



# 西藏自治区 (1961—2008年) 气象灾害气候图集

资助项目:

西藏自治区“十一五”重点项目“西藏农牧业防灾减灾气象科技支撑系统”  
之“西藏农牧业气候资源区划与开发利用”；  
国家科技支撑计划2007BAC29B06

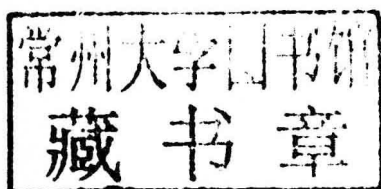
Xizang Zizhiqu  
Qixiang Zaihai Qihou Tuji

杨志刚 杜军 刘玲 等◎著

资助项目:西藏自治区“十一五”重点项目“西藏农牧业防灾减灾气象科技支撑系统”  
之“西藏农牧业气候资源区划与开发利用”;国家科技支撑计划 2007BAC29B06

# 西藏自治区气象灾害气候图集 (1961—2008 年)

杨志刚 杜 军 刘 玲 等◎著



## 内 容 简 介

本书是根据西藏自治区“十一五”重点项目“西藏农牧业防灾减灾气象科技支撑系统”之“西藏农牧业气候资源区划与开发利用”和国家科技支撑计划(2007BAC29B06)研究成果编写而成的专著。

本书利用 1961—2008 年西藏 39 个站点气象资料,基于 GIS 技术,分析了干旱、洪涝、暴雨、雪灾、霜冻、冰雹、雷电、大风、沙尘暴等 9 种气象灾害的时空分布,以及部分极值的空间分布;还给出了地区行署所在地气象站的气象灾害月际、年际和年代际变化图。此外,提供了干旱、洪涝、霜冻、冰雹、雷电等灾害的灾情变化图。本书除了给出大量的直观图外,还配有文字说明,有利于提高读者对气象灾害的认识。

本书可供气象、民政、农业、水利、环保、交通等领域的科研、教学人员使用,也可作为防灾减灾、防御规划等部门决策参阅。

## 图书在版编目(CIP)数据

西藏自治区气象灾害气候图集. 1961~2008/杨志刚,杜军,刘玲等著.  
北京:气象出版社,2011.12

ISBN 978-7-5029-5384-3

I. ①西… II. ①杨… ②杜… ③刘… III. ①气象灾害-西藏-图集  
IV. ①P429②P468.275

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 245109 号

审图号:藏 S(2011)017 号

---

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:崔晓军

封面设计:博雅思企划

责任校对:石 仁

印 刷:北京天成印务有限责任公司

开 本:889 mm×1 194 mm 1/16

字 数:186 千字

版 次:2011 年 12 月第 1 版

印 数:1—1000

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: [qxcbs@cma.gov.cn](mailto:qxcbs@cma.gov.cn)

终 审:章澄昌

责任技编:吴庭芳

印 张:6

印 次:2011 年 12 月第 1 次印刷

定 价:45.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

## 《西藏自治区气象灾害气候图集(1961—2008 年)》编写委员会成员

主 任 宋善允

副 主 任 拉 卓 旦增顿珠 赵一平 王鹏祥 边巴扎西 张 晶  
尼玛丹增

总工程师 刘光轩 索朗多吉

成 员 吴施红 李 春 边巴次仁 邓元忠 李正才 扎 西 倪建国  
杨志刚 假 拉 次仁巴桑 任 伟 向毓意 茨 旺

## 《西藏自治区气象灾害气候图集(1961—2008 年)》编著组成员

主 编 杨志刚

副主编 杜 军 刘 玲

成 员 高素华 邬定荣 白月明 黄晓清 张核真 卓 玛 建 军  
袁 雷 周刊社 路红亚 石 磊 马鹏飞

绘 图 邬定荣 杜 军 白月明 袁 雷 周刊社

## 《西藏自治区气象灾害气候图集(1961—2008 年)》参加单位

主编单位 西藏自治区气候中心

参编单位 中国气象科学研究院农业气象研究所

制图单位 西藏自治区测绘院

# 前 言

随着全球气候变暖,各种气象灾害的发生频率明显增加,气象灾害在世界范围内给人民的生命和财产造成了巨大损失。青藏高原地形复杂多样,气候差异大,气象灾害种类多、频度高、强度大、影响面广,主要有干旱、洪涝、暴雨、雪灾、霜冻、冰雹、大风、雷电、沙尘暴等。20世纪80年代以来,先后出现了4次严重的气象灾害,即1983年夏季重旱,1997—1998年冬季藏北地区严重雪灾,1998年盛夏年楚河至雅鲁藏布江中游地区重涝,以及2008年10月底山南、日喀则和林芝地区大范围、历史上强度最强的暴雨(雪)。这几次气象灾害给农牧业生产和人民生命、财产安全造成了严重危害。随着西藏社会、经济的发展,气象灾害造成的危害也越来越大,为了客观反映气象灾害区域分布的差异性,本书分析了西藏主要气象灾害发生的天气气候特征、分布规律和变化情况,这对防灾减灾有着非常重要的意义。

本书为“西藏农牧业气候资源区划与开发利用”和“国家科技支撑计划(2007BAC29B06)”的研究成果。本书在参考和吸收有关科研成果的基础上,利用1961—2008年39个气象站气象资料,在ArcGIS平台下采用IDW(反距离权重法)插值方法,绘制、分析了西藏干旱、洪涝、暴雨、雪灾、霜冻、冰雹、雷电、大风、沙尘暴等9种气象灾害的时空分布,给出了地区行署所在地气象站的气象灾害月际、年际和年代际变化图。同时,还提供了干旱、洪涝、霜冻、冰雹、雷电等灾害的灾情变化图。这些研究成果可为防灾工程标准的制定和防灾减灾活动提供决策服务,以避免气象灾害的影响,还可以应用于经济建设发展规划、生态环境保护与恢复、气象灾害保险等方面,是一部具有实用价值的工具书。

本书由杨志刚主编,各参编者工作如下:基于ArcGIS下的气象灾害IDW插值分析,由邬定荣、杜军、周刊社完成;气象灾害数据处理,由邬定荣、张核真、卓玛、建军、路红亚、石磊、马鹏飞完成;绘图由邬定荣、杜军、白月明、袁雷、周刊社完成;气象灾害指标确定由高素华、杜军、杨志刚、刘玲完成;统稿由杜军完成。

