

以新发展理念推进昌波水电站前期管理工作

赵林涛

(华电金沙江上游水电开发有限公司苏洼龙分公司,四川成都 610041)

摘要:在水利水电工程的建设中,科学合理的前期规划是促进水利水电工程高质量施工的重要因素之一,因此,创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念在水利水电工程前期规划设计中显得尤为重要。以新发展理念贯穿于昌波水电站的预可研和可研全过程,优化了整体水利枢纽的功能,并将新发展理念融入到水电站各个建筑物中,取得良好的经济效益,也使工程质量得到了很大提高。

关键词:昌波水电站;新发展理念;价值思维;超前思维

中图分类号:C951;[TM622];C93

文献标识码: C

文章编号:1001-2184(2022)03-0063-03

Study on Promoting Preliminary Management of Changbo Hydropower Station with New Development Concept

ZHAO Lintao

(Suwalong Branch of Huadian Jinsha River Upstream Hydropower Development Co., LTD, Chengdu, Sichuan, 610041)

Abstract: Scientific and reasonable preliminary planning is one of the important factors for high-quality construction of water conservancy and hydropower projects. Therefore, the new development concept of innovation, coordination, green, openness and sharing is particularly important in the preliminary planning and design of water conservancy and hydropower projects. The new development concept runs through the whole process of pre-feasibility study and feasibility study of Changbo Hydropower Station, which optimizes the function of the overall water conservancy project, and integrates the new development concept into each building of the hydropower station to achieve good economic benefits and make the project more efficient. The quality has been greatly improved.

Key words: Changbo Hydropower Station; development concept; value thinking; advanced thinking

1 概述

水利水电工程的前期规划设计与工程的质量有直接的关系。在水利水电工程的建设中,科学合理的前期规划是促进水利水电工程高质量施工的重要因素之一^[1-2],因此,创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念在水利水电工程前期规划设计中显得尤为重要^[3-5]。

昌波水电站位于藏东南水电能源基地,坝址处控制流域面积 184 436 km²,多年平均流量为 952 m³/s。电站装机容量 826 MW,年发电量为(联合运行)44.86 亿 kWh。具有装机规模大、梯级补偿效益显著、开发利用条件好、前期工作基础好等优势。而水电站所在地区的生态

系统较为脆弱,需要在合理保护的基础上进行高质量的开发,因此,以新发展理念管理推进昌波水电站前期工作具有重要意义。

2 以绿色生态发展理念贯穿可研阶段全过程

2.1 减少装机 保护生态

规划阶段昌波水电站装机 1 060 MW,麦曲河口电站额定引用流量 1 658.4 m³/s,下泄生态基流为坝址处多年平均流量的 5%,年发电量为 49.1 亿 kWh。可研阶段深入开展了规划环境可行性论证,经对减水河段生态需水量研究,确定坝址下泄最小生态流量为 153 m³/s,占坝址多年平均流量的 16.1%,该流量与上游苏洼龙水电站下泄流量保持协调,解决了减水河段下泄流量的生态问题。同时,结合生态流量分配提

收稿日期:2022-03-10

出河床式电站和长引水电站流量匹配的研究思路,对比国内已建或在建的项目长引水隧洞规模,在兼顾装机规模和经济效益的前提下,对方案进行优化,最终确定长引水电站引水隧洞优化为2条,洞径为12.6 m,引用流量为1 230 m³/s,大幅提高长引水隧洞的利用率,年发电量为43.62亿kWh。河床式电站引用流量为501 m³/s,满足生态下泄的要求。尽管推荐的方案降低了引水式开发规模,对装机规模略有减小,但对发电量影响不大,而且大幅减少投资,同时降低了工程施工难度,缩短了建设工期,较原规划方案电站技术经济指标明显提高。

2.2 优化渣场布置方式

该工程可供规划渣场的冲沟有4条,分别为左岸的罗绒西沟、右岸的萨里西1号冲沟、格拉轰曲沟和达曲沟。

2.2.1 “集中式”渣场布置

选择1个合适的渣场,坝、厂及引水隧洞的开挖渣料均运至集中弃渣场地。左岸的罗绒西沟和右岸的格拉轰曲沟两沟沟谷深广,沟底纵坡较缓,沟内容积量大,均具有充足的堆渣空间,从地形地质条件方面来说,均适宜作为该工程的弃渣场。根据实际地形和初步估算,选择其中任一冲沟规划渣场均可满足整个工程弃渣需要。

