

陕西省工程建设标准

城市排水防涝体系建设标准

Standard for Construction of Urban Drainage and
Waterlogging Prevention System

(征求意见稿)

《城市排水防涝体系建设标准》编制组

2026年3月

前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达 2025 年度工程建设标准制定计划的通知》（陕建标发〔2025〕6 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外标准，结合陕西省实际，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 8 章和 1 个附录，主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.排水防涝体系；4.内涝调查与评估；5.源头减排设施；6.排水管渠设施；7.排涝除险设施；8.运行维护与应急管理。

本标准由陕西省住房和城乡建设厅负责归口管理，陕西省建设标准设计站负责日常管理，陕西市政建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈给陕西市政建筑设计研究院有限公司（地址：陕西省西安市未央区兴泰南街 1418 号，邮编：710021，电话：029-83276341，邮箱：ghy@sxsgghy.cn）。

本标准主编单位：陕西市政建筑设计研究院有限公司

陕西省城乡规划设计研究院

本标准参编单位：西安排水集团有限公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

安康市市政园林处

西安建筑科技大学

延安市内涝防治中心

本标准主要起草人员：王 勇 张炜杰 李梦阳 徐军礼

魏 博 周 静 杜木子 许润全

赵 猛 李树武 艾 昊 卢金锁

张建东 黄东宁 尹心怡 左 优

李东原 王 靛 茹 卓 曹雷锦航

耿鹏飞 许 鑫 李金元 王 渲
张 勇 张万龙 张 欣 王 特
田欣媛

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	3
3 排水防涝体系.....	5
3.1 一般规定.....	5
3.2 技术要求.....	8
4 内涝调查与评估.....	14
4.1 一般规定.....	14
4.2 内涝调查.....	16
4.3 内涝评估.....	17
5 源头减排设施.....	22
6 排水管渠设施.....	26
6.1 一般规定.....	26
6.2 管渠系统.....	26
6.3 排水泵站.....	28
6.4 管渠调蓄设施.....	29
7 排涝除险设施.....	31
7.1 一般规定.....	31
7.2 城市水体.....	33
7.3 调蓄设施.....	36
7.4 行泄通道.....	37
8 运行维护与应急管理.....	39
8.1 一般规定.....	39

8.2 运行维护	41
8.3 监测预警	41
8.4 应急管理	44
附录 A：内涝调查附表	47
本标准用词说明	63
引用标准名录	64

1 总则

1.0.1 为有效防治城市内涝灾害，加强城市排水防涝体系建设，提升城市内涝防治能力，保障公民生命、财产和公共安全，制定本标准。

【条文说明】：近年来，受全球气候变化影响，极端暴雨天气频发，我国部分城市内涝灾害严重，给人民群众生命财产安全造成了重大损失。国务院办公厅印发《关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11号），明确要求加快构建“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系。

陕西省地域狭长，横跨三个气候带，地形地貌复杂（含陕南秦巴山区、关中平原、陕北黄土高原等），城市内涝成因具有显著的地域特征。为了贯彻落实国家关于城市内涝治理的决策部署，规范陕西省城市排水防涝体系的规划、建设与管理，提升城市韧性，保障城市安全运行，制定本标准。本条强调了“保障公民生命、财产和公共安全”是本标准的根本出发点。

1.0.2 本标准适用于陕西省城市排水防涝的调查评估、规划建设和运行管理。

【条文说明】：本条规定了本标准的适用范围。

适用对象：本标准适用于陕西省行政区域内的城市排水防涝体系建设。无论是新建城区的排水防涝系统构建，还是已建城区的内涝治理与提标改造，均应执行本标准。

管控环节：涵盖了从“现状调查与评估”（摸清底数）、“规划建设”（源头减排、排水管渠、排涝除险等设施的规划与设计）到“运行管理”（日常维护、监测预警、应急管理）的全生命周期管理过程。

1.0.3 城市排水防涝的调查评估、规划建设和运行管理除应执行本标准外，尚应符合国家和陕西省现行有关标准的规定。

【条文说明】：本条规定了本标准与其他标准的关系。

城市排水防涝体系建设是一项系统工程，涉及水利、气象、应急、道路交通、园林绿化等多个专业领域。本标准是在国家现行相关标准基础上，结合陕西省实际情况制定的地方标准，重点体现陕西省的地域特点和技术要求。

在执行本标准时，应同时符合下列国家现行有关标准的规定：《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城乡排水工程项目规范》GB 55027、《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805、《海绵城市建设技术指南》（住建部）；以及陕西省现行有关标准：《陕西省海绵城市建设技术标准》DBJ 61/T 149 和其他相关陕西

省工程建设标准。当本标准与国家标准、行业标准的规定不一致时，应按较严格的标准执行。本标准未涉及的内容，应按国家和陕西省现行有关标准执行

2 术语

2.0.1 城市内涝 urban flooding

城市范围内的强降雨或连续性降雨超过城市雨水设施消纳能力，导致城市地面产生积水的现象。

2.0.2 排水防涝体系 drainage and waterlogging prevention system

用于防止和应对城市内涝的工程性设施和非工程性措施以一定方式组合成的总体，包括对雨水的渗透、滞蓄、收集、转输、排放、处理和利用的各类设施及相应的管理措施。

2.0.3 内涝防治设计重现期 design return period of waterlogging control

用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，对应重现期内的地面积水深度、退水时间、积水范围等不超过一定的标准。

2.0.4 易涝积水点 urban flooding point

降雨未超过内涝防治设计重现期时，地面积水深度、退水时间、退水范围等超过允许标准的区域。

2.0.5 源头减排设施 source control facilities

在雨水进入排水管渠系统之前，通过渗透、滞蓄和净化等措施控制径流总量、峰值流量与径流污染的设施。

2.0.6 排水管渠 drainage conduit

用于雨水收集、转输、调蓄和排放的各类设施。

2.0.7 排涝除险设施 drainage and flood mitigation facilities

用于控制内涝防治设计重现期下超出源头减排设施和排水管渠承载能力的雨水径流的设施。

2.0.8 行泄通道 flood discharge channel

用于承担超出源头减排设施和排水管渠系统承载能力的雨水径流输送和排放功能的通道，一般包括城市水体、沟渠，以及临时利用的城市道路、绿地和开敞空间等。

2.0.9 调蓄设施 storage facilities

降雨期间调节和存储雨水的天然和人工设施，包括水体、下凹式绿地、下沉式广场、浅层和深层调蓄池等。

2.0.10 最大允许退水时间 maximum allowable drainage time

降雨结束后，地面积水排干的最大允许时间。

2.0.11 内涝风险评估 urban flooding risk assessment

采用统计分析、数学模型或仿真分析等手段分析内涝情况、计算内涝风险值，评价内涝风险等级的全过程。

2.0.12 湿陷性黄土 collapsible loess

在一定压力下受水浸湿，土体结构迅速破坏，并发生显著附加下沉的黄土。

2.0.13 数学模型法 mathematical modeling method

通过建立水文水动力数学模型，模拟降雨产流、汇流、管网排水和地表淹没等过程的分析方法。

2.0.14 重点防护对象 critical disaster-bearing body

可能造成人员伤亡、严重影响城市正常运行或具有特殊保护要求的建筑与设施，包括学校、医院、养老院、交通枢纽、重要市政基础设施、文物古迹、地下空间等。

3 排水防涝体系

3.1 一般规定

3.1.1 城市排水防涝体系建设应以内涝调查与评估为基础，统筹源头减排、排水管渠和排涝除险等工程性设施，以及运行维护、监测预警和应急管理等非工程性措施，并与防洪设施相衔接。

【条文说明】：本条规定了城市排水防涝体系的构成及建设原则。

城市排水防涝体系是一个复杂的系统工程，不能仅依赖单一的管网排水。本条强调了“系统治理”的理念，明确体系建设必须以现状调查与评估为前置基础，做到“底数清、情况明”。在技术路线上，要求统筹“源头减排、排水管渠、排涝除险”三大工程性措施，并结合运行维护、监测预警、应急管理等非工程性措施，形成“软硬结合”的综合防御体系。同时，鉴于城市内涝防治与外河防洪的密切关系，本条特别强调了与防洪设施的衔接，确保内水能排得出、外水不倒灌。

3.1.2 城市排水防涝体系的建设，应以国土空间规划和排水防涝专项规划为依据，并与城市防洪、河道水系、海绵城市、竖向规划、道路交通、园林绿地、地下空间开发利用、城市更新以及生态环境保护等相关专项规划相协调。

【条文说明】：本条规定了城市排水防涝体系建设的规划依据及协调要求。

国土空间规划是城市各类开发建设活动的法定依据，确立了城市竖向、用地布局和蓝绿空间底线；**排水防涝专项规划**是指导排水防涝设施建设的直接依据。两者必须作为体系建设的根本遵循。此外，雨水径流的组织与排放涉及城市空间的方方面面。因此，本条规定必须与相关专项规划充分协调，实现“多规合一”，避免各专业各自为政导致排水防涝设施无法落地或效能大打折扣。

3.1.3 城市排水防涝体系应分级设防。雨水管渠设计重现期内降雨应排水通畅；内涝防治设计重现期内降雨不应发生内涝；超内涝防治设计重现期降雨不应造成人员伤亡和重大财产损失。

【条文说明】：本条规定了城市排水防涝的分级设防标准。

1. **第一道防线（居民生活便利线）**：应对雨水管渠设计重现期内的常见降雨。目标是“排水通畅”，即管网不冒溢，路面不积水，保障城市正常生产生活秩序。
2. **第二道防线（城市运行安全线）**：应对内涝防治设计重现期内的较强降雨。通过源头减排、管网、调蓄及行泄通道的联合作用，目标是“不发生内涝”，即积水深

度和退水时间控制在允许范围内，保障城市功能不受严重影响。

3. **第三道防线（生命安全底线）**：应对超内涝防治设计重现期的极端降雨。此时工程设施可能超载，必须通过应急管理措施，目标是“保人命、保重要财产”，坚决防止人员伤亡和重大财产损失。

3.1.4 城市内涝防治应分类施策。新建城区应按照内涝防治设计标准，规划建设排水防涝设施；已建城区应结合城市更新，优先消除易涝积水点，逐步达到内涝防治标准。

【条文说明】：本条规定了新老城区差异化的建设策略。

1. **新建城区**：具有一张白纸的规划优势，必须严格按照国家及本标准规定的内涝防治标准进行高起点规划、高标准建设，杜绝“新城看海”。
2. **已建城区**：受制于地下空间拥挤、建设年代久远等因素，全面提标改造难度大、周期长。因此，应坚持“问题导向”，结合城市更新行动，优先解决群众反映强烈的易涝积水点问题，通过分步实施，逐步提升标准，最终达到内涝防治要求。

3.1.5 区域改建时，对于相同的内涝防治设计重现期，改建后的径流量不应超过原有径流量。

【条文说明】：本条规定了区域改建时的径流控制原则。

本条旨在落实“低影响开发（LID）”理念。城市改建（如老旧小区改造、道路改扩建）往往伴随着下垫面硬化面积的变化。为了不给下游排水系统增加额外的负担，规定改建后的径流量不得超过原有径流量。这通常需要通过增加透水铺装、下沉式绿地、雨水调蓄设施等措施，削减增量径流，实现开发前后的水文特征基本维持不变或有所改善。

3.1.6 城市排水防涝体系中的源头减排、排水管渠和排涝除险等工程性设施，应通过整体系统校核，满足内涝防治设计重现期的要求。

【条文说明】：本条规定了排水防涝设施的系统性校核要求。

源头、管渠和排涝除险设施在实际运行中是串联或并联耦合的，单一设施达标不代表整个系统达标。例如，若下游河道水位顶托，上游管网能力再大也无法发挥。因此，本条强调必须通过**整体系统校核**（通常采用水力模型模拟），验证在内涝防治设计重现期下，各设施能否协同工作，共同满足不发生内涝的总体目标。

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；不满足以上条件的，宜采用数学模型进行校核。

推理公式法的校核步骤如下：首先，根据本标准规定的允许最大积水深度，将道路视为

临时行泄通道，计算其作为“明渠”时的最大过水能力（ Q_1 ）；其次，采用推理公式法计算该汇水区在内涝防治设计重现期下的总设计径流量（ Q_T ），并确定地下雨水管渠自身的排水能力（ Q_0 ）；然后，将总设计径流量减去管渠排水能力（即 $Q_T - Q_0$ ），得出必须由地面道路承担的超额径流量（ Q_3 ）。最后，通过比较道路的最大过水能力（ Q_1 ）与需承担的超额径流量（ Q_3 ）进行校核。若 Q_1 大于或等于 Q_3 ，则表明该区域的排水系统设计满足要求；反之，则说明系统能力不足，需通过增大管径、增设源头调蓄设施或优化地面竖向等措施进行调整。

3.1.7 城市排水防涝体系应建立应急管理机制。应急管理覆盖内涝防治设计重现期内的突发降雨事件，以及超过设计重现期的极端降雨事件，并应与城市防汛、防灾减灾、交通管理等应急体系相衔接。

【条文说明】：本条规定了应急管理机制的建立要求。

工程设施的能力总是有限的，面对突发故障（如泵站断电）或超标极端天气（如特大暴雨），应急管理是保障城市安全的最后一道屏障。本条要求建立健全应急管理机制，遵循平急结合、分级响应、部门联动、社会参与的原则。一方面要制定针对不同情景的预案，实现平急结合和分级响应；另一方面要强调跨部门联动和社会参与，与防汛（水利）、防灾减灾（应急）、交通管理（公安交警）等体系实现信息互通和行动协同，形成合力。

3.1.8 城市排水防涝体系应建立排水防涝设施地理信息数据库，并建立数据动态更新机制。

【条文说明】：本条规定了设施信息化管理及数据更新要求。

排水防涝设施的隐蔽性和复杂性决定了必须依靠数字化手段进行管理。本条要求建立基于地理信息技术（GIS）的设施数据库，涵盖源头减排、排水管渠、排涝除险等各类设施的空间位置、高程、材质、尺寸等属性信息，实现设施的“账实相符”。

本条不强制要求建设独立的排水防涝 GIS 业务系统。随着“城市基础设施生命线安全工程”及“城市信息模型（CIM）平台”的推进，各地市宜充分利用现有信息化资源。已建有智慧城市、数字城管或城市生命线监测平台的城市，应将排水防涝设施数据纳入统一底座，通过数据共享和业务协同，打破信息孤岛，避免系统重复开发和资金浪费。

数据的现势性是数据库的生命。应建立与工程建设同步的数据更新机制，在设施新建、改建、扩建或废弃时，同步完成数据采集、校核与入库工作，确保数据库能真实反映设施现状，为内涝风险评估、模型模拟及应急调度提供可靠的数据支撑。

