

北京市地方标准
《下凹桥区雨水调蓄排放设计规范》
宣贯材料

北京市城乡规划标准化办公室
2014年6月24日

一、规范编制背景

下凹式立交桥等低洼区域积水问题，不仅会使其所在环线交通中断，还会影响周边道路及其它联络线的通行，影响人民正常生活，并给国家和人民的财产造成重大损失。目前我国城市雨水系统的规划设计思路都是直接排放，主要依据为GB50318-2000《城市排水工程规划规范》、GB50014-2006（2011年版）《室外排水设计规范》。北京已建的城市排水规划设计重现期一般地区为1年，重点地区3~5年。对于超过设计重现期降雨所引发的积水或内涝，目前缺乏应对措施。如果能从源头减少地表径流的产生，并在雨水径流汇集和传输的过程中进行适当的滞蓄，就可减轻或避免发生局部严重积水现象。然而现行的规范，都缺乏从源头上对径流的削减和对进入管网系统的雨水的滞蓄的规定。北京市开始了对下凹桥区排水的升级改造，缺少以消减超标暴雨雨峰及储存污染的初期雨水为目的的调蓄设施建设的设计依据和标准规范。



一、规范编制背景

为保障北京城市排水系统安全可靠，减轻内涝灾害，市规划委、市水务局组织编制了北京市地方标准《下凹桥区雨水调蓄排放设计规范》（DB11/T1068—2014），自2014年6月1日起实施。

北京市规划委员会 北京市水务局 文件

市规发〔2013〕2088号

北京市规划委员会 北京市水务局 关于实施北京市地方标准《下凹桥区雨水 调蓄排放设计规范》的通知

各有关单位：

为保障北京城市排水系统安全可靠，减轻内涝灾害，市规划委、市水务局组织编制了北京市地方标准《下凹桥区雨水调蓄排放设计规范》（DB11/T1068-2014）（以下简称《规范》）。该《规

