

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.07.031

北京市京新沙阳路桥积水点治理方案研究

冯朝阳, 邓卫东, 葛学伟, 林宏军
(北京市市政工程设计研究总院有限公司, 北京市 100082)

摘 要: 针对北京市海淀区京新沙阳路桥地段遇降雨极易产生积水情况, 采用历史降雨和积水资料进行调查分析和流域地形分析, 最终分析出积水原因的研究技术路线, 并以问题为导向, 在尊重和维持原自然排水系统的原则下, 制定出积水治理方案。
关键词: 沙阳路; 积水; 治理
中图分类号: TU992.2 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2023)07-0132-04

0 引 言

京新沙阳路桥是 G7 京新高速公路上跨沙阳路的高架桥。在京新沙阳路桥以东 500 m 的范围内, 遇降雨极易产生积水, 积水区域主要涉及海淀区上郡小区及其南侧沙阳路段、中国石化巩华加油站。

京新沙阳路桥积水点位置见图 1。

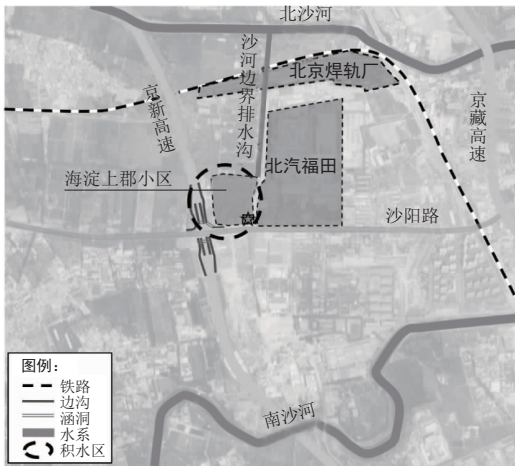


图 1 京新沙阳路桥积水点位置示意图

首先对京新沙阳路桥积水点的历史降雨和积水情况进行调查和分析, 特别是对 2021 年 7 月 18 日的那场降雨资料和降雨产生的积水水位进行了收集整理及现场调查测量, 并对积水点地形及其流域面积进行了分析计算, 最终找到了导致积水的原因, 并提出了对症下药的治理方案。治理方案技术路线示意图见图 2。

1 2021 年 7 月 18 日降雨资料分析

京新沙阳路桥南侧老牛湾自记雨量站位于京新

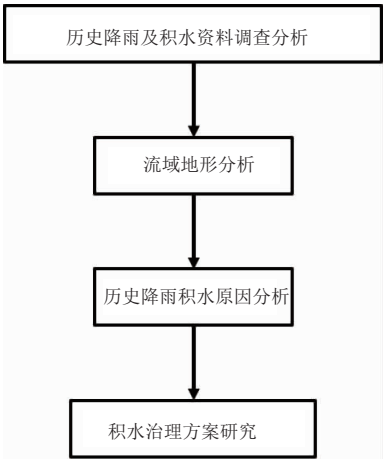


图 2 治理方案技术路线示意图

沙阳路桥积水点南侧的昌平区沙河镇老牛湾村, 距积水点约 1 km。根据其记录的 2021 年 7 月 18 日(以下简称 718 降雨)5 min 时段的降雨量原始数据, 可计算出这场降雨 10 min、15 min、30 min、1 h、6 h、24 h 时段的最大累积降雨量, 结果见表 1。

表 1 718 降雨各时段累积降雨量						单位: mm
10 min	15 min	30 min	1 h	6 h	24 h	
17.0	22.7	37.9	67.7	141.7	203.5	

为衡量 718 降雨的强度, 利用暴雨强度公式和《北京市水文手册暴雨图集(1999 年)》, 对积水点位置以上时段的 5 a 一遇、10 a 一遇、20 a 一遇、50 a 一遇、100 a 一遇的降雨量进行了查算。利用暴雨强度公式计算的降雨量与实测 718 降雨量的对比见表 2。

根据《室外排水设计标准》(GB 50014—2021)^[1]中排水工程的雨水计算方法, 本积水点的雨水汇水面积约 0.299 km², 流域汇流时间约为 12 min。所以在表 2 的对比结果中, 718 降雨在 10~15 min 的实测降雨量, 达到了 5 a 一遇的降雨标准。由此可以初步判断,

