

# 宁南县小水电建设

罗宗海

(四川省宁南县水电局)

**提 要** 宁南县水能资源相当丰富,主要分布在黑水河及其12条较大的支流上。全县水能理论蕴藏量38万千瓦,可开发量7万千瓦,年发电量2.96亿千瓦时。1989年县内有小水电站177座,装机容量10000千瓦,发电量3732万千瓦小时,人均拥有发电量249千瓦时。这些方面在国内属中上水平。县内现有的小水电站均是径流式开发的,并以高保证率确定装机容量。

**关键词** 四川省 宁南县 小水电建设 水能资源 保证率

宁南县被流向东南的黑水河分割成东北与西南两大部分。县内黑水河(长59公里,流域面积1211平方公里)有主要支流12条,此外还有其他一些溪流。这些沟谷均属山地河流,沟道纵比降相当陡峻,落差较大(如黑水河河床平均纵比降7—12%,距离3公里内落差达37米)。加之本县年降水量970毫米,岭谷高差800—1200米。因而县内水能资源相当丰富,本县水能资源的构成特点是能源点多,分布面广,多高水头,小能量。

黑水河汇入金沙江。后者是本县东界河,其水能资源地方无力开发。

## 一、水 能 资 源

调查结果表明,全县水能理论蕴藏量38万千瓦,可开发量7万千瓦,年发电量2.96亿千瓦时。其中黑水河水能理论蕴藏量29万千瓦,可开发量5万千瓦(占全县可开发量的71%),年发电量2.26亿千瓦时;12条主要支流及其他溪流水能理论蕴藏量9万千瓦,可开发量2万千瓦,年发电量0.70亿千瓦时。全县远期年发电量相当于年用标煤13.70万吨(若按100年计,可折标煤1370万吨),对宁南县山区经济发展有着特殊意义。

当今水能开发技术业已成熟,使用电能最为便利。宁南县达到经济翻番的战略步骤是:“近期起步靠种养,中期致富靠加工,远期翻番靠林牧”。各阶段都需要大量电能,尤以中后期需要量更大。在实现农业经济发展过程中,以水电作为能源,可减少生物质能的消耗,有助于生态环境的良性循环。

## 二、小 水 电 建 设

宁南县小水电建设的兴起在凉山州内算是较早的。1958—1989年,本县小水电建设从无到有,从小到大,由点到面,以至初具规模。

1985年以前,宁南县为数众多的小水电站,经济效益不高,大多只能维持简单的再生

产。1976—1985年,每年近10座小水电站报废,累计装机容量达1115千瓦。虽然如此,小水电站的良好社会效益仍为广大山区群众所关注,具有强大的吸引力。一方面报废了不少小水电站,另一方面更多较好的小水电站在不断涌现。

1987年以前,全县小水电装机容量5000千瓦(其中国营的940千瓦),小水电站总数200座(其中装机容量 $\leq 14$ 千瓦的站占全县小水电站总数的77%)。直到老木河电站建成,国营小水电站才真正成为宁南小水电的主体。

1987年,在黑水河上建成 $2 \times 2600$ 千瓦的老木河电站。至此全县小水电装机容量达10039千瓦。于是本县成为凉山州小水电装机容量最先达到上万千瓦的县。

至1989年底,全县有小水电站总数177座,装机容量10001千瓦(其中国营的4座,装机容量6060千瓦)。众多的小水电站星罗棋布于本县山区,其处数为全州之冠。若将1990年在建的近1000千瓦的小水电站计算在内,水能资源的开发利用占可开发量的15%。1989年全县发电量达3732万千瓦小时(其中国营的3320万千瓦小时),人均拥有发电量249千瓦小时。供电面最初只能是部分机关,而今全县25个乡镇都通了电,80%的农户照明用上了电灯。就装机容量、人均发电量而言,在国内属中上水平。

与1987年以前相比,1989年全县小水电站总数有所减少,小水电装机容量却在回升。

本县小水电站不断发展主要原因有二:1.资源点多,可选性大,易取水头,小水电装机容量小,对水量要求不高;2.适合山区群众居住分散与用电水平不高的状况,开发技术简单,经济上承受得了,在一定程度上又能满足农民物质文化生活的要求。

