

土壤资源

起源与性状

〔美〕H. 詹尼 著

科学出版社

土 壤 资 源

起源与性状

〔美〕H. 詹尼 著

李孝芳 黄润华 等 译
唐耀先 罗汝英

科 学 出 版 社

1 9 8 8

389913

内 容 简 介

本书为世界生态学丛书之一。作者 H. 詹尼在四十年代初提出的“土壤形成因素-函数”概念震动了世界土壤学界。作者在本书中从土壤生态系统、土壤化学和土壤物理学方面丰富了这个概念。在书中的第一篇《土壤发生过程》即是从上述各方面深入讨论土壤发生的各种过程。第二篇《土壤和生态系统》着重阐述各状态因子(即形成因素)在土壤生态系统中的作用。每一章都用系统论的方法和生态学的理论把状态因子与土壤形成的关系进行深入的分析,把因子-函数概念扩大为生态系统特征与状态因子的函数关系。无疑地,这是詹尼对土壤发生学理论的又一创见,将对土壤学和生态学的发展有重要影响。

本书可供从事土壤学、生态学、植物学、森林学、草原学的科技人员和高等院校有关专业的教师参考。

Hans Jenny

THE SOIL RESOURCE

Origin and Behavior

Springer-Verlag 1983

土 壤 资 源

起源与性状

[美] H. 詹尼 著

李孝芳 黄润华 唐耀先 罗汝英 等 译

责任编辑 洪庆文

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1988年7月第一版 开本: 787×1092 1/32

1988年7月第一次印刷 印张: 16 7/8

印数: 0001—2,540

字数: 377,000

ISBN 7-03-000419-1/S·7

定价: 6.40 元

序：H. 詹尼与肥沃的土壤

H. 詹尼对创立、应用和向别人传授他的创见性思想,具有非凡的才能。在任何知识领域中,真正创造的思想是很难得的,尤其是那些震动某些学术领域整个一代学者的观点更是稀少。H. 詹尼在土壤学界恰好做到了这一点。对此,现在和过去曾经有幸成为他的同事、学生或朋友的人们,都深感荣幸^[1]。

Paul R. Day

土壤资源正在供养着这个发展中的世界。H. 詹尼的丰富想象力却支持着土壤起源的科学。现在,它又支持着生态学基础的拓展和加深。

在詹尼的自传中, Vignettes 指出这些双重贡献是如何产生的。这些贡献阐明在科学史中若干观点和传统是怎样以杂交优势而相互融合在一起的。我希望它们表达的见解比我经常能从最主要的科学大厦中学习到的更为精湛,更有助于发挥创造力。科学史专家们能从詹尼的口述自传中了解详细内容^[7]。生态学研究丛书和 Springer-Verlag 出版社的编辑们特别感到荣幸的不仅是能够使本书成为土壤学和生态学的主要的历史文献,而且也从作者本人了解到他的这个贡献是怎样通过毕生的观察、分析和综合才创造出来的。

本书的后半部是对作者 1941 年出版的、曾经照亮了全世界的自然哲学的经典著作 *Factors of Soil Formation* (《土壤形成因子》) 的充实和扩充^[5]。这本深受欢迎的教科书,早已绝版,早期的版本由于被频繁的阅读,已破烂不堪了。詹尼

的因子-函数范例，或者说是有条理的思维框架，至今仍与过去一样生机勃勃。当全世界的人们逐渐认识到——并且试图更努力地去了解和扭转——我们正在浪费丰富多采的土壤资源以及正在越来越厉害地对生态系统的破坏时，对我来说，似乎是享受了一次二十世纪后期和二十一世纪更广泛的文艺复兴。

本书的前半部远溯及许多科学的基础知识。它以尽可能严密的态度精确地表达了这些知识是怎样有助于了解土壤中的许多过程的，这些过程使我们的土壤资源得以保持为一个有效的系统，这个系统乃是各种尺度的更大的生态系统的一部分。

