

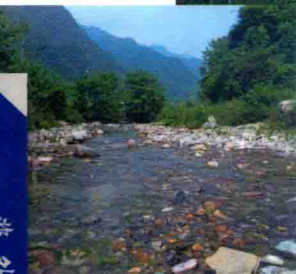


COMPREHENSIVE SURVEY REPORT OF NATURAL
GEOGRAPHIC ENVIRONMENT IN SHENNONGJIA AREA

神农架地区

汪正祥 主编

自然地理环境



中国林业出版社



COMPREHENSIVE SURVEY REPORT OF
NATURAL GEOGRAPHIC ENVIRONMENT IN SHENNONGJIA AREA

神农架地区

汪正祥·主 编

自然地理环境



中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

神农架地区自然地理环境 / 汪正祥主编. —北京:

中国林业出版社, 2017. 12

(自然资源科学考察丛书)

ISBN 978-7-5038-9341-4

I. ①神… II. ①汪… III. ①神农架-自然环境
IV. ①X321. 263

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 264645 号

中国林业出版社·生态保护出版中心

策划编辑: 刘家玲

责任编辑: 牛玉莲 刘家玲

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: wildlife_cfph@163.com 电话: (010) 83143519

http: //lycb. forestry. gov. cn

印 刷 固安县京平诚乾印刷有限公司

版 次 2017 年 12 月第 1 版

印 次 2017 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 15. 25

彩 插 28P

字 数 310 千字

定 价 89. 00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究



中国神农架自然资源科学考察丛书

“国家科技支撑计划项目(NO.2013BAD03B03-01)”和“区域开发与环境响应湖北省重点实验室开放基金”的资助

主 编 汪正祥

副主编 杨兰芳 李亭亭 陈方明

林丽群 朱俊林 杨敬元

编 委 (按姓氏笔画排序):

万梦雪 刘小莉 刘鑫洋 刘 强 江胜月

汤 静 李学国 李 柱 李 瑞 陈 露

张晓瑞 张海兵 宛 晶 林 磊 胡 威

郭 婷 黄 容 谢晓林 廖明尧 潘 成



前言

P R E F A C E

神农架是我国唯一以“林区”命名的行政区，是湖北境内长江与汉水的分水岭，是南水北调中线工程重要的水源涵养地，也是三峡库区最大的天然绿色屏障。神农架也是全球具有代表性的生物多样性王国，具有丰富的古老、珍稀、特有物种，具有古老的地质遗迹与动植物化石群。神农架巨大的生态价值、保护价值乃至开发价值引起世人的广泛关注和瞩目。

虽然神农架自然资源的考察已有 100 多年的历史，但对自然地理环境的考察仍然留下许多“空白”。随着全球气候变化的加剧以及人类开发活动的深入，神农架的保护也面临着巨大的压力和挑战。有鉴于此，神农架国家级自然保护区组织开展了有史以来最大规模的神农架林区自然资源综合考察，以期全面系统掌握神农架林区自然资源本底状况，填补以往调查的“空白”，建立自然资源本底数据库，预测该区域自然资源变化趋势，为神农架自然资源的科学保护与合理利用提供科学依据。

受神农架自然保护区管理局委托，湖北大学承担了“神农架林区自然地理环境专题调查”任务。湖北大学资源环境学院汪正祥教授带领 20 多人调查研究团队历时 3 年，完成野外调查。本书由气候、地质地貌、水文、土壤共四篇构成。汪正祥、林丽群、李亭亭、朱俊林负

责气候篇、水文篇；陈方明负责地质地貌篇；杨兰芳负责土壤篇。全书由汪正祥、李亭亭统稿。林丽群负责遥感影像解译及制图。研究生宛晶、李学国、陈露、郭婷、李柱、张海兵、潘成、江胜月、刘小莉、林磊、万梦雪、李瑞、胡威、汤静、张晓瑞、刘鑫洋、黄蓉参与了资料收集、野外调查及部分章节的写作。神农架国家级自然保护区廖明尧、杨敬元、刘强、谢晓林参与调查并提供后勤保障。本书的出版得到了“国家科技支撑计划项目(NO.2013BAD03B03-01)”和“区域开发与环境响应湖北省重点实验室开放基金”的资助，特此致谢！

