

大渡河规划及其主要经验

水利电力部成都勘测设计院*

大渡河水能资源十分丰富,是我国规划设想的十大水电基地之一。干流双江口至铜街子河段的规划报告,已于1983年6月完成。

一、河流开发与规划概况

大渡河是长江流域岷江水系的最大支流,发源于青海省果洛山南麓,在四川省乐山市汇入岷江,河道长1,062公里,流域面积77,400公里²。

大渡河水量丰富,迳流变化幅度不大,下游铜街子处多年平均流量1,490米³/秒,年迳流量470亿米³,与我国的黄河水量接近。

从河源至河口天然落差4,180米,平均比降3.3%。一般在双江口以上称河源地区,双江口至泸定称上游,泸定至铜街子称中游,铜街子以下称下游。

在规划河段内均属高中山峡谷区,河谷切割深度一般在2000米以上,沿河仅金川、汉源两个盆地,河谷比较开阔。

大渡河干支流水能资源理论蕴藏量3,132万千瓦,可开发利用的水能资源2,348万千瓦。其水能资源约占四川省的五分之一,长江流域的八分之一。

大渡河邻近四川盆地,沿河交通比较方便,供电位置相对较好。建国以来已建成干流龚咀(低坝)、支流南丫河二、三级和龙池梯级等大中小型水电站20余座,总装机容量约88万千瓦。其中龚咀水电站装机容量70万千瓦,是四川和西南目前最大的一座水电站。干流铜街子水电站正在建设,装机容量60万千瓦,计划于1991年建成发电。

为开发利用大渡河丰富的水能资源,我院从五十年代以来,对大渡河进行了大量的工作。1961年基本完成大渡河水能资源的普查。1965年完成《龚咀水电站开发报告》。1977年下半年起,为编制干流双江口至铜街子河段规划报告,全面开展了独松、马奈、长河坝、大岗山、龙头石、瀑布沟等主要梯级规划阶段的勘测,同时进行了铜街子、龚咀高坝初设补充工作和全河规划设计工作。《大渡河规划报告》于1983年6月完成。为配合规划报告审查,《大渡河近期开发工程补充论证报告》和《大渡河规划》电视片于1984年6月完成。

在大渡河规划报告中:

1. 选定独松低方案(正常蓄水位2310米)和瀑布沟高方案(正常蓄水位850米)为主,共16个梯级的梯级布置方案为大渡河干流的梯级开发方案(图1,2)。梯级总装

*本文由李永新同志执笔,并经王洪炎、蔡承忠、朱藻文、石金良等同志审阅。

机容量 1,760 万千瓦，保证出力 738 万千瓦，年发电量 1,008 亿度。

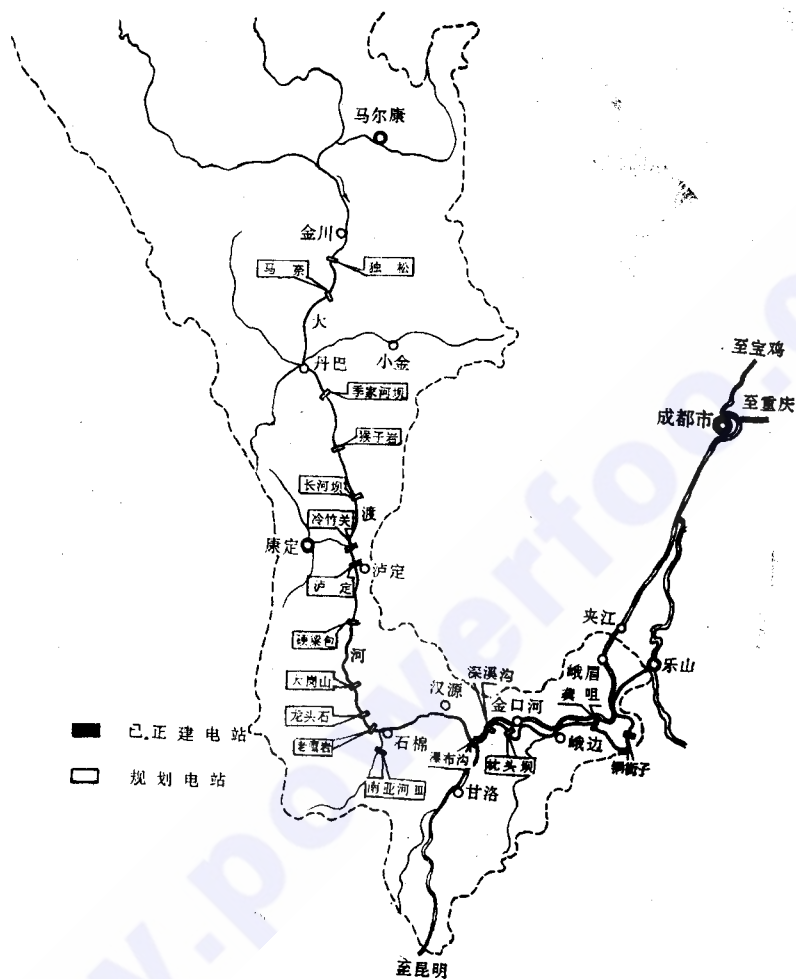


图1 梯级电站位置图

2. 建议大岗山至铜街子河段为大渡河干流近期重点开发河段。该段五个主要梯级总装机容量 750 万千瓦, 保证出力 235 万千瓦, 年发电量 392 亿度。

3. 推荐瀑布沟为干流继铜街子之后的近期开发工程。该电站装机容量 280 万千瓦, 保证出力 88.0 万千瓦, 年发电量 142 亿度。

大渡河梯级开发方案技术经济指标详见表 1。

表 1 大渡河梯级开发方案技术指标表

项 目	单 位	独 松	马 奈	李家河坝	猴子岩	长河坝	冷竹关	泸 定	硬 梁 包	大 岗 山	龙 头 石	慈 鹰 岩	瀑布沟	深溪沟	枕头坝	龚 嘴	铜 街 子	合 计
流域面积	公里 ²	41280	42380	53100	54970	56540	58680	58940	58940	62730	62730	64810	72650	72650	72650	76130	76400	
多年平均流量	米 ³ /秒	531	550	727	773	815	820	890	890	1030	1060	1130	1340	1340	1340	1490	1490	
正常蓄水位	米	2310	2092	2040	1800	1630	1475	1370	1250	1100	955	905	850	650	623	590	474	
总库容	亿米 ³	49.6	1.7	20.0		6.0	6.2	2.8		4.5	1.2		52.5			18.8	2.0	
有效库容	亿米 ³	26.8	0.2							1.5	0.2		38.7			8.2	0.54	
设计洪水流量	米 ³ /秒	6700	5960	7350	7520	7710	8140	6800	8140	8380	8000	8520	10600	8500	8500	13800	13800	
校核洪水流量	米 ³ /秒	8710	8230	9380	9380	9840	10400	8670	10400	11200	10700	9960	13300	10100	10100	16400	16400	
保坝洪水流量	米 ³ /秒	9460		10200	10400	10700	11300	9770	11300				14500					
利用落差	米	218	52	240	170	155	105	70	120	145	50	50	179	27	33	116	41	1771
保证 单独运行	万千瓦	50	5.3	34.8	27.1	25.5	18.5	12.3	21.4	34.3	11.4	12.7	88.2	7.9	9.7	43.2	13.0	415.3
出力 全梯级联合运行	万千瓦	53.2	13.9	78.6	58.2	53.2	39.3	26.1	43.9	59.4	23.2	23.3	105.5	19.4	23.7	83.4	33.2	737.5
装机容量	万千瓦	136	30	180	140	124	90	60	110	150	50	60	280	36	44	210	60	1760
平均年 单独运行	亿度	68.4	16	95.8	73.9	68	49.1	32.8	58.3	81.2	28.0	31.9	141.5	19.8	24.1	101.0	32.1	921.9
发电量 全梯级联合运行	亿度	70.1	18.1	109.6	83.5	76.2	55.4	36.9	65.5	89.7	31.3	35.0	142.8	23.4	28.7	104.8	37.1	1008.1
水库 耕地	亩	11370	2851	12370	995	105	2575	810	3060	974	477	2510	31851	无	无	11006	4304	85258
淹没 人口	人	15255	1616	24358	601	57	5394	180	1500	506	639	4172	57637	无	无	27617	5886	145418
坝 型		堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	堆石坝	
最大坝高	米	236	65	276	200	180	122	86	160	175	63	72	195	146	76	146	76	
坝址地质		花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	花岗岩	灰岩	玄武岩	花岗岩	玄武岩	
河床复盖层最大厚度	米	80	126			>68				14.2	68		63			40~70	30~70	
地震基本烈度	度	Ⅴ	Ⅵ	Ⅵ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	
总投资	亿元	32.7	6.0	42.1	23.8	20.3	16.2	12.6	19.8	18.3	6.8	9.2	30.5	6.2	7.5	20.7	11.5	284.2
单位装机容量	元/千瓦	2404	2000	2339	1700	1637	1800	2100	1800	1220	1360	1533	1089	1722	1705	986	1917	1615