3.1.9 城市排水防涝体系应建立监测预警系统，在易涝积水点、重要排水防涝设施处设置监测设施，实现实时监测、预警发布和信息共享。

【条文说明】：本条规定了监测预警系统的建设要求。

监测预警是实现排水防涝智慧化管理、推进智慧城市建设的重要内容。通过在关键节点（易涝点、下穿立交、重要设施）布设液位、流量、雨量、视频等感知设备，实现对系统运行状态的实时掌握。预警发布和信息共享则是为了让管理部门提前决策、让公众提前避险，变“被动抢险”为“主动防范”。

3.1.10 排水防涝设施不应对公众健康和安全产生不利影响，在安全设施、安全防护、危险部位和危险场所等应设置警示标志。

【条文说明】：本条规定了排水防涝设施的安全与防护要求。

排水防涝设施在运行过程中存在一定的安全隐患，如检查井盖缺失导致坠落、深隧或调蓄池产生有毒有害气体、泵站漏电等。本条强制要求设施建设与运行不得危害公众健康和安全，必须在危险部位（如深水区、深基坑、配电室等）设置明显的警示标志，并采取必要的安全防护措施（如防坠网、护栏、气体监测等），体现“以人为本、安全第一”的原则。

3.2 技术要求

3.2.1 内涝防治设计重现期，应根据城市类型、积水影响程度、内河水位变化等因素，经技术经济比较后按表 3.2.1 的规定取值，并应符合下列规定：

- 1 人口密集、内涝易发且经济条件较好的城市，宜采用规定的上限；
- 2 暂不具备条件的区域可分期达到标准；
- 3 超过内涝防治设计重现期的降雨应采取应急措施。

表 3.2.1 内涝防治设计重现期

城市类型	内涝防治设计重现期（年）
西安市	50~100
宝鸡市、咸阳市、铜川市、渭南市、延安市、榆林市、汉中市、安康市、商洛市	30~50
杨凌示范区	20~30

注：1. 本表所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式。

【条文说明】：本条规定了陕西省各城市内涝防治设计重现期标准。

内涝防治设计重现期是排水防涝体系建设的核心指标，直接关系到工程规模、投资规模

和防治效果。根据《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 的规定，特大城市、大城市的内涝防治设计重现期为 50~100 年，中等城市及小城市为 30~50 年。

本标准在确定陕西省各城市内涝防治设计重现期时，综合考虑了以下因素：

一是城市规模和地位。西安市作为省会城市、国家中心城市和关中平原城市群核心城市，城市规模大、人口密集、经济总量大，确定其内涝防治设计重现期为 50~100 年，与国家规范对特大城市的要求相符。

二是经济发展水平和财政承受能力。宝鸡、咸阳、铜川、渭南、延安、榆林、汉中、安康、商洛等 9 个设区市，城市规模相对较小，但作为区域性中心城市，具有较强的经济实力和建设需求，确定其内涝防治设计重现期为 30~50 年。杨凌示范区作为农业高新技术产业示范区，城市规模较小，确定其内涝防治设计重现期为 20~30 年。

三是内涝防治的紧迫性。近年来陕西省多个城市发生较为严重的内涝灾害，提高内涝防治标准是保障城市安全运行的迫切需要。

四是与相关规划的衔接。标准确定的内涝防治设计重现期与各城市排水防涝专项规划、国土空间规划等相关规划相协调。

第 1 款明确了标准取值的灵活性。对于人口密集、内涝易发且经济条件较好的城市，应优先采用规定的上限值，提高安全保障水平。

第 2 款考虑到部分城市现状排水设施标准较低，一步到位实现规定标准存在较大困难，允许分期建设、逐步达标。但应在排水防涝专项规划中明确分期建设的时序安排和年度目标，近期应优先解决严重易涝积水点，远期全面达到标准要求。

第 3 款强调了应急管理的重要性。工程设施的能力总是有限的，当降雨超过内涝防治设计重现期时，应通过预警预报、交通管制、人员转移、应急排涝等措施，最大限度减少灾害损失。

“住房和城乡建设部关于 2022 年全国城市排水防涝安全责任人名单的通告”中的附件 2 给出了《城市排水防涝标准及对应降雨量》，本次标准将陕西省相关数据摘录如下：

序号	城市	内涝防治标准 (重现期: 年)	对应降雨量 (毫米/24 小时)
1	西安市	50	120.0
2	宝鸡市	30	101.7
3	咸阳市	30	150.0

序号	城市	内涝防治标准 (重现期: 年)	对应降雨量 (毫米/24 小时)
4	铜川市	30	132.8
5	渭南市	30	138.5
6	延安市	30	160.0
7	榆林市	30	160.0
8	汉中市	30	150.0
9	安康市	30	166.2
10	商洛市	30	199.7

3.2.2 在内涝防治设计重现期下，城市地面（道路）积水设计标准应符合下列规定：

1 居民住宅和工商业建筑物的底层不进水；

2 道路中一条车道的积水深度不超过 15cm；

3 最大允许退水时间应符合表 3.2.2 的规定。人口密集、内涝易发、特别重要且经济条件较好的城区，最大允许退水时间应采用规定的下限。交通枢纽的最大允许退水时间应为 0.5h。

表 3.2.2 内涝防治设计重现期下的最大允许退水时间

城区类型	中心城区	非中心城区	中心城区重要地区
最大允许退水时间 (h)	1.0~3.0	1.5~4.0	0.5~2.0

注：中心城区的重要地区主要指行政中心、交通枢纽、学校、医院、商业聚集区及重要市政基础设施等。

【条文说明】：本条规定了内涝防治设计重现期下的地面积水控制标准和最大允许退水时间要求。

关于积水深度：本条文关于“建筑物底层不进水”和“道路积水深度不超过 15cm”的规定，是依据国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 确定的底线要求。

15cm 的控制阈值：主要基于机动车通行安全考虑。一般轿车的排气管高度约为 25cm~30cm，进气口更高。将积水深度控制在 15cm 以下，既能保证车辆缓慢安全通过（不熄火），又能让驾驶员看清路面状况，避免因深水导致交通瘫痪。

关于最大允许退水时间：退水时间是衡量城市排水防涝系统“韧性”（即灾后恢复能力）的核心指标。

取值依据：编制组调研了浙江（沿海，极严）、重庆（山地，较严）、广东、河北及安徽等多地标准。考虑到陕西省地处内陆，经济发展水平与沿海发达地区存在一定差异，且关中、陕南、陕北降雨特征迥异，本标准采取了“科学务实、留有余地”的原则，取值（中心城区 1.0h~3.0h）略宽于浙江标准，与广东、河北等省份接近。这一指标既保障了城市功能的快速恢复，又避免了因标准过高导致工程投资激增。

差异化管控：对于交通枢纽、中心城区重要地区，要求更短的退水时间，体现了“重点区域重点保障”的设防理念。

3.2.3 设计暴雨应包括设计雨量、降雨历时和设计雨型。设计雨量、设计雨型宜根据实测降雨资料分析确定。在缺乏实测资料的情况下，设计雨量、设计雨型的确定，应符合下列规定：

1 长历时设计雨量可采用当地气象部门计算成果，长历时设计雨型可采用当地气象部门推荐的设计雨型，或采用当地典型暴雨过程的同倍比或同频率放大雨型；

2 短历时设计雨量可根据当地暴雨强度公式计算确定，短历时设计雨型可采用模式雨型，或采用当地典型暴雨过程的同倍比或同频率放大雨型。

3 缺乏设计暴雨成果的地区，可采用相邻地市气候特征相似地区的公式，或省级水文、气象主管部门推荐的成果。暴雨强度公式应根据气候变化进行适时修订。

【条文说明】：本条规定了设计暴雨的确定方法。设计暴雨是所有水力计算的基础。本标准强调应优先采用本地实测降雨资料进行分析，以确保设计参数的地域精准性。同时，考虑到气候变化的显著影响，明确提出暴雨强度公式应适时修订，以适应未来可能增大的降雨风险。

长短历时区分方面，短历时（雨水管渠）：侧重于峰值强度，主要采用暴雨强度公式计算。长历时（内涝防治）：侧重于降雨总量和过程，需采用典型暴雨过程放大或气象部门推荐的设计雨型，以满足调蓄设施容积计算的需求。

3.2.4 降雨历时宜根据汇水面积、汇流时间等因素综合确定，并应符合下列规定：

1 雨水管渠设计宜采用历时 1h~3h 的短历时降雨条件，且历时应大于雨水管网最下游管段末端的汇流时间；

2 排水防涝系统设计宜采用长、短历时降雨条件互相校核。长历时降雨宜采用 24h 的降雨，且历时应大于最下游河道末端的汇流时间。

【条文说明】：本条规定了降雨历时的选择原则。在降雨历时选择上，区分了雨水管渠设计和内涝防治系统设计两种情景。短历时、高强度的暴雨对管渠系统的瞬时排水能力考验最大；而长历时降雨则更能反映整个汇水区域的产流总量以及调蓄、行泄等设施的综合运行状况。这种长、短历时互相校核的方法是行业通行的做法，在国内相关地方标准中均有明确规定。

3.2.5 设计流量包括雨水全过程地表径流、雨水管渠、道路行泄通道、河道水系的流量，应结合排水分区进行计算，排水分区应根据地形特征、流域归属和排水系统布局等因素进行合理划分。设计流量计算应遵循下列规定：

1 当汇水面积不大于 2 km²时，可采用推理公式法；

2 当汇水面积大于 2 km²时，应采用数学模型法确定雨水设计流量，并校核内涝防治设计重现期下地面的积水深度、积水时间等参数。

【条文说明】：本条规定了设计流量的计算方法。

在设计流量计算方法的选择上，以汇水面积 2km²作为推理公式法和数学模型法的使用分界线，是《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）及《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）的明确规定，也是国内相关地方标准的通行做法。当汇水面积较大时，推理公式法关于降雨时空均匀分布等假设条件不再成立，必须采用数学模型才能准确模拟积水深度、时间等关键要素。

3.2.6 地表径流的设计流量、净雨量、土壤入渗率等计算，应符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 的有关规定。

【条文说明】：本条规定了产汇流计算的具体参数依据。

本条为索引性条款。地表径流计算涉及曼宁系数、坡度等参数，净雨量计算涉及扣损方法，均应按国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 的规定执行。

3.2.7 径流系数应根据地面类型、用地类别、建筑密集度等因素合理选取，低重现期短历时降雨条件下可按照表 3.2.7-1 和表 3.2.7-2 的规定取值。采用推理公式法进行内涝防治设计校核时，宜依据重现期修正径流系数，修正系数可参考表 3.2.7-3。

表 3.2.7-1 径流系数（按地面类型分）

地面类型	径流系数
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面、沥青表面、各种碎石路面	0.55~0.65

级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.40
公园或绿地	0.15~0.35

表 3.2.7-2 综合径流系数（按城区建筑密集度分）

区域类别	综合径流系数
高密度区	0.60~0.75
中密集区	0.45~0.60
低密集区	0.20~0.45

表 3.2.7-3 内涝防治设计校核径流系数修正系数

降雨重现期（年）	20~30	30~50	50~100
修正系数	1.10~1.15	1.20~1.25	1.30~1.50

注：修正后的径流系数大于 1.0 时，取 1.0。

【条文说明】：本条规定了径流系数的取值与修正。

径流系数是雨水径流计算的核心参数。本标准提供了按“地面类型”和“建筑密集度”两种方式划分的径流系数表，便于设计人员根据不同项目的资料深度灵活选用。本标准引入了“内涝防治设计校核径流系数修正系数”。这是因为常规用于雨水管渠设计的径流系数是基于较低重现期降雨，此时土壤尚有一定下渗能力。而在内涝防治所涉及的高重现期降雨下，降雨强度大、历时长，土壤含水量趋于饱和，下渗能力显著降低，实际径流系数会增大。因此，必须对常规径流系数进行修正，以避免低估径流量，导致设计偏于不安全。这一做法在《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）附录 B.0.5 中有明确规定，是保障内涝防治设计安全性的必要技术手段。

4 内涝调查与评估

4.1 一般规定

4.1.1 城市排水防涝体系建设应开展内涝调查与评估，查明现状排水能力和积水成因，并进行风险评估，划分风险等级、识别风险点、绘制风险图。

【条文说明】：本条规定了内涝调查与评估的工作内容及总体要求。内涝调查与风险评估是城市排水防涝体系建设的“底图”和基础。本条强调了“问题导向”与“结果导向”相结合的原则：

1. 查明现状：通过资料收集、现场踏勘及监测数据分析，摸清排水设施的底数（能力）和历史积水点的成因（是管网问题、河道顶托还是地势原因）。
2. 评估风险：在调查的基础上，运用数学模型等技术手段进行风险量化评估，划分风险等级，识别具体的风险点。
3. 成果固化：绘制内涝风险图。这张图是后续规划编制、工程建设及应急管理的直接依据。

4.1.2 城市内涝风险评估应定期复核，复核周期不宜超过 5 年。当发生下列情况之一时，应及时开展复核评估：

- 1 城市建设规模或用地性质发生重大变化；
- 2 排水防涝设施发生重大改造；
- 3 发生严重内涝灾害；
- 4 内涝防治设计标准调整；
- 5 气候条件发生显著变化。

【条文说明】：本条规定了内涝风险评估的复核要求。

内涝风险评估是掌握城市内涝现状、识别薄弱环节、指导设施规划建设的重要手段。但城市处于不断发展变化之中，排水设施不断建设改造，用地性质不断调整，原有的评估结论会逐渐失去时效性。建立定期复核机制，可以及时掌握内涝风险的动态变化，为城市规划建设和应急管理提供准确的决策依据。

本条规定复核周期不宜超过 5 年，主要考虑：一是与国土空间规划、排水防涝专项规划等相关规划的编制或修编周期相衔接；二是一般城市在 5 年内会发生较为明显的建设变

化，排水设施也会有一定规模的建设改造；三是 5 年周期既能保证评估结论的时效性，又不会造成过大的工作量和经济负担。

除定期复核外，当发生特定情况时应及时开展复核评估：

第 1 款，城市建设规模或用地性质发生重大变化，会导致产汇流条件发生显著改变。例如，大面积的城市扩建、棚户区改造、产业园区建设等，会增加不透水面积，改变地面径流特征；用地性质从工业用地调整为居住用地，会改变人口分布和承灾体类型。这些变化都可能使原有的内涝风险评估结论不再适用。

第 2 款，排水防涝设施发生重大改造，如主干管网改造、调蓄设施建设、泵站扩建等，会显著改变排水系统的能力和内涝风险分布。应通过复核评估，验证改造效果，识别剩余风险。

第 3 款，严重内涝灾害的发生，说明原有评估可能存在偏差，或城市发展超出了评估时的预期。应结合灾害调查，重新评估内涝风险，修正评估模型和参数，提高评估的准确性。同时，灾后的应急排涝、设施修复等工作也会改变系统状况，需要重新评估。

