

新疆某大型水利工程混凝土面板坝 施工分析及处理措施

伍耘¹ 董旭²

1. 新疆水利水电学校; 2. 新疆金沟河流域管理局水利管理中心

摘要: 新疆大型水利工程混凝土面板坝的施工重点与难点分析, 提出相应的施工处理措施, 为同类工程的施工研究提供借鉴。

关键词: 混凝土面板坝; 施工分析; 处理措施; 砂砾石

一、工程基本情况

本水利枢纽工程位于新疆北部, 枢纽工程由拦河坝、右岸溢洪道、泄洪洞、发电引水系统及电站厂房等主要建筑物组成。

挡水建筑物为混凝土面板砂砾石坝, 坝顶高程为996.60m, 最大坝高129.4m, 坝顶长475m, 坝顶宽10m, 设有3.70m高“L”型钢筋砼防浪墙, 上游坝坡为1:1.7, 下游马道间坡度为1:1.7与1:1.5结合, 为解决运行期的交通问题, 在下游坡设10m宽、纵坡为8%的“之”字形上坝公路, 最大断面下游平均坡度约为1:2.0。

面板砼采用C30、F300、W12, 面板顶部厚度为0.4m, 面板底部厚度为0.85m。趾板型式采用水平趾板。设计趾板基础开挖至基岩强风化下限, 初定趾板宽度为4m~8m。趾板厚度为0.6m~0.8m。趾板砼采用C30、F300、W12, 趾板砼均采用抗硫酸盐水泥。周边缝设置底、顶两道止水, 张性板间缝设置底、顶两道止水, 压性板间缝设置一道底止水, 面板和防浪墙间的水平缝设置底、顶两道止水。周边缝采用沥青松木板作为填缝材料。

二、施工重点及难点分析

根据坝址地形地质条件、枢纽布置及料场分布等特点, 工程施工有以下重点、难点:

(一) 枢纽坝高达129.4m, 属高坝, 由于坝址的地形、地质条件相对复杂, 加之坝右岸有一古河槽通过, 大坝施工难度较大。

(二) 坝肩及趾板开挖

大坝为一峡谷区的高砂砾石面板坝, 高跨比0.3左右, 其特点是坝基开挖量大, 施工及道路布置困难, 尤其以左岸难度更大。

两岸坝肩887米以上开挖工程量大, 截流前后都要施工, 与围堰填筑相互干扰。因此采用截流前开挖右岸坝肩及趾板, 截流后主要进行左岸边坡的开挖。

(三) 截流及围堰

枢纽区河道天然纵坡较陡, 岸坡基岩较陡, 加之清水河的汇入, 导截流布置和施工交通布置困难;

(四) 坝料开采及坝体填筑

料场位于河道右岸IV级侵蚀堆积阶地上, 为本工程坝体填筑料同时又是工程混凝土骨料场, 故料场开采与砂砾骨料筛分相互干扰。

根据料场开采规划, 前期开采面积较小, 不能满足高强度生产要求, 计划将前期开采料在坝轴线下游按照坝体填筑要求填筑一条下基坑道路, 并在坝轴线下游区域布置坝料碾压试验场, 提前开始生产性碾压试验, 既解决了坝料提前开采的堆存, 又解决了碾压试验的场地问题。

(五) 面板及止水

一期面板于坝体填筑完成后, 须经过4个月的沉降期, 才能完成947 m高程所有面板施工任务, 达到度汛高程953 m。第二年坝体填筑完成后, 完成二期面板施工任务。面板共计46块, 再加

上表面止水和面板观测仪器安装、坝前黏土和石渣铺盖填筑, 工期非常紧张。

(六) 两岸坝肩开挖量较大, 工期短, 因而布置两岸施工道路及跨河交通桥为工程重点, 以便施工时保证两岸道路的环道畅通;

三、工程总体施工程序

根据本工程的施工内容和施工条件, 确定以下施工程序:

施工准备→主干道路修筑→左、右岸坝肩开挖→截流工程→土工膜心墙围堰→坝基开挖→趾板砼浇筑→大坝填筑施工→上游坡面处理→面板混凝土施工→面板表面止水→防浪墙砼浇筑→坝顶道路砼浇筑→坝顶栏杆、路灯等安装→完工。

