

水闸工程造价控制影响因素与指标分析

陈学东,吴玲玲,周喜武,周利,霍中迁,左保静

(江苏省水利工程科技咨询股份有限公司,江苏南京 210029)

摘要:合理的水闸造价指标是判断工程方案经济性和工程概算准确性的重要标准。通过对江苏省近年来大中型水闸除险加固工程和中小河流治理工程中批复的76座水闸工程概算进行统计,分析工程造价的主要影响因素,归纳水闸造价控制指标,为相关工程的设计与建设提供参考。

关键词:水闸工程;造价控制;影响指标

中图分类号:TV66 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7839(2024)06-00058-0003

Analysis of influencing factors and indicator of cost control of sluice project

CHEN Xuedong, WU Lingling, ZHOU Xiwu, ZHOU Li, HUO Zhongqian,
ZUO Baojing

(Jiangsu Water Conservancy Engineering Technology Consulting Co., Ltd., Nanjing 210029, China)

Abstract: Reasonable sluices cost indicators are the important benchmark for judging the economic feasibility of engineering schemes and the accuracy of engineering estimates. This article analyzes the main influencing factors of engineering cost control and summarizes the indicators of cost control through statistical analysis of the approved budget estimates for 76 sluices projects in Jiangsu Province in recent years. It is hoped that this will be helpful for design, consulting, and approval.

Key words: sluice project; cost control; influencing indicator

水利工程概算一般作为控制建设项目投资的最高限额,根据相关要求水利重点工程招标文件最高投标限价原则上不低于初步设计概算95%,部分项目直接利用初步设计批复的工程概算作为招标控制价。初步设计阶段在一定程度上影响了水闸工程造价,施工阶段设计变更导致工程造价增加多数也是由于初步设计阶段造价控制存在问题造成的^[1-2]。因此,初步设计阶段工程概算的准确性要求较高,合理的水闸造价指标是判断工程概算准确性的标尺,也是判断水闸设计方案经济合理性的依据^[3]。本文通过对江苏省2012—2022年大中型水

闸除险加固工程和中小河流治理工程中批复的76座水闸工程概算进行统计,分析工程造价的主要影响因素,归纳水闸造价控制指标,供项目设计与咨询等参考。

1 水闸工程概算影响因素

水闸是利用闸门挡水和泄水的低水头建筑物,一般由闸室、上下游连接段组成^[4]。从结构方面分析,闸室的顺水流向长度变化不大,水闸造价一般与总净宽呈线性关系,可以采用单位闸孔宽度造价作为水闸的造价指标。另外,一些其他的因数也影

收稿日期: 2024-02-06

作者简介: 陈学东(1974—),男,高级工程师,硕士,主要从事水利规划设计工作。E-mail: 395489192@qq.com

响造价指标的波动,给造价控制造成困难。如主要原材料价格因素,2004—2023年水泥、黄砂、石子、柴油等主要原材料变化较大,其中黄砂价格2023年较2004年增加较多(黄砂价格波动详见图1),该因素会造成水闸造价指标上下波动;又如水闸结构因素,沿海挡潮闸由于临海侧潮位变化大,高潮位导致两侧翼墙较高,低潮位导致临海侧消能防冲设施较长,翼墙及上下游消能防冲设施造价占比内河水闸高;另外还包括地基处理因素,76座水闸概算中有75%的水闸进行了地基处理,地基处理直接投资约占总造价的5%~20%,对工程造价的影响也不容忽视。

2 原材料价格因素对水闸造价的影响

2.1 原材料价格波动

原材料价格对工程概算的影响是直接的,根据江苏省工程造价信息及相关网站等资料,统计江苏地区2004—2023年间主要原材料价格走势绘制曲线,其中黄砂、碎石、块石价格波动见图1。

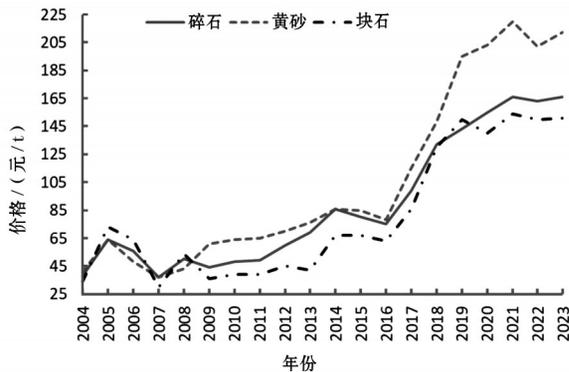


图1 2004—2023年黄砂、碎石、块石价格波动

经分析,20年间水泥、黄砂、石子、块石、柴油等主要原材料变化较大,其中黄砂价格2023年较2004年增加近3倍,造成水闸工程概算的波动。但主材的前后波动倍比与水闸工程概算的倍比不是同一

