

四川省大中型水力发电开发的探讨

杨渭汶

(水利电力部成都勘测设计院)

能源建设是四化建设的一个战略重点。四川省缺油,煤、气亦不多,而水力资源却很丰富。计划从1980~2000年内兴建水电近800万千瓦,除去可能并网的地方小型水电站以外,需净增大中型水电装机暂以650万千瓦考虑。我省1980年底实有大中型水电118万千瓦,因此在廿年内要求净增装机容量为1980年前的5.5倍,远远超过全国翻两番的平均数值,任务艰巨。诚然,对促进四川省水电的发展确是一个难得的机会。

从1981年起,我省在建的大中型水电站有:南桡河三级、渔子溪二级及铜街子等三座,总装机容量为88万千瓦。

南桡河三级水电站,装机12万千瓦,多年平均发电量6.53亿度,三台机组已于1983年底全部投产。在1983年安装机组过程中,同时为电网提供了电力约2.3亿度。

渔子溪二级水电站,装机16万千瓦,多年平均发电量8.9亿度,计划1986年投产,并力争提前。

铜街子水电站紧接龚咀水电站下游,装机60万千瓦,多年平均发电量32亿度,计划1991年开始投产。

从以上可以看出,剩下的约560万千瓦都集中在后十年开发。本着前十年打好基础,积蓄力量、创造条件精神,但如何利用剩下的七年做好基础工作,就显得非常迫切了。为便于主管部门决策,提出以下建议供参考。

一、为1985及“七五”创造施工条件的项目

1. **宝珠寺电站** 该电站为川北白龙江下游的一个梯级,下距宝成铁路昭化火车站约18公里,装机64万千瓦,多年平均发电量23亿度。电站总库容21亿立方米,有效库容13.4亿立方米,具有不完全的年调节性能。本电站初步设计在1977年就进行过审查,近几年来对存在的几个问题作了专题论证,1982年又行审核。只要国家财力许可,库区移民问题得到解决,即可列入国家基建计划。

2. **二滩水电站** 从1972年就开始了大量的勘测设计及试验研究工作。1983年3月,中国科学院系统近二十个科研单位在北京举行的“二滩水电站可行性研究报告若干问题论证会”上,肯定了在二滩修建高的可能性。1983年4月,水利电力部受国家计委的委托,在渡口召开了“二滩水电站可行性报告及其专题报告的论证会”。会议认为:“可行性研究报告及14个专题技术报告,在内容的深度和广度上,都已超过了可行

性研究阶段的要求,基本资料较为充实,研究论证较为细致,一些重大问题已经明确,结论是可信的。论证说明尽早兴修二滩水电站在技术上是可行的,经济上是合理的,布局上也是迫切需要的,建议国家计委在批准本报告的同时,批准进行施工准备,以争取工期。”论证会还认为:“二滩水电站技术要求高,施工难度大,经过艰苦努力,按照三年施工准备,主体工程从开始到第一台机组发电约九年,二年扫尾的14年工期是能够实现的。”

同年9月,国家计委在北京召开的审查会上,再一次肯定:“二滩水电站是西南地区不可多得的好点子,……,建议国家尽快将其列入重点建设项目,争取动工兴建。”并把这次审查会的结论报告了国务院。

二滩水电站装机300万千瓦,多年平均发电量159亿度,特别是高245米的双曲拱坝或重力拱坝,在世界上亦位于同类坝型的前列,它的兴建将标志着我国水电建设史上的一个大的转折。本电站初步设计1985年完成,如1986年能开始施工准备,“九五”期内,即2000年前可望全部投产。

3. 太平驿水电站 位于汶川县境的岷江上游,下游紧接已投产的映秀湾水电站。本电站过去经过多次论证,决定引水式开发,并经水电总局同意,前期工作已直接进入初步设计。电站装机20~24万千瓦,多年平均发电量约14亿度。本电站初步设计计划1985年中提出,并力争提前,一经上级批准,可望从1985年下半年或1986年开始施工准备。

