

# 中国云水资源和土壤水资源

郭建平 高素华 王广河  
毛 飞 李应林 庄立伟 编著

425  
JP

气象出版社

# 中国云水资源和土壤水资源

郭建平 高素华 王广河 毛 飞 李应林 庄立伟 编著

气象出版社

## 内 容 简 介

本书利用我国 192 个气候站(1961~1999 年)和 200 个左右的农业气象试验站(有观测记录开始~1998 年)的最新观测资料,全面系统地分析了我国大气总云量和空气相对湿度的区域分布、降水量和可能蒸发量的区域分布及年际变化、土壤含水量的区域分布和垂直分布、土壤水分常数的区域分布和垂直变化、主要农作物生长季土壤水分动态变化、最大实际蒸散、水分订正系数和水分盈亏等。本书的图片资料十分丰富,是目前较为全面反映我国水资源状况,尤其是土壤水资源分布和变化的图册。本书为气候、农业气候及人工增雨作业人员提供了有价值的参考,也可供相关领域的科研人员和大专院校师生参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国云水资源和土壤水资源/郭建平等编著. —北京:气象出版社, 2001. 12  
ISBN 7-5029-3282-8

I. 中... II. 郭... III. ①大气-水资源-研究-中国②土壤含水量-研究-中国  
IV. ①P42②S152. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 084276

## 中国云水资源和土壤水资源

郭建平 高素华 王广河  
毛 飞 李应林 庄立伟 编著

责任编辑:苏振生 终审:周诗健

气象出版社 出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮编:100081)

北京市兴怀印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:9.75 字数:240 千字

2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月第一次印刷

印数 1—800

ISBN 7-5029-3282-8/P. 1156

定价:19.50 元

# 前 言

水资源是最重要的环境资源之一，水资源与工农业生产和日常生活密切相关，对国民经济的持续发展有着重大的影响。我国是农业大国，由于受季风气候的影响，农业气象灾害十分严重，而旱灾是各种农业气象灾害中最为严重的灾害。统计结果显示，1950~1989 年全国农作物年平均受旱面积超过 2100 万公顷，成灾面积近 900 万公顷，进入 90 年代后，旱灾面积总体呈增加趋势，1990~1998 年全国作物受旱面积平均超过 2500 万公顷，1999 年更是高达 3000 万公顷之多。所有这些，都是因为大气降水减少，土壤含水量下降而得不到及时补充所致。因此，全面系统地了解我国大气水资源、土壤水资源以及农作物的耗水规律，对于科学用水、节水灌溉、人工增雨作业有重要意义。

本课题研究的目的是为了解我国空中水资源和土壤水资源的分布状况，以便为合理用水、节约用水和人工增雨作业选择合理的时机和地区提供依据。因此，本书的主要内容包括了大气总云量和空气相对湿度的区域分布、降水量和可能蒸发量的区域分布及年际间变化、土壤含水量的区域分布和垂直分布、土壤水分常数的区域分布和垂直变化、主要农作物生长季土壤水分动态变化和最大实际蒸散、水分订正系数和水分盈亏等。通过这些资料，可以比较全面地了解我国的水资源分布规律以及作物的需水状况，为农业生产的管理和人工增雨作业提供科学依据。此外，书中首次系统地分析了土壤含水量的区域分布规律和垂直变化规律，对于农田管理、优化灌溉都具有重要的参考价值。

本书由郭建平、高素华、王广河、毛飞、李应林和庄立伟编著完成，刘玲在地理底图的制作上给予了帮助，国家气候中心张强为本书提供了部分资料。该书是“人工增雨成套技术预研究”课题的部分研究成果，在出版过程中，得到了该课题的资助，在此深表谢意。此外，由于本书所用资料有限，局部地区站点较少，难免存在不足甚至错误，敬请广大读者指正并提出修改意见。

编著者

2001 年 9 月

# 说 明

## 一、资料

气候要素值：总云量、空气相对湿度、降水量选用 192 个国家基本气象台、站 1961~1999 年的基本气象观测资料；可能蒸发量根据上述 192 个气象台、站气象资料逐年逐月计算获得；主要站点降水量和最大可能蒸发量的年际变化选取了有代表性的 7 个站 1951~2000 年 50 年资料，其中长春代表东北地区，北京代表华北地区，广州代表华南地区，南京代表华东地区，兰州代表西北地区，武汉代表华中地区，成都代表西南地区。

土壤水分常数：凋萎湿度为 1998 年 194 个农业气象观测站的资料，田间持水量为 1998 年 258 个农业气象观测站的资料，土壤容重为 1998 年 214 个农业气象观测站的资料。

土壤含水量：为 145 个农业气象观测站的资料，资料年限截至 1998 年，资料长度 5~20 年。土壤含水量的资料主要分布在我国北方地区。

作物生长季(4~10 月)资料：作物最大实际蒸散量、水分订正系数、水分盈亏根据《中国主要农作物气候资源图集》选取作物生长区域内的气象台、站进行计算获得；作物生长季内的土壤水分动态变化根据相应农业气象观测站的观测资料计算获得。

## 二、要素的统计和计算方法

逐月总云量、降水量和空气相对湿度区域分布：1961~1999 年 39 年逐月平均值。单位：总云量(%)、空气相对湿度(%)、降水量(mm)。

可能蒸发量区域分布：可能蒸发量采用 1998 年联合国粮食及农业组织(简称 FAO)推荐的 FAO Penman-Monteith 公式计算，计算公式如下：

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad (1)$$

式中,  $ET_o$  为可能蒸散量 [ $\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$ ];  $R_n$  为地表净辐射 [ $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ ];  $G$  为土壤热通量 [ $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ ];  $T$  为 2 米高度处平均气温 [ $^{\circ}\text{C}$ ];  $U_2$  为 2 米高度处风速 [ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ];  $e_s$  为饱和水汽压 [ $\text{kPa}$ ];  $e_a$  为实际水汽压 [ $\text{kPa}$ ];  $\Delta$  为饱和水汽压曲线斜率 [ $\text{kPa} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ];  $\gamma$  为干湿表常数 [ $\text{kPa} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ]。

$$R_n = (1 - \alpha)R_s - \sigma \left( \frac{T_{\max, k}^4 - T_{\min, k}^4}{2} \right) (0.34 - 0.14\sqrt{e_a}) \left( 1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35 \right) \quad (2)$$

$$R_s = (a_s + b_s \frac{n}{N}) R_a \quad (3)$$

$$R_{so} = (0.75 + 2z10^{-5}) R_a \quad (4)$$

(2) 至 (4) 式中:  $\alpha$  为地表反射率[无量纲], 本公式取  $\alpha=0.23$ ;  $R_s$  为地表短波辐射 [ $\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ ];  $\sigma$  为斯蒂芬-波尔兹曼常数 [ $4.903\times 10^{-9}, \text{MJ}\cdot\text{K}^{-4}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ ];  $T_{\max,k}$  为最高气温[K];  $T_{\min,k}$  为最低气温[K];  $R_{s0}$  为晴天地表短波辐射 [ $\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ ];  $a_s$  为阴天 ( $n=0$ ) 地表短波辐射与大气层外太阳辐射的比例系数;  $a_s+b_s$  为晴天 ( $n=N$ ) 地表短波辐射与大气层外太阳辐射的比例系数;  $n$  为实际日照时数[h];  $N$  为最大可能日照时数[h];  $R_a$  为大气层外太阳辐射 [ $\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ ];  $z$  为海拔高度[m]; 本公式取  $a_s=0.25$ ,  $a_s+b_s=0.75$ 。

