

WEST
DEVELOPMENT

西部大开发战略中

四川水能资源开发

赵文谦 马光文 主编
四川科学技术出版社



前 言

对中央作出的“西部大开发”战略部署,西部地区人民无不精神振奋。西部特别是四川省是我国水能资源富集的地区。丰富的水能资源,尤其是优越的开发条件是四川人民和全国人民共同拥有的得天独厚的宝贵财富。把这样的宝贵财富用于发展四川和我国经济,改善人民生活 and 改善生态环境,使我国沿着可持续发展的道路,快速发展壮大,是四川人民和全国人民的历史重任。

由于水能资源开发在四川省占有突出的重要地位,经四川大学申请、四川省科技厅批准列项,对西部大开发战略中四川水能资源开发的许多深层次问题进行了认真研究。学校调集了水资源工程、电力工程、经济学、管理科学等多方面的专家从事课题研究工作。就研究人员的学科门类、参加研究工作人员的层次等诸多方面而言,在四川大学科学研究历史上都是少见的。这本书就是课题研究的主要成果汇编。

我们本着科学性、客观性和公正性的原则来面对研究的问题。希望我们的工作能唤起社会各界对四川水能资源开发的重视并能取得共识,希望我们的观点、分析和建议能对领导的决策起到一定参考作用。

本书共分为两大部分,第一部分为总论,第二部分为专题研究报告。各部分由课题组成员分工执笔编写,执笔人均标注于相应各部分标题之后。全书由赵文谦和马光文主编并修订统稿。

四川省人大副主任、四川大学校长卢铁城教授,在百忙中审阅了总论的全部文稿并提出了许多宝贵意见。原四川省政协辛文副主席及二滩水电开发有限责任公司的领导和专家委员会的专家,对本课题的研究给予了有益的指导。在此,一并致以诚挚的感谢。

编 者

2001年4月于四川大学



目 录

第一部分 总论

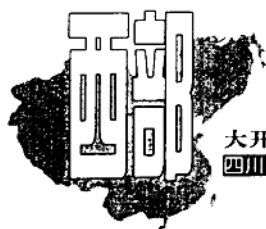
总 论	2
四川水能资源分布、特点、优势及开发现状	2
加快水电开发是四川经济发展和实施西部大开发的战略需要	7
加快四川水电开发的对策及有关政策建议	9
水电建设与生态环境建设	15
“三江”水能资源开发及雅砻江滚动开发综合分析	16
结 论	22

第二部分 专题研究报告

水能资源开发在我国和四川经济发展、西部大开发中的地位和作用	26
加快开发蜀电是促进四川及西部地区人口、资源、环境和经济社会协调发展的重大战略选择	31
充分发挥水电区位优势,振兴少数民族地区经济	38
“西电东送”与西部开发	44
“西电东送”的战略意义和展望	60
四川省年用电量变化特性分析及其预测	64
四川经济发展与用电量需求关系研究	78
积极争取中央财税政策支持,加快四川水电开发,推进“西电东送”	110
实施“西电东送”的跨省市税收分配政策研究	115
我国电力市场分析	121
电力体制改革	130



西部水电资源开发和电网结构优化	137
电力系统水电互补调节的自适应策略	142
四川水能资源开发利用与长江上游生态屏障建设	148
论水电开发的投融资政策改革及利用项目融资扩大电力工业引进外资规模	162
雅砻江锦屏一级水电站的综合效益分析	168
利用四川水能资源和矿产资源优势发展重点耗能工业、高耗能工业研究	178
水电上网电价的形成模式研究	207
关于梯级水电站间调节效益的经济补偿问题	213
综合利用水电工程的投资费用分摊办法	219



大开发战略中
四川水能资源开发

第一部分 总 论



总 论

赵文谦 林三益 马光文

(四川大学水电学院教授,博士生导师,国务院学位委员会学科评议组

成员,中国水利学会理事,四川省水利学会副理事长)

(四川大学水电学院教授,博士生导师,中国可持续发展委员会水问题专委会委员)

(博士,四川大学水电学院教授)

1 四川水能资源分布、特点、优势及开发现状

能源是国民经济和人民生活十分重要的物质基础,能源的需求量和开发程度是一个国家的经济发展水平和人民生活水平的标志。在世纪之交的时刻,特别是中央作出西部大开发战略决策之后,让我们认真思考和总结 50 多年来我国能源开发利用中的经验和教训,分析预测未来能源需求的趋势,适时地调整能源发展战略和策略,对四川省乃至整个西部地区的经济发展都是十分必要的。

1.1 我国能源的总体构成

我国能源资源的分布特征是:煤炭资源主要在西部和北部,尤以山西、陕西、内蒙西部的“三西”地区更为集中,约占全国煤炭资源的 65%;石油天然气主要在东北和西北地区;水电资源主要集中于西南,约占全国的 70%,其中云、贵、川、藏四省区的水能资源,占全国可开发水能资源总量的 67.8%(中南占 15.5%,西北占 9.9%,华北、华东、东北占 6.8%)^[1]。显而易见,我国能源资源主要位于我国西部地区,且相对集中。

目前我国能源消费量在地区分布上很不均匀,经济较发达的东部和沿海地区,人均用电量远大于西部地区。据统计,目前全国人均用电量为 $900\text{kW}\cdot\text{h/a}$,东部地区以上海为例,为 $3000\text{kW}\cdot\text{h/a}$,而四川省为 $536\text{kW}\cdot\text{h/a}$ (1999 年统计),为全国平均值的 60% 左右,是上海市的 18%。

上述事实表明,我国能源资源尤其是水能资源主要分布于西部,消费主要在东部,能源的供需地区分布呈现不协调的格局,这就要求加快开发西部的能源,在满足本地需要的基础上,逐步向东部地区输送;与此同时,吸引东部地区的资金、技术、人才为西部开发和建设服务,实现东西部之间协调发展的良性循环。

