

乌江流域主要自然资源的优势与潜力*

杨定国 钟祥浩 陶和平

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所)

提 要 本流域农业、能源与矿产三类自然资源经济地位重要,组合配置甚佳,优势明显,开发潜力巨大。因而它属我国待开发优位区之一,应全方位增加投入,加速其区域经济发展进程。

关键词 乌江流域 自然资源 优势 潜力

乌江流域是我国国土开发整治总体规划中,选定的重点待综合开发的区域之一。当地自然资源是由多种资源类型组成的综合系统。资源类型不同,社会经济功就各异,在区域经济发展中的地位亦有别。现着重讨论乌江流域内在区域经济发展中占重要地位的农业、能源和矿产三类自然资源的优势与潜力;并以系统综合观点,对资源的数量与质量以及组合配置等方面进行了概略分析,以展示当地资源经济开发的前景。

乌江流域位于云贵高原东部的贵州高原境内。贵州高原向东过渡至湘西丘陵,向北过渡到四川盆地,南与红水河流域为邻。流域内地势自西向东(从上游到下游)逐级下降,平均海拔:上游的高原山地 1400—2000 米,中游的丘原盆地 800—1100 米,下游的山地丘陵峡谷降至 800 米以下。区内地貌破碎,沟壑纵横,谷地、平坝、丘陵、山地鳞次栉比,呈现多种地貌类型组合。因而本流域属典型的高原山地地区。

乌江流域土地面积 87920 平方公里,其间山地、丘陵和平坝分别占 82, 14 和 4(%)。

本流域处于我国亚热带湿润季风气候区内。由于受高原山地自然环境的影响和控制,随着海拔、相对高度及地理位置的区域分异,各类山地各自具有不同的水分、热量、植被状况及坡面物质运动特征,从而形成了多样的自然生态环境类型。

这种水热条件的区域分异,以及不同性状与类型的土壤组合,形成了生物适宜性不同、开发利用方向各异的自然生态环境类型。

因而流域内几类主要自然资源有如下特点。

一、农业自然资源的优势与潜力

自然资源的优势与潜力分析,往往需要一些参项指标。资源优势多以资源数量、质量及组合配置状况为表征,而资源潜力多取决于开发利用程度和合理程度。兹作如下叙述。

*“七五”国家重点科技攻关课题《长江上游水源涵养林、水土保持林营造技术研究》中之《长江上游生态环境和社会经济条件研究与评价》专题的部分成果。

参加部分工作的有:邵俐、游修跃、熊尚发、王建平等,谨致谢忱。

本文收稿日期:1991-11-12。

(一) 自然生态环境类型多样, 农业内部结构不合理

乌江流域多样的自然生态环境类型与广泛的生物适宜性, 既适于各种农作物的栽培种植, 也适于各种亚热带温带森林、经济林木和果树的生长发育。本流域显然是适合于发展综合立体农业和多种经营的一块宝地。

但是长期来以种植业(粮食生产)为主的不合理农业内部结构, 制约了上述优势的发挥。土地利用现状结构和农业经济结构的对比结果表明, 占流域面积33.4%的耕地产值占农业总产值的65.0—80.0%, 少数县份90.0%以上, 而占流域面积25.2%的林地(林业)、15.2%的草地(牧业)产值分别仅占农业总产值的6.1和1.0(%)。贵州省平坝县的典型调查结果显示, 与种植业相比, 投入林牧业的每个劳动力所创造的经济收益分别要高出近4和9(倍)。这说明作为当地基本农业自然资源——土地的利用潜力还较大。

改变这种不合理状态的关键在于: 因地制宜地合理综合开发农业自然资源, 即包括合理调整农林牧业用地结构, 科学安排粮食作物和经济作物的种植比例, 有计划施行陡坡耕地退耕还林还牧, 注重和加速发展林牧业等。

(二) 土地生物质生产潜力大, 现实产出低

乌江流域尽管海拔较高, 但地处低纬度, 故气候温暖, 降水充沛, 雨热同期, 四季分明。由流域内42个县市及特区的气象统计资料得知, 年均温10.5—18.3℃, 1月均温1.0—8.0℃, 7月均温17.7—28.7℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温2500—5990℃; 年降水量1000—1397毫米。显然当地水热优势明显。再则境内丰水高热期(表1)与植物生长旺盛期同步, 是土地生物质生产潜力大的基本保证。

