

水库拦河坝坝体施工方法及质量控制

童军 胡晓玲

浙江省正邦水电建设有限公司
DOI: 10.12238/jpm.v5i1.6467

[摘要] 为水库拦河坝填筑施工质量关系到整个水库的运营安全和质量, 拦河坝坝体施工工艺包括填料的开采与运输, 铺料, 平料, 洒水, 压实等工序, 具体要根据施工区域的环境和施工现场实际情况来进行施工组织的设计, 包括劳动力配置, 施工机械选择, 施工方案制定等。本文结合实例对拦河坝坝体施工工艺和质量控制进行阐述, 意在抛砖引玉, 给类似工程做借鉴。

[关键词] 水库拦河坝; 坝体; 施工方法; 质量控制

Construction method and quality control of reservoir barrage dam body

Tongjun Hu Xiaoling

Zhejiang Zhengbang Hydropower Construction Co., Ltd

[Abstract] for the reservoir barrage filling construction quality is related to the operation safety and quality of the reservoir, the dam dam construction technology including packing mining and transportation, paving, leveling, sprinkler, compaction, specific according to the environment of the construction area and the construction site to the construction organization design, including labor configuration, construction machinery selection, construction plan, etc. This paper expounds the construction technology and quality control of barrage dam body, aiming to draw jade and make reference for similar projects.

[Key words] reservoir barrage; dam body; construction method; quality control

前言

随着我国社会和经济的迅速发展, 我国水利工程的建设规模越来越大。坝基构筑法作为一项重要的水利工程, 因其造价低廉, 施工简便, 已被广泛采用。大坝大坝的建设质量对大坝的整体质量及服役年限有着重要的影响, 因此, 对大坝工程的坝堤和坝体施工的质量进行严格的控制, 加强对施工的控制, 使水利工程的整体质量得到切实的提升。

1 水库拦河坝基本情况

临城水库地处某县西南侧, 地处京广、京深高速公路不到25公里, 库容积为1.8亿立方米。其主要功能是防洪减灾, 并辅之以灌溉、发电和水产养殖为一体。水库主体工程有拦河坝, 溢洪道, 水力发电站等; 泄洪洞和尾渠工程, 库坝高142米, 防浪墙高138米, 坝高38米, 总长度为1529米。

2 坝体施工主要技术方法

2.1 填筑施工

大坝的填筑是在大坝基础处理和隐蔽工程通过之后进行的, 根据设计的剖面图, 对大坝的各个部位进行填筑。在大坝的浇筑施工中, 在上游的大坝外壳和下游的外壳下面, 都采用了一种高强度、弱风化、透水性好的材料, 而在下游的大坝外壳比较干燥的地方, 则可以采用泥岩风化材料, 为了方便排水, 每隔3-5米就铺设一层透水性材料。根据设计的截面尺寸, 浇注成型锚梁, 在洞开挖完毕后, 安装钢筋, 然后浇筑混凝土, 用混凝土运送混凝土, 确保工程质量。根据土料的品质及碾压测试结果, 从坝下往上, 将小河口料场的粘土场、海弄山料场、大水箐料场的粘土料进行填筑。坝体石料由坝下往上按1#料场的片块石和3#料场的块石进行填筑。采用从外地运来的阴地砂、小江河口的碎石进行了反滤试验。在高温和蒸发较大的情况下, 应在铺设后, 碾压前, 在地面上进行适量的浇水。



图1 填筑施工

2.2 碾压试验

在水库大坝填筑的具体实施之前,必须采用科学的方法来确定各种施工参数,以达到合理的引导水库大坝大面积施工的目的。在工程建设中,碾压试验是一个非常重要的环节。在工程实践中,如果在填筑期内,其自然含水量不能达到工程现场对其进行碾压时所需的含水量,则应进行适当的调整;避免在项目建设中,也在项目完工后,对项目的质量状况产生不利的影响。另外,有些参数也会对工程的施工产生一定的影响,比如,在填筑作业时,需要通过碾压实验来决定最优的压实厚度、碾压次数以及碾压作业所采用的方法。通过实验,最后确定了本项目的松层厚度为0.78米,采用振动碾压方式,机械行进速度应控制在3公里/小时,碾压5次。