我国能源资源主要由煤炭、石油、天然气和水能构成,其中煤炭约占总能源的 84.7%,石油和天然气占 1.9%,水能占 13.4%^[3]。现阶段我国能源消耗的总体结构与资源构成相近,即煤炭占 75%,石油、天然气占 19%,水电占 6%,即一次污染能源占我国总能源消耗的 94%,它

是造成我国环境污染的重要原因。

电力生产量中,燃煤发电占 83%,水电仅占 17%。为充分利用我国丰富的水能资源,减少污染,改善环境,提高可再生的清洁的水电能源在电力生产中的比重势在必行。

现已查明,我国可建水电电源点中,单位装机为 1 万 kW 以上的有 1946 处,总装机容量为 35 700 万 kW,平均年发电量为 18 200 亿 kW·h;单站装机容量为 25 万 kW 以上大型水电站有 203 处,单站装机容量在 200 万 kW 以上特大型水电站有 33 处,其装机容量和平均年发电量分别占全国资源总量的 80% 和 50% 左右。其中,70% 大型水电站和 50% 特大型水电站均分布在云、贵、川、藏四省区^[13]。

在我国已经开发的水能资源中,仅占我国水能资源 7% 的东部地区,开发率大于 50%,而占 3/4 水能资源的西部地区,其开发率只达 8%,因此,今后我国开发水电的主要地区在西部。到 1999 年底,全国水电装机容量 7000 万 kW,为全国水、火、气、核电总装机容量的 23%,年发电量 2000 亿 kW·h,为全国总电量的 17%,水能资源开发利用以装机容量计为 18.5%,以发电量计则为 10.4%,低于世界平均开发率 19%,更低于发达国家的 70% 开发率水平(美国为 67%,法国 97%,奥地利 69%,日本 66%,西班牙 53%,印度 11%)^[4]。显然,我国水电开发的潜力十分巨大。

1.2 四川水能资源分布、特点及优势

四川是一个水多、煤少、油缺、气不足的省份,水能资源极为丰富,长江的水能资源主要集中在四川,是我国水能资源最富集的省份。

四川的煤炭和油气分别占全省能源的 23.19% 和 1.04%,水能比例高达 75.77%^[6],是名符其实的水电强省。全省能部分用于发电的煤炭保有储量仅 91.15 亿吨,并以高硫煤为主,约占 76%,原煤中灰分大于 30% 的约占 2/3 以上,优质煤少^[28]。

四川省水能资源容量为 14 286.59 万 kW;技术可开发容量 10 333.63 万 kW,相应的年发电量 5563.34 亿 kW·h;经济可开发容量 7589.61 万 kW,相应的年发电量 4003.19 亿 kW·h^[5]^[6];可开发装机容量占全国的 27.3%,年发电量占全国的 29.0%^[6],均居全国第一。四川人均可开发的年发电量为 6620 kW·h,是全国人均值的 4.3 倍,是华东地区(苏、浙、皖、沪)人均值的 70 倍;单位面积可开发的年发电量为 116.0 万 kW·h/km²,是全国平均值的 5.7 倍,是世界平均值的 15.7 倍。由此可见,四川水电资源极为丰富。

四川优越的水能资源是由其地理位置、地形和气候条件所决定。四川位于青藏高原东侧,北面为秦岭,东部为四川盆地,西部多高山,山顶常有积雪,因地势陡峻,主要河流从海拔 4000m 的高原流入海拔 200~500m 的盆地,落差大,坡陡流急,河谷下切深。四川受东南季风暖湿气流和西南季风影响,降水丰沛,平均年降水量为 1038mm^[7],盆周山丘地区降水量较多,是干支流的主要水源地。由于受这种地理、地形和气候条件的影响,决定了四川水能资源主要集中在西部的金沙江、雅砻江和大渡河的“三江”地区,其技术可开发量为 8277.69 万 kW,占全省的 80.1%,是全省乃至全国最大的水电“富矿”。岷江、青衣江、嘉陵江的技术可开发量分别占全省的 6.3%、3.5% 和 3.2%。按水系划分的水电资源分布见表 1^[6]。

据统计,到 1999 年底,全省发电装机容量达 1606.4 万 kW,其中水电装机 1008.88 万 kW,占全省的 62.8% (其中二滩水电站为 330 万 kW),火电装机 597.53 万 kW,占全省 37.2%;全省发电约 490.67 亿 kW·h,其中水电为 304.65 亿 kW·h,占 62.08%,火电为 186.02 亿 kW·h,占 37.92%^[8],与 1998 年相比,水电比例有较大提高。

四川是全国河流最多的省,流域面积在 100km^2 以上的有 1445 条,水能资源理论蕴藏量在 1 万 kW 以上的河流有 737 条。按规划的电站规模统计,全省技术可开发量中,大型水电站的电量占全省 75.1%,在经济可开发量中占 72.6%(见表 2,表 3),表明四川水能资源开发将必然是以大型水电站为主。

表 1 四川省水电资源可开发量统计表(按水系划分)

水 系	技术可开发量			经济可开发量		
	电站数 (座)	装机容量 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)	电站数 (座)	装机容量 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)
金沙江	176 + 16/2	3111.65	1494.97	171 + 6/2	2370.93	1136.93
雅砻江	339	2575.72	1638.08	314	1949.32	1126.72
大渡河	421	2408.32	1352.85	355	1766.37	974.26
青衣江	225	356.69	183.42	206	303.81	154.40
岷江	223	656.02	368.20	204	423.49	237.22
都江堰	122	37.69	22.13	122	37.69	22.13
沱江	62	47.14	25.94	61	44.28	24.79
涪江	89	287.76	144.42	81	270.01	134.89
嘉陵江	105	328.35	147.81	63	301.55	135.51
渠江	95	78.99	36.54	92	75.19	34.82
长江上游及 中小支流	52 + 6/2	260.67	147.50	51 + 6/2	47.67	21.50
其他	7	2.63	1.48	44	36.26	15.45
总计	1916 + 22/2	10333.40	5563.34	1712 + 12/2	8141.67	4277.53