本书逐年逐月计算可能蒸散量。全年和生长季 (4~10 月) 的可能蒸散量是把逐月值累加取得。

降水量和可能蒸发量的年际变化: 1951~2000 年 50 年逐年值。

不同土层含水量区域分布: 观测记录开始至 1998 年逐年逐月每旬第 8 天不同土层的数据平均值。单位: (mm)。

土壤水分垂直分布: 选取全国各大区代表站 1986 年(气候条件属于基本正常年)1、4、7、10 月各月 8、18、28 日土壤湿度观测值的平均值, 分别代表冬、春、夏、秋 4 个季节。单位: 占干土重的百分数(%)。

土壤水分季节变化: 选取全国各大区代表站 1986 年(气候条件属于基本正常年)每旬第 8 天测定的各层次土壤湿度资料。单位: 占干土重的百分数(%)。

土壤水分年际变化: 分别选取西峰、固原和锡林高勒站代表我国半湿润、半干旱和干旱地区的土壤水分变化状况。

土壤水分变异系数:  $C_v=100\times S/X$ 。式中  $C_v$  为土壤变异系数,  $S$  为土壤水分标准差,  $X$  为土壤水分平均值。由于北方地区冬季土壤有冻土层而暂停土壤湿度的观测, 为了资料的可比性, 选取各站历年 3~11 月每旬第 8 天测定的土壤湿度参加土壤水分变异系数的计算。

凋萎湿度: 指植物蒸腾所消耗的水量大于植物根系吸入的水量, 以至植物表现永久萎蔫时的土壤含水量, 不同性质的土壤有明显的差异。单位: (mm)。

田间持水量: 指土壤中所能保持最大数量的毛管悬着水, 它是重要的土壤水分常数之一, 农业生产中常用它来确定灌溉量和判断是否需要灌水或排水的重要依据。单位: (mm)。

有效水分含量: 指土壤中可以容纳被植物利用的最大水分含量, 是田间持水量与凋萎湿度之差。单位: (mm)。

土壤容重: 指单位容积内在自然状态下土壤的干重。单位( $\text{g}/\text{cm}^3$ )。

作物最大实际蒸散量( $ET_m$ ): 是指作物维持旺盛生长时所需要消耗的最大水量。采用下式计算:

$$ET_m = K_c \times ET_0 \quad (5)$$

式中:  $K_c$  为作物栽培系数(或称蒸散系数), 不同作物、不同发育阶段  $K_c$  值根据《产量和水的关系》一书确定。

作物水分订正系数: 是表示一地降水资源对作物正常生长发育满足程度的重要指标。其计算公式为:

$$F_i(R) = 1 - \frac{|\Delta W_i|}{K \times W_i} \quad (6)$$

式中  $\Delta W_i = R_i - W_i$ ,  $W_i = K_c \times ET_0$ ,  $R_i$  是  $i$  时段的降水量(mm),  $W_i$  是该时段内作物的理论需水量(mm),  $\Delta W_i$  是该时段的水分盈亏额(mm),  $K$  是与径流有关的参数。

作物水分盈亏：指作物正常生长发育对水分资源的最大需求量与自然降水量的差，当作物水分盈亏为正值时，说明该地区的降水量能满足作物的生长发育，并有盈余，当水分盈亏为负值时，说明该地区自然降水量不能完全满足作物的旺盛生长，表现为水分亏缺。计算方法为作物最大实际蒸散量与自然降水量的差。

作物生长季土壤水分动态变化：对冬小麦、春小麦、玉米、棉花、大豆、油菜 6 种作物和牧草选取代表性站的平产年，从作物播种至成熟(牧草从返青至黄枯)期间，每旬第 8 天测定的不同土层土壤湿度资料。

附表 1

气候资料台、站表

|         |         |         |       |       |     |       |         |
|---------|---------|---------|-------|-------|-----|-------|---------|
| 北 京     | 吉 兰 泰   | 齐 齐 哈 尔 | 南 平   | 湖 南   | 松 潘 | 陕 西   | 达 日     |
| 天 津     | 鄂 托 克 旗 | 海 伦     | 福 州   | 常 德   | 理 塘 | 榆 林   | 宁 夏     |
| 河 北     | 王 盖 庙   | 富 锦     | 永 安   | 长 沙   | 成 都 | 延 安   | 银 川     |
| 石 家 庄   | 鲁 北     | 安 达     | 厦 门   | 芷 江   | 九 龙 | 西 安   | 盐 池     |
| 怀 来     | 林 东     | 哈 尔 滨   | 江 西   | 零 陵   | 宜 宾 | 汉 中   | 新 疆     |
| 承 德     | 锡 林 浩 特 | 通 河     | 吉 安   | 广 东   | 西 昌 | 甘 肃   | 阿 勒 泰   |
| 乐 亭     | 林 西     | 尚 志     | 赣 州   | 韶 关   | 会 理 | 敦 煌   | 富 蕴     |
| 沧 州     | 通 辽     | 鸡 西     | 景 德 镇 | 广 州   | 万 源 | 玉 门 镇 | 克 拉 玛 依 |
| 山 西     | 多 伦     | 牡 丹 江   | 南 昌   | 河 源   | 南 充 | 酒 泉   | 精 河     |
| 大 同     | 赤 峰     | 绥 芬 河   | 南 城   | 汕 头   | 西 阳 | 民 勤   | 奇 台     |
| 原 平     | 辽 宁     | 上 海     | 山 东   | 汕 尾   | 重 庆 | 乌 鞘 岭 | 伊 宁     |
| 太 原     | 彰 武     | 江 苏     | 惠 民   | 阳 江   | 贵 州 | 兰 州   | 乌 鲁 木 齐 |
| 介 休     | 朝 阳     | 徐 州     | 成 山 头 | 广 西   | 毕 节 | 平 凉   | 吐 鲁 番   |
| 运 城     | 锦 州     | 赣 榆     | 济 南   | 桂 林   | 遵 义 | 合 作   | 库 车     |
| 内 蒙 古   | 沈 阳     | 南 京     | 潍 坊   | 梧 州   | 贵 阳 | 武 都   | 喀 什     |
| 图 里 河   | 营 口     | 东 台     | 菏 泽   | 河 池   | 兴 仁 | 天 水   | 巴 楚     |
| 海 拉 尔   | 草 河 口   | 浙 江     | 兗 州   | 百 色   | 云 南 | 青 海   | 铁 干 里 克 |
| 博 克 图   | 丹 东     | 杭 州     | 河 南   | 桂 平   | 德 钦 | 冷 湖   | 若 羌     |
| 阿 尔 山   | 大 连     | 定 海     | 安 阳   | 龙 州   | 丽 江 | 大 柴 旦 | 莎 车     |
| 喇 嘛 库 伦 | 吉 林     | 衢 县     | 卢 氏   | 南 宁   | 腾 冲 | 同 德   | 和 田     |
| 巴 彦 毛 道 | 四 平     | 温 州     | 郑 州   | 钦 州   | 楚 雄 | 刚 察   | 安 得 河   |
| 二 连 浩 特 | 长 春     | 安 徽     | 驻 马 店 | 海 南   | 昆 明 | 格 尔 木 | 哈 密     |
| 汉 贝 庙   | 延 吉     | 亳 县     | 信 阳   | 海 口   | 临 沧 | 都 兰   |         |
| 朱 日 和   | 临 江     | 蚌 埠     | 湖 北   | 东 方   | 澜 沧 | 西 宁   |         |
| 海 流 图   | 呼 玛     | 霍 山     | 老 河 口 | 琼 海   | 思 茅 | 托 托 河 |         |
| 百 灵 庙   | 嫩 江     | 合 肥     | 恩 施   | 四 川   | 蒙 自 | 曲 麻 莱 |         |
| 化 德     | 孙 吴     | 安 庆     | 宜 昌   | 甘 孜   | 西 藏 | 玉 树   |         |
| 呼 和 浩 特 | 克 山     | 福 建     | 武 汉   | 马 尔 康 | 拉 萨 | 玛 多   |         |

