



犍为船闸工程施工安全监理措施

葛海天

(四川省交通勘察设计研究院有限公司, 四川 成都 610017)

摘要: 工程安全管理一直是整个工程实施过程中的重点和难点。随着各类安全事故的频发, 施工安全越来越多地受到关注, 确保生产安全成为施工企业的重中之重。通过联合资质较高的监理单位、选用专业的监理人员、加强管理人员培养、采取科学的管理等手段, 探讨施工安全监理的可行性, 提高所有参建人员的安全防护意识, 从根源上遏制安全事故的发生, 确保建设工程的安全顺利实施。

关键词: 犍为船闸; 施工安全; 监理措施

中图分类号: U 641

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2021)12-0014-04

Safety supervision measures for construction of Qianwei ship lock project

GE Hai-tian

(Sichuan Communication Surveying & Design Institute Co., Ltd., Chengdu 610017, China)

Abstract: Project safety management has always been the key and difficult point in the whole project implementation process. With the development of the times and the frequent occurrence of various safety accidents, more and more people pay attention to the importance of safety and are eager to ensure their own safety in production and life. This paper discusses the safety supervision measures during construction through the joint higher qualified supervision unit, selection of professional supervisors, strengthening the training of management personnel, as well as scientific management means to raise awareness of safety and protection of all participants and curb the occurrence of safety accidents from the root, to ensure the safe and smooth implementation of the construction project.

Keywords: Qianwei ship lock; construction safety; supervision measure

1 工程实例

1.1 主要技术指标

岷江犍为航电枢纽工程位于岷江下游乐山市犍为县境内, 是规划的岷江乐山—宜宾 162 km 河段航电梯级开发的第 3 级。推荐坝址位于犍为大桥上游约 1.45 km 处, 距上游大渡河与岷江汇合河口约 50 km。其上、下游分别与东风岩梯级和龙溪口梯级衔接, 距上游东风岩梯级约 20.2 km, 距下游龙溪口梯级约 31.1 km。枢纽工程等级为二等, 工程规模为大(2)型。工程开发任务为“以航运为主, 结合发电, 兼顾供水、灌溉, 并促进地

方经济社会发展”。枢纽主要建筑物包括船闸、泄洪冲砂闸、发电厂房、混凝土重力坝、鱼道、开关站、库区防洪堤和梯调中心等。坝址以上控制流域面积 12.69 万 km², 坎址多年平均流量 2 520 m³/s。枢纽正常挡水位为 335.00 m, 水库总库容 2.28 亿 m³, 渠化岷江Ⅲ级航道 20.2 km, 建设Ⅲ级船闸和装机容量 500 MW 电站各 1 座。犍为船闸尺度为 220.0 m×34.0 m×4.5 m(长×宽×门槛水深), 水级 19 m, 可通行 2×1 000 t 船队, 单向年过闸货运量 1 474.67 万 t^[1]。

犍为航电枢纽工程建筑物采用集中布置方案

(图 1)。从左至右依次为：左岸重力坝、鱼道、发电厂房、右储门槽坝段、泄水闸、船闸、右岸重力坝等。坝顶高程为 342 m，最大坝高 48 m，枢纽坝轴线总长 1 094.55 m。根据枢纽布置，船闸布置在右主河槽的右侧，上引航道上游须斜跨主流与上游桥梁左侧主通航孔连接，下游可与下游桥梁主通航孔平顺衔接。船闸轴线与坝轴线夹角为 89°，上引航道向岸侧偏转。船闸上闸首位于挡水前沿，上闸首左侧为枢纽重力坝段，右侧为右岸接头坝段^[2]。

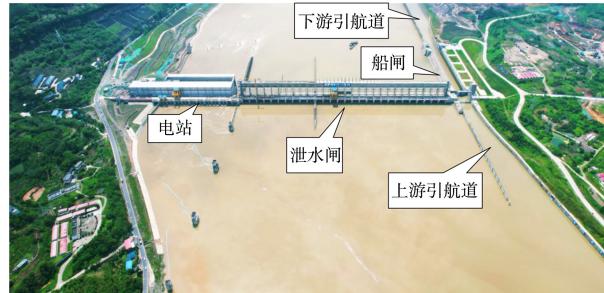


图 1 犍为航电枢纽工程集中布置方案

犍为船闸主要由上游引航道、上闸首、闸室、下闸首及下引航道等组成，全闸总长约 1 355.34 m，其中：上游引航道 445.34 m；上闸首 54 m；闸室 210 m；下闸首 45 m；下游引航道 601 m^[3]。