注:资料取自[6]。分数表示省界河流上的电站,其容量计一半。

四川省大中型水电站大多位于河流上中游的高山峡谷河段,地质、地形条件好,人口和耕地少,建库后淹没损失少,移民量不大,电站单位容量投资低,技术经济指标优越。

表 2 四川省水电资源技术可开发量统计表(按电站规模)

规 模	电站数	装机容量		年发电量	
	(座)	合计数 (万 kW)	占总装机 (%)	合计数 (亿 kW·h)	占总电量 (%)
大型	49 + 10/2	7814.00	75.6	4178.09	75.1
中型	252 + 12/2	1713.38	16.6	930.70	16.7
小型	1615	806.25	7.8	454.55	8.2
合计	1916 + 22/2	10333.63	100.0	5563.34	100.0

注:资料取自[6],部分有修改。

表 3 四川省水电资源经济可开发量统计表(按电站规模)

规 模	电站数	装机容量		年发电量	
	(座)	合计数 (万 kW)	占总装机 (%)	合计数 (亿 kW·h)	占总电量 (%)
大型	27 + 4/2	5576.00	73.5	2904.34	72.6
中型	202 + 8/2	1330.23	17.5	712.71	17.8
小型	1492	683.38	9.0	368.31	9.6
合计	1721 + 12/2	7589.61	100.0	4003.19	100.0

注:资料取自[6]。

综上所述,四川水能资源的主要特点是可开发的水电量极其丰富(为全国的 29%);以修建大型水电站为主(单站装机容量最高可达 1200 万 kW);大型电源点主要集中于金沙江、雅砻江和大渡河上(“三江”的技术可开发量为全省的 80.1%),且都为多级梯级开发,电能资源利用率高。概括起来,四川水能资源的主要优势是:

(1)水电开发的技术经济指标优越,电站单位容量投资少,建设周期短;

(2)建库引起的淹没小,移民少。据测算,每亿 kW·h 电量平均淹没 130 亩,移民 140 人,远低于全国平均水平;

(3)有利于对长江中下游河段的防洪、拦沙、补偿调节以及对电网调峰等多项综合效益,也有利于长江上游的生态屏障建设,改善长江的生态环境和水资源环境。

1.3 四川及我国已开发水能资源现状与评价

1.3.1 我国水能资源开发现状与评价

1949 年我国水电装机容量仅 36 万 kW,年发电量 12 亿 kW·h^{[11]、[18]}。到 1980 年,水电装机容量增至 2031.8 万 kW,年发电量 582.1 亿 kW·h^[1],分别是 1949 年的 56.4 倍和 48.5 倍。这 31 年间虽然我国经济基础差,但水电建设进展很大。1993 年,我国水电总装机容量达 4489.25 万 kW,年发电量为 1516.02 亿 kW·h,分别是 1980 年的 2.2 倍和 2.6 倍。已建和在建装机容量在 25 万 kW 以上的水电站有 48 座,其中刘家峡、葛洲坝、白山、龙羊峡、隔河岩、天生桥二级、漫湾、二滩、五强溪、小浪底、水口、岩滩、天生桥一级、三峡、李家峡、万家寨、大朝山等水电站的装机容量都在 100 万 kW 以上。在四川龙溪河、贵州猫跳河、云南以礼河和福建古田溪上实现了梯级开发^[1]。水电站建设和水能资源的合理开发利用,对我国防洪、抗旱和国民经济建设持续健康发展以及提高全国人民生活水平发挥了很好的作用。

资料统计表明,到 1998 年底,我国水能资源的开发利用率已达 16.5%,按装机容量计,仅次于美国、加拿大,居世界第三位;水电发电量仅次于加拿大、美国和巴西,位居世界第四位。1997 年世界各大洲水电在建规模为 11 001 万 kW,而当时我国为 3600 万 kW,约占世界的 1/3 强^[11]。此外,根据对我国十二大水电基地已投产和在建的水电站装机容量统计,到 1998 年底已达 5804.8 万 kW,其中已投产运行的是 3094.5 万 kW,开发率为十二大水电基地总装机容量的 26.1%。我国十二大水电基地基本情况如表 4 所示。

据统计,1999 年底,我国水电总装机容量约 7000 万 kW,为全国总装机容量的 23%,水电年发电量约 2000 亿 kW·h,为全国总电量的 17%。与全国可开发量比较,装机容量的开发利用率为 18.5%,发电量的开发率仅 10.4%,水电在电力系统中的比重小,同国外发达国家和中等发达国家的水电开发利用水平相比,差距很大。因此,充分开发利用我国丰富的、可再生清洁能源,调整水、火电比重,是 21 世纪能源建设的一项重要任务。

1.3.2 四川水能资源开发现状及评价

1949 年四川解放时,水电装机容量 0.183 万 kW,为当时全省总装机容量(4.57 万 kW)的 4%。1950 年 7 月,长寿水电厂 2 台机组恢复发电,至 1952 年,全厂装机容量为 3040kW。1957 年 3 月龙溪河狮子滩水电站竣工投产,装机容量(4×1.2 万 kW)为 4.8 万 kW,至 1959 年 5 月,龙溪河 4 个梯级电站建成,总装机容量 10.51 万 kW^[9],全省水电装机容量达 10.814 万 kW,这短短的 10 年间,四川水电装机容量增加 59 倍,表明当时党和政府对开发利用四川水能资源是非常重视的。

