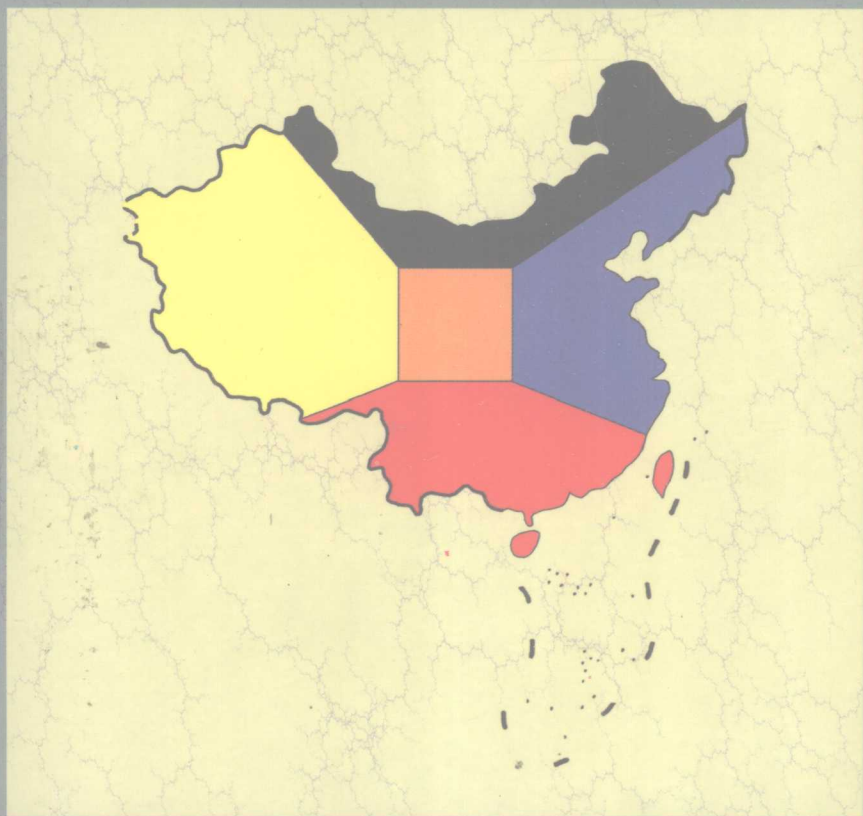


中国科学院南京土壤研究所主持

# 中国土壤系统分类检索

(第三版)

中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组  
中国土壤系统分类课题研究协作组 著



中国科学技术大学出版社

S155  
1

P

中国科学院南京土壤研究所主持

# 中国土壤系统分类检索

(第三版)

中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组  
中国土壤系统分类课题研究协作组 著

国家自然科学基金重点  
中国科学院特别支持 资助项目

中国科学技术大学出版社  
2001·合肥

## 内 容 简 介

《中国土壤系统分类检索（第三版）》是在《中国土壤系统分类（修订方案）》的基础上补充修订后完成的，因而是《中国土壤系统分类（修订方案）》的继续。与《中国土壤系统分类（修订方案）》相比本书作了如下变动：(1)书中对黏化层、黏磐、耕作淀积层、有机现象、石膏现象、湿润土壤水分状况、火山灰特性、富铝特性、铝质现象和盐基饱和度作了技术性修订。(2)检索部分对有关土纲、亚纲下属的土类、亚类的设置及检索条例作了补充修订。(3)书中除了高级分类单元，还对土族和土系的分类和命名作了明确的规定。(4)为便于国际交流，对土壤的中英名词对照也作了调整。(5)增加了第五章土壤系统分类参比的内容。

本书可供土壤、农、林、牧、地理、环境和生态工作者的研究和应用以及教学部门的参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

中国土壤系统分类检索/中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组，中国土壤系统分类课题研究协作组著. —3 版. 合肥：中国科学技术大学出版社，2001.9