收稿日期: 2022-09-06
作者简介: 冯朝阳(1996—), 男, 硕士, 助理工程师, 主要从事市政给排水设计工作。

表 2 查算降雨量与实测 718 降雨量对比表

时段	暴雨强度公式计算结果 /mm					实测累积 降雨量 /mm
	5 a 一遇	10 a 一遇	20 a 一遇	50 a 一遇	100 a 一遇	
10 min	17.1	20.0	23.0	26.9	29.8	17.0(5 a 一遇)
15 min	21.2	24.9	28.5	33.4	37.1	22.7(5 a 一遇)
30 min	28.3	33.2	38.1	44.6	49.5	37.9
1 h	34.7	40.7	46.7	54.7	60.7	67.7
6 h	47.2	55.3	63.5	74.3	82.4	141.7
24 h	55.2	64.7	74.3	86.9	96.5	203.5

此积水点的排水工程，没有达到 5 a 一遇的设计标准。由表 2 的对比结果还可看出，718 降雨在 1 h、6 h、24 h 的实测降雨量，已经超过了本地区 10 a 一遇降雨量标准。根据国家住房和城乡建设部 2022 年 3 月 18 日发布的《城市排水防涝标准及对应降雨量》^[2]，要求北京市的内涝防治标准重现期为 50~100 a，其对应 24 h 降雨量为 268.6~299.0 mm。所以，718 降雨的 24 h 实测降雨量(203.5 mm)没有达到国家住房和城乡建设部对北京市内涝防治的要求。

通过对 718 降雨的实测降雨量分析，该地区的积水，不是由于超标准降雨造成的，而是该地区排水防涝(工程)措施未达到国家要求的排水、防涝标准。

2 2021 年 7 月 18 日积水情况调查分析

现场调查并测量了 2021 年 7 月 18 日积水水位共计 3 处(见图 3)，分别是中国石化巩华加油站入口处以及海淀上郡小区内部(共 2 处)，经测量其积水水位高程在 42.39~42.64 m 之间(见图 4)。其中中国石化巩华加油站处调查水位(①号积水点)为加油站工作人员指认，由于加油站为 24 h 营业，其指认的最高积水水位较为准确，其余积水点均为物业管理人员凭印象指认。据此确定 2021 年 7 月 18 日降雨造成的最高积水水位高程为 42.48 m；根据地形图判断最大积水深度达 83 cm，位于加油站南侧沙阳路上。

3 积水点流域简介

3.1 周边现状水系简介

京新沙阳路桥积水点周边现状水系示意图见图 5。积水点周边主要有 4 条现状水系：北侧为北沙河，南侧为南沙河，东侧为沙河边界排水沟，西侧为十一支排水。

北沙河：北沙河位于昌平区沙河镇北，由虎峪沟、关沟、狡狴沟、兴隆沟、白洋城沟、柏峪沟、高崖口沟汇



图 3 2021 年 7 月 18 日海淀上郡小区及其周边积水情况照片

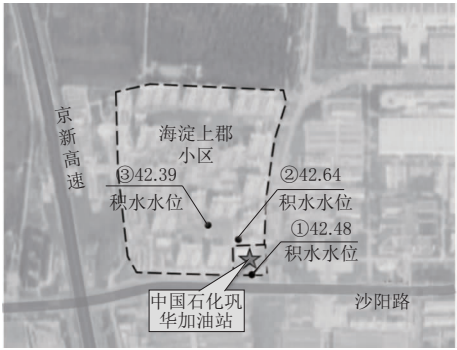


图 4 积水点水位示意图(单位:m)

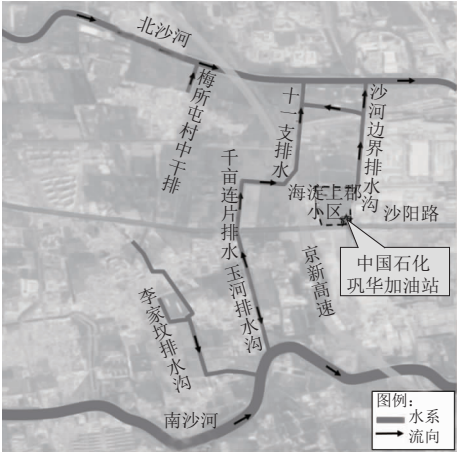


图 5 京新沙阳路桥积水点周边现状水系示意图

合而成。主河道全长 60 km，总流域面积为 623 km²。河流走向为自西北向东南，穿京包铁路桥，于十三陵水库下游入东沙河，属于温榆河支流。

南沙河：南沙河源头分南、北二支，北支源于海淀区西北部山区的上方寺、龙泉寺一带，南支源于寨口村一带，南、北二支汇于上庄乡马房村西，下游于老牛湾村入昌平区境，后入沙河水库，属于温榆河水系。全长 21 km，宽约 100 m，流域面积 220 km²。