表 4 我国十二大水电基地基本情况

基地名称	范 围	总规模		已建和在建规模*	
		装机容量 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)	装机容量 (万 kW)	年发电量 (亿 kW·h)
1.金沙江	石鼓—宜宾	5033.0	2747	0	0
2.雅砻江	两河口—江口	2390.0	1297	330.0	170
3.大渡河	双江口—铜街子	1805.5	1009.6	130.0	66
4.乌江	六冲河、三岔河、 东风—彭水	867.5	418.4	121.5	61
5.长江上游	宜宾—宜昌、清江	2889.7	1363	2236.7	1037
6.南盘江红水河	鲁布革、天生 桥—大藤峡	1312.0	532.9	498.2	254
7.澜沧江	云南省境内	2225.0	1108	260.0	121
8.黄河上游	龙羊峡—青铜峡	1575.7	564	558.8	237
9.黄河中游北干流	河口镇—禹门口	640.8	191	120.8	34
10.湘西	沅、资、澧 水及主要支流	791.6	316.9	337.1	148
11.闽浙赣	闽、浙、赣 3 省	1487.1	418	698.8	212
12.东北	辽、吉、黑 3 省	1198.3	321	512.9	16
合 计		22216.2	10286.8	5804.8	2455

* 资料取自[12],部分数字有修改。

至 1999 年,全省已建成的 25 万 kW 以上大型水电站有五座,即二滩(330 万 kW)、龚咀(70 万 kW)、宝珠寺(70 万 kW)、铜街子(60 万 kW)和太平驿(26 万 kW),合计总装机容量为 556 万 kW,设计年发电量 277 亿 kW·h。全省已建和在建的 2.5~25 万 kW 中型水电站有 36 座,它们分布在雅砻江(4 座,18.25 万 kW),大渡河(7 座,56.75 万 kW),青衣江(5 座,45.0 万 kW),岷江(8 座,68.45 万 kW),涪江(5 座,19.67 万 kW),嘉陵江(3 座,32.31 万 kW),渠江(4 座,13.89 万 kW)^[10],合计装机 254.32 万 kW,其中已建成 178.92 万 kW,在建和接近建成的装机容量为 75.4 万 kW。据统计,至 1999 年底,全省水电装机容量 1034.37 万 kW,为全省总发电装机容量(1606.4 万 kW)的 64.4%,以技术可开发量计,水能资源开发率仅为 10.0%。其中大中型水电站 41 座,总装机容量为 810.32 万 kW,为全省水电装机容量的 78.34%。

由上述水电站建设情况可知:

1. 全省水电资源丰富,地形、地质条件好,适合修建大型水电站,已建的 5 座大型水电站的装机容量占全省的 53.75%,拟建的锦屏一级为 330 万 kW,溪洛渡为 1200 万 kW,向家坝为 600 万 kW,瀑布沟为 330 万 kW,都是大型或巨型水电站,将在西南电网中起重要的骨干作用。

2. 大型水电站投产,提高了水电在电力系统中的比重,尤其是近几年投产的二滩、宝珠寺水电站,使全川电网容量增长 1/3,不仅缓解了多年来因缺电而困扰全省经济建设和社会发展的矛盾,同时也减轻了受污染的程度,改善了四川投资环境,为四川经济建设与发展起积极促进作用。

3. 大型水电站具有较大的水库(特别是梯级开发中的龙头水库),利用其调节库容可在电网调度中起着主要的调峰、调频任务,使电网运行安全可靠,提高了效益。

4. 省内各主要河流的干流均适宜梯级开发,水能资源利用率高。然而,目前仅雅砻江与大渡河下游河段和嘉陵江上游河段修建了 50 万 kW 以上的大型水电站,梯级开发率甚低,大量水能资源仍在被白白浪费,加快四川水电建设速度是客观的需要,时代的需要。

二滩、三峡、隔河岩等巨型水电工程建设成功经验,标志着我国完全有能力承担高坝、大容量水电建设的设计、施工与管理。二滩水电开发有限责任公司在水电投资多元化、积极引进国外的先进技术、建立与国际接轨的管理体制,以及开发式移民等方面已积累了丰富的经验,取得了可喜的成果,是我国水电建设中一个突出的范例,为四川创建了一个著名品牌。

四川水能资源主要集中在四川西部的“三江”上,距离目前主要用电负荷城市和地区较远,增大了电网建设工程量和相应的资金,但远距离输电技术问题完全可以解决。据全国电力联网规划,到2000年,首先形成以三峡电站为中心的中部电网;到2010年,基本形成北、中、南三个跨区的互联电网。利用这些电网,为四川水电外送创造了十分有利的条件,可基本解决远距离输送电的矛盾和困难。

2 加快水电开发是四川经济发展和实施西部大开发的战略需要

2.1 四川水电开发在西部大开发中具有重要的地位和举足轻重的作用

实施西部大开发战略,是党中央高瞻远瞩、统揽全局、审时度势作出的重大决策。四川省委省政府明确提出了加快四川发展的总体目标,即把四川建成西部经济强省和长江上游生态屏障,经济社会协调发展,努力实现新的跨越。国内生产总值年均增长速度高于全国平均水平。人均国内生产总值,2005年达到目前全国平均水平,2010年力争赶上当年全国平均水平。为了实现这一宏伟目标,电力必须先行。水电发展不但与其他基础产业的发展存在相互依存的关系,而且具有发挥其得天独厚的自然资源优势的特殊性。开发四川水电,对于满足四川经济发展对电力的需求,改善四川投资环境,保护和改善生态环境,促进四川产业结构调整和进一步改革开放,具有举足轻重的作用。开发四川水电,不仅可以促进四川电力工业的发展,而且可以进一步带动机电制造业、冶金、矿业、化工、建材工业、交通运输业、高新技术产业以及第三产业的发展,达到扩大内需、拉动经济增长,提供更多的就业机会,推动经济繁荣和社会进步,缩小东西部差距。根据对1980~1996年我国水、火电发电效益的计算^[26],这17年中水电共发电9561.6亿kW·h,仅占全部发电量的15.3%。而水电的售电利润为591.84亿元,却占全部售电利润的57%,为火电的1.85倍。火电发电单位成本约为水电发电单位成本的3.3倍,水电售电单位利润平均是火电的7.6倍,可见开发水电的经济价值是极为可观的。