2.2.2 “分散式”渣场布置

按照开挖渣料就近堆存的原则,在靠近首部枢纽、引水隧洞及厂区附近的合适位置分别设置多个渣场。根据前述场地条件进行规划布置,在萨里西1号冲沟可规划容量为200万m³的渣场,在厂房对岸的达曲沟可规划容量为100万m³的渣场,剩余约800万m³的渣料由左岸的罗绒西沟或右岸的格拉轰曲沟承担,“分散式”布置方案渣场分散,出渣道路布置多、渣场治理费用高、风险分布广,与“集中式”布置方案相比并无明显优势。

通过上述初步分析,该工程区内现有场地不具备布置“分散式”渣场的地形条件。因此,该工程渣场布置采取“集中式”布置方案;选择左岸的罗绒西沟和右岸的格拉轰曲沟作为渣场规划方案。

2.3 以“节能减排”的生态理念 确保环境的可持续发展

2.3.1 水环境

施工期对所有废污水进行处理后综合利用,严禁外排。运行期工程调度将使评价河段水文情势发生一定变化,坝址—麦曲河口厂址区间出现减水河段,以保证下泄不低于153 m³/s的流量。

2.3.2 生态环境

施工期针对不同区域采取相应的工程和绿化措施防治水土流失。水库淹没和施工占地将占用一定量林地植被,各种施工活动对周围动物有一定影响。大坝阻隔和减水河段的产生将对水生生态也有一定的影响,须采取保证下泄流量、生态调度、栖息地保护、鱼道、增殖放流等措施来减小影响。

2.3.3 环境空气和声环境

施工期采取加大场区绿化、对易产生扬尘粉尘的工作面采取降尘措施。各种施工活动噪声和交通噪声从噪声源控制、传播途径控制等方面进行防治。

2.3.4 社会环境

工程建设将占用一定量的耕地,导致移民安置问题,但工程建设将对区域社会经济发展有一定推动作用,而工程施工期施工人员的进驻对当地民族文化习俗有一定的影响。

2.4 减缓不利环境影响 将环境损失降到最低

针对上述不利影响采取相应的保护措施和对策后,可在一定程度上减缓不利环境影响,将环境损失降到最低限度。

2.4.1 与流域水电规划环评符合原则

该工程生态环境保护措施应与规划环评和河段生态保护规划协调统一。

2.4.2 预防为主、防治结合原则

在环保措施设计过程中,遵循预防为主、统筹大局,合理布局,减少破坏,注重环境保护。

2.4.3 生态优先原则

各项措施应结合当地生态特点,优先选择植物措施,在植物措施中优先选择当地的乡土树种、草种。

2.4.4 “三同时”原则

各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2.4.5 工程措施与管理措施相结合的原则

针对施工期生产废水、生活污水、大气污染物及噪声等采取的防护措施,同时加强施工区环境

管理,减少工程施工对人群健康的影响。

2.4.6 全局协调原则

各项措施与当地的生态建设及相关规划紧密联系、相互协调、互为得益。

2.4.7 经济、有效性原则

昌波水电站的开发将带来显著的经济效益、社会和环境效益,符合国家可持续发展战略和节能降耗政策。电站建成发电后,将会生产大量清洁能源,极大地改善当地的交通、电力等状况,进而带动当地经济的发展。