附表 2

土壤湿度资料台、站表

|       |       |     |        |       |         |       |       |
|-------|-------|-----|--------|-------|---------|-------|-------|
| 密 云   | 卢 氏   | 淮 阴 | 延 边    | 突 泉   | 大 荔     | 陨 西   | 柳 州   |
| 宝 坻   | 黄 泛 区 | 宜 兴 | 榆 树    | 镶 黄 旗 | 永 寿     | 随 州   | 百 色   |
| 定 州   | 荷 泽   | 丰 县 | 农 安    | 固 阳   | 咸 阳     | 长 沙   | 晋 江   |
| 黄 骅   | 惠 民   | 盱 眈 | 梨 树    | 准 格 尔 | 洛 川     | 南 昌   | 曲 江   |
| 昌 黎   | 聊 城   | 呼 玛 | 朝 阳    | 通 辽   | 延 安     | 湖 口   | 拉 萨   |
| 唐 山   | 临 沂   | 海 伦 | 建 平    | 赤 峰   | 西 峰     | 南 康   | 日 喀 则 |
| 承 德   | 蓬 莱   | 富 裕 | 锦 州    | 奈 曼 旗 | 天 水     | 南 充   | 泽 当   |
| 怀 来   | 泰 安   | 集 贤 | 宽 甸    | 太 扑 寺 | 环 县     | 宜 宾   | 铁 卜 加 |
| 肥 乡   | 文 登   | 虎 林 | 新 民    | 万 荣   | 通 渭     | 新 都 桥 | 林 芝   |
| 深 县   | 宿 县   | 泰 来 | 新 宾    | 太 谷   | 固 原     | 贵 阳   | 同 德   |
| 南 宫   | 阜 阳   | 嘉 荫 | 阜 新    | 隰 县   | 永 宁     | 普 定   | 诺 木 洪 |
| 遵 化   | 凤 阳   | 勃 利 | 金 县    | 昔 阳   | 盐 池     | 蒙 自   | 甘 德   |
| 丰 宁   | 徐 州   | 宁 安 | 锡林浩特   | 河 曲   | 莎 车     | 昭 通   |       |
| 张 北   | 如 皋   | 巴 彦 | 乌 审 召  | 长 治   | 乌 兰 乌 苏 | 潞 西   |       |
| 通 县   | 镇 江   | 德 都 | 锡林高勒   | 临 汾   | 吐 鲁 番   | 丘 北   |       |
| 郑 州   | 大 丰   | 抚 远 | 巴 盟    | 灵 丘   | 阿 勒 泰   | 景 洪   |       |
| 南 阳   | 滨 海   | 白 城 | 鄂 温 克  | 绥 德   | 伊 犁     | 玉 林   |       |
| 驻 马 店 | 赣 榆   | 长 岭 | 扎 兰 屯  | 榆 林   | 襄 阳     | 南 宁   |       |
| 新 乡   | 启 东   | 敦 化 | 巴雅尔图胡硕 | 商 州   | 荆 州     | 桂 林   |       |

# 目 录

## 前 言 说 明

### 一、总云量分布

- 1、1~12 月逐月总云量分布 ..... (1~12)
- 2、年平均总云量分布 ..... (13)
- 3、作物生长季平均总云量分布 ..... (14)

### 二、降水量分布

- 1、1~12 月逐月降水量分布 ..... (15~26)
- 2、年平均降水量分布 ..... (27)
- 3、作物生长季平均降水量分布 ..... (28)

### 三、空气相对湿度分布

- 1、1~12 月逐月空气相对湿度分布 ..... (29~40)
- 2、年平均空气相对湿度分布 ..... (41)
- 3、作物生长季平均空气相对湿度分布 ..... (42)

### 四、可能蒸发量分布

- 1、1~12 月逐月可能蒸发量分布 ..... (43~54)
- 2、年平均可能蒸发量分布 ..... (55)
- 3、作物生长季平均可能蒸发量分布 ..... (56)

### 五、主要站点降水、最大可能蒸发量年际变化

- 1、长春降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (57)
- 2、北京降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (58)
- 3、广州降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (59)
- 4、南京降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (60)
- 5、兰州降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (61)
- 6、武汉降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (62)
- 7、成都降水、最大可能蒸发量年际变化 ..... (63)

### 六、土层含水量分布

- 1、1~12 月逐月 0~20cm 土层含水量分布 ..... (64~75)
- 2、1~12 月逐月 0~50cm 土层含水量分布 ..... (76~87)

### 七、土层含水量变异系数分布

- 1、0~20cm 土层含水量变异系数分布 ..... (88)
- 2、0~50cm 土层含水量变异系数分布 ..... (89)

