



T/ CECS XXXXX-202X

中国工程建设标准化协会标准

城市超量径流蓄排联调技术导则

Technical Guidelines for Coordinated Storage and
Drainage Control of Urban Excess Runoff

(征求意见稿)

XX-XX-XX 发布

XX-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会发布

中国工程建设标准化协会标准

城市超量径流蓄排联调技术导则

Technical Guidelines for Coordinated Storage and Drainage Control
of Urban Excess Runoff

(征求意见稿)

T/CECS***-20**

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20** 年 ** 月 ** 日

中国 XX 出版社

202X北京

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕10 号）的要求，编制组经深入调查研究，系统总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则共分 7 章，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.系统评估；5.能力提升；6.蓄排联调；7.运行维护。

本导则的某些内容可能直接或间接涉及专利，本导则的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本导则由中国工程建设标准化协会智慧水务城市专业委员会归口管理，由中国市政工程华北设计研究总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，请反馈给中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市河西区气象台路 99 号，邮编：300074，邮箱：necw@vip.sina.com）。

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目次

前言	1
1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 系统评估	4
4.1 一般规定	4
4.2 蓄排空间	5
4.3 蓄排装备	9
4.4 系统调度	12
4.5 应急管理	13
5 能力提升	14
5.1 一般规定	14
5.2 蓄排空间	14
5.3 蓄排装备	16
5.4 系统调度	18
5.5 应急管理	18
6 蓄排联调	20
6.1 一般规定	20
6.2 雨前预案制定	20
6.3 雨中方案优选	21
6.4 雨后评估迭代	21
7 运行维护	23
7.1 一般规定	23
7.2 蓄排空间	23
7.3 蓄排装备	23
7.4 系统平台	23
附录 A 蓄排系统评估指标	25
附录 B 系统构建流程	28
附录 C 系统架构与功能模块	29

条文说明	33
3 基本规定	34
4 系统评估	34
5 能力提升	35
6 蓄排联调	36

CONTENTS

Introduction.....	错误！未定义书签。
1 General Provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic requirements.....	3
4 System evaluation.....	4
4.1 General requirements.....	4
4.2 Storage and drainage spaces.....	5
4.3 Storage and drainage equipments.....	9
4.4 System scheduling.....	12
4.5 Emergency management.....	13
5 Capacity enhancement.....	14
5.1 General requirements.....	14
5.2 Storage and drainage spaces.....	14
5.3 Storage and drainage equipments.....	16
5.4 System scheduling.....	18
5.5 Emergency management.....	18
6 Storage-drainage coordinated control.....	20
6.1 General requirements.....	20
6.2 Pre-rain plan development.....	20
6.3 In-rain plan optimization.....	21
6.4 Post-rain assessment and iteration.....	21
7 Operation and maintenance.....	23
7.1 General requirements.....	23
7.2 Storage and drainage spaces.....	23
7.3 Storage and drainage equipments.....	23
7.4 System platform.....	23
Appendix A Evaluation Indicators for Storage and Drainage Systems.....	25

Appendix B System Construction Process.....	28
Appendix C System Architecture and Functional Modules.....	29
Addition: Explanation of provisions.....	33

1 总则

1.0.1 为增强城市在超标降雨条件下的排涝能力,提升城市应对超量径流的水平,减少涝灾损失,制定本导则。

1.0.2 本导则适用于城市超量径流蓄排系统新建和更新过程中的系统评估、能力提升、蓄排联调与运行维护。

1.0.3 超标降雨条件下的城市超量径流蓄排联调系统除应符合本导则外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 超量径流 excess runoff

因超过城市或片区内涝防治设计重现期的降雨形成的地面、道路径流。

2.0.2 蓄排空间 storage and drainage spaces

用于调蓄和排放雨水径流的城市空间，包括排水管渠、调蓄设施、河湖水系、道路、下凹绿地、下沉广场等。

2.0.3 超量径流蓄排系统 excess runoff storage and drainage system

用于应对超量径流滞蓄、排放和应急管理的综合系统，包括蓄排空间，蓄排装备，蓄排联调平台和应急管理措施。

2.0.4 蓄排联调 storage-drainage coordinated control

通过对蓄排空间、蓄排装备和应急管理措施实施预降水位、分级调度、错峰蓄排等联合调度策略，优化城市超量径流的调蓄与排放效能。

2.0.5 蓄排联调平台 storage-drainage coordinated control platform

融合实时监测、模型预测与多目标优化决策算法，统筹市政、水利、交通、气象、应急等部门，集成多源数据整合、动态方案生成及指令协同执行的综合管控系统平台。

3 基本规定

3.0.1 超量径流蓄排系统应包括可用于雨水行泄的管渠、调蓄空间、河湖水系、道路等设施及其附属设备设施，挡水设备、强排设备、清疏设备，以及蓄排联调平台。

3.0.2 应在调研分析现状排水防涝系统的基础上，系统评估城市或片区超量径流蓄排系统的实际能力。

3.0.3 应依据蓄排系统评估结果，结合自然地理条件、水文气象特征、基础设施建设情况，确定蓄排能力提升策略、实施路径和近远期计划。

3.0.4 宜建立蓄排联调平台，蓄排空间、蓄排装备和应急管理措施实施线上、线下联合调度。

3.0.5 蓄排联调应遵循系统性、可行性、动态适应性和时效性原则。

3.0.6 蓄排联调平台建设应统筹城市市政、水利、交通、气象、应急、城管、融媒体等多部门，建立跨部门联动机制，提升城市应对超标降雨条件下涝灾综合防治能力。

3.0.7 应定期开展超量径流蓄排系统的能力评估，动态更新蓄排联调平台，持续提升系统的应对能力。

4 系统评估

4.1 一般规定

4.1.1 系统评估对象应包括蓄排空间、蓄排装备，系统调度能力和应急管理能力，并应符合以下规定：

- 1** 蓄排空间包括排水管渠、调蓄设施、河湖水系等常规蓄排空间，以及道路、下凹绿地、下沉广场等应急蓄排空间；
- 2** 蓄排装备包括挡水、强排、疏通等装备；
- 3** 系统调度对象包括蓄排空间、蓄排装备及应急管理措施；
- 4** 应急管理措施包括应急抽排、应急挡水、交通管控、抢险求援等内容。

4.1.2 蓄排空间评估应包括实际建设情况、现状运行工况、蓄排能力核算、能力提升方向等内容。

4.1.3 蓄排装备评估应包括装备配置情况、现状运行工况、现状能力核算、远程控制功能、能力提升方向等内容。

4.1.4 系统调度评估应包括状态感知能力、研判决策能力、指令执行能力及能力提升方向等内容。

4.1.5 应急管理评估应包括预案制定、队伍建设、物资储备、指挥协调等内容，并明确能力提升方向。

4.1.6 宜根据不同的评估对象，建立细化评估指标和方法，并委托第三方机构开展评估。

4.1.7 宜采用算法水文水力模型评估蓄排系统，识别系统短板或超负荷区域。

4.1.8 应建立适用于不同蓄排系统特征的评估时序表，并在不影响蓄排系统正常运行条件下，完成系统评估工作。

4.1.9 应通过标准化数据处理、存储和数据库构建，建立评估资料的数字化档案。

4.2 蓄排空间

4.2.1 蓄排空间评估流程包括收集基础资料、调查现状情况、核算蓄排能力、指引提升方向，并应符合以下规定：

1 收集整理城市或片区的降雨量、地形地貌、土地利用等基础信息，排水管渠-泵站-调蓄设施-河湖水系的空间信息、拓扑关系、形态尺寸，以及易涝点统计、设施普查与修复等历史资料；

