

中華人民共和國
水力資源普查成果

(分省)

第二十~三十一卷

滇 藏

中华人民共和国 水力资源普查成果

(分 省)

第二十~二十一卷

滇 藏

水利部编

前 言

遵照1977年4月水电部(77)水电规字第23号文《关于开展全国水力资源普查的通知》,以及此后有关水力资源普查的文件要求,积极开展了云南省水力资源普查工作。1978年初,昆明院对云南省水力资源普查工作做了布署,成立了普查组,负责云南省普查工作。1978年8月,云南省计委、省电力局、省水利局联合发出通知,召开了云南省第一次水力资源普查会议,对全省普查工作、分工、技术标准、普查范围等问题进行了讨论和安排。1979年4月至5月由昆明院对全省水力资源普查成果进行了汇编,并提出本成果。1979年5月由水电部规划局委托长办主持了长江上游片水力资源普查成果验收会议,进行了审查验收。1980年10月电力部委托水电总局在成都召开了全国水力资源普查总结验收会议,会议上对云南省成果进行了核实与最后验收。在历时一年半左右的普查工作中,普查理论蕴藏量一万千瓦以上的河流共300条,普查河流总长度达26000公里,现场查勘里程达900公里,重新量算的流域面积约30万平方公里。昆明院参加普查工作的同志前后大约25人,各专(州)参加这一工作的约30人,总耗工日约4000个工日。

关于云南省河流水力资源普查范围,按水电部规定以河流理论蕴藏量在一万千瓦以上和可能开发水电站在一万千瓦以上两者为重点,对一万千瓦至一千瓦的河流和电站,主要由各地方专(州)进行了调查和估算。对已建电站,装机容量在500千瓦以上的进行了统计。

关于这次普查的工作深度和方法问题,根据现有力量和资料情况,利用1/5万航测图和截至1977年整编流量成果,重新对各河流理论蕴藏量进行了计算,计算方法大多数采用分段计算法,对部份小河流也有采用功率系数法计算的。在汇编成果中,“可能开发水力资源”一项,多数根据已有资料进行汇编。但应该指出,这些过去的资料具有一定的阶段性和局限性,各种能量、工程量、造价等指标精度较差。这次,我们对南盘江、澜沧江、怒江干流梯级方案的能量指标,根据新的流量成果和开发方案,重新进行了计算,金沙江干流梯级开发方案,采用长办提供的成果,红河干流采用昆明院六十年代规划报告成果。对过去和现在都没有进行过梯级方案布置的许多支流,只列出理论蕴藏量,而“可能开发的水力资源”一项,现在“暂缺”。将来,随着各河流的不断开发和勘测设计工作的增加,“可能开发的水力资源”也将会有较多的变化。对“可能开发的水力资源”中各水电站,是按勘测设计工作深度来划分为一、二、三、四类水电站进行统计。一类是指勘测工作较多,能达到选坝阶段以上深度者;二类是指已进行了少量地质勘探工作和规划设计工作,对电站建设条件有了一般了解,能达到规划阶段深度者;三类是指进行过查勘和室内计算而没进行过地质勘探工作者;四类是指未进行过查勘只是室内估算水能指标者。

根据本次普查成果,云南省水力资源理论蕴藏量为10364万千瓦(年电量9078.66亿度)。其中一万千瓦以上的河流理论蕴藏量10141.75万千瓦(年电量8884.1亿度)。可能开发的水电站共458座(其中界河电站22座),总装机容量为7116.79万千瓦,年发电量为3944.53亿度。一万千瓦以上的水电站全省共213座(界河22座),装机容量7038.7万千瓦,年发电量3901.68亿度。全省已开发水电站装机容量在500千瓦以上的共83座(其中一万千瓦以上的有15座),总装机容量126.88万千瓦(其中一万千瓦以上的106.4万千瓦)。

目 录

前 言	
第一章 概 述	
一、自然地理概况	1
二、社会经济概况	3
三、能源简况	6
四、勘测规划设计工作情况	6
五、水力资源综述	7
六、今后工作意见	8
附 表:	
一、云南省可能开发的水力资源统计表	10
二、云南省可能开发水电站(装机一万千瓦以上)分规模统计表	12
三、云南省装机一万千瓦以上水电站分类统计表(情况甲、情况乙)	14
附 图:	
云南省水力资源分布图	
第二章 长江流域	
一、前 言	19
二、流域概况	19
三、勘测规划设计工作情况	21
四、开发任务和开发方案	23
五、开发条件和存在问题	26
六、今后工作意见	27
附: 一、二类电站简要说明	28
1. 虎跳峡电站	2. 白鹤滩电站
3. 溪罗渡电站	4. 向家坝电站
5. 磨房沟电站	6. 泸溪桥电站
7. 黄梨树电站	8. 象鼻岭电站
9. 小岩头电站	10. 洪石岩电站
11. 高桥电站	
附 表:	
一、长江流域(云南省境)可能开发的水力资源统计表	34
二、长江流域(云南省境)梯级电站技术经济指标表	40
三、长江流域(云南省境)装机一万千瓦以上水电站分类统计表	54
附 图:	
1. 金沙江干流梯级剖面图	
2. 硕多岗河、普渡河、洗马河梯级剖面图	

