

# 水库运行管理中的淤积控制分析

吴永斌

塔里木河流域希尼尔水库管理局

DOI:10.12238/eep.v3i12.1193

**[摘要]** 我国社会经济飞速发展,各大工程也都不断加速建设,水库工程作为促进社会发展的一项重要内容,其实效性对于其使用安全以及使用寿命有着重要影响。多沙河流修建水库,但水库淤积是普遍现象。水库淤积不仅会影响综合效益和水库的使用寿命,也增加了洪水浸泡水库上游的范围,增加两岸的地下水水位,导致盐渍化和土地淹没,破坏水库下游河道的水沙平衡,加重了下游河床的演变,因此,必须加强对水库淤积的应对控制。基于此,文章就水库运行管理中的淤积控制进行了分析。

**[关键词]** 水库淤积; 影响; 控制

**中图分类号:** X171.1 **文献标识码:** A

水库淤积在水库建设和运转中是一个非常难解决的问题。河流上修建水库后,库区即发生淤积。产生淤积的实质,显然是由于水位升高,过水面积加大,流速减缓,从而使挟沙能力降低所致在建设水库时,会一定程度上破坏河流的一些条件,比如水力、泥沙条件,而且还会破坏河床界限之间的平衡,这样,水沙条件和河床状态会随之改变。因此,在对于水库淤积问题上如何处理,将会影响到水库,带来一些问题。

## 1 水库泥沙冲淤的基本规律

水库淤积的主要形式是壅水淤积。通过淤积对河床组成、河床比降和河床断面形态进行调整,进而提高水流挟沙能力,达到新的输沙平衡。同样,冲刷也是通过对河槽的调整来适应变化了的水沙条件。冲刷的结果都是达到不冲不淤的平衡状态。这就是冲淤发展的第一个基本规律,即冲淤平衡趋向性规律。

水库泥沙冲淤的另一个基本规律是“淤积一大片,冲刷一条带”。由于挟带泥沙的浑水到哪里,哪里就会发生淤积,而淤积在横断面上往往是平行淤高的,这就是“淤积一大片”的特点。当库水位下降,水库泄流能力又足够大时,水流归槽,冲刷主要集中在河槽内,就能将库区拉出一条深槽,形成滩槽分明的横断面形态,这就是“冲刷一条带”的特点。

## 2 水库清淤的必要性

在水库大坝的安全运行与综合效益中,泥沙淤积是影响其效益发挥的普遍性问题,也是目前经济社会发展过程中需要重视的主要问题。因大部分水库存在各种的淤积问题,造成水库的防洪、供水、灌溉等功能的衰退,不但对水库大坝自身的安全与公共安全造成危害,还制约了社会的可持续发展,对人们的生活造成困扰。水库的重塑、通过节约与集约来利用土地资源、提高水库的“性价比”、提升下游河道的平稳均成为水库清淤的明显效益及优势所在,水库清淤和治理淤积的工作较为重要,属于一项新的民生与德政工程。

## 3 水库泥沙调动对水库淤积控制的要点分析

第一,水库的容沙量一般在50到100内,其具体数值是根据水库内水位来确定的;第二,在水库工程建设的基准期,坝前泥沙淤积造成整个工程的取水口与泄流处无法正常运行;第三,若水库内的淤泥上延问题加重,则会导致水库回水现象的存在。以上问题都会对水库的正常调度和排放产生不利影响,甚至给相应河道、桥梁、航道等带来严重隐患。所以,水利水电工程需要利用科学有效的泥沙调度方式来帮助解决泥沙淤积问题。但也需要根据水库淤积问题的严重

情况来具体分析,相关研究人员需对水库的详细信息进行研究分析,并掌握淤积的真实情况后,按照经验和理论来拟定科学的泥沙调度方案。

## 4 水库运行管理中的淤积控制策略

### 4.1 绕库排沙技术

旁侧排沙是在水库旁侧开辟一条专门用于排沙的管道,管道上游设在水库库首,下游设在水库坝下,使泥沙不经过大坝直接排往坝下游河道。旁侧排沙管道的设置与水库所在地形有关,对于河道峡谷型水库由于库区较长,回水变动区距离库尾较远,难以设置旁侧管道。旁侧排沙管道还可以用于支流含沙量较高情况,泥沙是造成水库淤积主要来源,在河口设置排沙管,直接将沙排至库外,起到较好的效果。

### 4.2 泄空排沙

对于某些允许泄空的水库,可以在年中的特定时间内或经过数年的运行之后间歇性地泄空水库来集中排沙。在水库泄空过程中,回水末端将逐渐向坝前移动,原来淤积的泥沙也将因回水的下移而发生冲刷,特别是在水库泄空的最后阶段突然加大泄量,则冲刷效果更显著。这种排沙方式称为泄空排沙。其特点是含沙量由小变大。即开始泄空时,出库含沙量较小,随着冲刷的发展,出库