在以后较长一段时间内,宁南县电力供应仍将以开发小水电来满足需要。目前全县已建成的小水电站中无一站有调节水库,均属径流式开发。水资源的径流式开发有许多优点,如投资少而见效快,技术要求施工条件简单,不存在因建水库而使土地遭淹与移民问题,因此以径流式开发水能来发电,在小水电建设中被广泛采用。

宁南县办小水电的实践经验表明,在一定条件下(如水能资源丰富、经济落后、用电水平不高),径流式小水电站以高保证率确定装机容量较为稳妥。众所周知,径流式小水电站机组的出力受控于来水量的多寡。来水量的时空分布是不均的。洪水季节和集水条件佳者,来水量就大;枯水季节和集水条件差者,来水量就小。为确保机组的正常出力与安全稳定运行,来水量可靠与稳定是先决条件。以高保证率来确定装机容量是建立在来水量最不利条件上的,以便最大限度地保证机组的正常出力与安全稳定运行,这就起到了水库调节式电站的作用。本县是由小水电构成地方电网的,稳定可靠的骨干小水电站是必不可少的。否则将因电网安全稳定性差及可靠性差,而导致供用电双方难以发挥效益。

老木河电站就是以高保证率来确定装机容量的。其保证率高达95%,机组每年保证出力不少于8000小时。它可靠性好,稳定性高。企业自身取得了较好的经济效益,并成为宁南县地方电网安全稳定运行的坚强后盾。

目前,县内还不具备修建调节式小水电站的条件(如小水电建设资金不多、技术和施工有一定困难、现行用电供大于求等),而径流式小水电站供电的质量又能满足山区经济建设对电能的需求。对本县来说,高保证率的径流式开发水能资源是一举数得之事。

当然,以高保证率来比确定装机容量,对水能资源利用的确不够充分,但与不利用是

不同的概念。待条件成熟后，在县内还是应修调节水库，以便充分利用水能资源。

近年来，全县输电网络建设取得了较大进展。随着老木河电站建成投产，以此电源点为依托的35千伏输电骨干电网业已形成，经普格县向西直达凉山州首府西昌市，1989年输送电能2000多万千瓦时，为缓解西昌方面用电紧张状况作出了贡献。县境内，县城至松新35千伏变电站的建成，由东向西35千伏骨干线路的竣工，把宁南县自成体系的供用电网络与众多孤立的农村小水电站相连成一体。目前全县拥有10千伏配电线路274公里，低压线路1017公里，配电变压器容量9720千伏安，年用电量近1300万千瓦小时。

### 三、小水电建设的展望

根据2000年全国实现农村电气化的要求，水能资源的构成特点及山区经济发展对电能的需求量，宁南县须积极办好小水电建设。这是一项紧迫而艰巨的任务。据测算，2000年本县小水电装机容量需达到16000千瓦。年发电量不少于8000万千瓦小时。届时人口将有16万，人均有发电量500千瓦时。这相当于在1989年的基础上翻一番。

今后宁南县开发水能资源仍应以黑水河为开发重点；要加强国营电站主渠道作用，其单个发展规模控制在5000—6000千瓦为宜；国营与民办的小水电站装机容量之比大体保持2:1。1995年前，建设重点是输配电网的改造与配套，增大网络的覆盖面，提高电能的自用水平，增加小水电站的经济效益。宁南至华弹35千伏骨干输电线路需作为本期网络建设的重点。这些线路建成后，便有了贯穿宁南县全境的骨干输电线路，对地方自成体系的供用电网络建设奠定了基础。在网络建设的层次上，国营小水电站沿黑水河两岸向区乡的纵深地带推进，民办小水电站最后与国营电网连接，实现完整的供用电网络。

宁南小水电建设的健康发展，必将促进全县经济繁荣、社会进步。

## THE CONSTRUCTION OF THE SMALL HYDROELECTRIC POWER STATION OF NINGNAN COUNTY

Luo Zonghai

(Water Conservancy and Power Bureau of Ningnan County, Sichuan Province)

### Abstract

The hydraulic energy resources are quite rich in Ningnan County, distributed on the Heishui River (the length is 49km, the drainage area is 1,211km<sup>2</sup>, the average longitudinal gradient of the gully-bed 7—12‰, the throw within 3km is up to 37m) and 12 tributaries of the river. The annual precipitation of Ningnan is 970mm and the height difference between the ridges and valleys is 800—1200m.

