

# 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

■ 2009 ■



云南省水利厅



# 水

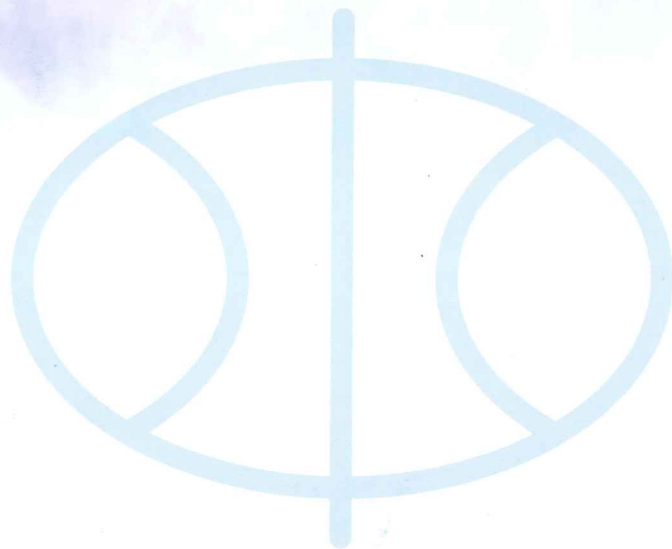
人类赖以生存的生命之源

爱 护 、 珍 惜 水 资 源

# 前言

我省2009年入秋以后，大部分地区降水量严重偏少，主要江河来水持续偏枯，水利工程蓄水明显不足。随着温高少雨的持续，旱灾逐步蔓延、扩大，最终发展成为2009—2010年秋、冬、春、初夏连旱的严重旱灾。干旱范围之广、历时之长、程度之深、损失之重，历史罕见。旱灾给我省经济社会发展和人民生活带来了严重影响。大旱暴露了我省水利基础设施薄弱、工程性缺水异常严重等问题，也给我省水资源管理提出了更高的要求。创建节水型社会，提高水资源利用效率和效益，不仅是解决我省日益复杂的水资源问题的迫切要求，也是事关经济社会可持续发展的重大任务。

本期《云南省水资源公报》（以下简称《公报》）为云南省水利厅发布的第十四期《公报》。《公报》以水资源公报编制规程（GB/T23598-2009）要求的内容和技术标准为编制依据，以水文部门的实测水文数据和水利部门的统计资料及各州（市）报送的供用水资料为基础，并收集统计、气象、农业和城建等部门的有关资料，经汇总和综合分析后编制而成，《公报》的主要内容有水资源量、蓄水动态、供用耗排水量、水资源开发利用、水资源质量、重要水事等。





# 目 录

## CONTENTS

|         |    |
|---------|----|
| 综述..... | 01 |
|---------|----|

### 水资源量

|                   |    |
|-------------------|----|
| ●降水量.....         | 05 |
| ●地表水资源量.....      | 10 |
| ●地下水资源量.....      | 11 |
| ●水资源总量.....       | 13 |
| ●出、入境水量.....      | 14 |
| ●全省水资源变化趋势分析..... | 14 |

### 蓄水动态

|              |    |
|--------------|----|
| ●水库蓄水动态..... | 17 |
| ●湖泊容水量.....  | 17 |

### 供用耗排水量

|                  |    |
|------------------|----|
| ●河道外供水量.....     | 19 |
| ●河道外用水量.....     | 20 |
| ●河道内供用水量.....    | 22 |
| ●用水消耗量.....      | 23 |
| ●重要城市建城区用水量..... | 23 |
| ●废污水排放量.....     | 24 |

### 水资源开发利用

|                |    |
|----------------|----|
| ●用水指标分析.....   | 26 |
| ●水资源开发利用率..... | 28 |

### 水资源质量

|                    |    |
|--------------------|----|
| ●河流水质.....         | 30 |
| ●水功能区达标分析.....     | 34 |
| ●湖泊、水库水资源质量概况..... | 35 |
| ●集中式供水水源地水质.....   | 39 |

### 重要水事

|             |    |
|-------------|----|
| ●旱灾.....    | 41 |
| ●洪涝灾害.....  | 41 |
| ●水利大事记..... | 42 |

### 注释





# 综 述

2009年全省年平均降水量963.3毫米，折合降水总量3691亿立方米，比常年偏少24.7%，为1956年有资料以来全省平均降水量最少的一年，属特枯水年。全省水资源总量1577亿立方米，比常年偏少28.7%，比上年偏少31.9%。产水模数为41.1万立方米/平方千米，人均水资源量3450立方米。全省入境水量1321亿立方米，出境水量2829亿立方米。

2009年全省水利工程年末蓄水总量54.81亿立方米，比上年减少22.2%；九大高原湖泊年末容水量283.8亿立方米，比上年减少1.7%。

2009年全省河道外供水量152.6亿立方米，比上年减少0.3%；其中，地表水源供水量145.7亿立方米，地下水源供水量4.323亿立方米，其他水源（污水处理回用及雨水利用）供水量2.573亿立方米。全省河道外用水量152.6亿立方米，其中，生产用水量134.8亿立方米，生活用水量14.73亿立方米，生态环境用水量3.155亿立方米。全省用水消耗量88.94亿立方米，综合耗水率58.9%。

全省水力发电用水量1997亿立方米。

全省废污水排放量17.60亿立方米（不包括火电厂直流式冷却水排放量）。

2009年全省人均综合用水量334立方米，万元国内生产总值（当年价）用水量247立方米，万元工业增加值（当年值、不含火电）用水量100立方米，农田亩均灌溉用水量492立方米，城镇人均生活用水量125升/日，农村人均生活用水量70升/日。

2009年全省水质状况与上年相比较，河流及水库水质略有好转，但大部分污染严重的河段水质仍未得到改善；水源地水质状况较上年略有下降；九大高原湖泊基本持平。

2009年全省共评价河长12252.7千米，水库54座、九大高原湖泊及主要供水水源地34处。水质符合地表水资源质量Ⅰ~Ⅲ类水质标准的供水水源、水库、河段长分别占评价数的91.2%、74.1%和79.6%。在九大高原湖泊中，泸沽湖、抚仙湖、洱海水质符合Ⅰ~Ⅲ类，其余湖泊水质为劣Ⅴ类；泸沽湖的藻细胞密度最小，其次为抚仙湖；滇池的藻细胞密度最大，其次为杞麓湖。

表1 云南省水资源分区

| 水资源一级区 | 水资源二级区   | 水资源三级区    | 水资源公报分区名称 |
|--------|----------|-----------|-----------|
| 长江     | 金沙江石鼓以上  | 直门达至石鼓    | 金沙江（上）    |
|        | 金沙江石鼓以下  | 雅砻江       | 雅砻江       |
|        |          | 金沙江石鼓以下干流 | 金沙江（下）    |
|        | 乌江       | 思南以上      | 乌江        |
|        | 宜宾至宜昌干流  | 赤水河       | 赤水河       |
|        |          | 宜宾至宜昌干流   | 南广河       |
| 珠江     | 南北盘江     | 南盘江       | 南盘江       |
|        |          | 北盘江       | 北盘江       |
|        | 郁江       | 右江        | 右江        |
| 西南诸河   | 红河       | 元江        | 元江        |
|        |          | 李仙江       | 李仙江       |
|        |          | 盘龙河       | 盘龙河       |
|        | 澜沧江      | 泚江口以上     | 澜沧江（上）    |
|        |          | 泚江口以下     | 澜沧江（下）    |
|        | 怒江及伊洛瓦底江 | 怒江勐古以上    | 怒江（上）     |
|        |          | 怒江勐古以下    | 怒江（下）     |
|        |          | 伊洛瓦底江     | 伊洛瓦底江     |



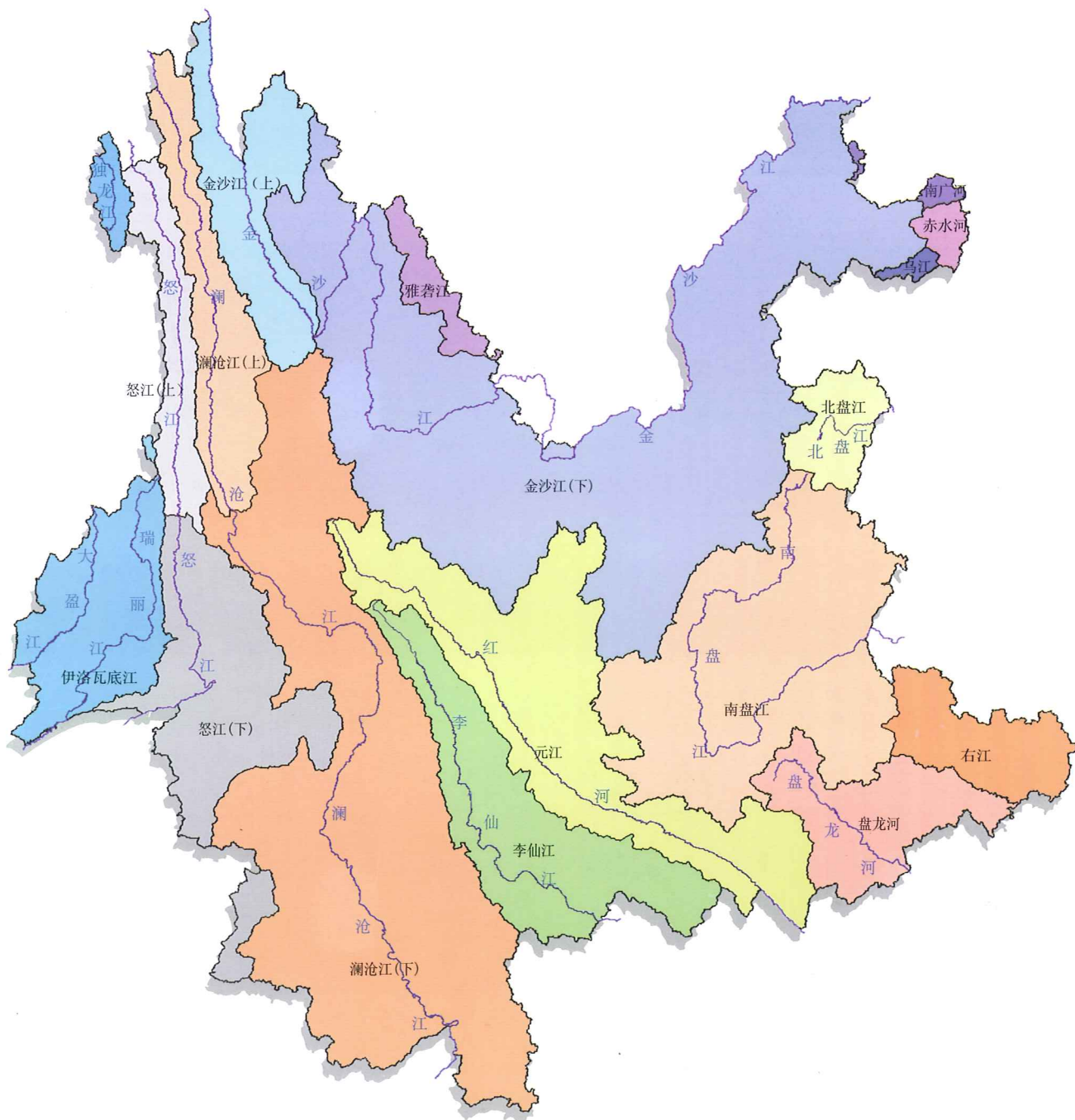
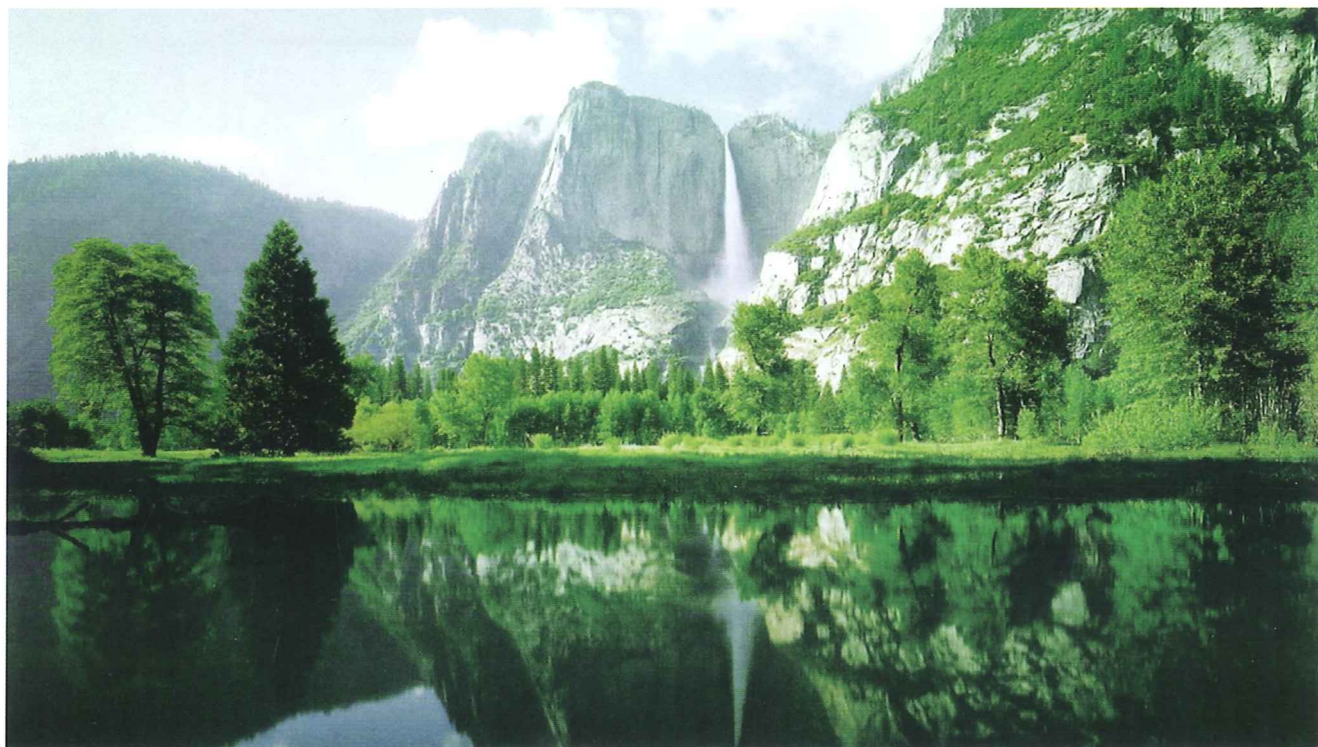