2 调查蓄排空间的设施状况、运行状态等，明确现状工况；

3 结合实际建设情况和现状工况，核算现状蓄排能力；

4 结合蓄排能力核算，明确蓄排空间能力提升方向。

I 排水管渠

4.2.2 应评估排水管渠的排水能力和调蓄能力。

4.2.3 排水管渠基础资料收集应符合以下规定：

1 排水体制类型、排水分区面积与边界；

2 管渠、检查井、雨水口、排口等设施的平面布局、竖向衔接、拓扑结构；

3 管渠长度、断面形式与尺寸、材质、管底标高、坡度等参数；

4 雨水口数量、形式、外形尺寸、雨算孔隙尺寸等参数；

5 排口数量、类型、竖向高程、出流形式及防倒灌设施；

6 排水管渠普查成果与修复数据。

4.2.4 排水管渠现状情况调查应符合以下规定：

1 抽查管道的水位、流速、淤积深度等情况；

2 抽查雨水口和检查井的（垃圾、泥沙等）堵塞率；

3 调查排口受水位动态变化的出水顶托情况；

4 调查管道管底标高、坡度和过流断面衔接的匹配性。

4.2.5 排水管渠的排水能力核算应符合以下规定：

1 应基于排水系统拓扑结构与参数实施核算，宜构建水力模型实施核算；

2 应评估管道现状运行水位、淤积深度对排水能力的影响；

3 应根据雨水口数量、形式等参数评估收水能力,结合现状堵塞率抽查结果,核算对现状收水能力对管渠排水能力的影响;

4 应核算排口出水顶托情况对排水能力的影响;

5 应核算管渠上、下游衔接卡堵对排水能力的影响。

4.2.6 管渠的调蓄能力评估应符合以下规定:

1 依据长度、断面尺寸和坡度评估排水管渠调蓄能力;

2 核算管渠淤积状态、水位对调蓄能力的影响。

4.2.7 应根据蓄排能力评估影响因素及影响程度的核算结果,明确管渠蓄排能力提升方向。

II调蓄设施

4.2.8 调蓄设施包括永久调蓄设施和应急调蓄设施,并符合以下规定:

1 永久调蓄设施指具备明确设计标准、长期承担雨水调蓄功能的工程性设施,包括调蓄池、调节池、调蓄隧道等灰色设施,以及雨水渗透塘、雨水湿地、调节塘等绿色设施;

2 应急调蓄设施指在超标降雨事件中临时启用,具备滞蓄功能的调蓄设施,包括下凹绿地、下沉广场等,启用前应实施人员疏散等安全保障措施,雨后应恢复其正常功能。

4.2.9 应评估永久调蓄设施的调蓄能力和腾空能力,以及应急调蓄设施的调蓄能力、安全保障能力与恢复能力。

4.2.10 基础资料收集应符合以下规定:

1 收集永久调蓄设施及附属设施的类别、进出水形式、限制水位、设计有效容积、汇水区范围等基础数据;

2 收集应急调蓄设施的功能分类、几何形态与参数、进出水形式、进出口高程、底部高程、动态容积和人员疏散路径与方案。

4.2.11 调蓄设施的现场情况调查应符合以下规定:

1 永久调蓄设施的格栅运行与清淤记录,评估不同降雨等级的格栅堵塞率,以及对过流量的影响;

2 永久调蓄设施的闸门启停方式、响应时间及密封性等级应满足《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB/T 51174 的相关要求；

3 永久调蓄设施淤积深度和运维情况；

4 应急调蓄设施启用预案建设与落实情况。

4.2.12 永久调蓄设施的调蓄能力核算应符合以下规定：

1 结合几何尺寸、淤积深度与实时水位监测数据，绘制“水位-调蓄量”曲线，核算动态调蓄能力；

2 核算格栅的堵塞率对调蓄能力的影响；

3 结合出水方式与排水能力建设情况，核算永久调蓄设施的腾空时间，以及对调蓄能力呼应时间的影响。

4.2.13 应通过主动运维、优化进出水策略、与排水管渠和水体协同调度等方式提升调蓄能力。

III 河湖水系

4.2.14 应评估河湖水系的调蓄能力、转输能力。

4.2.15 河湖水系的基础资料收集应符合以下规定：

1 河湖水系面积和边界、断面尺寸、常水位、警戒水位、流速；

2 上下游、干支流的水文数据、连通性。

4.2.16 河湖水系的现场情况调查应符合以下规定：

1 应结合遥感影像与河道 GIS 图层，分析围堰、涵洞、断点等可能造成水力不连续的结构，评估河湖水系的空间连通性；

2 实时水位监测情况；

3 底泥淤积情况。

4.2.17 河湖水系的蓄排能力核算应符合以下规定：

1 建立水位-容积曲线，根据实时水位监测数据评估动态调蓄能力；

2 核算底泥淤积量对调蓄能力的影响；

3 核算闸门、涵洞、泵站等调控设施在不同运行模式下对调蓄能力的影响；

4 根据断面几何特征和实时流速，评估转输能力；

5 核算上游来水、下游顶托对转输能力的影响；

6 根据历史数据中河湖水系在暴雨前后水位变化情况，对调蓄能力和转输能力进行校核。

4.2.18 应通过预降水位、分级调度、定期疏浚等措施，提升河湖水系的蓄排能力。

IV 道路

4.2.19 应评估道路的行泄流量和调蓄能力。

4.2.20 道路的基础资料收集应符合以下规定：

- 1 横纵坡度、断面尺寸等道路及路边沟的地形数据；
- 2 挡水设施竖向高度。

4.2.21 调查道路是否建立使行泄功启用预案制定建设情况，并应符合以下规定：

- 1 建立排水、水务、交通、应急等相关部门的联动机制；
- 2 达到人车安全预警阈值；
- 3 行泄或蓄水前采取人员车辆疏散、交通管控等措施；
- 4 雨后部署应急强排、淤泥清疏等措施恢复交通。

4.2.22 道路的行泄流量和调蓄能力核算应符合以下规定：

- 1 根据道路纵坡、周边地块地形数据和道路积水深度进行核算；
- 2 行泄路径经过下凹桥区时，应评估增加的应急调蓄能力。

4.2.23 应结合道路与调蓄设施的拓扑关系，评估分流路由的过流能力和竖向衔接关系对调蓄能力的影响。

4.2.24 应结合道路、调蓄设施的空间信息和拓扑关系，识别超量径流行泄路径、低洼积水点、关键梗阻点和调蓄设施控制节点，明确道路蓄排能力提升方向。

4.3 蓄排装备

4.3.1 蓄排装备评估流程应包括调查配置情况、调查运行工况、评估现状能力、明确提升方向等内容，并应符合以下规定：

- 1 调查配置情况，收集设计图纸、设备参数、操作运行手册和运行日志及维护记录；
- 2 调查运行工况，评估出水口顶托、防淹能力、供电保障能力的影响，核算实际蓄排能力；
- 3 评估是否具备远程控制能力；
- 4 结合评估结果，明确提升方向。

4.3.2 应调查评估蓄排装备与蓄排空间的管控关系。

I 排涝泵站

4.3.3 排涝泵站包括固定强排泵站，以及移动抽排泵、应急抽排泵车等移动强排单元。

4.3.4 调查配置情情况，包括泵型、数量、设计流量、扬程等。

4.3.5 运行工况调查应包括以下内容：

- 1 泵的现状工况和运维状况，以及满负荷持续运行能力；
- 2 配套设施的匹配性，包括进出水管径、管道通畅性、集水池容积、闸门/阀门状态、输入功率；
- 3 固定强排泵站是否具备远程控制能力，移动强排单元能够到达现场数量与实施排水作业的响应时间；
- 4 泵的启停控制规则；
- 5 下游排水系统容量或河湖水系水位波动情况；
- 6 防淹挡水设施现状，包括永久防淹措施和应急防淹措施；
- 7 供电保障现状，包括现状电源，备用电源或应急供电接口。

