

# 碗窑灌区“十四五”规划灌排工程设施改造思路

陈丽月

江山市峡口水库管理中心, 浙江 衢州 324116

[摘要]为优化江山市碗窑灌区灌排工程设施和建设现代化灌区,按照中央“五位一体”总体布局和五大发展理念,立足国家“十四五”水利发展规划,文章对江山市碗窑灌区灌排工程的改造和提升做进一步探索和研究,以期建成现代体系的服务民生、节水优先,高效利用、人水和谐,绿色发展、统筹兼顾的碗窑灌区。

[关键词]碗窑水库;灌区;灌排工程;改造提升

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5981

中图分类号: S274.1

文献标识码: A

## Thoughts on the Reconstruction of Irrigation and Drainage Facilities in the “14th Five Year” Plan of Wanyao Irrigation Area

CHEN Liyue

Jiangshan Xiakou Reservoir Management Center, Quzhou, Zhejiang, 324116, China

**Abstract:** In order to optimize the irrigation and drainage engineering facilities of Wanyao irrigation area in Jiangshan City and build a modern irrigation area, according to the central “five in one” overall layout and five development concepts, and based on the national “14th five year” plan water conservancy development plan, this paper further explores and studies the transformation and improvement of irrigation and drainage engineering in Wanyao irrigation area in Jiangshan City, in order to build a modern system of serving the people's livelihood, giving priority to water saving, efficient utilization, harmony between people and water, green development Wanyao irrigation area with overall consideration.

**Keywords:** Wanyao reservoir; irrigation area; irrigation and drainage works; transformation and upgrading

### 1 背景

碗窑灌区位于浙江省西南部,浙闽赣三省交界处的江山市境内。灌区设计灌溉面积 42.45 万亩(含柯城区 5.85 万亩),有效灌溉面积 38.01 万亩。是浙江省最大的自流灌区之一,是衢州市重要粮食产区。

近年来,中央一号文件及国家《乡村振兴战略规划(2018-2022 年)》提出要实施大中型灌区续建配套节水改造与现代化建设,水利部明确“水利工程补短板、水利行业强监管”的水利改革发展总基调,我省提出“补短板、强监管、走前列,推进水利高质量发展”的水利改革发展总要求。2018 年,浙江省全面发力推进节水行动,为建设美丽浙江、打造浙江“大花园”、“衢州有礼”诗画风光带提供有力的水资源保障。2019 年,省水利厅根据全行业“一云一仓一平台”的总体布局,全力推进水利数字化转型工作。2020 年,省水利厅启动水利工程管理产权化、物业化、数字化“三化”改革,以改革为动力,系统解决水利工程管理问题。针对国家及省对水利工程建设和管理的新理念、新要求,加快摸清碗窑灌区存在的短板和问题,开展碗窑灌区续建配套与现代化改造尤为迫切。

### 2 总体思路

碗窑灌区灌排工程设施包括灌溉水源工程、泵站工程、输配水工程、排水工程、田间工程及其他工程等。碗窑灌

区结合现状工程评估情况,经“十三五”规划实施,各类设施已达到二级标准。依据国家关于开展“十四五”大型灌区续建配套与现代化建设的有关要求。在二级标准的基础上,在生态文明建设方面加以提档升级,采取生态工法、生态化配套建设,有利于灌区渠沟河湖水系生态系统的构建。主要适用于经济发达地区、生态系统脆弱地区、振兴美丽乡村建设迫切等灌区。

### 3 主要建设内容

碗窑灌区“十四五”规划工程设施改造包括灌溉水源工程、骨干灌溉渠道、骨干排水工程、管护及量测设施等四个方面。

#### 3.1 灌溉水源工程

针对灌区枯水季节和需水高峰供水量不足的问题,结合灌区“水源综合提升工程”专项规划,通过兴建渠库、渠道连通渠,串连灌区渠系与水源,并扩容现有水库,增大灌区充库容,解决旱片死角问题,形成“长藤接瓜利丰枯”的供水体系优化水资源配置。

(1) 新建水库工程:新建水库工程位于坛石镇北部上王溪流域,坝址初设在箬青坞溪与上王溪汇入口处,坝址以上集水面积为 7.82km<sup>2</sup>,多年平均来水量 913 万 m<sup>3</sup>,规划新建水库总库容为 600 万 m<sup>3</sup>。

(2) 水库扩容工程:水库扩容工程包括白马泉、板

塘、湖塘、保丰塍、达坞塍、柿树塍等 6 座水库, 规划扩容 300 万  $\text{m}^3$ 。

## 3.2 输配水工程

### 3.2.1 碗窑片输配水工程

碗窑总干渠按照工程实际情况分为以下 3 种情形:

(1) 新建干渠: 拟新建碗窑东干渠 16.8km。改造碗窑总干渠 2.2km。改造渠段虽于 2000 年进行了节水改造, 现已运行 20 年, 渠边底板老化严重 (渗漏、裂缝、伸缩缝板老化等), 部分段靠山渠段高边坡饱和, 很容易造成塌方, 存在安全隐患。改造整体以防渗衬砌改造为主, 配套巡检道路和安全护栏, 并结合岸坡生态化整治, 注重与干渠两岸环境协调统一。

(2) 拆除重建: 拆除原渠道砼边坡和底板, 对渠道边坡进行修整; 渠道边坡采用 C20 砼衬砌, 厚度 20cm; 渠道底板采用 C20 砼, 衬砌厚 20cm, 渠顶设置 30cm 宽 20cm 厚 C20 砼压顶, 局部段采用砂砾料垫层和浆砌石护坡垫层, 砼面板、底板每隔 5m 设一条伸缩缝, 缝宽 2.0cm, 内嵌沥青松木板, 排水管采用  $\phi 5\text{PVC}$  管。

(3) 提档升级 (边破加固): 对靠山一侧高边坡进行削坡处理, 辅以植物措施, 渠顶设置 30cm 宽 20cm 厚 C20 砼压顶。

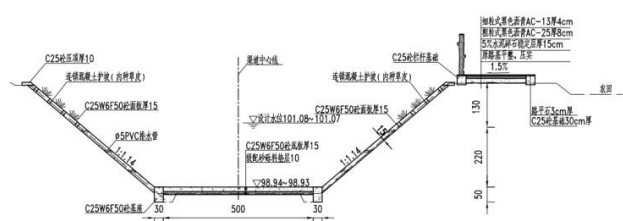


图1 碗窑总干渠改造方案

### 3.2.2 峡口片输配水工程

#### (1) 东西干渠

峡口东西干渠按照工程实际情况分为以下 2 种情形:

拆除重建。根据现状调查分析成果, 干渠沿线部分渠段存在衬砌结构严重破损、过水能力不足、渗漏等问题, 按照现代化灌区建设标准进行拆除重建。本次拟改造峡口东、西干渠 14.457km, 其中拆除重建 5.279km, 衬砌加固段 8.678km, 大填方段 0.187km, 明渠改暗渠 0.313km。

提档升级。根据现状调查分析成果, 渠道防渗衬砌结构基本完好, 存在渠堤道路不通、背水坡变形、无安全设施等问题, 按照现代化灌区建设标准进行提档升级。大部分改造渠段虽于 2008、2010 年完成节水配套改造, 经过 10 多年运行, 部分渠段出现靠山边坡渠道边为衬砌、高边坡不稳定, 渠道底板老化严重 (渗漏、裂缝、伸缩缝板老化等), 渠道过水能力不足, 场镇或居民集中区存在污染或安全等各类问题, 特别是大填方段, 渠段悬于地上, 外一侧为居民, 另一侧填方很少, 巡检道路不通畅, 需要

继续配套提档升级。

#### (2) 支渠

支渠改造工程按照工程实际情况分为以下 2 种情形:

新增改造。对于变形严重、有防渗减糙要求, 没有纳入节水改造与续建配套规划进行续改建的渠段, 按照现代化灌区建设标准进行改造; 对于部分支渠下游无法灌溉的地区, 在现有基础上进行延伸, 增加下游地区灌溉保障。规划改造支渠 25 条, 总长度 54.3km, 分布于灌区的峡口镇、凤林镇等 8 个镇 (街道)。规划支渠断面型式比选时, 应根据改建的支渠原有的断面型式, 以尽量减少渠道改造的挖填方量, 尽量避免新增工程占地为原则, 通过对改建的支渠的水利计算, 在满足设计过流能力的前提下, 确定渠道的最佳断面型式和最小规模, 支渠现状的渠道满足过流能力则原规模重建或加固<sup>[1]</sup>。

拆除重建。根据现状调查分析成果, 2005 年 (含) 以前续改建的渠道, 存在衬砌结构严重破损、背水坡变形等问题, 按照现代化灌区建设标准进行拆除重建。

#### (3) 渡槽

峡口东干渠沿线共有 16 座重要渡槽, 总长为 3609 m, 设计流量 5.0~10.0  $\text{m}^3/\text{s}$ , 经 5 期节水配套改造, 重要渡槽都已改造完成, 各渡槽整体结构稳定, 整体情况较好。但仍有渡槽存在伸缩缝止水设施老化漏水、渡槽存在裂缝、护栏破损等问题。本次规划对东干渠姜村弄渡槽进行加固改造, 长 22.0m, 为单跨石拱式矩形渡槽。加固改造时, 兼顾工程结构安全的情况下, 考虑从渡槽外观的美化, 对伸缩缝止水进行更换, 对渡槽护栏进行更换, 对渡槽槽身涂防腐化涂料, 并渡槽外观进行现代化改造, 布设渡槽简介牌等, 同时对渡槽周边环境进行整治。

