

为施工困难区段,为确保万无一失,准备了总重量为20 t的大块石串、钢筋石笼串和混凝土四面体等特殊抛投料,在戽堤上、下游角抛投,中间则跟进抛投大块石和含20%以上的大石石渣。

(4) 龙IV区(B 为20~0 m)。龙口水流收缩较大,流量及流速有较大回落,落差却有较大的增长,因此,继续抛投特大块石料、钢筋石笼和含20%以上的大石石渣,加大抛投强度,以使龙口尽快合龙。

2.4 截流备料

该工程戽堤附近无备料场地,备料场地至戽堤的施工道路长度大约为3.5 km。考虑到流失量、损耗等因素,备料系数取1.2~1.8。具体备料工程量见表3。

表3 截流备料工程量

项目	粒径为	粒径	重为20t	1.2m·	体积为
	0.1~0.4 m	>0.7 m	的大块	1.2m·2m	2.5 m ³
	的石渣/ m ³	的大块 石/m ³	石串 /串	的钢筋 石笼/个	的混凝土 四面体/个
预进占段	36544			90	6
龙口段	12713	5176	700	900	15
合计	43853/ 19070 *	9317 * *	700	990	21

注:*为备料在1.2/1.5时的石渣用量; **为备料在1.8时的石渣用量。

3 截流准备及施工

3.1 准备

根据该工程的场地条件和交通条件,结合截流备料量和抛投强度,成立了截流组织机构,统一指挥、组织、协调、检查和落实各项截流准备工作;编制了截流工作手册,对截流道路、料源及料场、截流设备配备及布置、抛投料方式及顺序等进行了统一规划;设置了水情工作组,负责观测和传递截流过程中的水情信息,以使截流材料能正确抛投。另外,为检查截流施工组织和人员、设备、材料等的落实情况,保证截流工作按计划有序地推进,专门进行了截流演习,为成功截流做好了充分的准备。

3.2 施工

3.2.1 合龙施工

该工程在导流洞分流前后完成了左右岸的预进占及右岸钢筋石笼裹头施工,预留龙口宽度为50 m。在截流合龙进占施工过程中,主要采取了如下措施。

(1) 采用全断面推进和凸出上游挑角两种进占方式。在龙I区,采用全断面推进方式进占;在龙II区、龙III区和龙IV区,采用凸出上游挑角方式进占,即根据水流状况,将大块石、大块石串、钢筋石笼串分别自

堤头前上游角抛入水中,挑出一部分,从而使堤头下侧形成回流缓流区,再抛投中小石块及石渣料进占。特别是在龙III区,在进占施工时,在凸出上游挑角进占时,下游角同时跟进凸出进占,挑开急流,形成戽端缓流区,以保护堤头跟进抛填的石渣料。

(2) 采用直接抛投、集中推运抛投的方法。在龙I区,采用自卸汽车直接抛投石渣料进占;在龙II区、龙III区和龙IV区,采用集中推运抛投的方法,即采用自卸汽车在堤头集中卸料,推土机赶料抛投的方法。

(3) 在部分龙口段采用高强度进占抛投。即在截流合龙施工过程中,根据龙口宽约25 m时的实测龙口流速、戽上下游落差状况,及时将左戽堤向上游拓展7 m宽,形成宽约25 m的堤头和4车道的抛投点,以加大龙III区和龙IV区的抛投强度。

(4) 戽堤龙口进占时按一定的坡度缓降,水位上涨过程中,及时加高到戽堤顶设计高程。该措施可推进进占速度,并尽量使块石料落到坡底压脚。

(5) 由于导流洞分流条件受到限制,截流水力学指标高,河床冲刷严重,截流过程中大块石串和钢筋石笼的流失量大,因此,施工组织方及时组织施工力量赶制大块石串和钢筋石笼,确保了上、下游挑角方式进占顺利进行。

3.2.2 水情观测

为便于决策预进占和截流合龙时机、截流进占方式以及抛投料的粒径,截流前,及时对11月和12月的来水量进行了滚动预报;截流过程中,及时对龙口流量、平均流速、最大流速、戽堤上游水位、戽堤上下游水位落差、龙口宽度等进行了测验,并与模型试验结果进行对比分析,以便为截流领导小组做出正确决策提供依据。

4 结语

锦屏二级水电站截流场地狭窄,分流条件受到限制,围堰防渗墙位于戽堤的下游,根据实测的水文资料,截流合龙流量为750~679 m³/s,截流合龙过程中的最大表面流速为6.9 m/s,戽堤上下游水位落差为4.42 m,截流历时36 h,总抛投量约为3.8万 m³,截流难度较大。但是,经过科学决策,精心组织,使截流施工进展顺利,取得了成功。该次施工过程中所积累的成功截流经验,可为类似工程施工提供借鉴。

(1) 根据《水利水电工程施工组织设计规范》,“截流流量大且落差大于3.5 m时,宜选择双戽或多戽立堵截流”。该工程采用立堵单戽截流方案,截流流量较大,落差大于3.5 m,突破了规范的规定。

(2) 在开展截流模型试验时,需考虑截流过程中

可能会出现的最不利工况,截流设计流量需有一定的富裕度,应考虑到由于导流洞存在一定高度的岩埂而将影响分流的因素。同时,事前需要对龙口覆盖层的冲刷状况进行模拟。

(3) 在高山峡谷、截流场地受到限制的情况下,如果采用单戗立堵截流的方案,那么戗堤顶部需保证有一定的宽度,以确保截流时有足够的抛投强度。

(4) 在截流备料过程中,对块石串和钢筋石笼的备料系数需适当加大。

参考文献:

- [1] 周宜红,郭红民.雅砻江锦屏二级水电站截流模型(动床)试验研究[R].宜昌:三峡大学,2008.
- [2] 李军,周永.雅砻江锦屏二级水电站可行性研究报告[R].杭州:中国水电顾问集团华东勘测设计研究院,2005.

(编辑:赵秋云)