图1 云南省水资源三级区分区

# 2009 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

## 水资源量





## 一、降水量

2009年全省年平均降水量963.3毫米，折合降水总量3691亿立方米，比常年偏少24.7%，比上年偏少27.8%，为1956年有资料以来平均降水量最少的一年，属特枯水年。

行政分区中，怒江州年降水量最大，为1524.0毫米；楚雄州最小，为615.4毫米。与常年比，昆明、保山、文山、楚雄、曲靖5个州、市年降水量偏少35.9%~30.6%；怒江、德宏、昭通、玉溪、大理、红河、临沧7个州、市偏少28.9%~20.6%；西双版纳、迪庆、丽江、普洱4个州、市偏少18.3%~14.6%。

与上年比，文山州偏少41.4%；昆明、楚雄、昭通、大理、保山、曲靖6个州、市年降水量偏少38.0%~30.0%；西双版纳、玉溪、红河、怒江、迪庆、德宏、临沧7个州、市偏少29.1%~20.2%；普洱市和丽江市分别偏少16.3%、11.1%。

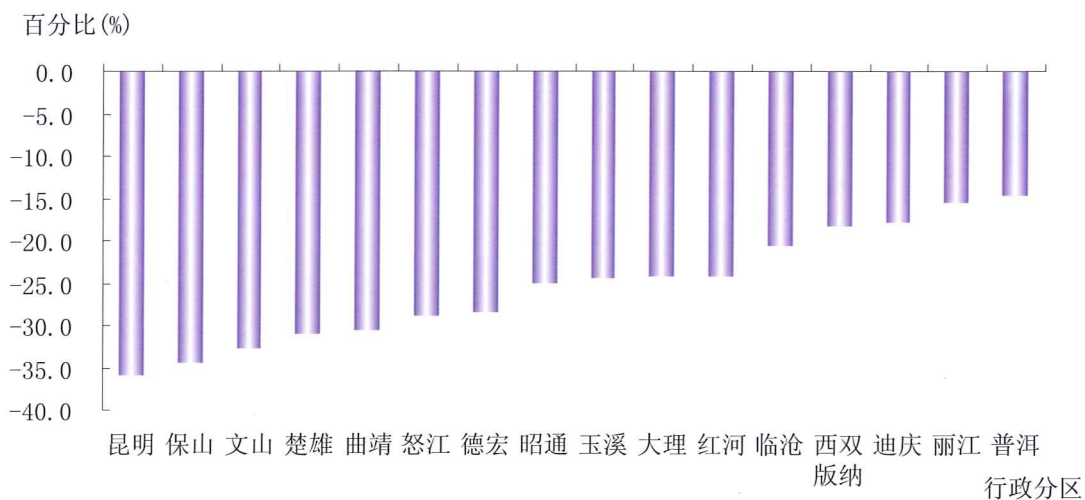


图2 2009年行政分区降水量与常年比较

水资源分区中，伊洛瓦底江年降水量最大，为1580.0毫米；赤水河最小，为619.6毫米。与常年比，乌江、怒江（上）、盘龙河、南盘江、澜沧江（上）、右江、赤水河、南广河8个分区年降水量偏少36.6%~30.5%；元江、伊洛瓦底江、金沙江（下）、怒江（下）4个分区偏少28.4%~23.4%；北盘江、澜沧江（下）、金沙江（上）、李仙江、雅砻江5个分区偏少19.5%~13.1%。

与上年比，赤水河、盘龙河、乌江3个分区偏少44.8%~43.8%；南广河、右江、元江、北盘江、南盘江、怒江（上）、金沙江（下）7个分区偏少39.5%~30.5%；澜沧江（上）、金沙江（上）、澜沧江（下）、伊洛瓦底江、怒江（下）5个分区偏少29.4%~22.8%；李仙江和雅砻江分别偏少15.9%、7.7%。

备注：全省降水量分析计算共采用了1135个站点的实测降水量资料。

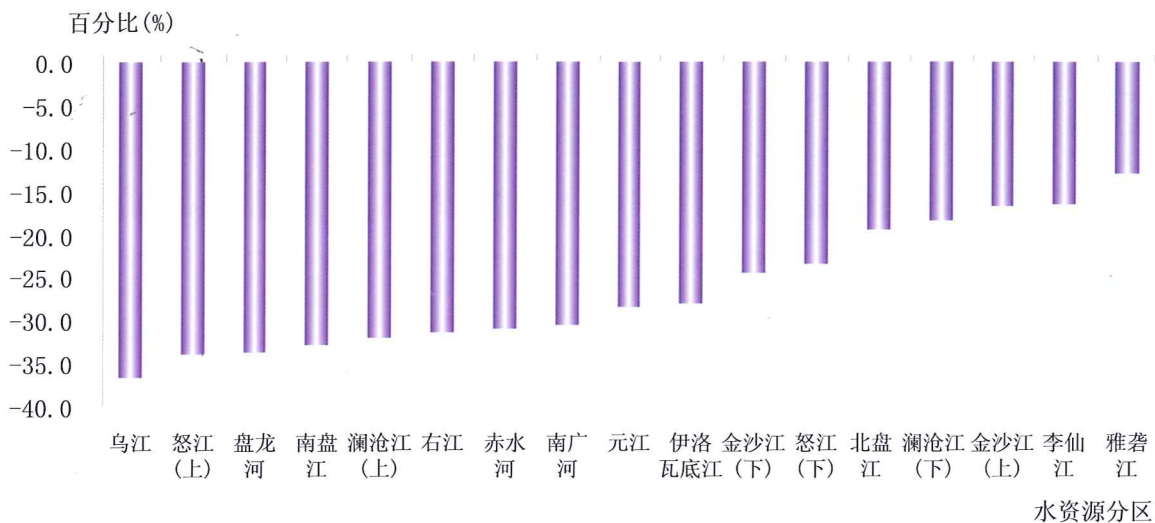


图3 2009年水资源分区降水量与常年比较

降水量高值区分布在西部、南部国境线一带，年降水量大于3000毫米；李仙江南部黄连山一带年降水量大于3500毫米。低值区分布在北部金沙江、澜沧江河谷地区，年降水量不足400毫米。全省实测最大年降水量3709.0毫米（绿春县黄连山站），最小年降水量306.5毫米（德钦县溜筒江站），极值比达12.1倍。

降水量年内分配极不均匀，汛期（5～10月）降水量占年降水量的62.6%～97.8%，连续最大四个月降水主要集中在5～8月，占年降水量的61.6%～84.0%；枯期（1～4月、11～12月）降水量仅占年降水量的2.2%～37.4%。

2009年各月平均降水量均比常年值偏小，1～4月降水量比常年值偏少23%，5月降水量比常年值偏少4.5%，6月降水量比常年值偏少4.1%，7月降水量比常年值偏少20.7%，8月降水量比常年值偏少18.3%，9月降水量比常年值偏少36.3%，10月降水量比常年值偏少64%，11～12月降水量比常年值偏少63%，。





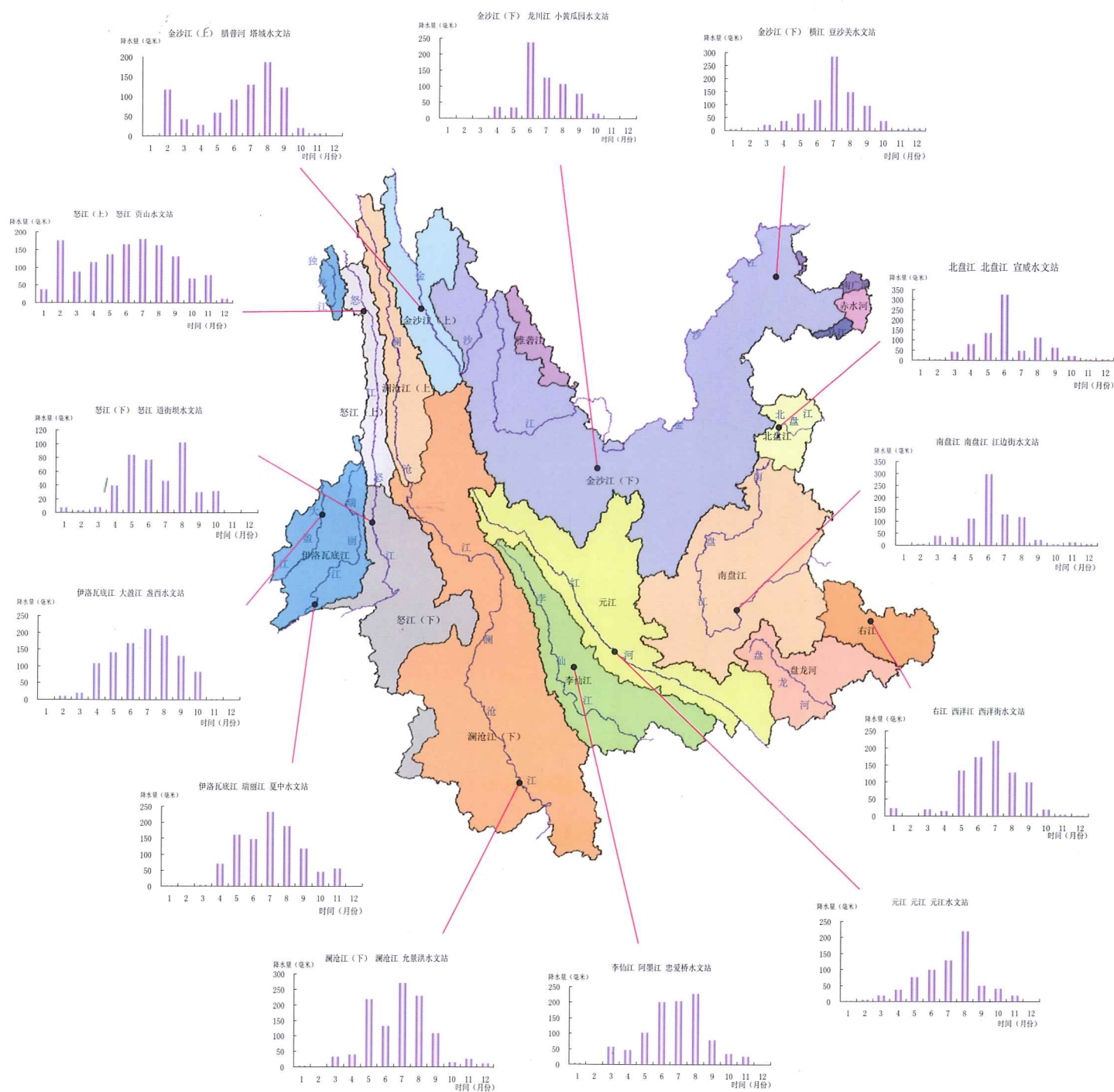


图4 2009年代表站降水年内分配过程

## 二、地表水资源量

2009年全省地表水资源量1577亿立方米，折合径流深411.4毫米，比常年偏少28.7%，比上年偏少31.9%。

行政分区中，怒江州年径流深最大，为1119.1毫米；楚雄州最小，为111.0毫米。与常年比，楚雄州年径流深偏少50.0%；曲靖市和昆明市分别偏少48.2%~40.6%；玉溪、保山、昭通、文山4个州、市偏少38.5%~31.2%；怒江、红河、临沧、德宏、大理、普洱、西双版纳、迪庆8个州、市偏少27.8%~22.1%；丽江市偏少16.9%。

与上年比，楚雄州年径流深偏少56.9%；昆明、曲靖、西双版纳、玉溪、昭通5个州、市偏少44.5%~42.4%；文山、大理、保山、迪庆4个州、市偏少39.3%~31.0%；红河、普洱、怒江、临沧4个州、市偏少27.5%~20.2%；德宏州和丽江市分别偏少13.8%和11.6%。

