

浅谈梯形（T90）预制混凝土田间渠道的设计及施工工艺

黎龙凤, 张志俊

(高邮市水利局, 江苏 扬州 225600)

摘要: 梯形(T90)渠道具有精细的工艺、光滑的表面、轻巧的构件、上佳的质量、良好的止水以及简易的安装等优点, 能显著提高田间渠道防渗衬砌质量, 提高田间衬砌渠道铺装效率, 在高邮市各项目区灌溉体系中得到广泛运用。

关键词: 高邮; 预制混凝土; 设计; 施工

中图分类号: [TV91]

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2016)08-0047-03

Discussion on the design and construction technology of trapezoidal (T90) precast concrete field channel

LI Longfeng, ZHANG Zhijun

(Gaoyou Water Conservancy Bureau, Yangzhou 225600, Jiangsu)

Abstract: Trapezoidal (T90) channel has the characteristics of sophisticated technology, smooth surface, light component, excellent quality, good sealing and simple installation. The field seepage control of canal lining quality and field canal lining paving efficiency is significantly improved. Trapezoidal (T90) channel has been widely used in the irrigation system of Gaoyou City.

Key words: Gaoyou; precast concrete; design; construction

1 工程概述

高邮市位于江苏省扬州市, 淮河流域下游, 高邮湖畔, 面积 1963 km², 水域面积约占 40%, 耕地面积 7.65 万 hm², 是全国粮食生产重点县, 商品粮生产基地, 为地区的粮食安全和经济增长提供了重要保障。

近年来, 高邮市在实施水利、国土等项目过程中, 针对市场销售的 U 型槽板表面粗糙、蜂窝麻面较多等缺点, 高邮市相关涉农部门联合专业预制工厂, 联合攻关研制了预制梯形渠道混凝土槽板, 并研制专门配套建筑物, 形成“T90+ 精细化建筑物”解决方案, 用于替代 U80 型渠道, 在全市

相关涉农项目中已累计推广近 240 km, 建成控制灌溉面积超 0.33 万 hm², 并逐步向省内其他县市推广。

2 渠道设计

渠道设计流量按照灌溉泵站 0.18 m³/s 进行水力计算。

2.1 渠道灌溉制度

根据项目区的实际情况, 按照高邮市里下河圩区农田治理模式, 以 1 座固定泵站为独立的灌溉系统, 田间工程布置图见图 1。

按照项目区农民耕作习惯, 水稻灌溉矛盾最大的时间段为泡田期, 以图 1 为例进行田间灌溉制度说明, 支、斗渠采取轮灌方式, 分 4 日完成泡

收稿日期: 2016-03-22

作者简介: 黎龙凤(1981-), 女, 本科, 工程师, 主要从事水利工程设计与管理工。

田: 第 1 日, 泵站提水进入河道北侧支渠, 经过斗口完成 1 号斗渠的泡田, 其余 3 个斗口关闭, 以此类推, 第 4 日完成 4 号斗渠的泡田。采取这种方式灌溉, 能够最大限度实现资源高效利用, 输配水过程中的水量损失最小化, 灌溉时间最优化。斗渠拟采用 T90 渠道衬砌。

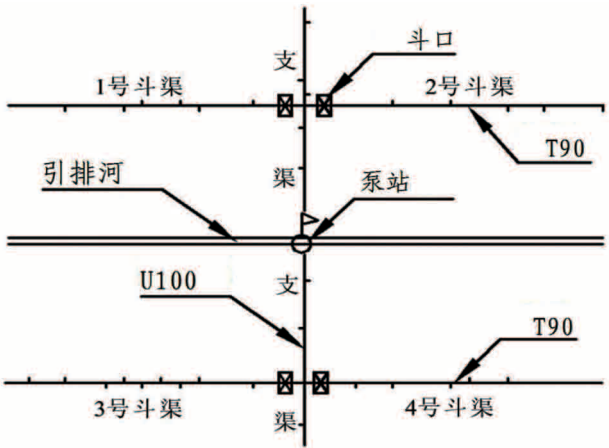


图 1 田间工程布置示意图

如下:
 $H_{\text{进}} = H_0 + \Delta h + \sum Li + \sum hj$
式中:
 $H_{\text{进}}$ —渠道进水口处的水面高程, m;
 H_0 —渠道灌溉面积上控制点的地面高程, m;
 Δh —所选控制点到附近末级固定渠道水面的高差, 0.2 m;
 L —各级渠道的长度, m;
 i —各级渠道的比降;
 $\sum hj$ —水流通过渠系各建筑物的水头总损失, m。

计算结果如表 1 所示, 泵站出水池水位 2.7 m > 2.1+0.16+0.2+0.1=2.56 m, 满足渠道纵断面的设计要求。

2.4 渠道衬砌方案选择

根据《渠道防渗工程技术规范》(GB/T50600-2010), 经过经济、技术比较, 结合其他大中型灌区田间工程建设已采用的防渗衬砌结构形式及施

表 1 控制田块高程计算表

渠首名称	渠首水位 (m)	支、斗渠		控制点地面高程 (m)	所选控制点到末级渠道高差 Δh	$\sum h_j$
		长度 L (m)	比降 i			
灌溉泵站	2.7 (泵站出水池高程)	支渠 300 斗渠 300	支渠 1/5000 斗渠 1/3000	2.1	0.2	0.1