表1 乌江流域内水热时间分配

Table 1 The precipitation and temperature for various seasons in the Wujiang Basin

季 度	水 分		热 量		
	降水量(毫米)	四季分配比率(%)	代表月	代表月均温(℃)	四季分配比率(%)
春	250—400	21.3—31.3	4	12.0—17.9	24.4—27.5
夏	430—686	39.8—55.4	7	17.7—29.0	36.7—41.5
秋	190—328	19.5—27.0	10	10.8—18.3	25.8—26.8
冬	25—85	2.8—6.6	1	1.9—6.3	5.9—11.7

乌江流域粮食作物的光合产量潜力达22.5—27.0吨/公顷, 乃至30.0吨/公顷^[1]。若按流域内粮食作物的籽粒与秸秆、根系各占50%计算, 则有机物质的理论产量潜力达45.0—60.0吨/公顷。然而1986年流域内粮食平均单产仅3.2吨/公顷, 这与理论产量潜力相距甚大。

此外流域内林牧业的生产潜力亦颇大。据测算, 乌江流域森林年平均生长量3.6立方米/公顷, 高出全国森林年平均生长量(1.8立方米/公顷)的1倍, 但单位面积活立木蓄积量仅57.0立方米/公顷, 低于全国79.5立方米/公顷的平均水平^[2]。黔中地区300多块马尾松人工林样地调查结果显示, 年平均生长量普遍从3.5立方米/公顷可提高到7.5

立方米/公顷,这说明现有林地尚有生产潜力可发掘。流域内每公顷草地仅产牛羊肉 2.1 公斤,奶 1.0 公斤和羊毛近 0.1 公斤,远低于国外的生产水平[分别为 81.1, 149.8 和 3.6 (公斤)]。

由上可见,乌江流域现有耕地、林地和草地还大有生产潜力可挖。即或目前农业生产水平较高的贵阳郊区和遵义—湄潭地区,水稻平均单产也仅 6.8 吨/公顷,只及理论生产潜力的 1/4—1/3。因此在增加投入、改善生产条件、实施科学经营管理的前提下,当地农林牧业的产量和产值皆有可能成倍提高。

(三)投入产出效益良好,现实投入低微

流域内农作物生长一年两熟,周期短,周转快,只要给予必要的投入,产出效益明显可见。例如农业生产水平较高的遵义县后坝乡,388 公顷水稻平均单产达 8.6 吨/公顷,高产地块单产达 11.0 吨/公顷(均为量算面积)^[3];若加上复种的小麦或油菜平均单产 2.4—2.7 吨/公顷,生产能力已达理论产量潜力的 50% 以上。良好的产出效益显而易见。

但长期以来,乌江流域与全国一样,农业投入普遍甚低。据粗略估计,流域内粮食生产的年平均投入多不足 300 元/公顷;耕地化肥用量即使在农业生产较发达的“黔北粮仓”遵义地区,也仅 170.0 余公斤/公顷。投入水平低下亦是显而易见的。

此外境内农田基本建设和水利设施差,岩溶区水源欠保证,有效灌溉面积仅及耕地面积的 20.0—30.0%。这就是说,旱地无灌溉条件,且占耕地面积 31.1% 的稻田用水亦难保证,保证灌溉的稻田面积仅 20.0—30.0%,最多 40.0% 左右。足见本流域农业属雨养型农业或处于靠天收获状态。耕地平均用电量为 187.5 千瓦·时/公顷,仅为全国平均水平的 1/3。机耕地面积仅及耕地面积的 0.1%,而全国平均水平为 35.0%。显然农业投入十分低微。这制约着农业生产与经济的发展,但也显示了发挥农业生产潜力的前景。