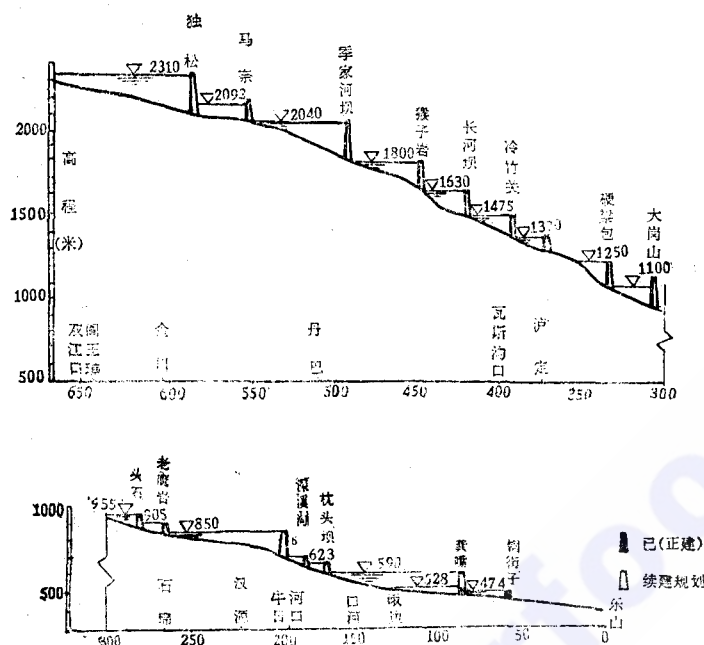


图2 梯级方案纵剖面图

二、几个主要规划问题

(一) 从全河出发, 确定大渡河规划河段

大渡河干流规划以往主要集中在汉源至乐山段。1977年规划开始时, 曾考虑将规划河段确定为泸定至铜街子段。规划开展后, 通过现场查勘和多次研究, 从全河出发, 将规划河段正式确定为双江口至铜街子段。其理由是:

1. 水能资源最为集中。该段河道长593公里, 水能资源理论蕴藏量1,748万千瓦。其可能开发利用水能资源占大渡河干流86.0%, 四川省的19.2%。做好这一河段的规划对大渡河水能资源的开发和四川省的电力建设, 有着重要意义。

2. 开发目的比较明确, 主要是发电, 其次是兼顾漂木和下游防洪、航运、灌溉等综合利用的要求。

3. 规划河段包括了上游独松水库和中游瀑布沟水库, 通过对独松、瀑布沟两水库的规划, 可以较全面合理地拟定大渡河干流的梯级开发方案。

上游独松水库的开发条件不仅直接影响其下瀑布沟等梯级方案的选定和近期开发工程的选择, 还将影响对大渡河全河水能资源的正确评价, 实践表明, 确定双江口至铜街子河段为规划主要河段是正确的。

(二) 突出重点, 认真进行地质勘测工作

大渡河干流, 拟选主要坝段虽均位于坚硬的岩浆岩区, 但流域内地质构造比较复

杂。根据前一时期的认识,区域构造稳定和河床深厚复盖层是梯级和坝段选择的主要工程地质问题。为使大渡河规划建立在可靠的基础上,规划中重点抓了地勘工作的部署和落实。

为了查明各主要梯级区域构造稳定、河床复盖层等工程地质问题,规划河段内共完成(包括龚咀、铜街子):五万分之一和十万分之一区域地质图编绘约1.6万 km^2 ,千分之一~万分之一坝区地质测绘41 km^2 ,钻探7万余米(其中河床复盖层钻探约2万余米),硃探7千余米,物探2.4万余标准点,及相应的试验工作。另外,除完成七个重要梯级的地震烈度鉴定和复核外,还设立一处地震观测站。

