

# 水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术探讨

郑国庆

内蒙古开鲁县水利灌区管护中心 内蒙古通辽 028400

**摘要:** 水利工程在国民经济中占有举足轻重的地位,对促进国民经济的发展和提高国家经济水平起着举足轻重的作用。近几年来,我国水利工程事业得到了迅猛的发展,但在发展过程中由于受到各种因素的影响,水利工程混凝土衬砌渠道产生了严重的渗漏现象,给水利工程的使用寿命带来了很大的影响。由于混凝土衬砌渠道施工过程质量控制及防渗结构是造成渗漏这种现象发生的主要因素,因此,要想达到良好的防渗效果必须保证其合理性和科学性,加强衬砌工程的建设质量,提高衬砌工程的使用性能。

**关键词:** 水利工程;混凝土衬砌渠道;防渗漏施工技术

## Discussion on seepage prevention technology of concrete lined channel in water conservancy project

Guo-qing Zheng

Management and Conservation Center of Kailu County Water Conservancy and Irrigation District, Tongliao, Inner Mongolia 028400

**Abstract:** Water conservancy project plays a pivotal role in the national economy, and plays a pivotal role in promoting the development of the national economy and improving the national economic level. In the last few years, water conservancy project is developed rapidly, but in the development process due to the influence of various reasons, water conservancy project concrete lining channels produced serious leakage phenomenon, which brings a great influence to the water conservancy project's service life. Because the quality control of concrete lining channel construction process and the anti-seepage structure are the main factors causing the leakage phenomenon, therefore, in order to achieve a good anti-seepage effect must ensure its rationality and science, strengthen the construction quality of lining engineering, improve the use performance of lining engineering.

**Keywords:** Hydraulic engineering; Concrete lined channel; Leak-proof construction technology

### 前言:

水利工程建设中的技术问题有很多,在各个环节中,施工技术的运用必须充分重视质量的保障。采用混凝土衬砌渠道防渗技术,保证混凝土的施工质量,采用这种永久支护结构,可以有效地解决对混凝土外露破坏的问题,更好地发挥防渗效果。本文从理论上对混凝土衬砌渠道防渗技术在水利建设中的应用进行了深入的研究和分析,可为实际工程提供一定的理论依据。

### 一、混凝土衬砌渠道概述

混凝土衬砌是我国水利建设中的一种主要灌溉方式,其应用领域广泛,在行业内使用的次数也比较多,得到了广泛的赞誉。混凝土衬砌渠道的优点是可以有效地节

约灌溉用水,降低地下水位,防止土壤次生盐碱化,防止渠道的淤积和冲刷,加快流速提高输水能力,减小渠道断面和建筑物尺寸,节省占地,减少工程维修和管理费用。混凝土衬砌渠道凭借着安全、方便、费用合理等优点已成为工程建设中的重要组成部分。为了保证混凝土具有较好的抗渗性,应严格遵守相关规范,相反,若混凝土本身存在问题,就会导致整体渠道的质量出现问题,发生开裂的情况,从而影响到工程的质量。

### 二、水利工程中混凝土衬砌渠道防渗漏应用的重要性

#### 1. 给防止渠道出现渗漏奠定契机

在水利工程渠道施工中,最常见的防渗技术是采用混凝土衬砌渠道技术,该技术能很好地预防水利工程的

渗漏现象。混凝土衬砌渠道技术的施工原理是：利用混凝土衬砌渠道，防止渠道在使用时由于某些原因而产生变形。一旦建造完成，渠道就会被安装上保护支架，每一根支架都和渠道的框架连接在一起，形成一个有效的保护结构，以保证渠道不会漏水<sup>[1]</sup>。

## 2. 提升防渗漏效果

在进行混凝土渠道工程中，采用了两种不同的防渗方法：一是采用单一材料进行防渗；第二类是采用复合材料进行加固。其中，个别材料的防渗施工仅适用于渗水不严重的地区，而复合材料加固工程则适用于渗水较为严重的地区。在复合材料加固工程中，使用的主要材料是钢筋混凝土，经过加固处理后，能取得很好的防渗效果，并能很好地解决渗漏问题。目前，在水利工程中，采用混凝土衬砌渠道施工技术是目前水利建设中最普遍采用的一种方法。

