

水坝工程施工中质量管理措施探究

张建佳

(安徽水安建设集团股份有限公司, 安徽 合肥 230601)

摘要 水坝工程施工工序较多, 施工技术也较为繁杂, 近几年来对于水坝工程施工的技术和管理要求越来越高, 也使水坝混凝土工程的建设难度越来越大。为了能够提高施工技术的应用效果、改善管理水平, 需要不断地突破传统施工理论, 促使水坝混凝土的施工工艺和施工技术得到进一步的提升, 保证工程的整体施工质量。本文针对水坝混凝土的施工难点以及施工技术等方面进行了进一步的分析, 并提出了相应的防治与补救措施, 以供同行从业者参考。

关键词 水坝工程; 施工难点; 质量管理

中图分类号: TV6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0073-03

水坝工程的施工是一个综合且复杂的工作, 这就为工程施工质量控制工作带来一定困难。所以, 要想保证水坝工程具体的施工质量就必须要结合工程施工特点来强化对施工各过程的质量控制。近些年来, 水坝工程施工过程中越来越多地采用先进的施工技术, 取得了较好的施工效益。但是在建设过程中还存在一些影响水电站安全运行的质量问题, 所以要想确保水坝工程质量, 就必须要结合其建设特点, 加强对水坝工程施工质量的把控, 从而保证水利工程整体的建设质量。

1 工程概况

徽州区丰乐河三期蓄水坝人行桥工程包括蓄水坝、人行桥和管理房三大部分。蓄水坝在安徽省黄山市徽州区昌盛桥下约 300m, 是一座单一的蓄水、泄水建筑, 沿垂向水流设置, 左岸接上朱路, 右岸接新修建的滨河路。蓄水坝工程等级为 II 等, 工程规模为大(2)型, 净宽为 108m, C30 钢筋砼坝体, 共 18 扇闸门, 单扇闸门净宽 6m。设计洪水标准为二十年一遇, 设计泄洪流量 $1582\text{m}^3/\text{s}$, 设计蓄水位 127.3m(1956 黄海高程系)。闸门型式为合页坝式钢闸门, 在非洪水期关闭蓄水后自动过闸, 洪水期启泄。上游左、右岸采用 C30 钢筋砼翼墙, C20 素砼护底和 C30 钢筋高护坛; 下游左、右岸有 C30 钢筋砼翼墙, C30 钢筋砼消力池和重力式挡墙, 防空涵闸。

大桥上部结构采用钢桁架连续梁, 其造型与昌盛路桥遥相呼应, 跨径布置为 34.8m+40.6m+34.8m, 桁架全宽 4.05m, 人行桥主桥宽度: 0.15m(人行栏杆)+3m(人行道)+0.15m(人行栏杆)=3.3m, 钢桁架总高度 3.3m,

节间长 5.8m。桥台为扶壁式钢筋混凝土桥台且顺河道扶壁挡墙。桥墩为双柱墩结构, 墩柱断面直径为 1m。地基全部采用扩大地基, 持力层采用中风化泥岩。河道右岸蓄水坝管理房是一座两层公共建筑, 建筑面积 617m^2 左右, 建筑高度 10m 左右, 设计使用年限 50 年。

2 水坝混凝土的施工难点和相应的措施

伴随着世界经济的持续发展, 能源问题也越来越突出, 各国研究者都在努力寻求一种新能源替代不可再生能源消费。水能作为科学家们在这一阶段所关注的焦点问题, 自身具有发展前景广、潜力巨大等优点, 而大坝作为水能向电能转化的构筑物, 是至关重要的设施之一, 在最近几年的社会发展中受到了业内人士的广泛关注。但因为其施工非常复杂, 所需技术也涉及很多方面, 所以要求在建设中必须要把传统的施工方法加以创新与优化, 使设计与施工方法可以达到预期的工作目的。该施工技术优化后既满足设计和施工要求, 又能有效节省资金, 提高工程施工效率^[1]。

2.1 水坝混凝土的施工难点

水坝混凝土施工相比于其他建筑结构施工具有极其显著的特殊性, 那就是施工难度较大。这些特殊性也正是导致水坝混凝土施工出现困难的关键所在。

第一, 水坝混凝土工程施工建设属于漏填工程, 施工时间较长, 对施工强度的要求较高, 施工设备的利用率极低, 导致项目中对各种管理措施都有极其苛刻的要求。

第二, 洞内工程较多^[2]。

2.2 解决措施

第一, 工作中必须强化管理意识, 协调各个部门

之间的配合,组建一支具有较高技术水平和意识意识的团队,并有意识地优化施工方案、完善施工工艺,以达到工程施工建设要求。

第二,从管理上应该严格遵守合同规定以及设计图纸的把控要求,这样才能保证施工效率以及施工质量。

3 水坝工程施工质量管理的措施

3.1 进行备仓阶段的质量控制

第一,基础面、缝面的加工。水坝工程碾压混凝土施工期基础表面需要表现为缓倾、平整和平直的状态,基础表面有钙膜或水锈时,施工人员应马上在发生恶劣状况的基础表面凿毛。凿毛处理结束后用高压水对处理面进行清洗,以获得清洁平整的基础面^[3]。

