中国土壤系统分类

理论·方法·实践

龚子同　等著

中国科学院特别支持
国家自然科学基金重点　项目

1999

内 容 简 介

中国土壤系统分类是以诊断层和诊断特性为基础，以形态发生和历史发生相结合为依据，面向世界与国际接轨，并充分体现了我国特色，还设有一个完整的谱系式检索系统。本书 1 至 4 章为总论，包括土壤分类历史，中国土壤系统分类的建立和发展，中国土壤系统分类的原则和方法，诊断层和诊断特性。5 至 18 章为土纲各论，共有 14 个土纲。分章论述了各土纲的分布、形成、发生、分类、检索、与其他土纲的关系，以及利用与管理；19 至 22 章涉及土壤基层分类、土壤信息系统、土壤分布和土壤系统分类的应用。内容丰富，资料翔实。

本书可供农、林、水利等生产部门以及从事土壤、地理、生物、生态、资源和环境工作的专业人员和有关高等院校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国土壤系统分类：理论·方法·实践/龚子同等著.-北京：科学出版社，1999.3

ISBN 7-03-006717-7

Ⅰ.中… Ⅱ.龚… Ⅲ.土壤分类-中国 Ⅳ.S155.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 11272 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1999 年 3 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1999 年 3 月第一次印刷 印张：59 1/2 插页：11

印数：1—1 000 字数：1 338

定价：130.00 元

中国土壤系统分类专家委员会

第一届(1990—1992)

主　任　李庆逵

副主任　赵其国　席承藩　肖笃宁

委　员　(以姓氏笔画为序)

石　华　庄季屏　朱显谟　李仲民　李述刚
陈隆亨　龚子同　黄荣金　程伯容　曾昭顺

特邀委员　李连捷　朱克贵　唐耀先　肖泽宏　陆发熹
林景亮

第二届(1993—1995)

主　任　赵其国

副主任　李述刚　龚子同

委　员　(以姓氏笔画为序)

石　华　许广山　庄季屏　李仲民　陈志诚
肖笃宁　邸醒民　赵桂久　高以信　黄荣金
彭祥林

第三届(1996—1998)

主　任　赵其国

副主任　张桃林　张洪业

委　员　(以姓氏笔画为序)

王恒俊　史学正　许广山　张国枢　肖笃宁
李福兴　何毓蓉　赵桂久　龚子同　程心俊

《中国土壤系统分类》编委会

主　编　龚子同

副主编　陈志诚

编　委　（以姓氏笔画为序）

史学正　陈志诚　张甘霖　张俊民

赵文君　骆国保　高以信　龚子同

曹升赓　曹志洪　雷文进

撰 写 人 员

第一章	土壤分类历史	龚子同			
第二章	中国土壤系统分类建立和发展	龚子同			
第三章	土壤系统分类的原则和方法	雷文进	龚子同		
第四章	诊断层和诊断特性	曹升赓	陈志诚		
第五章	有机土	韦启璠	杨永兴		
第六章	人为土	龚子同	张甘霖	王吉智	贾恒义
		沈　汉	卢家诚		
第七章	灰土	高以信			
第八章	火山灰土	骆国保	谢萍若		
第九章	铁铝土	陈志诚	赵文君		
第十章	变性土	曹升赓	何毓蓉		
第十一章	干旱土	雷文进	程心俊	李述刚	李福兴
		顾国安	张累德		
第十二章	盐成土	祝寿泉	张粹雯	张累德	
第十三章	潜育土	张甘霖	张之一		
第十四章	均腐土	高以信	庄季屏	张国枢	陈佐忠
		王恒俊	顾也萍	周瑞荣	
第十五章	富铁土	赵文君	陈志诚		
第十六章	淋溶土	张俊民	肖笃宁	黄荣金	张凤荣
第十七章	雏形土	陈志诚	王效举	史学正	雷文进
		杜国华	鲍新奎	高以信	张俊民
第十八章	新成土	龚子同	杜国华	陈隆亨	唐时嘉
		史学正			
第十九章	土壤基层分类	周明枞	杜国华	张甘霖	
第二十章	土壤信息系统	骆国保	钟骏平	蒋平安	
第二十一章	土壤系统分类的应用	陈鸿昭	龚子同		
第二十二章	土壤分布规律与土壤分区	陈鸿昭	龚子同		

序　一

土壤作为一种有限的资源，对地球上多种生命形式的生息繁衍至关重要。随着人口的增长和社会对自然资源需求的增加，土壤科学在农业可持续发展，全球环境保护及城市发展方面正发挥着越来越重要的作用。而许多复杂土壤问题的解决都有赖于正确的认识和区分土壤。因此，深入研究土壤分类，在地球科学中既是一个重大的理论问题，也是一个重要的实际问题。土壤科学作为一门独立的自然科学只有一百年的历史。从土壤分类的发展历史来看，经历了古代朴素土壤分类阶段、近代土壤发生分类阶段和现代以定量化为特点的土壤系统分类阶段。

我国土壤资源丰富、类型众多。土壤分类研究任务尤为艰巨。以往，我国土壤分类取得了不少成绩，在国民经济中发挥了一定作用。但是，由于缺乏明确的定量指标，土壤分类比较混乱，特别是一些土壤分类用景观命名时，完全忽略了土壤本身的特点。20 世纪 70 年代是国际上土壤分类大变革时代，以诊断层和诊断特性为基础的土壤系统分类成了世界土壤分类的主流。而在此期间，我国的土壤分类研究却几乎与世隔绝。所幸，我国土壤工作者，在改革开放的形势下，瞄准国际前沿，急起直追，不失时机地开展了土壤系统分类研究。

在中国科学院和国家自然科学基金委员会的双重支持下，中国土壤系统分类协作组成员，经过 10 年努力，在国内外发表论文 300 多篇，提出了以诊断层和诊断特性为基础，以发生理论为指导，既可与国际接轨，又充分体现我国特色，并具有完整检索系统的中国土壤系统分类。继出版《中国土壤系统分类(首次方案)》、《中国土壤系统分类(修订方案)》后，通过协作组成员的辛勤劳动，集十多年来研究成果之大成，写成了《中国土壤系统分类——理论·方法·实践》一书。该书详细论述了中国土壤系统分类的建立和发展，原则和方法，对 14 个土纲进行了分章详述，并对基层分类、信息系统、土壤分布和土壤分类应用进行了探讨。是迄今为止我国土壤分类方面内容最为丰富，资料最为翔实的一本专著。该书的出版标志着我国土壤分类的重大进展，是我国土壤科学领域的一大成就，必将在国内外产生巨大影响。

土壤分类研究是一长期工作，中国土壤系统分类研究仍需继续深入，特别是要加强基层分类的研究。同时，也要通过各种形式扩大宣传和普及，使土壤系统分类为更多的人认识、了解和应用，让土壤分类在国民经济建设和土壤科学发展中发挥更大作用。