范》自2014年6月1日起实施。

本标准由市规划委、市水务局归口管理，市市政总院负责具体技术内容的解释工作。

特此通知。



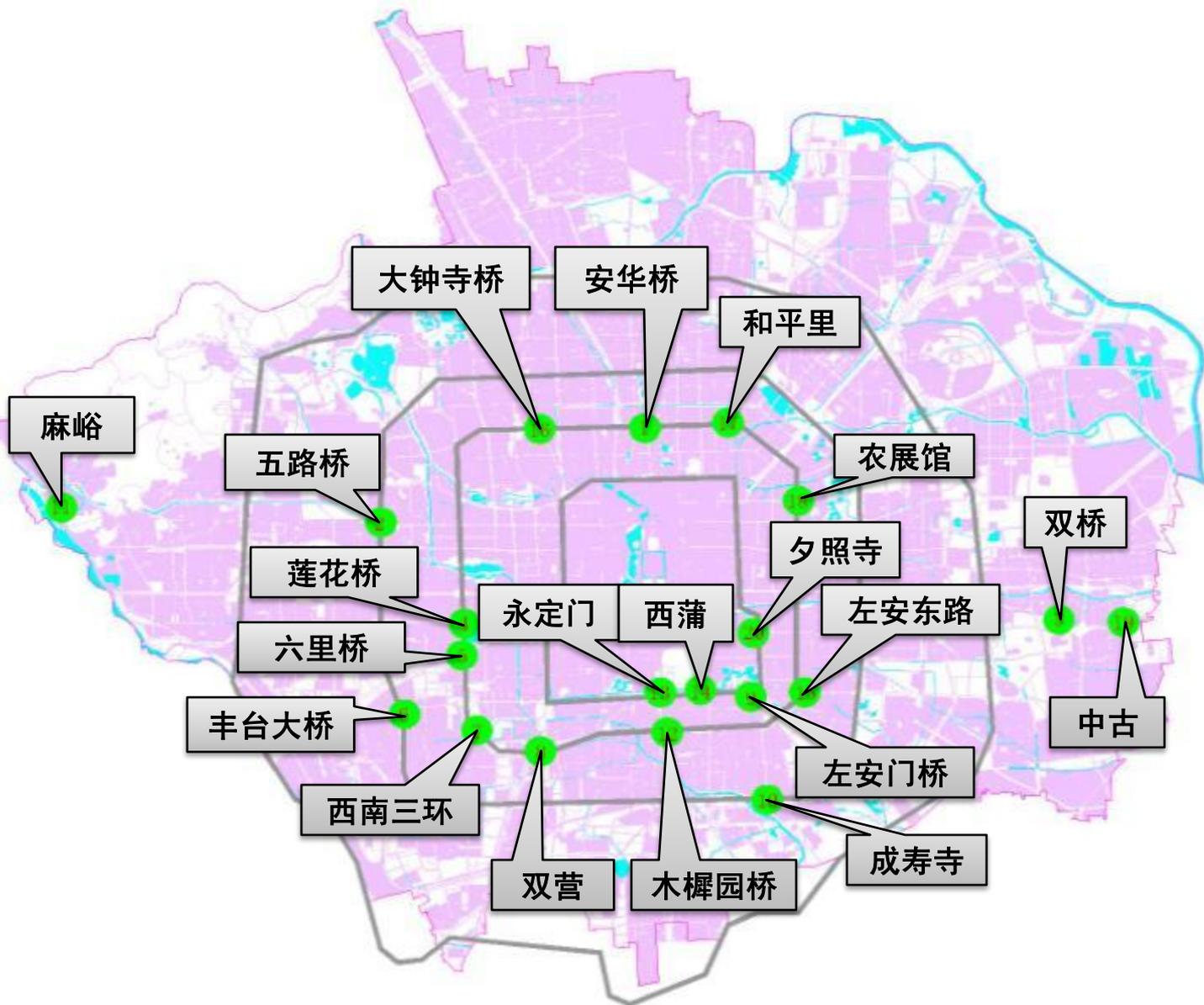
2013年12月24日

北京市规划委员会办公室

2014年2月27日印发

二、下凹桥区改造工程

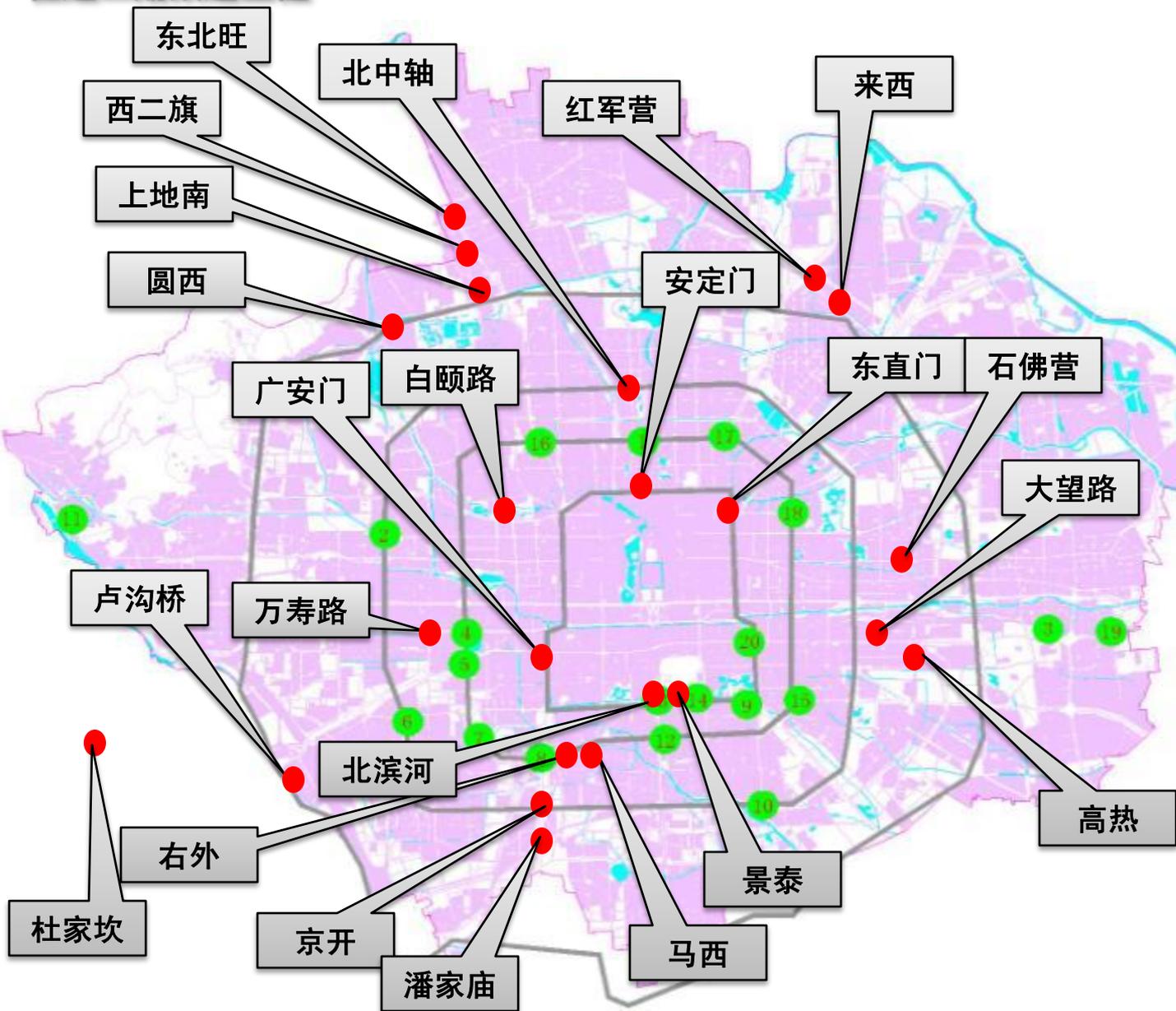
已建一期改造工程



1	安华桥
2	五路桥
3	双桥
4	莲花桥
5	六里桥
6	丰台大桥
7	西南三环（管头桥）
8	双营（玉泉营桥）
9	左安门桥
10	成寿寺
11	麻峪桥
12	木樨园桥
13	永定门
14	西蒲
15	左安东路（华威桥）
16	大钟寺桥
17	和平里（太阳宫桥）
18	农展馆
19	中古路
20	夕照寺（广渠门）

二、下凹桥区改造工程

在建二期改造工程



1	白颐路
2	万寿路
3	广安门
4	北滨河
5	东直门
6	高热
7	京开
8	右外
9	潘家庙
10	卢沟桥
11	杜家坎
12	马西
13	景泰
14	圆西
15	红军营
16	来西
17	北中轴
18	西二旗
19	石佛营
20	安定门
21	上地南
22	东北旺
23	大望路