2.3 处理基础

在正式挖掘工作开始之前,应该充分认识到项目所在地的气候条件,尽可能不要在下雨的时候施工,以免由于天气的缘故;在项目建设期间,对于地基基础,要严格按照图纸上的具体尺寸进行相关的测量、放样工作;然后使用先进的机械设备来进行相关的挖掘工作,要在与基础标高相近的条件下,配合人工进行相关的施工,以保证基础标高的精确控制;不能有超挖。基础开挖工作结束后,应立即组织相关人员对已完工的工程内容进行验收,并按时完成填筑。在填筑之前,要清除表面的泥土,进行平整的地基,并在填筑之前进行喷水处理;保证地面的湿度,从而保证项目的质量。

2.4 压实作业

在水库拦河坝施工过程中,应当每天填筑一层,进行一层碾压,应采用核密度计,或采用沉降观察方法,对压实工程的具体施工质量进行检验;同时,应采用灌注法进行相关的检验工作,对工程施工中压实质量的检验要选取有代表性的部分;在此过程中,要特别注意采样点的分布要均匀。

在检验了碎石的压实程度和含水率指标之后,确认了所有的内容都符合设计要求之后,再由相关的监理机构取样进行检验;取得许可后,进行下一阶段的施工。当压实度达不到设计要求时,应进行适当的预压作业,待经检验合格后,才能进行下一步的施工。摊铺和压实必须连续进行,以免由于阳光照射,

使砂石含水率过低而影响压实效果;回填质量未达到规定的标准;在碾压过程中,如果表面干燥,要用喷水将其浸湿。对于经检验合格的填料,其质量符合规定,如不能继续施工,可复产;要做好相关的喷水工作,在进行下一步的填筑前,必须由监理部门进行检查,以保证各层之间的粘结质量符合工程的具体要求。

2.5 坝顶填筑作业

在卸除顶部后,根据需要,采用碎石、油漆等方法进行相应的回填工作。在具体的施工中,应该是先填砂后填土。实施碾压时,分层要明显,要平、要顶;在填筑时,采用的骨料应尽可能地小,并尽可能地改善其级配。在碾压坝坡的过程中,对边沿不能达到的地方,应采用手推式振动碾机,进行相关的碾压作业;另外,还要保证边部处的压实度符合压实需要,在进行碾压操作,保证碾压符合相关规范之后,才能用挖掘机进行相关的削坡工作。



图2 坝顶填筑

2.6 灌浆施工

本工程采用截流式灌浆、坝基帷幕灌浆和绕渗灌浆三部分组成。截水孔注浆采用孔距2.5的上、中、下三排进行注浆。帷幕注浆分为两列,孔距2.0米,排距1.0米,成梅花型,通过检测井的水压测试,检验结果符合设计要求。在绕渗透注浆完毕后,通过数据分析和钻孔水压测试,发现在正常蓄水条件下20米以内的透水系数不能满足需要,所以采取了追加注浆的方法,也就是在原有基础上增设一排浅孔,按双排梅花型布置。孔距2.0米,排距1.0米,采用浅孔绕渗灌注灌浆。在施工过程中,按照先固结,后帷幕的次序,采用三级逐步加密的方法进行。注浆采取整孔一次循环注浆的方法。坝基帷幕注浆和绕渗灌浆的施工工艺为:一段钻孔,注浆,待凝;对钻孔及灌注后的水压进行检查,不合格的再灌注;合格钻进,直至终孔,测得孔深和斜度;封孔灌浆,终孔)。坝基帷幕注浆及绕渗灌浆孔的施工,采取了从上到下、分阶段打孔、分阶段注浆、分阶段灌浆的方法。注浆钻孔采取整孔一次注浆的方法。注浆方式为周期性灌浆。钻孔注浆是按照设计图,用全站仪和钢卷尺在现场测量、放孔,钻机安装平稳,牢固,竖轴垂直,经常检查,保证钻孔质量。



图3 灌浆施工

3 拦河坝施工质量控制措施

3.1 管理要点

(1) 按照项目法施工管理的原理, 确定项目负责人为主要负责人, 按照施工单位质量分级评价标准和施工详细图、设计文件中的技术规范, 结合工程的施工特点、施工机具的特性和因素, 制定出造价工程的施工质量控制、保证、检查、验收等实施细则。(2) 技术交底到位; 施工工艺已不再仅限于工艺水平, 而已成为施工现场管理中的一个重要课题。把设计要求送到生产一线, 让他们按照要求去做, 按照要求进行控制和检查, 最后才能满足设计要求。(3) 加强对安全、品质的认识。每星期举行一次全体员工会议, 汇报这一周的工作, 并对下一周的生产工作进行部署, 会议的主题是: 项目的进度要优先于项目质量; 项目的质量必须服从于生产安全。