4.3.6 排涝泵站的现状能力核算应包括以下内容：

- 1 绘制泵特性曲线与管路特性曲线，确定现状工况的排水能力；
- 2 评估控制规则与响应时间、排口顶托状况、周边积水水深、供电状况对实际排水能力的产生影响的边界条件和效果，核算不同边界条件下的现状排水能力。

4.3.7 应通过升级排水和控制能力，增强防淹和供电保障措施，提升排涝泵站的排水能力。

II 挡水装备

4.3.8 挡水装备包括以人工操作为主的挡水板、挡水坝、防汛沙袋等，以及自动挡水装备。

4.3.9 应在地铁、车库、地下商场、人防设施、地下室等地下空间出入口处布设挡水装备。

4.3.10 应评估挡水装备的挡水能力和远程控制能力。

4.3.11 配置情况调查应包含以下内容：

- 1 类型、数量、挡水高度、作业方式；
- 2 结构尺寸、设计载荷，材质、密封等级等设备参数；
- 3 使用手册和运行维护记录等基础资料。

4.3.12 运行工况调查应包括启停条件、操作流程、侧挡墙高度及关联设施。

4.3.13 挡水装备的现状能力评估应包括挡水高度、密封等级、安全性和响应时间，尤其关注重量、材质、安装方式、运行方式和启停规则的影响。

4.3.14 应通过增强挡水装备安全性、密封性、操作响应能力和自动化运行水平提升挡水能力。

4.3.15 挡水板高度不宜大于安装位置的侧挡墙高度。

III 清疏装备

4.3.16 清疏装备包括管渠清疏和道路清疏设备，可实施雨前清通和雨后恢复作业。

4.3.17 应评估清疏装备的清通能力、续航能力和线下调度能力。

4.3.18 清疏装备的配置情况调查应符合以下规定：

- 1 类型、数量和作业流程；
- 2 适用作业断面尺寸、抽吸力、抓取力、清洗压力、罐体容积等设备参数；
- 3 使用手册、运行维护记录等基础资料。

4.3.19 清疏装备的运行工况调查应符合以下规定：

- 1 作业场景的断面尺寸（包括管道直径、渠道和道路断面）、埋深、长度、弯道复杂度、坡度；
- 2 作业场景的堵塞、淤积、障碍等情况；
- 3 管道水位和道路的积水深度。

4.3.20 清疏装备的现状能力评估应符合以下规定：

- 1 单机清通率、续航能力和安全性，尤其关注作业时间和作业方式的影响；
- 2 线下调度能力和响应时间；
- 3 联合作业能力。

4.3.21 清疏装备的能力提升应符合以下规定：

- 1 增强清通效率、续航能力和安全性；
- 2 优化对作业场景的感知能力；
- 3 升级复杂场景下的适应能力和自动作业规划能力；
- 4 改进线下调度能力。

4.3.22 管渠清疏装备作业条件应符合以下规定：

- 1 检查井井室尺寸符合 MS 201 排水管道施工规程标准；
- 2 作业管道为直线管道；
- 3 管渠内流速 ≤ 1 m/s；
- 4 单段管渠长度 ≤ 50 m。

4.3.23 管渠清疏装备作业前的准备工作应符合以下规定：

- 1 应获取待施工对象的建设图纸等技术、资料；
- 2 应勘察待施工对象的设备进、出检查井周边环境和井内状况，核对地下设施尺寸等参数；
- 3 应结合图纸资料和现场勘察情况判断是否具备施工条件、制定施工方案；
- 4 占用道路的应获得交通部门许可；

5 应设置安全警示标志等规范施工区域。

4.3.24 管渠清疏装备作业完成后的收尾工作应符合以下规定：

- 1 清理施工产生的垃圾，清洗设备进出检查井及周边路面；
- 2 撤销路面管制标志，恢复路面交通；
- 3 出具清疏工作总结报告。

4.4 系统调度

4.4.1 系统调度对象包括蓄排空间、蓄排装备及应急管理措施，调度方式宜为线上、线下相结合。

4.4.2 系统调度评估流程应包括现状工况评估、调度能力评估和能力提升方向等内容。

4.4.3 系统调度的现状工况评估应符合以下规定：

- 1 蓄排空间、蓄排装备的联通性和控制条件；
- 2 管理措施的落实情况和响应待命状态。

4.4.4 系统调度能力评估应包括状态感知能力、研判决策能力和指令执行能力，并符合以下规定：

- 1 气象数据、管渠水位、泵站工况、调蓄设施水位、河湖水位、道路积水深度和流速的状态监测和数据收集能力；
- 2 分析监测数据，识别问题或预测趋势，生成应对策略的能力；
- 3 发送指令并确保指令执行的能力。

4.4.5 系统调度能力提升以城市或片区整体防涝减灾效果为目标，并符合以下规定：

- 1 耦合各类监测数据；
- 2 应用预测模型和控制仿真模型的决策辅助功能；
- 3 实现蓄排空间与装备的互联互通、指令接收和响应。

4.5 应急管理

4.5.1 应急管理能力评估应包括应急预案制定、应急队伍建设、应急设备配置、应急物资储备、跨部门联动能力等内容。

4.5.2 应急预案制定应符合以下规定：

- 1 覆盖应急管理全链条环节；
- 2 明确责任分工；
- 3 建立响应机制与流程；
- 4 依据超量径流风险等级划分级应对；
- 5 建立灾后恢复机制。

4.5.3 应急队伍建设应符合以下规定：

- 1 由市政排水、交通、水利、消防等部门人员构成，按片区配置；
- 2 定期进行技术培训和模拟训练；
- 3 集结响应时间满足预案要求。

4.5.4 应急设备配置评估应包括装备类型、覆盖区域、配置密度等参数。

4.5.5 应急物资储备评估应包括物资品类覆盖度、储备规模、调配时效性等指标。。

4.5.6 跨部门联动能力评估应包括信息共享、协调联动等内容，并符合以下规定：

- 1 成立应急指挥中心；
- 2 建立跨部门协调联动机制，统筹排水、交通、气象、应急等部门协作。

5 能力提升

5.1 一般规定

5.1.1 蓄排系统能力提升应包括蓄排空间和装备能力提升、系统调度能力提升和应急管理提升，并符合以下规定：

1 蓄排空间能力提升应包括雨前升级改造、主动运维，雨中蓄排联调和雨后恢复等内容；

2 蓄排装备能力提升应包括升级更新装备、升级控制模式、提高线上线下调度能力、改进供电保障等内容；

3 系统调度能力提升应包括监测系统完善、研判决策优化和指令执行增强等内容；

4 应急管理提升应包括应急预案优化、队伍专业水平提升、应急设备升级保障、应急物资储备优化、跨部门联动能力提升等内容。

5.2 蓄排空间

5.2.1 应基于系统评估结果制定蓄排空间的雨前、雨中、雨后能力提升策略，并与实际工况、其它设施相协调。

5.2.2 排水管渠能力提升应符合以下规定：

1 通过优化布局、平立算结合改造、清理孔隙淤积物，提升雨水口收水能力；

2 实施排水管网升级改造，提升局部蓄排能力；

3 定期实施检查和疏通，维持与设计能力匹配的运行工况；

4 当排口受下游水体顶托影响时，可通过增加强排设施提升排水能力。

5.2.3 调蓄装备能力提升包括主动检修维护和控制方式升级等内容，并应符合以下规定：

1 汛期前进行调蓄设施设备检修、故障排除；

2 雨前排空；

- 3 定期清理调蓄池内的淤积物，确保有效容积不受影响；
- 4 定期清理格栅，降低栅条堵塞，维持过水流量达到设计要求；
- 5 优化进水策略，接收调蓄峰值径流量；
- 6 优化排空策略，缩短暴雨间隔期的腾容时间；
- 7 宜采用自动化控制系统，与泵站、管渠等设施联动调度。