限于神农架自然地理环境的复杂性，加上编著者水平的局限，报告中疏漏之处难免，肯望批评指正！

湖北大学资源环境学院

汪正祥

2017年5月



目 录

C O N T E N T S

第 1 篇 气候篇

1 调查概述	1
1.1 站点及数据来源	1
1.2 研究方法	3
2 气温	3
2.1 气温的垂直分布	3
2.2 气温的年变化特征	4
2.3 气温的季节变化特征	6
2.4 极端气温的变化	6
2.5 保护区的气温变化	7
3 降水量	10
4 其他气象要素	10
4.1 风	10
4.2 雪	11
4.3 雷暴、雨淞及雾日数	12
参考文献	13
附录	14

第2篇 地质地貌篇

1 调查概述	22
1.1 调查内容	22
1.2 调查方法	22
1.3 地质地貌调查历史	23
2 地层	24
2.1 中元古代地层神农架群	27
2.2 青白口纪地层	38
2.3 南华纪地层	42
2.4 震旦纪地层	46
2.5 寒武纪地层	47
2.6 奥陶纪地层	48
2.7 志留纪地层	50
2.8 第四纪地层	51
3 岩浆岩	51
3.1 火山岩	51
3.2 侵入岩	52
3.3 岩浆岩演化规律	52
4 地质构造	52
4.1 构造变形序列	52
4.2 基底构造区变形特征	54
4.3 新构造运动	67
5 地质构造演变简史	71
5.1 前寒武纪地质演化	72
5.2 古生代地质构造演化	74
5.3 新生代地质构造演化	75
6 地貌特征、类型及分布	76
6.1 地貌特征	76
6.2 地貌类型	81

6.3 地貌发展简史	97
7 地质灾害	98
7.1 灾害特征	98
7.2 地质灾害的分布及活动规律	99
7.3 灾害形成条件及影响因素	101
7.4 典型实例分析	102
8 观赏石	106
8.1 观赏石类别	107
8.2 观赏石类别的岩石学划分	107
8.3 观赏石类别的矿物学划分	109
8.4 动物、植物、藻类化石观赏石	109
参考文献	110

第3篇 水文篇

1 调查概述	114
1.1 资料及数据来源	115
1.2 研究方法	116
2 水系构成	116
2.1 水系的构成	116
2.2 水系基本特征	122
3 主要河流的基本特征	124
3.1 河流形成的自然基础	124
3.2 河流发育的状况	125
3.3 河流的水情特征	125
3.4 河流的水化学水质特征	135
4 流域水文	139
4.1 流域降水	139
4.2 流域蒸发	141
4.3 地表径流的分布及其变化	142

5	地下水的类型及其分布	143
5.1	泉	144
5.2	地下暗河	148
6	水资源与水能资源估算	150
6.1	地表水资源量	150
6.2	地下水资源量	151
6.3	水资源总量	152
6.4	水能资源估算	152
7	水资源开发利用情况	152
7.1	水资源供需概况	152
7.2	水库	154
7.3	水电站开发利用	154
8	人类活动对水环境的破坏及水环境保护问题	155
	参考文献	163
	附录 I 专题地图	165
	附录 II 神农架林区基本情况统计表	172

第 4 篇 土壤篇

1	成土因素及其作用	179
1.1	自然成土因素	180
1.2	人为因素	188
2	土壤分类	189
2.1	土壤分类的目的	189
2.2	土壤分类的依据	189
2.3	我国土壤发生分类系统	189
3	神农架主要土类类型	193
3.1	黄棕壤	193
3.2	棕壤	200
3.3	暗棕壤	207
3.4	棕色针叶林土	209

3.5	山地草甸土	211
3.6	石灰土	212
3.7	紫色土	215
3.8	潮土	216
3.9	水稻土	217
3.10	新积土	217
3.11	粗骨土	219
3.12	石质土	222
4	神农架山地土壤的基本肥力特征分析	223
4.1	材料与方法	224
4.2	结果及分析	224
4.3	小结	230
	参考文献	230
	附 录	232



第 1 篇

气候篇

气候变化问题是 21 世纪人类社会面临的最严峻挑战之一，事关人类的生存和发展。在全球气候不断变暖、异常天气气候事件频繁发生的背景下，天气气候对人类生产和生活的影响越来越大，两者已形成了相互作用、相互影响的关联系统。哥本哈根世界气候大会的召开，让人们更加充分地认识到气候变化问题的严重性。

