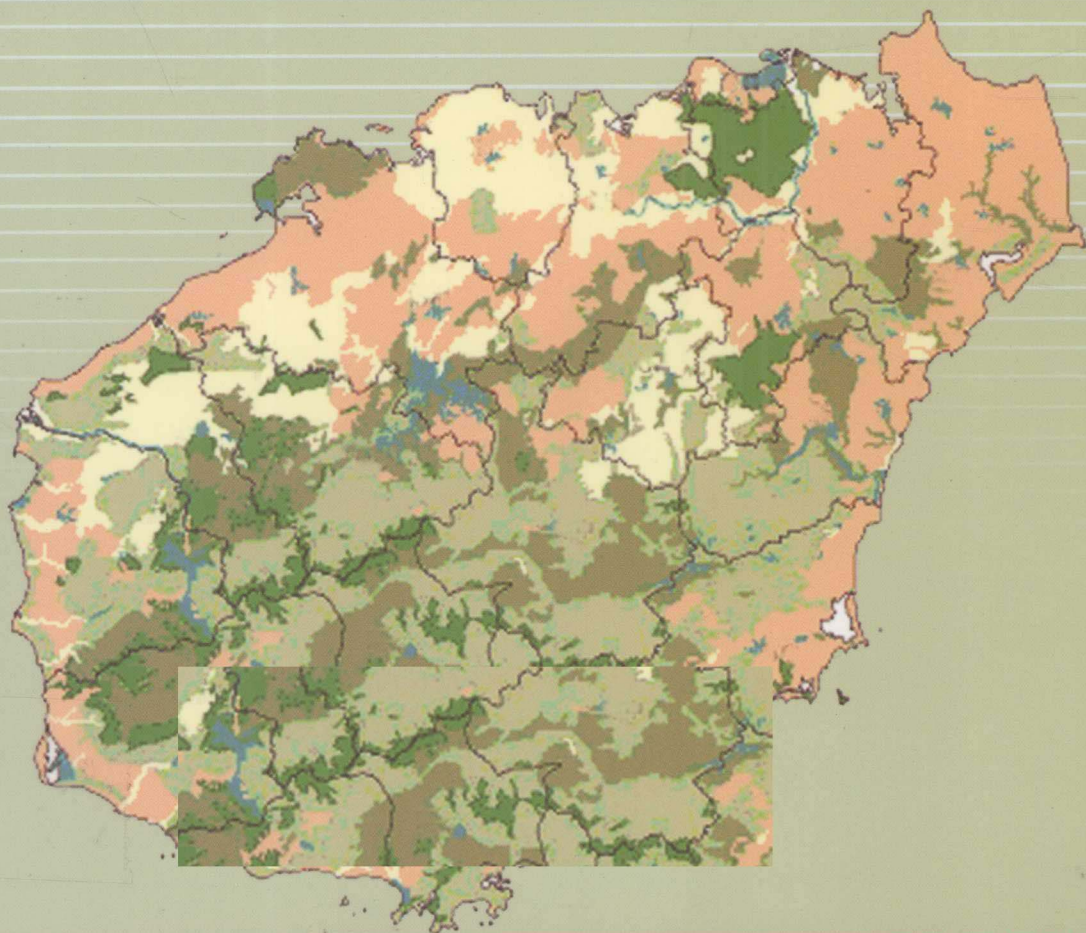


高等农业院校教材

# 热带土壤学

漆智平 主编

REDAITURANGXUE



中国农业大学出版社

高等农业院校教材

# 热带土壤学

漆智平 主编

中国农业大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

热带土壤学/漆智平主编. —北京:中国农业大学出版社, 2007. 6  
ISBN 978-7-81117-227-0

I. 热… II. 漆… III. 热带土壤-土壤学 IV. S155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 074173 号

书 名 热带土壤学  
作 者 漆智平 主编

---

策划编辑 潘晓丽 司建新

责任编辑 洪重光

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190, 2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本