本书编写过程中,得到了西藏自治区气象局党组的大力支持,中国气象科学研究院高素华研究员、国家气候中心高荣博士、西藏自治区气象台正研级高级工程师假拉给予了悉心指导,在此表示最诚挚的感谢。但由于编者水平有限,书中难免有不足和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

西藏自治区气候中心  
2011年6月

# 目 录

|            |       |
|------------|-------|
| 前言         |       |
| 说明 .....   | ( 1 ) |
| 概况 .....   | ( 5 ) |
| 干旱 .....   | ( 6 ) |
| 洪涝 .....   | (13)  |
| 暴雨 .....   | (19)  |
| 雪灾 .....   | (26)  |
| 霜冻 .....   | (38)  |
| 冰雹 .....   | (47)  |
| 雷电 .....   | (57)  |
| 大风 .....   | (70)  |
| 沙尘暴 .....  | (80)  |
| 参考文献 ..... | (87)  |

# 说 明

## 一、统计标准

### 1. 干旱

本书使用国家标准 GB/T20481—2006 降水量距平百分率气象干旱等级来划分不同干旱程度等级,某时段降水量距平百分率( $P_a$ )计算如下:

$$P_a = \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100\%$$

式中  $P$  为某时段降水量,  $\bar{P}$  为计算时段同期气候平均降水量。

(1) 干旱指标(见表 1)

表 1 降水量距平百分率干旱等级划分表

| 等级 | 类型 | 降水量距平百分率(%)          |                      |
|----|----|----------------------|----------------------|
|    |    | 季尺度                  | 年尺度                  |
| 0  | 无旱 | $-25 < P_a$          | $-15 < P_a$          |
| 1  | 轻旱 | $-50 < P_a \leq -25$ | $-30 < P_a \leq -15$ |
| 2  | 中旱 | $-70 < P_a \leq -50$ | $-40 < P_a \leq -30$ |
| 3  | 重旱 | $P_a \leq -70$       | $P_a \leq -40$       |

(2) 年度干旱区划(见表 2)

表 2 年度干旱区划指标

| 干旱分区 | 干旱发生频率(%)    |
|------|--------------|
| 无旱区  | $< 15$       |
| 轻旱区  | $15 \sim 25$ |
| 中旱区  | $25 \sim 30$ |
| 重旱区  | $> 30$       |

### 2. 洪涝

本书使用降水量距平百分率( $P_a$ )来划分洪涝等级,  $P_a$  的计算同上。在半干旱和干旱区降水少, 降水变率大, 故该洪涝等级仅反映当地降水偏多的概率。

(1) 洪涝指标(见表 3)

表 3 降水量距平百分率洪涝等级划分表

| 等级 | 类型 | 降水量距平百分率(%)        |                    |
|----|----|--------------------|--------------------|
|    |    | 季尺度                | 年尺度                |
| 1  | 轻涝 | $25 \leq P_a < 50$ | $15 \leq P_a < 30$ |
| 2  | 中涝 | $50 \leq P_a < 70$ | $30 \leq P_a < 40$ |
| 3  | 重涝 | $70 \leq P_a$      | $40 \leq P_a$      |

## (2)年度洪涝区划(见表 4)

表 4 年度洪涝区划指标

| 洪涝分区 | 洪涝发生频率(%)  |
|------|------------|
| 轻涝区  | $<20$      |
| 中涝区  | $20\sim30$ |
| 重涝区  | $>30$      |

## 3. 暴雨

凡一天内降水量 $\geq 25$  mm 统计为一个暴雨日数。

## 4. 雪灾

凡出现日降水量 $\geq 0.1$  mm 的降雪,统计为一个降雪日。

本书依据积雪深度和积雪持续日数 2 项要素,来确定春季和冬季西藏雪灾强度等级指标,具体指标如下。

## (1)春季雪灾区划(见表 5)

表 5 春季雪灾区划指标

| 积雪深度(cm)  | 积雪持续日数(d) | 雪灾区划 |
|-----------|-----------|------|
| $\geq 5$  | $\geq 5$  | 轻灾区  |
| $\geq 10$ | $\geq 5$  | 中灾区  |
| $\geq 10$ | $\geq 10$ | 重灾区  |

## (2)冬季雪灾区划(见表 6)

表 6 冬季雪灾区划指标

| 积雪深度(cm) | 积雪持续日数(d) | 雪灾区划 |
|----------|-----------|------|
| 3~4      | $\geq 10$ | 轻灾区  |
| 5~9      | $\geq 10$ | 中灾区  |
| 5~9      | $\geq 20$ | 重灾区  |

## 5. 霜冻

本书以百叶箱内日最低气温 $\leq -2$  °C 来统计霜冻日。年霜冻日实行跨年度统计(7 月 1 日至翌年 6 月 30 日)。

由温暖季节向寒冷季节过渡期间第一次出现霜冻的日期为初霜日;由寒冷季节向温暖季节过渡期间最后一次出现霜冻的日期为终霜日;初霜日到翌年终霜日之间的日数,为霜冻期;终霜日和初霜日之间的持续日数为无霜期。

初霜日期距平 $< -1.65\sigma$  为特早初霜冻。

终霜日期距平 $> 1.65\sigma$  为特晚终霜冻。

其中, $\sigma$  为初(终)霜日期的均方差。

霜冻区划指标见表 7。

表 7 霜冻区划指标

| 灾害等级  | 年霜冻期 $F_d$ (d)       |
|-------|----------------------|
| 无霜冻区  | $F_d \leq 65$        |
| 轻霜冻区  | $65 < F_d \leq 175$  |
| 中霜冻区  | $175 < F_d \leq 245$ |
| 重霜冻区  | $245 < F_d \leq 265$ |
| 特重霜冻区 | $F_d > 265$          |

## 6. 冰雹

一天中凡出现冰雹天气现象时统计为一个冰雹日。

平均降雹持续时间 = 总降雹持续时间 / 总年冰雹日数。

冰雹区划指标见表 8。

表 8 冰雹区划指标

| 年冰雹日数 $H_d$ (d)   | 平均降雹持续时间 (min) | 冰雹区划 |
|-------------------|----------------|------|
| $H_d \geq 10$     | $\geq 5$       | 多雹区  |
| $5 \leq H_d < 10$ | $\geq 3$       | 中雹区  |
| $H_d < 5$         |                | 少雹区  |