## 三、水利工程混凝土衬砌渠道发生渗漏的原因

### 1. 渠道基础处理不合理

在水利工程建设中，大部分工程采用自然地基作为基础，但由于施工环境的不同，使其土质不能满足要求，从而使整个工程的施工质量降低，不能适应水利建设的需要。在基础建设中，没有对施工场地的土壤进行深入的调查，也没有根据实际的土壤状况来选择合适的施工方法，从而使其无法得到有效的治理，使基础的施工质量受到很大的限制，也导致基础的防水性能下降，从而发生了渗漏的现象。

### 2. 衬砌材料质量不合格

混凝土衬砌技术中使用的主要原料是水泥和骨料，其质量好坏直接关系到整个工程的质量。目前，在水利建设中，出现了许多常见的问题，如水泥的种类、强度、骨料粒径大小等，如果水泥的质量不符合标准，强度太低，会造成混凝土的质量直线下降，从而影响到衬砌渠道的防渗性能。另外还有一点需要注意的是，原材料的质量达标并不代表建筑工程就一定合格，因为还存在一些材料的存放方式是有问题的，不同的原材料的存放要根据材料本身的特性来进行分类存放。

### 3. 支模存在一定偏差

为了改善水利工程的质量，并将各渠道的工程衔接起来，对浇筑的混凝土起成型和支撑作用的模板就显得尤为重要。常见的模板有两种：木模板和钢模板。目前，目前，一些水利工程的渠道漏水，部分是由于模板的设计不当，造成了施工中出现的偏差，从而造成了一些问题的出现。目前的支模存在三个缺陷：（1）支模的尺寸

太大或太小。在模板的浇筑时，未将热胀冷缩等因素考虑在内，很容易造成最终模板的尺寸不合理。（2）材质未达到要求。一些工程单位往往忽略了对支模材料质量的严格检验，以达到最快的进度，从而导致了渠道的质量不达标，甚至漏水。（3）安装技术差。如果安装支模的技术人员操作不当，造成支模安装的位置不当或不正确，极易造成工程的安全隐患，而且在使用中也会出现渠道漏水等问题<sup>[2]</sup>。

### 4. 塑性收缩裂缝的出现

在衬砌渠道混凝土浇筑完毕后，由于疏于维护，导致了排水渠道缺水，从而产生了收缩裂缝，这些裂缝的形状千奇百怪，深浅不一。收缩裂缝的另一种原因，就是在混凝土还没有凝固的时候，因为温度过高，所以水分会迅速的蒸发，而且覆盖层的效果也不是很好，所以才会产生这种收缩裂缝。

### 5. 浇筑不合理

在技术进步的今天，混凝土的浇筑已经走上了机械化的道路，从材料的准备、投递，到运输，再到最后的浇筑和维护，都是由机械化来实现的。然而，由于受教育程度的制约，建筑工人对机械设备的了解与运用还不够熟练；管理人员的能力也比较弱，所以在管理的时候，他们不能有效地监督浇筑工作。混凝土浇筑的好坏直接影响混凝土的浇筑质量。所以，会出现混凝土渠道漏水的问题。

### 6. 养护工作不到位

混凝土浇筑后，要进行适当的养护，并在适当的时候进行拆模，拆模不能过早或过迟，过早的话水泥凝固不能达到最大强度，会引起裂缝，过迟就会错过后期的养护时间。在后期的养护中，要注意给混凝土补水，避免混凝土开裂，否则会使裂缝越来越大，不但缩短施工周期，还会造成大量的水资源浪费。

## 四、水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术

### 1. 施工准备

施工人员要做好地基的后续处理工作，完善水利渠道改造工程的防渗现场建设，以预防发生小面积渗漏。施工单位要对上述灌溉及水利渠道工程进行现场勘察，做到规范有序、计量精确，并针对以上施工要求完善具体的现场施工方案，采用衬砌混凝土技术。在水利工程中，对渠道基础有效控制，使地基达到最优含水量。此外，在工程施工中，采用衬砌砂浆技术施工时，也要进行模板工程的施工。将各类模板工程技术与衬砌水泥混凝土工程施工技术有机地结合起来，使其在实际应用中

