

# 云南省粮食生产与水供应情势分析

李攀 (云南农业大学水利水电与建筑学院, 云南昆明 650092)

**摘要** 近10年来,云南省粮食产量在波动中增长,从2000年的1 467.8万t增长到2010年的1 531.0万t,灌溉是该区粮食高产稳产的重要保证。农业是用水大户,工农业用水比约为1:3,水资源供需的主要矛盾在农业。目前云南部分地区用水紧张,随着工业和城镇的发展,农业用水份额将继续减少;同时,受频繁的旱涝灾害、日益严重的水污染、水资源的空间分布与经济社会发展不匹配和水资源开发难度大,利用效率低,浪费严重的影响,农业供水保证率将进一步降低。要继续保证或发展该区的粮食生产规模,该区的农业用水情势有恶化之势,急需研究并制定出解决该区粮食生产和水资源供给不足矛盾的办法。

**关键词** 云南省;粮食生产;水供应;情势分析

中图分类号 S181.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)11-04977-03

## Grain Production in Yunnan Province and the Water Supply Situation Analysis

LI Pan (Institute of Water Conservancy and Hydropower and Architecture, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650092)

**Abstract** Food production in Yunnan Province in recent 10 years is in the wave of growth, from 14.678 million tons in 2000 to 15.31 million tons in 2010. Irrigation is an important guarantee to ensure high and stable yield of grain in the area. Agriculture is water conservation, industrial and agricultural water use ratio is about 1:3, the main contradiction of supply and demand of water resources is agriculture. At present, parts of Yunnan water stress along with the development of industry and urban, agricultural water amount will continue to reduce; At the same time, the frequent flood and drought, the increasingly serious water pollution, water resources does not match with the economic and social development and water resource development is difficult, low efficiency, waste of serious, the influence of agricultural water supply reliability will be further reduced. In order to continuously guarantee or develop scale of regional food production, it is urgent to research and formulate method for solving contradiction between grain production and water resource insufficient supply.

**Key words** Yunnan Province; Food production; Water supply; Situation analysis

云南省地处我国西南边陲,东部与贵州省、广西壮族自治区为邻,北部同四川省相连,西北隅紧倚西藏自治区,西部同缅甸接壤,南部同老挝、越南毗连。全境东西最大横距864.9 km,南北最大纵距900 km,总面积39.4万km<sup>2</sup>,占全国陆地总面积的4.1%,居全国第8位。全省土地面积中,山地约占84%,高原、丘陵约占10%,盆地、河谷约占6%。平均海拔2 000 m左右,最高海拔6 740 m,最低海拔76.4 m。

2010年全省土地面积39.4万km<sup>2</sup>,常用耕地面积423.01万hm<sup>2</sup>,占总面积的10.7%。水资源总量19 413 000万m<sup>3</sup>,农业用水量1 004 707万m<sup>3</sup>,工业264 749万m<sup>3</sup>,生活166 444万m<sup>3</sup>,生态38 847万m<sup>3</sup>[1]。云南水资源总量排全国第三、人均占有量是全国平均水平的4倍。但是2009年云南几个月没下雨,60年不遇,云南正在遭受史无前例的水荒。河塘干涸,水井干枯,600余万人饮水困难,200万hm<sup>2</sup>农田受灾。不缺水的地方突然遭旱,大旱背后带来什么样的启示?水已成为这一地区持续发展最主要的限制因素,并已引起政府及各界人士的高度重视。笔者将主要结合该区的粮食生产分析其水供应情势,为该区粮食产量规划提供信息基础。

### 1 水资源情况及利用背景

云南省水资源很丰富,仅次于西藏和四川,居全国第三,是宁夏的260倍,占全国水资源总量的1/7。云南蓄水库容量101.2亿m<sup>3</sup>;境内径流面积在100 km<sup>2</sup>以上的河流889条,分属长江、珠江、红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江六大水系;滇池、洱海等30个高原湖泊总面积1 066 km<sup>2</sup>,总蓄水量300亿m<sup>3</sup>[2]。图1是用GIS软件绘制的云南省水资源分布

