

# 小型 U 形混凝土衬砌渠道冻胀变形试验研究

张军

酒泉顺凯水利水电工程有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i7.3184

**[摘要]** 为了控制季冻区渠道混凝土衬砌结构的冻胀破坏程度,基于小型U形渠道混凝土衬砌结构的冻胀破坏特征及抗冻胀性能,笔者基于多年的从业经验,通过取消衬砌结构的刚性接缝形成整体式大跨度U形混凝土衬砌结构,并利用实验对冻胀变形进行了分析。

**[关键词]** 小型U型; 混凝土; 冻胀; 变形; 衬砌渠道

## 引言

目前的研究结果仍然不能解决在复杂条件下对真实冻胀特性和冻融问题进行定量分析的问题,例如考虑通道截面各向异性,通道纵向冻胀特性,通道截面尺寸和其他复杂条件。由于防冻,膨胀材料和结构的研究落后于农田水利工程发展的实际需求,因此渠道的防渗和防冻膨胀衬砌结构仍在设计指导下。冻胀,紧凑和狭缝设计的概念被认为可以适应冻融变形。根据调查数据的分析,许多渠道仍遭受严重的破坏,例如鼓胀,开裂和错位,导致其适应变形的能力尚不明确,即设计中考虑的容许变形是不合理的。考虑到这个问题,迫切需要研究渠道的防渗透和防冻膨胀衬里,以便有效地和理论上指导在老灌区全面实施标准农田建设工程和灌区节水改造工程。因此,在对小型U形混凝土防渗衬砌渠道的霜冻变形进行试验研究的基础上,本研究的重点是在小型U形渠道混凝土衬砌的在不同条件下的衬里结构冻胀变形。这样充分考虑水资源利用因素,促进现代农业的持续稳定发展,建设节水型社会具有重要的现实意义和参考价值,可为理论研究提供基础数据支持。

## 1 影响因素

冻胀位移是指受通道底部土方基础隆起影响的衬砌结构位置相对于衬砌稳定位置的变化,包括弹性变形(应变)和塑性变形。影响衬砌结构弹性变形的

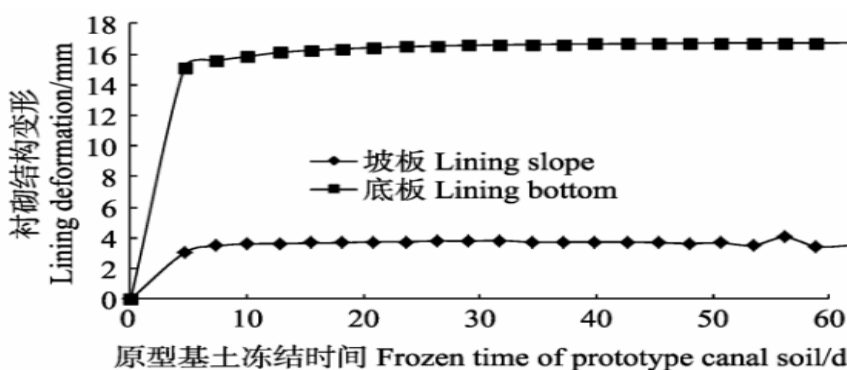


图1 整体式大跨度U形混凝土衬砌结构冻胀变形曲线

要因素是衬砌结构本身的刚性。影响塑性变形的的主要因素是冻胀特性,例如水道土壤,水分含量,空气温度和地温,冻结深度,结构和连接类型,地下水位等。重点研究水道土壤含水量,气温,地温,冻结深度的特征,以及对衬砌结构的冻胀正交位移的综合影响。衬砌结构的冻胀竖向位移是由渠道基础土壤中的冰冻直立量引起的,即在冰冻过程中土壤的膨胀和变形,但是由于两者之间的刚度显着不同,因此衬砌结构的冻胀位移在渠道的基层土壤中,它与冻胀位移量并不完全相等。

在此期间,由不同衬砌结构产生的小U形槽的其冻胀位移与时段极值负积温之间的关系相近。但是,两件式U形衬砌结构的冻胀位移与循环的时段极值负积温之间的相关性不同。这表明两件式的U形衬里结构的抗冻膨胀能力较弱,底部接头被冻结,凸出位移的快速变化非

常快。

基于抗冻性的整体概念,考虑到U形衬中刚性接缝和混凝土衬里板的材料和结构可能存在差异,以及沿通道长度可能存在的水分和温度不均匀性,采用整体全U形混凝土衬砌结构可改变强度,同时需要充分利用了U形结构的压缩性能,结构化以后能够达到控制垂直和水平方向的损坏程度以及控制衬砌结构冻胀破坏程度的目的。

## 2 实验验证

冻胀测试必须在尽可能低的温度下进行,因为土壤必须首先完全冻结。该离心机可设定的最低温度为 $-35^{\circ}\text{C}$ ,实际上温度一直在波动,最低温度不能达到 $-35^{\circ}\text{C}$ 的水平。因此,为了研究衬砌结构的耐寒性,将目标边界温度设置为 $-35^{\circ}\text{C}$ ,并将冻结温度从上到下是单向的。初始温度为 $12^{\circ}\text{C}$ ,该温度是在室温下在地下离心机室内获取的。

