

弥渡气候

李文林 著

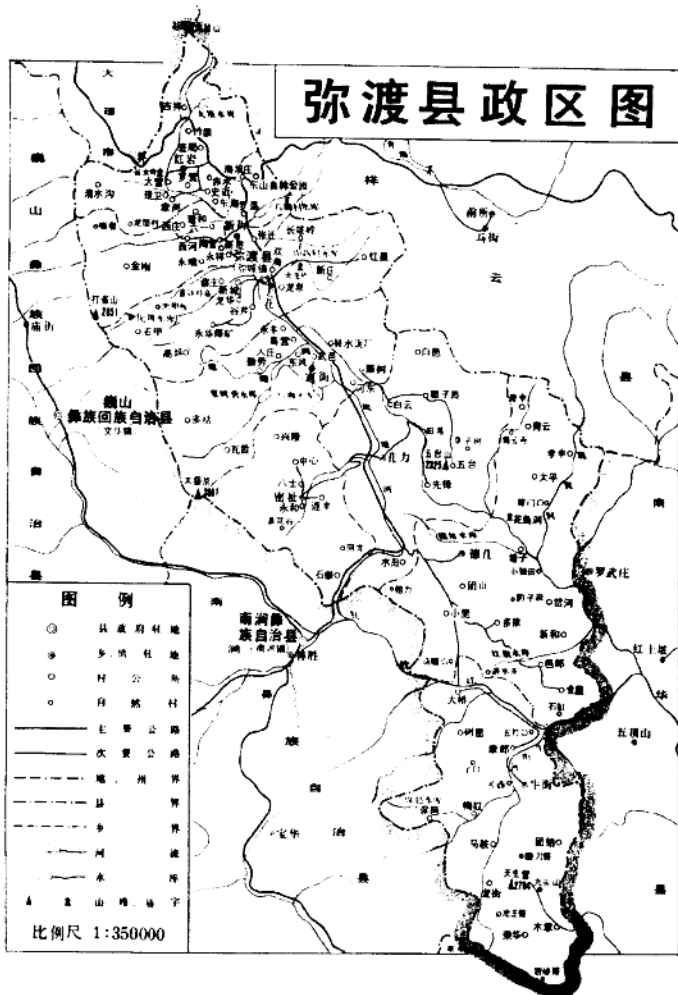
气象出版社

利用气候资源
服务弥渡经济

袁华中

一九九九年十月十八日

弥渡县政区图



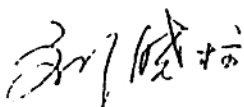
序

本书是第一部出版的关于弥渡气候的专著。作者李文林同志从事气象工作 25 年,广泛收集和整理了弥渡气象站建站 41 年来的资料,在此基础上编著了这本《弥渡气候》,为弥渡气象工作填补了一项空白,对此,谨表示衷心的祝贺!

弥渡县是传统的农业大县,农业人口比例高达 93.4%,农业产值在国民生产总值中的比例达 54.4%,但目前还不是农业强县和富县,其主要原因是气候资源还没有得到充分的利用,抗御自然灾害的能力还不强,农业综合效益还不高。弥渡地理位置特殊,气候资源丰富。合理地开发和利用气候资源,是调整和优化经济结构,加速农业第二次创业进程,走“高产、优质、高效”农业发展路子,推动农业大县向农业强县、农业富县转变,实现全县人民小康生活目标的一项重要举措。

《弥渡气候》全面系统地介绍了弥渡的气候特点、气候成因和丰富的气候资源;介绍了气象灾害、气候区划、气候应用,还根据有关史料;介绍了弥渡气候变迁。本书资料翔实,重点突出,通俗易懂,具有鲜明的地方特色,为本地区经济建设趋利避害提供了科学依据,是全县科技工作者和各级领导不可多得的一本工具书,值得一读。

