城市国土空间总体规划、详细规划及相关的文本资料	设定规划情景下的模型相关参数
	工程造价	各类设施基础造价	优化设施组合
	其他	其他相关数据	

7.4 模型参数率定

7.4.1 确定性参数

对于管长、管径、地形等确定性参数，通过现场实测等手段验证所收集整理数据的可靠性。

7.4.2 不确定性参数

针对难以测量、资料缺失的参数，可通过研究区域的大量相关数据，结合经验进行参数取值范围的设定，并通过模型结果与实际结果进行对比识别与率定参数，以使模型更加真实的反映水管网的排水规律。

7.4.3 参数率定

参数率定是将模型计算结果与实测数据比较以优化参数的过程。一般采用人工试错法以及基于优化思想的参数自动优化方法。基于建模数据的准确度和模拟分析的精度要求，确定合适的目标函数评价准则，对于多参数组合情况，推荐采用参数自动优选法，并利用多个目标函数进行多目标决策分析，提高模拟结果的可靠性。

7.5 模型评估

7.5.1 建议基于不同降雨情景，分别对不同降雨重现期下研究区域的内涝风险状况进行模拟评估。模拟降雨情景设置如下：

1 管网能力评估：

建议事件：1、3、5年重现期持续2h短历时降雨

此情景模拟设计重现期下研究区域的内涝风险情况，以分析研究区域管网在现状设计重现期下能否满足降雨径流排放要求。

2 内涝风险评估：

建议事件一：10年重现期持续2h短历时降雨

此情景模拟在发生超过管网系统设计标准、但不超过内涝防治设计标准降雨的情况下，研究区域的内涝风险情况以及排涝泵站等设施运行情况。

建议事件二：20、30、50年重现期持续2h短历时及24h长历时降雨

此情景模拟发生超过排涝泵站设计标准的暴雨时，区域内部由管道、河道、泵站构成的排水防涝系统联合运行，管网设施系统排放降雨径流至区域内部河道，内河水位通过外围泵站的运行进行调控，在这种联合运行模式下研究区域的内涝风险情况。

建议事件三：100年重现期持续2h短历时及24h长历时降雨

此情景模拟在台风期间城区的内涝风险情况，以分析在台风天气等极端降雨条件下可能带来的自然灾害，并寻求预防与减缓措施。

7.5.2 内涝风险评估采用50年一遇2h短历时设计降雨为输入条件（以50年一遇内河水位或2年一遇高潮位为边界条件）及2年一遇2h短历时设计降雨为输入条件（以50年一遇内河水位或100年一遇高潮位为边界条件），分析规划区地表积水点位置，积水深度和淹没时间，以此作为内涝风险评估的重要依据。

7.5.3 模型评估标准确定

模型评估标准根据内涝风险等级确定，内涝风险等级应根据地表积水特征和用地特征综合确定，宜采用积水深度、积水时间等因素（参考表 7.5.3）综合判别，将内涝风险分为低风险、中风险、高风险三种等级，具体判定方法如下：

1 积水深度小于 15cm 的，可判定为无风险，不参与内涝风险等级划分；

2 表 7.5.3 中两项指标均为 I 级的，判定为低风险；

3 表 7.5.3 中至少有一项指标为 III 级的，判定为高风险；

4 表 7.5.3 中两项指标均不符合 III 级，且至少一项指标为 II 级的，判定为中风险；

5 可根据积水发生区位用地特征、承灾体敏感性等因素，对上述方法得出的风险划分结果进行优化；

6 可根据实际情况，增加评估指标或提高内涝风险等级划分标准；

7 下穿立交、长距离下穿通道等容易产生重大灾害的区域，应在上述划分结果基础上适当提高内涝风险等级；

8 水面不参与内涝风险等级划分。

表 7.5.3 内涝风险等级的划分参考标准

分级	评价因素	
	积水深度 (H)	积水时间(t)
I	$15 \leq h < 40 \text{ cm}$	$t < 30 \text{ min}$
II	$40 \leq h < 60 \text{ cm}$	$30 \leq t < 60 \text{ min}$
III	$h \geq 60 \text{ cm}$	$t \geq 60 \text{ min}$