第二,钢筋安装施工。在钢筋安装过程中,除需按设计要求固定和安装钢筋之外,钢筋要点检验也是至关重要的。应注意以下几个方面:一是要审查钢筋规格与设计要求是否相符;二是要审查钢筋形状、数量、搭接长度和保护层厚度与设计要求有无相符。若是检验过程中存在纰漏将会给整体钢筋安装质量带来不利影响,给水坝工程安全带来威胁。

第三,浇筑之前的准备。浇筑准备是一个比较复杂的准备过程,要准备的物品有原材料、图纸和预埋件,要对配备的设备以及施工人员和机械是否到现场进行检验等诸多准备。在制备过程中,为促进浇筑制备质量的提高,可采用分工制备的方式,清楚地确定各自的目标可以极大地促进工作质量和效率的提高并为以后的工作做铺垫。

3.2 浇筑施工质量控制

第一,配料并混合均匀。配料施工中配料人员要根据设计要求准备和变换原料。包括配料时间、先后顺序、原料数量等资料均需严格把控。除此之外,物料的搅拌还需合理地安排用水量。唯有如此,配料及搅拌的质量才会得到保障。

第二,混凝土运输。通过缩短转运时间和转运次数来控制混凝土转运工作质量,其原因是多次输送和长距离输送对混凝土防护造成了一定破坏。同时在运输过程中也要减少车辆急刹,以免损坏混凝土材料^[4]。

第三,混凝土碾压。为了保证水坝工程的整体施工质量和施工安全性,就需要合理地管理碾压施工的质量。目前的水坝工程混凝土碾压施工采用的是2+7+2的方式。需要进行两遍静碾压,七遍振动碾压,随后再次进行两遍静碾压。通过这种多次碾压的方式可以使混凝土的碾压效果大幅度提升。在进行斜层碾压的

时候需要合理地控制碾压的力度和压的角度。最后完成混凝土的碾压施工之后要进行密实度的测试,保证密实度高于98.3%,才能继续之后的施工作业^[5]。

3.3 收仓施工

提高收仓施工阶段的收仓施工质量,需要提高养护和温控施工的质量。养护施工期间需要密切观察养护时间,这就要求养护工作一定要在混凝土充分固化之后才可以开展。

4 水坝工程施工注意要点

在进行水坝混凝土工程施工建设过程当中必须要重视止水问题。为了避免止水片受到各种因素影响而出现位移或变形等问题,影响后续的混凝土浇筑,就需要由专人进行管理监督,及时地矫正上述问题。在进行基岩面的首层混凝土浇筑之前,需要提前铺好20mm~30mm厚度的水泥砂浆层,从而使基岩面与混凝土结合效果更好。在养护环节需要注意养护的时间要控制在混凝土浇筑的12个小时之后的6个小时之内。根据不同的浇筑地点,混凝土的养护时间也存在着较大的差异,需要根据施工现场的情况来制定养护时间^[6]。

5 防洪综合评价

5.1 与有关规划的关系及影响分析

该工程是徽州区丰乐河三期工程子工程,可满足丰乐河第三期工程宝塔水电站橡胶坝撤除后市区引水灌溉和景观蓄水等功能,且不存在不适应性。

5.2 对行洪能力的影响分析

徽州区丰乐河三期蓄水闸工程设计坝顶高程122.90m。蓄水闸占去一部分河道的有效行洪断面,减小河道行洪能力并抬高河道水位。经计算,20年、50年、100年一遇设计水位条件下,壅水高度分别为0.37m、0.32m、0.19m,影响行洪流量分别为140m³/s、194 m³/s、224 m³/s,分别占河道行洪流量的7.7%、7.3%、7.1%。

5.3 对河势稳定的影响评价

河道上建蓄水闸以后,河道水流受到坝体阻挡,当地水面比降及流速增大,河道内单向流量增大,造成河床普遍冲刷,同时坝体附近产生了复杂流态,使坝下四周发生局部冲刷。因该工程下游设置消能设施将使消力池端部的河床受到冲刷。

经分析,在一孔卧道泄流时,上游水位为最高级闸上最高蓄水位127.80m,下游水位为120.50m,此时过闸落差最大,冲刷最为严重。计算了蓄水闸消力池在正常蓄水一孔泄流情况下下游的冲刷深度5.84m。同时

考虑到河道岩层的外露情况,对岩石层进行了实际的冲刷。由此可见,蓄水闸工程对于河势的稳定具有一定的作用。但与此同时,两岸上、下游也建造了翼墙使得河槽在横向上变得更加平稳。

