

土壤系统 分类检索

〔美〕Soil Survey Staff

鍾骏平 张凤荣 译

新疆大学出版社

土壤系统分类检索

〔美〕 Soil Survey Staff

钟骏平 张凤荣 译

新疆大学出版社

1994年9月·乌鲁木齐

责任编辑 墨 愚

本书译自美国 Pocahontas 出版社 1992 年第 5 版
《Keys to Soil Taxonomy》

书名 土壤系统分类检索

作者 (美) Soil Survey Staff

译者 钟骏平 张凤荣

出版 新疆大学出版社

(乌鲁木齐胜利路 14 号, 邮编 830046)

经销 新华书店

印刷 新疆八一农学院印刷厂

版本 787×1092 1/16 26 印张 625 千字

版次 1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—1000

书号 ISBN 7-5631-0506-9/S·7

定价 25.00 元

本书由下列单位资助出版

国家自然科学基金重点 项目“中国土壤系统分类研究”课题组
中国科学院特别支持

北京农业大学资源与环境学院

新疆八一农学院

新疆大学出版社

序 言

20 世纪 50 年代开始的在土壤分类学上的一次理论原则的革命,是先由美国土壤学家发动的,其实质是把旧的成土因素的土壤定性分类改革为由土壤诊断层、诊断特性为依据的数量化分类。经美国土壤学家长期在其国内及在世界一些地区进行研究,并反复验证、不断修订之后,于 1975 年正式发表了《土壤系统分类学》(Soil Taxonomy)一书,其影响极大,至今已有 80 多个国家以此为自己的第一或第二土壤分类方案,联合国粮农-科教文组织的世界土壤图土壤单元亦采用诊断层、诊断特性数量化指标。完全可以说,土壤分类学的这场革命是历史性的,世界范围的,哪一个国家均不能置身事外。我国从 80 年代起开展此项研究,并于 1991 年出版了《中国土壤系统分类》首次方案,相信今后也必然会继续坚持土壤分类定量化、标准化、国际化的发展方向。

以世界各地自然条件的复杂,土壤类型的浩繁,《土壤系统分类》的研究工作不可能毕其功于一役,必须在今后实践中不断的进行验证、更新,以完善其内容。由美国农业部土壤保持局土壤管理技术援助处每二年定期修订的《土壤系统分类检索》,就是为了及时更新和充实其内容而出版的。本译著《土壤系统分类检索》(1992 年第五次修订版)与 1985 年科学出版社出版,由赵其国、龚子同等译出的“1983 年版本”相比,有许多更新之处。如收录了 10 年来 9 个国际土壤专业委员会的工作成果;增加了火山灰土纲;把各土纲的检索扩增到亚类;增加了黑色 (Melanic) 表层、高岭 (Kandic) 层和火山灰土壤特性 (Andic Soil Properties)、漂白物质 (Albic Materials) 特性等,从诊断层与诊断特性的定义到检索系统本身,较以前更为完善,在篇幅上将近增加一倍。另外,1993 年在中国乌鲁木齐国际干旱土会议期间,按照美国农业部土壤保持局 Eswaran 博士的提议,在本译本加入了由他带来的 1993 干旱土国际专业委员会关于干旱土系统分类的新方案,以替代 1992 版本的干旱土分类旧方案。显然,本译著的出版对我国土壤学界及时了解世界土壤系统分类开展动态,促进中国土壤系统分类研究工作的发展,都有很大好处。

唐耀先

1993 年 12 月

序 言

土壤分类是土壤科学发展水平的标志。随着科学的发展,土壤分类也在不断前进,特别是近30年来,有了很大发展。第二次世界大战以后,世界各国都致力于农业生产的恢复与发展,出现了对土壤分类定量化的要求。有鉴于此,美国农部组织了1500多位土壤学家,经10年努力,进行反复修改和验证,于60年代初提出了以诊断层和诊断特性为基础的土壤系统分类。至1975年正式出版了美国《土壤系统分类》一书,在国际上产生了深远的影响,被许多国家和国际组织直接和间接的加以应用。为了完善这个分类,美国农部土壤管理援外处(SWSS)牵头邀请世界上有关土壤学家,于1976—1987年间先后成立了9个国际性土壤分类委员会,以及一些美国国内的分类组织,负责搜集、审查有关意见并提出修订建议。为反映这些修订结果,美国农部每两年出版一次美国《土壤系统分类检索》。因此,《检索》就成了美国土壤系统分类发展的一个里程碑。

