

# 关于干渠防治穿堤排洪涵淤积处理实用办法

李晨

新疆水发水务集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5366

**[摘要]** 本文介绍了一种关于某大型干渠防治穿堤排洪涵淤积处理的实用方法。该方法包括在排洪涵上游建设沉淀池和在穿堤排洪涵进口处设置导流坎,以防止泥沙和杂物进入排洪涵道。通过定期清理沉淀池,从而避免淤积问题的发生。该方法具有操作简便、成本低廉、效果显著等优点,对于类似水利工程的穿堤排洪涵淤积处理具有一定的参考价值。

**[关键词]** 大型干渠; 穿堤排洪涵; 淤积处理

**中图分类号:** TV **文献标识码:** A

Practical measures for the prevention and control of flood culverts in main channels

Chen Li

Xinjiang Water Development Water Group Co., LTD

**[Abstract]** This paper introduces a practical method for the control of a large main canal. The method includes the construction of sedimentation tank in the upstream of the drainage culvert and the diversion barrier at the entrance of the drainage culvert to prevent sediment and debris from entering the drainage culvert. The sedimentation problem is avoided by regularly cleaning the sedimentation tank. The method has the advantages of simple operation, low cost and remarkable effect, and has certain reference value for the treatment of similar water conservancy projects.

**[Key words]** large trunk channel through the dike discharge flood culvert siltation treatment

## 引言

随着水利工程的不断发展,大型干渠作为重要的水利设施,在灌溉、防洪等方面发挥着至关重要的作用。不过,在实际运行过程中,穿堤排洪涵常常面临淤积问题,这不仅影响了排洪涵的正常运行,还可能对干渠的整体安全造成威胁。因此,研究有效的淤积处理方法对于保障大型干渠的安全运行具有重要意义。

## 1 工程概况

### 1.1 气象

某渠道工程属大陆性温带气候区域,多年平均气温介于6.8~9.4℃之间,历年极端最高气温介于37.4~40.6℃之间,历年最低气温介于-28.4~-40.4℃之间,多年平均降水量250.8~340.3mm,多年平均蒸发量1422.5~1961.04mm,多年平均风速2.1~2.5m/s,最大风速24.0~28.0 m/s,历年最大积雪厚度41~72cm,历年最大冻土深度60~108cm。各气象要素有自西向东呈递减趋势<sup>[1]</sup>。

### 1.2 水文

根据水文资料调查,干渠沿线发育有较多冲洪沟,其中包括常年流水的洪沟。冲洪沟流向多为南北走向,基本上与渠线正交。有些沟口以下河道分岔较多,且分布面积较大,使干渠与洪

沟相交处增多。全线共有大小洪沟174条。

### 1.3 干渠沿线洪水特性

干渠沿线的洪水成因可分为:冰川积雪消融型、暴雨型、消融和降雨相叠的混合型三种成因洪水。其中:消融型洪水约占30.3%,降雨型洪水约占24.2%,混合型洪水约占45.5%。三种洪水成因中,实际发生以消融型与混合型成因居多。

1.3.1 融雪型洪水:融雪型洪水主要发生在春季,特别是每年的3~4月,这一时期气温回升较快,促使平原区洪积扇上的冰雪迅速融化。融雪型洪水的形成主要受气温、积雪厚度及消融区范围的影响。气温的快速回升是冰雪融化的关键驱动力,而积雪的厚度和消融区的范围则决定了洪水的规模。融雪型洪水淹没范围较广,但峰值不高,通常小于夏季的暴雨洪水。其持续时间较长,具有一定的洪量,对干渠及沿线防洪设施产生一定的破坏作用。由于融雪型洪水的持续性和广泛性,它可能对干渠的稳定性和安全性构成威胁,同时对沿线防洪设施造成破坏,影响当地农业生产和居民生活。

1.3.2 暴雨型洪水:暴雨型洪水主要发生在夏季,特别是5~8月间。这种洪水具有突发性强、峰值高、历时短的特点。暴雨型洪水多由夏季的强降雨引发,发生时间集中在5~8月间<sup>[2]</sup>。由

于地形地貌的影响,干渠工程沿线各洪沟的暴雨洪水历史不长,通常在24小时之内。暴雨型洪水通常表现为峰高、量大、历时短的特性。由于降雨强度大、时间短,洪水容易迅速形成并达到峰值,对防洪设施构成极大压力。

1.3.3 消融和降雨相叠的混合型: 由于山区气温回升较慢,融化的时间较长,每年4~8月,都有不同程度的融雪洪水和夏秋季暴雨洪水叠加的混合型洪水发生,增加了排洪建筑物的过洪频次和过洪持续时间。混合型洪水对干渠及沿线设施的破坏作用尤为严重。它可能导致防洪设施失效,干渠受损,甚至引发更严重的自然灾害。