### 八、土壤水分的垂直变化

- 1、灌区土壤水分垂直变化 ..... (90)
- 2、东北地区土壤水分垂直变化 ..... (91)

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 3、黄淮海地区土壤水分垂直变化 .....   | (92) |
| 4、西北地区土壤水分垂直变化 .....    | (93) |
| 5、西南和华南地区土壤水分垂直变化 ..... | (94) |
| 6、长江中下游地区土壤水分垂直变化 ..... | (95) |

## 九、土壤含水量的季节变化

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1、灌区土壤含水量季节变化 .....      | (96)  |
| 2、东北地区土壤含水量季节变化 .....    | (97)  |
| 3、黄淮海地区土壤含水量季节变化 .....   | (98)  |
| 4、西北地区土壤含水量季节变化 .....    | (99)  |
| 5、西南和华南地区土壤含水量季节变化 ..... | (100) |
| 6、长江中下游地区土壤含水量季节变化 ..... | (101) |

## 十、土壤含水量年际变化

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 1、半湿润区土壤含水量的年际变化 ..... | (102) |
| 2、半干旱区土壤含水量的年际变化 ..... | (103) |
| 3、干旱区土壤含水量的年际变化 .....  | (104) |

## 十一、土壤水分动态变化

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 1、南充土壤水分动态变化 ..... | (105) |
| 2、长沙土壤水分动态变化 ..... | (106) |
| 3、泰安土壤水分动态变化 ..... | (107) |
| 4、天水土壤水分动态变化 ..... | (108) |
| 5、呼玛土壤水分动态变化 ..... | (109) |
| 6、莎车土壤水分动态变化 ..... | (110) |

## 十二、土壤水分常数

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1、0~20cm 土层土壤容重分布 .....  | (111) |
| 2、0~20cm 土层凋萎湿度分布 .....  | (112) |
| 3、0~50cm 土层凋萎湿度分布 .....  | (113) |
| 4、0~20cm 土层田间持水量分布 ..... | (114) |
| 5、0~50cm 土层田间持水量分布 ..... | (115) |
| 6、0~20cm 土层有效含水量分布 ..... | (116) |
| 7、0~50cm 土层有效含水量分布 ..... | (117) |
| 8、不同土壤凋萎湿度垂直变化 .....     | (118) |
| 9、不同土壤田间持水量垂直变化 .....    | (119) |
| 10、不同土壤容重垂直变化 .....      | (120) |

## 十三、农作物生长期土壤水分动态变化

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 1、玉米生长期土壤水分动态变化 .....  | (121) |
| 2、大豆生长期土壤水分动态变化 .....  | (122) |
| 3、冬小麦生长期土壤水分动态变化 ..... | (123) |
| 4、春小麦生长期土壤水分动态变化 ..... | (124) |
| 5、棉花生长期土壤水分动态变化 .....  | (125) |
| 6、油菜生长期土壤水分动态变化 .....  | (126) |

7、牧草生长期土壤水分动态变化 ..... (127)

**十四、农作物生长季最大实际蒸散量分布**

1、冬小麦生长季最大实际蒸散量分布 ..... (128)

2、春小麦生长季最大实际蒸散量分布 ..... (129)

3、春玉米生长季最大实际蒸散量分布 ..... (130)

4、夏玉米生长季最大实际蒸散量分布 ..... (131)

5、棉花生长季最大实际蒸散量分布 ..... (132)

**十五、农作物水分订正系数分布**

1、冬小麦生长季水分订正系数分布 ..... (133)

2、春小麦生长季水分订正系数分布 ..... (134)

3、春玉米生长季水分订正系数分布 ..... (135)

4、夏玉米生长季水分订正系数分布 ..... (136)

5、棉花生长季水分订正系数分布 ..... (137)

**十六、农作物生长季水分盈亏分布**

1、冬小麦生长季水分盈亏分布 ..... (138)

2、春小麦生长季水分盈亏分布 ..... (139)

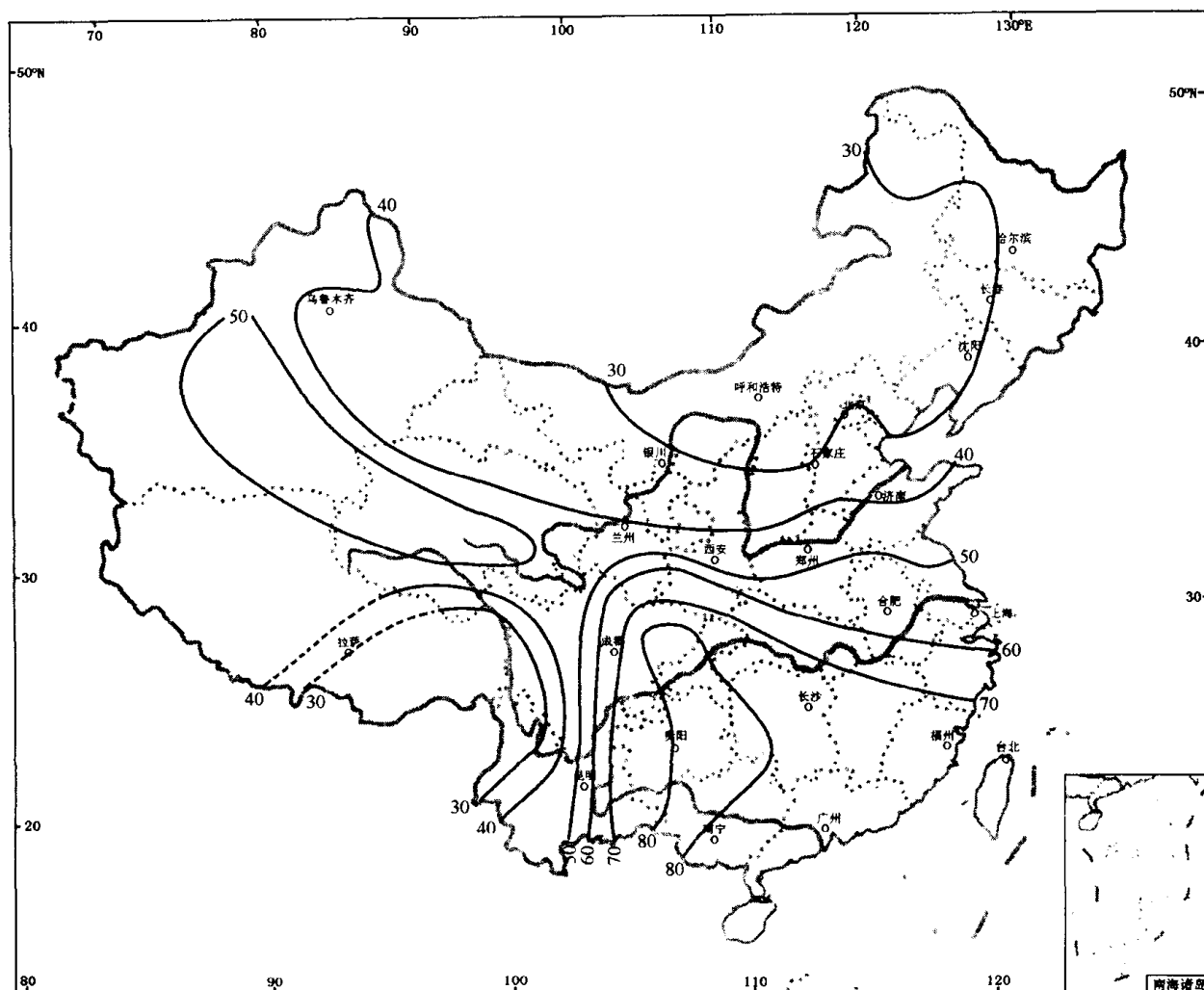
3、春玉米生长季水分盈亏分布 ..... (140)

