

中华人民共和国国家标准

GB/T 32726—2016/ISO 25177:2008

土壤质量 野外土壤描述

Soil quality—Field soil description

(ISO 25177:2008, IDT)

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 基本信息	1
3.1 采样点/剖面号	1
3.2 地点	1
3.3 地理坐标	1
3.4 考察日期	1
3.5 记录者及机构	2
4 剖面环境	2
4.1 采样前降水情况	2
4.2 地块级土地利用(通过详细的野外调查)	2
4.3 耕作、植被或人工利用类型(地块级别)	3
4.4 采样地的地形	3
4.5 坡长(米)	3
4.6 坡度	3
4.7 坡向	3
4.8 母质的性质	3
4.9 地下水的存在及深度	4
5 地表特征	5
5.1 岩石露头或非自然物质的表面暴露(如在工业场地上)占整个土地表面的百分比	5
5.2 侵蚀的迹象	5
6 土壤类型命名	5
6.1 总则	5
6.2 使用的土壤分类系统的类型	5
6.3 参照所用的土壤分类系统命名的土壤类型	6
6.4 发生层(土层)命名方法的种类	6
6.5 发生层(土层)的次序	6
7 发生层(土层)描述	6
7.1 总则	6
7.2 发生层(土层)数量	6
7.3 深度	6
7.4 湿度状况的估计	6
7.5 土壤发生层(土层)基质的颜色	7
7.6 斑纹	7
7.7 有机质含量估计	7

7.8 质地	8
7.9 粗粒成分	8
7.10 碳酸盐与起泡反应	9
7.11 土壤结构的主要分类	9
7.12 紧实度	10
7.13 总孔隙度估计	10
7.14 根系	10
7.15 蠕虫孔密度(通常为每平方分米上的平均数)	11
7.16 发生层下部边界	11
附录 A (资料性附录) 斑纹和粗粒组分等的比例估测图	12
附录 B (资料性附录) 世界土壤资源参比基础的参比土壤单元(FAO, ISRIC 和 ISSS, 2006)	13
附录 C (资料性附录) 发生层命名——以 FAO 系统(2006)为例	20
附录 D (资料性附录) 土壤质地图示例	24
附录 E (资料性附录) 土壤质地的田间测定	27
附录 F (资料性附录) 一些土壤结构类型	29
参考文献	30

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 25177:2008《土壤质量 野外土壤描述》(英文版)。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 2659—2000 世界各国和地区名称代码(eqv ISO 3166-1:1997)

本标准由中华人民共和国农业部提出。

本标准由全国土壤质量标准化技术委员会(SAC/TC 404)归口。

本标准起草单位：中国科学院南京土壤研究所、浙江大学、江苏省标准化研究院。

本标准主要起草人：沈仁芳、董晓英、徐建明、顾长青。

土壤质量 野外土壤描述

1 范围

本标准是描述一个指定场地的土壤及其环境条件的指南。采样点可以是自然的、近自然的、城市的或工业场地。采样时要注意一个采样点可能会采集许多土壤样品。本标准描述的信息将为土壤样品的分析结果提供基础信息。

注 1：不可能或不需要记录本标准中所列的所有数据项。

注 2：ISO 15903 提供了土壤调查中信息表达的总体指南。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3166-1:2006 国家及下属地区名称代码 第 1 部分：国家代码 (Codes for the representation of names of countries and their subdivisions—Part 1:Country codes)

ISO 3166-2:2007 国家及下属地区名称代码 第 2 部分：国家下属地区代码 (Codes for the representation of names of countries and their subdivisions—Part 2:Country subdivision code)

ISO 14688-2:2004 岩土工程勘察和测试 土壤分类和识别 第 2 部分：分类原则 (Geotechnical investigation and testing—Identification and classification of soil—Part 2:Principles for a classification)

3 基本信息

3.1 采样点/剖面号

——剖面号；

——调查数或编码。

3.2 地点

——国家

采用 ISO 3166-1 和 ISO 3166-2 所规定的国家代码。对于历史性的研究，必要时采用 ISO 3166-3 所规定的名称。

——行政区域

根据国家(省、州、地区、政区、城镇等)做相应调整，包括已编码的或未编码的。

3.3 地理坐标

——地理参照系统种类(角度、兰勃特投影体系及国家网格参考系统)；

——地理参照系统中的位置(经度 度/分/秒、纬度 度/分/秒)；

——海拔高度(米)。

3.4 考察日期

——年；

GB/T 32726—2016/ISO 25177:2008

- 月；
- 日；
- 时。

3.5 记录者及机构

- 记录者姓名；
- 资质；
- 机构名称；
- 部门；
- 地址；
- 电话；
- 传真号码；
- 电子邮件地址。

4 剖面环境

4.1 采样前降水情况

- 0 近一月内无降水
- 1 近一周内无降水
- 2 近三天内无降水
- 3 近三天内有降水但强度不大
- 4 有几天的中等降水或观测前一天有高强度降水
- 5 观测前刚发生极大的降水、化雪或淹水
- 6 未有记录

4.2 地块级土地利用(通过详细的野外调查)

- 01 建筑物及工业基础设施
- 02 矿场(在采矿或已采完矿)
- 03 金属加工场地
- 04 化工场地
- 05 石油和天然气生产场地
- 06 金属制造场地
- 07 食品加工场地
- 08 废物处理场地
- 09 耕地
- 10 园艺用地
- 11 放牧地
- 12 果园、果树种植场或葡萄园
- 13 森林、林地
- 14 混合土地利用(农林或农牧)
- 15 采集/渔猎(自然植物的利用、狩猎或捕鱼)
- 16 自然保护(如:自然保护区、保护地及利用梯田进行的侵蚀控制区)
- 17 湿地(如:沼泽、季节性沼泽及红树林等)

- 18 冰雪覆盖
- 19 裸岩及多岩石表面
- 20 天然土地
- 21 天然草地
- 22 娱乐用地
- 23 其他类型未加利用及管理的场地

4.3 耕作、植被或人工利用类型(地块级别)

尽量清晰准确地记录。如果知道栽培植物的品种,可加以记录。

例:牧场(天然草地、种植草地);金属加工(含铁的、不含铁的);矿场(铁矿、地下煤矿、露天煤矿);耕地(玉米、燕麦、水稻);园地(花卉、蔬菜)。

4.4 采样地的地形

- 1 采样点在景观中的位置
- 2 紧邻采样点附近的地形(尺度:0.1 km)

4.5 坡长(米)

平坦情况下,标为0(零)。

4.6 坡度

平均坡度以土坑附近测量值为准(平坦标为0)。

坡度可用百分数或度表示:

——坡度,以百分数表示;

——坡度,以度表示。

4.7 坡向

坡向可用下列方式表示:

a) 北-南-东-西

东北-东南-西北-西南

用VV表示坡向有变动,AA表示坡是水平的;

b) 按以下规范使用方位角:

0° =北

90° =东

180° =南

270° =西

用VV表示坡向有变动,AA表示坡是水平的。

4.8 母质的性质

4.8.1 改性的或人造物质

母质的性质可由于人为的使用而改变,或者因添加人造物质而改变。采样地的历史知识可提供母质变化的信息。

GB/T 32726—2016/ISO 25177:2008

4.8.2 天然物质

根据当地情况,宜尽可能完整地描述天然母质和(或)基岩。例如:冰川沉积、海洋沉积、变质基岩、硬石灰石、黄土沉积物等。

4.9 地下水的存在及深度

4.9.1 总则

地下水位深度在一年之中经常波动,有时与季节和潮汐相关。

在 4.9.2 中,在采样场地描述中标明地下水位深度。

当已知地下水位深度发生变化(压强计、调查或剖面壁上的水痕迹)时,4.9.3 和 4.9.4 可用来描述地下水位深度的变化。

在 4.9.3 中应标明地下水位的最小深度(地下水位的最高点)。

在 4.9.4 中应标明地下水位的最大深度(地下水位的最低点)。

如记录者不知道地下水位深度的变化,应在 4.9.3 和 4.9.4 中记录为“未知”。

如果地下水位深度没有变动,或者记录者不知道地下水位是否有深度变化,则不用填写 4.9.3 及 4.9.4。

4.9.2 地下水位深度

地下水位深度可以描述为:

- a) 观察或测量的;
- b) 估计的;
- c) 未观测的。

假如深度是估计的、观察的或测量的,则以厘米表示。

4.9.3 地下水位最小深度

最小地下水位深度可以描述为:

- a) 观察或测量的;
- b) 估计的;
- c) 未观测的。

假如深度是估计的、观察的或测量的,则以厘米表示。

4.9.4 地下水位最大深度

最大地下水位深度可以描述为:

- a) 观察或测量的;
- b) 估计的;
- c) 未观测的。

假如深度是估计的、观察的或测量的,则以厘米表示。

4.9.5 水的性质

做一般性估计,并不参考可溶盐和电导率的阈值、或污染物和粘染物质的分析数据。

——S 表示咸的;

——B 表示微咸的;

——F 表示淡的;

——P 表示污染或粘染的。
也可以用 SP、BP 或 FP 综合表述其性质。

5 地表特征

5.1 岩石露头或非自然物质的表面暴露(如在工业场地上)占整个土地表面的百分比

以下类别广泛应用于土壤描述(比较附录 A 所示的图):

- 0 无:0%
- 1 非常少:大于 0%且小于或等于 2%
- 2 少:大于 2%且小于或等于 5%
- 3 中等:大于 5%且小于或等于 15%
- 4 多:大于 15%且小于或等于 40%
- 5 丰富:大于 40%且小于或等于 80%
- 6 优势:大于 80%
- 7 未测

5.2 侵蚀的迹象

下列的级别反映的是当前土壤侵蚀(或沉积)的状况,而不是过去发生过的或将来可能要发生的侵蚀(或沉积)。

- 0 无明显侵蚀迹象
- 1 可见土壤流失迹象
 - 1 片状侵蚀
 - 2 细沟侵蚀
 - 3 冲沟侵蚀
 - 4 风蚀
 - 5 滑坡
- 2 可见土壤沉积迹象
 - 6 水沉积
 - 7 风积