个数值,其相关性需要通过水泥、黄砂、碎石、块石、钢筋、柴油等主要材料对水闸概算影响的权重来分析。

2.2 价格因子权重分析

选择其中3座水闸对人工、水泥、砂石等因素进行权重分析,可调因子包括水泥、黄砂、碎石、块石、钢筋、柴油。水闸投资组成分析结果见表1。由表1可以看出,不同水闸概算中的水泥、黄砂、碎石、块石、钢筋、柴油的权重基本一致,水泥一般占总价8%,黄砂占6%,碎石占8%,块石占0.5%,钢筋占8%,柴油占2%,由于人工、设备等价格前后变化相对较小,分析中相对固定因子(如人工、电、设备以及技术服务费、设计费等其他因子)合计占67.5%。

2.3 价格差的计算方法

价格差计算首先确定基期价格,然后采用调值公式,计算在现价格水平年相对于基期需调整的价格差^[5]。具体调值公式为

$$\Delta P = P_0 \left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{11}}{F_1} + B_2 \times \frac{F_{12}}{F_2} + B_3 \times \frac{F_{13}}{F_3} + \dots \right) - 1 \right]$$

式中: ΔP 为需调整的价格差; P_0 为基期价格; A 为固定价格权重; B_1 、 B_2 、 B_3 ... B_n 为可调因子权重; F_{11} 、 F_{12} 、 F_{13} ... F_m 为可调因子现行价格; F_1 、 F_2 、 F_3 ... F_n 为可调因子基期价格。

2.4 不同年份价格差计算成果

初步拟定价格水平年为2022年,2004—2023年各年度需调价格差见图2。从图2可以看出,虽然黄砂和碎石2023年较2004年增加较多,由于固定因子的影响,调整后不同年份批复的同一个水闸的投资在5%~15%之间波动,2003—2016年与2018—2023年呈现出两种不同的价差水平,2018—2023年中仅2021年略微波动,其余价差基本一致,以2022年作为价格水平年后的造价指标可以作为近期水闸投资的控制参数。

通过对76座水闸中的11座沿海挡潮闸进行投资分析,价格重置前单位闸孔净宽投资为120万元/m,

表1 水闸投资组成分析

| 类别 | 投资组成/% | | | | | | | | | |
|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | 人工 | 水泥 | 黄砂 | 碎石 | 块石 | 钢筋 | 柴油 | 电 | 设备 | 其他因子 |
| 青湖闸拆建工程 | 9.2 | 7.5 | 7.1 | 7.4 | 0.9 | 8.8 | 2.0 | 0.6 | 15.9 | 40.7 |
| 四里桥闸拆建工程 | 11.7 | 7.3 | 5.5 | 9.1 | 0.2 | 8.8 | 2.9 | 1.1 | 11.1 | 42.3 |
| 胡滩闸拆建工程 | 12.3 | 9.6 | 5.1 | 8.4 | 0.3 | 7.8 | 2.0 | 1.4 | 11.1 | 42.0 |
| 平均值 | 11.0 | 8.0 | 6.0 | 8.0 | 0.5 | 8.0 | 2.0 | 1.0 | 13.0 | 42.0 |