1983年编订出版首版《检索》后,在1985、1987、1990和1992年分别出版了2、3、4、5版。从第1版到第2版,只作了文字上的修改,均由美国农部SWSS委托康乃尔大学编订。第3版开始作者改为Soil Survey Staff,第3版主要根据国际低活性粘粒土壤委员会和国际氧化土委员会最终报告及国际火山灰土委员会的建议草案作修订,增设了高岭层和火山灰特性,并对氧化土纲作了较大的修改,第4版的篇幅由1、2版的244页增至422页,增设了火山灰土纲、建立了黑色表层,亚类检索也全部由排除法改为直检法。由于国际变性土委员会、国际潮湿土壤水分状况委员会和国际火山灰土委员会的工作相继完成,第5版作了更大的修订,篇幅增至541页。从以上情况来看,美国土壤系统分类处于不断发展和完善之中。

近代的土壤分类从来就是带有国际性的,但都有各国的特色。1949年前我国曾采用美国马伯特分类,50年代以后又采用苏联地理发生分类。由于众所周知的原因,我国定量分类的研究起步较晚。70年代末开始较为广泛的介绍。而我国土壤系统分类的研究正式开始于1985年,经过2年预研究,3年主要土纲研究,而后又作为重点项目进行研究,经反复修改和试验,于1991年出版了《中国土壤系统分类》(首次方案)。这一分类既可与国际接轨,又具我国特色,受到国内国外同行的欢迎。虽然这在我国土壤分类研究的长河中仅仅是一个小的进展,但毕竟标志着一个阶段的开始。

我们十分重视国际上土壤系统分类的先进经验,1985年我们曾翻译出版了《检索》的第1版,发挥了应有的作用。现在已事隔10年,美国土壤分类又有了很大发展。因此,钟骏平、张凤荣教授翻译出版《检索》的第5版是很有意义的,可以使更多的中国土壤学家了解美国土壤系统分类的新进展。钟骏平先生是中国土壤系统分类组的积极成员,

并著有《新疆土壤系统分类》一书，对土壤系统分类有深入的了解。所以，我们希望《土壤系统分类检索》能早日出版，在我国土壤的教学、科研和生产中发挥应有的作用。

中国土壤学会土壤发生分类和土壤地理委员会主任
中国土壤系统分类研究协作组组长

龚子同

1994年4月于南京

目 录

前 言	(1)
第一章 我们分类的土壤与埋藏土壤	(2)
第二章 用于矿质土壤高级分类单元的诊断层与诊断特性	(3)
第三章 用于有机土壤高级分类单元的诊断层与诊断特性	(32)
第四章 土族和土系的分异特性	(36)
第五章 土壤分类类别的确定	(52)
第六章 淋溶土	(57)
第七章 火山灰土	(102)
第八章 干旱土	(134)
第九章 新成土	(176)
第十章 有机土	(205)
第十一章 始成土	(221)
第十二章 软土	(255)
第十三章 氧化土	(314)
第十四章 灰土	(339)
第十五章 老成土	(353)
第十六章 变性土	(383)
译后记	(405)

前 言

出版《土壤系统分类检索》有两个目的，一是提供一个野外工作需要的、便于携带的土壤系统分类的检索系统；再有是使使用者了解该分类系统近期变化。本书包含了对已经通过的检索系统的全部修订，以代替《土壤系统分类：用于进行和解释土壤调查的基本分类系统》(1975)一书中最初提出的检索系统。它曾是首次于1983年出版的缩写本的基础。我们计划大约每两年发行一次《土壤系统分类检索》最新的修订本。在绝大多数现有的国际土壤分类委员会(ICOMs)完成对它们的授权之后，整个《土壤系统分类》一书将再版。

