



闫潭灌区节水改造施工创新浅析

刘伟华

(菏泽市闫潭送水干线工程管理处, 山东 菏泽 274000)

【摘要】闫潭灌区目前存在漏水严重、渠系建筑物损毁、运行管理不完善等问题。本文从施工技术、施工方法、施工材料三个层面提出创新性改造措施, 以期为同类灌区改造施工提供借鉴。

【关键词】闫潭灌区; 施工技术; 施工方法; 施工材料

中图分类号: TV223.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-4774(2017)012-0012-03

Analysis on innovation of water saving modification construction innovation in Yantan irrigation district

LIU Weihua

(Heze Yantan Water Supply Trunk Engineering Management Office, Heze 274000, China)

Abstract: Yantan irrigation district has problems of severe water leakage, canal building damage, imperfect operation management, etc. currently. In the paper, innovative modification measures are proposed from three aspects of construction technology, construction method and construction materials, thereby providing reference for similar modification construction of irrigation district.

Keywords: Yantan irrigation district; construction technology; construction method; construction material

1 灌区概况

闫潭灌区是山东省内的大型引黄灌区, 涉及曹县、单县、东明县、成武县, 内辖33个乡镇。闫潭灌区利用送水干线引送黄河水, 干线从东明县前进防沙闸至单县浮岗水库, 全长133km, 控制灌溉面积280万亩, 是全国大型灌区。2010—2016年平均年引水量3.8亿 m^3 , 担负着菏泽市西南部农业灌溉任务。

闫潭灌区始建于1982年, 经过三十多年的运行, 目前存在诸多问题, 主要表现在以下三个方面: ①灌区渠道土质差, 坍塌、漏水现象严重, 存在水资源浪费情况; ②渠系建筑物不配套, 损毁严重, 大部分带病运行,

处于维修或报废状态; ③管理设施不完善, 管理方式落后, 管理体制不完善。

随着社会发展, 闫潭灌区缺水与水资源浪费矛盾日益突出。近年来, 灌区水资源利用方式不科学, 灌溉方式落后, 用水效率低下, 加剧了灌区的缺水局面。因此, 闫潭灌区急需进行节水改造, 以保障灌区的长效运行。

本文从节水方式、节水能力、节水设施等方面对闫潭灌区的节水改造措施进行分析, 有针对性地提出具有创新性的施工技术、施工方法、施工材料, 以期为同类灌区节水改造提供借鉴。

2 施工技术

2.1 现浇混凝土压制板

闫潭灌区的渠道护坡防渗工程中,护坡顶部的混凝土压制板原为预制混凝土块,规格为 $0.4\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.6\text{m}$,尽管具有批量生产、安装方便等特点,但整体稳定性较差,易于丢失损坏或人为破坏,管理费用较高^[1-2]。

在灌区节水改造施工中,总结以往工程经验与教训,提出将压制板由预制改为施工期现浇^[3],尺寸规格为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 8\text{m}$,每8m设一伸缩缝,宽0.3m、厚0.3m。防渗护坡板安装完成后,固定模板一次浇注成形。实践表明,现浇混凝土压制板整体性强,不易被破坏,管理费用大幅降低。

2.2 超挖排渗施工

闫潭灌区经过多年运行,目前已经实施8年护坡衬砌防渗工程,每年渠道衬砌长度约8km。由于防渗渠道长、输水距离远、地下水位高,导致渠道内明水及渗水量较大。渠道防渗施工时,如果采用坡脚打排渗井降水,需布置大量排水井,延长了施工工期,且工程造价较高。

灌区淤积泥沙大部分为砂质粉土,土壤渗透系数大,如果排水沟具有一定坡度和深度,就能在短期内排出明水或渗水。因此在渠道护坡防渗衬砌中推荐采用超挖排渗方式,在设计渠底线以下大断面开挖纵向排水龙沟,布置在渠道中间,深1.5m,底宽5m,边坡1:2,集中排渗^[4]。

大量明水渗水通过排水龙沟抽排至下游后,再进行护坡基础施工,基本能够保证砌石基础干地施工。个别流沙严重或渗水排出困难的渠段,基础施工时可单独抽排或换填土解决。实践表明排水效果明显,节省了大量资金,提高了工效,保证了施工质量。

2.3 振动平台应用

闫潭灌区在以往的渠道防渗混凝土板预制过程中,采用翻转式钢模具,平板振捣器振捣,机械化程度

高,生产速度快,但几何尺寸难以保证,变形幅度大,厚薄均匀度差。

经多方深入研究与分析,在原施工技术基础上,积极借鉴其他灌区的节水改造施工经验,探索采用带振动平台大型机械预制,该工艺生产效率高,压制出的混凝土板密实性好,表面光洁度高,防渗效果好^[5]。

该机压板有对应设计规格的模具,预制板尺寸有保证,衬砌后渠道平整美观,整体效果好,在节水改造项目及其他灌区渠道防渗中值得大力推广。

3 施工方法

3.1 机械化施工

在灌区实施节水改造工程中,渠道边坡修整及基础土方开挖以往大多采用人工施工,进度慢,工效低,渗水排出时间长。

实施节水改造工程以来,由于工程量大,闫潭灌区率先尝试建立试点,基础开挖土方时使用小挖掘机,修整渠坡时使用挖掘机与碾压机配合,全部机械化施工^[6]。该创新施工方法既提高了速度,又保障了修坡质量。特别是在土质含水量较高的情况下,机械化施工可以一次到位。