5.2.4 河湖水系蓄排能力提升应实施水位调控和日常维护，并符合以下规定：

- 1 与水利、水务、气象部门协作，建立协同机制，根据降雨量预报和预警信息提前腾容；
- 2 定期疏浚淤积物。

5.2.5 道路蓄排能力提升应实施跨部门联动、强化维护管理，并符合以下规定：

- 1 雨前清理道路及两侧边沟；
- 2 制定分级应急预案，实施交通管制、应急排水等协同措施。

5.2.6 应急调蓄空间可通过改造提升蓄排能力，并应符合以下规定：

- 1 明确入流口竖向高程、入流路由和入流控制条件；
- 2 根据现场工况需求布设警示装置、挡水装置，配备雨后排空措施；
- 3 建立应急调蓄启用预案，启用前应确保人员已撤离并设置隔离警示；
- 4 规范启用与恢复流程。

5.3 蓄排装备

5.3.1 应依据系统评估结果，通过升级更新装备、升级控制模式、提高线上线下调度能力、改进供电保障，实现蓄排装备的能力提升。

5.3.2 控制模式升级应符合以下规定：

- 1 具备状态感知、情景研判、指令执行和效果反馈功能；
- 2 具备通信功能，能够与控制中心或其他设备进行数据交换；
- 3 具备远程控制功能或移动终端现场控制功能。

5.3.3 蓄排装备需要人工操作时，作业人员应经过培训。

I 排涝泵站

5.3.4 排涝泵站能力提升，包括升级更新泵（组）、优化控制模式、增强线上调度能力，改进防淹能力和供电保障能力，实现排水能力提升。

5.3.5 升级更新泵（组）时，应与排涝泵站进出水管道等配套设施相匹配。

5.3.6 固定排涝泵站优化控制模式应符合以下规定：

- 1 增加电动闸（阀）门、监测模块、通信及控制模块；
- 2 采用水位联动启动，研判管道水位与受纳水体水位或道路积水深度动态变化差值。

5.3.7 增强线上调度能力，应符合以下规定：

- 1 应具备远程监测与控制能力，并保留现场手动控制能力；
- 2 制定多泵并联调度策略。

5.3.8 改进防淹能力和供电保障能力应符合以下规定：

- 1 提升应级挡水等级；
- 2 配备应急供电措施，维持停电等紧急状态下的运行。

5.3.9 应提升移动强排单元现场作业的响应能力。

IV 挡水装备

5.3.10 增加挡水装备的安全性、密封性，并符合以下规定：

- 1 加横向肋板提升抗静压荷载能力；
- 2 强化耐腐蚀、耐磨损、抗老化性能；
- 3 提高密封等级；
- 4 具备远程控制能力时，保留现场手动控制能力；
- 5 增加启用的安全警示标识，包括灯光警示、语音警示等。

5.3.11 增加挡水装备的操作响应能力，并符合以下规定：

- 1 优化铰链设计便于快速操作；
- 2 电力驱动装备的启停、升降；
- 3 配备应急供电电源。

5.3.12 宜提升挡水装备的自动化运行水平，并符合以下规定：

- 1 增加水位监测模块，感知周边积水状态，指导应急响应；
- 2 增加通信和控制等模块，提供远程控制能力；
- 3 根据周边积水状态变化趋势，自动启停设备。

V 清疏装备

5.3.13 应增强管渠清疏装备的清通效率、安全性，并符合以下规定：

- 1 具备刀头正反转功能；
- 2 具备前后驱动能力；
- 3 具备底盘升降功能；
- 4 具备自适应防翻转功能；
- 5 具备管渠淤堵物泥水分离功能；
- 6 具备跨井作业能力。

5.3.14 宜具备实时影像、声呐和雷达监测功能，监测作业场景工况，并可将数据实时上传云端。

5.3.15 管渠清疏装备升级适应能力和自动作业规划能力宜符合以下规定：

- 1 备自身位姿感知、位置偏移判断和自动纠偏的功能；
- 2 基于作业场景实时工况，评估淤堵状况，识别作业目标；
- 3 自动完成作业效果评估。

5.3.16 改进线下调度能力应符合以下规定：

- 1 具备实时定位功能；
- 2 宜采用移动终端控制方式，并可通过云端监控设备运行状态；
- 3 紧急状态下锁定设备。

5.4 系统调度

5.4.1 应结合系统调度能力评估结果，通过监测系统完善、研判决策优化和指令执行增强等措施提升系统调度能力。

5.4.2 监测系统应符合以下规定：

- 1 部署传感器和物联网设备，实时监测和采集降雨量、管渠水位、泵站工况、调蓄设施水位、河湖水位、路面积水深度、路面径流流速等指标值；
- 2 建立数据标准化接口；
- 3 实现水利、住建、气象、交通等部门的数据共享。

5.4.3 决策优化应符合以下规定：

- 1 搭建内涝预测模型，提升预测预警能力；
- 2 搭建控制仿真模型，建立城市排水系统仿真模型，制定调度预案，根据实时数据动态调整优化，提供辅助决策能力；
- 3 组建专家团队，风险研判和调度决策。

5.4.4 指令执行应符合以下规定：

- 1 通过 SCADA（数据采集与监控系统）实现泵站、闸门的实现远程自动化控制；
- 2 应建立统一调度指挥中心，协调排水、交通水利、城管等跨部门联动。

5.5 应急管理

5.5.1 应结合应急管理能力评估结果，通过应急预案优化、队伍专业水平提升、应急设备升级保障、应急物资储用优化、跨部门联动能力提升等措施提升应急管理能力。

5.5.2 应急预案优化应符合以下规定：

- 1 细化应急预案，明确各部门的职责和应急措施，包括道路断交疏导和应急调蓄设施启用前疏散；
- 2 绘制并公布内涝风险图，标注易积水路段、地下空间、低洼区域等风险点，明确风险点位、风险等级、应对措施；
- 3 建立应急预案优化机制，定期开展应急预案适应性评估，依据历史灾情和应急预案实施效果，完善风险分级标准、启动响应阈值及应对方案。

5.5.3 应急队伍专业水平提升应符合以下规定：

- 1 建立人员技能特长数据库，优化任务匹配；
- 2 分析响应速度、协作漏洞，优化队伍配置；
- 3 通过应急指挥中心实施队伍定位、任务派发、进度跟踪。

5.5.4 应急设备升级保障应符合以下规定：

- 1 配备移动泵车，易操作挡水设备、特种疏通、救援装备等；
- 2 建立应急设备运维更新机制，动态更新设施工况，保障核心设备完好率。

5.5.5 完善应急物资储用优化机制，动态更新物资储备信息，缩短物资调配响应时间。

5.5.6 跨部门联动能力提升应符合以下规定：

- 1 强化跨部门应急协同机制，建立应急指挥系统；
- 2 建设城市综合管控平台，应用 5G、云计算、物联网、智能终端等基础型信息设施，支撑信息资源的跨部门、跨层级、跨区域互通和协同共享；
- 3 应通过手机短信、移动 App、媒体广播、导航系统等多渠道公布积水和交通管控信息。

6 蓄排联调

6.1 一般规定

6.1.1 蓄排联调的对象应包括蓄排空间、蓄排装备以及应急管理措施。

6.1.2 蓄排联调宜采用线上线下耦合模式，线上以监测预警与远程调控为主，线下以落实应急管理措施、设施运维及灾后恢复为主。

6.1.3 蓄排联调应在系统评估、能力提升的基础上，依托蓄排联调系统开展工作。

6.1.4 蓄排联调系统应整合数据层、模型层、控制层、协同层，并符合以下规定：

- 1 数据层包括设施调查评估数据与实时监测采集数据；
- 2 模型层包括内涝预测模型和排水系统控制仿真模型；
- 3 控制层包括蓄排设备的控制与联动；
- 4 协同层包括跨部门协调联动与多级管理。