本书收编了《国家土壤分类手册(NSTH)》1~16卷中所提供的全部修订，它包括了低活性粘粒国际委员会(NSTH, 卷8)，氧化土国际委员会(NSTH, 卷11)，火山灰土国际委员会(NSTH, 卷13)，变性土国际委员会(NSTH, 卷16)，潮湿水分状况国际委员会(NSTH, 卷16)和灰土国际委员会(NSTH, 卷16)的建议。在《土壤系统分类检索》编辑过程中仅在语法及词汇统一上作了一些变动。

此外，本次再版的这个检索是由土壤系统分类的计算机拷贝中抽取的，它是保存最完整的最新版本。

《土壤系统分类检索》的作者被称为“土壤调查工作人员”。此词意味着包括国家土壤调查协作项目的全部土壤分类工作者和对完善土壤系统分类作出重大贡献的国际委员会的全体成员。

理查德·阿诺德 (RICHARD W. ARNOLD)

土壤保持局 土壤调查处 主任

1992

第一章 我们分类的土壤和埋藏土壤

我们分类的土壤

被用于本文中的“土壤”是一个集合名词，它是自然体，由矿物和有机物质构成，覆盖部分地球表面，含有生命体并能生长植物，以及在某些地方被人类活动所改变。土壤的上界是空气或浅的水体，它的水平边界是深水，或岩石裸露的区域，或冰川。土壤与其下非土壤下垫物的界限是最难确定的。接近地表土壤可见到层次，这点与其下伏岩石成鲜明的对比，这些层次随时间的进程，藉助于与气候、地形、母质和生命有机体间的相互作用而改变。在少数地方，有根不能穿透的薄而固结的层次，土壤被认为止于最深的固结层处。通常，土壤的下部边界是坚硬岩石或全然没有动物、根或其他生物活动的土质层。这样，土壤的下部界限通常就是生物活动的下部界限，它一般与当地多年生植物根系的深度相一致。然而，如果生物活动或现代土壤发生过程扩展的深度大于 200cm，我们分类中土壤的下部界限也仍被认定为 200cm。但是，为了某些土壤管理的目的，超过了我们分类的土壤下限部分，由于它们影响到根层土壤水分和空气含量和运动，亦需进行描述。

埋藏土壤

如果土表覆盖新的土壤物质，其厚度 $>50\text{cm}$ ，或者仅厚 30~50cm，但其厚度已是保存于埋藏土中的诊断层厚度的一半以上的土壤，就称为埋藏土壤。表面新的覆盖物厚度小于 30cm 则不在分类中考虑，但是如果它影响到土壤的利用，则在建立土相时应予考虑。在出现表面覆盖物的地区，我们所分类的土壤的上部界限，或者是在土表，或者是土表下小于 50cm 处，这取决于该层的厚度。

此处所称的新的表面覆盖物，是指那些很少改变的物质。它通常具有细层理，并至少在部分单个土体中是覆盖在一个层序上，该层序作为埋藏土壤土体，它能被清楚的鉴别。认识表面覆盖物不应仅基于组合土壤的研究。

第二章 用于矿质土壤高级分类单元的 诊断层与诊断特性

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，并土壤有机碳含量 $< 20\%$ (重量百分数)。
2. 土壤水分长期饱和 (或人工排水)，且土壤有机碳含量如下 (其中不包括活根)：
 - a. 若矿质部分粘粒含量 $> 60\%$ ，则有机碳含量 $< 18\%$ 。
 - b. 若矿质部分无粘粒，则有机碳含量 $< 12\%$ 。
 - c. 若矿质部分粘粒含量 $< 60\%$ ，则有机碳含量 $< 12\% + (\text{粘粒百分数} \times 0.1)$ 。

凡有机碳含量超过上述数量的土壤物质，即称为有机土壤物质。

诊断表层：表土层 (Epipedon)

任何层次都可能位于一个被剥蚀土壤的表面，然而本节所论及的七个诊断层它们是形成于土表。发育于表层的层次被称为表土层 (epipedon)，“epi”源自希腊文，意为覆盖、上部，pedon 即土壤。它是一个岩石结构已被破坏的层次，其或者是因有机质而颜色变暗，或者被淋溶。它可以上覆薄层冲积层或风积层，而仍可作为表土层。作为埋藏土壤的表土层其必须埋藏的深度已定义于前 (第一章)。

