



金堤河大寺泵站“四合一”集成排灌改造方案研究

王蕾 舒婷婷 翟 茜

(聊城市水利勘测设计院, 山东 聊城 252000)

【摘 要】 金堤河是鲁豫两省的边界河道,下游三角地带的灌溉与排水一直是困扰区域发展的主要因素。为解决金堤河南小堤以南部分低洼耕地的灌溉、排水问题,本文提出对现有大寺泵站进行专项改造方案,使之成为具有“自排、抽排、自灌、抽灌”多种功能的“四合一”综合灌排泵站,从而满足该地区农业发展需要。

【关键词】 大寺泵站;灌溉;排水;改造

中图分类号: TV331

文献标识码: B

文章编号: 1005-4774(2017)09-0016-03

Research on 'four-in-one' integrated drainage and irrigation reconstruction plan of Jindi River Dasi Pumping Station

WANG Lei, SHU Tingting, ZHAI Han

(Liaocheng Water Conservancy Survey and Design Institute, Liaocheng 25200, China)

Abstract: Jindi River is a boundary river of Shandong and Henan. Irrigation and drainage in the lower reaches of the Jindi River have been the main factors that have disturbed regional development. In the paper, special reconstruction plans for existing Dasi Pumping Station are proposed in order to solve the irrigation and drainage problems of low-lying land in the area on the south of Jindi River Nanxiao Dam. Thereby it can become a 'four-in-one' integrated drainage and irrigation pumping station integrating 'self-drainage, pumping drainage, self-irrigation and pumping irrigation' and other functions, and it can meet agriculture development demand in the region.

Keywords: Dasi pumping station; irrigation; drainage; transformation

1 区域概况

金堤河是黄河的一条支流,起源于河南省新乡县,流域涉及豫鲁两省5市12县,于濮阳市台前县张庄村入黄河,全长158.6km,流域面积5047km²,耕地528万亩。金堤河两岸设北金堤、南小堤。北金堤既是黄河北金堤滞洪区束水滞洪工程,又是金堤河的北堤,堤长158.6km。1999年对金堤河干流进行治理,在金堤河

南与黄河大堤之间三角地带,按防御金堤河20年一遇洪水标准修筑南小堤,以保护其间的村庄和耕地,堤长83km。

大寺泵站位于阳谷县李台镇大寺村南,金堤河南小堤桩号36+080处,处于金堤河下游三角地带中段,控制灌排面积10000亩。

金堤河位置如图1所示。



图1 金堤河位置

2 大寺泵站改造的必要性

金堤河干流治理后,上游排水顺畅。但下游由于受黄河河床淤高的影响,受黄河水位顶托,大量洪涝水常常滞蓄在河道内,造成南小堤以南三角地带的耕地、村庄的涝水不能自流排入金堤河,特别是低洼区涝水滞留时间长,易形成涝灾。而灌溉期受南小堤阻隔,难以引金堤河水灌溉,形成旱涝交替的局面。

大寺泵站为单向抽水灌溉泵站,控制范围内农田地势低洼,汛期涝水受金堤河水位顶托,不能自流排入金堤河,形成内涝。泵站多年运用,管理维护差,存在水泵锈蚀、泵室和穿堤涵闸损坏严重等问题,已基本丧失提水灌溉能力。为改善区域的灌排条件,提高农业产出能力,亟须对大寺泵站进行改造。

3 工程改造方案

金堤河为排涝河道,枯水期水位低,来水量小;汛期水位较高,来水量大。枯水期往往也是泵站灌溉期,水源地水位较低,泵房位置需布置在较低处才能满足抽水要求;但进入汛期后河内水位猛涨,位于低处的

泵房容易受到洪水的威胁。为解决低水位时取水灌溉、高水位时泵站自身防洪安全问题,采用坝后式泵站。此外大寺泵站还承担排涝任务,泵站布置需将两者结合起来,充分发挥泵站作用。

3.1 设计参数确定

泵站提排流量按5年一遇洪涝水计算,提排模数 $0.214\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$;灌溉流量按灌溉模数 $1.0\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 计算^[1]。

排涝工况:金堤河内水位高于堤外排涝支沟水位时抽排。泵站进水池设计水位采用地面高程以下0.5m,最低水位采用支沟沟底高程以上0.5m;出水池设计水位采用金堤河10年一遇排涝水位,最高水位采用20年一遇行洪水位。

灌溉工况:灌溉期金堤河内水位低于支沟灌溉水位时抽灌。泵站进水池设计水位采用金堤河灌溉期平均水位,河底高程以上1.5m,最低运行水位采用金堤河灌溉期最低水位,河底高程以上0.5m;出水池设计水位采用支沟灌溉水位^[2]。

大寺泵站设计参数见下表。

大 寺 泵 站 设 计 参 数 表

工 况	面积/ 亩	流量/ (m^3/s)	单泵流量/ (m^3/s)	进水池设计 水位/m	出水池设计 水位/m	进水管路 水头损失/m	设计扬 程/m	最高扬 程/m	最低扬 程/m
排涝	10000	1.43	0.72	42.70	44.18	2.52	4.00	6.45	2.62
灌溉	7000	0.70	0.70	40.50	42.50	1.38	3.38	4.38	2.08

