

华能四川水电的流域、梯级、滚动开发

马积泉, 邢新元
(华能四川分公司, 四川成都 610016)

摘要: 介绍了中国华能集团公司四川分公司顺应改革形势, 与水电工程各投资方密切协作, 共同为四川中型水电开发建设及管理进行的有益探索及取得的实效, 分别就电站建设、电厂运行以及流域、梯级、滚动开发所进行的工作做了较为详尽的阐述, 以期对同行有所帮助, 共同为开发四川省的水电资源而奋斗。

关键词: 华能分公司; 四川; 水电; 开发

中图分类号: TV 1

文献标识码: C

文章编号: 1001-2184(1999)增-0018-02

四川省河川纵横, 山高水急, 水能资源丰富。水能蕴藏量约 1.5 亿 kW, 技术可开发量达 10 345.96 万 kW, 可是, 至 1998 年末, 已开发水电装机容量仅 909.77 万 kW, 不到可开发量的 9%。为了开发四川得天独厚的水能富矿, 华能四川分公司进行了有益的探索, 并取得了初步成效。

中国华能集团公司四川分公司是 1990 年 5 月, 经中国华能集团公司与四川省人民政府共同商定批准成立的, 是中国华能集团公司的分支机构。四川分公司自成立以来, 坚持改革, 坚持合作, 坚持发展, 密切与各投资方协作, 共同为四川中型水电开发建设及管理闯出了一条新路。

华能一期 4 座水电站已于 1996 年全部投产, 总装机 58 万 kW。华能二期两座水电站正在建设, 装机共 34 万 kW (见表 1)。我们遵照华能集团公司要求的“项目高起点, 建设高速度、高质量, 管理高水平, 经营高效益”的指示, 按照流域、梯级、滚动开发的原则进行建设和管理。

表 1 已建、在建电站名称表

电站名称	所在地	装机容量 / 万 kW	合资方	建设期 (至首台机组发电)
已建	太平驿	4 × 6.5 (26)	华能 60%, 阿坝州 40%	19910701~ 19941029
在建	铜头芦山	4 × 2 (8)	华能 61.5%, 长江水利水电开发公司 13%, 省投资公司	199206~ 19951212
电站	雨城雅安	3 × 2 (6)	12%, 雅安地区水电开发公司 11%, 华能 55%, 省投资公司 8%, 地方 26%, 省港 6%	1993~ 19951001
在建	东西关	4 × 4.5 (18)	华能 80%, 雅安 20%	1999~ 2000
电站	小子冷竹关	3 × 6 (18)	华能 50%, 甘孜州 40%, 省电力局 10%	1999~ 2000

1 电站建设——工期短、质量好、投资省

1.1 以华能为主, 联合各方积极开发水电

收稿日期: 1999-11-08

改革开放之前的办电体制是国家拨款, 施工单位建设, 电厂运行管理, 在经济利益上各自为政, 缺乏约束和激励机制, 造成水电建设工期较长, 投资较多。改革开放带动了电力建设的巨大进步。华能公司实行新的办电模式, 集融资、建设、运行管理于一体, 自主经营, 自负盈亏, 自我约束, 自我发展。

为了发挥多方面优势开发四川的水能富矿, 华能与省及地方共同合资建设电站, 合资各方签订“合资建设经营协议”, 按照现代企业制度——《公司法》成立相应的股份有限公司或有限责任公司, 设立公司董事会。董事会是水电项目的领导和决策机构, 对投资、建设、生产、经营和投资回收、效益分配的全过程承担责任和风险。公司总经理在董事会领导下负责公司的管理工作。

1.2 坚持业主责任制

各项目的有限责任公司(股份有限公司)即是项目的业主, 对项目的投资、建设、运行、经营和投资回报进行管理。除了资本金外, 银行贷款利息的偿付、本金的还贷全由公司承担, 所以公司责任明确, 管理认真, 决策慎重, 精心管理, 精心施工, 建造精品工程, 降低工程造价, 在保证工程质量前提下, 适当缩短工期。业主充分行使职权, 发挥主导作用, 对设计、监理、施工单位进行招标, 签订合同, 优化设计、审批施工方案、监督施工进度、负责合同的结算与支付, 同设计、监理和施工单位共同搞好项目工程建设与管理。

1.3 招投标制

华能水电全面引进竞争机制, 对施工单位、设计单位、监理单位的选择, 大型设备与材料采购等, 一律实行招投标。通过招投标选择施工技术熟练、方案先进、设备齐全、施工信誉好、报价相对合理的施工队伍, 一般一个项目选择两个或两个以上的队伍进

行施工,这样,在工程进度与质量上有竞争意识。监理单位、设计单位、大型设备与材料采购方面通过招投标,也取得了相应的成果。比如,在碓磝水电站的设计招标中,有个设计院提出新的坝址方案,避免了原方案的地质难点,使工程建设更趋合理、安全。