这里，力的平衡和失调、能量的收支、物质收支的速率的基本概念是从物理学和化学中提出来的，按定量的速率展示出变化着的土壤(或者是变动着的生态系统)的观点。只要其变化不等于零(理想的平衡系统，在自然界极少)，其变化的速率都可以简单地以收入和支出的速率来描述。我们家庭中的能量收支，我们商行的存货清单，我们国家的债务和人口，都有一笔相当于投入减去支出的速率变化帐。詹尼的土壤“系统概念”是在本世纪 20 年代后期从瑞士的实验室传播到美国中西部大草原肥沃的土地上。詹尼的速率方程式又为我们提出了另外的范例或者是世界性的观点。现在回想起来，那个观点把我们带入二十世纪后半期逐渐发展起来的生态系统的领域中。

詹尼在土壤学和土壤化学方面取得的世界性声望似乎并不足以表达其毕生的成就，以下的摘录提醒我们自从他在 20 年代中期与 Braun-Blanquet 在阿尔卑斯山脉的早期考察以后，就已经是一位有洞察力的野外生态学家。詹尼的矮林生态系统的研究持续地占据着他在门多西诺县 (Mendocino

County)*农庄中一些精力旺盛的退休时日,这个矮林生态系统研究是土壤-植物系统的进一步的典型范例,追溯到自从它发生以来千百年的根源。但是,每一个特殊的、定量的典型研究和每一个保留下来的研究地区(用更多的艰苦工作)被下几代学者进一步的研究,都符合詹尼的有条理的世界性的观点。正是这个观点及其发现的遗产以及具体的林苑景观遗产,使我们有在这本书中与它们的创造者共享的荣幸。在詹尼 80 多岁时,他对与我们全球生态系统碳氮循环问题有关的他所喜爱的研究领域还是十分活跃的。

在 1950 年我花了一个学期拜访伯克利。我曾与 H. 詹尼共同享受了他的口述自传^[7]笔记和他个人的学识。因之,我也许可以帮助本书的不同学科的读者在书的其余部分的字里行间去发现更多的詹尼的生活阅历。小詹尼(生于 1899 年),主要是在巴塞尔长大的。在苏黎世享有盛名的技术学校他表现出一个学生的才华横溢的世界性的洞察力。后来他侨居美国得到若干有利的地位。在第一次世界大战期间,十几岁的詹尼在瑞士河谷进行农业“执勤”时,就表现出他经常有的典型的新颖观察力。这个从城里来的男孩被“雪山”远景所震惊,但是他的房东常年住在雪山附近,无动于衷。詹尼还对世界提出新鲜的见解,我们虽也住在其中但视而不见。他与我们共享了他特有的科学洞察力和他对每一个观点的赞赏。詹尼概念中的美并不局限于他笔下所描绘的景观之中(请回顾一下他从艺术的观点在梵蒂冈发表关于土壤与艺术的著名演讲)^[6]。詹尼的观念中柏拉图式的美来自把若干零碎的知识综合在一起的优雅作风,若非他的这种综合,这些零碎的知识假如不是全部忘掉,也必将失落在各自的文件架上了。

* 该县位于美国加利福尼亚州西南沿海。——译者注

在詹尼生命中的每一阶段都带给他新的深刻的观点，这些观点又以一种异花受精的方式相互杂交。然后这些定义与假说的杂交优势又受到严峻的自然选择（即“适者生存”的理论），并可借此了解世界。这种选择包含着概念系统中的平衡：学术界新颖的变化。何处来的这个创造力？是杂交繁育？还是两个范例的共存？

詹尼在苏黎世的启蒙导师 George Weigner^[7]是农业化学教授，也是一位物理化学家，他激发和指导了詹尼早期的离子交换工作（这方面持续的兴趣后来还反映在本书中）。詹尼著名的胶体化学教学大纲不仅仅反映了个人的兴趣，也反映了这位自然科学巨人的力量，这个人他在苏黎世能看得见，也听得到。Weigner 还打开了詹尼的眼界，使他接触了伯克利 Hilgard 和俄国道库恰耶夫新颖的观点，这种观点对于 1920 年代欧洲的农业仍然是不寻常的。在詹尼的假期野外考察中，他收集了分析样品，他比他的启蒙导师在野外经验方面更丰富，他很快地获得了他的任何一个前辈都不曾具有的早熟的联系能力。Braun-Blanquet 编辑、Faller/Conard 出版的英文版《植物群落学》^[2]中那本关于土壤酸化与演替的早期“杂交”书^[3]迅即得到全世界的重视。