二、能源资源的优势与潜力

乌江流域是我国能源资源的富区之一,其中水能和煤炭是两种优势能源资源。

(一)水能资源的优势与潜力

1. 水能资源丰富,开发利用程度低下

乌江流域水系发育,河流众多,水量丰富,河床比降大。乌江干流流长 1037 公里,江口处年径流量 534 亿立方米;天然落差 2124 米,河床平均比降 2.05%,上游(化屋基以上)河床比降 4.29%。由 1979 年全国水能资源普查资料统计得知,乌江流域水能资源理论蕴藏量 1505 万千瓦,可开发量中能建 500 千瓦以上的水电站 267 处^[4]。

乌江干流规划的 11 个梯级水电站总装机容量达 879.5 万千瓦,这为我国目前最大的葛洲坝水电站装机容量的 3 倍多,在我国属可与黄河上游、红水河相媲美的水能资源富区之一。但乌江干流水能资源开发利用程度低下。建成投产的乌江渡水电站装机容量 63 万千瓦,即或包括在建的东风水电站装机容量 51 万千瓦,两者的装机容量也仅占乌江干流上 11 个梯级水电站总装机容量的 13.0%,开发潜力还十分巨大。

此外流域内支流众多,其中流域面积 > 1000 平方公里的一级支流 13 条,二级支流 7

条;流域面积 >100 平方公里和流长 >10 公里的支流239条¹⁾。流域面积 >1000 平方公里的20条支流,流长100—200公里,多年平均流量30—180立方米/秒,天然落差334—1484米,河床比降2.9—6.0%。因此乌江支流水能资源蕴藏量也很丰富。

乌江支流水能资源理论蕴藏量达462万千瓦,可开发量273万千瓦²⁾,占理论蕴藏量的59.2%。例如乌江下游左岸最大的支流芙蓉江,流域面积7793平方公里,流长231公里,多年平均流量169立方米/秒,年径流量46亿立方米,天然落差1108米,河床比降4.80%,水能资源理论蕴藏量58万千瓦,可开发量23万千瓦。但目前支流水能资源开发利用程度亦低下。众多支流中,除猫跳河(流域面积3188平方公里,流长181公里,流量56立方米/秒,天然落差550米,河床比降3.00%)6个梯级水电站于1974年全部建成投入运行外,其余支流水能资源开发利用差,不足可开发量的10.0%,亦大有潜力可挖。

由上可见,乌江流域水能资源的开发利用潜力相当巨大。

2. 开发条件优越,投资需求额小

开发水能资源的水电站建设是一项复杂的系统工程,涉及诸多方面。水能资源开发建设优势,与水电站站址(或库区)的自然环境优劣及库区淹没损失、移民数量和投资多少直接相关。乌江流域地势西高东低,自上而下逐级降低,河谷深邃,呈峡谷(尤其是在岩溶区),因此本流域河谷尤利于水电站建设。乌江干流11个梯级水电站,颇具淹没耕地面积小、移民数量少和投资省的开发建设优势(表2)。

表2 乌江干流梯级水电站的开发建设优势

Table 2 The favourable conditions for building hydroelectric step-station on the trunk of the Wujiang River

优势项指标	11个梯级水电站站名										
	普定	引子渡	洪家渡	东风	索风营	乌江渡 ¹⁾	构皮滩	思林	沙沱	彭水 ²⁾	大溪口
装机容量(万千瓦)	7.5	16.0	54.0	51.0	42.0	168.0	200.0	84.0	80.0	120.0	120.0
淹没耕地面积(公顷)	408.5	351.4	1426.9	536.6	16.7	1365.9	1791.8	1206.0	399.1	676.1	1001.8
移民数量(人)	3116	1348	24062	8018	52	10630	11337	7865	10298	17030	22661
投资概算(万元)	11561	39299	107210	65954	66023	141500	299382	124548	113649	183148	157049
单位电量投资(元/千瓦·时)	0.304	0.477	0.696	0.216	0.324	0.182	0.316	0.303	0.273	0.249	0.251