二、下凹桥区改造工程



夕照寺项目调蓄池、排涝泵站施工



永定门项目格栅、配电间施工



成寿寺项目调蓄池施工



和平里项目进水管顶管施工

二、下凹桥区改造工程



麻峪新建泵站、调蓄池及基点



夕照寺新建调蓄池排涝泵站

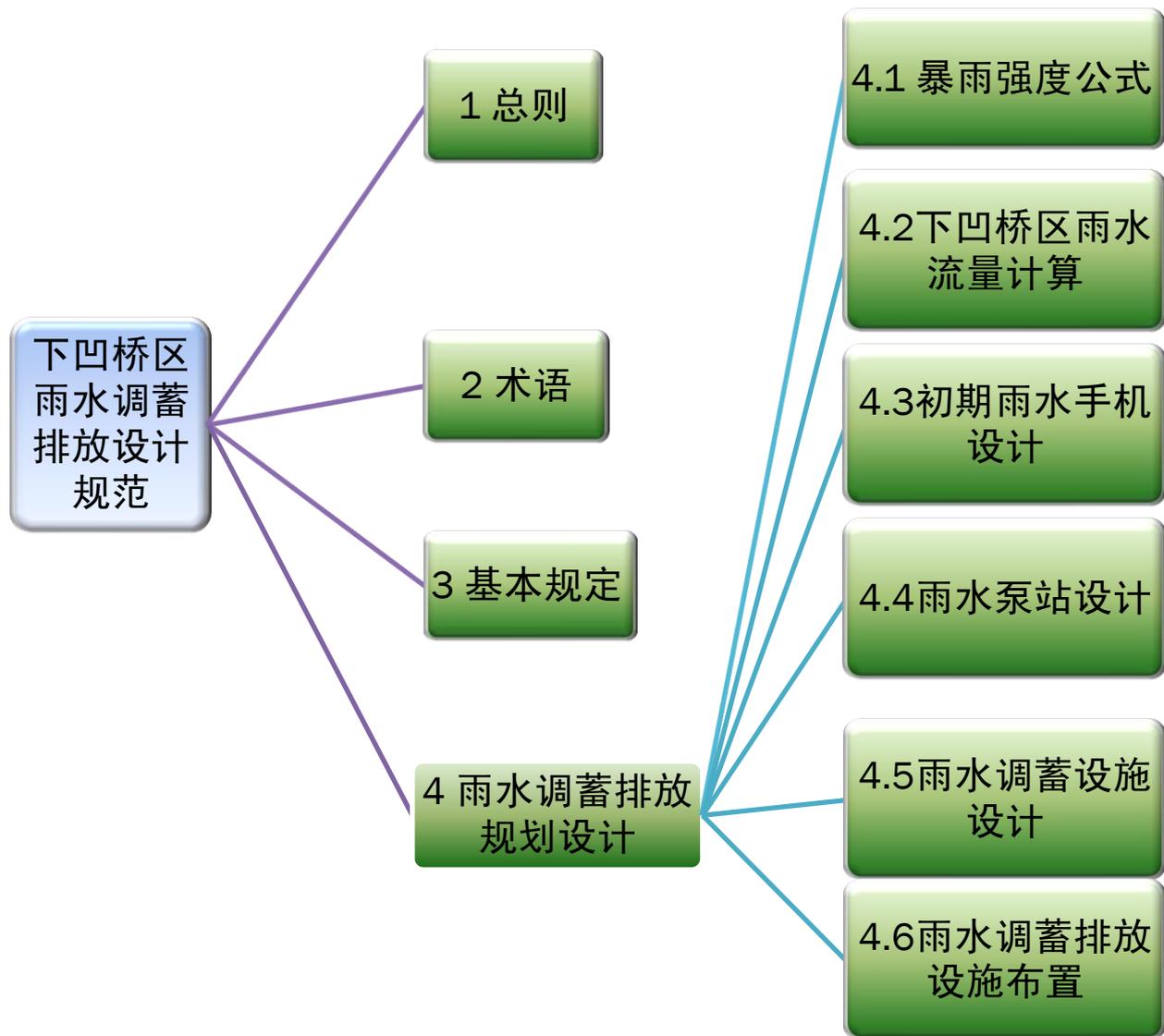


左安东路调蓄池内部



莲花桥新建调蓄池

三、主要技术内容



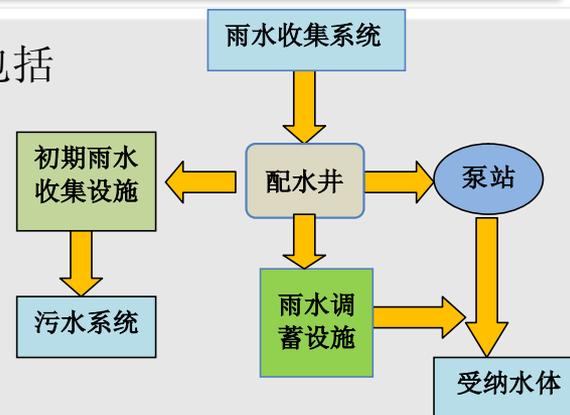
三、主要技术内容

3 基本规定

- 3.0.1 下凹桥区雨水调蓄排放系统由雨水收集系统、调蓄系统、泵站提升系统和外排系统组成。
- 3.0.2 新建下凹桥区雨水调蓄排放系统，能力应达到50年重现期校核标准；改建下凹桥区雨水蓄排系统，能力应通过综合工程措施逐步达到50年重现期校核标准。
- 3.0.3 无法通过重力排水的下凹桥区应采用泵站提升与调蓄相结合的排水方式。
- 3.0.4 应合理确定新建下凹桥区雨水调蓄排放系统的汇水面积，采用高水高排、低水低排、互不联通的系统，应有防止客水流入低水系统的可靠措施。外部重力流排水管线不宜穿越下凹桥区。