ISBN 7-312-01262-0

I. 中… II. ①中… ②中… III. 土壤分类—中国 IV. S155

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 01913 号

中国科学技术大学出版社出版发行

（安徽省合肥市金寨路 96 号，邮编：230026）

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本：850×1168/32 印张：9 字数：220 千

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

印数：1—2000 册

ISBN 7-312-01262-0/S-17 定价：15.00 元

# 序 言

土壤分类是土壤科学水平的反映，是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。

中国土壤系统分类具有 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定的形态发生；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。

中国土壤系统分类 1991 年提出了《中国土壤系统分类（首次方案）》、1995 年提出了《中国土壤系统分类（修订方案）》，至 1999 年出版了《中国土壤系统分类——理论·方

法·实践》，在新千年之际又推出了它的第三版，说明中国土壤系统分类在不断地发展。同时，也为越来越多的人了解和应用。希望这项工作能继续深入，以便为我国经济建设和土壤科学的繁荣做出更大的贡献。

中国科学院院士 赵其国

2000年6月

# 前 言

本书是在《中国土壤分类（修订方案）》（下称《修订方案》）（1995）的基础上，经过 5 年的实践和再研究提出的，它是《修订方案》的继续。与《中国土壤系统分类——理论·方法·实践》（下称《理论·方法·实践》）（1999）相比，不管是《中国土壤系统分类（首次方案）》（下称《首次方案》）（1991）还是《修订方案》，大部分内容都是分类的检索。因此，我们将本书名称改为《中国土壤系统分类检索（第三版）》，这样更为名副其实。

本书是在已有的工作基础上完成的。与《修订方案》相比有一些变化，它继承了诸多已发表的研究成果，并进行了修订。诊断层和诊断特性是土壤系统分类的基础，在本书中的诊断层和诊断特性与《理论·方法·实践》基本一致，但对黏化层、黏磐、耕作淀积层、有机现象、石膏现象、湿润土壤水分状况、火山灰特性、富铝特性、铝质现象和盐基饱和度等作了技术性的修订。

《修订方案》中所列举的亚类，在实践中得到了一次全面的检验，许多亚类得到验证，也有一些需要充实和修订，特别是对面广量大的锥形土和新成土作了较大的修改，这些已在之后出版的《理论·方法·实践》中得到反映。本书又在此基础上，对检索部分作了补充修订，同时，对 14 个亚类进行了变动。经过调整后的各级单元计有：土纲 14 个、亚纲 39 个、土类 138 个、亚类 588 个。在本书中除了高级土壤系统分类单元的框架外，还对土族和土系的分类和命名作了明确的规定，使中国土壤系统分类作为一个系统更趋完

善。为了便于国际交流，与新近出版的英文版相对应，对土壤的英译名也作了调整。同时，为了便于与国内其他土壤分类系统进行比较，还附加了土壤系统分类的参比内容。

本项研究工作是一项长期工作。因持续时间长，先后参加单位多，前后参加者在已有的出版物中均已列出，这里不再一一列举。此项工作得以持续不断地开展，首先要感谢李庆逵院士、孙鸿烈院士、赵其国院士和唐耀先教授等对本课题的悉心指导，同时要感谢各协作单位的通力合作；特别要提到的是曾长期从事此项研究的雷文进、高以信、曹升赓、陈志诚、肖笃宁、李述刚、黄荣金、陈隆亨和贾恒义等同志所作的贡献。

本检索修订由龚子同、张甘霖主持；总论、土壤分类命名原则和检索方法由龚子同补充修订；诊断层、诊断特性及检索由陈志诚、赵文君补充修订；土壤参比由龚子同、骆国保整理；中英名词对照由陈志诚、张甘霖和骆国保修改；杜国华参加了部分工作；全书稿由赵文君整理打印。

