

## 纪念改革开放40周年四川水电巡礼

# 春天里的水电故事

姚国寿

(四川水力发电杂志社,四川成都 610066)

1978年是不平凡的一年,党的十一届三中全会作出了将党和国家工作重心转移到社会主义现代化建设上来,实行改革开放的伟大决策。这以后中国发生了天翻地覆的变化,如同一首著名歌曲所唱的:“有一位老人在中国的南海边画了一个圈”,“天地间荡起滚滚春潮,征途上扬起浩浩风帆”,“中国迈开了气壮山河的新步伐,走进了万象更新的春天”。

四川电力正是在这浩荡的春风中发生了一个又一个春天的故事。

### 故事一:西电东送绘蓝图

1984年初春的一天,西南电管局二楼会议室内,墙上挂着“西电东送规划图”,西南电管局局长王尊相用竹竿指着图表向参会人员介绍西电东送的规划。

局长王尊相在办公室接受《西南电力报》记者采访时,搬着指头说道,“西电东送”对国民经济发展意义十分重大。至少有四大好处:第一,由于较好地利用西南地区的水能资源,可以代替大量的一次能源,尤其是可以减轻煤炭生产的压力;第二,减轻铁路运输的压力,缓和交通紧张状况;第三,可以解决华南、华东缺电问题,有助于这些地区的经济以更快的速度发展;第四,可加速我国最重要的战略后方——西南地区经济发展,充分发挥“三线”工业基地的作用。

西南电管局在国内最早提出“西电东送”的设想,并为此作了一系列工作。1983年10月,西南电管局向水电部汇报“西电东送”的设想和方案,部和各司局领导30多人参加,很感兴趣。回

来后,电管局又分别向川、云、贵三省省委作了汇报,都很积极。

接着,四川省委向党中央写了报告。1984年3月27日西南三省电机工程学会举行“西电东送”学术讨论会;4月,“西电东送”方案提请西南“四省五方”(四川、云南、贵州、广西和重庆市)会议讨论,并作为会议文件直报中央,得到国家计委和水电部的认可。新华社播发了“西电东送”专稿,国内外报纸纷纷转载,反响热烈,国外一些大公司来电索取相关资料。从此“西电东送”开始了它的历史进程。

### 故事二:水电专家察三江

改革开放后,各行各业用电量激增,四川出现了长期严重缺电局面。缺电时省政府办公室都点起了蜡烛。“停三开四”、“停二开三”拉闸限电,到处一片叫苦声。当时四川年缺电量80亿千瓦时,每年因缺电而损失的工农业产值在2000亿元以上。严重影响到国民经济的发展。

然而,四川又是千河之省,水力资源极为丰富,得天独厚。全省水力资源理论蕴藏量为1.47亿千瓦,技术可开发量为1.2亿千瓦,经济可开发量1.36亿千瓦。其中金沙江、雅砻江、大渡河(俗称三江)约占全省水力资源的78%。有一首民谣唱道:“江河滚滚向东流,流的都是煤和油”。解决四川能源问题根本出路就是开发三江水力资源,已成为地方政府和专家学者的共识。

1989年4月20日,应四川省人民政府邀请,由原国家计委副主任林华率领的来自全国的专家学者一行90人开始对金沙江、雅砻江、大渡河流

域进行为期一个半月的实地考察和科学论证。

当天中午1时，三江考察团一行顺利到达乐山嘉州宾馆。因停电，电梯不能运转，考察团员只好扛着行李，加上10多斤重的资料，向楼上攀登。考察团有30多名专家、学者已年过古稀，好不容易上了楼，但楼道黑暗大都找不到房间号。比考察团先期到达的还有与乐山市结为友好城市的日本市川市访问团。他们也毫不例外地打黑摸，直到晚上9时零5分才见到“光明”。考察团在位于岷江边的西南物理研究所看到，这里正在进行的受控核聚变研究，由于资金和电力尚不能保证，每年只能运转3至4个月。