1)已建成63万千瓦,另拟扩建105万千瓦;2)长溪坝新坝址装机容量108万千瓦。

由表2可见,乌江流域开发水能资源的水电站建设中,淹没耕地面积、移民数量之小和投资之省,在全国少有。乌江干流11个梯级水电站建设,淹没耕地9180.8公顷,万千瓦装机淹没耕地0.4—24.6公顷(平均9.8公顷),这仅及红水河的84.0%,不及黄河上游的46.0%;移民数量约11.6万人,万千瓦装机移民1.2—446.0人(平均132.0人),仅及长江三峡水利枢纽工程万千瓦装机移民(588人)的22.4%;总投资概算约122.8亿元(以1980年不变价计算),按其保证出力363.4万千瓦、年发电量436.7亿千瓦·时计算,万千瓦装机投资1395.9万元,单位电量投资仅0.281元/(千瓦·时)。上述各项水能

1)贵州省林业科学研究所、贵州省林业科技情报中心,1988,乌江防护林建设学术论文集 前言,贵州林业科技, [3(总63)],封二。

源开发建设优势重要表征指标,在全国均属少有的低值。

彭水水电站长溪坝新坝址装机容量 108.0 万千瓦,保证出力 24.5 万千瓦,年发电量 53.7 亿千瓦·时,按 1989 年物价指数概算的工程总投资约 22.9 亿元,万千瓦装机投资 2120.4 万元,比原投资增加 25.0%,单位电量投资 0.397 元/(千瓦·时)。即或按此投资增额比率推算,乌江干流 11 个梯级水电站的工程总投资约 153.5 亿元,万千瓦装机和单位电量(千瓦·时)投资分别为 1744.9 万元和 0.351 元。这在全国水电站开发建设中亦是投资较低的优位区域之一。

(二)煤炭资源的优势与潜力

1. 煤种齐全,储量丰富,开发利用程度低

乌江流域煤炭种类齐全,分布广泛,储量丰富。流域内 70—80% 的县均有储量不等的煤炭资源分布,中上游地区分布集中成片。尤以上游六盘水和织(金)纳(雍)等地最为集中,煤炭资源之丰富在我国江南首屈一指,享有“江南煤海”之美誉。

全流域煤炭远景储量约 1100.0 亿吨以上,保有储量 320.0 余亿吨,其中贵州境内 315.5 亿吨,四川境内近 5.0 亿吨。按 1985 年生产能力 1100 多万吨计算,可供开采 300—400 年。仅就 1985 年底前经过精详普查的保有储量而言,流域内尚存在的煤炭开发利用潜力是:可新建或扩建年增加生产能力 200 多万吨,可供建矿井能力 2500 万吨;即或按 2000 年煤炭生产发展的可能最大规模 5000 万吨/年计算,亦可供开采近 70 年。煤炭开发利用潜力之巨大显而易见。

本流域无烟煤和烟煤兼具,两者的储量分别为 330, 80 (亿吨);烟煤中主要为炼焦用煤,占 50.0% 左右,且品种齐备,有气煤、肥煤、焦煤、瘦煤等。这是煤炭综合开发利用的优势基础。

2. 煤质好,埋藏浅,便于组合采掘

这是乌江流域煤炭资源的另一大优势。流域内的煤炭发热量大,热值高,一般为 4200×6000 (乃至 7000) 焦/公斤,其中无烟煤和贫煤达 4200×8000 (乃至 9000) 焦/公斤;无烟煤炭化程度高,挥发成分和含硫低,它是优良的化工原料;炼焦用煤灰分和含硫低,粘结性能好,适于发展炼焦工业,所产出的焦炭可满足冶金工业的高要求。

再则流域内煤炭资源埋藏浅,数亿吨至十余亿吨级赋存地,埋深多在 500 米之内,而千万吨至数千万吨级赋存地,埋深常在 200 米以内;且煤层多,倾角小,这些都利于平硐开采和提高矿井利用率,降低建矿投资和采矿成本。

(三)水电和火电互济,优势互补

乌江流域丰富的水能资源与煤炭资源两者的有机组合以及地域空间上的良好配置,可建水电站的地区往往都有较丰富的煤炭资源蕴藏,为水电和火电的同步组合开发提供了极为有利的条件。发展以煤炭为燃料的火电,有助于水电的调峰,提高电网供电的总体质量;而水电的发展,则可大大减少煤炭资源的消耗。因此本流域能源的开发与发展,具备水电与火电互济互补优势,这在全国也并不多见。