土壤系统分类在不断地发展。本书检索体系与《修订方案》是一致的，但在具体内容上更加切合实际。希望本书的出版能对土壤学的研究、应用和教学有所帮助。最后，向所有关心和支持中国土壤系统分类工作的土壤学家和同事们，特别对作为本书基础的《首次方案》、《修订方案》和《理论·方法·实践》的指导者、作者和参加者，再次表示衷心感谢！

编者

2000年6月于南京

# 目 录

第一章 总 论 .....	1
一、土壤分类的国际趋势 .....	1
(一) 美国土壤系统分类 .....	1
(二) 联合国土壤图图例单元 .....	2
(三) 从 IRB 到 WRB .....	3
二、我国近代土壤分类的发展 .....	6
(一) 早期的马伯特分类 .....	6
(二) 土壤发生分类 .....	7
(三) 土壤系统分类 .....	9
三、中国土壤系统分类的特点 .....	10
(一) 以诊断层和诊断特性为基础 .....	11
(二) 以发生学理论为指导 .....	12
(三) 面向世界与国际接轨 .....	13
(四) 充分注意我国特色 .....	14
四、中国土壤系统分类的研究进展 .....	15
(一) 主要成果 .....	15
(二) 国际影响 .....	16
(三) 国内的应用 .....	18
五、中国土壤系统分类的完善 .....	20
第二章 诊断层和诊断特性 .....	21
一、概 述 .....	22
(一) 诊断层和诊断特性 .....	22
(二) 诊断现象 .....	23



(三) 有关统一规定.....	24
二、诊断层.....	25
(一) 诊断表层.....	25
(二) 诊断表下层.....	35
(三) 其他诊断层.....	51
三、诊断特性.....	52
<b>第三章 土壤分类、命名原则和检索方法.....</b>	<b>75</b>
一、土壤分类对象.....	75
(一) 土壤含义.....	75
(二) 土壤的界限.....	76
(三) 土壤“个体”.....	76
二、分类原则.....	79
(一) 土纲.....	79
(二) 亚纲.....	84
(三) 土类.....	84
(四) 亚类.....	85
(五) 土族.....	85
(六) 土系.....	86
三、命名原则.....	86
(一) 高级单元.....	87
(二) 土族.....	88
(三) 土系.....	88
四、检索方法.....	89
<b>第四章 高级类别的检索.....</b>	<b>91</b>
一、土纲的检索.....	91
二、各土纲中亚纲、土类和亚类的检索.....	95

(一) 有机土(A) .....	95
(二) 人为土(B).....	100
(三) 灰土(C).....	107
(四) 火山灰土(D) .....	108
(五) 铁铝土(E).....	111
(六) 变性土(F).....	114
(七) 干旱土(G) .....	119
(八) 盐成土(H) .....	126
(九) 潜育土(I).....	129
(十) 均腐土(J).....	134
(十一) 富铁土(K) .....	140
(十二) 淋溶土(L).....	149
(十三) 锥形土(M).....	161
(十四) 新成土(N) .....	180
三、中国土壤系统分类检索表(第三版).....	192
<b>第五章 中国土壤系统分类的参比 .....</b>	<b>215</b>
一、土壤系统分类体系之间的参比.....	215
二、地理发生分类与系统分类的参比.....	218
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>224</b>
<b>附录《中国土壤系统分类检索(第三版)》中英名词对照</b> .....	<b>262</b>

# 第一章 总 论

土壤是人类赖以生存的自然资源，是许多食物、纤维和生活资料的生产基地，也是人类生息繁衍的场所。因此，如何因地制宜地利用土壤提高其生产潜力，历来受到各国政府和有关学者的重视和关心。近几十年来，随着土壤系统分类的兴起和信息科学的发展，给土壤分类和土壤地理信息系统带来了生机，使土壤科学在土地资源的开发、利用和保护的决策和管理中越来越显示出其重要性。