尚保留细层理的新冲积或风积层，或直接下伏有这种细层理物质的 Ap 层，均不包括在表土层的概念中。这是因为土壤形成过程还不足以消除这些沉积作用的标志，及形成表明其发育程度的诊断特性。

表土层并非是 A 层的同义语。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，它有可能包括部分或全部淀积 B 层。为避免因耕犁而改变该土壤的分类位置，除结构之外，表土层的性质应在土表至 18cm 深的土层混匀之后，若母岩出现深度浅于 18cm，则将整个土层混匀之后，再进行鉴定。

人为表层 (Anthropic epipedon)

人为表层能满足松软表层 (定义见后) 除下列二条之一的全部要求。(1) 对酸溶性 P_2O_5 和盐基饱和的限制；(2) 有效湿度持续时间。随着世界一些地区人为表层资料的增加，将来这个定义会进一步完善。

有机表层 (Histic epipedon)

希腊文 Histic 意为组织。有机表层虽亦有可能被埋藏，但它通常位于土表。对未耕

型的土壤来说,它是由有机土壤物质(泥炭或腐泥)组成。耕犁过的土壤其通常有很高的有机质含量,这是由有机土壤物质与一些矿物质混合的结果。有机表层在大多数年份的一段时间内呈潮湿状态或者人工排干。

有机表层可定义为:大多数年份的一段时间内呈潮湿状态(或人工排干)的一个层次(一个或多个土层),并具有下列特征之一者:

1. 由有机土壤物质组成,其具下列特征之一:

a. 厚 20~60cm, 并含有 $>75\%$ (体积计) 的水藓纤维, 或湿态容重 $<0.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

b. 厚 20~40cm, 有机碳含量(重量百分数)如下:

(1) 若矿质部分粘粒含量 $>60\%$, 则 $>18\%$;

(2) 若矿质部分无粘粒, 则 $>12\%$;

(3) 若矿质部分粘粒 $<60\%$, 则为 $12\% + (\text{粘粒百分数} \times 0.1)$ 。

2. 有一 Ap 层, 0~25cm 的土壤混匀后, 有机碳含量(重量百分数)如下:

a. 若矿质部分粘粒含量 $>60\%$, 则 $>16\%$;

b. 若矿质部分无粘粒, 则 $>8\%$;

c. 若矿质部分粘粒含量 $<60\%$, 则为 $8 + (\text{粘粒百分数} \div 7.5)$ 。

有机表层大多数是由有机土壤物质(有机土壤物质定义见后)组成, 但特征 2 表明: 作为 Ap 层的有机表层可由矿质土壤物质组成。

黑色表层 (Melanic epipedon)

希腊文 melas, melan 意为黑色。黑色表层为一位于地表或接近地表的厚的黑色土层。其有机碳含量高, 并常有短链(short-range order)矿物或铝-腐殖质复合体相结合。这种明显的黑色归因于可从中提取出的“A”类腐殖酸的积累, 这种有机质来自大量禾本科植被的根系残体。根据黑化指数(melanic index, Honna 等 1988)⁽²⁾可将它们与森林植被下形成的有机质相区别。

这组次生矿物通常是受水铝英石支配, 而使土壤物质具有容重较低和阳离子吸附量高的特性。

黑色表层应同时具有下列二特征:

1. 其上部边界在矿质土表, 或者在具有火山灰土壤性质(定义见后)的有机层的上部边界(取二者中较浅者)以下 30cm 内。

2. 在总厚度 40cm 内, 可有若干黑色土层, 其累计厚度 $>30\text{cm}$, 并具下列三特征:

a. 通体具有火山灰土壤性质;

b. 通体湿态亮度和彩度(门塞尔色卡) <2 , 且黑色指数 <1.70 。

c. 加权平均有机碳含量 $>6\%$, 并在所有土层中有机碳均应 $>4\%$ 。

松软表层 (Mollic epipedon)

拉丁文 *mollis* 意为松软。松软表层由矿质土壤物质组成，通常位于土表，但在下列两种情况下例外，即该层位于厚度 $< 50\text{cm}$ 、若未经耕型是具有细层理的近代沉积物之下；或者在薄的有机土壤物质之下。如果表层有机土壤物质足够厚，则此种土壤被称为有机土（定义见后），这种情况下松软表层被认为是埋藏的。

