

水库调度运行方式对水库泥沙淤积的影响

彭媛媛

DOI:10.12238/hwr.v6i3.4313

[摘要] 对于水库来讲,泥沙淤积的现象显然存在。但泥沙淤积也会对水库的正常运行产生一定的干扰,使水库无法正常发挥其功能,使用周期也会受到影响,除此之外,还会对下游河道形成一定的冲击。所以,在建设水库的整体流程当中,泥沙淤积问题一定要引起高度重视。一般情况下,水电站都能够通过各种方法对泥沙淤积问题做出最高效的解决,以有效对水库功能发挥进行提升,实现兴利的主要目的。例如:水库泥沙调度系统等。

[关键词] 水库调度运行; 水库泥沙淤积; 影响

中图分类号: TV6 **文献标识码:** A

Influence of Reservoir Operation Mode on Reservoir Sedimentation

Yuanyuan Peng

[Abstract] For reservoirs, the phenomenon of sediment deposition obviously exists. However, sediment deposition will also interfere with the normal operation of the reservoir, so that the reservoir cannot perform its functions normally, and the service cycle will also be affected. In addition, it will also have a certain impact on the downstream river. Therefore, in the overall process of reservoir construction, the problem of sediment deposition must be paid great attention. Under normal circumstances, hydropower stations can solve the problem of sediment deposition in the most efficient way through various methods, so as to effectively improve the function of the reservoir and achieve the main beneficial purpose. For example, reservoir sediment control system and so on.

[Key words] reservoir operation; reservoir sedimentation; influence

引言

在一般情况下,水电站的主要功能就是为国家对地方自然资源的具体分配做出平衡,而与此同时又能够在一定的程度上有效防治自然灾害,将其带来的危害降至最低,为部分地方水资源系统发展奠定了稳固的物质基础,不过由于泥沙淤积这一问题的存在导致了水电站本身经济效益的发展也受到了很大的影响。如:构建在多沙河流上面的水库,其泥沙淤积的速度必然非常的快,泥沙淤积的越多,水库遭受的负面影响就越明显,水库的实际使用也会遭受到严重的影响,最终会让水库完全失去功能。为此,近几年国家增加了针对水库泥沙淤积这一方面问题的研究以及投入力度。以有效对水库功能发挥进行提升,实现兴利的主要目的。

1 水库泥沙淤积形态

1.1 三角洲淤积

形成条件: 水库运用水位高且比较稳定,变动回水区长。

特性: 包括尾部段、洲面段、前坡段、坝前段,淤积物及配沿程分选明显,自尾部至坝前逐渐变细,由于进入坝前段泥沙量很少且很细,因此淤积厚度较小。

1.2 锥体淤积

形成条件: 水库小,淤积不能充分发展。一种是运用水位低,坝前有一定流速,能使较多泥沙运行到坝前落淤和排出水库;另外一种则是水库回水短,含沙量高且颗粒细,即便坝前流速不大,但依靠超饱和输沙,仍有较多泥沙运行到坝前落淤或排出水库。

特点: 淤积厚度自上而下沿程递增,河底比降逐年变缓。此外,当水库达到淤积平衡,其淤积体都是锥体形状。

1.3 带状淤积

形成条件: 运用水位变幅大,变动回水区范围长且具有河道和水库双重特性,变动回水区虽然以淤积为主,但冲淤交替,常年回水区以悬移质中的中细沙淤积为主。

特性: 淤积厚度沿程分布较均匀,淤积分布是由坝前水位升降降淤积体拉平所致,不是水库淤积固有特性,一般出现在水库运用初期,很难长期维持。

2 水库调度方式与水库泥沙淤积研究必要性

水库泥沙淤积会对水库本身的安全问题产生严重的威胁,严重的还会对水库实际发挥效益产生影响,大大影响水库的实

际使用寿命,并且还会导致下游河床冲刷。面对此种基本情况,水库泥沙淤积方面的问题研究也是在大规模水电站兴建以前,一定要研究的一项问题。水电站中控制淤积的措施与方法相当多种,利用水库泥沙调度,控制泥沙淤积的位置以及高度等是现在这一个阶段最有效的方式方法。水库泥沙沉积类型与水库调度系统的运作方式之间联系得十分的紧密,使得不同运作形式的水库在回水上延的状态下就会明显不相同,而堆积位置和对库容破坏程度等也明显的不相同。所以决定水库淤积形态的关键性问题,是淤积量百分数多少和坝前水位的变幅等问题。黄河流域上的几个主要水库,包括三门峡、青铜峡、三盛公路等,这几个水库都是采用了对水库现有运作方法加以修改的方法进行了对水库泥沙的控制。为此,在现在这一个阶段,国内外新建的水电站大都借鉴了以往水电站使用的成功经验和教训,从水电站的长远利用上进行了考虑,综合防洪、水力发电、航运、泥沙清淤等几个方面,并运用了蓄清排浑的方法。