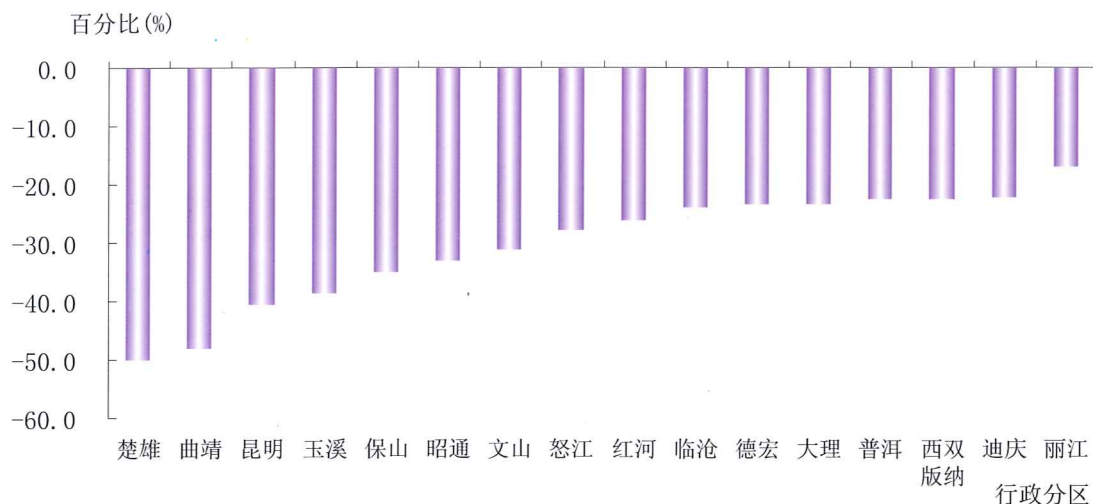


图7 2009年行政分区地表水资源量与常年比较

水资源分区中，怒江（上）径流深最大，为1098.3毫米；南盘江最小，为209.1毫米。与常年比，乌江、赤水河、南盘江3个分区年径流深偏少46.4%~44.7%；元江、怒江（上）、澜沧江（上）、南广河、金沙江（下）、盘龙河、北盘江7个分区偏少35.5%~30.6%；右江、李仙江、伊洛瓦底江、怒江（下）、金沙江（上）、雅砻江、澜沧江（下）7个分区偏少28.6%~21.7%。



与上年比,赤水河、乌江2个分区年径流深偏少57.3%~52.7%;南广河、南盘江、盘龙河、北盘江4个分区偏少42.9%~40.3%;元江、金沙江(下)、金沙江(上)、右江、澜沧江(下)5个分区偏少39.9%~32.4%;澜沧江(上)、怒江)、李仙江、怒江(下)4个分区偏少27.6%~22.5%;伊洛瓦底江和雅砻江分别偏少19.6%、13.9%。

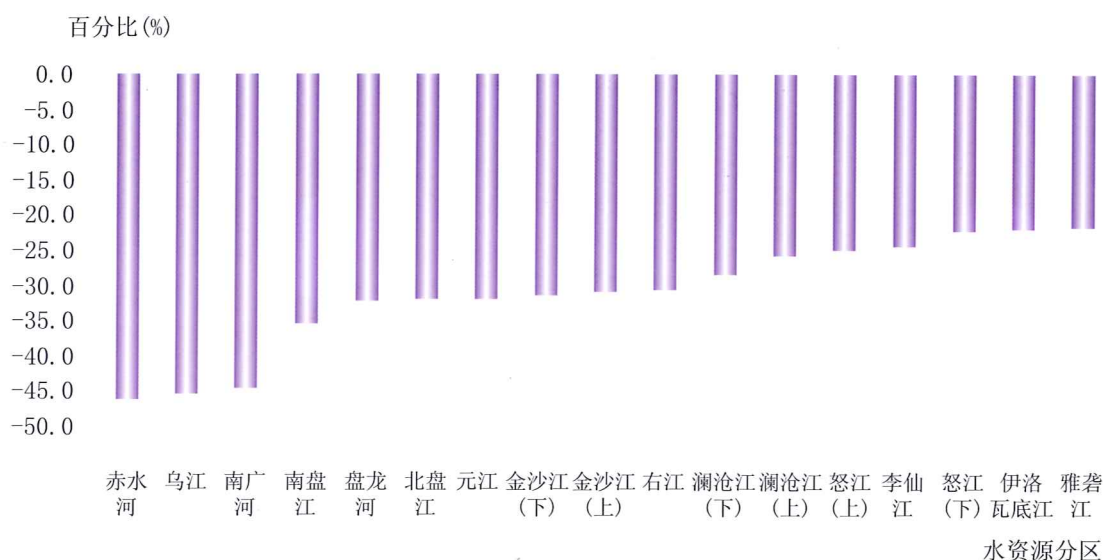


图8 2009年水资源分区地表水资源量与常年比较

### 三、地下水资源量

2009年全省地下水资源量582.6亿立方米,比常年偏少24.0%。地下水径流模数15.2万立方米/平方千米。

行政分区中,德宏州地下水径流模数最大,为37.2万立方米/平方千米;楚雄州最小,为3.71万立方米/平方千米。与常年比,玉溪市地下水资源量偏少41.1%;曲靖、保山、楚雄、文山4个州、市偏少35.0%~30.9%;怒江、临沧、昆明、昭通、大理、红河、普洱7个州、市偏少28.2%~20.7%;迪庆、德宏、丽江3个州、市偏少16.9%~14.0%;西双版纳州偏少8.6%。

与上年比,玉溪偏少41.9%;曲靖、大理、楚雄、昭通、文山、保山、昆明7个州、市偏少37.1%~30.7%;迪庆、普洱、临沧、怒江、红河、西双版纳6个州、市偏少27.7%~20.4%;德宏州和丽江市分别偏少15.1%、11.1%。

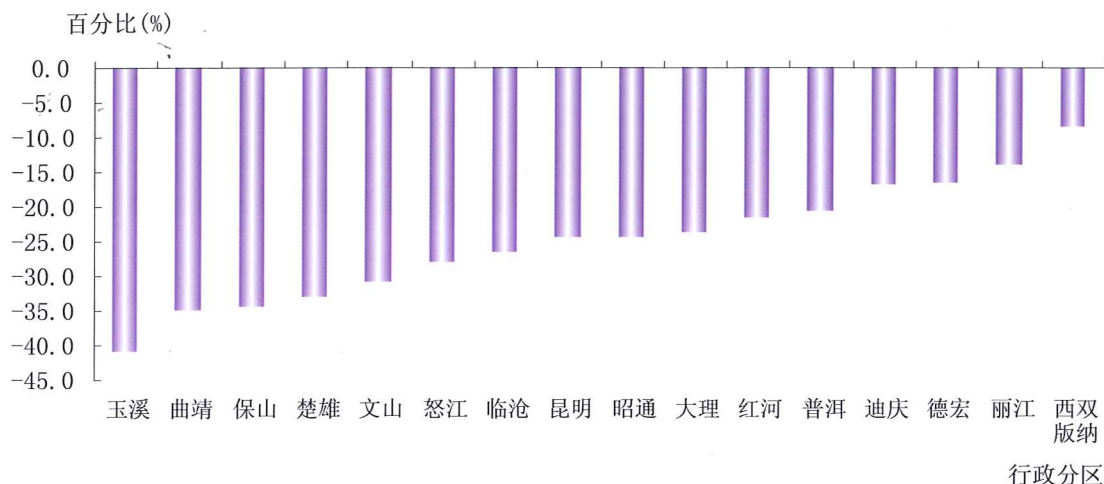


图9 2009年行政分区地下水资源量与常年比较

水资源分区中,伊洛瓦底江地下水径流模数最大,为36.4万立方米/平方千米;南盘江最小,为7.5万立方米/平方千米。与常年比,南广河、右江、乌江、南盘江、元江、怒江(上)、赤水河7个分区地下水资源量偏少39.6%~30.9%;盘龙河、澜沧江(上)、李仙江、伊洛瓦底江、怒江(下)、北盘江、金沙江(下)7个分区偏少27.0%~20.1%;澜沧江(下)、金沙江(上)、雅砻江3个分区偏少19.5%~16.0%。

与上年比,乌江、赤水河、南广河3个分区地下水资源量偏少47.1%~42.3%;北盘江、盘龙河、金沙江(上)、南盘江、元江、右江6个分区偏少38.1%~32.9%;金沙江(下)、澜沧江(下)、怒江(上)、怒江(下)、澜沧江(上)、李仙江、伊洛瓦底江7个分区偏少29.5%~20.7%;雅砻江偏少7.8%。

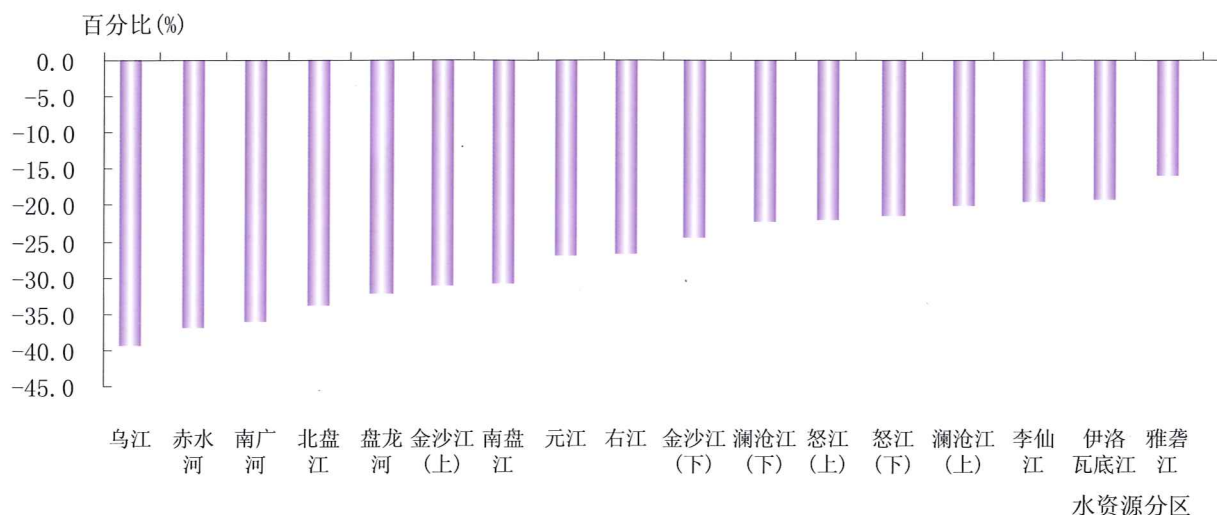


图10 2009年水资源分区地下水资源量与常年比较



#### 四、水资源总量

2009年全省水资源总量1577亿立方米，比常年偏少28.7%，比上年偏少31.9%。全省产水模数为41.1万立方米/平方千米，人均水资源量3450立方米。

表2 2009年行政分区水资源总量

| 行政分区 | 水资源总量<br>(亿立方米) | 产水模数<br>(万立方米/平方千米) | 人均水资源量<br>(立方米) |
|------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 昆明   | 38.6            | 18.4                | 614             |
| 曲靖   | 69.4            | 24.0                | 1193            |
| 玉溪   | 26.6            | 17.8                | 1161            |
| 保山   | 101.9           | 53.4                | 4113            |
| 昭通   | 85.8            | 38.2                | 1605            |
| 丽江   | 67.0            | 32.6                | 5462            |
| 普洱   | 240.9           | 54.3                | 9311            |
| 临沧   | 125.8           | 53.3                | 5251            |
| 楚雄   | 31.6            | 11.1                | 1169            |
| 红河   | 158.1           | 49.1                | 3558            |
| 文山   | 110.5           | 35.2                | 3199            |
| 西双版纳 | 79.1            | 41.6                | 7349            |
| 大理   | 76.1            | 26.9                | 2169            |
| 德宏   | 104.6           | 93.6                | 8759            |
| 怒江   | 163.3           | 111.9               | 30476           |
| 迪庆   | 97.5            | 42.0                | 25735           |
| 全省   | 1576.6          | 41.1                | 3450            |

表3 2009年水资源分区水资源总量

| 水资源分区  | 水资源总量<br>(亿立方米) | 产水模数<br>(万立方米/平方千米) | 人均水资源量<br>(立方米) |
|--------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 金沙江(上) | 49.9            | 35.5                | 26430           |
| 雅砻江    | 14.9            | 41.6                | 9525            |
| 金沙江(下) | 220.5           | 25.0                | 1431            |
| 乌江     | 1.8             | 26.6                | 339             |
| 赤水河    | 4.7             | 24.0                | 763             |
| 南广河    | 4.6             | 56.1                | 3217            |
| 南盘江    | 90.3            | 20.9                | 1048            |
| 北盘江    | 15.0            | 26.9                | 538             |
| 右江     | 31.5            | 32.0                | 3589            |
| 元江     | 94.3            | 25.4                | 2810            |
| 李仙江    | 165.2           | 70.2                | 11146           |
| 盘龙江    | 55.4            | 40.6                | 2776            |
| 澜沧江(上) | 65.6            | 46.1                | 10498           |
| 澜沧江(下) | 328.5           | 44.2                | 5796            |
| 怒江(上)  | 97.2            | 109.8               | 29824           |
| 怒江(下)  | 135.3           | 55.2                | 3411            |
| 伊洛瓦底江  | 201.8           | 106.3               | 26684           |
| 全省     | 1576.6          | 41.1                | 3450            |

## 五、出、入境水量

2009年全省入境水量1321亿立方米,比常年减少19.9%,从邻省入境水量1302亿立方米,从邻国入境水量18.49亿立方米;出境水量2829亿立方米,比常年减少26.2%,流入邻省1116亿立方米,流入邻国1713亿立方米。

## 六、全省水资源变化趋势分析

对1999年~2009年十一年资料进行分析,1999年~2002年较常年连续偏多,2003年~2006年较常年连续偏少,2007年、2008年较常年略偏多;2009年为最少的一年,年降水量和年径流量分别偏少24.7%和28.6%。



