

沂南地区淮西大涧河洼地排涝出路方案研究

赵立梅¹, 张晓松², 朱 敏¹

(1. 江苏省水利厅, 江苏 南京 210029;

2. 江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225127)

摘要: 通过复核沂南地区淮西大涧河洼地现状排涝能力, 分析该区排涝存在的突出问题。结合区域排涝现状和地形地势条件, 综合考虑技术经济和实施难度等方面因素, 经过多方案比选, 采用分散建设外排站的方式, 将低洼地区的涝水直接抽排至柴沂河、新沂河以及淮沭河, 扩大区域的外排出路, 有效解决区域排涝问题。研究方法和实施方案可为今后沂南地区淮西大涧河洼地排涝治理提供借鉴。

关键词: 沂南地区; 淮西大涧河洼地; 排涝出路; 方案研究

中图分类号: TV212.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2017) 05-0068-05

Study on the scheme of Huaixi Dajian River depression drainage outlet in Yinan area

ZHAO Limei¹, ZHANG Xiaosong², ZHU Min¹

(1. Water Resources Department of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu;

2. Jiangsu Surveying and Design Institute of Water Resource Co., Ltd, Yangzhou 225127, Jiangsu)

Abstract: Prominent problems of drainage in Huaixi Dajian River depression of Yinan area are analyzed through the review of present drainage capacity. Combined with the regional drainage status and terrain conditions, considering the difficulty of implementation and technical and economic factors, after multiple schemes comparison, the decentralized construction of drainage station is selected. The low-lying areas waterlogging water is drained directly to Chaoyi River, Xinyi River and Huaishu River. The outlet of the region is enlarged which effectively solves the problem of drainage. The method and scheme can provide a reference for future Huaixi Dajian River depression drainage governance project in Yinan area.

Key words: Yinan area; Huaixi Dajian River depression; drainage outlet; scheme research

1 基本情况

沂南淮西地区位于新沂河以南、淮沭河以西, 区域总面积 2258 km²。历史上该区排水经柴米河、柴南河、北六塘河、盐河等东泄入海。1958 年分淮入沂工程实施后, 截断了该地区原有的排水系统, 并根据区域地形对面上的排水系统作了适当调整,

新开山东河、路北河、柴沂河截高地涝水入新沂河, 新开柴塘河、泗塘河截次高地涝水经总六塘河入淮沭河, 兴建刘柴河、军柴河、渠西河、跃进河等骨干排涝河道和穿淮沭河河底的柴米地涵和六塘河地涵, 将剩余 1106.9 km² 洼地涝水经穿淮沭河的两座地涵排入下游的柴米河和北六塘河^[1]。总六塘河贯穿淮西洼地腹部, 把整个淮西洼地分为

收稿日期: 2017-02-24

作者简介: 赵立梅 (1979-), 女, 硕士, 主要从事水利规划管理工作。

大涧河和六运两片洼地。

淮西大涧河洼地位于淮沭河以西、骆马湖灌区二千二分干以南、二千二分干刘圩支渠以及二千一分干以东、二千一分干以及总六塘河北堤以北,区域总面积 630.3 km²,涉及宿迁的宿豫、沭阳、泗阳三县(区)。区域主要排涝河道为大涧河,沿线有颜倪河、淮柴河、刘柴河、邢马河、军柴河等 11 条排涝河道汇入,下游经柴米地涵排入淮沭河以东的柴米河。