## 一、土壤分类的国际趋势

土壤分类是土壤科学水平的标志，是土壤调查制图的基础，是因地制宜推广农业技术的依据之一，也是国内外土壤信息交流的媒介。随着科学的进步，土壤分类也在迅速发展。

目前国际上土壤分类主要有：美国土壤系统分类（ST）、联合国世界土壤图图例单元（FAO / Unesco）以及国际土壤分类参比基础（IRB），到 1991 年发展成为世界土壤资源参比基础（WRB）。至于历史悠久的俄罗斯土壤分类未见有重大变化，这里不作讨论。

### （一）美国土壤系统分类

第二次世界大战以后，各国都在忙于恢复和发展本国的

农业生产。由于原有传统的土壤分类，只有中心概念而无明确的边界，缺乏定量指标，无法进入电子计算机和建立数据库，不适应生产发展的需要。有鉴于此，美国从 20 世纪 50 年代开始，先后集中了世界各国上千位有经验的土壤学家的智慧，经过 10 年时间，于 1961 年提出了以诊断层和诊断特性为基础的、以定量为特点的土壤系统分类，1975 年正式出版《土壤系统分类》一书，这是土壤分类史上的一次革命。

但该分类并不以现有的进展为满足，随后成立了 9 个分委员会，以促进系统分类的不断完善，并在《土壤系统分类检索》（下称《检索》）中及时反映出来。如《检索》第 3 版（1987 年）中增设了高岭层和火山灰特性，第 4 版（1990 年）中增设了黑色表层（Melanic epipedon），建立了火山灰土纲，第 5 版（1992 年）中对变性土、灰土、潮湿水分状况进行了修订，并新设了舌状层（Glossic horizon），第 6 版（1994 年）中对钙积层、硅质硬磐、石膏层、石化钙积层、石化石膏层、盐积层作了补充修改；诊断特性中取消了软块状石灰，改设可辨认的次生碳酸盐，并修订了火山灰特性。对于旱土作了重大修订，其他如淋溶土、火山灰土、新成土、有机土、始成土、暗沃土（前译软土）等均作了不同程度的修订。这一系统集中了众多土壤学家的智慧，着眼于全世界。目前《检索》已出至第 8 版，1999 年出版了《土壤系统分类》（第 2 版）。至今在世界上至少已有 80 多个国家将这一分类作为本国的第一或第二分类。

## （二）联合国土壤图图例单元

联合国 FAO 和 Unesco 为编制 1：500 万世界土壤图，从 20 世纪 60 年代开始，于 1974 年出版了世界土壤图的图例系统。经过 15 年广泛实践，多次修改，1988 年正式出版了修

订本。

修订本修正了一级单元，由 26 个经增删后变为 28 个，扩大了二级单元，由 106 个增加到 153 个。一级单元中对于干旱土和热带土壤变动较多。(1)删去了漠境土 (Yermosols) 和干旱土 (Xerosols)，相应地引入了钙积土 (Calcisols) 和石膏土 (Gypsisols)。(2)在热带亚热带土壤中将原来的淋溶土 (Luvisols) 分为高活性淋溶土 (Luvisols) 和低活性淋溶土 (Lixisols)，两者盐基饱和度均  $\geq 50\%$ ，而前者为高活性黏粒土壤，后者为低活性黏粒土壤；同样从强酸土 (Acrisols) 分为高活性强酸土 (Alisols) 和低活性强酸土 (Acrisols)；同时，还增加了聚铁网纹土 (Plinthosols)。(3)由于黑色石灰土和薄层土难以区分，且其分布面积有限，故将它们两者同石质土 (Lithosols) 合并成为一个新的薄层土 (Leptosols)。(4)增加了人为土 (Anthrosols) 和火山灰土 (Andosols)。1993 年对修订本又作了增订。

图例系统中增加了三级单元，还扩展了土相的内容，土相是土壤表层或亚表层对土地利用和管理有重要意义的特征，这些特征制约着土地利用。联合国图例单元系统虽然严格来说不是分类系统，但它应用了土壤系统分类的成就，吸取各国土壤分类之长处，应用于土壤制图中，起到土壤分类的作用。