神农架林区地处我国南北气候过渡带，区内地形条件复杂，天气气候多变，社会经济的发展对气候条件的依赖程度较高，关注气候变化及其影响，认真总结、分析本地的天气气候及其变化发展规律，对促进社会经济和资源环境协调发展、减轻气象灾害、增强决策的科学性和有效性，具有重要的现实意义。

本书根据神农架林区气象局提供的 2001—2010 年神农架这一国家级气象监测站点的气候资料数据，进行整理分析，对近十年来神农架自然保护区的气温、降雨、降雪、雷暴、雾等气象要素进行描述，作出分析总结及适当预测。

1 调查概述

1.1 站点及数据来源

本次神农架林区科学考察，共收集神农架林区 14 个气象站点的气象数据，这些站点的分布范围基本覆盖了整个林区，其平面分布情况如图 1-1 所示，站点的具体位置及海拔高度列于表 1-1。

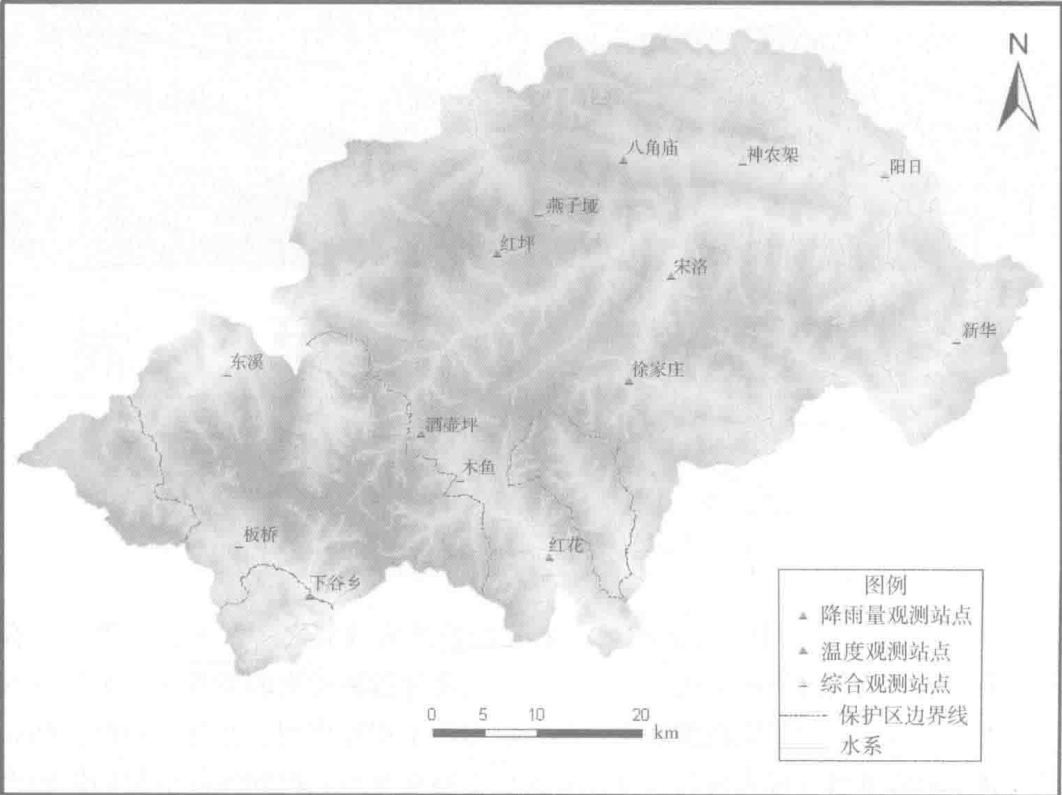


图 1-1 神农架林区气象观测站点分布

表 1-1 神农架林区气象观测站点位置数据

站 点	经度	纬度	海拔 (m)
阳 日	110°48'55"	31°44'22"	500
新 华	110°53'16"	31°35'45"	740
八角庙	110°33'00"	31°45'00"	1155
宋 洛	110°35'56"	31°39'01"	944
徐家庄	110°33'26"	31°33'32"	1376
燕子垭	110°27'54"	31°42'14"	2043
红 坪	110°25'23"	31°40'09"	1650
木 鱼	110°23'12"	31°28'19"	1232
红 花	110°28'38"	31°24'18"	773
东 溪	110°08'59"	31°33'50"	845
板 桥	110°09'49"	31°24'49"	1179
下谷乡	110°14'07"	31°22'11"	710
酒壶坪	110°20'48"	31°30'42"	1963
神农架	110°40'12"	31°45'00"	935. 2

