

## 岳西县东方红水库创建节水型生态灌区的有益探索

储天宏

(安徽省岳西县应急管理局, 安徽 岳西 246600)

**摘要:** 本文结合东方红水库和灌区实际, 及其所处地理位置、水文、水资源、水利工程现状, 通过分析其进出水量进行区域内水量平衡计算, 从工程措施、技术措施、管理措施等方面创建节水型生态灌区, 取得较好效果, 其成功经验可为同行提供借鉴和参考。

**关键词:** 节水灌区; 水量分析; 建设管理实践

**中图分类号:** S274

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2023)03-0073-03

## 0 引言

东方红水库位于被喻为大别山“小江南”、有“岳西粮仓”美称的冶溪镇, 是一座小(一)型水库。水库集水面积 21.5km<sup>2</sup>, 总库容为 334 万 m<sup>3</sup>, 兴利库容 261.5 万 m<sup>3</sup>, 水库以灌溉为主, 兼有防洪、养殖、发电等功能。水库于 1966 年 11 月开工建设, 1976 年 10 月竣工。2008 年、2011 年、2015 年、2018 年共分四期完成了水库除险加固工程。灌区位于东方红水库下游, 利用水库灌溉, 可惠及冶溪镇溪河、石嘴、琥珀、罗铺等 4 个行政村, 有效灌溉面积 800hm<sup>2</sup>。水库为灌区灌溉提供了较为丰富的水源, 巩固了冶溪镇作为岳西“大粮仓”地位。

## 1 灌区水量及平衡分析

东方红水库灌区设计供水量 480 万 m<sup>3</sup>, 供水主要来源于两个部分, 其中 75% 依靠水库供水, 25% 靠东、西干渠上的山塘和区间来水补充 (包括上游灌溉弃水利用)。东方红水库以上集水面积 21.5km<sup>2</sup>, 水库以下区间来水面积为 25km<sup>2</sup>, 总汇水面积为 46.5km<sup>2</sup>, 根据岳西水文站分析, 灌区多年平均径流深 850mm, 水资源总量为 3952 万 m<sup>3</sup>, 灌溉用水量占水资源总量 9.7%。

东方红水库节水型灌区取水口处多年平均平均流量为 0.58m<sup>3</sup>/s, 径流总量为 1892 万 m<sup>3</sup>, 85% 保证率 (典型年 1992 年) 时入库水量为 1261.4 万 m<sup>3</sup>/年, 灌区取水量为 480 万 m<sup>3</sup>/年, 其中从水库取水 360 万 m<sup>3</sup>, 仅占取水口处的 28.5%。

为充分利用天然来水, 提高灌溉率, 在东西干渠上联通了一些山塘, 拦截区间来水进入渠道, 经测算这部分水量为 360 万 m<sup>3</sup>。同时结合灌区台阶地形, 利用建设在下游河道上的拦河堰, 引用上游灌溉弃水约 60 万 m<sup>3</sup> 进入支斗农渠, 再到田间灌溉。

查阅相关资料得出如下数据。

(1) 流入灌区水量 3952 万 m<sup>3</sup>, 流出灌区水量为

3632 万 m<sup>3</sup>, 灌区实际耗水 320 万 m<sup>3</sup>。

(2) 总引水量量为 480 万 m<sup>3</sup>, 其中, 从水库取水 360 万 m<sup>3</sup>, 通过山塘和区间补水 60 万 m<sup>3</sup>, 通过拦河堰从河道中重新取水 (上游灌溉弃水) 60 万 m<sup>3</sup>。

(3) 进入渠系的水量为 480 万 m<sup>3</sup>, 进入田间的水量为 380 万 m<sup>3</sup>, 渠系损失 100 万 m<sup>3</sup>, 其中: 渠系蒸发量为 30 万 m<sup>3</sup>, 渗漏 70 万 m<sup>3</sup>。