含沙量逐渐增大,冲刷发展更加剧烈。

#### 4.3减少入库泥沙

入库泥沙基本上来自水库上游,防止泥沙入库最有效的措施就是进行生态建设,并通过合理有效的措施防治水土流失。我国治理山林一直以小流域为单元,并根据当地水土流失的情况,合理配置生物工程措施,建立有效的防治水土流失的制度体系。水土保持中,淤地坝(或谷坊)、林草植被、梯田这三项基本措施发挥了十分重要的功能和作用,降低了流沙产生的概率,入库泥沙量逐渐削减。在坡沟系统中地坝具有十分重要的拦截泥沙,防腐蚀功能,体现在以下几个方面:(1)直接拦截上游泥沙;(2)转变沟道为坝地,减少沟道侵蚀产沙;(3)抬高侵蚀基准面,减少沟头溯源侵蚀和减轻坡沟系统重力侵蚀。

#### 4.4强化信息技术应用

随着互联网时代的大力发展,信息技术成了人们生活中不可或缺的部分,信息技术应用在水库淤积问题的处理和应对上也同样有着重要作用。通过完善水库信息管理工作,建立淤积信息档案制度,可以有效地组织并且实践水库的普查工作,对水库淤积的现状和存在的问题进行更全面更系统地掌握。通过将水库的信息库与疏勒河的灌溉区信息系统相融合,调动所有能调动的力量和资源,从源头上分析水库淤积的情况和一系列的相关因素。例如, GPS系统以及RTK技术在河道淤积工作中的应用。GPS是全球定位系统,RTK也随着时代的进步而越来越成熟,将这两项技术应用于水库的减淤清淤工作中,对水库淤积问题实行

更全面地管理和监测。

#### 4.5自吸式管道排沙

随着水库淤积问题的日益严重,自吸式管道排沙方法逐渐被引入到各个水库当中,需要利用水库的自然水位差,在水库的底部铺设网状的排沙底洞,再利用这些底洞管道上的吸泥头自主吸附并实现排沙。首先针对已经发生泥沙淤积的水库,要尽可能利用原有的排沙孔洞,科学地安插管道并逐渐扩大覆盖面积,延伸长度越接近库尾则能排泄出更多的淤泥;其次,针对新建水库的泥沙防治,需要系统科学地进行管道排沙系统的施工,通过管道和孔洞的合理设置和开关控制尽可能提升排沙效率。自吸式管道排沙对水库其他设施影响较小,并减少了排沙过程中水资源的浪费,但是安装和维护的花费较多,比较适合中小型水库的建设以及淤泥防治。

#### 4.6加快病险水库除险加固

首先要加强水库的加固除险施工,尤其是对于水库大坝的加固处理,按照相应的技术标准,重新进行坝面的整修,对于坝体上出现的裂缝,要采用灌浆法进行加固处理。要做好水库的防洪处理,翻修坝顶,并相应的加高高度,设置平缓的坝坡。此外要处理好水库的渗流,对于土石坝上出现了渗流要采用防渗为主、排水结合的原则,避免小的安全隐患成为事故的源头。

#### 4.7防止水土流失和保护好水源

(1)搞好农田基本建设,使农田梯田化,田基和园基覆盖化。(2)严禁发展旅游、房地产、开矿、炸石、办砖石厂。(3)修筑道路应采取防止水土流失措施。

(4)纠正水库管理体制改革的误区,充实人才,加强库区体制管理。

#### 4.8“蓄清排浑”运用方式的水库减淤

水库拦蓄含沙量低的水流,对汛期含沙量较高的洪水则不予拦蓄,尽量排除库外。一般对于具有一定发电、灌溉和调沙要求的水库,汛期要保持一定的低水位控制运用但不泄空,就可利用异重流和浑水排沙。由于汛期排沙期,既调水又调沙,可以减轻水库的淤积,在一定时段内保持冲淤平衡和长期存在一定的可用库容。

### 5 结语

综上所述,随着社会经济快速发展和人口的不断增加,人类对水资源利用提出了新的和更高的要求。同时,江河可供建设水库的新坝址越来越少,且受移民和环境问题的制约,加强已建水库泥沙淤积控制与综合管理,提高水动力和人工措施共同作用下泥沙运动研究和库容恢复技术,泥沙配置要与水资源配置有机结合起来,发挥其综合效益,是一条可持续发展之路。

### [参考文献]

- [1]王婷,李刁评,任智慧,等.2016年前汛期中小洪水调水调沙试验研究[R].郑州:黄河水利科学研究院,2016.
- [2]刘树君.小浪底水利枢纽调度运用回顾[J].人民黄河,2016,38(10):137-141+144.
- [3]刘金兰.水库库容测量的具体作业方法[J].黑龙江科技信息,2013,(26):192.
- [4]张俊华,马怀宝,王婷,等.小浪底水库支流倒灌与淤积形态模型试验[J].水利水电科技进展,2013,33(2):1-4+25.