1.2 上引航道

上引航道处于枢纽库区，根据地形条件采用曲线进闸直线出闸布置方式，包括导航段、调顺段和停泊段，外导墙为辅导墙，平行船闸轴线布置，长度为 313.75 m(含 45 m 长进水口段)；内导墙为主导墙并兼做调顺段，采用二次曲线段线型，沿船闸轴线方向投影长度为 145 m。后接 260 m 长的直线靠船段，沿船闸轴线方向投影长度为 255.34 m。引航道在二次曲线末端宽 66 m。墙顶高程为 337.6 m，设计河底高程根据施工期通航要求确定为 323.00 m。上引航道内侧上游末端布置 60 m 长的拖轮停靠段，以满足船舶停靠的要求。外导墙 120 m 实体导墙后接 148.75 m 的墩板式隔流墙段。进水口直线段长 45 m，根据输水廊道进口结构布置的要求，进水口段底高程为 314.00 m，边墙顶宽为 12 m^[4]。

1.3 下引航道

下引航道采用曲线进闸直线出闸布置方式，底

宽由 34 m 逐渐向内侧拓宽为 66 m，其直线段的长度根据规范要求进行布置。内导墙为主导墙，呈折线布置；外导墙为辅导墙，平行船闸轴线呈直线布置。主导航墙兼做调顺段，在 21 m 长的进水口段采用二次曲线段线型，沿船闸轴线方向投影长度为 200 m。为满足一闸次船舶候闸要求，后接直线靠船段，长 250 m，再接 6 个靠船墩，长 130 m。内外墙顶高程为 330.60 m，设计河底高程在导航段为 311.00 m，停泊段为 312.00 m。紧靠下闸首布置了长 21 m、内外边墙宽均为 10 m 的出水口段^[5]。

1.4 上闸首

上闸首为枢纽挡水线的组成部分，是船闸的主要挡水建筑物，位于坝轴线处，上闸首由两侧边墩和帷墙组成，内、外边墩长 54 m，宽 24 m，其顶高程与坝顶高程一致，为 342.00 m，门槛高程根据施工期通航要求确定为 323.00 m。上闸首由两侧边墩和帷墙组成，对称于船闸轴线布置，边墩内设有输水廊道、工作阀门井、闸阀门液压启闭机械及控制室等。其结构尺寸根据人字闸门工作范围、输水系统布置及整体稳定和强度要求确定，采用人字钢质闸门为工作门^[6]。

1.5 下闸首

下闸首由两侧边墩和帷墙组成，对称于船闸轴线布置，内、外边墩长 45 m、宽 18 m，其顶高程为 337.60 m，门槛高程为 310.50 m。边墩内设有输水廊道、工作阀门井、闸阀门液压启闭机械及控制室等。其结构尺寸根据人字闸门工作范围、输水系统布置及整体稳定和强度要求确定，同样采用人字钢质闸门为工作门^[7]。

1.6 闸室

闸室段净长 210.0 m，宽 34.0 m，闸墙顶高程由上游最高通航水位 335.00 m 加超高确定为 337.60 m，闸室底高程为 310.50 m。外闸墙顶宽 4.0 m，内闸墙顶宽 7.5 m，沿船闸轴线方向分成 12 段，各段之间和上、下闸首连接处设结构缝，缝间设置止水。内、外闸墙顶布置有管线廊道，内闸墙顶布置有检修闸门储门槽，内外闸墙均设有浮式系船柱槽，从墙顶到闸室底设爬梯槽及钢护木，在靠近下闸首段的闸室墙内设有检修阀门