沙河边界排水沟：沙河边界排水沟起点于福田西侧路口，终点至北沙河，全长 1.2 km，是上庄镇东部 1 条重要的防洪、排水河道。

十一支排水:十一支排水起点于梅所屯村界,终点至北沙河,全长 0.75 km,是上庄镇一条重要的防洪、排水河道。

3.2 流域划分简介

沙河边界排水沟及十一支排水流域划分示意图见图 6。

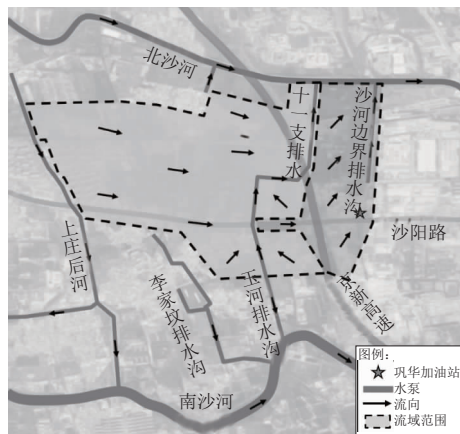


图6 沙河边界排水沟及十一支排水流域划分示意图

沙河边界排水沟流域西起十一支排水,东至沙河边界排水沟,南起南玉河路,北至北沙河,流域面积约 1.40 km²,整体地势西南高、东北低。沙河边界排水沟最终排入北沙河。十一支排水流域西起上庄后河,东至十一支排水,南起玉河排水沟,北至北沙河,流域面积约 3.84 km²。十一支排水最终排入北沙河。

根据流域划分结果,京新沙阳路桥积水点属于沙河边界排水沟流域,由此可判断积水点范围内雨水应排入沙河边界排水沟,最终汇入北沙河。

4 积水原因分析

4.1 积水点地势低洼

京新沙阳路桥高程示意图见图 7;基于积水点地形高程数据分析得到的洼地范围见图 8,面积约 0.299 km²。积水点地势呈洼地状,中部低,四周高,容易产生积水。巩华加油站入口处路面高程为 41.65 m,是积水范围内地形的最低点。其中低洼地四周较低处位于福田西路道路纵向高点,路面高程为 42.53 m。718 降雨积水最高水位高程为 42.48 m,符合洼地积水水位高程小于等于洼地周边最低点高程的逻辑关系。

4.2 沙河边界排水沟缺失

根据加油站员工的反映,沙河边界排水沟的源头原来是位于沙阳路的道路边沟,实际上就是位于洼地的最低点。1996 年的地形图证实了加油站员工

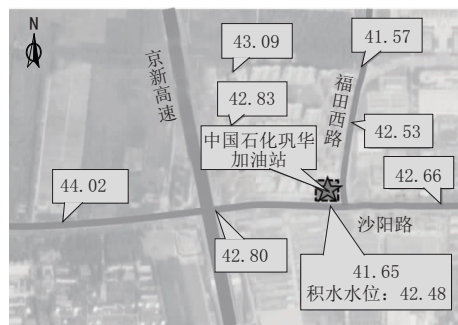


图7 京新沙阳路桥高程示意图(单位:m)

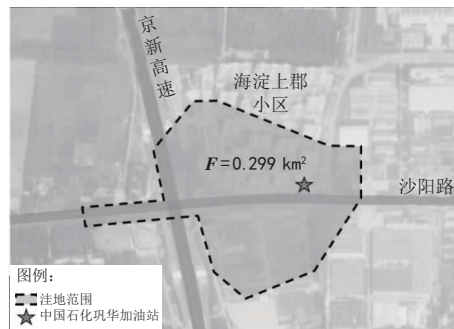
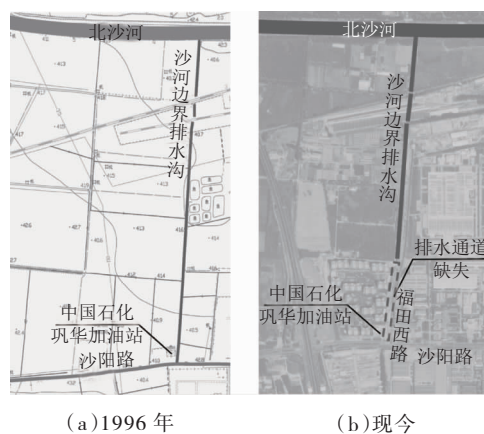