6 土壤类型命名

6.1 总则

现场土壤的描述,一般指定要参照一种已建立的土壤分类系统中的参比基础。这些指定通常基于土壤剖面中土壤发生过程的表述。有许多来源于各个国家的分类系统,但是推荐使用国际土壤分类系统—世界土壤资源参比基础(the World Reference Base—WRB)。

土壤发生过程导致形成土壤的不同层次,其通常或多或少的平行于地形表面,这些层次被称为“发生层(horizons)”。在被人类活动深深改变的土壤框架中,人为层可来自于各种沉积(混凝土、砖块等)。这些层次简称为“土层(layers)”。在许多土壤分类系统中,包括 WRB,人为土壤和工业及城市景观中的土壤都不容易归类。在这种情况下,根据第 7 章中描述的土壤剖面来描述土层。

6.2 使用的土壤分类系统的类型

记录所使用的土壤分类法或系统。

GB/T 32726—2016/ISO 25177:2008

一般推荐使用 WRB 分类系统。

6.3 参照所用的土壤分类系统命名的土壤类型

例如：漂白淋溶土(Albic luvisol)。

附录 B 列出了参照世界土壤资源参比基础(2006)的参比土壤单元。

注：互联网上可查询世界土壤资源参比基础。

6.4 发生层(土层)命名方法的种类

标明所使用的发生层(土层)命名系统,例如:联合国粮农组织(FAO,2006)或其他国家分类系统。

附录 C 中列举了 FAO 的发生层(土层)命名系统(2006)。在没有当地或区域性分类系统的情况下,可使用此系统作为参考。

6.5 发生层(土层)的次序

注明剖面描述中的土壤发生层(土层)次序。

如 A/E/B/C(参见附录 C)。

7 发生层(土层)描述

7.1 总则

每一个发生层(土层)都应该记录下列几点。

7.2 发生层(土层)数量

每个采样点内的发生层(土层)都从 1 到 n 进行编号,宜从表面开始进行描述。

7.3 深度

以厘米为单位,标明每一个发生层(土层)出现和消失的平均深度和深度范围。

未分解的凋落物组成的有机层应用比零大的数字表示,并在其前加符号十。

7.4 湿度状况的估计

本条款的目的是为了标明进行其他观测时土壤的湿度情况,并指导土壤湿度状态的田间测定。

在田间很难直接估计土壤水分含量,原因在于:相同体积的水在不同土壤中表现不一致,其表现取决于土壤物质的性质、孔隙的性质和大小等。

在田间观察与土壤水分含量直接相关的湿度状态是很有意义的。测定土壤的湿度状态应检查并校准湿度分析。

土壤湿度状况表示如下:

a) 干:土壤水分低于凋萎点。

黏性土壤(一般黏粒含量大于 17%)可表现以下性状:坚硬的、不可塑的,加水时土壤颜色变深。

非黏性土壤(一般黏粒含量小于 17%)可表现以下性状:土壤颜色淡,加水时土壤颜色变得较深,呈粉末状。

b) 略为湿润:水分含量介于田间持水量与凋萎点之间。

黏性土壤(一般黏粒含量大于 17%)可表现以下性状:有一定黏性,但是搓成 3 mm 粗泥条时产生碎裂,加水时颜色略变深。

非黏性土壤(一般黏粒含量小于 17%)可表现以下性状:加水时颜色略变深。

c) 湿润:水分含量接近田间持水量,但无自由水。

黏性土壤(一般黏粒含量大于17%)可表现以下性状:坚实,可以搓成3 mm粗泥条而不会碎裂,加水时颜色不变深,挤捏时无水分释出。

非黏性土壤(一般黏粒含量小于17%)可表现以下性状:手接触土样时手指稍微湿润,即使用钻头钻入土壤也不会有水从孔隙中逸出,加水时颜色不变深。

d) 非常湿:存在自由水,全部或部分土壤孔隙被水饱和。

黏性土壤(一般黏粒含量大于17%)可表现以下性状:软,可轻易搓成3 mm粗泥条,挤捏时有水分释出。

非黏性土壤(一般黏粒含量小于17%)可表现以下性状:接触土壤时手指明显变湿,土样按压时有可见的自由水。

e) 饱和的:自由水充满所有的土壤孔隙。

黏性土壤(一般黏粒含量大于17%)可表现以下性状:有泥浆,被水浸透,土壤挤捏时泥浆可通过手指溢出。

非黏性土壤(一般黏粒含量小于17%)可表现以下性状:明显的水溢出,土样经常变为流体。

f) 淹水的:土壤表面被水覆盖。

仅考虑靠近土壤表面的上层发生层。

7.5 土壤发生层(土层)基质的颜色

在土壤湿度状态为“湿润”时,通过对比门赛尔土色卡加以确定。

7.6 斑纹

7.6.1 总则

斑纹是明显不同于基质颜色的各种颜色的斑点或斑块,也不同于由于自然结构体表面、虫洞、结核或结节所产生的任何变化。

7.6.2 丰度

斑纹的丰度用级别来表示,表明外露表面被斑纹所占据的比例。土壤描述中广泛应用的有以下几级(对照附录A中所示的图):

- 0 无:0%
- 1 非常少:大于0%且小于或等于2%
- 2 少:大于2%且小于或等于5%
- 3 中等:大于5%且小于或等于15%
- 4 多:大于15%且小于或等于40%
- 5 丰富:大于40%

7.6.3 颜色

如条件允许,宜提供完整的门赛尔颜色编码。

7.7 有机质含量估计

虽然在野外进行有机质的估测比较困难且需要当地经验,但是有机质含量的估测是非常重要的,尤其是关系到其他土壤变量的解释时。

- 0 缺乏或未检出

- 1 充足至土壤颜色加深
- 2 相当高的有机质含量,导致土壤颜色较深,密度降低
- 3 仅有有机物质可检出
- 4 未测定

7.8 质地

7.8.1 质地图解的描述

用不编码的方法标注质地三角形名称,包括粉粒和砂粒间的粒径划分(参见附录 D 和 ISO 14688-2)。

7.8.2 估测

注意这是在野外进行人工估测的土壤质地,与实验室进行的“粒径分布”不一样。附录 E 提供了简单的质地试验指南。

这是对土壤发生层中的细土(颗粒直径小于 2 mm)的质地级别进行的估测。

人工判定的土壤质地级别与粒径分析测得的质地级别会有所不同(例如:参照 ISO 11277)。

7.9 粗粒成分

7.9.1 总则

粗粒成分就是粒径大于或等于 2 mm(与细土相反)的土壤组分。在自然土壤中包括岩石组分。在城市、工业和人为土壤中,其可能包括其他的外来物质,如金属、混凝土、玻璃等。

7.9.2 丰度(组分体积百分比)

以下类别广泛应用于土壤描述中(对照附录 A 中所示图):

- 0 无:0%
- 1 很少:大于 0%且小于或等于 2%
- 2 少:大于 2%且小于或等于 5%
- 3 中等:大于 5%且小于或等于 15%
- 4 多:大于 15%且小于或等于 40%
- 5 丰富:大于 40%且小于或等于 80%
- 6 优势:大于 80%

7.9.3 经常观测到的粗粒组分的最大粒径

以下类别广泛应用于土壤描述中:

- 1 0 cm 至小于或等于 2 cm
- 2 大于 2 cm 且小于或等于 7.5 cm
- 3 大于 7.5 cm 且小于或等于 12 cm
- 4 大于 12 cm 且小于或等于 25 cm
- 5 大于 25 cm

可以用国家或当地术语对此进行命名。

7.9.4 性质

尽可能清楚地记录粗粒成分的性质,在自然土壤中,宜记录粗粒成分的岩性。

7.10 碳酸盐与起泡反应

注：这通常是自然土壤物质的重要属性。

7.10.1 起泡反应的强度

田间测定碳酸盐含量是根据使用稀释 10 倍(体积比)的盐酸溶液产生二氧化碳时可见及有声的反应(起泡反应)进行估测的。本处所说的碳酸盐指碳酸钙和碳酸镁。

0 无起泡反应

没有产生可见或有声的起泡反应。

通常对应于无碳酸盐。

1 弱起泡反应

几秒钟后产生可听见声音的起泡反应和一些气泡。

一般对应于碳酸盐含量百分比低于 2%。

2 中等起泡反应

可见的气泡通常局限于单个。

一般对应于碳酸盐含量在 2%~7%之间。

3 强起泡反应

形成一层连续不一的薄的泡沫。

一般对应于碳酸盐含量在 7%~25%之间。

4 极端起泡反应

强烈的反应,气泡迅速形成一层厚泡沫。

一般对应于碳酸盐含量超过 25%。

7.10.2 起泡反应的部位

以下类别广泛应用于土壤描述中：

1 普遍的

土壤基质(粒径小于 2 mm)和粗粒性成分都与酸产生反应。

2 存在于土壤基质中

仅细粒物质产生起泡反应(粒径小于 2 μm)。

3 存在于粗粒性物质中

仅粗粒物质产生起泡反应。

7.11 土壤结构的主要分类

附录 F 列出了一些土壤的结构。

记录结构成分大小非常重要(以 cm 为单位)。

0 无结构的

连续的无结构团聚体。

1 单粒

由单个颗粒组成的松散块状。

2 纤维状或分层的

发生于有机层的特定结构,其中具有的纤维状结构(如针叶)或层状结构(如树叶)的植物残体仍易于辨认。

3 球体状的(团粒或颗粒)

土壤动物群活动形成的,具有较低的容重,可描述为蓬松状物质。

4 块状的

块状或多边形单元,表面平或稍圆,三维大致相等。

5 棱柱状或圆柱状

单元具有角状或稍圆的表面,直立面宽于水平面。

如果单元顶端弯曲,结构可描述为圆柱状。

6 平面的或片状的

主要由平行的片状土组成的结构。

当面为水平时,结构称之为片状的。

如果平行片体来自于初始的岩石构造,可认为此结构是“岩石结构”。

7 岩石

岩石构造保存于 C 或 R 层(如风化片岩或风化圆砾岩)。

7.12 紧实度

由于用小刀测试估测的土壤紧实度与土壤湿度关系密切(见 7.4),因此应同时记录土壤湿度状况。

1 松

不紧实的物质,小刀可轻易插入到柄。

2 略为紧实

需稍加用力才可将刀插入土壤。

3 紧实

即使用相当大的力度,刀也不能完全插入。

4 非常紧实

小刀不能插入,最多几毫米。

7.13 总孔隙度估计

总孔隙度估计表示用附录 A 所示图估计的一个表面上所有孔径孔隙的总体积。

总孔隙度估计整合了土壤的所有孔隙,包括死根及彻底腐烂的根所造成的通道。

标明的百分比均以体积比表示。

0 无孔隙:0%

1 低:大于 2%且小于或等于 5%

2 中等:大于 5%且小于或等于 15%

3 高:大于 15%且小于或等于 40%

4 非常高:大于 40%

5 有可见孔隙,但未定量

6 未记录

7.14 根系

7.14.1 最常见根系的尺寸(直径)