4. 瀑布沟水电站 位于大渡河中游的牛日河口附近。本电站经长期研究比较,直到1982年11月在四川省计委召开的有省属有关厅、局参加的讨论会上才一致同意高方案。正常蓄水位初定850米,以不淹没石棉县城为原则。总库容52.5亿立方米,有效库容38.7亿立方米,可将枯水流量从300秒立米调到670秒立米,保证出力为88万千瓦。来水经调蓄以后,可增加下游龚咀、铜街子两电站的保证出力24万千瓦,合计112万千瓦。本电站装机280万千瓦,多年平均发电量142亿度,效益显著。唯河床复盖层最深处约63米,但其颗粒结构单一,均系粗碎屑堆积冲积物,未发现砂层。本电站主要问题是淹没损失较大,且成昆铁路要改线约20公里,工程亦较艰巨复杂,有一定难度。本电站可行性研究将于1986年完成。初步设计将于1989年完成。如果1990年起作施工准备,顺利的话,本世纪末可望开始投产,为留有余地,作为结转到下一个世纪初的投产项目比较合适。

二、如何选择“八五”期内能够投产的项目

为了配合国民经济每年有一定的增长,电力建设不说超前,至少应保持同步增长。以上还可以看出,1996~2000年有二滩的300万千瓦;1991~1995年只有铜街子、宝珠寺、太平驿三个电站约150万千瓦;外加1981~1990年间南桷河三级及渔子溪28万千瓦。因此“八五”计划期内还缺170万千瓦(650-28-300-150)。考虑到水电从勘测设计到施工流程较长,欲要在7~12年内能够有电站投产,选择一个或两个点子已难满足要求,看来多从中型电站上打算比较现实,为此建议:

1. 南桷河梯级 南桷河是大渡河右岸的一条支流,流域面积约1200平方公里,

总长约70公里,全河流规划初步分6~7个梯级开发,利用总落差约1730米。多年平均流量从最上一级到河口分别为14~51秒立米,全梯级总装机约54万千瓦,除二级电站已于1965年建成,三级电站12万千瓦亦已于1983年底全部投产外,尚有4~5个梯级,40万千瓦可供开发利用。

南桷河的龙头水库是冶勒,控制流域面积323平方公里,多年平均流量约14秒立米,库区比较开阔,但淹没损失很小。若河水壅高102米,可得总库容3.60亿立米,有效库容3.39亿立米。水能运行方式上考虑枯水期对全河流及电力系统进行补偿调节,每年6~10月水库蓄水不发电,11~5月集中供水发电,可使全河各梯级的补偿出力近41万千瓦,其效益之高,为国内所少有。

冶勒水库地质条件是大家关心的。据成勘院1972~1973年间所做的地质勘探工作看,坝区出露的第三纪岩层以砾岩为主,粉砂岩、粉质粘土岩等次之,河床复盖层厚3~10米,建材等均有初步了解,但深度不够,特别是区域地质构造及地震烈度待进一步查明。冶勒水库拟采用堆石坝,适应性较强。如果区域地质构造问题不大,可直接进入初步设计,同时对梯级规划进行修订,争取“八五”期内能有两个梯级约20万千瓦装机可投入运行。

2. 彭水水电站 坝址位于川东乌江下游的彭水县城以上约一公里处。电站以发电为主,兼顾航运等综合效益。当壅水高89米时,总库容13.7亿立米,有效库容5.6亿立米。电站装机120万千瓦,保证出力28万千瓦,多年平均发电量60亿度。水库形成的深水航道长110公里,可终年通航300吨船舶,为渠化乌江中下游创造了条件。本电站由长办承担勘测设计,已做了大量勘探工作,地质条件基本清楚。1980年5月曾在现场进行过选坝审查,经过几年补充,据悉已完成了初步设计,宜抓紧报请上级审查,争取1985(最迟1986年)能开始施工,“八五”末期投产的可能性还是存在的。至于水库淹没,总的数量不多,但牵涉邻省土地,如想换成本省内的其它点子代替,一是时间不允许;二是同样规模的电站,其淹没损失未必会减少。建议再一次与邻省协商,采用合理补偿办法。