另外,借大型水电项目建设的契机,还可以大搞水土保持、植树种草和退耕还林工程。因此,开发四川水电,可以变四川自然资源优势为经济优势,而且为推动电力结构调整和全国联网创造有利条件,为实现全国范围能源资源优化配置奠定基础。

2.2 广阔的市场需求为四川水电提供了巨大的发展空间

目前全省电力供需矛盾缓解,只是低用电水平下的暂时平衡。出现电量富余一是我省经济处于战略性结构调整时期,经济增幅不高,电力需求增幅较低;二是“九五”期投产大型项目较多,特别是二滩、广安和成都电厂技改工程共400多万kW容量在1998~1999两年内集中投产,出现正常的暂时电力相对富余的局面;三是过去电源建设速度较快,但电网特别是配网因资金来源问题,建设相对滞后,很多地方包括成都市存在电网卡脖子,有电用不上的情况;四是原来规划重庆使用的电力,由于行政建制分开,重庆从四川购买的电量减少,而四川一时又难以消化这部分电量;五是四川城乡居民收入增长慢,电力消费水平不高。目前,全国人均用电



量仅 $900\text{kW}\cdot\text{h}$ 左右,无法与世界上发达国家和地区的人均用电量相比较(加拿大人均年用电量 $12\,000\text{kW}\cdot\text{h}$),而四川尚不足全国平均水平的三分之二。四川省县及县以下农村年人均用电量不到 $100\text{kW}\cdot\text{h}$,除川西地区农村人均年用电量 $165\text{kW}\cdot\text{h}$ 外,其余地区人均年用电量均很少,川东地区只有 $34\text{kW}\cdot\text{h}$,川南地区为 $64\text{kW}\cdot\text{h}$,攀西地区为 $47\text{kW}\cdot\text{h}$,与沿海地区相比,差距极大。可见,四川省电力消费市场潜力巨大。四川水电开发首先必须立足四川市场。

2.3 建设有良好调节性能的大型水电站是四川电源结构调整的需要

从电力生产方面看,目前,四川电源结构不尽合理,水电中径流电站比重大,水电综合调节能力差,汛期电量相差悬殊,导致“汛期余电,枯期缺电”的被动局面,使电网运行困难,经济效益差。另外,火电电源中,单机 5万 kW 及以下的小火电在四川省还占有很大的比重,这些小火电,在近几年内将陆续被关停,从电源发展看,需要有新电源,特别是具有良好调节性能的水电补充。从需求方面看,近年来,省上尽管采取了多项措施来降低电网峰谷差,但是,随着高峰负荷的不断增大,四川电网峰谷差将越来越大,相应的负荷率降低。因此,建设有良好调节性能的水电电源是四川电网安全运行的需要,是四川电源结构调整的需要。

2.4 加快水电建设是四川实现国民经济可持续发展的必然选择

党的十五大报告明确指出:“我国是人口众多、资源相对不足的国家,在现代化建设中必须实行可持续发展战略。”可持续发展的目标就是要使经济发展同人口增长、资源利用和环境保护相适应,实现资源、环境与经济、社会的协调发展,保证社会具有长期持续性发展能力。实行可持续发展战略,已成为世界各国经济社会协调发展的共识,我国已对联合国等世界组织作出郑重承诺。

水电是一种可再生的清洁能源,不开发利用就白白地流走。开发水电不但能够提供电力和获得防洪、灌溉、航运、给水、旅游等综合利用效益和社会效益,而且能够促进四川的工农业发展,有利于节约石油、煤炭、天然气资源,这对于煤少油不足的四川省尤为重要。另外,开发水电有利于减少大气污染,保护环境。水电在电网中具有发电启停方便、运行操作灵活、运行成本低廉的特点,在系统担任调峰、调频任务,可保证电网安全运行。开发水电有利于提高资源利用率和经济社会的综合效益,符合中华民族的长远利益,符合我国实行可持续发展战略的需要。因此,大力和加快发展水电,尤其是开发建设具有良好调节性能的水电电源是当前和今后四川实施社会和国民经济可持续发展的一项迫切而重要的任务。

2.5 四川水电开发有利于民族团结、少数民族地区社会稳定和丰富矿产资源的开发利用

四川省甘孜、阿坝、凉山三州和边远县区是少数民族聚居的地区,且大多属贫困地区,经济落后,生活水平低,文化教育不发达,卫生医疗条件差,严重地影响着四川人均 GDP 值与人均用电量指标。少数民族地区不脱贫,四川也无法实现小康目标。

甘、阿、凉山三州民族地区集“老、少、边、穷、山”诸特点于一体,建卡贫困人口(100 余万)占全省的 35%。但丰富的水能资源和矿产资源也主要分布在这三州境内,是这些地区的“金饭碗”。尤其是开发水电的技术经济指标十分优越,投资巨大,因此,通过对水电资源的开发与建设,形成产业,带动其他经济发展,使潜在的“金饭碗”变成现实的财富。

水电开发对少数民族地区的经济和社会发展有以下重要作用:

1. 由于少数民族与贫困地区资金严重缺乏,经济基础十分薄弱,要发展地方优势的大规模经济建设,起步很艰难。依靠外来资金的支援开发当地水能资源和矿产资源是一条可行的发展之路。因为区外建设需要大量电力,地区内部发展经济也需要电力,是经济发展的共同客观

需要,又有优越的资源条件,因而是可行的。

2. 这些地区储藏的黑色金属、有色金属和稀有金属等宝贵的矿产资源,需要强大的电力作依靠,才能建立具有发展前途的高耗能冶金企业。该地区钛、钒、铅、锌、稀土矿的储量位居全国前茅,是国防工业和重工业的重要原料。开发水电为当地独特矿产资源开发并形成强大产业提供了必要的条件。

3. 开发水电将全面拉动交通、通讯、农副产品加工、旅游、医疗卫生、文化教育等等基础设施建设以及环境条件的改善,对提高当地人民生活水平与文化素质,改变落后的面貌,加速地方经济发展起促进作用。