松软表层具有下列特性：

1. 土壤结构性好， $> 50\%$ 的土体干时结持性不坚实，且不呈块状。若棱柱体中无次级结构，则直径 $> 30\text{cm}$ 的棱状体也包括在块状结构含意之内。

2. 除非细土部分碳酸钙含量 $> 15\%$ ，磨碎样品门塞尔亮度湿态应 < 3 ，干态 < 5 ，且彩度 < 3 ⁽³⁾。如有 1C 层出现，通常亮度至少要较 1C 层低一个门塞尔单位，彩度要低 2 个门塞尔单位。若仅有 2C 层或 R 层出现，则与 2C 以上的层次比较，也应低于其与上相同的门塞尔单位。某些母质，如黄土、火山渣、冲积物或钙质页岩也具有暗的亮度与低彩度，在这些母质上所形成的土壤，可能积累相当数量的有机质，但表土层不具有可见的暗化特征。在下列两种情况下，松软表层应较 1C 层，或者在无 1C 层时应较其下伏土层有较低的亮度和彩度的要求可以不予考虑，即 (a) 此表层能满足松软表层其它所有要求，此外，其有机碳含量至少较 1C 层或 2C 层高 0.6% 或更多；(b) 此表层一直延伸到岩石（例如石质或准石质接触面，定义见后）。

松软表层在其 $> 50\%$ 基质中，具有较暗的亮度和较低的彩度，若其结构为团粒或细团块，当破碎时所显现的可能仅是结构体包被物的颜色，这种情况下应碾细或轻轻搓碎样品以测定基质的颜色。但要避免过分搓碾，因若有软的铁-锰结核存在，则会使样品颜色加深。搓碾应仅限于足以混合包被与基质的程度。测定被碾碎样品的干态亮度时，应将其摊平以避免阴影。

如果碳酸钙含量占细土部分的 $15\% \sim 40\%$ 或 $> 40\%$ 时，干态亮度可不予考虑，但后者要求湿态亮度 < 5 。之所以需要作这种变更，是因为分散的石灰细粒会使其发白的缘故。

3. 醋酸铵 (NH_4OAc) 法盐基饱和度 $> 50\%$ 。

4. 整个松软表层的有机碳含量 $> 0.6\%$ ，若该层湿态亮度为 4 或 5，且其细土部分碳酸钙含量 $> 40\%$ ，则有机碳含量 $> 2.5\%$ 。

鉴于松软表层是由矿质土壤物质组成，故其有机碳含量的上限与前面所定义的矿质土壤物质相同。

5. 矿质土壤上部 18cm ，或者在石质或准石质接触面。石化钙积层、硬磐（所有这些定义见后）浅于 18cm 时，则是整个矿质土壤，表层的厚度应属下列情况之一：

a. 若表层直接位于石质或准石质接触面、石化钙积层、硬磐之上，其厚度 $> 10\text{cm}$ 。

b. 厚度 $> 25\text{cm}$ ，属以下两种情况：

(1) 表层质地为壤质细砂或更粗；

(2) 不存在下伏诊断层（定义见后），且下伏母质有机碳含量随深度的增加呈不规则地减少（如像在现代冲积物内）。

c. 若表层质地细于壤质细砂, 并且在矿质土表下 $>75\text{cm}$ 处出现下列情况时, 厚度则 $>25\text{cm}$ 。

(1) 以丝状、软包被或软结核状出现的土壤发生的石灰的上部边界;

(2) 任何淀积粘化层、雏形层、碱化层或灰化淀积层(定义见后)的下部边界;

(3) 任何石化石灰层、硬磐或脆磐的上部边界。

d. 若表层为壤质或粘质, 表层厚度必须 $>18\text{cm}$ 。若从表层顶部到上述c中列举的某一边界(出现深度最浅者)的距离 $<75\text{cm}$, 则表层的厚度必须大于该距离的 $1/3$ 。

e. 若不出现以上情况, 则 $>18\text{cm}$ 。

6. 表层溶于1%柠檬酸的 P_2O_5 含量 $<250\text{ppm}$, 或 P_2O_5 含量在表层下随深度的增加不呈规律的增加, 或在表层中存在有磷酸盐结核。