第 4 款，内涝防治设计标准调整，如提高设计重现期，会改变评估的基准条件，需要重新开展评估，识别新标准下的风险区域和薄弱环节。

第 5 款，气候条件发生显著变化，主要是指暴雨强度公式修订、极端降雨频次明显增加等情况。气候变化可能导致降雨特征发生改变，原有的评估假设条件不再适用，需要采用新的气象参数重新评估。但需注意，气候条件的显著变化通常是长期缓慢的过程，不应频繁以此为由开展复核，应结合气象部门的研究结论审慎判断。

4.1.3 内涝调查与评估成果应作为国土空间规划、排水防涝专项规划编制修订，排水防涝设施规划设计、建设实施和应急管理预案编制的依据。

【条文说明】：本条规定了内涝调查与评估成果的应用要求。

内涝调查与评估不仅仅是前期的技术摸底，更是后续排水防涝工作的重要基础和科学依据。本条明确了评估成果在行业全生命周期中的支撑作用：

1. 规划编制的基础：评估识别出的内涝高风险区、行泄通道及调蓄空间需求，应落实到国土空间规划的用地布局和蓝绿线控制中，并指导排水防涝专项规划的指标确定与系统布局，确保规划“有的放矢”。
2. 工程建设的导向：排水防涝设施的规划设计与建设实施，不能盲目铺摊子，应依据评估揭示的管网瓶颈、积水成因（如是因外河顶托还是因管径不足），精准制定工程方案，确保项目建设“对症下药”。

3. 应急管理的图谱：内涝风险图是编制应急预案的重要参考。依据评估成果，可以科学部署防汛物资、预置抢险力量并制定人员转移路线，确保应急响应“精准高效”。

4.2 内涝调查

4.2.1 城市内涝调查的内容应包括气象水文，城市水体、道路、排水设施、易涝积水点及内涝影响区域，历次城市内涝过程等基本情况和城市内涝防灾措施等。

【条文说明】：本条规定了城市内涝调查的核心内容。全面、准确的基础数据是开展内涝风险评估及模型构建的前提，调查内容应涵盖以下四个方面：

1. 气象与水文资料（致灾因子与边界条件）：

气象资料：应收集当地长历时（宜为 30 年以上）的降雨序列资料、暴雨强度公式、典型暴雨过程雨型图谱以及历史典型场次暴雨记录等。这是确定内涝“致灾因子”的基础。

水文资料：应收集城市接纳水体（外河、湖泊）的历史最高水位、常水位、设计洪水位及相应的流量过程线等数据。这是确定排水分区“边界条件”及判断是否存在顶托风险的关键。

2. 承灾载体与工程设施基本情况：

城市水体：调查城市内部河道、湖泊、冲沟等水体的几何特征（断面尺寸、河底高程）、调蓄容量、淤积情况及水位控制要求，明确其调蓄与行泄能力。

道路与地形：调查道路竖向高程、纵横坡度、汇水路径，重点关注下穿式立交、隧道、涵洞等低洼路段的几何参数及排水设施配置。

排水设施：调查雨水管渠（管径、底标高、流向）、泵站（装机规模、启停水位）、调蓄设施（容积、进出水方式）的现状分布及运行状况。

3. 易涝积水点及历次内涝过程（模型率定依据）：

易涝积水点：查明积水点的具体位置、积水范围、积水深度、积水时间及主要成因。

历次城市内涝过程：重点调查历史上（特别是近 5~10 年）典型强降雨事件下的积水动态演变过程（起涨、峰值、退水时间）及对应的降雨过程。这些实测数据是水力模型参数率定与验证的最直接依据，必须详实准确。

4. 城市内涝防灾措施（应急管理能力）：

调查内涝监测预警体系建设情况、应急管理预案编制与执行情况、应急救援队伍建设及部门联动机制等，以评估城市应对超标暴雨的管理能力。

应急排涝能力调查是防灾措施调查的重要内容。应调查城市现有的应急排涝设施及装备情况，包括：移动泵车的数量、规格、存放地点及调配机制；应急发电机组的配置情况；应急排涝管线、防汛物资（如防汛沙袋、挡水板等）的储备数量和分布；应急排水防涝基地的建设情况及服务能力。

通过应急排涝能力调查，可以评估城市现状应急排涝能力是否满足内涝防治设计重现期的要求，为后续规划建设提供依据。当现有应急排涝能力不足时，应在规划中明确应急排涝设施及装备的补充配置方案。

4.2.2 内涝调查的内容及记录宜采用本标准附录 A 中的调查表。当附录 A 不能满足调查需要时，可根据实际情况进行补充或调整。

【条文说明】：本标准附录 A 提供了内涝调查表的推荐格式。鉴于各地城市规模、地理特征及信息化水平存在差异，在实际执行中，调查单位可依据项目具体需求，在附录 A 的基础上对调查表的内容指标进行适当的增补或调整，以确保调查成果的实用性。

4.3 内涝评估

4.3.1 内涝风险评估内容应符合下列规定：

1 已建城区应开展现状排水能力与内涝风险评估，以支撑区域改造方案制定，并对改造方案进行排水能力与内涝风险评估；

2 新建城区应开展现状评估以支撑规划编制，并对规划设计进行排水能力与内涝风险评估。

【条文说明】：本条规定了内涝风险评估的对象和目的，强调了评估工作的全过程覆盖。内涝风险评估不仅仅是规划阶段的工作，更贯穿于城市建设和管理的始终。

针对已建城区：评估的核心任务是“诊断病情”。已建城区地下管网错综复杂，必须通过现状评估，精准识别排水能力不足的瓶颈管段、积水频发的风险点位及其成因（如管径不足、河道顶托、淤积堵塞等），从而为制定科学、有效的改造方案提供直接依据。同时，要求对改造方案进行“预评估”，即通过模型模拟等手段，在方案实施前检验其效果，对比不同技术路径的优劣，避免无效投资。

针对新建城区：评估的核心任务是“源头把控”。应基于开发前的原始地貌水文条件进行现状评估，并对规划设计方案进行内涝风险评估，确保新建区域的竖向高程、排

水管网布局、源头减排设施等满足内涝防治标准，从源头上杜绝内涝隐患，避免重走“先建设，后治理”的老路。

4.3.2 内涝风险评估应优先采用数学模型法。基础资料不完善时，可采用指标体系法或历史灾情法进行评估。条件允许时，宜采用多种方法相互验证。

【条文说明】：本标准对内涝风险评估的方法进行了优选排序，确立了“数学模型法优先”的原则。数学模型法能够动态模拟降雨-产流-汇流-积水的全过程，定量展现内涝的时空演变，是当前技术条件下最科学、最精细的评估手段。

考虑到部分地区可能存在基础数据缺失的问题，本标准也认可指标体系法和历史灾情法作为替代或补充方法，增强了标准的适用性和灵活性。指标体系法基于风险由“危险性（Hazard）”、“暴露性（Exposure）”和“脆弱性（Vulnerability）”三要素构成的理论框架，能够从宏观上系统地识别风险区域；历史灾情法则是风险评估最直接的证据。将后两者的评估结果用于校核数学模型法的模拟结果，体现了多源信息交叉验证的科学思想，能够显著提高评估结论的可靠性。

4.3.3 内涝风险等级划分应以内涝防治设计重现期下的模拟或评估结果为依据，综合考虑积水深度、积水时间、地表径流流速等因素，按表 4.3.1 中的规定进行划分。

表 4.3.4 内涝风险等级划分标准

风险等级	划分标准
高风险区	满足下列条件之一： 1. 居民住宅和工商业建筑物的底层进水； 2. 积水深度 $h > 50 \text{ cm}$ ； 3. 积水深度与流速乘积 $h \cdot v > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ 。
中风险区	不属于高风险区，且满足下列条件之一： 1. 积水深度 $30 \text{ cm} < h \leq 50 \text{ cm}$ ； 2. 退水时间超过本标准表 3.2.2 规定的最大允许退水时间； 3. 积水深度与流速乘积 $0.3 \text{ m}^2/\text{s} < h \cdot v \leq 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ 。
低风险区	不属于高、中风险区，且道路积水深度 $15 \text{ cm} < h \leq 30 \text{ cm}$ 。

注：1. 判定时，应首先判断是否满足高风险区条件，再依次判断中风险区和低风险区。

【条文说明】：本条规定了内涝风险等级划分的量化判别标准。

本标准综合考虑积水深度、积水时间、水流速度以及承灾体受损情况，将内涝风险划分为高、中、低三个等级，以便于评估结果的直观展示和分级管控。各指标的选取依据如

下：

1.关于积水深度阈值。15 cm（低风险下限）：主要参考城市道路路缘石的一般高度（10cm~20cm）。积水深度不超过15cm时，水流通常被限制在车行道内，未漫上人行道，且一般轿车尚能缓慢通行。超过此深度，则积水开始影响交通通行效率，需纳入风险管理。30 cm（中风险界限）：主要参考普通轿车的排气管及进气口高度（通常在25cm~35cm）。积水超过30cm极易导致车辆熄火、交通中断甚至瘫痪，对城市运行影响较大。50 cm（高风险界限）：主要基于人身安全和车辆漂浮临界点。水深超过50cm时，成年人在水中行走困难且极易失稳，大部分车辆会发生漂浮或被冲走，严重威胁生命财产安全。

2.关于建筑底层进水。无论外部积水深度如何，一旦居民住宅或工商业建筑物的底层进水，将直接导致财产损失和生产生活秩序混乱。因此，本标准采用“结果导向”，直接将其判定为高风险。

3.关于积水深度与流速乘积（ $h \cdot v$ ）。这是结合陕西省地域特征引入的关键指标。我省陕南秦巴山区及陕北黄土高原地区的城镇地形坡度大，暴雨期间地表径流流速快。研究表明，即使积水不深，高速流动的水流也具有巨大的动能，极易冲倒行人或冲走车辆。参考《山地城市内涝防治技术标准》（DBJ 50/T-427-2022），本标准引入 $h \cdot v$ 作为判据。当 $h \cdot v > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ 时（例如水深0.5m且流速1m/s，或水深0.25m且流速2m/s），行人跌倒风险极高，因此将其列为高风险条件，以弥补单一水深指标在山地城镇评估中的局限性。

4.关于退水时间：退水时间反映了排水系统的恢复能力（韧性）。若积水长时间无法消退（超过表3.2.2规定的最大允许退水时间），即使深度未达高风险标准，也会长期阻断交通、滋生细菌或影响结构安全，因此将其纳入中风险的判定条件。

4.3.4 重点防护对象应进行专项风险评估，并划分风险等级。

【条文说明】：本条规定了重点防护对象的专项评估要求。重点防护对象（如医院、学校、地铁入口、地下商场、变电站等）一旦受淹，社会影响巨大或可能造成重大次生灾害。因此，除常规的区域风险评估外，必须对这些对象进行点对点的专项微观评估，重点分析其周边排水能力、地面竖向高程及防倒灌设施的有效性，并单独划分风险等级。

4.3.5 采用数学模型法进行内涝风险评估，应符合下列规定：

1 应构建城市水文与水动力模型，宜建立降雨模型、地表产汇流模型、排水管渠模型及河道模型、地表洪涝演进模型，并进行模型耦合计算；

2 模型构建应基于准确、全面的基础数据，包括地形数据、排水防涝设施数据、降

雨数据、河道及水利设施数据等；

3 已建城区模型参数应根据 2 场及以上独立降雨事件的实测数据进行率定与验证。

4 宜进行区域内设计暴雨、洪水与下游水位等遭遇风险分析，确定适合本区域内涝风险评估的数学模型边界条件。

【条文说明】：为确保评估过程的规范性和结果的可靠性，本标准对优先采用的数学模型法的核心技术环节提出了原则性要求。模型应能耦合地表产汇流、排水管渠水力演算、河道演进以及地表洪涝漫流等多个过程，以准确模拟地表与地下排水系统之间的复杂相互作用。高质量的基础数据，特别是高精度地形数据，是模型准确性的根本保障。针对已建城区，模型参数必须根据至少两场独立降雨事件的实测数据进行率定与验证，以确保模型能够真实反映研究区域的水文水力特性。这些要求与《城镇排水防涝系统数学模型构建与应用技术规程》（T/CECS 647-2019）和北京市地方标准《城镇排水防涝系统数学模型构建与应用技术规程》（DB11/T 2074-2022）等专业规程的核心思想保持一致。

4.3.6 采用指标体系法进行内涝风险评估时，应因地制宜建立多级指标体系，综合考虑致灾因子危险性、承灾体的暴露性和脆弱性，并采用专家咨询法或层次分析法等确定指标权重及风险等级划分标准。

【条文说明】：本条规定了指标体系法的评估流程与技术要求。

1.适用场景与定位：在部分老旧城区或新建区域，往往存在地下管网拓扑关系缺失、高精度地形图匮乏等问题，暂时不具备构建精细化水力模型的基础条件。此时，指标体系法是一种行之有效的替代或补充手段。它不依赖复杂的物理过程模拟，而是通过构建多维度的评价指标，快速、宏观地识别出城市内涝的高风险区域。

2.理论框架解析：本条明确了基于国际通行“风险三角形”理论的评估框架，即 $\text{风险} = f(\text{致灾因子危险性}, \text{承灾体暴露性}, \text{承灾体脆弱性})$ 。在实际建立指标体系时，宜包含以下维度：

致灾因子危险性：反映内涝发生的“自然驱动力”。宜选取降雨特征（暴雨强度、历时）、地形地貌（坡度、相对高程、低洼地占比）、下垫面特征（不透水面积比例）等指标。

承灾体暴露性：反映潜在受损对象的“密集程度”。宜选取人口密度、地均 GDP、建筑密度、交通路网密度以及重点防护对象分布等指标。

承灾体脆弱性：反映承灾体抵抗灾害的“免疫力”或“敏感度”。宜选取排水管网密度、泵站抽排能力、调蓄设施容量、应急管理（如物资储备、响应速度）等指标。通常抗灾能力越强，脆弱性越低，风险越小。

3.权重确定方法：多级指标权重的确定直接影响评估结果的准确性。本条要求采用专家咨询法或层次分析法，旨在将定性分析与定量计算相结合，利用数学手段对各指标的重要性进行逻辑校验，最大限度减少人为“拍脑袋”的主观随意性，确保评估结论科学可信。

4.3.7 采用历史灾情法进行内涝风险评估时，应依据历次城市内涝过程的调查成果，分析设计暴雨及内涝防治系统现状与历史灾情的不同，合理划分内涝风险等级。

【条文说明】：本条规定了采用历史灾情法进行内涝风险评估的技术要求。

4.3.8 内涝风险评估结果应以风险图和评估报告的形式呈现，包括以下内容：

- 1 不同重现期下地表积水范围、积水深度、积水时间、道路积水流速等；
- 2 排水管渠、泵站、调蓄设施和行泄通道等设施的排水能力评估；
- 3 内涝风险等级区划及内涝风险点分布；
- 4 重点防护对象的专项风险评估结果。