3.2 核子密度仪检测

为确保灌区节水改造施工中渠道防渗衬砌工程的施工质量,尝试采用干密度检测设备,即HS—5001C水分-核子密度仪。

核子密度仪与传统的环刀法相比具有明显优点:①检测速度快,效率高,几秒钟可以测出干密度和含水率数值,可及时反馈质量信息,加快工程进度;②测出的数值准确,使工程质量能有效得到控制,环刀法采用烘干计算出的数值,误差较大,不精确;③操作简便,检测、记录只需2人即可完成,节省大量人力^[7]。核子密度仪适应目前工程的现代化高科技施工要求,应大力推广应用。

3.3 新型预制板尺寸

闫潭灌区在节水改造实施以前的渠道衬砌中,一



般采用锯解石板或直角梯形混凝土预制板护砌,具有费用高、错缝复杂、整体稳定性差等问题。自实施灌区节水改造工程以来,渠道防渗衬砌采用 $0.3\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.06\text{m}$ 的长方形混凝土预制板。安装过程中,只需把水平缝调整好,竖板错缝安装,安装速度快、效率高。既美观平整,又提升了整体稳定性能,同时降低了糙率,保证了防渗效果。

4 施工材料

4.1 复合土工膜

闫潭灌区送水干线长,土质多为砂质粉土,渗透系数大,漏水严重。根据灌区特点并参考其他灌区节水改造施工经验,在部分漏水严重渠段利用膜料防渗性能优良的特点,优选复合土工膜(一布一膜)进行防渗处理^[8],以达到节水的目的。

充分利用碾压后的砂土地基作为底部支持层,中间铺设复合土工膜作为防渗层,上部铺设 0.06m 厚的混凝土板作为保护层。为确保施工质量,对复合土工膜搭接缝进行焊接热和处理,完工后的防渗渠道段变为整体,大大减少了渗漏水量,达到预期的防渗效果。

4.2 土工布

闫潭灌区节水改造施工中,东明干渠渠首有 1km 的渠道防渗,该渠段离黄河较近,地下水位高,引水含沙量大,需在渠道衬砌下安装无沙管等排渗设施。

吸取类似工程及其他引黄灌区经验,为避免工程通水运行后,因含沙量大而导致排渗设施出口被泥沙淤积堵塞,影响排渗,造成工程损毁。经科学论证,在东明干渠渠首段的排渗管中,采用管内填塞土工布、管口包扎土工布的施工工艺。节水改造工程完工后,经过5年的引水检查,未发现泥沙堵塞管口,堤外渗水均能顺利排出。

5 结 语

闫潭灌区是山东省内的大型引黄灌区,目前已建成运行三十多年,存在漏水现象严重、渠系建筑物损

毁、运行管理不完善等问题。本文从施工技术、施工方法、施工材料三个层面提出灌区节水改造施工中的创新性举措。

施工技术层面:混凝土压制板由预制改为现浇,整体性更强,不易被破坏;渠道护坡防渗衬砌采用超挖排渗,渠底线以下开挖纵向排水龙沟,保证砌石基础干地施工;混凝土预制板采用带振动平台大型机械预制,生产效率高,混凝土板密实性好。

施工方法层面:基础开挖土方使用小挖掘机,渠坡修整采用挖掘机与碾压机配合,全机械化施工;核子密度仪检测速度快,测值准确,操作简便,适应工程现代化高科技施工要求;渠道防渗衬砌采用 $0.3\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.06\text{m}$ 的长方形混凝土预制板,安装速度快,整体稳定性能高。

施工材料层面:部分漏水严重渠段优选复合土工膜(一布一膜)进行防渗处理,焊接热和处理使防渗渠道段变为整体,减少渗漏水量;东明干渠渠首段排渗管中,采用管内填塞土工布、管口包扎土工布的施工工艺,避免泥沙堵塞管口,渗水顺利排出。◆

参考文献

- [1] 许迪, 龚时宏. 大型灌区节水改造技术支撑体系及研究重点[J]. 水利学报, 2007, 38(7): 806-811.
- [2] 冯广志. 灌区节水改造规划[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.
- [3] 刘群昌. 大型灌区续建配套和节水改造先进技术推广应用[J]. 中国水利, 2011(11): 63-65.
- [4] 张雷. 高效节水系列新技术应用与实践[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2015.
- [5] 余长洪, 周明耀, 姜健俊, 等. 灌区节水改造中防渗渠道断面的优化设计[J]. 农业工程学报, 2004, 20(1): 91-94.
- [6] 何武全, 张英普, 寇广潮, 等. 论大型灌区节水改造对策[J]. 水资源与水工程学报, 2002, 13(1): 50-52.
- [7] 刘从柱. 大型灌区节水改造项目后评估指标体系与评估方法研究[D]. 西安: 西安理工大学, 2007.
- [8] 杜丽娟, 刘钰, 雷波. 灌区节水改造环境效应评价研究进展[J]. 水利学报, 2010, 41(5): 613-618.