

济南市章丘区胡山小流域综合治理措施与成效

胡安强¹, 杨娇丽²

(1. 济南市章丘区政务服务中心, 山东 济南 250200; 2. 济南市章丘区城乡水务局, 山东 济南 250200)

【摘要】以济南市章丘区胡山小流域综合治理工程为例, 探讨实施小流域综合治理与城市防洪治理相结合的方式, 在流域得到治理的同时, 确保了河道安全行洪, 效果显著。

【关键词】小流域综合治理; 城市防洪; 水土流失; 河道行洪

【中图分类号】X321

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-02-0021-03

Comprehensive Improvement Measures and Effects of Hushan Small Watershed in Zhangqiu District, Jinan

HU Anqiang¹, YANG Jiaoli²

(1. Government Affairs Service Center of Zhangqiu District, Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250200, China;

2. Urban and Rural Water Affairs Bureau of Zhangqiu District, Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250200, China)

Abstract: Taking the Hushan small watershed comprehensive improvement project in Zhangqiu District of Jinan Municipality as an example, this paper discusses the combination of small watershed comprehensive improvement and urban flood control management. The watershed is managed well to ensure the flood control safety with remarkable effect of the river.

Key words: Small watershed comprehensive improvement; Urban flood control; Soil erosion; River flood discharge

小流域综合治理工程的主要目的是通过水保措施控制水土流失, 涵养水源, 改善生态环境。防洪工程的主要目的是通过挡、泄(排)、蓄(滞)等方式以控制、防御洪水, 减免洪涝灾害损失。因两者关注重点有所不同, 在具体项目中很少有将两者结合起来进行设计施工的。但是, 小流域治理时为控制水土流失、减少泥沙、涵养水源采用的措施, 也能减缓地表径流流速、延长地表径流汇流时间、增加土壤入渗, 客观上从源头削减了洪水流量, 延长洪峰形成的时间, 同时减轻中下游河道淤积。防洪工程中的许多挡、泄(排)、蓄(滞)工程措施, 也是最大程度上减轻了行洪过程中的水土流失, 两者结合实施, 效果显著。

1 基本概况

济南市章丘区位于山东省中部, 济南市东部, 气候属暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 雨

热同季, 多年平均降水量 639.0 mm, 最大年降水量发生在 1964 年 1 121.8 mm, 最小年降水量发生在 1968 年为 391.6 mm, 最大年降水量是最小年降水量的 2.9 倍; 年内降水分配极不均匀, 降水量主要集中在汛期 6-9 月, 多年平均 6-9 月降水量 468.3 mm, 占多年平均年降水量的 73%; 降水量总的分布趋势由南向北呈递减之势; 多年平均最大 24 h 降水量大于 100 mm, 最小 24 h 降水量基本在 80~90 mm 之间。受地势和气候影响, 济南市章丘南部山区雨季易形成山洪, 洪水由南向北顺势而下, 汇入小清河后入海。

济南市章丘区是山东省水土流失重点治理区, 水土流失是章丘区主要环境问题之一, 章丘南部低山丘陵区是水土流失易发区。章丘境内水土流失类型以水力侵蚀为主兼有风力侵蚀, 侵蚀强

收稿日期: 2024-11-30

作者简介: 胡安强(1978—), 男, 工程师

度以轻、中度为主,水力侵蚀面积 406.44 km²,风力侵蚀面积 3.97 km²。近年来随着经济发展,人类不合理的生产活进一步加剧了当地的水土流失。为解决水土流失问题,济南市章丘区人民政府于 2020 年 12 月 8 日批复了《济南市章丘区水土保持规划(2019—2030 年)》,规划对全区进行了小流域划分,计划分步进行治理。

章丘区主城正处于低山丘陵和平原区结合部,域内较大的暴雨洪水都发生在 7 月、8 月,暴雨分布呈由南向北递减之势,其地势南高北低,高差较大,使城区南部低山丘陵区的雨水快速向北汇集,汛期城区受南部山洪影响大。根据水文资料显示,流域内洪水暴涨落缓,洪峰滞时仅为 2~5 h,洪水过程一般为 2~4 d,汛期城区受南部山洪影响大。特别是随着城市化进程的不断加快,市区不透水面积的增加,使得城区自身降雨产流量增加,汇流速度进一步加快,洪峰流量会出现较大增加,洪水过程陡涨,洪峰滞时进一步减小,洪水总量加大,致使城区安全度汛压力大增。为解决这一问题,济南市章丘区城乡水务局编制了《济南市章丘区城区防洪规划(2020—2035 年)》,计划对城区内 36 条防洪河道进行治理。