3.2 工程布置及运用模式

大寺泵站为排涝与灌溉相结合的泵站,即灌溉、排涝共用泵室、水泵、穿堤涵洞及引水闸,通过闸门控制进水池、出水池水流流向,阀门控制管道连接方向,形成灌溉、排涝两用通道,可满足自流灌溉、自流排涝、抽水灌溉及抽水排涝四种功能。

按照灌溉时的水流方向,将泵站分为上游连接段、引水闸、穿堤涵洞、控制闸1(含进水池)、泵房、阀井、控制闸2(含出水池)和出口连接段等几部分。配备2台500ZLB立式轴流泵,单泵设计流量为 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

自流排涝:汛期堤外排涝水位高于金堤河水位时,开启控制闸1、控制闸2及引水闸,关闭阀门1、阀门2,堤外涝水可自流排入金堤河。

抽水排涝:汛期堤外排涝水位低于金堤河水位时

抽排。开启引水闸、控制闸2,关闭控制闸1、阀门2,2台水泵启用;涝水由支沟通过控制闸2、箱涵流入泵站前池,由水泵抽入控制闸1出水池,经穿堤涵洞、引水闸排入金堤河。

自流灌溉:灌溉期金堤河内水位高于支沟灌溉水位时,开启控制闸1、控制闸2,关闭阀门1、阀门2,金堤河内蓄水可自流进入支沟供农业灌溉。

抽水灌溉:灌溉期金堤河内水位低于支沟灌溉水位时抽灌。开启引水闸、控制闸1,关闭控制闸2、阀门1,1台水泵启用;灌溉水通过引水闸、穿堤涵洞、控制闸1进入泵室前池,由水泵提入控制闸2出水池,通过下游连接段进入支沟^[3]。

大寺泵站改建布置如图2所示。

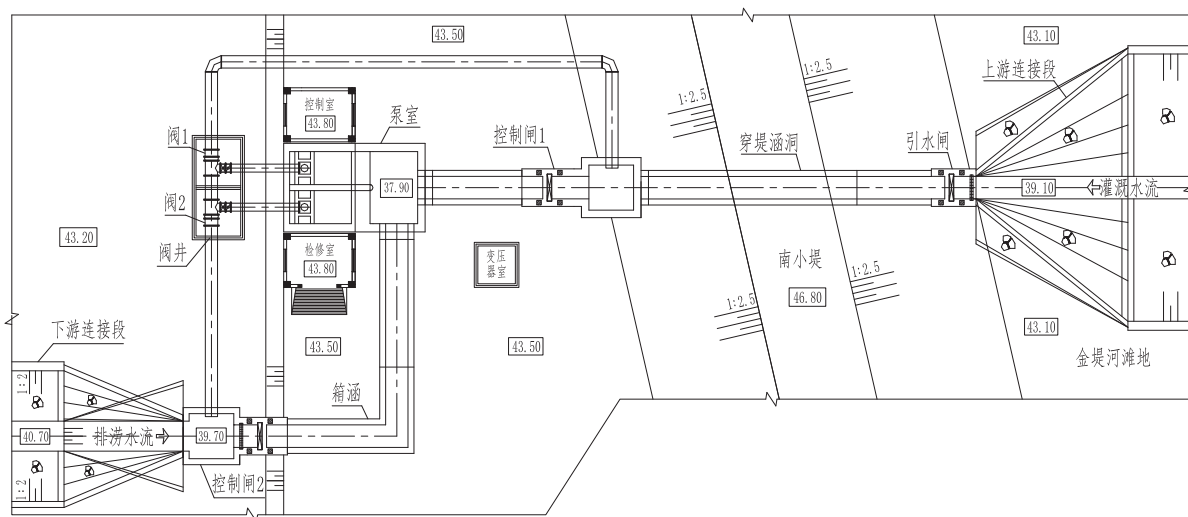


图2 大寺泵站改建布置

4 结 语

大寺泵站“四合一”工程布局型式,使泵站在面对各种运行工况时,均有对应的模式保证工程正常运行,达到一站多用的目的。随着《省级政府耕地保护责任目标考核办法》的出台,工程永久占地的控制越来越严格,水利工程设计中节省永久占地也成为工程布置考虑的重要因素,采用灌排综合泵站设计方案可以有效减少占地。大寺综合泵站灌、排采用同一引水闸与穿堤涵洞,使用同一台泵站,减少了工程投资。泵站在运

行中遵守高水自流、低水提排(灌)的原则,使泵站运行费用大幅度降低,节约了能源。“四合一”综合泵站改造方案可达到设计经济、灵活、适用的良好效果,必将为区域农业增产丰收做出应有的贡献。◆

参考文献

- [1] 丘传忻. 泵站[M]. 北京:中国水利水电出版社,2004.
- [2] GB 50288—1999 灌溉与排水工程设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,1999.
- [3] 李志勇,夏姝珺,陈丹. 农村小型灌溉泵站设计难点及解决方法[J]. 水利科技与经济,2015(9):17-19.