出版之际,谨以为序。



1999 年 12 月 15 日

前 言

气候已成为当今世界人们关注的重要热门课题之一。它不仅是人类生存环境的重要组成部分,而且它的变化还直接或间接地影响到人们生命财产的安全。

弥渡县是云南省农业大县,农业人口占全县总人口的 93.4%,农业总产值占全县工农业总产值的 54.9%。由于农业生产的特点,受天气气候影响大,弥渡又是工业和旅游业加快发展的县,在国民经济建设持续、快速发展的时代,农业、工业、城市建设、环境保护和各种资源开发利用上,都需要气候资料作为依据。

弥渡县自 1958 年 11 月 1 日建立气象站以来,就有连续的气象观测记录。1964 年以来,县内拥有 5 个水文站点雨量资料。1983~1985 年,根据农业气候资源调查及区划的需要,在红岩良种场、多祜高寒山区、密祉中部冷凉山区、德苴温热盆坝和牛街龙树大桥低热河谷区,设立过气象观测哨,积累了大量资料。1996~1998 年,县水利局又在全县 10 个乡镇设立了雨量观测点。可以说,弥渡县气候资料是丰富和完整的。

1986 年,根据云南省和大理州农业气候区划工作的需求,李文林、王植中等编写了《弥渡县农业气候资源及区划》一书。现在看来,该书一是所使用的资料年限短,仅 26 年;二是使用范围窄,仅限于农业;三是内容少,气象要素变化阐述不够等。为满足全县国民经济建设各方面的需要,特编写了《弥渡气候》一书。

本书所使用的资料,为 1960~1999 年 40 年县气象站观测

数据、1983~1985年观测哨数据和1996~1999年各雨量观测点数据,并对年限短的观测数据,进行延长订正。第一章地理概况资料来源于杨华编写的《弥渡概况》。第五章气候区划,是在笔者主编的《弥渡县农业气候资源及区划》一书的基础上修改而成。第六章气候应用中的一、二、三节,是在笔者已公开发表过的论文基础上增补、修改而成。第七章气候变迁,根据竺可桢《中国五千年气候变迁的初步研究》为主线,参考一些当地史志记载而整理得到,因可供研究的资料少,显得肤浅和粗糙。

本书编写工作从1997年开始筹措,当年完成了大量数据统计。1999年12月完稿。在本书的编写过程中,盛代昌、张昭等同志提供了一些资料,县委书记刘绍平题写书名,县长鲁华中题词,副县长刘晓标为本书作序,在此一并致谢。

编者虽作出了很大努力,由于水平有限、经验不足,本书仍有许多不如人意之处,请各方面的专家和读者提出宝贵意见。

作 者

1999年12月

目 录

第一章 自然地理概况及气候特点.....	(1)
第一节 自然地理概况.....	(1)
第二节 气候特点.....	(4)
第二章 气候成因和主要天气系统.....	(9)
第一节 弥渡气候成因.....	(9)
第二节 影响弥渡的主要天气系统	(15)
第三章 气候要素	(22)
第一节 太阳辐射	(22)
第二节 气温	(26)
第三节 地温	(36)
第四节 降水	(38)
第五节 空气湿度与蒸发	(48)
第六节 气压与风	(53)
第七节 云量和能见度	(56)
第八节 主要天气现象	(58)
第四章 气象灾害	(62)
第一节 干旱	(62)
第二节 洪涝	(67)
第三节 霜冻	(70)
第四节 低温冷害	(72)
第五节 冰雹	(77)
第六节 大风	(80)
第五章 气候区划	(82)

第一节	区划指标的选取	(82)
第二节	气候带的划分	(83)
第三节	气候区划	(86)
第六章	气候应用	(96)
第一节	山区小气候资源的开发与利用	(96)
第二节	“70 优 04”高产的气象条件	(100)
第三节	冬早熟大蒜叶枯病流行与防治的 气象条件分析	(104)
第四节	烤烟优质适产的气候条件	(109)
第五节	气候与大气污染	(117)
第七章	气候变迁	(123)
第一节	气候变迁概况	(123)
第二节	旱、涝灾害	(133)
附:诗人笔下的古代弥渡气候		(137)
天气谚语		(140)
参考文献		(141)