制定这一规定是为了排除那些具有松软表层性质的非常老的, 并施用厨房垃圾的耕作层; 而同时又能包括那些发育于高磷酸盐母质土壤的松软表层。

7. 若不灌溉, 此表层的某些部分10年中有8年或8年以上在 50cm 处土温 $>5^\circ\text{C}$ 的期间内, 有 >3 个月(累计)的时间是湿的。

8. n 值 <0.7 (定义见后)。尽管具有松软表层的许多土壤排水很差, 但它的含水量不像那些自沉积以来一直在水下的沉积物那样高。

淡色表层 (Ochric epipedon)

希腊文 ochros 意为淡的。淡色表层因为太薄或太干, 或亮度、彩度太高, 含有机质太少, 或 n 值与黑色指数太高, 或干时呈坚硬大块状, 而不能满足其它6种诊断表层定义的要求。大多数淡色表层门塞尔亮度湿态 >4 , 干态 >6 , 或者彩度 >4 ⁽⁴⁾。如果A或Ap层二者有低的亮度和彩度, 但其厚度太薄而不能视为松软表层或暗色表层(并在细土部分碳酸钙含量 $>15\%$)时, 也属淡色表层。淡色表层包括位于或近于地表的淋溶层, 并延伸至下伏第一个诊断淀积层(定义见后, 如淀积粘化层、高岭层、碱化层或灰化淀积层)。如果下伏层是风化B层(定义见后, 如雏形层或氧化层), 且不存在被腐殖质适当染黑的表层, 则淡色表层的下限即为耕层的下限, 在未耕型的土地上则取与耕层相同的深度。实际上在未耕型的土地上与之相同的层次可能部分为表层, 部分为雏形层, 淡色表层与诊断表下层并不相互排斥。淡色表层不具有岩石结构, 也不包含具有细层理的新沉积物。

厚熟表层 (Plaggen epipedon)

“Plaggen”为德语, 意“草皮”。厚熟表层是厚度 $>50\text{cm}$ 的人为表层, 它是因长期连续使用厩肥而形成, 厚熟表层的颜色和其有机质含量取决于施用的物质。

厚熟表层可以通过许多方法确定。通常, 它整个深度都含有人造物, 如像砖或陶器碎

片，亦可能存在像黑砂、浅灰色砂等物质形成的团块。厚熟表层通体常显现土铲翻动的痕迹，同时亦存在有砂的细层状层理。它们可能产生于土表，遭雨水击打而致，尔后又被铁铲翻埋。

暗色表层 (Umbric epipedon)

拉丁语“Umbra”意为阴暗。作为暗色表层，在颜色、有机碳和磷含量、结持性、结构、 n 值和厚度方面的要求同松软表层。暗色表层包括那些厚的、暗色的、盐基饱和度 $<50\%$ (NH_4OAc 法)的表层。值得指出的是关于干时硬、很硬或较硬及块状的限定仅适用于该表层变干时，如果此表层总是湿的，则没有这些干态结持性和结构方面的限定。还应当指出，一些厚熟表层能满足全部这些要求，但是在耕种情况下常见人为施入物质。然而，暗色表层没有人造物与铁铲的印迹，和作为厚熟表层特征的堆填而升高的地表。

诊断表下层 (Diagnostic subsurface horizons)

本节讨论的这些层次一般是形成于土表之下，在一些区域它们直接形成于枯枝落叶层之下。也可能因剥蚀而暴露于地表。一些土壤学家把这类层次看作是B层，而另一些土壤学家则认为是A层的一部分。

耕作淀积层 (Agric horizon)