3 研究情况分析

通过一定的研究以及分析我们能够发现,水库调度运转的方式和水库泥沙淤积之间的联系较为密切,为此近几年时间,国内外相关单位部门的科研技术人员都加强了调研力度。一般情况下,水电站运用的方法具有不同,其蓄水泥沙的调节方法就会不同。例如:作为一个辅助形式的泥沙处理方法——泄空冲刷,在水电站实际运营的过程当中常常用到,不过在实际使用的整个流程当中,它往往与水库淤积上延问题之间都存在着必然的联系,其中以水库泥沙上延这一个问题出现得较为频繁。而事实上,随着时限的进一步延长,水库泥沙淤积问题自身的表现形式也会有所改变,但它只是对水库泥沙运动状态的一个外在的体现。此外,水库来水来沙等原因对泥沙运动的状态也会形成不同程度上的改变,与此同时也就确定了水库沉积物的类型。而不一样种类的沉积物,则会反作用在水库淤积和水库淤积堆积的演变现象中。立足于淤积形态层面深入的分析,可以将其分为三种方式,分别是:角洲淤积、锥体淤积以及带状淤积。

为此,通过以上内容进行分析可知,水库淤积上延情况的发生有可能是水库运作方式造成的,与此同时水库泄流排沙的设备也会加剧这一现象。面对此种基本情况,想要把这一问题有效进行控制,就一定要选择适合的排沙泄流机器设备开展工作,与此同时,必须要选择合理的水库调度方式。立足于本质对其进行深入且有效的分析,水库淤积问题是经过上游来水来沙,以及坝前水位变动等综合影响后所产生的,在这之中,人们能够根据水库坝前的一个具体水位状况加以控,为此立足于这一些层面能够分析得出,水库淤积问题能够人为对其进行有效的控制。

4 水库泥沙调度对水库淤积控制的要点分析

通过以上内容分析得知,水库淤积问题能够人为对其进行有效的控制。面对此种基本情况,增强对泥沙淤积问题的研究以

及分析,特别是需要增强针对水库调度方式和水库淤积关系的研究深度以及力度。每一个水库在规模上都有所差别,并且河流泥沙在分布上也存在不均匀的情况,在《水电水利工程泥沙设计规范》当中把枢纽工程分成了两个类别,也就是严重和不严重两种。当水路中的泥沙问题相对重大的时候,一定要在第一时间采取针对性的举措对其进行有效的调度工作,与此同时还要应对泥沙的实际演变状况实施严密的监测,在必要条件下还应依托于排沙等相关设施进行调节工作。在《规范》中将具备以下情形的工程项目定位为泥沙问题严重的枢纽工程项目。

首先,库容沙量比在50至100区间之内时,其中库容沙量比就是指是正常的蓄水位以下的库容和水库输沙量的比值,其次,在水电站建设的基准时期,由于坝前泥沙淤积将对水工建设物体的取水口,甚至是泄流工程本身安全产生不同程度的影响。再次,水库末端淤泥沉积的现象非常明显,甚至是水库回水现象特别突出等。这一些问题的出现都会对其正常运营形成很大的负面影响;而最后,由于工程的上下游河道均存在冲淤变形等情况,同时还会对交通,桥梁和航道等方面形成不利的影

响。由上述分析中可以得知,针对水利水电工程建设而言,在处理泥沙淤积问题的整体流程当中,就一定要合理利用泥沙调度的方法进行工作。但是在水库淤积问题比较严峻的时期,相关科研技术人员就一定要对水库进行细致的调研和数据分析,对水库淤积的真实情况加以了解,然后再根据自己的实际经验,制订出科学并且合理可行的淤泥调度方法。

5 探究水库调度方式变化对水库淤积的影响

通过针对有关科研方法的剖析可以很明显的得知,水库淤积的主要问题是水库调节方法,以及上游来水来沙等问题,而针对数量很多的水库而言,则能够利用水库调节方式的改变对泥沙淤积问题做出更合理的处理。就现在这一个阶段来讲,国内大部分水库所使用的调度方式基本上都是蓄清排浑,通过这一方式实现对泥沙淤积问题进行有效解决。水库调度对于水库兴利计划的实现有积极的作用,加上各个水库所含泥沙情况存在差异,其蓄清排浑调度的过程也会存在一定的差异。