【条文说明】依据《室外排水设计标准》(GB 50014)等国家标准，并参考北京、上海、香港、武汉、广州、新加坡等城市内涝积水点等级分类方法，选取积水深度、积水时间指标作为判定标准。

积水深度是影响人行、车行及一层建筑物进水的主要因素，其判断阈值为 15cm、40cm 和 60cm，主要是基于几个方面的考虑。首先，市政道路路缘石的高度通常约 15~20 cm 左右，积水不超过 15cm 时不影响行人和机动车辆通行，基本不会产生灾害，因此

判定为轻微积水而非内涝。积水超过 15cm 时，行人和汽车驾驶员难以辨别地面范围和车道位置，容易造成行人安全和驾驶隐患，因此定义为内涝，这也与《室外排水设计标准》和《城镇内涝防治技术规范》的说法保持一致。普通轿车排气口距地面的高度为 20~30cm，SUV 汽车为 30~40cm，水深超过排气筒的高度车辆容易熄火，实际行驶中连续排气的情况下可承受水深会超过排气口高度。根据《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019），民用建筑场地设计标高一般高出道路 20cm，一层建筑踏步距离地面不宜超过 15cm，加上路缘石 15~20cm 的高度，基本上高于道路最低处 40cm 以上。可以认为 15~40cm 的积水可能会造成部分汽车熄火和造成部分一层建筑进水，但造成的财产损失处于相对较轻的程度，因此将 40cm 作为轻度和中度内涝的界限。汽车行驶安全方面，普通轿车进气口高度为 65~80cm 左右，考虑到行驶过程中产生的水浪，水深超过 60cm 时进气口容易进水，容易直接导致车辆熄火，甚至将水吸进发动机而造成永久性损坏。另有研究认为水深超过 60 厘米时，车会被水流裹挟移动，增加逃生困难。此外，《地铁设计规范》(GB 50157)规定地铁出入口地面标高应出该处室外地面 30~45cm，加上人行道高度高于道路 15~20cm，当积水深度低于 60cm 时，基本可以防止地铁进水。因此将 60cm 作为中度和严重内涝的界限。

7.5.4 模型评估结论

通过模型评估，形成研究区域的内涝风险等级图，确定研究区域的现状内涝标准，以及经易涝点规划治理方案优化后可实现的内涝标准。

8 易涝点治理

8.1 一般规定

8.1.1 应根据易涝积水点成因因地制宜制定近远期治理措施。

1 对于通过系统优化整体解决的易涝积水点，可合并阐述治理方案。

2 对于通过局部治理工程解决的易涝积水点，应逐点制定治理方案，明确与其相关的管网改造、调蓄设施建设、源头海绵城市建设等具体内容。

8.1.2 易涝点治理技术措施应根据项目的地理位置、水系特征和场地条件等因素确定，可采用单一形式或多种形式组合措施，并进行多方案经济及技术比选。

8.1.3 易涝点应根据积涝成因进行分类治理，治理技术措施应与城镇景观、绿地、水体、运动场、广场、铁路、道路等设施 and 自然调蓄空间统筹考虑。

1 对于山洪入城产生的易涝积水点，治理方案应重点保护和恢复山洪排泄通道，保障外水顺利排出。

2 对于河道顶托排水管道，造成局部内涝的易涝积水点，治理方案应重点关注排水管渠与河道水位的调度关系，无法通过降低河道运行水位解决的，可通过设置强排泵站或调蓄设施等方式解决。

3 对于因潮水位顶托排水管道，造成局部内涝的易涝积水点，治理方案应重点关注排水管渠与潮水位的调度关系，可通过设置强排泵站或调蓄设施等方式解决。

4 对于局部管网瓶颈造成局部排水能力较弱的地区，治理方案应优先开展排水管道提标改造，暂不具备条件的，经过技术比选，可借助路边空地、附近公园绿地等空间设置调蓄设施进行蓄

