

浙江土壤系列丛书之五

# 衢州土壤

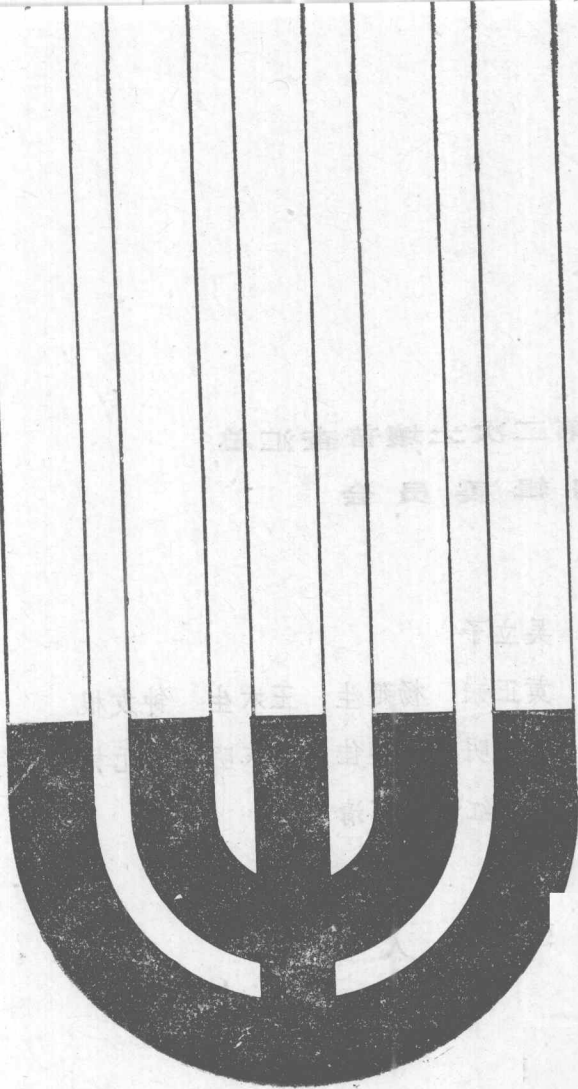
衢州市《衢州土壤》编辑委员会 衢州市农业局 编著

QUZHOU TURANG

浙江科学技术出版社

浙江土壤系列丛书之五

# 衢州土壤



浙江科学技术出版社

石仁安赠

(浙)新登字第3号

封面设计：潘孝忠

本书是《衢州市第二次土壤普查》的总结性成果，也是衢州市第二次土壤普查编委会编制的。本书共分八章，第一章《土壤普查》、第二章《土壤普查的准备工作》、第三章《土壤普查的外业工作》、第四章《土壤普查的内业工作》、第五章《土壤普查的数据处理》、第六章《土壤普查的土壤剖面》、第七章《土壤普查的土壤肥力》、第八章《土壤普查的土壤污染》。本书可作为土壤普查工作的参考书，也可作为土壤学、土壤肥力学、土壤污染学等专业的教材。

衢 州  
ISBN 7-5341-0597-8

## 衢 州 土 壤

衢州市第二次土壤普查编委会 编  
衢州市农业局土肥站

※

浙江科学技术出版社出版  
浙江上虞印刷厂印刷  
浙江省新华书店发行

※

开本787×1092 1/16 印张14.5 插页6 字数353,000

1994年4月第 一 版

1994年4月第一次印刷

印数1—830

ISBN 7-5341-0597-8/S·127

定 价：20.00元

# 衢州市第二次土壤普查汇总

## 编辑委员会

主任 曹 斌

副主任 吴灿琰 吴立予

成 员 李马裕 黄正来 杨延生 王木生 钟友根

徐学文 沈建明 张连佳 毛东明 叶元林

张作文 范洁红 胡苏清

## 本书编写人员

## 序

“万物土中生”，“有土斯有粮”。

土壤是人类赖以生存的基本生产资料之一。在今后漫长的一个历史时期，人类还不可能脱离土壤进行大规模的农、林、牧业生产。现代农业科学和农业生产实践表明，土壤利用是否合理，是科学种田的标志，也是农业科学水平的反映。

农业要上去，土壤是基础，肥料是条件。毛泽东同志曾在“农业八字宪法”中将“土”、“肥”两字摆在首位，足见其对土壤科学的高度重视。这一指导思想，在我国农业生产的发展中曾产生过重大的作用。衢州市60年代的低产田改造配套技术中提出的“水利先行，肥料紧跟，以磷增氮，相应制改，推广良种，精耕细作”，就是这一思想的具体体现，曾在省内外产生过广泛的影响。

但是，也应该看到农业生产上还存在着只注重产出、不重视投入，只注重用地、不重视养地的情况。更多的是忽视精耕细作、培肥地力。产生这种现象的原因，主要是对土壤科学缺乏足够的认识。因此，普及土壤科学知识，显得十分必要。

《衢州土壤》一书，是衢州市广大土壤科学工作者历经数年辛勤劳动的结晶，是第二次土壤普查成果资料的精萃。浙江省土壤普查办公室验收小组在鉴定意见中称：“全书较好地反映了衢州的实际，体现了科学性和生产性，具有地方特色”，“对耕地土壤养分的分析，有较明确的结论，为合理施肥提供了科学依据”，“对土壤资源的开