## 2 过洪造成的影响

渠道穿越的伊犁巩留县和察布查尔县以南地区,地理环境复杂多变,属于巩乃斯河—伊犁河断陷盆地南缘冲洪积倾斜平原区。这一区域南部紧邻巍峨的乌孙山,北部则是伊犁河蜿蜒流过,其东西流向为这一地区带来了独特的水文地质条件。渠道沿线穿越的地貌单元丰富多样,包括冲积平原区、黄土堆积区、冲洪积砂质平原区以及剥蚀构造低山丘陵区(八十一大坂)。这些地貌单元的形成,与该地区长期的地质构造运动、河流冲积以及风化剥蚀作用密切相关。

工程区地层结构复杂,大部分区域被第四系地层所覆盖。特别是在乌孙山北坡和八十一大坂区,还出露有石灰系下统、二叠系、侏罗系等更古老的地层。这些地层的岩性、结构和分布特征,对渠道工程的建设和运行都产生了深远影响。

每年洪水期,由于暴雨和融雪的双重作用,洪水往往携带大量泥沙砾石而来。这些泥沙砾石在洪水冲刷下,极易在渠道排洪涵内沉积,从而造成严重的淤积隐患。排洪涵作为渠道工程的重要组成部分,其设计初衷是快速排泄洪水,减轻洪水对渠道本体的冲击。然而,由于排洪涵的建筑特点,一旦淤积发生,很难及时采用大型机械进行清淤。如果排洪涵内的淤积物不能及时清理,将会对下一次洪水排泄产生极为不利的影响。淤积物的存在会减小排洪涵的有效过流断面,降低其排泄洪水的的能力。在极端情况下,甚至可能导致排洪涵堵塞,使洪水无法顺利排出,从而对渠道本体造成严重的冲刷和破坏。排洪涵的淤积还会对渠道的安全运行产生不同程度的影响。淤积物的存在会改变渠道的水流条件,可能导致水流偏离设计流路,对渠道的稳定性和安全性构成威胁。同时,淤积物的长期存在还会对渠道的水质产生不良影响,可能引发水质恶化等问题。因此,对于渠道排洪涵的淤积问题,必须给予足够的重视和关注。通过采取有效的淤积处理方法,如引流坎、挡沙坎和沉砂池等,及时清理排洪涵内的淤积物,确保渠道的安全运行和顺畅过洪。同时,还需要加强渠道的日常维护和巡查工作,及时发现和处理可能存在的安全隐患,确保渠道工程的长期稳定运行。

## 3 日常运行常见防治措施

### 3.1 引流坎(多用于两孔以上涵洞)

引流坎该方法主要应用于两孔以上的涵洞,通过在排洪涵进口处增加一道斜向混凝土挡坎,实现水流的汇集和流速的增

大。引流坎的设计需要考虑到不过多影响排洪涵的过流能力,因此其高度一般控制在排洪涵高的1/3以内(见图1)。

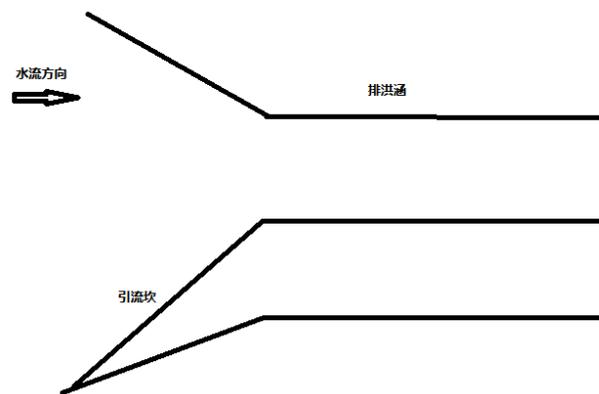


图1 引流坎

在实际应用中,引流坎的作用主要体现在两个方面。一是它能够改变水流方向,使水流更加集中地冲击排洪涵的进口,从而增大过涵流速。这种增大的流速有助于冲刷涵洞内的淤积物,减少淤积的可能性。二是引流坎还能够起到调节水流分布的作用,使水流更加均匀地分布在各个涵洞中,避免因水流分布不均而导致的局部淤积问题。通过实施引流坎措施,我们可以有效地改善穿堤排洪涵的淤积状况,提高排洪涵的过流能力,从而确保干渠的安全运行。这种方法还具有操作简便、成本低廉、效果显著等优点,对于类似水利工程的穿堤排洪涵淤积处理具有一定的参考价值。

### 3.2 挡沙坎(多用于单孔涵洞)

挡沙坎作为一种针对性强、效果显著的措施,特别适用于单孔涵洞且在小流量泥沙量大的情况下过洪。挡沙坎的设计原理在于通过在排洪涵进口处增加一道横向的混凝土挡坎,实现提前降低流速、提前干预淤积的目的,从而有效减少泥沙通过排洪涵的数量(见图2)。

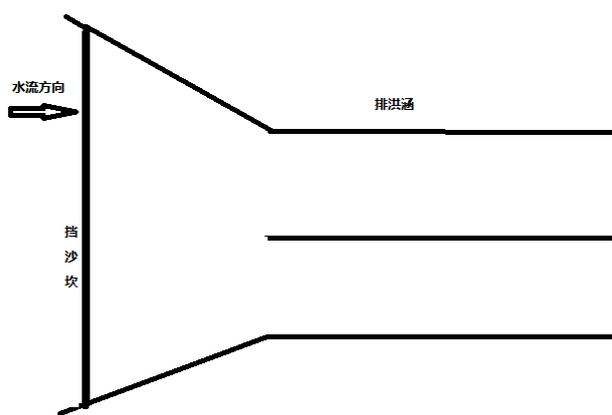


图2 挡沙坎

挡沙坎的设置高度和厚度都经过精心计算。一般来说,挡沙坎的高度会控制在1米左右,以确保其能够有效地阻挡泥沙,同时又不至于影响排洪涵的正常过流。而厚度方面,通常会选择