## 7. 大风

凡出现瞬时风速达到或超过 17.0 m/s 的当天作为一个大风日统计。

大风频率 = 大风日数 / 总日数  $\times 100\%$

大风灾害区划指标见表 9。

表 9 大风灾害区划指标

| 大风区划 | 年大风日数 $W_d$ (d)     |
|------|---------------------|
| 特少风区 | $W_d \leq 20$       |
| 少风区  | $20 < W_d \leq 75$  |
| 多风区  | $75 < W_d \leq 100$ |
| 特多风区 | $W_d > 100$         |

## 8. 雷电

气象观测站在一天内听到雷声则记录当地一个雷暴日。

雷电是在雷暴天气条件下,云中、云间和云地之间发生放电时所伴随的强烈闪电和雷声的现象。

雷暴年频率 = (年雷暴日数 / 雷暴期日数)  $\times 100\%$ 。

总闪电密度是指一年中单位面积地面(或海面)上空所发生的各类闪电的个数, Pierce(1968)提出的雷暴日与总闪电密度的关系(陈渭民 2003)为:

$$N_m = (aT_m + a^2 T_m^1)^{1/2}$$

式中  $N_m$  为总闪电密度,单位为个/( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ );  $m$  为月份;  $a$  为系数,取 0.03;  $T_m$  为雷暴日数多年平均值,单位为 d。

雷暴区划指标见表 10。

表 10 雷暴区划指标

| 雷暴区划 | 年雷暴日数 $TS_d$ (d)    |
|------|---------------------|
| 少雷暴区 | $TS_d \leq 20$      |
| 中雷暴区 | $20 < TS_d \leq 50$ |
| 多雷暴区 | $50 < TS_d \leq 70$ |
| 强雷暴区 | $TS_d > 70$         |

## 9. 沙尘暴

一天中凡出现能见度小于 1 km 沙尘天气现象时统计为一个沙尘暴日。

## 二、资料来源

(1)所有常规气象资料均来自西藏自治区气象信息网络中心。选用西藏 39 个站点 1961—2008 年地面观测资料序列。

(2)农作物受灾面积来源于《西藏统计年鉴》,西藏自治区民政厅、西藏自治区抗灾办公室 1982—2008 年统计资料。

(3)雷电灾害事故资料来自西藏自治区气象局雷电防护中心 1998—2008 年雷电灾害调查统计资料。

(4)西藏 ASTER GDEM 高程数据,来源于国际科学数据服务平台 <http://srtm.datamirror.csdn.cn/>,运用 ArcGIS 提取西藏经纬度、海拔高度等资料。

## 三、资料处理

(1)西藏自治区气象灾害资料序列为资料年限长的西藏 18 个气象站点进行等权平均而得到的。

(2)如无特别注明,本书中的平均值为 1971—2000 年累年平均值,也称气候平均值。

(3)各站某要素极大值是从该站统计时段某要素序列中挑选的最大值。

(4)西藏各种气象灾害要素的空间分布,首先利用 39 个气象站点的气候平均值,在 ArcGIS 平台下,采用 IDW 插值方法,即反距离权重法(Inverse Distance Weight)得到西藏各栅格数据,并提取出西藏各县(市)几何中心点位置或气象站点的栅格值,得到所在县(市)的数据,以此来分析其空间分布特征。

(5)统计时段规定(见表 11)

表 11 各统计时段起止时间

| 时段 | 年    | 春季  | 夏季  | 秋季   | 冬季          |
|----|------|-----|-----|------|-------------|
| 月份 | 1—12 | 3—5 | 6—8 | 9—11 | 上年 12 月—2 月 |

本书所统计的年代,是指每一世纪中“……”到“……十”的 10 年,如 1961—1970 年为 20 世纪 60 年代。

(6)各气象灾害图内容(见表 12)

表 12 气象灾害图内容

| 灾害名称 | 图集内容                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 干旱   | 西藏四季和年干旱频率的空间分布,年度干旱区划,7 地(市)气象站年干旱等级变化,西藏农作物干旱受灾面积变化                                                                         |
| 洪涝   | 西藏四季和年洪涝频率的空间分布,年度洪涝区划,7 地(市)气象站年洪涝等级变化,西藏农作物洪涝受灾面积变化                                                                         |
| 暴雨   | 西藏四季和年暴雨日数的空间分布,西藏年暴雨频次变化,7 地(市)气象站年暴雨日数年际和年代际变化                                                                              |
| 雪灾   | 西藏冬春季积雪深度大于 10 cm 日数、年积雪深度大于 5 cm 日数、年最大积雪深度极大值、冬春季和年降雪日数、冬春季和年积雪日数及藏北牧区雪灾频率的空间分布,西藏冬春季雪灾区划,西藏年积雪频次变化,7 地(市)气象站年积雪日数的年际和年代际变化 |
| 霜冻   | 西藏霜冻期、无霜期、初霜日、特早初霜日、终霜日和特晚终霜日的空间分布,霜冻区划,日喀则、拉萨、泽当、昌都、林芝等 5 个站初霜日、终霜日和霜冻期的年际变化及霜冻期的年代际变化,西藏农作物霜冻受灾面积变化                         |
| 冰雹   | 西藏四季和年冰雹日数的空间分布,年冰雹日数极大值的空间分布,西藏冰雹区划,西藏年冰雹频次变化,7 地(市)气象站冰雹日数的月际变化和年冰雹日数的年际与年代际变化,西藏农作物冰雹受灾面积变化                                |
| 雷电   | 西藏四季和年雷暴日数、雷暴平均初日、雷暴平均终日、雷暴年频率、年雷暴日数极大值、年总闪电密度的空间分布,西藏雷暴区划,西藏年雷暴频次变化,7 地(市)气象站雷暴日数的月际变化和年雷暴日数的年际与年代际变化,西藏雷电灾害事故次数             |
| 大风   | 西藏四季和年大风日数、年大风日数极大值的空间分布,西藏大风区划,西藏年大风频次变化,7 地(市)气象站大风日数的月际变化和年大风日数的年际与年代际变化                                                   |
| 沙尘暴  | 西藏四季和年沙尘暴日数的空间分布,西藏沙尘暴区划,西藏年沙尘暴频次变化,7 地(市)气象站年沙尘暴日数的年际和年代际变化                                                                  |

