

北疆地区冬季渠底冻融及对策

王万里

新疆额尔齐斯河流域开发工程建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2364

[摘要] 北疆地区某水利工程渠道采用渠底纵排水方法,冬季温度在零下20到30度,春天渠底及边坡出现鼓包、板面脱落、隔梁处挤压、隔梁断裂等问题,本文主要分析造成这些问题的原因,并且提出相应的解决措施。

[关键词] 北疆; 冻融; 原因; 对策

引言

目前,我国大部分寒冷干燥地区建设的渠道,尤其是大中型的渠道,经常发生冻融破坏的现象,对寒冷干燥地区的农业灌溉造成了很大的影响。由于各个地区的温度、湿度、地质情况不尽相同,灌溉渠道的冻融破坏形式和破坏程度也不尽相同。根据以往的经验,在渠道的铺设材料能满足寒冷干燥地区的气候条件和水文地质条件情况下,渠道的冻融破坏主要是由渠道地基的稳定能力和渠道的力学特性造成的^[1]。渠道发生冻融现象会对当地的农业灌溉和生产造成巨大的损失,以北疆某地区的水利工程渠道为例,该地区每年用于维修渠道冻融损坏的投入就达到三四百万人民币。因此,本文以北疆某地区的水利工程渠道为主要研究对象,分析该地区渠道发生冻融现象的原因,并提出相应的解决措施。

1 渠底发生冻融的原因

1.1 渠道土体冻融膨胀变形

北疆某地区水利工程渠道发生冻融破坏的一个主要原因就是渠道的土体发生冻融膨胀变形,土体发生冻融膨胀变形是由土体体积发生扩张导致的,这种扩张是指该地区温度降低使得土体内部水分冻结成冰而导致土体体积变大,进而导致土体内部颗粒发生相对位移。如果受到建筑物的阻碍,比如水渠,土体内部就会产生冻融膨胀力,进而就会对水利工程渠道进行破坏,就会导致渠底及边坡出现鼓包、板面脱落、隔梁处挤压、隔梁断裂等现象。根据地质调查报告,北疆某地区的土质以粘性土的壤土为主,土体内部水分含量比较高,理论上认为,该地区土体的冻融膨胀变形程度比较严重^[2]。

1.2 冻土融化引起渠道坍塌破坏

北疆地区冬季温度较低,土体水分含量较高,因此冬季土体内部水分冻结成冰,春季温度上升土体内部冰块融化后,土体的体积就会缩小,土体在自身重力作用下就会向下沉降,就会导致水利工程渠道发生坍塌破坏现象。北疆某地区的土质以粘性土和壤土为主,土体含水量比较高,土壤颗粒比较小,冰块融化后,通常会形成粘性更强的稀释型土体,这种土体的承载力显著降低,就会导致水利工程渠道的沉降。冻结成冰的土体融化时导致的变形有两种类型,一种是土体在自身重力作用下发生的不可逆沉降,另一种是土体自身重力和水利工程负荷相互作用下发生的挤压型沉降^[3]。

1.3 不稳定渠基引起的坍塌破坏

某些地区水利工程渠道会因为工程本身的渠基不稳定而发生坍塌破坏现象,尤其是在冻融情况下,渠基更为不稳定。渠基分为稳定渠基和不稳定渠基,比较严重的坍塌破坏主要出现在不稳定渠基上,一般来说,不稳定渠基的地下水位比较高,旁支还可能有水引入渠道内,就可能造成渠道排水不通畅的情况,在实际应用中,要尽可能的避免这种不稳定渠基情况的出现,不可避免的话也要尽可能的采取措施解决问题。