“Agric”来自拉丁语，意为田野。耕作淀积层是一个淀积层次，它形成于耕种条件下，并含有大量的淀积粉砂、粘粒和腐殖质。经过长期耕作，紧接耕层以下的土层发生的变化是很明显的，在分类该土壤时不应忽视。在耕犁之后，由于耕层有大孔隙和缺乏植被，使得紊流态的泥浆水流入耕层底部。在这里水可进入蚯蚓孔道和土壤结构体之间的细裂隙，并随着水分被吸收进毛管孔隙，悬浮的物质沉淀下来，在耕层下土层中的蚯蚓孔道、根孔及土壤结构体表面形成暗色的，混合有有机质、粉砂、粘粒的被膜。蚯蚓孔壁的被膜逐渐变厚，至基本上充满它。如果蚯蚓不多，这种聚积物可能是一种薄片状层，其厚度由数mm到大约1cm。这蚯蚓孔壁的薄片状层和被膜常有较土壤基质更低的亮度和彩度。

不同的气候条件下，若土壤动物区系不同，则耕作淀积层有不同的形式。在湿润温带气候下，土壤为湿润水分状况和中温土壤温度状况（定义见后），蚯蚓可能数量极大。如果蚯蚓孔道，包括其中的包被膜，占该土层 $>5\%$ （体积），并且包被物的厚度 $>2\text{mm}$ ，湿态亮度 <4 ，彩度 <2 ，则此层为耕作淀积层。长期耕种之后，耕作淀积层的有机质含量不一定很高，但其碳氮比是低的（通常低于8）。耕作淀积层的pH值接近中性（6~6.5）。在地中海气候条件下，土壤具有夏旱水分状况（定义见后），通常蚯蚓较少，淀积物质以薄片层的形式直接聚积在Ap层之下。如果薄片层厚度 $>5\text{mm}$ ，湿态亮度 <4 ，彩度 <2 ，并且体积为该土层 $>5\%$ ，该土层的厚度 $>10\text{cm}$ ，则此土层亦为耕作淀积层。

漂白层 (Albic horizon)

拉丁语 *Albus* 意为白色。漂白层是一个淋溶层，其厚度 $>1\text{cm}$ ，含有 $>85\%$ (体积计) 的漂白物质 (定义见后)。它通常出现在 A 层下，但也可能出现在矿质土表。在漂白层下常有淀积粘化层、雏形层、高岭层、碱化层、灰化淀积层或脆磐 (定义见后)。漂白层可能处于灰化淀积层与脆磐；灰化淀积层与淀积粘化层及淀积粘化层与碱化层、脆磐之间；也可能处于松软表层与淀积粘化层、碱化层之间；雏形层与淀积粘化层、高岭层、碱化层或脆磐之间。漂白层可能夹在松软表层中，被分隔开的两部分合在一起，仍能满足松软表层的要求。它也可能分隔呈薄片状层。那些薄片状层放在一起，能满足淀积粘化层的要求，这些薄片状层不被视为漂白层的一部分。

在一些土壤中，漂白层下的土层很砂或发育很弱，以致达不到作为淀积粘化层、高岭层、碱化层或灰化淀积层的要求。而在另一些土壤中，漂白层下直接是石质或准石质接触面，或是相对不透水的层次，从而形成一个停滞水或流动水的水面。

淀积粘化层 (Argillic horizon)

淀积粘化层是一个淀积层，它含有大量的淀积的层状-晶格硅酸盐粘粒。通常它形成于淋溶层之下，但在部分剥蚀的土壤上也可出现在土表。下列特征用以鉴定淀积粘化层：

1. 如果在上覆淋溶层与淀积粘化层间，岩性是不连续的，或者其上覆仅为耕作层，则要求在淀积粘化层的某些部分，如在某些细孔壁上，或若有结构体则在结构体的某些垂直或水平表面有粘粒胶膜。在此层的某些部分由薄片观察可见 $>1\%$ 的定向粘粒，或者其细粘粒对总粘粒的比率高于其上覆或下伏土层。