经过重点的、认真地勘探和分析研究,获得了以下几个方面的成果和认识:

1. 以区域构造稳定问题为中心,对流域内影响区域构造稳定的主要断裂进行了校核、查证,并对断裂带性质及复合关系、新构造活动迹象,地形变资料及微震分布关系等问题进行了研究,不仅进一步了解了规划河段内的区域构造背景,而且论证了各工程的区域稳定问题。成果表明,川滇南北构造带上北西向的鲜水河—磨西断裂、北东向的龙门山断裂和南北向的大渡河断裂,属三个区域性断裂。其中,鲜水河—磨西断裂是四川发生强震的主要地带,地震裂度一般都在Ⅷ度以上。位于上述三个断裂带“Y”字型交汇复合地区的石棉至泸定河段,构造背景复杂,是大渡河流域区域稳定问题较为突出的河段,对大岗山等梯级影响较大。

2. 在运用钻探、物探等综合手段查明河床复盖层厚度、结构的同时,根据新构造活动及第四纪地质,对各不同构造部位的生成规律进行了初步的研究。成果表明,受构造控制的断陷盆地、构造适应性盆地以及山间河谷盆地(如加郡、汉源、金川等),其河床复盖层厚度一般80~130米,结构亦较复杂;现代仍处于上升的河段(如大岗山),河床复盖层仅10~20米,结构简单;处于升降较慢的河段,河床复盖层厚度多为30~70米的中等厚度,结构一般也较简单。

3. 对于独松、瀑布沟等控制性梯级,经过多坝段比较,选择了工程地质条件相对优越的坝段;对于大岗山梯级,从查明区域构造背景入手,论证了布置梯级的可能性和建坝的可能高度。初步查明了主要梯级的工程地质问题。

(三) 根据自然条件和水能资源特点,合理选择梯级开发方案

大渡河规划河段内,水能资源理论蕴藏量平均每公里河段为3万千瓦,每米落差为1万千瓦。为研究河流梯级开发方案,先后普查和查勘计30余次。根据河流开发任务的要求,自然条件和水能资源的特点,结合四川电力系统的需要,在梯级开发方案的选择过程中,主要考虑和贯彻了以下几条原则:

1. 四川电力系统已建、正建与规划的水电站多为径流式或调节性能较差的电站,丰枯水时出力差别很大。因此,在大渡河梯级规划中,必须首先考虑利用上游金川和中游汉源盆地形成较大水库梯级的可能性。

2. 流域内地质条件比较复杂,坝段选择和梯级布置要尽量使其与地质条件、技术发展水平相适应。

3. 规划的梯级方案应争取有较大的综合效益。

根据上述梯级布置原则,我们将梯级规划重点放在上、中游水库上。

上游水库规划 上游双江口至马奈段,河道长103公里,落差230米,金川附近河谷比较开阔,谷底宽约500米。过去拟有阎王碛、马奈(独松)两个梯级。其中阎王碛梯级紧靠双江口下游,岩石为坚硬完整的花岗岩,但库区内河谷狭窄,坡陡流急,当壅水高280米时,总库容仅29.5亿米³,调节性能较差。为利用金川盆地形成较大的上游调节水库,以提高全河的开发效益,在独松至马奈长约30公里的河段上,先后比较了马奈、独松、安宁、215道班四个坝段,并重点勘探了独松、马奈两个坝段。结果表明:独松坝段区域构造稳定、地震烈度Ⅶ度,花岗岩岩石新鲜完整,河床复盖层相对较薄(据钻探和物探,独松为79.4米,安宁为95米,215道班和马奈为130米),结构也比马奈坝段简单(独松无砂层,马奈有三层细砂,总厚约60米,接近河床复盖层的一半),具备在软基上兴建高坝的条件。最后,选定独松为上游水库梯级,马奈为独松下游的衔接梯级。