The theoretical reserves of hydraulic energy in Ningnan County is  $38 \times 10^4 \text{kW}$  and the developable volume is  $7 \times 10^4 \text{kW}$ . The annual power generation is  $296 \times 10^5 \text{kW} \cdot \text{h}$ .

In 1989, there are 177 small water power stations in Ningnan County and the installed capacity is  $10^4 \text{kW}$ , power generation is  $3,732 \text{kW} \cdot \text{h}$ , and per capita has  $249 \text{kW} \cdot \text{h}$ .

The small water power stations which has been built belong to the river-run ones. The installed capacity of small water power is decided by the high guaranteed rate. The reasons are: 1. to ensure the units output while the water discharge in the dry season is extreme (discharge is only  $20 \text{m}^3/\text{s}$ ); 2. to gain better economic effects.

**Key words** Sichuan Province, Ningnan County, small hydroelectric power station, hydraulic energy resource, guaranteed rate

## 宁南气候拾零

宁南境内有金沙江(由南向北流)和黑水河(从西北往东南汇入金沙江),两条谷地内岭谷高差 2000—3000 米,地势西北高东南低。在太阳辐射、大气环流及特殊河谷地形的综合影响下,本县气候独特,呈现出比邻县干湿季更为分明的季风性气候,气候水平差异和垂直差异显著。

据 1959—1989 年宁南县气象站资料统计结果显示的特征如下。

本县年均温  $19.3^\circ\text{C}$ (金沙江河谷  $22.2^\circ\text{C}$ ),极端最高温  $39.9^\circ\text{C}$ (出现在 1963 年 6 月 6 日和 1969 年 5 月 18 日),极端最低温  $-3.1^\circ\text{C}$ (发生在 1962 年 1 月 29 日),1 月均温  $10.9^\circ\text{C}$ ,7 月均温  $25.2^\circ\text{C}$ , $\geq 10^\circ\text{C}$  积温  $6483^\circ\text{C}$ ,无霜期 320 天。县内年降水量 970 毫米,夏季 5—10 月降水量占年降水量的 91%,雨热同期,适宜大农业开发利用。但夏季降水量时空分布不均,有伏旱天气发生。年蒸发量 1938 毫米,年相对湿度 64%,加之夏季温高,故低山河谷区(海拔 600—1300 米)干热河谷气候突出。

本县年日照时数 2263 小时,年日照率 51%,太阳辐射强度  $53.5$  万焦/平方厘米 $\times$ 年(据推算)。因而生物能源、太阳能的开发利用潜力较大。

境内气候地域差异显著。与黑水河流域相比,金沙江沿岸干热河谷气候更为典型,年均温高出近  $3^\circ\text{C}$ , $\geq 10^\circ\text{C}$  积温达  $8085^\circ\text{C}$ ,年日照时数 2400 小时余,终年无霜,太阳辐射强度  $54.4$  万— $56.5$  万焦/平方厘米 $\times$ 年(亦据推算),年降水量 748 毫米,年蒸发量为年降水量三四倍。下垫面更炎热,更干燥。

宁南县东侧的金沙江西坡、黑水河两岸均为东南、西南气流迎风面。暖湿气流自南向北多沿黑水河谷地进入县内,沿坡面抬升。由于本县高差较为悬殊和地形复杂,加之季风环流、河谷效应、下垫面差异,使气候垂直差异也显著。最大降水出现在海拔 2200 米左右(年降水量达 1500—2000 毫米),海拔 2800 米左右年降水量减少为 1100 毫米。海拔 700—2500 米年均温由  $20^\circ\text{C}$  降至  $10^\circ\text{C}$ 。

四川省宁南县气象局 张德华