#### (4) 隧洞

峡口片东西干渠沿线的重要输水隧洞共计 13 座, 均建于上世纪九十年代, 均为无压明流隧洞, 断面型式为城门洞型。隧洞进出口和局部地质条件差的洞身采用了钢筋砼衬砌, 部分采用了砼喷锚加固, 洞身大部分均未衬砌, 限于当时的技术水平和施工条件, 经 20 多年运行, 隧洞里侧洞顶均有不同程度的坍塌、衬砌脱落。本次规划对东干渠青山头隧洞局部段进行衬砌, 衬砌采用全断面 C25 钢筋砼, 厚度 30 cm; 部分原有侧墙衬砌、顶拱喷砼段采用全断面衬砌 C25 钢筋砼, 厚度 20 cm; 拱顶采用回填灌浆。

#### (5) 暗渠

峡口片东西干渠沿线的原重要输水暗涵共计 3 座, 分别为东门桥暗涵、金田坂暗涵、桐村暗涵等, 经多年运行, 暗渠边墙未衬砌或老化裂缝, 底板未衬或破损。“十四五”期间, 规划对暗渠段进出口进行改造, 暗渠衬砌采用全断面 C25 钢筋砼, 厚度 30 cm; 进出口段改造重新设计连接渠道, 尽量顺直, 进出口设置拦污栅, 渠段挡墙迎水侧浇筑 15cm 厚 C20 砼防渗面板, 渠底浇筑 15cm 厚 C20 砼进行护砌。

### (6) 闸门

峡口片灌区现有各类水闸 305 座,经过二十多年的运行,出现不同程度的老化破损。改造内容:闸室重建,闸墩采用 C25 钢筋砼结构,中墩宽 1.0 m;底板采用 C25 钢筋砼结构,厚 1.0 m,底设 0.1 m 厚 C20 砼垫层;闸室上下游采用 C25 钢筋砼护坦,厚 0.5 m;闸门更换为钢闸门,尺寸不变。更换机电及启闭设备,采用电动螺杆启闭机;新增启闭机房,配备闸门信息化远控、量水设施等设备。

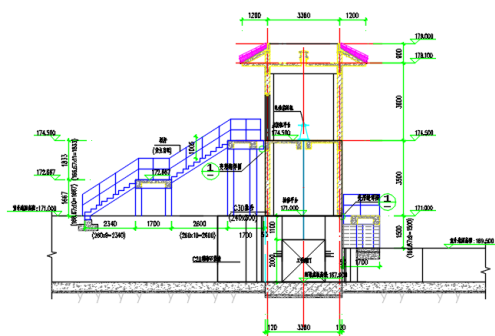


图2 闸门改造方案

### (7) 排洪渡槽

峡口片东西干渠沿线近一半渠道沿山修建,防洪压力较大,沿线渠道设置了大量的排洪渡槽,保障东西干渠安全运行。经多年运行,部分排洪渡槽出现进出口淤积,渡槽本身破损、漏水等现象。“十四五”期间,规划对东干渠白杨山坞下马岭口、万青山底山棚(2座)、车家坞等 10 座进行改造加固,渡槽尺寸为 0.7×0.52m,长度 3~5m,合计 40m。

### 3.3 排水工程

排水沟改造还需从其自然功能出发,结合水生态和水文化等因素,以“自然”、“和谐”和“适用”的方向进行改造。

“自然”——回归自然,恢复排水沟的生态功能和本来面貌。排水沟的理想状态不是人类自己构造出的美丽,而是能够融合周边环境所具有的协调感。在保障排水沟排水能力的前提下,尽量恢复排水沟应有的自然生态功能,减少人工治理带来的负面影响;在满足排水功能的前提下,尽量减少人工治理痕迹,保护利用排水沟的原有植被,保留的自然风貌<sup>[2]</sup>。

“和谐”——人水和谐,促进排水沟的亲水性和生态性。在排水沟整治过程中,应从单纯的就水论水、就水治水的思想,向追求人文与水环境相协调、相统一的转变,坚持生态优先和人水和谐。通过适当建设游步道、亲水平台等措施,促进排水沟的亲水性;通过采取生态护岸、植物绿化等措施,增设一些浅滩、深潭、湿地等措施,维护排水沟的生态性。