(4) 田间植物蒸腾 270 万 m<sup>3</sup>, 田间排、渗 110 万 m<sup>3</sup>。

(5) 主要指标计算如下。

$$\text{渠系水利用系数 } \eta_{\text{渠系}} = \frac{Q_{\text{下}}}{Q_{\text{上}}} = \frac{\text{到末级渠道的水量}}{\text{渠首进水量}} =$$

$$\frac{380}{480} = 0.79; \quad (1)$$

$$\text{田间水利用系数 } \eta_{\text{田间}} = \frac{\text{植物吸收和蒸腾水量}}{\text{进入田间水量}} =$$

$$\frac{270}{380} = 0.71; \quad (2)$$

$$\text{灌溉水利用系数} = \eta_{\text{渠系}} \times \eta_{\text{田间}} = 0.79 \times 0.71 = 0.56; \quad (3)$$

$$\text{弃水利用率 } \xi_{\text{弃}} = \frac{\text{弃水供水量}}{\text{总供水量}} = \frac{60}{480} = 12.5\%。 \quad (4)$$

纵观东方红水库灌区的用水过程, 仍存在节水潜力, 主要途径有两个方面: ①完善渠道防渗系统。灌区内各种渠道 61km, 目前已衬砌 43km, 尚有 18km 土渠渗漏严重, 且已衬砌的渠道也有部分浆砌石损坏。为减少沿途损失, 提高区域渠系水利用效率, 需对灌区进行配套升级。②田间渗漏比较严重。该灌区以砂壤土为主, 要提高田间水利用效率, 需制定严谨的灌溉管理制度, 提高田间用水管理。

## 2 创建节水型生态灌区, 提高其功能与作用

### 2.1 功能

节水型灌区是根据社会发展需要而对传统灌区进行改造而发展的。相对传统灌区而言, 节水型灌区不但

具备较高的生产力,还能实现和灌区生态环境、水资源等协调发展,其功能更复杂、更全面<sup>[1]</sup>。首先,节水型生态灌区最重要的功能是灌溉,在保证农业生产能力通过输水系统不断地向农田输送水资源。其次,灌区渠系具备输水功能,同时对生态系统健康也有保护作用。农田本身具有调节养分、保持水土流失、提高产品品质以及生产经济作物等功能,通过节水型灌区的灌溉和浸润,农田就能满足对水资源的需求。再次,灌区的渠系本身包含了降渍与排涝等作用,并且同湿地相互的协同,就可以满足农田排水水质净化的要求。最后,灌区本身的林草植被生态系统有保持水土、涵养水源等多种功能。

## 2.2 作用

节水型生态灌区能巩固基础性水利设施,增强农业本身的减灾和抗灾能力、保护粮食的安全。做好农业种植结构的调整,就可以提高作物的产量,推动经济的发展。也可以提高输配水的能力,提高水资源综合生产力和利用水资源的效率,保护灌区生态环境,维护生物多样性,在生活环境得以改善的同时,帮助农户提升生活品质、提高灌区形象。利用科学技术和先进管理经验等,节水型生态灌区能加快灌区现代化管理进程。能实现粮食高产、生态安全及节水之间的协调,使水利事业促进农业增产、农民增收、农村经济繁荣,为创建美好乡村提供条件。

近年来,东方红灌区十分重视节水工作,积极开展节水创建工作。自创建工作启动以来,始终围绕“工程达标、指标领先、计量完善、管理规范”4个方面的具体要求,对照节水标准,逐一落实。创建中以东方红水库灌区良好的灌溉条件基础,结合灌区配套建设项目,实施现代化节水改造建设,完善灌溉用水计量设施,加强灌区管理体系建设,完善相关制度,提高管理能力及强化节水宣传教育等,降低用水沿途损耗,不断提高灌区用水系数、减少用水总量<sup>[2]</sup>。

## 3 建设节水型生态灌区有效措施

### 3.1 完善渠道衬砌防渗的生态成效

在建设完善节水型生态灌区时应加强渠道衬砌方案的生态设计。灌区混凝土防渗渠道不仅施工简单、经久耐用,且管理方便、防渗效果良好,被广泛应用于传统灌区续建和节水改造工程。但在环境的方面,生产混凝土会消耗水泥、砂石料,大量使用混凝土势必影响当地环境,甚至容易造成水土流失等不利影响。而在选择明渠灌溉时,用土渠、干砌石、浆砌石、混凝土板预制或现浇等方面生态方法,其生态效果就较好<sup>[3]</sup>。综合考虑