3. 牛栏江梯级剖面图
4. 横江、洛泽河梯级剖面图

第三章 澜沧江流域

一、前 言	59
二、流域概况	59
三、勘测规划设计工作情况	63
四、开发任务和开发方案	64
五、开发条件和存在问题	65
六、今后工作意见	66
附：一、二类电站简要说明	66
1. 功果桥电站	2. 漫湾电站

附 表：

一、澜沧江流域（云南省境）可能开发的水力资源统计表	70
二、澜沧江流域（云南省境）梯级电站技术经济指标表	76
三、澜沧江流域（云南省境）装机一万千瓦以上水电站分类统计表	90

附 图：

澜沧江干流梯级剖面图

第四章 怒江流域

一、前 言	95
二、流域概况	95
三、勘测规划设计工作情况	98
四、开发任务和开发方案	98
五、开发条件和存在问题	99
六、今后工作意见	99
附 表：	
一、怒江流域（云南省境）可能开发的水力资源统计表	100
二、怒江流域（云南省境）梯级电站技术经济指标表	102
三、怒江流域（云南省境）装机一万千瓦以上水电站分类统计表	108

附 图：

怒江干流（云南省境）梯级剖面图

第五章 红河流域

一、前 言	111
二、流域概况	111
三、勘测规划设计工作情况	115
四、开发任务和开发方案	118
五、开发条件和存在问题	119
六、今后工作意见	119
附：一、二类电站简要说明	120
1. 三江口电站	2. 马滩电站
3. 马堵山电站	4. 洒南江二级电站

5. 天生桥电站

6. 马鹿塘电站

附表:

一、红河流域(云南省境)可能开发的水力资源统计表	124
二、红河流域(云南省境)梯级水电站技术经济指标表	128
三、红河流域(云南省境)装机一万千瓦以上水电站分类统计表	140

附图:

红河干流、李仙江、盘龙河、泗南江梯级剖面图

第六章 珠江流域

一、流域概况	145
二、勘测规划设计工作情况	148
三、开发任务和开发方案	150
四、开发条件和存在问题	151
五、今后工作意见	152
附:一、二类电站简要说明	152

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 柴石滩水利枢纽 | 2. 大桥电站 |
| 3. 永红(雷打滩)电站 | 4. 抚仙湖抽水蓄能电站 |
| 5. 阿岗电站 | 6. 腊庄电站 |

附表:

一、珠江流域(云南省境)可能开发的水力资源统计表	156
二、珠江流域(云南省境)梯级水电站技术经济指标表	160
三、珠江流域(云南省境)装机一万千瓦以上水电站分类统计表	170

附图:

珠江干流(南盘江)、黄泥河梯级剖面图

第七章 伊洛瓦底江流域

一、前言	175
二、流域概况	175
三、勘测规划设计工作情况	176
四、开发任务和开发方案	177
五、开发条件和存在问题	177
六、今后工作意见	178

附表:

一、伊洛瓦底江流域(云南省境)可能开发的水力资源统计表	180
二、伊洛瓦底江流域(云南省境)梯级水电站技术经济指标表	182
三、伊洛瓦底江流域(云南省境)装机一万千瓦以上水电站分类统计表	184

附图:

龙江、大盈江梯级剖面图

第一章 概 述

一、自然地理概况

云南省位于我国西南边疆，地处北纬 $21^{\circ}09' \sim 29^{\circ}15'$ ，东经 $97^{\circ}39' \sim 106^{\circ}12'$ 之间，它土地辽阔，面积约为39万平方公里。云南省东边同贵州、广西相接，北边同四川毗连，西北隅与西藏接界，西面、西南方和南面分别与缅甸、老挝、越南诸国为邻。

全省地势西北高东南低，海拔高低异常悬殊，大致在70~5600米间。我国著名横断山脉位于我省西部，高黎贡山、碧罗雪山、云岭等大山系夹着怒江、澜沧江、金沙江由北向南而下，形成著名滇西纵谷区，河谷两岸一般山高数百米，更甚者达3000米。在云南东部和中部为著名云贵高原，有乌蒙山脉绵延。整个滇东、滇中地区是一片波状起伏的大高原。岩溶地貌在我省也很发育，主要在滇中和滇东南地区，但也有分布全省的小型山间盆地（云南俗称坝子）。全省山地和高原约占全省面积的93%，各种“坝子”约占全省面积的6%左右，还有天然湖泊，面积近1000平方公里。