6.1.5 蓄排联调系统应具有雨前预案制定、雨中方案优选与雨后跟踪与评估迭代功能。

6.1.6 蓄排联调系统基础数据应结合城市建设更新、设施改造及监测数据校准定期复核。

6.2 雨前预案制定

6.2.1 雨前预案制定应以城市内涝防治标准、蓄排空间建设情况、应急管理现状为基础。

6.2.2 雨前预案制定应依据不同降雨等级，通过搭建模型、设定抢险救灾目标、设置响应分级，筛选多蓄排单元组合模式，构建预案库。

6.2.3 模型宜包括地表产汇流模型、地表漫溢流模型、排水管网水力模型、河道（明渠）水力模型、设施控制仿真模型等。

6.2.4 抢险救灾目标宜包括减少城市内涝、保障设施安全运行、重要基础设施安全防护等。

6.2.5 宜通过模型模拟和算法优化的互反馈优化生成多种降雨情景下的蓄排单元组合构建预案库。

6.2.6 宜通过建立“监测-模拟-评估-校正”的反馈闭环，依托在线监测数据对预案执行效果进行水动力过程反演与多维度绩效评估和预案迭代更新。

6.2.7 模型参数率定与验证应符合《城镇内涝防治系统数学模型构建和应用规程》T/CECS 647-2019 中相关要求。

6.3 雨中方案优选

6.3.1 应根据预测降雨特征和实时降雨数据，从预案库中选择预案并模拟评估实施效果，对所选预案进行优化，生成控制方案并实施。

6.3.2 雨中方案优化应包括降雨情景匹配、效果评估、优化调整。

6.3.3 降雨情景匹配应根据预测降雨特征和实时降雨数据，筛选最相似的降雨情景及所对应的预案。

6.3.4 应将匹配筛选出的预案利用仿真模型评估预案实施效果，评价指标包括内涝面积、溢流量、响应时间、设施利用率、经济成本、环境影响和社会影响等。

6.3.5 应建立会商研判机制和多目标驱动机制，结合模拟实施效果评估和实际运行条件，优化调整形成蓄排联调方案。

6.3.6 蓄排联调方案实施过程中应健全应急处置的技防、物防、人防措施，当平台自动优化调度失效时，相关部门人员应根据内涝等级立即启动应急人工调度模式。

6.4 雨后评估迭代

6.4.1 应在雨后跟踪与评估城市内涝情况和蓄排联调实施效果，并与模型模拟结果比对，调整模型的相关参数，优化蓄排联调预案库。

6.4.2 雨后应建立事件数据管理库，收集和分析实时降雨事件下的降雨数据、系统运行状态、设施运行工况、城市内涝情况、灾后恢复情况等相关的定性、定量指标，将其作为蓄排联调方案评估的重要依据。

