

美国土壤系统分类检索

〔美〕康奈尔大学农学系 编

科学出版社

美国土壤系统分类检索

〔美〕 康奈尔大学农学系 编

赵其国 龚子同 译
曹升骥 熊国炎

科学出版社

1985

内 容 简 介

本书主要介绍美国土壤系统分类的原则、标准、等级系统和方
法，系统地介绍了土壤诊断分类中的标准化和量化成果。它实际
上是《美国土壤系统分类》一书的简写本，可作为研究美国土壤分
类、拟定本国或本地区土壤分类系统时的参考资料。它还是一本
可供广大土壤工作者鉴别土壤类型的检索工具书，在科研、野外
调查及生产实践中颇有实用价值。

本书可供与土壤专业有关的科研、调查、教学、生产和情报工
作者使用，也可供大中专院校土壤系师生及具有中等文化程度
的实际工作者阅读。

Prepared by Agronomy Department Cornell University
KEYS TO SOIL TAXONOMY
Soil Management Support Services, 1983

美国土壤系统分类检索

(美) 康奈尔大学农学系 编

赵其国、曹子同 译
曹升庚、熊国炎

责任编辑 陈培林

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1985年11月 第 一 版 开本：787×1092 1/32

1985年11月 第一次印刷 印张：14 1/8

印数：0001—1,850 字数：321,000

统一书号：13031·3014

本社书号：4729·13-12

定 价：3.50 元

译 者 的 话

土壤分类是土壤科学发展水平的标志，是土壤调查制图的基础，也是因地制宜推广农业技术的依据，同时也是国内外土壤科学信息交流的重要工具。因此，土壤分类无疑是土壤科学的基础研究之一。

目前世界上土壤分类学派众多。但主要是苏联和美国两大派，即苏联的发生学派和美国的诊断分类学派。前者源远流长，在土壤发生研究上有许多长处，仍值得吸取和应用，后者在分类的数量化和标准化方面，代表了目前世界分类研究的新方向。

美国分类在本世纪上半叶是以土系或土系和土类合一的分类系统。五十年代开始着手摸索土壤系统分类。经过广泛征求意见、反复验证和不断修改，终于在1960年提出了第七次土壤分类草案。此后，在实践中又作了很多修改，1975年出版了《土壤系统分类》一书。由于这一分类的科学性和客观性，虽然至今仍有不同意见，各国也有各自的分类，但这个分类在国际上的影响越来越大。

以前，我们对苏联分类了解比较多，对美国分类介绍甚少。这里，我们把美国农部土壤保持局土壤管理技术援助处，1983年出版的《美国土壤系统分类检索》译成中文，供我国土壤工作者参考。我们认为，这是具体了解和掌握土壤系统分类的一本工具书，对研究和改进我国土壤分类有一定参考价值。

本书由中国科学院南京土壤研究所地理室组织翻译。参加本书翻译的有赵其国（前言、第一和第二章）、龚子同（第

三、四、五章)、曹升庚(第六、七、八、九章)、熊炎国(第十、十一、十二、十三、十四章)。熊国炎等负责全书的校订和整理工作。在翻译中得到席承藩先生和地理室其他同志的各方面帮助,十分感谢。