在这 14 个站点中，神农架站点是国家气象站，提供了 2001—2010 年 10 年的气温、降水、日照、积雪、雷暴、风等气象要素的数据资料，其他站点仅提供

了2006—2010年的气温和降水数据（部分站点2006年数据缺失）。

根据收集到的气象数据资料，结合本次神农架林区科学考察的实际情况，选取了神农架这个国家气象站点，对林区近十年的气候进行分析。同时，按照海拔高度的变化选取了阳日、新华、神农架、板桥、红坪和燕子垭6个气象站点对神农架林区2006—2010年的气温进行了垂直梯度分析。保护区的气温则以木鱼气象站点的数据资料为基础进行分析。

1.2 研究方法

1.2.1 站点分布图

根据气象站点提供的经纬度坐标，做出气象站点分布图。

1.2.2 空间内插图及等值线图

根据林区气象数据，对其气象要素进行空间内插，获取如气温等要素的空间内插图和等值线图。

1.2.3 气候变化专题图

对比分析近十年来神农架林区的气候变化，将变化情况用专题图件形式列出。

1.2.4 回归分析方法

对林区气象要素的变化趋势用回归分析方法确定气候倾向率，建立回归方程，并进行显著性检验，做出分析和适当预测。

2 气温

2.1 气温的垂直分布

神农架林区为山地，相对高差大，气温的垂直变化明显。表1-2所列出的6个站点均为神农架林区内的气象站点，记录了2006—2010年气温的日数据，对数据进行分析，结果见表1-2。从表1-2可以看到，随着海拔高度的变化，神农架林区的气温也发生变化，总体趋势是气温随海拔高度增加而降低。

表1-2 神农架林区6个站点2006—2010年气温的垂直分布

站 点	海拔高度 (m)	年平均气温 (℃)
阳 日	500	14.7
新 华	740	13.8
神农架	935.2	12.6
板 桥	1179	12.9
红 坪	1650	9.3
燕子垭	2043	7.2

2.2 气温的年变化特征

本文对神农架站点 2001—2010 年年平均气温与神农架林区 2006—2010 年年平均气温数据分析，综合反映神农架林区的年平均气温。

总体来说，神农架站点在 2001—2010 年年平均气温的波动不大，在 12.2~13.0℃ 之间变化，最大值（13.0℃）出现在 2002 年和 2006 年，最小值（12.2℃）出现在 2008 年（图 1-2）。神农架林区在 2006—2010 年年平均气温在 8.9~10.7℃ 之间变化，最大值（10.7℃）出现在 2007 年，最小值（8.9℃）出现在 2010 年（图1-3）。