4月末，考察团到金沙江向家坝、溪洛渡水电站坝址考察时，当地群众倾村倾户出动，夹道欢迎，表达了当地政府和老百姓对开发水电的迫切心情。

5月5日，考察团一行顶烈日、冒酷暑到达雅砻江下游二滩水电站工地，这里已在进行前期工程施工，昔日静静的山林，而今已变成沸腾的群山。

5月13日，考察团来到大渡河瀑布沟水电站坝址考察，该电站地理位置适中，水库调节性能好，动能经济指标优越。给考察团留下深刻印象。

5月21日，三江考察团一行完成了对金沙江、大渡河、雅砻江流域部分地区的考察，随后在成都金牛宾馆召开了有各方人士参加的研讨会，在征求省委、省政府意见的基础上，向国务院呈交了《四川“三江”水电综合考察报告》。

12月12日，四川省政府在北京举行“三江水电综合考察汇报会”，国内知名专家学者，相关部委领导冒着严寒齐聚会场，抢着发言。四川省副省长马麟在会上宣告，“三江”水能资源全面开发之时，就是四川经济全面振兴之日。

这以前，西南电管局和成都水电勘测设计研究院曾于1986年2月邀请国际大坝会议专家到二滩水电站坝址实地考察，专家们一致认为二滩水电站坝址是世界最好坝址之一，技术上是可行的、安全的，建议尽快上报。并由新华社记者写成内参稿件编入《内参清样》直送中央，引起中央领导的高度重视，促进了二滩水电站正式开工建设。

当然，实现西电东送的宏伟规划，以后还走了很长的路。

### 故事三：多国军团战二滩

二滩水电站的建设采用世界银行贷款。按照世行的要求工程建设管理须和国际接轨，实行项目法人制、招投标制、监理制、合同管理制。而中国水电建设长期由国家拨款，实行计划经济管理，一下要转到市场经济管理，无论是企业领导还是企业员工还真不适应。中国水电八局的事例就很有代表性。

1992年9月由意大利英波吉罗公司、托诺公司、法国杜美思公司、吉梯姆公司与中国水电八局组建的二滩水电站大坝施工承包商二滩联营体成立。英波吉罗公司的扎发罗尼先生出任工地总经理。

作为二滩联营体的伙伴与劳务供应商，水电八局走上了一条与国际公司联营承包建设水电工程的道路。对从未走过这条路的八局职工来说，这是一条不那么好走的路。

在中国这块土地上，洋人当起“老板”，而水电八局的职工则是雇员与劳务——打工仔。

带着计划经济时期的巨大惯性，水电八局的职工还没来得及做充分的思想准备，就一步跨入了市场经济的惊涛骇浪中，直接面对着一群高鼻子蓝眼睛的“老外”，并接受他们的管理。而这群“老外”，则带着西方文明咄咄逼人的气势，带着对发展中国家的成见，以一副高高在上的姿态来管理我们这些具有强烈民族自尊的中国人。

最先感到不平衡的是那些在联营体内担任副职的干部。这些干部在八局都是叱咤风云、号令一方的人物，但在联营体内，他们却不明不白地坐在了冷板凳上，成了聋子的耳朵——摆设，无职无权，连买个计算器都得老外批准。

联营体内大批外籍管理人员都配有小车，甚至一些职务并不算高的“小老外”也配有小车，但作为高级职员的中方副经理包括工地副总经理却得挤交通车上下班。

生活习惯的不同，语言的障碍，造成种种矛盾与冲突，而这些矛盾与冲突又被很多中国劳务上升为“资本主义与社会主义”的矛盾与冲突，把对老外的态度上升到“爱国与卖国”的高度，这种长期政治运动形成的心理，使双方的矛盾更加复杂与尖锐。

强烈的对立情绪在激烈的碰撞中膨胀，这种

对立情绪最突出的表现反映在“炒鱿鱼”。

1992年2月,水电八局一次进场200多名劳务,这批劳务示威性地开着交通车到联营体所在地走了一圈。上班后,仅仅几天,就有劳务成批地被“炒鱿鱼”。有一个混凝土班,老外分配工作时,工人有抵触情绪,工长一时没把人叫齐,老外立即将全班解雇;有一个组被分配搬砖,提前完工,竟然也被解雇……

1992年4月,水电八局的劳务与联营体的矛盾几乎到了剑拔弩张、一触即发的地步。扎发罗尼先生给八局下最后通牒;八局到底还干不干?不干,就全回去!

在这紧要关头,水电八局没有感情用事。有一个信念支持着他们——无论怎么样,二滩电站是建在中国的土地上。

在二滩,究竟是给老外干活,还是为祖国修建电站?究竟是面对资本主义,还是站在改革开放的前沿?中外双方的矛盾中,哪一方是矛盾的主要方面?