滞削峰。调蓄设施建设方案应明确调蓄设施位置、类型、占地面积、设施规模、运行方式等。

5 对于因末端截流或设置闸门导致雨水排放出路不畅或受阻的易涝积水点，治理方案应核算截流设施对雨水排放的限制能力，并制定上游雨污混错接改造或雨污分流改造方案，打通排水出路。

6 对于局部因收水设施不足产生的易涝积水点，治理方案应重点增加雨水篦子、线性排水沟、植草沟等地表排放通道，其中雨水篦子应优先采取平立结合的方式，提高排水能力。

7 对于因局部地势低洼造成的易涝积水点，治理方案应采取避免涝水进入低洼区域的措施，建设行洪通道，无法解决时可通过设置强排泵站或调蓄设施等方式解决。

8.1.4 易涝点治理规划的校核，应通过水文计算、数学模型或两者相结合的方法，选取适当的降雨雨型和历时完成，并应符合下列规定：

1 当汇水面积不大于 2km^2 ，且排水系统不包含调蓄设施或除绿色屋顶外的源头减排设施时，校核方法的选取可不受限制；

2 不满足以上条件的，宜采用数学模型进行校核。

8.2 排水出路与排水分区

8.2.1 应在现状排水出路能力评估的基础上，结合自然地形、河湖水系等水体功能类别、区域洪峰流量要求等因素，合理确定易涝点所在排水分区的排放出路。

8.2.2 排水分区划分应遵循以下原则：

1 排水分区应以流域为基础，结合地形地貌、排水出路、排水管渠分布、用地布局等综合考虑；

2 排水分区应遵循高水高排、低水低排的原则；

3 对于已建区域，雨水排水分区划定应充分尊重现有地形坡度和排水管网系统；对于新建地区，应优先考虑竖向高程的影响。

8.2.3 排水分区划分应按照以下方法开展：

1 排水分区应以地形分水岭、河湖水系分隔等作为自然地形边界范围；

2 排水分区应结合道路、地块范围等对自然地形边界进行优化，不宜形成边界复杂，对道路、地块等分割严重的排水分区；

3 排水分区的面积不宜过大，以利于主干排水通道的布置。

8.2.4 排水分区应结合分区内排水主干管道能力、内涝风险、竖向特征以及周边分区情况等要素适度调整和优化，通过新增雨水连接管道改变排水分区面积，进一步提升排水分区及其邻近分区整体的内涝防治水平。

8.3 城镇水体

8.3.1 城镇水体应包括河道、湖泊、池塘和湿地等自然或人工水体。

8.3.2 应以排水出路和排水分区划定为基础，明确分区内城镇水体的功能定位，确定其排放和调蓄规模要求，提出建设改造方案。

8.3.3 应对河道的过流能力进行校核。当河道不能满足城镇内涝治理设计标准中的雨水调蓄、输送和排放要求时，应采取提高其过流能力的工程措施。

8.3.4 应根据城镇雨水行泄需求，结合城市更新，制定因历史原因封盖或填埋的天然排水沟渠河道恢复方案。

8.3.5 河湖水系排放调蓄能力的确定应与下游排水分区匹配，并尽可能减少城镇对下游排水分区的影响。

8.3.6 城镇人工水体的调蓄能力应根据城镇内涝治理系统规划，结合地形条件、水系特点等确定。兼有多种功能的人工水体，应协调各功能的相互影响。

8.3.7 城镇人工水体可采用重力流自排和泵站排放相结合的方式，有自排条件的地区，应以自排为主；受洪、潮水位顶托，自排困难的地区，应设挡洪、潮排涝水闸，并应设泵站排放。