### (三) 从 IRB 到 WRB

IRB (国际土壤分类参比基础) 成立于 1980 年。1982 年在印度召开的第 12 届国际土壤科学大会上得到确认，由第 V 组领导。至 1990 年在日本京都召开的第 14 届国际土壤学会上，IRB 以一个专题形式提出了自己的分类方案。1992 年 1 月 13 日~15 日在法国蒙彼利埃 (Montpellier) 召开会议，

会议认为，IRB 成立时的 FAO / Unesco 世界土壤图例主要用于 1 : 500 万世界土壤图，而现在 FAO / Unesco / ISRIC (1990) 修改稿中已给出第三级图例单元，IRB 和图例之间出现不一致和矛盾，而图例划分得比 IRB 更加详细。最后认为：IRB 已完成了它的历史任务，在此基础上，由 ISSS (国际土壤学会)、FAO 和 ISRIC 联合成立 WRB (World Reference Base for Soil Resources)，推举 IRB 组长 A.Ruelan 为第一任主席。经过近三年的紧张准备，1994 年在墨西哥召开的第 15 届国际土壤学大会上，提出了一个 161 页的报告——实际上是一个分类方案，标志着土壤分类发展的新阶段。这一报告至少具有如下的特点：

(1) 广泛吸收各国土壤学家的智慧：WRB 继承了 IRB 的工作，以诊断层和诊断特性为基础，以 FAO / Unesco / ISRIC 修改的图例系统为起点，吸收世界各国土壤学家的最新研究成果。在 WRB 成立后的 3 年间曾邀请了 20 多个国家的 40 多位有经验的土壤学家先后在法国、英国、意大利和比利时召开会议，因而，使这份报告内容丰富且有很大的影响力。

(2) 修订诊断层、诊断特性和诊断物质：根据最新的研究成果进行修订，在 WRB 报告中诊断层增至 29 个，其中在新增加的 14 个中，7 个由诊断特性改为诊断层，4 个由土相改为诊断层，对原有诊断层的指标作了一些修改；诊断特性却减至 20 个，但新增的不少，如高活性强酸土特性、冷冻特性和低活性淋溶特性等，另外修改确定了 5 个土壤物质如人为的、石灰性的、冲积性的、含石膏的和火山灰碎屑物质。

(3) 增删了原有的土壤分类单元：报告中一级分类单元基本上与修正的图例相当，但有少量增减，即增加了三二

氧化物土(Sesquisols)、冷冻土(Crysolis)、滞水土(Stagnisols)、暗色土(Umbrisols)和舌状土(Glossisols), 删去了灰黑土(Greyzems), 其中三二氧化物土和舌状土相当于FAO/Unesco/ISRIC 图例中的聚铁网纹土和灰化淋溶土。而这一报告中最大的不同是对一级单元有详细的叙述, 整个系统中有 30 个一级单元, 对每一个单元的分布(附图)、概念、定义和性质以及与相邻土壤的联系均有阐述, 这是原图例单元中所没有的, 同时增加了 50 多个二级单元。

(4) 极大地充实了人为土的分类: 在图例单元中对人为土的分类是极为薄弱的, 只是在作为图例单元的最后一个单元划分了人为土(Anthrosols), 其下分为耕作的(Agric)、堆积的(Cumulic)、肥熟的(Fimic)和城郊的(Urbic)等几个二级单元, 在具体划分时缺乏明确指标。对长期水耕条件下形成的水稻土则仅仅作土相划分出来。WRB 的报告根据中国土壤学家的意见, 按《中国土壤系统分类(首次方案)》(下称《首次方案》)采用了灌淤层、堆垫层(草垫层和堆积层)、肥熟层和水耕层系列(包括水耕表层和水耕氧化还原层), 划分出了灌淤土、草垫土(欧洲堆垫)、堆垫土、肥熟土和水耕土(水稻土)。同样根据中国土壤学家的意见在疏松岩性土中增加了人为疏松岩性土二级单元。