说明1: 雨水收集系统一般包括雨水口及收水管线，调蓄系统一般包括初期雨水收集池及雨水调蓄池，泵站提升系统一般包括泵站及其附属设施，外排系统一般是指出水管线。

说明2: 根据住建部[2013]98号《城市排水（雨水）防涝综合规划编制工作大纲》的要求，通过综合措施，直辖市、省会城市和计划单列市等城市中心城区能有效应对不低于50年一遇的暴雨；根据目前正在编制的《北京市中心城防洪防涝系统规划》和《下凹桥区防洪防涝工程规划》，北京市下凹桥区防涝工程按50年标准校核。对于现状建成，受到客观因素限制，无法一次改造达标或者近期改造困难的立交桥区，应按50年标准校核预留相关设施、管线的用地和路由，并制定长期改造方案，在此方案指导下进行改造，应通过综合工程措施、分期逐步达到50年重现期校核能力。



三、主要技术内容

3 基本规定

3.0.5 新建下凹桥区雨水调蓄排放系统应设置初期雨水收集池，改造项目宜设置初期雨水收集池，初期雨水收集池宜结合雨水泵站及调蓄池设置，在降雨停止后将初期雨水排至污水管线或就地处理设施处理后利用或排放。

3.0.6 调蓄设施可与绿化、路面清洗等雨水利用设施衔接。当利用雨水时，应采取处理措施达到回用对象所要求的水质标准。

3.0.7 下凹桥区雨水调蓄排放系统可采用雨水入渗方式减少雨水排放量。雨水入渗系统不应地下水造成污染，不应卫生环境和建（构）筑物安全产生负面影响。

说明1: 对于新建的下凹桥区排水系统提出了建初期雨水收集池的要求。对于改造项目能进行初期雨水收集的应建初期雨水收集池，对于无法收集初期雨水的可不建初期雨水收集池。

说明2: 雨水渗透设施特别是地面下的入渗使深层土壤的含水量人为增加，土壤的受力性能改变，甚至会影响到建筑物的基础。建设雨水渗透设施时，需要对场地的土壤条件进行调查研究，以便正确设置雨水渗透设施，避免对建筑物产生不利影响。雨水入渗不得对地下水产生污染。

三、主要技术内容

3 基本规定

3.0.8 下凹桥区调蓄排放系统供电应按二级负荷设计并设置备用动力设施接入接口，特别重要地区调蓄排放系统，应按一级负荷设计。当不能满足上述要求时，应设置备用动力设施。

3.0.9 下凹桥区调蓄排放系统的自动化控制系统，应满足下列要求：

- 1) 应采用计算机监控系统，负责整个下凹桥区调蓄排放系统的监控；
- 2) 应设置视频监控系统，桥下最低排水点及泵站格栅间设置摄像头；
- 3) 应设置雨量仪；
- 4) 调蓄池格栅应根据液位差信号自控；
- 5) 调蓄池应设液位计；
- 6) 设备、仪表的数据信号应具备远传条件。

3.0.10 下凹桥区调蓄排放系统的电气设备应有应对50年重现期降雨不被淹渍的措施。配电室、控制室及值班室等宜采用地上式，并设有防淹措施。

说明1：下凹桥区调蓄排放系统的用电负荷等级参照雨水泵站用电等级执行。

说明2：传送信号包括设备运行故障信号、仪表信号、电量参数、雨量信号、视频信号。控制内容包括格栅定时自控、水泵液位自控及轮换运行控制等。应有下游状况监测数据。

说明3：一旦雨水泵站的电气系统设备被淹，很可能导致整个电气系统出现故障，泵站无法正常运行，延长交通瘫痪的时间。北京某地泵站曾出现泵房及格栅间进水的特殊情况，将格栅电机及控制箱、水泵按钮箱淹没，导致电气系统也出现故障，使得雨水泵站无法正常工作。

三、主要技术内容

3 基本规定

3.0.11 下凹桥区调蓄排放系统的初期雨水收集池、雨水调蓄设施等应设置固定或配备移动式清洗、通风等附属设施和检修通道，并配备相应的安全防护、检测维护设备与用品。

说明：为确保运行管理人员进入雨水调蓄设施检修维护安全，调蓄设施应设置通风装置和出入检修通道。调蓄设施的检修通道应设置防滑地面和栏杆，确保人员出入安全。可在调蓄设施内设置永久机械通风设备和通风管道，也可配备移动式机械通风设备，移动式机械通风设备可置于雨水泵站库房备用，避免长期在较恶劣环境中闲置损坏。调蓄设施附近应具备机械通风设备用电保证装置。调蓄设施的清洗宜采用水力自清和设备冲洗等方式，人工冲洗作为辅助手段。调蓄设施自冲洗可分为水射器冲洗、水力冲洗翻斗、连续沟槽自清冲洗、门式自冲洗系统等，自冲洗方式应结合调蓄池的构造、运行维护和建造成本等综合考虑。调蓄设施冲洗水宜采用雨水调蓄池内存储的雨水或再生水作为清洗水源。

运行管理人员所配备的安全防护设备包括氧气呼吸装、潜水防护服、安全带、安全绳等。检修维护设备与用品包括气体检测仪、便携式防爆灯、防暑降温用品等。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.1 暴雨强度公式

4.1.1 北京地区暴雨强度计算公式应符合现行北京市地方标准《城市雨水系统规划设计暴雨径流计算标准》DB11/T 969的相关规定。

4.1.2 有条件的情况下，可采用数学模型法对下凹桥区雨水调蓄排放系统进行设计评估。模型计算应包含以下内容：

- 1) 设计雨型采用最小时间段为5min、最大时间段为1440min的北京市设计雨型，分配过程详见附录A。
- 2) 宜按雨水口布置划分汇水流域。
- 3) 产流模型可采用固定径流系数模型、渗透模型等。
- 4) 汇流模型可采用线性水库、非线性水库和单位线法。
- 5) 管网汇流过程宜采用运动波法计算。