## 概 况

气象灾害是指各种天气气候变化引起的对人类生命财产和国民经济建设及生态环境造成的破坏性影响。在西藏高原,气象灾害种类多、频度高、强度大、影响面广、损失较重,主要有干旱、洪涝、暴雨、雪灾、霜冻、冰雹、雷电、大风、沙尘暴等。气象灾害区域分布明显,藏东以洪涝为主;沿雅鲁藏布江河谷多干旱、霜冻和沙尘暴;藏北和南部边缘地区易受到雪灾和大风的危害,同时藏北亦是雷电、冰雹的多发区;而藏西地处气候干旱区,干旱为其主要灾害。

在各种自然灾害的直接经济损失中,气象灾害最重,约占 70% 以上。20 世纪 80 年代以来,西藏平均每年因各种灾害造成的农作物受灾面积为 7.58 万  $\text{hm}^2$ ,其中 1983 年受灾面积最大,达 20.37 万  $\text{hm}^2$ ,其次是 1995 年,为 13.23 万  $\text{hm}^2$ ,最少年也有 2.8 万  $\text{hm}^2$  (2007 年)(图 1)。

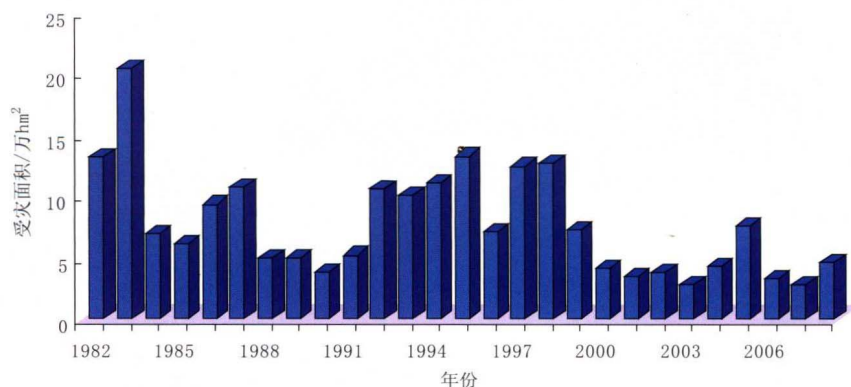


图 1 1982—2008 年西藏农作物受灾面积变化

从干旱、洪涝、冰雹、霜冻和病虫害等 5 种灾害造成的农作物受灾面积比例来看,干旱受灾面积最大,占总受灾面积的 44%;其次是病虫害,占 21%;霜冻占 17%,洪涝和冰雹各占 9%(图 2)。随着西藏社会经济的快速发展,财产密度增加,特别是受全球变暖的影响,极端天气气候事件也呈现明显的增加趋势,将给西藏可持续发展带来较大威胁。

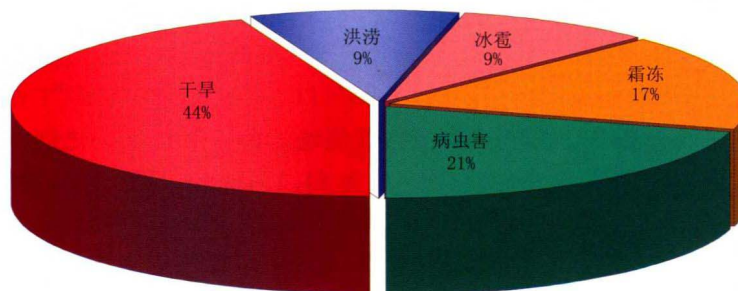


图 2 西藏各种灾害造成农作物受灾面积比例

# 干 旱

**干旱** 是指水分收支或供求不平衡而形成的持续水分短缺现象。

西藏各地春季干旱发生频率在 6.0%~55.6%之间(图 3),其中阿里地区、那曲地区中西部、日喀则地区大部干旱发生频率在 40%以上,平均 2~3 年一遇;林芝地区大部干旱频率低于 20%,平均 5 年一遇;其余各地干旱频率为 20%~40%,以 3~5 年一遇居多。

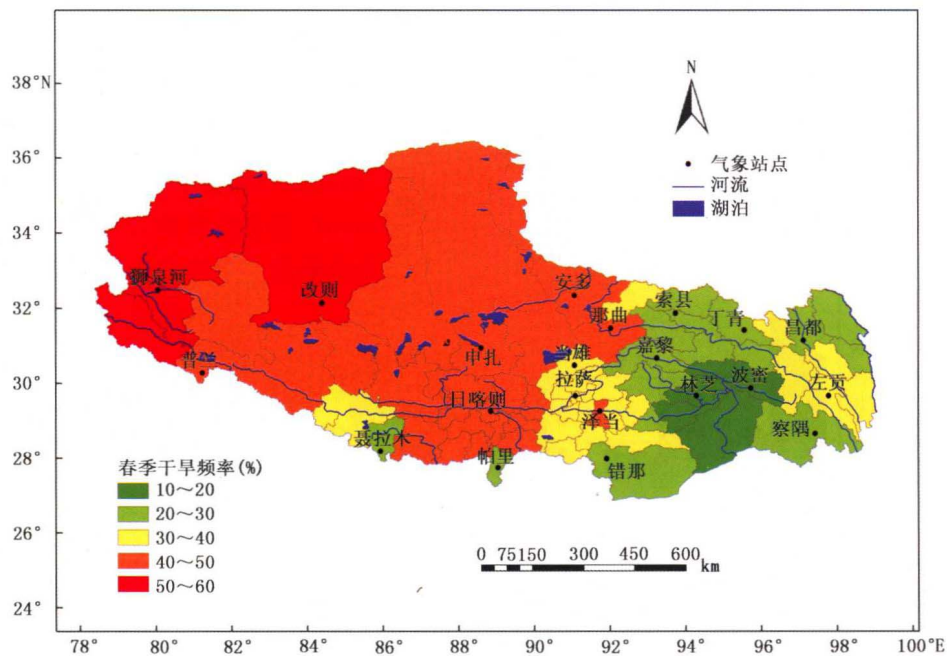


图 3 西藏春季干旱频率空间分布

西藏各地夏季干旱发生频率为 4.8%~39.6%(图 4),最大值在狮泉河,平均 2~3 年一遇;阿里地区东部、日喀则地区大部、拉萨市东部、泽当、昌都、丁青、八宿、波密等夏季干旱频率为 20%~30%;聂拉木、帕里、错那、嘉黎夏季干旱频率较低,不足 10%,平均每 10 年一遇;其他地区夏季干旱频率为 10%~20%,平均 5~10 年一遇。

