

# 水利渠道衬砌工程安全管理措施

何亮

四川省都江堰水利发展中心人民渠第二管理处 四川 德阳 618000

**摘要:** 渠道衬砌工程是整个水利工程施工建设发展的重要内容,社会的进步发展给水利工程建设提供了更加有力的支持,也对水利工程施工技术提出了更高要求。工程实践中,要加强对水利渠道衬砌工程施工的重视,提高衬砌施工技术的质量安全,并从建立完善的衬砌工程施工安全管理体系入手优化水利渠道衬砌工程施工。

**关键词:** 水利渠道; 衬砌工程; 安全管理

## 引言

随着水利工程改革工作的不断深入,使得防渗渠道建设质量的要求越来越高,特别是在提高防渗、防漏性能方面成为了现阶段水利渠道建设过程中最需要重视的问题之一。水利渠道衬砌工程施工一般通过现浇混凝土技术进行施工,一般出现管理问题或者所选择的施工技术不符合相关要求,就会使得工程质量受到严重影响,因此,完善水利渠道衬砌工程施工技术的应用与管理是非常有必要的。

## 概述

在我国,传统的水利工程是通过在土壤中开凿出土渠道的方式进行对农田的灌溉,然而,这样的灌溉方式有极大的缺点<sup>[1]</sup>。通过土渠进行农田灌溉会造成大量水的渗透,水也容易因天气原因而蒸发,真正被农田有效利用的水量很少,引起水资源的严重浪费,还会引起土地的盐碱化。现如今,被广泛应用的农田灌溉方式是防渗衬砌施工技术,这种施工技术使用了混凝土材料,能防止输送的水的漏出,并且在高山或深沟谷等用传统方式难以运输农田用水的地方也能有效的利用水,有效的避免了水资源的大量浪费,更稳定了地下水位。防渗衬砌技术的优点有:其一,科学且有效的稳定了当地地下水库的水位;其二,大大降低了灌溉水的流失率,提高了农田用水的利用率;其三,对土地盐碱化问题有间接的缓解作用,使土地免于被伤害;其四,可以设计和控制水的流动速度,提高了水渠的输水能力;其五,不用占用太多的土地面积便能建成输水渠道,方便之后对渠道的维修和养护,更节约了成本。衬砌施工技术对当今的农业的积极发展有极大的价值和意义<sup>[2]</sup>。

## 1 水利渠道衬砌工程施工意义

混凝土是水利工程施工过程中使用的主要材料,从整个水利工程施工实际情况来看,不同施工所应用的混凝土施工技术存在差异,施工技术要根据整个工程的施工情况

来确定。水利工程渠道衬砌施工技术涵盖的内容较多,在施工前要做好准备工作,并严格管理材料和设备。将混凝土衬砌施工技术应用到水利工程中能够有效降低工程围堰的塌陷率,减少整个工程结构变形的概率。

## 2 水利渠道衬砌工程施工要点分析

### 2.1 渠坡衬砌施工要点

第一,砂砾层的施工。在完成填筑渠道黏性土壤斜坡作业时,施工人员应选择专业挖掘机开展粗削坡施工,并进行人工辅助<sup>[3]</sup>。施工过程中要根据高程做好挂线、整平施工。坡面修正作业结束时实施砂砾垫层施工,选择专门的卸载车辆将砂砾运输到施工场地,并将材料堆放在堤顶,通过反铲的方式将砂砾顺利挖出,按照从上到下的顺序均匀摊铺施工。摊铺施工完成后通过人工方式修理渠坡,每隔5米进行一排布设。第二,铺设复合土工膜。选择复合土工膜作为渠道出口的防渗漏材料,在材料铺设之前要进行基础面的验收,并将基础面上的杂物清理干净,再进行整平施工。第三,模板的安装。铺设完土工膜后,即可安装侧模,并将面板横缝位置线、面板顶面、底面线放出,再根据设计要求控制模板的平整度。第四,机械衬砌。在混凝土浇筑之前做好调整工作,检查完成后开展施工,用搅拌运输车辆将材料运输到施工场地,完成摊铺施工。

### 2.2 渠底衬砌施工要点

(1) 砂砾垫层施工<sup>[4]</sup>。清理干净渠基杂物后,根据设计高程利用推土机整平,随后压实基础面,完成上述作业后即可进行砂砾垫层施工。利用自卸汽车向渠底位置运送砂砾料,之后选取推土机、振动压实机械分别进行摊铺及碾压施工,如边角位置碾压难度较大,则可选取平板振动夯压实。施工过程中需将厚度控制标杆设置到渠底两侧,根据松铺厚度进行标间挂线,以此准确控制填筑厚度、平整度。碾压完砂砾料后,即可进行精平施工。(2) 铺设复合土工膜。渠底铺设土工膜和渠坡铺