为了使读者正确理解原文,书末附有汉英词汇对照。我们对正文中少部分名词还在汉译后注明英文原文及拉丁、希腊语种的词根,以备对照。

由于我们对美国土壤分类尚不太熟悉,对原书的理解不一定确切,在翻译上可能有误,敬请批评指正。

译 者

1984年9月于南京

前 言

《美国土壤系统分类检索》一书的出版有两个目的。一是为了提供易于在野外对土壤进行分类所必需的系统分类检索；另一个是想通过这种途径，提供经过全面修订的《土壤系统分类》的最新版本。这本书可以代替《土壤系统分类》中的检索表，但却不能代替《农业手册(436号)》，那本农业手册包含了土壤描述资料、分析数据和一些论及与《土壤系统分类》有关的其他课题的章节。我们计划将这本《美国土壤系统分类检索》的内容保持最新，以作工具书之用，并定期将它再版。《农业手册(436号)》经过重大的修改后，不久即将修订并重新发行，将继续由美国政府印刷局出售。本书系根据分别于1975年8月和1982年7月出版的《国家土壤系统分类手册》第1、2期所修订。为了便于野外检索，我们将1975年版本中的大部分解释性的内容加以删除。这本重新出版的检索，是根据《土壤系统分类》一书的计算机磁带进行印刷的，由于这种磁带是以原来的形式进行储存的，因此将来将它进行修订，只花最少的人工校订与改编工作量就行了。我们希望通过这本最新版本的出版，将在不断发展的基础上，使得《土壤系统分类》成为不断更新的分 类系统。这种校订与重版的相对廉价的方法，将使我们能更加经常地将一些新的概念介绍到这一系统中来。

最后，我们对康奈尔大学农学系的T. Forbes博士和土壤保持局综合资源信息处的E. Robertson所作的贡献表示

感谢。Forbes博士管理《土壤系统分类》的计算机储存资料，并处理了本书的出版事宜。Robertson夫人则协助我们使计算机程序同土壤保持局使用的数据处理装置兼容。

土壤保持局土壤处主任

R. W. 阿诺德 1983

目 录

前 言

第一章	高级土壤分类单元的诊断层与诊断特性 (矿质土壤)	(1)
第二章	高级土壤分类单元的诊断层与诊断特性 (有机土壤)	(46)
第三章	土族的鉴别特征	(54)
第四章	土壤系统分类等级的鉴别	(87)
第五章	淋溶土	(93)
第六章	干旱土	(141)
第七章	新成土	(165)
第八章	有机土	(195)
第九章	始成土	(218)
第十章	软 土	(263)
第十一章	氧化土	(321)
第十二章	灰 土	(336)
第十三章	老成土	(353)
第十四章	变性土	(381)
附 录		(387)

第一章 高级土壤分类单元的诊断层与 诊断特性 (矿质土壤)

矿质土壤物质

矿质土壤物质具备下列条件之一：

1. 土壤水分饱和的天数不超过数日，土壤有机碳含量 $< 20\%$ (重量百分数)；

2. 土壤水分长期饱和或经过人工排干，并且具有下列条件者：

a. 若矿质部分60%以上是粘粒，则有机碳含量 $< 18\%$ (重量百分数)；

b. 若矿质部分无粘粒，则有机碳含量 $< 12\%$ (重量百分数)；或者是：

c. 若矿质部分中粘粒含量为0—60%，则有机碳相对含量在12—18%。

凡有机碳含量超过上述含量的土壤物质即称为有机物质。

矿质土壤的定义

在本系统分类中，凡符合下列条件之一者，即属矿质土壤：

1. 上部80厘米土层中，有超过一半厚度的土层是由 < 2 毫米粒径的矿质土壤物质 (细土部分) 构成；

2. 到达基岩的土壤深度 <40 厘米，直接位于母岩之上的矿质土壤层厚度 ≥ 10 厘米或为上覆有机土壤物质层厚度的一半或更厚；

3. 到达基岩的土壤深度 ≥ 40 厘米，紧接基岩的矿质土壤物质厚度 ≥ 10 厘米，另：

a. 已分解的有机土壤物质（包括半分解或高度分解的有机土壤物质）层厚度 <40 厘米，或容重 ≥ 0.1 ，或；

b. 有机土壤物质层厚度 <60 厘米，并且是未分解的水藓类（或藓类纤维）或容重 <0.1 。

埋 藏 土 壤

被我们认为是埋藏的土壤，必须是上层新物质的覆盖厚度等于或超过50厘米，或者是覆盖层厚度虽在30—50厘米，但却至少已相当埋藏土诊断层厚度的一半。覆盖层厚度 <30 厘米的土壤，在系统分类中，一般不认为是埋藏土，如果考虑到它在土壤利用中的重要性，可将其在土相一级分类单元中加以区分。因此，这种有覆盖层出现地方的土壤，根据土层厚度不同，其上界可在土表或土表以下 <50 厘米处。

这里确定的新物质的表面覆盖层大多是不会改变的，它通常呈细的层理，同时覆盖在一个能明显鉴别为埋藏土壤土体的土层之上，至少是单个土体的一部分是如此（在下一章讨论）。对表面覆盖层的了解，决不能单凭对土壤复区的研究。