西藏各地秋季干旱发生频率为 10.3%~66.7%(图 5),最高值在普兰,平均 1~2 年一遇;阿里地区西部,日喀则地区的仲巴、定日等地秋季干旱频率在 40%以上;林芝地区大部、丁青、边坝、芒康、嘉黎、墨竹工卡等地秋季干旱频率低于 20%,平均 5 年一遇;其他地区在 20%~40%之间,平均 3~5 年一遇。

西藏各地冬季降水少,发生干旱频率较高(图 6),为 24.1%~80.0%。沿雅鲁藏布江河谷一带、阿里地区大部、日喀则地区西部冬季干旱发生频率最高,在 60%以上,几乎年年干旱;那曲地区东部、昌都地区北部、林芝地区大部冬季干旱频率低于 40%,以索县、比如、巴青等地为最低,小于 30%,平均 3~5 年一遇;其他大部分地区在 30%~50%之间,平均 2~3 年一遇。

西藏各地年度干旱发生频率在 10.4%~43.8%之间(图 7),以狮泉河最高,平均约 2 年一遇。阿里地区、日喀则地区西部、尼木、泽当、八宿和察雅等地干旱频率在 30%以上,平均 2~3 年一遇;那曲地区东北部、昌都地区南部及西部、波密、米林、墨脱、帕里等地干旱频率低于 20%,平均 5~10 年一遇;其他

