

当然,除上述五个土纲以外,华南热带地区还可能存在着其它土纲,如Vertisols, Histisols,但其分布面积不大;或者只是具有这些土纲性质的亚类,仍然分属于上述五个土纲中,因此就不再作详细叙述。

上面所述的按美国土壤系统分类学划分的土壤类型与我国的土壤分类之间的大体上相互关系列于表1。因为中美两个分类系统所采用的划分依据互不相同,土壤类型不可能是简单的全部相当,而是交错的部分相当,即一个大土类(美)可相当几个土类或亚类(中)的部分土壤,反之亦然,一个土类或亚类(中)可部分地分别相当于几个大土类(美)。详见表1。图1,2表示我国华南热带地区各类土壤分布概况。

总之,美国土壤系统分类具有如下特点:在划分高级分类单元时,是以与土壤发生相联系的土壤固有特性,特别是形态特征作为主要根据,把这些一般在野外可以定量量度的特性组合为诊断土层或诊断特征,用来鉴别土壤类型,使土壤分类趋于定量化,因此,高级分类单元的划分大体上反映土壤的形成过程与发育阶段;同时也能比较客观地反映各地区的土壤实际情况。在命名上高级分类单元采用字根拼缀法,每个字根都有一定的发生学含义,反映着土壤固有特性;因此,从简短的名称上就可略知该土壤的发生特

点。由于是根据定量限定的诊断土层或诊断特征对土壤加以命名,也就减少了同土异名或同名异土的混乱。

土壤是客观存在的历史自然体,它随着时间、空间而发生变化,其种类繁多,要根据其固有特性进行分类时,必须作出许多具体的条文规定。由于受地理位置限制,美国土壤系统分类学中对热带地区的土壤类型划分并不完善,从以上粗略尝试看,对于土纲、亚纲及主要的大土类的划分,系统分类学已有的条文规定大体上尚可以满足使用。若继续在亚类一级进行细分或许会遇到困难,可能系统分类学中所设立的具体类型,尚不能包括所有客观存在的土壤类型。正如系统分类学中所指出的,热带地区的土壤类型划分尚须通过实际应用加以补充修订。

最为突出的是水稻土在系统分类学中没有其应有的地位,这可能是由于他们对土壤分类持有不同观点或对水稻土的认识、研究不够所致。最近某些外国学者(如F. R. Moormann, 1980)提出,有些水稻土与其起源土壤相比并无显著变化,仍然分属于原来的土壤类型。而对于有些水稻土与其起源土壤相比有显著变化,如形成漂白层,淹水包膜(flood coatings),铁锰累积层或薄铁盘层的水稻土,应在亚类一级增补新的类型进行划分。

## 对几个土壤学词名与词义统一的商榷

马 同 生

(南京农学院)

土壤紧实度、土壤坚实度、土壤硬度、土壤松紧度几个名词,在土壤物理和土壤调查中是屡见不鲜的。长期以来这几个名词在很多场合是混用的。许多正式出版的专业书籍,包括土壤学教课书、辞典、土壤调查、土壤物理以及有关的期刊文章,对这几个词的概念,各有各的讲法,众说不一。形成不同的书籍之中同词名而异意,有的则异意而词名同,有的词义不十分清晰。甚至有些书籍,在前后不同的章节中,同样指的一个意思却用了两个词名,一本书内也不能够统一。这样就使这几个名词呈现了混淆的状况,现就最近几年出版的书籍举例来说明。

江苏科学技术出版社1979年8月第1版《农业辞典》(第224页)采用“土壤坚实度”和“土壤紧实度”两个辞目。土壤坚实度的解释是“又叫穿透阻力。指堵塞(或锥体)插入土壤时与垂直压力相当的土壤阻力,以公斤/厘米<sup>2</sup>表示。它与土壤的质地、结构特性及含水量