6.4.3 应通过分析蓄排联调管理模式实施效果和预期控制效果之间的差距和系统性问题诊断，明确蓄排联调方案的优化方向。

6.4.4 应将实际情况下采取的有效的蓄排联调方案纳入蓄排联调方案库。

6.4.5 应对比实际方案和既定方案下内涝情况，调整模型或模型相关参数，提升模型模拟准确度。

7 运行维护

7.1 一般规定

7.1.1 蓄排系统运行维护对象应包括蓄排空间、蓄排装备、系统平台等。

7.1.2 应建立线上、线下相结合的运维机制，线下常态化运维，线上监控实时运维或反馈指导下运维。

7.1.3 应建立专业队伍或委托专业机构负责城市雨水蓄排系统运维养护。

7.1.4 日常运维过程中，应采取作业人员人身安全保障、排水防涝设施运行安全保障、数据传输安全保障等风险防范措施。

7.2 蓄排空间

7.2.1 应建立巡查、隐患排查、升级维护等蓄排空间日常运维养护制度

7.2.2 应定期巡查河道、管涵、泵站、行泄道路等关键节点，针对发现问题采取应对措施。

7.2.3 定期巡查城市道路排水畅通情况，动态复核并更新道路排水路径。

7.2.4 应定期清理和维护道路两侧排水边沟。

7.3 蓄排装备

7.3.1 应建立检修、维护和故障处理等蓄排装备日常运维养护制度。

7.3.2 应定期巡查挡水装备，采取养护、补充、改造、更新等措施，养护周期不宜大于 3 个月。

7.3.3 应定期巡查强排装备各组成模块的性能，采取检修、养护、改造等措施。

7.3.4 应定期巡查和保养管道疏通装备，包括在施工后的设备清洗、定期进行轴承及齿轮箱的保养、定期进行液压油的检测和更换。

7.3.5 蓄排装备应在汛期前进行试车、检修。

7.4 系统平台

7.4.1 应构建蓄排联调平台软硬件运维机制，涵盖数据采集、传输、存储、分析、可视化输出、安全防护功能模块的检测优化、故障处置，软硬件维护升级人员管

理培训。

7.4.2 应每季度开展平台数据库备份与恢复演练，采用异地灾备或多节点冗余存储技术，确保数据安全性和业务连续性。

7.4.3 应定期对算法模型进行率定与验证，结合历史灾情数据优化参数，确保模拟精度。

7.4.4 应建立平台网络安全防护体系，包括访问权限分级管控及动态管理、数据加密传输和入侵检测报警，防范网络攻击与信息泄露风险。

7.4.5 平台运维日志应完整记录操作行为、告警事件及处理结果，保存期限不少于 5 年，支持审计与追溯。

7.4.6 应配置独立监控终端，实时显示平台运行状态（CPU 负载、内存占用、网络延迟），超阈值时触发告警。

7.4.7 定期开展平台压力测试与性能评估，模拟极端并发场景，优化资源分配策略，保障高负载下的响应速度。

7.4.8 应建立平台故障应急响应机制，明确故障分级标准与处置时限，重大故障需在 2 小时内启动应急预案。

7.4.9 应建立平台版本管理制度，对软件升级、功能扩展进行严格测试与记录，确保更新后系统稳定运行。

7.4.10 汛期前需对平台硬件设备（如服务器、传感器、通信模块）进行全面巡检，及时更换老化或故障部件。

7.4.11 制定平台操作人员培训计划，每年至少开展 2 次技术培训，涵盖系统操作、故障诊断及应急处置流程。

7.4.12 平台用户权限应动态管理，离职或调岗人员账号需及时注销，敏感操作需双重认证或审批留痕。

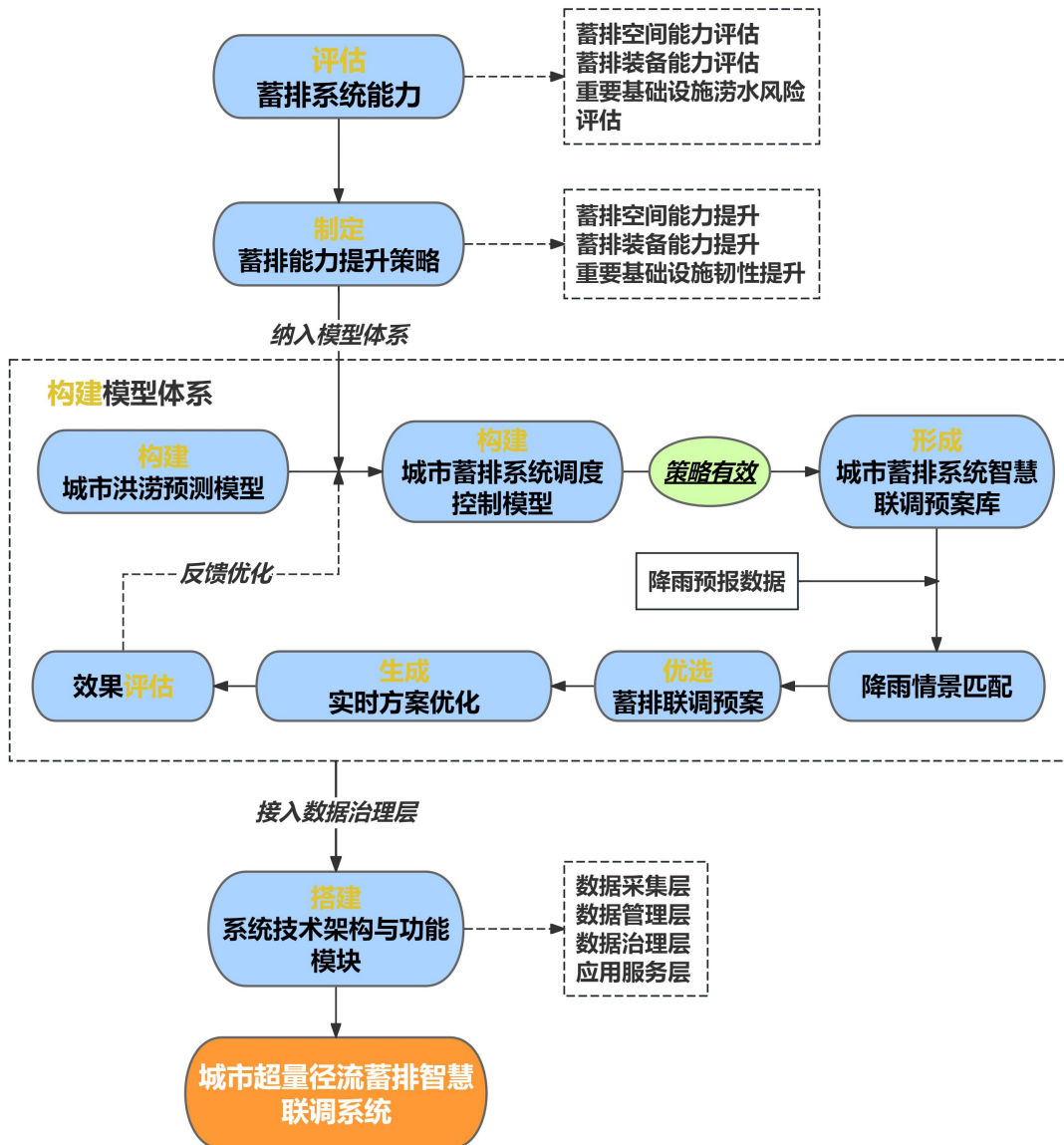
附录 A 蓄排系统评估指标

蓄排单元		评估指标			评估方法	所需数据
		评估方向	评估指标	指标含义		
传统	管渠	转输能力 调蓄能力	雨水口收水实设比	雨水口实际收水流量与设计收水流量之比	现场抽查，抽样比例宜不小于 20%，实测栅条堵塞率	雨水口数量、形式，雨水口和检查井堵塞率
			排口排水量实设比	排口实际出流量与设计出水流之比	现场抽查，抽样比例宜不小于 20%，实测或模拟河道水位与排口管顶高程之差	排口高程与受纳水体实时水位、常水位、警戒水位高程差
			管渠段卡堵折损系数	因上下游的管径、断面尺寸和坡度衔接性	现场抽查，抽样比例宜不小于 20%，计算卡堵折损流量	管网及检查井基础数据，逆坡或高程差，现状卡堵情况、高差异常、倒坡、错接调查结果
			高水位、高泥位折损系数	因高水位、高泥位形成雍堵形成排水量折损系数	现场抽查，抽样比例宜不小于 20%，计算壅堵折损流量	管道普查数据
			管渠段实际排水能力	管渠段最大设计过流量扣除因雨水口、排口、高水位、高泥位、上下游卡堵等原因扣损后的实际转输能力，	管渠段最大设计过流量，与雨水口实际收水量比、排口实际排水量比、高水位或高泥位的扣损系数、管渠匹配度折损系数之中的最小值之积	泵站设计排水量、现状泵站排水量、运行参数
			管渠段实际调蓄能力	目标管渠段实际调蓄量与设计调蓄量之比	设计管渠断面排除常水位、淤泥厚度扣损后的比例	设计管径、管底标高，现状管底标高，现状水位、淤泥厚度
	调蓄池	调蓄能力	格栅过流量	进水口格栅实际过流量	依据格栅堵塞率重新校核设计过流能力	格栅截污设计参数、运行工况调查数据

			淤积物占比	池底至淤积面高度与设计水深之比	检测池底淤积厚度	清淤记录
			腾容能力	调蓄池在暴雨来临前能及时释放容积的能力	通过测量或建模计算调蓄前水位变化情况	调度方案、调蓄前水位变化情况、排空时间
			现状调蓄能力	调蓄池依据实时水位的动态有效容积	扣除淤积物占比的动态有效容积，并依据格栅过流量和腾容能力核算调蓄池响应时间	蓄水、排空设计参数，启闭方式
	河湖水系	调蓄能力 转输能力	调蓄容积	在常水位至设计高水位之间，河湖系统可用的调蓄体积	基于水位-面积曲线计算蓄水容积	河道断面、常水位、高水位、水位-面积曲线
			腾容能力	暴雨前提前调度腾出的容积与总调蓄容积的比值	比值分析法（结合调度记录）	预排水量、蓄水容积、水位变化记录
			上下游河道断面衔接扣损系数	上游与下游河道在设计重现期、设计流量标准、断面尺寸等关键参数上的一致性程度	比较上下游河道在设计重现期、设计流量、排涝标准等参数上的差异，统计标准不一致的河段比例	上下游河道设计文件、标准重现期、设计断面、模型参数、运行记录等
			转输能力	暴雨期间，河道在设计工况下单位宽度的行泄流量能力	明渠流计算（曼宁公式或模型）	河道断面、坡度、水深、糙率
应急	道路	行泄能力	道路行泄流量	基于路面断面、坡度、糙率计算单位时间排出超量径流的能力	曼宁公式	道路断面、坡度、道路等级
		调蓄能力	道路调蓄容积	在允许最大积水深度下，道路红线范围内可调蓄的总容积	体积分析法	允许积水深度、道路红线内的调蓄空间
	应急调蓄	调蓄能力	有效应急调蓄容积	下凹广场、下凹桥区等可蓄水区域在最大允许水深下的有效容积	体积分析法	DEM 高程数据、水深设定、红线边界
			人员疏散能力	启用前的人员疏保障能力	评估疏散方案和保障措施	工况调查数据和现场监控数据

	应急抽排	强排能力	固定强排系统布设率	重点积水点中已设置固定强排设施占比	比例分析	强排系统台账、易涝点分布
			移动抽排能力覆盖率	移动泵车能覆盖的片区占总应急片区面积的比例	区域响应分析	移动泵站布点图、交通通达性
			单点极限抽排能力	单个重点易涝点配置的最大抽排能力与设计重现期雨量下需求比值	容积/降雨强度对比	降雨强度、设备流量、服务范围面积
	应急管理	协同机制	应急联动机制覆盖率	涉及水务、交通、城管、应急等部门是否已建立预案、联合响应机制	文件比对、问卷调查	应急预案档案、联合演练记录
		响应效率	应急响应时间	从发布预警到现场响应（派出设备或管控交通）所需时间	时间链分析	预警系统数据、调度记录

附录 B 系统构建流程



附录 C 系统架构与功能模块

C.0.1 具备条件的城市应建设蓄排联调系统，实现对城市排水系统的主动感知与控制。

C.0.2 蓄排联调系统应与城市信息模型（CIM）基础平台深度融合，与国土空间基础信息平台充分衔接，具备日常管理、运行调度、灾情预判、预警预报、防汛调度、应急抢险等功能。