1.4 综合分析

综上所述,在稳定渠基的情况下,土体冻结成冰只会形成程度较小的冻融膨胀变形,温度上升,土体内部冰块融化,这种变形就会有一定程度的恢复,在变形程度较小的时候,不会对水利工程渠道造成很严重的破坏,不会对水利工程渠道的农业灌溉使用造成很严重的影响,如果是长年累积的土体变形,只要进行一定程度的维修,消除土体形变的累计值,基本上就可以解决稳定渠道的冻融变形问题,保持水利工程渠道的正常使用。另一种情况,如果是不稳定渠基,那么由于温度变化土体冻结成冰融化造成的冻融变形程度就会比较严重,这种情况下的冻融变形反过来又会加剧渠基的不稳定性,不稳定性和冻融形变相互作用,就会使得水利工程渠道的破坏更加严重。由此可见,渠基的稳定与否决定着冻融破坏严重与否,要从根本上解决冻融破坏问题,就要铺设稳定的渠基。

2 解决措施

对于北疆某地区水利工程渠道出现的冻融破坏问题,解决措施主要分为两种:一种是从减少土体冻胀入手,因为引起冻胀的是温度、土体含水量和土质等因素的共同作用,所以可以从其中一个因素入手来解决土体冻胀的问题,具体的解决方法包括换填、保温、隔水排水等;另一种是从水利工程渠道的结构入手,着重分析渠道的冻胀力大小和分布规律,获得有关资料,从而进一步改善水利工程渠道的结构和形式,加强渠道抵抗冻胀的能力,具体的方法有加强渠道结构的适应能力和抵抗力,提高渠道结构的强度,在渠道结构中加入保温结构等等。在这么多的冻融处理措施中,最基本的就是要建造稳定渠基,将原来的不稳定渠基改造为稳定渠基,再

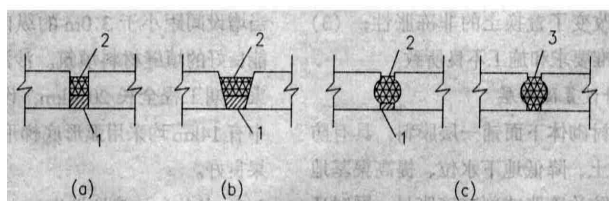
结合上述解决方法进行综合治理。

2.1 回填压实抬高渠道水平位置

北疆灌溉区域的地下水位比较高,和渠基相距比较近,冬天土体冻结成冰的时候地下水也向渠基汇集,于是地下水侵入渠道,就会提高渠基土体的含水量,从而导致更为严重的冻胀破坏,所以治理冻胀的最基础的措施就是提高渠道的水平位置。根据相关理论,可以计算出各种性质的土壤回填压实必须高度的最小值,除此之外,还要根据实际情况采取综合措施进行治理。在进行回填的时候,要按照碾压土压实规范进行操作,回填土的压实程度要达到最佳密实度的95%,或者是超过挖土位置附近的自然最大密实度,在土体含水量最优时进行回填压实可以达到最佳密度,这时被吸收进渠基的地下水会减少,渠基变得更加稳定,可以有效的解决冻胀问题。

2.2 铺设接缝止水、截水、排水系统

在铺设水利工程渠道时设置合理的伸缩沉陷缝,可以有效缓解因温度变化导致的不均匀土体沉陷。大量研究资料表明,在地下水位很低的情况下,如果伸缩沉陷缝的种类和填实材料选择不合理,就会产生渠道漏水的情况,就会导致渠基土体的含水量上升,从而造成严重的冻胀破坏,甚至导致工程事故的发生。由此可见,设置合理伸缩沉陷缝隙和选择合理的填实材料可以减少和降低漏水情况,从而可以有效解决水利工程渠道冻胀破坏问题。在选择填实材料的时候尽量选择强度比较大的材料,根据伸缩沉陷缝隙铺设规范和渠道的使用要求,要沿着渠线方向每隔3到5设置一条横向缝隙,横向缝隙宽度为20毫米到30毫米,要沿着渠周方向每隔1到4米设置一条纵向缝隙,纵向缝隙宽度为20毫米到40毫米。防冻胀变形缝形式如下图1:



(a) 矩形缝; (b) 梯形缝; (c) 铰形缝

1—填充料; 2—弹塑性胶泥; 3—弹塑性止水带

图1 防冻胀变形缝形式

治理渠道冻胀的根本措施就是隔绝渠基内部水的来源,在铺设了伸缩沉陷缝隙提高渠道水平位置之后仍然不能解决冻融问题时,就可以在渠道旁边修筑截水和排水渠道,截水渠道和排水渠道可以有效疏通灌溉跑水和暴雨径流,保持渠基土体内部合理的水分含量。