1997 年 12 月　　北京

序　二

土壤分类是土壤科学水平的反映，土壤调查制图的基础，农业技术传播的依据，也是国内外土壤学术交流的媒介。特别是在目前的信息时代，一个定量化、标准化和国际化的土壤分类是时代的需要。事实上，近代土壤分类从来就是国际性的，在我国也不例外。30—40 年代，我国基本上采用美国马伯特(C.F.Marbut)的土壤分类；50 年代以后，在土壤分类上有很大推进，但从整体上来说仍属于土壤地理发生分类体系，这个分类有重要的历史作用，但不足之处是缺乏系统的定量指标，与现代科学技术的进步不相适应。因此，美国土壤学家自 50 年代开始，集中了世界各国土壤学家的智慧，花了 10 年时间，进行 7 次修改，提出了以诊断层和诊断特性为基础的土壤系统分类，于 70 年代在世界上广为传播，已经有 80 多个国家和地区将其作为第一或第二分类加以应用，成为当今世界土壤分类的主流，联合国土壤图图例单元也是在其影响下建立的。而在此期间，我国的土壤分类却停滞了 10 年，与国外同行难以交流。中国土壤系统分类就是在这种背景下建立和发展起来的。

中国土壤系统分类与目前国际上的土壤分类比较，具有 4 个鲜明的特点：一是以诊断层和诊断特性为基础，定量化为特点。二是以发生学原理为指导，考虑到相对稳定的历史发生，同时又考虑了在田间易于鉴别的形态发生。三是与国际接轨，尽可能采用国际上已经成熟的诊断层和诊断特性。是自行创新的，也依据同样的原则和方法来划分。四是具有我国特色。对人为土、干旱土、富铁土和铁铝土以及均腐土等重点土纲进行了深入研究，并取得了丰硕成果。

该分类在国际上首次系统地提出了：(1)人为土的诊断层和诊断特性，并相应建立了人为土的分类体系；(2)干旱表层作为划分干旱土的依据，弥补了国外以干旱土壤水分状况划分干旱土的不足，而寒性干旱土分类的研究填补了国际干旱土分类的空白；(3)根据低活性富铁层和铁铝层分别划分出富铁土和铁铝土；(4)创立了暗沃表层和均腐质特性为诊断依据的均腐土纲，充分反映了我国大面积农牧交错带土壤的基本特性。另外，还在我国南海诸岛划分了富磷岩性均腐土这一新类型。

现在出版的这本专著，是 10 年来参加中国土壤系统分类研究和编写的科技工作者的心血结晶，是我国土壤分类发展史上的里程碑。希望能沿着这个方向继续深入，以便为我国经济建设和土壤科学的繁荣做出更大的贡献。

赵其国

1997 年 12 月　南京

前　言

《中国土壤系统分类——理论·方法·实践》一书是在中国科学院和国家自然科学基金委员会双重支持下，由国内35个单位协作，120多名土壤学家参加，历时10年所进行的中国土壤系统分类研究的系统总结。

本专著是在一系列研究工作基础上进行的，包括在国内外发表的300多篇论文，《中国土壤系统分类探讨》(1992)、《中国土壤系统分类进展》(1993)和《中国土壤系统分类新论》(1994)等文集，《中国土壤系统分类(首次方案)》、《中国土壤系统分类(修订方案)》等专著以及一系列的专辑、图件、资料和信息系统。

全书共分22章，1—4章为总论，包括土壤分类历史、中国土壤系统分类的建立和发展，中国土壤系统分类的原则和方法，以及诊断层和诊断特性；5—18章为土纲各论，共有14个土纲：有机土、人为土、灰土、火山灰土、铁铝土、变性土、干旱土、盐成土、潜育土、均腐土、富铁土、淋溶土、雏形土和新成土，分章论述了各土纲的分布、形成、发生、分类与检索、与其他土纲的关系，直至利用与管理；19—22章涉及土壤基层分类、土壤信息系统、土壤分布和土壤系统分类的应用。

土壤系统分类是涉及面广、工作量大的系统工程。在工作期间协作组成员，在全国范围内进行了广泛的调查研究，涉及300多个县(市)，共采集剖面1249个，土样5460份，分析样品86 075项目次。本书是全体协作组成员的共同努力、辛勤劳动和密切配合的一项集体成果。

本书得以出版，首先应感谢中国科学院和国家自然科学基金委员会的决策和资助，感谢国内外同行的支持，特别是历届土壤系统分类专家委员会委员们，尤其是李庆逵、席承藩、朱显谟、唐耀先、朱克贵、程伯容和石华等先生，同时我们以崇敬的心情缅怀已故指导委员会委员李连捷、侯光炯、宋达泉、曾昭顺、朱莲青、林景亮和俞震豫先生，我们怀念他们对中国土壤系统分类所做的贡献。我们很高兴的是，孙鸿烈和赵其国两位院士为本书写了序言，对我们既是鼓励也是鞭策。

本书的编写和出版得到了中国科学院南京土壤研究所曹志洪所长的支持，并被列为所长任期目标之一，同时，在有限的所长基金中拨款给予资助，使作者甚感欣慰。

本书的编写是由编委会统一组织的，各章的作者不仅代表本人，同时也反映了协作组成员的集体智慧。因此，除了各章作者外，还附了协作组主要成员名单。插图由张维新、王鹤林清绘，照片由崔荣浩、张俊民收集整理，土壤分析数据核对方面由过兴度协助。在此，谨向编委会成员和工作人员表示谢意。

我们深知土壤系统分类的研究是一项长期任务，要作的工作还很多，有待继续努力，使土壤系统分类在国民经济建设和土壤科学研究中发挥更大作用。

龚子同

1997年12月于南京

目　　录

序一
序二
前言
第 1 章　土壤分类历史 …… (1)
1.1　引言 …… (1)
1.2　古代土壤分类 …… (1)
1.2.1　中国古代土壤分类 …… (1)
1.2.2　古罗马与古希腊的土壤分类 …… (5)
1.2.3　古代土壤分类的延续 …… (6)
1.3　近代土壤分类 …… (6)
1.3.1　近代土壤分类的奠基 …… (6)
1.3.2　美国早、中期土壤分类 …… (8)
1.3.3　欧洲土壤分类 …… (11)
1.3.4　前苏联土壤分类 …… (12)
1.4　现代土壤分类 …… (15)
1.4.1　土壤系统分类的形成 …… (15)
1.4.2　美国土壤系统分类的传播 …… (17)
结语 …… (21)
第 2 章　中国土壤系统分类建立和发展 …… (23)
2.1　土壤分类的国际最新趋势 …… (23)
2.1.1　美国土壤系统分类 …… (23)
2.1.2　联合国土壤图图例单元 …… (24)
2.1.3　从 IRB 到 WRB …… (25)
2.2　我国近代土壤分类的发展 …… (26)
2.2.1　早期的马伯特分类 …… (26)
2.2.2　土壤发生分类 …… (27)
2.2.3　土壤系统分类 …… (28)
2.3　中国土壤系统分类的特点 …… (29)
2.3.1　以诊断层和诊断特性为基础 …… (29)
2.3.2　以发生学理论为指导 …… (29)
2.3.3　面向世界与国际接轨 …… (30)
2.3.4　充分注意我国特色 …… (32)
2.4　中国土壤系统分类的研究进展 …… (33)
2.4.1　主要成果 …… (33)

