

# 洪水影响评价分析——以水磨沟区八道湾大学城片区项目为例

新素依尔·道恩德格

新疆维吾尔自治区乌鲁木齐水文勘测中心

DOI:10.32629/hwr.v10i3.6919

**[摘要]** 洪水影响评价作为预防洪涝灾害的重要手段,能够有效减少洪水因素对建设项目带来的不利影响。本文以乌鲁木齐市水磨沟区八道湾大学城片区为例,利用该区详细的水文资料,运用相应规范方法,对该片区进行洪水影响评价分析。通过洪水影响评价分析揭示洪水对该区域建设项目的影 响,并提出相应的防治措施。研究成果为该区域的建设提供了重要的技术支持,对于保障区域防洪安全、优化城市空间布局及促进可持续发展具有重要意义,也为类似项目的洪水影响评价提供有益的参考。

**[关键词]** 洪水影响评价; 涉河建设; 八道湾大学城

中图分类号: TV122 文献标识码: A

## Flood Impact Assessment Analysis---Taking the Badaowan University Town Area Project in Shuimogou District as an Example

xinsuyier·daoendege

Urumqi Hydrological Survey Center, Xinjiang Uygur Autonomous Region

**[Abstract]** Flood impact assessment serves as a critical tool for flood disaster prevention, effectively mitigating adverse effects of flooding on construction projects. Taking the Badawan University Town area in Shuimogou District, Urumqi as a case study, this research utilizes detailed hydrological data and standardized methodologies to conduct comprehensive flood impact analysis. The study identifies flood-related impacts on regional construction projects and proposes targeted mitigation measures. The findings provide essential technical support for regional development, significantly enhancing flood safety, optimizing urban spatial planning, and promoting sustainable development. Additionally, the research offers valuable references for flood impact assessments in similar projects.

**[Key words]** Flood impact assessment; River-related construction; Badawan University Town

### 1 引言

乌鲁木齐作为“一带一路”上重要节点与西部对外开放的重要门户<sup>[1]</sup>,受城市建设用地的限制,新疆大学和新疆医科大学制约了其进一步发展的空间。河马泉新区是城市东拓重点发展空间<sup>[2]</sup>,规划范围西起东二环,东至规划大学北路,北接龙瑞街,南至观园路沿线,总用地为24.46km<sup>2</sup>,城市建设用地面积为17.67km<sup>2</sup>,规划常住人口20.84万人。洪水影响评价对于提升城市提升防洪能力、优化城市空间布局至关重要<sup>[3]</sup>。本文以乌鲁木齐八道湾大学城片区为例,对该片区项目建设的洪水影响进行综合评价,并对该区域洪水消除提出措施,对八道湾大学城在保障区域防洪安全、促进可持续发展具有重要意义。

### 2 洪水影响评价概述

#### 2.1 研究区概况

评价区属乌鲁木齐市水磨河流域,流域面积281.4km<sup>2</sup>,平均纵坡2.5%。主河道全长27.2km,流经天山区、水磨沟区、米东区

等行政区,以基岩裂隙水补给为主的河流,全年径流量稳定。八道湾沟为主要支流,发源于博格达山北麓低山带,为降水和裂隙水补给型河流。八道湾沟河源最高点海拔高程1843m,出山口处约960m。流域地势由东南向西北倾斜,全流域面积88.6km<sup>2</sup>,河长34km。井沟上游分布有多眼泉汇成,其南部与祁家沟相邻,西临榆树沟、东临石人子沟,芦苇沟,北汇入九道湾水库,出库后4km汇入水磨河。

#### 2.2 评价方法和评价内容

依据《防洪标准》及相关规划,确定设防标准并计算设计洪峰流量。对于已完成防洪设计的按洪水影响评价导则评价,尚在规划阶段的按洪水风险评价导则评价。计算了可能淹没范围,分析了八道湾河支流治理、新校区防洪等工程存在的问题,对规划深度不足的区域给出指导。评价范围涉及八道湾河及右岸一支沟。按对象设计深度,采取相应评价方式。评价内容主要包括:控制断面设计洪峰流量、洪水位计算,不同频率下淹没范围分析,