3 以价值思维理念主导电站前期投资预控制

3.1 变三条隧道为两条

该工程引水隧洞投资占比大,长引水隧洞对整个工程的经济指标影响显著。根据引水隧洞规模,结合国内当前的施工水平,引水隧洞可在 2 条洞、3 条洞中选择。

2 条洞与 3 条洞方案引水系统布置格局相同,引水隧洞、调压室及压力管道数量和规模不同。3 条洞方案和 2 条洞方案的引水隧洞开挖洞径相差不大,均可常规施工。3 条洞方案开挖洞径略小,开挖施工难度稍小,但 3 条引水隧洞增加了施工组织管理的难度。引水隧洞含调压室是控制该工程工期的关键项目,虽然 3 条洞方案的单洞工程量较 2 条洞方案少,但增加了调压井,且调压井规模较大,2 条洞方案在调压室施工工期上占优势。由于引水隧洞长度达到 10.94 km,3 条隧洞方案较 2 条隧洞方案工程量大为增加。

从以上分析可以看出,考虑二洞方案隧洞规模与目前国内已建或在建同类工程基本相当,故本阶段推荐采用 2 条隧洞方案。

3.2 调线优化

昌波电站引水隧洞较长,引水线路布置主要受苏洼龙—王大龙—曾大同断裂和罗绒西沟制约,开发方案研究阶段、预可研阶段结合地形地质条件、河道走势、施工条件、工程投资,对左右岸线路进行了比较。预可研阶段着重对左岸折线方案和直线方案进行比较,推荐直线方案。本阶段在直线方案的基础上,对过罗绒西沟段进行深入论证,增加地质钻孔,将直线方案尽量向河边外移,进一步优化引水线路长度。

3.3 优化导流洞与泄洪洞及进场交通洞布置

泄洪洞由导流洞改建而成。布置于右岸,过水断面为 14.5 m×15.0 m(宽×高),洞长 701.78 m,底坡 $i=2.876\%$ 。

过坝交通洞的优化思路与协调。协调省交通设计院和省公路局结合 G215 设置坝址区、厂区过坝交通洞,国道 215 设计单位根据业主项目部的建议,按国道 215 设计要求,重新拟定了国道 215 经过昌波电站坝区段的详细设计方案。经项目部复核、对接,其最终隧洞走线方案可以满足昌波水电站设计要求。

进厂交通洞原方案考虑从麦曲河侧进入,考虑到麦曲河内居民较多,从尽量减少工程建设对社会环境影响的角度,将进厂交通洞洞口调整到金沙江侧,整个厂区施工期和运行期对社会不利影响都可以减少到最低。

4 以超前思维全面布局 有效防范投资风险

昌波水电站引水隧洞入口区需跨越苏洼龙—王大龙—曾大同断层,且隧洞中后段围岩整体稳定性较差,裂隙和小断层发育,易造成围岩变形与塌方危害;隧洞最大埋深达 1 100 m,存在高地应力岩爆的可能;外水压力高,存在高涌水的风险;出渣料粒径较小,不满足大坝骨料级配需求;引水隧洞直径较大,缺乏相关工程案例参考经验,一旦发生施工突发事件,难以快速处理和解决。不推荐昌波水电站引水隧洞采用 TBM 法施工,而推荐采用钻爆法施工。

该工程 2 条长引水隧洞施工对电站建设起着决定性的作用,如何选择技术上成熟、先进可靠、施工风险小、工期较短、投资合理、工期保证率较高的施工方案,是引水隧洞施工需要解决的技术方案问题。

该工程引水隧洞具有深埋长大隧洞的特点,根据引水隧洞的钻爆法施工,结合施工通风、出渣方式、衬砌方式、施工排水、开挖方式、横通洞利用程度等因素,可以组合成许多施工方案。根据枢纽布置和隧洞沿线地形地质条件,施工支洞布置方案调整余地不大。因此,在进行引水隧洞施工方案比选时,前提是施工支洞布置方案已经选定,不参与引水隧洞施工方案的比选。

5 结语

(下转第 70 页)

事故发生,就会执行落门的紧急停机事故。缺点是:程序改动较大,在程序改动的过程中,有带来其他漏洞的风险。

第二种方式:在紧急停机 7 个启动源中,将需要落门的紧急停机事故启动源程序块(FBD 功能块)调整到不需要落门的紧急停机事故启动源程序块之后。这样修改的优点是:当同时发生需要落工作门和不需要落工作门的紧急停机事故时,能够保证机组紧急停机事故正常落门,程序改动较小。缺点是:如果不需要落门的紧急停机事故先发生,后续事故扩大发生了需要落门的紧急停机事故时,工作门不能正常落下。