# 水文水资源管理在水利工程除险加固过程中的应用探究

达林太

新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州博湖县水利局

DOI:10.32629/hwr.v4i7.3133

**[摘要]** 水利工程作为我国一项基础性建设,不但能够促进国民经济发展,而且还能够将人们对水的需求满足,不仅如此,还能够在输水、发电、防涝以及航运等各个领域发挥重要的作用,受重视程度逐渐提高,对于我国工农业发展也是必要前提。因此,本文分析探究水文水资源管理在水利工程出险加固工序中的应用。

**[关键词]** 水文水资源管理; 水利工程; 除险加固; 应用

水文水资源管理工作在水利工程建设过程中占据极为重要的位置,不仅能够提高水利工程的经济效益,也能够将其社会效益提高。我国国土面积极为广泛,然而有部分地区会发生旱灾以及水灾,极大影响人们的生产生活。所以,在水利工程中出险加固工的时候,就要有效落实水文水资源管理工作,保障现场施工的同时,能够有更好的加固效果,充分发挥出水利工程的作用。

## 1 水文水资源的内涵

水文水资源就是大自然中关于水变化和运动等现象。大多数说的是研究化学性质、物理性质、环境、时空分布、循环以及水的形成之间的关系<sup>[1]</sup>。为水

资源很多方面提供科学依据,比如说如何改善人类的生存发展环境、如何防治水旱灾害、如何合理开发利用水资源等。

## 2 水文水资源管理在水利工程出险加固中的主要内容

在我国,有部分水利工程是在很久之前建设的,那时的科技并不发达,因此无论是设计依据还是水文数据资料都极为缺少,使得这些工程质量普遍很差,较多较大的安全隐患存在其中,而且在运行时,管理以及维护成本很高,对于人们生命财产安全以及社会稳定都具有较大的威胁。而在水利工程出险加固过程,其基础就是准确的水位信息数据,要将防洪标准线在不同地点与时间下计算出

来,并且绘制水利工程剩余容水量曲线,将水位情况准确的记录,为信息准确性提供保障<sup>[2]</sup>。

## 3 水文水资源管理在水利工程出险加固中的应用

### 3.1 收集工程信息

收集工程信息,掌握水利工程中登记信息、过往施工中应用的加固措施、安全评审以及原始设计资料等各方面资料。并且结合实际地质情况以及勘察报告,全面了解附近的地质地貌,从而计算出河道特征以及集水面积。有部分水利工程在在较为偏远的区域进行建设,不论是设计环节还是施工环节只能依靠传统的地图来施行,因此,会有一些误差的

衬砌结构的斜面和底部在垂直方向上向上变形。变形主要在前5天完成,然后在测量点处,倾斜板和底板的变形基本稳定并且与温度变化一致。底板显然可以提升到16mm,倾斜板可以支撑约4mm。在冻胀地过程中,衬里的变形可分为两个方向:垂直方向和垂直方向。如果斜率与垂直方向之间的角度为 $\alpha$ ,则位移计测量的垂直位移为 $x$ ,旋转斜盘的法向位移约为 $x\sin\alpha$ ,取 $\alpha=22^\circ$ 。计算出在测量点的倾斜板约为1.5毫米。测试后,作为测量衬里结构的开口宽度的结果,发现倾斜表面的上部的开口宽度变小,衬里结构的上部向内恢复,并且变形为约5mm。总体而言,整体式大跨度衬砌

结构的可变形性极佳,这主要是由于冻胀的特性所致,沿衬砌中心的法线方向收缩。整体式大跨度衬砌结构的冷变形始于斜板变形。当通道底部的土壤温度降低时,结构的整个变形开始,衬砌结构的底部显著增加。曲线如图1所示。

## 3 结论

本文通过小型U形混凝土衬砌渠道冻胀变形试验研究,找到了冻胀变形与小型U形混凝土衬砌渠道之间的关系,为以后的施工建设奠定了坚实的基础。

## [参考文献]

[1]李存云.小型U形混凝土衬砌渠道冻胀变形试验研究[D].宁夏大学,2015.

[2]吕步锦,王红雨.宁夏引黄灌区小型U形渠道混凝土衬砌冻胀监测与分析%Frost heaving monitoring research on small U-shaped lining channel of Ningxia Yellow River irrigation area[J].宁夏工程技术,2017,016(001):47-51.

[3]何鹏飞,马巍,穆彦虎,等.冻土-混凝土界面冻结强度特征与形成机理研究[J].农业工程学报,2018,34(23):127-133.

[4]谢锐,王志军.U形混凝土渠道冻胀监测试验研究[J].黑龙江水利科技,2017,45(12):42-44+47.

[5]窦金熙,郭玉明,王盛,等.土壤含水率测定方法研究[J].山西农业科学,2017,45(03):482-485.