3. 龙头石水电站 位于大渡河中游干流,石棉县以上约20公里处。电站壅水高50米,装机50万千瓦,保证出力11.4万千瓦,多年平均发电量28亿度。坝区为一弯道,左岸突出部位属一基岩台地,高出枯水位约20多米,宽约100米,顺水流方向长约300米,布置开敞式溢洪道尤为理想。坝区地震烈度经鉴定为八度,从区域构造上说,磨西大断裂在坝址右岸约二公里处通过,坝址处岩体处于该断层下盘。经23个钻孔、6个平洞的揭露,岩石完整的程度为四川已建水电站中所少见,金刚石钻头所取得的岩心,长度超过2米的已不鲜见,说明坝区岩体受大断裂构造的影响非常微弱。右岸河槽宽约250米,复盖层深60~70米,未发现中、细砂层。规划拟采用心墙堆石坝,最大坝高约63米。心墙下部设检查检修廊道,在复盖层上部开挖后修建,这样可使下部混凝土防渗墙深度减少到60米以下,为目前施工水平所容易解决的范畴。

龙头石地质条件比较清楚,枢纽布置及单项工程可资比较的方案不多,特别是坝址不会变动,勘测设计可以跳过可行性研究阶段而直接进入初步设计。从开始之日算起,二年内可望提出初步设计,若接着开始施工,“八五”中期投产很有可能。

4. 紫坪铺水利枢纽 岷江上游干流在太平驿水电站上下具有一定调节库容的只

有最上一级福堂坝及下游紫坪铺两个梯级。四川省水利电力厅为了扩大川西平原灌区及新增川中沱江流域灌区,要求紫坪铺梯级开发应以水利为主,并尽可能具有较大调节库容。据此,我们对正常蓄水位比较了840、850及860米等方案,现阶段暂用850米方案,相应壅水高103米,堆石坝最大高约120米。水库总库容5.3亿立米,有效库容3.7亿立米。电站装机40万千瓦,多年平均发电量约22.7亿度。

紫坪铺梯级若以水利为主,宜列入水利项目,但希望尽快开展前期勘测、设计,争取“八五”期间能有40万千瓦机组投入电网运行。

以上四个项目中,紫坪铺枢纽在水利项目的争取上或因综合利用问题上遇到困难而推迟,其它三项的装机总容量还有190万千瓦,仍略大于170万千瓦的要求。

三、在发展中探索水电建设的改革

二十年内要求大中型水电增长约5.5倍,这个数字大大地超过全国翻两番(合四倍)的平均增长数。这项史无前例的创造性工作,不作出加倍的努力,想取得成功是不可能的。从现在起,时间已过去了三年,占二十年的15%,而投产的大中型水电仅2%,今后如何加速行动起来,是迫切需要解决的问题。

“一定要降低造价,选择最优方案,缩短建设周期”,“向引滦工程学习”,这是我们从事水电建设人员遵循的准则。但是建设这些水电站还牵涉到综合利用、土地淹没、对外交通、设备制造、器材供应等更广泛的关系,如何调动有关单位、有关人员的积极性,是同时需要解决的。十一届三中全会对农业的改革,再一次给人们启示:“生产关系适应了生产力的发展,生产就持续稳定的高涨”的真理。工业比农业复杂,不能照搬但也不能停步不前,为此建议:

1. 以西南电力局为主,拟订出1984~1985年近期计划,1986~1990年中期计划及九十年代远景规划,落实或基本落实大中型水电点子,及与之相适应的勘测设计、施工、运行准备等进度。

