

DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2017.S1.028

浅析“十一五”及“十二五”期间抽水蓄能 电站造价水平

张菊梅, 苏非, 吴强, 息丽琳
(国网新能源控股有限公司, 北京 100761)

摘要: 为了适应抽水蓄能价格机制市场化对投资控制的新要求, 文章运用总分和分类对比的方法, 主要从概算水平、决算水平、各部分投资占比及造价水平、概决算水平对比等方面系统分析了抽水蓄能 10 年来的造价情况。得出抽水蓄能单位千瓦造价仍将上涨, 枢纽建筑物投资的控制需要提高设计水平, 而现有编规在独立费用这部分与抽蓄电站建设实际有较大出入等结论, 并提出了提高造价控制水平的相关管理建议。

关键词: 造价水平; 投资占比; 概决算对比

中图分类号: F426.61

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2017)S1-0150-04

Analysis of the Cost Level of Pumped Storage Power Station During the Eleventh Five-Year Plan and the Twelfth Five-Year Plan Period

ZHANG Jumei, SU Fei, WU Qiang, XI Lilin

(State Grid Xinyuan Company Ltd., Beijing 100761, China)

Abstract: Adapt to the new demand for investment control during pumped storage price mechanism marketization, the method of total score and classification comparison was used in the paper, mainly from the level of budget and final accounts, each part of the investment ratio and cost level, almost closing level contrast aspects of system analyzed the cost of the pumped storage for ten years. The results show that pumped storage unit kW cost will continue to rise, the hub building investment control needs to improve the design level, the existing rules in a separate charge part has great discrepancy to the actual pump storage power station construction and so on. Some management suggestions to improve the cost control level has been put forward in the paper.

Key words: the construction cost level; investment proportion; comparison of estimates and accounts

抽水蓄能电站作为目前最为成熟的大规模储能技术, 已成为国家电网公司建设东、西部同步电网和中国能源互联网的重要支撑^[1-4]。“十三五”期间, 根据国网公司统一安排, 新源公司计划开工 29 座抽水蓄能电站, 容量达 36.45 GW, 建设项目高峰期将同时约有 40 个项目, 公司势必迎来大规模快速发展的重要机遇。而发改价格[2014]第 1763 号文《国家发展改革委关于完善抽水蓄能电站价格

形成机制有关问题的通知》^[5]则提出逐步对新投产抽水蓄能电站实行标杆容量电价政策。鼓励采用招标、市场竞价等方式确定抽水蓄能电站项目业主、电量、容量电价、抽水电价和上网电价。这一抽水蓄能价格机制的市场化改革将电站投资收益直接与建设成本挂钩, 对项目业主的投资控制水平, 全过程造价管理能力提出了很高的要求。因此, 对工程决算客观数据归纳和总结, 进行抽水蓄能造价水平分析, 对促进抽水蓄能电站健康稳定发展具有重要意义。

1 样本电站情况介绍

国网新能源控股有限公司目前管理抽水蓄能电站

收稿日期: 2017-05-15

作者简介: 张菊梅(1982), 女, 江苏盐城人, 高级经济师, 博士, 主要从事规制经济、工程造价管理研究工作 (e-mail) 870953963@qq.com.cn。

30 座, 装机容量 33.67 GW。自 2005 年成立以来, 先后建成 11 座抽水蓄能电站(桐柏、泰安、宜兴、琅琊山、宝泉、西龙池、白莲河、张河湾、蒲石河、响水涧、仙游), 新源公司已建完电站基本能代表“十一五”及“十二五”期间整个抽水蓄能行业的造价现状。

已建成 11 个电站基本于 1999—2005 年核准, 设计概算编制的标准分别为原电力工业部水电规[1997]第 123 号文颁发的《水力发电工程可行性研究报告设计概算编制办法及费用标准》(以下简称 123 号文)^[6]和中华人民共和国国家经济贸易委员会[2002]第 78 号文公布了《水电工程设计概算编制办法及计算标准》^[7], 两个标准之间有较大差异。

