

# 分析灌区节水改造工程中的渠道防渗关键技术

王克黎

额尔齐斯河流域开发工程建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v4i1.2663

**[摘要]** 基于对灌区节水改造工程中渠道防渗关键技术的探讨研究,本文以某灌区节水改造工程为例,首先对工程概况进行了简要介绍,在提出灌区节水改造工程渠道防渗改建方案的基础上,对提高灌区节水改造工程渠道防渗水平的策略展开分析。与此同时,文章还包括灌区节水改造工程渠道防渗施工的技术要求,希望能为有关人士提供帮助。

**[关键词]** 灌区节水; 节水改造; 渠道防渗

## 引言

随着社会经济的飞速发展,灌区节水改造工程所能发挥的作用也越来越大,尤其是对于新疆地区的发展而言,其不仅能有效增加土地灌溉面积,也能在极大程度上提升水资源利用率,进而增强水利工程运行的实际效率。但与此同时,渠道防渗作为节水改造工程中的重中之重,却依然存在很多难以处理的问题,因此,相关人员结合新疆地区具体情况,探索节水防渗施工中的技术关键点已是势在必行。经实践证明,优质的渠道防渗关键技术,能显著提高灌区节水改造工程的实际效果,进而为新疆地区创造更大的效益。

## 1 工程概况

文章以新疆地区某灌区为例,其总灌溉面积为14.3万 $\text{m}^2$ ,目前干、支、斗、农渠四级固定渠道经准确统计后确定为2906条,总长度为3609km,渠道建筑物为10532座。由于使用年限比较长,后续的管理维护工作也没做到位,所以建筑物完好率相对而言并不高,同时因为新疆地区较容易受冬季冻胀的影响,灌区渠坡稳定性与防渗节水性能较差,水资源浪费的情况比较严重,需及时根据具体情况升级更新。

## 2 灌区节水改造工程渠道防渗改建方案

相关人员需结合本灌区的具体情况,将渠道防渗技术作为节水改造工程的重点,有机结合渠道防渗与抗冻措施,另外,对于原本渠道线路的改建工作而言,通常情况下均以干渠渠梯弧形化、斗农渠与支渠U形化为重。经实践证明,只有促进防渗技术水平的有效增强,才能真正意义上使冻胀指数以及防渗结构的受损程度降低。灌区水利工程现有渠道的基垫为湿陷性黄土,在长期使用后现如今稳定性较强,沉陷变形期基本上已处于结束阶段,与新渠道相比来讲经济性与合理性都较强,一方面不用改变原本的耕地面积,另一方面也能节省征迁费用。

梯弧形渠道以流速分布均匀为主要优势,抗冻能力相对更强,节水改造工程量也会比较少;U形渠水利条件相对较好,地基特征通常情况下均为湿陷性,与不均匀变形情况间的适应性与实际抗冻性也比较强。和土渠比较分析可得出结果,U形混凝土渠能将输水损失控制在每公里3.7%之内,同时最大程度上减少渠道渗漏损失,在增强渠道防渗效果的基础上,为节水改造工程施工提供更大的便利。

## 3 提高灌区节水改造工程渠道防渗水平的策略

### 3.1 采取梯弧形渠

渠道边坡由六边形预制板砌成,衬砌弧底的主要材料则为反拱预制板,施工人员需在确保渠基原土夯实的基础上,才能展开全断面的防渗漏膜的铺设,正常情况下,水泥砂浆层也能发挥较好的作用,之后再行混凝土预制板护面施工作业。与此同时,为使水渠含水量合理减少,进一步降低冻胀问题产生的影响,施工人员可以将水泥砂作为垫层,如此不仅对塑料薄

膜起到显著的保护作用,防渗体系的健全性也能得到保证。经实践证明,采用六边形的预制板,能使冻胀期不均匀的情况得到有效改善,从而提高结构的整体适应性;可将反拱形预制板应用于渠道底部,使冻胀与裂缝等状况发生的机率下降。