2. 巨型、大型水电站像二滩、瀑布沟、宝珠寺、彭水等综合利用牵涉面广,水电站本身技术亦较复杂,其建设任务仍宜以水电部及其所属单位为主、地方配合的方式解决。

3. 中型水电站(暂定50万千瓦以下),过去属“两不管或少管”的范畴。现在巨型、大型水电站大量增加,再要中央包揽,不利于发挥中央及地方两个积极性。结合四川省面积大,相当西欧一个大国,而人口则尤倍之,省的积极性不发挥出来,很难设想要在剩下的17年内完成这许多艰巨工作。天津市在引滦工程中的作用(市长兼任指挥长),再一次雄辩地说明了这个问题。四川的电力建设牵涉的面比天津市的水还要复杂,为此建议四川省及西南电力局能抽出负责同志,分别组成得力的领导班子,来搞好这次电力建设的组织、领导与监督工作(落实电源点子、落实勘测设计、筹组施工的劳动力与物资供应等)。

4. 在中型水电站建设的生产关系及收益分配上,建议进行改革试点,内容有:

(1) 基本建设资金由省、网局或地、县自筹,或向银行贷款,包括可能的国外贷款。电站投产以后,从收入中还本付息。

(2) 不论前期勘测设计或以后的施工, 分别由专业队伍自营或出包, 在经济上要比较好地体现按劳付酬的原则。

(3) 自筹资金与国家投资不同, 电站运行后收益的分配, 不能沿用现有办法, 宜参照国际上自筹资金的办法来合理分配, 并规定多少年内盈余归集资者所有(当然要抽一定的所得税)。

四川在农业生产责任制的创建上, 曾做出过卓著的成绩, 现在轮到能源这一仗了。四川省在水电方向具有特别的优势, 相信会有能人志士在生产关系上会有所突破, 进一步在工业的造革上做出更大的贡献。

本文所述有关水电站的技术特性见附表。

四川省大中型水电站(二千年可望开发的邻近梯级)技术特性表

项 目	单 位	白龙江	乌 江	大渡河干流				雅 砻 江		岷 江 上 游		
		宝珠寺	彭 水	大岗山	龙头石	瀑布沟	6—7 梯级	二 滩	桐子林	福堂坝	太 平 驿	紫坪铺
所在县境		广 元	彭 水	石 棉	石 棉	汉 源	石棉、冕宁	渡 口	渡 口	汶 川	汶 川	灌 县
坝址流域面积	平方公里	28,430	69,920	62,700	62,730	72,650	1200—323	116,360	129,310	19,800	19,840	22,580
多年平均流量	秒立方米	335	1,300	1,060	1,060	1,340	51—14	1,680	1,800	33	373	85
正常蓄水位	米	588	293	1,100	955	850	*2660	1,200	1,015	1300	1088	850
最大利用水头	米	101	89	145	50	179	1730	188	28	212	142	103
总库容	亿立方米	21	13.7	4.5	1.2	52.5	*3.60	58		10.2		5.3
有效库容	亿立方米	13.4	5.6	1.5	0.2	38.7	*3.39	31		5.4		3.7
装机容量	万千瓦	64	120	150	50	280	54	300	40	80	20—24	40
保证或补偿出力	万千瓦	15.6	28	34.3	11.4	88.2	41±	99	10		9.2	
多年平均发电量	亿度	23	60	81.2	28.0	141.5	28	159	21	41.2	14.0	22.7
电站开发方式		坝后式	坝后式	坝后式	坝后式	坝后式	引水混合式	坝后式混	坝后式	坝后式	引水式	坝后式
坝型或可能坝型		坝后式	坝后式	坝后式	坝后式	坝后式	引水混合式	坝后式混	坝后式	坝后式	引水式	坝后式
最大坝（闸）高	米	130	120	175	63	195	*120	245	60	230±	30±	120
引水隧洞(直径×长度)	米						Φ3.5×9,000				Φ8×11,500	
水库淹没土地	亩	28,600	8800	1000	480	31,850	*300	16,700		待查	待查	9000
迁移人口	人	21,400	9100	510	640	57,640	*600	20,300		待查	待查	16,000

说明: 南丫河 6—7 梯级栏有“*”的, 代表治勒水库的指标。