1 非常细:小于或等于 0.5 mm

2 细:大于 0.5 mm 且小于或等于 2 mm

3 中等:大于 2 mm 且小于或等于 5 mm

4 粗:大于 5 mm

7.14.2 丰度

丰度用每平方米中每一级别根系的平均数量(通常是对若干平方米进行平均)来表示。观测面应光滑并代表一个垂直面。

至于非常薄的发生层(土层),不能使用平方米,则根据观察面上发生层(土层)出现及消失(或剖面坑的底部)的中间位置处,一条 50 cm 长的水平线上所能碰到的每级别根系的数量,用数量的平均数表示根系的丰度。

- 0 无根
- 1 很少:每平方米 1~20 条根,或 50 cm 长度少于 4 条根
- 2 少:每平方米 20~50 条根,或 50 cm 长度 4~8 条根
- 3 中等:每平方米 50~200 条根,或 50 cm 长度 8~16 条根
- 4 丰富:大于 200 条根,或 50 cm 长度多于 16 条根

7.15 蠕虫孔密度(通常为每平方米上的平均数)

以下类别广泛应用于土壤描述中:

- 0 无蠕虫孔
- 1 少:发生层(土层)的垂直面上少于 1 个蠕虫孔/平方米
- 2 中等:每平方米 1~2 个蠕虫孔
- 3 丰富:每平方米多于 2 个蠕虫孔

7.16 发生层下部边界

以下类别广泛应用于土壤描述中:

- 1 平滑的
边界是个平面,没有或少有不规则的地方。
- 2 波动的
边界起伏不定,凹陷处宽度大于深度。
- 3 不规则的
边界有起伏,且凹陷处深度大于宽度。
- 4 分裂的
发生层(或土层)中的一个或两个被分离开,边界不连续且不规则。

附录 A
(资料性附录)

斑纹和粗粒组分等的比例估测图

图 A.1 以百分数表示,用于现场评估一些组分(图中黑色)相对于总体在面积或体积上的丰度。

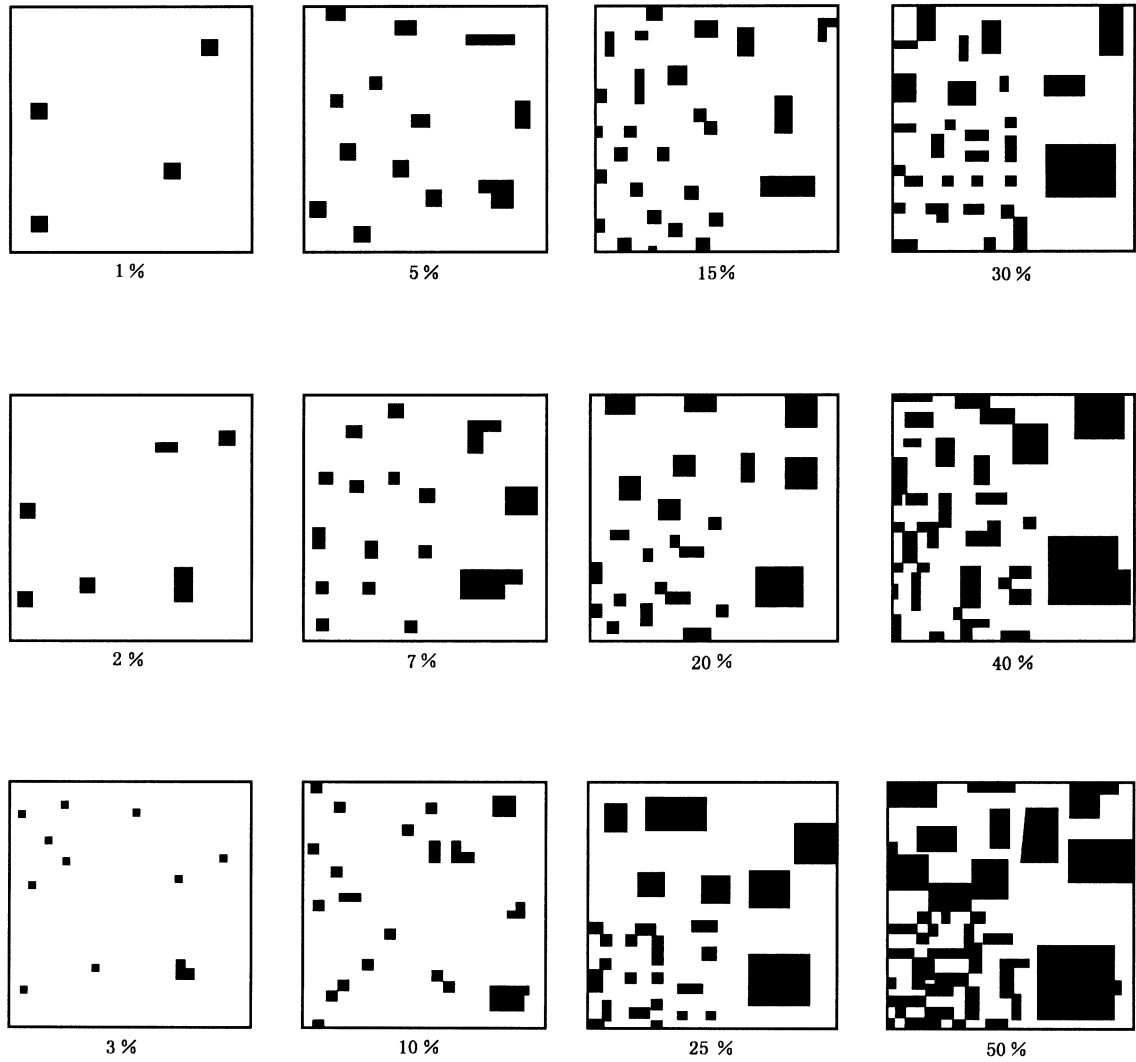


图 A.1 斑纹和粗粒组分等的比例估测图

附录 B

(资料性附录)

世界土壤资源参比基础的参比土壤单元
(FAO,ISRIC 和 ISSS,2006)

表 B.1 土壤参比单元(WRB)

有机土(Histosols)	寒冻土(Cryosols)	人为土(Anthrosols)	薄层土(Leptosols)	变性土(Vertisols)
寒冻有机土(Cryic)	有机寒冻土(Histic)	水耕人为土(Hydragric)	石质薄层土(Lithic)	硫质变性土(Thionic)
冰渍有机土(Glacic)	石质寒冻土(Lithic)	灌溉人为土(Irragric)	潜育薄层土(Gleyic)	盐积变性土(Salic)
盐积有机土(Salic)	薄层寒冻土(Leptic)	堆垫人为土(Terric)	黑色石灰薄层土(Rendzic)	碱化变性土(Natric)
永冻有机土(Gelic)	冻搅寒冻土(Turbic)	草垫人为土(Plaggic)	暗色薄层土(Umbic)	石膏变性土(Gypsic)
硫质有机土(Thionic)	盐积寒冻土(Salic)	厚熟人为土(Hortic)	干漠薄层土(Yermic)	硅胶结变性土(Duric)
落叶有机土(Folic)	碱化寒冻土(Natric)	潜育人为土(Gleyic)	干旱薄层土(Aricic)	钙积变性土(Calcic)
纤维有机土(Fibric)	潜育寒冻土(Gleyic)	滞水人为土(Stagnic)	变性薄层土(Vertic)	高活性铝饱和变性土(Alic)
高分解有机土(Sapric)	火山灰寒冻土(Andic)	灰化人为土(Spodic)	永冻薄层土(Gelic)	石膏性变性土(Gypsic)
盈余水有机土(Ombic)	松软寒冻土(Mollic)	铁铝性人为土(Ferralic)	超量粗骨薄层土(Hyperskeletal)	暗蚀变性土(Pellic)
地表水有机土(Rheic)	石膏寒冻土(Gypsic)	高活性淋溶人为土(Luvic)	松软薄层土(Mollic)	粒状变性土(Grumic)
碱性有机土(Alcalic)	钙积寒冻土(Calcic)	砂性人为土(Arenic)	腐殖质薄层土(Humic)	大块状变性土(Mazic)
有毒有机土(Toxic)	暗色寒冻土(Umbic)	疏松岩性人为土(Regic)	石膏性薄层土(Gypsic)	艳色变性土(Chromic)
不饱和有机土(Dystric)	干漠寒冻土(Yermic)		石灰性薄层土(Calcaric)	次饱和变性土(Mesotrophic)
饱和有机土(Eutric)	干旱寒冻土(Aridic)		不饱和薄层土(Dystric)	低钠质变性土(Hypsodic)
	冰渍寒冻土(Glacid)		饱和薄层土(Eutric)	饱和变性土(Eutric)
	硫质寒冻土(Thionic)		筒育薄层土(Haplic)	筒育变性土(Haplic)
	融渍寒冻土(Oxyaquic)			
	滞水寒冻土(Stagnic)			
	筒育寒冻土(Haplic)			

表 B.1 (续)