4. 因地方经济发展加快,少数民族的人民生活显著改善,将大大促进民族团结,提高民族地区经济在全省经济中的比例,对边远地区社会稳定有重要意义。

从宏观上看,发展四川经济必然要开发利用具有独特优势的水能资源,开发水电也就是要开发四川西部地区。西部山区是我省少数民族主要聚居区,开发水电过程必然会带动和促进少数民族地区经济的发展。二滩水电站建设实践已充分证明了这一点。

3 加快四川水电开发的对策及有关政策建议

四川省已经具备加快水电开发的基本条件,这些条件是:第一,四川加快发展,势在必行。东西部地区差距拉大已不只是经济问题,而是政治问题,不能再继续下去了。全川 8500 多万人民有着加快发展的强烈愿望和巨大积极性,中央实施西部大开发战略,为四川提供了千载难逢的历史机遇,四川省委省政府已制订了实现“追赶型”、“跨越式”的发展目标和措施。第二,四川水电资源极为丰富,水电项目建设条件好,外送电能质量高,有条件大力发展水电。第三,有一定的前期工作基础,中型河流以及“三江”都进行了一定深度的勘测、规划和设计工作,为水电开发提供了坚实的前期工作条件。第四,具备在大江大河上兴建大型水电站的技术水平和建设管理能力。特别是通过二滩水电站建设实践,为水电建设走向国际化、现代化积累了丰富的经验。第五,三峡水利枢纽的建设和超高压远距离输电技术的发展,为“西电东送”所必需的跨大区联网提供了技术保证。但是,应该看到,四川水电要得到快速发展,不能仅局限于四川省内。四川的水电资源是全国的资源,必须立足全国市场,统筹规划。四川的水电开发必须有中央的政策支持。因此,为加快四川水电开发,特提出如下建议:

3.1 立足全国,统筹规划

如前所述,全国的能源资源分布,煤炭 65% 集中在“三西”地区,水电资源 70% 集中在西南,其中大约 25% 集中在四川,但能源消费则主要集中在沿海和华东及华南经济发达地区,而这些地区能源资源却较匮乏。因此,引入优质、清洁和廉价的西部水电,已经成为解决东部地区能源和电力紧张的重要途径。四川水电开发要立足全国,要放在全国的大格局统筹考虑,要纳入全国一次能源的平衡。也就是要求四川水电的开发必须从大规模外送的长远未来着眼,做好规划。更为重要的是四川水电,要参加全国,特别是东部电力市场的竞争,竞争的核心是电价和电能质量的竞争,电能质量主要体现在四川水电能否在以火电为主的东部电源结构中,具有优越的调峰、调频和备用能力。近期要抓住三峡建设形成全国联网的契机,结合全国电网规划,首先争取川电外送,实现“西电东送”的突破。

3.2 深化电力体制改革,建立开放有序的电力市场

江总书记在十五大报告中指出:“要加快国民经济市场化进程”,“清除市场障碍,打破地区封锁、部门垄断,尽快建成统一开放、竞争有序的市场体系,进一步发挥市场对资源配置的基础性作用”。当前,电力管理体制中的诸多矛盾及问题影响和阻碍着电力事业的健康发展,阻碍市场对能源的优化配置,主要表现在:一是政企不分。长期以来,电力部门同时兼有政府职能和企业职能,既是电力生产者、供应者又是电力管理者。二是地区割据。无论是电源建设,还是电力市场,大都按行政区划,以“省为实体”自求平衡,相互交换的容量不大,还未按经济区划和资源条件建设市场。三是垄断经营。电力部门集电力生产、输配和销售于一体,高度集中,高度垄断。这种生产经营体制,使电力企业缺乏活力,也使电力系统以外的投资经营者的权益得不到保障,难以真正实现公开、公正、公平的原则。

当前,应当抓住机遇,按照中央建立现代化企业体制的要求,推进电力体制改革。改革的主要内容应包括:

1. 实行政企分开,把应属于政府的职能交给政府电力管理部门行使,电力企业按照市场机制进行运作。电网企业由国家统一经营,发电企业按照市场机制进行运作,公平竞争。

2. 厂网分开,产权独立,推进电力企业建立现代企业制度,自主经营,自负盈亏,真正成为法人实体和市场主体。

3. 完善电价政策,理顺电价,发挥价格在市场中的调节作用。新老电厂由于投资来源及资金成本不同,导致运营成本高低悬殊,宜实行过渡性的价格政策。电网企业应按照微利原则,由国家分省区制订分类电价,实施严格监控与管理。发电企业与电力用户,都应实行峰谷电价及丰枯电价。

4. 加强政府对电力调度的指导,制订电力调度管理法律、法规,依法进行调度和监管,做到公平、公正、公开。

5. 加强法制建设,建立一个法制完善、管理严格、监督有力、健康有序的市场,开展公平和平等竞争,防止垄断。

3.3 积极开拓四川电力销售市场

四川水电开发,首先必须立足四川,研究和开发好省内电力市场。近几年全省用电增速明显减缓,出现了低用电水平下的电力供大于求。电力市场销售不旺对于进一步开发四川水电是极为不利的。因此,积极开拓电力销售市场尤为重要。

1. 加大城乡电网的建设和改造。当前一个突出的问题,就是电网建设滞后于电源建设,主干电网薄弱,城市电网老化,农村电网覆盖面小,结构十分薄弱,致使一些地方有电送不出,需电得不到。因此,利用当前供大于求的时机,加快城乡电网的建设和改造,完善配电网建设,满足城市和农村用电的需求。

2. 大力开拓农村用电市场。目前四川省县及县以下农村人均用电量不到 $100\text{kW}\cdot\text{h}$,农村电力消费市场潜力巨大。充分挖掘农村广阔的用电市场,是培育新的经济增长点的重要工作。开拓农村电力消费市场要从加强管理、降低农村不合理电价入手,减轻农民的用电负担。要努力改善农村电力消费环境,提高农村供电的可靠性。