2.4.2 国际影响……（34）
2.4.3 国内的应用……（35）
2.5 中国土壤系统分类的完善……（37）
第3章 土壤系统分类的原则和方法 ……（39）
3.1 土壤分类对象……（39）
3.1.1 土壤含义……（39）
3.1.2 土壤的界限……（39）
3.1.3 土壤“个体”……（39）
3.2 分类、命名原则 ……（41）
3.2.1 分类原则……（41）
3.2.2 命名原则……（44）
3.3 检索方法及土纲检索……（46）
3.3.1 检索方法……（46）
3.3.2 土纲检索……（46）
第4章 诊断层和诊断特性 ……（50）
4.1 概述……（50）
4.1.1 诊断层和诊断特性……（50）
4.1.2 诊断现象……（51）
4.1.3 有关统一规定……（51）
4.2 中国土壤系统分类中诊断层、诊断特性和诊断现象的设置 ……（52）
4.3 诊断层……（53）
4.3.1 诊断表层……（53）
4.3.2 诊断表下层……（59）
4.3.3 其他诊断层……（67）
4.4 诊断特性……（68）
4.5 诊断层和诊断特性在中国土壤系统分类中的意义……（79）
第5章 有机土 ……（81）
5.1 引言……（81）
5.2 分布和成土因素……（81）
5.2.1 分布……（81）
5.2.2 成土因素……（81）
5.3 主要成土作用特点……（83）
5.3.1 土壤沼泽化……（83）
5.3.2 有机土壤物质的积累……（84）
5.3.3 下部矿质土层潜育特征的形成……（85）
5.4 土纲定义和主要诊断特性……（86）
5.4.1 土纲定义……（86）
5.4.2 有机土壤物质特性……（86）
5.4.3 鉴别标准说明……（87）

5.5 亚纲的划分与检索……（88）
5.5.1 亚纲的划分……（88）
5.5.2 亚纲的检索……（89）
5.6 永冻有机土……（89）
5.6.1 土类的划分与检索 ……（89）
5.6.2 落叶永冻有机土……（90）
5.6.3 纤维永冻有机土……（91）
5.6.4 半腐永冻有机土……（94）
5.7 正常有机土……（96）
5.7.1 土类的划分与检索……（96）
5.7.2 落叶正常有机土……（97）
5.7.3 纤维正常有机土……（98）
5.7.4 半腐正常有机土……（101）
5.7.5 高腐正常有机土……（103）
5.8 与其他土纲的关系……（106）
5.8.1 鉴别特征的区分……（106）
5.8.2 空间分布的关系……（107）
5.9 利用与管理……（107）
第6章 人为土 ……（109）
6.1 引言……（109）
6.1.1 国外人为土分类研究……（109）
6.1.2 我国人为土分类研究……（111）
6.2 分布……（114）
6.2.1 一般分布……（114）
6.2.2 水耕人为土分布……（114）
6.2.3 旱耕人为土分布……（115）
6.3 水耕人为作用……（116）
6.3.1 形成条件……（116）
6.3.2 形成过程……（118）
6.3.3 形成特点……（127）
6.4 旱耕人为作用……（132）
6.4.1 灌淤旱耕人为土形成特点……（132）
6.4.2 土垫旱耕人为土形成特点……（138）
6.4.3 泥垫旱耕人为土形成特点……（141）
6.4.4 肥熟旱耕人为土形成特点……（143）
6.5 土纲定义与主要诊断层……（147）
6.5.1 定义……（147）
6.5.2 水耕人为土的鉴别……（147）
6.5.3 灌淤旱耕人为土的鉴别……（150）

6.5.4 堆垫旱耕人为土的鉴别……（152）
6.5.5 肥熟旱耕人为土的鉴别……（154）
6.6 亚纲、土类和亚类 ……（157）
6.6.1 亚纲的划分……（157）
6.6.2 土类划分……（157）
6.6.3 亚类划分……（158）
6.7 水耕人为土的分类……（160）
6.7.1 简育水耕人为土……（160）
6.7.2 铁聚水耕人为土……（162）
6.7.3 铁渗水耕人为土……（164）
6.7.4 潜育水耕人为土……（165）
6.8 旱耕人为土的分类……（167）
6.8.1 灌淤旱耕人为土……（167）
6.8.2 土垫旱耕人为土……（175）
6.8.3 泥垫旱耕人为土……（182）
6.8.4 肥熟旱耕人为土……（186）
6.9 与其他土纲的关系……（192）
6.9.1 与人为新成土的区别与联系……（192）
6.9.2 与其他土纲的区别与联系……（193）
6.9.3 与其他土纲的空间联系……（194）
6.10 利用与管理 ……（194）
第7章 灰土 ……（201）
7.1 引言……（201）
7.2 分布和成土因素……（202）
7.2.1 分布……（202）
7.2.2 成土因素……（203）
7.3 主要成土作用特点……（203）
7.3.1 生物累积作用……（203）
7.3.2 矿物的破坏和分异……（205）
7.3.3 物质的淋移与淀积……（207）
7.3.4 腐殖质的络合作用……（209）
7.4 土纲定义和主要诊断层……（209）
7.4.1 定义……（209）
7.4.2 灰化淀积层的鉴定标准……（209）
7.4.3 鉴定标准说明……（210）
7.5 亚纲的划分与检索……（213）
7.5.1 划分依据……（213）
7.5.2 检索……（213）
7.6 腐殖灰土……（214）

7.6.1 土类的划分……（214）
7.6.2 简育腐殖灰土……（214）
7.7 正常灰土……（215）
7.7.1 土类的划分……（215）
7.7.2 简育正常灰土……（216）
7.8 与其他土纲的关系……（217）
7.8.1 与有关土纲中灰化亚类的关系……（217）
7.8.2 空间分布的关系……（218）
7.9 利用与管理……（218）
第8章 火山灰土 ……（220）
8.1 引言……（220）
8.2 分布和成土因素……（221）
8.2.1 分布……（221）
8.2.2 成土因素……（221）
8.3 主要成土过程的特征……（222）
8.3.1 土壤的形态特征……（222）
8.3.2 土壤的理化特性……（223）
8.3.3 土壤的矿物学特性……（225）
8.4 土纲的定义和主要诊断特性……（226）
8.4.1 定义……（226）
8.4.2 火山灰特性……（227）
8.4.3 亚纲和土类的划分与检索……（227）
8.4.4 我国主要的火山灰土的特性与分类……（228）
8.5 与其他土纲的关系……（238）
8.6 利用与管理……（239）
第9章 铁铝土 ……（241）
9.1 引言……（241）
9.2 分布和成土因素……（242）
9.2.1 分布……（242）
9.2.2 成土因素……（242）
9.3 主要成土作用特点……（243）
9.3.1 土壤物质高度风化……（243）
9.3.2 盐基元素强烈淋失……（244）
9.3.3 铝硅酸盐类矿物单硅铝化……（245）
9.3.4 硅酸强烈排脱与氧化铁、铝极明显富集 ……（245）
9.3.5 粘粒活性显著降低……（246）
9.4 土纲定义和主要诊断层……（247）
9.4.1 定义……（247）
9.4.2 铁铝层鉴别标准……（247）