取得更好的效果。一般情况下，固定模板在衬砌基础结构中起到了较好的相对固定作用，保证了整体结构更加光滑，起到了一定的支撑和固定作用<sup>[3]</sup>。

## 2. 加强地基施工质量控制

在水利工程中，加强对混凝土衬砌渠道的防渗管理，是保证工程建设顺利进行的重要保证。首先要做好地基处理，做好防渗工作。在一般情况下，在施工中，必须根据工程的实际情况，确保放样尺寸的大小是否合理，以保证开挖工作的正常进行。其次要做好土料填筑，在铺筑土层时，要通过碾压试验确定铺土厚度、碾压遍数、碾压机械、最优含水率等参数；施工中要严格按照碾压试验确定的参数实施。

## 3. 混凝土材料的选择

在渠道衬砌中，混凝土是主要的施工材料。所以必须对混凝土原料的选用进行严格的控制。第一，水的品质要掌握，普通的水可以进行混凝土的养护和搅拌，污水、工业废水、沼泽水等未经处理的水都不能直接使用，如果建筑场地缺水，可以用地下水、地表水等替代，但质量必须符合水工混凝土施工规范中的要求规定。第二，混凝土的配比要严格控制，配制的混凝土，必须要经过试验，达到相应的技术指标，同时要拿到有关部门进行审核，同时拿到有关部门进行审核，审核合格后方可使用。混凝土施工配料必须经审核后签发，并严格按签发的混凝土施工配料单进行配料，不得随意改变。若出现少配、错配、漏配等问题，则无法应用于工程中。目前，普遍采用的水泥有热硅酸盐水泥和地热渣水泥。骨料有两种，一种是细骨料，一种是粗骨料，通常要求骨料的粒径在5-40毫米之间，含沙量要控制在1.5%，细骨料最好是用中砂，中砂干比较净，含沙量也很低。在实际工程中，为增强混凝土的强度，往往会加入一定量的粉煤灰，其中含有一种特殊的材料，与水泥混合后，两者会产生某种化学反应，从而取代某些活性源，从而达到改善混凝土内部结构、增加整体密度、减小收缩值的目的。另外，在混凝土中加入适当的减水剂，或加入膨胀剂，可以加快其凝固速度，并起到抑制裂缝的作用。比如在混凝土中加入适当的减水剂，可以节省部分水和水泥，同时混凝土的性质也会发生很大的改变，当掺入适当的膨胀剂时，会使混凝土的内部产生一定的预压力，从而有效地防止了裂缝的发生。在加入减水剂等添加剂时，一定要确保所购买的材料品质，而用劣质的减水剂，则无法保证产品的使用效果<sup>[4]</sup>。

## 4. 入仓铺料

在浇注混凝土之前，若渠床已干，则应先洒水润湿，以免浇筑完的砼面板由于水分过多而产生细密裂缝。在混凝土衬砌渠道中，通常采用采用按伸缩缝分块浇筑，渠底、渠坡则是采用跳仓浇筑。施工次序要根据设计要求及便于施工，推荐先浇渠坡，再浇渠底，再浇筑压顶，渠坡浇完后，再浇筑渠底，确保渠坡与渠底部的连接，再进行整体的收面工作。有时，渠底部也可以分块连续浇筑，或者和压顶浇筑也可以沿某一方向连续浇筑。

## 5. 平仓与振捣

堆放在仓库的混凝土料堆要立即平仓、振捣，严禁堆放、人工平仓、刮杠刮平等。如果有粗骨料堆叠，则要在灰浆多的地方均匀地分布，不可用水泥砂浆覆盖，防止出现蜂窝现象，在斜面（斜坡）浇筑混凝土时，由低层开始依次进行。在平仓后进行振捣，禁止使用振捣代替平仓，在振捣期间，混凝土中的粗骨料不再明显下沉，并开始泛浆。在进行振动时，要尽量避免欠振或过振，使用平板振捣机进行振捣，将混凝土按照模板高度完全覆盖，平整后，就可以进行振捣了。通常振捣两遍就可以了，一次振捣要均匀，要缓慢的运动，直到表面有浆液。第二次是振平，就可以加快速度。