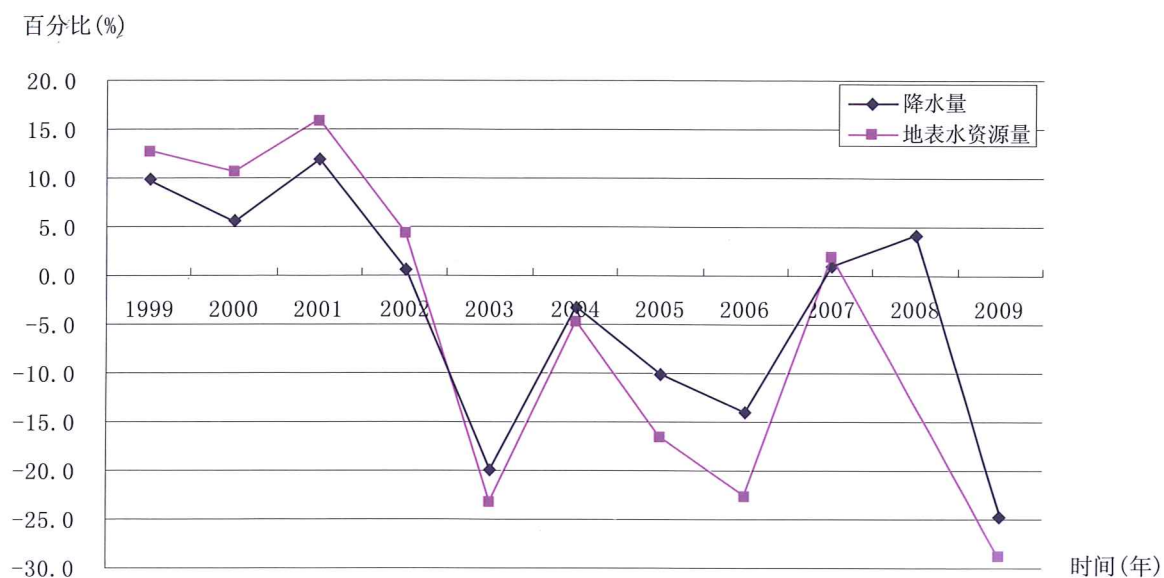


图11 1999-2009年年降水量及地表水资源量变化趋势图



# 2009 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

## 蓄水动态



## 一、水库蓄水动态

2009年全省6座大型水库、184座中型水库以及小型水库和坝塘年末蓄水总量54.81亿立方米,比上年减少22.2%。其中,大型水库10.10亿立方米,比上年减少21.8%;中型水库24.71亿立方米,比上年减少22.4%;小型水库及坝塘20.00亿立方米,比上年减少22.2%。

行政分区中,临沧、德宏、怒江3个州、市年末蓄水总量比上年略有增加,其余13个州、市年末蓄水总量均比上年有不同程度减少。

表4 2009年行政分区年末蓄水总量与上年比

| 行政分区 | 昆明    | 曲靖    | 玉溪    | 保山    | 昭通    | 丽江    | 普洱    | 临沧   | 楚雄    | 红河    | 文山    | 西双版纳  | 大理    | 德宏   | 怒江   | 迪庆    |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 2008 | 14.96 | 8.23  | 4.77  | 2.49  | 4.40  | 1.80  | 3.66  | 2.14 | 8.57  | 7.39  | 3.80  | 2.21  | 4.90  | 0.81 | 0.23 | 0.09  |
| 2009 | 10.56 | 5.38  | 3.60  | 2.13  | 3.53  | 1.79  | 3.53  | 2.24 | 6.27  | 5.41  | 3.21  | 2.09  | 3.58  | 1.16 | 0.25 | 0.08  |
| 蓄变量  | -4.40 | -2.85 | -1.17 | -0.36 | -0.87 | -0.01 | -0.13 | 0.10 | -2.30 | -1.98 | -0.59 | -0.12 | -1.32 | 0.35 | 0.02 | -0.01 |

## 二、湖泊容水量

2009年九大高原湖泊年末容水量283.8亿立方米,比上年减少1.7%,程海、泸沽湖年末容水量与上年相同,滇池、阳宗海、星云湖、抚仙湖、杞麓湖、异龙湖、洱海均有不同程度减少。

表5 2009年九大高原湖泊年末水位及容水量

| 湖泊            | 程海     | 泸沽湖    | 滇池     | 阳宗海    | 星云湖    | 抚仙湖    | 杞麓湖    | 异龙湖    | 洱海     |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水位(米)         | 1501.9 | 2690.8 | 1886.8 | 1768.6 | 1721.6 | 1721.8 | 1796.5 | 1413.3 | 1973.8 |
| 容水量<br>(亿立方米) | 20.40  | 20.72  | 13.80  | 5.49   | 1.72   | 190.9  | 1.41   | 0.87   | 28.50  |
| 蓄变量<br>(亿立方米) | 0      | 0      | -1.72  | -0.59  | -0.28  | -1.21  | -0.26  | -0.19  | -1.09  |



# 2009 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

## 供用耗排水量



## 一、河道外供水量

2009年全省河道外供水量152.6亿立方米,比上年减少0.3%。其中,地表水源供水量145.7亿立方米,比上年增加0.4%;地下水源供水量4.323亿立方米,比上年减少14.5%;其他水源(污水处理回用及雨水利用)供水量2.573亿立方米,比上年减少12.8%。

地表水源供水量中,蓄水工程供水量占地表水源供水量的42.0%,引水工程供水量占50.3%,提水工程供水量占7.1%,跨流域调水占0.6%。



图12 2009年地表水源分项供水比例

表6 2009年行政分区供水量及组成(单位:亿立方米)

| 行政分区 | 地表水源供水量  | 地下水源供水量 | 其他水源供水量 |
|------|----------|---------|---------|
| 昆明   | 18.4412  | 1.0770  | 1.6190  |
| 曲靖   | 13.1367  | 0.8319  | 0.3090  |
| 玉溪   | 9.3302   | 0.0564  |         |
| 保山   | 9.0815   | 0.1674  |         |
| 昭通   | 7.4722   | 0.2393  | 0.0458  |
| 丽江   | 5.5165   | 0.3090  | 0.0887  |
| 普洱   | 11.3419  | 0.0129  |         |
| 临沧   | 9.7266   | 0.0096  | 0.0059  |
| 楚雄   | 10.6402  | 0.1675  | 0.0885  |
| 红河   | 15.1772  | 0.8290  | 0.3629  |
| 文山   | 6.8518   | 0.0634  | 0.0386  |
| 西双版纳 | 6.5115   | 0.0395  |         |
| 大理   | 12.2798  | 0.4234  | 0.0143  |
| 德宏   | 7.1817   | 0.0729  |         |
| 怒江   | 1.7341   | 0.0139  |         |
| 迪庆   | 1.3200   | 0.0100  |         |
| 全省   | 145.7430 | 4.3230  | 2.5727  |

表7 2009年水资源分区供水量及组成 (单位: 亿立方米)

| 水资源分区   | 地表水源供水量  | 地下水源供水量 | 其他水源供水量 |
|---------|----------|---------|---------|
| 金沙江 (上) | 0.8403   | 0.0060  | 0.0020  |
| 雅砻江     | 0.5985   | 0.0050  | 0.0022  |
| 金沙江 (下) | 40.5364  | 1.9704  | 1.8432  |
| 乌江      | 0.2736   |         | 0.0003  |
| 赤水河     | 0.4218   |         | 0.0004  |
| 南广河     | 0.3010   | 0.0039  |         |
| 南盘江     | 26.5426  | 1.4989  | 0.5123  |
| 北盘江     | 1.7957   | 0.0827  | 0.0524  |
| 右江      | 1.9839   | 0.0012  | 0.0119  |
| 元江      | 14.0191  | 0.2285  | 0.1039  |
| 李仙江     | 6.5540   | 0.0060  | 0.0008  |
| 盘龙河     | 3.4853   | 0.0582  | 0.0220  |
| 澜沧江 (上) | 2.0848   | 0.0111  |         |
| 澜沧江 (下) | 24.7556  | 0.2031  | 0.0183  |
| 怒江 (上)  | 0.7443   | 0.0028  |         |
| 怒江 (下)  | 10.4512  | 0.0795  | 0.0030  |
| 伊洛瓦底江   | 10.3548  | 0.1657  |         |
| 全省      | 145.7430 | 4.3230  | 2.5727  |

## 二、河道外用水量

2009年全省河道外用水量152.6亿立方米, 其中, 生产用水量134.8亿立方米, 比上年减少0.3%; 生活用水量14.73亿立方米, 比上年增加3.5%; 生态环境用水量3.155亿立方米, 比上年减少13.5%。



图13 2009年河道外分用户用水比例



行政分区中,曲靖、保山、昭通、丽江、普洱、文山、大理、怒江8个州、市河道外用水量比上年略有增加,其余州、市均比上年减少。

表8 2009年行政分区河道外用水量(单位:亿立方米)

| 行政分区 | 昆明    | 曲靖    | 玉溪    | 保山   | 昭通   | 丽江   | 普洱    | 临沧    | 楚雄    | 红河    | 文山   | 版纳    | 大理    | 德宏    | 怒江   | 迪庆    |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 2008 | 21.61 | 14.09 | 9.90  | 9.12 | 7.65 | 5.65 | 11.26 | 9.87  | 11.06 | 16.58 | 6.93 | 6.80  | 12.17 | 7.40  | 1.71 | 1.34  |
| 2009 | 21.14 | 14.28 | 9.39  | 9.25 | 7.76 | 5.91 | 11.35 | 9.74  | 10.90 | 16.37 | 6.95 | 6.55  | 12.72 | 7.25  | 1.75 | 1.33  |
| 与上年比 | -0.47 | 0.19  | -0.51 | 0.13 | 0.11 | 0.26 | 0.09  | -0.13 | -0.16 | -0.21 | 0.02 | -0.25 | 0.55  | -0.15 | 0.04 | -0.01 |

生产用水中,第一产业用水量108.7亿立方米,占80.7%;第二产业用水量23.42亿立方米,占17.4%;第三产业用水量2.559亿立方米,占1.9%。昆明、玉溪、曲靖、红河4个州、市第二产业用水量占生产用水量的比重较大。

表9 2009年行政分区用水组成(单位:亿立方米)

| 行政分区 | 生产用水量    |         |         |          | 生活用水量   | 生态环境用水量 |
|------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
|      | 第一产业用水量  | 第二产业用水量 | 第三产业用水量 | 合计       |         |         |
| 昆明   | 8.2232   | 7.8172  | 0.8055  | 16.8469  | 2.5869  | 1.7044  |
| 曲靖   | 9.5194   | 2.4014  | 0.2975  | 12.2184  | 1.8812  | 0.1780  |
| 玉溪   | 5.0677   | 2.7864  | 0.1412  | 7.9953   | 0.7767  | 0.6145  |
| 保山   | 7.4330   | 1.0563  | 0.0813  | 8.5706   | 0.6555  | 0.0228  |
| 昭通   | 5.4390   | 1.0235  | 0.1411  | 6.6036   | 1.1176  | 0.0361  |
| 丽江   | 4.9827   | 0.4003  | 0.0796  | 5.4626   | 0.4267  | 0.0250  |
| 普洱   | 9.2753   | 0.9827  | 0.2244  | 10.4824  | 0.7761  | 0.0963  |
| 临沧   | 8.4066   | 0.5362  | 0.0887  | 9.0315   | 0.6495  | 0.0611  |
| 楚雄   | 9.0801   | 0.7286  | 0.1098  | 9.9185   | 0.9159  | 0.0618  |
| 红河   | 11.7500  | 2.6364  | 0.2031  | 14.5895  | 1.6248  | 0.1548  |
| 文山   | 5.4029   | 0.4795  | 0.0440  | 5.9264   | 1.0026  | 0.0248  |
| 西双版纳 | 5.7155   | 0.3351  | 0.0424  | 6.0930   | 0.4370  | 0.0210  |
| 大理   | 9.9293   | 1.2751  | 0.1573  | 11.3617  | 1.2328  | 0.1230  |
| 德宏   | 5.9876   | 0.7199  | 0.0673  | 6.7748   | 0.4590  | 0.0207  |
| 怒江   | 1.5039   | 0.1123  | 0.0280  | 1.6442   | 0.0981  | 0.0057  |
| 迪庆   | 1.0543   | 0.1295  | 0.0480  | 1.2317   | 0.0931  | 0.0052  |
| 全省   | 108.7706 | 23.4202 | 2.5592  | 134.7500 | 14.7335 | 3.1552  |