淮西大涧河洼地地势总体呈西南高、东北低的趋势,东北部地势相对低洼,最低处位于柴米地涵上游。

2 现状排涝能力

2.1 区域现状排涝布局

淮西大涧河洼地历史上涝水通过区内的大涧河、港河、小刘河、小崇河、军屯沟等由西南向东北排入柴米河^[2]。1958 年始挖的淮沭河在柴米河与大涧河交界处穿过,将区内大涧河、港河、小刘河、军屯沟等切断,在开挖淮沭河的同时兴建沭阳闸,在闸底板以下结合兴建柴米地涵,承担该片的排水任务,并对内部的水系进行调整,开挖柴塘河将大涧河上段砂礞河 108.7 km² 的涝水截入总六塘河,减轻柴米地涵的排涝负担;开挖刘柴河承担淮沭河截断的原港河、小刘河上游 148.9 km² 的排水入柴米地涵或相机经淮柴闸排入淮沭河,开挖军柴河承担柴沂河以东、新沂河以南、五支渠以北 23.1 km² 的排水入柴米地涵。

淮西大涧河洼地现状涝水由大涧河、刘柴河经柴米地涵排入柴米河或经淮柴河闸枢纽工程相机抢排入淮沭河^[3]。大涧河沿线有南崇河、北崇河、邢马河、颜倪河、清水沟、兔藏沟、军柴河、刘柴河等支流汇入。

2.2 柴米地涵排涝能力复核

柴米地涵是淮西大涧河洼地涝水的唯一外排口门,建成于 1959 年,原设计标准 20 年一遇,设计排涝流量 360 m³/s,相应地涵上/下排涝设计水位 7.5 m/6.7 m。柴米地涵实际过流能力除受其自身规模影响外,还受到下游河道实际过流能力的影响,为分析柴米地涵实际过流能力,需要建立河道一维潮流数学模型^[4],复核柴米地涵及其下游河道控制的实际排水能力^[5]。

描述河道水流运动的圣维南方程组为:

$$\begin{cases} B \frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\frac{\alpha Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial Z}{\partial x} + gA \frac{|Q|Q}{K^2} = qV_x \end{cases} \quad (1)$$

式中:

q —旁侧入流;

Q —河道断面流量;

A —过水面积;

B —河宽;

Z —水位;

V_x —旁侧入流流速在水流方向上的分量,一般可以近似为 0;

α —动量校正系数,是反映河道断面流速分布均匀性的系数。

通过数值模拟计算^[6-9],现状工况下淮西大涧河地区发生 5 年一遇降雨,柴米地涵最大日均泄量 323 m³/s,淮西大涧河地区发生 10 年一遇降雨,柴米地涵最大日均泄量 393 m³/s。

2.3 存在问题分析

(1) 柴米地涵原设计规模偏低,不能满足大涧河地区排涝的需求

根据大涧河地区水文计算成果,柴米地涵以上 5 年一遇设计排涝流量 399 m³/s,比实际地涵设计流量超出 39 m³/s,比实际最大日均泄量超出 76 m³/s; 10 年一遇设计排流量 502 m³/s,比地涵设计流量超出 142 m³/s,比实际最大日均泄量超出 109 m³/s。综上分析,柴米地涵不论是设计规模,还是实际过流能力,均不能满足淮西大涧河地区的排涝要求,已成为制约区域排涝标准提高的瓶颈,亟待扩建。

(2) 柴米地涵下游河道标准偏低,制约地涵外排能力的提高

根据 2014 年测量的柴米河断面资料分析,除 2011 年江苏省中小河治理项目中整治的地涵以下 13.193 km 河段外,其余河道断面与原设计断面相比,河底略有冲刷,但底宽不足,尤其是柴南河汇入口以上段,断面缩窄较多,为排水卡口段,经现状过流能力复核计算,柴米河柴南河汇入口以上河段现状过流流量 316 m³/s,仅达 5 年一遇规划排涝流量 399.8 m³/s 的 79%。柴米河河道排涝规模不足必然影响柴米地涵的实际过流能力,根据

数模模拟计算,淮西大涧河地区发生10年一遇标准降雨时柴米地涵洞下最高水位抬高至8.12 m,洞上最高水位抬高至9.25 m,将使面上绝大部分地区失去自排条件;若地涵下游柴米河按照排涝10年一遇标准扩挖,地涵洞下最高水位6.78 m,洞上最高水位8.21 m,柴米地涵最大日均流量可增至 $422\text{ m}^3/\text{s}$,由此可见,通过扩挖地涵下游柴米河能有效的降低柴米地涵上、下游水位和提高柴米地涵的实际过流能力。