11 个电站中 4 座电站装机为 4 × 250 MW, 6 座电站装机为 4 × 300 MW, 1 座琅琊山电站装机为 4 × 150 MW。具体情况如表 1 所示。11 个电站, 部分电站用已建成水库作为下水库, 部分电站上水库库盆需要全库盆防渗。有的电站输水系统采用钢筋混凝土衬砌, 有的电站为钢板衬砌。项目之间差异较大, 因此暂不考虑这些差异。

2 分析内容及分析方法

2.1 分析内容

分析已建抽水蓄能电概算造价水平及决算造价水平, 与在建电站和常规电站造价水平进行对比分析, 展现抽水蓄能造价水平发展趋势。

按照《水电工程设计概算编制规定》中的项目划分, 对枢纽建筑物、建设征地和移民、独立费用三

大项的造价水平及投资占比情况分析, 梳理造价控制重点、难点。

通过概决算数据的对比分析, 发现容易超概部分并分析超概原因, 为提高造价控制水平提供参考。

2.2 分析方法

采取总—分的方式, 通过一级项目、二级项目, 分层细分的方式来分析抽水蓄能电站造价水平。采取分类对比的方式, 把 11 个电站分成 600 MW 装机、1 GW 装机和 1.2 GW 装机三类, 进行分项造价水平和投资控制水平分析。

按照《水电工程设计概算编制规定》中的项目划分, 总投资包括枢纽工程投资、建设征地移民安置补偿投资、独立费用、基本预备费、建设期价差和建设期利息六个部分。其中枢纽工程投资包括: 施工辅助工程投资、建筑工程投资、环境保护和水土保持工程投资、机电设备及安装工程投资、金属结构设备及安装工程投资。决算数据中在原来概算划分的基础上, 把基本预备费和涨价预备费分摊到工程实体中。

3 抽蓄电站造价水平

3.1 总体造价水平及趋势

11 个电站除了琅琊山装机容量为 600 MW 外, 其他 10 个电站 4 座是 1 GW 装机, 6 座是 1.2 GW 装机。10 个电站概算总投资在 34.0 亿 ~ 50.7 亿之间, 电站的单位千瓦投资水平处于 2 857.17 ~ 4 763.03 元/kW 之间, 决算水平基本处于 2 566.5

表 1 样本电站简要情况表

Tab. 1 Summary table of sample station

项目	项目所在地	装机规模	核准时间	静态总投资/亿元	动态总投资/亿元	工期/月
琅琊山	安徽省	4 × 600 MW(150 MW)	2001 年 05 月	19.40	23.33	61
泰山	山东省	4 × 1 GW(250 MW)	1999 年 12 月	35.45	43.26	88
宜兴	江苏省	4 × 1 GW(250 MW)	2002 年 12 月	39.85	47.63	64
张河湾	河北省	4 × 1 GW(250 MW)	2002 年 07 月	37.09	41.2	77
响水涧	安徽省	4 × 1 GW(250 MW)	2006 年 09 月	33.04	37.75	72
桐柏	浙江省	4 × 1.2 GW(300 MW)	1999 年 05 月	34.49	41.93	73
西龙池	山西省	4 × 1.2 GW(300 MW)	2001 年 06 月	44.35	50.72	112
宝泉	河南省	4 × 1.2 GW(300 MW)	2003 年 05 月	37.32	43.27	87
白莲河	湖北省	4 × 1.2 GW(300MW)	2005 年 02 月	31.89	35.33	76
蒲石河	辽宁省	4 × 1.2 GW(300MW)	2005 年 07 月	40.54	45.16	100
黑麋峰	湖南省	4 × 1.2 GW(300MW)	2005 年 05 月	31.21	34.28	67

~4 217.76 元/kW。在建抽水蓄能电站概算造价平均水平处于3 900~5 900 元/kW。常规水电投产电站平均造价水平6 085 元/kW，在建常规电站平均造价水平为1.418 6 万元/kW。对比情况如图1所示。