表10 2009年水资源分区用水组成 (单位: 亿立方米)

| 水资源分区   | 生产用水量    |         |         |          | 生活用水量   | 生态环境用水量 |
|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
|         | 第一产业用水量  | 第二产业用水量 | 第三产业用水量 | 合计       |         |         |
| 金沙江 (上) | 0.7583   | 0.0237  | 0.0094  | 0.7915   | 0.0560  | 0.0008  |
| 雅砻江     | 0.5160   | 0.0275  | 0.0058  | 0.5492   | 0.0545  | 0.0020  |
| 金沙江 (下) | 27.4451  | 8.8151  | 1.1630  | 37.4232  | 5.1125  | 1.8144  |
| 乌江      | 0.1002   | 0.0315  | 0.0220  | 0.1537   | 0.1140  | 0.0061  |
| 赤水河     | 0.2390   | 0.0389  | 0.0130  | 0.2909   | 0.1300  | 0.0013  |
| 南广河     | 0.2633   | 0.0111  | 0.0006  | 0.2750   | 0.0298  | 0.0001  |
| 南盘江     | 17.7197  | 6.5396  | 0.4455  | 24.7049  | 2.9399  | 0.9091  |
| 北盘江     | 1.1093   | 0.4514  | 0.0287  | 1.5894   | 0.3162  | 0.0253  |
| 右江      | 1.6491   | 0.0833  | 0.0041  | 1.7365   | 0.2547  | 0.0058  |
| 元江      | 10.6488  | 2.3577  | 0.1371  | 13.1437  | 1.1845  | 0.0233  |
| 李仙江     | 5.5504   | 0.3825  | 0.1138  | 6.0466   | 0.4845  | 0.0296  |
| 盘龙河     | 2.6448   | 0.2918  | 0.0332  | 2.9697   | 0.5796  | 0.0162  |
| 澜沧江 (上) | 1.7387   | 0.1604  | 0.0274  | 1.9265   | 0.1663  | 0.0032  |
| 澜沧江 (下) | 20.4043  | 2.1540  | 0.3406  | 22.8989  | 1.8458  | 0.2324  |
| 怒江 (上)  | 0.6189   | 0.0494  | 0.0154  | 0.6837   | 0.0599  | 0.0035  |
| 怒江 (下)  | 8.6875   | 0.9334  | 0.1058  | 9.7267   | 0.7530  | 0.0540  |
| 伊洛瓦底江   | 8.6770   | 1.0689  | 0.0940  | 9.8399   | 0.6523  | 0.0282  |
| 全省      | 108.7706 | 23.4202 | 2.5592  | 134.7500 | 14.7335 | 3.1552  |

### 三、河道内供用水量

2009年全省水力发电用水量1997亿立方米, 比上年增长11.4%。

表11 2009年行政分区水力发电用水量 (单位: 亿立方米)

| 昆明    | 曲靖     | 玉溪    | 保山    | 昭通    | 丽江    | 普洱    | 临沧     | 楚雄   | 红河     | 文山     | 西双版纳  | 大理     | 德宏     | 怒江    | 迪庆    |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 74.09 | 111.20 | 74.55 | 59.58 | 74.03 | 22.40 | 24.48 | 776.11 | 9.34 | 144.95 | 157.10 | 40.76 | 126.45 | 276.73 | 13.51 | 11.38 |

#### 四、用水消耗量

2009年全省用水消耗量88.94亿立方米，比上年减少0.3%，其中，生产用水消耗量79.85亿立方米；居民生活用水消耗量7.797亿立方米；生态环境用水消耗量1.296亿立方米。全省综合耗水率58.9%。

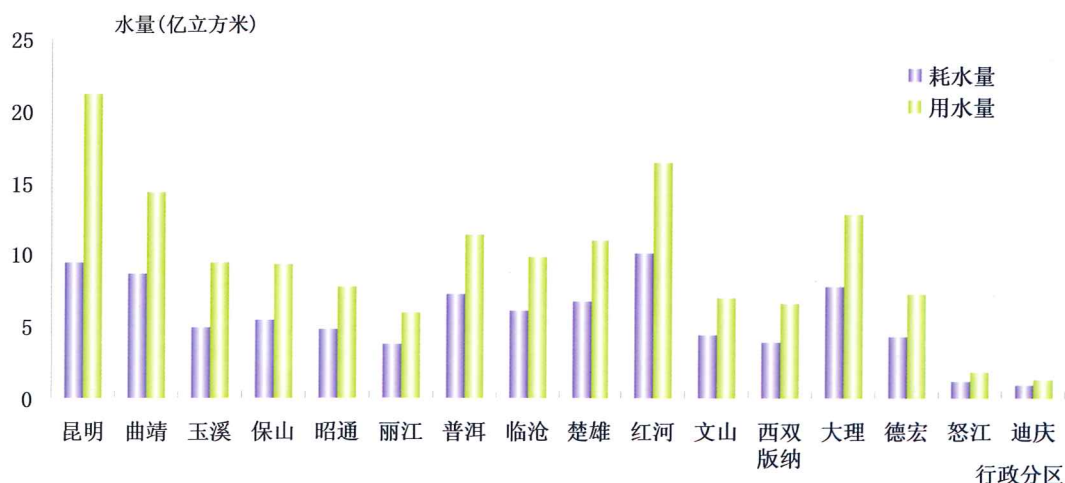


图14 2009年行政分区用水量与耗水量比较

#### 五、重要城市建成区用水量

2009年对全省16个州、市政府所在地和安宁、开远、个旧、宣威、瑞丽共21个城市建成区供用水量进行了统计分析，其中安宁市、普洱（思茅区）、景洪市、怒江（六库）均为地表水源供水，其他城市供水量以地表水源供水为主，占供水量的62.4%~99.5%。用水量中，各城市建成区工业用水占0.5%~69.4%，居民生活用水占14.2%~59.6%。



表12 2009年重要城市建成区供用水表

| 城市名称 | 供水量（万立方米） |      |        |      |       | 用水量（万立方米） |      |      |      |       |       |       | 人均生活用水量（升/日·人） | 万元工业增加值用水量（立方米） |
|------|-----------|------|--------|------|-------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|----------------|-----------------|
|      | 地表水       | 地下水  | 污水处理回用 | 其他   | 合计    | 居民生活      | 城市公共 |      |      | 工业    | 城市环境  | 合计    |                |                 |
|      |           |      |        |      |       |           | 建筑业  | 服务业  | 小计   |       |       |       |                |                 |
| 昆明   | 32451     | 2213 | 13972  | 2023 | 50659 | 15648     | 926  | 6728 | 7654 | 11949 | 15408 | 50659 | 148            | 28              |
| 安宁   | 6157      |      |        |      | 6157  | 1144      | 440  | 162  | 602  | 4271  | 140   | 6157  | 173            | 64              |
| 曲靖   | 8638      | 337  | 739    |      | 9714  | 2449      | 406  | 911  | 1317 | 5002  | 946   | 9714  | 140            | 86              |
| 宣威   | 4980      | 180  |        |      | 5160  | 1174      | 41   | 247  | 288  | 3533  | 165   | 5160  | 137            | 107             |
| 玉溪   | 12750     | 63   |        |      | 12813 | 1814      | 463  | 565  | 1028 | 4069  | 5902  | 12813 | 181            | 15              |
| 保山   | 1850      | 650  |        |      | 2500  | 800       | 45   | 300  | 345  | 1260  | 95    | 2500  | 109            | 188             |
| 昭通   | 5241      | 590  |        | 132  | 5963  | 1361      | 402  | 610  | 1012 | 3566  | 24    | 5963  | 160            | 100             |
| 丽江   | 1480      | 580  |        |      | 2060  | 810       | 150  | 500  | 650  | 400   | 200   | 2060  | 148            | 100             |
| 普洱   | 1463      |      |        |      | 1463  | 696       | 110  | 438  | 548  | 201   | 18    | 1463  | 123            | 128             |
| 临沧   | 1218      | 32   |        |      | 1250  | 543       | 22   | 20   | 42   | 650   | 15    | 1250  | 120            | 182             |
| 楚雄   | 4300      | 100  | 355    |      | 4755  | 1270      | 409  | 429  | 838  | 2421  | 226   | 4755  | 160            | 56              |
| 蒙自   | 2677      | 185  |        |      | 2862  | 1412      | 28   | 215  | 243  | 1127  | 80    | 2862  | 225            | 47              |
| 开远   | 4014      | 670  | 1      |      | 4685  | 1231      | 100  | 360  | 460  | 2894  | 100   | 4685  | 233            | 146             |
| 个旧   | 1187      | 716  |        |      | 1903  | 667       | 118  | 52   | 170  | 970   | 96    | 1903  | 110            | 38              |
| 文山   | 1908      | 200  |        |      | 2108  | 833       | 145  | 192  | 337  | 853   | 85    | 2108  | 140            | 39              |
| 景洪   | 1682      |      |        |      | 1682  | 681       | 57   | 117  | 174  | 797   | 30    | 1682  | 150            | 147             |
| 大理   | 3081      | 447  |        |      | 3528  | 1130      | 153  | 470  | 623  | 1657  | 118   | 3528  | 135            | 71              |
| 潞西   | 2219      | 100  |        |      | 2319  | 548       | 45   | 150  | 195  | 1535  | 41    | 2319  | 150            | 200             |
| 瑞丽   | 1106      | 6    |        |      | 1112  | 290       | 53   | 58   | 111  | 680   | 31    | 1112  | 150            | 192             |
| 怒江   | 364       |      |        |      | 364   | 217       | 43   | 82   | 125  | 2     | 20    | 364   | 173            | 67              |
| 香格里拉 | 1109      | 100  |        |      | 1209  | 208       | 52   | 113  | 165  | 780   | 56    | 1209  | 109            | 201             |

注：其他供水量指集雨工程供水量。

## 六、废污水排放量

2009年全省废污水排放量17.60亿立方米（不包括火电厂直流式冷却水排放量），比上年增加0.8%；其中，生活污水排放量4.175亿立方米，比上年增加1.1%；第二产业废水排放量11.89亿立方米，比上年减少1.1%；第三产业废污水排放量1.536亿立方米，比上年增加17.8%。

2009 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

# 水资源开发利用





## 一、用水指标分析

### (一) 2009年用水指标

2009年全省人均综合用水量334立方米，比上年减少0.9%；万元国内生产总值（当年价）用水量247立方米，比上年减少8.2%；万元工业增加值（当年价、不含火电）用水量100立方米，比上年减少7.4%；农田亩均灌溉用水量492立方米，比上年减少2.5%；城镇人均生活用水量125升/日，比上年增加6.6%；农村人均生活用水量70升/日，与上年一致。

表13 2009年行政分区用水指标

| 行政分区 | 人均综合<br>用水量<br>(立方米/万元) | 万元GDP<br>用水量<br>(立方米/万元) | 万元工业<br>增加值用水量<br>(立方米/万元) | 农业灌溉<br>亩均用水量<br>(立方米/亩) | 居民人均生活用水量<br>(升/日) |      |
|------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|------|
|      |                         |                          |                            |                          | 城镇生活               | 农村生活 |
| 昆明   | 337                     | 117                      | 103                        | 411                      | 137                | 75   |
| 曲靖   | 245                     | 166                      | 44                         | 380                      | 136                | 64   |
| 玉溪   | 410                     | 148                      | 74                         | 423                      | 111                | 82   |
| 保山   | 373                     | 426                      | 222                        | 484                      | 95                 | 65   |
| 昭通   | 145                     | 257                      | 105                        | 343                      | 105                | 45   |
| 丽江   | 482                     | 504                      | 140                        | 487                      | 139                | 79   |
| 普洱   | 439                     | 562                      | 227                        | 612                      | 93                 | 78   |
| 临沧   | 407                     | 550                      | 118                        | 691                      | 118                | 56   |
| 楚雄   | 403                     | 318                      | 54                         | 573                      | 149                | 68   |
| 红河   | 369                     | 292                      | 91                         | 470                      | 114                | 93   |
| 文山   | 201                     | 255                      | 63                         | 414                      | 112                | 67   |
| 西双版纳 | 609                     | 473                      | 113                        | 859                      | 160                | 84   |
| 大理   | 363                     | 313                      | 100                        | 496                      | 122                | 85   |
| 德宏   | 608                     | 630                      | 266                        | 613                      | 145                | 86   |
| 怒江   | 326                     | 364                      | 65                         | 525                      | 128                | 39   |
| 迪庆   | 351                     | 214                      | 92                         | 376                      | 82                 | 63   |
| 全省   | 334                     | 247                      | 100                        | 492                      | 125                | 70   |

注：1、行政分区社会经济指标采用2009年云南省统计年鉴数据。

2、表中高出全省平均值的用水指标用红色字体标出。



## （二）全省用水指标变化趋势分析

1999年~2009年全省人均综合用水量变化不大，由1999年的368立方米下降到2009年的334立方米，下降了9.5%；万元国内生产总值用水量和万元工业增加值用水量呈明显下降趋势，万元国内生产总值用水量由1999年的781立方米下降到2009年的247立方米，下降了68.4%；万元工业增加值用水量由2001年的249立方米下降到2009年的100立方米，下降了59.8%；农田亩均灌溉用水量呈缓慢下降趋势，由1999年的594立方米下降到2009年的492立方米，下降了17.2%。

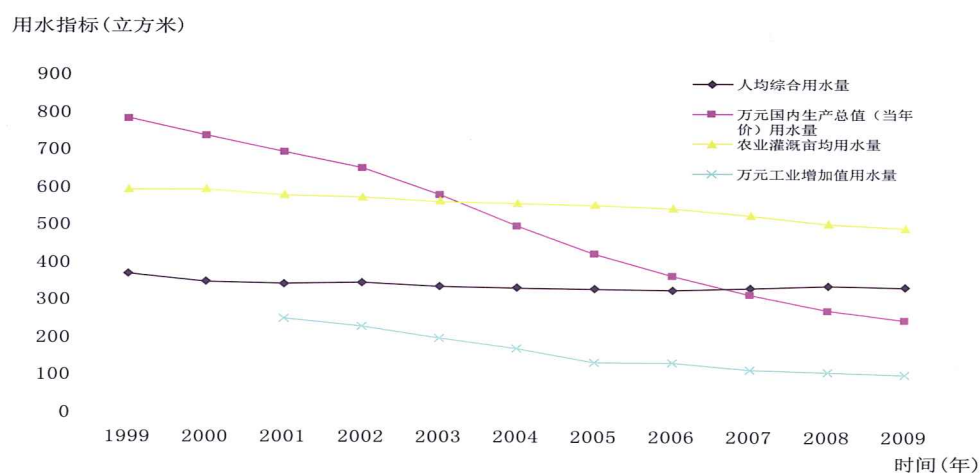


图15 1999-2009年全省主要用水指标变化趋势



## 二、水资源开发利用率

2009年全省水资源开发利用率6.9%。行政分区中,昆明市水资源开发利用率32.5%,为全省最高;怒江州水资源开发利用率0.8%,为全省最低。水资源分区中,南盘江、金沙江(下)2个分区水资源开发利用率大于10%,其余分区均在10%以下。