从独松梯级能形成调节性能较好的龙头水库的调节要求出发,拟有高、低两个方案。低方案正常蓄水位2310米,总库容50亿米³,为不完全年调节;高方案正常蓄水位2360米,总库容80亿米³,为多年调节。高、低方案主要技术经济指标比较情况详见表2。

由于独松梯级位于规划河段最上游,其下游可利用落差约1800米左右,高方案较低方案多增加梯级保证出力约200万千瓦,但高方案堆石坝的最大高度约290米,远远超过了目前在软基上筑坝的世界水平,规划时暂以低方案为代表。

中游水库规划 中游石棉至瀑布沟段,河道长79公里,落差180米,其中石棉至官地沱间,水流平缓,河谷开阔,汉源城附近谷底宽达1,000余米。为利用汉源盆地形成中游调节水库,在汉源至乌斯河长约37公里河段内,从五十年代起先后选有杨泗营、官地沱、打芝麻、赵候庙、顺河乡、脚拖、瀑布沟(上、中、下)等坝段。河床复盖层一般厚70~80米,最厚为93米,已知砂层最大厚度54米,另外,各个坝段地形、地质条件的差异也较大。这次规划重点研究了建坝条件相对较好的瀑布沟上、中两个坝段。结果表明:其区域构造稳定性较好,地震裂度Ⅶ度,河床复盖层厚度70米左右,结构也较简单,具有建高坝大库条件。瀑布沟上、中两个坝段由于支流牛日河汇入,在地形、地质、水文、铁路改线和动能经济指标等方面均各有利弊,规划阶段难于决定其取舍,暂以瀑布沟中坝段为梯级规划的代表性方案。

瀑布沟梯级需淹没汉源县城及其附近农田才能获得较大库容。针对汉源城镇农田淹没这一主要问题,曾比较高、低两个方案。高方案以不淹没石棉县城为控制,正常蓄水位850米,总库容52.5亿米³,有效库容38.7亿米³,为不完全年调节;低方案以不淹没汉源城镇、农田为控制,正常蓄水位750米,总库容1.0亿米³,有效库容0.2亿米³,为无调节径流式电站,为与高方案作比较,在低坝回水上游增拟了宰羊梯级。高、低方案主要经济指标比较情况详见表3。

上述比较表明,高方案的淹没损失虽然较大,但其得到的效益远远大于淹没所造成的损失。在全面权衡高、低方案利弊的基础上,最后选定了高方案。

表2 独松高、低方案主要经济技术指标比较表

项 目	单 位	低 方 案	高 方 案
正 常 蓄 水 位	米	2310	2360
总 库 容	米 ³	49.6	80.0
有 效 库 容	米 ³	26.8	49.2
利 用 水 头	米	218	268
保 证 单 独 运 行	万千瓦	50.0	60.8
出 力 梯 级 联 合 运 行	万千瓦	53.2	74.8
装 机 容 量	万千瓦	136	176
年 发 单 独 运 行	亿 度	68.4	85.2
电 量 梯 级 联 合 运 行	亿 度	70.1	86.1
下 游 梯 级 增 加 保 证 出 力	万千瓦	约200	约380
淹 没 耕 地	亩	11370	15340
迁 移 人 口	人	15255	18938
坝 型		堆石坝	堆石坝
最 大 坝 高	米	236	286
土 石 方 开 挖	米 ³	725	778
土 石 方 堆 筑	米 ³	4264	7217
混 凝 土	米 ³	135	145
总 投 资	亿元	32.7	46.4
单 位 千 瓦 装 机 投 资	元/千瓦	2404	2636
总 工 期	年	14	18

大渡河全河梯级布置，以独松、瀑布沟两控制性梯级为骨干，共比较了下述四种梯级布置方案：

- (1) 以独松高方案和瀑布沟高方案为主，共 16 个梯级*，装机容量 1,800 万千瓦；
- (2) 以独松低方案和瀑布沟高方案为主，共 16 个梯级*，装机容量 1,760 万千瓦；
- (3) 以独松高方案和瀑布沟低方案为主，共 17 个梯级*，装机容量 1,650 万千瓦；
- (4) 以独松低方案，瀑布沟低方案为主，共 17 个梯级*，装机容量 1610 万千瓦。