8.4 雨水削峰调蓄与行泄通道

I 雨水削峰调蓄

8.4.1 雨水削峰调蓄设施应包括绿地、广场以及调蓄隧道等。

8.4.2 用于雨水削峰调蓄的下沉式广场，应综合考虑广场构造和功能、整体景观协调性、安全防护要求、积水风险、积水排空时间和其他现场条件。

8.4.3 内涝易发、人口密集、地下管线复杂、现有排水系统改造难度较高的地区，可设置隧道调蓄工程。

8.4.4 隧道调蓄工程的设置，应符合城镇地下空间开发和管理的要求，并与相关规划相协调。

8.4.5 隧道调蓄工程的调蓄容量，应根据内涝治理设计重现期的要求，综合考虑源头减排设施、排水管渠设施和其他排涝除险设施的规模，经数学模型计算后确定。

8.4.6 用于雨水削峰调蓄的下沉式广场、隧道调蓄工程的总体布置和设计应符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 的有关规定。

II 行泄通道

8.4.7 根据现状易涝点评估情况，宜结合其所处区域地理位置、地形特点等设置雨水行泄通道。

8.4.8 城镇易涝区域可选取部分道路作为排涝除险的行泄通道，并应符合下列规定：

- 1 应选取排水系统下游的道路，不应选取城镇交通主干道、人口密集区和可能造成严重后果的道路；
- 2 应与周边用地竖向规划、道路交通和市政管线等情况相协调；
- 3 行泄通道上的雨水应就近排入水体、管渠或调蓄设施；
- 4 达到设计最大积水深度时，周边居民住宅和工商业建筑物的底层不得进水；
- 5 不应设置转弯；
- 6 应设置行车方向标识、水位监控系统 and 警示标志；
- 7 宜采用数学模型法校核道路作为行泄通道时的积水深度和积水时间。

8.4.9 行泄通道表面的积水宽度，应根据道路的汇水面积、竖向高程、障碍物等情况来确定。

8.5 管渠系统及附属设施

I 一般规定

8.5.1 排水管渠设施包括管渠系统和管渠附属设施组成。

8.5.2 应在现状雨水管渠能力评估的基础上，在排水分区内制定老城区和新城区排水管渠系统建设改造方案。老城区雨水管渠改造方案应综合考虑城市更新、污水提质增效等工作需求；新城区排水管渠建设改造方案应严格执行国家标准要求，重要地区因地制宜选择高标准。

8.5.3 对于现状雨污合流制排水区域，制定改造方案时，应兼顾受纳水体水环境要求和污水处理提质增效工作需求，优先采取源头径流控制、雨污分流改造、混错接改造等措施综合达到内涝防治目标，暂不具备条件的，制定完善的合流制溢流污染控制方案和应急处置方案。

8.5.4 对于排水能力不足且暂不具备改造条件的管段，宜结合道路改造计划，通过新增或扩大周边管道排水能力的方式，优化排水分区或子分区服务范围，相应缩小该管段服务面积，间接提升整体排水能力。

8.5.5 在地势低洼、易汇聚区域雨水，遭遇“水高城低”等外水顶托现象的区域，应布置泵站，排水泵站供电应按二级负荷设计，特别重要地区的泵站应按一级负荷设计。

II 管渠系统

8.5.6 排水管渠设施应确保雨水管渠设计重现期下雨水的转输、调蓄和排放，并应考虑受纳水体水位的影响，易受河水或潮水顶托的排水管渠出水口应结合实际情况设置防倒灌设施。

8.5.7 因地制宜，合理设置雨水口的数量、布局位置，确保雨水口的收水能力与管渠的排水能力相匹配，满足区域排水需求。

8.5.8 在排水分区蓄排平衡计算的基础上，综合考虑雨水资源化利用、合流制溢流污染控制、初期雨水污染控制等需求，合理布局管渠调蓄设施。

8.5.9 排水管渠设施除应满足雨水管渠设计重现期标准外，尚应和城镇内涝治理系统中的其他设施相协调，满足内涝治理的要求。

8.5.10 排水管渠按内涝治理设计重现期进行校核时，应按压力流计算。

III 管渠附属设施

8.5.11 管渠系统中排水泵站的设计规模应当在排水规划的基础上，通过水力计算复核确定。

8.5.12 管渠系统中排水泵站除应满足雨水管渠设计重现期标准外，尚应和城镇内涝治理系统中的其他设施相协调，在满足内涝治理设计重现期要求的前提下，经技术经济比较后确定。