受章丘区主城区正处于低山丘陵和平原区结合部实际地貌的影响,在两个《规划》实施过程中,章丘区着手探索小流域综合治理方案与防洪规划相结合的道路,在治理水土流失时,通过水土保持的植物措施延长上游山区地表径流的产流时间,通过水土保持的工程措施在河道上游建拦河坝洪滞洪实现洪峰错峰,以减轻下游防洪压力,从而达到水土流失治理和汛期安全行洪相兼顾目的。在这一理念的指导下,济南市章丘区于 2021 年实施了胡山生态清洁型小流域治理项目。

2 应用实例及效果

2.1 应用实例

胡山小流域位于济南市章丘区政府驻地双山街道,与主城区仅一路之隔,其属石灰岩低山丘陵区,流域内有横沟、山周庄、白泉、南涧溪、马家峪、分锡岭等 7 个村,总人口 7 830 人,农业人口 3 993 人。

胡山小流域流域完整,面积 28.89 km²,呈不

规则形状,东南高西北低,域内山峰林立,沟壑纵横东西最长处 5.98 km,南北最长处 6.61 km,海拔在 140~660 m 之间,相对高差 520 m。流域内地形变化较大,区内地形破碎,沟道纵横,沟道密度达 1.8 km/km²。沟壑面积占总面积的 2.9%。区内地面坡度组成为:小于 5°面积为 412.38 hm²,占总面积的 14.72%;5°~15°面积为 862.22 hm²,占总面积的 29.84%;15°~25°面积为 687.37 hm²,占总面积的 23.80%;25°~35°面积为 83.33 hm²,占总面积的 2.89%;>35°面积为 8.48 hm²,占总面积的 0.29%。其内有马家峪排洪沟、石河冲沟 2 条主干沟,沟道长度分别为 6.77 km、9.91 km,平均比降在 3.35%~10.12%之间,沟底宽度由上游至下游在 6~60 m 之间。胡山小流域属北方土石山区水力侵蚀区,是易发生水土流失的地区,受地形地貌影响加之局部山地植被覆盖率不高等问题,水土流失问题突出,经测算其平均侵蚀模数 563 t/(km²·a),现有水土流失面积 17.45 km²,其中轻度侵蚀 9.21 km²,中度侵蚀 8.24 km²,年均土壤流失总量 1.63 万 t。

石河冲沟属于季节性河道,为乾河支流之一(二级支流河道),发源于小胡山流域东侧山脉,依地势向北流,出胡山横穿国道 309 后延石河街流经章丘区东部城区汇入乾河后再流入杏花河,河道全长 6.75 km。石河冲沟是章丘城区东部南部山洪和区域内雨水的主要排泄通道,承担着河道周边学校、医院、大量居民区和工业园区安全度汛重任。石河冲沟流域面积约 11.78 km²,其中山区面积为 2.39 km²,平原地区为 9.39 km²。因其山区段河道现状淤积严重,河道狭窄,拦蓄能力不足,汛期洪水来水汇流急,缓冲性差,同时携带大量泥沙,不但对下游河道安全行洪造成很大压力,而且也造成了严重的水土流失。而平原区段河道周边原为农田,能有效降低雨季地表径流产流量和汇流时间,有利于河道安全行洪。但是,随着近年来章丘城区建设的不断发展,河道周边硬化面积大大增大,减少了雨水有效下渗,加大了雨季地表径流产流量、缩短了汇流时间。加之在城市建设过程中因河道造景等造成的河道断面收窄,局部河道河床抬高,明沟变暗涵等问题,使得下游河道行洪能力减弱。按照暴雨法资料法推求计算求得 20 年一遇洪峰流量为 48.07 m³/s,

50年一遇洪峰流量为 $55.55\text{ m}^3/\text{s}$,《济南市章丘区城区防洪规划(2020—2035年)》中确定城区防洪标准为50年一遇,石河冲沟现状情况不能满足防洪要求。