3 规划治理方案

3.1 方案比选

从技术可行性、经济合理性、实施可能性等方面^[10],结合2013年江苏省中小河流治理项目中的大涧河治理情况,提出如下“两大三小”治理方案。

(1) 淮西大涧河洼地按照除涝5年一遇标准治理

方案一:扩建地涵、抬高水位、圈圩建站方案。即大涧河维持现状、扩建柴米地涵、抬高大涧河沿线排涝水位,分散圈圩建站。同时相应扩挖地涵下游柴米河,消除因地涵扩建而给柴米河沿线带来的排涝影响。

方案二:扩建地涵、水位不抬高方案。即拓浚大涧河维持其沿线排涝水位不抬高、扩建柴米地涵的方案。同时相应扩挖地涵下游柴米河,消除因地涵扩建而给柴米河沿线带来的排涝影响。

方案三:水位不抬高、建站外排方案。即拓浚大涧河维持其沿线排涝水位不抬高,超出流量全部建站外排的方案。

(2) 淮西大涧河洼地按照除涝10年一遇标准治理

方案四:扩建地涵、水位不抬高方案。即拓浚大涧河维持其沿线排涝水位不抬高、扩建柴米地涵的方案。同时相应扩挖地涵下游柴米河,消除因地涵扩建而给柴米河沿线带来的排涝影响。

方案五:水位不抬高、建站外排方案。即拓浚大涧河维持其沿线排涝水位不抬高,超出流量全部建站外排的方案。

淮西大涧河地区规划治理5个方案技术经济比较见表1。

通过治理方案技术经济分析比较,方案一大

涧河全线抬高水位,对淮西大涧河地区防洪排涝的影响太大,现有排涝体系需相应调整,实施难度较大;方案四、五为大开挖大涧河干河方案,土方开挖、挖压占地以及工程投资等均较巨大,实施困难;方案二、三为小开挖大涧河干河方案,土方开挖、挖压占地以及工程投资等均较适中,较易实施,两方案最大差别是方案二通过扩建地涵来提高区域外排能力,方案三则是直接建站外排,从对下游柴米河沿线的排涝影响和工程造价方面考虑,推荐采用方案三,即按照排涝5年一遇标准疏浚治理大涧河干河,柴米地涵维持现状规模,超出部分的排涝流量直接建站外排。

3.2 规划布局优选

根据淮西大涧河洼地排涝出路规划方案比选结论,集中建站外排的潜在出路有总六塘河、淮沭河、柴沂河以及新沂河4条出路。

(1) 向南建站抽排入总六塘河,但考虑到南北地势高差近5.0 m,而且一旦淮沭河分洪总六塘河排水出路受阻,在此情况下再增加流量,加重了排水矛盾,不宜采用。

(2) 在沭阳闸西侧设置闸西站抽排涝水入沭阳闸淮沭河下,直接排入新沂河,不影响区域内部排水,是一个非常理想的出路,但考虑到柴米地涵上游地势比较低洼,受地形条件和大涧河河道断面的限制,抽排面积无法扩大,排涝站的建设规模不宜过大。

(3) 在南崇河、北崇河、清水沟上段建站抽排涝水入柴沂截水沟。从地形地势高差来看,南崇河、清水沟上段从技术经济方面具备建站抽排的可能,但考虑到大涧河上段已满足南崇河、北崇河的排涝要求,清水沟下游地区地势相对较低,设站抽排对改善沿线排涝效果较好,可在清水沟上游老河槽上段建清水沟站将涝水直接抽排入柴沂河。