8.5.13 泵站站址宜设在地势低洼、易汇集区域雨水的地点，且宜靠近受纳水体。

8.5.14 泵站厂址高程，应按该地区内涝治理设计重现期进行校核。不满足要求时，应采取防止受淹的措施。

8.5.15 用地紧张的地区可采用节地型泵站。

8.5.16 当需要削减城镇管渠系统雨水峰值流量时，宜设置雨水调蓄池。

8.5.17 管渠调蓄设施的建设应和城镇水体、园林绿地、排水泵站等相关设施统筹规划，相互协调，并应优先利用现有设施。有条件的地区，调蓄设施应与泵站联合设计，兼顾径流总量控制、降雨初期的污染治理和雨水利用。

8.5.18 管渠调蓄设施用于削减峰值流量时，其调蓄量的确定应符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 的有关规定。

9 易涝点监测及预警

9.1 易涝点监测

9.1.1 易涝点监测系统宜采用“无人值守，远程监控”模式，建立自动化系统。

9.1.2 易涝点监测系统应根据监测区域的现状和实际需求，遵循针对性、持续性和有效性的原则逐步完善。

9.1.3 易涝点监测系统的数据包括降雨量、流速、水位、视频信息等。

9.1.4 易涝点监测系统宜在下列位置设置监测点位：

- 1 历史积水点和易涝点；
- 2 重要地区的雨水管网节点
- 3 雨水管网的主干管节点；
- 4 雨水泵站的进出水管；
- 5 主要雨水排放口；
- 6 城镇内河的重要断面。

9.2 易涝点预警

9.2.1 应基于内涝风险等级划分及内涝动态淹没分析，结合易涝点普查数据，确定各个易涝监测点在不同降雨强度下的预警阈值。

9.2.2 明确易涝点预警设备种类及配置方案，当降雨强度、水位指标达到预警阈值时，应及时触发预警设备进行内涝预警。

9.2.3 应基于监测目标和监测点位预警报警的实施情况，在后台监测管理软件中及时调整预警和报警的阈值。

10 防涝管理

10.1 一般规定

10.1.1 防涝管理包括日常维护和应急管理。

10.1.2 日常维护措施应包括易涝点监测及预测、内涝防治设施的日常维护管理。

10.1.3 当遭遇超过内涝防治设计重现期的暴雨，应采取应急管理措施，应急管理措施包括应急预案、预警预报和应急处置等措施。

10.2 日常维护

10.2.1 应对内涝防治设施进行定期维护，最大限度保障汛期排水设施设备的稳定可靠，相关设施维护作业应符合现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68的相关规定。

10.2.2 相关设施责任单位应配备相应的设施维护人员，定期组织实施巡视、维护工作，消除安全隐患，确保其安全和正常运行。

10.2.3 相关设施责任单位应按照设计要求、竣工资料、运行状况等制定相应维护计划。

10.2.4 相关设施责任单位应建立技术档案，包括设施设计资料、施工及验收记录、维护人员档案和培训记录、巡视及维护记录。

10.2.5 涉及人身安全的相关设施的破损必须采取应急处理措施，并及时修复。

10.2.6 相关设施应进行日常巡视和特殊巡视。

10.2.7 台风及暴雨等特殊天气预警发布后应根据各项相关设施的要求进行特殊巡视。

10.2.8 相关设施应进行常规维护和巡视中发现问题后的针对性维护。

10.2.9 不得私自破坏、侵占相关设施或将设施转为他用。

10.3 应急管理

10.3.1 维护运营管理机构应制定内涝灾害应急预案。

10.3.2 应急管理应以超标降雨下的内涝风险评估为依据，贯彻工程与非工程措施相结合的方针，充分利用已建排水防涝设施。

10.3.3 每年汛前或收到台风、强降雨等预警后，应对内涝防治设施的可靠性进行全面排查。对汛前暂不能整治到位的内涝风险点，应配备移动排水、通疏导和人员疏散等应急抢险设施，并设立醒目、易于辨识的公众警示标记，避免发生安全事故。

