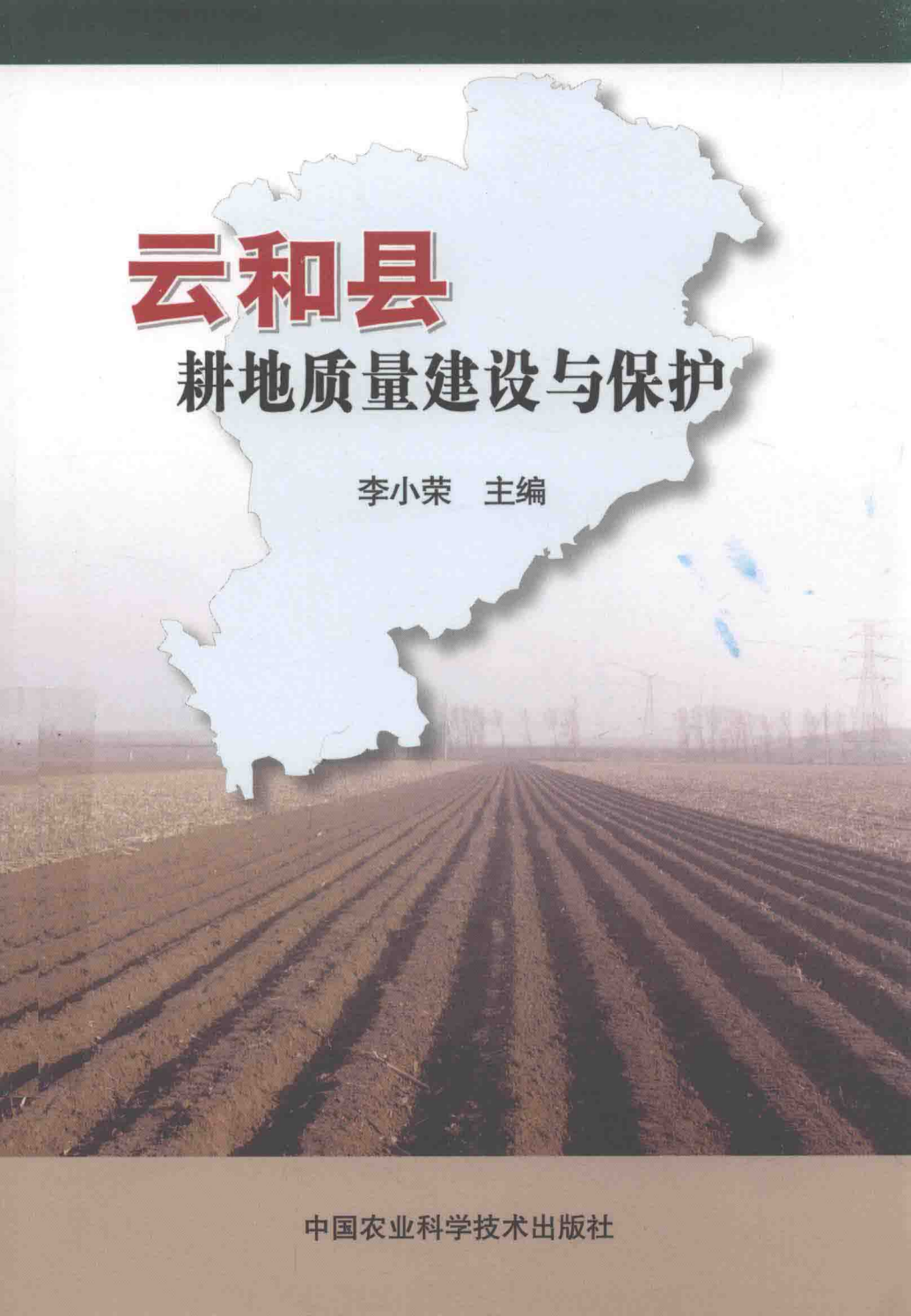


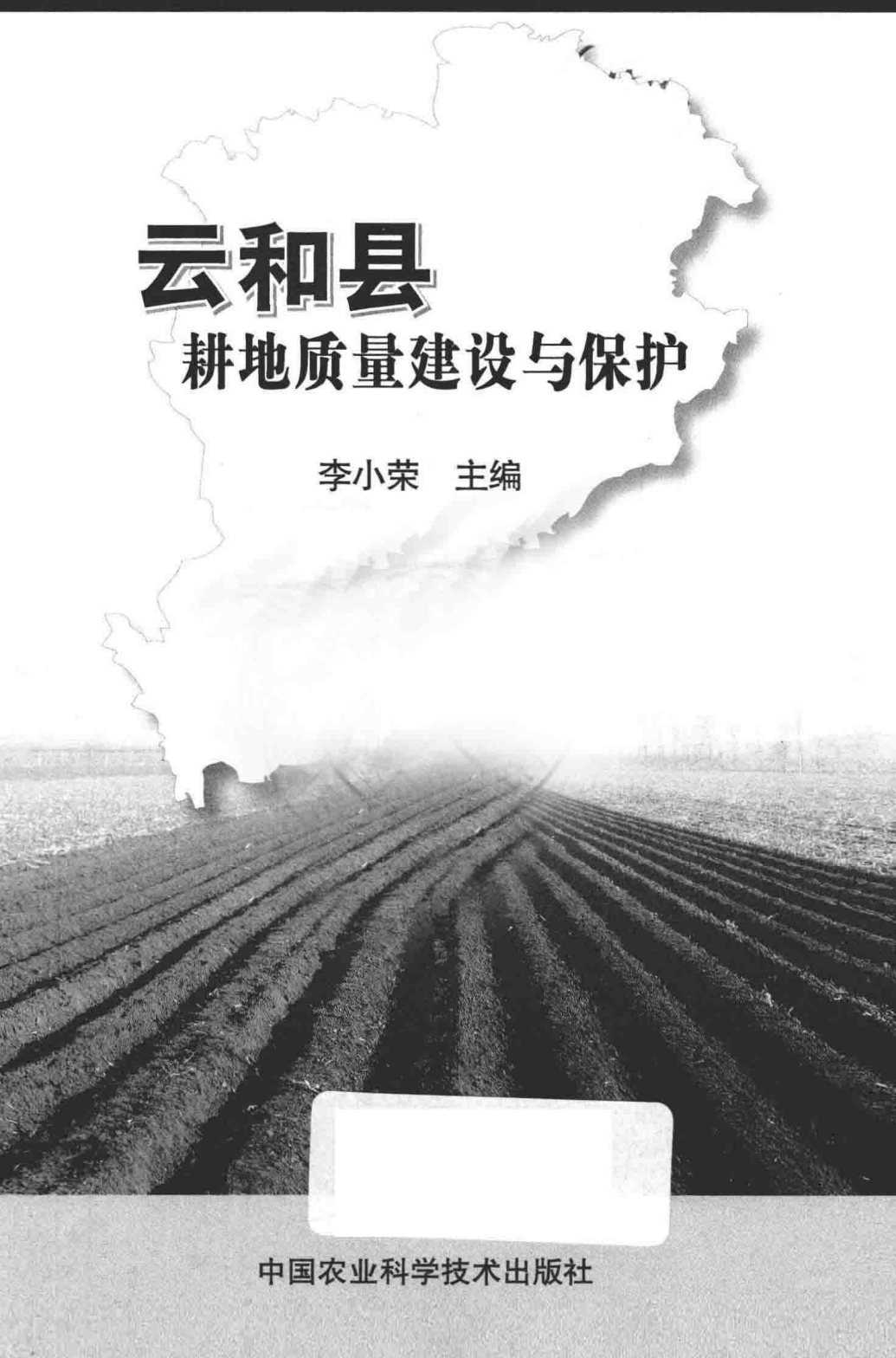


云和县

耕地质量建设与保护

李小荣 主编

中国农业科学技术出版社



云和县

耕地质量建设与保护

李小荣 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云和县耕地质量建设与保护 / 李小荣主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2373 - 7

I. ①云… II. ①李… III. ①耕作土壤 - 质量 - 研究 - 云和县 IV. ①S159.255.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 278344 号

责任编辑 闫庆健

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106632 (编辑室) (010)82109704 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106625

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京教图印刷有限公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 5.375

字 数 127 千字

版 次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

定 价 35.00 元

《云和县耕地质量建设与保护》

编 委 会

顾 问：王永春 何顺平 徐剑琴 王伟平

主 编：李小荣

副 主 编：刘术新 蓝月相 丁枫华 陈国鹰

参编人员：吴东涛 任伟春 朱海平 李 阳
徐小燕 梁 平 徐丽俊 陈和义
张柏华 王银燕 王华珍 严 红
韩扬云

序

耕地是人类赖以生存的物质基础，耕地质量的好坏直接影响农产品的产量和品质。因此，有必要开展耕地地力调查和质量评价，查清耕地基础生产能力、土壤类型及土壤肥力状况，进而制定耕地质量保护与建设、改良与利用、农业结构调整以及农业产业发展规划，从而指导科学用地，提高耕地利用效率，保障食品安全，促进农业的可持续发展。