说明：排水工程常用的数学模型一般由降雨模型、产流模型、汇流模型、管网水动力模型等一系列模型组成，可以更加准确反应地表径流的产生过程和径流流量。传统推理公式法计算流量通过径流系数确定，为了与传统推理公式相对应，故产流模型推荐采用固定径流系数模型，也可根据实际情况采用其他适合的产流模型。汇流模型可根据实际情况采用适合的相关模型。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.2 下凹桥区雨水流量计算

4.2.1 雨水流量的计算应符合下列规定：

- 1) 新建下凹桥区雨水收集系统设计重现期应不小于10年，并按50年重现期标准校核，地面集水时间宜为2min~10min，综合径流系数宜为0.8~1.0。
- 2) 改造下凹桥区雨水收集系统设计重现期应不小于5年，并按10~50年重现期校核，地面集水时间宜为2min~10min，综合径流系数宜为0.8~1.0。

4.2.2 采用推理公式计算雨水设计流量

$Q = \Psi q F$ 式中 Q ——雨水设计流量 (L/s)； Ψ ——综合径流系数； F ——桥区汇水面积 (hm²)
 q ——设计降雨强度 [L/(s·hm²)]。

4.2.3 雨水口应按下列要求布设：

- 1) 下凹桥区雨水口形式宜采用联合式雨水口。
- 2) 雨水口设置应满足下凹桥区雨水重现期标准，数量应采用1.5~3.0的安全系数。
- 3) 雨水口连接管管径不应小于300mm。

4.2.4 雨水收集管道的起点最小管径不应小于400mm。

说明1：对于改造的下凹桥区也应尽可能达到新建的重现期标准，对于雨水收集系统不具备改建条件的，设计标准小于重现期5年的，应满足10年重现期校核标准，并应通过综合工程措施逐步达到50年重现期校核标准。

综合径流系数应按照汇水面积内下垫面的实际情况进行加权平均计算，如果计算结果小于0.8，按0.8计取。集水时间应进行计算，计算结果大于10分钟的按10分钟计。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.3 初期雨水收集设计

4.3.1 初期雨水收集池有效容积应按下凹桥区汇水区域内7~15mm降雨厚度确定。

4.3.2 初期雨水收集量可按下式计算：

$$W=10\Psi hF$$

式中 W ——初期雨水收集量（ m^3 ）；

Ψ ——综合径流系数；

h ——（初期）降雨厚度（ mm ）；

F ——汇水面积（ hm^2 ）。

4.3.3 初期雨水收集池内应设置小型排水设施，雨后就近排入污水管中或就地处理设施，排空时间应小于12h。

说明：初期雨水收集量是在汇水面上的降雨量厚度，降雨量的厚度取值可根据现场的实际情况而定，在有条件的地区应取上限。对于改造项目，因现场的情况所限，其取值不应低于7mm。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.4 雨水泵站设计

4.4.1 雨水泵站设计标准应与调蓄、排放措施相结合，综合达到50年重现期校核标准。

4.4.2 雨水泵站设计内容应包括以下内容：

规划复核、特征水位、特征扬程、起重设备、建筑结构、雨水泵站用电、雨水泵站通风、通信设施、其他设备、安全监测、自控系统和视频监控系统等内容。

4.4.3 雨水泵的设计扬程，应根据设计流量时的集水池水位与接纳水体水位差的平均值和水泵管路系统的水头损失确定。

4.4.4 下凹桥区雨水泵站水泵宜选用同一型号，台数不应小于2台，不宜大于8台，应设置备用泵。当水量变化很大时，宜配置不同规格的水泵，不宜超过两种，或采用变频调速装置。

4.4.5 流入集水池的雨水应通过格栅，雨水泵的集水池应有清除沉积泥砂的措施。

4.4.6 雨水泵出水管宜直接排入接纳水体。

说明1: 雨水泵站标准应根据出水管下游接入能力制定，通过与调蓄结合达到下凹桥区50年重现期校核标准。

说明2: 由于立交桥在交通运输中的重要性，如果水泵发生故障，会造成地下设施被淹，进而影响使用功能，所以，应设置备用泵。防止小雨时水泵频繁启停，大小泵配置或设变频。

说明3: 雨水泵出水管有条件的应直接排入接纳水体，对于直接排入困难的可通过高水雨水管线进入接纳水体。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.5 雨水调蓄设施设计

4.5.1 下凹桥区雨水调蓄设施宜结合立交雨水泵站设置，无条件时可充分利用立交范围内绿地或相邻区域建设。调蓄设施可因地制宜，采用多种形式。

4.5.2 下凹桥区雨水调蓄设施的有效容积与雨水泵站排出量之和应按立交桥低水系统50年重现期标准校核。改造立交桥区高水系统或桥区外围排水系统不能满足设定排水标准，调蓄设施的有效容积除应满足低水系统标准外，应增加高水系统流量。

4.5.3 桥区雨水调蓄设施用于削减低水系统峰值流量时，调蓄设施的有效容积应为桥区降雨产汇流过程中不能由雨水泵站排出的产流量叠加

4.5.4 下凹桥区雨水系统设计计算中，各时段雨水产流量应按最小时间段为5min、最大时间段为1440min的北京市设计雨型雨量分配表进行计算，见附录A。

说明1: 改建及增设的下凹桥区雨水调蓄设施宜结合原立交雨水泵站设置，以便于运行管理及维护，无条件时，应充分利用原立交桥区范围内绿地、广场、停车场或相邻区域地下空间进行建设，或利用现有河道、池塘、人工湖、景观水体等设施进行建设。调蓄设施可根据现场实际情况采用调蓄池、调蓄管道等形式。。