5.1 三峡水库调度方式

三峡水库在调度方式的选择上使用了一级开发、一次建成、分期蓄水、移民等调度计划,首先在水库调度刚开始的时候,规定每一年的六、七、八、九、十月份,水库水位必须要降低到145.00m,并且六、七、八、九月份要将水位数值维持在低水平运行的一个态势,这样如果在长江下游地区必须进行防汛措施,那么此时的三峡水库水位数值就应该和下游企业防洪限制水位一致,以为大排洪做好准备。与此同时,在十月三峡水库的正常蓄水位就可以超过了175.00m,而且从十一月至第二年的四月,水库的正常水位也是比一般的水平还要高上了许多,但是直到进入到枯水期以后,水位才会出现下降的情况。下表中内容是三峡水库主要水文站水沙量的基本特征,而且寸滩跟宜昌站是三峡水库非常关键以及出库的控制站,其径流主要就是在每一年的五、六、七、八、九、十月份较为集中。

表1 三峡库区主要水文站水沙量特征值表

站名	多年平均		70年代		2015年	
	水量/亿 m ³	沙量/亿 t	水量/亿 m ³	沙量/亿 t	水量/亿 m ³	沙量/亿 t
朱沱	2700	3.05	2716	3.334	2495	1.71
寸滩	3485	4.38	3689	4.8	3356	2.001
北碚	655	1.2	749	1.793	678	0.206
武隆	497	0.28	510	0.291	461	0.144
清溪场	4052	4.47	/	/	3918	2.114
万州	4195	4.74	/	/	3970	1.641
黄陵庙	/	/	/	/	4094	0.886
宜昌	4381	5.01	4552	5.56	4100	0.979

三峡水库坝前的水位也发生了一定的梯形变化,也就是在枯水期的时候,三峡水库的水利明显处于较高的水准,并且最高的时候达到了175.00m,但是在11月份到第二年的4月份,平均的来水量才占据全年总来水量的19.5%。通过这一些分析能够看出来,这一个阶段的三峡水库来水沙量相对比较小一些,但是在汛期来沙量明显得到了增加,数据显示六、七、八、九月,平均的来沙量就已经占据了最全面的百分之八十九以上。由上述数据分析中可以很明显的知道,三峡水库在建设调度的整个过程中,来水来沙量的最高水平都是大坝前水位较低的洪峰值,过渡时期也相对较短,并且在水库枯水期,水库大坝前水位处在较高水平,并且来水来沙量也相对较小。

5.2 三峡汛限水位调度对淤积影响

水库调度方式跟河段上游低段来沙量对水库当中泥沙淤积的形成很关键。在当水库进入到正常运转状态之后,来水来沙量都是一个比较高的值,而且这一个阶段河床也相对稳定,对于水库来沙量而言,每一年都会有所不同,汛期来水来沙量必然会

对水库泥沙淤积产生影响。水库进入到运转阶段之后,其调度方式的选择的不同,对水库河段下游水位的影响也会有所不同。也就是说,这一个阶段水库内部水不在是“自由”阶段。在水库的蓄水阶段,大量泥沙被冲洗,水位达到了最高水平,一般为145.00m。除此之外,三峡水库其平衡状态的形成是蓄水期跟汛期水库一起冲刷后的结果,而且这一个阶段的水库流量在汛期超过了3000m³/s,这对河床的形成非常关键,为此,水库调度形式对水库泥沙淤积平衡起推动性的作用。

6 结束语

如同上文内容所述,水库调节的方法和河道上游来水来沙量,对水库淤积的产生都有着十分关键性的影响,科学合理的水库调节方法就可以合理平衡泥沙淤积。因此,水利或水电建设必须要根据自己具体的状况对水库调节方法做出适当选择,以合理的方式对泥沙淤积问题做出针对性的处理。

[参考文献]

- [1]穆塔力甫·阿尤甫.喀什噶尔河流域水库防洪度汛调度运行方式探讨[J].内蒙古水利,2020,(01):53-54.
- [2]王辉,魏辰.青山冲水库调度运行方式研究[J].水利水电工程设计,2018,37(02):28-29.
- [3]李巍.水库调度运行方式对水库泥沙淤积的影响[J].水利建设与管理,2017,37(09):65-67.
- [4]叶辉辉,高学平,负振星,等.水库调度运行方式对水库泥沙淤积的影响[J].长江科学院院报,2015,32(01):1-5+10.
- [5]陈建,李义天,孙东坡,等.水库调度方式对三峡水库泥沙淤积的影响[J].武汉大学学报(工学版),2008,(05):18-22.
- [6]陈建.水库调度方式与水库泥沙淤积关系研究[D].武汉大学,2007.