10.3.4 防涝应急设备排水能力宜根据城镇内涝风险等级进行配置。

10.3.5 维护运营管理机构宜根据实际需求，设置应急物资储备仓库，保障应急物资、材料库存储备，并定期维护。

11 成果表达要求

易涝点评估及治理方案设计成果应包含说明书、附表及图纸三部分。说明书按前述章节内容深度要求编制，附表及图纸按 11.1 附表、11.2 图纸编制。

11.1 附表

表 11.1.1 历史易涝点相关信息表

填表项目	填报内容	填表说明
责任单位名称		应填报该易涝点责任单位名称
历史涝点名称		以相关部门记录为准，若有多项记录，以常用名为准。
地址		应详细填写设区市级、街道、社区、路（街、巷）。
降雨情况		应详细记录造成积水的当场降雨强度、降雨持续时间、降雨雨型。
最大内涝水深		历史涝点产生淹没区的最大水深。
最大淹水面积		同一历史涝点产生的历史最大淹水面积。应绘制最大淹水区域面积，形成面矢量空间要素，同时填报该区域面积。
内涝积水持续时间		形成内涝积水到内涝消除过程持续时长。内涝的形成与消除应依据相关规范判别。
内涝主要成因		说明当地易涝的原因，如排水管道设施损坏、堵塞或因地势低洼引起。
内涝交通影响		调查因积水导致的交通影响，如交通中断时间及范围
财产损失情况		调查因积水导致的公共设施及人民群众财产损失情况等。

填表项目	填报内容	填表说明
监测设施		若有，填报其名称、用途等资料。
易涝点现场照片		拍摄至少 1 张涝点的现状照片。
历史受灾照片		若有历史受灾照片，应提供上传至少 1 张。
数据来源		应填报提资单位名称，如农水局、建设局、应急局等。

11.2 图纸

方案图纸表达应清晰、完整、统一，严格遵照国家有关建筑制图规范制图，所有图面的表达方式均保持一致。工程图纸除应达到国家规范规定深度外，尚须满足方案设计阶段的深度及特殊要求。

11.2.1 项目区位图

包括易涝点所处区域位置。

11.2.2 排水流域图

包括场地及周边管网情况，周边雨污水系统、所属流域，接纳水体，黑臭水体及积涝情况。

11.2.3 排水分区图

根据场地的竖向、雨水管网布置及雨水径流组织情况，划分易涝点所处管网排水分区。

11.2.4 场地总平面图

包括易涝点所处排水分区内建筑物及各设施的平面布置（含地下室的轮廓及覆土深度），标识场地竖向，反映场地坡向、低洼地等情况。

11.2.5 下垫面分布图

包括易涝点所处排水分区内场地的下垫面分布情况，

11.2.6 场地雨污水管网布置图

包括易涝点所处排水分区内雨水管网布置图，标识排水方向、

管径、坡度、长度等管网信息。

11.2.7 排水防涝设施平面布局图

易涝点所处排水流域内各排水防涝设施（如城镇水体、雨水削峰调蓄与行泄通道）布置图，并标识其规模。

11.2.8 现状雨水管网能力评估图

包括易涝点所处排水分区内现状雨水管网能力评估结果图，标识雨水管网排水能力标准。

11.2.9 现状内涝风险评估图

包括易涝点所处排水分区内涝风险情况分布图，应标识不同等级内涝风险分布情况。

11.2.10 易涝点治理方案图

包括易涝点现状、易涝点治理方案说明、汇水范围现状、积涝原因分析、规划治理措施、位置示意等方案信息。

11.2.11 治理效果评估图

包括易涝点所处排水分区经过治理后内涝风险情况分布图，应标识不同等级内涝风险分布情况。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定(或要求)”。

引用标准名录

- 1 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222
- 2 《室外排水设计标准》GB 50014
- 3 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 4 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174
- 5 《城市排水工程规划规范》GB 50318
- 6 《福建省城市道路雨水排水设计标准》DBJT13-167