云南省河流按流域划分有六大流域即长江、澜沧江、怒江、红河、珠江和伊洛瓦底江。除长江、珠江流域属国内河流，余均为国际河流。

长江干流发源于青海唐古拉山沱沱河源，从云南省西北角入境称金沙江，盘曲在云南省北面，从西向东流与四川省为界河和跨河，纳横江后出省境进入四川，在宜宾以下称长江，滚滚江水向东流，于我国上海市汇入黄海。金沙江在我省流域面积为10.8万平方公里，占全省面积的27.4%，省境内河长1650公里，落差2031米，出境处流量为4920秒立米。金沙江在云南省境的支流主要有硕多岗河、五郎河、黑白水河、漾弓江、鱼泡江、龙川江、普渡河、小江、以礼河、牛栏江和横江，较大天然湖泊有滇池、程海。

澜沧江发源于青海省唐古拉山东北坡，流经西藏昌都地区进入云南省西北角，自北向南流与邻谷怒江相平行贯穿云南省西部，在西双版纳州流出国境后称湄公河，最后在越南注入南海。澜沧江在云南省境流域面积为90200平方公里，约占全省面积的22.9%，干流在云南省境长达1227公里，落差1780米，出境处流量为2180秒立米。澜沧江支流较多，落差大和集中，较大支流有漾濞江、威远江、南班河、流沙河和二级支流西洱河，著名的洱海就位于西洱河上源。

怒江发源于西藏境唐古拉山南麓，在贡山县流入云南省，如澜沧江一样自北向南奔流在西部高黎贡山和怒山之间，在德宏州东南隅流出国境入缅甸，改称萨尔温江，最后在缅甸注入安达曼海。怒江在云南省境流域面积为39,544平方公里，占全省面积的10%，干流在省境内长达621公里，落差1123米，出境处流量为1840秒立米。怒江小支流较多，如羽毛状广布两岸，较大支流只有南丁河和猛波罗河，其中南丁河以单独水系入缅甸后汇入萨尔温江。

珠江流域在云南省内有南盘江、北盘江和西洋江三大水系，以南盘江为珠江干流上源。南盘江发源于云南省沾益马雄山，河道以“U”字形流经滇东中部地区，支流黄泥河汇入后出省境为黔、桂两省界河，入广东省后称西江，在广东汇北、东两江始称珠江，在珠江

三角洲注入南海。北盘江在南盘江流域北面，流域面积较少，在我省境主流称革香河，下游经可渡河（为黔滇界河）进入北盘江，汇入珠江干流。西洋江水系在南盘江流域南面，主流称驮娘江，省境流域面积也不多，在文山州剥隘处入广西境，经郁江汇入珠江干流。珠江流域在我省境流域面积为57671平方公里，占全省面积14.7%，干流南盘江在省境河道长度为651公里，落差1414米，出境处流量为506秒立米。南盘江主要支流有巴盘江、曲江、泸江、甸溪河、清水河和黄泥河。流域内还有较大天然湖泊抚仙湖、星云湖、杞麓湖和阳宗海。

红河流域的干流亦称红河（或称元江）发源于云南省巍山县，河流从西北向东南流，在河口县经过一段界河后流入越南，最后注入南海。红河干流在省境内长度为677公里，落差为2510米。出境处流量为450秒立米。红河主要支流有绿汁江、小河边河、李仙江、藤条江、盘龙河等，其中李仙江、藤条江、盘龙河和其他一些小支流均各自单独流入越南国境后分别汇入红河干流。红河流域干支流在云南省境流域面积为77269平方公里，占全省面积的19.6%。

伊洛瓦底江流域在云南省面积不大，共有流域面积21419平方公里，独龙河位于云南省西北隅，是伊洛瓦底江干流在我国上源的一段河流，河长约80公里，发源于西藏，流经云南省贡山县的西部流入缅甸，最后注入孟加拉湾。龙江和大盈江为伊洛瓦底江在我省主要支流，均发源于腾冲县境，分别流入缅甸后汇入伊洛瓦底江。

云南省，由于地处低纬度地区，西北面还有世界最大最高的高原——青藏高原及其延伸的山脉，南面又近海洋，造成了高原型季风气候；加以云南省地形错综复杂，高低悬殊的地势使全省气候垂直变化明显，气候类型多样，有的地区长冬无夏，春秋较短，如昭通地区（不包括低热河谷区）、曲靖地区北部和滇西北高原地区。有的地区终年如夏，一雨便成秋，如滇南元江、河口地带，其余大部分地区全年气候温和，有四季如春之誉，如春城昆明就是一例。

云南省距海洋较近，水汽供应充沛，北高南低的地势又有利于水汽凝结，因此降水量较多，全省年降水量平均在1100毫米左右。由于地形复杂，各地距海洋远近有别，全省各地年降水量分布极不均匀。最小雨区在金沙江上段，平均年降水量只有500毫米，最小值为300毫米；多雨区分布在滇西南和南部，平均年降水量在1800~2500毫米，最高达2800毫米。年降水量分布规律大致由北部、中部向东、南、西三面逐渐增多。年降水量在全年时间分配上很不均匀，一年中干湿季明显，每年11月至次年4月、5月为干季，5月以后至10月为雨季，在雨季中降水主要集中在6至8月，约占全年的60%。由于干季雨量少和雨季开始较迟，春旱成为云南一般规律，几乎年年都有。雨季中各河流虽有洪水和泥石流灾害，但山洪退得快，时间短，受灾面积小。因此，洪灾要较旱灾影响少得多。