槽。闸室内墙墙后回填至 337.60 m 高程, 顶部布置一条检修通道^[8]。

2 船闸工程施工安全监理措施

2.1 临时工程施工

在进行临时工程施工安全监理的过程中, 首先要明确目标, 将安全管理制度落到实处。在进行工程建设时, 要将施工安全作为第一管理要点, 预防安全隐患和事故的发生, 并对现有的安全事故问题进行综合治理。监理单位应联合施工单位制定安全生产管理制度, 并根据工程的建设要求, 对现有的制度内容进行修改。对工种和施工技术以及机械设备的操作安全进行明确规定, 制定相应操作规程。

在进行临时工程建设的过程中, 首先要做好地基处理, 进行高压旋喷桩的施工, 建立挡水的围堰结构。对基坑的土方进行分层开挖, 再进行护坡工程建设。确定围堰顶的高程时, 要保证船闸工程的建设高度大于汛期的洪水高度。迎水面要抗击水流的冲刷, 背水面要符合文明施工要求。在进行降水井建设时, 不得将其设置到永久结构的底板区域。在进行井点抽水时, 抽水速度不能过快, 以免地下水位骤降, 造成船闸或者闸墙的变形, 导致工程无法正常使用。在施工期间还应密切观察沉降和位移等情况, 发现问题及时处理。在降水时应该保证连续操作, 在满足干地施工条件的基础上, 对抽水井点的数量进行适当的调整。在排水过程中, 应避免对岸造成冲刷, 因为冲刷会削弱围堰的功能, 要避免排水程序对现有航运设施产生不利影响, 尽可能减少环境污染问题的发生。在主体结构建设完成后, 监理人员应该对各建设环节逐一检查, 保证工程建设质量满足要求^[9]。

2.2 船闸主体施工

在进行船闸主体施工的过程中, 监理人员应该对地基与基础工程的建设情况进行全方位的监察, 对基坑开挖质量进行检查, 对桩基和地基的承载力进行检测。对附属设施的建设情况进行抽验检查, 确保各程序的建设与设计要求一致。在进行基坑开挖之前, 保证施工人员严格按照纵向分段和竖向分

层以及从上到下的施工原则进行建设。在开挖的过程中, 监理人员应对每层开挖的深度进行检测, 并配合施工人员了解设计图纸的要求^[10]。

施工人员可以根据不同部位的建设要求进行放坡开挖, 然后进行挂网喷浆作业。防止因为雨水的冲刷导致水土流失现象发生。在施工现场应对基坑开挖情况进行定期巡视和检查, 及时发现土体是否存在裂缝、沉陷、滑移等情况, 基坑内部是否存在涌水、流砂以及管涌等现象, 对基坑周边的地面是否存在超载等现象进行全面了解, 及时制定防范措施解决危险情况。施工过程中如遇暴雨天气, 土方无法及时外运时, 须对其进行覆盖。成立应急抢险队处理紧急情况, 确保方案能够顺利实施^[11]。

2.3 上、下游引航道及导靠船建筑物施工

在上、下游引航道及导靠船建筑物施工安全监理的过程中, 需要对监理人员的能力水平进行考察, 将考核结果与监理单位的信用评价挂钩, 以提高监理水平。在进行基坑土方开挖时, 监理人员应密切关注开挖情况, 并随时检查结构工程的施工情况。在进行引航道和锚地疏浚开挖时, 监理人员应全方位了解施工现场是否存在安全隐患, 如发现须及时排除。在进行墙后回填时, 应对回填作业的质量进行严格检查, 存在质量隐患和安全问题应及时整改。

2.4 大体积混凝土施工

在对大体积混凝土施工安全监理的过程中, 需要开展重大专项和季节性的安全生产检查, 如组织岁末年初和汛期施工以及重大节假日、临时用电、深基坑防护等专项检查, 并对施工单位选用的技术和材料应用情况进行监理。配合施工人员进行环境温度的监测, 在冬季或者夏季的雨期施工时应对混凝土结构采取保护措施。监理人员应对混凝土浇筑作业质量进行抽样检查, 对后期养护作业进行跟踪管理。混凝土结构建设过程中任何一个环节出现了问题, 均应进行全面的记录和上报。根据项目的建设特征, 将施工作业的安全关键控制点作为工作的主要内容, 强化项目总体安全风险评估。通过开展专项安全隐患排查和