肥料是作物的“粮食”，合理施肥，特别是推广测土配方施肥技术是提高农业综合生产能力、促进农业增效、农民增收及农业可持续发展的重要措施。2009年云和县开始实施农业部测土配方施肥补贴项目，采集、化验分析土壤样品1700余个、11000余项次，建立了全县耕地土壤养分数据库；通过电视、广播、报纸、黑板报、技术培训会、印发技术资料、测土配方施肥建议卡、现场会、测土配方施肥方案公示牌上墙等多种形式开展广发宣传；通过举办示范方、示范片开展测土配方施肥肥效试验示范，通过推广应用配方肥、商品有机肥提高了技术到位率、覆盖率；经全县各级农业部门的共同努力，摸清了全县耕地、园地的肥力水平，建立了水稻、云和雪梨、茶叶、蔬菜等不同作物的施肥指标体系；测土配方施肥技术得到了广泛应用。

《云和县耕地质量建设与保护》一书是云和县全体农业科技工作者集体智慧的结晶。他们历时数年，综合云和县第二次土

壤普查数据，耕作制度变迁、农作物品种更新、气候变化、施肥品种结构变化，当前耕地土壤养分现状、种植业结构、测土数据开发应用效果，农产品产量和品质变化趋势等因素，经过大量基础性研究和科学分析，形成了一套符合云和县实际的耕地评价管理和科学施肥模式。此书内容丰富，图文并茂，数据翔实，观点鲜明，既是一本系统阐述云和县耕地地力变化趋势及现状的基础性文献，也是对近年来云和县土肥工作的一次很好的总结。

此书的出版发行，必将促进云和县耕地地力保护提升、标准农田质量提升、新增耕地地力培育和耕地管理及建设等工作，为加快农业产业发展提供保障。



丽水市农业局副局长

2015 年 10 月

前 言

土壤是人类赖以生存的物质资源，耕地是农产品生产的基础，耕地质量的高低决定农产品的产量及品质。云和县境内以高丘及低、中山为主，耕地立地条件差，严重制约现代农业的发展；同时随着城镇化、工业化的不断推进，优质耕地资源不断减少；因此，对全县耕地状况进行准确评价，制定耕地质量保护技术方案，普及推广测土配方施肥技术，实施沃土工程，加强耕地质量建设，对于促进农业现代化具有重要意义。

2009 年以来，实施测土配方施肥项目，先后在全县采集 862 个土壤样品，涵盖全县残积物、坡积物、冲积物、洪积物、再积物及各种岩类风化物等成土母质，涉及 5 个土类（红壤、黄壤、岩性土、潮土、水稻土）、11 个亚类、33 个土属、57 个土种。化验、分析耕地土壤样品 862 个，共计 11 206 项次，分析指标包括土壤容重、含水量、酸碱度、有机质、全氮、碱解氮、有效磷、速效钾、缓效钾、交换性钙、交换性镁、有效硫、有效硼、有效钼、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硅、水溶性盐总量、阳离子交换量、氧化还原电位等 20 多个。基本掌握了第二次土壤普查以来，云和县耕地土壤养分变化趋势、耕地地力现状及生产潜力。建成了测土配方施肥数据库和耕地资源管理信息系统。形成了云和县耕地土壤分布图、土地利用现状图、采样点位图、土壤有机质含量分布图、土壤有效磷含

量分布图、土壤速效钾含量分布图、土壤 pH 值分布图等图件。在总结调查与评价成果的基础上，编写了《云和县耕地质量建设与保护》一书，首次全面系统地阐述了云和县耕地地力变化趋势、耕地地力现状、测土配方施肥技术的研究与应用，介绍了云和县耕地信息化管理系统，提出了云和县耕地资源可持续利用与管理的技术措施。