冲积土(Fluvisols)	盐土(Solonchaks)	潜育土(Gleysols)	火山灰土(Andosols)	灰壤(Podzols)
有机冲积土(Histic)	有机盐土(Histic)	有机潜育土(Histic)	玻璃质火山灰土(Vitric)	永冻灰壤(Gelic)
硫质冲积土(Thionic)	变性盐土(Vertic)	硫质潜育土(Thionic)	饱和硅质火山灰土(Eutrisilic)	潜育灰壤(Gleyic)
盐积冲积土(Salic)	潜育盐土(Gleyic)	水耕潜育土(Anthraquic)	硅质火山灰土(Silic)	滞水灰壤(Stagnic)
潜育冲积土(Gleyic)	钠质盐土(Sodic)	底盐潜育土(Endosalic)	潜育火山灰土(Gleyic)	硬磐灰壤(Densic)
松软冲积土(Mollic)	松软盐土(Mollic)	火山灰潜育土(Andic)	暗黑火山灰土(Melanic)	碳胶结灰壤(Carbic)
暗色冲积土(Umbric)	石膏盐土(Gypsic)	玻璃质潜育土(Vitric)	冲积火山灰土(Fulvic)	铁胶结灰壤(Rustic)
砂性冲积土(Arenic)	硅胶结盐土(Duric)	网纹潜育土(Plinthic)	渍水火山灰土(Hydric)	有机灰壤(Histic)
龟裂冲积土(Takyric)	钙积盐土(Calcic)	钠质潜育土(Sodic)	暗厚火山灰土(Pachic)	暗色灰壤(Umbric)
干漠冲积土(Yermic)	石化盐积盐土(Petrosalic)	松软潜育土(Mollic)	有机火山灰土(Histic)	新成灰壤(Entic)
干旱冲积土(Aridic)	龟裂盐土(Takyric)	石膏潜育土(Gypsic)	松软火山灰土(Mollic)	薄磐灰壤(Placic)
永冻冲积土(Gelic)	干漠盐土(Yermic)	钙积潜育土(Calcic)	硅胶结火山灰土(Duric)	粗骨灰壤(Skeletal)
滞水冲积土(Stagnic)	干旱盐土(Aridic)	暗色潜育土(Umbric)	暗色火山灰土(Umbric)	脆磐灰壤(Fragic)
腐殖质冲积土(Humic)	永冻盐土(Gelic)	砂性潜育土(Arenic)	高活性淋溶火山灰土(Luvic)	薄片灰壤(Lamellic)
石膏性冲积土(Gypsic)	滞水盐土(Stagnic)	龟裂潜育土(Takyric)	薄铁磐火山灰土(Placic)	人为灰壤(Anthric)
石灰性冲积土(Calcaric)	超量盐土(Hypersalic)	永冻潜育土(Gelic)	薄层火山灰土(Lepitic)	筒育灰壤(Haplic)
钠质冲积土(Sodic)	淡暗色盐土(Ochric)	腐殖质潜育土(Humic)	氧化土性火山灰土(Acroxic)	
火山喷出物冲积土(Tephric)	酸性硫酸盐盐土(Aceric)	碱性潜育土(Alcalic)	强风化火山灰土(Vetric)	
粗骨冲积土(Skeletal)	氯化物盐土(Chloridic)	铝质潜育土(Alumic)	石灰性火山灰土(Calcaric)	
不饱和冲积土(Dystric)	硫酸盐盐土(Sulfatic)	有毒潜育土(Toxic)	砂性火山灰土(Arenic)	
饱和冲积土(Eutric)	碳酸盐盐土(Carbonatic)	质地突变潜育土(Abruptic)	钠质火山灰土(Sodic)	
筒育冲积土(Haplic)	筒育盐土(Haplic)	石灰性潜育土(Calcaric)	粗骨火山灰土(Skeletal)	
		火山喷出物潜育土(Tephric)	Thaptic	
		不饱和潜育土(Dystric)	不饱和火山灰土(Dystric)	
		饱和潜育土(Eutric)	饱和火山灰土(Eutric)	
		筒育潜育土(Haplic)	筒育火山灰土(Haplic)	

表 B.1 (续)

聚铁网纹土 (Plinthosols)	铁铝土 (Ferralsols)	碱土 (Solonetz)	黏磐土 (Planosols)	黑钙土 (Chernozems)
石化聚铁网纹土 (Petric)	聚铁网纹铁铝土 (Plinthic)	变性碱土 (Vertic)	有机黏磐土 (Histic)	暗黑钙土 (Chernic)
高活性铝饱和聚铁网纹土 (Alic)	潜育铁铝土 (Gleyic)	潜育碱土 (Gleyic)	变性黏磐土 (Vertic)	变性黑钙土 (Vertic)
铁铝聚铁网纹土 (Acric)	火山灰铁铝土 (Andic)	盐积碱土 (Salic)	硫质黏磐土 (Thionic)	潜育黑钙土 (Gleyic)
暗色聚铁网纹土 (Umbric)	不饱和黏化铁铝土 (Acric)	松软碱土 (Mollic)	底盐黏磐土 (Endosalic)	淋溶黑钙土 (Luvic)
漂白聚铁网纹土 (Albic)	饱和黏化铁铝土 (Lixic)	石膏碱土 (Gypsic)	铁聚网纹黏磐土 (Plinthic)	舌状黑钙土 (Glossic)
滞水聚铁网纹土 (Stagnic)	砂性铁铝土 (Arenic)	硅胶结碱土 (Duric)	潜育黏磐土 (Gleyic)	钙积黑钙土 (Calcic)
底层饱和聚铁网纹土 (Endoeutric)	三水铝石铁铝土 (Gibbsic)	钙积碱土 (Calcic)	钠质黏磐土 (Sodic)	粉砂质黑钙土 (Siltic)
超强风化聚铁网纹土 (Geric)	超强风化铁铝土 (Geric)	镁质碱土 (Magnesic)	松软黏磐土 (Mollic)	动物搅动黑钙土 (Vertic)
腐殖质聚铁网纹土 (Humic)	腐殖质铁铝土 (Humic)	龟裂碱土 (Takyric)	石膏黏磐土 (Gypsic)	Hamplic
底层硅胶结聚铁网纹土 (Endoduric)	有机铁铝土 (Histic)	干漠碱土 (Yermic)	钙积黏磐土 (Calcic)	
强风化聚铁网纹土 (Vetic)	松软铁铝土 (Mollic)	干旱碱土 (Aridic)	高活性铝饱和黏磐土 (Alic)	
铝质聚铁网纹土 (Alumic)	暗色铁铝土 (Umbric)	滞水碱土 (Stagnic)	高活性淋溶黏磐土 (Luvic)	
质地突变聚铁网纹土 (Abruptic)	底滞铁铝土 (Endostagnic)	漂白碱土 (Albic)	暗色黏磐土 (Umbric)	
暗厚表层聚铁网纹土 (Pachic)	强风化铁铝土 (Vetic)	腐殖质碱土 (Humic)	砂性黏磐土 (Arenic)	
舌状聚铁网纹土 (Glossic)	正电荷铁铝土 (Posic)	筒育碱土 (Haplic)	永冻黏磐土 (Gelic)	
铁质聚铁网纹土 (Ferric)	铝质铁铝土 (Alumic)		漂白黏磐土 (Albic)	
筒育聚铁网纹土 (Haplic)	铁质铁铝土 (Ferric)		超强风化黏磐土 (Geric)	
	超不饱和铁铝土 (Hyperdistric)		石化铁质黏磐土 (Petroferric)	
	超饱和铁铝土 (Hypereutric)		碱性黏磐土 (Alcalic)	
	暗红铁铝土 (Rhodic)		铝质黏磐土 (Alumic)	
	黄色铁铝土 (Xanthic)		铁质黏磐土 (Ferric)	
	筒育铁铝土 (Haplic)		石灰性黏磐土 (Calcaric)	
			暗红黏磐土 (Rhodic)	
			艳色黏磐土 (Chromic)	
			不饱和黏磐土 (Dystric)	
			饱和黏磐土 (Eutric)	
			筒育黏磐土 (Haplic)	

表 B.1 (续)

栗钙土(Kastanozems)	黑土(Phaezems)	石膏土(Gypsisols)	硅胶结土(Durisol)	钙积土(Calcisols)
变性栗钙土(Vertic)	薄层黑土(Leptic)	石化石膏土(Petric)	石化硅胶结土(Petric)	石化钙积土(Petric)
石膏栗钙土(Gypsic)	变性黑土(Vertic)	薄层石膏土(Leptic)	薄层硅胶结土(Leptic)	薄层钙积土(Leptic)
钙积栗钙土(Calcic)	潜育黑土(Gleyic)	变性石膏土(Vertic)	变性硅胶结土(Vertic)	变性钙积土(Vertic)
黏化栗钙土(Luvic)	火山灰黑土(Andic)	底盐石膏土(Endosalic)	石膏硅胶结土(Gypsic)	底盐钙积土(Endosalic)
弱钠质栗钙土(Hyposodic)	玻璃质黑土(Vitric)	钠质石膏土(Sodic)	钙积硅胶结土(Calcic)	潜育钙积土(Gleyic)
粉砂质栗钙土(Siltic)	钠质黑土(Sodic)	硅胶结石膏土(Duric)	饱和黏化硅胶结土(Luvic)	钠质钙积土(Sodic)
艳色栗钙土(Chromic)	饱和黏化黑土(Luvic)	钙积石膏土(Calcic)	砂性硅胶结土(Arenic)	黏化钙积土(Luvic)
人为栗钙土(Anthric)	漂白黑土(Albic)	黏化石膏土(Luvic)	龟裂硅胶结土(Takyric)	龟裂钙积土(Takyric)
筒育栗钙土(Haplic)	滞水黑土(Stagnic)	龟裂石膏土(Takyric)	干漠硅胶结土(Yermic)	干漠钙积土(Yermic)
	灰色黑土(Greyic)	干漠石膏土(Yermic)	干旱硅胶结土(Aridic)	干旱钙积土(Aridic)
	暗厚黑土(Pachic)	干旱石膏土(Aridic)	艳色硅胶结土(Chromic)	粗骨钙积土(Skeletal)
	质地突变黑土(Abruptic)	硫酸盐地下水石膏土(Arzic)	灰白硅胶结土(Hyperochric)	灰白钙积土(Hyperochric)
	舌状黑土(Glossic)	粗骨石膏土(Skeletal)	筒育硅胶结土(Haplic)	超量钙积土(Hypercalcic)
	火山喷出物黑土(Tephric)	灰白石膏土(Hyperochric)		低量钙积土(Hypocalcic)
	石灰性黑土(Calcaric)	超量石膏土(Hypergypsic)		筒育钙积土(Haplic)
	粗骨黑土(Skeletal)	低量石膏土(Hypogypsic)		
	粉砂质黑土(Siltic)	筒育石膏土(Haplic)		
	Vemic			
	艳色黑土(Chromic)			
	筒育黑土(Haplic)			