23.5 印张

581 千字

彩插 3

印 数 1~1 000

定 价 41.00 元

---

图书如有质量问题本社发行部负责调换



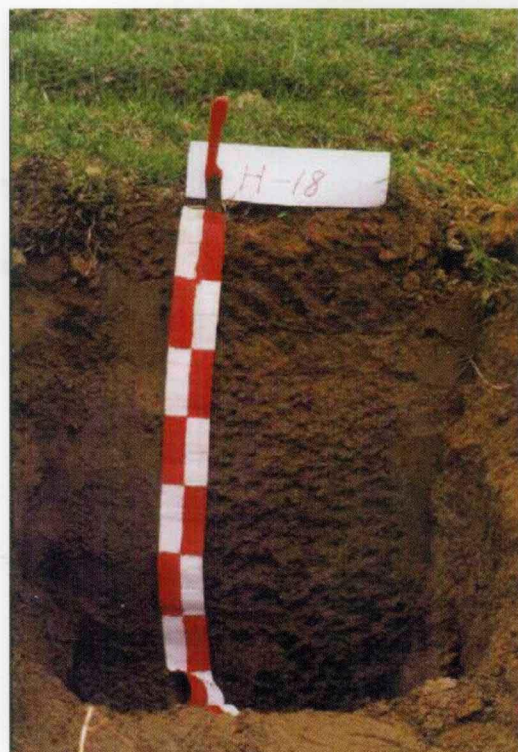
潜育水耕人为土代表剖面



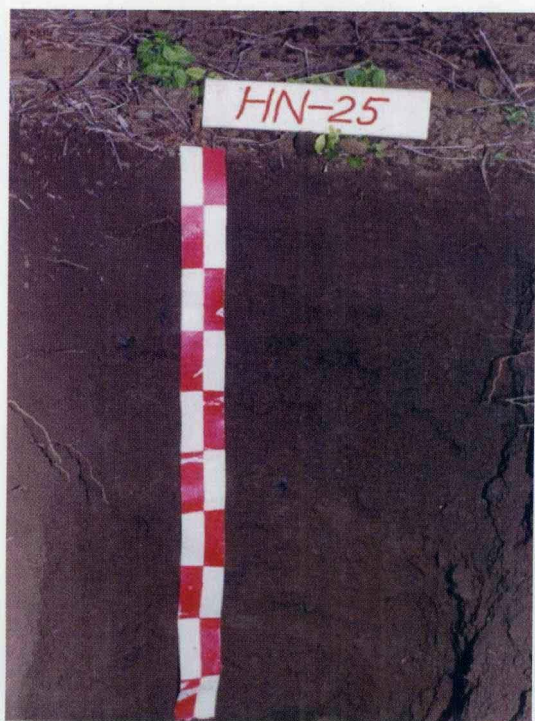
铁聚水耕人为土代表剖面



筒育水耕人为土代表剖面



湿润玻璃火山灰土代表剖面



腐殖湿润火山灰土代表剖面



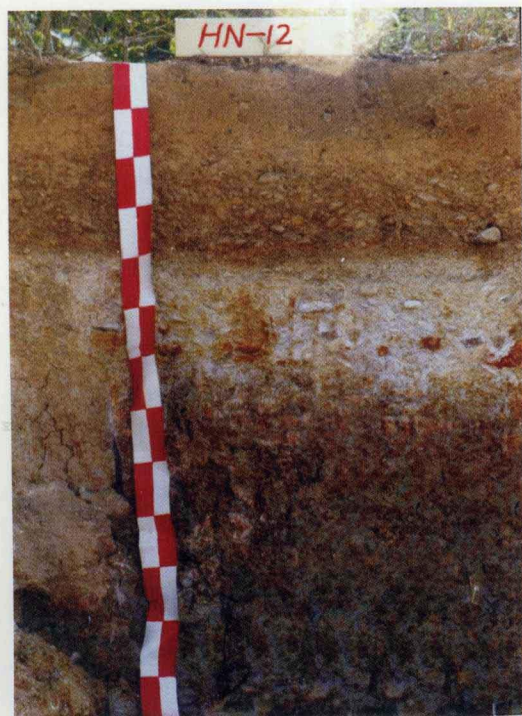
暗红湿润铁铝土代表剖面



简育湿润铁铝土代表剖面



潮湿正常盐成土代表剖面



筒育干润富铁土代表剖面



筒育常湿富铁土代表剖面



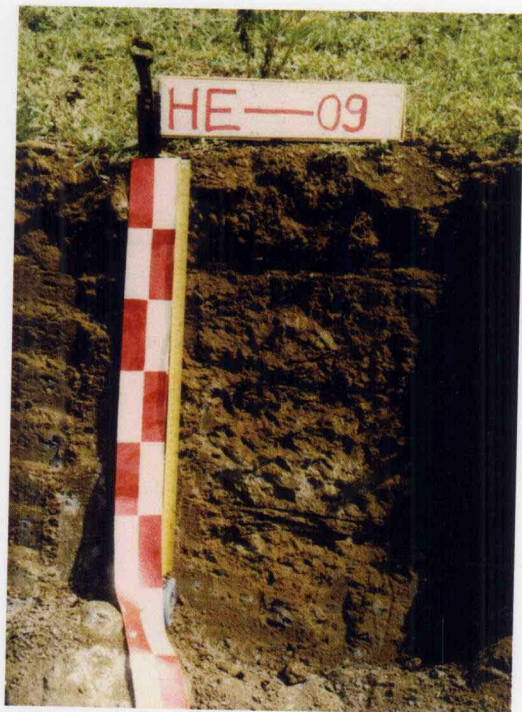
黏化湿润富铁土代表剖面



筒育湿润富铁土代表剖面



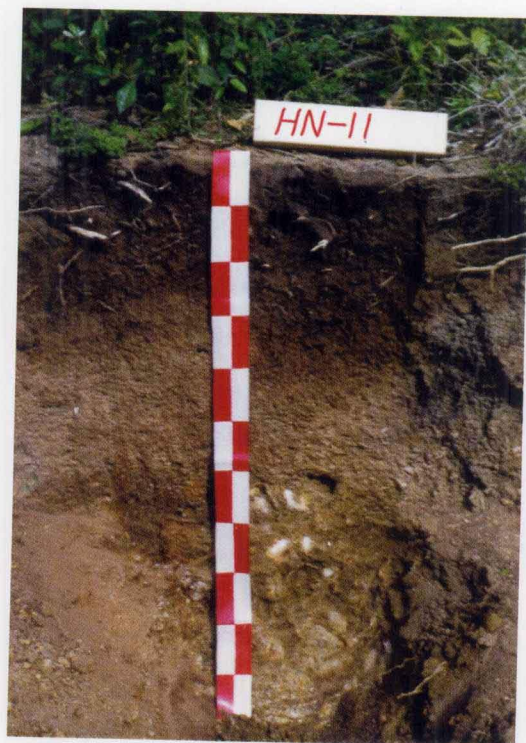
酸性湿润淋溶土代表剖面



铁质湿润淋溶土代表剖面



淡色潮湿锥形土代表剖面



铁质干润锥形土代表剖面



铝质常湿维形土代表剖面



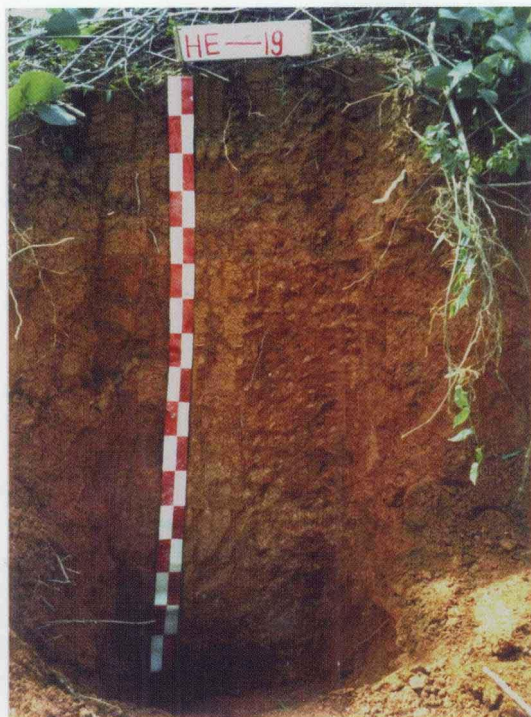
钙质湿润维形土代表剖面



紫色湿润维形土代表剖面



铝质湿润维形土代表剖面



铁质湿润雏形土代表剖面



潮湿沙质新成土代表剖面



潮湿冲积新成土代表剖面



湿润正常新成土代表剖面

