

装配式 U 型渠在土地整理工程中的应用

张万江¹, 叶凯¹, 黄岩岩²

(1. 济阳县国土资源局, 山东 济南 251400; 2. 山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014)

摘要:在土地整理工程中,以往解决农田灌溉使用的是小型渠道,这种渠道占用土地面积大,施工工序繁多,且存在易损坏等诸多缺陷。该文介绍了新型防渗渠道——装配式 U 型渠制作、装配流程及在防渗衬砌渠道中的具体做法,认为其具有节水、防渗及占地少等诸多优点,值得在农田标准化建设中大力推广。

关键词:装配式 U 型渠;农田水利;应用优势;济阳县

中图分类号:S28;S275 **文献标识码:**A

装配式 U 型渠是用混凝土钢筋为原材料预制的“U”字型构件组装而成的灌溉渠道。这种渠道一般适用于农渠、斗渠两类小型农田灌溉引水。装配式 U 型预制件一般长度为 3 m,使用 U 型钢模浇筑,规格统一,配有 $\Phi 10$ 螺纹钢 4 根, $\Phi 4$ 螺纹钢 18 根。

1 装配式 U 型预制件的制作

装配式 U 型预制件的设计参数以构件能够承受构件内最大水位时水的压力为标准,具体指标见表 1^[1]。

表 1 装配式 U 型渠设计参数

| 名称 | 结构参数 | | | | | U 型渠输水能力(m^3/h) | | | 适用灌溉面积(亩) | | |
|------|-------|----------|------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| | 糙率% | 渠深 cm | 内弧半径 cm | 长度 cm | 超高 cm | I=1/1000 | I=1/2000 | I=1/3000 | I=1/1000 | I=1/2000 | I=1/3000 |
| 农渠 | 0.012 | 50 | 17.7 | 300 | 5 | 246.32 | 251.64 | 306.64 | 600 | 500 | 400 |
| 1#斗渠 | 0.012 | 60 | 29.3 | 300 | 15 | 522.00 | 368.64 | 300.96 | 1000 | 700 | 600 |

I 为河流(或某一河段)水面沿河流方向的高程差与相应的河流长度相比,称之为纵比降,以千分率或万分率表示。

该产品需要的设备包括钢模、搅拌机械、震动设备以及养护设备。钢模需要特制的 U 型钢模,混凝土搅拌机械采用 JS500 型强制式混凝土搅拌机,该机具备拌合干硬性、塑性熟料性能,并配有其他辅助设施达到机械供料,流水作业。震动设备要求使用高频低振幅的振动台,这种振台激振力强,振动效果好,养护设备为常压蒸汽养护池。

预制件的制作流程:原材料筛选→混凝土拌合→浇筑→蒸汽养护→拆模。混凝土强度不低于 C25(混凝土的抗压等级,也叫砼标号。表示混凝土立方抗压强度标准值,C25 后的数字 25 即为混凝土立方体抗压强度的标准值 $25 N/mm^2$),搅拌中可加入适量添加剂,能更好地提高产品质量。混凝土原

材料的采购严格按照国家和行业最新标准进行。

2 装配式 U 型渠的装配工艺

(1) 确定渠道中线及清障

依据项目规划中确定的扬水站位置,利用渠道和田间路将农田划分为为适宜块状。根据规划图纸和实际勘测确定渠道的中线,并每 20 m 定一中线桩;将渠道中线两侧 2 m 内所有障碍物清理干净。

(2) 测量放样

通过水准仪测量各点的高程,并绘出纵断面设计图纸在规定比降时确定各点的设计高程,无比降

* 收稿日期:2009-07-16;修订日期:2009-09-14;编辑:曹丽丽

作者简介:张万江(1968—),男,山东济阳人,主要从事国土资源管理工作。

规定可按照实际情况定设计高程,并绘出纵断面设计图纸。

(3) 砌筑支墩

装配式 U 型渠无需土堤,渠基为砖石砌筑的支墩(也可以使用混凝土支墩),斗渠和农渠每 3 m 设 1 个支墩,支墩长宽规格为 37 cm × 37 cm,支墩高按实际地形和设计高程定。如果支墩高度与设计高程之差不到一砖高时可用水泥砂浆填补,要求支墩高度必须准确无误。

(4) 安装 U 型构件

由于装配式 U 型渠重量大,需要用机械安装,安装要求构件中线必须与渠道设计中线吻合,安装时应严格控制渠顶高程使之平顺美观,构建接缝处预留 1 ~ 2 cm 空隙用来勾缝。

(5) 接缝处理

接缝处理主要使用水泥砂浆勾缝,用 M7.5 (水泥砂浆配合比的强度等级, M7.5 是指浆砌的砂浆制作成 7.07 mm³ 的试件的立方体抗压强度为 7.5 mPa) 砂浆填满、压平、抹光,保证水泥浆的密实度和平整度。通过上述工艺,经过短时间保养,水渠工程就可交付使用了^[2]。

3 装配式 U 形渠道的应用

(1) 装配式 U 型渠道最初运用到济阳县曲堤镇土地整理项目中。项目区位于济阳县曲堤镇境内,地处鲁北平原的南部,属于黄泛冲积平原。项目建设规模 119.85 hm²,其中农用地 108.73 hm²,涉及 13 个村庄。项目区规划农田水利灌溉系统分为 2 个区域:一为扬水站自流灌区共 65.33 hm²,设扬水站 5 座,支渠 5 条,长 4 908 m,斗渠 12 条,长 20 300 m,农渠 25 条,长 5 000 m。渠道的配套建筑物:渡槽 66 座、板涵 122 座、进水闸 37 座,出水口 300 座,变压器房 5 座;其余为机井灌区,设机井 106 眼、座机井配套房 106 座。项目区共有管涵 162 座,新建田间道路 24 km,生产路 87 km,田间平整土方量 65.70 万 m³。工程主要任务是改善农田水利条件,使项目区农田标准化,提高抗灾能力,使农田灌溉率达到 100%。