詹尼口述自传(节录)

在本世纪 50 年代 Tüxen 称赞这本小书为经典著作时，我微笑地回答说，那是一个年青人的不合逻辑的作品。在其中的一节我画了一个推测的有关腐殖质与气候的曲线，那是根据 Hilgard 的分析做出来的。它是一个早产儿，但是，无论如何，气候函数的概念已清楚地表达出来了……我做梦也没想到过，十年以后，我坐在加利福尼亚州伯克利他的席位上讲授他讲的土壤形成这门课程。

当我表示愿意在加利福尼亚州与 Hoagland 教授共同研究植物营养时，我被婉言告知不要干那个，选一个靠近大西洋岸的地方

去干(这个人是一个来访者,名叫 A.R. Mann,他知道我有意接受洛克菲勒基金会下设的国际教育基金局的资助)。

在 Mann 的建议之后没有多久,美国新泽西州立(拉特格斯, Rutgers) 大学土壤微生物学教授 S. A. Waksman 拜访我们这一组,劝我到新不伦瑞克他的实验室去研究腐殖质的胶体化学。展望去美国的前景是令人兴奋的……我在 1926 年秋季的一个黄昏到了纽约……。那时 Wiegner 的物化实验室窗明几净,桌凳生光,地板如镜,而 Waksman 的生物实验室是在古老建筑的地下室内,肮脏而凌乱,下雨的时候还得穿高筒套鞋。作为一个插曲,我转到 Shives 教授的温室,承担了大麦蒸腾的离子效应工作。几年后我明白了,那个实验室的工作方式不是至关重要的,因为获得了诺贝尔奖金是 Waksman,而不是 Wiegner……

1927 年夏在华盛顿召开了第一次国际土壤学会议,这个会是由新泽西州立农业试验站站长 Lipman 精明强干地组织的。Wiegner 报告了我关于离子交换的博士论文工作,我报告了我的阿尔卑斯山地土壤分析。我很高兴在那个会上认识了许多当代著名的土壤学家……。几个月后著名的 Marbut 总结了那个会议,并提到 Wiegner 和 Jenny 的论文恐怕是最好的。但是,他又说,可惜,那不是土壤学方面的论文……我受到过离子交换是土壤科学核心的教育。后来,在密苏里州我进一步了解了 Marbut,并同意他的意见,即土壤学的内容远比胶体化学广泛得多。

乘软卧包车从东向西往返横穿美国大陆的一个大旅行被批准了……。当火车到了一个很讲究的火车站,主人已开来汽车等候了,并把我們带到现场……。因为前晚我们争辩到深夜,故在旅途中,下午都睡着了……。那次旅行是愉快的并且在我们面前打开一个新世界。美国南部的红色土和加拿大的黑色土是土壤形成气候理论的一个标本柜。在旅行中,密苏里州的 Bradfield 决定利用他的科学休假年到苏黎世与 Wiegner 一同工作,并且 Bradfield 把他在密苏里州哥伦比亚的实验室让给我,我用双手抓住了这个机会。