由于水平有限，书中难免存在错漏和不当之处，敬请广大读者和专家学者批评指正。

编 者

2015 年 10 月

目 录

第一章 自然条件与农业生产概况	1
第一节 自然条件	1
第二节 农业生产概况	7
第二章 土壤资源特点与利用	10
第一节 土壤形成与分布	10
第二节 耕地利用现状	27
第三节 土壤类型与主要生产特性	27
第四节 耕地开发利用和保养管理	71
第三章 耕地地力评价技术与方法	73
第一节 调查方法与内容	73
第二节 评价依据及方法	87
第四章 耕地资源管理信息系统建立与应用	98
第一节 资料收集与整理	98
第二节 空间数据库的建立	99
第三节 属性数据库的建立	101
第四节 确定评价单元及单元要素属性	105
第五节 耕地资源管理系统建立与应用	106

第五章 耕地土壤属性与评价	108
第一节 有机质和大量元素	108
第二节 微量元素	114
第三节 其他属性	118
第六章 耕地地力评价与分级应用管理	122
第一节 耕地地力评价概况	122
第二节 二级地力耕地土壤属性与应用管理	125
第三节 三级地力耕地土壤属性与应用管理	128
第四节 四级地力耕地土壤属性与应用管理	131
第五节 五级地力耕地土壤属性与应用管理	134
第七章 耕地地力综合评价与对策建议	138
第一节 耕地地力综合评价	138
第二节 地力建设对策与建议	141
第三节 耕地资源合理配置与种植业结构调整 对策与建议	145
第四节 加强耕地质量管理的对策与建议	146
附录一 云和县标准菜园地力现状与培肥措施	150
附录二 耕地地力评价主要参加人员	161
主要参考文献	162

第一章 自然条件与农业生产概况

第一节 自然条件

一、地理位置和行政区划

云和县地处瓯江上游，浙西南山区之中。地理坐标为东经 119 度 21 分至 119 度 44 分，北纬 27 度 53 分至 28 度 19 分，东邻丽水市，西接龙泉市，南靠景宁畲族自治县，北与松阳县毗连，是个山多田少的山区县。境内南北长 47km，东西宽 38km，土地总面积 146.70 万亩（1 亩 $\approx$ 667m²；15 亩 = 1hm²。全书同），其中：已利用的土地面积为 144.54 万亩，土地利用率为 98.53%。其中：耕地 6.35 万亩，占 4.33%；园地 4.73 万亩，占 3.22%；林地 119.07 万亩，占 81.17%；其他农用地面积 9.41 万亩，占 6.41%；交通水利建设用地 4.98 万亩，占 3.39%；未利用地面积为 2.16 万亩，占 1.47%。

云和县始建于明景泰三年（公元 1452 年），由原丽水县浮云乡和元和乡的各一半合建而成。明嘉靖元年（公元 1522 年），开始在东仁坊和西成坊附近设置东西 2 个关门，东门称“宾炀”（亦名仰京），西门称“阜民”（亦名通福）并建楼各 3 间。清康熙二十七年（公元 1688 年），在两个关门的旧址上建筑了城门，并左右环以墙墉。乾隆四十年（公元 1775 年）、嘉庆十三

年（公元 1808 年）两度重修再建，增设了南北迎薰和拱辰两个城门，改称东门，“宾炆”为青阳门，西门“阜民”为阜安门，各城门上均设置了楼阁，城门间用砖块，卵石构筑了矮墙。至此，云和古城框架基本形成。此后虽经道光、咸丰、光绪年间的几次修葺，古城的面貌、规模仍无多大改观，而后城门和大部分城墙也未完好保存下来。到解放前夕，云和城区面积仅为 0.56km^2 ，只有一条长不足 1 000m，宽 10m 用石砌成的浮云街道（今解放街）。大部分居民沿街道两侧聚居，房屋低矮破旧，商店稀疏，公共设施简陋。

民国十四年（公元 1925 年）国民党云和县临时党部成立。十六年（公元 1927 年）5 月解散。同月 20 日，国民党云和县独立区党部成立。十七年（公元 1928 年），改称云和县党务指导委员会。十九年（公元 1930 年），复称云和县独立区党部。民国三十年（公元 1941 年）6 月至民国三十三年（公元 1944 年）10 月抗日战争期间曾为浙江省临时省会所在地。

新中国成立后改称城关镇、云和镇（均为县治所在地）。1958 年，云和并入丽水县。1962 年，划出原云和、景宁两县复建云和县。1984 年，云和县又分为云和、景宁两县。

云和县行政区划调整方案分别于 2011 年 9 月获省、市政府批复，由“4 镇 10 乡”撤并、调整为“4 街道 3 镇 3 乡”的行政区划。撤并后全县辖浮云、元和、白龙山和凤凰山 4 个街道；石塘、紧水滩和崇头 3 个镇；赤石、雾溪畲族和安溪畲族 3 个乡。共 168 个行政村。