相关人员可在掌握水力学理论计算方法的基础上,得出节水改造工程中总干四支渠与西干中有关水渠的横截面,而通过合理有效的测量得出,边坡系数 $m$ 大致为1.25,弧底半径长度大约为0.85m。通常情况下,工程中都会使用0.22mm厚的防渗薄膜,同时设置2cm水泥砂浆M10,发挥垫层应有的重要作用,采用6cm的混凝土C15,于衬砌边缘作为预制板,还需注重混凝土反拱预制板C15,弧底厚度应控制在8cm。干渠断面的主要形式如图1所示:

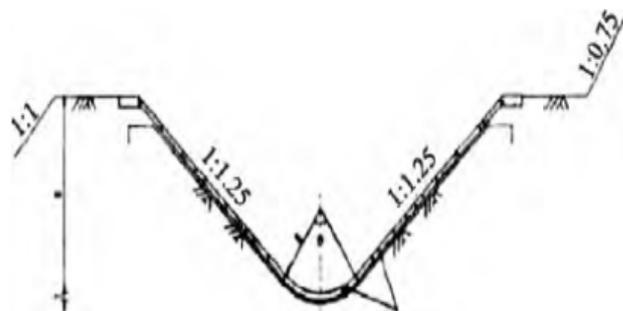


图1 干渠断面形式

### 3.2 合理预制U形渠灌区

斗农渠内目前整体情况相对较差,不仅杂草与污物比较多,对过水能力的限制也比较强,在渠道渗漏问题已十分严重的情况下,落实渠道防渗技术已迫在眉睫。此时相关人员需将目标设置为降低渠床糙率,同时促进田间渠道输水能力有效增强,结合新疆本地的水文地质特征,以及水质、气候温度等条件,充分发挥预制混凝土U形槽衬砌断面的良好效果。这种方式对施工技术水平要求并不高,且工期短、防渗漏能力强等优势也非常明显,在受力条件相对极好的情况下,对外部冻胀力的抵抗性也比较强。冻胀力比较大时U形槽会整体上抬,在解冻之后则基本上会恢复原位,U形槽建设各方面数据如表1所示:

表1 U形槽建设综合数据

| 总施工长度 | U型渠槽开口角度 | 槽深         | 砌筑厚度<br>(C15 混凝土预制件) | 预制件长度 |
|-------|----------|------------|----------------------|-------|
| 34km  | 12°      | 0.5m、0.65m | 6cm                  | 0.5m  |

## 4 灌区节水改造工程渠道防渗施工技术要求

### 4.1 渠基

由于渠道防渗工程更加偏向于薄层结构,因此其强度以及抗承受力等性能都比较弱,相关人员若想保证节水改造工程的质量,就必须采取有效措施,促进基础稳固性与可靠性提升。就目前渠道基础平整加固的几种措施来看,防渗膜料的干渠渠床所能发挥的效果更好,施工人员需将渠基周围一定范围内的污物与腐殖土层有效清除,再在此基础上平整处理原土层。在实际展开斗、农渠施工的时候,需有效夯实原渠砌段的渠基,并及时翻夯新建渠道的渠基原土,通常情况下,相关人员需将密度控制在 $\geq 1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ,竖直深度需 $\geq 0.5\text{m}$ 。

#### 4.2 砌体质量

由于本灌区处于新疆地区,冬季气温相对来讲十分寒冷,因此,相关人员必须要将GB/T50600-2010《渠道防渗工程技术规范》作为根据,同时与实际相结合,对原有渠道破坏形态展开科学分析。若发现砌体标号低、冻融循环模式无作用、防渗效果差以及损坏率高等问题,必须及时采取合理有效的措施处理,除此之外,有关部门还应为渠道改建制定新的规定,例如混凝土强度级别等级、抗渗与抗冻标号等,进而最大程度保证砌体质量。

#### 4.3 伸缩缝与砌缝质量

本灌区相比较来讲水泥流沙量较大,衬砌接缝处开裂的机率也相对更高,极易造成集中渗漏的问题,且通常情况下,其还会进一步形成以下两种后果。首先,泥水渗透会导致基土中水量与沙量提高,衬砌板因冻胀受损的机率会增大;其次,板后基土会受到较严重的冲刷,致使衬砌板塌陷滑坡。除此之外,相关人员需明确认识到,砌缝处理效率与质量达标与否,将会对节水改造工程的渠道防渗效果起到决定性的作用,所以在实际施工的过程中,对衬砌板接缝质量的重视程度必须要提升,一般在砌缝时会选择标准为M10的水泥砂浆,需砌成宽度2cm的矩形。