通过大量的招投标,不断总结经验,拟订了一个评标打分办法,进行规范化的运作,使招投标工作更趋公平与合理。

1.4 工程监理制

通过招标确定的监理单位,对工程建设的进度、质量、造价进行控制,其职责为主要负责设计图纸的审查、施工质量的监督检查、施工方案和施工进度审查与督促、施工结算的审核等工作。监理对工程的关键部位,如隐蔽工程、浇筑工程实行跟班监督,对基础开挖工程、模板工程、钢筋工程实行三级验收,不合格者不开合格证,不准进行下一步工序,使工程质量有了可靠的保证。华能一期的4座水电站质量合格率为100%,优良率为90%以上。

1.5 合同管理制

各电站项目公司与施工单位、制造厂家、监理公司、设计院各方均通过签定合同,规定各自的权利、义务及职责,依据合同行事。对工作的进度及效果按合同进行检查、督促,互相约束、互相促进,共同营造和维护一个协商共事、融洽合作的氛围,大大减少了工作和经济上的扯皮现象。

水电建设工期一般跨年度,每年,我们按照工程的重要阶段设置目标管理,譬如截流时间、隧洞贯通时间、首台机组发电时间等。目标管理内容涵盖进度、质量、安全、文明生产等内容,按时达到目标的给予奖励,提前的增加奖金,拖后的处罚,使已建的一期4座电站均控制在设计合理工期以内。

2 电厂运行——无人值班,少人值守

过去企业以人多少论规模,一个企业很多人,为了解决人多带来的问题,办医院,办学校,办托儿所等等,继而形成一个小社会,给企业背上了沉重的包袱。水电项目远离城市,大多在山高水急的边远山区,那里人口较少,经济落后,对电厂职工文化生活、子女入学、就业都带来困难,从而影响电厂较难招揽和留住高层次人才。华能公司注意到上述问题,从办水电开始就尽量少用人,引进世界先进水平的计算机遥控遥测技术,在电厂搞“无人值班,少人值守”,把生活基地设在城市内。如四川华能宝兴河电力股份有限公司,目前已建成铜头、雨城两座水电站,按

部颁编制定员需要职工558人,采用ABB公司的计算机设备,在距铜头电站40 km外的梯调中心进行增、减负荷等遥控操作,基本上达到了“无人值班,少人值守”的要求,目前仅定员60人;华能太平驿公司定员压缩到85人,华能东西关公司压缩到65人。人员的精简及素质的精干,提高了工作效率,实现了管理现代化与高水平,也减少了运行费用和后勤费用及大量附属建筑设施。

3 流域、梯级、滚动开发

由于管理体制的原因,有的一条河流有多家参与开发建设,多家建设的电站在开发方式及运行管理上难以形成统一的步伐,难以发挥整体效益,从而造成资源浪费。因此,实行一个流域,一个业主,搞梯级、滚动开发,既可充分利用水力资源,又可带动流域综合经济发展,发挥流域规模经济效益。华能公司已在宝兴河实行了流域、梯级开发,我们还将继续在瓦斯河和嘉陵江中游等流域实行梯级开发,并逐步形成自我滚动发展的能力和规模。

由于电力工业的快速发展和东南亚经济危机的影响,电力市场由供不应求转变为供需平衡或供大于求,水电厂的利用小时数不断下降,这势必影响电力建设启动新项目。目前电网缺少有调节库容的电站,枯水期电量不够,由于实行丰枯、峰谷电价,电力进入市场,控制了小火电站,限制了径流式水电站的开发。根据电力市场的变化,我们调整了发展思路 and 开发步骤,缓建了一些效益差的径流式电站,抓紧工作,将有调节库容的电站提前开发。把宝兴河流域原定第三批建设的龙头水库——具有年调节能力的碓磝电站提前到第二批来建设,然后逐步完善整个流域其余梯级电站。

碓磝水库具有年调节能力,工程建成运行后,不仅能保证本电站向系统提供优质电量,而且对下游宝兴河和青衣江干流梯级电站的补偿效益尤为显著,可将各梯级电站的部分汛期电能转化为枯期电能,分别增加下游7级电站的年发电量、枯期电量和枯期出力为2.38亿kW·h、3.39亿kW·h和7.9万kW,从而使年发电量、枯期电量和枯期出力分别比单独运行时提高了6.7%、48.9%和42.2%,这对电网运行质量和梯级电站的效益都有较大的好处。

瓦斯河流域也将按上述原则进行开发,待冷竹关电站建成后,首先建设木格措龙头水库电站,然后再续建流域梯级电站。

(下转第21页)