这几方面因素,在建设节水型灌区时应应对渗漏严重的骨干渠段或沙土区实施混凝土衬砌方案,针对粘壤土渠道则适宜粘壤土压实防渗方案,以满足节水、保护生态的要求。

整合水利资金、土地整治项目、农业综合开发项目分批分片对灌区干渠、支渠和斗渠进行防渗加固处理。灌区现有渠道 61km,已衬砌 43km,目前干渠和主要支渠已全部衬砌。渠道衬砌的生态成效如下。

(1)加强保护和治理,改善灌区的水环境:①应用能控制灌区面源污染的节水灌溉技术、养分资源管理技术。认真研究灌区的土壤、气候、植物体系以及田间农药、氮素、磷素在降雨及地面灌溉、管灌、滴灌等现代节水灌溉下不淋深渗漏机制,分析基影响因素,促进灌区田间生态系统中磷、氮的迁移和转化,探索降雨或灌溉、土壤水分运动、污染物淋溶损失的机制和特点,分析各种因素随田间迁移、转化污染物的影响,建立健全控制灌区面源污染的节水灌溉,养分资源管理的技术体系。②应用优化组合小型污水处理工艺的技术和高效、低廉、新型技术。灌区要坚持就地处理、回用污染物的原则,探究典型的农村废污水、畜禽养殖废水利用等带来和水质变化与水量动态之间关系。分析各种预处理技术应用于灌区情况相符的污水资源处理技术。③充分利用节水型生态灌区人工湿地与自然沟渠等现代创新技术,改善灌区水环境。研究灌区非点源污染物从田间迁移到邻近水体被湿地、自然沟渠截留、去除的机制,研究人工湿地的水力参数、不同深度以及不同断面等去除其中的主要污染物的效应。分析典型植物品种去除重金属、磷、氮等主要污染物的成效,研究污染物积累效应。针对灌区水生植物提出生态合理配置方案,建立起三道防线,包括田间灌溉、自然沟渠、小型湿地,并提出改善水环境的总体技术方案,加强灌区水环境的保护、治理<sup>[4]</sup>。

(2)工程管护:灌区定时对渠道进行巡查,及时清淤、清障和堵漏。对水库放水闸、渠道节制闸定期维修,既保证正常供水,同时减少渠道渗漏损失。

(3)重复用水:灌区利用台阶地形,通过河道上的拦河堰将上游灌溉的弃水(渗漏或排水)引到下游田间灌溉,分布在灌区大小河道上的拦河堰有 70 多条,水量重复利用次数达 5 次以上。

### 3.2 技术措施

(1)喷灌和微灌:针对灌区经济作物的特点,采用不同的节水灌溉方式,采用喷灌的茶园共叶 300hm<sup>2</sup>,采用微灌的葡萄园共 240hm<sup>2</sup>。

(2) 调整种植结构: 随着现代农业的发展, 灌区从传统的种植高耗水的水稻单一种植方式, 调整为水稻和低耗水的茶叶、疏散等混合种植, 用水量比以前明显下降。

(3) 控制水量: 在未装设计量前, 灌区用水主要由节制闸控制。东西干渠和 11 条支渠均由节制闸控制, 按管理所根据群众的需要定量放水, 大大减小了水量浪费。

(4) 完善计量装置: 水资源监测系统建设是提高水资源管理水平的重要途径, 是水资源取、用、排全过程监控与管理的必要措施。为完善灌区取用水量监控系统, 东方红水库灌区在东西干渠渠首 2 处主要取水点建立计量在线监测服务, 数据传入安徽省水资源取用水量监测平台, 可以顺利查询和调用。

### 3.3 管理措施

(1) 加强制度建设: 为实施有效的节水管控, 灌区强化了组织体系建设, 按照“分组负责、明确责任、落实到人”的原则, 灌区成立了节水领导小组, 村成立了用水协会。建立了较完善的用水管理制度和工程护管制度, 为节水工作提供了有力的保障。