4、夏玉米生长季水分盈亏分布 ..... (141)

5、棉花生长季水分盈亏分布 ..... (142)

**参考文献** ..... (143)

## 1 月总云量(%)分布



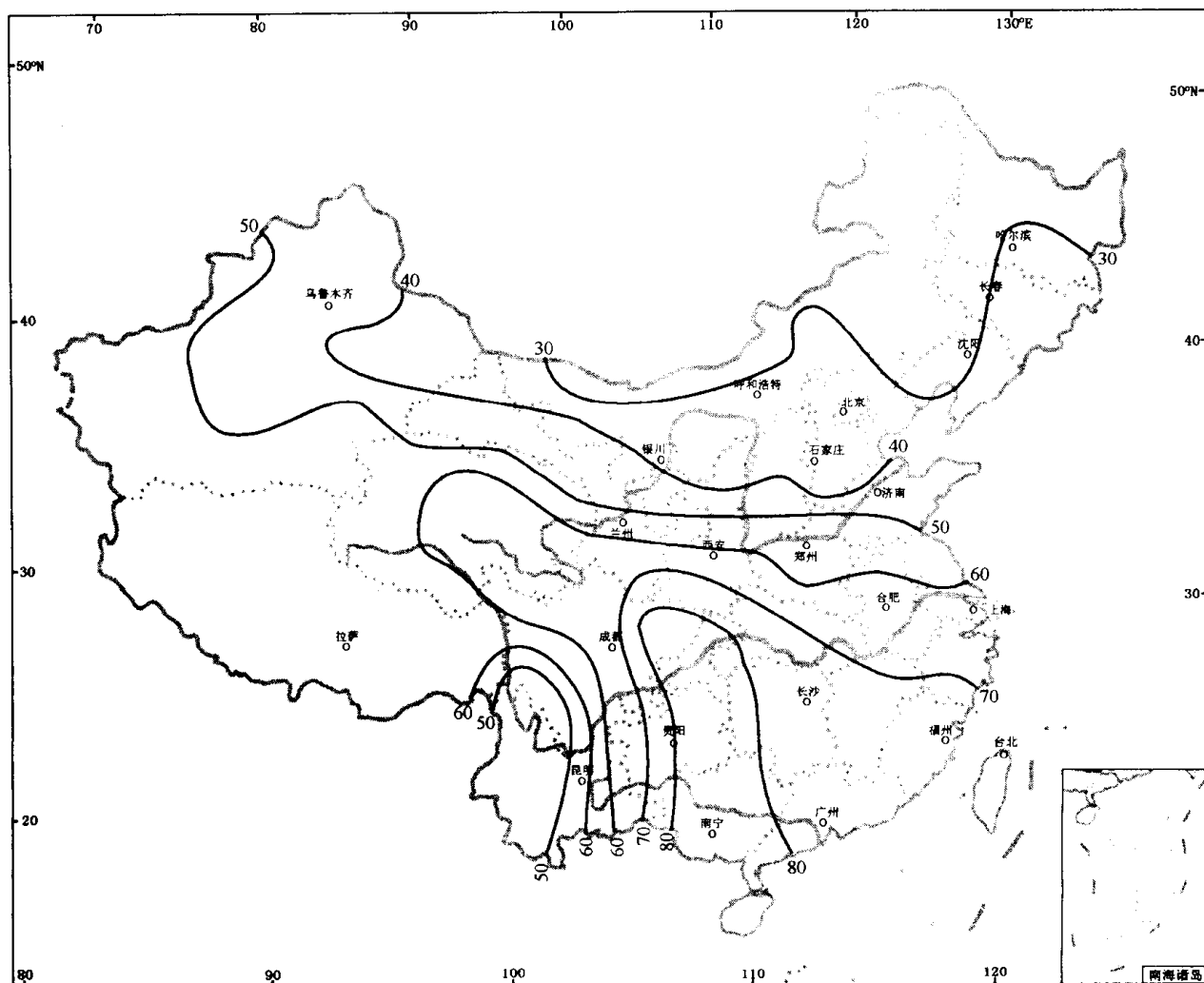
1 月总云量分布的特点：全国大致可以分为黄河以南、黄河以北、青藏高原 3 个区。

黄河以南：总体由东南向西北逐渐减少，但高值中心不在东南沿海，而在四川东部、重庆东南部、贵州的中、东部及广西的西部，达 80% 以上；日照不足 70h，降水量 10~25mm；东台、蚌埠、驻马店、老河口、天水、武都以南广大地区在 50% 以上，日照由南向北增加，为 80~120h，四川盆地、云南西部云量在 40% 以下。

黄河以北：基本成纬向分布，随纬度的增加而减少。山东荣城、安阳、合作、大柴旦、铁干里克、乌鲁木齐，到富蕴一线以北地区在 40% 以下，最低的二连、巴彦毛道在 20% 以下；南疆大部地区在 41%~50%，阿勒泰、伊宁、巴楚、莎车、和田云量较多，在 50%~60%。该区日照充足，除西疆外在 200h 以上，降水很少。

青藏高原：云量由西南向东北方向增加，拉萨的云量为 27%，而青海大部地区在 40%~50% 之间，曲麻莱最高达 55%，青藏高原日照大部在 160~180h，降水也十分稀少。