发利用中提出的问题有针对性，观点明确，论据充分，对进一步开发利用土壤资源，发展农业生产具有指导意义”。相信本书的出版，对衢州市农业科学工作者大有裨益。

邓小平同志说过，农业要上去，看来最终还得靠科学技术。希望广大农业科技人员和从事农村工作的同志，都要重视土壤科学的发展动态，深入了解全市土壤的状况。要懂得良田出高产，只有建设具备与高产相适应的土壤肥力条件，即优厚的地力贡献，才有吨粮高产的基础；只有维护和不断提高地力贡献率，才能适应不断高产需要的道理。因此，我希望在吨粮田工程建设、红壤丘陵的开发利用和低产田改造等工作中，大家都能充分运用土壤普查成果资料，为农业综合开发，提高农业综合生产力，振兴衢州农业作出贡献。

衢州市副市长 占土升

1992年9月

## 前 言

《衢州土壤》与大家见面了。出版本书,旨在使衢州市广大农业科技人员和农业生产者能更好地了解衢州的土壤,充分运用土壤科学技术知识,不断提高土壤生产力,为发展衢州农业作出贡献。

《衢州土壤》是以衢州市第二次土壤普查成果为基础编写的。该项工作是在浙江省土壤普查办公室和原金华地区土壤普查办公室统一部署和指导下,于1980年3月份开始进行的。经过近4年时间的努力,各县先后完成了外业调查和内业资料整理、分析化验、报告编写和图件的编绘任务,并均通过了上级主管部门的鉴定验收。

1985年衢州“撤地建市”,由衢州市农业局土肥站承担市级资料汇总任务,并成立了《衢州土壤》编辑委员会,聘请了浙江农业大学陆景冈教授、浙江省农科院魏孝孚副研究员和浙江省土壤普查办公室吕仁焕农艺师为顾问。按照浙江省土壤普查办公室对地(市)级资料汇总提出的“源于县,高于县,体现科学性,突出生产性”的要求,用了2年的时间,对各县资料进行综合分析、归纳,去粗取精,对分析化验的3万多个数据进行复核,并用微机进行数理统计,补测了78个土样的缓效钾、盐基总量、活性有机碳、腐殖质成分和浸水容重以及13个旱地土壤矿物含量和16个水稻土不同铁的形态含量,丰富了土壤信息,并汇编成数据册,完成了衢州市土壤图、土壤养分图和土地利用现状图等17种图件的编绘,编纂了《衢州土壤》和《衢州市土壤肥料专题集》。上述成果于1988年1月通过省级鉴定。

《衢州土壤》共分13章。第1—10章详细地论述了衢州的自然条件和人类生产活动对土壤的发生、发育的影响,衢州土壤分类系统及其土壤分布规律,并全面系统地论述了各类型土壤的性态特征、生产性能及其分布,并运用大量的分析化验数据,论述了衢州土壤肥力状况。第11—13章详细地论述了土壤资源开发利用现状和存在问题、历史经验和教训以及今后开发利用的潜力和对策。全书内容丰富,数据翔实,论据充分,观点明确,对农业生产具有现实的指导意义,可供领导决策和广大农业科技人员参考。

本书的编写者:第1—2章为徐学文、吴灿琮;第3—9章为吴灿琮、王木生;第10章为吴立予、范洁红;第11—12章为吴灿琮;第13章为叶元林。全书由吴灿琮通稿,陆景冈教授审核定稿。

本书在编写过程中一直得到市、局领导的重视和支持。对在业务上给予指导的陆景冈、魏孝孚、吕仁焕、严学艺和提出宝贵修改意见的戴昌达、徐松林、吴玉伟、严伯仅、冯志高、周宣森、陈达中、陈亢中等各位专家,特此致谢。并对市级各有关部门的支持和各县(市、区)农业局的密切配合,表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

# 目 录

## 概 况

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 第一章 成土因素和成土过程.....            | ( 1 )  |
| 第一节 成土因素 .....                | ( 1 )  |
| 第二节 成土过程 .....                | ( 12 ) |
| 第二章 土壤分类与土壤分布.....            | ( 17 ) |
| 第一节 土壤分类 .....                | ( 17 ) |
| 第二节 土壤分布规律 .....              | ( 24 ) |
| 第三章 红壤 .....                  | ( 28 ) |
| 第一节 红壤亚类 .....                | ( 29 ) |
| 第二节 黄红壤亚类 .....               | ( 37 ) |
| 第三节 红壤性土亚类 .....              | ( 42 ) |
| 第四章 黄壤和山地草甸土 .....            | ( 48 ) |
| 第一节 黄壤土类 .....                | ( 48 ) |
| 第二节 山地草甸土土类 .....             | ( 53 ) |
| 第五章 紫色土 .....                 | ( 55 ) |
| 第一节 石灰性紫色土亚类 .....            | ( 55 ) |
| 第二节 酸性紫色土亚类 .....             | ( 60 ) |
| 第六章 黑色石灰土 .....               | ( 65 ) |
| 第一节 黑色石灰土亚类 .....             | ( 65 ) |
| 第二节 棕色石灰土亚类 .....             | ( 66 ) |
| 第七章 潮土和新积土 .....              | ( 70 ) |
| 第一节 潮土土类 .....                | ( 70 ) |
| 第二节 新积土土类 .....               | ( 75 ) |
| 第八章 基中性火山岩土、粗骨土、<br>石质土 ..... | ( 77 ) |
| 第一节 基中性火山岩土土类 .....           | ( 77 ) |
| 第二节 粗骨土土类 .....               | ( 77 ) |
| 第三节 石质土土类 .....               | ( 83 ) |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 第九章 水稻土 .....                 | ( 87 )  |
| 第一节 淹育型水稻土亚类 .....            | ( 88 )  |
| 第二节 渗育型水稻土亚类 .....            | ( 93 )  |
| 第三节 潜育型水稻土亚类 .....            | ( 104 ) |
| 第四节 潜育型水稻土亚类 .....            | ( 124 ) |
| 第十章 土壤理化性状综合评述 .....          | ( 130 ) |
| 第一节 土壤的养分状况 .....             | ( 130 ) |
| 第二节 土壤的物理性状 .....             | ( 161 ) |
| 第三节 土壤理化特性综评 .....            | ( 174 ) |
| 第十一章 低产田的改良和高产农<br>田的建设 ..... | ( 176 ) |
| 第一节 低产田的改良 .....              | ( 176 ) |
| 第二节 高产农田的建设 .....             | ( 184 ) |
| 第十二章 土壤资源的开发利用和<br>保护 .....   | ( 188 ) |
| 第一节 土壤资源利用概况 .....            | ( 188 ) |
| 第二节 丘陵岗地红壤资源的开发利用<br>.....    | ( 189 ) |
| 第三节 水土保持 .....                | ( 195 ) |
| 第四节 农田环境保护 .....              | ( 196 ) |
| 第五节 珍惜与保护耕地 .....             | ( 199 ) |
| 第十三章 土壤改良利用分区 .....           | ( 201 ) |
| 第一节 分区的原则和命名 .....            | ( 201 ) |
| 第二节 分区详述 .....                | ( 202 ) |
| 附录 衢州市主要经济作物土宜一<br>览表 .....   | ( 217 ) |
| 后 记 .....                     | ( 220 ) |