治理，有效预防和避免安全事故的发生。建立重大危险源的清单和台账，根据危险性的程度进行分区监理。

3 结语

1) 明确监理目标，建立安全管理制度，并将制度在工程建设中落到实处和不断优化。

2) 船闸施工安全管理较为复杂，在施工过程中，需要丰富的工作经验应对各类突发事件。要加强安全教育，保持较高的安全防范意识，及时发现安全隐患并采用科学合理的措施加以消除，最大程度地降低安全风险。

参考文献：

- [1] 张添,宋歌,胡玲玲,等.前坪水库输水洞工程中多卡悬臂模板的应用[J].中国水利,2020(18):28-30.
- [2] 邓凤学.广东北江清远枢纽二线船闸工程重、难点分析及施工对策研究[J].中国水运(下半月),2020,20(6):130-132.
- [3] 高国科,梁剑红.船闸大体积混凝土施工检测试验中的

(上接第 10 页)

3) 砂石资源税。犍为航电枢纽工程采用三期六段的施工导流方案，在整个施工过程中，涉及围堰的 6 次修筑与拆除。但施工过程中围堰填筑时的砂石料，拆除围堰后会运回备料场，以备下一次围堰填筑继续使用，整个过程中并未改变砂石的总量和性能，与开采砂石料加工为成品料并用于混凝土生产有本质区别。此部分重复利用的砂石料不应该纳入资源税计税基数。通过与税务部门积极沟通，基本得到其认可，有效避免围堰部分砂石资源税的重复缴纳，降低了项目投资成本。

6 结语

1) 项目投资成本控制贯穿岷江犍为航电枢纽工程项目建设管理的全过程。设计优化、合同管理、资金管理和税务筹划等管理手段在项目投资成本控制过程中都发挥了重要作用。

2) 在对航电枢纽工程实施项目投资成本控制

关键点探讨[J].珠江水运,2020(9):18-19.

- [4] 邹斌.内河航道疏浚工程边通航边施工的安全管理措施[J].建筑技术开发,2020,47(9):60-62.
- [5] 卢纯.百年三峡治水楷模 工程典范 大国重器:三峡工程的百年历程、伟大成就、巨大效益和经验启示[J].人民长江,2019,50(11):1-17.
- [6] 蒋志芳.监理机构在船闸大体积混凝土施工中的温控措施探讨[J].西部交通科技,2019(11):119-121,156.
- [7] 陈洁,黄天宝,彭小飞.大藤峡水利枢纽工程项目法人安全生产标准化创建实践[J].广西水利水电,2019(5):99-102.
- [8] 苏映喜.基于模糊层次分析法的水利工程建设项目风险管理研究[D].广州:华南理工大学,2019.
- [9] 刘玉军.浅析进度控制在水闸除险加固工程施工中的重要性[J].湖南水利水电,2019(4):106-108.
- [10] 魏伟,周春波,张聃.航电枢纽工程创建品质工程中的水土保持经验及启示[J].中国水土保持,2019(5):12-15.
- [11] 刘建华,汪映红,邹开明,等.基于多层次模糊评价法的船闸引航道基坑开挖风险评估[J].水运工程,2019(3):10-15.

(本文编辑 郭雪珍)

的过程中，业主单位一定要根据自身项目的特点与实际情况进行仔细的分析和研究，结合国家宏观政策、法律法规及行业特点，采取切实有效的措施，以降低项目投资成本，为项目运营打下良好和坚实的基础。

参考文献：

- [1] 柴伟明.大型航电枢纽建设工程成本控制初探[J].中国科技纵横,2017(1):146-147.
- [2] 陆笑.浅谈建筑工程设计优化与成本控制[J].百科论坛电子杂志,2018(19):61.
- [3] 范亚军.水利水电施工合同管理与成本控制研究[J].企业改革与管理,2020(16):189-190.
- [4] 牛佩海.税收筹划在企业会计实务中的实践研究[J].经济技术协作信息,2021(7):47.
- [5] 甘玉珍.关于水利工程的投资成本控制研究[J].财经界,2019(18):62.

(本文编辑 王璁)