9.4.3 鉴别标准说明……（247）
9.5 亚纲和土类的划分与检索……（249）
9.5.1 亚纲的划分……（249）
9.5.2 土类的划分与检索……（251）
9.5.3 暗红湿润铁铝土……（251）
9.5.4 简育湿润铁铝土……（254）
9.6 与其他土纲的关系……（258）
9.6.1 鉴别特性的区分……（258）
9.6.2 空间分布的关系……（258）
9.7 利用与管理……（259）
第10章 变性土……（261）
10.1 引言……（261）
10.1.1 概述……（261）
10.1.2 中国土壤系统分类中变性土的分类……（262）
10.2 分布和成土因素……（263）
10.2.1 分布……（263）
10.2.2 成土因素……（264）
10.3 成土作用特点……（269）
10.3.1 变性土的发生模型……（269）
10.3.2 影响膨胀收缩现象的土壤性质……（272）
10.4 土纲定义和主要鉴别特性……（273）
10.4.1 土纲定义……（273）
10.4.2 主要鉴别特性……（273）
10.4.3 关于变性现象……（274）
10.4.4 其他鉴别特性……（274）
10.5 亚纲的划分和检索……（275）
10.6 潮湿变性土……（276）
10.6.1 成土条件和形成特点……（276）
10.6.2 土类划分和检索……（278）
10.6.3 钙积潮湿变性土……（278）
10.6.4 简育潮湿变性土……（286）
10.6.5 潮湿变性土亚纲以下土类、亚类划分的变更……（295）
10.6.6 潮湿变性土亚纲可能存在的亚类……（296）
10.7 干润变性土……（297）
10.7.1 成土条件……（297）
10.7.2 形成特点……（298）
10.7.3 土类的划分和检索……（299）
10.7.4 钙积干润变性土……（300）
10.7.5 简育干润变性土……（303）

10.8 湿润变性土 …… (305)
10.8.1 成土条件和形成特点 …… (305)
10.8.2 土类的划分和检索 …… (305)
10.8.3 腐殖湿润变性土 …… (305)
10.8.4 钙积湿润变性土 …… (309)
10.8.5 简育湿润变性土 …… (314)
10.8.6 亚纲各土类中亚类一级划分的变更和可能存在的亚类 …… (318)
10.9 与其他土纲的关系 …… (318)
10.9.1 与其他土纲空间分布的关系 …… (318)
10.9.2 与其他土纲的过渡关系 …… (319)
10.10 利用与管理 …… (319)
10.10.1 肥力特征 …… (319)
10.10.2 农业利用与管理 …… (320)
10.10.3 其他 …… (321)
第 11 章 干旱土 …… (324)
11.1 引言 …… (324)
11.2 干旱土的分布和成土因素 …… (325)
11.2.1 分布 …… (325)
11.2.2 成土因素 …… (326)
11.3 主要诊断层的形成 …… (327)
11.3.1 干旱表层的形成 …… (327)
11.3.2 钙积层、超钙积层和钙磐的形成 …… (328)
11.3.3 石膏层和超石膏层的形成 …… (330)
11.3.4 盐积层、超盐积层和盐磐的形成 …… (333)
11.3.5 粘化层的形成 …… (335)
11.3.6 碱化淀积粘化和钠质粘化层的形成 …… (337)
11.4 土纲定义、主要鉴别特性和亚纲的检索 …… (338)
11.4.1 土纲定义 …… (339)
11.4.2 主要鉴别特性 …… (339)
11.4.3 亚纲的检索 …… (339)
11.5 寒性干旱土 …… (340)
11.5.1 亚纲定义和土类的检索 …… (340)
11.5.2 钙积寒性干旱土 …… (341)
11.5.3 石膏寒性干旱土 …… (344)
11.5.4 粘化寒性干旱土 …… (347)
11.5.5 简育寒性干旱土 …… (348)
11.6 正常干旱土 …… (351)
11.6.1 亚纲定义和土类检索 …… (353)
11.6.2 钙积正常干旱土 …… (353)

11.6.3 盐积正常干旱土 …… (359)
11.6.4 石膏正常干旱土 …… (364)
11.6.5 粘化正常干旱土 …… (369)
11.6.6 简育正常干旱土 …… (372)
11.7 干旱土和其他有关土纲的关系 …… (378)
11.8 利用与管理 …… (379)
11.8.1 正常干旱土的利用和管理 …… (379)
11.8.2 寒性干旱土的利用和管理 …… (380)
第 12 章 盐成土 …… (382)
12.1 引言 …… (382)
12.2 分布与成土因素 …… (383)
12.2.1 分布 …… (383)
12.2.2 成土因素 …… (383)
12.3 主要盐渍成土过程及其特点 …… (386)
12.3.1 现代积盐过程 …… (386)
12.3.2 残余积盐过程 …… (388)
12.3.3 碱化过程 …… (388)
12.4 土纲定义和主要诊断层 …… (388)
12.4.1 定义 …… (388)
12.4.2 主要诊断层 …… (389)
12.4.3 鉴别标准说明 …… (389)
12.5 亚纲的划分与检索 …… (390)
12.6 碱积盐成土 …… (391)
12.6.1 土类的划分与检索 …… (391)
12.6.2 龟裂碱积盐成土 …… (391)
12.6.3 潮湿碱积盐成土 …… (394)
12.6.4 简育碱积盐成土 …… (397)
12.7 正常盐成土 …… (399)
12.7.1 土类的划分和检索 …… (399)
12.7.2 干旱正常盐成土 …… (399)
12.7.3 潮湿正常盐成土 …… (404)
12.8 与其他有关土纲的关系 …… (415)
12.9 改良、利用和管理 …… (416)
第 13 章 潜育土 …… (418)
13.1 引言 …… (418)
13.2 分布与成土因素 …… (419)
13.2.1 潜育土的分布 …… (419)
13.2.2 成土因素 …… (420)
13.3 主要成土作用特点 …… (421)