【条文说明】：内涝风险评估的最终成果应以风险图和评估报告的形式呈现，其目的在于应用。规范化的成果形式便于管理部门、规划设计单位和社会公众理解和使用。风险图的直观性和评估报告的详实性相结合，能够全面、清晰地传达风险信息，为后续的国土空间规划、排水防涝设施的规划设计、改造方案制定及应急管理预案编制提供决策支持。

5 源头减排设施

5.0.1 源头减排设施应遵循低影响开发理念，在雨水进入城市排水管渠系统之前，通过渗透、滞蓄、净化等措施，控制径流总量、径流峰值和径流污染。

5.0.2 用于排水防涝的源头减排设施，应根据排水分区内涝成因确定控制目标，并应符合下列规定：

- 1 当主要成因为区域调蓄空间或下游接纳水体容量不足时，应以径流总量控制为主；
- 2 当主要成因为管渠、河道或泵站过流能力不足时，应以径流峰值控制为主。

【条文说明】：本条规定了不同内涝成因下的设施选择策略。

源头减排设施类型的选择应具有针对性，需根据排水分区的内涝风险评估结果及成因分析确定。

以径流总量控制为主：适用于区域调蓄空间有限或下游接纳水体（河道）水位顶托、容量饱和，导致“雨水排不出去”的情况。此时应优先选用渗透设施（如透水铺装）和集雨利用设施，从源头减少外排径流量。

以径流峰值控制为主：适用于下游排水管渠、泵站等设施的过流能力存在瓶颈，无法接纳高强度的瞬时雨水径流，导致“雨水来不及排走”的情况。此时应优先选用调蓄设施（如调蓄池、湿塘），利用其“削峰错峰”功能，将短历时的高峰流量削减并延缓排放。

5.0.3 源头减排设施应根据控制目标，结合场地条件、土壤渗透性能、地下水位等因素，经技术经济比较后确定，并应与其他排水防涝设施相互协调。

5.0.4 源头减排设施的类型与设计参数应根据地理特征、土壤特性、地下水位等因素，经技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1 关中地区应考虑湿陷性黄土影响，严格控制集中入渗；具有渗透功能的源头减排设施应进行专项论证；

2 陕南地区应考虑地形坡度影响，加强消能和防冲刷措施；

3 陕北地区应考虑水资源短缺和水土流失特征，强化雨水收集利用功能；汇入源头减排设施的地表径流应设置沉淀等预处理措施。

【条文说明】：本条结合陕西省独特的“三大板块”地域特征，规定了源头减排设施的差异化建设要求。

陕西省南北跨度大，地质地貌复杂，源头减排设施的选型与设计必须因地制宜，避免“一

刀切”。

1.关于关中地区（湿陷性黄土）：关中地区广泛分布湿陷性黄土，该类土质具有“遇水结构破坏、强度迅速丧失”的特性。

关于集中入渗的定义：本条所指的“集中入渗”，是指利用渗井、渗管（渠）等设施，将汇集的雨水在较小范围内集中向深层土壤排放的方式。与透水铺装、下凹式绿地等“分散式入渗”相比，集中入渗的水量大、水头高、影响深度大。

限制理由：在湿陷性黄土地区进行集中入渗，极易导致深层地基土体湿陷，引发地面塌陷、建筑物开裂等严重安全事故。因此，本条提出“严格控制”的原则。对于确需采用的，必须进行专项岩土工程论证，并采取换填、设置防渗膜等可靠的防护措施。

2.关于陕南地区（秦巴山区）：该区域多为山地丘陵，城镇地形坡度较大。暴雨期间，源头设施内的水流流速快、动能大，极易对设施结构及下游土体造成冲刷破坏。因此，设计时应重点加强消能措施（如设置跌水、消能池）和防冲刷设计（如采用硬质护坡、抗冲刷植被），确保设施安全运行。

3.关于陕北地区（黄土高原）：该区域气候干旱、水资源匮乏，且水土流失严重，地表径流中泥沙含量极高。

资源利用：设施功能应由单纯的“减排”向“雨水收集与回用”倾斜，通过雨水桶、蓄水池等设施收集雨水，用于绿化浇灌或道路冲洗，缓解水资源短缺。

预处理要求：由于径流泥沙含量大，若直接进入蓄水或入渗设施，极易导致设施快速淤堵失效。因此，规定径流在进入主体设施前，必须经过沉淀池、截污挂篮等预处理措施，通过物理沉淀去除大颗粒泥沙。

5.0.5 具有渗透功能的源头减排设施应满足下列安全防护要求：

- 1 在非湿陷性黄土地区，设施边界距离建筑物基础不应小于 3m；
- 2 湿陷性黄土地区，渗透设施边界与建筑物基础的水平距离应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 和陕西省工程建设标准《陕西省海绵城市规划设计导则》DBJ 61/T 126 的有关规定；
- 3 渗透设施底部至季节性最高地下水位或不透水层（岩石层）的垂直距离不应小于 1.0m；
- 4 当不满足上述要求时，应采取措施防止次生灾害的发生。

【条文说明】：本条规定了渗透设施的安全防护距离。

渗透设施将雨水引入地下，可能改变土壤含水率，进而影响周边建（构）筑物的地基安全。

1. 水平距离控制：

非湿陷性黄土地区：依据国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB 51222，规定水平安全距离不应小于 3m。

湿陷性黄土地区：由于地基湿陷风险极高，必须严格执行现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 及陕西省地标《陕西省海绵城市规划设计导则》中关于防水距离的规定（通常要求更远，或采取更严格的防水构造）。

关于膨胀土地区的特殊要求：我省陕南局部地区分布有膨胀土，该类土质具有显著的“吸水膨胀、失水收缩”特性。雨水入渗将引起地基土含水率波动，导致土体强度衰减及反复胀缩变形，极易引发地基不均匀沉降，进而造成建（构）筑物开裂甚至破坏。因此，在膨胀土地区设置渗透设施时，应严格执行现行国家标准《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 的有关规定。设计应遵循“避让”原则，不宜在建筑物周边布置集中入渗设施；确需布置时，应进行专项论证以确定安全防护距离，并采取可靠的隔水、防渗措施，严防水分侵入建筑物地基持力层。

2. 垂直距离控制：规定设施底部至季节性最高地下水位或不透水层（岩石层）至少预留 1.0m 的垂直距离。其目的：一是为了利用土壤层过滤净化雨水污染物，保护地下水环境；二是防止地下水水位顶托或倒灌进入设施内部，侵占调蓄空间，导致设施失效。

3. 次生灾害防范：当受场地条件限制（如老旧小区改造），无法满足上述规定的安全距离时，不得直接设置渗透设施。必须采取有效的工程技术措施（如加设防渗土工膜、构建地下隔水帷幕等）阻断水的水平或垂直渗透路径，在确保不引发地基湿陷、膨胀变形或路基沉降等次生灾害的前提下，方可建设。

5.0.6 严禁在地表污染严重的地区设置具有渗透功能的源头减排设施。

【条文说明】：本条是关于禁止设置渗透设施的规定。

在地表污染严重（如化工厂、加油站、垃圾转运站等）的区域，雨水径流中携带大量有毒有害物质。若在这些区域设置渗透设施，污染物将随雨水直接进入地下含水层，造成不可逆的地下水污染事故。因此，本条作出了严格的禁止性规定。

5.0.7 设置源头减排设施的区域，不应因此降低下游市政排水管渠的设计标准。

【条文说明】：本条明确了源头减排与下游管渠设计标准的关系。虽然源头减排设施能够削减径流总量和峰值，但受限于设施规模、土壤饱和度及降雨雨型等因素，其对中小

降雨效果显著；而在应对内涝防治设计重现期下的短历时强降雨或长历时连续降雨时，其削峰功能会因设施饱和而大幅衰减甚至失效。因此，即便建设了源头减排设施，下游市政排水管渠（含泵站）的设计重现期、径流系数等关键参数仍应按照相关国家标准执行，不得降低标准。源头减排设施产生的削峰效益，应作为提高系统安全保障率的“冗余量”，而非降低管网建设标准的理由。

6 排水管渠设施

6.1 一般规定

6.1.1 排水管渠设施除应满足雨水管渠设计重现期标准外，尚应与源头减排设施、排涝除险设施相协调，满足排水防涝要求。

【条文说明】：本条规定了排水管渠设施规划设计的一般原则。排水管渠系统是城市排水防涝体系的“中段”和“骨干”。本条侧重明确管渠设施的双重功能属性：

1. 常规功能：在雨水管渠设计重现期（如 $P=2\sim 5$ 年）下，主要通过管渠的收集与运输，保障公众日常生活的便利，解决“常态化排水”问题。
2. 防涝功能：在内涝防治设计重现期（如 $P=30\sim 50$ 年）下，管渠系统需作为整体系统的一部分，与源头减排（削减汇入量）和排涝除险（承担超标量）设施协同工作。例如，当管网满载时，应通过合理的竖向设计将超标雨水引导至行泄通道，而非无序漫流。

6.1.2 排水管渠设施按内涝防治设计重现期进行校核时，应按压力流计算。

【条文说明】：本条规定了排水管渠能力的校核方法。

在雨水管渠设计中，通常按照“管渠满流”进行设计，此时水力坡度等于管道坡度，流态被假定为恒定均匀流（重力流）。然而，在进行内涝防治设计重现期（通常远高于管渠设计重现期）校核时，降雨强度大，地表径流量剧增。当流量超过管渠在重力流状态下的最大输水能力时，管渠断面被完全充满，检查井内的水位上升并高于管顶，此时管渠系统处于“超载”状态，流态转变为压力流。

6.1.3 城市道路改造应统筹排水管渠的提标改造，并应符合下列规定：

- 1 应依据排水防涝规划，结合管渠排查检测成果，同步实施管渠改造或修复；
- 2 不得在管渠能力不足或存在结构性病害的情况下，仅实施道路改造。

【条文说明】：本条规定了道路与管渠同步改造的要求。

对于经排查确认存在能力瓶颈或结构性隐患的管渠，必须借道路改造之机同步实施提标或修复。严禁在明知管网“带病”或“小马拉大车”的情况下，仅实施路面改造而忽视地下设施的隐患治理。

6.2 管渠系统

6.2.1 陡坡变缓坡路段、低洼路段、下穿立交道路、地下通道出入口及下沉式广场等易涝

区域应在汇流集中处加强地面雨水收集能力。

【条文说明】：本条规定了易涝区域的雨水收集要求。在陡坡变缓坡处（易发生水跃，流速骤降导致水流上涌）、低洼路段及下穿立交等区域，径流汇集迅速且量大。本条要求“加强地面雨水收集能力”，具体措施包括：加密雨水口间距、采用联合式雨水口（侧立孔+平算）、在变坡点上游增设截水沟等，确保径流能快速进入管网，防止积水成涝。

6.2.2 易受河水顶托的排水管渠出水口应设置防倒灌设施。

【条文说明】：本条规定了排出口的防倒灌措施。对于易受河道洪水或潮位顶托的排出口，为防止外河水倒灌侵入城市管网系统（导致内涝加剧或污水溢流），必须设置拍门、闸门或防倒灌阀等设施。

6.2.3 立体交叉道路宜采用高水高排、低水低排且互不连通的排水系统，并应封闭汇水范围，避免客水汇入。下穿道路应设置独立的排水系统，并应防止倒灌；当没有条件设置独立排水系统时，受纳排水系统应能满足地区和立交排水设计流量要求。

【条文说明】：本条规定了立体交叉道路排水系统的设置原则和技术要求。

立体交叉道路包括高架道路、地面道路和下穿道路，各层道路的汇水应分别收集、分别排放。高架道路和地面道路的雨水应直接排入周边市政排水系统，不得排入下穿道路的排水系统。这是因为如果高水进入低水系统，会大幅增加下穿道路排水系统的负担，增加内涝风险。合理确定立体交叉道路排水系统的汇水面积，通过设置挡墙、驼峰等措施，有效地防止高水进入低水系统，是排除立体交叉道路（尤其是下穿道路）积水的关键。下穿立交引道驼峰高度不应低于 0.5m。当高架道路直接和地下道路连接时，宜在接地段设置线型横截沟，同时在道路两翼设置挡墙，控制汇水面积，封闭汇水范围，避免客水汇入。

因为涉及人身安全，下穿立交排水的设计重现期远高于附近地面道路的设计重现期，而且下穿立交排水的可靠程度取决于排水系统出水口的畅通无阻。因此，有条件的地区，下穿立交排水应尽量设置独立系统，出水应就近排入受纳水体。若就近受纳水体排水能力不足时，可选择排入排水能力更强的受纳水体。

当不具备直接排入水体的条件时，可将出水管接入地面雨水管网。此时，受纳排水系统应能同时满足设计条件下地区和立交的排水要求。这里的“地区”是指受纳下穿道路排水的周边市政排水系统所服务的区域。出水管末端应设置防倒灌装置，如闸阀、拍门、鸭嘴阀等，以免发生水流倒灌。当周边市政管网或受纳水体水位较高时，应启动下穿道路排水泵站强制排水。

陕西省部分城市存在因客水汇入、排水不畅导致下穿道路积水的情况。各地在设计和建

设立体交叉道路时，应充分重视排水系统的独立性和可靠性，严格控制汇水范围，确保排水畅通，使下穿立交道路排水满足雨水管渠设计重现期和内涝防治设计重现期的要求。

6.3 排水泵站

6.3.1 管渠系统中的排水泵站应符合下列规定：

1 设计规模应与城市内涝防治系统的其他组成部分相协调，满足内涝防治设计重现期要求，并应计入相邻排水分区因地形高差产生的溢流转输流量。

2 宜设置在地势低洼、易汇集区域雨水的地点；

3 排水泵不应少于 2 台；

4 应采用自动启停控制，并设置就地手动启停装置。

【条文说明】：本条规定了排水泵站的规划设计要求。

1. 规模协同：泵站规模应基于“泵-蓄”平衡原则，根据进水量与调蓄设施的能力综合确定。

2. 机组配置：依据《室外排水设计标准》GB 50014，排水泵站不论规模大小，水泵机组不应少于 2 台（含备用），以保障在设备检修或故障时的基本运行可靠性。

3. 控制方式：雨水泵站流量变化大、突发性强，应采用根据集水池水位自动启停的控制模式。

6.3.2 排水泵站在部分时段具备重力流排放条件时，宜设置重力流超越管渠，超越管渠上应设置防倒灌设施。

【条文说明】：对于排入水位变化较大的受纳水体（如季节性河流）的泵站，在枯水期或外河水位较低时，排水管渠的水位往往高于受纳水体水位，具备重力自排条件。此时，若未设置重力流超越管渠（旁通管），雨水仍需进入集水池经水泵提升排放，造成能源浪费。设置重力流超越管渠可充分利用水流势能，避免具备自排条件下的无谓强排（或：避免不必要的提升排放），实现泵站的绿色节能运行。