三、矿产资源的优势与潜力

矿产资源既是极重要的自然资源,又是区域开发建设的重要物质基础之一。矿产资源赋存状况(尤其是优势方面:种类、储量、品质、开采条件等),对开发效益影响巨大。

乌江流域地质构造复杂,沉积、变质、岩浆作用并存,海相陆相沉积皆备。于是矿藏成因类型复杂多样,沉积、变质(热液及接触交代)等作用并存,形成多种多样的矿床和矿产资源类型。因而当地具有矿产资源种类多样,储量丰富,产状良好,组合配置甚佳等优势。

(一) 种类多样

乌江流域具有多种多样矿产资源,当地属我国矿种极其丰富的区域之一。流域内已发现的矿种 82 个,占全国已发现矿种(162 个)的 50.6%;探明储量而又编入储量表中的矿种 52 个,占全国探明储量矿种(148 个)的 35.1%;在全国各省市市中名列前 10 位的 30 个矿种中,本流域拥有 26 个,占 86.7%;在全国居重要地位的矿种除有前已述过的煤炭外,还有铝磷铁锰汞等 10 余个。

(二) 储量丰富

乌江流域是我国矿产资源的富区之一。境内优势矿产甚多,潜在优势矿产不少。现择其经济地位重要的优势矿产分述如下。

1. 铝土矿

流域内有铝土矿产地近 40 处,探明储量产地 26 处。境内探明储量 3.83 亿吨(其中贵州境内 3.40 亿吨),保有储量 3.32 亿吨,在全国各省市市中仅次于广西而居第二位。此外还有远景储量 4.00—5.00 亿吨。值得一提的是:乌江中游是铝土矿分布集中区,其中贵(阳)铝(厂)矿区、遵义铝矿区和清镇猫场铝矿区属大型特大型矿区,探明储量在 0.40—1.50 亿吨。猫场铝矿区探明储量 1.50 亿吨,远景储量 0.60 亿吨,这为全国已知最大的铝土矿床。贵铝矿区铝土矿工业储量达 1.50 亿吨。

境内铝土矿品位高,质量好。三氧化二铝品位一般 50.0—76.0%,平均品位 65.3%,高于全国平均水平(63.4%);铝硅平均比值 6.3,高于全国平均值(5.5)。开采条件优越,如贵铝矿区可露采储量占该矿区总储量的 13.0%,遵义矿区拥有可供建年产 40 万吨铝土矿的露采矿山。1985 年贵铝矿区年采铝土矿 90 万吨,即或至 2000 年达到年采铝土矿 130 万吨,加上遵义(一期工程)和清镇猫场两个铝工业基地建成所需的铝土矿 270 万吨(推算值),共需 400 万吨,这样亦可开采 80—100 年。流域内铝土矿资源开发潜力巨大。

2. 磷矿

这是乌江流域极为重要的优势资源,保有储量 25.20 亿吨,居全国第二位;磷矿中磷富矿 4.58 亿吨,居全国第一位。流域内有开阳、瓮(安)福(泉)、织金、息烽四个磷矿区,但眼下仅前两个矿区有规模不大的开采,主要用于磷肥工业;磷化工尚待大力开发建设。

3. 锰矿

它是乌江流域重要的优势资源,探明储量 6500 多万吨,保有储量 5500 余万吨,其中

贵州境内 4500 余万吨。流域内锰矿主要分布于贵州遵义和四川秀山境内,分别为两省的大型锰矿基地。境内锰矿品位高,质量好,一般含锰达 24.1—27.1%,精矿含锰可达 30.0%以上。目前仅有小规模开采,用以生产二氧化锰粉和少量的电解锰。

4. 铁矿

乌江流域铁矿保有储量 2.3 亿吨,且与煤炭分布区相毗邻。本流域中上游富煤区域内,赫章与水城接壤地带的四个铁矿的保有储量就达 2.2 亿吨,可供年产钢铁 60 万吨(需铁矿石 150 万吨)的钢铁联合企业开采近 150 年。境内铁矿矿体厚度大,埋藏浅,倾角小,易于露采和平硐开采。但目前仅水城钢铁厂(中型企业)有部分利用,而大多数铁矿资源尚未开采利用。