13.3.1 强烈的土壤还原过程 …… (421)
13.3.2 有机质的积累与分解 …… (422)
13.4 土纲定义和诊断、亚纲的划分与检索 …… (423)
13.4.1 定义 …… (423)
13.4.2 潜育特征的鉴别标准 …… (423)
13.4.3 鉴别标准说明 …… (423)
13.4.4 亚纲与土类的划分与检索 …… (424)
13.5 永冻潜育土 …… (424)
13.5.1 土类和亚类的划分 …… (425)
13.5.2 有机简育永冻潜育土 …… (425)
13.6 滞水潜育土 …… (427)
13.6.1 滞水潜育土土类和亚类的划分与检索 …… (427)
13.6.2 纤维有机滞水潜育土 …… (428)
13.6.3 暗沃简育滞水潜育土 …… (430)
13.7 正常潜育土 …… (431)
13.7.1 土类检索 …… (431)
13.7.2 有机正常潜育土 …… (431)
13.7.3 暗沃正常潜育土 …… (432)
13.7.4 简育正常潜育土 …… (437)
13.8 与其他土纲的关系 …… (437)
13.9 利用与管理 …… (439)
13.9.1 水分管理和综合农业利用 …… (439)
13.9.2 湿地保护 …… (439)
第 14 章 均腐土 …… (442)
14.1 引言 …… (442)
14.2 分布与成土因素 …… (444)
14.2.1 分布 …… (444)
14.2.2 成土因素 …… (444)
14.3 主要成土作用特点 …… (445)
14.3.1 腐殖质积累作用 …… (445)
14.3.2 钙积作用 …… (448)
14.3.3 附加作用 …… (448)
14.4 土纲定义与诊断层和诊断特性 …… (450)
14.4.1 定义 …… (450)
14.4.2 诊断层和诊断特性 …… (450)
14.4.3 鉴定标准说明 …… (450)
14.5 亚纲的划分与检索 …… (451)
14.5.1 划分依据 …… (451)
14.5.2 检索 …… (451)

14.6 岩性均腐土 …… (451)
14.6.1 分布、形成和特征 …… (451)
14.6.2 土类的划分与检索 …… (452)
14.6.3 富磷岩性均腐土 …… (452)
14.6.4 黑色岩性均腐土 …… (458)
14.7 干润均腐土 …… (461)
14.7.1 分布、形成和特征 …… (461)
14.7.2 土类的划分与检索 …… (461)
14.7.3 寒性干润均腐土 …… (462)
14.7.4 堆垫干润均腐土 …… (464)
14.7.5 暗厚干润均腐土 …… (466)
14.7.6 钙积干润均腐土 …… (469)
14.7.7 简育干润均腐土 …… (471)
14.8 湿润均腐土 …… (474)
14.8.1 分布、形成和特征 …… (474)
14.8.2 土类的划分与检索 …… (474)
14.8.3 滞水湿润均腐土 …… (475)
14.8.4 粘化湿润均腐土 …… (476)
14.8.5 简育湿润均腐土 …… (479)
14.9 与其他土纲的关系 …… (482)
14.10 利用与管理 …… (482)
14.10.1 岩性均腐土的利用与管理 …… (482)
14.10.2 干润均腐土的利用与管理 …… (483)
14.10.3 湿润均腐土的利用与管理 …… (485)
第 15 章 富铁土 …… (488)
15.1 引言 …… (488)
15.2 分布与成土因素 …… (489)
15.2.1 分布 …… (489)
15.2.2 成土因素 …… (490)
15.3 主要成土作用特点 …… (490)
15.3.1 中度风化作用 …… (490)
15.3.2 单、双硅铝化矿物分解合成作用 …… (491)
15.3.3 强烈盐基淋失作用 …… (493)
15.3.4 明显脱硅和铁铝氧化物富集作用 …… (493)
15.3.5 低活性粘粒累积作用 …… (494)
15.4 土纲定义和主要诊断层 …… (495)
15.4.1 定义 …… (495)
15.4.2 主要诊断层 …… (495)
15.4.3 鉴别标准说明 …… (496)

15.5 亚纲的划分与检索 …… (497)
15.5.1 划分依据 …… (497)
15.5.2 亚纲检索 …… (497)
15.6 干润富铁土 …… (497)
15.6.1 分布、形成和特征 …… (498)
15.6.2 土类的划分与检索 …… (499)
15.6.3 粘化干润富铁土 …… (499)
15.6.4 简育干润富铁土 …… (499)
15.7 常湿富铁土 …… (502)
15.7.1 分布、形成和特征 …… (502)
15.7.2 土类的划分与检索 …… (503)
15.7.3 钙质常湿富铁土 …… (504)
15.7.4 富铝常湿富铁土 …… (505)
15.7.5 简育常湿富铁土 …… (509)
15.8 湿润富铁土 …… (510)
15.8.1 分布、形成和特征 …… (510)
15.8.2 土类的划分与检索 …… (512)
15.8.3 钙质湿润富铁土 …… (513)
15.8.4 强育湿润富铁土 …… (515)
15.8.5 富铝湿润富铁土 …… (518)
15.8.6 粘化湿润富铁土 …… (522)
15.8.7 简育湿润富铁土 …… (529)
15.9 与其他土纲的关系 …… (533)
15.9.1 鉴别特性的区别 …… (533)
15.9.2 空间分布的关系 …… (533)
15.10 利用与管理 …… (534)
第 16 章 淋溶土 …… (537)
16.1 引言 …… (537)
16.2 我国淋溶土分类研究的进展 …… (537)
16.2.1 淋溶土分类的历史回顾 …… (537)
16.2.2 与国外淋溶土的异同 …… (538)
16.3 分布和成土因素 …… (539)
16.4 成土作用特点 …… (541)
16.4.1 粘化作用的区分 …… (541)
16.4.2 用于鉴别淋溶土的粘化作用 …… (543)
16.5 诊断层和诊断特性 …… (543)
16.6 亚纲的划分与检索 …… (544)
16.7 冷凉淋溶土 …… (544)
16.7.1 分布和形成 …… (544)

16.7.2 土类划分与检索 …… (545)
16.7.3 漂白冷凉淋溶土 …… (545)
16.7.4 暗沃冷凉淋溶土 …… (549)
16.7.5 简育冷凉淋溶土 …… (553)
16.8 干润淋溶土 …… (555)
16.8.1 分布和形成 …… (555)
16.8.2 土类划分与检索 …… (556)
16.8.3 钙质干润淋溶土 …… (556)
16.8.4 钙积干润淋溶土 …… (559)
16.8.5 铁质干润淋溶土 …… (562)
16.8.6 简育干润淋溶土 …… (565)
16.9 常湿淋溶土 …… (568)
16.9.1 分布和形成 …… (568)
16.9.2 土类的划分和检索 …… (569)
16.9.3 钙质常湿淋溶土 …… (569)
16.9.4 铝质常湿淋溶土 …… (571)
16.9.5 简育常湿淋溶土 …… (573)
16.10 湿润淋溶土 …… (576)
16.10.1 分布和形成 …… (576)
16.10.2 土类划分与检索 …… (577)
16.10.3 漂白湿润淋溶土 …… (577)
16.10.4 钙质湿润淋溶土 …… (581)
16.10.5 粘磐湿润淋溶土 …… (583)
16.10.6 铝质湿润淋溶土 …… (590)
16.10.7 酸性湿润淋溶土 …… (593)
16.10.8 铁质湿润淋溶土 …… (597)
16.10.9 简育湿润淋溶土 …… (601)
16.11 与其他土纲的关系 …… (605)
16.12 利用与管理 …… (605)
16.12.1 冷凉淋溶土的利用与管理 …… (606)
16.12.2 干润淋溶土的利用与管理 …… (606)
16.12.3 常湿淋溶土的利用与管理 …… (607)
16.12.4 湿润淋溶土的利用与管理 …… (607)
第 17 章 雏形土 …… (609)
17.1 引言 …… (609)
17.2 分布与成土因素 …… (609)
17.2.1 分布 …… (609)
17.2.2 成土因素 …… (610)
17.3 主要成土作用特点 …… (612)

