

浅论汾泉河河道的生态治理

王国重¹, 刘香君², 张代青¹, 杨 娜¹

(1. 武汉大学水资源与水电工程科学国家重点实验室, 湖北 武汉 430072; 2. 河南省水利勘测设计有限公司, 河南 郑州 450008)

摘要 针对汾泉河河道及堤防现状和存在的问题, 从流域生态学的角度, 对该流域的规划设计提出了如下生态治理措施: (1) 按照河道的特性和自身的演变规律来治理河道; (2) 采用生态措施, 营造生态堤防工程; (3) 建立生态功能区; (4) 治理水环境, 提高水资源的利用率, 旨在减少该流域的洪涝灾害, 改善沿岸的水环境污染状况, 实现人与自然的和谐发展。

关键词 汾泉河; 河道; 堤防; 生态治理

中图分类号: X171.4 文献标识码: B 文章编号: 1004-693X(2009)S1-0118-03

1 汾泉河概况

汾泉河发源于河南省郾城县邵陵岗附近, 是沙颍河下游的一条主要支流, 于沈丘县赵楼南入安徽省境内, 其中泥河口以上称汾河, 以下称泉河^[1](图 1)。该流域属淮北冲积平原, 地势平坦, 西北高东南低, 平均地面坡降 1/6 000 左右, 上游较陡为 1/3 000 ~ 1/4 500, 中下游较缓为 1/7 000 ~ 1/9 000。该流域属暖温带大陆性季风气候, 年平均气温 14.6 ~ 15℃, 年均风速 3.0 m/s, 年均相对湿度 72%。全年无霜期 220 ~ 226 d, 年日照数 2 175 ~ 2 195 h, 年降水量 800 ~ 900 mm。由于受季风环流的影响, 降水年内很不均匀, 雨量年际变化也很大。冬季雨雪稀少, 夏季降水比较集中且多次出现暴雨。干流流量和水位变化也很大, 年均水面蒸发量为 1 100 ~ 1 200 mm。因此流域内经常出现先旱后涝、涝后又旱、旱涝交错的现象, 对农业生产极为不利。

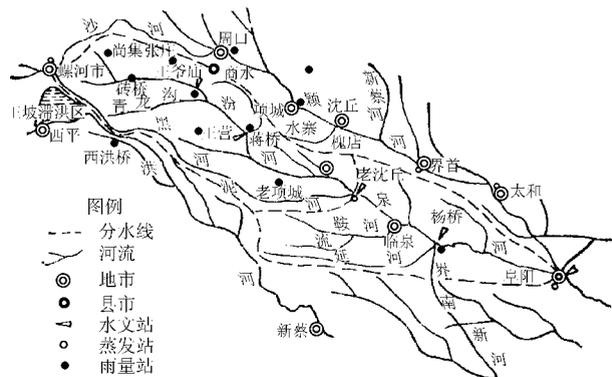


图 1 汾泉河流域示意图

2 河道现状及存在的问题

2.1 河道现状

汾泉河上游汾河及大部分支流已经治理, 除涝标准已达 3 ~ 5 年一遇, 汾河的防洪标准已达 20 年一遇, 而泥河口以下的泉河干流河道弯曲, 河槽狭窄, 且从未进行过系统治理, 目前河道淤积严重, 排涝能力逐年降低。泉河干流现有排水能力仅为 3 年一遇排涝标准的 60% ~ 74%, 防洪标准不足 10 年一遇, 排水出路不畅; 另外, 泉河堤防虽经多次整修, 但防洪标准不高, 堤防低矮, 堤身单薄, 堤身质量较差, 堤防的高度及宽度均达不到设计要求, 泉河两岸仍处于洪水灾害的威胁之中(表 1)。

表 1 泉河干流现状泄水能力

控制地点	流域面积/ km ²	设计流量/ (m ³ ·s ⁻¹)		现状流量/ (m ³ ·s ⁻¹)		现状 设计/%	
		除涝	防洪	除涝	防洪	除涝	防洪
泥河口	3040	593	1272	584	1100	98	86
李坟闸	3270	593	1272	359	765	61	60
赵楼沟口	3270	593	1272	322	750	54	59

2 存在问题

a. 洪涝灾害频繁, 制约经济发展。汾泉河历年来水灾频繁, 据不完全统计, 平均每年成灾面积超过流域内总耕地面积的 1/3, 由于泉河年久失修, 排水出路不畅, 不仅使上游已治理的汾河及其支流的工程效益难以充分发挥, 而且加剧了下游的洪涝排水