的大小有关。……一般结构好的土壤坚实度较小,板结的砂土和干的粘土,坚实度都较大。砂土的坚实度主要由内摩擦力构成,粘土主要由粘聚力构成,二者的内在原因不同。”土壤紧实度的解释是“土壤紧实的程度,以土壤的容重表示(克/厘米<sup>3</sup>),土壤紧实度能够反映土壤的结构状况,结构好的土壤,紧实度较低,结构差的土壤,紧实度较高……。”

《土壤结构改良剂》科技出版社1976年8月第1版第18页第二段,“土壤的坚实度和硬度,乃是最近在研究土壤密度对作物产量的影响中提出来的两个概念。这两个概念的单位不同,我们不能将它混淆起来。坚实度的单位是克/厘米<sup>3</sup>,而硬度的单位则是克/厘米<sup>2</sup>。这两个因素之间固有联系,然而它们之间却是不同义的。”第21页第二段“……而土壤坚实度的大小,除与土壤的机械成分、湿度等等因素相关外,它还取决于土壤结构状况。……”

全国统编教材《土壤学》土化专业用第二册1979年河北农业大学印,第十一章土壤物理机械性和耕性,第一节土壤物理机械性采用土壤硬度和土壤坚实度两个词,它们的词义是:“土壤硬度是指外物楔入(或切入)挤压时与垂直应力相当的土壤阻力,可用楔入阻力或抗压强度表示。前者是柱塞(锥形或圆柱形)插入土壤中一定深度所需的力(公斤/厘米<sup>2</sup>);后者是指原状土块或调制成一定形状的土坯抵抗外力使其破碎的阻力(公斤/厘米<sup>2</sup>)。土壤坚实度(也称抗缩阻力)是指土壤对挤压力的反应,定量地用压缩每单位容积土壤所需的力(公斤/厘米<sup>3</sup>)表示。土壤在压缩过程中孔隙容积的变化最为明显,所以也可以土壤孔隙度或孔隙比的变化,来反映土壤的压缩程度。”见该书162页。在第四节土壤压板问题和少耕法,土壤板实问题的小段中写道:“当土壤承受较重荷载时,受到压缩,表现为孔度减小,孔径缩小(主要是通气孔隙减少),土壤的紧实度增大容重增大等。”见169页末。从这一小段的内容来看,此处所指的土壤紧实度即162页所讲的土壤坚实度的概念,两者是同义词。

《土壤学》农业出版社1965年5月版,第三章土壤的物理性状和耕性,第三节土壤的物理性质,在第99页土壤的坚实度小段中写道:“土壤的坚实度是指土壤的松紧程度及其易碎或不易碎的程度。”在该书第七章土壤调查,第296页土壤剖面的观察和记载一节中用“土壤松紧度”一词,解释为“是土壤重要耕性之一。”从所讲的意思来看,和前文所指的“土壤坚实度”是一回事。

科学出版社1978年11月出版的《土壤物理性质测定法》,第十二章土壤物理机械性质,第188页“土壤坚实度是指柱塞(或锥体)插入土壤时与垂直压力相当的土壤阻力,又称穿透阻力,它与土壤的质地、结构特性及含水量的大小有关。”科学技术文献出版社重庆分社1979年6月出版的《土壤物理性质测定法》(译本),第六章土壤力学、第一节土壤硬度“是对粒径组成、孔隙量、容积重(现场填充密度)、含水状况等的综合表现。”见439页。

从上列的几段文字,即可看到“土壤坚实度”这个词,在不同的书中,有着不同的概念,所表示的单位也不同。《农业辞典》和《土壤物理性质测定法》(科学出版社)两书对这个词的词义是一致的。《土壤结构改良剂》和全国统编教材《土壤学》两书的词义是相吻合的。但是前两书所讲的“土壤坚实度”与后两书所指的“土壤坚实度”,却是词义不同的两桩事。“土壤硬度”和“土壤坚实度”两个词在某些不同的书籍却成为同义词,如《土壤结构改良剂》、《土壤物理性质测定方法》(科学技术文献出版社重庆分社)和全国统编教材《土壤学》所讲