第一章 自然地理概况及气候特点

第一节 自然地理概况

弥渡县位于东经 $100^{\circ}19' \sim 100^{\circ}47'$, 北纬 $24^{\circ}47' \sim 25^{\circ}32'$; 地处云南高原西部的大理白族自治州东南部, 东与祥云、南华县接壤, 南与南涧、景东毗邻, 西靠巍山县, 北连大理市; 东距省会昆明 320 公里, 北离州府下关 61 公里, 南距漫湾电站 144 公里, 是红河发源地之一和澜沧江中游经济带的腹地, 古称“六诏咽喉”。

全县辖 1 镇 8 乡, 即弥城镇、红岩乡、新街乡、太花乡、寅街乡、苴力乡、密祉乡、德苴乡、牛街彝族乡, 共 89 个行政村办事处, 872 个村民委员会, 1056 个自然村, 县人民政府驻弥城镇。

据 1999 年底统计, 全县总人口 303597 人, 其中农业人口 282914 人, 非农业人口 20683 人; 城镇人口 16324 人, 乡村人口 287273 人。县域内居住有汉、彝、白、回、傈僳、佤、纳西、傣、哈尼、拉祜、壮、苗、蒙古、布朗、瑶、普米、布衣等 22 个民族。

县域南北长 82 公里, 东西宽 26 公里, 总面积 1523.43 平方公里, 折合 15.23 万公顷。境内有弥渡盆坝、密祉盆坝和面积 1 平方公里以上的河谷盆坝 4 个, 总面积 158.67 平方公里, 折合 1.58 万公顷。盆坝占全县总土地面积的 10.42%, 素有“九山一坝”之说。全县农业人口平均占有耕地 0.71 亩*, 人口密度每平方公里 199 人。

* 1 亩 = 1/15 公顷, 下同

弥渡地处云岭山系、哀牢山脉与无量山脉分支顶端,历经古生界、中生界和新生界地层构造运动,形成山地和盆坝相间的复合地貌。地势西北高、东南低。山脉、河流呈西北向东南展布。境内山峦起伏、峰谷相间,北南纵列。最高点为县域西北部九顶山峰,海拔 3117.9 米,最低点为县域东南部金宝山麓的礼社江心,海拔 1223 米。

县域地貌按形成原因划分为四大类型。第一类构造剥蚀山地,按区域地质分为四级:一级剥夷面分布于境内西部和北部,海拔 3000 米以上,现存有九顶山、太极顶两个山峰,局部尚有褶皱断块山分布;二级剥夷面分布于西部和东南部,海拔 2500~2700 米,保存有较好的剥夷面,有较整齐的山峰线,山脊多呈猪背形,亦有山顶平地,切割深度在 500~800 米;三级剥夷面分布于盆地周围,海拔 2100~2200 米,山脊宽缓,山顶多呈浑圆状,现为林地和农地;四级剥夷面分布于弥渡盆坝东西两山,海拔 2000~2100 米,山顶宽阔平缓,山麓有残丘和圆顶孤山分布,多为农地。第二类切割中山峡谷山地,这部分山地多与横断山脉走向平行,以横断山为分水岭的切割,呈“V”形谷。中山峡谷山地多分布于南部苴力河、岔河之间,海拔 1223~2400 米,坡度 15~30°,根据地貌与海拔关系分为低热河谷、温热河谷、温凉河谷三种类型。低热河谷海拔 1223~1500 米;温热河谷海拔 1500~1800 米,温凉河谷海拔 1800~2400 米。谷地多为平田,平缓坡多为农地。第三类溶蚀中山峡谷山地,这种地貌分布于从北部至东南部灰岩地带,海拔 1400~3000 米,面积 192 平方公里。山麓灰岩被玄武岩覆盖,局部地段岩溶地貌完全,有漏斗、洼地、落水洞、通天溶洞、天生桥等自然景观。山麓有暗河、泉水出露,以水茂坪暗河流量最大,其次是九股箐、龙王庙、花鱼