“适用”——经济适用,丰富排水沟的结构和护岸形

式。在排水沟的结构上,应避免“截弯取直”和“渠系化”,保持排水沟结构的多样性,整体布置上有曲折,沟宽有变化。根据排水沟的特点,通过采取不同的护岸形式及生态措施,形成各有侧重、各具特色的岸边环境。

规划改造碗窑总干渠边排水沟道 2.0 km。根据现状,本次改造两侧采用 C15 砼浆砌块石挡墙进行护砌,两侧挡墙外露面 15 cm 要求不露浆,墙高 80 cm,顶宽 60 cm,迎水面坡比 1:0.3,背水面垂直,沟底采用 C15 砼护底。

### 3.4 水土保持及生态环境保护

(1) 水土保持:碗窑灌区总体地处江山港沿岸和河谷地带,灌区水土保持总体良好,下一步思路是结合现代化灌区绿色和生态要求,在渠道改造和沿线管护道路改造时,在渠道管理范围内,沿渠线布置绿化带,打造灌区美丽幸福渠,提升水土保持能力。

(2) 生态环境保护:现代化灌区是“节水该校、设施完善、管理科学、生态良好”的灌区,在灌区改造同时,要兼顾生态功能,以“绿色”为主色调,以“自然”为主脉络,以“环保”为主导向,在完善灌区渠系、沟道系统的同时,实现生态环境保护的多重功能。依托骨干渠道自然地貌,顺应自然机理,有条件的渠沟尽量采用生态护坡;达到生态灌区的要求。

### 3.5 管护设施工程

(1) 巡检道路工程:碗窑灌区内部道路体系较为完整,对灌区农业和经济发展奠定了坚实基础。灌区现有主干渠总长 112.0 km,目前干渠上仅有标准水泥路面巡渠路 21.6 km,沿线巡检道路配套不完善,大部分为土路,部分靠山渠段,道路不通,只能通过狭窄渠顶开展巡检、维养活动,存在安全隐患。

按照现代化灌区要求,规划改造道路 166.7 km,其中 8.0 km 结合水文化景观,打造“与民共享”的绿道,供干渠周边居民休憩活动场所。巡检道路主要采用水泥路面,对原路基进行压实,路面宽度和原路基宽度一致,铺设 15 cm 厚混凝土路面,每隔 5 m 设置一道沥青木板伸缩缝,缝深 3 cm,道路两侧设置 0.5 m 宽素土路肩,并与干渠两岸环境结合,配合适当的绿篱植物等生态措施。使干渠沿线巡检道路的连通率达到 100%;道路路面质量达标,满足通行要求;路面宽度保证一般机械进出作业;过路建筑物质量达标,功能完善。

(2) 管护用房:峡口灌区下设 9 座渠管站,灌区内的管理站建设于上世纪 90 年代,2018 年灌区标准化创建时进行过局部修缮,但仍然存在房屋渗漏、电力线路老化、自来水管道的未配套到位、无污水处理设施、站内应急物资储备仓库破损等问题,需要进一步改造,满足管理人员正常工作、生活需要。

### 3.6 量测水设施

(1) 水雨情监测:规划在原有基础上,进行扩增和

升级,主要完成峡口片6条渡槽的水雨情监测、3条隧洞的水雨情监测和碗窑片15处水位监测点设备提升。水文监测主要由RTU、传感器、雷达流量计、太阳能供电,以及立杆、防雷、设备箱等附件设备组成。

(2)流量监测:规划建设点位在原有基础上,进行扩增,主要完成6条渡槽的水雨情监测和2处骨干渠渠首流量监测,264套灌溉闸、节制闸等配套水位监测设施,对干渠沿途放水情况进行监测。

(3)墒情监测:规划在高效节水示范区内建设智慧灌溉试点区,主要配套20套墒情自动观测设备为农业灌溉的需水、配水、调水提供试验数据和依据。

#### 4 结语

通过包括支渠在内的灌区各类灌排工程设施的改造,

可提升灌区供水保障水平,提高灌区节水减排能力,支撑江山市现代农业、经济社会发展,以及确保地区粮食安全和农产品有效供给,实现灌区从单一的灌溉功能向灌溉、生态、景观、生产生活供给等综合功能转变,并为后续现代化灌区建设奠定基础性保障。

#### [参考文献]

[1]李红艳.浅谈灌排工程的优化设计及改造建设[J].中国科技纵横,2012(5):64.

[2]阿合买提·依明.浅析灌排工程的改造建设[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2016(9):62.

作者简介:陈丽月(1974.9-)女,毕业院校:西南交通大学,专业:土木工程专业,当前就职单位:江山市峡口水库管理中心,职位:渠道管理岗,职称级别:高级工程师。