那时,我是土壤系的一个讲师,这个结合,至今对我还是一个

新奇的事物。在中欧土壤学是由农业化学教授讲授的,其讲课内容反映了讲授者个人的、单方面的兴趣。在我们这里全体教师讨论土壤学课程的全部内容,并把它置于比我在 新不伦瑞克时更广泛的尺度里。我听过 M. F. Miller 教授讲的土壤分类课,那个课程的重点放在即将放弃的土壤省 的分类系统中。土壤学家 H. H. Krusekopf 教授曾带我去黄土质母质的湿草原和长有森林的奥扎克 (Ozark) 高原旅行过多次,并教我 用平板仪作土壤调查。为了满足我对土地和人民的了解的好奇心,在野外和办公室我反复思索并不懈地追问他。很快,他变成我的土壤学 导师和朋友。不久我与有丰富想象力的微生物学家 W. A. Albrecht 教授合作,在温室中在混有沙子和吸着 H 和 Ca 离子的粘土上作栽种大豆的研究。

动荡的 1927 年在我提交第一篇有关氮的文章的过程中终结了。这篇文章在 11 月 5 日于芝加哥举行的学术气氛十分浓厚的美国土壤调查协会上宣读。

虽然密苏里州哥伦比亚没有苏黎世那样的国际声望,但它却能宽容科学界自负的排外性帮派。这个大学的活跃的教授会鼓励学术交流。我与 Brody (动物生理学家)、Kirby-Miller (哲学家)、Robbins (植物学家)、Schlundt (化学家)、Stadler (遗传学家) 和 Stearn (物理化学家) 都很熟悉。这些有利的环境鼓励我的专业成长,它促进我沿着土壤学和胶体化学方面的道路前进。

土壤发生学研究工作

夏季横贯美国大陆的经验自然使我十分向往。我一直深深地思考着加拿大高草原黑色土与密苏里淡色土之间的差异。从期刊和未发表的报告中我收集了土壤氮和碳的分析数据并将这些数据列表成图。在几周内从加拿大到路易斯安那州沿着气候横断面,有相同的水分条件,其土壤有机质以指数形式突然下降。好心人鼓励我在芝加哥 11 月即将召开的会议上提出这个发现。我按如上所说的做了,引起很多与会者的注意。特别是 Marbut,他成为我的亲密的顾问。这个反应激励了我,使我进一步探索 N-T 支撑函

数。

俄国人早已知道他们国家土壤腐殖质与气候的关系，他们认为这种趋势是水分胁迫造成的，因为在俄国北部为凉湿气候，在南部为干热沙漠气候。横贯美国大陆的旅行使我学习到在大平原区气温和湿度的变化不是同步的，不像在俄国那样，而是二者相交成直角，它构成了一个理想的气候棋盘。我把大自然给美国人带来幸运的这种安排形容得淋漓尽致。

把欧洲和美国的气候比较一下后，对我很有启发，既然俄国有富含腐殖质和底土有钙层的著名的黑钙土，堪萨斯州和内布拉斯加州可能也有黑钙土。我渴望着能遇到一个气候土壤剖面的偶像，在去密苏里西部野外考察时，我与陪同我的研究生（Roy Hockensmith）讨论过，我们以汽车能达到的速度，每小时 25 英里，开着一辆老式 T 型福特汽车西行，深入到堪萨斯州。我们果然发现了那个缺少的链，我欣喜若狂，似乎证实了土壤发生的气候原理。遗憾得很，回到哥伦比亚我们受到责备，因为我们没有得到允许乘密苏里州的汽车越过了州界。

我终于获得了横贯大平原的年温恒定、年雨量递增的断面上的内容充实的土壤资料。土壤有机质和年雨量呈对数关系。各个温度和湿度的关系使我能够提出一个“状态方程”，建立一个三维的氮-气候表面（N-Climatic surface）。这篇论文发表于 1930 年的《物理化学》期刊。我对通过方程校准的野外资料爱不释手。且从曲线的形状中得到了美的享受。但有些土壤学者却因此指责我企图成为博学之士。

同一年，我为《研究通报》152 卷撰写了一篇范围广泛的综述。在系主任 M. F. Miller 教授外出欧洲期间，我私自送出了一篇关于南方玉米低产原因的论文。将低产归因于缺氮，而不是通常所说的持续的夏旱。Miller 认为此论文太冒失了。二十年后，我的这种观点却帮助了和杂交玉米的诞生接踵而来的玉米的惊人高产，因而被人所信任。为了我的海外朋友，我用德文在《自然科学杂志》（*Naturwissenschaften*）上发表了一篇报告。然而，Wiegner 和他的工作单位对此表示缄默。