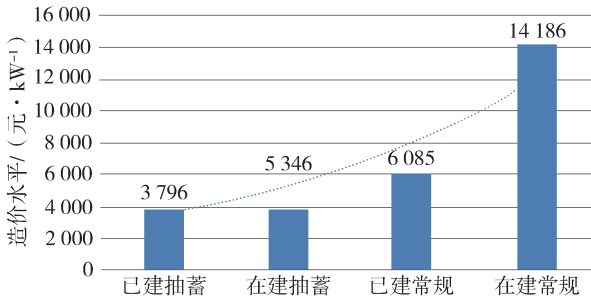


图1 抽水蓄能与常规水电单位千瓦造价对比图

Fig. 1 Contrast figure of the cost of pumping storage and conventional hydropower station

在建抽水蓄能电站造价水平明显高于已建电站，这主要有两方面的原因：一是十多年来人工成本发生变化，另一方面是地质条件好、技术环境优的电站优先开发，因此新建电站比已建电站造价水平高，随着抽水蓄能电站条件好的站址陆续开发完毕，将来抽水蓄能的单位千瓦造价将不断增高。

3.2 各部分投资占比及造价水平

根据《水电工程设计概算编制规定》中总投资的项目划分，电站总投资由六大部分组成，分别为枢纽建筑物、建设征地和移民安置工程、独立费用、基本预备费、涨价预备费、建设期贷款利息。根据装机容量剔除瑯岬山电站，计算10个电站上述费用占总投资的比重，并按照1.0 GW、1.2 GW两个装机规模计算各部分费用投资占比平均值。具体结果如表2所示。

表2 1.0 GW与1.2 GW各部分投资占比对比表

Tab. 2 Each part investment proportion contrast table of 1.0 GW and 1.2 GW %

项目名称	1.0 GW 占比均值	1.2 GW 占比均值
枢纽建筑物	70.28	70.08
建设征地和移民工程	2.99	4.40
独立费用	13.33	12.67
基本预备费	4.43	2.60
涨价预备费	2.33	0.50
建设期贷款利息	6.63	9.68

一个数量水平。其中，枢纽建筑物投资占比，1.0 GW装机的平均值高于1.2 GW装机；建设期贷款利息则是1.2 GW装机占比更高。

从已建电站决算数据来看，枢纽建筑物造价水平平均为2 556.97 元/kW、建设征地和移民安置工程造价水平平均为168.82 元/kW、独立费用造价水平平均为506.87 元/kW。

3.3 单项超概情况分析

已建抽水蓄能电站总体投资控制情况较好，除了蒲石河电站，节余比例在-28.85%~-0.34%之间，6座电站控制在10%之内，节约在-20%~-10%比例之间的有3座，节约高于20个点的电站有1座。影响抽水蓄能电站造价的因素比较复杂，但究其根本，主要有三个：一是工程量的变化；二是价格水平的变化；三是国家相关政策调整引起的变化。决定工程量不同的因素又包括电站站址的不同，地质条件的差异，已有水库还是新建水库，以及项目所在的自然资源条件等。电站建设周期长达7~8年，这期间受经济周期影响，电站建设需要的大宗材料如钢筋、水泥、砂石、油料、炸药以及人工工资等的价格对电站的造价水平影响较大。国家关于移民政策以及自然保护区政策的调整对电站的造价水平影响也较大。

从现有电站造价数据分析情况来看，超概比较严重的两部分主要是建设征地及移民安置项目和独立费用两大部分。征地移民超概现象比较严重，与地方政府决策变化关系很大，比如张河湾征地移民受地方政府决策影响至今尚未完成。而独立费用项目超概则主要是《水电工程设计概算编制规定》中规定独立费用部分按照固定投资比率计取，水平较低。另外电站生产人员提前进场培训增加建设工程管理成本。建设征地和移民安置工程、独立费用项目超概情况如表3所示。

表3 单项超概情况数据表

Tab. 3 Single item overestimate data table %

项目名称	A	B	C	D	E	F
建设征地和移民工程	4.88	21.01	131.51	54	165.43	50.57
独立费用	24.52	9.30	32.87	18	51.61	10.78

4 结论

通过数据分析发现，已建完电站造价水平基本

两种装机电站各项费用投资占比基本上处于同

处于 2 566.5 ~ 4 217.76 元/kW, 在建抽水蓄能电站概算造价平均水平处于 5 500 ~ 5 900 元/kW。将来抽水蓄能电站单位千瓦造价将持续走高。