地区为 20%~30%，平均 3~5 年一遇。

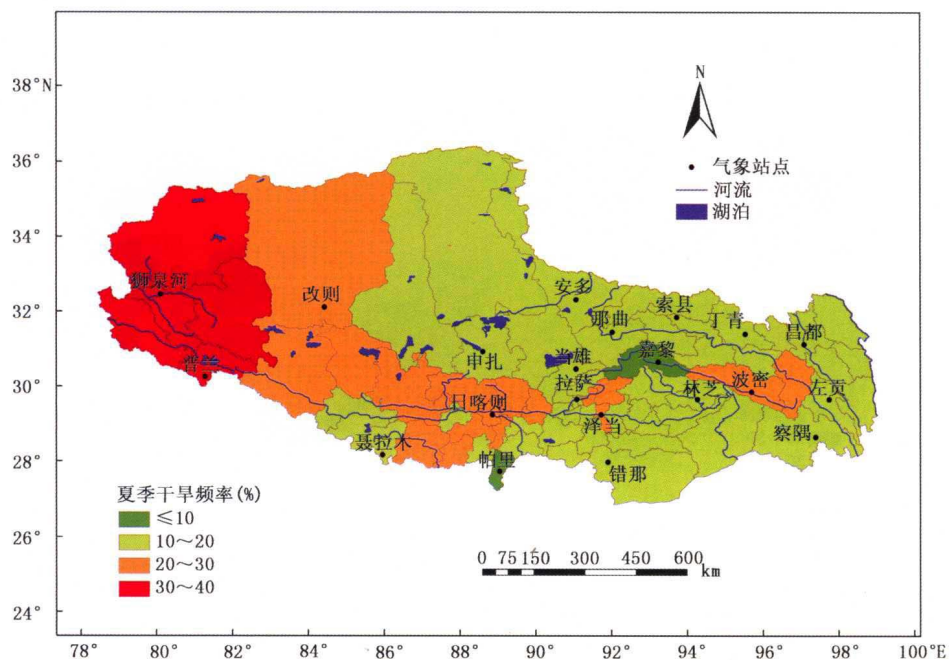


图 4 西藏夏季干旱频率空间分布

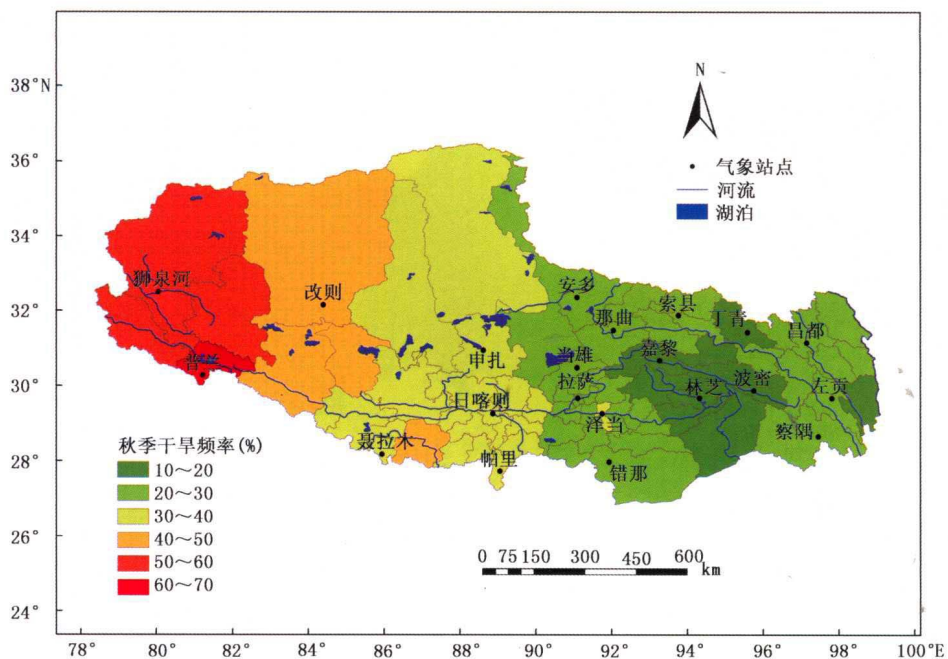


图 5 西藏秋季干旱频率空间分布

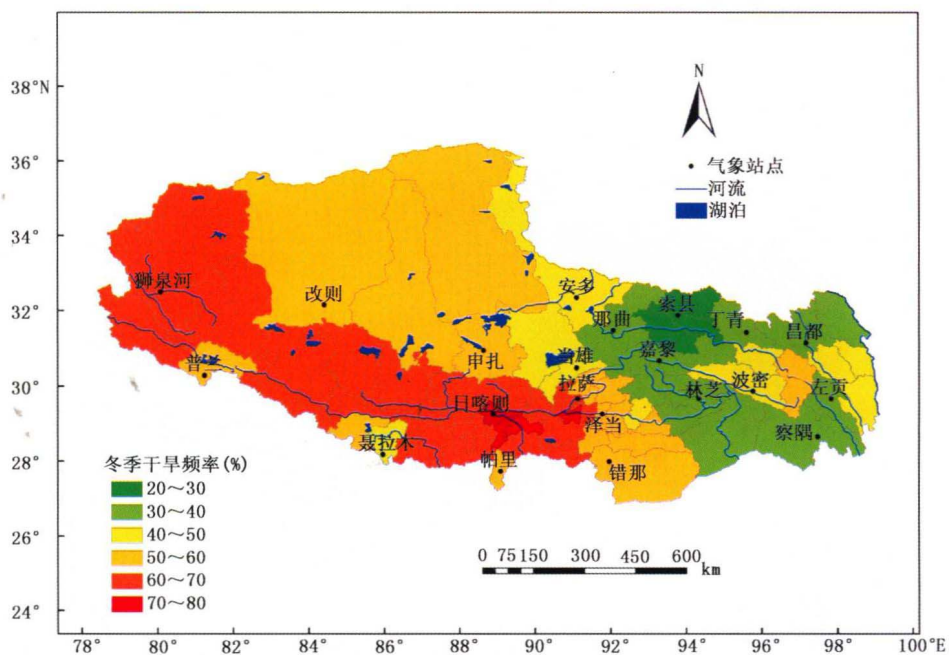


图6 西藏冬季干旱频率空间分布

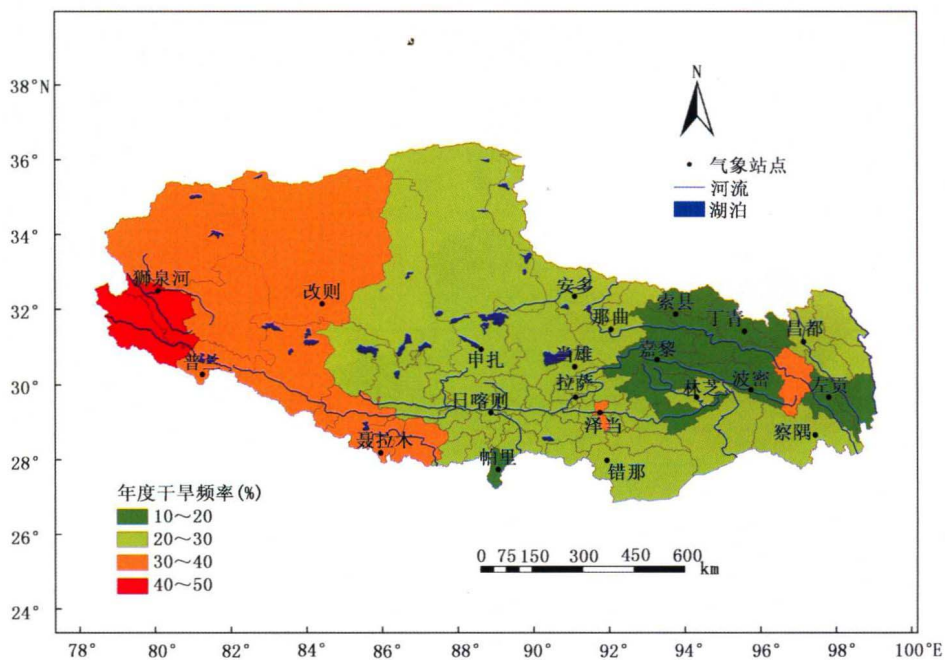


图7 西藏年度干旱频率空间分布

根据年度干旱区划指标,西藏年度干旱区划如下(图8):

**无旱区:**包括墨脱、波密、嘉黎、洛隆等县。

**轻旱区:**包括那曲地区东部、昌都地区大部、山南地区大部、日喀则地区东南部、察隅、米林、朗县等地。

**中旱区:**包括那曲地区中西部、日喀则地区东北部、拉萨市大部、山南地区沿雅鲁藏布江地带、林芝、工布江达等地。

**重旱区:**主要包括阿里地区、日喀则地区西部、尼木、泽当、八宿和察雅等地。

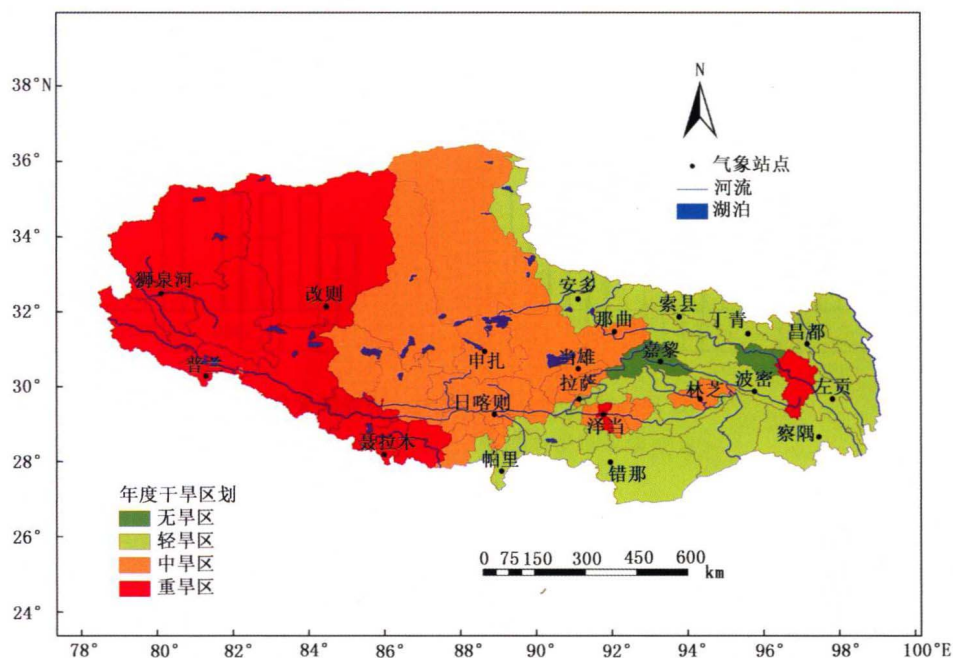


图8 西藏年度干旱区划

1961—2008年,狮泉河干旱发生频率为43.8%,近10年有偏重发生的趋势。48年中,重旱、轻旱各9次,频率均为18.8%,平均约5年一遇;中旱3次,频率为6.3%;无旱27次,频率为56.3%(图9)。