表14 2009年行政分区水资源开发利用率(单位:%)

| 昆明   | 曲靖   | 玉溪   | 保山  | 昭通  | 丽江  | 普洱  | 临沧  | 楚雄   | 红河  | 文山  | 西双版纳 | 大理   | 德宏  | 怒江  | 迪庆  |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 32.5 | 10.7 | 21.7 | 5.9 | 6.1 | 7.3 | 3.6 | 5.9 | 17.2 | 7.6 | 4.3 | 6.4  | 12.8 | 5.3 | 0.8 | 1.1 |

表15 2009年水资源分区水资源开发利用率(单位:%)

| 金沙江(上) | 雅砻江 | 金沙江(下) | 乌江  | 赤水河 | 南广河 | 南盘江  | 北盘江 | 右江  | 元江  | 李仙江 | 盘龙河 | 澜沧江(上) | 澜沧江(下) | 怒江(上) | 怒江(下) | 伊洛瓦底江 |
|--------|-----|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-------|-------|-------|
| 1.3    | 3.2 | 13.8   | 8.0 | 4.9 | 4.5 | 17.5 | 8.9 | 4.5 | 9.8 | 2.9 | 4.4 | 2.2    | 6.0    | 0.5   | 5.9   | 3.9   |

注:水资源开发利用率为河道外供水量与多年平均水资源量的比值。

2009 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

# 水资源质量





## 一、河流水质

2009全省监测评价河流12252.7千米的河长中,符合地表水Ⅰ~Ⅲ类水质标准的河长9748.7千米,占评价总河长的79.6%;Ⅳ类水质的河长845.0千米,占6.9%;Ⅴ类水质的河长183.0千米,占1.5%;劣于Ⅴ类水质的河长1476.0千米,占12.0%。

枯水期水质总体情况略好于丰水期。水质符合地表水Ⅰ~Ⅲ类水质标准的河长占评价总河长的79.7%,比丰水期多7.0%;Ⅳ类和劣于Ⅴ类水质河长分别占6.6%、10.4%,比丰水期分别少4.8%、2.6%;Ⅴ类水质的河长占4.0%,比丰水期多1.1%。

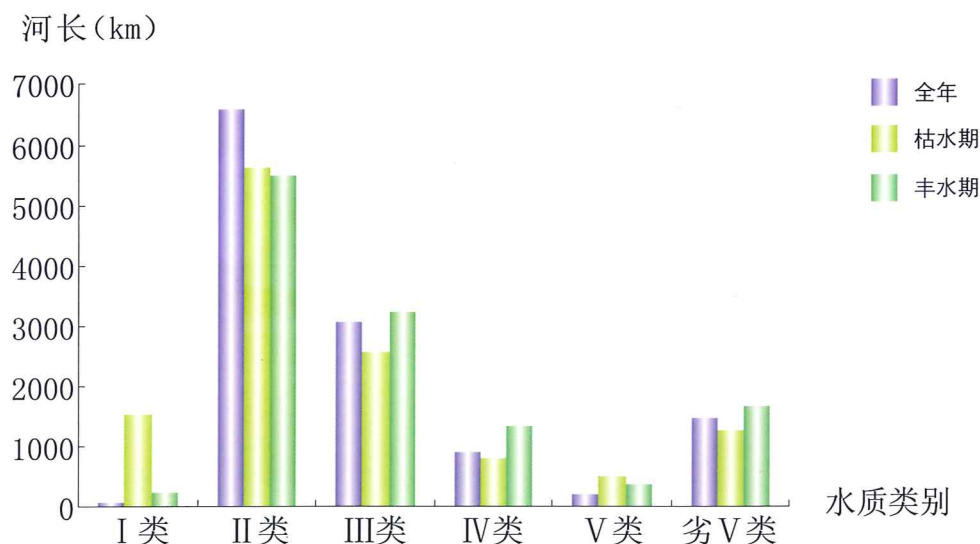


图16 2009年评价河段各水期水质类别河长 (单位: 千米)

**长江流域** 评价河长2763.1千米。水质符合地表水Ⅰ~Ⅲ类标准河长占总评价河长的59.2%,Ⅳ类占19.4%,Ⅴ~劣Ⅴ类占21.4%。

**珠江流域** 评价河长1631.3千米。水质符合地表水Ⅱ~Ⅲ类标准河长占总评价河长的52.5%,Ⅳ类占6.6%,Ⅴ~劣Ⅴ类占40.9%。

**红河流域** 评价河长2315.8千米。水质符合地表水Ⅱ~Ⅲ类标准的河长占评价河长的85.7%,Ⅳ类占3.7%,劣Ⅴ类占10.6%。

**澜沧江流域** 评价河长3423.9千米。水质符合地表水Ⅱ~Ⅲ类标准的河长占评价河长的93.9%,Ⅳ类占1.6%,Ⅴ~劣Ⅴ类占4.5%。

**怒江流域** 评价河长1218.5千米。水质符合地表水Ⅱ~Ⅲ类标准的河长占评价河长的95.1%,Ⅳ类占4.9%。

**伊洛瓦底江流域** 评价河长900.1千米。水质符合地表水Ⅱ~Ⅲ类标准的河长占评价河长的100%。

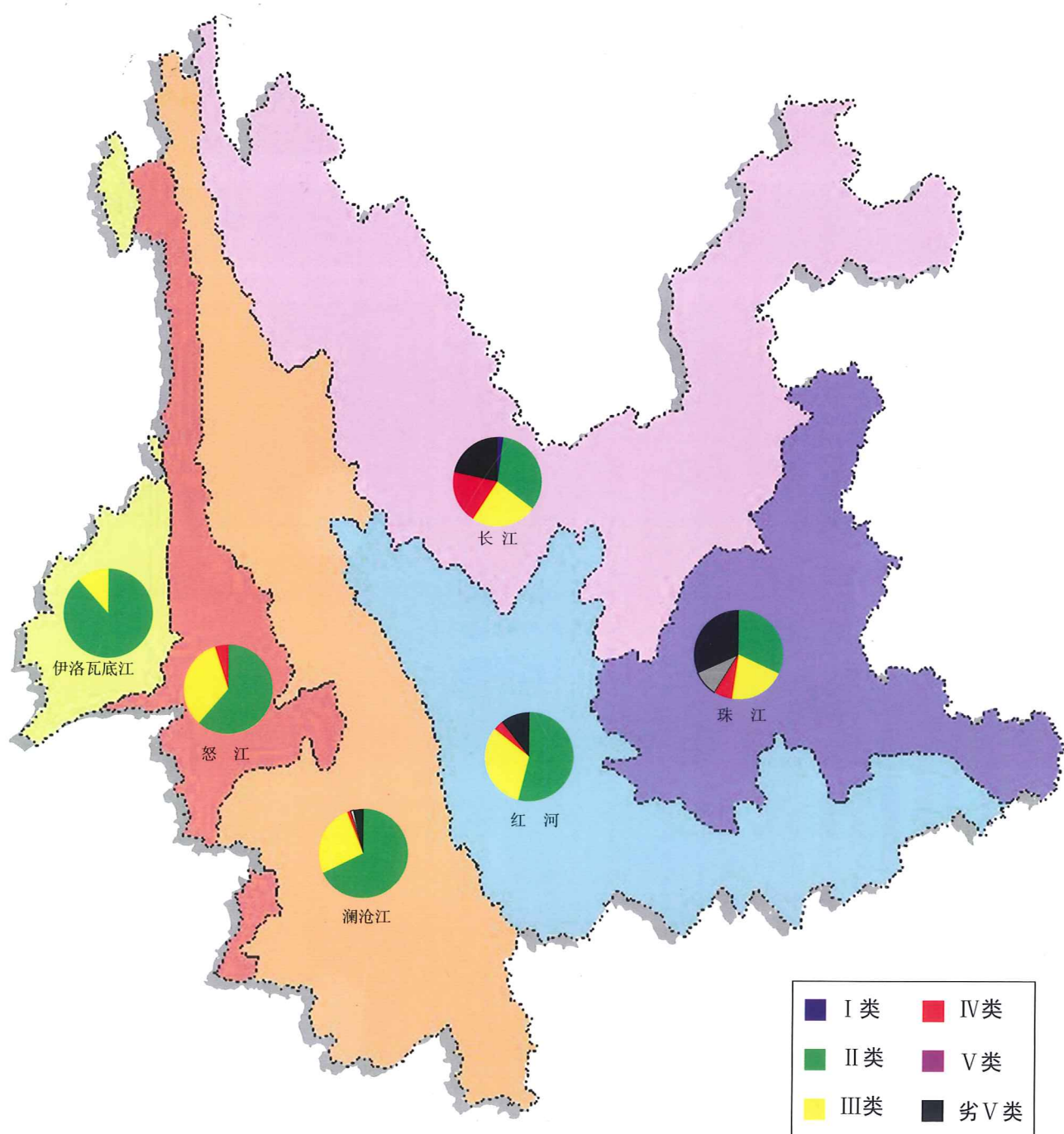


图17 2009年各流域分类河长占总评价河长百分比 (单位: %)

按各流域Ⅰ~Ⅲ类水质河长占评价河长比例从大到小的排序为：伊洛瓦底江、怒江、澜沧江、红河、长江、珠江。

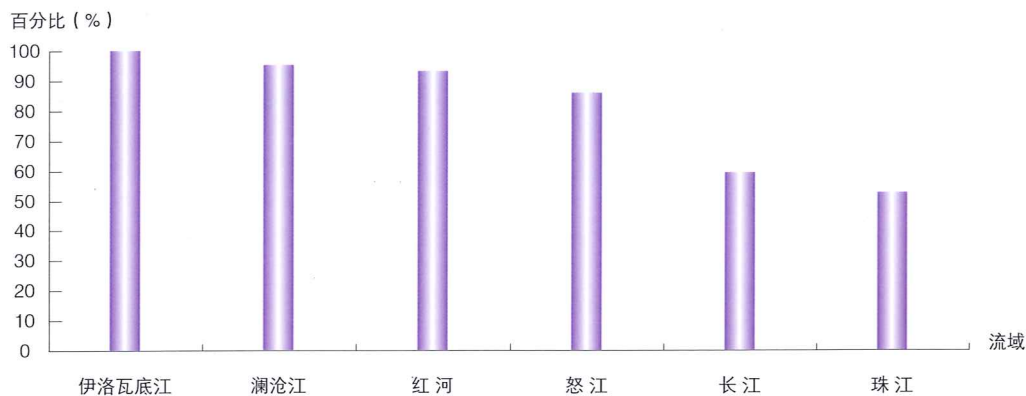
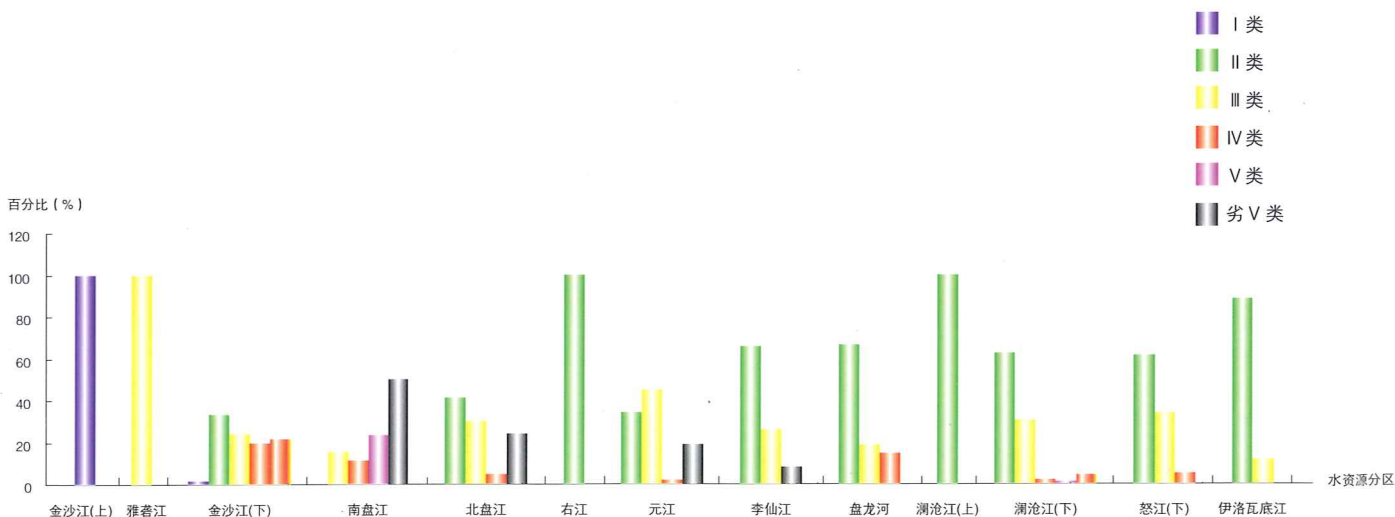


