

## 试析尾矿库坝体的稳定性影响因素及防治

程娟

云南省大理白族自治州鹤庆北衙矿业有限公司 云南大理

**【摘要】**在矿山的开采过程中针对目标组分含量较小的部分通常会在尾矿库中存储，而尾矿库中的有害尾矿非常多，一旦出现矿坝塌陷等事故的情况下必然会对周边居民安全形成巨大威胁。因此，针对尾矿坝体的稳定性相关影响因素进行深入分析，同时结合具体状况提出有效整治措施具有重大的实践意义。本文主要对尾矿库坝体稳定性影响因素进行探讨。

**【关键词】**尾矿库；坝体；稳定性；影响因素；政治措施

### Analysis of factors affecting the stability of tailings reservoir dam body and its prevention and control

Juan Cheng

Yunnan Dali Bai Autonomous Prefecture Heqing Beiya Mining Co., Ltd. Dali, Yunnan, China

**【Abstract】**In the mining process of mines, the parts with small content of target components are usually stored in tailings ponds, and there are many harmful tailings in tailings ponds. Once accidents such as mine dam collapse occur, it will inevitably be It poses a huge threat to the safety of surrounding residents. Therefore, it is of great practical significance to conduct an in-depth analysis of the influencing factors on the stability of the tailings dam body, and to propose effective remediation measures in combination with the specific conditions. This paper mainly discusses the influencing factors of tailings reservoir dam stability.

**【Keywords】**Tailings Pond; Dam Body; Stability; Influencing Factors; Political Measures

#### 引言

我国本身属于一个矿业大国，矿产开采在近年来的生产规模在不断扩大，在这种情况下尾矿丢弃数量也在持续增加，而这部分尾矿通常情况下是在尾矿池中进行存储，实际利用的仅仅占一小部分。因此在尾矿充填、回收及综合利用过程中会产生很大的安全隐患。一旦发生尾矿矿坝故障，不仅会对生态环境产生严重破坏，甚至会导致严重的人员伤亡事故。

#### 1 影响尾矿库坝体稳定性的因素分析

尾矿的稳定性会受到很多因素影响，首先应该针对于安全稳定性的角度来进行研究，安全稳定性是中国对美国事故进行整合后提出的一种概念，根据大概概念尾矿坝体稳定性不足或稳定性遭到破坏从而导致矿坝崩塌是导致安全事故发生的主要原因

[1]。

通常情况下坝体是在以下两种情况下出现失稳现象，第一种是坝体沿着地基的方向出现了整体滑动，刚性整体相对较强的坝体经常会出现这种失稳现象，例如混凝土结构的坝体；另外是坝坡出现了坍塌或滑动导致失稳，坝体柔性较强的情况下才会出现这种失稳现象。通常情况下会利用细微沙矿来构筑尾矿坝体，由于细尾本身属于一种柔性材料，因此出现整体滑动的情况相对较少，但是容易导致局部滑动或者是坝体边坡坍塌等一些问题的出现。在针对尾矿坝安全稳定性进行研究的过程中通常情况下会忽略整体滑移的问题，因此只需要针对坝体边坡稳定性进行考虑。

假设坝体的稳定性系数为  $F$ ，那么可以通过以下公式来求解控巴稳定性系数。

$$F = \text{总抗滑力} / \text{总滑动力}$$

根据煤矿坝坝体滑坡稳定的最小安全系数可以知道，等级不同的矿坝处在不同运行状态下是其安全系数会存在较大差异，假设安全系数标准值为 1，针对矿坝塌陷进行研究的过程中，如果不同运行状

态下矿坝安全系数都超过 1，则充分说明矿坝本身具备较强稳定性，相反则表示其不符合稳定性需求，而矿坝边坡稳定性达不到要求的情况下就会产生滑动等问题<sup>[2]</sup>。下图 1 展示的是矿坝与基土的滑动示意图。