6.3.3 地下空间雨水无法重力自排或存在倒灌风险时应设置排水泵站，出水管渠应采取防倒灌措施。

6.3.4 泵站配电、自控等设备的安全高度，应按内涝防治设计重现期进行校核。不满足要求时，应采取防止设备受淹的措施。

【条文说明】：本条规定了泵站关键设备的防淹标高。

泵站是城市排水防涝体系的核心枢纽，其运行安全直接关系到整个系统的效能，必须确保在积水期间能够连续、稳定运行。本条要求泵站的配电间、控制柜等核心设备的安装标高，必须高于该区域内涝防治设计重现期下的校核淹没水位，旨在防止泵站因外部积水导致设备受淹、系统瘫痪，确保在最恶劣工况下仍具备带电作业与应急抽排能力。

6.4 管渠调蓄设施

6.4.1 当需要削减城市排水管渠系统雨水峰值流量时，宜设置管渠调蓄池。

【条文说明】：当管渠系统下游排水能力不足，或接纳水体水位较高导致管渠出流受阻时，可在管渠系统关键节点设置调蓄设施，临时储存雨水，待下游有排水能力时再排放，从而削减峰值流量，避免管道溢流。

6.4.2 管渠调蓄设施的建设应和城市水体、园林绿地、排水泵站等相关设施统筹规划，相互协调。有条件的地区，调蓄设施应兼顾径流总量控制、雨水利用和降雨初期的污染防治。

【条文说明】：管渠调蓄设施应与其他排水防涝设施统筹规划。例如，可与排水泵站结合设置调蓄池，泵前调蓄可减小泵站装机容量；可利用城市水体、绿地的调蓄空间，减少专门建设调蓄池的投资。

有条件的地区，调蓄设施可实现多功能利用。例如，兼顾径流总量控制要求，通过渗透、蒸发等方式削减径流总量；兼顾雨水利用，将储存的雨水用于绿化浇灌、道路冲洗等；兼顾初期雨水污染控制，通过调蓄沉淀去除初期雨水中的污染物。

6.4.3 管渠调蓄设施的位置及高程应根据空间竖向、雨水汇流路径、下游接纳管渠或水体水位、地下水位等因素综合确定。

【条文说明】：管渠调蓄设施的位置应选择在汇流路径的关键节点，便于收集和调蓄雨水。高程设置应考虑进出水条件，确保雨水能够顺利进入调蓄设施，并能及时排空。当接纳水体水位较高时，应考虑防倒灌措施；当地下水位较高时，应考虑抗浮措施。

6.4.4 管渠调蓄设施用于削减峰值流量时，其调蓄量宜根据内涝防治设计重现期采用模型法确定，条件受限时可按现行国家标准《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174的有关规定确定，并考虑下游管渠、超标径流行泄通道等雨水转输系统的行泄能力。

【条文说明】：管渠调蓄设施的调蓄容积应根据削减峰值流量的需要确定。优先采用数学模型法，通过模拟降雨-径流-调蓄过程，确定满足要求的调蓄容积。当资料不足时，可按《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174规定的简化方法计算。调蓄容积确定时应考虑下游管渠的行泄能力，避免调蓄设施排放时造成下游管道再次超载。还应考虑超标

降雨时行泄通道的分流作用。

6.4.5 雨水调蓄池的清淤冲洗水、合流制系统的调蓄设施出水不应直接排入河道或雨水管渠系统。

【条文说明】：雨水调蓄池在运行过程中会沉积泥沙和污染物，需要定期清淤。清淤冲洗水含有大量污染物，不应直接排入河道或雨水管渠系统，应排入污水系统进行处理。合流制系统的调蓄设施储存的是雨污混合水，污染浓度较高，其出水也不应直接排入河道或雨水管渠系统，应排入污水处理厂处理或经过净化处理后排放。

7 排涝除险设施

7.1 一般规定

7.1.1 排涝除险设施应包括城市水体、调蓄设施及行泄通道等。

【条文说明】：本条规定了排涝除险设施的构成。排涝除险设施是城市内涝防治工程体系的“最后一道防线”，主要应对超出源头减排和排水管渠承载能力的长历时、小概率强降雨事件。其核心组成包括承担调蓄与运输功能的城市水体、削减洪峰的调蓄设施以及排除超标雨水的行泄通道。

7.1.2 排涝除险设施应与源头减排、排水管渠等设施有效衔接，通过整体校核，共同满足内涝防治设计标准。

【条文说明】：本条规定了排涝除险设施的系统性原则。排涝除险设施不能孤立运行，必须与源头减排设施、排水管渠设施有机衔接。本条强调通过整体系统校核，验证在内涝防治设计重现期下，各子系统能否协同工作，确保地面积水深度与退水时间满足标准要求。

7.1.3 应优先利用天然河湖、洼地、坑塘、沟渠等自然空间和地形，因地制宜地建设排涝除险设施。鼓励将城市绿地、广场、公园、运动场等与排涝除险设施复合利用。

【条文说明】：本条规定了设施建设的生态与复合利用原则。为节约城市用地并提升生态效益，排涝除险设施应优先利用天然洼地、坑塘等自然本底。同时，鼓励将城市绿地、广场等开放空间在暴雨期间临时转化为滞蓄或行泄空间，实现一地多用。

7.1.4 位于秦岭北麓、黄土高原等生态敏感区或水土流失重点防治区的城市，排涝除险设施建设应与生态环境保护、水土保持相协调，并应符合下列规定：

- 1 应优先采用生态工程措施，降低对自然地形地貌的扰动；
- 2 应充分利用并保护自然沟道的调蓄与行泄功能，不应盲目填沟造地或截断自然水系。

【条文说明】：本条规定了生态敏感区排涝除险设施建设的特殊要求。陕西省地跨三个气候带，地形地貌复杂多样，秦岭北麓和黄土高原地区是重要的生态敏感区和水土流失重点防治区。秦岭是我国重要的生态安全屏障，秦岭北麓城市（如西安、宝鸡、渭南等部分区域）的排水防涝设施建设必须统筹考虑生态保护要求。黄土高原是世界上水土流失最严重的地区之一，陕北地区（延安、榆林等市）的排涝设施建设应充分考虑水土保持需求。

第1款：优先采用生态工程措施

生态工程措施是指通过植物、土壤等自然要素，或者结合工程措施形成的具有生态功能的排涝设施，如生态护坡、植草沟、生态调蓄池等。这些措施相比传统的硬质化工程，对自然地形地貌扰动小，能够保持水土，维护生态系统稳定，同时具有一定的雨水调蓄和净化功能。秦岭北麓地区地形起伏大，山前冲沟发育，排涝设施建设应因地制宜，尽量保持原有地形地貌，避免大开大挖。黄土高原地区土质疏松，抗蚀性差，应优先采用植被护坡、生态截排水沟等措施，减少水土流失。

第2款：保护自然沟道功能

自然沟道是自然形成的排水通道，具有重要的调蓄和行泄功能。秦岭北麓的山前冲沟、黄土高原的黄土沟壑，都是天然的排涝通道。这些沟道经过长期自然演化，形成了稳定的水文和生态系统，是城市排涝体系的重要组成部分。近年来，一些城市在建设过程中存在填沟造地、截断自然水系的现象，导致自然排水通道阻断，暴雨时雨水无处可排，加剧了城市内涝风险。同时，填沟造地破坏了原有的生态系统，造成水土流失、生物多样性减少等生态问题。

本款强调应充分利用并保护自然沟道，是指在城市规划建设中，应识别并保护现状自然沟道，将其纳入城市排水防涝体系统筹考虑。对于已有建设的沟道，应进行生态修复和功能恢复。确需占用的，应进行充分论证，并采取等效替代措施，确保排涝能力不降低。

7.1.5 有山洪风险的区域应设置截洪沟渠，宜将山洪独立引至下游沟渠或水体，减轻城区排涝系统负荷。

【条文说明】：本条规定了山洪风险区的截洪要求。对于依山而建的城区，通过设置山麓截洪沟渠，将山洪直接拦截并引至下游水体，严禁山洪进入城市排水管网，避免因“客水入城”导致城市排水系统超载瘫痪。

7.1.6 地下空间应采取抬高出入口高程、设置遮雨设施、排水沟、防淹门或防淹挡板等，防止客水进入的措施。

【条文说明】：本条规定了地下空间防止客水入侵的工程与应急措施。

地下空间（包括地下室、地铁车站、地下商场及下沉式广场等）地势低洼，一旦遭遇暴雨积水倒灌，往往具有进水快、水压大、逃生难、损失大的特点，是城市内涝防治的重中之重。本条遵循“以堵为主、堵疏结合”的原则，规定了构建地下空间防涝安全屏障的四类核心措施：

1. 抬高出入口高程：这是防止地面漫流倒灌的第一道防线，属于永久性被动防御措施。

通过设置反坡或台阶，使出入口标高高于周边地面，能在绝大多数常规降雨情景下将地表积水“拒之门外”。

2. 设置防淹门或防淹挡板：这是应对极端超标暴雨的关键主动防御措施。当积水深度超过出入口垫高高度时，必须依靠防淹门或挡水板形成密封屏障，切断进水路径。

3. 设置遮雨设施：旨在减少直接降落在出入口坡道范围内的雨水量，减轻底端排水沟的负荷。

4. 设置排水沟：通常设置在出入口的外部截水和底部集水位置，作为辅助防线，用于拦截并排除少量越过反坡或渗漏进入的雨水，防止积水向内部蔓延。

7.2 城市水体

7.2.1 城市水体包括河道、湖库、池塘、湿地、冲沟等，应明确其承纳、调蓄、转输雨水径流的功能，并符合相关规划要求。

【条文说明】：本条规定了城市水体的范围及其功能定位。

关于水体范围：本条所指城市水体涵盖了城市规划区内的各类地表水域。结合陕西省地形地貌特征，特别强调了“冲沟”（在黄土高原及山前地带常见的天然沟道）应纳入城市水体进行统一管控，严禁随意填埋。

承纳：作为雨水管渠及坡面径流的最终受纳体，解决“水流向哪里”的问题。

调蓄：利用湖泊、湿地、洼地及宽阔河段的容积，发挥削峰错峰作用，解决“水来得太快”的问题。

转输：利用河道、冲沟的行泄能力，将超标雨水快速输送至下游或外江，解决“水积聚不散”的问题。

规划约束：水体的整治与利用不能脱离整体规划，必须满足相关规划中关于水面率、调蓄库容及蓝线控制的具体指标要求。

7.2.2 城市水系的整治与管控，应结合自然地理、水文特征及内涝成因，并应符合下列规定：

1 关中地区应合理布局蓝绿空间，保持蓄排平衡；山前地带应划定并保护山洪沟道，设置山前截洪设施，保障城区行泄通道畅通；

2 陕南地区应统筹洪涝同防，保障山洪行泄通道安全，并应针对外江外河顶托影响设置防倒灌设施和排涝泵站，构建闸泵联合调度的强排体系；

3 陕北地区应以防治水土流失为前提，采取源头减蚀、沟道拦沙及末端清淤等措施，保障河道行洪断面。

【条文说明】：本条规定是根据陕西省独特且差异显著的地理地貌提出的地域性、针对性要求。陕西省南北跨度大，形成了三个差异化的自然地理单元，其内涝防治的主要矛盾和解决策略各有侧重，因此标准必须分区指导。

1. 针对“陕北黄土高原地区”：该区域土质疏松，水土流失严重，暴雨一来极易产生大量泥沙。这些泥沙进入城市河道后会快速淤积，严重削弱河道的行泄能力，是造成该区域城镇内涝的重要原因。因此，本条文强调了水土保持的前置条件，并提出了从“源头（减蚀）”、“中途（拦沙）”到“末端（清淤）”的全链条泥沙控制要求，目标是保障河道行泄能力这一核心功能。

2. 针对“关中地区”：该地区内部差异大，因此分别提出要求。平原城镇：这里是陕西省城镇化最集中的区域，不透水面积大，径流产生量高。因此，核心策略是构建“蓄排平衡”的体系，通过保护和利用坑塘、绿地等“蓝色”和“绿色”空间，来调蓄和消纳暴雨径流，弥补因城市开发而损失的天然调蓄能力。秦岭北麓等山前地带：这里的主要威胁是来自山区的山洪。因此，首要任务是保护好天然的行洪通道（山洪沟道），并构建“上截、中疏”的体系。“上截”指在山前建设截洪沟等设施，将山洪引导至城市外围；“中疏”指保障城市内部的行泄通道畅通，让必须穿城而过的洪水能够安全快速地排出。核心目标是避免山洪的破坏力直接作用于人口和建筑密集的建成区。

3. 针对“陕南秦巴山区”：该区域降雨丰沛，江河水系发达，内涝问题常常与汉江等干支流的洪水交织在一起，形成“洪涝并发”的复杂局面。当外部江河处于高水位时，会严重顶托城市排水系统，导致内涝水“排不出去”。因此，本条文强调了“洪涝同防”的原则，要求在设计中必须考虑外洪顶托这一最不利工况，并明确了设置防倒灌设施（如闸门、拍门）和排涝泵站等“强排”措施，以确保在江河高水位时也能将城区的内涝水强制排出。

7.2.3 城市水体的建设与管理，应满足规划蓝线和水面率的要求，不得随意侵占、填埋或缩减其现有调蓄容积。

【条文说明】：本条规定了城市水体建设与管理的基本要求。

城市水体包括河道、湖泊、池塘、湿地等，是城市排水防涝体系的重要组成部分，具有调蓄雨水、转输径流、净化水质、改善生态等多重功能。保护好城市水体，对于保障城市排水防涝安全、改善城市生态环境具有重要意义。

规划蓝线管控：规划蓝线是指城市规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线。根据《城市蓝线管理办法》（建设部令第145号），城市蓝

线范围内禁止进行违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动。城市水体的建设与管理应严格按照国土空间规划确定的蓝线范围进行管控，不得突破蓝线进行建设。

水面率要求：水面率是指城市建成区内水体面积占建成区总面积的比例，是衡量城市水生态环境的重要指标。根据《城市排水防涝综合规划》等相关规划要求，城市应确定合理的水面率目标。陕西省各城市应结合本地气候特点、水资源条件、城市发展需求等，在国土空间规划和排水防涝专项规划中明确水面率指标，并通过城市建设和管理予以落实。