## 第一章 成土因素和成土过程

### 第一节 成土因素

土壤是地球表面能生长植物的疏松层，是在生物、气候、地形、母质和时间五大成土因素作用下形成的。土壤又是人类生产活动的基本生产资料，人为作用对土壤的发育和属性产生了深刻的影响。

#### 一、地形地貌

由于地壳运动，特别是第四纪以来的新构造运动的影响，奠定了衢州市南北高、西矮、中平、东低的地貌格局（见地势图）。

##### （一）地貌类型

北部为千里岗山脉，是衢江和新安江的分水岭，最高峰白石尖海拔1453.7米，属浙西山地组成部分，西部有江西入境的怀玉山山脉，是长江鄱阳湖水系和钱塘江水系的分水岭，主峰湖山顶海拔895.5米。南部为仙霞岭山脉，是钱塘江水系和甌江水系的分水岭，最高峰大龙岗海拔1500.3米，属浙南山地组成部分。中部常山港、江山港、衢江贯穿其间。江河两侧沿河流有串珠状众多的大小盆地，较大的如衢江盆地、常山盆地、江山盆地等，都有冲积平原。

表1—1 衢州市地貌类型和地面坡度分级组合面积表

| 地貌类型 \ 地面坡度 | <6°       |       | 6—15°     |       | 15—25°    |       | >25°      |       | 合 计       |       |
|-------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
|             | 面积<br>(亩) | %     | 面积<br>(亩) | %     | 面积<br>(亩) | %     | 面积<br>(亩) | %     | 面积<br>(亩) | %     |
| 平原平畈        | 1834220   | 94.89 | 49039     | 2.54  | 20767     | 1.07  | 79029     | 1.50  | 1933042   | 14.56 |
| 低丘岗地        | 1519667   | 55.09 | 693029    | 25.12 | 342667    | 12.42 | 203175    | 7.37  | 2758538   | 20.78 |
| 高 丘         | 159363    | 7.67  | 239962    | 11.55 | 663019    | 31.91 | 1015566   | 48.87 | 2077910   | 15.65 |
| 低 山         | 75112     | 2.08  | 68644     | 1.90  | 704059    | 19.49 | 2765179   | 76.53 | 3613014   | 27.23 |
| 中 山         | 17661     | 0.62  | 17422     | 0.60  | 225256    | 7.79  | 2631096   | 90.99 | 2891435   | 21.78 |
| 合 计         | 3606015   | 27.15 | 1068111   | 8.05  | 1955768   | 14.73 | 6644045   | 50.05 | 13273939  | 100   |

注：在1:50000地形图上量算得出。

衢州市层状地貌明显,地貌组合以衢江为中轴,向南、北两侧依次为河谷平原→缓坡岗地→低中丘陵→山地(高丘和低、中山),各类地貌的面积见表1-1。

1. 河谷平原。由河流扫移作用形成的谷底平原,面积共198.3万亩,占总面积14.56%。分布在各大小河流两侧,主要由冲积物(夹有部分洪积物)堆积而成。宽谷地由河漫滩—老河漫滩—高阶地组成。地势平坦,海拔高程一般在100米以下,相对高程小于30米,地面坡度小于6度,全市耕地的60%左右集中分布在这种地形上,通称名“畈”。著名的大畈有柯城区的千塘畈,衢县的太阳畈、三口畈、安仁畈、白水畈、杜泽畈、莲花畈,龙游县的寺后畈、西门畈、湖镇畈、灵山畈,江山市的大贤畈、黄基畈、王村畈、八五畈,常山的破石畈、坝头畈、琚家畈、柴家畈、东乡畈,开化县的马金畈、池淮畈、白渡畈等。发育成的水稻土土层深厚,土壤质地适中,光热资源丰富,水利条件好,是粮、棉、油、桑的生产基地。