的“土壤硬度”与《土壤物理性质测定法》(科学出版社)、《农业辞典》所指的“土壤坚实度”概念相同。而在《土壤结构改良剂》与全国统编教材《土壤学》两书中,“土壤硬度”和“土壤坚实度”是两个不同概念的词。假若现在要使用其中一个词名,那么就必须注明它的词义说明,否则他人就很难判断指的是什么词义了。

不仅如此,在近两年出版的土壤书籍中,有不少采用“土壤松紧度”一词,如全国中专农业学校试用教材《土壤肥科学》南方本下册、农业出版社1979年10月第一版,第484页土壤松紧度的解释,“土壤松紧度是指土壤疏松或紧实程度,一般可用小刀插入土壤深度及阻力大小进行判断。”《土壤学》人民教育出版社1975年10月版,第112页“土壤松紧孔隙状况,紧实的表现以容重来衡量,以容重为指标。”《土壤普查与改土规划》河北人民出版社1979年3月版,第104页“土壤的松紧,它是土壤质地、结构、孔隙、水分等物理性状的综合反映,其中特别是与土壤孔隙状况有关……在评定土壤的松紧度和孔隙度时最好用容重取土器按剖面层次分别取土以测定其容重。……”。《土壤知识浅说》农业出版社1980年11月版,第143页“孔隙和松紧度,在野外调查松紧度多用筷子或小刀插入土壤,根据插入的深度和用力的程度来判断土壤的松紧度。”《土壤普查、诊断与土壤改良》湖南人民出版社1977年8月版,第62页“土壤松紧度是指土粒胶结及排列的紧密程度,它可反映土壤耕性及孔隙状况。……”。

这几本书所采用的“土壤松紧度”,词名相同,但仔细来看,其概念仍存在着差异,词义并不是一致的,把上列书中“土壤松紧度”的词义若与《农业辞典》的两个词来比较,不难看出,有的和土壤坚实度意思相近,有的则和土壤紧实度意思相似。

综上所述,这四个名词,虽然在土壤物理、土壤调查中用得广泛,因为词名和词义不统一,已经发生了矛盾。产生矛盾的主要原因,一方面可能是由于对土壤物理机械性质的研究还薄弱,我国在这方面的研究资料和数据也比较贫乏,尤其是缺少合适的田间测试的仪器和手段。另一方面亦是由于引用国外资料翻译过程中造成的。致使这几个词的概念在各书中不完全一致,其实这四个词归纳起来只有两种概念,从词义的角度来看并不紊乱,完全应该做到,而且也能够做到词名与词义的统一。至于非专业性的辞书,上海辞书出版社1979年9月出版的《辞海》,把“土壤紧实度”与“土壤硬度”两个词划以等号,并为一词,那是不妥的。当然,各书的作者在这方面所采用的词名与词义都有自己的出处,或有一定的根据,毫无疑义,是不会不弄而虹的。仅鉴于此,笔者提出商榷的意见,建议本着求大同存小异的原则,进行一些调整,暂做一个

统一。必须说明，所提出的商榷意见，并无折衷是非和援疑质理的意思，只是为着解除矛盾，便利读者、方便教学，供大家讨论。

第一、“土壤坚实度”一词在词义上矛盾最突出，是产生矛盾的焦点，建议把这个词名封存，暂不使用，避免了同词而异义的问题，又免除了异词而同义的状况。

第二、保留“土壤硬度”和“土壤紧实度”两个词。凡是指柱塞(圆柱形或锥体)楔入土壤时与垂直压力相当的土壤阻力(楔入阻力亦即穿透阻力)者，用“土壤硬度”这个名词，其单位是公斤/厘米<sup>2</sup>。“土壤紧实度”是指加一定量载荷，使土壤体积减少(压缩现象)，即由