2.2 斗渠横断面设计

斗渠输水能力计算:
过水断面 $A = 0.7 \times (0.9 + 0.35) / 2 = 0.438 \text{ m}^2$
湿周 $X = 0.8 \times 2 + 0.35 = 1.95 \text{ m}$
水力半径 $R = A / X = 0.438 / 1.95 = 0.22 \text{ m}$
渠道糙率 $n = 0.014$
流速系数 $C = R^{1/6} / n = 0.22^{1/6} / 0.014 = 55.5$
渠道坡降 $i = 1/3000$
输水能力计算公式
 $Q_{\text{输}} = AC\sqrt{Ri}$
 $= 0.438 \times 55.5 \times \sqrt{0.22 \times 1/3000} = 0.208 \text{ m}^3/\text{s}$
该渠道能够满足泵站 (0.18 m³/s) 的流量要求, 同时又能满足农田灌溉需求:

$V = Q / A = 0.208 / 0.438 = 0.475 \text{ m/s}$

2.3 斗渠纵断面设计

渠首水位推算是根据灌溉面积上控制点的高程, 加上渠道的沿程水头损失和各种建筑物的局部水头损失, 自下而上逐级推求得出。推算公式

工经验, 斗渠采用梯形预制渠道衬砌方案。
斗渠渠道采用 C25 混凝土预制安装, 分段长度 50 cm, M10 水泥砂浆勾缝。设计口宽 0.95 m, 深 0.83 m, 厚度 3.5 cm, 渠底坡降为 1/3000。
2.5 渠道防渗设计成果
由计算结果可得衬砌斗渠设计典型断面图 (图 2)。

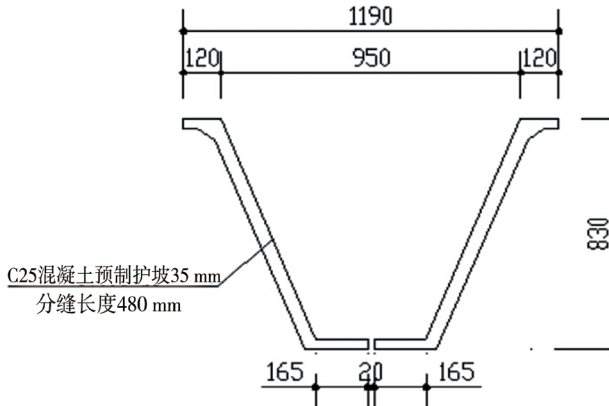


图 2 衬砌斗渠设计典型断面——预制梯形 (T90)

3 渠道施工方法

工程一般要求选择在板结均质的渠线上,但根据实际情况,如原渠较小且渠线较直时,也可在原渠线上直接开挖,或原渠较大在原渠中回填压实后新开渠槽。不管选择何种方式,都必须要求梯形渠槽土坯模床形状与设计图形基本一致,深度、坡降符合明渠设计要求。下面介绍在原渠中回填压实后新开渠槽的全部施工流程,前两种方式可直接从第5项基槽开挖开始。

(1)清淤清杂:施工前必须对原渠内的杂草、淤泥进行彻底清理,移至渠道外,并保证渠道干爽无水。

(2)测量放线:对渠道放样,设高程控制桩与导线桩,一般距30~50m左右划定开挖线。

(3)土方回填:回填土必须无淤泥、无杂质,土质良好,必要时须加入石灰碾压。填土厚度根据断面大小确定,一般为原渠道断面的2/3~3/4。

(4)碾压密实:碾压层厚一般为25cm左右,机械碾压2~3遍以上。冬季施工时,一般在春节前回填土方,经冬季雨雪浸入沉实后开挖,确保回填土足够密实。

(5)基槽开挖:根据放样的中心线、开挖线和高程控制桩开挖,必要时需用水准仪随时校核底高程,避免超深挖掘,一般采用小挖机进行,定制底宽45cm、上宽105cm、高87cm矩形挖斗进行开挖。

(6)架模修整:用木工板制作T形样模,需要架设固定、精确对中、高度准确,然后人工对渠槽进行精确修整。

(7)安装槽板:将槽板放入土槽中,下垫2cm砂浆垫层。修正槽板时,需用4根线控制,肩口、底脚各2根,保证槽板高度、平整度。

(8)勾缝处理:勾缝前,应先清理缝口并浇水湿润,使缝中无土。竖缝:用砂浆勾宽度1.5~2cm的缝口,缝口比板面稍小一点,缝口上下宽度一致,表面平整。底缝:用砂浆勾宽度2cm的缝,若渠底加宽,按设计宽度填筑混凝土,做到表面平整光滑。

(9)土方回填整理:上述工作完成后,对槽板和渠道两侧土方进行回填整理,槽板后回填土方需均匀、密实、到位,两侧渠顶土方宽度不小于50cm,高度超过渠顶10cm,土方采用人工或电汽夯密实。

4 配套建筑物施工

田间进水洞采用预制配套建筑物,在需安装部位开挖土方后,可进行座浆安装,应注意保持高度、坡度与渠道一致,两侧用砂浆勾2cm缝,后接直径20cm混凝土预制涵管。

参考文献:

- [1] 冯广志,周福国,季仁保.渠道防渗衬砌技术发展中的若干问题与建议[J].节水灌溉,2004(5).
- [2] SL18-91渠道防渗工程技术规范[S].北京:水利电力出版社,1991.
- [3] GB/T50600-2010渠道防渗工程技术规范[S].中华人民共和国水利部,2010.
- [4] 马建国.农田灌溉混凝土渠道衬砌施工技术[J].科技信息,2011(12).

(责任编辑:徐丽娜)