2. 丘陵岗地。处在河谷平原与山地之间的过渡地带,地势波状起伏,一般海拔高程小于500米,相对高程50—100米,地面坡度在25度以下,土地面积483.6万亩,占总面积的36.44%。近河谷平原交界处,受流水侵蚀,切割强烈,岗垄相间,呈岗状地貌或台地,而其外缘则以犬牙交错形式与山体相连。该地域是本市红壤的集中分布地,除少数因坡陡宜林外,极大部分是宜农或宜园地,是本市经济果木的重要生产基地。但因植被覆盖度低,水土流失严重,加之缺乏水源和水利设施不完善,常受干旱威胁,也是本市低产田主要分布地区。

此外,在山区河流的出口处,常有洪冲积物堆积,呈上游高下游低的扇状地形,也有不少水稻土或种植经济林的旱地土壤分布。

3. 低、中山地。处在丘陵岗地的外缘,是层状地貌的最高层次。北侧为千里岗—龙门山脉,连绵不断的峰峦,由西南向东北延伸,成为盆地北部的天然屏障。盆地南侧为仙霞岭山脉,山体高大,峰峦迭障,走向也是由西南延向东北。一般海拔高程大于500米,相对高程小于100米。南侧最高点为江山市的大龙岗,海拔1500.3米,北侧白石尖,海拔1453.7米。低中山地面积共有650.4万亩,占土地总面积49%。气候温凉湿润,有利林木繁殖和生长,植被覆盖率达60%以上,是本市黄壤的主要分布区,也是杉木林生产基地。

## (二) 水系

本市河流绝大部分属钱塘江水系,境内流域面积8332.6平方公里。属长江鄱阳湖水系流域面积5.58平方公里。

钱塘江水系的常山港(上游称马金溪)与江山港在衢城西郊双港口汇合后称衢江。衢江由西向东横穿市境柯城、衢县、龙游三县(区)后注入兰溪境内与金华江汇合后称兰江。衢江全流域面积11138平方公里。干流全长81.5公里,河道平均比降0.47%。衢州市出境断面以上的流域面积10677平方公里,干流长59.2公里,河道平均比降0.5%。衢江沿途接纳流域面积50平方公里以上的一级支流,有常山港、江山港、大头源、庙源、铜山源、芝溪、乌溪江、上山溪、下山溪、塔石溪、模环溪、灵山江、社阳溪共14条,大多为南北走向,构成了以衢江为主脉的羽支状水系。

属长江鄱阳湖水系的有苏庄溪、下庄溪、球川溪、大桥溪、新塘边溪、廿八都溪等6条。

衢州市的水系多为山溪性河流，源短流急，常发生山洪暴发，加剧了水土流失，山砂冲刷严重，据输砂量测定：常山港的长风站、江山港的双塔底站，衢江的衢县站和灵山江的步坑口站，悬移物含砂量多年平均值为0.11—0.25公斤/立方米，各站多年平均悬移物侵蚀模数见表1—2。

表1—2 多年平均悬移物侵蚀模数 (单位：吨/公里<sup>2</sup>·年)

| 站 名  | 长 风   | 双 塔 底 | 衢 县   | 步 坑 口 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 侵蚀模数 | 146.0 | 272.0 | 236.0 | 107.0 |

从表1—2中可见，衢州市的侵蚀模数多数在150—300吨/公里<sup>2</sup>·年，开化县与龙游县的侵蚀模数小于200吨/公里<sup>2</sup>，常山、江山和衢县为300吨/公里<sup>2</sup>·年。

### (三) 地形对土壤的影响

地形深刻地制约着植被、气候、水文等自然要素的再分配，使土壤中的生物化学作用发生分异，对土壤的属性产生深刻的影响。河谷平原地区，地势开阔平坦，水流平缓，冲积物沉积的质地较均匀，分选性好，沉积物深厚，加之人类生产活动频繁，大多形成了肥力良好的水稻土。在老河漫滩与高阶地接壤部位，因地势低洼，沉积了质地粘重的冲积母质，受地下水影响，土体烂糊，还原性强，有效养分低，是潜育性水稻土的主要分布地。