表 B.1 (续)

漂白淋溶土(Albeluvisols)	高活性强酸土(Alisols)	黏缋土(Nitisols)	低活性强酸土(Acrisols)	高活性淋溶土(Luvisols)
有机漂白淋溶土(Histic)	变性高活性强酸土(Vertic)	火山灰黏缋土(Andic)	薄层低活性强酸土(Leptic)	薄层高活性淋溶土(Leptic)
永冻漂白淋溶土(Gelic)	聚铁网纹高活性强酸土(Plinthic)	松软黏缋土(Mollic)	聚铁网纹低活性强酸土(Plinthic)	变性高活性淋溶土(Vertic)
潜育漂白淋溶土(Gleyic)	潜育高活性强酸土(Gleyic)	高活性铝饱和和黏缋土(Alic)	潜育低活性强酸土(Gleyic)	潜育高活性淋溶土(Gleyic)
高活性铝饱和漂白淋溶土(Alic)	火山灰高活性强酸土(Andic)	暗色黏缋土(Umbric)	火山灰低活性强酸土(Andic)	火山灰高活性淋溶土(Andic)
暗色漂白淋溶土(Umbric)	黏缋高活性强酸土(Nitic)	腐殖质黏缋土(Humic)	玻璃质低活性强酸土(Vitric)	玻璃质高活性淋溶土(Vitric)
砂性漂白淋溶土(Arenic)	暗色高活性强酸土(Umbric)	强风化黏缋土(Vetic)	暗色低活性强酸土(Umbric)	钙积高活性淋溶土(Calcic)
脆磐漂白淋溶土(Fragic)	砂性高活性强酸土(Arenic)	铝质黏缋土(Alumic)	砂性低活性强酸土(Arenic)	砂性高活性淋溶土(Arenic)
滞水漂白淋溶土(Stagnic)	滞水高活性强酸土(Stagnic)	暗红黏缋土(Rhodic)	滞水低活性强酸土(Stagnic)	滞水高活性淋溶土(Stagnic)
铝质漂白淋溶土(Alumic)	漂白高活性强酸土(Albic)	铁铝性黏缋土(Ferralic)	超强风化低活性强酸土(Geric)	漂白高活性淋溶土(Albic)
底层饱和漂白淋溶土(Endoeutric)	腐殖质高活性强酸土(Humic)	不饱和黏缋土(Dystric)	漂白低活性强酸土(Albic)	弱钠质高活性淋溶土(Hyposodic)
质地突变漂白淋溶土(Abruptic)	质地突变高活性强酸土(Abruptic)	饱和黏缋土(Eutric)	腐殖质低活性强酸土(Humic)	强发育高活性淋溶土(Profondic)
铁质漂白淋溶土(Ferric)	强发育高活性强酸土(Profondic)	筒育黏缋土(Haplic)	强风化低活性强酸土(Vetic)	薄片高活性淋溶土(Lamellic)
粉砂质漂白淋溶土(Siltic)	薄片高活性强酸土(Lamellic)		质地突变低活性强酸土(Abruptic)	铁质高活性淋溶土(Ferric)
筒育漂白淋溶土(Haplic)	铁质高活性强酸土(Ferric)		强发育低活性强酸土(Profondic)	暗红高活性淋溶土(Rhodic)
	灰白高活性强酸土(Hyperdystric)		薄片低活性强酸土(Lamellic)	艳色高活性淋溶土(Chromic)
	粗骨高活性强酸土(Skeletic)		铁质低活性强酸土(Ferric)	黏膜高活性淋溶土(Cutanic)
	暗红高活性强酸土(Rhodic)		铝质低活性强酸土(Alumic)	灰白高活性淋溶土(Hyperochric)
	艳色高活性强酸土(Chromic)		超不饱和和低活性强酸土(Hyperdystric)	不饱和高活性淋溶土(Dystric)
	筒育高活性强酸土(Haplic)		粗骨低活性强酸土(Skeletic)	筒育高活性淋溶土(Haplic)
			暗色低活性强酸土(Rhodic)	
			艳色低活性强酸土(Chromic)	
			灰白低活性强酸土(Hyperochric)	
			筒育低活性强酸土(Haplic)	

表 B.1 (续)

低活性淋溶土 (Lixisols)	暗色土(Umbrisols)	雏形土(Cambisols)	砂性土(Arenosols)	疏松岩性土(Regosols)
薄层低活性淋溶土 (Leptic)	永冻暗色土(Gelic)	永冻雏形土(Gelic)	永冻砂性土(Gelic)	永冻疏松岩性土(Gelic)
聚铁网纹低活性淋溶土 (Plinthic)	薄层暗色土(Leptic)	薄层雏形土(Leptic)	聚铁网纹砂性土 (Plinthic)	薄层疏松岩性土 (Leptic)
潜育低活性淋溶土 (Gleyic)	潜育暗色土(Gleyic)	变性雏形土(Vertic)	潜育砂性土(Gleyic)	潜育疏松岩性土 (Gleyic)
火山灰低活性淋溶土 (Andic)	砂性暗色土(Arenic)	冲积雏形土(Fluvic)	弱黏化砂性土(Hypoluvic)	埋藏火山灰疏松岩性土 (Thaptoandic)
玻璃质低活性淋溶土 (Vitric)	滞水暗色土(Stagnic)	底盐雏形土 (Endosalic)	干漠砂性土(Yermic)	埋藏玻璃质疏松岩性土 (Thaptovitric)
钙积低活性淋溶土 (Calcic)	漂白暗色土(Albic)	聚铁网纹雏形土 (Plinthic)	干旱砂性土(Aridic)	砂性疏松岩性土 (Arenic)
砂性低活性淋溶土 (Arenic)	腐殖质暗色土 (Humic)	永冻滞水雏形土(Gelistagnic)	铁铝性砂性土(Ferralic)	龟裂疏松岩性土 (Takyric)
滞水低活性淋溶土 (Stagnic)	铁铝性暗色土 (Ferralic)	滞水雏形土(Stagnic)	漂白砂性土(Albic)	干漠疏松岩性土 (Yermic)
超强风化低活性淋溶土 (Geric)	粗骨暗色土(Skeletal)	潜育雏形土(Gleyic)	石膏性砂性土(Gyp-siric)	干旱疏松岩性土 (Aridic)
漂白低活性淋溶土 (Albic)	人为暗色土(Anthric)	火山灰雏形土 (Andic)	石灰性砂性土(Calcaric)	永冻滞水疏松岩性土 (Gelistagnic)
腐殖质低活性淋溶土 (Humic)	筒育暗色土(Haplic)	玻璃质雏形土 (Vitric)	薄片砂性土(Lamellic)	滞水疏松岩性土 (Stagnic)
强风化低活性淋溶土 (Vetic)		松软雏形土(Mollic)	红褐色砂性土(Rubic)	人为疏松岩性土(Anthropic)
质地突变低活性淋溶土 (Abruptic)		龟裂雏形土(Takyric)	脆磐砂性土(Fragic)	耕作搅动疏松岩性土 (Aric)
强发育低活性淋溶土 (Profondic)		干漠雏形土(Yermic)	弱盐砂性土(Hyposalic)	垃圾疏松岩性土 (Garbic)
薄片状低活性淋溶土 (Lamellic)		干旱雏形土(Aridic)	火山喷出物砂性土 (Tephric)	还原性疏松岩性土(Reductic)
铁质低活性淋溶土 (Ferric)		钠质雏形土(Sodic)	弱硅胶结砂性土(Hypoduric)	工程废物疏松岩性土 (Spolic)
暗红低活性淋溶土 (Rhodic)		铁铝性雏形土 (Ferralic)	原始砂性土(Protic)	城市疏松岩性土 (Urbic)
艳色低活性淋溶土 (Chromic)		石膏性雏形土 (Gyp-siric)	不饱和砂性土 (Dystric)	腐殖质疏松岩性土 (Humic)
灰白低活性淋溶土 (Hyperochric)		石灰性雏形土 (Calcaric)	饱和砂性土(Eutric)	动物搅动疏松岩性土 (Vermic)

表 B.1 (续)

低活性淋溶土 (Lixisols)	暗色土(Umbrisols)	雏形土(Cambisols)	砂性土(Arenosols)	疏松岩性土(Regosols)
简育低活性淋溶土 (Haplic)		粗骨雏形土(Skeletal)	简育砂性土(Haplic)	弱盐疏松岩性土(Hyposalic)
		暗红雏形土(Rhodic)		低钠质疏松岩性土(Hyposodic)
		艳色雏形土 (Chromic)		石膏性疏松岩性土 (Gypsic)
		灰白雏形土(Hyperochric)		石灰性疏松岩性土(Calcaric)
		不饱和雏形土 (Dystric)		火山喷出物疏松岩性土 (Tephric)
		饱和雏形土(Eutric)		粗骨性疏松岩性土(Skeletal)
		简育雏形土(Haplic)		灰白疏松岩性土(Hyperochric)
				不饱和疏松岩性土 (Dystric)
				饱和疏松岩性土 (Eutric)
				简育疏松岩性土 (Haplic)
<p>表 B.1 展示了 WRB 内的参比土壤单元的详细清单(以粗体字表示),用可能的前缀修饰词表示二级单元。</p> <p>注 1: 互联网上可找到完整资料。</p> <p>注 2: 根据当地、地区或国家的习惯,可采用其他的土壤参比系统。</p>				

附录 C

(资料性附录)

发生层命名——以 FAO 系统(2006)为例

C.1 总则

FAO 发生层命名法由以一或两个大写字母表示的主层次和以小写字母后缀表示的次要层次(有或无数字后缀)组成。只有提供了正确的发生层特征代码,才能全面地了解土壤剖面描述。

C.2 主发生层次和土层

大写字母 H、O、A、E、B、C 及 R 代表土壤的主要发生层和土层。大写字母是土壤的基本特征,可以加上其他特征以完成其命名。许多发生层及土层用一个大写字母,有些用两个。