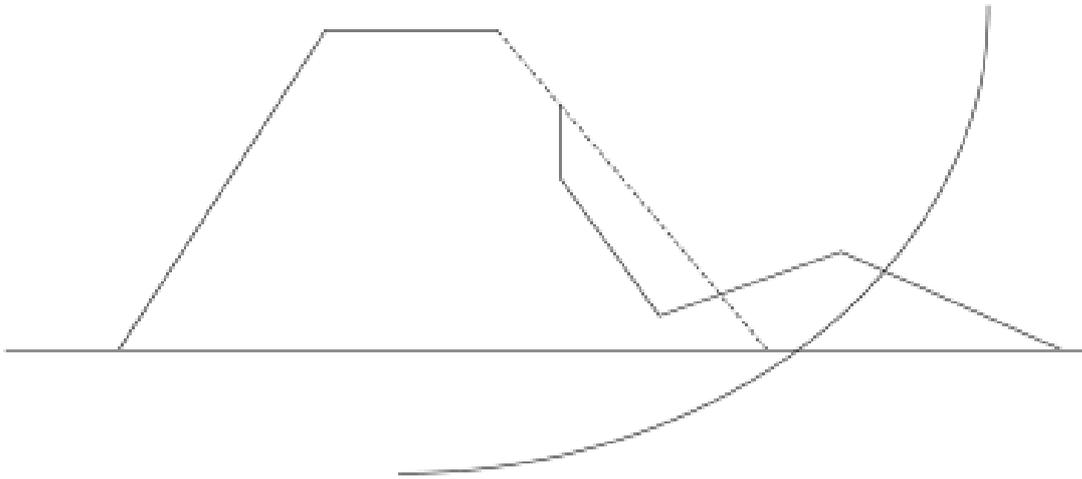


图 1 滑动示意图

根据上图可以知道矿坝与基土呈现出弧形滑动状态，根据尾矿坝坝体多次破坏研究可以知道，矿坝与基土如果处于一条直线上，就可以充分说明其具有良好的材料稳定性，相反如果呈现出复杂曲线形式或者两者并不处于同一直线上，则表示其稳定性相对较差。

堆积因素也是尾矿库坝体稳定性的一个重要影响因素，尾矿库通常情况下是通过尾矿堆积而形成，因此尾矿组成成分也会对坝体的整体稳定性产生影响，另外存在坝体长度、高度等一些外部的影响因素<sup>[3]</sup>。因此需要针对坝体稳定性系数与内摩擦角进行分析，根据两者关系以及凝聚力的敏感关系曲线可以知道，如果两者的关系曲线为直线，则表示两者存在明显的线性关系，而且在系数不断增加的过程中摩擦力也会不断增加。大坝入渗线的位置直接影响大坝的稳定性，大坝坡度直接关系到尾矿坝的稳定性。总之，影响尾矿坝安全稳定的因素很多，通过分析可以看出，尾矿库的物理力学性能、坝体倾角、贯穿线的位置等都是影响坝体稳定性的重要因素。

## 2 尾矿库坝体稳定性整治措施

### 2.1 利用颗粒尾矿筑坝

根据上述分析可以知道，根据尾矿库稳定性影响因素可以知道，尾矿内摩擦角和凝聚力不断增加的情况下，坝体就具备更高的安全稳定性，在尾矿材料相同的情况下，颗粒直径越大，尾矿就具备更大的内摩擦角和凝聚力。由此可以知道，在尾矿库筑坝的过程中应该尽可能选择粗颗粒煤矿进行堆积。

为了能够在坝体中尽可能的集中粗颗粒煤矿，首先需要将尾矿料放置在坝前，在坝体区域就会迅速沉淀大量粗颗粒尾矿，而细颗粒尾矿会随着矿流进入库内；其次，可以充分利用旋流分离器来实现尾矿颗粒分级，通过分析以后就可以选出粗颗粒尾矿来进行筑坝。

### 3.2 合理设计坝体边坡坡度

在尾矿堆积坝堆筑的过程中必须要针对每一级子坝进行严格检查和检测，要充分保障坝体边坡严格按照设计要求施工。如果子坝外坡比超过设计值的情况下，就会导致下一级子坝再堆筑过程中像内库后退，在这种情况下后期堆积的坝体外坡比就能够逐步放缓，从而实现了堆积坝总坡比的有效控制。

如果堆积坝体的总外坡比不符合坝体安全稳定性的整体要求,必须采取削坡或压坡的处理方式来针对坝体的坡度进行有效控制,同时也能够让坝体的抗滑稳定性得到有效提升<sup>[4]</sup>。