17.3.1 土壤物质风化不彻底 …… (612)
17.3.2 物质淋溶不强烈 …… (612)
17.3.3 粘粒活性较高 …… (613)
17.4 土纲定义、诊断层及亚纲划分检索 …… (613)
17.4.1 土纲定义 …… (613)
17.4.2 主要诊断层 …… (614)
17.4.3 亚纲的划分与检索 …… (614)
17.5 寒冻雏形土 …… (614)
17.5.1 分布、形成和特征 …… (614)
17.5.2 土类的划分与检索 …… (615)
17.5.3 永冻寒冻雏形土 …… (616)
17.5.4 潮湿寒冻雏形土 …… (617)
17.5.5 草毡寒冻雏形土 …… (619)
17.5.6 暗沃寒冻雏形土 …… (623)
17.5.7 暗瘠寒冻雏形土 …… (626)
17.5.8 简育寒冻雏形土 …… (628)
17.6 潮湿雏形土 …… (630)
17.6.1 分布、形成和特征 …… (630)
17.6.2 土类的划分与检索 …… (632)
17.6.3 叶垫潮湿雏形土 …… (632)
17.6.4 砂姜潮湿雏形土 …… (635)
17.6.5 暗色潮湿雏形土 …… (638)
17.6.6 淡色潮湿雏形土 …… (641)
17.7 干润雏形土 …… (646)
17.7.1 分布、形成和特征 …… (646)
17.7.2 土类的划分与检索 …… (647)
17.7.3 灌淤干润雏形土 …… (647)
17.7.4 铁质干润雏形土 …… (649)
17.7.5 底锈干润雏形土 …… (652)
17.7.6 暗沃干润雏形土 …… (654)
17.7.7 简育干润雏形土 …… (656)
17.8 常湿雏形土 …… (657)
17.8.1 分布、形成和特征 …… (657)
17.8.2 土类的划分与检索 …… (659)
17.8.3 冷凉常湿雏形土 …… (660)
17.8.4 滞水常湿雏形土 …… (662)
17.8.5 钙质常湿雏形土 …… (667)
17.8.6 铝质常湿雏形土 …… (668)
17.8.7 酸性常湿雏形土 …… (672)

17.8.8 简育常湿雏形土 …… (674)
17.9 湿润雏形土 …… (676)
17.9.1 分布、形成和特征 …… (676)
17.9.2 土类的划分与检索 …… (676)
17.9.3 冷凉湿润雏形土 …… (677)
17.9.4 钙质湿润雏形土 …… (679)
17.9.5 紫色湿润雏形土 …… (685)
17.9.6 铝质湿润雏形土 …… (690)
17.9.7 铁质湿润雏形土 …… (696)
17.9.8 酸性湿润雏形土 …… (700)
17.9.9 简育湿润雏形土 …… (702)
17.10 雏形土与其他一些土纲的关系 …… (705)
17.11 雏形土的利用与管理 …… (705)
17.11.1 寒冻雏形土的利用与管理 …… (705)
17.11.2 潮湿雏形土的利用与管理 …… (706)
17.11.3 干润雏形土的利用与管理 …… (706)
17.11.4 常湿雏形土的利用与管理 …… (706)
17.11.5 湿润雏形土的利用与管理 …… (707)
第 18 章 新成土 …… (709)
18.1 引言 …… (709)
18.2 分布和形成因素 …… (709)
18.3 亚纲划分与检索 …… (711)
18.4 人为新成土 …… (712)
18.4.1 分布和形成 …… (712)
18.4.2 土类划分与检索 …… (712)
18.4.3 扰动人为新成土 …… (712)
18.4.4 淤积人为新成土 …… (714)
18.5 砂质新成土 …… (716)
18.5.1 分布和形成 …… (716)
18.5.2 土类划分与检索 …… (719)
18.5.3 寒冻砂质新成土 …… (719)
18.5.4 潮湿砂质新成土 …… (722)
18.5.5 干旱砂质新成土 …… (724)
18.5.6 干润砂质新成土 …… (730)
18.5.7 湿润砂质新成土 …… (739)
18.6 冲积新成土 …… (742)
18.6.1 分布和形成 …… (742)
18.6.2 土类划分与检索 …… (743)
18.6.3 寒冻冲积新成土 …… (743)

18.6.4 潮湿冲积新成土 …… (745)
18.6.5 干旱冲积新成土 …… (747)
18.6.6 干润冲积新成土 …… (749)
18.6.7 湿润冲积新成土 …… (751)
18.7 正常新成土 …… (753)
18.7.1 分布和形成 …… (753)
18.7.2 土类划分与检索 …… (754)
18.7.3 黄土正常新成土 …… (754)
18.7.4 紫色正常新成土 …… (756)
18.7.5 红色正常新成土 …… (760)
18.7.6 寒冻正常新成土 …… (762)
18.7.7 干旱正常新成土 …… (765)
18.7.8 干润正常新成土 …… (767)
18.7.9 湿润正常新成土 …… (769)
18.8 与其他土纲的联系 …… (773)
18.9 利用与管理 …… (774)
18.9.1 一般利用管理 …… (774)
18.9.2 砂质新成土的改良利用与分区 …… (775)
18.9.3 土地复垦与新成土的建造 …… (776)
第 19 章 土壤基层分类 …… (779)
19.1 引言 …… (779)
19.2 土壤基层分类研究的回顾 …… (780)
19.2.1 早期采用美国土系分类制 …… (780)
19.2.2 中期采用前苏联土种分类制 …… (781)
19.2.3 我国土壤基层分类研究的发展 …… (782)
19.2.4 中国土壤系统分类土系单元的建立 …… (783)
19.3 土系单元的划分 …… (784)
19.3.1 土系的定义和概念 …… (784)
19.3.2 土系分类的实践基础 …… (785)
19.3.3 划分土系的原则和依据 …… (785)
19.3.4 土系分类的技术设计 …… (786)
19.3.5 研究土系的途径和方法 …… (793)
19.3.6 土系记述举例 …… (794)
19.4 土族单元的划分 …… (797)
19.4.1 我国土属分类研究状况 …… (798)
19.4.2 中国土壤系统分类土族的划分 …… (799)
19.4.3 划分土族的控制层段 …… (800)
19.4.4 划分土族的依据指标 …… (800)
19.4.5 划分土族的原则性方案 …… (803)