(2) 加强计划用水: 各村用水协会根据辖区内种植结构和播种面积向灌区管理所申请用水申请, 灌区管理所根据协会申请, 结合县水利局的用水计划, 下达用水指标, 实施用水计划管理和总量控制。

(3) 规范取水行为: 为实施最严格的水资源, 保障农业灌溉科学用水, 提高农业用水效率, 实现对农业用水的有效管控。并根据水利部办公厅 2015 年出台的《关于加强农业取水许可的通知》要求, 东方红水库灌区及时申办了《取水许可证》。

(4) 加强节水宣传: 灌区采用多种形式进行生态节水宣传, “世界水日”岳西县水利局在灌区所在的中小学开展“水法和生态节水宣传”, 2021 年 10 月 29 日, 灌区所在地冶溪镇人民政府组织各村集中开展生态节水培训。同时, 岳西县水利局还在灌区管理所建设了“岳西县东方红水库生态节水教育基地”展馆, 向社会宣传生态节水文化和生态节水方法与技巧。

### 4 存在不足及建议

在省市水利主管部门的领导下, 岳西县东方水库红灌区生态节水创建取得了一些成绩, 达到了预期效果, 但总结创建工作也发现了一些问题。

(1) 工程配套体系有待加强。灌区部分工程建设年代较早, 过去灌区节水改造工程段主要是解决存在病

险问题, 并对少数“卡脖子”地段进行配套改造。但仍然与适应高质量发展要求的节水灌区相比有不小差距, 特别是灌排设施仍相对落后。期待省市职能部门今后进一步给予更大的支持。

(2) 灌溉制度需进一步完善, 用水效率需进一步提高。今后将结合本灌区实际, 合理地制定因地制宜的灌溉制度, 指导灌溉用水, 提高用水效率。

(3) 灌区骨干工程与田间用水设施尚未形成有效的统筹推进体系。过去灌区骨干工程续建配套与生态节水改造和田间工程分别由不同管辖, 其资金来源多元化, 且相对较少。在落实过程中, 因由不同主管部门实施, 难以解决重大问题。今后要加强灌区骨干与田间用水工程统筹协调, 加快灌区信息化建设, 为灌溉供水进行科学控制、调度与运用提供技术支持, 确保灌区工程效益得以充分发挥<sup>⑤</sup>。

### 5 结语

过去传统落后的农业漫灌等方式不仅浪费了宝贵的水资源, 而且容易造成土壤板结, 不便于耕种, 提高农业整体效益也较难。利用现代科技和创新手段, 改革传统的农田灌溉方式和管理手段, 这不仅是节约水资源的需要, 也是现代化农业的必由之路。下一步, 灌区主管单位应以当前生态节水创建工作为契机, 针对存在的不足或问题, 进一步完善灌区配套工程和相应管理体系, 建立从源头到末端、从引水到用水、从蓄水到排水相协调的一整套灌排工程体系, 力争将岳西县东方红水库灌区建成“节水高效、设施齐全、管理科学、生态优良”的现代化灌区。

### 参考文献

- [1] 姚里丰. 常熟市构建节水社会的实践与思考[J]. 水资源开发与管理, 2020(4): 75-79.
- [2] 王孝亮, 肖翔, 王征. 加强灌区节水管理全面提升农业用水效率[J]. 山东水利, 2022(1): 14-16.
- [3] 汤义声. 安徽省用水效率分析及节水型社会建设的思考[J]. 安徽水利水电职业技术学院学报, 2020(2): 27-30.
- [4] 聂朝坤, 方舟. 加强节水型生态灌区建设探析[J]. 珠江水运, 2017(2): 66-67.
- [5] 宋旦. 节水型生态灌区建设与展望[J]. 河南水利与南水北调, 2018, 47(2): 21-22.

作者简介: 储天宏(1969—), 男, 汉族, 安徽岳西人, 大专, 工程师, 主要从事水利水电工程建设管理及防汛抗旱等工作。