## 2 月总云量(%)分布

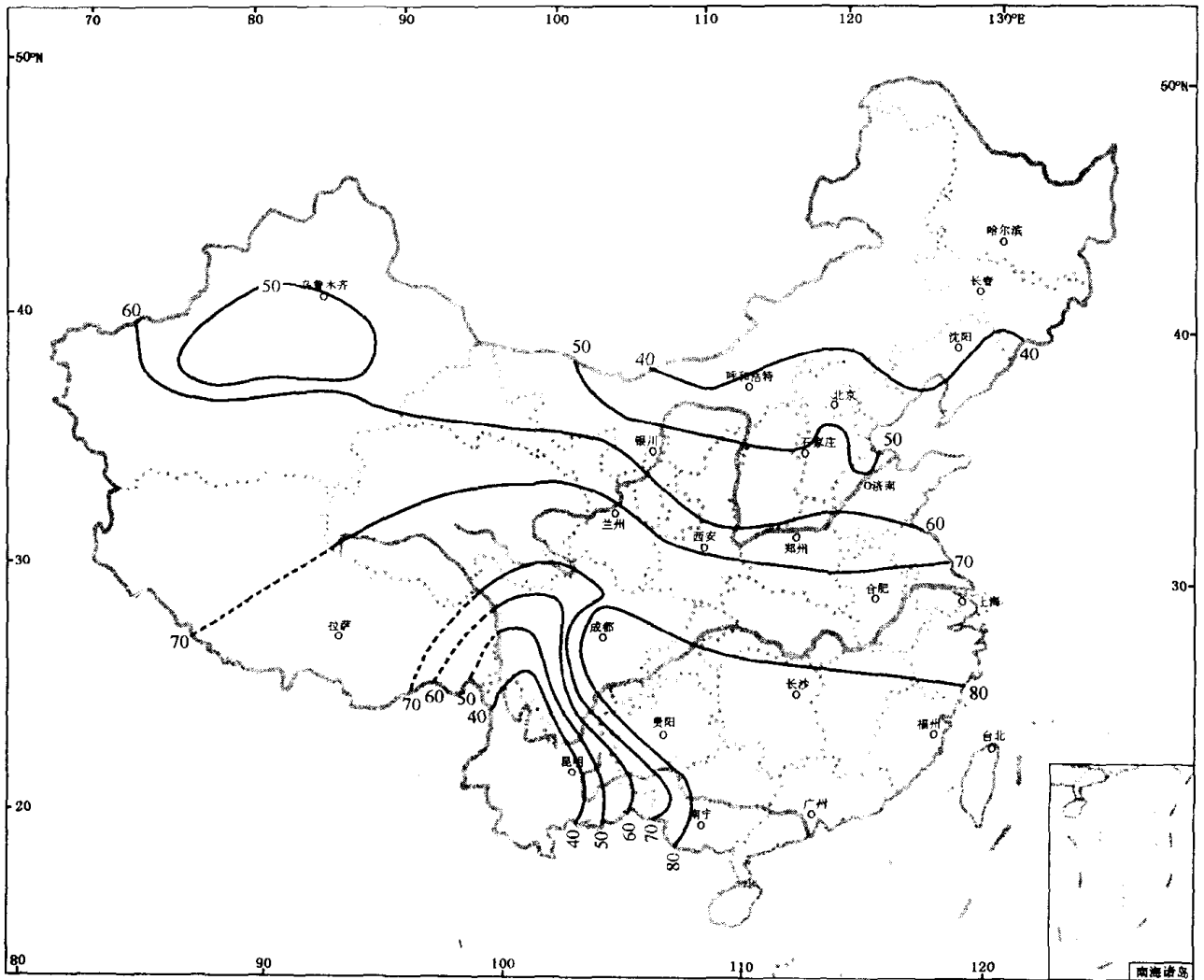


2 月总云量分布的特点：2 月总云量分布和 1 月的分布趋势基本相同，大致分为 2 个区，即黄河以南和黄河以北 2 个地区。

黄河以南地区：分布趋势仍维持由东南向西北逐渐减少的特点，该区云量均在 50% 以上，高值(80%以上)区比 1 月有所扩大，除四川东部、重庆、贵州中、东部，还包括湖南的西部和广西，云量在 80% 以上，这是全国云量的高值区，相应也是日照最差的地区，日照不足 80h，最低值仅 40h；青海的东部、甘肃、陕西的南部、河南的西南部、安徽的南部、浙江的北部云量在 60%~70% 之间，比 1 月有所增加，此区以南、高值区以东地区在 70%~80%。该区的低值区在云南的昆明、蒙自以西的地区，在 40% 以下，日照时数较多，达 200~220h。

黄河以北地区：大致呈纬向分布，大部地区云量在 40% 以下，鸡西、哈尔滨、长春、营口、原平、林西、汉贝庙、朱日和、海流图、巴彦毛道一线以北地区在 30% 以下，是黄河以北的低值区，日照丰富，在 200h 以上。新疆的云量相对较高，西北在 50% 以上，西部更高在 55% 以上，东北部云量相对较少在 40% 以下。

