

大中型涝区存在的问题及治理措施分析

李小环

永丰县水利局 江西吉安 331500

摘要: 本文以永丰县城涝区为视角, 阐述其防洪排涝工程的规划情况, 结合区域内的涝区问题, 确定低排区排涝数值、明确内外水位, 从胡家边、徐家、潘家三个排涝站、渠道治理各个视角, 逐一给出具体的防洪排涝治理方案, 以此最大程度地治理涝区问题。

关键词: 涝区; 排涝站; 泵站

Analysis of existing problems and control measures in large and medium-sized waterlogging areas

Xiaohuan Li

Yongfeng County Water Resources Bureau Jiangxi Ji'an 331500

Abstract: This paper, focusing on the urban flood-prone area of Yongfeng County, elaborates on the planning of its flood control and drainage projects. Taking into account the issues related to inundation within the region, it determines the drainage capacity for low-lying areas and clarifies the water levels inside and outside these areas. From the perspectives of three drainage stations - Hu Jiabian, Xu Jia, and Pan Jia - and canal management, the paper systematically provides specific flood control and drainage management solutions. These solutions aim to effectively address the inundation issues to the greatest extent possible.

Keywords: Waterlogged Areas; Drainage Station; Pumping Station

引言:

永丰县坐落于江西中部, 国土面积达到2710km², 区域内人口数量不少于48万人。参照城区功能、河流水资源等各类因素, 共设三个洪涝防控区, 分别位于城东、城西、城南。永丰县城区内初步建成了封闭式防洪机制, 现有治理设施先进性不足。部分民居处于低洼地段, 长时间处于涝灾侵扰状态。现针对工程情况, 集中落实防洪抗灾, 全面优化民居生活环境, 有序进行生态建设, 保证排涝工程如期完工。

一、排涝问题分析

永丰县城依照区域功能、水系资源分布特点, 划分出城东、城西、城南三个防治范围, 逐一落实防洪排涝设施。2020年7月, 在强降水气象条件下, 引起县城北部多条河流的水位升高现象, 麻江河沿线民居生活区, 均受到较大的水害, 致使较多农田处于受淹状态, 中断

了交通枢纽, 多个水利设施损毁。产生此种排涝问题的关键, 主要是治涝工程设施先进性不足、排水淤积量较大等, 需制定可行的排涝措施, 保证排涝整治效果^[2]。

其一, 主干排水线含有较多的淤积物, 除涝能力逐渐减退。永丰县城涝区2020年进行实地测量时, 清淤深度的平均参数为0.8m, 清淤工程量约为37.58m³。涝区内两个排淤线路运行时间较长, 在涝区内排水量较大、降水点集中的情况下, 沟渠内淤积物逐年增加, 相应降低了主干线的排涝能力。

其二, 涝区项目处于严重受损状态。永丰县内涝区项目, 建成时间较早, 在降水量较少的时间段内, 几乎处于不运行状态。部分农户利用排涝线路, 进行种植、取土等操作, 相应提高了沟渠粗糙性, 引起沟渠比降值发生改变, 降低了排水顺畅性。永丰县相关部门, 调派专人落实各项清理工作, 全面清除非法占用的田地, 有效查处占用沟渠的非法行为, 全面宣传沟渠排水的重要性, 收效甚微, 需继续加强沟渠管理, 防止占用。

其三, 排涝沟渠设施不全面。永丰县内施工建成的

作者简介: 李小环(1976年9月), 男, 江西省吉安市永丰县人, 本科学历, 研究专业: 水利水电工程。

排涝项目中,支沟、斗沟均未完成修建任务,沟渠施工配套不全面,致使田间积水疏排速度较小,且存在疏排不完全的情况。田间沟渠的相关设施,并未配有重要建筑项目,仅修建了部分沟渠,在干渠、田间等位置,存在排涝盲点,仅有部分位置修建了洞管,用于保障交通顺畅性。

其四,排水设施先进性不足,无法顺利排水。永丰县内用于排涝的设施,运行时间较长、设施功能不全面,多数排水设施处于老化、损坏等状态。原有排水设施在应对集中降水问题时,难以发挥其排涝功能。