各梯级方案动能经济指标比较情况，详见表 4。

经过论证比较，选定了第二梯级方案，其理由是：

1. 能量指标和单位指标较好；
2. 上游有独松水库、中游有瀑布沟水库，较只有上游独松水库的方案(4)可增加梯级保证出力 100 万千瓦，能够比较充分地利用水能资源；
3. 较没有瀑布沟水库的方案(3)、(4)可获得较大的综合利用和控制泥沙的效益；
4. 独松水库选择了低方案为代表，瀑布沟水库又是大渡河近期开发条件较好的工程，本方案较其他方案更具有现实性；
5. 单位淹没指标虽然较方案(3)、(4)为大，但其每千瓦装机淹没耕地较红水河低三分之一，迁移人口较红水河低一半，单位淹没指标仍然较低。

综上所述，推荐的第二组合方案，不仅反映了大渡河自然条件和水能资源的特点，

*方案(1)、(2)由独松、马奈、季家河坝、猴子岩、长河坝、冷竹关、泸定、大岗山、龙头石、硬梁包、老鹰岩、瀑布沟、深溪沟、枕头坝、龚咀、铜街子等 16 个梯级组成。方案(2)、(3)由上述 16 个梯级加宰羊，共 17 个梯级组成。

表3 瀑布沟高、低方案主要指标比较表

项 目	单 位	瀑布沟高	瀑布沟低加宰羊		瀑布沟高与瀑布沟低比较	
			合 计	其中：瀑布沟低	较瀑布沟低加宰羊增加、减少值	较瀑布沟低增加、减少值
利 用 水 头	米	179	108	73	+71	+106
保 证 出 力	万千瓦	88.2	29.1	20.5	+59.1	+67.7
装 机 容 量	万千瓦	280	130	90	+150	+190
年 发 电 量	亿 度	141.5	72.3	50	+67.2	+91.5
增加下游梯级	龚咀(低)加铜街子	万千瓦	24.1	0	+24.1	+24.1
保 证 出 力	龚咀(高)加铜街子	万千瓦	35.2	0	+35.2	+35.2
增加下游梯级	龚咀(低)加铜街子	亿 度	8.9	0	+8.9	+8.9
年 发 电 量	龚咀(高)加铜街子	亿 度	6.5	0	+6.5	+6.5
淹 没 耕 地	亩	31850	3050	1120	+28800	+30730
迁 移 人 口	人	57640	5620	1640	+52020	+56400
淹 没 铁 路	公 里	13	0	0	+13	+13
总 投 资	亿 元	30.5	18.5	11.5	+12.0	+19.0
单位保证出力投资	元/千瓦	3458	6357	5610	-2899	-2152
单位装机投资	元/千瓦	1089	1423	1278	-334	-189
单位电度投资	元/度	0.216	0.256	0.230	-0.04	-0.014
单位装机淹没耕地	亩/万千瓦	113.8	23.5	12.4	+90.3	+101.4
单位装机迁移人口	人/万千瓦	205.9	43.2	18.2	+162.7	+187.7
水库悬淤沉积平衡时间	年	150—500		10		140—490

表4 大渡河各梯级方案主要动能经济指标比较表

项 目	单 位	方案1	方案2	方案3	方案4
利用落差	米	1,821	1,771	1,750	1,700
装机容量	万千瓦	1,800	1,760	1,650	1,610
保证出力	万千瓦	939.7	737.5	852.1	633.1
年发电量	亿 度	1,068.1	1,008.1	1,000.9	936.8
淹没耕地	亩	89,228	85,258	60,424	56,454
迁移人口	人	149,101	145,418	97,083	93,400
总 投 资	亿 元	297.9	284.2	285.9	272.2
单位千瓦装机投资	元/千瓦	1,655	1,615	1,733	1,691
单位电度投资	元/度	0.279	0.282	0.286	0.291
单位装机淹没耕地	亩/万千瓦	49.57	48.44	36.62	35.06
单位装机迁移人口	人/万千瓦	82.83	82.62	58.83	58.01
预留防洪库容	米 ³	13.0	13.0	6.0	6.0
总 库 容*	亿米 ³	160.7	130.3	109.2	78.8
有 效 库 容*	亿米 ³	98.5	76.1	60.0	37.6