**主 编** 漆智平 研究员  
中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

**副主编** 魏志远 助理研究员  
中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

罗 微  
中国热带农业科学院橡胶研究所

**编写人员** (以编写章节先后为序)

魏志远 助理研究员  
中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

孟 磊 副教授  
华南热带农业大学农学院

林 电 副教授  
华南热带农业大学农学院

漆智平 研究员  
中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

唐树梅 教授  
华南热带农业大学农学院

罗 微  
中国热带农业科学院橡胶研究所

唐文浩 教授  
华南热带农业大学植保学院

张黎明 博士研究生  
南京农业大学

## 内容简介

本书较全面地介绍了热带土壤的成土条件、物质循环、土壤分类、主要土类理化性状、土壤资源可持续利用、土壤污染与修复以及土壤信息化管理等方面的相关理论知识和技术。对学生全面的了解和掌握热带土壤的理论与实践知识有较大的指导作用,同时对从事热带土壤科学研究人员具有可参考的实用价值。

# 前 言

海南地处热带,自然条件优越,有着丰富的生物和土壤资源,水热条件优越,适于各种热带作物的生长,生产潜力大,是我国的一个宝岛。

为了充分发挥热带土壤的潜力,在 20 世纪 50 年代就进行了以选择橡胶宜林地为目的的土壤调查,60 年代和 80 年代进行了两次土壤普查,其间为了发展热带林业、热带作物和农业生产也进行过多种土壤调查,所有这些工作均对发展海南岛的大农业生产起了重要的作用。20 世纪 90 年代以来,由于信息技术的发展和系统土壤分类的推行,中国科学院南京土壤研究所的专家在海南岛进行了中国土壤系统分类中的土壤基层分类研究,使土壤分类研究走上了历史的新阶段。从 1998 年开始至 2002 年,中国热带农业科学院和中国科学院南京土壤所共同完成了 UNDP 项目“海南省农业土地持续管理”。我国土壤科学工作者经过多年的努力,对热带土壤进行了较深入的研究,积累了丰富的资料。

为了满足培养热带地区科研和生产的人才需求,由中国热带农业科学院和华南热带农业大学的科研和教学工作编写了《热带土壤学》教材。该书的编写人员均已从事多年热带土壤科学技术的科研和教学工作,具有较丰富的理论和实践经验。本书在总结和汇集了大量的科研成果与生产经验的基础上,同时吸收了国外先进技术。

本书各章的撰写者:第 1 章由魏志远编写,第 2 章由孟磊编写,第 3 章和第 4 章由林电编写,漆智平编写绪论和第 5 章至第 12 章,并负责对各章节的修改补充和全书的统稿,第 13 章由唐树梅编写,第 14 章至第 16 章由罗微编写,第 17 章由唐文浩编写,第 18 章至第 20 章由魏志远和张黎明编写。应该说这本书是一项集体成果,也是项目组成员团结协作、共同努力的结果。