2. 如果淋溶层存在，且其与下伏淀积粘化层之间岩性是连续的，则在淀积粘化层上部边界 30cm 内，总粘粒及细粘粒含量百分数均高于淋溶层，要求如下：

a. 若上覆淋溶层任一部分的细土中总粘粒含量 $<15\%$ ，则淀积粘化层的总粘粒含量要高于上覆淋溶层 3% 或更多 (绝对量，如 13% 对 10%)，细粘粒对总粘粒的比率在淀积粘化层中通常应比上覆淋溶层或下伏土层高 $1/3$ 或更多。

b. 若上覆淋溶层细土部分总粘粒含量为 $15\% \sim 40\%$ ，则在淀积粘化层中总粘粒含量应比淋溶层高 20% 或更多 (相对量，如 24% 对 20%)，细粘粒对总粘粒的比率淀积粘化层通常应比淋溶层高 $1/3$ 或更多。

c. 若淋溶层细土部分总粘粒含量为 $40\% \sim 60\%$ ，则淀积粘化层中总粘粒含量应高于淋溶层 8% 或更多 (绝对量，如 50% 对 42%)。

d. 若淋溶层细土部分总粘粒含量 $>60\%$ ，则淀积粘化层中细粘粒含量应该高于淋溶层 8% 或更多 (绝对量)。

3. 淀积粘化层厚度是上覆土层总厚度的 $1/10$ 或更多 (此土壤应未被剥蚀且淋溶层与下伏淀积粘化层之间，岩性是连续的)，并具有下列特征之一：

- a. 若土层是壤质或粘质, 为 $>7.5\text{cm}$;
- b. 若土层是砂质或壤质, 为 $>15\text{cm}$;
- c. 若土层完全由薄片层组成, $>1\text{cm}$ 厚的薄片状层的总厚度应 $>15\text{cm}$ 。

4. 在无结构土壤中, 淀积粘化层有定向粘粒排列于某些孔隙中, 或桥接于砂粒之间。

5. 如果出现结构体, 淀积粘化层具有下列特征之一:

- a. 在某些结构体的垂直或水平表面或细孔隙中有胶膜, 或者其横切面中定向粘粒 $>1\%$;
- b. 上部边界是破碎的或不规则的, 且一些胶膜在该层的下部;
- c. 如果淋溶层粘粒含量 $>40\%$, 且此淀积粘化层是粘质的, 粘粒为高岭石, 淀积粘化层具有块状或棱柱状结构, 在其下部结构体上和孔隙中有一些粘粒胶膜;
- d. 如果淀积粘化层为粘质, 粘粒是 2:1 晶型粘土矿物, 并在上覆层中含有无包被的砂粒或粉砂粒, 同时出现膨胀挤压的痕迹 (例如偶见的滑擦面或波状层界); 如果此层的细粘粒与总粘粒量之比较之上覆或下伏层的比率至少高出 $1/3$, 或者该层细粘粒含量较淋溶层高 8% 或更多 (绝对量), 则淀积粘化层可不出现胶膜。

钙积层 (Calcic horizon)

钙积层是一个碳酸钙或碳酸钙与碳酸镁聚积的层次。它通常出现在 C 层, 但也可能出现在其它各种层次中, 如松软表层、淀积粘化层、碱化层或硬磐中。

钙积层厚度 $>15\text{cm}$, 且需满足下列条件之一:

- 1. 碳酸钙含量 $>15\%$, 并其含量高于 C 层 $>5\%$ (绝对量);
- 2. 碳酸钙含量 $>15\%$, 其中包含 $>5\%$ (体积计) 可辨认的次生碳酸盐, 如石砾下的吊钟乳、结核或软粉状石灰 (见后)。如果此钙积层下为石灰岩、泥灰岩或其它碳酸钙含量 $>40\%$ 的强石灰性物质, 则碳酸钙含量将不随深度增加而减少;
- 3. 如果细土部分粘粒含量 $<18\%$, 质地为砂质、砂质-粗骨质、粗壤质或壤质-粗骨质, 碳酸钙含量可以 $<15\%$, 但若确定为钙积层, 则该层软粉状次生碳酸钙含量应较其下伏土层高 5% 或更多 (绝对量)。

风干的钙积层碎屑通常在水中消散, 但分离的碳酸钙结核和石块下的钟乳除外。如果富含次生碳酸盐的层次坚硬或固结到其干碎屑在水中不再消散的程度, 则被认为是石化钙积层 (定义见后)。

维形层 (Cambic horizon)

维形层是一种蚀变层, 它不具备有机表层、松软表层或暗色表层所要求的暗的颜色、有机质含量和结构, 它具有下列特征:

- 1. 质地为极细砂、壤质细砂或更细;