洞等泉水。马厂箐、九股箐、塘子河等两岸山坡陡峻,悬岩峭壁,断块山地分布较多。第四类山间断陷盆坝,弥渡盆坝呈西北—东南延伸,长34.5公里,最宽处约8公里,最窄处约1公里,面积141.67平方公里,群山环抱,地势平坦,毗雄河由北而南,贯穿盆坝中部。盆地自更新统形成以来,堆积了第四系冲积、湖积物,总厚度大于500米。盆坝北部和西部边缘,分布有全新统冲洪积裙覆盖于更新统湖积物之上,扇裙向盆中倾斜,呈带状排列于山麓边缘,扇面完整。中、洪积层沿毗雄河两岸分布,土壤肥沃,水利条件较好,是弥渡县粮、菜、油、畜主产区。

弥渡县域内河流多属元江水系,少数属川江水系。县境主河流为毗雄河,是红河(元江)上游的重要支流,发源于定西岭,自西北流向东南,纵贯全县,流经红岩、新街、太花、弥城、寅街、苴力等6个乡镇,接纳了西山的北沟箐、南沟箐、马桑箐、大横箐、庙箐、蒙化箐、双树箐、毗雌河、密祉河以及东山的果园河、桑木箐、九股箐、安景村箐、弥城河等26条小河后,经柏杨河进入南涧县境归入礼社江后又流经县域牛街、德苴入南华县境,汇水面积800.3平方公里。主河段从红岩乡白马庙直至苴力大桥,长32公里,最大洪峰量为350立方米/秒;弥城河径流面积40平方公里,最大洪峰量25立方米/秒;毗雄河径流面积183平方公里,最大洪峰量99.8立方米/秒;白云河径流面积206.5平方公里,牛街河径流面积285.7平方公里。

县域水资源年均总量为3.313亿立方米,其中地下径流年均总量为8335万立方米。分布在弥渡坝子的地下径流年均均为4063万立方米。县境内有出露温泉6处,已开发利用的有夹石洞温泉(水温45℃)、白总旗温泉(水温43.4℃)、高芹温泉(水温66.2℃)、石嘴温泉(水温41.7℃)、水田温泉(水温36℃),流量

合计 0.07 立方米/秒。

县域内自然资源丰富。矿产资源有铜、铅、锌、铂、钨、镍、金、煤、石膏、白云石等 10 多个矿种,其中铂钨矿、石膏矿属国家特大型矿床。森林资源有松、柏、樟科、八角茴香科、紫树科、含羞草科、蝶形花科、芸香科、杨柳科和桦木科等 29 科,树种有云南松、华山松、云南油杉、圆柏、柏杨、樟树、合欢、云南柳等 100 多种。

弥渡县经济以农业经济为主体。现有耕地 1.4087 万公顷,有效灌溉面积 1.2 万公顷,旱涝保收面积 0.588 万公顷。农作物总播种面积 2.959 万公顷,其中粮食作物面积 2.129 万公顷,经济作物面积 0.563 万公顷,其他作物的面积 0.27 万公顷。森林面积 4.216 万公顷,灌木林面积 1.749 万公顷,森林覆盖率 40%。1999 年农业总产值 27401 万元,农村经济总收入 144133 万元,农民人均纯收入 1485 元。

第二节 气候特点

弥渡地势西北高、东南低,地形复杂,海拔高差悬殊,气候垂直变化明显,具有以下特点:

一、气候的地区差异显著

《弥渡县农业气候资源及区划》将全县划分为 4 层 5 区。

(1)低热河谷层区,本区海拔 1223~1500 米,属于南亚热带气候。全年日照时数 1900~2100 小时,年平均气温 17.6~19.2℃,年雨量 650~700 毫米,冬短夏长,炎热干燥。

(2)中暖层盆坝区,本区海拔 1500~1800 米,属于中亚热带气候,全年日照时数 2300~2500 小时,年平均气温 16.0~17.6℃,年雨量 700~800 毫米,气候温暖,热量适中,光照充足,