图,红色的线表示市州的边界,黑色的线表示河流,浅绿色的面积区域表示湖泊。从图1可知,云南省的水系之多,水资源之丰富。

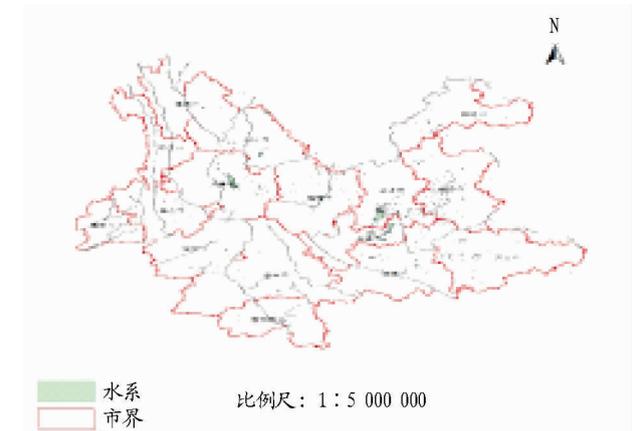


图1 云南省水系分布

云南省水资源总量和人均占有量并不算少,但从气候条件来看,水资源在时空分布上极不均匀。云南省降水干湿分明、时空分布不均,水资源分布与农业生产等生产要素匹配不良。从特殊的地理条件看,云南省多属岩溶石山地区,占全省国土面积的28.14%,地表水渗漏严重,十分缺水,而其资源总量为每年742亿m<sup>3</sup>左右的丰富地下水资源,开采量每年仅为1亿m<sup>3</sup>左右,开发利用不足5%。加之由于历史的原因,云南省投资需求和水利基础薄弱,开发利用难度较大,控制程度较低,水、旱灾害频发。再加上水土环境恶化,水资源生态环境破坏严重,当今云南省农业正面临着严峻的水问题。2010年云南省水资源总量达1 941.00亿m<sup>3</sup>,地表水与地下水资源重复量686.00亿m<sup>3</sup>。水资源总量总体上呈

下降的趋势。从用水结构来看,2010年云南省用水总量1 474 747亿 m<sup>3</sup>,其中农业用水量为1 004 707亿 m<sup>3</sup>,占68.1%;工业用水量为264 749亿 m<sup>3</sup>,占18.0%;生活用水量为166 444亿 m<sup>3</sup>,占11.3%<sup>[3]</sup>。可见,大部分水都用于农业,工农业用水比为1:3,水资源供需的矛盾主要在农业。

## 2 云南省粮食生产与农业用水情况

近10年来,云南省粮食产量在波动中增长,从2000年的1 467.8万t增长为2010年的1 531.0万t,平均每年增产6.32万t,10年中有7年增产;增长幅度最大的是2009年,在1998年基础上增产58.33万t;减产最多的是2002年,在2001年基础上减产61.60万t。云南省历年粮食产量的动态变化如图2<sup>[4]</sup>所示。粮食播种面积从2000年的3 991 666 hm<sup>2</sup>增长到2010年的4 274 400 hm<sup>2</sup>,在波动中增长。云南省历年粮食播种面积的动态变化如图2<sup>[4]</sup>所示。随着农业生产的发展,耕地利用率不断提高,提高单产是提高粮食产量的主要方法。然而在云南,由于水资源在时空分布上极不均匀,粮食单产在较大程度上依赖灌溉。因此,除品种、肥料、农艺耕作水平等因素外,一定的农业用水是保证粮食高产稳产的重要保证。近10年的统计资料也表明,粮食产量的增加与灌溉面积的变化密切相关(图3<sup>[4]</sup>)。云南省有效灌溉面积从2000年的1 403.40千hm<sup>2</sup>上升为2010年的15 88.42千hm<sup>2</sup>,期间一直呈上升的趋势;与此同时,云南省粮食产量从2000年的1 467.8万t增长到2010年的1 531.0万t<sup>[4]</sup>,期间虽然有升有降,但总体上还是呈增长趋势的。所以可以说,粮食的单产在一定程度上是依赖灌溉的。