目前,已经确认了七个主要发生层和土层以及七个过渡层。主要层次的说明如下:

a) H 发生层或土层

H 层主要由有机物质组成,由表面(可能在水下)未分解的或部分分解的有机质聚积而成。所有 H 层都长时间地被水所饱和,或者虽然已被人为排干,但曾经被水饱和过。H 层可出现在矿质土壤的表面,在被埋藏的情况下 H 层可出现于土壤表面下任何深度。

b) O 发生层或土层

O 层主要由有机质组成,包含聚积于表面的未分解的或半分解的凋落物,如树叶、针叶、小枝、苔藓和地衣等,O 层可出现在矿质有机质土壤之上。O 层未被水长期饱和。矿质组分仅占此类物质体积的一小部分,一般少于 1/2。

O 层可出现在矿质土壤上方,在被埋藏的情况下也可能出现在土壤表面下的任何深度。由有机质淀积于矿质底土中形成的层次并不是 O 层,即使有些以此种成土方式形成的土壤发生层富含有机质。

c) A 发生层或土层

形成于土壤表面或 O 层下方的矿质层,其中全部或大部分的初始岩石结构已经消失,并且具有以下的一个或多个特征:

- 具有与矿质组分紧密混合的腐殖化物质积累,并不表现出 E 或 B 层的特征[见 d) 和 e)];
- 具有由耕作、放牧或类似的干扰所导致的性状;
- 具有由发生于土壤表面的过程产生的,不同于下面的 B 或 C 层的形态。

如表面发生层(或土体)兼具有 A 和 E 层的特征,但是主要的特征是腐殖化有机物的积聚,其可命名为 A 层。

在有的地方,比如具有干热气候,未受干扰的表面土层不如邻近的下层土壤颜色深,并只含有少量有机物质。尽管矿质组分也可能没有被风化所改变或变化很小,表面土层与 C 层在形态上仍有明显的区别。因为这种发生层出现在表面,可命名为 A 发生层。

由于表层作用而产生的,具有不同结构或形态的表层土的例子有变性土、几乎无植被的洼地或干盐湖的土壤和沙漠中土壤。然而,除非在耕作条件下,保留了良好分层状态的新近冲积或风积地层,不能命名为 A 层。

d) E 发生层

E 层是一个矿质层,其主要特征是硅酸盐黏粒、铁、铝或其复合物质的流失造成砂粒和粉粒的集中,而且在 E 层全部或多数原始矿物已经消失。

E层颜色通常淡于下面的B层。有些土壤的颜色显示的是砂粒及粉粒的颜色,但是许多土壤中,铁氧化物或其他复合物形成的胶膜掩盖了原有土壤颗粒的颜色。通常情况下,E层与同一剖面下方的B层可通过以下方面区分开来:E层的颜色具有更高的或(和)更低的色度;具有较粗的质地;或者前两个特点均有。

E层通常靠近土表,位于O层或A层之下及B层之上,但是符号E可以用作代表满足各项条件,且是由成土过程所致的E发生层,不用考虑其在土壤剖面中的深度的情况。

e) B发生层

B层形成于A、E、O或H发生层之下,其主要特征是全部或大部分原始岩石的结构已经消失,并且具有一个以上的下列特征:

- 硅酸盐黏粒、铁、铝、腐殖质、碳酸盐、石膏或二氧化硅中的一种或多种淀积聚集;
- 碳酸盐淋失的迹象;
- 三氧化二物的残积聚集;
- 存在三氧化二物胶膜,与无明显铁淀积的上、下层发生层相比,此发生层颜色的亮度较低、色度较高而色调发红;
- 变化:形成硅酸盐黏粒或/和释放氧化物,并且当土壤体积随水分含量而变化时,形成粒状、块状或棱柱状结构;
- 脆性。

所有类型的B层都是(或刚形成的时候是)亚表层的层次。B层包括碳酸盐、石膏、二氧化硅等成土过程中发生的淀积聚集层次(这些层次可能是粘合在一起的,也可能没有粘合),以及有其他变化迹象发生的脆性层次,如棱柱状结构或黏粒的淀积聚集。

以下为不属于B层的层次:不论黏土膜是就地产生还是沉积形成,黏土膜包被岩石碎片或者位于良好分层的松散沉积物上的土层;有碳酸盐淀积,但是与上部发生层并无连续性的土层;有潜育化但无其他成土变化的层次。

f) C发生层或土层

C层(不包括坚硬的基岩)几乎不受土壤发生过程的影响,并且缺少H、O、A、E或B层的特征。C层可能起源于有机质;有些则是硅质或钙质层,如贝壳、珊瑚及硅藻土。C层的物质与那些可能形成土体的物质可能相似也可能不同。即使没有成土的迹象,C层也可能已经发生了改变。植物根可以穿透C层,其提供给植物重要的生长基质。

C层包括沉积物、腐泥土、松散的基岩,以及其他的地质物质,这些地质物质的风干(或更干)碎块放入水中通常在48 h内分散,并且在湿润时,可以用铁锹挖开。

有些土壤形成于已经强烈风化的物质,而且这些物质不符合A、E或B层的条件,此发生层可命名为C层。与上层发生层无关的一些变化并不能被认为是成土变化。而有二氧化硅、碳酸盐或石膏聚积的土层,即使已经硬化,也可归于C层,但如果该层明显受到成土过程的影响,则属于B层。

g) R层

R层为土壤下的坚硬基岩。

花岗岩、玄武岩、石英岩及硬化的石灰石或砂岩都可作为命名为R层的基岩的实例。风干(或更干)的R层碎块投入水中在24 h内不会松散。即使湿润,R层也足够坚实,不可能人工用铁铲挖开,只会产生些碎屑或擦痕。有些R层可以被重型电动工具劈开。基岩可能有缝隙,但是缝隙既少又小,几乎无根可以穿入,缝隙可能被黏土和其他物质所包被或填满。

C.3 过渡层

有两种过渡层:一是具有两个发生层中间特性的,另一种是两个发生层次的特性出现于分隔开的不同

同土壤部分。

对于由一个主要土层特性占主导地位,同时以另外一个基本土层特性为次要特性的发生层,就用两个大写字母表示,如 AB、EB、BE 及 BC。出现在前面的主要发生层代码标明了该发生层的优势特征。

如 AB 发生层,既具有上层的 A 层特征,又具有下层的 B 层特征,但是与 A 更为相近。

假如所观测的土层明显为一土层的过渡,即使其一个主要层次不存在,也可将此土层命名为过渡层。比如,一个被截去表层的土壤中,尽管其上的 E 层因侵蚀而消失,但由于其与那些完整土壤中的 BE 层具有相似的特征,也可被命名为 BE 层。

假如基岩位于过渡层之下,此层可以命名为 AB 或 BA 层。尽管没有下面的 C 层存在,但由于是假设的母质层的过渡层,此层也可命名为 BC 层。CR 层可用于命名一种可被铁锹挖开的风化的基岩,即使根只能沿着其破裂面生长而不能穿入。

假如过渡层内具有两种主要发生层的明显可区分的特征,其标注方法与以上说明相同,但是大写字母由斜线(/)分开,如 E/B、B/E、B/C 或 C/R。通常情况下,每个组合的各个部分大多数总是彼此紧密相关的。

C.4 主要发生层及土层内的次要特征

主要发生层及土层内的次要级别和特征的命名以田间可观察到的剖面特征为基础,并应用到采样地土壤描述中。小写字母作为后缀命名特定类型的主要发生层和土层以及其他特征。

a) 埋藏层(b)

用于矿质土壤中,表示在埋藏前形成的,具有主要的土壤形成特征,可以识别的埋藏层。这些发生层可能(也可能不)产生于上层物质,它们与被埋土壤的推定母质可能相似,也可能不同。符号 b 不能用于有机土壤中,也不能用于从矿质层中分隔出一个有机层。

b) 结壳或结核(c)

表明有明显的结壳或结核的积累。结核的性质和稳定性由其他的后缀及在发生层描述中具体说明。

c) 冻层(f)

表示包含永久冰层及常年温度低于 0 °C 的发生层或土层。不能用于季节性冻土层或基岩层(R)。

d) 潜育(g)

发生层内产生清晰色斑,且色斑反映了三氧化物的氧化和还原条件的交替发生(由季节性淹水所致),此层以符号 g 表示。

该情况对应于,无论观测时土壤水分状况如何,一年当中持续性铁的分隔(偏析)(富铁区域与贫铁区域)。

e) 有机质的聚积(h)

标明矿质土层中有机质的积累。积累可以发生于表面土层,或通过淀积作用积累于亚表层。

f) 黄钾铁矾斑(j)

标明存在强酸性环境(例如以前为红树林地)。

g) 碳酸盐聚积(k)

一般是碳酸钙。

h) 胶结或硬化(m)

标明有连续的或近连续的胶结存在,仅用于指胶结多于 90% 的土层,即使产生了断裂,也可此符号表示。此土层限制根只能沿断裂面生长。

单一优势的或共同主导的胶结物用单个或成对的限定字母后缀表示,如果由碳酸盐胶结,用“km”,铁用“sm”,石膏用“ym”,由石灰和二氧化硅共同胶结的就用“kqm”,由溶解度大于石膏的盐胶结的,用

“zm”表示。

i) 钠的聚积(n)

标明存在钠的积累。

j) 三氧化二物的残留积累(o)

指示三氧化二物的残留积累,与符号“S”的应用不同,后者指的是有机物质及三氧化二物复合体的淀积积累。

k) 耕作或其他扰动(p)

标明翻耕或任何耕作措施对表面土层的扰动。被扰动的有机土层命名为 O_p 或 H_p。被扰动的矿质土层则命名为 A_p、E_p、B_p 等。

l) 二氧化硅的聚积(q)

表明次生二氧化硅的聚积,如果二氧化硅胶结了土层,并且胶结是连续或基本连续的,就用“qm”表示。

m) 强还原(r)

在常年或几乎常年水饱和的情况下,铁的还原和活化过程占据优势。在地下水位变异较大的情况下,一年中其外观可发生明显的改变。可分化为两种外观:

① 有些发生层对应于常年水饱和的条件,其颜色显示出均匀的蓝绿色,或均匀的白到黑或灰色,色度小于或等于 2。

② 有时候,有些土层水饱和的状态被打断,土壤暂时重新氧化。在与孔隙、根或团聚体表面接触的地方,局部可观察到赭石色的杂色斑(黄红色、棕红色)。如果“r”与“B”一起使用,就意味着除还原变化外,还产生了成土变化;如果没有其他变化发生,此发生层可命名为 Cr。

n) 三氧化二物及有机物质的淀积(s)

如果土层颜色的亮度和色度大于 3,与“B”连用,就表示存在淀积的、无定形的、可扩散的有机三氧化二物复合体的聚积。如果有机质的和三氧化二物的组分都比较显著,而且颜色亮度及色度均小于或等于 3,符号“s”也可与“h”组合为 Bhs。

o) 硅酸盐黏粒的聚积(t)

与 B 或 C 连用表明硅酸盐黏粒(形成于该土层或通过淀积转移而来,或者两者方式均有)的聚积。至少有些地方应该有迹象表明黏粒以包膜的形式聚积于土壤自然结构体的表面或孔隙中,或者以薄片或桥状聚积于矿质颗粒之间。

p) 出现聚铁网纹体(v)

表明富铁、少腐殖质的物质的存在,湿时坚固或非常坚固,暴露于空气中会发生不可逆的硬化。硬化后就不能称为聚铁网纹体,而是硬磐、菱铁矿、铁质结磐或粗骨相。

q) 颜色或结构的发展(w)

与 B 连用表示颜色或结构的发育,或两者均出现。不能用以指示过渡层次。

r) 脆磐特征(x)

用以表示由成土过程形成的坚固、脆性或高容重特征。这些特征是脆磐所特有的,但是有些命名为“x”的发生层并不具有脆磐的所有特征。

s) 石膏的聚积(y)

t) 溶解性好于石膏的盐的聚积(z)

附录 D
(资料性附录)
土壤质地图示例

在田间估测时,遵循以下惯例,传统的土壤质地被转化为三角形进行图解表示:

黏粒比例+粉砂粒比例+砂粒比例=100%细土

三角形可以是等边的,也可以是直角的。砂粒和粉砂粒的粒径划分可以 50 μm 或 60 μm 处作为分界线。

本附录提供了不同的质地图例子,但是未提供不同三角坐标下质地分级的名称互换,因此,标明所用的土壤质地三角坐标图非常重要。

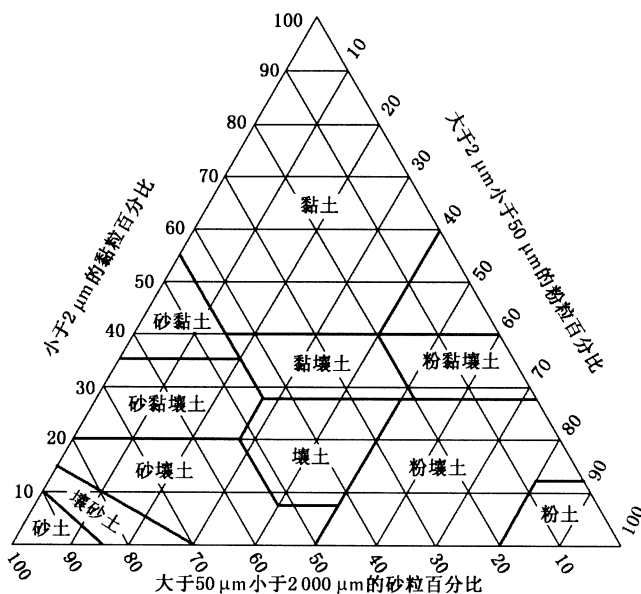


图 D.1 在 50 μm 处划分粉粒和砂粒的等边三角形土壤质地坐标图(美国农业部—美国)

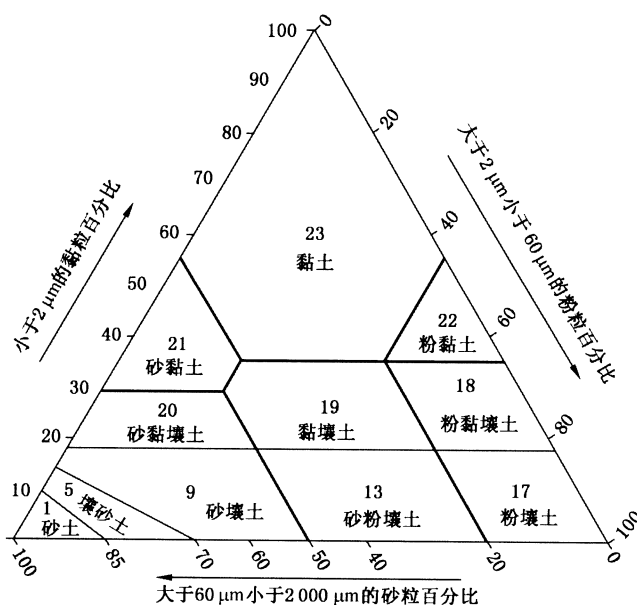


图 D.2 在 60 μm 处划分粉粒和砂粒的等边三角形土壤质地坐标图(美国农业部—美国)

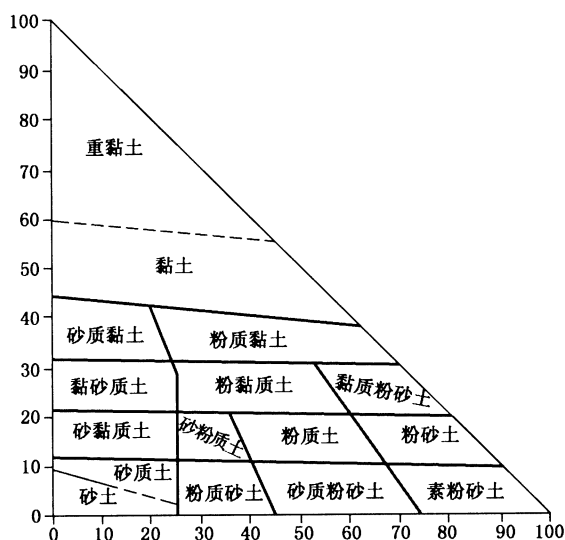


图 D.3 在 50 μm 处划分砂粒和粉粒的直角三角形土壤质地坐标图(GEPPA—法国)

表 D.1 以不同粒级组分含量为基础的矿质土壤分类指导值

组成颗粒	组成颗粒含量(以粒径小于或等于 63 mm 的物质质量分数表示)/%	组成颗粒含量(以粒径小于或等于 0.063 mm 的物质质量分数表示)/%	土壤名称	
			修饰术语	主要术语
砂砾(Gravel)	20~40 >40		含砂砾的 (Gravelly)	砂砾 (Gravel)
砂粒(Sand)	20~40 >40		砂质的 (Sandy)	砂土 (Sand)
粉粒+黏粒(细土) [Silt+clay (fine soil)]	5~15	<20	轻粉质的 (Slightly silty)	
		≥20	轻黏质的 (Slightly clayey)	
		<20	粉质的 (Silty)	
		≥20	黏质的 (Clayey)	
		<10		粉砂土 (Silt)
		10~20	黏质的 (Clayey)	粉砂土 (Silt)
		20~40	粉质的 (Silty)	黏土 (Clay)
		>40		黏土 (Clay)

表 D.1 摘录于 ISO 14688-2:2004。

ISO 14688-2 的适用范围指定应用此方法的条件如下:

“此部分 ISO 14688 和 ISO 14688-1,以最常适用于工程目的的土壤的那些物质和质量特性,为土壤识别和分类建立基本的规则。相关的特征可能变化较大,因此,对于特别的项目和材料,可能需要更详细的描述性的和分类的术语。

[...]

ISO 14688 中建立的分类规则容许具有相同组成和岩土工程技术特性的土壤归为一类,并根据它们的适用于岩土技术工程的目的归类,比如:

- 地基
- 地面改进
- 道路
- 路堤
- 水坝
- 排水系统

ISO 14688 的这一部分规则适应于自然土壤及类似的原位和再沉积的人造材料,但是其不是土壤本身的分类。

[...]

附 录 E
(资料性附录)
土壤质地的田间测定

E.1 定义

根据田间人工估测的土壤矿质成分(黏粒、粉粒和砂粒)粒径大小进行分级,根据其级别可以用术语“质地”和“质地分级”为其命名。在田间,可以通过指测法或根据可见特征对每一发生层或土层进行质地判断。此质地分析与基于实验室的粒径分析得出的“粒径分布”有很大的区别。

E.2 适用

用于测定细土物质的质地分级,其结果作为一种土壤性质。

E.3 程序

根据 E.3.1 及 E.3.2,测定细土物质(粒径小于 2 mm)及粗颗粒(粒径大于 2 mm)的比例。

E.3.1 细土物质

土壤组分必须按国际标准进行测定,质地分级在田间人工测定。质地分级经常标于显示了黏粒、粉砂粒和砂粒比例的质地图上。表 E.4 提供的质地分类仅是示例,每种质地图都有各自的质地分级。(参见附录 D)。

E.3.1.1 颗粒组分的特征及性质

根据其在土壤中的比例,颗粒组分具有以下可触摸的及可见的特征。

a) 黏粒(粒径小于 0.002 mm)

如果在湿润条件下,黏粒含量在 17% 左右(以质量计)的土壤具有粘聚性和附着性;黏粒含量更高(质量比高于 35%),土壤将会变得更有可塑性,表面更加光滑和有光泽,用手指及拇指挤压土壤,土壤将粘上手;黏粒含量高于 45%,其他颗粒只能作为次级组分。

b) 粉粒(粒径在 0.002 mm 到 0.050 mm 之间)

湿润时,土壤滑腻,有光滑的丝绸感,用手指及拇指挤压土壤,土壤将粘附于手指上。在粉砂粒质量比例大于 10% 时,颗粒可见;在黏粒含量低于 25%(以质量计)的情况下,粉砂粒高于 30% 时,其颗粒明显可见。

c) 砂粒(粒径在 0.05 mm~2 mm 之间)