5. 汞矿

乌江流域是我国重要的汞矿和汞生产基地。保有储量约 3.0 万吨(贵州境内近 2 万吨)。

此外流域内的硅石、铅锌、锑、硫铁矿、萤石和用途广泛的石灰石等亦有重要的开发利用意义。

(三)资源组合配置优势突出

工业经济是乌江流域经济的重要支柱之一。工业结构的形成与工业经济的发展往往有赖于资源赋存状况,在经济落后区域尤为如此。乌江流域不仅具有资源丰富的优势,而且具有资源组合配置合理的优势。流域内不仅能源与矿产有机紧密匹配,而且金属矿产与非金属矿产、有色金属矿产与黑色金属矿产、轻金属矿产与重金属矿产、稀有金属矿产与稀土元素矿产、化工非金属矿产与建材非金属矿产、冶金主原料矿产与辅助原料非金属矿产等有机结合共存,因此非常适合于组合配套的系统综合开发利用。

上述组合配置优势,为能源(包括煤炭和电力)工业和高耗能的原材料工业的开发建设与发展创造了丰裕的物质条件。因此乌江流域完全有可能建成我国重要的能源和原材料生产基地。在以发展能源、电力为先导的条件下,充分利用优势资源,配套发展高耗能的铝锰硅钛、钢铁及建材等原材料工业,建立磷肥和磷化工生产基地,增进区域经济发展活力,充分发挥现有机电工业优势,促进区域经济发展。

综合上述,乌江流域具备十分明显的资源组合配置优势,开发潜力极其巨大,属我国重要的待开发优位区之一,应当全方位增加投入,加速其区域经济发展进程。

参 考 文 献

- [1] 贵州省综合农业区划编写组,1988,贵州省综合农业区划,贵州人民出版社,第 36—40 页。
- [2] 蔡运龙,1991,贵州省土地资源开发的优势、问题与对策,自然资源,(4),第 26—31 页。
- [3] 遵义地区综合农业区划编写组,1988,遵义地区综合农业区划,贵州人民出版社,第 292 页。
- [4] 李文华等编者,1989,流域开发与管理,贵州人民出版社,第 117 页。
- [5] 吴迁,1991,把流域规划工作提高到一个新的水平,水电站设计,7(4),第 7—10 页。

SUPERIORITY AND POTENTIALITY OF THE MAIN NATURAL RESOURCES IN THE WUJIANG BASIN

Yang Dingguo Zhong Xianghao Tao Heping

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences*

& Ministry of Water Conservancy)

Abstract

The Wujiang Basin is located on the Guizhou Plateau in the east of Yunnan-Guizhou Plateau and between 104°18'—109°22'E and 26°07'—30°22'N. The total area of land in the basin is 87920km². The region, with the superiority of the profilic natural resources, good combination-disposition of resources, as well as large developing potentiality, is one of the most important regions for waiting development in China. The superiority and potentiality of the agricultural, energy and mineral resources are analyzed as follow;

1. The superiority and potentiality of agricultural resources reflected out the wide fitness of organisms, the various eco-environment types, unfit structures in agriculture, the high productive potentiality of biomass and lowest output fact of agriculture, and the high output benefit and the lowest small input. For example, the productive level of corn, that is 3. 2t/ha, is only 1/10—1/7 of the productive potentiality of photosynthesis; the inputed money is less than 300 yuan/ha and the use of chemical fertilizers is only up to 170kg/ha for the cultivated land.

2. The superiority and potentiality of energy resources are that the coal and hydraulic power are very rich, however the development is very poor. For example, the developed and developing resources of hydraulic power on the trunk of the Wujiang River account for 13% of the total reserve of hydraulic power; the ensured reserve of coal can be mined for 300—400a.

3. The reserves of mineral resources in the basin are very rich. Many minerals such as Al, P, Mn, Fe, Hg etc. occupy an important position in China. The reserves of the former two ones are the second in China. However, the most minerals are been slept. The development of bauxite is the greatest mineral in the quantity, but the present reserves of it (according to the greatest planned capability of production) can be mined for close 100a.

Key words Wujiang Basin, natural resource, superiority, potentiality