3. 加快农电体制改革,实行城乡用电同价。加快农电体制改革、加大农村电网改造力度、实现城乡电网同网同价,是国务院领导十分重视的工作。当前,要抓住机遇,实现制度创新,建立新型的符合我国国情的农电体制。规范农村用电秩序,运用经济、行政、法律的手段加大对

“权势电”的处罚力度。坚决杜绝“人情电”、“权力电”、“关系电”的现象,实现城乡用电同网同价。

4. 努力降低终端电价,积极开拓电力市场。由于受长期计划经济的影响,我国的电价结构和电价水平至今仍极不合理,电价高已成为阻碍电力市场开拓的重要因素,在缺电时期出台的一些限制和惩罚用电的政策、规定,至今仍有许多在起作用。因此,降低电价已成为开拓电力市场的当务之急。应该利用当前用电需求缓和的时机,理顺电价结构,根据用户特性、电压等级、用电量大小制定合理的分类电价,切实取消各种乱加价和乱收费,制定鼓励用电的优惠政策和措施,努力开拓电力市场。

3.4 加大电力结构调整力度

当前,四川电网的电源结构方面存在的突出问题:一是电网中径流式电站比例过大,随着电网峰谷差的不断增大,电网运行难度加大。二是煤耗高、效率低、污染严重、技术陈旧落后的小火电机组占有大量的发电市场份额,挤占了有限的电力市场空间,造成效率高、污染小的大机组停机备用,洁净无污染的水电大量弃水,能源资源没有达到优化配置。因此,应加大调整电源结构力度,加快现有凝汽式小火电机组的淘汰步伐,严格控制 10 万 kW 以下纯凝汽小火电的建设,加快有良好调节性能的大型水电站的建设。同时,要制订相应的电价、税收和环保政策,利用经济杠杆,促进电力结构调整和能源资源的优化配置。

3.5 大力发展高耗能工业

西电东送,除直接将西部电力电量送往我国东部地区外,还应在西部地区发展一定规模的高耗能工业,生产具有高附加值且具有市场竞争力的高耗能产品。

高耗能产品主要有冶金、有色工业的硅铁、硅锰合金、电解铝、电解锌、电解铜、电解铅、电解锰、电解镁、工业硅、多晶硅、单晶硅、稀土,化工工业的黄磷、电石、石墨电极等产品。高耗能产品具有耗能、载能、储能特性,它的生产成本中,电力成本占有很大比重,一般高于 40%,高耗能工业生产所需的原材料及产成品运输量都较大。我国高耗能工业发展的趋势要求四川大力发展高耗能工业。逐步使高耗能工业的主要产品由沿海向中西部地区转移。过去高耗能工业中个别附加值高、市场销售情况较好的产品在东部沿海省市发展较快,在全国产量中的份额有所提高。但是,东部沿海进一步发展高耗能工业产品必然会受到一些条件制约,逐渐失去其优势,这是因为:一是原材料供应问题。从我国矿产资源的分布情况看,生产高耗能产品的原料主要集中分布在中西部地区,随着西部地区经济的发展,必然会出现中西部地区同东部地区争资源,东部地区将因原材料运输费用高而失去优势。二是能源成本问题。中西部地区利用突出的水电资源优势,在电价上有相对优势。三是劳动力成本问题。西部地区有廉价的劳动力,明显优于东部。四是环保问题。高耗能工业大都对环境的影响较大,而东部各省地势平坦,经济发达,人口密集,治理环境的成本明显较中西部地区高。在东部高耗能工业有所萎缩的情况下,西部其它地区高耗能工业却发展迅猛,如青海省的铝,甘肃的铜,利用各自的资源优势迎接由于沿海东部地区产业结构调整导致的我国高耗能产品的生产重心西移。由此可见,我国高耗能产品的生产重心将进一步西移,这既有利于东部地区的产业结构调整,又有利于西部地区的资源开发利用,发挥西部地区在高耗能工业方面的优势。

四川高耗能工业的发展与丰富的矿产资源和水电资源的充分开发利用还很不相称。目前,四川的高耗能工业发展存在不少问题:一是四川高耗能工业基础薄弱,缺少国家重点投资建设的高耗能企业,尤其是重庆直辖后,无论是冶炼企业还是加工企业更现薄弱。如铝、铜的



产量占全国比重仅1%左右,铅、锌只有地方小企业。二是高耗能产品生产规模小,难以实现规模经济效益。三是单位产品能耗高,影响了市场竞争力。四是高耗能产品的单耗成本中,电力成本的比重较大。这些因素都直接影响了四川高耗能工业的发展和四川高耗能产品的市场竞争力。

雅砻江流域地处攀西地区,该地区有丰富的矿产资源优势。铜储量136.4万吨,占全省的69.9%;锌矿储量269.1万吨,占全省的53.2%;锡矿储量2.93万吨,占全省的95.4%(以上全省第一);铝土矿储量475.5万吨,占全省的33.6%;铅矿储量78.88万吨,占全省的39.5%(以上全省第二);镍矿储量居全省第三。另外,凉山州有全国第二的稀土资源,总储量达103万吨。攀西地区的钒、钛等5种矿储量居全国第一。

攀西地区独特的矿产资源,加之雅砻江丰富的水电资源,可做到采选冶相结合,完全有条件发展成为四川省的高耗能工业生产基地。由于凉山州有全国第二的稀土资源优势和国家大力扶持稀土资源开发利用政策,且稀土资源的采选冶又是高耗能产业与水电产业的结合点,因此,雅砻江流域发展稀土产业,既可以形成有明显竞争力的优势产业,又可以带动雅砻江水电资源的滚动开发,两者相辅相成,共同发展。