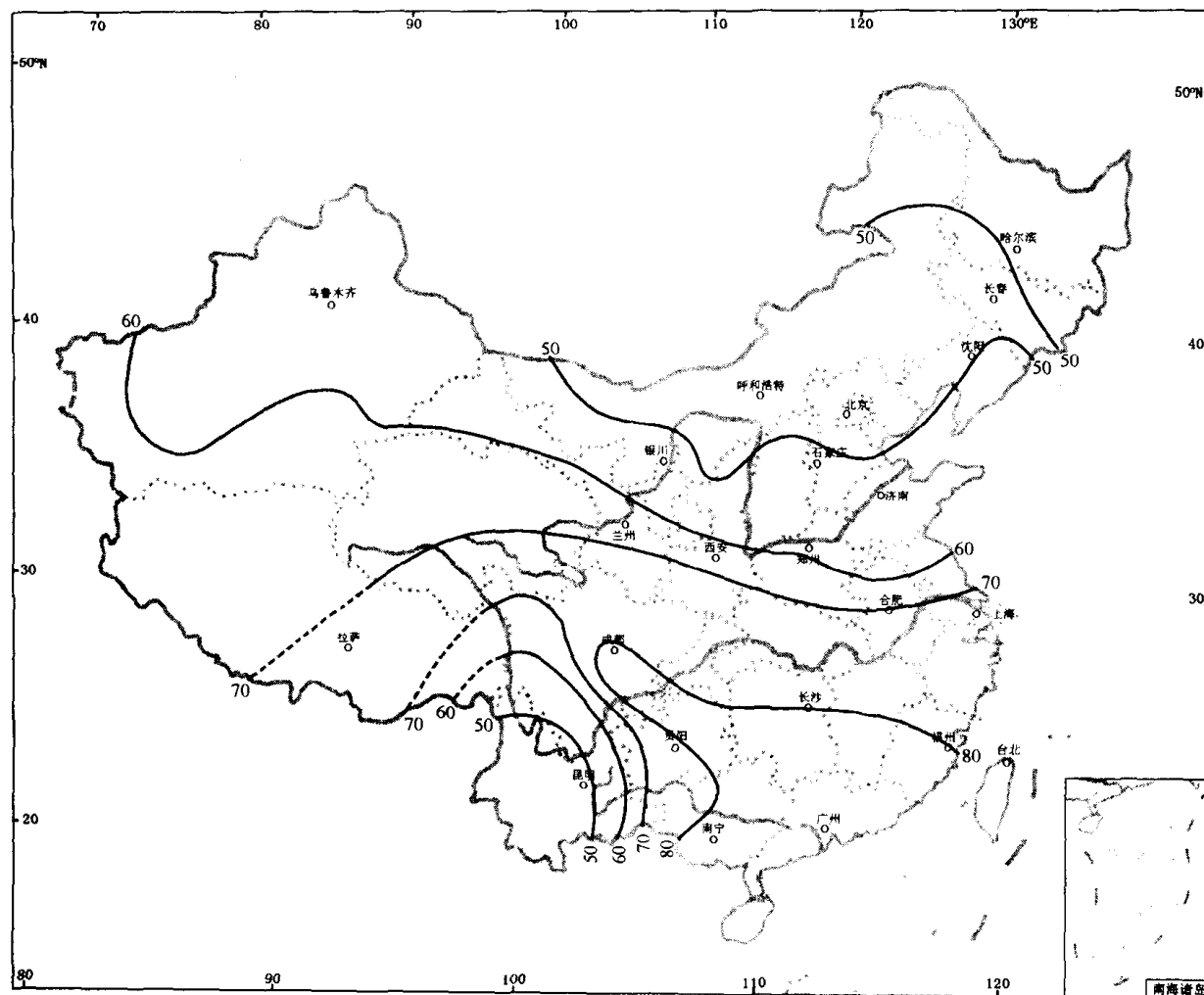
### 3 月总云量(%)分布



3 月总云量分布的特点：2 月份黄河以北云量的纬向分布已扩展到长江以北地区，长江以北地区云量在 70%~30%，40%的南界由临江开始经沈阳、多伦、呼和浩特到海流图，新疆的中、北部部分地区在 50%~60%，只是吐鲁番、铁干里克不足 50%。南疆、青海北部在 60%~70%，3 月份云量北方地区比 1 月、2 月云量明显增多，但日照仍较多(均在 160h 以上)，黄河以北地区在 240h 以上，降水仍很少，大部地区不足 10mm，降水日数小于 8d。

长江以南地区：可以分为两个部分，成都平原、重庆、贵阳中东部以东地区是全国云量的高值区，均在 80%以上，成都、重庆、南宁等地高达 85%以上，日照小于 100h，南宁小于 60h，沿海地区在 120h 以下；降水量由东南开始明显增加，大部地区在 50mm 以上，衢州、南昌、吉安、赣州、南城、南平等地高达 150mm；但在云南昆明以西及西南部降水量小于 30mm，云量小于 40%，是西双版纳的干季。

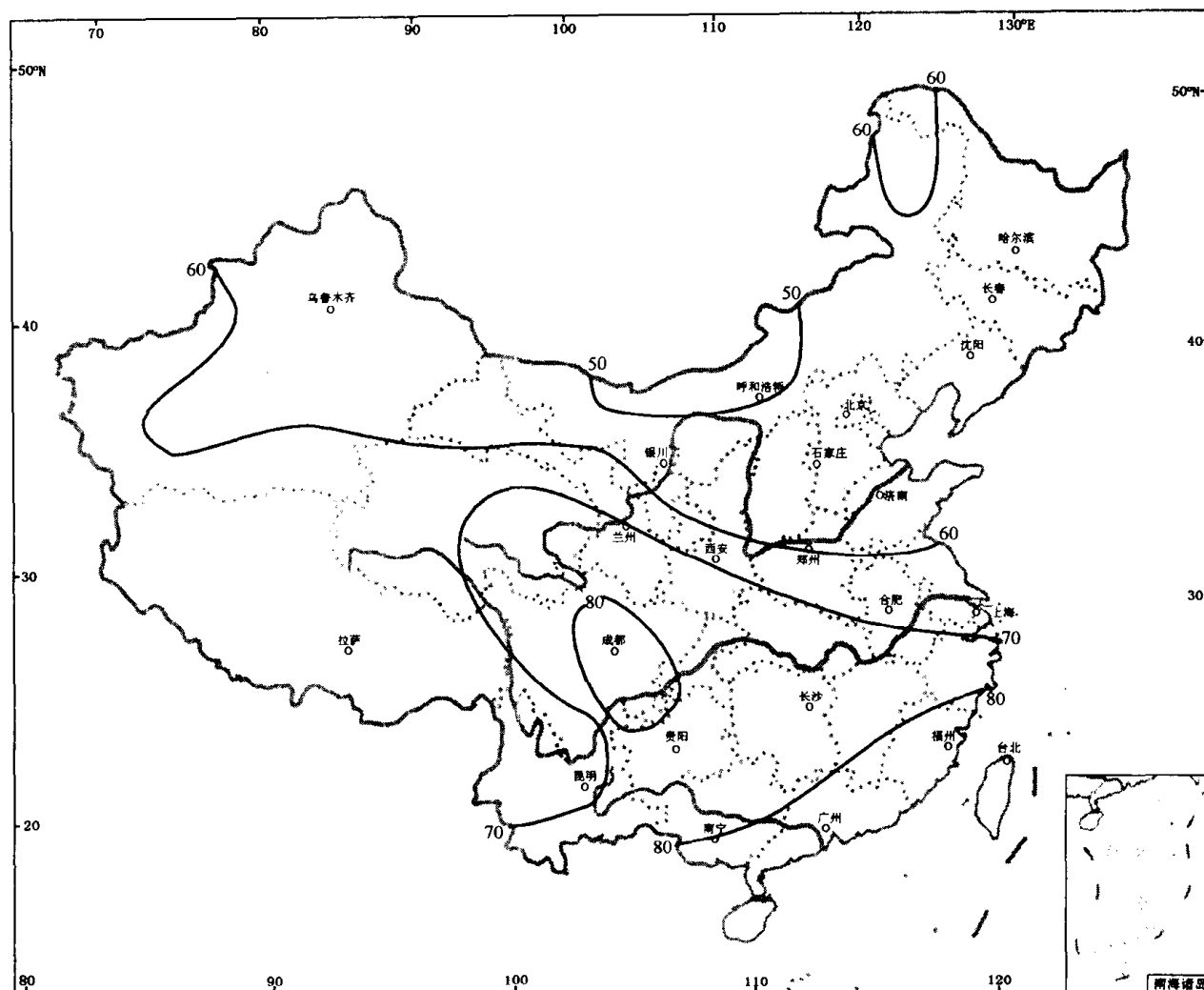
## 4 月总云量(%)分布



4 月总云量分布的特征: 4 月总云量的分布趋势与 3 月基本相同, 只是北方地区小于 40% 的地区云量约增加 10%, 东北地区的东北部增加较多, 云量达 50% 以上, 新疆的大部分地区在 60% 以上, 60% 线南界从新疆的喀什开始, 经若羌、乌鞘岭、平凉、河池、蚌埠到东台, 青藏高原在 60%~70%。