山区溪流两岸，由于河道落差大，水流湍急，水体中夹带着大量的砾石、泥、砂堆积物，分选性差，不厚，下部常形成砂砾层。

丘陵岗地，地形支离破碎，土壤侵蚀严重，致使岗脊或岗背部分红砂岩裸露，成为“红砂秃”。而坡麓部位多形成了以新冲刷堆积物上发育为主的红砂土。

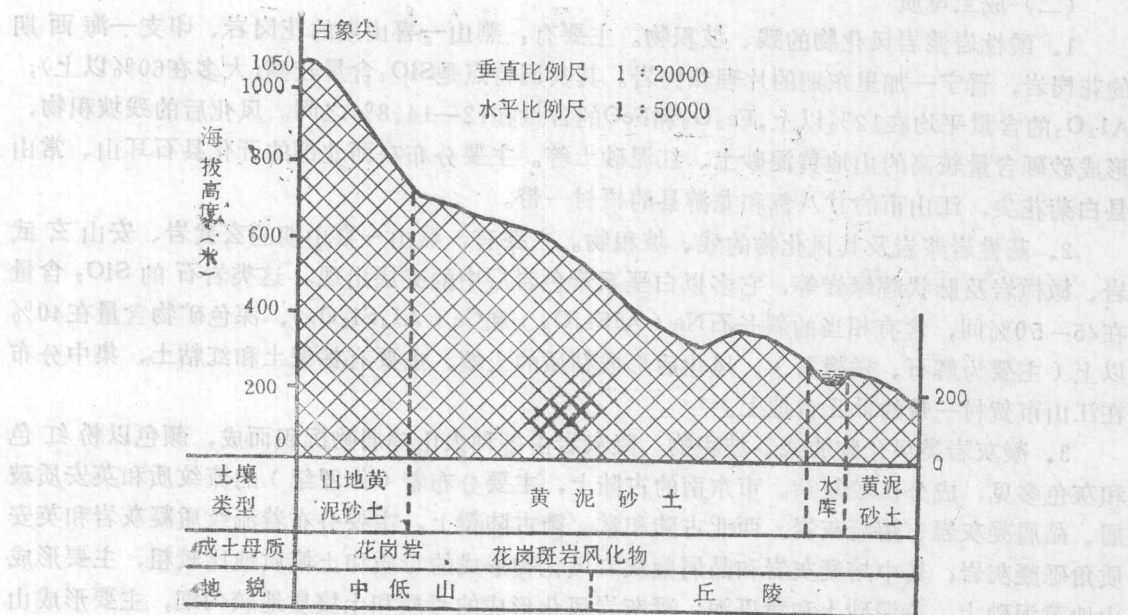


图1—1 开化县白象尖地段土壤断面图

随着海拔高度的上升,植被群落和气候发生了变化,在高湿温凉条件下,植物残体分解缓慢,有机质层增厚,土体逐渐发生了黄化,山体上部发育成黄壤,下部为红壤,其分界线的海拔高度约在650—700米左右(图1—1)。红壤上限通常南坡高于北坡,一定程度上还受局部地形与植被的影响。此外山区陡坡处,土壤受重力和水力的作用,常发生滑坡或崩塌,每发育成粗骨土或石质土。

地形还影响土壤的潜水位,致使形成了不同发育度和属性的水稻土,即淹育型、渗育型、潜育型和潜育型水稻土。

## 二、母质

### (一) 地质构造

衢州市地质构造以绍兴—江山大断裂带为界,西北部为浙西褶皱带,属江南古陆的一部分。分布的地层从震旦系、下古生界、上古生界、中生界、新生界都有出露,并以古生界地层出露最齐全,它以沉积岩为主,即砂岩、砂砾岩、泥岩、页岩、石灰岩等。东南部属浙闽地质,分布侏罗系火山喷出岩为主(包括部分火山沉积岩),局部分布着古生界变质岩系。中部为诸暨—衢州的凹陷带。由于后期地壳抬升的影响,凹陷带形成的古湖盆地水体退却,露出白垩系地层并受到流水侵蚀。湖盆周围的山岭继承老构造线强烈上升,形成轮廓界线分明,近东西走向的走廊式构造盆地。盆地内除分布着 $Q_3$ 莲花组,与 $Q_2$ 之江组地层外,以白垩系衢江群为主,主要为古湖河相紫红色砾岩、砂岩以及火山沉积岩系。

衢州市地质构造复杂,主要构造线以华夏系构造为主,即北50—60度东方向;其次是新华夏系构造,即北15—30度东,这两组主要构造线,不但控制着岩层的分布、断裂和褶皱轴线方向,而且控制着盆地周围山脉与谷地的走向。

### (二) 成土母质

1. 酸性岩浆岩风化物的残、坡积物。主要有:燕山—喜山期的花岗岩、印支—海西期的花岗岩,晋宁—加里东期的片理花岗岩。其共同特点是 $SiO_2$ 含量较高(大多在60%以上), $Al_2O_3$ 的含量平均在12%以上, $Fe_2O_3$ 和 $FeO$ 的含量在12—14.8%之间。风化后的残坡积物,形成砂砾含量较高的山地黄泥砂土、红泥砂土等。主要分布在西北部的开化县石耳山、常山县白菊花尖,江山市的廿八都和龙游县的梧村一带。

2. 基性岩浆岩及其风化物的残、坡积物。主要有:燕山—喜山期的玄武岩、安山玄武岩、橄辉岩及脉状辉绿岩等,它多以白垩系紫色岩层中的夹层出现。这类岩石的 $SiO_2$ 含量在45—50%间,含有相当的斜长石 $Na(AlSi_3O_8)$ 和 $Ca(Al_2Si_2O_8)$ ,深色矿物含量在40%以上(主要为辉石、橄辉石),风化后形成粘质的土壤,主要有棕泥土和红粘土,集中分布在江山市贺村一带的低丘台地上。

3. 凝灰岩类风化物的残、坡积物。凝灰岩由各种火山碎屑物沉积而成,颜色以粉红色和灰色多见,成分比较复杂。市东南的古陆上,主要分布着(侏罗纪)的流纹质和英安质玻屑、晶屑凝灰岩、熔凝灰岩。西北古陆和常、衢古陆梁上,主要分布着流纹质凝灰岩和英安质角砾凝灰岩,其中熔凝灰岩和晶屑凝灰岩风化物形成的母质和土壤质地比较粗,主要形成山地黄泥砂土、黄泥砂土和黄砾泥。凝灰岩风化形成的母质和土壤质地较均匀,主要形成山地黄泥土、黄泥土和红泥土等。

4. 碳酸盐岩类风化的残、坡积物。区内出露的主要有寒武系、奥陶系和二叠系的石灰岩,还有震旦系的白云岩。岩石风化后形成的母质和土壤粘性重,富含钙和镁等盐基物质。主要分布在衢州市西北部,从龙游县的志棠到衢县的上方至常山的辉埠和江山市大陈岭一带。发育成的土壤类型有油红泥、油黄泥和黑油泥等。