受到地基变形或者气温变化的影响,防渗保护层也容易出现变形,渠道中以6m为间距增设伸缩,同时充分发挥横缝模式的效果,另外,应考虑到填缝材料的变形性能,选择例如聚氯乙烯胶泥的材料展开填缝施工。与此同时,缝面清扫的有效性与严谨性也要得到保障,注重胶泥制取与灌缝的整体质量<sup>[1]</sup>。

#### 4.4 复合土工膜铺设

在实际展开铺膜工作之前,管理人员应先确保膜下基面的平整度,在检查土工膜质量并保证其达标后才能施工,可以通过拼接法来粘合,也可以采取热元件法实现焊接目的,正常情况下需注意胶接法的搭接宽度,应控制在5-7cm之间,焊接热元件的叠合宽度,则需控制在1-1.5cm。在铺设土工膜时可以采取由下而上的方式,保证土工膜保护层铺设速度与填筑保护层速度相适应,另外,相关人员也应避免重型车辆与机械出现在工作面上,从而降低其对施工产生的影响。应注重所用工具对土工膜的保护作用,清

除砂中以石头与树根为例的坚硬物质,降低土工膜物体受损的机率;在验收土工膜施工环节时,应将《聚乙烯土工膜防渗工程技术规范》作为根据<sup>[2]</sup>。

#### 4.5 混凝土浇筑

对于混凝土浇筑环节而言,应尽量选择抗酸性较强的水泥品种,例如硅酸盐水泥就能够起到极好的作用,同时应注意材料标号不小于32.5号,天然砂子的坚硬度与洁净度也要得到保证。砂子细度模数应处于2.3-3.0之间,含泥量需控制在 $\leq 3\%$ ,尽可能避免黏土团粒;粗骨料可以选择质地坚硬的碎石料,每颗直径不要超过60mm,其中含泥量不能超过1%;钢筋混凝土在酸性环境水的影响下,可能会受到比较严重的侵蚀,所以,混凝土水灰比值应控制在0.55以下,水泥用量需 $\geq 300\text{kg}/\text{m}^3$ 。

在混凝土浇筑施工的过程中,可以通过对0.4m<sup>3</sup>搅拌机的有效运用,在确保搅和效率与质量的基础上,再将胶轮车运输入仓,与此同时,在合理实验之后得出科学准确的混凝土配合比,使用振捣器展开有效振捣。另外,混凝土施工需将《水工混凝土施工规范》作为根据严格执行;浇筑地点垂直坍落度需处于30-60cm之间;混凝土若批次相同,则必须全面展开渗漏与抗冻试验;混凝土浇筑过程的标准与要求,需按照隔块浇筑有关规范严格落实,在强度标准达到2.5MPa之后,才能结合实际情况进行拆模,并确保拆模水平达标;采取适当的措施做好模块养护工作<sup>[3]</sup>。

#### 5 结束语

总而言之,灌区节水改造工程的有序开展,对渠道防渗关键技术研究来讲意义非凡,尤其是在新时代、新形势的影响下,灌区节水改造工程也能为我国经济发展起到不可代替的推动作用,进一步为可持续发展战略的全面落实夯实基础。由此可见,在开展灌区节水改造工程的过程中,管理者人员必须及时明确渠道防渗关键技术的重要性,与渠道防渗技术的特征相结合,确保渠道防渗技术的合理性与高效性,进一步促进灌区节水改造工程效率的不断提升。

#### [参考文献]

- [1]吴琼.灌区节水改造工程中渠道防渗关键技术分析[J].中国新技术新产品,2019,(18):107-108.
- [2]刘伟全.灌区节水改造工程中渠道防渗施工技术的应用[J].科技创新与应用,2018,(24):147-148.
- [3]刘婷.渠道防渗施工技术在灌区节水改造工程中的应用[J].黑龙江水利科技,2017,45(11):171-173.

#### 作者简介:

王克黎(1988--),男,陕西汉中,汉族,助理工程师,从事水利工程管理、渠道工程建设。