图18 2009年评价河段各水期水质类别河长 (单位：千米)

全省水质污染仍以有机污染为主，五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮和总磷为大部分河段的主要污染物。按水资源分区评价，水质较好的区域是金沙江（上）、雅砻江、右江、澜沧江（上）、伊洛瓦底江；金沙江（下）、南盘江污染相对严重。



备注：长江水资源三级区中赤水河、乌江、南广河无监测站点，西南诸河中怒江（上）无监测站点，故未作评价。

图19 2009年各流域水资源分区分类河长占总评价河长百分比 (单位：%)



表16 水质劣于V类标准的河段及主要污染物

| 流域  | 河流   | 河段          | 水功能分区  | 主要污染物                                 |
|-----|------|-------------|--------|---------------------------------------|
| 长江  | 龙川江  | 楚雄城区段       | 开发利用区  | 氨氮、总磷、五日生化需氧量                         |
|     | 盘龙江  | 昆明城区段       | 开发利用区  | 氨氮、总磷、五日生化需氧量、溶解氧                     |
|     | 螳螂川  | 滇池出口—富民大桥段  | 开发利用区  | 总磷、氟化物、氨氮、五日生化需氧量、砷、溶解氧、挥发酚、高锰酸盐指数、pH |
|     | 普渡河  | 禄劝段         | 保留区    | 氟化物、氨氮、总磷、五日生化需氧量                     |
|     | 牛栏江  | 七星桥段        | 保留区    | 总磷、五日生化需氧量                            |
|     | 昭鲁大河 | 鲁甸—昭通段      | 开发利用区  | 氨氮、溶解氧、总磷                             |
|     | 洛泽河  | 彝良-盐津段      | 保留区    | 铅                                     |
| 珠江  | 南盘江  | 沾益—宜良段      | 开发利用区  | 总磷、五日生化需氧量、氨氮、砷、溶解氧、高锰酸盐指数、总氮、六价铬、挥发酚 |
|     | 南盘江  | 开远-弥勒段      | 保留区    | 砷、氨氮、铅、挥发酚                            |
|     | 州大河  | 玉溪城区段       | 开发利用区  | 氨氮、总磷、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、溶解氧              |
|     | 峨山大河 | 峨山段         | 开发利用区  | 氨氮、五日生化需氧量、高锰酸盐指数                     |
|     | 泸江   | 建水—开远段      | 开发利用区  | 总磷、砷、镉、氨氮、挥发酚、氟化物、五日生化需氧量、铅           |
|     | 北盘江  | 宣威段         | 开发利用区  | 总磷、五日生化需氧量、氨氮                         |
| 红河  | 西河   | 大理州巍山县回辉登段  | 源头水保护区 | 铅、镉                                   |
|     | 元江   | 个旧—河口段      | 保留区    | 铅                                     |
|     | 平甸河  | 玉溪市新平县桂山镇段  | 开发利用区  | 总磷、高锰酸盐指数、总氮                          |
|     | 腾条江  | 元阳-金平段      | 保留区    | 铅                                     |
| 澜沧江 | 西洱河  | 大理段         | 开发利用区  | 总磷、五日生化需氧量、氨氮                         |
|     | 威远江  | 黑江景谷段       |        | 五日生化需氧量、氨氮                            |
|     | 勐勐河  | 双江段         |        | 挥发酚、五日生化需氧量                           |
|     | 思茅河  | 思茅段         |        | 氨氮、五日生化需氧量、总磷、溶解氧、高锰酸盐指数              |
|     | 南朗河  | 澜沧县勐郎镇大桥头村段 | 保护区    | 铅、汞                                   |

## 二、水功能区达标分析

2009年全省监测评价水功能区217个。按水功能区水质管理目标（2020年）评价，总体达标率为59.0%；保护区、保留区、缓冲区、开发利用区达标率分别为73.6%、82.1%、100%和36.3%。

长江流域评价水功能区71个，水质管理目标达标率为50.7%；珠江流域评价51个，达标率41.2%；红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江流域评价数分别为26个、38个、11个和20个，达标率分别为65.4%、65.8%、81.8%和100%。

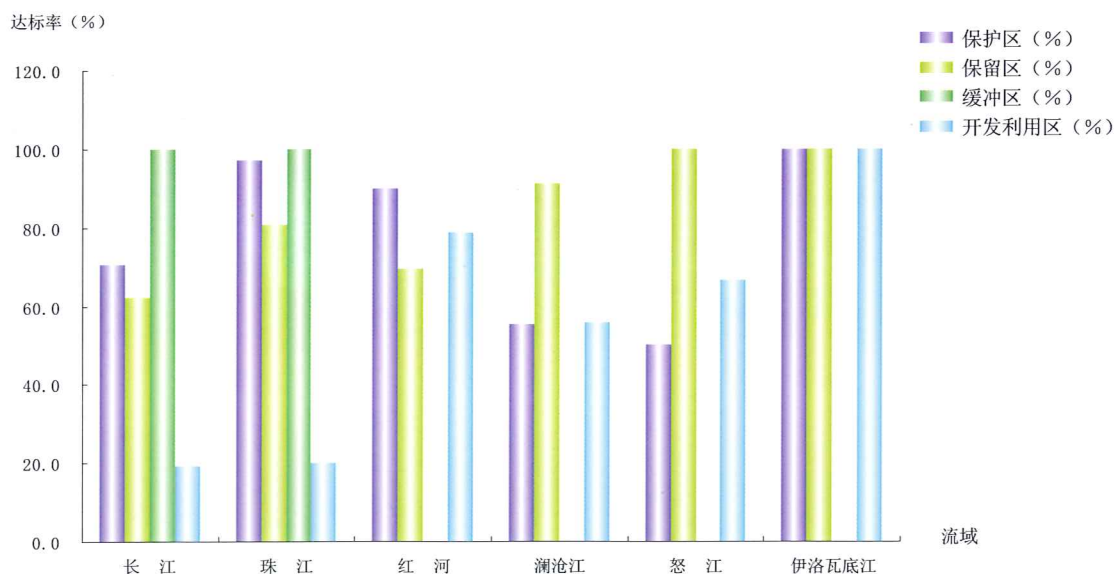


图20 2009年各流域参评一级水功能区达标百分率

行政分区中，怒江州达标率最低；其次为昆明市，达标率仅为18.2%；德宏、迪庆达标率为100%，保山达标率为92.9%；其余州市为44.4%~81.8%之间。

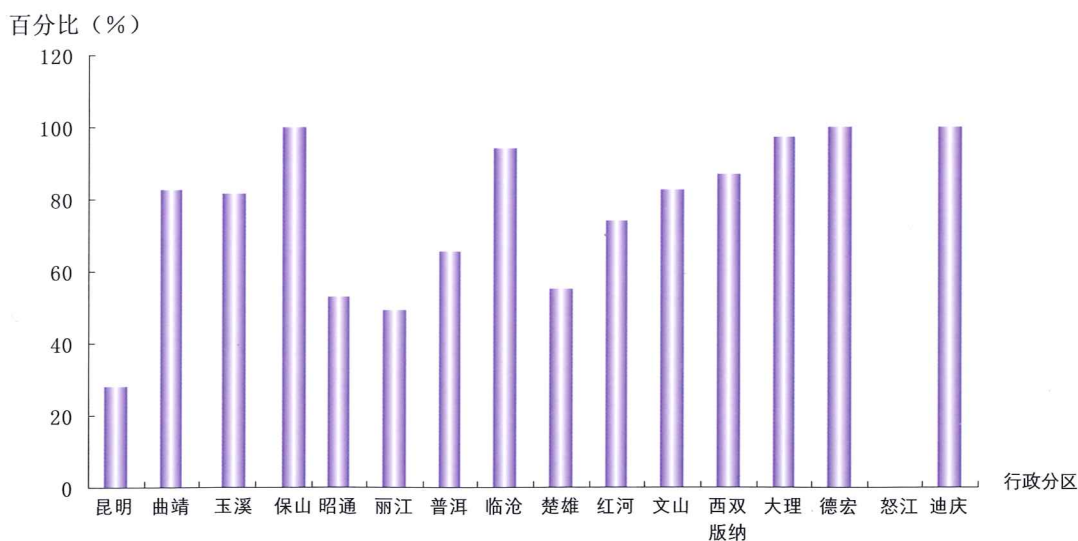


图21 全省行政分区功能区达标率

### 三、湖泊、水库水资源质量概况

**九大高原湖泊水质** 按个数评价,六个湖泊水质为V~劣V类,其中有三个湖泊富营养化评价为中度富营养;按水面积评价,水质为V~劣V类的占评价总面积的一半以上。各湖泊藻类优势种群、藻细胞密度以及极值出现的时段等存在较大差异。

**程海** 水质为劣V类,主要超标项目为pH和氟化物;富营养评价属中营养;优势种群为微囊藻、颤藻,藻细胞平均密度含量水平中等,最大值出现于8月。

**泸沽湖** 水质为I类,属贫营养;优势种群为星杆藻、小环藻,藻细胞平均密度含量水平低,最大值出现于4月,在九大高原湖泊中属藻细胞密度最小的湖泊。

**滇池** 水质为劣V类,主要超标项目为氨氮、总氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷;属中度富营养;优势种群为微囊藻、色球藻、栅藻,藻细胞平均密度含量水平极高,最大值出现于5月,在九大高原湖泊中属藻细胞密度最大的湖泊。

**阳宗海** 水质为劣V类,主要超标项目为砷和总磷;属中营养;优势种群为微囊藻、束丝藻、尖头藻,藻细胞平均密度含量水平高,最大值出现于9月。

**抚仙湖** 水质大部分为I类、局部为II类,属中营养;优势种群为小环藻、隐藻,藻细胞平均密度含量水平中等,最大值出现于4月,在九大高原湖泊中属藻细胞密度较小的湖泊。

**星云湖** 水质为劣V类,主要超标项目为pH、总磷、总氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量;属轻度富营养;优势种群为微囊藻,藻细胞平均密度含量水平极高,最大值出现于2月。

**杞麓湖** 水质为劣V类,主要超标项目为总磷、总氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量;属中度富营养;优势种群为微囊藻、尖头藻、胶鞘藻,藻细胞平均密度含量水平极高,最大值出现于3月,在九大高原湖泊中藻细胞密度仅次于滇池。

**异龙湖** 水质为劣V类,主要超标项目为高锰酸盐指数和总氮;属中度富营养;优势种群为微囊藻、颤藻、新月鼓藻,藻细胞平均密度含量水平极高,最大值出现于8月。

**洱海** 水质为III类,属中营养;优势种群为微囊藻,藻细胞平均密度含量水平高,最大值出现于1月。



表17 九大高原湖泊水资源质量评价

| 水资源分区 | 湖泊名称 | 评价面积<br>(平方千米) | 水质状况          |                |                         | 营养状况      | 藻类状况          |             |             |         |
|-------|------|----------------|---------------|----------------|-------------------------|-----------|---------------|-------------|-------------|---------|
|       |      |                | 全年水质类别<br>(类) | 相应面积<br>(平方千米) | 主要超标项目                  | 4-9月营养化评价 | 藻细胞平均密度含量水平评价 | 优势种群        | 藻细胞密度极值出现月份 |         |
|       |      |                |               |                |                         | 营养化程度     |               |             | 极小值出现月份     | 极大值出现月份 |
| 金沙江下  | 程海   | 78.8           | 劣V            | 78.8           | pH、氟化物                  | 中营养       | 中等            | 微囊藻、颤藻      | 2月          | 8月      |
|       | 泸沽湖  | 51.0           | I             | 51.0           | 无                       | 贫营养       | 低             | 星杆藻、小环藻     | 2月          | 4月      |
|       | 滇池   | 300.0          | 劣V            | 300.0          | 氨氮、总氮、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷 | 中度富营养     | 极高            | 微囊藻、色球藻、栅藻  | 1月          | 5月      |
| 南盘江   | 阳宗海  | 31.0           | 劣V            | 31.0           | 砷、总磷                    | 中营养       | 高             | 微囊藻、束丝藻、尖头藻 | 2月          | 9月      |
|       | 抚仙湖  | 212.0          | I             | 141.3          | 无                       | 中营养       | 中等            | 小环藻、隐藻      | 2月          | 4月      |
|       |      |                | II            | 70.7           |                         |           |               |             |             |         |
|       | 星云湖  | 39.0           | 劣V            | 39.0           | pH、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总氮、总磷 | 轻度富营养     | 极高            | 微囊藻         | 3月          | 2月      |
|       | 杞麓湖  | 42.3           | 劣V            | 42.3           | 高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总氮、总磷    | 中度富营养     | 极高            | 微囊藻、尖头藻、胶鞘藻 | 5月          | 3月      |
|       | 异龙湖  | 42.0           | 劣V            | 42.0           | 高锰酸盐指数、总氮               | 轻度富营养     | 极高            | 微囊藻、颤藻、新月鼓藻 | 2月          | 8月      |
| 澜沧江下  | 洱海   | 250.0          | III           | 250.0          | 无                       | 中营养       | 高             | 微囊藻         | 5月          | 1月      |