## 6. 渠道衬砌混凝土裂缝处理措施

### (1) 表面的裂缝处理措施

在建设项目时，要做到因地制宜。在类似的工程中，表面开裂是一种较为普遍的情况，但对于不同程度和不同情况的裂缝，其处理方式也不尽相同。不同的裂缝，所采用的材料也会有所不同，比如，宽度低于0.02mm的，则采用水泥基渗透结晶型，超过0.02mm的，则采用水泥基柔性防水材料。在使用上文中提到的材料就显然不合适了，因为只有合适的材料才能有效地减少裂缝对混凝土结构的影响，保证施工质量<sup>[5]</sup>。

### (2) 有效处理凿槽嵌缝

凿槽嵌缝可以说是水利工程中影响最大的一种，这种类型的裂缝处理起来比较麻烦，比如，当缝宽超过0.4mm时，就要用钻具在裂缝的方向上，挖出一个U形的凹槽，凹槽的宽度大约25毫米，深38毫米，在这里，它的宽度和深度是成正比的，一般情况下，深度要达到1.5倍。接下来，就需要将一些材料填充到凹槽中，然后将其压实，通常采用的是聚硫密封胶，而一些工程则采用的是水泥基柔性防水材料，当强度达到一定的程度后，就可以将其平整。

## 7. 对模板施工质量的控制措施

模板是一种非常重要的辅助工具，它不但起到了保

证混凝土质量的作用,也起到了成型和支撑的作用。主要用钢模板和木模板这两大类。在水利建设中,一般采用钢模板,以达到良好的散热性。模板安装时,必须保证模板的位置的稳定性,不得因模板的安装和浇筑而造成模板位移、滑动等问题。为此,应注意:①要确保基础的稳定性;②对模板的支撑面积进行控制;③在进行模板拼接时,要注意模板间的平整度,不得有太大的空隙。通过上述措施,可以减少因位移引起的渗漏。在进行模板安装时,受多种因素的影响,可能会发生偏差,但要确保误差在一个合理的范围之内,另外,还需要对不同的模板进行调整,并对相邻的模板进行整体的综合考量。在混凝土衬砌渠道施工中,要从全局角度进行全面、多角度的测量与分析,以确保工程的质量。

#### 8. 做好混凝土浇筑、养护工作

基础面和施工缝处理完毕后,可直接进行混凝土的浇筑立模,为了防止漏浆,可以用低标号的混凝土作垫层(砂砾地基),如果是土基,则用碎石覆盖,用湿砂压实后,然后浇注混凝土。对水平和垂直结合缝进行清洗,以利于灌浆。混凝土衬砌渠道的施工,多是按照按伸缩缝分块浇筑进行,通常是先浇渠底,然后浇浇渠坡,有压顶的,最后浇注,卸料入仓后要立即平仓振捣,禁止以振捣代替平仓,防止欠振或振动,也不能在平仓时无故停歇,因此暂停时间宜在60~90分钟内,否则按施工缝处理。混凝土浇筑后,应及时用原浆进行收面,不得洒水。混凝土在初凝状态下可以进行拆卸,模拆后应立

即清理整修干净,养护时表面要用湿草帘、麻袋等轻质物料,并用人工洒水进行养护,相对湿度要在90%以上,对防裂、渗漏有很好的作用,尤其是夏季,要适时进行人工喷水,细心维护,避免因浇灌过程中的质量问题,造成工程渗漏<sup>[6]</sup>。

#### 五、结语

总之,衬砌技术在水利建设中得到了广泛的应用,它能有效地改善整个水利工程的防渗性能和耐久性,并能有效地提高整个水利工程的施工质量和效益,使其在实际应用中得到规范、合理的运用,达到对水利建设事业的保障和支持,从而促进水利事业的发展。

#### 参考文献:

- [1]徐丽民.水利工程建设施工中混凝土衬砌渠道防渗漏技术的运用[J].民营科技,2014(01):144.
- [2]白艳.水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术分析[J].中华民居(下旬刊),2014(01):280+283.
- [3]姚久经.水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术浅析[J].水利技术监督,2015,23(05):82-83.
- [4]陈建文.张锦光.水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术分析[J].黑龙江水利科技,2016,44(08):109-111.
- [5]刘民.水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术探讨[J].科技创新导报,2013(06):124.
- [6]郭勇建.水利工程混凝土衬砌渠道防渗漏施工技术分析[J].江西建材,2013(06):174-175.