一般情况下，关中地区城市水面率宜不低于 8%~10%，陕南地区城市水面率宜不低于 10%~12%，陕北地区城市可根据实际条件适当降低要求，但应保证现有水体不减少。

保护现有调蓄容积：近年来，一些城市在建设过程中存在侵占、填埋城市水体的现象，导致城市调蓄能力下降，内涝风险增加。例如，填埋池塘建设小区、侵占河道建设道路、缩减湖泊面积进行开发等，这些行为严重破坏了城市排水防涝体系的完整性。

本条强调不得随意侵占、填埋或缩减城市水体现有的调蓄容积，是指：

一是不得侵占现有水体用地。城市水体的用地范围应当依法保护，任何单位和个人不得擅自占用。

二是不得填埋现有水体。确因城市建设需要必须填埋的，应当按照法定程序报批，并采取等效替代措施，确保城市总体调蓄能力不降低。

三是不得缩减现有调蓄容积。城市水体的调蓄容积是经过长期形成的，对城市排水防涝具有重要作用。不得通过抬高水体底部高程、缩小水体面积等方式减少其调蓄容积。

对于历史上被侵占、填埋的城市水体，应结合城市更新、海绵城市建设等工作，有计划地进行恢复和重建，逐步恢复城市水体的调蓄功能。

城市水体的保护和管理涉及规划、水利、生态环境、城市管理等多个部门，应建立协调机制，加强监督检查，确保城市水体得到有效保护。

7.2.4 应保护城市范围内的天然排水通道。对因历史原因已被覆盖或填埋的具有重要排水功能的天然沟渠、河道，应结合城市更新逐步予以恢复，重建水系的自然连通性。

【条文说明】：本条规定了天然排水通道的恢复。针对历史上被覆盖或填埋的河道、沟渠，强调结合城市更新契机进行恢复。修复水系的自然连通性是降低内涝风险、改善水环境的根本之策。

7.2.5 应对承担排涝功能的河道、湖泊等水体的过流能力进行校核。当不能满足内涝防治

设计标准要求时，应采取清淤疏浚、岸线整治、拆除阻水障碍物等措施，恢复或提高其行泄和调蓄能力。

7.2.6 调蓄水体的水位控制应在其常年水位的基础上合理确定，同时应充分考虑周边已建或规划建设用地的控制标高，避免对周边区域产生不利影响。

7.2.7 当城市内河通过闸、泵站或其他方式与过境河道连通时，连通设施应具备防止倒流的措施。

7.3 调蓄设施

7.3.1 在易涝区域或汇流集中区，应设置调蓄设施，以削减超标降雨时的洪峰流量，减轻内涝风险。

【条文说明】：本节规定的调蓄设施是指用于削减超标降雨洪峰、应对内涝风险的区域性调蓄设施，包括调蓄湖、调蓄湿地、兼用型调蓄设施、地下调蓄隧道等，一般规模较大，服务于内涝防治设计重现期的排涝需求。易涝区域或汇流集中区往往是地势低洼、排水困难的区域。在这些区域设置调蓄设施，可以临时储存超标降雨，待降雨结束后逐步排放，避免短时间内大量雨水汇集造成严重内涝。

7.3.2 调蓄设施的选址和形式应遵循“先地上、后地下，先开敞、后封闭，先兼用、后专用”的原则。

【条文说明】：“先地上、后地下”是指优先利用地面空间建设调蓄设施，减少工程投资和运维难度。“先开敞、后封闭”是指优先建设开敞式调蓄设施，便于维护管理和雨后快速排空。“先兼用、后专用”是指优先利用现有公园、绿地等开敞空间兼做调蓄功能，提高土地利用效率，只有在用地紧张时才建设专用调蓄设施。

7.3.3 应优先利用公园、绿地、广场、运动场、湖泊水面等开敞空间建设兼用型调蓄设施。利用公园、绿地、广场、运动场等作为兼用调蓄设施时，应符合下列规定：

1. 应综合考虑其主导功能、安全防护、积水风险、排空时间和景观协调性等因素。
2. 应设置清晰、醒目的安全警示牌，并标明调蓄功能、启动条件、最大淹没范围、最高水位及紧急疏散路线等信息。

【条文说明】：利用公园、绿地、广场、运动场等开敞空间建设兼用型调蓄设施，既能发挥调蓄功能，又能保持原有使用功能，是节约用地、提高设施利用效率的有效方式。

第1款要求综合考虑多方面因素。主导功能不能受到明显影响，如体育场不能因调蓄功能影响正常比赛；安全防护要到位，防止人员误入积水区域；排空时间要合理，一般应

在 24 小时内排空，以免影响场地使用。

第 2 款要求设置安全警示标志。兼用调蓄设施平时是公共活动空间，降雨时可能形成积水，必须设置明显标识，告知公众调蓄功能和风险信息，防止人员进入造成危险。

7.3.4 新建或改建的城市道路绿化隔离带宜结合用地条件和绿化方案设置下凹式绿地等调蓄设施。

【条文说明】：城市道路绿化隔离带具有一定的绿化面积，通过竖向设计将其建设为下凹式绿地，可以承接道路雨水，发挥调蓄和净化作用。这种做法工程量小、投资省，在海绵城市建设中得到广泛应用。

7.3.5 在用地紧张或人口密集的区域，可建设地下调蓄池或隧道调蓄工程等专用设施。

【条文说明】：在用地紧张的中心城区或人口密集区，地面空间宝贵，难以建设大面积地上调蓄设施。可以利用地下空间建设调蓄池或调蓄隧道。地下调蓄池一般建设在公园、广场等地下；调蓄隧道是大型的地下排水隧道，兼具输送和调蓄功能，适用于特大城市或内涝严重区域。

7.3.6 调蓄设施的规模，应根据内涝防治设计重现期的要求，综合考虑源头减排成效、管渠系统能力及下游接纳条件等因素，经技术经济比较后确定。有条件的地区宜采用数学模型计算确定。

【条文说明】：调蓄设施规模应根据内涝防治设计重现期确定，通过削减洪峰使区域内涝风险满足设计标准要求。规模确定应系统考虑各类设施的作用。源头减排设施可以减少径流总量和峰值；管渠系统能够转输一定流量的雨水；下游接纳水体或管渠的接纳能力影响调蓄设施的排放速率。应通过技术经济比较，在各类设施之间进行合理分配，确定调蓄设施的合理规模。数学模型法能够模拟整个排水防涝系统的运行过程，准确计算调蓄设施的调蓄效果，是确定调蓄设施规模的优选方法。

7.4 行泄通道

7.4.1 城市内涝风险评估后，应对内涝风险高、积水影响大的区域，结合地形地貌和雨水汇集路径，设置行泄通道。

【条文说明】：本条规定了行泄通道的设置依据。行泄通道是超标雨水的“出路”。应基于内涝风险评估结果，在易积水的高风险区域，顺应地形地势规划雨水排放路径。

7.4.2 行泄通道应优先利用天然或人工的河道、沟渠。在条件受限时，可选择部分城市道路作为排涝除险的行泄通道。

【条文说明】：本条规定了行泄通道的选型。遵循“自然优先”原则，首选天然河道与沟渠。仅在自然通道缺失或能力不足时，才考虑利用部分城市道路作为辅助行泄通道。

7.4.3 选取道路作为行泄通道时，应符合下列规定：

- 1 应选取排水系统下游的道路，不应选择城市交通主干道、人员密集区道路和应急救援等防灾避险通道；
- 2 应与周边用地竖向、交通组织和市政管线等相协调；
- 3 不应设置转弯；
- 4 应设置行车方向标识、水位监控系统 and 警示标志；
- 5 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，资料不足时可采用水力公式法。

【条文说明】：1.1.1 本条规定了选取道路作为超标雨水行泄通道时的选址及控制要求。

利用道路作为行泄通道，是应对超过内涝防治设计重现期暴雨的必要韧性措施。

关于选址原则：规定不应选择交通主干道和应急救援通道，旨在确保在极端天气下，城市的“生命线”交通不中断，保障救援车辆通行。优先选择排水系统下游或地势低洼的次干路、支路，目的是顺应水往低处流的自然规律，快速将积水引导至受纳水体。

本款强调了道路与周边用地的协调。当道路被确定为行泄通道时，其本体设计应满足内涝防治的特定功能要求。竖向高程控制：道路中心标高应低于周边地块标高及两侧建筑物室外地坪标高，确保雨水能汇入道路并不向两侧街区倒灌。断面形式：道路横断面设计应考虑行泄时的过流能力，通过优化路缘石高度或横坡设置，形成有效的行泄断面。结构稳定性：路面结构应具备一定的抗水流冲刷能力，防止在行泄过程中发生严重水毁。

关于线形要求（第3款）：规定“不应设置转弯”是为了保证水流顺畅及行车安全。行泄通道的线形宜平顺，避免急弯导致水流涌上路面外侧造成漫溢风险。确需转弯时，应复核弯道处的过流能力及安全性。

关于警示与校核（第4、5款）：（保持原意，略）道路行泄属于非常规工况，必须设置明显的警示标识和监控系统。校核时，重点关注积水深度与流速，确保在人体和车辆可承受的安全阈值范围内。

8 运行维护与应急管理

8.1 一般规定

8.1.1 城市排水防涝体系的运行维护应统筹源头减排设施、排水管渠设施和排涝除险设施，实行专业化、规范化、信息化管理。

8.1.2 城市排水防涝体系运行维护应建立运行管理制度、运维单位责任制度、档案与信息化管理制度和应急管理制度，并根据实际运行情况定期修订完善。

【条文说明】：本条规定了城市排水防涝体系运行维护应建立的基本制度。

建立健全运行维护管理制度体系，是确保排水防涝设施安全稳定运行、充分发挥设施效能的基础保障。通过制度化、规范化的管理，可以明确各方职责、规范操作流程、防范安全风险、提高应急能力。

运行管理制度是对排水防涝设施运行维护工作的总体要求和基本规范，包括设施运行的基本原则、管理流程、工作标准、考核要求等内容。应明确设施运行维护的目标、范围、职责分工、工作流程、技术标准等，为其他专项制度提供总体框架。

运维单位责任制度明确排水防涝设施运维单位的职责、权利和义务。应规定运维单位在设施日常巡检、维护保养、故障处理、应急抢险等方面的具体责任，以及相应的考核标准和奖惩措施。运维单位应在责任制度框架下，根据自身实际情况制定具体的操作层面制度。包括建立岗位责任制，明确各岗位人员的职责和要求；制定设备操作规程，规范设备使用和维护；建立安全生产制度，确保作业安全等。本标准在此层面不作具体规定，由运维单位根据设施类型、规模和管理需要自行制定。

档案与信息化管理制度是实现设施全生命周期管理的基础。应建立完整的设施档案，包括设施的设计图纸、竣工资料、设备台账、运行记录、维修记录、检测评估报告等。档案应及时更新，反映设施的真实状态。信息化管理是提高运维效率和管理水平的重要手段。应建立排水设施信息管理系统，实现设施信息的数字化、动态化管理。信息系统应包括设施基础信息、运行监测数据、维护作业记录、应急处置信息等内容，并与监测预警系统、应急管理平台等实现数据共享。这一制度与本标准第 4 章关于“建立排水设施基础信息数据库”和第 8 章关于“建立排水综合管理信息化平台”的要求相呼应，形成完整的信息管理体系。

应急管理制度规定了应对突发事件的组织体系、响应程序和保障措施。应包括应急预案的编制、修订、演练等内容。

城市排水防涝工作面临的形势不断变化，新技术、新设备不断应用，管理要求不断提高。

各项管理制度应根据实际运行情况、法律法规变化、技术标准更新等，定期进行评估和修订，确保制度的适用性和有效性。建议每3-5年对各项制度进行一次全面评估和修订。

8.1.3 排水防涝设施应配备专业运行维护人员，经培训合格后持证上岗，并定期开展技能培训，提高专业水平。

【条文说明】：本条规定了运行维护人员的专业素质要求。排水防涝设施种类繁多、技术复杂，对从业人员的专业技能要求较高。本条要求运维人员必须经过专业培训，掌握相关设施的操作规程、维护要点及安全知识，并经考核合格后持证上岗（如特种作业操作证等）。同时，应建立常态化培训机制，定期开展技能竞赛、应急演练等活动，不断提升人员的业务水平和应急处置能力。

8.1.4 运行维护管理应贯穿汛期和非汛期全过程，主要包括日常巡查养护、汛前排查整治、汛中运行调度、应急抢险处置、汛后疏浚修复等工作内容。

【条文说明】：本条规定了全过程运行维护管理的工作内容。排水防涝工作具有明显的季节性特征。

1. 非汛期：重点开展日常巡查养护，及时发现并修复设施缺陷；利用枯水期进行清淤疏浚，恢复设施过流能力。
2. 汛前：开展全面排查整治，消除安全隐患，确保设施“带病”不过汛。
3. 汛中：根据雨情、水情及预警信息，实施科学调度，并在发生内涝时迅速开展应急抢险。
4. 汛后：及时修复受损设施，总结经验教训，为下一年度备汛奠定基础。

8.1.5 应建立城市排水防涝设施统一运行管理监控平台，加强与气象、水利、应急、公安、交通、城管、住建、自然资源和生态环境等部门的数据共享和业务协同，构建“监测-预警-调度-处置-评价”全流程信息化管理体系。

【条文说明】：本条规定了信息化管理平台的建设要求。建设统一的监控平台是实现智慧排水、精准调度的关键。平台应打破信息孤岛，接入气象降雨、河道水位、管网运行等跨部门数据，实现数据共享与业务协同。通过构建“监测感知-分析预警-指挥调度-应急处置”的全流程闭环体系，提升城市应对内涝灾害的快速响应和决策水平。

8.1.6 对兼用型调蓄设施，应制定降雨期和非降雨期不同运行模式的切换管理制度。

【条文说明】：本条规定了兼用型调蓄设施的运行模式切换管理。对于公园、绿地、广场等兼作调蓄设施的场所，平时发挥景观休闲功能，暴雨期间发挥滞蓄功能。本条要求

制定明确的切换预案，规定启用条件（如降雨预警等级）、启用流程（如清场、封闭）、安全警示及恢复措施等，确保两种功能安全、有序转换，保障公众安全。

8.1.7 排水防涝设施的运行维护应按现行国家标准《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174、《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187、《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6、《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68、《城镇排水管道检测与评估技术规范》CJJ 181 的有关规定执行。

8.2 运行维护

8.2.1 暴雨前、暴雨期间和暴雨后，应及时清理和疏通被堵塞的城市道路雨水口、排水管道和排放口。

【条文说明】：本条规定了暴雨前后关键节点的清疏要求。雨水口、排水管道及排放口是排水系统的“咽喉”与“出口”。暴雨前清理可防止垃圾堵塞进水口；暴雨中及时疏通可恢复排水能力；暴雨后清理可清除淤积泥沙。这是一项基础性但至关重要的工作，直接影响排水效率。