本书较系统地介绍了热带土壤的成土条件、物质循环、土壤分类、主要土类理化性状、土壤资源可持续利用以及土壤信息化管理等方面的相关理论知识和技术。对学生全面地了解和掌握热带土壤的理论与实践知识有较大的指导作用,同时对学生从事热带土壤科学研究具有可参考的实用价值。

热带土壤的科学研究发展较晚,可参考的资料有限,无论深度和广度与大陆土壤相比均有一定的差距。由于编写成稿的时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请广大的读者批评指正。

编者

2007 年 4 月

# 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 绪 论 .....                  | (1)  |
| 第一节 土壤在农业和自然环境中的重要性 .....  | (1)  |
| 一、土壤是农业生产的基地 .....         | (1)  |
| 二、土壤是地表自然地理环境的重要组成部分 ..... | (2)  |
| 三、土壤是地球陆地生态系统的基础 .....     | (4)  |
| 四、土壤是最珍贵的自然资源 .....        | (4)  |
| 第二节 土壤及土壤肥力的基本概念 .....     | (6)  |
| 一、土壤的概念 .....              | (6)  |
| 二、土壤肥力 .....               | (6)  |
| 三、土壤肥力生态相对性 .....          | (7)  |
| 四、土壤肥力的发生、发展及量化指标 .....    | (7)  |
| 第三节 土壤及土壤科学的发展 .....       | (8)  |
| 一、宏观研究和微观研究 .....          | (8)  |
| 二、综合、交叉研究 .....            | (8)  |
| 三、野外调查与实验室研究结合 .....       | (9)  |
| 四、新技术的应用 .....             | (9)  |
| 第四节 土壤学的学科体系及学习任务 .....    | (9)  |
| 一、土壤学的学科体系简介 .....         | (9)  |
| 二、学习土壤学的要求和任务 .....        | (10) |
| 参考文献 .....                 | (10) |

## 第一篇 热带土壤基本性状

|                        |      |
|------------------------|------|
| 第一章 热带土壤成土条件 .....     | (13) |
| 第一节 土壤形成的气候条件 .....    | (13) |
| 一、海南岛热带季风气候的特点 .....   | (13) |
| 二、气候对土壤形成的影响 .....     | (13) |
| 第二节 地形地貌对土壤分布的影响 ..... | (14) |
| 一、对土壤水平分布的影响 .....     | (14) |
| 二、对土壤垂直分布的影响 .....     | (15) |
| 三、对土壤中域分布的影响 .....     | (17) |
| 四、对土壤微域分布的影响 .....     | (20) |
| 第三节 成土母质对土壤形成的影响 ..... | (21) |
| 一、不同母岩对土壤形成的影响 .....   | (22) |
| 二、不同年代母质对土壤形成的影响 ..... | (22) |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第四节 不同植被和利用方式对土壤的影响 ..... | (25) |
| 一、林地对土壤形成的影响 .....        | (25) |
| 二、草地对土壤形成的影响 .....        | (25) |
| 三、红树林对土壤形成的影响 .....       | (25) |
| 四、胶园对土壤形成的影响 .....        | (26) |
| 五、游耕对土壤形成的影响 .....        | (27) |
| 六、农耕对土壤形成的影响 .....        | (27) |
| 第五节 人类活动对土壤的影响 .....      | (28) |
| 一、人类活动的特点 .....           | (28) |
| 二、人类活动对土壤影响的两重性 .....     | (28) |
| 第六节 成土时间对土壤形成的影响 .....    | (29) |
| 一、土壤年龄的概念 .....           | (29) |
| 二、土壤的发育速度 .....           | (29) |
| 三、土壤发育的阶段 .....           | (29) |
| 第二章 热带土壤物质循环 .....        | (31) |
| 第一节 土壤碳循环 .....           | (31) |
| 一、陆地生态系统中土壤碳分布及贮量 .....   | (32) |
| 二、土壤碳转移途径及环境作用 .....      | (33) |
| 三、影响土壤有机碳蓄积的因素 .....      | (38) |
| 四、热带、亚热带土壤碳固定的潜力和途径 ..... | (41) |
| 第二节 土壤氮循环 .....           | (44) |
| 一、地球氮分布及来源 .....          | (46) |
| 二、土壤氮素含量及形态 .....         | (48) |
| 三、土壤氮素的转化 .....           | (51) |
| 四、土壤氮素的调节 .....           | (55) |
| 第三节 土壤磷循环 .....           | (58) |
| 一、土壤中磷素的含量 .....          | (58) |
| 二、土壤磷的形态 .....            | (60) |
| 三、土壤磷循环和转化 .....          | (62) |
| 四、土壤磷素的调控途径及措施 .....      | (65) |
| 第四节 土壤钾循环 .....           | (67) |
| 一、土壤钾素概况 .....            | (68) |
| 二、土壤钾的形态 .....            | (69) |
| 三、土壤钾的固定和释放 .....         | (70) |
| 四、土壤钾素的动态平衡 .....         | (72) |
| 参考文献 .....                | (73) |