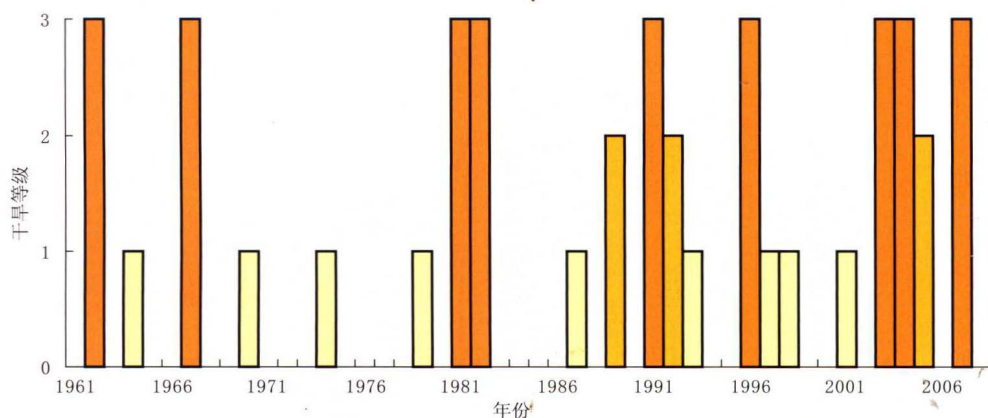


图9 1961—2008年狮泉河干旱等级变化

1961—2008年,那曲干旱发生次数为13次,发生频率为27.1%,平均约4年一遇,均为轻旱等级,近10年发生较少,仅出现过1次(2006年)。48年中,无旱35次,频率72.9%,其中1997—2005年连续9年无旱(图10)。

1961—2008年,日喀则干旱发生频率为29.2%,平均3~4年一遇,其中轻旱9次、中旱3次、重旱2次。20世纪80年代干旱最多,为5次,1981—1983年连续3年干旱;近10年干旱均为轻旱。48年中,无旱25次,频率为52.1%,最长连续7年无旱,出现在1998—2004年(图11)。

1961—2008年,拉萨干旱发生频率为25%,平均4年一遇,其中轻旱7次、中旱3次、重旱2次。20世纪80年代干旱最多,为5次,1981—1983年连续3年干旱;近10年仅发生了1次轻旱。48年中,无旱36次,频率为75%,1998—2005年连续8年无旱(图12)。

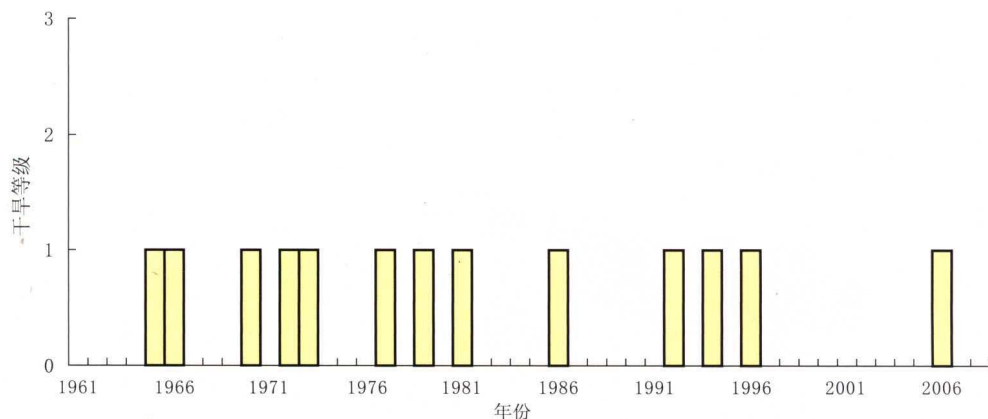


图 10 1961—2008 年那曲干旱等级变化

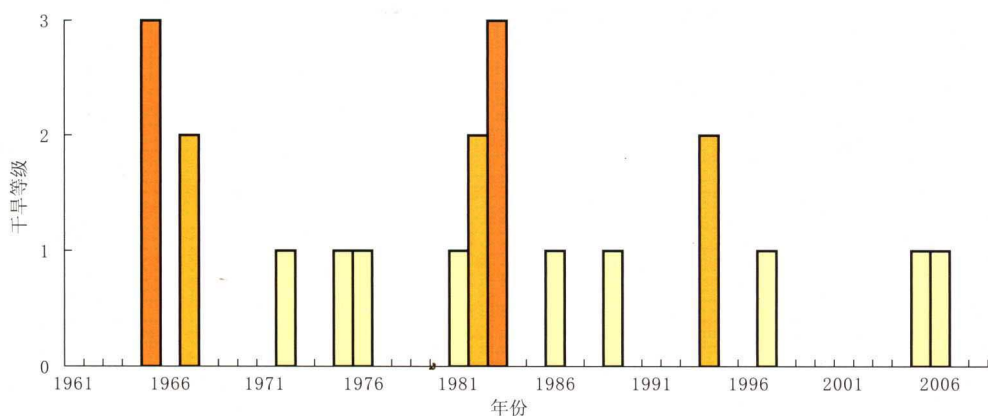


图 11 1961—2008 年日喀则干旱等级变化

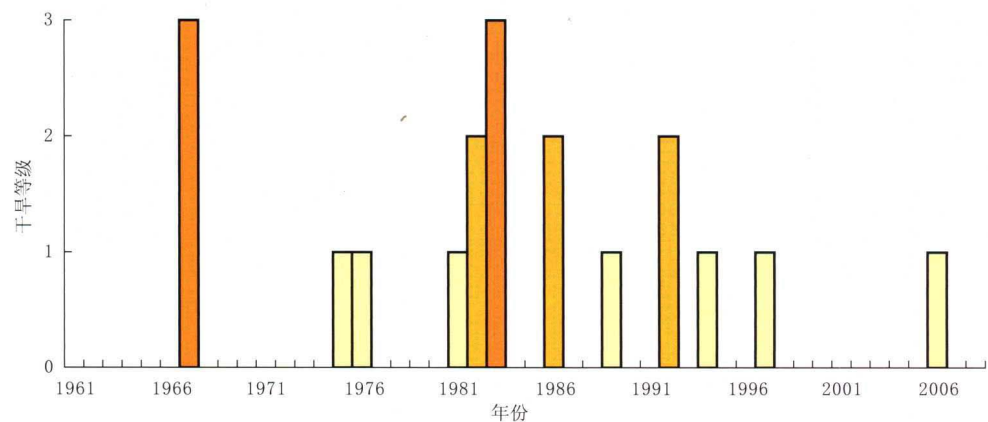


图 12 1961—2008 年拉萨干旱等级变化

1961—2008 年,泽当干旱发生频率为 35.4%,平均 2~3 年一遇,其中轻旱 14 次、中旱 1 次、重旱 2 次,近 20 年干旱均为轻旱。48 年中,无旱 31 次,频率为 64.6%(图 13)。