说明2: 在高水系统近期无法实现规划标准时，超标的高水系统雨水即客水可能汇入立交桥区低水系统情况时，调蓄设施容积可适当增大，以储存客水。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.5 雨水调蓄设施设计

4.5.5 雨水调蓄设施进水高度应为雨水泵站的设计最高运行水位，宜采用溢流方式进入雨水调蓄设施。

4.5.6 雨水调蓄设施的排水设施宜采用潜水泵，且不宜少于2台。雨水调蓄设施应在降雨前排空，排空时间不应超过12h，且出水管排水能力不应超过市政管道排水能力。雨水调蓄设施的放空出水可排入下游雨水管道、河道或其他水体中。

4.5.7 有条件的下凹桥区雨水调蓄系统宜设雨水净化和综合利用设施。

说明1: 设计中需校核调蓄设施最高进水溢流水位时格栅渠道内水位高程，以防止淹没进水格栅设备及其操作平台，如复核计算发生上述淹没情况，可适当降低调蓄设施溢流进水口高程，以确保雨水泵站运行安全。

说明2: 调蓄设施内存储的雨水经净化后，经相关主管部门批复同意，可用于绿化浇灌、回灌地下、市政杂用、河道景观等用水，可节约水资源，实现资源的循环利用，因此，下凹桥区雨水调蓄设施在条件许可时，应预留雨水净化和综合利用空间。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.6 雨水调蓄排放设施布置

4.6.1 应在雨水调蓄排放设施方案阶段做好现况下凹桥区的桥台、墩柱、挡土墙和现况管线等的详细调查、配合工作。

4.6.2 在现况下凹桥区新建、改扩建雨水调蓄排放设施，应对下凹桥区的现况桥台、墩柱、挡土墙等构筑物以及重要现况管线进行安全评估，并根据评估结论采取适宜的安全技术措施，保证现况构筑物和地下管线的安全。

4.6.3 雨水调蓄排放设施的管线在下凹桥区的布置应符合《城市工程管线综合规划规范》GB 50289的相关要求并满足安全评估报告确定的控制指标。当受地面空间、地下管线和构筑物等因素限制难以满足要求时，可根据实际情况，在安全评估报告允许的范围内，采取安全措施后减少其最小水平净距。

说明1: 在现况下凹桥区安排雨水调蓄设施，协调处理好其与现况的建筑物、构筑物和地下管线的关系，充分考虑这些客观条件对雨水调蓄设施方案产生的影响和限制，对雨水调蓄设施方案的确定有着非常重要的作用。

说明2: 当不能保证现况构筑物和地下管线的安全时，应根据全面的技术经济分析和比较的结论确定工程实施方案，必要时可对现况构筑物和地下管线进行改建。

三、主要技术内容

4 雨水调蓄排放规划设计

4.6 雨水调蓄排放设施布置

4.6.4 新建管线宜采用垂直交叉方式穿越挡土墙；受条件限制，可倾斜交叉布置，其最小交叉角度不宜小于 60° 。

4.6.5 建设在绿地内的地下雨水调蓄设施应满足绿地建设的总体要求，地上和地下统一规划设计，保证绿地性质和功能不变。雨水调蓄设施覆土厚度一般应不小于3m，最低应不小于1.5m。

4.6.6 各种设施宜尽量远离古树名木，且古树名木保护范围之内不应有任何地上、地下设施。

4.6.7 当地下雨水调蓄设施覆土满足工程管线通过要求时，10kV及以下电力、通信、管径不大于600mm的给水和再生水以及中压燃气等管线可以布置在雨水调蓄设施顶板上方，距雨水调蓄设施顶板净距不应小于0.5m。

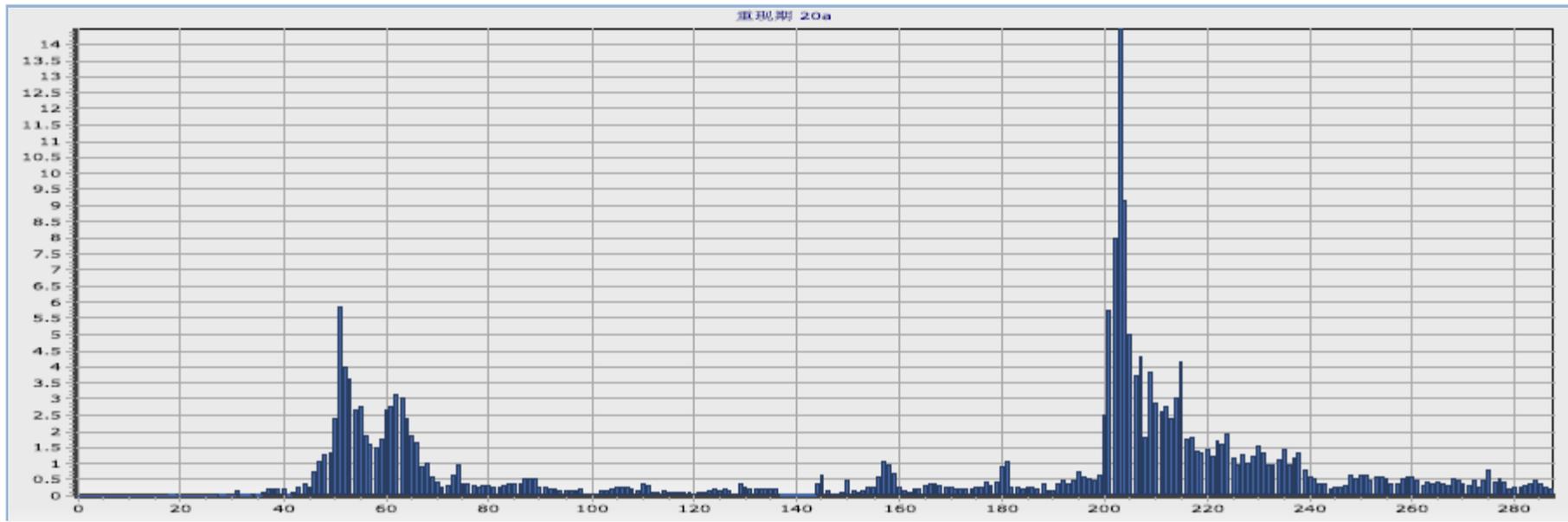
说明1: 规定新建管线与挡土墙的最小交叉角度，主要是为了减少管线与挡土墙之间的相互影响和制约，保障管线和挡土墙的安全。