冬春干旱严重,有霜冻。

(3)温凉层弥渡盆坝东部山区,该区海拔 1800~2500 米,属北亚热带和南温带气候。全年日照时数 2500~2700 小时,年平均气温 13.6~15.9℃,年雨量 680~780 毫米。此区较县内同海拔地区,气温偏高,雨量偏少,日照偏多,干旱严重。

(4)温凉层弥渡盆坝西部山区,该区海拔 1800~2500 米,属北亚热带和中温带气候。全年日照时数 1900~2300 小时,年平均气温 12.3~15.5℃,年雨量 780~1258 毫米。该区气候冷凉,热量不足,雨水偏多。

(5)冷凉层高寒山区,该区海拔 2500~3100 米,属北温带气候。全年日照 1900~2100 小时,年平均气温 9.0~12.1℃,年雨量 1250~1870 毫米,冬冷夏凉,多雨湿润。

二、立体气候明显

弥渡县内多山且多高山,立体气候明显,有“一山分四季,十里不同天”之说。图 1.1 是九顶山南坡垂直自然带,由图可以看出,气候类型多,从中亚热带到寒温带。

三、季节气候特点别具一格

(一)春暖旱重,蒸发旺盛

弥渡春季(3~5 月),受印度北部的大陆干暖气流控制,空气干燥、天气晴朗、雨水偏少。该季雨量平均为 76.4 毫米,仅占全年雨量的 10.2%。平均相对湿度 53%~57%,最小相对湿度 5%,是一年内最小值出现的时期。平均蒸发量 817.9 毫米,占全年蒸发量的 38.1%。此期气温月变化大,平均每月升高 3.3~3.9℃,昼夜温差最大可达 17.0℃ 以上。此期间风速大于其他各季,平均大风日数 7.1 天,占全年总数的 68.9%。一天里,特别是午后,风速明显增大,一般达 12~15 米/秒。由于春季气

气候	海拔及地势	土壤	植被
寒温带		棕壤	高山栎、箭竹(苔鲜附生)、禾本科、矮草
温带		黄棕壤	云南松、华山松、石楠灌丛为主
暖温带		红砂土、 鸡粪土、 石渣子土等	华山松、云南松、山茶、滇白杨、水冬瓜
北亚热带		水稻土	水稻、玉米、烟草、小麦、蚕豆等
中亚热带			

图 1.1 九顶山南坡垂直自然带

温升高、湿度小、雨量少、风速大、蒸发大,增加了土壤和大气干旱。因此,不同地区都有不同程度的春旱发生。

(二)夏无酷暑,雨量集中

弥渡县夏季(6~8月)雨量充沛,多年平均为 425.2 毫米,占年雨量的 56.1%;最多年达 646.2 毫米(1961 年),占该年雨量的 65.9%。由于空气中水汽含量多,云量和阴天显著增加,土壤潮湿;地面上吸收的太阳直接辐射减少,热量的一部分又用于水分蒸发,气温不高,即使在盛夏时节,亦无炎热之感。6~8 月平均气温,弥渡盆坝区在 20.8~21.9℃ 之间,牛街大桥在 23.5~24.5℃ 之间。如以候平均气温 30℃ 为酷热期,则弥渡县内各地没有酷热期。雨季开始后,西南季风迅速向北推进,北方冷空气活动仍较频繁,大雨、暴雨迅速增多,6~8 月县内部分地区洪涝灾害明显。

(三)秋凉雨少,土壤湿润

弥渡县 9~11 月平均气温 $12.6\sim 19.6^{\circ}\text{C}$ 。7 月中旬开始降温,8~9 月份,每月平均下降 1°C 左右;9 月以后每月下降 $2.6\sim 4.4^{\circ}\text{C}$,此期气温日较差达 $10.3\sim 13.9^{\circ}\text{C}$ 。一般年份,进入 9 月份以后,降水明显减少,9~11 月多年平均雨量为 219.2 毫米,占年雨量的 28.9%。个别年份降雨集中,洪涝灾害明显。1986 年秋季雨量达 506.1 毫米,是多年同期平均雨量的 2.3 倍。1974 年秋季雨量 93.2 毫米,仅为多年同期雨量的 4 成。一般情况,9~11 月属于雨季后期和干季初期,土壤湿润,秋旱少见。