5.4 对防汛抢险的影响分析

蓄水闸工程布置于河道中,不占堤防道路,而且工程施工布置于非汛期进行,对于上游工程段的河道两岸堤段,道路无影响,因此对于防汛抢险无影响。

5.5 工程施工建设对防洪的影响分析

在工程建设当中需要将工期定在非汛期,能够在河道当中摆放施工器材、施工工具,同时才能够有效地修建阻水建筑。在汛期到来之前需要将河道中的施工设施全部移除并清理河道,才能够保证河道的行洪能力得到恢复。

5.6 对施工期环境影响评价

施工中应对施工垃圾进行及时的清理,以免产生不良影响。同时强化施工设备管理和维修保养工作,消除石油类物质及运输建筑材料泄漏。此外,在建设过程中要重视环境保护和水土保持工作,以免破坏对岸坡林草和植被,涵养水源。

5.7 对第三人合法水事权益的影响分析

水闸工程位于昌盛桥下游 280m 处,昌盛桥设计防洪标准为 100 年一遇,桥梁中心梁底高程 135.065m,左右岸桥头堡梁底高程 134.537m。通过对蓄水闸工程前、后水面线对比分析,昌盛桥 100 年一遇设计洪水工程前期水位 129.16m、后期水位 129.26m。项目建成后,昌盛桥梁底和左右岸桥头堡梁底均比 100 年一遇洪水位高 5.81m 和 5.28m,净空均在 1.5m 以上,达到了非通航河流桥下游最小净空的要求,因此蓄水闸工程的修建对昌盛桥防洪几乎没有影响。

拟建工程设计正常蓄水位 127.30m,工程蓄水后,上游河道水深可达 7m 以上。项目影响范围内是居民区,为了保障人民群众生命财产安全,项目路段上游河道两侧应当安装安全防护设施,其具体措施可以与景观建设相结合,安装分级隔离栏杆和安全警告标志。

6 防治与补救措施

6.1 修建消防防冲设施

拟修建蓄水闸的工程蓄水位偏高,初期泄洪过程中落差较大、单宽流量偏大、下游水位偏低、消能条件比较差,因此在闸下建挖深消力池。消力池采用 C30 钢筋混凝土建造,在垂直水流方向上分成八片,各片之间设有伸缩缝,在地下轮廓线以内缝之间设有止水

橡皮。通过消能防冲计算,得出消力池设计池长 22m,设计池深 2.0m,设计底板厚度 1.2m。根据地勘报告消力池下游强风化岩层的顶高约 120.0m,可不设置海綿和防冲槽^[7]。

6.2 修建上下游翼墙

蓄水闸上游翼墙由 C30 钢筋混凝土扶壁式挡墙组成,全长 40.0m、墙顶高程 128.59m。蓄水闸下翼墙为直线段 C30 加筋扶壁式挡墙加圆弧段 C20 埋石砼挡墙的结构型式。直线段长度 30.0m,圆弧段长度 16m,墙顶高程 128.23m。为了保护蓄水闸下游上朱路的道路边坡和农田,左岸圆弧翼墙的下流修建了新的道路护坡,挡墙镇脚加生态砌块护坡结构的护坡长度为 250m;右岸圆弧翼墙的下流沿着现状滩地建设新护岸,挡墙镇脚加生态砌块护坡结构的顶部标高为 128.23m~125.00m,其高度与现状滩地的高度一致^[8]。

7 结语

水坝的混凝土施工工程具有很多特殊性,建设中一定要考虑每个地点的特殊性,需结合具体施工情况进行具体分析。对于每一种具体施工方法都要详细地进行分析和计算,并且根据实际情况确定出相应的施工工艺以及相关材料的选择标准,从而确保工程施工质量达到设计要求。只有在对项目进行正确和深入分析后,才能获得完整施工方案。唯有严格按计划进行建设,才能确保水坝项目工程质量,提升施工技术水平。

参考文献:

- [1] 朱涵成,张劼.中小河流小型拦水坝工程地质勘察探讨[J].人民长江,2021,52(S1):101-103.
- [2] 于洲海.滤泗河滚水坝坝址区工程地质条件及工程地质问题评价[J].山西水利科技,2020(04):23-24,45.
- [3] 昌魏.束水坝改造及在二河新闸工程运行调度中的应用[J].中国水能及电气化,2020(11):13-17.
- [4] 谷剑鸣,王善聚,张保民.水利工程施工中的水坝堤防堵口施工技术分析[J].农业开发与装备,2020(07):79-80.
- [5] 胡宗容.十字剪切技术在巴加泰勒水坝工程中的应用[J].四川水利,2020,41(02):31-33.
- [6] 胡德保.甫牙水库工程挡水坝坝前泥沙冲淤分析[J].陕西水利,2019(06):71-72.
- [7] 白羊口村护管引水坝顺利完工[J].山西水利,2018(11):35.
- [8] 王坤.响水坝水库大坝工程建设质量监理与控制研究[J].内蒙古水利,2018(09):66-67.