3.2 工程质量

(1) 从多个角度对工程质量进行控制, 将其划分为上下两个层次, 纵、横两个层次, 即对生产过程的控制, 对水平方向的“五检制”, 垂直与水平方向的交叉, 构成了一种立体的品质管理保障手段。(2) 在垂直方向上进行过程控制。根据生产流程对工艺过程进行控制, 每个过程通过验收, 方可进入下一道工序。(3) 横向“五检”。按产品检验次序对施工班组进行初检, 项目部, 监理, 设计; 业主应将各等级检查通过后, 再向上级检查, 执行质量一票否决, 不合格重做, 直到合格为止。(4) 预先成立完成数据整理处。在项目管理部设立之初, 就建立了一个以总工程师为组长, 并有专门的人员负责完成的工作。负责接收文件, 设计图纸, 设计变更通知等有关的技术资料, 做好记录, 并做好存档工作, 保证资料的收集、整理和完整。(5) 及时进行归纳、整理并装订成文件。数据的整理有两种类型, 一种是按照时间的先后次序, 如: 监理通知, 设计图, 设计变更通知等。一种是按单元项目, 分段项目, 单位项目进行汇总和分类。将每个单位项目签证完成后的各项数据表核对无误后, 装订成册, 编制一份单位项目竣工数据, 并进行编号存档。

3.3 灌浆质量

(1) 以单位质量为单位, 实行单孔单断面每一道工序的验收制度, 保证每一道工序的质量; 并始终坚持“先机组人员自我检—施工现场技术人员复查—项目技术部门技术部门终检”的“三检制”, 最后交业主技术负责人签字确认。

(2) 经单位评价, 单位注浆质量均为合格, 即 100%、90%。其主要控制参数为: ①孔的最大误差为 5 厘米, 最低为 0 厘米。②成孔的实孔深度都不低于孔深。③井内清砂, 泥沙最大值为 19 厘米, 最低为 0 厘米。④注浆长度, 栓塞部位, 导管长度; 注浆压力, 转换条件, 终止条件; 封孔处理符合设计和规范的要求。⑤灌注后的水压试验 (也就是原始钻孔的检验), 其渗透系数都达到了设计的要求。⑥测斜结果表明, 各个钻孔的倾角都达到了设计的要求, 钻孔倾斜度最大为 0.48%, 孔底偏斜最大 27 厘米。

结束语

水库大坝的建设质量是其正常运营的重要保证。介绍了某河流库坝群工程的主要施工工艺, 并对其施工质量的控制进行了总结。在接下来的一段时间里, 要建立完善的建筑质量保障系统, 建立一个专业的质检组织, 对质量保障系统的执行情况进行定期的监督, 同时, 还应该积极地推广自动化的数字施工技术。提高作业效率与控制效率, 相应的, 可以加速水坝的建设进度, 提高建设的质量管理, 达到安全和经济的目的。

[参考文献]

- [1]张贵方.混凝土拦河坝坝体施工分析[J].珠江水运, 2022 (23): 85-87.
- [2]牛源源.有关混凝土水库大坝施工安全管理问题的研究[J].中国科技期刊数据库 工业 A, 2021 (5): 2.
- [3]冯仓林, 陈英, 刘勇.西沟水库拦河坝除险加固工程技术方案浅析[J].黑龙江水利科技, 2016, 44(02): 65 - 66.
- [4]罗会武, 喻成成, 邓志强, 等.高喷灌浆技术在土石围堰防渗加固中的应用[J].中国水运.2023, 23(12): 111-112.
- [5]李新华, 张仕海.云南化念水库混凝土防渗墙施工关键技术要点[J].云南水力发电.2023, 39(1): 32-34.
- [6]张有文, 陈金辉.碾压式土石坝施工质量评定影响因素探究[J].水利建设与管理.2022, 42(2): 132-133.
- [7]杨秀东.保丰水库坝基基层混凝土裂缝成因分析及处理[J].水利技术监督.2022, (5): 121-122.
- [8]黄有文.高喷灌浆技术在天湖水库土坝防渗工程中的应用[J].中国水运(下半月).2021, (10): 141-142.
- [9]万克诚.土石坝坝体填筑施工与质量控制研究[J].工程技术研究.2021, 6(21): 101-102.