四、面板坝施工重点处理

(一) 高边坡土石方开挖

左、右岸坝肩997.0m高程以上为高边坡开挖。左岸高边坡松散覆盖层部分, 采用1.6m³挖掘机分层向岸坡挖抛, 推土机配合; 堆于坡面的土方由1.6m³挖掘机挖装, 20t自卸汽车运2.0km至永久弃渣场。右岸997.0m高程以上覆盖层要提前进行削坡, 采用2m³挖掘机, 装20t自卸汽车运0.5km堆存料场, 在坝体填筑期拉运上坝。高边坡石方开挖采用100型潜孔钻钻孔, Y28手风钻辅助, 预裂爆破, 石渣开挖料由1.6m³挖掘机, 装20t自卸汽车运2.5km至永久弃渣场。

(二) 坝基土石方开挖

主坝左、右岸997.0m高程以下的坝基开挖采用自上而下分层进行, 先岸坡后基坑, 截流之前先开挖887.0m高程以上左右岸岸坡, 截流以后自上游向下游开挖887.0m高程以下的基坑。开挖由边坡面向里, 土方开挖由2m³挖掘机挖装, 推土机配合, 20t自卸汽车运输, 开挖料一部分运2.0km至永久弃渣场, 一部分运1.0km至发电厂房旁的临时堆土场用于其他建筑物的石渣回填。岩石开挖采用ATLAS422潜孔钻钻孔, Y28手风钻辅助, 预裂爆破; 岩石开挖后的基面立即喷护10.0cm厚混凝土保护。石渣由里向外翻至坡脚处, 2m³挖掘机挖装20t自卸汽车运输2.5km至永久弃渣场堆弃。

(三) 坝基处理

混凝土面板坝坝基处理方式采用固结灌浆和帷幕灌浆。灌浆程序为先固结灌浆后帷幕灌浆, 灌浆在混凝土趾板浇筑后施灌。固结灌浆采用ATLAS 442潜孔钻机钻孔, 200L高速搅拌机拌制浆液, BW-200/60型灌浆泵全孔一次循环灌浆; 帷幕灌浆采用自上而下分段灌浆法, 地质钻机钻孔, 200L高速搅拌机拌制浆液, BW-200/60型灌浆泵循环灌浆。

(四) 坝体填筑

坝体填筑料有垫层料、特殊垫层料、排水体料、坝壳砂砾料、任意料及土料。

(1) 垫层料、特殊垫层料及排水体料填筑由1号料场开采, 采用220推土机清除表层覆盖, 2m³挖掘机装20t自卸汽车运至砂石筛分厂。采用3m³装载机挖装20t自卸汽车运输3.0km上坝, 分层填筑, 推土机平料, 洒水车坝面洒水, 18t振动碾碾压。

(2) 坝壳砂砾料填筑主要从1号料场开采, 少量取自2号料场。开采前首先对表层进行清废, 清废土料采用2m³挖掘机挖装20t自卸汽车运0.5km至料场附近的临时堆土场; 砂砾料分为上部

(下转第222页)

通常情况下,水陆交错带区域的生物多样性是最为复杂的,因为该区域的环境比较特殊,所以很多水生动物和陆生动物都在该区域栖息。水利工程建设会对水陆交错带区域造成比较大的冲击,所以有必要强化该区域的岸坡防护工作。在对岸坡防护工程进行设计时,需要基于人与自然和谐共生的基本原则进行设计,在确保工程施工和使用安全的基础上,避免工程建设对附近生物多样性造成不利影响。在施工材料选择上,应该尽可能选用柔性的可透水性施工材料,比如垫层结构的堆石、自然材质材料、多孔混凝土材料等。尽量不要使用浆砌块石、混凝土等刚性的不透水性材料。通过合理的选用施工材料能够为附近的生物栖息创造更加优良的生存环境。

(三) 建设施工时尽量采用先进的环保技术

环保技术的利用可以有效保护生态环境。具体而言有两点:第一,使用环保新材料,比如可以使用会生态污染比较小的施工材料;第二,使用绿色施工技术,通过先进的绿色施工技术尽可能降低施工过程对生态环境的影响。此外,施工单位有必要建立监督管理部门对整个施工过程进行监管,确保制定的规划设计方案能够有效执行。

(四) 对建设施工中产生的污水弃渣进行合理

水利工程施工建设过程中会产生很多污水和弃渣,对这些污水弃渣进行科学的处理是避免其对生态环境造成影响的重要措施。考虑到水利工程施工的特殊性,在对污水弃渣进行处理时可以通过自然沉淀的模式进行。施工期间工作人员生活中会产生