粗颗粒,清晰可见,在任何湿度下都不粘手。

E.3.1.2 质地分级测定的注意事项

土样应在湿润或可塑情况下观测。太干的样本应湿润,太潮湿的样本用手指挤捏变干。

在有可用的文件及调查资料的基础上,必须注意,干燥的样本通常被认为质地较粗,湿样则被认为细一些。砂粒颗粒越粗,就越易于高估砂粒的比例。如果 0.05 mm~0.125 mm 的细砂粒占优势,并且这部分粒子主要由薄片状的粒子(如云母)组成,将难以将它们与粗粉砂粒区分开来。

各粒径的颗粒中如果有较高比例的 CaCO_3 存在,就会导致土壤黏性降低,并造成对粉粒比例的高估。

腐殖质含量高经常导致黏粒比例的高估,但是,当黏粒比例大于 30%或 40%时(以质量计),也会造成其被低估。

E.3.2 粗粒组分

按照 ISO 的方法,从土样或剖面坑壁面测定粗颗粒组分。

E.4 测定土壤质地的类别

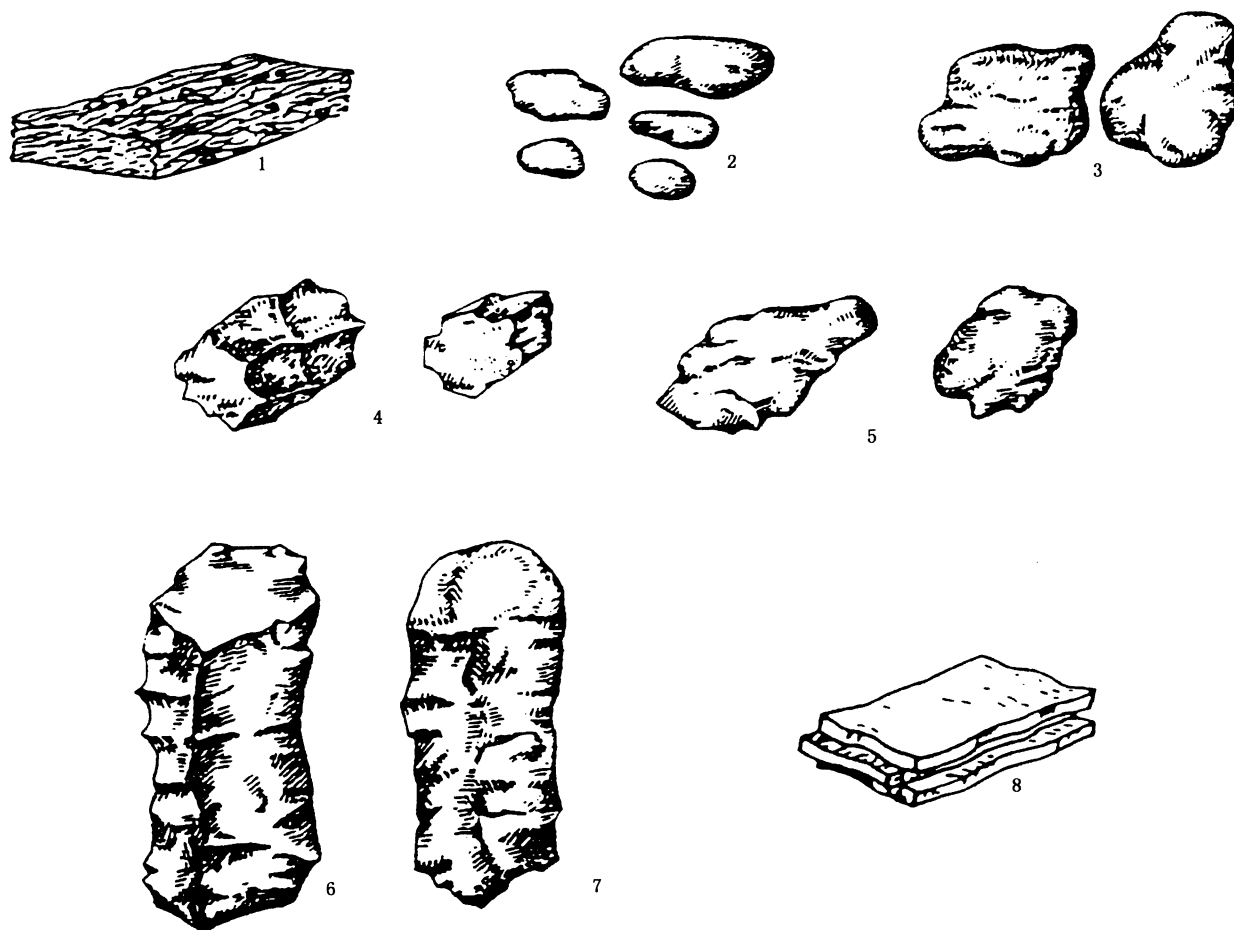
表 E.1 提供了质地分类的指南。

表 E.1 自然湿度下用指测方法田间测定土壤质地分级

粘聚力——可塑性	可见特征	质地级别
无粘聚力;不黏附于手指;无可塑性	单个颗粒清晰可见并可触摸到;粗糙(颗粒越细,粗糙度越低)	砂土 (Sand)
无粘聚力;粉状圆钝感;部分细土物质粘附于手指;无塑性	单个颗粒明显可见并可触摸到;也有些细土物质	粉砂土 (Silty sand)
略有粘聚力;略有油性;细土物质黏附于手指;不易塑形,塑形时易裂开	单个颗粒清晰可见并可触摸到	壤质砂土 (Loamy sand)
略有粘聚力或有粘聚力;具(硬)塑性;不易塑形	单个颗粒明显可见并可触摸到	砂质黏壤土到砂质黏土 (Sandy clay loam to sandy clay)
无粘聚力;明显黏附于手指纹路间;不能或不易塑形	粉状,如丝绸般;单个颗粒不能或几乎不能可见及触摸到	粉土 (Silt)
略有至中等粘聚力;略有粘附力;明显黏附于手指纹间	砂性组分的单个颗粒不能或仅略可见及触摸到;大量细土物质;干时粉状	壤土 (Loam)
略有至中等粘聚力;有粘附力、可塑性,可搓成铅笔粗细的土条,然后产生裂纹	砂性颗粒清晰可见并可触摸到;大量细土物质	砂壤土 (Sandy loam)
有粘聚力;有粘附力;可塑性;搓成线状条时断裂	砂性组分的单个颗粒不能或仅略可见并可触摸到;大量细土物质;略微粉状	粉壤土 (Silty loam)
有粘聚力;具硬塑性粘附力;有可塑性,湿润时可轻易搓成线状;略有光泽	仅有一些或没有砂性颗粒可见并可触摸到;大量细土物质	黏壤土 (Clayey loam)
有粘聚力;硬塑性;湿润时可轻易搓成线状;略有光泽,但砂粒在表面突显	可见或触摸到一些砂性颗粒;大量细土物质	砂黏土 (Sandy clay)
非常有粘附力,具淤泥或肥皂般的滑腻感	不能或很难看到或触摸到砂性颗粒;大量的细土物质	粉黏土 (Silty clay)
有粘聚力;具很强的硬塑性;有粘附力;可搓成非常细的线状;表面易于变光亮	不能触摸到砂性颗粒	黏土 (Clay)

注: 根据各国情况或不同的应用背景(土壤学、岩土工程技术等),应用不同界限区分粉土和砂土:0.050 mm, 0.060 mm,0.063 mm,0.075 mm。

附录 F
(资料性附录)
一些土壤结构类型



说明:

- 1——纤维状结构;
- 2——粒状的(球状结构);
- 3——团粒状的(球状结构);
- 4——角块状的(角状结构);
- 5——亚角块状的(角状结构);
- 6——棱柱状(棱柱状和圆柱状结构);
- 7——圆柱状(棱柱状和圆柱状结构);
- 8——片状(平面结构)。

图 F.1 一些土壤结构类型

参 考 文 献

- [1] ISO 3166-3:1999 Codes for the representation of names of countries and their subdivisions—Part 3: Code for formerly used names of countries.
- [2] ISO 11277:1998, Soil quality—Determination of particle size distribution in mineral soil material—Method by sieving and sedimentation.
- [3] ISO 14688-1:2002, Geotechnical investigation and testing—Identification and classification of soil—Part 1: Identification and description.
- [4] ISO 15903:2002, Soil quality—Format for recording soil and site information.
- [5] AFES-INRA (1995).Référentiel pédologique.INRA Ed.Versailles, 332 pp.
- [6] Baize, D., Jabiol, B.(1995).Guide pour la description des sols.INRA Ed.Versailles, 375 pp.
- [7] Batjes, N.H.(1995).A homogenized soil data file for global environmental research: A subset of FAO, ISRIC and NRCS profiles (version 1.0), ISRIC International Soil Reference and Information Centre, 43 pp.
- [8] ECE (1989).Standard statistical classification of land use.United Nations Economic and Social Council, CES/637, 16 pp.
- [9] Hodgson, J.M.ed.(1976).Soil survey field handbook—Describing and sampling soil profiles. Soil Survey, Technical monograph No.5, 99 pp., Harpenden, UK.
- [10] Hodgson, J. M. (1978). Soil sampling and soil description. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [11] FAO-ISRIC-ISSS (2006).World reference base for soil resources.Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- [12] McDonald, R.C., Isbell, R.F., Speight, J.G., Walker, J.and Hopkins, M.S.(1984).Australian soil and land survey.Field handbook, 160 pp., Inkata Press, Melbourne.
- [13] Ozenda (1985).La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen.Masson, Paris/New York, 300 pp.
- [14] Pharmel (1989).Notice pour la récolte et l'entrée des données (banques de données de médecine traditionnelle et pharmacopée).Par Adjanooun E.J.et al., ACCT, Paris, 124 pp.
- [15] Soil Survey Division Staff (1993).Soil survey manual.USDA Handbook No.18, USDA, Washington, D.C.
- [16] UNESCO (1986).Guideline for soil survey and land evaluation in ecological research.With ISRIC cooperation, MAB Technical notes No.17.
- [17] Guidelines for soil description FAO ROME (2006).
- [18] Manual of procedures for a georeferenced soil database for Europe (EC-JRC, 2003).
-