## 第二篇 热带土壤分类

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 第三章 热带土壤发生分类 .....    | (77) |
| 第一节 土壤分类的概念与发展史 ..... | (77) |

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 一、土壤分类概念与发展史·····                 | (77)  |
| 二、土壤分类发展史·····                    | (79)  |
| 三、现代土壤分类·····                     | (89)  |
| 第二节 热带土壤发生分类·····                 | (90)  |
| 一、分类原则及依据·····                    | (90)  |
| 二、热带土壤发生分类系统·····                 | (95)  |
| 第四章 热带土壤系统分类·····                 | (97)  |
| 第一节 美国土壤系统分类·····                 | (97)  |
| 一、美国土壤系统分类的指导思想与分类命名系统·····       | (97)  |
| 二、高级分类所使用的诊断层与诊断特性·····           | (101) |
| 第三节 热带土壤系统分类·····                 | (119) |
| 一、诊断层、诊断特性及诊断现象·····              | (120) |
| 二、高级分类级别的分类、命名原则、高级分类级别的土壤类型····· | (133) |
| 参考文献·····                         | (137) |

### 第三篇 热带土壤主要土纲

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第五章 人为土·····            | (141) |
| 第一节 潜育水耕人为土·····        | (141) |
| 一、潜育水耕人为土的分布与形成条件·····  | (141) |
| 二、剖面形态特征·····           | (141) |
| 三、主要理化性状·····           | (142) |
| 第二节 铁聚水耕人为土·····        | (143) |
| 一、铁聚水耕人为土的分布及形成条件·····  | (143) |
| 二、剖面形态特征·····           | (143) |
| 三、主要理化性状·····           | (143) |
| 第三节 简育水耕人为土·····        | (144) |
| 一、简育水耕人为土分布及形成条件·····   | (144) |
| 二、剖面形态特征·····           | (144) |
| 三、主要理化性状·····           | (145) |
| 第六章 火山灰土·····           | (146) |
| 第一节 湿润玻璃火山灰土·····       | (147) |
| 一、湿润玻璃火山灰土的分布及形成条件····· | (147) |
| 二、剖面形态特征·····           | (147) |
| 三、主要理化性状·····           | (147) |
| 第二节 腐殖湿润火山灰土·····       | (148) |
| 一、腐殖湿润火山灰土的分布及形成条件····· | (148) |
| 二、剖面形态特征·····           | (148) |
| 三、主要理化性状·····           | (148) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第七章 铁铝土</b> .....     | (150) |
| <b>第一节 暗红湿润铁铝土</b> ..... | (151) |
| 一、暗红湿润铁铝土的分布及形成条件 .....  | (151) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (151) |
| 三、主要理化性状 .....           | (151) |
| <b>第二节 简育湿润铁铝土</b> ..... | (152) |
| 一、简育湿润铁铝土的分布及形成条件 .....  | (152) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (153) |
| 三、主要理化性状 .....           | (153) |
| <b>第八章 盐成土</b> .....     | (155) |
| <b>第一节 潮湿正常盐成土</b> ..... | (156) |
| 一、潮湿正常盐成土的分布与形成条件 .....  | (156) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (156) |
| 三、主要理化性状 .....           | (157) |
| <b>第九章 富铁土</b> .....     | (158) |
| <b>第一节 简育干润富铁土</b> ..... | (158) |
| 一、简育干润富铁土的分布与形成条件 .....  | (158) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (158) |