此时,我已是年薪 2300 美元的副教授了。1931 年我被美国农学会授予氮研究奖金。

就在此时,1929 年证券市场危机诱发了经济萧条。因而波及了大学。年青的教员被解雇了。尽管有人抱怨农学院供养着一个非本土的外国人,我还是被留下来了。幸好,土壤保持局(SCS)成立了,吸收了许多本系解雇的人员。这个崭新的机构是由土壤调查专家 H. H. Bennett 一手组织的。该组织考虑到几年前 F. L. Duley 和 M. F. Miller 曾建立了第一个系统性的土壤侵蚀实验,而对密苏里给予优惠。在日后的岁月中,土壤保持局的工作占去了我大量的时间。

有一天 Miller 教授要我考察农业耕作对土壤有机质含量的影响。我记不起是什么激发了这个问题,但它却使我追溯起美国土壤的历史来。沿着古老的 40 号公路,我们选择了供放牧而未开垦的塔克(Tucker)湿草原和其毗邻的耕地。两者都是分布在平坦的帕特南(Putnam)系粘磐土上。我们发现 60 年的耕作历史导致了 35% 的土壤全氮量的损失和比这个还多一点的全碳量的损失。加上文献中另外一些资料的比较,使我建立起反相关的氮时间函数曲线(《通报》324,1933)。几年以后,我便提出了一个预想的土壤有机质平衡或其稳定条件的碳、氮得失的数学模式。

进一步研究揭示了植被、地形和母质的次生作用。我已经“重新发现”了 Hilgard 和俄国道库恰耶夫学派的五大成土因素。况且,氮-气候表面已成为对土壤学知识宝库的开端性的贡献。但是,我一直未能进行因子概念应用于成土函数系列的逻辑扩展。直至以后,加利福尼亚州的职位增强了我的信心。

伯克利的土壤学家

当 1936 年植物营养系成为我的工作单位时,这个系早已由于代谢吸收研究和倡导了微量元素营养而闻名……。1939 年, C. F. Shaw 教授出人意料的死于心脏病。他的逝世换来了伯克利以 Kelly 为系主任的土壤系的诞生(1940)。Weir 和 Bodman 以及土壤调查队全部人员都参加了这个系。我和 Overstreet 两人都离

开了植物营养系,成为这个系的成员。全系搬进了 Hilgard 馆。我被指派接替 Shaw 教土壤学课程,并取代了院长 Lipman 在 Hilgard 馆的座席。然而,我还继续讲授胶体化学课程。

向定义挑战

我感到迫切需要系统地制订关于气候和时间以及其它因子的函数概念的大纲。总之,就是关于土壤形成因子的逻辑理论。一年多时间我一直在思索成土者 (soil former) 意味着什么。在文献中读到的关于成土者的资料,它在逻辑上显得不严谨并且常常沉溺于循环推断 (circular reasoning)。

为什么物理化学家选择温度和压力作为至关重要的变量?何以将时间同气候并立于同一类目中?后来,我得出结论:土壤形成因子,不是像有人主张的那样,它既不是土壤发生的原因,也不是它的动力,而是规定一个土壤的状态及其历史的因子。地球上各土壤之间的巨大变差,只是其整体性质内的变异。而且,因子应该能够独立变异,而土壤的许多性质却不能。过去这个独立准则被大大地曲解了。我认为那是欺人的,天真无知的。

关于母质的意义(法文和德文就叫做母质)我在相当长的时期内悬而未决。后来,我终于一针见血地指出,母质就是土壤在形成过程中的起始状态。

我真正迷惘的是生物因子。我和大家一样,能够理解植被影响土壤,土壤又影响植被,这正是我想回避的循环推理。它使我一度放弃了“植被”一词,而代之以“植物区系”。最后,我想起了“植物区系汇萃”一词。然而,在“土壤形成因子”一书中我还没完全定论。几年以后,我和 R. L. Crocker、Jack Major 以及 N.C. W. Beadle 经过长时间的讨论,确定了这一中心思想。