0.5米,这样的厚度既能保证挡沙坎的坚固程度,又能使其具备一定的抗冲击能力。挡沙坎的优点在于其能够提前干预淤积过程。通过设置挡沙坎,可以将淤积物阻挡在排洪涵前,避免其进入涵洞内部造成淤积。这样一来,不仅减少了排洪涵的维护成本,还提高了其运行效率。此外,挡沙坎的设计还考虑了方便清理的因素。由于淤积物被阻挡在排洪涵前,因此可以利用大型机械进行及时清淤,大大提高了清淤工作的效率。需要注意的是,挡沙坎的设置需要根据实际情况进行灵活调整。不同的排洪涵、不同的水流条件都可能需要不同的挡沙坎设计方案。因此,在实际应用过程中,需要综合考虑多种因素,以确保挡沙坎能够发挥最大的效果。

### 3.3 沉砂池(适用于涵前可开挖)

沉砂池作为一种有效的淤积处理方法,特别适用于那些排洪涵前有足够开挖空间的场景。其工作原理在于通过在排洪涵前开挖一个或多个沉砂池,利用这些池子来降低来水的流速并使其静止。在流速降低的过程中,水流中的大部分泥沙颗粒会因为重力作用而沉降到池底,从而防止了这些泥沙进入排洪涵内部(见图3)。

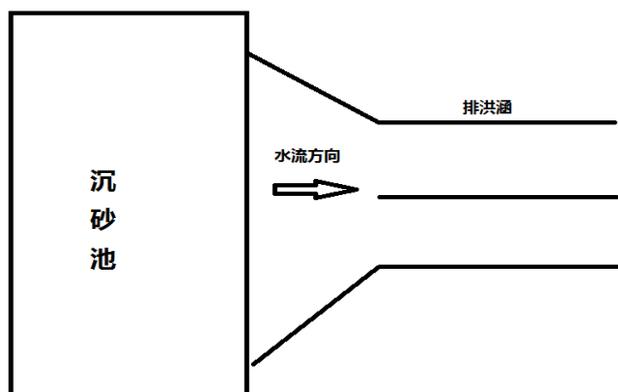


图3 沉砂池

沉砂池的设计和施工需要考虑多种因素。首先,需要确保排洪涵前有足够的开挖空间,以便能够建造足够大且深的沉砂池。其次,需要根据来水的流量和泥沙含量来确定沉砂池的大小和

数量,以确保其能够有效地降低流速并拦截泥沙。还需要考虑沉砂池的清理和维护问题,以便在淤积到一定程度时能够及时清理,保证沉砂池的持续有效运行。

经过实际运行期的检验,沉砂池在防止泥沙进入排洪涵方面表现出了显著的效果。特别是在大流量来洪时,通过增大沉砂池的开挖尺寸,可以进一步减少入涵淤积,确保排洪涵的畅通无阻。同时,沉砂池的设计还考虑到了机械清淤的方便性,使得淤积物的清理工作变得更加高效和便捷。沉砂池的开挖和建造需要一定的投资成本,并且在运行过程中可能需要定期进行清理和维护。因此,在决定是否采用沉砂池作为淤积处理方法时,需要综合考虑工程投资、运行成本以及维护难度等因素。沉砂池作为一种适用于排洪涵前有可开挖范围的淤积处理方法,具有显著的防淤效果、方便机械清淤等优点。在类似的水利工程中,可以考虑采用沉砂池来解决排洪涵的淤积问题,从而确保干渠的安全运行和顺畅过洪。

## 4 结语

总的来说,干渠自2010年4月运行至今,日常运行根据防洪实际需要,依据管理站日常巡检发现有关渠道防洪隐患问题,对沿线防洪设施如排洪涵进出口、局部南侧防洪与导洪渠进行了加固维修处理,对淤积影响过洪能力的排洪涵进行清淤疏通处理,以恢复、增强原有排洪功能。目前上述防治淤积方法已在干渠普遍使用,其中多以沉砂池配套挡沙坎方式,在防止排洪涵淤积方面起到了一定作用,减少了涵内淤积,进一步保障了汛期排洪通道的通畅性。

## [参考文献]

- [1]王则勋,肖娟,吴文勇.引黄灌区干渠水沙运移与防淤研究[J].水电能源科学,2023(12):173-177.
- [2]古丽苏玛依·阿不都萨塔尔.新疆某大型灌区干渠渠道抗滑稳定分析[J].广西水利水电,2021(5):4-5.
- [3]赵志华.尊村引黄灌溉输水系统水沙运移与防淤调控研究[D].新疆:石河子大学,2020.