| 三、主要理化性状 .....           | (159) |
| <b>第二节 简育常湿富铁土</b> ..... | (160) |
| 一、简育常湿富铁土的分布及形成条件 .....  | (160) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (160) |
| 三、主要理化性状 .....           | (160) |
| <b>第三节 黏化湿润富铁土</b> ..... | (161) |
| 一、黏化湿润富铁土的分布及形成条件 .....  | (161) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (162) |
| 三、主要理化性状 .....           | (162) |
| <b>第四节 简育湿润富铁土</b> ..... | (163) |
| 一、简育湿润富铁土的分布及形成条件 .....  | (163) |
| 二、剖面形态特征 .....           | (164) |
| 三、主要理化性状 .....           | (164) |
| <b>第十章 淋溶土</b> .....     | (166) |
| <b>第一节 酸性湿润淋溶土</b> ..... | (167) |
| 一、酸性湿润淋溶土的分布及形成条件 .....  | (167) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....         | (167) |
| 三、主要理化性状 .....           | (167) |
| <b>第二节 铁质湿润淋溶土</b> ..... | (168) |
| 一、铁质湿润淋溶土的分布及形成条件 .....  | (168) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....         | (169) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 三、主要理化性状 .....          | (169) |
| 第十一章 雏形土 .....          | (171) |
| 第一节 淡色潮湿雏形土 .....       | (171) |
| 一、淡色潮湿雏形土的分布及形成条件 ..... | (171) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (172) |
| 三、主要理化性状 .....          | (172) |
| 第二节 铁质干润雏形土 .....       | (173) |
| 一、铁质干润雏形土的分布及形成条件 ..... | (173) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (173) |
| 三、主要理化性状 .....          | (173) |
| 第三节 铝质常湿雏形土 .....       | (174) |
| 一、铝质常湿雏形土的分布及形成条件 ..... | (174) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (174) |
| 三、主要理化性状 .....          | (175) |
| 第四节 钙质湿润雏形土 .....       | (176) |
| 一、钙质湿润雏形土的分布及形成条件 ..... | (176) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (176) |
| 三、主要理化性状 .....          | (176) |
| 第五节 紫色湿润雏形土 .....       | (177) |
| 一、紫色湿润雏形土的分布及形成条件 ..... | (177) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (177) |
| 三、主要理化性状 .....          | (177) |
| 第六节 铝质湿润雏形土 .....       | (178) |
| 一、铝质湿润雏形土的分布及形成条件 ..... | (178) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (178) |
| 三、主要理化性状 .....          | (179) |
| 第七节 铁质湿润雏形土 .....       | (180) |
| 一、铁质湿润雏形土的分布及形成条件 ..... | (180) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (180) |
| 三、主要理化性状 .....          | (180) |
| 第十二章 新成土 .....          | (182) |
| 第一节 潮湿沙质新成土 .....       | (183) |
| 一、潮湿沙质新成土的分布及形成条件 ..... | (183) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (183) |
| 三、主要理化性状 .....          | (183) |
| 第二节 干润沙质新成土 .....       | (184) |
| 一、干润沙质新成土的分布及形成条件 ..... | (184) |
| 二、土壤剖面形态特征 .....        | (184) |
| 三、主要理化性状 .....          | (185) |