水电八局职工在激烈地碰撞中思考、探索。

1992年6月,水电八局确定了二滩工作的基本指导思想:诚心诚意地与外方搞好合作,使联营体成为一个合作愉快、有战斗力的团体,从而保证按合同要求完成二滩电站的建设任务。在这个过程中,学习一套管理经验,锻炼一支现代化的施工队伍。

水电八局这支队伍既采用外国那一套管理模式,又发扬中国思想政治工作的传统,成为工程施工中最有战斗力的队伍。

水电八局在联营体中拥有了举足轻重的地位,联营体中的总工长基本由八局人担任;在联营体工长中,八局职工占总数的92%。

中外双方的积极合作,开创了二滩工程施工的新局面,原来被拖后的工期迅速赶了上来,1993年11月26日,二滩工程提前半个月实现大江截流。

1993年12月11日,国务院副总理邹家华视察二滩工程时说:“二滩水电站在管理机制上作了重大改革和有益的探索。中外朋友的合作是成功的。”

1998年,二滩水电站建成,混凝土双曲拱坝高240米,居世界同类拱坝第三位,电站装机容量

330万千瓦,为当时全国最大水电站。特别是在建设中引入国际现代工程集资和管理模式并有所创新,成为我国改革开放的成功样板。

#### 故事四:三江水电大开发

2000年的春天,是一个值得铭记的春天。1月,国务院成立了西部地区开发领导小组,由国务院总理任组长,经过全国人民代表大会审议通过后,国务院西部开发办正式开始运作。

这以后,四川省委、省政府将开发三江水电资源作为西部大开发的重头戏,水电作为四川省五大支柱产业之一。

2002年后,除中国华能于上世纪九十年就在川内开发中型水电站外,几乎所有的发电集团,包括中国长江三峡工程集团公司、中国国电集团公司、中国华电集团公司、二滩水电开发有限责任公司、中国大唐集团公司和中国电建集团、国家电投集团及其所属公司,省内的四川省投资集团公司、四川省港航有限公司及其他水电开发公司纷纷进军川内大江大河,四川水电呈现出史无前例的开发高潮,业内人士欢呼水电的春天来临。

过去开发水电所受到的技术、资金、市场、管理各种约束已经全部破除,但是又面临新的移民和生态环境的约束。广大水电建设者坚持“在保护中开发,在开发中保护”的方针,持“建设一座电站、带动一处经济、富裕一批移民、美化一方环境”的开发理念,着力建设和谐水电,助推地方经济发展,一路攻艰克难,奋力前进,取得了辉煌的业绩。

2007年4月至9月,四川省水力发电工程学会牵头主办了“和谐水电三江行”大型采访报道活动。中央驻川新闻媒体和省内新闻媒体新华社四川分社、《人民日报》四川记者站、新华网四川频道、《四川日报》、四川电视台、《四川经济日报》、《四川工人日报》、《四川法制报》、四川在线网站、《西南电力报》、《中国三峡工程报》、《四川水力发电》杂志、四川水力发电网站、《雅砻江水电》杂志、《大渡河电力》杂志、《四川华电》杂志等16家新闻媒体开展了“和谐水电三江行”大型采访活动。采访团深入水电建设工地和发展,写出和刊出播出了大量新闻报道,让国内外更多的人了解四川水电。

中国水电泰斗、中国科学院和中国工程院院

士潘家铮十分感叹地说:“20世纪60年代,我也热血沸腾地带着一批‘江东子弟’从上海到雅砻江畔,进行锦屏二级和磨房沟水电站的勘测设计,企图开发这一宝藏,却遇上‘十年浩劫’而‘梦断雅砻江’。进入新千年后,我以垂暮之年再次来到金沙江溪洛渡、向家坝和雅砻江锦屏一、二级水电站工地旧地重游时,那宏伟的建设场景,先进的科学技术,朝气蓬勃的年轻建设队伍,已远远超出当年的梦想,使我热泪盈眶!”