5. 砾岩、砂岩、页岩、泥岩类风化的残、坡积物。衢州市出露的地层主要有元古界的双桥群、震旦系的雷公坞组、奥陶系各岩层,志留系各岩层,二叠系上统、三叠系下统、泥盆系坑坞组和西湖组,这类岩石石英含量较少,颗粒匀细,形成的土壤质地相对较粘,主要有黄红泥土,但也有受侵蚀严重的片石砂土。另一类以砾岩为主的有石炭系叶家塘组,志留系上统,风化物质地粗细不一,砾石含量较高。在山地一旦植被受到破坏,易受侵蚀,致土层浅薄并显砂砾性,主要形成石砂土和黄砾泥等土壤。

6. 各种紫砂岩类风化物的残、坡积物。这类岩石按是否含钙分为二类,一类为含钙质的紫砂岩,有白垩系横山组、白垩系衢江群下段的中部、侏罗系上统的劳村组上部。含钙质紫砂岩颗粒为中粗一细,部分露头的基部含砾石,形成的母质和土壤,颜色呈紫色或暗紫色,土壤pH值较高,发育成以紫色土为主的土壤类型,淋溶脱钙后形成红紫色土,以衢江北侧的塔石、横山、莲花、瑛塘等多分布最广。另一类不含钙质的紫砂岩有:震旦系志棠组下统,侏罗系中、下统的上段等。其中在西部露头的以紫色砂岩、含砾砂岩和砂岩为主;东南区出露的为紫色、紫红色砂岩为主。侏罗系各地层均杂有泥、砂与砾石。这类岩石风化后形成的土壤主要有酸性紫色土。质地粗细不一,颜色以紫红为主,呈酸性反应,衢县的莲花、开化县的华埠等地较有代表性。

7. 红砂岩类风化体的残、坡积物。为白垩系一部分的衢江群地层,下段为紫红色砾岩、砂砾岩,上段为砖红色砾岩、砂岩、泥岩,与部分橄榄玄武岩互层(玄武岩母质见前述)。岩石普遍具有石灰性,并偶尔可见到岩层中的石膏岩脉,岩性松脆,极易风化崩解,形成结持力差的风化层。风化物粘粒含量低,粉砂性强,易受冲刷。经脱钙作用的风化物,钙质在上层多已淋失,呈酸性反应。风化层厚度不一,呈红棕色。发育成的土壤以红砂土为代表,主要分布在衢江、常山港两侧的缓坡岗地上。

8. 第四纪红土。主要有中更新统之江组( $Q_2$ )红土砾石层,剖面下部多具有蠕虫状的红白网纹层,质地以粘壤土至壤粘土为主。层次深厚,下部时有砾石层。其次有上更新统莲花组( $Q_3$ )红土,与 $Q_2$ 红土相比,色浅黄,质地略轻。但总的说均具有酸、粘、瘦的特征。形成的土壤类型有红筋泥、黄筋泥、砾石红筋泥和亚黄筋泥。主要分布在河流两侧的高阶地上,如十里丰农场、莲花、石佛、十里坪农场等地。

9. 近代洪、冲积物( $Q_4$ )。属第四系全新统近代河流或出山洪流短距离搬运的堆积物。在衢江一级支流的中上游两侧或一侧或在谷口的洪积扇上,砂、砾、泥混杂,形成的土壤主要为泥砂土或洪积泥砂土。剖面的下层常有砾石层。在衢江、常山港、江山港的干流的两侧,谷宽,地势平缓,堆积物质均匀细,分选性好,土层深厚,发育成的土壤主要有培泥砂土(田)、泥质土(田),靠江河一侧为卵石滩或清水砂。

10. 变质岩类风化物。属太古界各种片岩、片麻岩等深变质岩类风化物,土壤含砂粒或石英颗粒多。因沿层理或片理易于风化,致使结构疏松,土层深厚,形成红松泥。主要分布在衢南的庙下、灵山、大洲一线。

### 三、气候

衢州市地处中亚热带，极地大陆气团在这一地区形成极锋，随着极锋的南北移动和气团的交替变化，气候有着明显的季节差异。光、热、水资源，就总体而言都较丰富，但时空分布不均，垂直差异明显。除具有盆地气候特征外，同时受地势影响。据气象区划资料（1961—1980年），全年日照时数1785—2118时，年辐射总量为101.9—113.5千卡/厘米<sup>2</sup>，年均气温在16.3—17.3℃之间，最热月（7月）平均气温为27.6—29.2℃，最冷月（1月）平均气温为4.5—5.2℃，≥10℃积温5110—5650℃（持续240天左右），平均降雨量年际间变化较大，在1542—1763毫米，雨日为150—180天，年蒸发量1378—1645毫米，无霜期251—261天，在全球气候分类中属于中纬度亚热带湿润气候。

#### （一）降雨量充沛，时空分布不均

降雨量空间分布差异较大，总的说与地形关系密切，趋势是：盆地中部少，山区多，东部少，西部多。低丘河谷区降雨量低，不到1500毫米，山区多在1800毫米以上。全市有四个多雨中心，都分布在山区，雨量多，湿度高，日照率低，具备了黄壤发育的条件。

衢州市降雨时空分配呈单峰型，5—6月雨量多，秋、冬季少，季节分配见表1—3。

表1—3 衢州市各季雨量占全年总雨量（%）

| 测 站 | 海 拔<br>(米) | 月 份  |      |      |      |
|-----|------------|------|------|------|------|
|     |            | 3—4  | 5—6  | 7—11 | 12—2 |
| 江 山 | 95         | 24.4 | 35.0 | 26.5 | 14.1 |
| 常 山 | 134        | 23.3 | 33.9 | 28.5 | 14.3 |
| 开 化 | 151        | 22.7 | 35.2 | 28.1 | 14.0 |
| 衢 县 | 67         | 23.6 | 34.3 | 27.0 | 15.1 |
| 龙 游 | 66         | 21.7 | 32.7 | 29.7 | 15.9 |