云和县总户数 37 612 户，总人口 113 530 人。全县非农业人口 20 264 人，占总人口数 17.85%；农业人口 92 872 人，占总人口数 81.8%；未落实常住户口人员 394 人，占总人口数 0.35%。

二、地形地貌

云和县在地质构造上处于华南褶皱系之遂昌——龙泉断隆中部，北东向余姚——丽水涂断裂带从县境东部穿过。境内出露零星基底构造和大面积火山岩盖层，侵入岩发育，形成云和、牛头山两大花岗岩体；北东、北西、南北向断裂构造发育。境内出露地层由老到新有前寒武系、下侏罗统枫坪组、中侏罗统毛弄组、上侏罗统磨石山群之大爽组及高坞组、下白垩统朝川组和第四系全新统。其中：白垩系下统以朝川组地层为主，分布于赤石、云和断陷盆地中。云和盆地似一倒梯形，主要由一套陆相沉积构造间有火山喷发的灰紫色、紫红色砾岩、砂砾岩、粉砂岩、玄武岩等组成。

云和县境内以高丘及低、中山为主，地势自西南向东北倾斜，山脉有南部的洞宫山脉和北部的仙霞岭山脉余支，海拔千米以上山峰有 184 座，多分布在西南部，黄源乡的“白鹤尖”海拔 1 593m，为本县之巔。最低为双港乡的规溪村，海拔 78m，相对高差 1 515m，坡降 21%，西部及西南部的梅九尖、东家塘、西鹤尖、吊庆尖、雾露涂、大箬山等山峰的海拔都在 1 450m 以上；南部的李子山，北面的牛头山，东部的鸡头尖均在 1 100m 以上，构成本县四面环山之势。由于地形地貌影响，气候垂直的变化和植物群落分布的差异明显，致使土壤垂直分布有明显变化。山势陡峻，坡度 25 度以上的土地面积为 120.58 万亩，占总面积的 82.21%（表 1-1）。可见云和县平畈少、陡坡多，应珍惜平畈土地和保护缓坡山地。

表 1-1 云和县不同坡度分级面积统计表

单位：万亩

项目 \ 坡度	县合计	3°以下	3~6°	6~15°	15~25°	25°以上	备注
总面积	146.66	7.20	1.11	5.94	11.83	120.58	
占%	10	4.91	0.76	4.05	8.07	82.21	

本县地貌可划分为 3 个主要类型，云和盆地、低山和中山。

（一）盆地

海拔在 130 ~ 200m，包括云和镇、小徐、沙溪两个乡，全长 9 公里，南北宽约 2 公里，总面积 2.54 万亩，占全县总面积 1.7%，其中：耕地面积 16 258 亩，占全县耕地 14.87%。地势西南高、东北低，相对高度 30 ~ 50m，由河谷阶地和低丘组成。出露地表的主要是白垩纪和第四纪地层，在东塘等地尚残留着极少量古红土痕迹。浮云溪从村头入口流穿盆地，将盆地切割成南北对称的两个部分。两侧有 12 条小坑似羽状汇入浮云溪，到局村流入大溪（瓯江主流）。沿溪两岸都为冲积物，其质地粗细分布与溪流相平行，由粗到细向盆地边缘过渡。盆地边缘多洪积扇，如南面高胥、长田畈、小国畈；北面贵溪后畈、山坑岭、黄坑口等处都是。白垩系的紫红色钙质细粉砂岩、砂砾岩、中更新世红土等分布其间，呈馒头状，构成了低丘地貌。盆地内土壤除部分丘陵外，大都已开辟为农田，水田面积 1.54 万亩，占盆地面积 60.6%，由于气候、水利条件优越，成为云和县农、牧、特主要生产基地。

（二）低山

分布在安溪、沈村、云坛、局村、小顺、双港、朱村、龙

门、大源、赤石等乡，海拔在 800m 以下（除盆地外）总面积为 109.47 万亩，占全县总面积 74.6%，多狭谷为其地貌的主要特点，谷地呈“U”字形，多有间歇性山涧，源短流急，沉积物较粗，无明显层理。出露地表的主要为燕山晚期花岗岩及少量侏罗纪与白垩纪紫色凝灰岩。这些岩石上的残积物与坡积物形成的土壤，主要有沙黏质红土、白岩沙土、黄泥土、石沙土等。在山岗背或山腰及山麓缓坡处，分布着梯田、垄田。由于山涧溪坑的洪水搬运，在湾道及出口平缓处，零星分布着小块洪积阶地，成为山区主要农耕地。