8.2.2 排水管渠、泵站和调蓄设施设施应建立排查检测与运行维护机制。排查检测应定期开展，运行维护应按现行国家标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 和《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174 等的有关规定执行。

【条文说明】：本条规定了排水管渠设施的检测与维护要求。“定期排查检测”是掌握管渠健康状况、发现隐患（如结构性缺陷、功能性淤积）的重要手段，应结合管网普查周期性开展。运行维护工作应严格执行《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68，规范清淤、疏通及修复作业，保障管渠系统畅通。

8.2.3 承担排涝功能的河道、湖泊等水体应建立预警联动调度机制，汛前应预降水位，汛期应根据预警信息调度闸、坝、泵站等设施。

【条文说明】：本条规定了城市水体的预警联动调度要求。城市河湖水体具有重要的调蓄与行泄功能。建立预警联动机制，旨在通过“腾库容”为暴雨径流预留空间。

汛前/暴雨前：根据气象预报，提前开启闸门、泵站，预降内河水位。

汛期/暴雨中：根据实时雨情水情，科学调度水利设施，实施错峰排放或强排，防止河水顶托倒灌，减轻管网排水压力。

8.3 监测预警

8.3.1 易涝积水点监测布设应遵循以下原则：

- 1 下穿式立交、隧道、涵洞等低洼地带应布设地表积水和管道水位监测设备；
- 2 历史严重积水点应监测上下游管网水位、流量及积水深度；
- 3 临时性积水点宜采用便携式、可移动监测设备；
- 4 积水影响范围内应设置井盖状态、漏电报警等安全监测设备。

【条文说明】：本条规定了易涝积水点监测设备的布设原则。

易涝积水点是城市内涝防治的重点攻坚对象，对其进行精准监测是实现风险预警和应急处置的前提。本条针对不同类型的积水风险点，提出了差异化的监测要求。

1. 针对下穿式立交、隧道、涵洞等地形低洼地带，一旦积水往往水深流急，严重威胁车辆和行人安全。因此，必须布设“地表积水+管道水位”的双重监测。地表积水监测：用于实时掌握路面淹没情况，直接联动交通信号灯或警示屏，引导车辆避险；管道水位监测：用于判断排水系统是否满管或受下游顶托，为启动泵站强排提供决策依据。
2. 针对历史严重积水点，单纯监测积水深度只能“知其然”，无法“知其所以然”。因此，要求同步监测上下游管网的水位与流量，通过分析管网运行状态（如是否存在瓶颈、倒灌或淤积），为积水成因分析、水力模型校核及后续工程改造提供详实的数据支撑。
3. 针对因工程施工导流、季节性因素或突发状况形成的临时性积水点，积水位置和成因具有不确定性。采用便携式、可移动监测设备（如移动积水监测球、车载巡查系统），能够快速部署、灵活撤收，既满足应急监测需求，又避免了建设固定式站点的资源浪费。
4. 针对次生灾害防范。暴雨期间，排水管网压力流运行易导致井盖移位、顶托甚至被冲走，形成井口敞开的坠落隐患，严重威胁行人安全；同时，路灯、配电箱、充电桩等带电设施受淹易引发漏电事故。因此，规定在积水影响范围内，必须设置井盖状态监测（如倾角传感器、位移传感器）和漏电报警装置，一旦发生井盖异常开启或电压异常，立即触发报警并联动断电，保障公共安全。

8.3.2 排水系统监测点位的布设应满足系统运行评估与风险预警要求，并应包括下列位置：

- 1 排水主干管渠的关键节点及主要汇流节点；
- 2 易受水体顶托、倒灌影响的管渠；
- 3 易发生淤积或溢流的水力瓶颈管段；
- 4 排水泵站进出水管、调蓄设施进出口；

5 重要雨水排放口及受纳水体控制断面。

【条文说明】：本条规定了城市排水管网在线监测点位的布设原则及重点位置。

构建完善的排水管网监测体系是实现排水防涝“联排联调”、风险预警及模型动态修正的基础。由于城市地下管网庞大复杂，监测点位的布设无法做到全覆盖，应遵循“关键节点控制”原则，重点捕捉反映系统运行状态和风险特征的核心参数。各款具体说明如下：

1. 系统动脉监测。排水主干管渠及主要汇流节点是排水分区的“大动脉”。监测其水位和流量，能够宏观反映该区域的排水通畅程度及管网负荷率，是评估系统整体运行效能和复核设计参数的基础指标。
2. 边界条件监测。易受受纳水体水位顶托或倒灌影响的管渠，通常位于排水分区的下游出口段。在此处监测管内水位与外河水位的液位差，旨在判断外江/外河水位对管网排水能力的抑制程度，是判定是否启动防倒灌设施（如拍门、闸门）或开启泵站强排的直接决策依据。
3. 风险痛点监测。易发生淤积的管段会导致过流断面减小，监测数据（如早流及小雨时的液位异常抬升）可指导管网养护部门进行针对性清淤；易发生溢流的水力瓶颈管段（如管径缩窄处、倒虹管、跌水井等）是内涝风险的高发点，监测该处水位可提前预判冒溢风险，及时发布预警。
4. 调控枢纽监测。排水泵站和调蓄设施是排水防涝系统的核心调控节点。监测进出水管（口）的水位和流量，是实施水泵启停、调蓄池蓄放等自动化控制的直接边界条件，也是统计设施运行负荷、评估调度效果的必要数据。
5. 排放出口监测。重要雨水排放口及受纳水体控制断面构成了排水系统的“最终出路”。监测排放口流量可量化系统的实际排放能力；监测受纳水体断面水位，是实施“网-河联动”调度、防止河水倒灌的关键依据。

8.3.3 重点防护对象及其周边区域应设置监测设施，重点监测地面积水情况和排水设施运行状态，并应编制预警响应与应急处置预案。

【条文说明】：本条规定了重点防护对象的监测与应急要求。学校、医院、地铁、地下商场等重点防护对象人员密集、社会影响大，是防涝工作的重中之重。本条要求在其周边设置专用监测设施，实时监控积水风险及排水设施状态，并“一地一策”制定针对性的预警响应与应急处置预案（如挡水、疏散），确保安全。

8.3.4 应建立分级预警机制，根据降雨量级、积水深度、影响范围等因素设定预警等级和

阈值，并及时发布预警信息。

【条文说明】：本条规定了分级预警机制的建立。预警是应急响应的“发令枪”。本条要求结合本地降雨特征和设施能力，科学设定不同等级的预警阈值(降雨量、积水深等)。当监测数据达到阈值时，自动触发报警并多渠道发布信息，指导各部门及公众提前防范。

8.3.5 监测数据应实时传输、自动存储、定期备份，建立数据管理体系，确保数据的完整性、准确性、时效性和安全性。

【条文说明】：本条规定了监测数据的管理要求。数据的可靠性是智慧化管理的前提。本条强调建立完善的数据管理体系，通过实时传输保障时效性，通过自动存储与备份保障完整性，通过质量控制保障准确性，通过网络安全措施保障安全性，为模型模拟、形势研判提供高质量数据支撑。

8.3.6 监测设施应定期进行巡检、清洗、校准和维护，并建立设备台账和维护记录。

【条文说明】：本条规定了监测设施的维护要求。监测设备长期暴露在恶劣环境中，易发生故障或漂移。本条要求建立设备台账，实行全生命周期管理。通过定期巡检（查外观、查传输）、清洗（除泥沙）、校准（纠偏差）及维护，确保设备始终处于良好运行状态，保障监测数据的真实可靠。

8.4 应急管理

8.4.1 应建立排水防涝应急管理体系，包括组织指挥、预警响应、应急处置、资源保障、恢复重建和事后评价等。

【条文说明】：本条规定了排水防涝应急管理体系的构成。完善的应急管理体系是应对超标暴雨、减少灾害损失的最后一道防线。该体系应涵盖从组织架构（明确职责分工）、预警响应（界定启动条件）、处置措施（规范抢险流程）、资源保障（落实物资配置）到灾后恢复与评价（开展复盘评估）的全过程，形成闭环管理。

8.4.2 汛前应开展排水防涝风险排查，建立问题清单和整改台账。排查发现的问题应在汛前完成整改，暂无法整改的应制定应急措施。

【条文说明】：本条规定了汛前安全隐患排查与整改的工作机制。

关于汛前排查的定位与区别：本条所述的“汛前风险排查”与本标准第4章规定的“内涝调查”存在本质区别，执行时应予以区分：

工作性质不同：“内涝调查”属于周期性的全面普查（通常每5年一次），侧重于摸清城市排水防涝体系的“家底”，为风险评估和规划建设提供基础数据；而“汛前风险排

查”属于年度性的例行“体检”，侧重于在每年汛期来临前，对设施运行状态和安全隐患进行快速筛查。

排查重点不同：“内涝调查”关注管网拓扑关系、过流能力评估及历史灾情复盘；“汛前风险排查”则重点关注“堵、漏、坏、险”等即时性问题，如雨水口堵塞、泵站设备故障、河道淤积、在建工地阻水以及窨井盖缺失等直接影响度汛安全的隐患。

目标导向不同：“内涝调查”旨在指导长远的系统治理；“汛前风险排查”旨在保障当年的度汛安全。

关于清单管理与整改要求：排查工作应实行“清单制”管理，建立“排查—整改—销号”的闭环机制。

立行立改：对于清淤不到位、设备调试未完成等一般性问题，必须在汛期来临前全部整改到位（清零）。

应急措施：对于工程量大、涉及面广，确无法在汛前完成工程治理的“硬骨头”（如管网结构性缺陷修复、卡脖子段扩建等），必须制定“一点一策”的临时应急预案。例如，在易涝点提前预置移动泵车、安排专人值守、设置警示标识等，以“管理措施”弥补“工程短板”，确保安全度汛。

8.4.3 应急响应应按不同预警等级采取相应的组织指挥、人员调度、物资调配等措施。

【条文说明】：本条规定了分级应急响应的实施原则。应急响应应与预警等级挂钩，实行分级分类管理。低等级预警对应常规巡查与准备；高等级预警则需启动高级别响应，集中调度人员、物资与设备，实施跨部门联动，确保处置力量与灾害强度相匹配。

8.4.4 应建立分布式应急物资储备体系。在易涝区域就近设置应急物资储备点，配备移动泵车、发电设备、抢险工具等设施。

【条文说明】：本条规定了应急物资储备体系的建设要求。考虑到城市交通拥堵及内涝断路风险，本条强调建立分布式物资储备体系。通过在易涝高风险区周边（如3公里范围内）就近设置储备点，前置移动泵车、发电机、挡水板等关键设备，确保险情发生时物资能“调得出、送得快、用得上”，打通应急救援的“最后一公里”。

8.4.5 应定期组织应急演练，并根据演练效果修订应急预案。

【条文说明】：本条规定了应急演练的基本要求。应急演练是检验应急预案可行性、提高应急响应能力的重要手段，必须坚持实战化导向，避免形式主义。

演练频次：应每年至少组织1次综合应急演练。汛前（一般在每年4-5月）应专门组织

实战化演练，检验人员、物资、设备的准备情况和应急响应能力。重要区域或发生过严重内涝的地区可适当增加演练频次。

演练场景：应基于本地内涝风险评估结果和历史内涝情况，设定真实、具体的演练场景。典型场景包括：超标降雨应对（如遭遇超过内涝防治设计重现期的暴雨）、地下空间抢险（地铁站、地下商场、下穿通道等积水抢险）、关键设施故障抢修（排水泵站断电、管道破损等）、交通枢纽淹没应对等。演练不得以会议、推演等形式代替实战演练。

演练内容：应涵盖预警发布、应急响应启动、现场指挥调度、人员疏散转移、交通管制、排水抢险、信息报送等全流程关键环节。重点检验队伍集结速度、物资调配效率、设备运行状态、部门协同配合等实战能力。

参与单位：应组织水务、应急、公安、交通、气象、街道社区等相关部门和单位参与，明确各方职责。学校、医院、地铁等重要承灾体单位应参与演练或组织专项演练。

评估改进：演练结束后应及时组织评估总结，重点分析预案执行情况、应急响应效果、存在的问题和薄弱环节等。应根据评估结果修订完善应急预案，改进应急措施，更新应急物资储备，加强薄弱环节建设。评估结果应形成书面报告并存档。

8.4.6 应建立汛后评价机制，分析存在问题，完善排水防涝体系，提升应急抢险响应能力。

【条文说明】：本条规定了汛后评价与改进机制。复盘是提升应急能力的有效途径。本条要求在每场重大暴雨或汛期结束后，组织开展全过程复盘评价。深入分析预警是否精准、响应是否及时、措施是否有效、调度是否科学等问题，查找短板弱项，进而针对性地优化排水防涝体系，提升城市韧性。

附录 A：内涝调查附表

城市水体基本情况见表 A.1。

表 A.1 城市水体基本情况调查表

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
水体名称							
水体类型						湖泊、河流、明渠、暗渠、水库等	
水体分段		段 1	段 2	...	...	多个水体分段，需自行添加	
起点经度	xx°xx'xx"						
起点纬度	xx°xx'xx"						
终点经度	xx°xx'xx"						
终点纬度	xx°xx'xx"						
水体面积	km ²					水面面积	
常水位	m					若能获取实况水位，则填写实况水位并备注	
设计水位	m					堤防遇设计内涝时，在指定断面测点处达到的最高水位	
保证水位	m					能保证防洪工程或防护区安全运行的最高洪水位	
警戒水位	m					可能造成防洪工程或防护区出现险情的河流和其他水体的水位	
设计流量	m ³ /s					设计水位对应的流量	
保证流量	m ³ /s					保证水位对应的流量	
警戒流量	m ³ /s					警戒水位对应的流量	
堤顶高程	m					若有堤坝，填写堤坝高度	
水闸开启条件						若有水闸，填写水闸位置和水闸的开启条件	
水泵开启条件						如有水泵，填写水泵位置和水泵的开启条件及泵水能力	

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年____月____日

城市道路基本情况见表 A.2。

表 A.2 城市道路基本情况调查表

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
道路名称						例：陕西省西安市灞桥区灞渭大道	
道路类型						单选，A 高速公路；B 快速路；C 主干路；D 次干路；E 支路。当同时满足多个条件时，首选 A、次选 B、后选 C，依次递推。若为其他类型，请备注。	
道路宽度	m					道路设计宽度或实际宽度，以实际宽度为准	
道路长度	m						
道路最高标高	m						
道路最低标高	m						
道路设计最大排水	m ³ /s						
(一) 道路桥梁		桥梁 1	桥梁 2	...	...	多个道路桥梁，需自行添加	
起点经度	xx°xx'xx"						
起点纬度	xx°xx'xx"						
终点经度	xx°xx'xx"						
终点纬度	xx°xx'xx"						
桥梁最低标高	m					填写桥梁最底层路面最低处标高	
(二) 道路隧道		隧道 1	隧道 2	...	...	多个道路隧道，需自行添加	
起点经度	xx°xx'xx"						
起点纬度	xx°xx'xx"						