* 总库容和有效库容只计及独松、马奈、大岗山、龙头石、瀑布沟、龚咀、铜街子等7个等主要梯级。

同时也符合四川水电发展迫切需要水库这一要求，对于加速大渡河水电基地建设和改善四川电力系统运行条件，均有重要的作用和意义。

(四) 全面论证, 正确选定近期开发工程

大渡河规划由于河段长、梯级多, 为减少近期开发工程选择的工作量, 根据大渡河上、中游河段地理位置、交通条件、经济指标和建设条件的差异, 经过研究, 推荐了交通方便、地理位置适中、研究工作较深, 建设条件较好的大岗山至铜街子段为近期重点开发河段, 并对该河段内近期可能开发的龚咀加高、瀑布沟、大岗山和龙头石等四个梯级进行了重点论证。

龚咀加高属续建工程, 新增装机容量 140 万千瓦, 在技术上是可能的, 经济指标是有利的, 已建低坝电站预计 1993 年粗沙淤积到坝前, 1995 年悬沙淤积平衡, 为解决泥沙问题, 客观上也需要尽快续建。但在加高过程中, 现有电厂除地面、地下厂房机组交替停止运行外, 两个厂房的机组有可能在短时间内全部停止运行。鉴于该电站目前是四川电力系统的骨干电站, 停电对电力系统的影响太大, 加高工程近期难于实现。为此, 在拟定的近期开发工程中, 又着重比较了瀑布沟、大岗山和龙头石三个工程, 并将其组合为下述三个方案:

- (1) 瀑布沟, 装机容量 280 万千瓦;
- (2) 大岗山加龙头石, 装机容量 200 万千瓦;
- (3) 大岗山, 装机容量 150 万千瓦。

方案(1)与(2)比较(简称情况 I)和方案(1)与(3)比较(简称情况 II)的经济分析计算成果详见表 5。

通过论证比较, 推荐瀑布沟水电站为大渡河近期开发工程, 其理由是:

- 1. 区域构造稳定性较大岗山、龙头石好, 地震烈度较大岗山、龙头石低。
- 2. 总费用现值最小, 内部回收率最有利(为 12.5%)。
- 3. 瀑布沟水电站交通方便, 地理位置适中, 装机容量 280 万千瓦, 是四川省调节性能较好和规模较大的电站之一。电站建成后可增加龚咀(低坝)和铜街子电站的总保证出力 24 万千瓦, 年发电量 9 亿度, 且能较好地改善四川电力系统的运行条件, 是满足四川省 2005 年前后电力需要的一项十分重要的工程。
- 4. 瀑布沟水库控制大渡河输沙量 80~90%, 悬移质三角州头到坝前时间在 150 年以上, 对改善龚咀、铜街子水库淤积问题有显著作用。另外, 瀑布沟水库枯水期增加调节流量约 370 米³/秒, 洪水期预留防洪库容约 7 亿米³, 对下游航运、灌溉、防洪等均有一定的效益。
- 5. 瀑布沟的主要问题是水库淹没损失较大, 但其单位淹没指标与省内外在建和拟建的宝珠寺、东江、水口、五强溪等水电站比较仍属较低。

(一) 正确部署规划阶段的地勘工作, 是做好河流规划的基础

大渡河流域地质条件比较复杂, 以往工作表明, 单凭查勘和一般性地勘工作是不能做好大渡河规划的。为使大渡河规划建立在较可靠的基础上并能经得起今后实践的检验, 我院对规划阶段地质勘探工作作了比较全面的安排。既注意了工作的针对性和尽可能减少工作量的要求, 又运用和发挥了各不同勘探手段的作用。历时五年的地勘工作,

表5 情况 I、II 经济分析计算成果

方 案	投 资 (亿元)			总费用现值 (亿元)
	水电	火电*	总计	
情况 I 瀑布沟	30.5	45.7	76.2	341.1
大岗山+龙头石	25.1	54.3	79.4	363.8
情况 II 瀑布沟	30.5	35.3	65.8	256.4
大岗山	18.3	45.5	63.8	269.6