到2017年,金沙江下游总装机容量1360万千瓦的溪洛渡水电站和总装机容量640万千瓦的向家坝水电站全面建成投产发电,相当于在金沙江上再造了一个三峡工程。其上面还有白鹤滩、乌东德两座巨型水电站项目,计划总装机容量2620万千瓦,乌东德巨型水电站和白鹤滩水电站已经获得国家核准,正式开工建设。

金沙江上游水电规划取得国家主管部门批复,川藏段7个水电站取得主管部门“路条”。苏洼龙、叶巴滩水电站建设进展顺利。

雅砻江下游总装机容量840万千瓦的锦屏水电站全面建成发电,其中锦屏一级水电站拱坝高305米为当今世界第一高拱坝;锦屏二级水电站的洞室建筑为世界目前最大水工洞室群。加上已建成的二滩水电站(330万千瓦)、官地水电站(240万千瓦)、桐子林水电站(60万千瓦),总装机容量1470万千瓦。

大渡河干流从上游到下游已建成投产发电有:猴子岩水电站(170万千瓦)、长河坝水电站(260万千瓦)、黄金坪水电站(85万千瓦)、泸定水电站(92万千瓦)、大岗山水电站(260万千瓦)、龙头石水电站(70万千瓦)、瀑布沟水电站(360万千瓦)、深溪沟水电站(66万千瓦)、枕头坝水电站(72万千瓦)、沙坪水电站(62.5万千瓦)、龚嘴水电站(70万千瓦)、铜街子水电站(60万千瓦)、安谷水电站(77.2万千瓦),总装机容量1704.7万千瓦。

截至2017年底,四川省水电装机容量已达7714.36万千瓦,是1978年177.08万千瓦的43倍。为国家能源结构调整、为节能减排,发展低碳经济作出了巨大贡献。

此时,如果你坐在民航客机飞越川西高原,穿云破雾,你会看到金沙江、雅砻江、大渡河如三条

巨龙,穿行在高山峡谷之间,那一座座水电站湖水闪着亮光,犹如一颗颗蓝宝石镶嵌在祖国的西部大地上。

### 故事五:华东用上四川电

与四川水电发展一路同行,电网建设也突飞猛进。

水电要依靠电网送出,电网要有电源才能发展。1978年末,四川只有220千伏高压输电线路1320千米,那时还没有500千伏超高压线路。四川电网还分为成都、重庆、自贡、西昌、攀枝花几个电网、全省尚未联网。二滩巨型水电站建成后,随之建成了500千伏二(滩)自(贡)线、自(贡)渝(重庆)、自(贡)蓉(成都)线等多条超高压输电线路。西部大开发后,四川电网建设更是突飞猛进。国网公司系统各路送变电建设大军奋战大小凉山、川西高原。800千伏复奉线、锦苏线、宾金线三大特高压直流输电线路将四川水电基地与华东紧紧相连。四川省电力公司加快建设点亮藏区的新甘石联网工程,川藏联网工程,与西北联网工程,建设起一批500千伏输电线路和500千伏变电站。现在500千伏超高压输电线路,已经成为全省输变电的骨干网架。

2014年,四川甘孜“电力天路”首批工程投运和川藏电力联网工程正式投运。西电东输两大骨干电源投运,金沙江水电输入上海。

2014年7月10日下午,随着中国三峡集团董事长卢纯的宣布,金沙江溪洛渡水电站发出的电流,短时间内上升到800千伏高压,送往近2000公里外的上海与华东地区。

至此,历时11年建设,位于金沙江下游的溪洛渡、向家坝两座巨型水电站的全部发电机组正式投产运行,其装机总容量已接近三峡电站。作为我国“西电东送”的骨干电源项目,这两座电站已为满足上海及整个华东地区的用电需求,注入一股强劲“能量”。

2013年上海最高用电达2940万千瓦时,用电需求一度告急。2014年7月,上海的用电负荷已达2644万千瓦,接近2013年历史最高值。此时,总装机容量达2026万千瓦,设计年均发电量为880亿千瓦时的溪洛渡、向家坝两座水电站,无疑将大大缓解上海与华东地区的缺电局面。

若按上海2013年用电最高负荷2940万千

瓦计算,仅向家坝一座电站便将为上海提供超过1/5的电能,两座电站年均880亿千瓦时的发电量,相当于从金沙江中“捞起”3300多万吨标准煤,可减少排氧化物约39万吨。这些清洁的水电能源,也为上海及长三角地区的节能减排、转型发展发挥直接作用。

从2012-2016年的5年间,四川已累计向华东地区上海、江苏、浙江等地输送四川清洁水电达到2033亿千瓦时,相当于节约燃煤9314万吨, (上接第177页)