诊断表层：表土层 (epipedon)

现已确定共有六个形成于土壤表面的诊断土层。然而，在剥蚀土壤的表面可能形成任何土层，表土层（希腊字 *epi*

是指覆盖或在上,而pedon是指单个土体土壤的意思)是指在土壤表面所形成的土层。表土层不仅形成于土壤表面,它也可由于有机质的存在而使土色显著加深,或者遭受淋溶,或者最低限度表现为母岩结构已被破坏。它可以上覆薄层新冲积层或薄层风积层,而仍不丧失其作为表土层的标志。被当作部分埋藏土壤的表土层的必须埋藏的深度将在下面讨论。一般讲来,埋藏土层深度在50厘米或超过50厘米,通常超过50厘米。

一种土壤的矿质表层(或几层)中,只能形成一个表土层。这种表土层,有可能被有机物质所覆盖(这种有机物质是有机表层定义所规定的,关于这点,下面将要提到)。虽然如此,一种土壤只可能含一个表土层。

尚保留细层理的新冲积层或风积层,或直接覆盖着、保留着细层理的物质的Ap层,均不包括在表土层的概念中,这是因为,消除这些沉积作用过渡标志的土壤形成过程与形成土壤诊断或附属特性的时间还不够充分。

表土层并非是A层的同义语,因它有可能包括部分或全部淀积B层(如果有机质造成的深色层能从表层下达到B层或甚至穿过整个B层的话)。

为了避免因耕作而遭致土壤分类上的改变,必须在18厘米厚的表层被混合以后,或者是如果至母岩的深度<18厘米时,则应在母岩之上整个土层被混合以后,才能鉴定表土层的特性(结构性除外)。

松软表层(Mollic epipedon,拉丁字mollis.松软之意)

特 性

松软表层主要是按形态学而不是按发生学来确定的。它

由矿质土壤物质所组成。它是土壤表面的一个土层或若干土层，除非出现下列情况时，它才不处于表面：（a）土层位于厚度 <50 厘米的新沉积物之下，在未经耕种条件下，此新沉积物呈现细层理；或（b）土层位于潮湿土壤的薄有机土层下（见有机表层），如果此有机层厚度达到足够大，则土壤成为有机土，而此矿质土壤可称为埋藏土。

松软表层具有下列特性：

1. 土壤结构性好，土层的主要部分不会成为坚实大块，干时不会硬结。如棱柱体中无次级结构，则直径 >30 厘米的粗棱柱体状归在大块结构范畴中。

2. 除非有 $>40\%$ 的细石灰粒存在，无论碎裂的或碾碎的样品，湿态的门赛尔颜色亮度暗于 3.5 而干态亮度暗于 5.5 ，湿态彩度 $^{1)} < 3.5$ ；如果有IC层存在，则松软表层的亮度通常较IC层至少暗一个门赛尔单位，或彩度较之至少小2个单位（不论干或湿），如只有IIC层或R层存在，则必须将此层与覆盖在IIC之上的土层相比较。某些母质，如黄土、火山渣、冲积物或钙质页岩也具有暗的颜色与低彩度，在这些母质上所形成的土壤，可能积聚相当数量的有机质，但却看不出表土层发生暗化。在此情况下，松软表层所具有的较IC土层的亮度或彩度值低或较其下土层的亮度或彩度值为低（在没有IC层的情况下），这一条件在下列两种情况下就可以不必要了：即（a）表土层符合松软表层所有的条件以及具有至少含有较IC或IIC土层多 0.6% 的有机碳，或（b）表层一直延伸到岩石（如下节将指出的石质或准石质接触界面）。

可以设想，松软表层的基质的主要部分，整个具有较暗的亮度及低的彩度值。如果其结构为细团粒或细团块，则粉碎时的颜色可能仅仅是胶膜包被物的颜色，这时只要把样品

碾细，或轻轻搓碎，即可测定出基质的颜色，但也不要无休止地搓细，因为如果有松软的铁锰结核存在的话，这样做会使样品颜色加深。一般只要把胶膜研碎及混合即可，测定干土亮度时应先将碾细的样品调匀，摊平，避免有暗影。