生活污水,为了避免这部分污水直接排放到河流中对河水造成污染,可以建立临时的化粪池,施工人员的生活污水首先排放到化粪池中进行自然沉淀后再排放到自然界。弃渣是水利工程建设中不可避免的问题,需要采取措施对其进行科学的堆放,在完成所有的建设工作后,需要对堆弃场进行处理,恢复原有的自然风貌。尤其是对于开挖得到的地表耕作层,开挖后需要对其进行妥善堆积,完成项目施工后还需要对这些地表耕作层土壤进行重复使用。

三、结束语

在开展水利工程项目建设时,不可避免的会对生态环境造成一定程度的影响,这与我国现在正在大力推行的环境保护政策是不匹配的。因此,在开展水利工程项目建设过程中,必须要考虑其对生态环境造成的不良影响问题。改变传统的水利工程规划设计思想观念,将生态理念融入其中。只有这样从源头出发,才能够尽可能降低水利工程建设对生态环境造成的影响。

参考文献

- [1]冯晓拥,朱霞,于会源.小型农田水利工程设计探讨[J].农业科学.2017,7(08):566-569.
- [2]吕瑞曦,姚重洋.水利工程生态环境效应研究[J].科技风.2020(1):159.
- [3]谭国钰,李良.水利工程对生态环境的影响以及生态水利工程[J].区域治理.2019(11):225.

(上接第202页)

松散层和下部胶结层两层,上部松散层采用2m³挖掘机装20t自卸汽车运3.5km上坝;下部胶结层依据现场开挖实验情况,胶结层上部须用划犁犁松后用2m³挖掘机装20t自卸汽车运3.5km上坝;胶结层下部须采用液压钻孔松动爆破后2m³挖掘机装20t自卸汽车运3.5km上坝;坝壳砂砾料分层填筑,推土机推平,采用洒水车坝面洒水,18t振动碾碾压。

(3) 土料、任意料的填筑

大坝上游面盖重填筑料,分为土料、任意料,在一期混凝土面板达到40d龄期后进行,分层填筑,推土机平料,18t振动碾碾压。根据地质资料分析,该土料具有分散性土,且含水量较低,在施工前须加7%石灰水进行改性;任意料为发电厂房附近临时堆料场的厂房土石方开挖弃料,由2m³挖掘机装20t自卸汽车运1.0km至大坝上游填筑区。

(五) 趾板混凝土施工

混凝土工程包括趾板、面板、防浪墙、坝后护坡网格梁、坝顶路面、坝顶电缆沟、坝顶栏杆及基础等各种类型建筑物的普通混凝土(混凝土、钢筋混凝土)。

趾板混凝土、铺底砂浆在现场设置的拌和站集中拌制。为了确保趾板施工质量和按时完成趾板混凝土浇筑,将趾板分为三个高程段来完成,即I区为910m高程以下河床区;II区为左岸910m高程以上的岸坡区;III区为右岸910m高程以上的岸坡区。趾板I区采用6.0m³混凝土罐车从下游下基坑路运至施工现场,采用溜

槽直接入仓。趾板II区、III区采用6.0m³混凝土罐车运输至施工现场,采用HB60砼泵将砼打入仓内。

趾板混凝土浇筑时侧模均采用钢木组合模板,止水及折角部位采用自行加工木模板,斜坡段趾板浇筑时面模采用翻模方式。模板数量按每区4仓准备,模板采用人工配合汽车吊安装。

钢筋安装时,先以锚筋为依托,焊设架立钢筋,布设样筋,按施工图纸要求安装。钢筋焊接时,焊接长度、焊缝高度及宽度满足设计及规范要求,同一截面接头数量须满足有关规定。为了保证混凝土保护层的必要厚度,在钢筋与模板间设置强度不低于设计强度的混凝土垫块。垫块互相错开,分散布置。

五、结语

混凝土面板砂砾石坝施工在坝基开挖处理、大坝填筑、趾板混凝土浇筑等方面具有一定的难度,在确定处理方案时结合当地地形地质条件,综合考虑各种不利因素,采取有效措施进行处理。本工程施工时采取的处理措施,可供同类工程参考。

参考文献

- [1]SL303-2004《水利水电施工组织设计规范》
- [2]SL377-2007《水利水电工程锚喷支护施工技术规范》
- [3]SL714-2015《水利工程施工安全防护设施技术规范》
- [4]SL631-2012《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准土石方工程》