成土因子

据我所知,并没有哪位土壤学家象我那样深入探索定义。我想,我所感兴趣的这个问题,也许同样为别的土壤学家所喜爱。因此,我决心就我手头已有的材料,写一本关于成土因素概念的书。

这本书是根据成土因子方程写成的,学者们称之为“Clorpt”。* 这个方程式的左边是土壤的性质,代号为 s ; 右边是 cl (气候)、 o (生物)、 r (地形)、 p (母质)和 t (时间)。后来我认识到,成土因子方程并无新异之处。此方程乃是将性质与因子融和于概念体系之中。但我尽可能把因子重新定义,使其成为独立的变量,使之成为可解的方程式。这就是我的研究新方向。

我将这份手稿送交 McGraw-Hill 出版社,其编辑是一个植物学家,但被退稿了。后来 Bradfield 挽救了这本书。对此书的反响是多种多样的; Overstreet 说:“这是一本我所喜欢的书”。最初,Thorpe 不欣赏这本书,不久,他告诉我,他改变了观点,支持了我。

对生态系统的兴趣

人们之所以关心土壤中的碳和氮是由于它们和肥力的关系。该两元素是以生物途径进入土壤的。故在土壤发生时,植被是重要的因子。在 1941 年《土壤形成因子》这本书中,我将土壤与植被作为耦合系统(coupled system)。将这二者一道称为“大系统”。Crocker 提请过我注意 Tansley 的生态系统这个名词。方程式中符号 l 就是“大系统”。我又很想知道,在森林中,植被所含的碳和氮是多于还是少于土壤中的。在加利福尼亚的霍布格斯地方,我同 A. Schultz、H. Biswell、J. R. Sweeney 和 R. Glauser 等合作,砍倒三棵树,掘起其根,定量地采集其土壤。尽管分析和计算工作拖延多年,但其结果终于在这本书中有了个简明的概述。

为了鉴定 C 和 N 在整个生态系统中的结构,我和我的妻子 Jean 用了三个夏天(1955, 1956, 1957)在瑞士阿尔卑斯山于历史上有记载的罗纳(Rhone)冰川的冰碛物上采集了 30 多个土壤和植被的样块(tessera)。我用了半天到一整天的时间在漂砾上又采集了一个样块。尽管天气寒冷多雨,但仍不失为一次颇有有趣的经历。我曾于 1965 年在一份德国的期刊上发表了这篇报告。

* 即气候、生物、地形、母质、时间五个因子。——译者注

我同 R.I. Arkley 及 A.M. Schultz 在加利福尼亚州的门多西诺 (Mendocino) 附近合作研究的矮林生态阶梯 (Pygmy Forest Ecological Staircase) 的工作, 使整体生态系统对于土壤发生的全部影响明显地表现了出来。但我们还必须回答的基本问题是: 矮林造成了灰壤, 还是灰壤产生了矮林?

至于更多的细节, 读者可从本书的不同侧面去了解。按本书的目录概要, 分章提纲及各种图表, 循序渐进地系统阅读, 就能对詹尼创立的学说和方程的轮廓的了解奠定最好的基础。本书用小体字印的段落, 犹如壁橱, 存放着零星而有用的细节, 在初次浏览全书的总体结构时可一掠而过, 以便我们阅读全书时更加自如。但是, 联系各层次抽象概念的迴廊、台阶是可以被探明的。然后循序追索, 就能一次比一次获得更多的内在联系。

本书是用来眺望现实世界的窗口。许多图幅出自詹尼本人的手笔。为了保存本书和詹尼生平的艺术风格, 编辑煞费苦心地保留了他的许多原始草图。而詹尼却希望他们重画或重标, 使之更为标准而较少自发性。