道路标高淹没风险评估, 特定工程洪水评价, 绘制淹没范围图, 并提出防洪规划建议及减轻洪水影响措施。

### 3 洪水影响计算分析

#### 3.1 径流

八道湾沟未设水文站, 沟口设水文巡测站仅有3年观测成果, 根据下垫面条件、气候、降水、径流成因等方面, 本文选用阜康白杨河作为参证站。该九道湾水库断面多年平均年径流量为 $0.0337 \times 108 \text{m}^3$ 。径流季节分配不均, 春季占21.4%; 夏季占32.0%; 秋季占26.2%; 冬季占20.4%。6-9月占全年径流量的40.4%。

#### 3.2 洪水

##### 3.2.1 洪水类型

八道湾河为基岩裂隙水补给型河流, 基流稳定, 全年径流量分配较为均匀。八道湾发源于博格山北麓的低山带, 为基岩裂隙水和大气降水补给。洪水类型主要有: 融雪型洪水、雨雪混合型洪水和暴雨洪水三种类型。八道湾沟地处博格达峰北坡的中低山区, 山体高度不大, 山区面积以中低山面积为主, 春季升温快, 形成融雪型洪水的几率大; 由于八道湾沟各沟汇水面积小、流程短、坡度大、植被稀疏, 加之西风带来的水汽直接影响到该区降水天气, 很容易形成陡涨陡落的暴雨型洪水。

##### 3.2.2 计算方法及计算断面

本文评价的八道湾河和小山洪沟无水文观测站, 均属无资料的小流域地区, 考虑到本文评价区为规划的大学城片区, 受灾后影响严重, 以及对下游威胁最大的洪水类型以暴雨洪水为主。因此, 本文洪水计算方法采用新疆小流域暴雨洪水计算中常采用四种方法, 即水利部推荐的推理公式法、新疆《可能最大暴雨图集》所推荐的产、汇流调蓄经验单位线法, 同时根据邻近有水文资料河流的洪水计算成果, 选用洪水模数法和面积指数法。

①八道湾河水文计算断面。八道湾沟自出山口至下游的九道湾水库, 河道全长15.78km, 最终汇集两条较大的山洪沟分别在河道桩号B3+366、B10+464处汇入八道湾主河道(以井沟出山口为B0+000)。根据洪水汇入点位置, 本文评价将八道湾河道断面分为三个水文断面进行分析计算, 分别是:

1号断面: 桩号B0+000, 井沟出山口河道断面;

2号断面: 桩号B3+366, 1号支沟汇入主河道处断面;

3号断面: 桩号B10+464, 2号支沟汇入主河道断面。

②山洪沟计算断面。根据本文洪水影响评价的需要, 并结合新疆大学和新疆医科大学控制性详规, 在2号支沟根据评价需要, 本文设7处水文计算断面。

#### 3.3 分期洪水

为了满足工程施工设计的需要, 结合八道湾河洪水特性和施工期安排, 确定施工期洪水为3-5月、9月-11月, 并分别计算时段设计洪水。在统计分期洪水时, 既要考虑工程的设计要求, 又要使起讫日期基本符合八道湾河洪水的季节性变化规律及成因特点。由于八道湾河无洪水资料, 故选用阜康白杨河站为参证, 采用模数法进行评价区分期设计洪水。

##### 3.3.1 白杨河参证站分期设计洪水计算

根据白杨河站3-5月和9-11月的时段洪峰流量系列进行频率计算

##### 3.3.2 评价区分期设计洪水计算

评价区分期设计洪水采用模数法推算而得, 根据白杨河站3-5月、9-11月洪峰流量频率计算结果, 按面积比拟法(计算参数同前)计算评价区2号断面3-5月、9-11月设计洪峰流量。

##### 3.3.3 成果合理性分析

本文洪水计算, 按照《水利水电设计洪水计算规范》的要求进行分析计算, 选用白杨河站资料系列较长, 基本可以反映出该地区的施工期洪峰流量情况, 通过以上参证站的计算结果, 两种计算方法在5%以下频率计算成果十分接近, 考虑其一致性, 本文分期洪水推荐以白杨河为参证站的计算成果。