为中心,通过精心组织、科学管理、全面控制等手段,保证国际工程投标的竞争力和风险可控,实现“做大、做强、做优”国际业务和提升项目盈利水平的目标。

(责任编辑:卓政昌)

减排烟尘7.4万吨、二氧化硫45.8万吨、氮氧化物48.4万吨、二氧化碳18297万吨。2017年,四川向华东输送电量1389.34亿千瓦时,创历史新高,四川清洁能源以清洁和绿色方式满足了中国东部的能源需求,为实现“节能减排”,推进大气污染防治作出了重要贡献。

40年前,四川电力人所憧憬的“西电东送”的梦想现在已经成为现实。

作者简介:

孙启亮(1984-),男,吉林松原人,国际工程分公司计划经营部总经理助理,工程师,主要从事国际工程EPC总承包投标策划、报价、合同谈判工作。

(责任编辑:卓政昌)

## 定了! 雅中直流落江西,白鹤滩落江苏、浙江

9月7日,有知情人士透露,国家能源局于9月3日印发了《关于加快推进一批输变电重点工程规划建设工作的通知》,对今后两年加快推进青海至河南特高压直流等9项重点输变电工程建设做了部署。根据通知,此前备受瞩目的雅中直流落点之争终于有了结果——雅中直流落点最终确定为江西南昌,雅中直流规划建设一条±800千伏特高压直流工程,输电容量800万千瓦,预计今年第四季度核准。正在建设的装机达到1600万千瓦的白鹤滩水电站的外送方案也确定了下来——建设两条±800千伏特高压直流工程,落点分别是江苏和浙江,两条线路的输电容量均为800万千瓦。此前传闻白鹤滩送落点之一的山东和一直争取白鹤滩外送落点的江西两省在目前方案中均未如愿。两条线路均预计于2019年核准。

## 白鹤滩水电站最后一个导流底孔流道底板开浇

8月30日,白鹤滩水电站大坝最后一个导流底孔——6号导流底孔流道底板仓(22-026仓)顺利开浇。白鹤滩水电站坝身共设置6个导流底孔,其中以6号导流底孔最为复杂,且6号导流底孔所处的22号坝段为坝体进度关注重点,其进度影响着右岸大坝整体攀升。6号导流底孔进、出口段均为大型牛腿,进口段设置封堵平板闸门,门槽采用一期直埋施工,流道下游两侧设置锚索套管及支撑架,流道出口段设置弧形闸门,本仓模板安装包括进口底槛异形模板、进口闸墩圆弧模板、出口牛腿预制模板、上下游自爬式模板安装,钢筋安装包括流道进口底槛钢筋、进出口闸墩钢筋、流道底板钢筋、弧形闸门一期预埋钢筋、锚索套管钢筋、出口扇形钢筋、上下游抗震钢筋,共计约320吨钢筋,施工难度大、工序错综交叉。22-026仓的顺利开浇,对右岸大坝混凝土浇筑又是一个里程碑。

## 水电七局中标叶巴滩水电站大坝工程

近日,中国电建水电七局中标金沙江上游叶巴滩水电站大坝工程。叶巴滩水电站位于四川与西藏界河金沙江上游河段上,系金沙江上游13个梯级水电站的第7级,上游为波罗水电站,下游与拉哇水电站衔接。水电七局主要承担该电站围堰工程,大坝工程,水垫塘和二道坝工程,危岩体及堆积体处理工程,开关站及电站进水口开挖支护工程,下游河道防护及雾化边坡处理工程,导流洞、导流底孔封堵及其他工程等建设。

## 四川部署启动降低一般工商业电价成效第三方评估工作

为落实国务院常务会议关于“确保一般工商业电价平均降低10%,降价效果要组织第三方评估”的工作部署,根据《工业和信息化部关于组织开展降低一般工商业电价政策落实情况第三方评估工作的通知》要求,8月22日,四川省经济和信息化委组织召开我省降低一般工商业电价政策落实情况评估工作协调推进会,谋划部署相关工作。会议由省经济和信息化委政策法规处处长曾吉明主持,省经济和信息化委、省发展改革委、国网四川电力公司、四川能投集团公司相关处室(部门)负责同志参加会议。会议要求,要高度重视此次一般工商业电价降价效果评估工作,精心组织、周密安排、有序推进,高质量、高标准、高水平完成好各项工作任务。