### 2.3 对坝体浸润线位置进行严格控制

坝体边坡稳定性会受到浸润性高低的极大影响,因此在设计过程中要针对坝高不同的情况下相应给出浸润性的最高位置。可以通过以下一些措施来针对坝体的浸润线进行有效控制:首先可以将库内的水位要降低,这样才能够让坝前的干滩长度保持充足,同时也能够让体内的渗透压力得到有效缓解,在这种情况下坝体的浸润型位置就能够有效降低。其次,可以通过构建坝体排渗工程,例如在尾矿库中建设坝体排渗设施,通过这种方式及时排出坝体内部的渗水,在这种情况下就能够将坝体的浸润性有效降低。

### 2.4 强化坝体日常安全管理

对于尾矿库坝体的安全稳定性来说日常维护能发挥出极为重要的作用,因此在尾矿库坝体运行过程中要严格落实以下措施:首先,要在坝体表面合理修建排水明渠,意思同时要充分保障明渠能够始终保持畅通,要确保可以利用排水明渠将雨水和渗水有效排到坝体外部,这样就能够避免坝体被受到冲刷作用影响<sup>[4]</sup>。其次,要充分结合坝体的实际状况及时修复坝体外坡面,同时做好绿化工作,这样才能对坝体的外剖面形成良好保护。在此,要针对尾矿库坝的排渗设施进行定期检查,保障其完整性,充分保障坝体内部的渗水和雨水能够及时排除,同时也要对渗水流量出现的动态变化进行及时监测。另外,针对坝体要开展定期的监测,在监测过程中可以充分结合定期人工监测和自动化在线监测等两种方式,这样才能够实现坝体沉降、位移、技能线等关键指标的精确监测,在此基础之上对各类监测数据进行统计分析。此外,要针对坝体定期开展全面检查,重点针对坝体是否存在滑坡、裂缝、浸润线溢出、兽洞穴等各类异常状况进行全面检查,在检查过程中一旦发现异常状况要及时给予处理。最后,要针对堆积坝体的上升速度进行严格控制,避免因下部坝体未及时发现过节的情况下,在缺乏足够强度时上述速度过快而导致坝体产生裂缝或变形。

## 3 结束语

总而言之,在当今社会经济快速发展的形势下,矿产资源的开采规模也在不断的扩大,从而导致尾矿的堆积量也在不断增加,而尾矿中通常情况下都含有一定量的有害物质,为了有效避免尾矿有害物质对尾矿库周边居民产生影响,就必须要对尾矿库坝体的稳定性影响因素进行深入分析,并在此基础之上提出可行的整治对策,在此基础之上才能够让尾矿库周边环境得到有效维护,也能够让尾矿库周边居民的生命安全得到充分保障。

## 参考文献

- [1] 李向阳,陈艳,洪昌寿,雷波,汪弘.热-流-固耦合作用下铀尾矿库坝体稳定性数值模拟[J/OL].安全与环境学报:1-13[2022-04-24]. DOI:10.13637/j.issn.1009-6094.2021.1280.
- [2] 吴顺川,赵志强,张小强,程海勇,贺鹏彬,贺发运.某尾矿库加高扩容工程的坝体加固设计与稳定性分析[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2021,46(01):36-44. DOI:10.16112/j.cnki.53-1223/n.2021.01.05.
- [3] 冯尚荣,陈庆涛,冉宇.尾矿库坝体稳定性分析——以普门口尾矿库为例[J].江西科学,2019,37(03):309-314. DOI:10.13990/j.issn1001-3679.2019.03.001.
- [4] 李涛,刘国栋.基于渗流分析的砭家沟尾矿库坝体稳定性研究[J].矿业研究与开发,2019,39(01):77-81. DOI:10.13827/j.cnki.kyyk.2019.01.018.

**收稿日期:** 2022年5月8日

**出刊日期:** 2022年6月8日

**引用本文:** 程娟,试析尾矿库坝体的稳定性影响因素及防治[J].地球科学研究,2022,1(1):34-36  
DOI: 10.12208/j.jesr.20220006

**检索信息:** 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**