如果有 $>40\%$ 的细石灰粒存在，干态亮度可以不考虑，湿态的亮度应为5或更低。干态亮度不予考虑，这是因为样品中的石灰细粒使其带有白色色素。

3. 醋酸铵 (NH_4OAc) 法盐基饱和度 $\geq 50\%$ 。

4. 如果因为细石灰粒影响而不考虑亮度的话，上层18厘米的有机碳含量 $\geq 2.5\%$ ，否则，在第5项所指的厚度中，有机碳含量至少为 0.6% （有机质为 1% ）。

松软表层是由矿质土壤物质，而不是由有机土壤物质所组成。因此，其有机碳含量既有上限，也有下限，松软表层有机碳的上限与矿质土壤物质相同，但有些情况却是有机表层有机质含量的下限（见本章后节）。在湿土中，松软表层之上能形成有机质层，故松软表层不一定是表面层次，它可以是由矿质土壤物质构成的最上部土层。

5. 松软表层上部18厘米（当土壤到达基岩，石化钙积层或硬磐等的深度 < 18 厘米时，则为整个土体）经过混和后，该表层的厚度应为下列情况之一：

a. ≥ 10 厘米：如果松软表层之下直接就是石质接触界面， ≥ 10 厘米：如果土壤的薄层土族中，松软表层之下直接为准石质接触界面、石化钙积层或硬磐（见后节解释）。

b. 必须 > 25 厘米：在其他土壤中，如果松软表层的质地粘于壤质细砂土，并且具下列几项的话：

(1) 作为土壤过程的石灰产物，如石灰质丝状体、软石灰包被物或软石灰结核层等的上限，出现在75厘

米以下；

(2)淀积粘化层、碱化层、灰化淀积层、雏形层或氧化层的底部出现在75厘米以下；

(3)石化钙积层、脆磐或硬磐的上界出现在75厘米以下。

c. 在其他具壤质或粘质表土层的土壤中，松软表层的厚度必须 ≥ 18 厘米，而且，如果从松软表层顶部到上述

(b)项中列举的特性出现深度的最浅者的距离 < 75 厘米的话，松软表层的厚度必须大于该距离的 $1/3$ 。

d. > 25 厘米；如果在其他土壤中：(1)在松软表层整个深度中的质地为壤质细砂土或更粗些，或(2)如无下垫诊断层，下垫物质的有机碳含量随深度增加呈不规则的递减（就象无细层理的新冲积层那样）。或

e. ≥ 18 厘米；若其他土壤中不存在以上b, c, d中所述的各种情况的话。

6.溶于1%柠檬酸的 P_2O_5 含量 < 250 ppm，或在松软表层之下溶于柠檬酸的 P_2O_5 含量增加，或者此 P_2O_5 含量随松软表层下的深度呈无规律地增减变化，或松软表层本身具有磷酸盐结核。这种限定就可以将松软表层与老耕种土壤的耕层和由于厨房垃圾堆积所形成的土层区别开来，而把磷酸盐母质发育土壤的松软表层包括在内。

7.如果土壤不是灌溉的土壤，松软表层的某些部分1年有8个月或8个月以上（累计数）是湿润的（10年有7年以上是如此），该时在50厘米深处的土壤温度 $\geq 5^\circ C$ 。

8. n 值（定义见下节） < 0.7 。尽管具有松软表层的许多土壤是排水不良的，但松软表层本身不具有含水很高的沉积物层，这种沉积物层，自沉积以来曾连续不断在水中浸泡。——

人为松软表层

简言之，人为松软表层与松软表层的各项条件均类似，只是(1)酸溶性 P_2O_5 高于松软表层，盐基饱和或不饱和；(2)含有效水分的时间不及松软表层长。其他特点有待于世界各地的资料作进一步研究。

暗色表层 (Umbric epipedon, 拉丁文 *umbra*, 指荫蔽, 引伸为深暗之意)