（三）中山

海拔在 700m 以上，主要分布在西南部梅源区各乡，总面积为 34.6 万亩，占全县总面积的 23.6%，出露地表为侏罗纪地层，其主要岩石为晶屑、玻屑凝灰岩，山势高峻，多高山深谷，谷地呈“V”字形，其成土母质为残积、坡积物。分布着山地黄泥土、山地黄泥砂土、山地石砂土等土种，是云和县主要用材林基地。山麓缓坡地段，有山垄梯田分布，是纯单季稻区。

三、水系径流

云和县的溪流均属瓯江水系。瓯江的干流大溪自龙泉下来，于赤石乡入境，流经龙门、大源、局村、小顺、双港等村，再经丽水、青田、温州入海。境内流程 54km，流域面积 127.14 万亩，占全县总面积 85.34%。大溪在本县境内的支流，主要有麻垵溪、浮云溪、石塘坑、梓坊坑、担布坑、金坑等，另外还有呈枝叉状的小涧 20 多条。

瓯江干流——龙泉溪过境河段长 49km。龙泉溪多年平均流

量 $106\text{m}^3/\text{s}$ ；最大流量 $5\,900\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $1.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

瓯江小溪支流——梧桐坑，县境内河段长 24.1km 。地势高峻，是全县暴雨中心之一。一遇大雨，溪水暴涨，水流湍急。多年平均年径流量 1.69亿 m^3 。

四、气候特征

云和县属中亚热带季风气候，多年平均气温 17.6°C ，最热月（7月）平均气温 28.4°C ，最冷月（1月）平均气温 6.3°C ，极端最高气温 40.9°C ，极端最低气温 -8.3°C ，年平均降水量 $1\,465 \sim 1\,969\text{mm}$ ，无霜期 240 天，日照 1774.4 小时。小气候发达，有明显的山地立体性和多层次、多品种的立体农业。

云和盆地年平均降水量为 $1\,546.4\text{mm}$ ，各月之间分布很不平衡，1~6 月逐月增加，7 月急剧下降，8~9 月又出现回升现象，9 月以后再次下降。一般夏、秋季多台风、雨和雷暴雨，由于时间短，雨量集中，常引起山洪暴发，土壤被冲刷。降雨量随着海拔升高而递增，每升高 100m ，降水量大致增加 27.6mm 。

年蒸发总量为 $1\,290.5\text{mm}$ ，低于降水量，但 7~8 月份蒸发量大于降水量，易出现夏旱和秋旱。

主要自然灾害有暴雨、干旱、冷害等，尤其是暴雨对土壤的侵蚀作用最强，对地表起了破坏作用，山洪暴发，冲垮农田及水利设施，改变了地貌形态。

五、植被

云和县的原生植被，由于人类的长期活动已基本消失。目前丘陵山地上的植被均为次生林或人造林，农作物即是耕地土

壤人工植被的典型。云和县山地植被，随着地势的升高，阔叶林逐渐增加，针叶林逐渐减少的趋势。

不同地貌类型分布着不同的植被类型，丘陵地带以常绿阔叶林及针叶林为主，低、中山以常绿、落叶阔叶林及针叶林为主，在海拔 1 000m 以上的中山区以针叶林——黄山松为主，1 400 ~ 1 500m 为草灌带，如黄源乡的白鹤尖茅草山海拔 1 593m，分布着山地香灰土，全县有 3 942 亩。

目前，云和县常见的植被类型有马尾松林、杉木林、柳杉林、毛竹林、油茶林、油桐林，以及茶、果园等。森林植被以乔木树种为主，如栎类、甜槠、木荷、马尾松、杉木、柳杉等 100 多种，属国家重点保护的稀有珍贵树种有三尖杉、花榈木、鹅掌楸、凹叶厚朴、短萼黄连等。

六、土地资源

云和县拥有耕地面积 6.35 万亩，其中：水田面积 5.96 万亩，旱地面积 0.39 万亩；林地面积 119.07 万亩；园地面积 4.73 万亩；其他农用地面积 9.41 万亩。

第二节 农业生产概况

一、农业发展历史

新中国成立前夕云和县粮食水平很低，人均只有 181kg，农业总产值 546.91 万元。解放后三十余年由于农业生产条件得到很大改善，农业经济也起了很大变化，由单一的种植业向农、