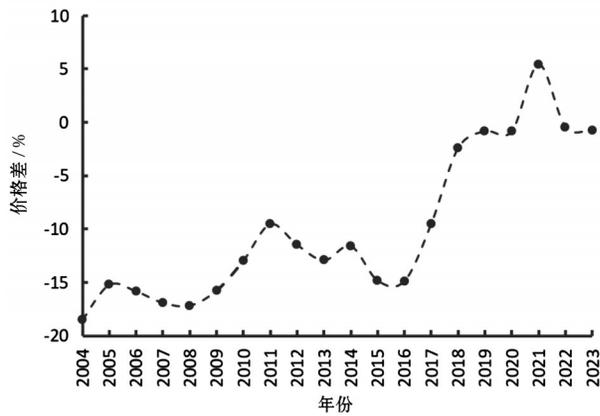


图2 2004—2023年水闸投资价格差

重置价格后,单位闸孔净宽投资为135万元/m,指标前后相差为12.5%。挡潮闸重置价格前后投资分析详见图3、图4。

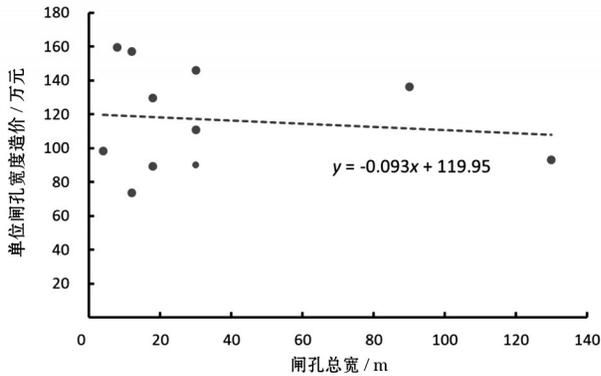


图3 挡潮闸投资分析图(价格重置前)

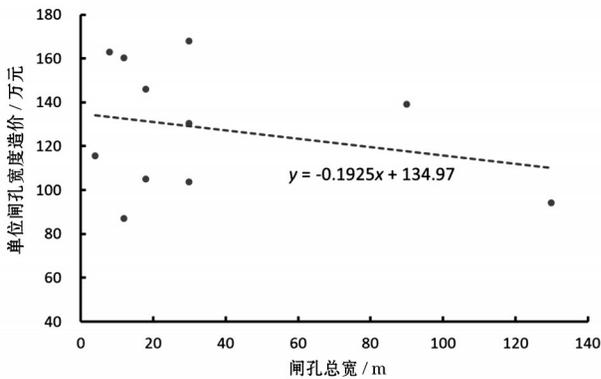


图4 挡潮闸投资分析图(价格重置后)

3 水闸连接段对水闸造价的影响

2012—2022年大中型水闸除险加固工程和小河流治理工程批复的76座水闸概算中,综合单位闸孔宽度造价为90万元/m,若按类型分为沿海挡潮闸、内河水闸两类水闸,造价指标分别为135万元/m、78万元/m,挡潮闸、内河水闸投资分析图详见

图4与图5。从图4、5可以看出,沿海挡潮闸造价指标较平均指标高50%,内河水闸较平均指标低13%,由于挡潮闸两侧翼墙和上下游消能防冲相对复杂,造价指标的分类归纳是必要的。

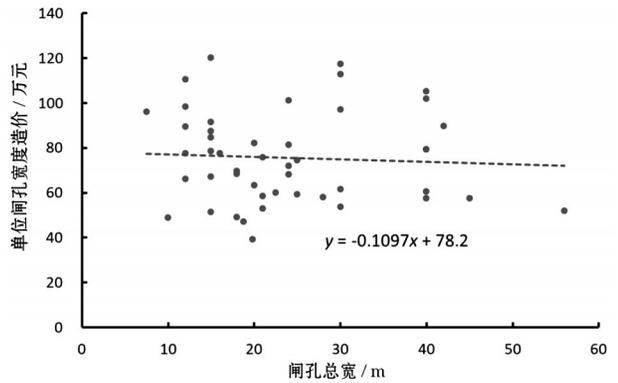


图5 内河水闸投资分析

4 地基处理对水闸造价的影响

通过是否含地基处理投资的前后对比,分析地基处理对水闸造价指标的影响。对比挡潮闸含地基处理投资图4与不含地基处理投资图6,以及内河水闸含地基处理投资图5与不含地基处理投资图7,

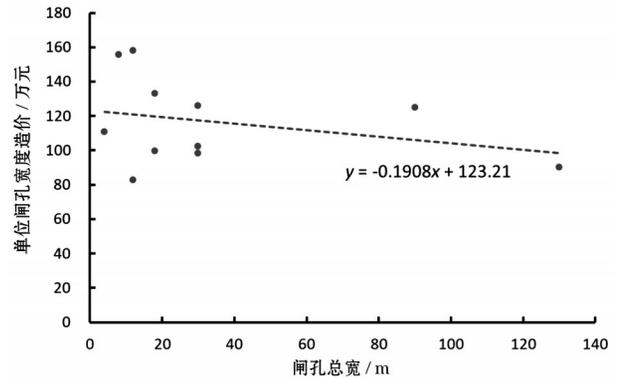


图6 挡潮闸投资分析图(去除地基处理投资后)

