

加速开发金沙江水电资源

To Speed Up the Development of Hydro — power Resources of the Jinshajiang River

谷兆祺

(清华大学水利水电系, 教授 北京 100084)

一、中国急需发展电力建设

电力工业是国民经济发展的先行,其增长比例应高于其他行业。近年来我国电力工业增长速度很快,到1993年底,全国发电装机容量将超过1.8亿千瓦,年发电量超过8000亿千瓦时。我国发电装机容量和年发电量均已跃居世界第四位。但是,电力发展仍不能满足国民经济发展需要。发达国家用电设备和发电设备容量之比约高于1:2,我国则远大于2:1。按人口计,发达国家人均拥有的装机容量少则1.5千瓦,多则5千瓦以上,我国目前只有0.15千瓦,估计到2000年也仅为0.25千瓦。全国各大电网均感缺电,用电高峰时不得不轮流拉闸限电。因此,电力工业成为国民经济发展的“瓶颈”。

本世纪末,预计全国装机容量将超过2.4亿千瓦,如能达到3.1亿千瓦,则可以在全国范围内基本缓解缺电局面。按国民经济年增长8%计算,2010年全国装机容量应为6.7亿千瓦,2020年应为14.45亿千瓦。届时人均拥有装机容量约为1千瓦。

二、大力发展水电

我国水电资源蕴藏量居世界之首,可开发的容量达3.78亿千瓦,水电是可再生的清洁能源,取之不尽,无需耗煤,不加重铁路运输负担。但是,目前水电建设单位千瓦的基建投资费用较高,大电站建设周期较长,我国水电资源的90%集中在京广线以西,需要远距离西电东送,但仍比“北煤南运”或“北电南送”经济。

我国目前水电装机容量约为总装机容量的25%,2020年若全国装机容量为14.45亿千瓦,按25%计算水电装机容量应为3.6亿千瓦,即2020年前,全国水电资源基本上都应开发。其重点应是建设西南地区的水电基地。

三、加速开发金沙江水电资源

云南、贵州、四川三省的水电资源主要集中在金沙江、澜沧江、怒江、乌江、雅砻江和大渡河六大水电基地。这些河流可开发的总装机容量为1.6亿千瓦,占全国可开发水电容量的42%,年发电量达8071亿千瓦时。六大水电基地的装机容量占西南三省水电可开发容量的78%。

西南地区距华东、华中、华南负荷中心较近,交通和开发条件较好者首推金沙江下游的几个梯级,见图1。

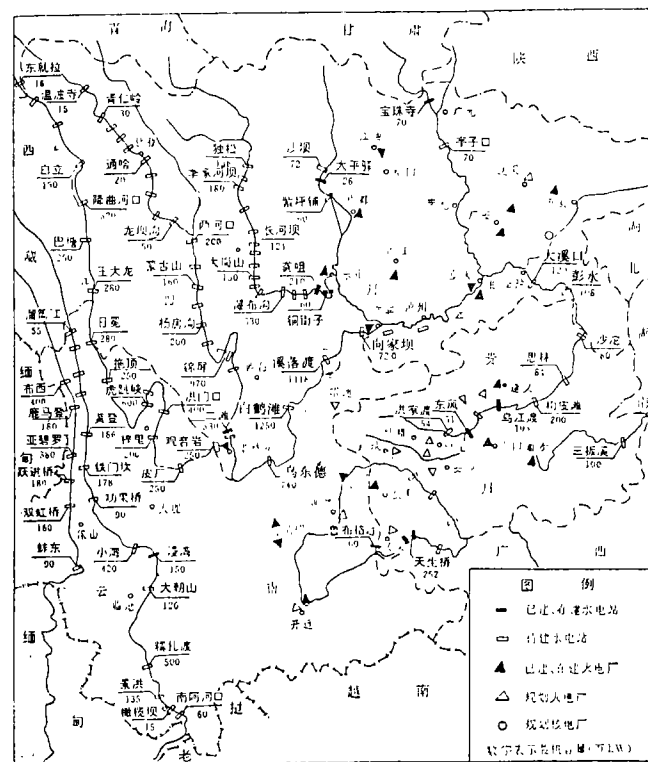


图1 西南水电能源基地示意图

金沙江是全国最大的水电基地,干流初步规划为 19 个梯级,总装机容量为 7 512 万千瓦,占西南三省可开发水电总量的 42%,为全国可开发量的 20%。

金沙江为长江上游河段,上起青海省玉树,下至四川宜宾,全长 2 290 公里,流域面积 49 万平方公里,多年平均流量 4 920 立方米/秒,多年平均径流量 1 550 亿立方米,约为黄河的三倍。干流落差达 3 280 米,水量变化极小,最丰年与最枯年水量之比仅为 1.38 比 1,水能条件之优越世所罕见。