暗色表层在颜色、有机碳含量、含磷量、结持性、结构、 n 值和厚度方面的条件，可与松软表层相当。但暗色表层包括盐基饱和度 $<50\%$ (NH_4OAc 法) 的深色表层。必须注意，对于干时坚硬或极坚硬的块状表层的限定，只适用于那些已变干的暗色表层。如果表层经常是湿润的，则对其干时的结持性或结构无限定。同时还须注意，有些厚熟表层（定义见后）虽符合暗色表层的所有条件，但这些厚熟表层却具有耕作条件下缓慢加入的附加物质的残迹。暗色表层中并不具有在厚熟表层中所出现的人造物，铲痕和地表抬高等缓慢加入的这类附加物。

有机表层 (Histic epipedon, 希腊文 *histos*, 组织之意)

有机表层一般位于地表，但有时也可埋藏在距地表不太深的地方。有机表层在未经耕翻的条件下，一般是一层较薄的泥炭层或腐泥层。而在土壤耕翻条件下，有机表层由于与

一些矿质物质混合，成为有机质含量很高的表层。由于泥炭沉积物是在水湿条件下产生的，故有机表层1年之内可以连续30多天是水分饱和的（或经过人工排干）。

因此，有机表层的定义是：位于或接近于地表的一层或若干土层，在大多数年份的某一段时间里，可以连续30天以上是水分饱和的（或经过人工排干），并符合下列条件之一者：

1. 表层所含有有机土壤物质，符合a或b。

a. 水藓纤维占75%或超过75%（体积百分数）或湿容重 <0.1 ，厚度为20—60厘米；

b. 厚度20—40厘米，而在有机碳及厚度上具备以下条件之一者：

(1)若矿质部分中60%以上是粘粒时，有机碳含量 $\geq 18\%$ ；

(2)若矿质部分无粘粒时，有机碳含量 $\geq 12\%$ ；

(3)若矿质部分含有粘粒，但含量 $<60\%$ 时，有机碳含量在上两者之间，即12—18%。

2. 耕层厚度为25厘米或 >25 厘米；其不含粘粒者，有机碳含量为8%或 $>8\%$ ；若其矿质部分中60%以上为粘粒者，有机碳含量为16%或 $>16\%$ ；或者其矿质部分中含有粘粒，但含量 $<60\%$ 者，有机碳含量为8—16%。

3. 有机物质土层具有大量的有机碳及深厚土层，因而条件符合上述1项中的要求，但此土层以上覆盖有一厚度 <40 厘米的矿质表层，在这类土壤中，显然有机表层是被埋藏的，但此矿质表层的厚度太薄，尚不足以作为分类中的诊断层。

4. 有机物质的表层厚度 <25 厘米，含有足量的有机碳，当与其下土壤混合至25厘米深度后，能最低限度地符合上述

第2项中规定者。

厚熟表层 (Plaggen epipedon, 希腊文

plaggen, 草皮之意)

厚熟表层是人工长期连续施肥形成的厚度在50厘米或>50厘米的表层。

厚熟表层的颜色和有机碳含量, 取决于垫地物质的来源。

厚熟表层可以有各种涵义。通常厚熟表层通体中含有小砖块和陶器碎片等人造物。同时可出现大量诸如铲形的黑砂和浅灰砂等物体。厚熟表层通常通体出现土铲翻动的迹象, 同时还保存薄层砂层, 这种间层物质可能是表层经雨点打击后又经土铲翻埋到土层之中所形成。

淡色表层 (Ochric epipedon, 希腊文

ochros, 苍白之意)

淡色表层的亮度和彩度很高, 很干, 有机质含量很低, n 值很高, 或者太薄, 因而不符合前述各种表层的条件。而且它干时坚硬, 结成大块状。淡色表层研细后的门赛尔干态亮度为5.5或>5.5, 或湿态亮度3.5或>3.5²⁾, 彩度为3.5或>3.5。若表层或耕作层(A1或Ap层)的亮度和彩度均低, 但土层厚度太薄, 不能成为松软表层及暗色表层, 也可称作淡色表层。研细后亮度为<5.5(干时)及<3.5(湿态)的表层也可称作淡色表层。如果这一表层颜色不比IC层暗, 有机碳的含量不超过IC层含量0.6%的话。淡色表层包括位于地表或接近地表的灰化淀积层及淋溶层(即下