(四)冬无严寒,日照充足

弥渡冬季(12 月~翌年 2 月)主要受干暖气流的控制,天气晴好,空气干燥。此期降水稀少,仅 32.9 毫米,占全年总雨量的 4.3%。日照时数 722.2 小时,日照百分率为 72%~75%,是一年之中日照时数最多的季节。晴天日数每月达 12~16 天,占当月总日数的 43%~52%,阴天(多云)日数每月达 14~15 天,占当月总日数的 44%~50%。由于冬季雨量和雨日少,晴天多,光照充足,日间升温快,弥补了冬季太阳直接辐射的不足,大部分地区冬季日平均气温都在 9.7°C 以上。虽是隆冬季节,但无寒冷感觉。

四、干、雨季分明

弥渡 11 月至翌年 4 月为干季,雨季结束期为 10 月 19 日。干季雨量平均为 96.1 毫米,占多年平均年雨量的 12.7%; ≥ 0.1 毫米的降水日数 30.9 天,占全年总降水日数的 26.4%。雨季开始期为 5 月 28 日,雨季雨量平均为 662.5 毫米,占多年平均年雨量的 87.3%。 ≥ 0.1 毫米降水日数 86.2 天,占全年总降水日数的 73.6%。雨季开始后,雨量迅速增多,大雨、暴雨出现

频繁;雨季结束后,雨量迅速减少,旱情日趋突出。

雨热同季、干冷同季是弥渡的气候特点。5~10月总雨量662.5毫米, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温3743.4 $^{\circ}\text{C}$;11月~翌年4月总雨量96.1毫米, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温2244.4 $^{\circ}\text{C}$ 。雨热同季为大春粮食作物生产提供了有利条件。

五、气温年较差小,日较差大

弥渡气温年较差(最冷月与最热月平均气温之差)相对同纬度地区要小,一般为10.1 $^{\circ}\text{C}$ 。日较差(一日中最高气温与最低气温之差)相对同纬度地区要大,全年平均为13.0 $^{\circ}\text{C}$,12月至翌年4月达15.5~17.0 $^{\circ}\text{C}$ 。气温年较差小反映全年气温变化幅度小,冬暖夏凉,四季难分。气温日较差大说明一天之中气温变化大,昼暖夜寒。

第二章 气候成因和主要天气系统

第一节 弥渡气候成因

形成一个地方气候的原因是多种多样的,其中主要的是太阳辐射、大气环流和地表性质三种因素。

一、太阳辐射对弥渡气候的影响

太阳辐射是地球表面主要的热量来源。某一地方气候的冷热主要依靠太阳给了它多少热量来决定。南北之间冷暖气流的交换运动,很大程度上也是由于太阳辐射能量分布不均的结果。而一个地方可以得到多少太阳辐射能量,这是由于它所处的地理位置、时间、大气中水汽含量多少、空气中的含尘量和下垫面的性质等决定。太阳辐射能量的多寡,是决定这一地方气候冷热的重要因素。

地理位置是指一个地方处于地球的哪一个经纬度。地面上的热量来自太阳辐射,而太阳辐射的强度又是随着纬度不同而改变。纬度的高低,决定一个地方在一定时间内,正午太阳辐射角度的大小和昼夜的长短,同时也决定了吸收太阳热量的多少。

弥渡县所处地理位置为东经 $100^{\circ}19' \sim 100^{\circ}47'$, 北纬 $24^{\circ}47' \sim 25^{\circ}32'$ 。由于所处纬度低,一年之中太阳照射角大,太阳辐射就强一些,地面吸收的太阳热量就较多。从理论上计算,假如在没有大气的情况下,太阳每分钟投射给地球的热量是每平方厘米 1.97 卡^* (太阳常数),那么弥渡的太阳辐射量为:春分季节

* $1 \text{ 卡} = 4.1862 \text{ 焦耳}$