

加快开发南丫河梯级电站

周明德

(水利电力部成都勘测设计院)

南丫河是大渡河的一条支流，以落差大，水能资源丰富而受到重视。1965年南丫河二级（石棉矿）水电站建成投产，随后装机容量12万kW的三级（南瓜桥）水电站也于1983年全部建成发电。这期间，对南丫河其余梯级，特别是龙头水库—冶勒水电站，因多种原因未能抓紧连续开发，致使三级电站建成后，施工队伍撤离了颇具规模的石棉施工基地。

一. 南丫河水力资源概况

南丫河发源于冕宁县，在石棉县城注入大渡河，全长78 km，总落差3000 m，流域面积1200 km²，河口处多年平均流量51.9 m³/s。干流从冶勒的二岔河到河口长50 km，落差达1700 m。干流河道平均比降34%，水能资源丰富而集中。

早在1957~1958年，原四川省工业厅会同我院对该河进行水力资源普查，初步提出九级开发方案。

1970~1973年为研究该河的开发方案，我院对具有大库的龙头梯级—冶勒水电站进行了规划阶段的地质勘察和水工、动能研究，其后又对干流其余梯级组织过多次复勘，于1982年编写了《南丫河开发研究情况的报告》。在梯级布置方面先后提出过“一库八级”、“一库七级”、“二库六级”等开发方案。

1986年我院完成了《南丫河冶勒水电站开发研究报告》，并于1987年1月通过审查，正式开始该电站的初步设计工作。今年我院将编制《南丫河规划报告》进一步论证开发南丫河的经济性和可能性，并基本确定梯级开发方案。

南丫河梯级开发总装机63万kW左右，保证出力44万kW左右，多年平均发电量约32亿度，表1为“一库七级”方案的主要指标。

二、南丫河水力资源的特点

1. 资源集中

南丫河干流河道平均比降高达34%，流域内降水量较丰（冶勒附近年降雨量2076 mm），且有雪山融雪水补给，径流丰沛而平稳；枯水期月平均流量14~16 m³/s。落差之大，径流之丰、资源的集中程度在四川省、全国的中小河流中是少见的（见表2）。

表1 南丫河各梯级电站主要指标表(一库七级方案)

项目	梯级	梯级							合计
		一级	二级	三级	四级	五级	六级	七级	
控制流域面积	km ²	1169	952	876	855	765	395	323	
多年平均流量	m ³ /s	50.6	41.2	37.9	37.0	33.1	17.1	14.1	51.9
正常蓄水位	m	961	1058.5	1369.5	1530	1722	2000	2655	
厂房尾水位	m	853	966.4	1076.5	1373	1530	1750	2000	
调节库容	亿m ³	/	/	/	/	0.01	/	3.13	
调节性能		/	/	/	/	/	/	多年	
淹没耕地	亩							867	
迁移人口	人							451	
电站毛水头	m	108	92	293	157	192	250	655	1747
电站引用流量	m ³ /s	67	55	54	54	48	31	42.4	
装机容量	万kW	5.4	4.0	12.0	6.8	7.5	7.2	20.0	62.9
枯期补偿出力	万kW	3.17	2.63	8.22	4.33	5.23	6.32	14.12	44.02
多年平均发电量	亿度	3.52	2.64	7.42	4.15	4.63	3.52	6.12	32.0
最大闸坝高	m		15.5	21.0				110.0	
引水线路长度	m	5800	4093	7329	4490	6860	5200	7915	
工程总投资	万元	8163	5566	20900	6985	13143	7466	45068	
单位千瓦投资	元/kW	1511	1391	1740	1027	1752	1036	2253	

注：七级电站资料来自1986年编制的《冶勒水电站开发研究报告》。其余资料取自1982年编的《南丫河开发研究情况的报告》。

表2 几条河流的水力资源比较表

河流名称	流域面积 (km ²)	河道长 (km)	可利用落差 (m)	多年平均流量 (m ³ /s)	总装机容量 (万kW)	年发电量 (亿度)	备注
龙溪河	3256	180	280.0	54.0	11.68	5.83	已开发完毕
猫跳河	3195	181	473.4	55.9	25.20	9.58	"
西洱河	2620	136	602.5	30.5	25.50	11.07	"
以礼河	2558	121	1413.2	38.7	32.15	16.0	"
古田溪	1794	123	854.0	57.9	26.28	9.8	"
南丫河	1200	78	1747.0	51.9	62.90	32.0	已建二个梯级

2. 具有多年调节性能的龙头水库

龙头水库对落差较大河流的开发至关重要。冶勒盆地具优良的水库地形，由于水库“高高在上”对全河各梯级电站都有极好的补偿调节作用（详细论述见下节）。该库还具淹没损失小，泥沙少等优点。

3. 开发目标单一

南丫河的开发目标主要是为了发电，沿河没有航运、漂木等综合利用要求，有利于尽快开工。

4. 全流域各梯级均为中型电站

梯级中最大的为冶勒电站，装机容量20万kW，最小的是二级电站亦可扩建到4万kW，其余各梯级装机均在5.4~12万kW，均属中型电站。

这些特点都是开发南丫河的有利条件。其不利条件是，流域内地质条件较复杂，地

震烈度较高。但只要采取合理的工程措施，是可以解决的，且中型电站工程规模小，易于采取措施。

三、优越的龙头水库—冶勒电站

南丫河的龙头梯级—冶勒水电站，不仅自身效益高，而且对已建电站调节作用好。建成后还能加速其它梯级的开发。因而冶勒水电站是进一步开发南丫河的关键工程。

1986年编制的《冶勒水电站开发研究报告》中，选定冶勒水库的正常蓄水位为2655m，死水位为2605m；调节库容3.13亿m³，水量利用率达100%。经过多方案经济分析比较，基本选定电站装机容量为20万kW，保证出力（枯水期补偿出力）为14.12万kW，年平均发电量6.12亿度。