设工序一致。(3) 安设模板。根据纵横通缝位置对渠底混凝土衬砌板一仓一仓地浇筑, 选取14#槽钢作为模板, 将钢筋加设到底部, 做好焊接工作。同样将砂袋压设到模板背面, 完成固定作业。(4) 拌和及摊铺。通过拌合站集中进行混凝土搅拌, 且利用水泥罐车向施工场地运送, 铺料时可选取长臂反铲作业, 人工平仓。(5) 振捣成型。选取平板振捣器进行混凝土2遍振捣, 选用插入式振捣器进行边角位置施工。(6) 压面及切缝。渠底混凝土压面及切缝作业与渠坡混凝土施工工序一致<sup>[1]</sup>。

### 3 水利渠道衬砌工程施工质量控制对策

#### 3.1 建立完善的衬砌工程施工管理体系

良好的施工组织、施工配置和施工计划能够加快水利工程的施工进度。因此, 在开展水利渠道衬砌施工时, 要加快完善施工组织, 并在施工场地建立分工明确的施工控制体系, 明确各部门人员的工作职责。

#### 3.2 混凝土的搅拌与运输

混凝土是水利工程的主要建筑材料, 因此一定要掌握混凝土的质量, 以保证水利工程的建设质量。在混凝土的搅拌过程中, 一定要严格把握混凝土材料的添加顺序, 并且, 尽量保证搅拌均匀, 将混凝土的特性做到全面的发挥。混凝土的搅拌站的距离与水利工程的建设质量, 也有很大的影响。如果距离太远, 会造成混凝土的凝固, 如果距离太近的话, 混凝土在建设使用中无法进行快速凝固。因此要对水利工程的混凝土搅拌站进行准确掌握, 尽可能保证混凝土的建设质量<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 加强对排水系统的控制

使用标准的水准测试仪将排水管道铺设在一个平面上, 并在铺设之前对管道的砂垫层进行碾压处理。碾压时在逆止阀门上做好标记, 并将其安装在排水管道的尾部。安装水准仪时要确保逆止阀盖面和混凝土面平齐, 确保其在通水后不堵塞阀盖。

#### 3.4 做好后期的养护工作

在渠道衬砌施工完成之后, 必须要做好后期的养护工作, 这是确保施工质量的关键环节。采用衬砌的方法会让混凝土外漏的面积加大, 且混凝土的表层较薄, 在这种情况下一定要做好养护工作, 否则将会影响混凝土的质量。同时要做好检查工作, 严格控制混凝土施工原料的质量, 避免影响混凝土的施工强度<sup>[3]</sup>。在水利工程渠道衬砌施工应用中, 除了要做好细节工作外, 还需要加强施工质量的控制, 以更好地发挥工程的作用。为此, 要从实际出发, 建立健全完善的质量控制管理体系, 创新质量管理方法, 明确各管理者的责任, 确保各项工作都能够落到实处。在每一道工序施工之前, 都必须要做

好技术交底工作, 要树立起质量第一的原则, 对于管理者必须要明确每一步施工操作流程, 了解施工工艺的具体应用状况, 这样才能更好地开展管理工作。要完善管理信息共享平台的建设, 实现对各种信息的交流, 这样在发现问题之后才能更快地找到解决的方法, 同时对于今后的施工作业也能够提供借鉴。

## 4 水利渠道衬砌工程问题分析

### 4.1 设计问题

(1) 全断面防渗衬砌渠道暗集水管设计断面过小, 盲沟集水区断面设计不足, 或内排水系统排水管间距过大, 这不能满足大量渗流突然增加的快速泄放要求, 直接导致了衬砌渠道衬砌板被破坏, 出现大面积隆起还有坍塌开裂甚至位移等现象<sup>[4]</sup>。

(2) 在地下水位高的地区, 衬砌渠道本身渗漏量小, 衬砌渠道两侧有截水沟, 因此整个断面防渗设计忽略了地质调查, 盲目追求输水效率, 严重影响工程的安全运行。

### 4.2 施工问题

(1) 排水系统施工不符合设计要求, 会出现排水不良甚至失效无法排水这样的现象, 导致衬砌渠道底部和边坡积水排放失效, 造成衬砌渠道大面积、经常性损坏。

(2) 衬砌板的施工质量存在隐患, 边坡地基表面清理不完整, 齿墙和预制板衬砌的施工质量不达标, 砌体后的维修不到位, 这是本工程运行过程中最直接的损坏原因。

### 4.3 环境问题

(1) 不可抗力的自然灾害将对衬砌渠道造成不同程度甚至破坏性破坏, 例如地震、洪水、冰雹和台风等<sup>[1]</sup>。

(2) 输水渠道主要分布在农村地区。暴雨和洪水灌溉将导致河道沿线的地下水位急剧上升。如果全断面防渗混凝土衬砌渠道边坡内的水不能及时排出, 当边坡水位高于衬砌渠道水位时, 隆起压力将超过衬砌板的承载力, 造成衬砌板局部隆起、坍塌或开裂。

(3) 全面防渗混凝土衬砌渠道内排水系统一般设置反制排水。衬砌板下累积的内水压大于衬砌板承载力时, 会引起衬砌板局部隆起、坍塌或开裂, 甚至引起衬砌板局部位移或全断面滑坡。