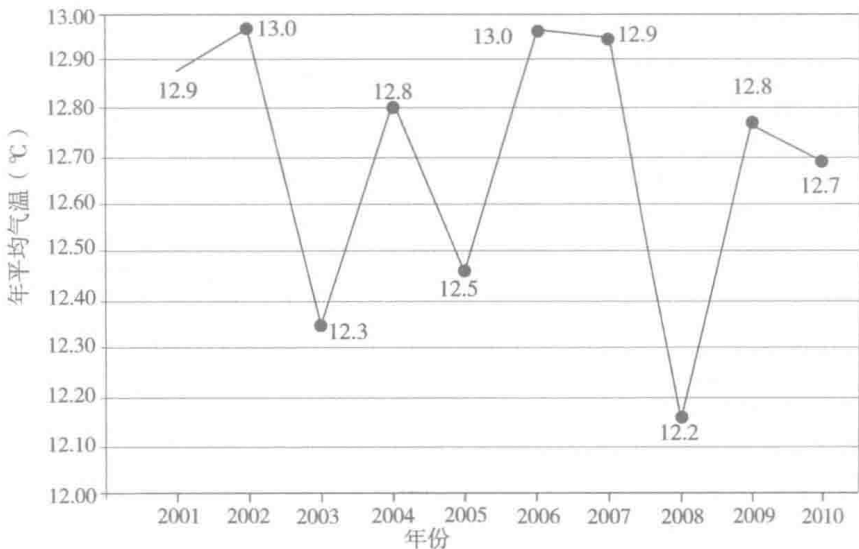


图 1-2 神农架站点 2001—2010 年年平均气温（℃）变化曲线

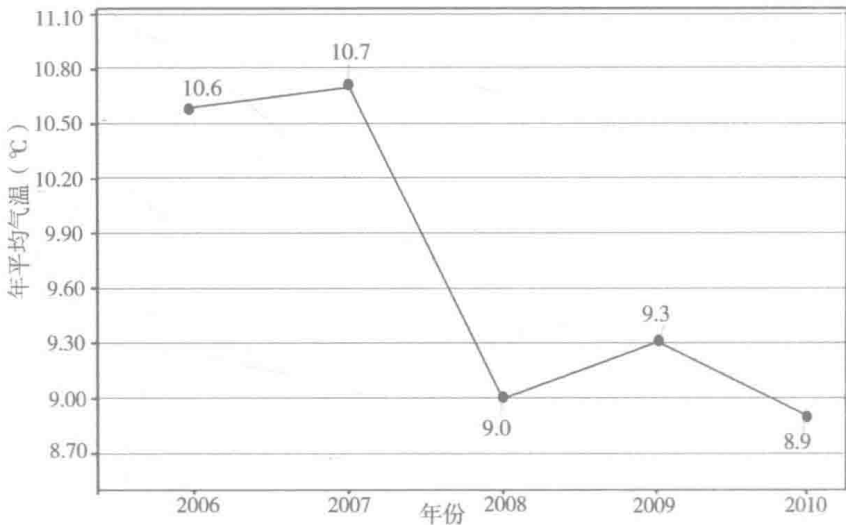


图 1-3 神农架林区 2006—2010 年年平均气温（℃）变化曲线

对神农架站点 2001—2010 年年平均气温进行回归分析，其变化趋势如图 1-4 所示。从图中可看出，神农架自然保护区 2001—2010 年年平均气温呈下降的趋势，气温倾向率为 $-0.019^{\circ}\text{C}/\text{年}$ 。同时，对神农架林区 2006—2010 年年平均气温进行回归分析，其变化趋势如图 1-5 所示。从图中可看出，神农架自然保护区 2006—2010 年年平均气温呈下降的趋势，气温倾向率为 $-0.480^{\circ}\text{C}/\text{年}$ 。