2.3 改变渠道断面结构形式

大量的实践表明,将小型渠道的梯形断面变为矩形或者是U型可以有效解决冻融问题。相比于其他形状的渠道断面

结构,U形渠道断面结构的优势主要就是U型断面的力学性能和抗冻融能力比较好,大量实践数据表明,U形渠道断面结构极少出现冻融而导致裂缝或者破坏的情况。因为U型渠道底部的圆弧在承受均匀压力时只会产生轴向应力,在渠基冻胀力的作用下,可以使得混凝土的抗压性能充分发挥出来,具有比较稳定的力学性质,如下图2所示:

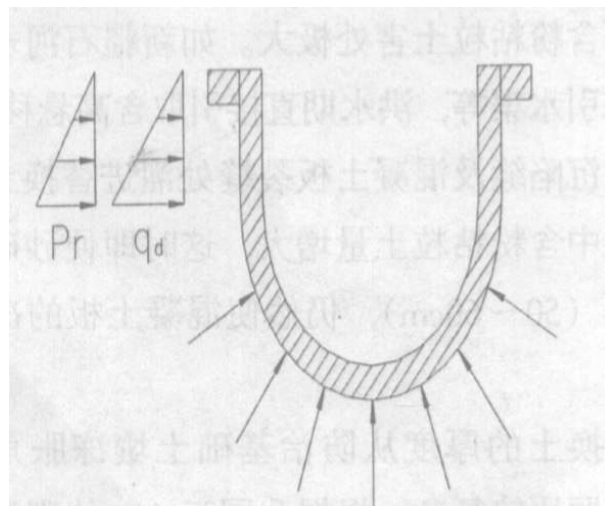


图2 U形渠横断面图

除此之外,U型断面结构的渠道的水力学性能也很好,可以尽量减少土地占用面积,对于大中型的渠道可以使用弧形低梯形断面结构,渠道的底部比较宽时,可以使用弧形坡角梯形断面结构,同时铺设宽度不超过3毫米的伸缩沉陷缝隙,并且选择性能优异的材料进行填实。

2.4 设置垫层替换冻胀土体

设置垫层替换冻胀土体又可以称为置换法,是指在渠底铺设一定厚度的砂砾石、粗砂、中砂等非冻胀性土,这种方法可以有效解决北疆地区冻融破坏问题。置换法具有施工简便、效果显著的特点,特别是北疆地区具有丰富的砂砾资源,置换法在北疆地区被广泛使用。砂砾石具有多种作用:第一,砂砾石可以有效防止地下水深入渠基;第二,砂砾石可以有效阻止冻融作用下土体内部水分的转移聚集;第三,灌溉跑水和暴雨径流渗水可以被砂砾石存储,不会渗入渠基内部;第四,砂砾石可以增加渠道的强度,可以使得混凝土均匀受力,延长渠道的使用年限。

对于替换土的要求,替换土中粉粘粒土的含量规定为小于0.05毫米的粉粘粒土的含量不超过6%,北疆地区戈壁滩上的砂砾石要经过严格筛选之后才能作为替换土使用。关于替换土铺设的厚度,冻结土体的冻融破坏并非是均匀分布的,冻融破坏主要集中在水分含量较高的部分,所以,在使用替换土时,不需要对所有的冻结土体进行替换,只需要对水分含量比较高的土体进行替换。大量的实践数据表明,冻融破坏主要出现在冻土层三分之二以上的部分,这部分土体大概占整个冻土层的80%到90%,所以可以对三分之二深度的冻土进行替换。

水利水电工程项目成本管理的探讨

马元

安徽省淠史杭灌区管理总局

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2316

[摘要] 水利水电是民生工程中两大核心,水利水电工程的资金更是来源于民,也服务于民的。因此,在进行这水利水电项目工程时,务必要把握好成本管理问题对水利水电施工项目进行有效的成本管理将对整个企业的经济效益产生最直接的有利影响。所以需要施工单位合理使用项目资金,不负众望。