马家峪排洪沟属于季节性河道,源于胡山西侧群山,从济南市章丘区马家峪村向西北方向穿山东警察学院等大学至山东省医学科学院进入地下暗渠汇入传媒学院东北角,向北穿开先小学向西汇入绣江河西巴漏河段,全长约 9.91 km ,流域面积约 12.82 km^2 ,其中山区 9.63 km^2 城区 3.19 km^2 ,是这一区域的主要泄洪沟。该河道局部河段淤积严重,有部分河段河床明显变窄,河道行洪能力降低。按照暴雨法资料法推求计算求得其20年一遇洪峰流量为 $69.12\text{ m}^3/\text{s}$,50年一遇洪峰流量为 $87.30\text{ m}^3/\text{s}$,《济南市章丘区城区防洪规划(2020—2035年)》中确定城区防洪标准为50年一遇,石河冲沟现状情况不能满足这样防洪要求。

胡山小流域现状有超过60%的面积存在水土流失问题,其中约29%的面积水土流失达到中级侵蚀成度。而因其局部植被覆盖率不高,以及其内两条主干沟上游拦蓄能力不足,行洪能力弱等问题,在雨季行洪水时洪水带走大量泥沙,使本流域水土流失问题有加重趋势。同时,也造成了山区、城区洪水几乎同一时间进入下游城区河道,使的两条干沟下游河道无法短时间内排水,导致道路排水、洼地积水、河堤严重冲刷等现象频频发生。

2021年,济南市章丘区按照水土保持规划,投资1 041.30万元,对胡山小流域进行了综合治理,计划治理面积 16.00 km^2 。针对该流域存在的问题,对该流域进行治理。实施时,济南市章丘区城乡水务局结合城区防洪规划综合考虑,在实施整修低标准梯田、建设蓄水拦沙工程、栽植水土保持林、栽植经果林、封山育林等水土保持措施的基础上,对其范围内的石河冲沟和马家峪排洪两个干沟按照城区防洪规划的要求进行治理。具体措施如下:整修梯田 295.39 hm^2 ,新建蓄水池4座、沟道治理 $2\,128\text{ m}$,整修生产路 2.41 km ;栽植水土保持林 47.40 hm^2 ,栽植经果林 18.69 hm^2 ;封育治理 $1\,238.52\text{ hm}^2$,其中疏林补植 150.36 hm^2 。石河冲沟沟道治理工程中治理段岸坡按原河道走

向布置,以现有沟道中心线为轴线,向沟道两侧延伸,对桩号 $0+000\sim 0+686$ 段进行清淤疏浚,桩号 $0+047$ 处新建溢流堰;马家峪排洪沟根据现状实际请本次治理按照10年一遇的设计标准对其进行全段清淤。

2.2 取得的效果

胡山生态清洁型小流域综合治理项目实施各项综合治理措施,共治理水土流失面积 16 km^2 ,本期治理度达到93.19%。石河冲沟和马家峪排洪两条干沟实施治理后,行洪能力也得到了显著提升。

胡山生态清洁型小流域治理项目已经竣工3年,各项水保措施均已发挥效益,小流域林草覆盖率提高到54.33%,经测算,每年可增加水资源入渗 31.26 万 m^3 ,每年减少土壤侵蚀量 1.17 万 t ,减少土壤侵蚀量70%以上,使该流域内的水土流失状况得到了极大改善,且因其在百脉泉补给区内,有效补给了百脉泉泉水,初步实现了“泉涌、湖清、河畅、水净、景美”的水土保持目标。更重要的是因其通过植被措施以及上游拦蓄工程,有效地减缓地表径流产流量和流速,极大增加了土壤入渗,延长了汇流时间,减轻了土壤侵蚀,对山洪削减洪峰流量、与城区洪峰错峰效果明显;特别是汛期降雨时,效果更加明显,使得这一区域同频率降雨情况下的洪峰量明显降低。同时洪水携带的泥沙量大量减少,河道淤积情况显著减轻,确保了河道行洪顺畅。

3 结 语

济南市章丘区胡山生态清洁型小流域治理项目是水土保持和城市防洪相结合的一个成功案例,通过这3年来的运行,该项目达到了预期效果,实现保土、涵水、改善环境的目标,做到了南部山区增渗、蓄水,保土的水土保持治理目标。同时,现也实现了《济南市章丘区城区防洪规划(2020—2035年)》中提到了“综合施治、上滞蓄、中疏通、下分流,尊重现状、理顺条面、打通关键节点,雨兼顾景观水系建设,工程建设与防洪预警结合”的防洪治理目标。

(责任编辑 崔春梅)