云南省境内河流众多，水力资源理论蕴藏量在1万千瓦以上的河流就达300余条，估计把小河流计算在内要达600条左右。各河流由于流域面积、地形、地质和气象等条件差别很大，因而水文特性变化也大。就大多数河流来说，年迳流深度在300至400毫米，最小的可在100毫米，最大的局部地区达到1800毫米。金沙江、怒江、澜沧江三江的水量因受流域内高原融雪和森林调节影响，流量年内变化较少，实测年最大、最小流量比值约在10~30倍内，这个比值一般由上游往下游递增。枯水期大约在2、3月份，4月份受融雪影响开始涨水，最大洪峰多发生在8、9两月。南盘江和红河流域与以上三江比较，迳流在年内和各年变化要较大些，枯水期要延至5、6两月，有时洪水期要延至10月或11月初。高海拔（2000米以上）地区和岩溶地区各支流，迳流变化较为稳定。全省干、支流固体迳流一般不算严重，各大江河含沙量均在每立米1~2公斤以内。

云南的地质构造十分复杂，构造型式多种多样，且具有长期持续发展的历史。在构造部位上，西部为藏滇地槽褶皱系的横断山褶皱带，北部为昆仑秦岭地槽褶皱系的雅江地槽褶皱带，东部为扬子准地台。构造体系以经向构造体系为主，次为歹字型构造体系和山字型构造体系，并发育有纬向构造体系和北东向构造体系。

怒江、澜沧江、金沙江流域位于云南省西部，属歹字型构造体系与经向构造体系复合部位；红河流域属于滇西帚状构造红河旋回构造带与滇南山字型构造西翼反射弧复合部位；南盘江流域属于滇南山字型构造东翼反射弧与南岭纬向构造带西延片断复合部位。

晚近时期，云南主要构造体系的活动仍然比较明显，尤其在多体系复合部位，往往是发震区和地热异常区。省内地震烈度，据国家地震局云南分局资料，初步分析，有历史记载的震中地区有滇东地震带（包括巧家、东川、嵩明、昆明至建水），滇西地震带（包括中甸、洱源、剑川、下关）和腾冲～澜沧地震带（包括腾冲、龙陵、潞西、澜沧），地震烈度一般为Ⅶ～Ⅷ度，个别地区如峨山可高达Ⅸ度，其它地区一般可按Ⅶ～Ⅷ度考虑。

省内地层出露较全，自元古界至新生界均有分布。最老地层为昆阳群、板溪群及元古界浅变质岩系。下震旦统、侏罗系、白垩系、第三系为陆相沉积；上震旦统、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石灰二迭系及中晚三迭统为海相沉积。云南东部石炭、二迭系石灰岩岩溶现象普遍发育。三迭系地层广布。缺失侏罗系、白垩系地层。

岩浆岩活动剧烈，除侵入岩外，并有多期火山喷发，自前泥盆统至第四系各层中均有火山岩夹层。滇东北、滇西基性和超基性火成岩分布较广，滇西、滇南尚有大面积花岗岩体及变质带呈条带状展布，深、大断裂往往为多旋回岩浆活动的直接通道。

省内地下水动力条件、地下水类型随所处构造部位及沉积建造的不同迥异。滇西以构造裂隙水为主要类型，岩溶地下水及孔隙水次之；滇东以岩溶地下水为主要类型，构造裂隙水及孔隙水次之。由于构造的影响，使它们各自成为单独的水文地质单元。一般地下水位均随基岩面起伏，地下水一般补给河水，各水系均为当地流域排泄基面。省内温泉出露较普遍，尤以滇西为最。

云南省矿产资源比较丰富，业已探明矿种有100多种，其中有色金属、磷矿、钾盐矿储量居全国首位。云南个旧市有锡都之称，储量达110余万吨。铜矿全省储量达700多万吨，其中集中在东川矿区储量达200多万吨。铅锌矿点多量大，全省储量达1800多万吨，其中兰坪矿区储量达1100万吨，是世界罕见大矿区。铝矿资源也大，储量达1800万吨。云南铁矿储量达30余亿吨。其中近二年发现的景洪地区大型铁矿床储量达20亿吨，该矿品位一般较低。具有较大开发价值的新平铁矿区，储量达4～5亿吨，品位高达50%。其余有开发价值大型矿床还有滇东南地区的锰矿、保山钛铁矿，贵金属中墨江镍矿和弥渡铂矿。云南磷矿储量极为丰富，具有7亿多吨，集中在昆阳地区储量就有4亿多吨。钾盐矿储量也很大，有540余万吨，集中在滇南江城矿区有400余万吨。石灰岩等建筑材料资源遍及全省各地，可以大量开发。