[关键词] 水利水电; 工程项目; 成本管理; 措施

1 水利水电施工项目成本管理的内容

1.1 材料费用

所谓材料费就是在水利水电工程项目整个施工过程中用到的材料、半成品、成品、零配件或机器设备等投入的资金。水利水电工程建设必然会使用诸多材料以及大型机器设备,因此材料成本在工程项目的整个的投资占比高达70%。然而通常水利水电工程施工的地方都较为偏僻闭塞,交通不畅,又产生巨大的材料运输成本,运输途中易发生损耗,还有机器设备的维修费等,都被列入工程项目的材料成本中。所以,该费用是工程项目成本管理中非常重要的一笔。

1.2 人力成本

人力成本费用即人工费,简单理解就是给与工程施工相关的所有工人的工资支出,通常含:基本工资、补贴、劳动保护费等。施工单位按照工人的施工效率、工时和技术要求分发。如今由于不少施工单位在人力资源管理方面不规范,造成人员分工混乱,用工质量较低,增加了人力成本,最终提高了工程项目成本。

1.3 设备投入

设备费用主要是指用于生产中各类机器设备所产生的所有费用,比如机器设备的折旧费、修理折用、维修保养用,搬运安装费和机器设备消耗的能源燃料等。有机器设备自然

就有相应费用的支出,因此,设备费用也是工程项目成本管理中要给予高度重视部分。

1.4 管理费用

管理费是指工程施工现场的管理费,包含现场管理人员的工资、奖金、补贴、出差费、固定资产使用费、社会保险、事故处理费等。其他的管理费用就主要是库房中工程物理的存放费、管理费等。管理费用虽然占的比例不是特别大,但涉及的范围非常广泛,一旦管理不到位,将对工程项目整体成本的管理带来最直接的不利影响。

2 水利水电工程项目成本管理主要原则

2.1 全面性

要求从施工开始到完工的整个流程的成本管理,项目中涉及到的所有人员,无论是工人还是管理人员都要积极参与,在施工后的每个环节不间断进执行,重点加强项目的中间阶段控制。

2.2 科学性

为保障成本管理能有效执行,就要进行科学化控制。在成本管理过程中科学地恰当的控制手段,如预估与决断方法、目标管理方法、价值工程方法等。

2.3 有效性

成本管理的终极目标就是用最低的成本获取最高的收

置换法也有使用不当而造成治理失败的情况,失败的原因主要有:(1)在治理过程中,治理人员对置换法的适用情况和使用条件以及水利工程渠道的实际情况不够了解;(2)对冻土进行置换之后,周围的止水、截水、排水系统没有发挥作用,导致土体内部水分聚集,改变了置换土体的非冻胀性能;(3)置换土的材料选择不合理,置换施工过程不合理。

3 结束语

综上所述,本文以北疆某地区水利工程渠道为主要的研究目标,着重分析渠底及边坡出现鼓包、板面脱落、隔梁处挤压、隔梁断裂等问题出现的原因,主要原因有:渠道土体冻融膨胀变形、冻土融化引起渠道坍塌破坏、不稳定渠基引起的坍塌破坏,并且提出了相应的解决措施,其中最根本的就是保证渠基的稳定性,具体的解决措施有:回填压实抬高

渠道水平位置、铺设接缝止水、截水、排水系统、改变渠道断面结构形式、设置垫层替换冻胀土体,希望本文的研究能为北疆地区冻融破坏问题的实际治理提供一定的参考意见。

[参考文献]

[1]蔡峰,安国华.寒冷地区衬砌渠道冻融破坏分析与治理[J].新疆水利,2015,(06):21-25.

[2]沈研.北疆地区混凝土衬砌渠道损坏原因及治理措施[J].现代农业科技,2017,(09):219-220.

[3]侯斌,陈晨.某渠道混凝土衬砌底板冻融剥蚀破坏的处理[J].四川水力发电,2014,33(S1):57-58+188.

作者简介:

王万里(1977--),男,安徽萧县人,汉族,本科,助理工程师,研究方向:渠道运行管理;从事工作:水利工程运行管理。