说明2: 绿地内的地下设施建设应从属于绿地建设的总体要求。地上和地下统一规划设计，保证绿地性质及功能不变。

三、主要技术内容

附录A

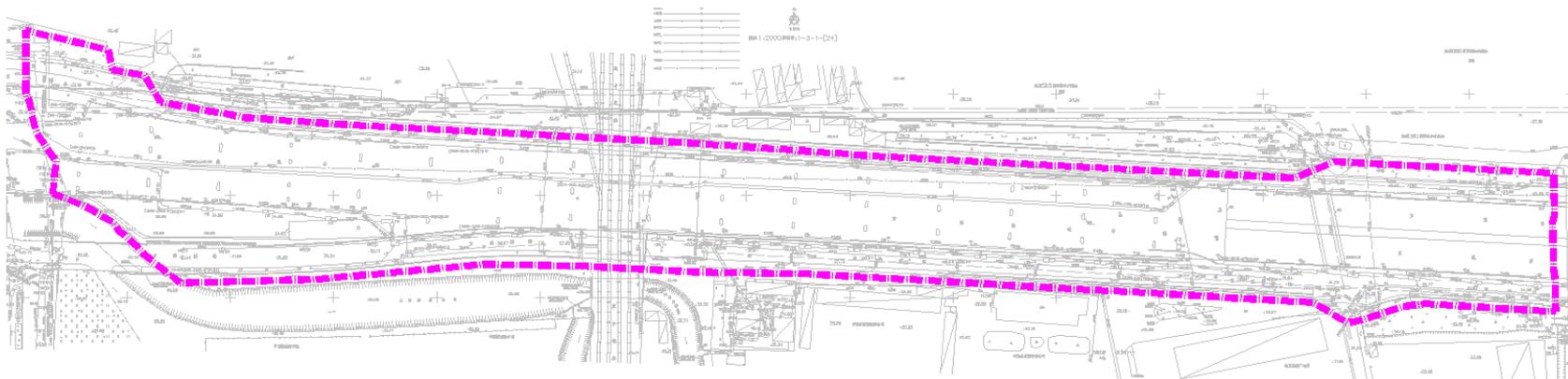
设计雨型可用于雨水管渠和泵站的模拟计算，也可用于调蓄池容积计算等。最小时间段为5min、最大时间段为1440min 的设计雨型，其适用于1440min 以内不同时间段的雨型推求。



说明：设计雨型是依据北京市典型实测降雨资料采用同频率放大的方法分析计算得出的。不同重现期的历时分别为5min ~ 1440min的设计降雨量应根据《北京市水文手册》第一分册暴雨图集推求。《北京市水文手册》第一分册暴雨图集是北京市水利局组织编制，于1999年9月发布的，其暴雨等值线图、各种历时暴雨特征值等适用于北京市范围。

四、计算实例

北京某下穿铁路立交，根据高水高排、低水低排的原则确定桥区流域面积为3.07公顷，全部为道路，径流系数取0.95。



泵站流量计算

根据流域面积、集水时间、径流系数、重现期可计算泵站流量
泵站流域面积3.07公顷，径流系数0.95，泵站设计重现期按5年设计，
集水时间根据手册五计算公式 $t = l / (60 \times v)$ 计算，桥区单向匝道长度约250m，高差约6.4m，
可计算坡度为0.022，查手册五表3-9内差 $v = 0.83$ ，
可得集水时间为 $250 / (0.83 \times 60) = 5\text{min}$
由上面数据计算可得泵站设计流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