表 A.2 城市道路基本情况调查表（续）

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
------	----	------	--	--	-----	------	----

终点经度	xx°xx'xx"						
终点纬度	xx°xx'xx"						
隧道最低 标高	m						
(三)道 路交叉 口		交叉 口 1	交叉 口 2	...	...	多个道路交叉口，需自行添加	
交叉口中 心经度	xx°xx'xx"						
交叉口中 心纬度	xx°xx'xx"						
交叉口涉 及道路名 称							
交叉口形 状						按照交叉口涉及道路数计， 例：三岔口、四岔口(十字口)	
交叉口型 式						上跨式或下穿式(隧道或地道)	

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

城市排水设施基本情况见表 A.3。

表 A.3 城市排水设施基本情况调查表

填表字段	单位	记录 1		...	填表说明	备注
雨污水管网分区						
管渠类别					明渠、暗渠、明管、暗管	
沿线道路名称					排水管渠沿线的道路	
管渠最大设计流量	m ³ /s					
管渠最大设计流速	m/s					
管渠形状					圆管、矩形等	
管渠尺寸	mm					
设计坡降	‰					
管渠长度	m					
管渠材质					用于判断渗透性	
(一) 管渠入水口		入水口 1	入水口 2	...	雨水口、排水户接驳井、支管汇入井	
管渠入水口经度	××°××′××″					
管渠入水口纬度	××°××′××″					
管渠入水口标高	m				按地方坐标系或国家坐标系填写	
(二) 管渠出水口		出水口 1	出水口 2	...	接入河流为排放口，接入下游管道为检查井	
管渠出水口经度	××°××′××″					
管渠出水口纬度	××°××′××″					
管渠出水口标高	m					

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

易涝积水点基本情况见表 A.4(a), 易涝积水点涉及的人口及社会经济情况见表 A.4(A), 易涝积水点基础设施情况见表 A.4 (c)。

表 A.4 (a) 易涝积水点基本情况调查表

填表字段	单位	记录 1	...	填表说明	备注
易涝积水点名称				易涝积水点的位置采用内涝范围的中心点	
易涝积水点高发期					
易涝积水点经度	××°××′××″				
易涝积水点纬度	××°××′××″				
易涝积水点高程	m				
居民住宅、公共建筑的底层室内地面标高	m			填写易涝积水点附近居民住宅、公共建筑的底层室内地面标高的最低值	
易涝积水点所处区域地势情况说明					
易涝积水点排水设计能力	m ³ /s				
排水体制类型					
排水口情况说明				设置形式、排水渠尺寸、管底排水口标高、出口处多年一遇洪水位、收水面积范围说明、收水范围内地面标高最低点位置说明及数据	
社区(街道)名					
社区(街道)代码				按 GB/T 2260 填报	
防汛责任单位					
易涝积水点图片(视频)				可呈现城市易涝积水点情况(补充图片视频格式)	

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

表 A.4 (b) 易涝积水点涉及的人口及社会经济情况调查表

填表字段	单位	记录 1	...	填表说明	备注
易涝积水点名称				易涝积水点的位置采用内涝范围的中心点	

填表字段	单位	记录 1	...	填表说明	备注
调查年份				人口及社会经济情况以 2000 年和 2010 年两个基准年统计	
土地面积	km ²			国土面积	
常住人口数	人				
总人口数	人				
家庭户数	户				
房屋数	间				
地区生产总值	万元				
工业总产值	万元				

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

表 A.4 (c) 易涝积水点基础设施调查表

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
易涝积水点名称						易涝积水点的位置采用内涝范围的中心点	
(一)受影响的道路主干道		道路 1	道路 2	...	...	城市范围内主要交通干道	
道路总长度	km					可以通车的街道总长度	
受影响长度	km					受水浸影响的道路长度	
中心点经度	××°××′××″					受影响道路中间段的经度	
中心点纬度	××°××′××″					受影响道路中间段的纬度	
受影响路段平均标高	m					若收集到道路基础地理信息数据可不用填写，但应注明出处	

表 A.4 (c) 易涝积水点基础设施调查表 (续)

填表字段	单位	记录 1				...	填表说明	备注
(二)受影响的地下铁路		地铁 1	地铁 2	...	...	
地铁入口高度	m					地铁站入口的标高, 附近多个入口可填写标高较低的入口		
地下铁路总长度	km							
地下铁路固定资产	万元					若无原始资料, 根据单价及长度估算		
(三)受影响的路桥		路桥 1	路桥 2	...	...	
路桥名称						包括立交桥和过街走道		
受影响路桥经度	xx°xx'xx"					中心点附近的经度		
受影响路桥纬度	xx°xx'xx"					中心点附近的纬度		
路桥高程	m					填写最低高程		
(四)受影响的隧道		隧道 1	隧道 2	...	...	
隧道名称								
受影响隧道经度	xx°xx'xx"					中心点附近的经度		
受影响隧道纬度	xx°xx'xx"					中心点附近的纬度		
隧道高程	m					填写最低高程		
(五)受影响的通信网		通讯网 1	通讯网 2	...	...	
通信网设备数量	台(套)					通信网设备包括交换设备、接入设备等		
通信网设备固定资产	万元					若无法获取准确数据, 可根据通信网设备设计(建成)等级估算		
通信光缆、电缆长度	km					通信传输设备包括光缆、电缆等		

表 A.4 (c) 易涝积水点基础设施调查表 (续)

填表字段	单位	记录 1				...	填表说明	备注
通信传输设备固定资产	万元						若无法获取准确数据, 可根据通信传输设备设计(建成)等级估算	
基站数	个							
基站固定资产	万元							
通信总固定资产	万元							
(六)受影响的学校		学校 1	学校 2	...	...	
受影响学校经度	xx°xx'xx"							
受影响学校纬度	xx°xx'xx"							
受影响学校标高	m							
校园人数	人							
校园面积	km ²							
校园固定资产	万元							
(七)受影响的企业		企业 1	企业 2	...	...	
受影响企业经度	xx°xx'xx"							
受影响企业纬度	xx°xx'xx"							
受影响企业标高	m							
企业人数	人							
企业面积	km ²							
企业固定资产	万元							
(八)停车场		停车场 1	停车场 2	...	...	
受影响停车场经度	xx°xx'xx"							

表 A.4 (c) 易涝积水点基础设施调查表 (续)

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
受影响停车场纬度	xx°xx'xx"						
受影响停车场标高	m					精确到小数点后两位	
停车场类型							
停车场容纳车辆数	辆						
(九)仓储		仓储 1	仓储 2	...	...
受影响仓储经度	xx°xx'xx"						
受影响仓储纬度	xx°xx'xx"						
受影响仓储标高	m					精确到小数点后两位	
仓储面积	m ²						
仓储固定资产	万元						
(十)其他承灾体名称						易涝积水点选取可能受到洪水较大影响或易淹的地方,且人员聚集、非常重要。例:村庄、医院、企业、公园广场、体育馆、变电站、桥梁、地下工程等,若为企业,选取年产值超过千万,且具有危险性、可能带来二次污染的典型大企业	
承灾体经度	xx°xx'xx"						
承灾体纬度	xx°xx'xx"						
承灾体标高	m					若为道路,应考虑路基填写最低标高,精确到小数点后两位	
人数	人					易涝积水点涉及人口数	

表 A.4 (c) 易涝积水点基础设施调查表 (续)

填表字段	单位	记录 1			...	填表说明	备注
企业类型						选填项,若为企业请单选,采业、制造业、建筑业或其他	
年产值	万元					选填项,若为企业请填写	
固定资产	万元					选填项	
防灾减灾措施						若有,文字简要说明具体措施及运行情况;若没有,填“无”	

填表人: _____ 复核人: _____ 审查人: _____ 联系电话: _____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

历次城市内涝过程基本情况及影响见表 A.5 (a)，历次城市内涝过程各内涝点受灾情况见。其中表 A.5 (A) 中的内涝点（内涝隐患点）需与表 A.5 (a) 中内涝过程中的内涝点表述一致。

表 A.5 (a) 历次城市内涝过程基本情况及影响调查表

填表字段	单位	内涝过程 1 ...				填表说明	备注
内涝开始时间						积水深度（淹没点最大深度）超过 20cm，认为是一次内涝的开始，填写格式为“yyyymmddhh”。例：1958 年 6 月 1 日 00 时则记为 1958060100。若内涝发生具体时间不详，可通过反查历史资料确定大致的时间，至少要精确到日，若只有年月，“日”“时”用 00 代替	
内涝结束时间						内涝发生后，积水排空认为是一次内涝的结束，格式同上	
(一)内涝淹没情况						收集内涝淹没信息，按过程、乡镇、采集点逐级填写，此信息用于淹没模拟验证	
内涝点名称		点 1	点 2	...	...	填写淹没时采集点的名称	
内涝点经度	xx°xx'xx"						
内涝点纬度	xx°xx'xx"						
内涝点标高	m					精确到小数点后两位	
淹没开始时间						填写格式为“yyyymmddhh”	
淹没结束时间						填写格式为“yyyymmddhh”	
过程淹没持续时间	h					基于内涝隐患点内涝过程填写	
最大淹没水深	m					精确到小数点后两位	
最大淹没水深的 时间						若无法准确确定，可以填写内涝淹没过程的中间时间，填写格式为“yyyymmddhh”	
过程最大淹没面积	km ²					基于内涝过程填写	

表 A.5 (a) 历次城市内涝过程基本情况及影响调查表 (续)

填表字段	单位	内涝过程 1	...	填表说明	备注
(二) 居民区受灾情况				若历史灾情无法细化到内涝点,可按照内涝过程填写	
居民区受灾面积	km ²				
损坏房屋	间				
倒塌房屋	间				
受灾人口	人				
紧急转移安置人口	人				
死亡人口	人				
失踪人口	人				
受淹社区(街道)信息				文字描述受淹社区(街道)名称、受淹程度等	
经济损失	万元				
(三) 车辆受损情况					
受影响停车场				文字描述停车场位置、受灾信息	
水浸车辆	辆				
(四) 企业受灾情况					
主要受灾企业信息				文字描述受灾企业名称、是否有潜在危害等	
经济损失	万元				
(五) 学校受灾情况					
主要受灾学校					
学校受灾情况				文字描述学校位置、受灾信息	
(六) 受灾情况汇总					
直接经济损失	万元			一次灾情的全部经济损失	
雨情水情描述				文字描述降水、水情过程等,包括降水、流量、水位等信息	
内涝主要原因					

表 A.5 (a) 历次城市内涝过程基本情况及影响调查表 (续)

填表字段	单位	内涝过程 1			...	填表说明	备注
详细灾情描述						提供图片或视频,并用文字描述农业、工业、交通、通讯、能源、旅游、基础设施等社会经济损失和影响,尽量多给定量数据,以及典型事件的溃口位置(经纬度信息)和发生时间,分蓄洪区的泄洪情况等	

填表人: _____ 复核人: _____ 审查人: _____ 联系电话: _____

填写单位: _____ 填表日期: _____年____月____日

表 A.5 (b) 历次城市内涝过程各内涝点受灾情况调查表

填表字段	单位	内涝隐患点 1			...	填表说明	备注
		过程 1	过程 2	...			
内涝灾害开始时间						积水深度(淹没点最大深度)超过 20cm,认为是一次内涝的开始,填写格式为“yyyymmddhh”。例:1958年6月1日00时则记为1958060100。若内涝发生具体时间不详,可通过反查历史资料确定大致的时间,至少要精确到日,若只有年月,“日”“时”用00代替	
内涝灾害结束时间						内涝发生后,积水排空认为是一次内涝的结束,格式同上	
最大淹没水深	m					精确到小数点后两位	
最大淹没面积	m ²					基于内涝过程填写	
内涝发生时最大 1 小时雨量	mm					精确到小数点后一位	
内涝发生时最大 2 小时雨量	mm					精确到小数点后一位	
内涝发生时最大 3 小时雨量	mm					若内涝发生时间较短,可不用填写超过内涝持续时间的降水量	

表 A.5 (b) 历次城市内涝过程各内涝点受灾情况调查表 (续)

填表字段	单位	内涝隐患点 1			...	填表说明	备注
		过程 1	过程 2	...			
内涝发生时最大 6 小时雨量	mm					精确到小数点后一位	
内涝发生时最大 12 小时雨量	mm					精确到小数点后一位	
内涝发生时最大 24 小时雨量	mm					精确到小数点后一位	
...						若内涝过程持续时间长, 可补充填写 24h 以后的雨量	
直接经济损失	万元					一次灾情的全部经济损失	
雨情水情描述						文字描述降水、水情过程等, 包括降水、流量、水位等信息	
内涝主要原因							
详细灾情描述						提供图片或视频, 并用文字描述农业、工业、交通、通讯、能源、旅游、基础设施等社会经济损失和影响, 尽量多给定量数据, 以及典型事件的溃口位置 (经纬度信息) 和发生时间, 分蓄洪区的泄洪情况等	

填表人: _____ 复核人: _____ 审查人: _____ 联系电话: _____
 填写单位: _____ 填表日期: _____年____月____日

内涝防灾措施情况见表 A.6。

表 A.6 内涝防灾措施调查表

填表字段	记录 1	记录 2	...	填表说明	备注
社区（街道）名					
社区（街道）代码					
日常管理单位					
监测手段				填写有或无，如摄像头、人工观测（信息员）、自动站等，文字填写具体信息	
预警手段				填写有或无，如大喇叭、广播、手机平台、锣鼓、哨子等填，文字填写具体信息	
防涝工程				填写有或无，并说明排水设备、排水能力等情况及下水道疏通情况	
应急救援预案及执行				填写有或无，并说明物资储备、抢险队伍、应急演练等预案及执行情况	
救灾社会团体				填写有或无，如红十字会等	
政策法				填写有或无	
其他				文字描述通信网的覆盖范围、尚未覆盖范围，当前的警报措施是否满足防治需要，以及目前在防治方面已制定的防灾预案防灾经验、采取的一些救灾措施、存在的问题等	

填表人：_____ 复核人：_____ 审查人：_____ 联系电话：_____

填写单位：_____ 填表日期：_____年_____月_____日

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《湿陷性黄土地区建筑标准》 GB 50025

《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222

《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》 GB/T 51187

《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ 6

《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》 CJJ 68

《城镇排水管道检测与评估技术规程》 CJJ 181

《陕西省海绵城市规划设计导则》 DBJ 61/T 126