经该电站与监控系统供应商共同协商后,计划先按照方案 2 执行,待后期改造时再处理遗留问题。检修单位根据业主意见,将机组 LCU 及水机保护 PLC 控制程序根据方案 2 进行了修改,并对机组重新进行了流程试验。经试验验证:当发生机组紧急停机事故时(模拟事故信号),机组紧急流程能够正常动作;当同时发生需要落门的紧急停机事故以及不需要落门的紧急停机事故时,机组紧急停机流程能够正常动作,并能够正常地动作于落工作闸门。

4 结 语

根据计算机监控系统试验验收规程要求,监控系统试验验收工作中,需要通过各种人机接口设备(如现地/厂站,键盘/按钮等)发出控制命令或模拟启动条件启动控制流程。各种命令或启动条件所引发的控制操作(包括成功与失败)、提示、登录、报警及相应处理等应满足受检产品技术条

(上接第 65 页)

在水利水电工程的前期规划设计中,坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念已经成为一种必然,也是新发展理念的一种贯彻方式。以新发展理念贯穿于昌波水电站的预可研和可研全过程,优化了整体水利枢纽的功能,并将新发展理念融入到水电站各个建筑物中,在取得较好经济效益的同时也使工程质量得到很大程度的提高。因此,以新发展理念主导水电站前期管理工作,对于破解发展难题、增强发展动力、厚植发展优势具有重大指导意义。

参考文献:

件规定,且最终的控制流程及设置的有关参数应与现场设备要求一致^[5]。在水电站监控系统设备调试过程中,需要模拟各类机组事故来验证机组事故流程能否正常启动。然而,机组事故发生时存在很多不确定性,甚至可能多类事同时发生。在面对各类复杂情况下,怎样验证监控系统流程是否正常启动,怎样检查各类设备动作情况,是监控调试人员需要重点关注的事情。

为实现国家“碳达峰”和“碳中和”的总体目标,清洁能源必将迎来新的发展。而计算机监控系统作为电站的大脑,如何在不断的迭代发展中,保证电站的安全稳定运行,就显得尤为重要。在电站建设中,特别是电站计算机监控系统建设中,一定要大胆验证。同时,在电站检修调试过程中,应尽量模拟机组真实的故障现象,并以发展的眼光看待机组事故,让机组安全稳定运行的各种保障措施真正发挥作用。

参考文献:

- [1] 水电厂计算机监控系统基本技术条件[S],DLT 578-2008. 国家发展改革委员会,2008.6.4.
- [2] 水电厂计算机监控系统运行及维护规程[S],DLT 1009-2006. 国家发展改革委员会,2006.9.4.
- [3] 桂雪芹. 泸定水电站计算机监控系统结构及特点[J]. 水力发电,2011,37(05):80-82+94.
- [4] 施耐德 UNITY Pro 程序语言和结构参考手册[S]. 2008.7.
- [5] 水电厂计算机监控系统试验验收规程[S],DLT822-2002. 国家经济贸易委员会,2002.9.16.

作者简介:

于在甫(1988-),男,河南濮阳人,工程师,学士,从事电力生产、检修及运维工作。

(责任编辑:卓政昌)

- [1] 周雅程,刘建华. 新发展理念引领下实现水利建设高质量发展问题研究[J]. 价格理论与实践,2020,(12):27-30.
- [2] 汪安南. 深入推动黄河流域生态保护和高质量发展[J]. 人民黄河,2022,44(01):167-169.
- [3] 吴浓娣. 把握新发展理念 推动水利高质量发展[J]. 水利发展研究,2021,21(04):7-10.
- [4] 吴海峰. 共享新发展理念下充分发挥南水北调中线工程效益研究[J]. 经济研究参考,2019,(17):75-85.
- [5] 陈勇. 用新发展理念引领企业高质量发展[J]. 企业文明,2022,(1):119-121.

作者简介:

赵林涛(1989-),男,河南林州人,工程师,学士,主要从事昌波水电站前期管理工作。

(责任编辑:卓政昌)