(2) 工程施工方案设计

方案一:全部使用板式梯形渠,预制板每块长度为 0.5 m,砂浆勾缝,使用土堤支护,填土方量为 5.6

m³/m,渠道占地面积为 12.67 余公顷,开挖土方量为 4 余公顷,占用土地 16.67 余公顷。板式梯形渠的每米造价为 110 元。

方案二:支渠采用板式体型渠,渠道设计流量 0.3 m³/s,每米的混凝土量为 0.4 m³,填土量 6.8 m³,斗渠和农渠采用装配式 U 型渠,装配式 U 型渠构件长度为 3 m,占地约 2 hm²,无开挖土方量,采用砖砌支墩支撑,每米造价约为 137 元。

两方案比较,板式梯形渠在造价上节约 27 元/m,但是板式梯形渠多占地 14.67 hm²,而且施工工序多,工期长,迁占工作开展困难。另外在该项目区 4 号扬水站供水的 6 号斗渠要经过一片洼地,该区域地势比其他地方低近 1 m,如果使用板式梯形渠,土堤升高 1 m,土堤外伸 1.5 m 左右,每米渠道的占地面积会增大近 3 m²,占地面积太大,不宜实施。但对装配式 U 型渠来说,只要提高砖墩的高度就可满足项目规划要求,施工方便,占地少,因此决定采用第二种方案。

4 装配式 U 形渠道的优势

(1) 节水、防渗效果好。小型混凝土装配式 U 形渠道的渠道水利用系数可达 0.97 ~ 0.98,由于 U 形渠道湿周短,流速快,接缝少,因而输水损失比梯形衬砌渠道以及机械压制成型的 U 型槽小。

(2) 节时、水流速度快。U 型渠道下部为半圆曲线,符合水流的自然特性,近似最佳水力端面。由于没有传统梯形断面两坡脚的死角,流速分布较均匀,无涡流、回流现象,湿周短,水力半径大。因而 U 型断面较梯形、矩形断面流速快,不仅提高了渠道输水能力,有利于缩短灌溉周期,而且增大了水流挟沙能力,有利于引用高含沙水灌溉,渠道不易产生淤积现象,且管护用工明显减少。

(3) 节地、渠道占地少。装配式钢筋混凝土 U 形渠道的渠口窄,而且能够独立承受水的外力,无需护堤支护,渠道占地面积为梯形渠道的 1/5 甚至更少。根据曲堤镇土地整理项目,如果使用传统防渗衬砌,则渠道占地面积为 12.67 余公顷,开挖土方量 4 余公顷,占用土地 16.67 余公顷。而装配式 U 型渠的占地面积为 2 hm²,占地仅为渠道防渗衬砌的 15% 左右,节约土地非常明显,无取土、填土,农田未受破坏,无需土地整平。

(4) 节省资金、抗外力性能好。钢筋混凝土 U

形渠道强度高,受力条件均匀,整体性好,利于工程稳定,其裂缝破坏现象也比梯形渠少。装配式U型渠渠基为砖墩,对地形变化适应能力强。

(5)节约管护费用,易于管理。渠道流速增大防止了渠道内泥沙淤积和渠内滋生杂草,使清淤除草工作量大为减少,而且没有护堤,没有了护堤维护的工作量,运行费用比一般的渠道都要低。

(6)施工方便,施工周期短。施工受外部环境的影响小,可以加快工程进度。项目施工工期为3个月(除去雨季和其他事务耽误而无法施工的时间)。比计划提前2个月完工。施工时期正好是夏粮生长关键时期,因为装配式U型渠占地面积和迁占面积小,给农民造成的损失也降到了最低点,清障和迁占问题顺利解决。

(7)外观美观,改善环境,营造景观。项目区内的装配式U型渠,无杂草,无淤泥,后期维护方便。

自流灌溉,操作方便。标准模具浇筑成型的装配式U型渠,整齐美观。

通过装配式U型渠在济阳县曲堤镇土地整理项目中的应用证明,装配式U形渠道虽然一次性投资较大,但综合经济效益显著,大量节约土地资源,渗透损失小、流速快、水的利用率高、地形变化适应能力强,而且施工迁占方便,渠道外形美观,施工工作量小,工期短,使用寿命长,管理方便,具有较为突出的优点,值得在农田标准化建设中大力推广。

参考文献:

- [1] SL18-2004. 渠道防渗工程技术规范[S]. 北京:中国水利水电出版社,2005.
- [2] 节水灌溉工程实用手册[S]. 北京:中国水利水电出版社,2005.

Application of Assembly Type U – drainage in Land Consolidation Project

ZHANG Wan – jiang¹, YE Kai¹, HUANG Yan – yan²

(1. Jiyang Bureau of Land and Resources, Shandong Jiyang 251400, China; 2. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: A small – scale irrigation channel has been used in land consolidation project in the past days. But this channel has some shortcomings, such as large scale of land occupation, many construction process, and easy to be damaged. Making technology, assembly processes and specific practices in impervious channel lining of assembly type U – drainage are introduced in this paper. It is regarded that this technology has many advantages, such as saving water, leakage prevention and little land occupation. It is worth to promote in fields standardization.

Key words: Assembly type U – drainage; irrigation and drainage; application advantages; Jiyang county