19.4.6 土族命名 …… (803)
第 20 章 土壤信息系统 …… (806)
20.1 土壤信息系统的基本概念 …… (806)
20.1.1 信息、数据与数据库 …… (806)
20.1.2 地理信息系统与土壤信息系统 …… (806)
20.1.3 定位数据与属性数据 …… (807)
20.1.4 数据库结构 …… (807)
20.1.5 空间数据处理 …… (808)
20.2 土壤信息系统的研究进展 …… (810)
20.2.1 国际上土壤信息系统研究的进展 …… (810)
20.2.2 中国土壤信息系统研究现状 …… (812)
20.3 土壤信息系统建立的原则、基本结构与功能 …… (813)
20.3.1 建立土壤信息系统应遵循的原则 …… (813)
20.3.2 土壤信息系统的结构与功能 …… (814)
20.4 中国土壤系统分类中土壤信息系统要点 …… (814)
第 21 章 土壤系统分类的应用 …… (823)
21.1 引言 …… (823)
21.2 进入大学新编教材 …… (823)
21.3 在土壤调查制图中的应用 …… (823)
21.3.1 中、小比例尺土壤调查制图 …… (824)
21.3.2 大比例尺土壤调查制图 …… (825)
21.4 在农业中的应用 …… (826)
21.4.1 正确估计我国土壤资源 …… (827)
21.4.2 农、林、牧合理布局 …… (827)
21.4.3 农用地适宜性评价 …… (830)
21.4.4 牧用天然草地生产力评价 …… (831)
21.4.5 名特优茶叶、柑橘生产基地选择和低产园改造 …… (832)
21.4.6 地道植物药材土壤环境条件评价 …… (837)
21.5 在非农业中的应用 …… (838)
21.5.1 用于道路、水利和建筑工程设施 …… (838)
21.5.2 在富铁铝土型金矿普查勘探的应用 …… (842)
21.5.3 碱化土盐生草在石油普查勘探上的意义 …… (843)
21.5.4 人为新成土在草坪建造的应用 …… (844)
21.5.5 用于对土壤条件要求严格的古树名木保护 …… (845)
21.5.6 用于土壤元素异常引起的地方病防治 …… (845)
21.6 应用前景的展望 …… (847)
21.6.1 加强系统分类基础研究 …… (847)
21.6.2 完善系统分类应用技术 …… (847)
21.6.3 扩大系统分类应用范围 …… (847)

第 22 章　土壤分布规律与土壤分区 …… (850)
22.1　引言 …… (850)
22.2　土壤分布规律与土壤分区的概念、简史 …… (850)
22.2.1　土壤分布规律 …… (850)
22.2.2　土壤分区 …… (851)
22.2.3　土壤分布规律与土壤分区研究简况 …… (852)
22.3　土壤分布规律的主要形式 …… (853)
22.3.1　土壤规则性连续分布 …… (853)
22.3.2　土壤地域性间断分布 …… (855)
22.3.3　土壤垂直分布 …… (857)
22.3.4　土壤系统分类高级单元分布特征 …… (858)
22.4　土壤分区的原则和单位系统 …… (858)
22.4.1　土壤分区原则 …… (858)
22.4.2　土壤分区单位系统 …… (859)
22.5　土壤分区 …… (860)
22.5.1　三大土壤区域 …… (860)
22.5.2　十六个土壤地区 …… (863)
附录：
1.　中国土壤系统分类检索表 …… (874)
2.　中国土壤系统分类中英名词对照 …… (885)
3.　供中国土壤系统分类用的土层划分和命名草案 …… (894)
4.　土壤分析方法清单 …… (899)
5.　先后参加工作的单位和主要人员名单 …… (902)

CONTENTS

Foreword Ⅰ
Foreword Ⅱ
Preface
Chapter 1 The history of soil classification ····· (1)
1.1 Introduction ····· (1)
1.2 Ancient soil classification ····· (1)
1.2.1 Soil classification of Ancient China ····· (1)
1.2.2 Soil classification of the Roman Empire and Ancient Greece ····· (5)
1.2.3 Prolonging of ancient soil classification ····· (6)
1.3 Modern soil classification ····· (6)
1.3.1 The base of modern soil classification ····· (6)
1.3.2 American soil classification ····· (8)
1.3.3 European soil classification ····· (11)
1.3.4 Former U.S.S.R soil classification ····· (12)
1.4 Current soil classification ····· (15)
1.4.1 Appearance of Soil Taxonamy ····· (15)
1.4.2 Spread of Soil Taxonomy ····· (17)
Conclusion ····· (21)
Chapter 2 Establishment and development of Chinese Soil Taxonomy ····· (23)
2.1 The newest trend of international soil classification ····· (23)
2.1.1 Soil Taxonomy ····· (23)
2.1.2 FAO-Unesco Legend of the World Soil Map ····· (24)
2.1.3 From IRB to WRB ····· (25)
2.2 Development of Chinese soil classification ····· (26)
2.2.1 Marbut's soil classification ····· (26)
2.2.2 Soil genetic classification ····· (27)
2.2.3 Soil taxonomic classification ····· (28)
2.3 Characteristics of Chinese Soil Taxnomy ····· (29)
2.3.1 On the basis of diagnostic horizons and characteristics ····· (29)
2.3.2 Directed by genetic theory ····· (29)
2.3.3 Facing and bridging to the world ····· (30)
2.3.4 Paying attention to Chinese soil particularities ····· (32)
2.4 The study progress of Chinese Soil Taxonomy ····· (33)
2.4.1 Main achievements ····· (33)
2.4.2 International influence ····· (34)

2.4.3 Domestic application ····· (35)
2.5 The improvement of Chinese Soil Taxonomy ····· (37)
Chapter 3 The principles and methodology of Chinese Soil Taxonomy ····· (39)
3.1 The object of soil classification ····· (39)
3.1.1 The concept of soil ····· (39)
3.1.2 The border of soil ····· (39)
3.1.3 Soil "pedon" ····· (39)
3.2 Principles of classification and nomenclature ····· (41)
3.2.1 Principles of classification ····· (41)
3.2.2 Principles of nomenclature ····· (44)
3.3 Keys to Chinese Soil Taxonomy ····· (46)
3.3.1 Method ····· (46)
3.3.2 Key to soil orders ····· (46)
Chapter 4 Diagnostic horizons and diagnostic characteristics ····· (50)
4.1 Introduction ····· (50)
4.1.1 Diagnostic horizons and diagnostic characteristics ····· (50)
4.1.2 Diagnostic evidences ····· (51)
4.1.3 Related general regulations ····· (51)
4.2 The establishment of diagnostic horizons, diagnostic characteristics and diagnostic evidence in Chinese Soil Taxonomy ····· (52)
4.3 Diagnostic horizons ····· (53)
4.3.1 Diagnostic surface horizons ····· (53)
4.3.2 Diagnostic subsurface horizons ····· (59)
4.3.3 Other diagnostic horizons ····· (67)
4.4 Diagnostic characteristics ····· (68)
4.5 The significance of diagnostic horizons and diagnostic characteristics in Chinese Soil Taxonomy ····· (79)
Chapter 5 Histosols ····· (81)
5.1 Introduction ····· (81)
5.2 Distribution and soil-forming factors ····· (81)
5.2.1 Distribution ····· (81)
5.2.2 Soil-forming factors ····· (81)
5.3 Main characteristics of soil formation ····· (83)
5.3.1 Soil swamping ····· (83)
5.3.2 Accumulation of soil organic materials ····· (84)
5.3.3 Formation of gleyic features in the mineral layers underlaying organic soil materials ····· (85)
5.4 Definition of the soil order and mainly diagnostic characteristics ····· (86)
5.4.1 Definition of the soil order ····· (86)