图8 京新沙阳路桥洼地范围示意图

的说法(见图 9(a))。可见原沙河边界排水沟起始于中国石化巩华加油站东侧沙阳路,沿现在的上郡小区东侧向北排至北沙河。但是,在现场已经找不到上郡小区东侧的排水沟,现状是新建的福田西路和路侧绿化带,由南向北,过了上郡小区,才是现状沙河边界排水沟的起点,与 1996 年的地形图相比,沙河边界排水沟上游段缺失约 450 m(见图 9(b))。



(a)1996年 (b)现今

图9 沙河边界排水沟缺失示意图

由于沙河边界排水沟原起点段 450 m 的排水通道缺失,洼地积水难以越过福田西路 42.53 m 高点向北排入北沙河。排水工程的缺失,是导致积水的重要原因。

5 治理方案简介

京新沙阳路桥积水点治理方案应遵循以问题为导向、尊重并维持原自然排水系统为原则进行设计。

经以上分析,沙河边界排水沟上游排水通道的缺失导致了京新沙阳路桥以东约 450 m 范围内,以巩华加油站入口处低点为中心的低洼地积水情况。因此,为解决积水问题,需打通沙河边界排水沟,恢复沙河边界排水沟上游的排水功能。设计方案见图 10,主要由加油站入口沿福田西路新建 $D=2.0$ m 雨水管至沙河边界排水沟上口,并对沙河边界下游排水沟断面按设计标准进行扩建。该方案实施后,可完全解决京新沙阳路桥低洼地的积水问题,汇集雨水将沿沙河边界排水沟最终排入北沙河。

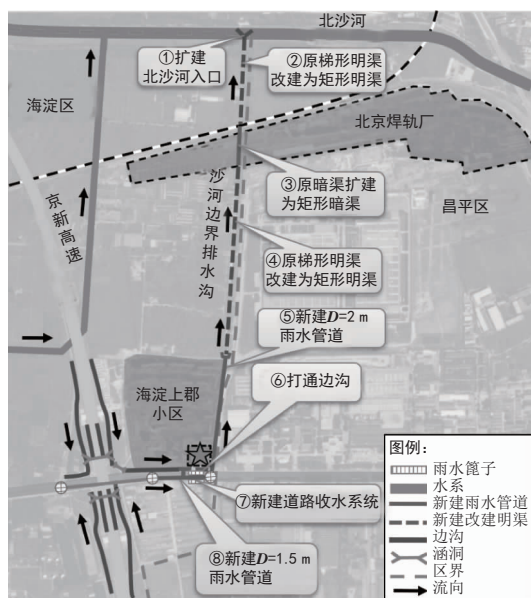


图 10 积水治理方案示意图

6 结 语

(1)在城市发展过程中,城市化进程极大地改变了原有的地貌形态和自然排水系统。城市中建筑物和道路的建设导致天然的河道水系被填埋、占压,取而代之的是混凝土、沥青或屋顶等不透水结构,使得区域失去了原有的排水能力,导致雨水无法顺利排除而出现积水情况。因此,在城市建设工程中应尊重并维持原自然排水系统,不得随意改变当地的水环境。

(2)积水治理方案的设计不能主观臆断,单纯纸上作业并依靠数值模型将一个地区的洪涝灾害计算出来,并以此制定与实际不符的设计方案。应重视现场收集、调查、测量的相关重要资料,采用历史降雨及洪涝灾害情况分析、流域地形分析等水文技术手段,最终找出导致积水的原因,并以问题为导向,提出对症下药的积水治理方案。

(3)历史洪涝灾害的现场调查是积水治理方案研究必须开展的工作,而且是至关重要的一步,应做到充分且全面,调查内容包括降雨情况、积水情况、周边现状水系、现状排水条件以及地形高程数据资料等。

参考文献:

- [1] GB 50014—2021, 室外排水设计标准[S].
- [2] 住房和城乡建设部. 住房和城乡建设部关于 2021 年全国城市排水防涝安全及重要易涝点整治责任名单的通告[EB/OL]. (2022-3-18) [2022-4-17]. https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgknr/zfhxjsbjw/202203/20220325_765338.html.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com