笔者运用ARCGIS软件作出云南省的有效灌溉面积和粮食产量分布图(图4),把这两个图对比,得出灌溉面积对粮食产量的影响。这两个图是由GIS软件根据自然断点法自动生成5个级别。图4a反映了云南省各地级市、州的有

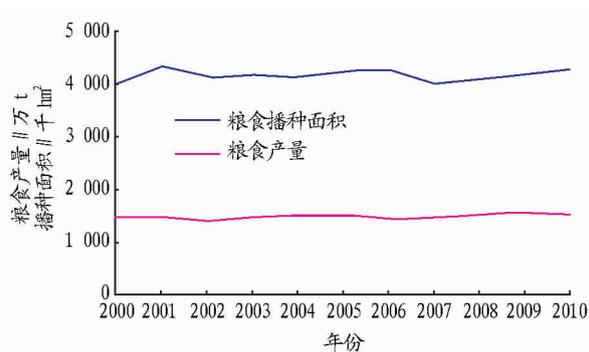


图2 2000~2010年粮食播种面积与粮食产量动态变化

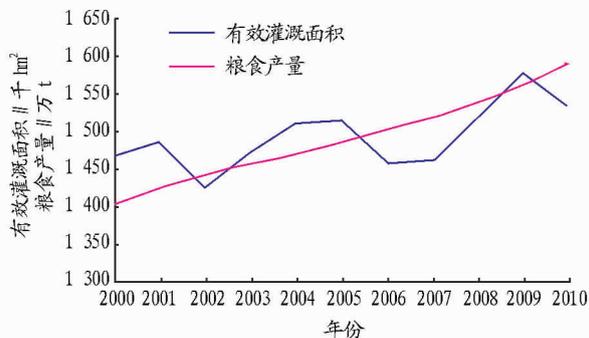


图3 2000~2010年有效灌溉面积与粮食产量动态变化

效灌溉面积,根据有效灌溉面积的大小把它们划分为5个级别,绿色的表示该市的(州)的有效灌溉面积在14.71千~46.85千hm<sup>2</sup>之间,浅绿色的表示在46.85千~87.89千hm<sup>2</sup>之间,以此类推,红色的就表示该市的(州)的有效灌溉面积在最高级别143.68千~180.10千hm<sup>2</sup>之间。从图4a可知,曲靖市和红河州为红色,属于有效灌溉面积最高级别;迪庆州、怒江州和西双版纳为绿色,属于有效灌溉面积的最低级别。