于土壤孔隙量的减少所致，它是土壤对挤压力的反应，其表示的方法是压缩每单位容积土壤所需的力(公斤/厘米<sup>3</sup>)，因此也可用土壤孔隙度或以土壤容重(克/厘米<sup>3</sup>)的变化来反映土壤紧实的程度。

第三、“土壤松紧度”一词，从词名来看是比较通俗的，但是目前各书所给予的概念含糊，其所指的内容，也没有超出“土壤硬度”和“土壤紧实度”的范畴，因此建议不要继续使用，也把它封存起来。

这样做法，四个名词封存了两个，大家都暂不使用，保留两个名词流通，既不影响日常的运用，又解决了混淆的现状。

## 土壤学讲座

# 土壤矿质颗粒及土壤质地

邓时琴

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤是一个三相体，由固、液、气三相组成。土壤固相即土壤颗粒(简称土粒)。土粒包括矿质颗粒、有机颗粒及有机-无机复合颗粒。在一般土壤中，矿质颗粒约占土壤固相重量的95%以上，因此，所谓土壤颗粒，主要是指矿质颗粒。

土粒是组成土壤的重要物质基础，有的直接由岩石在原地风化残积而来；有的则是风化产物经水流或风力搬运沉积而来的。土粒的组合比例即土壤质地，可影响土壤的物理、化学、生物化学及物理化学等性质，是拟定土壤利用、管理和改良措施时最容易掌握的重要依据。因此，合理的划分粒径标准，分离和研究各粒级的理化性质以及拟定科学的土壤质地分类系统，不仅是土壤物理学中的重要内容，也是土壤地理和土壤改良工作者所重视的问题。

## 一、土粒分级标准及各级土粒的性质

土粒的大小很不均一。在自然状况下，这些大小不同的土粒，有的彼此不粘结的存在于土壤中，称为单粒，也有的相互粘结成为一个集合体，称为复粒<sup>①</sup>。土粒的分级通常是按不同大小的矿质单粒而划分的。

(一)土粒分级标准 将土壤颗粒按其直径的大小(毫米或微米)可划分成若干级或组，称为粒级或粒组。

土粒的形状都是不规则的，特别是薄片状和棍棒状的细土粒，在长、宽、高三个方向上相差很大。因此，人们把不同形状的土粒假定为理想的球形土粒，把这个理想球体的直径，叫做“当量直径”或“有效直径”，以这个“当量直径”作为划分土粒的标准。所以，在土壤学中所说的土粒直径(粒径)，往往是指其“当量直径”。

土粒的“当量直径”是根据土壤颗粒分析(即土壤机械分析)来确定的。砾和砂(>0.25毫米)是用筛分法分析，它们的“当量直径”就是指该粒级恰好通过筛孔的直径。而粉粒和粘粒(<0.25毫米部分)，是利用各土粒在静水中沉降速度的差异(粗粒沉降快，细粒沉降慢)来分级。它们的“当量直径”是相当于沉降速度相同的理想球体的直径<sup>②</sup>。

如何确定各个粒级之间的粒径界限，例如多大直径范围的土粒叫砂粒、粉粒及粘粒，至今世界各国采用的标准不尽相同，甚至有的一个国家也有几种分级标准。因此，使得各地研究结果难以相互比较与引用。

现将我国及国外主要的土粒分级标准列于表1，并简介如下。

1. 国际制 1912年瑞典土壤学家A. A. 阿特伯(Atterberg)提出了土粒分级标准，1930年在第二届国际土壤学会上，被采纳作为国际土粒分级的基础。目

① 土化专业《土壤学》教材编写组，1979：土壤矿物质。全国统编教材，土壤学，12—26页，河北农业大学印。

② 浙江农业大学土壤教研组编，1976：土壤的颗粒组成与理化性质。《土壤与土壤改良学》的补充讲义。