这种单峰型雨量分配，对衢州市山地土壤的侵蚀及狭谷地区土壤形成有较大影响，主要是加重了侵蚀，使石质土、粗骨土面积扩大。而溪流两侧由于洪水夹带的泥、砂、砾不断堆积，形成砂砾泥混杂的洪积泥砂土。有些山麓或阶地地段，因受周期性水位升降影响，使土体中铁、锰氧化物淀积增多，形成焦砾垆或焦心障碍性土层。

#### （二）光照充足，热量丰富

衢州市≥10℃的积温约5110—5650℃，持续时间8个月左右，光照充足，热量丰富，不仅在河谷地区具有种植稻—稻—麦三熟制条件，就是在山区一定的海拔高度以下（衢南为350米，衢北为250米）也具备发展三熟制的条件。由于衢州市耕地复种指数高，加之光热充足，有利于土壤有机质的矿化。但如没有相应的培肥措施，特别是施用足够的有机肥，也易使土壤中的有机质含量下降。而山区由于气候温凉湿润，有利有机质的积累，黄壤的有机质含量可高达16.7%。

## (三) 气候垂直分布明显

海拔愈高,受自由大气的影晌愈显著,温度也随之递减,每升高100米,气温下降 $0.45-0.5^{\circ}\text{C}$ ,日照时数减少84小时,而降雨量却增加45—80毫米。但是气候的垂直变化,也不是均一的,在盆地边缘的山腰地段,常有某一层位和气温的递减规律相反,温度反而比下层高,是为“逆温层”。如常山招贤乡,见表1—4。

表1—4 不同海拔高度气温变化情况

| 测 点 | 月 份<br>气温( $^{\circ}\text{C}$ )<br>海 拔(米) | 12月 |      | 1月  |      | 3月  |      |
|-----|-------------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|
|     |                                           | 平 均 | 最 低  | 平 均 | 最 低  | 平 均 | 最 低  |
| 河 谷 | 77.0                                      | 7.2 | -6.6 | 3.4 | -6.5 | 6.5 | -4.5 |
| 山 腰 | 90.0                                      | 7.7 | -3.4 | 4.1 | -3.2 | 7.4 | -2.1 |
| 山 腰 | 192.0                                     | 8.2 | -4.6 | 4.2 | -3.8 | 7.4 | -3.4 |
| 山 腰 | 245.0                                     | 7.7 | -3.7 | 3.6 | -3.3 | 7.1 | -4.2 |

逆温层的存在,对土壤资源的开发利用关系很大,衢州市广大桔农,利用逆温层的优越气候条件,大力发展柑桔生产,有效地防止了冬季柑桔冻害现象。种植柑桔以后,由于人们生产活动加强,对土壤的发育和性状改良也会产生积极的影响。

## (四) 农业气象灾害

衢州市农业气象灾害有低温、旱、洪涝、雹、高温和大雪等。这些灾害性天气不仅严重影响农作物的生长,也不同程度地对土壤产生影响,特别是干旱和洪涝。

据气象资料提供,衢州市夏季大旱(6—8月)平均6年一遇,秋大旱12年一遇,夏秋连续大旱14年一遇,干旱频率山区低于盆地。各县干旱频率为:开化县21%,常山23%,衢县和龙游为27%,江山为36%。

夏秋干旱时,地表最高温度可达 $70^{\circ}\text{C}$ 上下,影响作物生长和土壤中正常生物化学作用的进行。

洪涝主要发生在5—7月,以开化和常山发生频率较高。山洪暴发不仅形成大面积的侵蚀型土壤,且使下游良田淹没或表土冲刷,良田变成砂砾滩也时有发生。

气候除直接或间接影响土壤发育,有机质积累外,特别是在高温湿润情况下,红壤发生强风化、强淋溶作用,是造成土壤盐基总量低,潜性酸含量高,土壤矿质养分贫瘠的原因。据测定( $n=11$ ),衢州市红壤表土层的盐基总量为 $3.715 \pm 2.428\text{me}/100\text{克}$ ,而潜性酸总量为 $5.10 \pm 2.99\text{me}/100\text{克}$ ,其中交换性铝离子占96%以上,使土壤呈强酸性反应。

## 四、植被

根据市林业区划资料,衢州市共有林业用地928.8万亩,占全市总土地面积的70%,森林覆盖率49.5%。全市植被大致可划分为三种类型:

## (一) 南、北高海拔区

因受人为活动影响较少, 保存有较好的次生林, 分属二个植被区:

I. 南部山区。属浙闽山区甜槠、木荷林区, 是典型的常绿阔叶林分布区, 以甜槠、木荷、青岗等为建群树种。伴生树种有米槠、乌米栲、钩栗、山杜英等, 且有水青岗、南酸枣、枫香等落叶树种杂入。海拔1000米以上, 以草灌为主, 如龙游南山海拔1391.5米的六春湖地带。

II. 北部山区。属浙皖山区青岗、苦槠林区; 海拔800米以下沟谷地带为常绿阔叶林, 建群树种有青冈、苦槠、椿树、甜栲、木荷等, 伴生树种有木槠、钩栗、枫香等。海拔800—1000米的沟谷地带为常绿、落叶阔叶混交林。落叶树种随海拔升高而增多。1000米以上以黄山松占优势, 古田山自然保护区就座落在该类地域。