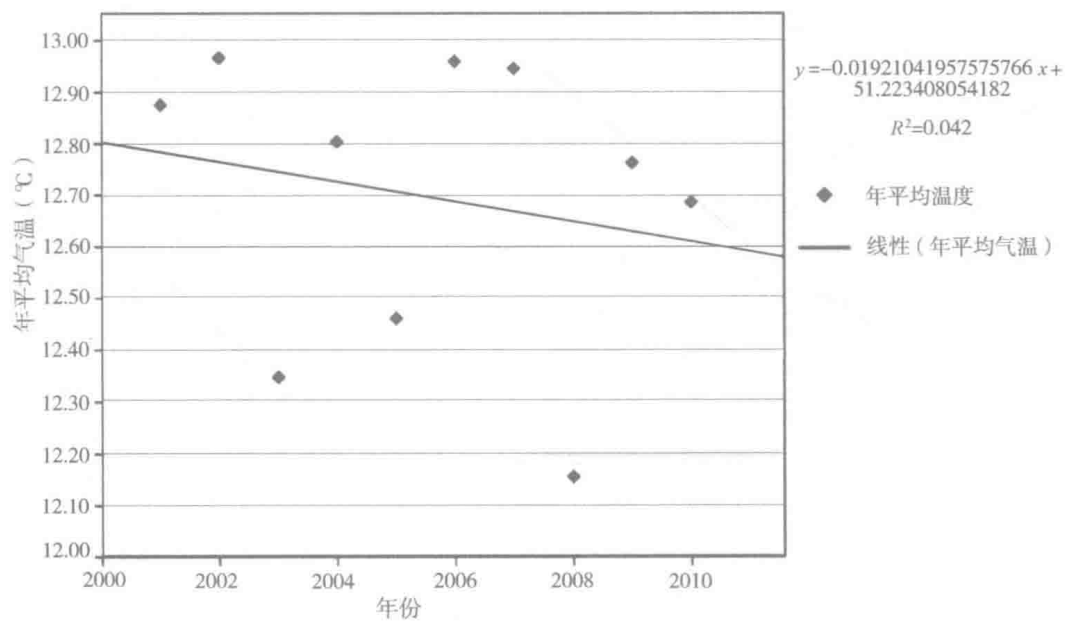


图 1-4 神农架站点 2001—2010 年年平均气温变化趋势

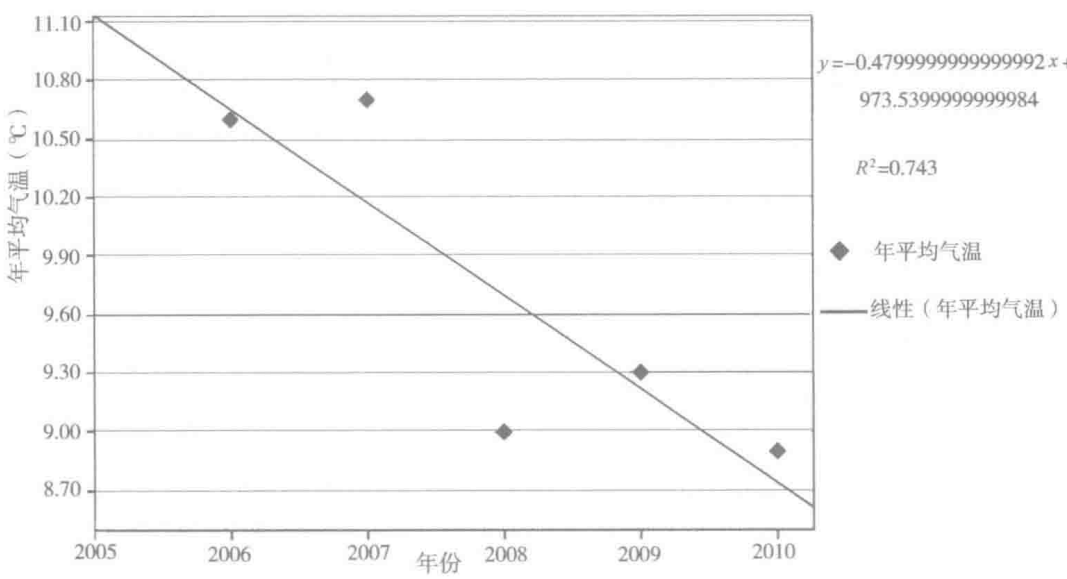


图 1-5 神农架林区 2006—2010 年年平均气温变化趋势

2.3 气温的季节变化特征

从温度的季节变化来看（表 1-3），春、秋、冬季的平均气温有微弱下降趋势，其中秋、冬季通过了 $P<0.01$ 的极显著性检验；夏季的平均气温没有明显变化，未通过显著性检验。这表明，神农架林区的增温存在着不对称性，这会影响到保护区植被呼吸作用产生的效应大于光合作用，不利于植被的正常生长。

表 1-3 神农架林区 2001—2010 年气温

年、季	气温倾向率（℃/年）	
年平均	平均气温	-0.019
	最高气温	-0.008
	最低气温	0.010
冬季	平均气温	-0.049
	最高气温	0.046
	最低气温	-0.090
夏季	平均气温	0.000
	最高气温	-0.004
	最低气温	0.060
春季	平均气温	-0.013
秋季	平均气温	-0.009

冬季的最高气温呈上升趋势，气温倾向率为 $0.046^{\circ}\text{C}/\text{年}$ ，夏季的最高气温呈下降趋势，气温倾向率为 $-0.004^{\circ}\text{C}/\text{年}$ ；冬季的最低气温呈下降趋势，气温倾向率为 $-0.090^{\circ}\text{C}/\text{年}$ ，夏季的最低气温呈升高趋势，气温倾向率为 $0.060^{\circ}\text{C}/\text{年}$ 。冬、夏季的最高气温差距在逐渐缩小，而最低气温差距在逐渐扩大，而 2001—2010 年年平均最高气温呈下降趋势，平均最低气温呈上升趋势，这与冬、夏季气温差距的变化是相符的。

2.4 极端气温的变化

神农架林区 2001—2010 年间各月的极端气温值（最高、最低）及出现的年份如图 1-6 和图 1-7 所示，极端最高气温出现在 2002 年 7 月 13 日，为 37.1°C ，极端最低气温出现在 2008 年 1 月 29 日，为 -11.5°C 。