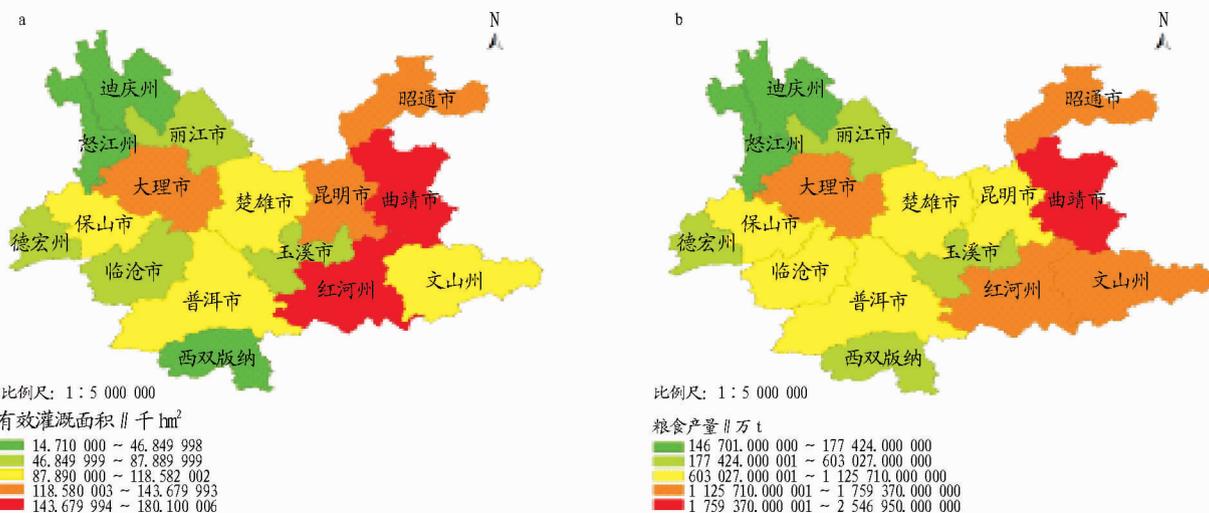


图4 云南省有效灌溉面积(a)、粮食产量(b)分布

图4b反映了云南省各地级市、州的粮食产量,根据粮食产量的多少把它们划分为5个级别,绿色的表示该市的(州)的粮食产量在146 701万~177 424万t之间,浅绿色的表示在177 424万~603 027万t之间,以此类推,红色的就表示该市的

的粮食产量在最高级别1 759 370万~2 546 950万t之间<sup>[4]</sup>。从图4b可知,曲靖市为红色,属于粮食产量最高级别;迪庆州和怒江州为绿色,属于粮食产量的最低级别。

对比图4a和图4b可知,两图中各州市的级别大致相

同,有不一样级别的也只不过是上升了1个级别或者是下降了1个级别,如红河州在有效灌溉面积图上是红色的,为最高级别,而在粮食产量图上是棕色的,只下降了1个级别;西双版纳在有效灌溉面积图上是绿色的,为最低级别,而在粮食产量图上是浅绿色,上升了1个级别。大部分州市在两张图上的颜色是一样的,也就是说在一个级别,那么就可以说明粮食产量与有效灌溉面积有正相关的关系,更说明粮食的单产在一定程度上是依赖灌溉的。

### 3 云南省水供给的情势分析

**3.1 水资源的空间分布与经济社会发展不匹配,供需矛盾突出** 云南省地表形态复杂,水资源空间分布极不均匀。滇西滇南地区,高山纵横,水资源丰富,以农业为主,经济落后。而经济发达的滇中地区,人口稠密,水资源缺乏。如昆明、曲靖、玉溪等几个城镇密集的经济发达地区,人口占全省的82.3%,自产水资源量却不足19.5%。昆明所处的滇池流域人均水资源量不足270 m<sup>3</sup>,是全国人均水资源量的1/7,全省人均水资源量的1/12,已处于危险控制线,经济发展难以持续,再加上水质污染造成的水质型缺水,进一步加剧了水资源的短缺,成为经济发展的重大障碍,也限制了昆明发展成为国际旅游城市的步伐。

**3.2 生态环境恶化,水体污染严重** 由于云南省经济发展相对全国落后,曾一度只顾及经济发展,不够重视对生态环境的保护。经济发展上处于粗放式发展阶段,对自然环境破坏极大。云南山地坡度陡,水流势能大,地表生态系统自我调节能力弱,生态系统极为脆弱。坡地耕种、山体采矿、天然林砍伐以及工业排污等生产活动使地表植被破坏严重,水源涵养能力减弱,水土流失不断加剧。湖泊河流淤积、富营养化日益严重,生态环境不断恶化。水土流失方面,全省水土流失面积达14.1万 km<sup>2</sup>,占总面积的36.88%,其中中度以上的流失面积8万 km<sup>2</sup>,占水土流失面积的56.6%<sup>[5]</sup>。水体污染方面,全省114条主要河流有36.8%的水体属污染严重的河流<sup>[6]</sup>。生态环境恶化和水体污染大大削减了云南省有效水资源的供给能力。