金沙江流域年输沙量约为 2.5 亿吨,约为长江三峡坝址年输沙量之半。三峡建成后,库区及库尾重庆港的泥沙淤积是重要问题,在金沙江上修建大水库可以缓解。

表 1 金沙江下游四个梯级水电站动能指标

名称	总库容 亿立方米	调节库容 亿立方米	装机容量 (万千瓦)	保证出力 (万千瓦)	年电量 (亿千瓦时)	年利用 小时
乌东德	40.0	16.0	740	287.9	339.1	4582
白鹤滩	195	93.0	1250	492.6	568.7	4550
溪落渡	120.6	66.2	1008/1448	346/586.8	531.6/658.4	5274/4425
向家坝	47.7	9.1	500/720	136/288.9	261.8/324.1	5236/4501

由表可见,溪落渡及向家坝两电站,总装机容量达 2 168 万千瓦,超过长江三峡的容量。向家坝距宜宾约 50 公里,溪落渡距宜宾 148 公里。两个电站均已开始前期工作。从动能指标、地质条件看,溪落渡更为有利。

溪落渡所处河段平均每米落差的理论蕴藏量高达 4.2 万千瓦,总装机容量居金沙江各级之首。远期装机可增至 1 500 万千瓦。

溪落渡坝址处已完成钻探 19 030 米,洞探 5 840 米,坝址为玄武岩,兴建 300 米级高混凝土坝可行。

溪落渡位于金沙江下游尾部,控制金沙江流域面积的 96%和总径流量、输沙量的 93%。

溪落渡电站距广州约 1 120 公里,距武汉、长沙分别为 1 065 和 910 公里,距上海为 1 740 公里,电能可送到华南、华中、华东地区。

溪落渡坝址地形优越,河道平直,谷坡对称,河床覆盖层薄,建造高拱坝及两岸地下厂房,可使枢纽布置更紧凑,工程量较省,工期较短。

溪落渡电站淹没损失少,淹地仅 2.5 万亩,移民 2.78 万人,不淹没县区级城镇和大中型工矿企业,移民问题简单,移民费只占总投资的 4%。

按照 1991 年价格计算,工程总静态投资约 180

亿元,单位千瓦静态投资 1 500 元,单位电能(千瓦时)静态投资 0.313 元,比某些火电站还便宜。电站建设总工期初步计划为 16 年,设计优化后,工期还可缩短。

四、首先开发溪落渡、向家坝等工程

金沙江上最下游四个梯级的初步参数见表 1。

表中溪落渡及向家坝在出力、电量上有两种数字,系两个方案,可按远期联合运行设计,多装机组,也可按近期运行少装。

溪落渡电站建成后,利用水库调节作用,可增加下游向家坝电站的保证出力 40.6 万千瓦,年发电量 6.6 亿千瓦时。增加三峡电站保证出力 38.8 万千瓦,年电量 6.2 亿千瓦时,增加葛洲坝电站保证出力 8.6 万千瓦,年发电量 3.2 亿千瓦时。

溪落渡电站建成后,下游宜宾一带的防洪能力将从 20 年一遇洪水提高到百年一遇。

溪落渡电站建成后,下游宜宾一带的防洪能力将从 20 年一遇洪水提高到百年一遇。

综上所述,溪落渡水电站各项指标与同类大型电站的比较如表 2。可见,溪落渡电站的经济指标比其他类似水电站优越,只有黄河上的拉西瓦坝的单位移民、淹地、造价优于溪落渡。以溪落渡和三峡发电指标相比,溪落渡工程静态总投资仅为三峡静态总投资的 31%,而其发电效益可达三峡工程的 75%。当然三峡工程有极大的防洪效益,这是溪落渡工程不能相比的。

五、结束语

1. 未来几十年内,我国电力工业必有大发展,

- 水电建设亦然。
2. 金沙江是我国水电资源的富矿,条件优越,下游各梯级更应及早开发。
3. 溪落渡水电站在金沙江各梯级中,容量大,指标好,各方面的条件都优越,应作为首选目标。
4. 欲加速金沙江溪落渡的开发,应立即加快前