#### 3.4 泥沙

##### 3.4.1 参证站泥沙资料

八道湾沟无泥沙观测资料, 而邻近的白杨河水文站有1979-2012年34年完成的实测悬移质泥沙资料, 现以白杨河站为参证站, 对多年泥沙特征进行分析评价。

对白杨河站悬移质泥沙含沙量分析计算成果表明: 白杨河站悬移质含沙量年内分配极不均匀, 实测多年平均含沙量为 $0.735 \text{kg/m}^3$ , 最大月7月含沙量为 $1.62 \text{kg/m}^3$ , 最小月11月份含沙量仅为 $0.007 \text{kg/m}^3$ , 最大月与最小月之比231。

##### 3.4.2 设计断面泥沙计算

通过对白杨河站悬移质输沙量分析计算, 平均悬移质数量为 $4.92 \times 10^4 \text{t}$ , 最大年输沙量为1995年的 $33.2 \times 10^4 \text{t}$ , 最小年输沙量为1980年的 $0.73 \times 10^4 \text{t}$ , 最大年与最小年之比为45.5。

根据白杨河水文站计算其输沙模数为 $195 \text{t/km}^2$ , 推得八道湾入库断面处多年平均悬移质输沙量为 $1.72 \times 10^4 \text{t}$ 。推移质泥沙输沙量根据分析资料及经验参数取值范围, 推移质泥沙输沙量占悬移质输沙量的15-30%, 按20%计算, 达道湾沟在九道湾入库断面年输沙总量为 $2.06 \times 10^4 \text{t}$ 。

##### 3.4.3 结冰期

据调查, 九道湾水库最早出现结冰日期为10月30日, 融冰日期为4月12日, 最大冰厚72cm; 最早封冻日期11月7日, 最晚12月10日; 最早解冻日期2月27日, 最晚4月12日; 多年平均封冻期109d, 最长为139d。

## 4 洪水影响综合分析

### 4.1 洪水对建设项目的影晌评价

#### 4.1.1 建设项目防洪标准分析

根据《乌鲁木齐市东部片区控规提升及河马泉新区控制性详细规划》, 评价区规划面积 $24.46 \text{km}^2$ , 人口19.55万人。考虑到评价区的重要人员和设施密集, 结合当地降水趋势, 本文采用与《修编报告》一致的防洪标准。水文分析显示, 50年一遇设计洪峰流量为 $117.9 \text{m}^3/\text{s}$ , 远大于其他相关工程的采用值, 防洪安全性较高。

#### 4.1.2 建设项目防护措施分析

本文对《八道湾河支流治理工程》、《水进城工程》和《新疆医科大学防洪工程》进行了防护措施分析。支流治理工程采用排洪渠形式,设计洪水标准为20年一遇,衬砌高度不足。水进城项目消力池坎高度不足,消能效果差。新疆医科大学新校区防洪工程采用排洪渠+水面形式,渠深超高不满足规范要求。设计单位采用的治理形式符合规划要求,但设计洪峰流量偏不安全,导致排洪渠、溢流堰及跌水设计存在问题,如过流能力不足、消力池池深不足等,需优化调整。

#### 4.2 冲刷与淤积影响评价

冲刷影响评价显示,八道湾河支流治理工程采用雷诺护垫衬砌,因流速超限且抗砸性能不足,存在安全隐患;新疆医科大学防洪工程衬砌形式满足抗冲要求;水进城工程渠段流速过高,雷诺护垫不适用且护岸无基础,易发生垮塌;国资委荒山绿化溢流堰基础不满足冲刷要求,存在溃坝风险。淤积影响评价表明,水进城项目三处WES实用堰易在洪水期泥沙淤积,致使河道纵坡变缓、过洪能力不足、溢流堰流量系数降低,同时淤积会影响配套绿化泵站运行,加剧设备磨损与运维成本。

#### 4.3 综合评价

本次评价依据相关规划规范确定防洪标准,桩号2+216~B4+221段按20年一遇设防,其余河段为50年一遇,符合规范要求。存在主要问题:多项工程因原设计洪峰流量偏低、风速取值偏小,导致超高不足;部分河段衬砌高度不够,存在冲刷、淹没风险。雷诺护垫在高含沙、高流速下易磨损破坏;国资委溢流堰基础埋深不足,存在溃坝隐患。溢流堰泥沙淤积会降低过洪能力并影响取水,部分消能设施消能效果差、超高不足。建议调整医科大学工程结构及齿墙深度,加强新区沿河项目防洪准备,完善超标洪水应对措施,并结合规划优化涵洞与跨河桥梁布设。