**3.3 水资源开发难度大,利用效率低,浪费严重** 云南省地形复杂,河谷深切,大量水资源海拔极低,六大水系均存在干

流水低田高,支流源短流小的缺陷。由于高山阻隔,建立蓄水水库的难度极大,水资源调度经费高,94.2%的水资源无法得到利用。云南省水资源开发利用总体水平不高,河道外用水开发利用率仅有5.8%(全国为18%~20%)。农业、工业、生活用水浪费严重。农业是用水大户,而90%的农业用水是灌溉用水,由于传统落后的漫灌、跑马水占主导地位,有效用水率仅为32%左右,灌溉用水大大超过了作物的需水要求,造成水资源的大量浪费。

总的来说,云南省虽说水资源总量大,但由于以上3个原因和其他一些因素,导致了云南省部分地区缺水。缺少农田灌溉用水,或者用污染的水进行农田灌溉就会影响粮食的产量和品质。

### 4 结论与讨论

前述可见,灌溉用水对粮食产量有直接的影响。从目前农业用水现状来看,云南部分地区农业用水已出现严重不足,而从未来农业供水情势上看,相当严峻,在供水的数量和质量上均不乐观,若无连续丰水年的出现和外调水源的补给,要继续保证或发展该区的粮食生产规模,该区农业用水情势有恶化之势。那么,如何解决该区的农业生产和水资源供给不足的矛盾?这还有待于进一步深入研究。

笔者认为有必要对该区农业用水、农作物布局和农业发展规划与水资源的关系进行深入研究,加强宣传教育,更新观念,唤醒全民水患意识,抓住机遇,加大对蓄水工程和跨流域调水工程建设的投资,依靠科技实现农业高效节水,采取切实可行的措施,深挖农业水资源利用潜力,发展适水、高效型农业。

### 参考文献

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1998.
- [2] 水利电力部水文局. 中国水资源评价[M]. 北京: 水利电力出版社, 1987.
- [3] 中华人民共和国水利部. 中国水资源公报(1997)[R]. 北京: 中华人民共和国水利部, 1998.
- [4] 中国农业年鉴编委会. 中国农业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [5] 车志敏. 云南发展研究(2003)[M]. 昆明: 云南民族出版社, 2004: 17, 19.
- [6] 高正文, 赵俊臣, 陈绍田. 云南生态情势报告(2004-2005)[M]. 昆明: 云南大学出版社, 2005: 67-68.

(上接第4887页)

据设计图纸规定的规格、质量进行采购,从组织货源到使用认证层层把关。工程监理要严格按照规范进行监督,以提高工程质量。

**3.3 硬质景观和软质景观的比例要协调,重视软质景观的利用** 硬质景观容易使图面丰富、表现力强,见效快,比较符合房地产开发商求快的要求;而软质景观(植物造景)是一个长期的过程,不易满足房地产商求快的要求。因此,许多新型,特别是标榜高档的小区大都以硬质景观为主。但硬质景观虽然短期景观效果比较好,但从长远来看其生态效应、景观效果都不如软质景观。因此,在新建小区时,应当减少

硬质景观,增加软质景观。使用硬质景观时,还可以采用垂直绿化等手段增加绿量。

### 参考文献

- [1] 筑龙网. 园林工程施工方案范例精选[M]. 北京: 中国电力出版社, 2007: 22-28.
- [2] 天津市园林管理局. 城市绿化工程施工及验收规范 CJJ/T 82-99[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009: 4-5.
- [3] 李振军. 园林草坪养护管理技术[J]. 山西林业科技, 2012(1): 55-56.
- [4] 田如男. 园林树木栽培学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2001: 70-71.
- [5] 曾宪煌. 浅述园林施工问题[J]. 科技创新导报, 2009(16): 132.
- [6] 韩荣科, 蒋学, 严维全. 浅论园林施工与养护管理的结合——以中宁县园林绿化工程为例[J]. 宁夏农林科技, 2012, 53(6): 25, 95.