二、社会经济概况

云南省是我国西南边疆的省份，全省面积约39万平方公里，也是一个多民族省份。全省

人口据1978年底统计约3100万人，其中农业人口2800万人。人口中汉族占 2/3，少数民族占 1/3。全省人口密度以中部、东部居多，西北、东北和南部人口稀少。全省耕地据 1978 年统计共有4000万亩，约为全省面积的 7 %，耕地中水田有1500万亩，其它耕地占2500万亩。按我省六大流域其人口、耕地分布如表 1。

云南省（分流域）人口、耕地统计表 表 1

项 目	流 域 单 位	金	澜	怒	红	珠	伊 底	全
		沙	沧	江	河	江	洛 瓦 江	省
流域面积	平方公里	108000	90200	39544	77269	57671	21419	394103
总 人 口	万人	1058	466	200	549	696	122	3091
农业人口	人	901	434	188	517	616	111	2767
耕 地	万亩	1256	794	305	716	775	213	4059
水 田	万亩	379	302	112	291	305	138	1527
每农业人口占耕地	亩/人	1.4	1.83	1.62	1.4	1.26	1.92	1.48
每农业人口占水田	亩/人	0.42	0.7	0.6	0.56	0.5	1.24	0.55
耕地利用率	%	7.7	5.8	5.2	6.2	8.9	6.7	6.8
单位面积人口	人/平方公里	98	51	51	71	120	58	78

云南省有着优越的自然条件和丰富的天然资源，解放后，在党和政府领导下，正在得到逐步合理开发和利用，生产力不断得到发展，人民生活也有很大改善。据1978年我省统计资料，工农业总产值共达96亿元，其中工业为56 亿元，占工农业总值的 58.5%，农业为 40 亿元。云南省解放前基本没有大工业、重工业，连手工业也不多，最普通日用品和食品大多靠外地输入。由于云南省资源丰富，现在已先后建立了有色金属、钢铁、煤炭、电力、机械、化工、食品、纺织、建材等工矿企业。工业在工农业总产值比重已由解放初期的16.7%提高至 58.5%。据1978年统计，我省钢产量为35万吨，煤炭1500万吨，机床2300台，电力52亿度，化肥143万吨，磷肥79万吨，食品工业中制烟、制茶、制糖也有很大发展，除满足省内需要还有大量输出，其他轻工业等产品自给水平也逐步提高。可以预计，由于云南资源条件好，随着我国“四化”实现，云南省将在有色、冶金、化学、电力等方面有更大发展。

云南省农业主要以粮食作物为主，粮食作物的播种面积占全省作物播种面积的 90%左右。粮食总产和单产水平都比较低，据1978年统计资料，全省粮食总产只有 170 亿斤，按全省人口平均不到600斤。粮食单产为400余斤，但比解放时不论总产和单产都增加了一倍多。云南省发展经济作物自然条件优越，全省经济作物有烤烟、甘蔗、茶叶、花生、油菜籽、棉、麻、橡胶、药材等品种，种植面积也较大。据1978年统计，云南年产香烟达63万箱，年产糖达13万吨。此外，林业、畜牧业资源也很丰富，林木的蓄积量占全国的八分之一。金沙江、澜沧江流域蓄积量占全省一半以上。云南木材生产除能满足本省需要外，还有大量外运。总之，云南省在发展农业上，气候、土地、水利资源条件都很优越，不论是粮食作物、经济作物、林业和畜牧业生产潜力是很大的。随着我党工作着重点的转移，可以预料，我省农业将会有一个根本性改变。

云南省农田水利建设发展还是比较快的。全省截至 1978 年统计，大、中型水库共 89 座（其中大型 1 座），总库容 28 亿立方米，水库灌溉面积 224 万亩。按我省六大流域分别统计于表 2。

1978年云南省已建大、中型水库及水库灌溉面积汇总表

表 2

流 域	项 目	水库工程		灌溉面积 (万亩)	备 注
		座数	总 库 容 (万立方米)		
全 省	总 计	89	280765	223.9	
	其中：大 型	1	55300		
	中 型	88	225465		
金 沙 江	合 计	32	132645	79.52	
	其中：大 型	1	55300		毛家村水库
	中 型	31	77345		
澜 沧 江	合 计	8	22099	25.0	
	其中：大 型				
	中 型	8	22099		
怒 江	合 计	4	8432	5.88	
	其中：大 型				
	中 型	4	8432		
红 河	合 计	10	18849	18.3	
	其中：大 型				
	中 型	10	18849		
珠 江	合 计	33	94690	90.6	
	其中：大 型				
	中 型	33	94690		
伊 洛 瓦 底 江	合 计	2	4050	4.59	
	其中：大 型				
	中 型	2	4050		

解放前，云南省交通运输业十分落后，交通闭塞，那时全省只有 1/3 的县城通汽车；铁路只有滇南的滇越窄轨铁路，通车里程在 500 公里左右；航空运输和内河航运几乎是一片空