楼和实验大楼并增添了教学设备,大大改善了办学条件。新成立的水电学院增设了水力动力装置专业,以满足大中型水电站对水动力人才的需求。为适应高层次水电建设人才培养和满足西南地区大型水电工程建设对科学研究的要求,于1988年经国家计委批准,在我校建立了高速水力学国家重点实验室,由国家拨款增设了先进的大型实验装置和现代化的测试仪器和设备,为把我校水电学院办成人才培养和科学研究两个中心提供了实验基地,创造了良好的条件。

我校水利系从建立发展至今,在为国家培养高层次水电建设人才的同时开展了大量的科学研究,其中包括承担国家科技攻关项目和长江三峡水利枢纽工程、云南小湾、贵州天生桥、洪家渡、省内龚嘴、铜街子、二滩、宝珠寺、溪洛渡、紫坪铺等大型和巨型水电工程以及省内外大量中型水利水电工程委托研究任务,为我国水利水电建设、特别是西南地区水电

建设作出了贡献。

从院系调整成立成都工学院建立水利系以来,学校为国家水利水电建设培养了大量的水利水电建设人才,教师队伍也不断壮大,从建立水利系初期时的30名教师发展到现在的水电学院教师和科研人员达135人,其中教授27人,副教授40人。据不完全统计,已为国家培养专科生1300余人,本科生5700余人,硕、博士140余人,博士后流动站已完成预定研究项目,出站人员11人。

通过以上简短的回顾可以看出,新中国成立50年来,在党的领导下,我校水利系发生了巨大的变化,成绩辉煌。展望21世纪,更充满信心,在党的正确领导下必将更上层楼,再创辉煌。

作者简介:

陈家远(1936年-),男,重庆人,四川大学水电学院教授,四川省水力发电工程学会副理事长,从事水力发电工程专业教学工作

(上接第19页)

4 四川应大力发掘水电资源优势

四川省水电资源非常丰富,发展潜力很大。水电是可再生资源和清洁无污染能源,也是一种廉价能源,其发电成本很低。按说水电可以大力发展,但目前由于种种不利因素制约了水电的发展,具体有以下几点:

(1) 贷款期限短。日本、美国、挪威等水电发达国家为鼓励发展水电,对水电项目的还贷期通常定为30年,而我们目前按规定只有8年,即使延长也只有10至12年。

(2) 贷款利息太高。国家应像鼓励环保项目、防洪项目一样鼓励水电这一清洁能源,给予政策倾斜。而目前水电开发的贷款利息无任何优惠政策。

(3) 增值税率太高。水电成本较低,增值幅度较大,且不象火电那样可用购煤的税来抵扣,大中型水电站的税率为17%,而小电站税率为6%。较多地增加了大中型水电站的财务费用。

(4) 折旧率高。水电站寿命一般有几十年,现在在70至80年的电站还在正常运行,水电厂只存在技术更新,不存在淘汰,折旧率高加大了财务成本。

(5) 水电站的综合利用投资,如船闸、漂木道、水利灌溉等均进入电站的总概算,由电站的投资业主承担,这也较多地增加了工程造价。

(6) 移民征地费用占电站投资的比重也比较大。

(7) 还有其它多种纳税、交费。

由于上述诸多因素,加大了水电造价和生产成本,从而影响到电价。高电价必定限制用户,影响用

电量,尤其在目前电量供大于求情况,将加重电力市场的疲软,制约了新水电站项目的开发,这种非良性循环,将给经济发展带来不利影响。

目前,我国出售电价与有些发达国家例如瑞典不相上下,但我国的工资水平却不到发达国家的十分之一,如此相比,我们的电价相对于收入是较高的,因此,影响生活用电量大大低于发达国家。在英美国家,生活用电占总用电量的34%,欧洲及日本占24%~30%,而我们仅占9%。

我省一些高耗能企业如化工、冶金等行业,由于东南亚危机影响,高耗能的产品价格下降,按目前的电价企业无力承受,导致高耗能企业经营困难,以致关停,使工业用电的大户用电量也上不去。

面对大量水电资源没有开发,已建成的电站大量弃水,而我们有些地方尚不敢多用电。若鼓励多用电,多发展水电,就应该降低工程造价,继而降低电价。要做到这一点,仅靠项目业主的努力是不够的,重要的应该有政府和金融政策的鼓励与倾斜,针对上述诸多制约水电发展的因素,给以必要的政策,譬如降低贷款利息,延长还贷期至20年以上,减少税费,降低增值税率同小水电一样,综合利用项目实行投资分摊,政府对征地移民费用给予适当补贴等。造价降低了必将促进水电的快速发展,从而为人民生活和工业用电提供低价能源,发展四川的国民经济。

作者简介:

马积泉(1943年-),男,辽宁丹东人,中国华能集团四川分公司副总经理,四川省水力发电工程学会副理事长,教授级高级工程师,从事水电工程技术及管理工作

邢新元(1942年-),男,上海人,中国华能集团四川分公司副总工程师,工程计划部经理,教授级高级工程师,从事水电工程技术及管理工作

ABSTRACT

Catching Hold of Strategic Opportunity for Rapid Development at the West China, Expediting Water Power Construction in Sichuan and Reaching the Goal of "Electricity Transmission from the West China to the East China"

Zou Guangyan

(Sichuan People's Government, Chengdu, Sichuan, 610016, China)

Abstract: The paper briefly presents great achievements obtained in water power development in Sichuan in 50 years from the founding of the People's Republic of China, introduces the important position of Sichuan water power resource in China, and points out that it is necessary to develop Sichuan water power so as to optimize disposition of water power resources in China and to develop national economy in Sichuan. When national investment is favorable to the Central and West China, the strategic opportunity for rapid development at the Western China should be seized to meet the new high tide of Sichuan water power construction at the beginning of new century—"Electricity Transmission from the Western China to the Eastern China" and to recreate more great achievement in water power construction in Sichuan.

Key words: Sichuan water power; resources; energy; development; opportunity; "Electricity Transmission from the Western China to the Eastern China"

Fifty-Year Course Of Sichuan Water Power Construction

Ma Huaixin

(Sichuan Power Industry Bureau, Chengdu, Sichuan, 610061, China)

Abstract: Fifty-year course of development for water power construction in Sichuan province is reviewed, typical hydropower stations are introduced in those years, the important role of hydropower as a vanguard in economic development in Sichuan is presented and several problems which restrict development for water power construction are pointed out. It is noted that persons engaged in hydropower construction should bear heavy responsibilities.

Key words: Sichuan province; water power; construction; role; development

Development And Achievement Of Hydroelectric Investigation And Design

Hu Dengyu

(Chengdu Hydroelectric Investigation and Design Research Institute, SPC, Chengdu, Sichuan, 610072, China)

Abstract: Since 50 years from founding of the People's Republic of China, the Communist Party Central Committee and the State Council have paid great attention to development of rich waterpower resources in Sichuan. In the meantime, hydroelectric investigation and design develop rapidly and gain world attention achievement under the direct care from the Party Central Committee. The Ertan Hydropower Station is one of the examples. Capability, technical features and level of each main speciality in Sichuan hydropower investigation and design are presented macroscopically and general condition of Sichuan hydropower investigation and design is given.

Key words: Sichuan province; waterpower; investigation; design; development and achievement

Basin, Cascade And Rolling Development For Sichuan Hydropower by Huaneng Group

Ma Jiquan Xing Xinyuan

(Sichuan Corporation of Huaneng Group, Chengdu, Sichuan, 610016, China)

Abstract: Sichuan Corporation of Huaneng Group of China conforms to reformation situation, cooperates closely with investors of hydropower projects and jointly makes valuable research and gains actual effect in development, construction and management for medium-sized hydropower projects. The detail discussion on hydropower construction, power plant operation, basin, cascade and rolling development is provided to give reference to fellow traders.

Key words: Sichuan Corporation of Huaneng Group; hydropower; development

Water Power Resources And Its Development In Sichuan

Zhou Mingde

(Chengdu Hydroelectric Investigation and Design Research Institute, SPC, Chengdu, Sichuan, 610072, China)

Abstract: The paper reviews general survey on waterpower resources since the founding of the People's Republic of China, gives the recent investigation results in Sichuan province, lists the large and medium-sized hydropower stations existed and under construction after founding of People's Republic of China, demonstrates great achievement in hydropower construction, looks forward to the future in Sichuan hydropower development from beginning to 2020 in the 21st century and emphasizes favorable conditions for creating large and medium-sized regulating reservoirs in Sichuan province.

Key words: Sichuan province; water power resources; development; utilization; construction achievement

Construction Management And Investment Control At The Baozhushi Hydropower Station

Li Hong

(Baozhushi Hydropower Construction Management Department, Guangyuan, Sichuan, 628003, China)

Abstract: The paper analyzes contradictions met in system conversion period for the Baozhushi hydropower station which is the last mandatory project under planned economy system. Experience is gained in putting the power station into operation in time, limiting project cost and finishing the resettlement works after system conversion to provide useful reference for future hydropower development and construction in Sichuan province.

Key words: Baozhushi hydropower station; construction; management; investment control; practice

Supervision On The Baozhushi Hydropower Station After Construction System Conversion

Ma Wenlong

(Baozhushi Hydropower Construction Management Department, Guangyuan, Sichuan, 628003, China)

Abstract: The Baozhushi hydropower station is the last mandatory project under state planned economy system. With the further development of system reformation, the construction and management mode is changed from package deal by construction unit into Owner responsibility system during the construction of the Baozhushi hydropower station. Supervision after system conversion is not only common, but also special.

Key words: Baozhushi hydropower station; system; conversion; project; supervision