1961—2008 年,昌都干旱发生频率为 20.8%,平均约 5 年一遇,其中轻旱 6 次,中旱和重旱各 2 次,重旱都出现在 20 世纪 90 年代初。48 年中,无旱 38 次,频率为 79.2%,尤其是近 14 年(1995—2008 年)连续无旱(图 14)。

1961—2008 年,林芝干旱发生频率为 29.2%,平均约 3 年一遇,其中轻旱 13 次、中旱 1 次,未发生过重旱。干旱主要发生在 20 世纪 70 和 80 年代,各为 4 次;90 年代发生最少,仅为 1 次(1992 年)。48 年中,无旱 34 次,频率为 70.8%,其中 1993—2004 年连续 12 年无旱(图 15)。

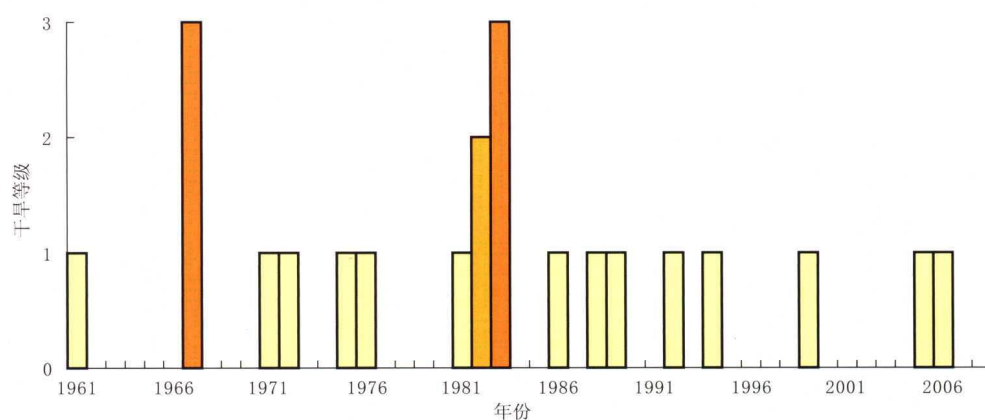


图 13 1961—2008 年泽当干旱等级变化

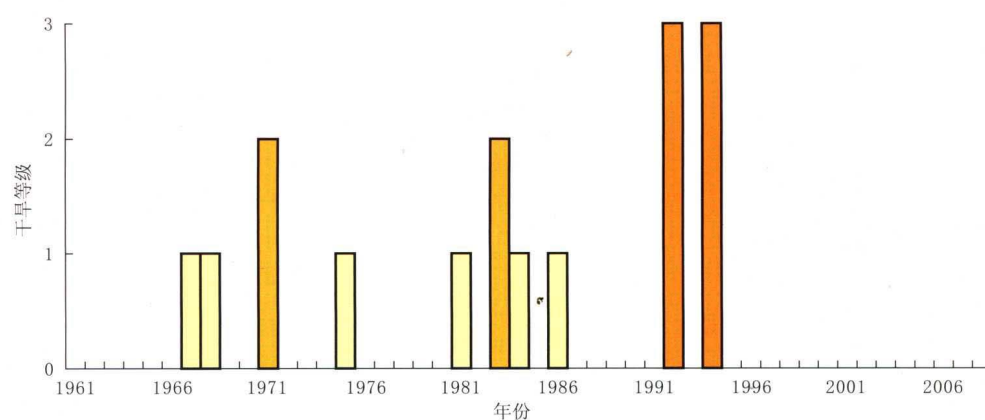


图 14 1961—2008 年昌都干旱等级变化

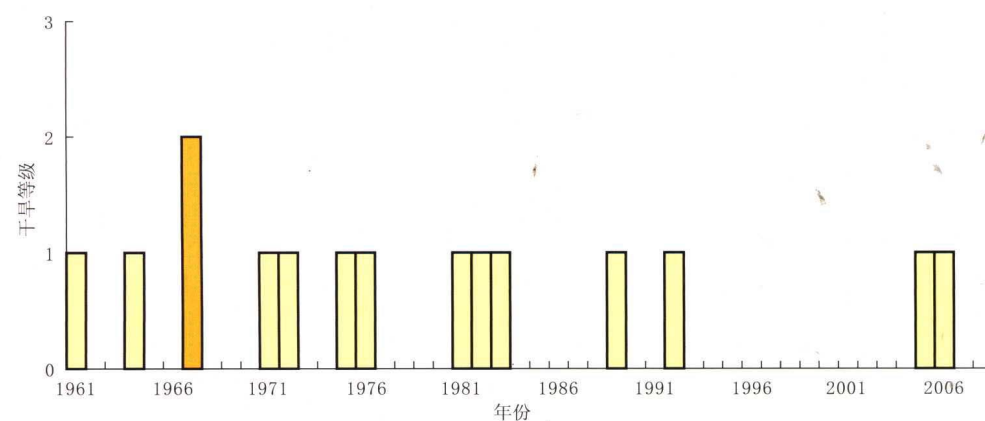


图 15 1961—2008 年林芝干旱等级变化

干旱灾害在西藏发生频繁,是对农业生产影响最严重的气象灾害。1982—2008 年西藏几乎每年都有不同程度的干旱发生,平均受灾面积为 3.57 万  $\text{hm}^2$ ,其中 1983 和 1986 年为全区大范围的重旱年,受灾面积分别为 10.1 万和 9.3 万  $\text{hm}^2$ 。2000 和 2008 年全区基本无旱灾(图 16)。