有如这位农庄青年曾从远处鉴赏过的“雪山”, 亦有如这位登山家詹尼视之为向他挑战的每座山峰, 他一生事业中的高峰都反映在本书的各章与图表之中。

《生态研究》丛书的许多卷册, 都和本书内容有密切联系 (特别是1、2、4、5、6、8、10、11、15、16、17、19、26、27、29、32、34等卷)。其中 John Fortescue 写的第35卷《环境地球化学: 全盘研究》, 可视为本书的姊妹篇或补充。从地球化学家探索化学元素周期表和控制景观状态因子的观点出发, Fortescue 对于地球化学、生态学和土壤学各学科之间的科学的体会至深, 而且他对近几十年来已在改变的每一学科的特点的范例也是

心中有数。现在，我们已经较完善地创立了密切地相互联系的范例，H. 詹尼在本书中把这些范例联系到一起了。

Jerry Olson 1980 年

于田纳西州橡树岭

(李孝芳 黄润华 译)

参 考 文 献

- [1] Day, Paul. 1971. *Soil Science* 111: 87—90.
- [2] Braun-Blanquet, J., and G. Fuller (Ed). 1929. *Plant Sociology*. McGraw-Hill, New York.
- [3] Braun-Blanquet, J., and H. Jenny. 1926. *Denkschr. Schweiz. Nat. Ges.* 63: 183—349.
- [4] Jenny, H. 1937. *Colloid Chemistry*. Stanford University Press, Palo Alto.
- [5] Jenny, H. 1941. *Factors of Soil Formation*. McGraw-Hill, New York.
- [6] Jenny, H. 1968. The image of soil in landscape art, old and new. *Pont. Acad. Sci. Scripta var.* 32: 948—979(illustr). Vatican-Rome. (Obtainable: Wiley Interscience Division, New York.)
- [7] Jenny, H. *Oral History*, Bancroft Library. University of California, Berkeley, California (in progress, D. Maher. Editor).

前 言

土壤是一种自然资源。在人类时间尺度里土壤物质是不可更新的。今天,人们察觉到资源的有限性,他们想更多地了解土壤,它的性状和它的命运。

在本书中,土壤被看作是土地生态系统的一部分,并被看作是生物和非生物共同构成的若干结构体。

本书是以教科书的体裁写成的。它是作者多年来为土壤科学,生态学,林学,地质学,地理学和其它相关学科的学生开设的土壤发生学讲稿的补充和最新修改本。如若本书是由若干专家作为论文撰写而成,则每一章将会更有权威性和更为详尽,但这样做则有损于把主题综合成广阔和深远的观点。

这本书包括的内容远多于一个学期所能讲授的,它可作为有各种专业基础、兴趣和成就的教师和学生的多方面的参考书。读此书的先修课是中学化学。简单的微积分对那些准备应用它的读者是有用的,但是,微分方程可以省略。

第一章作为本书的介绍。第一篇土壤发生过程论述土壤发生因素,共六章;第二篇土壤和生态系统系列包括六章关于状态因素的分析,最后一章是全书的综述。附录中列出植物种的科学名称。

H. 詹尼 1980 年

11 月于加利福尼亚州,伯克利

(李孝芳 黄润华 译)

目 录

序: H. 詹尼与肥沃的土壤	vi
前言	xviii
第一章 生态系统和土壤	1
1.1 生态系统的概念	1
1.2 作为自然体的土壤	7
1.3 土壤颜色和土壤颗粒	15
1.4 土壤系统分类和分级	21
1.5 小结	25

第一篇 土壤发生过程

第二章 土壤水分状况与植被	28
2.1 土壤,一种气候稳定器	28
2.2 水的重力势	30
2.3 水的吸收势	32
2.4 水的基质势	35
2.5 毛管现象	37
2.6 渗透势	40
2.7 水势的总和	42
2.8 水的运动	44
2.9 通过生态系统的水流	49
2.10 供给植物的土壤水	51
2.11 蒸发蒸腾与水分平衡	56
2.12 小结	61
第三章 土壤中离子的性状与植物的反应	63
3.1 生物元素	64

• i •