### 4.4 运行管理中的问题

输水明渠在汛期往往具有引水泄洪双重任务。如果衬砌渠道内水流因汛期泄洪需要或人为操作失误, 导致水位波动范围大、流速过快甚至超过设计流量等异常情况, 衬砌板皮脱落, 膨胀缝、砌体缝脱落后剥落<sup>[2]</sup>。

## 5 加强水利渠道工程安全管理工作的措施

### 5.1 加强施工质量控制

影响衬砌安全的一个关键因素是材料质量，材料采购相关人员必须对购买的材料进行严格的把关，施工时按照具体要求确定水灰比，保证混凝土的质量和性能。另外，混凝土的相关材料在进入现场使用之前，必须在实验室进行相关实验研究，只有合格的材料才可以进入工程现场使用。

### 5.2 严格执行规范进行设计施工

针对隐蔽施工部位，例如排水盲沟、保温板等，业主负责人要联合监理人员进行旁站监督和巡视检查，组织监理、设计人员进行质量验收，达到质量安全标准后才能实施下一工序作业。要保证渠底和坡面的平整度，要确保板与板间缝隙的均匀性、勾缝的密实性，要提高养护的及时性、有效性，从而有力保障工程质量安全。

按照施工组织设计，抓好衬砌渠道从混凝土板的预制到土基开挖，从土工膜的铺设再到齿墙及混凝土预制板的衬砌以及砌体的养护等各环节的施工质量工作，以切实确保后续投入使用的安全性<sup>[1]</sup>。

### 5.3 确保安全生产管理专项资金和人力投入

我国工程建设的有关安全生产法律法规规定，生产过程中需投入必要的资金以确保安全生产条件。因此，在水利工程施工过程中，必须按照安全生产所需，投入专项资金，同时要承担相应的安全责任。对那些存在安全生产管理标准不达标、安全管理资金投入不到位、安全管理措施不严格的企业，应当依法依规给予相应的处罚。

### 5.4 健全并完善安全管理机制

在施工过程中，所有参与生产的单位务必依据和遵守我国的安全生产规范和行业制度，签订合同时要明确安全生产管理目标，并且，监理企业和施工企业要安全控制标准和制度进行进一步完善<sup>[4]</sup>。

在施工准备阶段，施工单位要组建安全生产领导小组，靠实岗位责任，强化施工安全保证措施，为安全高效施工夯实基础。制定安全管理应急预案要切实可行，如果在现场出现安全事故，须及时启动应急预案，最大程度保护好施工人员的生命安全和设备资产安全，争取将损失降到最低。

### 5.5 强化安全培训力度，执行严格的安全管理

首先，根据安全生产管理制度要求，考虑现场的实际状况，建立安全生产责任制，明确安全生产管理人员，层层落实，并且，加强现场工作的实际监督力度。

其次，遵守安全管理规定定期组织教育培训，提高施工人员的安全意识和风险控制意识，增强他们的工作责任感，并将培训成果严格落实到实际管理工作中。此外，对于从事特殊岗位的工作人员要进行专业培训<sup>[1]</sup>。

### 5.6 做好后期维护工作

为了保证施工质量，做好后期维护是渠道衬砌施工的关键环节。由于混凝土表面较薄，所以采用衬砌法会增加混凝土的渗漏面积。为了不影响混凝土质量，养护工作必须落实到位。在夏天，混凝土表面要覆盖毛毡，并且间隔二至三小时进行洒水；在冬天，温度比较低，特别是在零度以下的时候，混凝土表面必须覆盖薄膜进行养护工作。与此同时，要做好各项检查，确保混凝土施工原材料的质量要达到标准，以免严重影响混凝土施工的质量。

因此，有必要建立和完善质量管理体系，明确落实管理者职责到个人，实行奖罚制度，确保工作到位。在各工序施工前，要做好技术交底工作，树立质量第一的原则，明确各施工环节的操作流程，更好地开展管理工作。要完善管理信息共享平台建设，实现各种信息的交流，发现问题后尽快找到解决方案，为今后的建设工作提供参考<sup>[2]</sup>。

### 结语

综上所述，随着国家大力发展水利工程，渠道施工过程中工程安全性与控制工作十分必要。质量控制是保障渠道工程运行安全的重点，针对相关的质量安全技术措施，要制定好规划，加强对渠道的管理和检查。并且，确保安全生产管理专项资金和人力投入健全并完善安全管理机制，加强安全管理教育培训，坚持从严管理，进而保证水利渠道工程的质量更加优良。只有渠道质量达标，才可以发挥出渠道的作用，才能更好地抵御各种自然灾害，促进我国农业的快速发展。

### 参考文献

- [1]邓光平.水利灌溉渠道施工控制及维修工作浅析[J].农业科技与信息, 2020,(17):87-88.
- [2]魏文政,李照.引黄济青改扩建渠道衬砌工程施工质量控制要点[J].中国水利, 2020,(16):42-4
- [3]阮林峰.衬砌混凝土技术在水利工程渠道工程施工中的应用剖析[J].江西建材, 2019, (22).
- [4]邓朋.农田水利工程中防渗渠道衬砌施工技术研究[J].建筑工程技术与设计, 2019 (24): 191.