白。解放后在毛主席和党中央的重视和关怀下，云南省交通有了很大发展，不仅改建了原有公路和铁路，提高了运输能力，而且还新建了以昆明为中心的全省四通八达的公路网，实现了县县通公路，并新建了与国内标准铁路相通的贵昆线和成昆线。内河和湖泊航运也有了发展。航空运输方面，通过昆明港与国内大、中城市均有定期航班，而且还有至仰光的国际航线，省内保山、思茅、昭通等地也有定期航班。总的说来，云南省内交通仍以公路为主，省外靠铁路为主。1978年云南省公路年运输量达1400万吨。

三、能源简况

云南省能源资源以水力为主。水能资源丰富，全省理论蕴藏量达1亿多千瓦，约为全国1/7。云南省煤炭资源也较丰富，预计到1980年，储量可达160亿吨，多为褐煤，发热值低，一般在2000大卡/公斤，有利于火电的发展。煤炭主要分布在我省东部，以曲靖地区和昭通地区最多，红河州、楚雄州次之。矿区以昭通矿区最多，在131平方公里内褐煤储量达110亿吨，其次，曲靖老厂矿区有20亿吨，恩洪、小龙潭煤矿有10亿吨左右。大多数矿区为露天开采，对建设坑口火电厂很有利。

云南省解放前全省发电设备容量只有1.3万千瓦，年发电量5100万度，解放后到1978年底全省共有发电设备容量120万千瓦（按装机容量在500千瓦以上统计），年发电量50.4亿度，其中水电设备容量为72万千瓦，年发电量为26.84亿度。全省电力分由省属大电网和地方小电网管理，大电网的发电量占全省80%。现全省各县均已用上了电，其中有设备容量达1000千瓦以上或由大电网供电在1000千伏安以上的县已达100多个。全省各公社用上了电的已在80%左右。截至1978年底止，全省大电网内发电装机容量为92.8万千瓦，年发电量42亿度。其中水电装机容量53.6万千瓦，年发电量21.8亿度，水电占全省网内的装机60.5%和年发电量的52%。全省网内1978年发电最高负荷为71万千瓦（其中送贵州2万千瓦）。网内最高电压等级为220千伏。

四、勘测规划设计工作情况

云南省水力资源丰富，早在解放前就建成有几千千瓦的水电站，如昆明市近郊石龙坝水电站是我国最早建成的水电站，当时建成装机容量为500千瓦。解放前，为了取得动力，在一些中、小型河流上做过一些勘测设计工作，如泸江、螳螂川、西洱河、洒渔河等。解放后，党和人民政府非常关心开发云南省水能资源。五十年代初就改建了昆明市石龙坝电站，新建了东川黄水箐水电站和开远泸江水电站。1953年，由当时燃料工业部成立了云南水电勘测队，积极开展了水能资源普查和水电勘测工作，在北京水电总局设计处主持下，选定开发以礼河电站和六郎洞电站。1956年在云南勘测队基础上开始筹建昆明水电勘测设计院，负责全省水电勘测设计工作，1957年正式建院以迄于今。

解放以来，云南省水利、水电、航运三个专业系统对全省河流分别做了大量勘测规划设

计工作。昆明水电院二十多年来主要担负河流水能资源开发的勘测设计工作。云南省河流众多，昆明院已进行过勘测设计工作的河流仅占其中少部份。由昆明院负责勘测设计并已开发的河流有以礼河、六郎洞、绿水河、西洱河、黄泥河等。曾进行过大量工作的河流有南盘江、牛栏江、漾濞江、红河（三江口至八黄河段）和金沙江（龙街至白鹤滩）等，还有近几年开始大量工作的澜沧江（功果桥至四家村河段）。进行过少量工作的河流和水力地址有：文山盘龙河、洒渔河、南溪河，还有金沙江上的虎跳峡。其余多数河流只进行过普查和查勘，如怒江、伊洛瓦底江干支流。现将昆明院历年（至1978年底止）完成勘测实物量，按流域统计，列于表3。

昆明院历年完成勘测实物量汇总表 表 3

流 域	项 目	测 量 (平方公里)	地 质 (平方公里)	钻 探 (米)		山 地		备 注
				机 钻	土 探	平洞 (米)	坑槽(立米)	
金 沙 江		20242.6	67218.5	48133.5	7076	3780	88670	地质均 折算为 标准工 作量。
澜 沧 江		13515	55991.6	43578.6	341	3619.6	19211.5	
怒 江		73						
红 河		8103	19430	12993	288	1510	76216	
珠 江		11089.4	60540.1	64924.5	797	6404	65658.5	
伊洛瓦底江								
全 省		53023	203180.2	169629.6	8702	15313.6	249756	

此外，由昆明院负责地方小型水电站设计的共80座，装机容量达24万千瓦，其中已投产的65座，装机容量17.7万千瓦。

五、水力资源综述

云南省水力资源普查工作早在1955年时就开始了，经过三年多室内计算和外业查勘的河流达130多条，于1960年初汇编了《云南省水力资源蕴藏量计算表》，提出了全省蕴藏量为1.1亿千瓦。1962年3月和1970年10月，昆明院根据对某些河流已有新的和精度比较高的落差和流量资料，修改了全省的河流理论蕴藏量，分别提出了1.03亿千瓦和0.906亿千瓦的数字。本次水力资源普查中，又重新计算核定，全省水力资源理论蕴藏量为1.0364亿千瓦。历次普查成果比较，从总的数字看变化不大，但对某一条具体河流而言，数字变化还是大的。全省水力资源各类统计数字成果详见附表一。