### 5 消除或减轻洪水影响的措施

#### 5.1 消除或减轻洪水对建设项目影响的工程措施

为提升防洪能力,建议增加八道湾治理、新疆医科大学防洪工程及水进城项目排洪渠及溢流堰的超高,将国资委荒山绿化溢流堰下游基础加深至3.0m。将八道湾支流治理工程、水进城项目衬砌改为现浇砼板或预制砼连锁块。同时优化溢流堰导墙及下游导墙尺寸。八道湾支流治理工程的溢流堰增设清淤措施,医科大学取消沉砂池和钢筋石笼海漫段,调整防冲齿墙深度。

防洪工程布置应遵循雨水就近排放原则,结合河马泉新区、道路及新疆大学规划采用排洪渠拦引洪水,渠线沿规划道路布设,排洪渠采用矩形断面每50m设检修口。加大外围绿化面积,调蓄雨水,延长汇流,减少洪峰流量。

#### 5.2 非工程措施

非工程措施是减轻洪水影响的重要手段,包括前期设计、施

工建设和建成后运行管理三个阶段。前期设计阶段应统筹规划各类设施和防洪工程,确保泄流通畅,雨水就近排放,合理安排工期与导流设计,降低洪水影响和损失,应先施工防洪工程同步编制水土保持方案和监测工作。施工建设阶段需按规定,将工程建设方案报送河道主管机关审查,优化施工组织设计,做好施工导流方案和抢险预案,备足防洪物资和设备。施工单位应加强安全管理,严禁主汛期施工,不得弃渣于河道内或取料,临时设施不得占压河道,设临时污水处理站,确保污水达标排放。

#### 5.3 运行阶段

工程竣工后需经河道主管机关验收合格后使用,服从安全管理。及时对八道湾河3座溢流堰前的清淤工作,防洪工程和山洪沟防洪设施的检查维护,确保防洪工程安全运行。

### 6 结论与建议

八道湾河及其支流防洪标准偏低,八道湾河防洪标准不足30年一遇,山洪沟仅5-10年一遇。2018年因设计洪峰流量偏低及风浪爬坡计算时风速偏小存在防洪超高不足,0.701km河段存在淹没风险。雷诺护垫护砌流速超过极限,加之漂卵石多,存在安全风险。国资委荒山绿化溢流堰下游基础埋深不足,安全性较差。泥沙淤积会抬高洪水位,影响绿化取水,进城项目部分水工设施过流与消能能力不足。设计洪水评价区总淹没面积较大,涉及高校及商业用地。治理后仍存在多处淹没风险点,超标洪水风险河段占比达25.51%。河马泉新区规划设施沿河道及山洪沟布置,分属不同建设单位。加强协调,提前做好应对超标洪水的准备,减少洪灾损失。对此建议优化衬砌形式并增加防洪超高,在关键河段设置水尺及预警水位;调整医科大学防洪工程结构,优化交通桥并增设清淤坡道与取水设施;同时结合雨水排放要求扩大荒山绿化,成立统筹机构,完善防洪预警与应急体系。

#### [参考文献]

[1]摆颖颖,吴文婕.乌鲁木齐都市圈城乡融合发展水平测度及影响因素研究[J].农业与技术,2025,45(04):131-137.

[2]高丽丽,李岩.基于生态城市理念的城市新区规划策略探讨——以乌鲁木齐市河马泉新区规划为例[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(12):10.

[3]迪丽努尔·乌拉木.乌鲁木齐水磨河水质现状评价及管理[J].陕西水利,2021,(03):89-90.

#### 作者简介:

新素依尔·道恩德格(1990--),男,蒙古族,新疆和布克赛尔蒙古自治县人,本科,中级工程师,研究方向:主要从事水文水资源监测评价、工程水文分析计算、水文地质与地下水监测、洪水影响评价、水资源论证及水利工程建设管理等方面的专业技术工作。