冶勒水库，有效库容3.13亿m³，具多年调节性能。淹没耕地仅867亩，迁移人口451人左右。其突出优点：一是调节性能好，二是淹没损失小，三是调节效益高。水库本身可多年调节，设计运用方式为“蓄汛补枯”的年调节，即汛期将大部分水蓄在库里，到枯水期电网电力紧张时满负荷发电。这样，枯水期下泄流量可由天然的4~5m³/s调节增至24m³/s，可增加枯水期电量。更突出的是，该水库位居龙头，从其正常蓄水位至铜街子水电站尾水位，总落差计有2219m；经调节后下游各梯级电站可增加保证出力28万kW（不计自身，下同）。如果只计算南丫河的各梯级，可增加保证出力21万kW；如果只计算已建的南丫河二、三级、龚嘴及在建的铜街子四个水电站，可使其保证出力增加约8万kW。这对缓和四川枯水期严重缺电的局面有重要作用，此外，在汛期冶勒水电站可担任调峰任务，还可大大增加径流电站的发电量。

该电站总投资约4.5亿元，单位kW投资2253元。可以替代火电装机30.8万kW，电量15亿度，单位发电成本不到火电的一半，内部经济回收率高达23%（与规定标准10%相比高出一倍多）。与火电相比，各项经济指标均较优（见表3）。

冶勒水电站系混合式开发，虽然有技术复杂的高坝及长引水隧洞，经分析研究后认为采取工程措施是不难解决的。

大坝高110m，基础为半胶结卵砾石层，透水性强。本区地震烈度为8度。为适应具体地质条件采用面板堆石坝。

引水隧洞直径3.8m，全长7915m，除首部通过半胶结卵砾石层的1000m，成洞条件较差外，其余均为闪长岩，成洞条件较好。

电站厂房位于南丫村附近岸边平缓台地上，基础为闪长岩，布置、施工、运行条件均较好。

四、良好的开发基础

南丫河二、三级两个梯级电站的建设实践，取得了开发该河流的丰富经验。尤其是

（下转6页）

表3 冶勒水电站与替代火电站经济指标比较表

项 目	单 位	冶勒水电站	替代火电站
装机容量	万 kW	20	30.8
年发电量	亿度	6.12	15.0
工程投资	万元	45068	30800
发电成本	万元	1422	7326
其中燃料费	万元	0	5946
单位发电成本	分/度	2.33	4.89
水火电投资差抵偿年限		2.5年	

高于相同规模的径流式电站。如果单纯以单位千瓦装机投资作为选择工程项目的依据,就可能作出错误的选择。万县地区1971年在小江电站和磨刀溪上游大滩口电站的比较中,就因前者单位千瓦投资较低,而放弃了大滩口电站,推迟了磨刀溪的梯级开发,使该地区十多年来水电建设进展不大,教育深刻。正确的选择标准应该是不仅考虑电站的单位千瓦投资,而且应同时研究电站的保证出力、年发电量、综合效益以及建设的后劲,优先考虑河流的梯级开发。

4. 建设资金问题

资金不足是当前水电建设发展的最大障碍,实行优惠政策是克服这一障碍的最有效办法,应在政策上落实国家电力建设要把重点转到水电方面来的方针,对大型和骨干中型电站,国家应该像对待石油和煤矿开采一样重视,增加水电开发投资,或者减少运行站网的上缴利润,增加提留数额,实行以电养电。特别是河流梯级开发中的已成电站,应允许将其利润提留部分增加,并鼓励以之用于扩大再生产,继续完成本河流的梯级开发。对中小型水电站,则应坚决执行“自建、自管、自用”的三自方针,以调动地方办电和各行业集资办电的积极性。应强调谁投资、谁用电,多投资、多用电,不投资、不用电的原则。此外,还应采取长期低息贷款,实行经济补贴,引进国外资金,简化审批手续等多种形式,解决中小水电站建设中资金困难的问题。我省1986年安排了一亿元小水电专项贷款就是一例,对中小水电站的发展,起了有力的促进作用。

应总结我省1983年选定的10个电气化试点县办电的成功经验,特别是集资方面的经验,加以推广。

(上接80页)

在三级电站建设中,形成了一个颇具规模的石棉水电施工基地,这是继续开发南丫河其余梯级的良好基础。

该两个梯级电站的修建,还积累了在复杂地质条件下建设水电站的经验,成功地处理了80m高边坡、砂卵、漂石层基础上建厂房,以及隧洞塌方等施工技术问题,取得了经验,可供其余梯级建设借鉴。

该河流全长仅50km,各梯级电站可以共用石棉施工基地,可提高机械设备利用率,减少辅助企业和临时生活设施,以节约投资。应充分利用这些有利条件,积极推进南丫河的开发,为尽快扭转四川缺电的局面作出贡献。

更正: 本刊1987年第三期“桂花树机型选择”作者应为朱春明,特此更正,并向作者致歉。