三、主 要 经 验

不仅对大渡河的地貌形态、地质结构、构造运动、地震活动等规律性有所认识,而且还从理论上探索了河谷结构,河床复盖层的成因和稳定地块的划分等问题,在此基础上提出了着重研究和开发利用的河段。对控制性的梯级,还选择了地形、地质条件有利的坝段。这就为做好大渡河规划奠定了可靠的基础。

(二) 正确的规划指导思想,是做好河流规划的前提

在广泛调查研究的基础上,提出了大渡河以发电为主,兼顾漂木、下游防洪、航运和灌溉的综合开发任务。为满足上述综合利用要求,应尽可能兴建有调节水库的指导思想,并将规划重点确定为上游独松和中游瀑布沟两水库梯级,使规划河段选择和梯级方案的布置能更好地反映大渡河自然条件和水能资源的开发特点。因此,规划推荐的梯级开发方案,不仅充分利用了独松、瀑布沟两个水库梯级的有利条件,具有较大的发电和综合利用效益,同时也符合四川电力系统发展的迫切需要。

(三) 全面论证,广泛听取意见,是正确选择近期开发工程的重要途径

在近期开发工程选择中,认识上不够统一,为了正确选择近期开发工程,一方面,对近期可能开发的工程,结合四川电力系统的特点进行了必要的动能经济计算,全面论证了拟推荐工程的建设条件、经济指标、效益和作用,使所推荐的瀑布沟工程有比较可靠的技术经济基础;另一方面,通过及时向四川省政府、四川省计经委及有关厅局、水电部规划院、西南电力规划领导小组等领导部门作了汇报,听取了各方面的意见,四川省水力发电工程学会水能规划及动能经济专业委员会还邀请省内有关专家进行了评议,从各个方统一了对拟推荐工程的认识,从而使得所推荐的瀑布沟工程得到了有关方面的赞同和支持。

(四) 领导重视,地方支持,是做好河流规划的重要条件

大渡河规划不仅工作量大,条件亦较艰苦,上游独松梯级位于离成都 500~600 公里的少数民族地区。为改变以往规划工作的被动局面,从部、总局、规划院到我院,各

* 为在等效基础上进行两种情况经济比较,情况 I 自龙头石投产的 1994 年起算,情况 II 则自大岗山投产的 1999 年起算,1994~1999 年两方案均需火电,无再计入的必要,故情况 II 火电投资比情况 I 小。

级领导都很重视,除听取汇报和亲临现场查勘以外,对进点经费和整个规划都作了具体的指示和安排。四川省人民政府和有关部门对规划工作也给予了有力支持,对控制性瀑布沟工程的水库淹没等问题,四川省人民政府还致专文给水电部表示支持。所有这些都为顺利完成大渡河规划工作创造了十分有利的条件。

《四川水力发电》征稿简则

1. 《四川水力发电》为四川省水力发电工程学会主办的综合性学术刊物。本刊立足四川,面向全国,以促进四川和我国的水电建设为宗旨。本刊辟有:岩石力学与工程地质、水工建筑物、水机与金属结构、施工运行、地方水电建设、能源政策等栏目。主要刊载水电规划、勘测、设计、施工、运行、管理、设备制造、教学科研等方面的论著。欢迎广大读者踊跃投稿。

2. 来稿请用钢笔在方格纸上正楷书写,切忌潦草,简体字以正式公布的为准。尤其文章中的公式所涉及到的外文字母,一定要仿印刷体书写清楚,用铅笔批注英、俄、希,大小写正斜体、上下角等,以免排印错误。

3. 来稿每篇一般不超过6000—7000字,短文尤为欢迎。插图勿过大、过多,图幅尺寸不超出15×21厘米。参考文献可择其主要的,未正式发表的著作不得列入,但可以脚注方式注明出处。

4. 来稿一律附200字左右的内容摘要。

稿件请勿一稿两投,来稿经审查后如若采用,则通知作者,半年内未接到本刊通知,作者可自行处理。由于编辑部人手有限,对未采用稿一般不退,也不能提出具体意见。

6. 来稿一经采用,即按规定奉寄稿酬,并赠送当期期刊两份。

7. 来稿请寄:四川 成都 青羊宫 水电部成勘院转《四川水力发电》编辑部。

《四川水力发电》编辑部

1985.10.20