二、永丰县涝区的治理方案

1. 确定低排区排涝数值

涝水具体有降水、污水、渗水等多种类型,永丰县桥南范围内每日的污水疏排量为 3.54万 m^3 ,转换成流量参数为 $0.41 \text{m}^3/\text{s}$ 。永丰县内能够自主集中处理污水,在测定排涝流量时,可不计算污水量。永丰县低洼段的集雨区域为 1.71km^2 ,可利用一个全新的、 1.575m 长的排洪渠道,从潘家排涝站、潘家自排闸两个点位进行疏排^[3]。使用 1d 净雨量 \times 汇水区规格 \div 1d 排涝时间,获取排水闸位置的流量设计值。 1d 降水量的最大设计值为 198.4mm ,获取暴雨点面积时,选择 1.0 作为折算系数。计算中,区域内的综合径流系数,按照永丰县降水情况,确定为 0.90 。此时,依照 10 年一遇的规则,获取永丰县低洼段净水量的参数为 178.6mm ,堤口渗漏值的控制标准为 $0.2 \text{mm}/\text{d}$ 。低排区疏排内涝水的流量参数为 30.6万 m^2 ,相应获取的排涝流量参数为 $3.54 \text{m}^3/\text{s}$,带入高地段排涝区的泄水量参数 35.2万 m^3 ,减去涝区内滞留蓄存的 3.7万 m^3 内涝水。平均排除法,算得永丰县低洼段排涝流量参数为 $7.2 \text{m}^3/\text{s}$ 。

2. 规范内外水位

(1) 内水位。排涝站运行期间的水位最大值,依照涝区内用地高程最小值 66m 的计算方法,每发生 1.0m 浸没水位参数为 65m 。确定内水位参数时,参照调蓄区水位参数,确定水位参数为 64m 。确定内水位的最小值时,排涝站运行期间,水位最小值取 63.3m 。为此,内水位设计值介于 63.3m 至 65m 之间。

(2) 外水位。参照泵站点位,利用外河频率水位,综合确定外水位参数。使用 2018 年永丰县防洪相关报告内容,外水位最大值的参数,依照外河 20 年一遇的规则,参数选择为 66.30m 。外水位的最小值,定为排涝站下方 930m 位置,建有永丰县景观项目,此景观水位参数介于 62 至 62.5m 之间,参数取 62.5m 。

3. 胡家边排涝站治理方案

如表1所示,是胡家边排涝站的治理方案对比情况。

表1 胡家边排涝站的治理方案对比情况

参数	方案一	方案二
机组数量/台	5	4
单机流量 (m^3/s)	3.63	4.54
泵站净扬程/m	3.95	3.95
泵站净扬程的最大值/m	5.85	5.85
扬程水力损失/m	0.92	0.61
水泵型号	1200ZLB-100G, 0°	1400ZLB-85, -4°
水泵额定效率	87.3%	88.0%
水泵单价/万元	32	46
电机型号	Y2-400L-12, 280KW, 380V	YLS560-16, 400KW, 10kV
电机单价(万元)	20	40
机组总价(万元)	260	344
泵房尺寸 (长 \times 宽 \times 高m)	27.8 \times 8.9 \times 16.15	24.8 \times 8.9 \times 16.15, 32.4 \times 5.0 \times 4.5 (副厂)
泵房型式	湿式	湿式
土建投资(万元)	A+0	A+50
电气投资(万元)	B+0	B+81
投资相差(万元)	0	215

依照表1数据可知:方案一所用资金更少,水泵效率相比方案二低了 0.7% 。方案一所用的低压机组,更便于运维管理,从成本控制观之,以方案一为最佳选择。为此,胡家边新建项目的泵站机组数量为 5 台。