C.0.3 蓄排联调系统由多源数据获取模块、排水系统多目标控制模型和多部门协作模块。

C.1 数 据

C.1.1 多源数据获取模块可通过实时数据监测和传输获取多源数据，识别排水系统工况，提供控制策略优化和执行的边界条件。

C.1.2 多源数据获取模块基于物联网技术、遥感技术、大数据分析等实现数据获取，数据包括：

- 1 线下底层数据；
- 2 线上实时监测数据。

C.1.3 线下底层数据包括土地利用布局、地形、土壤、重要基础设施、医疗设施、交通生命线分布、城市排水管网拓扑、规模、绿色基础设施分布、规模、河湖水系分布等。

C.1.4 线上实时监测数据通过布设传感器获取，包括降雨量、河湖水系水位、管网液位、调蓄池液位、泵站前池液位、道路行泄安全参数等，并上传至云平台进行存储和分析。

C.1.5 多元数据获取模块需具备数据源确定、多元数据标准化、多元数据采集和处理、多元数据存储和管理、多元数据的输出和使用等功能。

C.1.6 数据源确定是指利用遥感技术、传感器监测技术、地理信息系统（GIS）技术等手段，获取城市排水系统相关的运行数据、预报数据，也包括利用信息技术从相关系统获取的数据。

C.1.7 蓄排联调系统需建立完善的数据处理分析与管理系统，通过专业的数据处理和分析软件，对采集到的数据进行分析、挖掘和展示，为决策者提供全面、准

确的信息支持。

C.1.8 可将不同数据源的数据格式标准化为一种或几种易于处理和利用的格式，并规定每列数据的含义和类型，以确保数据的规范化和一致性。

C.1.9 应制定统一的数据命名规则，提高数据的可读性和易用性。

C.1.10 应制定统一的数据质量标准，并采用适用方法和技术进行数据治理，保障数据的完整性、准确性、一致性。

C.1.11 在数据标准化过程中，应制定统一的数据存储、数据处理、数据管理和查询使用方案，并符合以下规定：

- 1 建立统一的数据存储和管理平台，提高数据的查询和使用效率；
- 2 进行数据清洗、去重、转换等处理，提高数据标准化质量；
- 3 制定数据管理制度和流程，提高数据的保密性和安全性。

C.1.12 蓄排联调系统需建立完善的网络安全与保障系统，确保数据安全、系统稳定运行。

C.2 多目标控制模型

C.2.1 排水系统多目标控制模型是蓄排联调系统的核心，通过协调各蓄排单元，实现多目标下的超标径流的蓄排最优控制。

C.2.2 排水系统多目标控制模型包含城市排水系统仿真模型、控制策略模拟模块和优化决策模块。

C.2.3 多目标控制模型应能够模拟城市内涝防治系统的运行状态，并能够预测不同降雨条件下的行泄路径的径流量。

C.2.4 多目标控制模型应为决策者提供模拟和预测结果，用以了解和评估城市排水系统和超量径流实时状态，为人工研判和决策提供依据。

C.2.5 多目标控制模型可提供多种信息和辅助工具来支持调控预案的优化决策。

C.2.6 优化决策模块将排水系统工况、优化控制模拟结果与排水、气象、交通、水利、城管等多部门沟通，基于多部门协作提高城市排水系统对极端暴雨事件的主动应对能力。

C.3 多部门协作

C.3.1 多部门协作模块通过建立完善的部门间协作机制，更好地实现各部门之间的信息共享、资源分配和任务协调，提高城市对极端暴雨事件的应对能力并减少损失。

C.3.2 多部门协作模块需包括预警系统和响应系统，其中预警系统包括监测系统、分析系统和预警信息发布系统。

C.3.3 监测系统实时接收、存储和展示多蓄排设施的运行数据，如水位、流量、水质等，以及设备的工作环境参数，如温度、湿度、压力等。

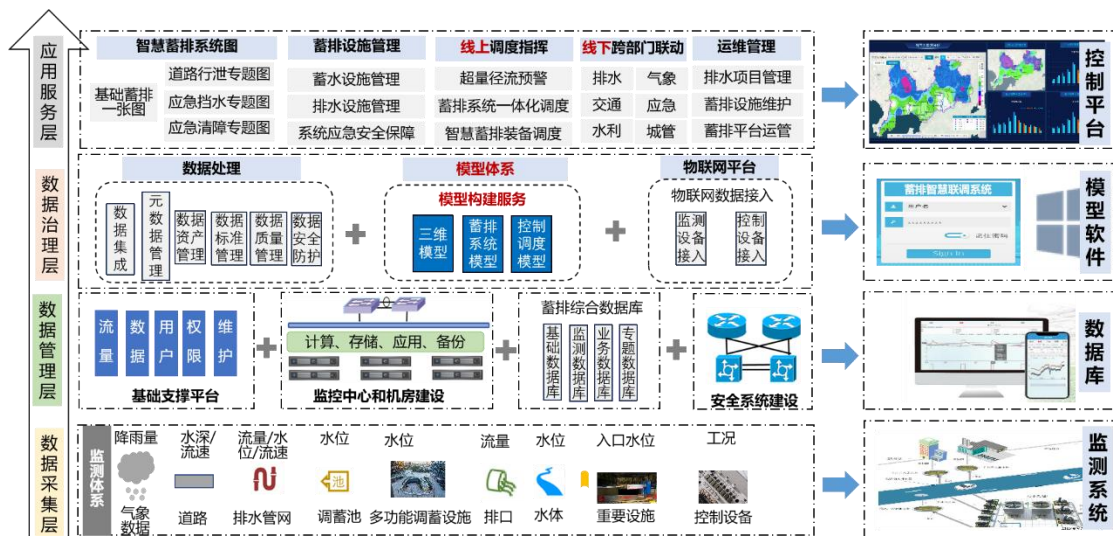
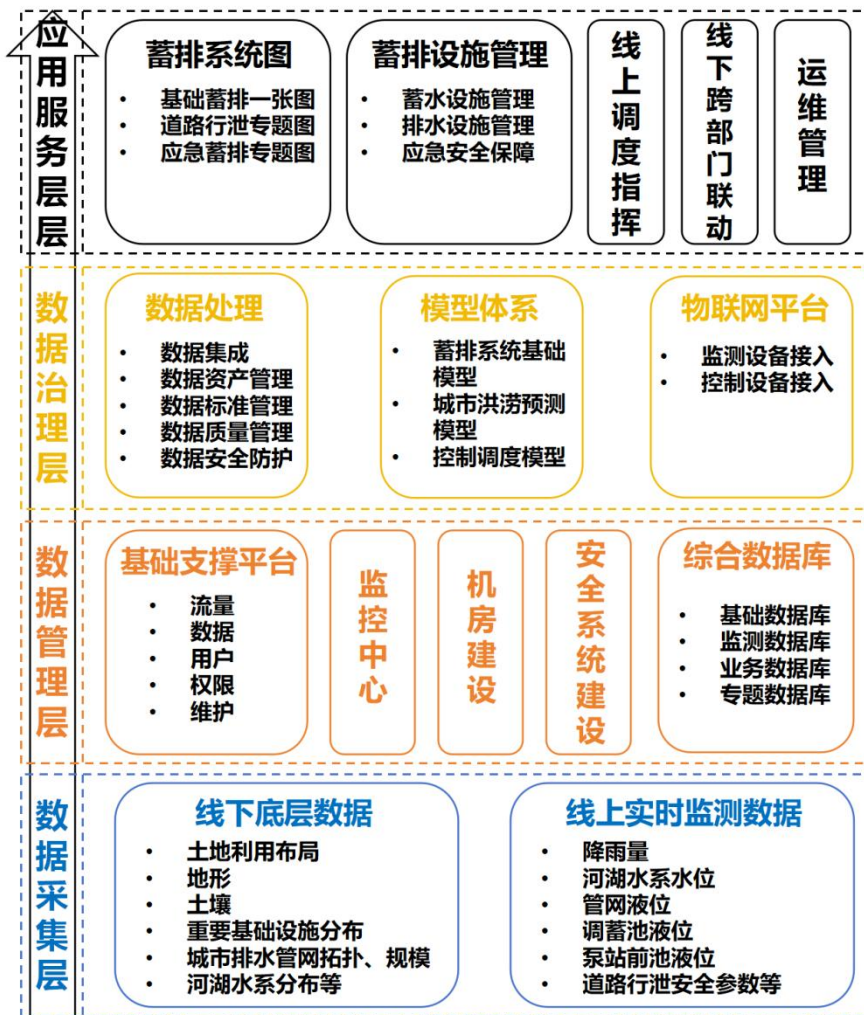
C.3.4 分析系统结合预设的预警机制，对收集到的数据进行分析，及时发现并处理（发出警报）异常信息。