3.6 积极争取国家对水电建设的政策支持

水电是国民经济的基础产业,也是国家鼓励优先发展的产业,水力发电利用的是可再生的洁净的水能资源,符合我国可持续发展战略,发展四川水电对我国实现最大区域的资源优化配置十分重要,因此,应积极争取国家针对水电建设和效益的特点给予相应的政策支持。概括起来有以下几个方面:

3.6.1 税收政策

1. 增值税转型 当前,水电税负偏重的症结一是在水电建设期所产生的成本构成中,固定资产折旧和财务费用占了很大比重,远远超过了其他行业。按照现行税制,固定资产中的已征税款不允许抵扣,建筑安装行业实行的是营业税,由此,进入电力成本的固定资产折旧,被重复征收多道流转税,其中机器设备和建筑安装的原材料,在其销售环节被征收一道17%的增值税,在建筑安装施工环节被征收一道3%的营业税。因此,高税负造成水电站造价居高不下。二是在水电生产运行期,水电是一次能源和二次能源同时开发,没有上游产品增值税可以抵扣,需要全额缴纳。火力发电由于有煤炭和燃油的增值税作抵扣,实际税负约为11%,水电增值税负担明显偏重。其根源在于目前水电行业实行的是“生产型”增值税,外购的资本品所负担的增值税得不到抵扣。参照国外多数国家和地区实行的“消费型”增值税的政策,即在确定增值额的具体项目时,对购置的固定资产的支出,不论是否消耗掉,允许在购置年度内一次扣除。鉴于水电项目资本有机构成高,长期资本投入所占比重较大,而原材料等中间产品的投入所占比重很小的特点,建议在水电行业实行增值税转型改革,这样,有利于减轻水电企业税负,符合国际惯例,符合国家产业政策和西部大开发战略的要求。

2. 所得税返还和优惠 税制改革前,水电企业在贷款偿还期内免交所得税,实行税前还贷,即还贷期先还贷而不交所得税;改革后,改为税后还贷,即在第一台机组投产后就要求先交所得税,然后再还贷,而且税率与其他行业一样为33%,由于水电站在运行初期获利较少,税后还贷负担过重。为了保证税后还贷,水电不得不提高还贷期上网电价,同样削弱了竞争力。

为鼓励外商投资,吸引国内资金向西部流动,建议对西部水电开发实行经济特区与沿海地区的税收优惠政策。如按15%的优惠税率征收企业所得税;也可参照海南经济特区和上海浦

东新区的政策,实行企业所得税“五免五减”的优惠政策。对所得税实行“先征后返”,返回的所得税用于滚动开发新的水电站;明确在“老、少、边、穷”地区建设的水电项目应享有的所得税优惠政策。

3. 减免不合理税费 对于列入水电投资中的各种不合理税费应给予减免。如耕地占用税应考虑水库移民开垦耕地和耕地综合效益增加的情况,抵扣后征收;考虑到水电建设中使用的砂石料不属经营性质,不应征收矿产资源税和矿产资源补偿费。另外,在税收上还应放宽水电站的进口设备关税。总之,水电建设中的其它不合理和重复征收的税费应予减免。

3.6.2 信贷政策

水电建设周期相对较长,在短期内还贷负担比较重,贷款偿还期对水电建设影响最大。水电站在发电后,生产成本极低,效益比较好,风险较低,银行对水电项目延长还贷期具备可行条件。根据水电建设投资大、工期长和水电资源多集中分布在我国经济发展滞后的西部地区的特点,建议国家政策性银行给予水电贷款实行差别利率优惠政策,给予水电专门的低息贷款。延长还贷期限,贷款偿还期从现在的 15 年延长为 25~30 年。这样,水电工程总投资和上网电价会有较大幅度的降低。

3.6.3 投资分摊或效益补偿政策

按现行的体制和政策,政府及其它社会受益部门不能按效益分摊水电建设投资,投资者无法享受水电综合利用效益回报,社会效益得不到应有的补偿,形成利益共享的“大锅饭”局面。许多发达国家在水电建设中,都有水电工程投资分摊政策。美国田纳西河上的几个大型水电站,发电分摊总投资的 63.3%;前苏联发电部门一般只承担总投资的 75%~80%。考虑到水电站显著的综合利用效益和社会效益,遵循市场经济规律,为充分调动社会各方投资兴办水电的积极性,对以发电为主的综合利用工程解决投资分摊问题,建议:

1. 按市场经济下企业的投资收益原则,水电站的综合利用应在投资费用分摊和效益补偿机制的基础上进行协调。

2. 水电站的防洪要合理确定防洪库容,并应执行《水利产业政策》及《防洪法》第三条“防洪费用按照政府投入同受益者合理承担相结合的原则筹集”的规定,由国家和受益地方政府承担投资费用,或在财税政策上给予优惠,使水电的防洪效益得到一定的补偿。

3. 水电的航运过坝设施应科学论证和规划,以投资分摊和效益补偿为基础,研究航运设施的建设规模与运营方式,航运部门要求水电站在现状基础上提高通航标准的,应分摊投资费用。为了降低水电的造价,减轻运行负担,提高水电站的综合效益,应积极探索在部分以发电为主的河流上不设通航过坝设施,利用水电站对外公路和其他交通方式替代航运过坝及对过坝航运进行补偿的路子。

4. 水电站的水库用于灌溉、城市供水,应通过按水量或库容比例分摊公用工程的投资费用,灌溉、供水工程要收取水费,解决工程运行和自身发展。水电站的漂木设施,一定要根据国家的水土保持、林业政策进行规划和设置。

3.6.4 水电发展战略规划列入国家和受电市场宏观规划的政策

1. 逐步强制性开放各地的电力市场,以保障现有的“西电东送”项目发挥效益。各省区特别是经济发达的地区应开放电力市场,在负荷增长和关停小火电后产生市场空间时,应从国家最大区域的资源优化和环保等方面考虑,优先吸纳西部水电。

2. 制定市场准入的规则。“西电东送”的水电进入电力市场的上网电价不高于当地电网