四、计算实例

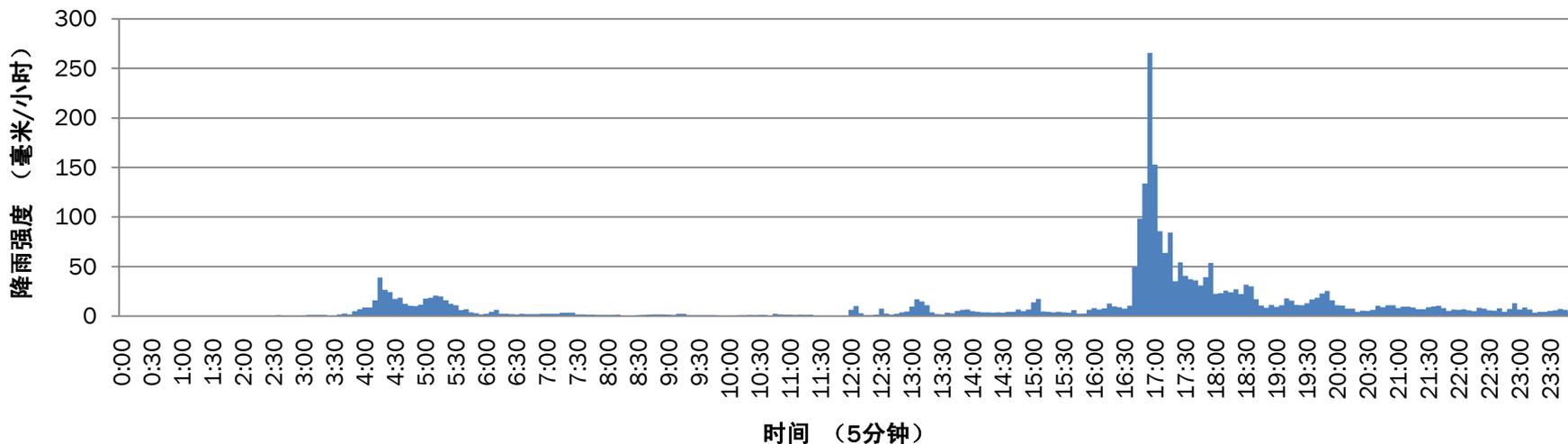
调蓄池容积计算

根据暴雨公式计算出50年重现期各时段降雨量，得出雨型分配需要的数据，绘制降雨过程曲线

时段	H ₁₄₄₀	H ₇₂₀	H ₃₆₀	H ₂₄₀	H ₁₈₀	H ₁₅₀	H ₁₂₀	H ₉₀	H ₆₀	H ₄₅	H ₃₀	H ₁₅	H ₅
50年重现期降雨量 (mm)	238.4	198.62	164.65	146.94	135.17	128	122.35	108.93	91.82	80.81	66.71	46.04	22.13

时段	H ₁₄₄₀ -H ₇₂₀	H ₇₂₀ -H ₃₆₀	H ₃₆₀ -H ₂₄₀	H ₂₄₀ -H ₁₈₀	H ₁₈₀ -H ₁₅₀	H ₁₅₀ -H ₁₂₀	H ₁₂₀ -H ₉₀	H ₉₀ -H ₆₀	H ₆₀ -H ₄₅	H ₄₅ -H ₃₀	H ₃₀ -H ₁₅	H ₁₅ -H ₅	H ₅
50年重现期降雨量 (mm)	39.78	33.97	17.71	11.77	7.17	5.65	13.42	17.11	11.01	14.1	20.67	23.91	22.13

50年24小时设计雨型

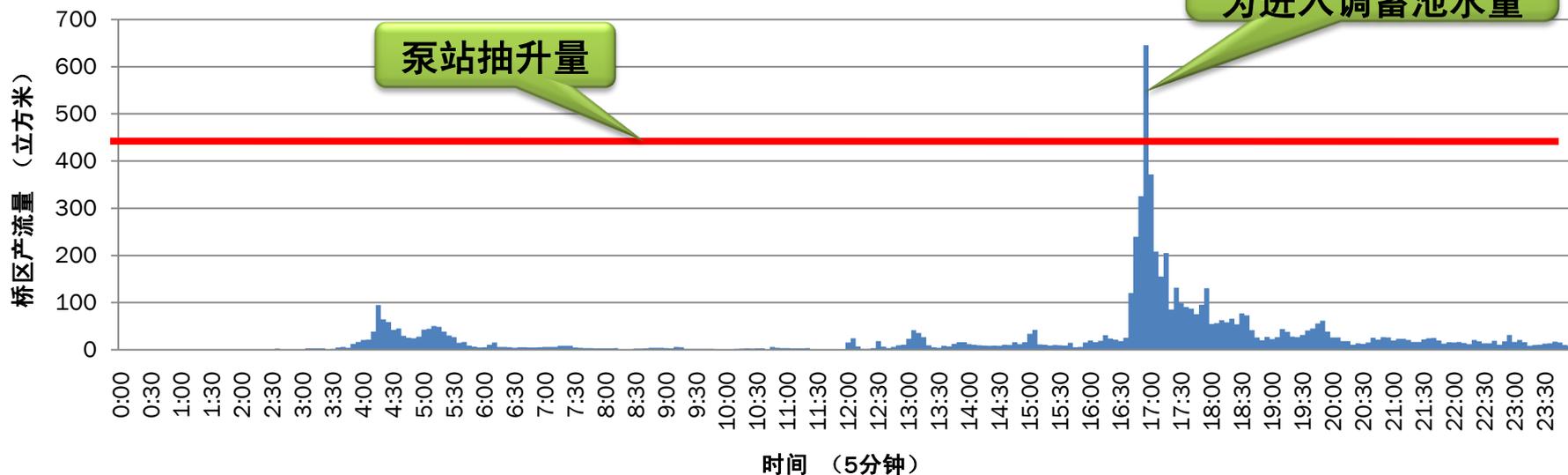


四、计算实例

调蓄池容积计算

根据流域面积、径流系数、重现期可计算桥区产水量
桥区整体达到50年重现期，根据流域面积、径流系数、降雨过程线可得50年重现期各5min桥区产流量。以最大五分钟为例，降雨量为22.13mm，产流量为
 $3.07 \times 10000 \times 0.95 \times 22.13 / 1000 = 645 \text{ m}^3$ 。
泵站设计流量 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，5分钟抽升量为 450 m^3 。

50年24小时桥区产流量曲线



超出泵站抽升量的为进入调蓄池的水量，计算可得为 195 m^3 。

北京市城乡规划标准化办公室

课件下载网址：请登录

www.hbbb.net

在标准宣贯栏里

电子邮箱：bjbb3000@163.com