云南省各大江大河干流的开发，除金沙江目前有漂木和局部通航问题，澜沧江下游靠近国界处有局部通航问题外，其余河道综合利用均较简单。因此，这些河流的开发主要目标为发电。河流开发方式，除南盘江干流上中游有引水式开发外，其余均为堤坝式开发。一般坝较高，为100米至300米，但库容系数均小。各大江大河的支流开发，多数以发电为主，也有少数综合利用工程，兼顾发电和灌溉等。支流开发方式多数为引水式或混合式，少数为堤坝

式开发。不少河流上游都可以找到调节水库，有利于下游开发。云南水电开发方式除上述几种外，还有跨流域引水和抽水蓄能等特殊开发方式。全省可能开发水电站共 458 座（其中一万千瓦以上 213 座），装机容量 7116.8 万千瓦（其中一万千瓦以上的装机容量为 7038.7 万千瓦），年发电量 3944.5 亿度（一万千瓦以上的为 3901.7 亿度），详见附表二、附表三。

云南省水力资源具有下述一些特点：

1. 资源储量大，分布广而又集中，十分有利于开发。云南省地处云贵高原，地形高程变化大，形成河流天然落差大，金沙江、澜沧江、怒江、红河、珠江五大流域的干流在省境内落差达 1000 至 2000 米，支流落差也多数在 1000 米左右。各河流干、支流流量也是比较大的，平均每平方公里产水量达 30~40 万立米。其中金沙江、澜沧江和怒江干流还从省外流入流量共约 5600 秒立米（年水量 1760 亿立米），相当于云南全省境内流域面积产水量。由于落差大、流量大，因此水力资源理论蕴藏量大。据这次普查统计，全省理论蕴藏量在 1 万千瓦以上的河流有 300 条，估计全省大小河流共达 600 多条，这些河流水能资源分布于全省各地，每个社、队都有条件就近开发本地区河流水能资源。另一方面，云南省河流水力资源集中，如金沙江、澜沧江、怒江三江干流可开发水电站 28 座，装机容量达 5900 万千瓦（省界河流按 1/2 统计），占全省可开发水电站总装机的 85%，平均每座电站装机容量 210 万千瓦，个别电站装机容量达 1000 万千瓦。对许多支流来说，也有很多落差集中和流量大的河段，单位河长出力达 1~3 万千瓦/公里，如文山盘龙河。

2. 资源分布规律。按河流来讲，全省水能理论蕴藏量集中在金沙江、澜沧江、怒江三大流域，共 8552 万千瓦，占全省 82.5%，其中三江干流为 6310 万千瓦，占全省 60%。其余红河、珠江和伊洛瓦底江三流域仅占全省 17.5%，而且这三个流域干流理论蕴藏量均比支流少。从地区分布来说，水能资源主要集中在云南省西部和北部，其次为南部，中部最少。按可能开发水电站的地区和河流分布来说，大体也和理论蕴藏量分布一样。全省有 80% 以上的可能开发水力资源的装机容量集中在大于 75 万千瓦的 22 座水电站上。

3. 水电站开发方式。金沙江、怒江、澜沧江、红河干流均是堤坝式开发，南盘江上、中游既有引水式又有堤坝式，下游则为堤坝式开发。各级支流主要采用引水式开发方式，部份采用堤坝式，也有混合式或跨流域开发的，个别利用天然湖泊（如抚仙湖），还可以修建抽水蓄能电站。

4. 水力资源的开发条件较好，有利因素多。许多电站出力大，发电量多，单位千瓦混凝土工程量低（一般一千瓦为 1.5~3.0 立米），河床冲积层浅（据已查明的河流一般在 35 米以内，金沙江则深一些），综合利用简单，水库淹没损失较少，水电站之间由于水文和水库条件差异，可以互相补偿提高出力效益等。开发不利条件是：许多电站库容系数小（多数在 0.1 以内），电站调节性能差，峡谷地区修建高坝技术条件复杂，施工困难，生活供应也较困难，地质较复杂，砂料缺乏等。

六、今后工作意见

一、云南省河流众多，水力资源十分丰富，并具有许多优越水力地址。解放以来，虽然做了大量勘测设计工作，但只占全省水力资源开发工作的极少部分。目前云南省水电建设很

不适应四个现代化发展的需要，究其原因，其中水电建设前期工作——勘测规划设计工作，不适应建设的需要是一个重要原因。为此，今后首先要加强勘测设计力量，尽可能多地做一些河流规划和水电站初步设计，做到对云南省水力资源情况明、家底清，国家需要什么样电站，就可以上什么电站。