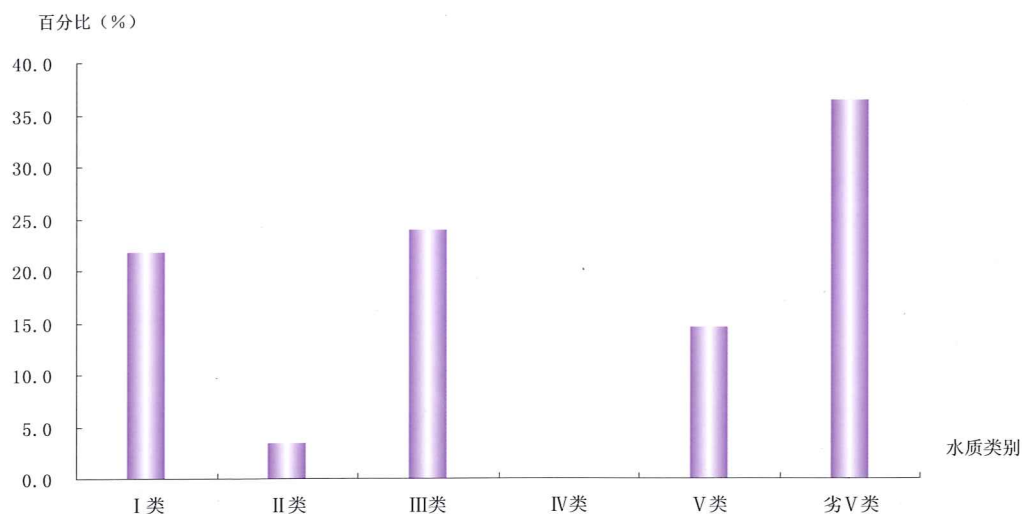


图22 九大高原湖泊各水质类别占评价面积比例

水库水质 参加评价的水库54座。符合Ⅰ~Ⅲ类水质标准的有37座,Ⅳ类有7座,Ⅴ~劣Ⅴ类有10座,主要超标项目为总氮、总磷。

54座水库中有43座水库属中营养,7座属轻度富营养,4座属中度富营养。

5座大型水库(不包括水电站)中,松华坝水库、云龙水库、鱼洞水库水质为Ⅲ类,属中营养;独木水库水质为Ⅳ类,主要超标项目为总氮,锰超过集中式生活饮用水源地补充项目标准限值,属中营养;柴石滩水库水质为劣Ⅴ类,主要超标项目为总氮、砷,属轻度富营养。

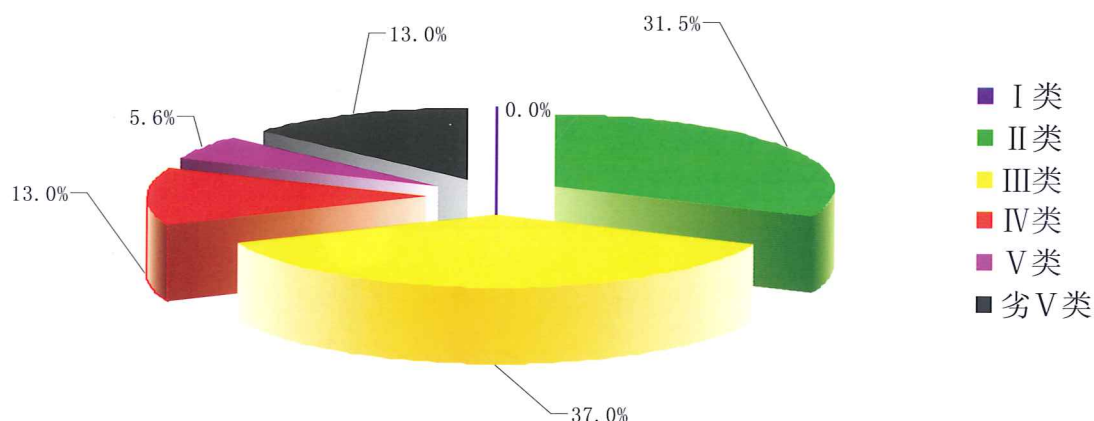


图23 参评水库水质类别比例







表18 54座水库水质状况一览表

| 所属行政区 | 水库名称 | 水质类别 | 主要超标项目 | 营养化状况 | 所属行政区 | 水库名称 | 水质类别 | 主要超标项目        | 营养化状况 |
|-------|------|------|--------|-------|-------|------|------|---------------|-------|
| 昆明    | 松华坝  | III  | 无      | 中营养   | 普洱    | 梅子湖  | III  | 无             | 中营养   |
| 昆明    | 云龙   | III  | 无      | 中营养   | 普洱    | 纳贺   | II   | 无             | 中营养   |
| 昆明    | 大河   | III  | 无      | 轻度富营养 | 普洱    | 箐门口  | 劣V   | 总磷、粪大肠菌群      | 中营养   |
| 昆明    | 宝象河  | III  | 无      | 中营养   | 临沧    | 博尚   | III  | 无             | 轻度富营养 |
| 昆明    | 车木河  | II   | 无      | 中营养   | 临沧    | 中山   | II   | 无             | 中营养   |
| 昆明    | 清水海  | III  | 无      | 中营养   | 楚雄    | 大海波  | 劣V   | 总氮、总磷、五日生化需氧量 | 中度富营养 |
| 昆明    | 柴石滩  | 劣V   | 总氮、砷   | 轻度富营养 | 楚雄    | 九龙甸  | III  | 无             | 中营养   |
| 曲靖    | 毛家村  | II   | 无      | 中营养   | 楚雄    | 西静河  | II   | 无             | 中营养   |
| 曲靖    | 跃进   | III  | 无      | 中营养   | 楚雄    | 尹家嘴  | III  | 无             | 中营养   |
| 曲靖    | 独木   | IV   | 总氮、锰   | 中营养   | 楚雄    | 毛板桥  | IV   | 总磷、总氮         | 中度富营养 |
| 曲靖    | 花山   | IV   | 总氮     | 中营养   | 红河    | 白云   | V    | 氨氮、总氮         | 中营养   |
| 曲靖    | 潇湘   | III  | 无      | 中营养   | 红河    | 板桥河  | V    | 总氮            | 中营养   |
| 曲靖    | 西河   | III  | 无      | 中营养   | 红河    | 雨补   | IV   | 总氮、总磷         | 轻度富营养 |
| 曲靖    | 响水河  | V    | 总氮     | 中营养   | 红河    | 五里冲  | III  | 无             | 中营养   |
| 曲靖    | 水城   | II   | 无      | 中营养   | 红河    | 菲白   | III  | 无             | 中营养   |
| 曲靖    | 偏桥   | IV   | 总氮     | 中营养   | 红河    | 大屯海  | 劣V   | 总氮、总磷、砷       | 中度富营养 |
| 玉溪    | 飞井海  | II   | 无      | 中营养   | 文山    | 红旗   | II   | 无             | 中营养   |
| 玉溪    | 岔河   | III  | 无      | 中营养   | 文山    | 听湖   | 劣V   | 氨氮、总氮         | 中营养   |
| 玉溪    | 化念   | III  | 无      | 轻度富营养 | 文山    | 丰收   | III  | 无             | 中营养   |
| 玉溪    | 平甸河  | 劣V   | 总氮     | 中度富营养 | 文山    | 幕底河  | II   | 无             | 中营养   |
| 保山    | 北庙   | II   | 无      | 中营养   | 版纳    | 那达勐  | II   | 无             | 中营养   |
| 保山    | 河西   | IV   | 粪大肠菌群  | 轻度富营养 | 版纳    | 麻栗坝  | II   | 无             | 中营养   |
| 昭通    | 渔洞   | III  | 无      | 中营养   | 大理    | 海西海  | II   | 无             | 中营养   |
| 昭通    | 砚池山  | 劣V   | 总氮     | 轻度富营养 | 大理    | 茈碧湖  | II   | 无             | 中营养   |
| 丽江    | 清溪   | IV   | 总氮     | 贫营养   | 德宏    | 勐板河  | II   | 无             | 中营养   |
| 普洱    | 洗马河  | III  | 无      | 中营养   | 德宏    | 姐勒   | III  | 无             | 中营养   |
| 普洱    | 信房   | II   | 无      | 中营养   | 德宏    | 芒究   | II   | 无             | 中营养   |



#### 四、集中式供水水源地水质

2009年全省监测评价34处主要供水水源地,其中地表水水源地26个,地下水水源地8个。地表水水源地中综合评价合格的有23个,占88.5%;花山水库和潇湘水库2个水源地除总氮为Ⅳ类外,其他评价因子均达地表水Ⅲ类标准;独木水库除总氮、锰超标外,其他评价因子均达地表水Ⅲ类标准。地下水水源地水质均满足集中式供水水源地水质要求。

表19 34处主要供水水源地水质状况一览表

| 所属行政区 | 水源地名称 | 水质类别 | 主要超标项目 | 所属行政区 | 水源地名称 | 水质类别 | 主要超标项目 |
|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|--------|
| 昆明    | 松华坝水库 | Ⅲ    | 无      | 临沧    | 中山水库  | Ⅱ    | 无      |
| 昆明    | 云龙水库  | Ⅲ    | 无      | 临沧    | 博尚水库  | Ⅲ    | 无      |
| 昆明    | 大河水库  | Ⅲ    | 无      | 楚雄    | 西静河水库 | Ⅱ    | 无      |
| 曲靖    | 独木水库  | Ⅳ    | 总氮、锰   | 楚雄    | 尹家嘴水库 | Ⅲ    | 无      |
| 曲靖    | 花山水库  | Ⅳ    | 总氮     | 楚雄    | 九龙甸水库 | Ⅱ    | 无      |
| 曲靖    | 潇湘水库  | Ⅳ    | 总氮     | 红河    | 五里冲水库 | Ⅲ    | 无      |
| 曲靖    | 西河水库  | Ⅲ    | 无      | 红河    | 菲白水库  | Ⅲ    | 无      |
| 玉溪    | 飞井海水库 | Ⅱ    | 无      | 红河    | 南洞    | Ⅱ    | 无      |
| 保山    | 龙王塘   | Ⅱ    | 无      | 文山    | 丰收水库  | Ⅱ    | 无      |
| 保山    | 龙泉门   | Ⅰ    | 无      | 文山    | 灰土寨   | Ⅲ    | 无      |
| 保山    | 北庙水库  | Ⅱ    | 无      | 西双版纳  | 景洪    | Ⅱ    | 无      |
| 昭通    | 第一水源  | Ⅰ    | 无      | 大理    | 海西海水库 | Ⅱ    | 无      |
| 昭通    | 渔洞水库  | Ⅲ    | 无      | 大理    | 鸡舌箐   | Ⅰ    | 无      |
| 丽江    | 黑龙潭   | Ⅰ    | 无      | 大理    | 洱海团山  | Ⅲ    | 无      |
| 丽江    | 三束河   | Ⅱ    | 无      | 德宏    | 勐板河水库 | Ⅱ    | 无      |
| 普洱    | 洗马河水库 | Ⅲ    | 无      | 德宏    | 姐勒水库  | Ⅱ    | 无      |
| 普洱    | 信房水库  | Ⅱ    | 无      | 德宏    | 芒究水库  | Ⅱ    | 无      |

# 注 释

**常年** 指1956—2000年多年平均值。

**地表水资源量** 指地表水体中由当地降水形成的、可以逐年更新的动态水量，即天然河川径流量。

**地下水资源量** 指降水、地表水体（含河道、湖库、渠系和渠灌田间）入渗补给地下含水层的动态水量。

**水资源总量** 指评价区内当地降水形成的地表和地下的产水量，即地表径流量与降水入渗补给量之和。南方山丘区地下水主要以河川基流形式排泄，其他排泄量很小，河川基流量为地表水资源量与地下水资源量的重复计算量，因此，可以将河川径流量近似作为水资源总量。

**供水量** 指各种水源工程为用户提供的包括输水损失在内的水量，也称取水量。按照取水水源不同分为地表水源、地下水源和其他水源三大类。

**用水量** 指在分配给用户的包括输水损失在内的毛用水量。按用户特性分生产用水、生活用水和生态环境用水三大类。

**城市建成区** 指城市建筑基本连片、公共设施达到的地区，包括已建成的工业园区、经济开发区和机场等。

**用水消耗量**（简称耗水量）指在输水、用水过程中，通过蒸腾蒸发、土壤吸收、产品带走、居民和牲畜饮用等多种途径消耗掉，而不能回归至地表水体和地下含水层的水量。

**废污水排放量** 指城镇居民生活、第二产业和第三产业排放的废污水量，按用户排出量和入河量两个层次进行统计。火电厂直流式冷却水排放量和矿坑排水量不计入废污水量中。

**藻细胞密度** 是衡量水华发生与否、发生程度的一个最直接指标。但不同水域藻细胞个体体积、富集方式均存在较大差异，用藻细胞密度直接来判定水华至今还未形成统一的标准。结合目前国内相对认可的藻细胞密度对应水华风险判别的经验值，拟定藻细胞密度对应水华风险评估标准如下：

藻细胞密度与水华风险评估

| 藻细胞密度（个/L）    | 含量水平评价 | 水华风险评估 |
|---------------|--------|--------|
| <100 万        | 低      | 不具条件   |
| 100 万~1000 万  | 中等     | 初级预警   |
| 1000 万~5000 万 | 高      | 强预警    |
| >5000 万       | 极高     | 发生水华   |



# 云南省水资源公报

YUNNAN WATER RESOURCES BULLETIN

2009年