长江以南地区分布与 3 月份也基本一致, 高值区的位置和 3 月份一样, 福州、长沙、成都、贵阳、南宁此线东南地区云量在 80% 以上, 低值区仍是云南西双版纳地区, 云量在 50% 以下, 降水没有明显的增加, 仍处于干季。4 月份降水比 3 月份有所增加, 高值区比 3 月份有所扩大, 延伸到广东的西北和广西的桂平等地, 降水量达 200mm 以上, 降水日数在 16d 以上, 日照不足 120h。长期的阴雨, 同时伴随而来的低温对早稻的生长发育有不利的影响。

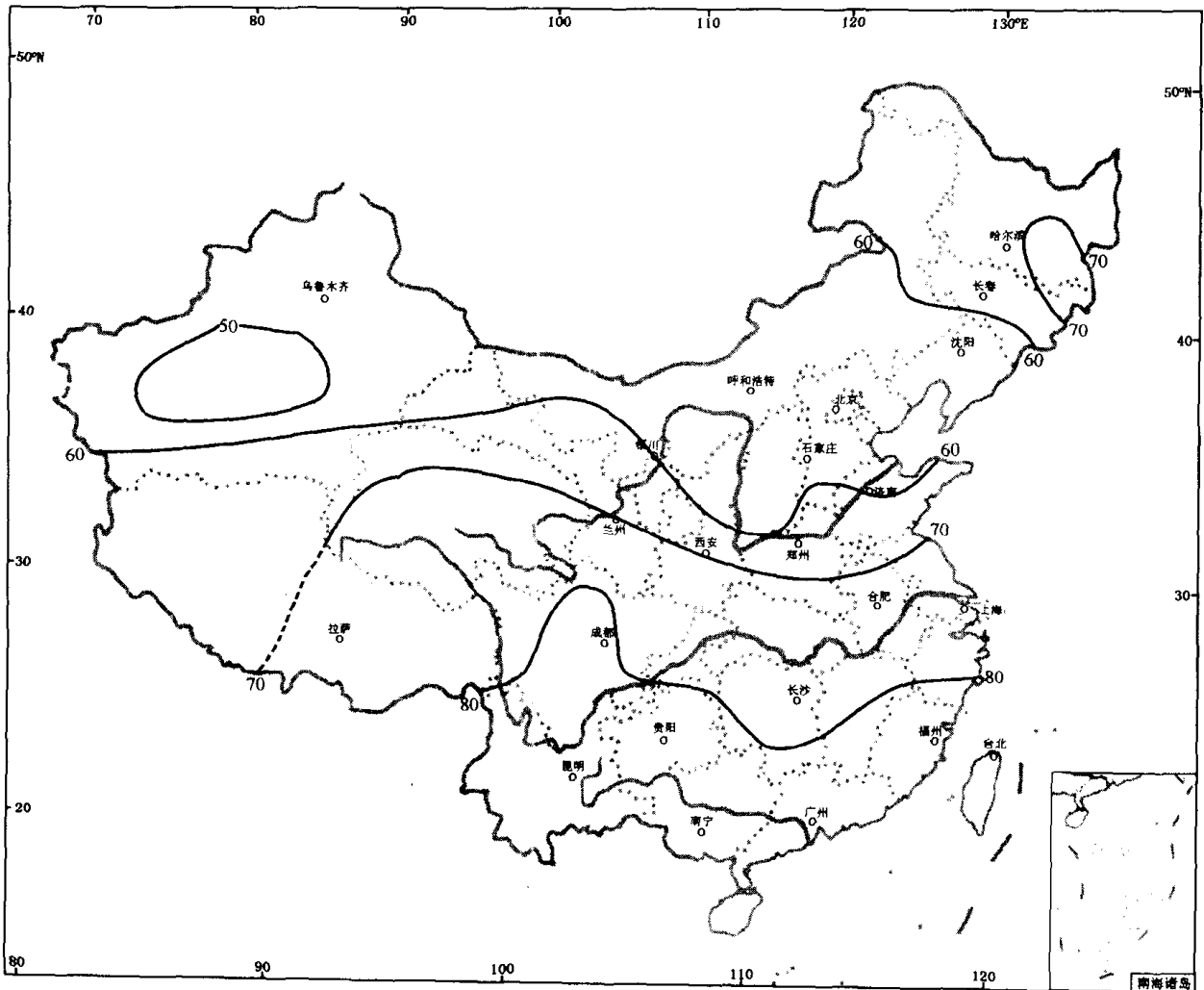
## 5 月总云量(%)分布



5 月总云量的分布特征：5 月总云量全国都比 4 月份有所增加，尤其是北方。虽然 60% 的南界变化不是很大，但小于 50% 的地区大大缩小，仅在内蒙古的中北部一小部分地区不足 50%，降水量也比 4 月份有所增加，但日照仍较充足。此时，北方地区已进入大田生产期，降水的改善对作物的春播十分有利。

江南的总云量与 4 月份相比也发生了一定的变化，大于 80% 的地区可分为两部分，一是福建、广东、海南、广西南宁以南地区，这一地区降水量在 200mm 以上，小部地区在 250mm 以上，日照不足 100h；成都平原云量仍在 80% 以上，但降水没有东南部地区多，在 100mm 左右，日照在 120h。成都平原是我国主要的农业区，5 月份是秋播作物成熟期，冬小麦将进行收获，过多的阴雨对收获和晾晒不利。

## 6 月总云量(%)分布



6 月总云量的分布特征：6 月总云量的分布全国比较单一，大致是呈纬向分布，随纬度的增加而减少。北方 60% 线的南界与 5 月份相比基本未变，只是新疆段有些变化。5 月份 60% 线由和田向北经库车到伊宁，而 6 月的 60% 线经和田直到西边界，在中部有一个小于 50% 的低值区。另外，东北的黑龙江、吉林及内蒙古东部地区总云量在 60%~70%，在吉林的临江、延吉地区总云量大于 70%。黄河以南(除河套地区)大部地区在 70% 以上，总云量 80% 线北移到南城、吉安、零陵、万源、成都、德钦一线。从全国来说，6 月份总云量是最高的一个月，南北方都高，降水北方增加十分明显，与 5 月份相比，大致增加一倍以上，北方秋播作物将开始成熟，春播作物大部分已由营养生长期转为生殖生长期，处于需水较多的时期，云量增多、降水增加对作物生长有利。