矛盾。汾河治理后,又发生了1979、1980、1982、1984年4次大水,成灾面积均达到50%以上,其中有3次水漫村庄、房屋倒塌、庄稼绝收。频繁的涝灾给当地人民群众造成了严重损失,严重制约了当地国民经济的发展。

b. 边界水事纠纷不断。由于汾泉河为跨省河流,其边界矛盾也比较突出。白莲沟是跨豫皖两省的边界支流,自1956年治理以来,一直没有整治,由于河道标准低,现有排水能力仅为5年一遇排涝标准的40%~87%,每遇较大降雨就会发生涝灾,为排涝问题,两省群众经常发生矛盾,虽经多次协调,总因河道排涝标准低,未能从根本上解决问题。2003年白莲沟流域又遭较大的涝灾,流域内近3333.33hm²耕地中有85%受灾,2004年又有1200hm²受灾,占流域耕地的36%。

c. 下游水质污染严重。淮河流域人口密度高,经济发展水平低,是中国经济的低谷,所以贫穷是汾泉河流域的又一显著特点,这与流域的水环境污染关系密切。工业和生活污水未经治理滥排滥放,农牧业的非点源排放,造成河网水质恶化、水体富营养化,不仅影响水环境,而且降低河网的调蓄输水能力。据环保部公布的2007年全国水环境质量调查结果,淮河水系为中度污染,汾泉河上游汾河的水质为良好,但下游的泉河水质为劣V类,尤其是省界断面处水质较差。

3 生态治理措施

河流生态治理主要是在对河道特性和形态演变规律及河流的生态机理研究的基础上,把流域的社会经济目标与自然生态保护目标相结合,实现人与自然的和谐。因此,汾泉河生态治理是解决该流域洪涝灾害频繁和水环境问题的根本途径。

3.1 按照河道特性和自身演变规律治理河道

河道整治要从生态、经济、人文、社会效应和全面建设小康社会等多个方面来考虑,既要恢复自然河道的功能,又要满足人类依赖生存的要求,还要考虑生物的多样性,为水生、两栖动物创造栖息繁衍的环境,这样既有利于保护河道的水生态环境,又有利于提高河流的自净能力。除满足宣泄洪水的要求外,还应尽量保持河道的自然特征及水流的多样化,只有水流的多样性才有水生物的多样化^[2]。例如宽窄交替,深潭与浅滩交错,急流与缓流并存,偶有弯道与回流,岸边水草、礁石大量存在的自然型河流,为各类水生物提供繁衍栖息的空间。这样既恢复了河道原有的自然功能,满足行洪、蓄水、航运、水生态等要求,又可以满足人类活动的需求,实现水资源的

可持续发展、人水和谐相处。

3.2 采用生态措施,营造生态堤防工程

传统河道的堤防和护岸通常多用混凝土来构筑,对非点源污染起不到拦截作用,而且施工时,混凝土中不同程度地使用一些添加剂,加速了水质恶化,此外,用混凝土把堤岸封闭起来,隔断了土壤和水体间的联系,原先生活在岸坡上的生物,无法继续生存,割断了生态系统的食物链,从而破坏了生态系统的良性循环^[3]。

汾泉河堤防高度一般不高,可根据地形、地势,把挡土墙与河岸景观相结合,采取自然土质岸坡、自然缓坡、植树、植草、干砌、块石堆砌等方式护堤,为水生生物的生长繁育、两栖动物的繁衍栖息活动创造条件。在河岸边坡较陡的地方,采用木桩、木框加毛块石等工程措施,既能稳定河床,又能改善生态和美化环境,避免了混凝土工程带来的负面作用。在应用草皮、木桩护坡时,也可采用土工编织物,袋内灌泥土、粗沙及草籽的混合物,既抗冲刷,又能长出绿草^[4]。汾泉河水位一般变幅不大,有些河道没有通航要求,土堤可采用植树种草等生态工程措施,防治水土流失;有通航要求的河道,在进行河道断面设计时,正常水位以下可采用干砌石挡土墙,正常水位以上采用小于1:4的毛石堆砌斜坡,以增加水生动物生存空间,削减船行波对河道冲刷的影响,有利于堤防保护和生态环境的改善。

3.3 建立生态功能区

在汾泉河流域建立生态功能保护区,有助于恢复流域的生态系统结构,缓解洪涝、旱灾的威胁。据生态系统的完整性原则,应在山丘区划分和建设水源涵养生态功能区,在行蓄洪区划分和建设湿地生态功能区。把行蓄洪区看作一个完整的生态系统,这个生态系统中有水域、湿地、荒滩、耕地、村落,有水生植物、湿生植物、农作物、灌木丛、杂木林,还有各种野生和家养的动物。不断探索宜工、宜农、宜渔、宜牧的土地利用方式,使行蓄洪区的发展走上良性轨道^[5],适度实施移民迁建,把属于洪水的通道还给河流,是群众彻底摆脱洪水威胁,从根本上解决沿岸群众的生存和发展问题。

3.4 治理水环境,提高水资源的利用率

汾泉河下游的泉河河道淤积严重,不仅减小了河网的调蓄容量,影响河道行洪排涝功能的发挥,而且还减小了灌溉供水量,降低了河网水体的自净能力。同时底泥污染对水体造成危害,因此清淤是增加河道行洪断面、调蓄水量和清除河床污染沉积物的有效措施。同时,按照清水走河道、污水走管道的方式,在河道两岸应铺设污水暗涵,实现“清污分流”,