C.3.5 现场监控技术人员应对异常信息进行核查，排除系统误报、错报等情况，确保所发布预警信息的准确性和可靠性。

C.3.6 现场监控技术人员将预警信息传达至排水、气象、交通、水利、城管等相关负责部门。

C.3.7 响应系统指各部门依据预警信息采取相应的应对措施，包括对河湖、水库、排水管网、调蓄设施的预腾空间或预降水位、对道路、地下通道的交通管控等。

C.3.8 预警系统需持续监控措施实施后各蓄排设施的运行数据，进行新一轮的分析、预警和响应，直至降雨结束。



城市超量径流蓄排联调技术导则

Technical Guidelines for Coordinated Storage and
Drainage Control of Urban Excess Runoff

条文说明

3 基本规定

3.0.1 超量径流蓄排系统是城市排水防涝体系中的重要组成部分，其主要功能是在降雨量超过城市排水系统设计标准时，对超出部分的雨水进行有效蓄积和排放，以保障城市的安全运行和减少内涝灾害的发生。本条明确了超量径流蓄排系统应包含的各类设施及其功能，具体说明如下：

1. 设施构成：系统涵盖雨水行泄管渠、调蓄空间、河湖水系、道路行泄通道等基础设施，形成"源头减排-过程转输-末端调蓄"的全链条排水体系；挡水设备用于控制水流方向，强排设备保障极端降雨应急排涝，清疏设备确保设施长效运行。

2. 协同运行：蓄排联调平台是系统的智能中枢，需整合气象预警、水文监测、设施运行等数据，通过动态模拟与算法优化，实现"空间联动、时序错峰"的精准调度。

3. 韧性提升：强调设施冗余设计，道路行泄能力需与管渠排水标准匹配，河湖水系预留弹性库容，以应对超设计重现期降雨事件。

4 系统评估

4.3.6 实际流量、扬程、效率与设计流量匹配性，实际运行流量偏差不大于 5%；利用模型模拟评估泵站与上下游管渠的管径、坡度匹配性，出水管与河道接口高程满足设计洪水位下无顶托倒灌风险。

4.3.11 长度根据防护区域宽度确定，高度需高于设计洪水位一定安全余量，材质具有防水、抗压、耐腐蚀等性能。以某城市沿江区域使用的防洪挡水板为例，长度根据堤岸长度定制，高度比历史最高洪水位高 0.5 米，采用铝合金材质，重量较轻方便安装拆卸，底宽和开间设计保证其稳定性。

4.3.13 在易受涝水侵袭低洼空间入口处等设置，多为可拆卸式或可移动折叠式结构，平时存放，积水来临时快速安装部署。部分挡水装备还配备有密封件以增强防水效果，底部有固定装置防止被水流冲倒。在预警发布后，根据径流预计到达时间提前组织人员安装挡水装备。安装完成后，对其进行检查和加固，确保其

密封性和稳定性，阻挡洪水进入防护区域。积水退去后，拆除并妥善保管挡水装备，以便下次使用。安装需要一定时间和人力，如果预警时间不足可能无法及时安装到位；挡水装备的连接部位可能出现密封不严导致漏水；在强水流冲击下，可能出现局部损坏甚至整体倒塌。

4.3.18 设施参数包括：吸污车真空抽吸力、联合清洗吸污车的高压清洗+抽吸力、抓斗车的机械抓取力、道路清障车的障碍物拖拽/举升力。

5 能力提升

5.4.1 系统调度能力是城市排水防涝体系中的关键环节，直接影响到城市在极端降雨条件下的应对能力和内涝防治效果。本条强调了在系统调度能力提升过程中，结合系统调度能力评估结果，通过监测系统完善、研判决策优化和指令执行增强等措施，全面提升系统调度能力。以下是具体说明：

1. 系统调度能力评估：通过全面评估监测系统、研判决策和指令执行等方面，识别当前系统调度能力的不足，为制定针对性提升策略提供依据。
2. 监测系统完善：增加监测点位、提高监测精度并实现实时数据传输，以增强监测系统的全面性和准确性，为调度决策提供可靠的数据支持。
3. 研判决策优化：建立科学的研判决策机制，结合实时监测数据动态调整调度方案，并引入专家咨询与技术支持，提高决策的科学性和适应性。
4. 指令执行增强：明确责任分工，加强监督与反馈机制，同时通过培训与演练提高相关人员的业务水平和应急处置能力，确保调度指令的有效执行。

5.5.5 应急物资的储备与使用是城市应对极端降雨和内涝灾害的关键环节之一。本条强调完善应急物资储用优化机制的重要性，通过动态更新物资储备信息和缩短物资调配响应时间，确保在紧急情况下能够迅速、有效地提供所需物资。以下是具体说明：

1. 完善应急物资储用优化机制：建立完善的应急物资储用优化机制，明确各部门职责和流程，确保物资储备和使用规范化、制度化。
2. 动态更新物资储备信息：通过实时数据管理、定期盘点更新和信息化手段，确保应急物资储备信息的准确性和及时性，便于快速查询和调配。

3. 缩短物资调配响应时间：优化调配流程、建立快速调配通道并制定详细预案与定期演练，提高应急物资调配的效率和响应速度。

6 蓄排联调

6.1.2 蓄排联调采用线上线下耦合模式，线上以监测预警与远程调控为主，线下以落实应急管理措施、设施运维及灾后恢复为主。这种模式能够充分发挥线上技术优势和线下人员的专业能力，实现科学调度与高效管理，有效提升城市应对极端降雨的能力，减少内涝灾害的发生。

1. 线上联调：通过监测预警和远程调控，线上平台实时收集数据并进行动态管理，为蓄排联调提供科学依据和快速响应能力。

2. 线下联调：线下落实应急管理措施、设施运维及灾后恢复，确保在极端降雨条件下能够迅速采取行动并保障设施的正常运行。

3. 线上线下耦合：线上与线下紧密协同，通过实时反馈与调整，充分发挥各自优势，提升蓄排联调的整体效能和灵活性。

6.3.6 在蓄排联调方案实施过程中，为确保在极端降雨条件下能够有效应对内涝灾害，必须建立健全应急处置的技防、物防、人防措施。技防方面，应依托先进的监测预警系统和自动化调度平台，实时监控城市排水系统的运行状态，及时发现并预警潜在的内涝风险，同时通过智能化手段优化调度方案，提高系统运行效率。物防方面，需提前储备充足的应急物资，如沙袋、抽水泵、警示标志等，确保在紧急情况下能够迅速投入使用，同时定期检查和维护排水设施，保障其处于良好状态。人防方面，应组建专业的应急救援队伍，定期开展培训和演练，提高人员的专业水平和应急处置能力，确保在突发情况下能够迅速响应并采取有效措施。当平台自动优化调度失效时，相关部门人员应根据内涝等级立即启动应急人工调度模式，迅速采取人工干预措施，如手动开启排水泵、调整闸门开合等，确保排水系统的正常运行，最大限度减少内涝灾害对城市的影响。