抽水蓄能电站总投资中枢纽工程投资占比最高, 平均达到 70%, 独立费用和建设期贷款利息占比分别在 10% 左右。枢纽工程投资是造价控制的重点。

建设征地及移民安置项目和独立费用两部分超概现象比较严重, 这与地方政府决策和概算编制规定有关。

管理建议如下:

1) 抽水蓄能价格机制市场化进程不断推进, 而在建及拟建抽水蓄能电站厂址条件却不断劣化, 因此必须重视并加强造价控制、节约投资, 才能保证电站建设的经济性。

2) 从投资构成及占比情况看, 枢纽工程站比最高, 平均接近 70%。因此, 提高设计勘探精度, 减少变更和索赔, 控制住造价水平是关键。而关于征地移民管理超概算问题, 建议上级单位统一协调, 尽可能提高征地移民工作的效率并控制投资。

3) 建议在《水电工程设计概算编制规定》修编时, 综合考虑抽水蓄能电站总投资情况及独立费用投入的实际需求, 制定更加符合抽水蓄能电站实际的标准。

4) 建设期贷款利息在投资构成占有较大比例, 建议结合工程实际投资进度需求, 可以优化公司债券在不同电站之间配置比例, 盘活公司资金的同

时, 降低资金使用成本。

参考文献:

- [1] 罗莎莎, 刘云, 刘国中, 等. 国外抽水蓄能电站发展概况及相关启示[J]. 中外能源, 2013, 18(11): 26-29.
LUO S S, LIU Y, LIU G Z, et al. Pumped storage power station development in foreign countries and inspiration for China [J]. SINO-Global Energy, 2013, 18(11): 26-29.
- [2] 王楠. 我国抽水蓄能电站发展现状与前景分析[J]. 电力技术经济, 2008, 20(2): 18-20+72.
WANG N. Current Situation and Prospects of the Pumped-Storage Power Plant in China [J]. Electric Power Technologic Economics, 2008, 20(2): 18-20+72.
- [3] 罗莎莎, 韩冰, 刘云, 等. 广东抽水蓄能电站功能发挥情况研究[J]. 南方能源建设, 2017, 4(3): 69-74.
LUO S S, HAN B, LIU Y, et al. Research on the main functions of pumped-storage plants in Guangdong [J]. Southern Energy Construction, 2017, 4(3): 69-74.
- [4] 余贤华. 我国抽水蓄能电站装机容量跃居世界第一[N]. 国家电网报, 2017-06-07(01).
- [5] 国家发展改革委. 国家发展改革委关于完善抽水蓄能电站价格形成机制有关问题的通知: 发改价格[2014]1763号 [EB/OL]. (2014-07-31). [2014-08-01]. http://jgs.ndrc.gov.cn/zcfg/201408/t20140812_622012.html.
- [6] 电力工业部. 水力发电工程可行性研究报告设计概算编制办法及费用标准: 电水规[1997]123号 [EB]. (1997-09-10).
- [7] 国家经贸委. 公布《水电工程设计概算编制办法及计算标准》(2002年版): 经贸委规[2002]78号 [EB/OL]. (2002-11-06). <http://www.setc.gov.cn/gjjmwgg/200211180002.htm>.

(责任编辑 李 辉)

中国抽水蓄能电站装机居世界第一 六座电站同日开建

由国家电网公司投资建设的河北易县等 6 座抽水蓄能电站于 2017 年 12 月 22 日开工。截至目前, 我国抽水蓄能电站装机容量已居世界第一, 在运规模 28.49 GW, 在建规模达 38.71 GW; 到 2020 年, 运行总容量将达 40 GW。

此次开工的抽水蓄能电站总装机容量 8.4 GW, 总投资 524 亿元, 计划于 2026 年全部竣工投产。其中, 河北易县抽水蓄能电站装机 1.2 GW, 内蒙古芝瑞装机 1.2 GW, 浙江宁海装机 1.4 GW, 浙江缙云装机 1.8 GW, 河南洛宁装机 1.4 GW, 湖南平江装机 1.2 GW。

(来源: 中国网财经)