并与已建的污水处理厂连接,实行集中处理。另外,在汾泉河各支流的入口处,修建控水控污建筑物,每座建筑物由拦沙坎、自动拦污栅、沉沙池和入清节制闸4部分组成,其作用为截断支流污水,把污水导入污水干管,同时拦截支流泥沙和漂浮物^[6]。

在防洪和水环境治理的基础上,还要搞好水资源的综合利用,尽可能地利用污水和雨洪资源,促进污水、雨洪资源化,以提高水资源的利用效率和效益。在加快治理建设的同时,要注意解决城乡供水、农村用水和农业灌溉问题,加大节水和治污力度,加强小流域综合治理和水土保持生态建设。

4 结 语

对汾泉河进行生态治理后,可为上游各支流的除涝、防洪打开排水出路,提高干流的防洪除涝能力,较好地发挥工程的经济效益。对周口地区1951~1990年历年的降水量涝灾面积,按雨量~涝灾相关法分析可知,治理后,如遇3年一遇的降雨,该区域内可减免涝灾4万hm²,渍灾2万hm²,增产粮食3300万kg,为经济的可持续发展打下了可靠的基础。另外,该流域一些地区分布着大面积的砂姜黑土,土质黏重、排水不良、可耕性差、适耕期短,治理

后由于水利条件的改善,地下水得到有效控制,减少砂姜黑土区水渍时间,改良土壤性质,有利于增加农作物产量。最后,通过建立生态功能区和增绿造景,既美化了环境又增强了河流的调蓄输水能力,降低传染性疾病的发病率,改善人居条件和卫生状况,基本消除环境给人类健康带来的恶劣影响,提高人群的健康水平和生活水平,社会效益和生态效益十分显著。

参考文献:

- [1]刘新仁,王玉太,朱国仁. 淮北平原汾泉河流域水文模型[J]. 水文, 1989(1):12-18.
- [2]吴加宁,董福平. 浙江省河道治理思路与措施[J]. 中国水利, 2004(1):41-43.
- [3]马兵成. 平原地区河流生态治理探讨[J]. 广东水利水电, 2004(4):23-23.
- [4]董琦,张晓英. 平原地区河道生态治理方法综述[J]. 治淮, 2008(2):47-48.
- [5]燕乃玲,虞孝感. 淮河流域生态系统退化问题与综合治理[J]. 水利发展研究, 2007(8):13-17.
- [6]张龙,叶少有. 南淝河生态治理对策研究[J]. 安徽水利水电职业技术学院学报, 2008(2):7-9.

(收稿日期 2008-10-31 编辑 高渭文)

(上接第119页)

4.2 设备编辑模块

管网设备数据由空间数据和属性数据组成。空间数据主要定义设备的坐标位置和相对位置,便于查找检修,属性数据主要包括设备的规格、工况等。录入时提供基本的增加、修改、删除等操作,并支持多种录入方式。

4.3 管理模块

管理子系统用于对管网信息进行全面了解和分析,提供地图信息与属性数据的双向查询工具和管段、节点即时状态查询工具,并对查询检索出的数据进行统计输出。

4.4 事故处理模块

事故处理是指管网中突发爆管时,系统将能够根据水源分布情况以及阀门状态,制定出合理的处理方案,及时排除故障。利用系统可以快速搜寻事故发生地,并且查明周围相关节点属性,反复搜索直到找到形成最小封闭区域的所有闭阀方案,利用系统的水力计算功能,在短时间内演算多种方案,得出最优结果。

4.5 信息发布模块

由系统所支持的数据双向查询功能,可以使系统方便快捷的提供各种图纸、报表等信息。

5 结 语

GIS技术作为一门交叉学科,其技术体系已渗透到各行各业。从长远来看,由于它具有精确度高、直观性强和便于操作性等特点,基于GIS技术的城市供水管网信息系统将是整个城市地理信息系统的一个重要组成部分。

笔者以方便、简洁、实用为基本原则,对供水管网信息系统开发提出设想,采用GIS与EPANET相结合,为中小城市供水管网信息系统开发提供了经济、高效、通用性强的开发模式,具有较高的应用、推广价值。

参考文献:

- [1]赵洪宾. 给水管网系统理论和分析[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2003.
- [2]严熙世. 供水工程[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1999.
- [3]廖敏辉,吴玉琴,张钺. 广州市供水管网地理信息系统的开发与应用[J]. 给水排水, 2002, 28(10):81-84.
- [4]王淑莹,马勇,王晓莲,等. GIS在城市给水排水管网信息管理系统中的应用[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2005, 37(1):123-126.
- [5]姜雅斌,蒲天宏,顾红生,等. 基于GIS的城市管网管理系统的设计与实现[J]. 微型计算机信息, 2006, 26(3):223-225.

(收稿日期 2009-03-02 编辑 高渭文)