4. 徐家排涝站治理方案

如表2所示,是徐家排涝站的治理方案对比情况。

表2 徐家排涝站的治理方案对比情况

参数	方案一	方案二
机组数量/台	3	4
单机流量 (m^3/s)	2.81	2.11
泵站净扬程/m	3.85	3.85
泵站净扬程的最大值/m	5.71	5.71
扬程水力损失/m	1.7	1.0
水泵型号	900ZLB-70, 0°	36ZLB-70, 0°
水泵额定效率	85.1%	84.5%
水泵单价/万元	18	18
电机型号	Y2-400L-12, 250kW, 380V	Y2-400L-12, 180kW, 380V
电机单价(万元)	19	16
机组总价(万元)	111	136
泵房尺寸 (长 \times 宽 \times 高m)	21 \times 8.9 \times 16.15	25.2 \times 8.9 \times 16.15
泵房型式	湿式	湿式
土建投资(万元)	A+0	A+60
电气投资(万元)	B+0	B+10
投资相差(万元)	0	+95

表3 潘家排涝站的治理方案对比情况

参数	方案一	方案二	方案三
机组数量/台	2	3	4
单机流量 (m ³ /s)	3.6	2.4	1.8
泵站净扬程/m	1.7	1.7	1.7
泵站净扬程的最大值/m	3.0	3.0	3.0
扬程水力损失/m	1.72	1.61	2.08
水泵型号	1200ZLB-125, -2°	40ZLB-125, -2°	32ZLB-125, +2°
水泵额定效率	84.3%	80.9%	80.5%
水泵单价/万元	28	24	22
电机型号	JSL14-12, 260KW	JSL14-12, 155KW	JSL12-10, 115KW
电机单价 (万元)	19	13	11
机组总价 (万元)	94	111	132
泵房尺寸 (长 × 宽 × 高m)	16.9 × 8.9 × 17	21 × 8.9 × 17.0	25 × 8.9 × 16.5
泵房型式	湿式	湿式	湿式
土建投资 (万元)	A+0	A+50	A+118
电气投资 (万元)	35	45	55
投资相差 (万元)	0	+77	+176

依照表2两个方案对比发现,方案一所用资金更少,实际需要95万元,水泵运行能效提高了0.6%。泵站作为疏排的关键站点,无须给出流量调节方案。为此,从节约成本视角来看,方案一为最佳,最终确定徐家排涝站需要3台泵站。

5. 潘家排涝站治理方案

如表3所示,是潘家排涝站的治理方案对比情况。

潘家排涝站的三个方案中,方案一所需资金最少、水泵效率相比其他两个方案较高。为此,最终确定潘家排涝站的泵站数量为2台^[4]。

6. 渠道整治

(1) 胡家边疏排渠道治理方案。胡家边治理渠长拟定为0.5km,渠道内淤泥较多,部分渠道处于严重缩窄情况,行洪路径有堵塞,水质营养成分较高。此渠道施工材料具体包括淤泥质土、砂石土等,施工层厚度介于0.8至1.2m以内。胡家边疏浚工程长度合计为0.5km。

(2) 徐家疏排渠道治理方案。徐家治理工程量与胡家边一致,均为0.5km。排涝渠道施工层厚取0.4至0.8m以内。

(3) 潘家疏排渠道治理方案。潘家疏排渠道的治理长度为0.5km,渠道施工层厚为0.3至0.5m。

(4) 化肥厂治理。在永丰县此次治理工程中,化肥厂废水需进行侧重治理,治理长度为1.05km。

三、结论

综上所述,参照永丰县排涝工程的设施先进性不足、降水量集中等情况,制定了胡家边5个泵站、徐家3个泵站、潘家2个泵站的疏排方案,整治原有河道,以此全面改善案例区域内的洪水疏排能力,最大程度地控制洪水内涝灾害。

参考文献:

- [1] 邓清宸, 黄兆玮, 陈红梅. 建城河流域分散式多点涝区防洪治涝体系分析[J]. 广东水利水电, 2022(12): 48-53.
- [2] 秦蕾. 涝区成因分析及治理对策[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(02): 45-48.
- [3] 苏炯恒, 曹海涛. 基于GIS水文建模的易涝区识别优化方法[J]. 智能城市, 2021, 7(23): 5-6.