5.4.2 Characteristics of organic soil materials (86)
5.4.3 Explanation of the identifying criteria (87)
5.5 Classification and key to suborders (88)
5.5.1 Classification of suborders (88)
5.5.2 Key to suborders (89)
5.6 Permafrost Histosols (89)
5.6.1 Classification and key to groups (89)
5.6.2 Fol-Permagelic Histosols (90)
5.6.3 Fib-Permagelic Histosols (91)
5.6.4 Hem-Permagelic Histosols (94)
5.7 Orthic Histosols (96)
5.7.1 Classification and key to groups (96)
5.7.2 Fol-Orthic Histosols (97)
5.7.3 Fib-Orthic Histosols (98)
5.7.4 Hem-Orthic Histosols (101)
5.7.5 Sar-Orthic Histosols (103)
5.8 The relationship between Histosols and other soil orders (106)
5.8.1 The difference in identifying criteria (106)
5.8.2 The relationship of spatial distribution (107)
5.9 Utilization and management (107)
Chapter 6 Anthrosols (109)
6.1 Introduction (109)
6.1.1 The study of Anthrosols classification in the oversea (109)
6.1.2 The study of Anthrosols in China (111)
6.2 Distribution (114)
6.2.1 General distribution (114)
6.2.2 Distribution of Stagnic Anthrosols (114)
6.2.3 Distribution of Orthic Anthrosols (115)
6.3 Anthrostagnic soil formation (116)
6.3.1 Soil forming conditions (116)
6.3.2 Soil forming processes (118)
6.3.3 Soil forming characteristics (127)
6.4 Anthrorthic soil formation (132)
6.4.1 Soil forming characteristics of Sil-Orthic Anthrosols (132)
6.4.2 Soil forming characteristics of Eum-Orthic Anthrosols (138)
6.4.3 Soil forming characteristics of Mum-Orthic Anthrosols (141)
6.4.4 Soil forming characteristics of Fim-Orthic Anthrosols (143)
6.5 Definition of Anthrosols and mainly diagnostic horizons (147)
6.5.1 Definition (147)

6.5.2 Identifying Criteria of Staynic Anthrosols ····· (147)
6.5.3 Identifying Criteria of Sil-Orthic Anthrosols ····· (150)
6.5.4 Identifying Criteria of Eum-Orthic Anthrosols ····· (152)
6.5.5 Identifying Criteria of Fim-Orthic Anthrosols ····· (154)
6.6 Suborders, groups and subgroups ····· (157)
6.6.1 Classification of suborders ····· (157)
6.6.2 Classification of groups ····· (157)
6.6.3 Classification of subgroups ····· (158)
6.7 Classification of Stagnic Anthrosols ····· (160)
6.7.1 Gen-Stagnic Anthrosols ····· (160)
6.7.2 Fel-Stagnic Anthrosols ····· (162)
6.7.3 Fec-Stagnic Anthrosols ····· (164)
6.7.4 Hap-Stagnic Anthrosols ····· (165)
6.8 Classification of Orthic Anthrosols ····· (167)
6.8.1 Sil-Orthic Anthrosols ····· (167)
6.8.2 Eum-Orthic Anthrosols ····· (175)
6.8.3 Mum-Orthic Anthrosols ····· (182)
6.8.4 Fim-Orthic Anthrosols ····· (186)
6.9 The relationship between Anthrosols and other soil orders ····· (192)
6.9.1 The relationship and differentiation between Anthrosols and Anthric Entisols ····· (192)
6.9.2 The relationship and differetiation between Anthrosols and other orders ····· (193)
6.9.3 The spatial relationship between Anthrosols and other soil orders ····· (194)
6.10 Utilization and management ····· (194)
Chapter 7 Spodisols ····· (201)
7.1 Introduction ····· (201)
7.2 Distribution and soil-forming factors ····· (202)
7.2.1 Distribution ····· (202)
7.2.2 Soil-forming factors ····· (203)
7.3 Main characteristics of soil formation ····· (203)
7.3.1 Biological accumulation ····· (203)
7.3.2 Decomposition and differentiation of minerals ····· (205)
7.3.3 Eluviation and illuviation of soil materials ····· (207)
7.3.4 Chelation of humus ····· (209)
7.4 Definition of Spodisols and main diagnostic horizons ····· (209)
7.4.1 Definition ····· (209)
7.4.2 Identifying criteria of Spodic horizons ····· (209)

7.4.3 Explanation of the identifying criteria ····· (210)
7.5 Classification and key to suborders ····· (213)
7.5.1 Base of classification ····· (213)
7.5.2 Key to suborders ····· (213)
7.6 Humic Spodosols ····· (214)
7.6.1 Classification of groups ····· (214)
7.6.2 Hap-Humic Spodosols ····· (214)
7.7 Orthic Spodosols ····· (215)
7.7.1 Classification of groups ····· (215)
7.7.2 Hap-Orthic Spodols ····· (216)
7.8 The relationship between Spodosols and other soil orders ····· (217)
7.8.1 The relationship between Spodosols and other spodic subgroups of other soil orders ····· (217)
7.8.2 The relationship of spatial distribution ····· (218)
7.9 Utilization and management ····· (218)
Chapter 8 Andisols ····· (220)
8.1 Introduction ····· (220)
8.2 Distribution and soil-forming factors ····· (221)
8.2.1 Distribution ····· (221)
8.2.2 Soil-forming factors ····· (221)
8.3 Characteristics of main soil-forming processes ····· (222)
8.3.1 Morphological features of the soils ····· (222)
8.3.2 Pysico-chemical characteristics of the soils ····· (223)
8.3.3 Mineralogical characteristics of the soils ····· (225)
8.4 Definition of Andisols and the main diagnostic characteristics ····· (226)
8.4.1 Definition ····· (226)
8.4.2 Andic property ····· (227)
8.4.3 Classification and key to suborders and groups ····· (227)
8.4.4 Characteristics and classification of Andisols ····· (228)
8.5 The relationship between Andisols and other soil orders ····· (238)
8.6 Utilization and management ····· (239)
Chapter 9 Ferrallisols ····· (241)
9.1 Introduction ····· (241)
9.2 Distribution and soil-forming factors ····· (242)
9.2.1 Distribution ····· (242)
9.2.2 Soil-forming factors ····· (242)
9.3 Main characteristics of soil formation ····· (243)
9.3.1 Extreme weathering of soil materials ····· (243)
9.3.2 Thorough leaching of bases ····· (244)