这一方案在短短的 3 年间能完成不是偶然的。这是因为世界各国已有大量的土壤分类资料, 对土壤系统分类理论基础和方法有了统一的认识, 加上土壤学家和相邻学科的专家强烈的要求以及几个国际组织的密切合作。因此, 这个方案出版的速度是惊人的。虽然现在还不能说这是最后的版本, 但实际上已经成为正式文件了。

在国际土壤学大会上, 正式成立了 WRB 工作组, 推举

比利时鲁汶大学水土资源管理系的 J. Deckers 为主席，并聘请世界 14 位土壤学家作为指导委员会委员，负责组织和推动 WRB 的活动。1998 年在法国蒙彼利埃召开的 16 届国际土壤学大会上这一方案正式出版，并有图集和简要本同时问世。

从目前世界土壤分类来看，其主要趋势是以诊断层和诊断特性为基础，走定量化、标准化和统一化的途径。且对人为土壤的形成和分类的研究愈来愈重视，可望在新世纪初形成一个能被各国土壤学家广泛接受的国际统一的土壤分类方案。

## 二、我国近代土壤分类的发展

### (一) 早期的马伯特分类

我国近代土壤分类研究工作，于 20 世纪 30 年代才开始。当时，在美国土壤学家梭颇(J. Thorp)的帮助下我国开展了土壤调查，引进了当时的美国土壤分类——马伯特分类，建立了 2000 多个土系，并写出了《中国土壤地理》这样一本介绍中国土壤概貌的综合性专著。但是，建国前由于从事土壤工作的人员少、设备简陋、工作条件差，主要工作是土壤调查制图，工作地区亦多限于东部，所以工作的广度和深度均有限。只是在建国以后，随着大量的土壤资源考察、流域规划和土壤普查的大规模开展，我国的土壤分类研究才有了大的发展。

建国初，中国的土壤分类基本上是继承建国前的。1950 年宋达泉在全国土壤肥料会议上在“中国土壤分类标准的商



榷”一文中提出的中国土壤分类仍属于美国马伯特土壤分类。以土类为基本单元，以土系为基层单元。这一分类中引用了显域土、隐域土和泛域土作为土纲，钙层土、淋余土、水成土、盐成土、钙成土、高山土和幼年土作为亚纲，列举了黑钙土、栗钙土、棕壤、红壤和黄壤等 18 个土类，其下即为土科和土系。

这一分类中包括了我国所特有的山东棕壤、砂姜黑土和水稻土等类型，至今仍被沿用。所建立的一系列土系，虽然由于分类的改变不再应用，但其名称仍为一些土壤学者所熟知。

## (二) 土壤发生分类

这个时期从 1954 年开始，正值我国国民经济恢复和发展，土壤科学队伍建立和扩大之时，所以，这一学派影响特别深，影响时间也特别长。这一时期又可以细分为三个阶段：

第一阶段 1954~1958 年，亦即学习前苏联地理发生分类阶段。在 1954 年全国土壤学会代表大会上所拟订的土壤分类第一次正式采用以地理发生为基础，以成土条件为依据、以土类为基本单元的包括土类、亚类、土属、土种和变种的五级分类制。之后，随着工作的深入，研究范围扩大，陆续提出了一些新的土壤类型，如草甸土、褐土、黄棕壤、棕色泰加林土、黑土、白浆土、黑垆土、灰棕荒漠土、龟裂土、砖红壤、砖红壤性红壤与山地草甸土等。应用前苏联地理发生分类在确立地带性观点，阐明土壤地理分布规律，编制中、小比例尺土壤图、土壤区划图和土壤资源图方面起了重要作用。

第二阶段 1958~1978 年，在全国范围内开展的土壤普查，对耕作土壤分类命名进行了广泛的调查研究。由于对耕