## (二) 低海拔区

一般在海拔300米以下, 自然植被遗存很少, 大多为常绿针阔叶次生林、松灌残次林、灌木小竹林、草灌及人工林(包括杉、松、竹、油茶、油桐、乌桕、板栗、茶叶、桑、果等)。

## (三) 石灰岩地区

现有植被除少数是常绿阔叶林外, 以灌木为主, 但也零星分布着黄连木、黄檀, 南方枳椇等落叶树及部分柏木、乌桕、桑、干果等人工林。

植被通过强大根系的作用, 可以固土与涵养水分, 同时把部分元素从土层底部富集到表土层, 对土壤的理化性质产生重大影响。就富集作用而言, 植被灰分的化学成分和植被本身有关。根据植被富集化学元素特征, 衢州市的植被可归纳为四种, 如表1—5中所示:

表1—5 衢州市各植被类型的化学元素含量归纳表

| 化学元素<br>含量归类 | 植 被 类 型                                            |
|--------------|----------------------------------------------------|
| 含高量锰         | ①亚热带杉木林<br>②亚热带常绿林(青冈、栲槠树林)<br>③亚热带酸性土落叶——常绿阔叶林、灌丛 |
| 含高量钙         | ①亚热带石灰岩落叶阔叶树——常绿阔叶混交林<br>②亚热带石灰岩, 落叶——常绿藤木有刺灌丛     |
| 含高量铝         | ①亚热带常绿栎、木荷、樟科杂木林<br>②亚热带松林                         |
| 含高量硅         | ①亚热带毛竹林<br>②亚热带石灰岩草甸                               |

在酸性红壤上栽植的经济林也多属聚铝植被,茶叶和油茶含铝一般为0.6—0.7%。据有关资料报道,衢州市各种植被类型大多具有聚锰或聚铝的特征。而所含灰分和钙、钠、钾、氮、磷、硫、二氧化硅等都相对较低。这些特征,一方面为因地制宜、固土种植提供了依据,另方面对判断衢州市山地土壤的营养成分有重要意义。

此外,植被的覆盖度能通过营养元素的积累量影响土壤的性质。海拔600米以上的山地,植被覆盖度多在60%以上,高者达80%以上。所形成的土壤,有机质层厚,有机质含量高(3—16%),剖面常具有A<sub>0</sub>层,可是在低海拔区,植被覆盖度低,表土有机质含量一般不到3%。近年低丘缓坡发展柑桔等经济林,对气候与土壤性质都有一定的影响。

## 五、人类生产活动

### (一) 改善水文条件,加速土壤熟化

1. 水利建设情况。建国以来至1985年,衢州市水利建设完成土石方23509万立方米,投工27670万工,国家投资13686万元。建成大、中型水库7座,小(一)型水库67座,小(二)型水库372座,总兴利库容4.36亿立方米。另有库容10万立方米以下的山塘小库31863座,蓄水量9445万立方米,还有湖南镇、黄坛口两座电站水库,有效库容达11.86亿立方米,有大小引水圳坝3160条,引水量1.18亿立方米。建成电灌站2888座,使耕地的有效灌溉面积达136.62万亩,占耕地总面积的91.0%,其中旱、涝保收面积93.03万亩,占有效灌溉面积的68.1%。目前已在兴建的乌溪江东干渠引水工程和计划兴建的江山市碗窑水库工程完工后,将会从根本上改善衢州市的水利条件。

2. 早改水后对土壤的影响。衢州市自60年代初起,由于水利这个基本生产条件得到了改善,为大面积红壤旱地和滩地改成水田创造了条件。早改水后,不仅大大提高了土地生产力,而且使自然土壤或耕作后的土壤,通过人为周期性的灌溉、耕作,改变了起源土壤的主导成土方向,使土壤属性发生了深刻的变化,形成了独特的水稻土。

3. 排水降潜的作用。衢州市农田历史上有长期冬灌的习惯,特别是低洼地区,终年表土淹水,土体烂糊,通透性差,使氧化还原电位低,二价铁浓度高,有机质活性差,矿质养分有效度低,作物根系生长不良,年亩产仅100余公斤,形成了大面积的低产田。

从1958年始,开展了以排除积水为中心的农田渠系配套工程,结合平整土地,为农田冬灌改旱作,以磷增氮,扩大绿肥生产创造了条件。如衢县三口畈、千塘畈、杜泽畈等,通过排渍降潜,不仅排除了地表水,还有效地降低了潜水位,使得绿肥面积迅速扩大。全市绿肥面积从1962年的29.71万亩扩大到1966年的93.2万亩,为土壤提供了大量的优质有机肥,同时,还使部分农田得以种植大小麦和油菜。冬季里土壤得到翻耕,发挥了“冻融”的作用,提高了土壤的氧化性和矿质养分的有效度,土壤的理化性状起了显著的变化,农田生态环境也得到了改善,为农田的相应改制,推广良种,创造了条件。

### (二) 开发红壤丘陵和荒滩

衢州市红壤资源丰富,据调查有红壤面积574.22万亩,且大多分布在丘陵,部分尚未得到很好的利用。1955年省劳改局创办了十里丰农场,开创了开发利用红壤资源的新纪元,建国以来,初略统计,共开发红壤(包括红砂土、紫砂土)80万亩左右,其中造田、造地约27.0万亩,开成各种园地近50.0万亩。