二、当前勘测设计工作周期长，许多中小河流和大中型电站进点以后，往往长达十多年才能转移，除体制和管理问题外，主要是勘测设备落后，如进行野外测量、地质、山地工作基本上靠人工作业，设备陈旧、工效低，质量差；野外作业受气候、自然条件影响很大，工作条件差。目前国内外已有很多先进勘探设备和仪器，特别是当前利用航测、陆摄遥感等新技术，应大力推广。

三、积极做好河流规划选点工作。过去昆明院工作安排，着重在当前建设项目和电站初步设计工作，对河流规划和选点工作特别是选点工作重视不够。规划的勘测设计力量都很薄弱。因而往往先定点作某电站初设，然后不得已补作河流规划，颠倒基建程序，耽误时间，影响质量。云南河流多，电站也多，对电源选点应有不同方案进行比较，才能使水电建设做到多快好省。

四、建议上级加强对勘测设计工作的领导和设计方案的讨论审查工作。水电建设牵涉面广，投资大，技术性强，过去水电建设的各种设计方案多变，往往影响水电建设进度和投资，使国家遭受很大损失。昆明院勘测队在进点后也不时发生几进几出情况。方案多变，一方面由于对自然条件认识不足和勘测设计工作做得不够所引起的，另一方面也由于我们对水电建设的各种社会条件（如施工设备、材料来源、投资、用电水平等）和对党的方针政策理解不够，规划选点指导思想忽左忽右所产生的，因此必须加强领导，发扬技术民主，尽量使设计方案少变或不变。

五、加强中小河流的规划利用工作。云南省中小河流特别是小河流的水电开发，主要由地方专州、县、社负责，他们往往限于人力和单从见效快的观点出发，对河流开发方案和水利水电结合问题研究得少或者根本没有考虑。云南省现已建设了上百个装机在500千瓦以上的小水电，装机20余万千瓦。从这些已建小水电站情况来看，有许多开发方案不合理而且妨碍了下一步资源开发利用。许多地方往往受到行政区域划分限制，在上下游之间争好的资源，个别的还发生水电纠纷。现有农村小水电装机利用小时数很低，平均还不到2000小时，为了提高这类电站利用小时数，搞好河流水利水电结合是个重要措施。还有，水利部门计划兴建的一些大型水库，往往由于水利、水电业务分工和建设投资按系统划分，也不能很好利用水力资源。这些问题都要求有关上级采取一定措施加以解决。

六、关于水电建设和铁路建设配合问题。云南省大江河上水电站建设需要有铁路，而铁路建设往往需要沿大江河河谷通过，因此这两个部门之间需要很好联系配合，起到相互促进作用，使铁路修建不会限制水电建设。当前主要是澜沧江开发和滇藏铁路建设需要相互协作配合。

七、为了实现在云南省金沙江、澜沧江、怒江建设成强大水电基地，还需要相应地建设水泥厂和钢铁厂，做好交通道路、生活基地、主副食品供应和新兴城市设立等综合规划。

八、积极开展对大江河上建设巨型水电站的科研工作。金沙江、澜沧江、怒江上的巨型水电站大坝高度一般都在150米以上，有的还可能达到300米以上，电站装机容量都在百万千瓦甚至达千万千瓦。这些巨型水电站在世界上都是少有的，要建设这些水电站需要解决很多在水工、地质、施工、机电专业方面过去还没有解决过的技术问题，而这些技术问题都需要通过必要科研工作才有可能解决。

云南省可能开发

编号	流域	河流名称	理论蕴藏量 (万千瓦)	可能开发水力	
				电站总数	装机容量 (万千瓦)
I、	长 江		3950.45	$107 + \frac{9}{2}$	3543.53
		(长 江) 其 它	74.60		
II、	珠 江		406.88	$60 + \frac{12}{2}$	185.94
		(珠 江) 其 它	17.77	5	1.08
III、	西南国际		5784.42	$177 + \frac{1}{2}$	3362.38
		(西南国际) 其它	129.88	87	23.86
	全 省	(I + II + III)	10141.75	$344 + \frac{22}{2}$	7091.85
	全 省	(包括“其它”)	10364.00	$436 + \frac{22}{2}$	7116.79

的水力资源统计表

附表一

资 源	其中：已开发水力资源			备 注
年发电量 (亿 度)	电站总数	装机容量 (万千瓦)	年发电量 (亿 度)	
1954.91	22	40.76	20.85	蕴藏量一万千瓦以上河流 蕴藏量一万千瓦以下河流
92.32	$13 + \frac{1}{2}$	42.64	21.68	蕴藏量一万千瓦以上河流
0.51	2	0.30	0.11	蕴藏量一万千瓦以下河流
1883.25	23	37.02	17.28	蕴藏量一万千瓦以上河流
13.54	22	6.16	3.69	蕴藏量一万千瓦以下河流
3930.48	$58 + \frac{1}{2}$	120.42	59.81	
3944.53	$82 + \frac{1}{2}$	126.88	63.61	