(4) 淮沭河以西,柴米地涵以北、柴沂河以西的军柴河排水片,地势相对较低洼,且南高北低,现状涝水向南排水入柴米地涵,可在其北侧建军柴河站直接将涝水抽排入新沂河。

综上所述,淮西大涧河地区可规划新建3座外排站解决涝水外排问题,分别为清水沟、军柴河及闸西站。新建泵站设计抽排流量拟按5年一遇抽排模数确定,分别为清水沟站 $26.6\text{ m}^3/\text{s}$,军柴河站 $10.6\text{ m}^3/\text{s}$,闸西站 $15.5\text{ m}^3/\text{s}$ 。见表2。

淮西大涧河地区排涝规划工程布局示意图1。

表 1 淮西大涧河洼地排涝出路方案技术经济比选表

规划方案		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
规划治理标准		按照 5 年一遇 排涝标准治理	按照 5 年一遇 排涝标准治理	按照 5 年一遇 排涝标准治理	按照 10 年一遇 排涝标准治理	按照 10 年一遇 排涝标准治理
柴米地涵规模 (m³/s)		399	399	360	502	360
地涵上 (m)		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
沿程 节点 排涝 水位	清水沟 (m)	8.11	7.86	7.86	7.86	7.86
	裁弯出口处	8.51	8.24	8.24	8.24	8.24
	北崇河 (m)	8.76	8.31	8.31	8.31	8.31
南崇河 (m)		8.82	8.41	8.41	8.44	8.44
土方开挖 (万 m³)		786	1093	887	1888	1270
土方填筑 (万 m³)		240	196	195	220	220
圩区面积 (km²)		285.6	116.2	116.2	116.2	116.2
外排站规模 (m³/s)				39*		142*
投资匡算 (亿元)		9.56	8.73	7.46	14.09	11.14
主要优缺点		优点: 1) 分散圈圩易于实施; 2) 可灌排结合建设泵站, 改善区域灌溉条件; 3) 可充分利用现有排涝站。	优点: 1) 可减少圩区范围; 2) 可充分利用现有排涝站; 3) 小标准开挖大涧河易于实施。	优点: 1) 可减少圩区范围; 2) 可充分利用现有排涝站; 3) 小标准开挖大涧河易于实施; 4) 建站外排不影响淮东地区的排涝。	优点: 1) 可减少圩区范围; 2) 可充分利用现有排涝站。	优点: 1) 可减少圩区范围; 2) 可充分利用现有排涝站; 3) 建站外排不影响淮东地区的排涝。
		缺点: 1) 大涧河堤防需加高培厚; 2) 下游柴米河需进一步扩挖; 3) 工程挖压占地数量较大。	缺点: 1) 下游柴米河需进一步扩挖; 2) 工程挖压占地数量大。	缺点: 新建外排站, 增加日常管护和运行经费。	缺点: 1) 大标准开挖大涧河, 工程挖压占地数量大; 2) 下游柴米河需进一步扩挖。	缺点: 1) 大标准开挖大涧河, 工程挖压占地数量大; 2) 新建外排站增加日常管护和运行经费。

注: 1、投资匡算中不含拆迁安置部分的费用; 2、带“*”号数字非最终建站外排的规模, 仅作为投资比选用。

表 2 淮西大涧河洼地新建排涝泵站规划情况一览表

名称	控制面积 (km²)	设计流量 (m³/s)	计划装机 (kW/台)	备 注
清水沟站	57.8	26.6	2900/4	站址: 设置在二千二分干以东, 以清水沟老河槽为站上引河向柴沂截水沟排水。 范围: 二千二分干以东, 陇南截水沟以南, 三支渠以北, 大涧河以西的清水沟洼地。
军柴河站	23.1	10.6	1160/2	站址: 设置在军柴河头的淮沭河西堤上。 范围: 柴沂河以东, 新沂河以南, 路北沟以北, 淮沭河以西的军柴河洼地。
闸西站	33.7	15.5	1700/3	站址: 设置在沭阳闸北侧的淮沭河西堤上。 范围: 柴沂截水沟以东, 陇北截水沟以北, 路北沟以南, 大涧河以西的免藏沟洼地。