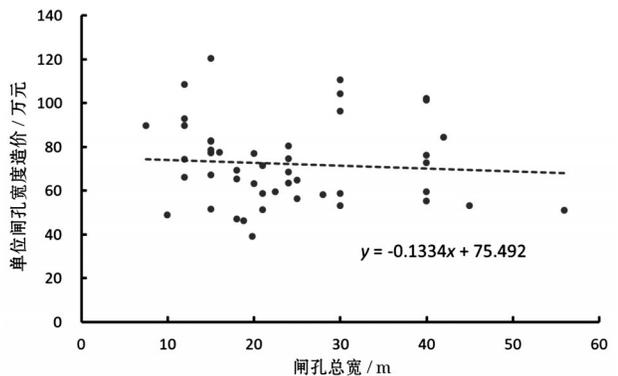


图7 内河水闸投资分析(去除地基处理投资后)

(下转第65页)

均淤积厚度约0.39 m,出口斜段平均淤积厚度约0.31 m。相对于其他洞段中部平段淤积较厚,且从上游至下游递增,在中部平段与出口斜段过渡部位淤积最厚。

6.2 涵洞表观混凝土检查情况

20#涵洞洞壁表观混凝土未见明显破损、剥落等缺陷,结构缝及两侧表观混凝土未见明显缺陷。闸门门槽表观混凝土完好,其他洞壁表观混凝土未见明显缺陷。

适时采取措施进行淤积清理,涵洞表观混凝土完好,未见明显缺陷。建议定期进行水下检查,结合水下取芯进行抗压强度值测定,提高数据准确

性。同时,通过多种方法对比验证,辅助研判,进一步提高数据精度。

参考文献:

- [1] 李永龙. 水下机器人在水利水电工程检测中的应用现状及发展趋势[J]. 中国水利水电科学研究院学报, 2018(16): 586-590.
- [2] 许可. 水下机器人及三维声呐技术在水闸安全鉴定中的应用研究[J]. 珠江水运, 2020(15): 89-90.
- [3] 夏清华. 水下机器人在水利工程汛前检查中的应用研究[J]. 中国防汛抗旱, 2022(32): 83-86.
- [4] 沈清华. 测量型水下机器人在水下构筑物缺陷检测中的应用[J]. 水利技术监督, 2021(9): 9-11.

(上接第60页)

可以看出沿海挡潮闸和内河水闸造价指标中,地基处理影响约为9%和3%,因此一般水闸造价指标不会因为地基处理的不同出现较大的波动。深淤土上水闸地基处理一般占总造价20%以上,例如位于深淤土上的阜宁腰闸拆建工程地基处理费约占总造价的27%,造价指标需要另行特别关注。

5 结 语

合理的水闸造价指标是判断工程方案经济性和工程概算准确性的标准。工程方案和概算对控制水闸工程造价的意义重大。另外,初步设计批复的工程概算一般作为招标控制价,对工程概算的准确性要求较高。

(1)原材料价格对单位闸孔净宽投资影响约为13%,根据2004—2023年水闸投资价格差分析,2018年至今价差基本一致,以2022年作为价格水平年后的造价指标可以作为近期水闸投资的控制参数。

(2)沿海挡潮闸由于挡洪时潮位高,排涝时潮

位低,两侧翼墙及上下游消能防冲设施投资占比较内河水闸高,水闸造价指标一般高50%以上,单位闸孔净宽投资应按沿海挡潮闸和内河水闸分类归纳控制。

(3)除深淤土上水闸造价指标需要特别关注外,一般水闸单位闸孔净宽投资不会因为地基处理的不同出现较大的波动。

参考文献:

- [1] 闫凤新. 水闸除险加固设计阶段造价控制[J]. 水利建设与管理, 2012(1): 14-15.
- [2] 朱小鸥. 水闸除险加固工程设计阶段造价控制研究[J]. 珠江水运, 2018(2): 90-91.
- [3] 林亚岚,张新标. 基于模糊综合评价的灌区水闸工程造价控制研究[J]. 中国水能及电气化, 2021(6): 5-9.
- [4] 林继镛,王光纶. 水工建筑物[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2009.
- [5] 柯洪,郭婧娟. 建设工程计价[M]. 北京:中国计划出版社, 2019.