表 2 国内某些高混凝土坝主要指标

项 目	溪落渡		二滩	锦屏一级	拉西瓦	小湾	三峡
	近期	运期	雅砻江	雅砻江	黄河	澜沧江	长江
坝高(米)	280	280	240	315	250	285	185
水库总库容(亿立方米)	115.7	115.7	61.7	100	10	145.6	393
调节库容(亿立方米)	64.6	64.6	33.7	48	1.5	102.8	165
电站装机(万千瓦)	1200	1500	330	300	372	420	1820
保证出力(万千瓦)	401.7	630	100	118.8	92.7	180.3	499
年电能(亿千瓦时)	573.1	655	170.4	167.6	97.4	191.7	840
每万 kW 移民(人)	23	19	67	19	0.2	64	464.3
每万 kW 淹地(亩)	21	17	75	39	极少	114	213
每千瓦静态投资(元)	1500		2412	2729	1383	2126	3131
单位电能静态投资(元)	0.314		0.796	0.489	0.528	0.488	0.679
投资估算年份	1991		1991	1991	1988	1991	1990 末
设计阶段	可行性		技施	规划	初设	初设	初设

期工作,按常规办法,则资金紧张,难以实现。因此,必须超常规开发,转换经营机制,建立具有“四自”

能力的经济实体,吸引国内外资金,按市场经济要求尽快进行。(责任编辑 特约编辑 时学黄)

科技动态

英国癌症研究基金会为
加速人类基因组计划开发出
无噪声自动装置

据英国《新科学家》周刊 1994 年 2 月 12 日报道,伦敦的伊佩里亚尔癌症研究基金会开发了一种无噪音的自动装置,可能使绘制人类基因组蓝图的计划提早几年完成。

这种自动装置采用图象处理软件在分析培养皿皿上识别含有 DNA 的点,然后通过线性马达驱动采集探针上的 DNA。

伊佩里亚尔癌症研究基金会是人类基因组计划中全球合作伙伴之一,其任务是绘制人的 46 条染色体中由 30 亿对核苷酸组成的 DNA 的精细蓝图。

遗传学家们解析出 DNA 中的信息密码的时间越早,他们弄清基因引起的疾病的原因和想出治疗及预防这些疾病的方法也就越早。

伊佩里亚尔癌症研究基金会基因组分析实验室的主任工程师阿里·艾哈迈迪(Ali Ahmadi)声称,他们开发的自动装置可以使他领导的科研小组处理 DNA 样品速度高达人手进行同一工作的 20 倍,是现存任何一种自动装置系统处理速度的 5~6 倍。他们的自动装置每小时可处理 35 000 个 DNA 样品,而用人手做这种工作,即使一个熟练的技术人员一整天也只能完成 2 000 个。由于自动装置可完成某些最费时的作业,它就承担了 DNA 处理中最繁重的大部分工作。线性驱动公司(Linear Drives)的雷利(Rayleigh)、埃塞克斯(Essex)开发的专用马达和控制软件使自动装置具有不寻常的速度。

线性驱动公司和伊佩里亚尔癌症研究基金会希望

把这种新开发的自动装置系统卖给其它研究机构和医药公司中另外的基因组研究人员。目前售出的系统每台约 100 000 英镑。(刘先曙 编译)

布基球可制成超硬材料

据英国《新科学家》周刊 1993 年 12 月 18 日报道,法国国家科学研究中心的物理化学家亨利·肖沃克(Henri Szwarc)和俄罗斯莫斯科附近的特罗依茨克高压物理学韦列夏吉研究所的同事,在超高压下用结晶的富勒氏分子(即 C₆₀球状碳分子,也称布基球)制造出硬度可擦伤金刚石表面的材料。

肖沃克说,他们本来正在试验用 C₆₀制造金刚石,但结果却得到了另一种更硬的物质。

这种新材料是在俄罗斯研究所的一台机器上制造出来的。在这台机器的中心是两个去掉了锥尖的锥形金刚石(压头)。实验人员把布基球材料放在其中一个金刚石表面上,然后加上 20 吉帕的压力,同时使锥体旋转以产生剪切力。

肖沃克说,加压后得到的材料是一种聚合物,这种聚合物竟划伤了机器上锥形金刚石的表面。因此,它肯定至少具有和金刚石一样的硬度。肖沃克称,布基球的样品在 12 吉帕压力下开始变成新材料,但这种变化直到施加更大的压力也没有完全完成。

有些科学家认为,布基球在这一压力下会破坏,但肖沃克认为,布基球仍然保持球状。

迄今为止,肖沃克和他的同事仅制造出几微克的超硬材料,但他说,这种超硬材料将来有可能代替工业金刚石,特别是在布基球的生产成本变得较便宜时。(刘先曙 编译)