



国家自然科学基金研究专著
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



海南岛土系概论

龚子同 张甘霖 漆智平 主编

Earth

科学出版社



国家自然科学基金研究专
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



海南岛土系概论

龚子同 张甘霖 漆智平 主编

国家自然科学基金重点
中国科学院特别支持 资助项目

科学出版社

内 容 简 介

《海南岛土系概论》是中国土壤系统分类中基层分类研究项目成果之一,是一本以土系为主的土壤基层分类研究专著,涵盖了全岛8个土纲的77个土系。本书分上下两篇,上篇论述了海南土壤的成土条件、土壤分类的发展、土壤诊断高级单元、基层分类的建立和制图表达土系数据库的建立及土壤开发利用的途径和措施。下篇系统阐述了各土系单元的生境条件,主要性状及生产利用等。篇末还介绍了全岛发生分类的土壤类型与土壤系统分类的参比。最后附有海南岛土壤概图。

本书理论阐述较全面,内容丰富,数据翔实,科学性、生产性强,可供有关土壤、农业、生态科技人员、院校师生及生产部门应用。

图书在版编目(CIP)数据

海南岛土系概论/龚子同,张甘霖,漆智平主编. —北京:科学出版社, 2004

ISBN 7-03-012680-7

I. 海… II. ①龚…②张…③漆… III. 海南岛-土壤分类
IV. S155.926.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第001666号

责任编辑:李 锋 朱海燕 陈培林/责任校对:朱光光

责任印制:钱玉芬/封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004年8月第一次印刷 印张:15 1/2 插页:23

印数:1—1 000 字数:350 000

定价:50.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序 言

海南地处热带，自然条件优越，有着丰富的生物资源，既有茂密的森林和广袤的草地，又有大片的胶园和富庶的稻田，是我国发展热带大农业生产的重要基地。1949年以来，海南的热带作物生产有了很大的发展，农林牧副业生产也有长足的进步，对我国国民经济建设做出了贡献。

作为“绿色根基”的土壤，在海南热带农业的发展中起了重要的作用。海南土壤在热带的生物气候条件下发育着极其多样的土壤类型，既有铁铝土、富铁土、淋溶土、雏形土、新成土、潜育土、火山灰土和盐成土等自然土壤，又有长期耕作利用下形成的人为土。这是我国热带土壤最集中分布，也是土壤资源最丰富的地区。海南的热作生产、农林牧副业的发展和生态环境建设，都与特有的土壤类型和科学的利用改良密切相关。

早在20世纪50年代，为了发展我国以橡胶为主的热带作物，曾开展了大规模的土壤调查，为海南岛垦殖场的建立奠定了基础；其后两次土壤普查，取得了丰硕的成果，对进一步摸清土壤底细、合理开发土壤资源起了重要作用；在热带作物科研与生产方面，由中国热带农业科学院和中国热带农业大学的领导及有关部门的协作支持，对橡胶宜林地的选择，橡胶栽培和合理施肥方面做了大量的工作，对橡胶生产的发展做出了巨大贡献。

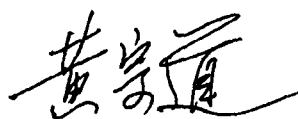
半个世纪来，海南的土壤工作者始终是和全国各地的土壤工作者在一起互相帮助，联手协作。值得提到的是中国科学院南京土壤研究所的同志们，从20世纪50年代开始就来海南和我们一起工作，其后几乎没有中断过与我们的联系。两次土壤普查也得到他们的支持。最近在UNDP组织的“海南省农业土地持续管理（Sustainable Land Management for Agricultural Production in Hainan Province）”和“中国土壤系统分类中基层分类的研究”两个项目中，我们又有机会共同合作。《海南岛土系概论》是这两个项目历时5年的工作成果的一部分。

本书的特点：首先是全面系统地反映了海南的土壤特点，书中把海南土壤划分为10个土纲、20个亚纲、39个土类，进而划分出了80个土系，对每一个土系都有生境条件、主要性状、理化性质和利用特点等内容，这是迄

今为止对海南岛土壤基层分类最详细的研究；其次，在土壤分类方面吸取国际经验结合本国情况，用诊断层和诊断特性的概念和定量的标准来划分土壤，这是我国土壤分类向定量化、标准化和国际化方向迈进的重要的一步；再次，本书的出版不仅对海南岛土壤分类、土壤的合理利用和土壤改良有直接的应用价值，而且作为土壤系统分类中的基层分类研究的一个实验，对全国其他各省区均有重要的示范和参考作用。

希望本书出版能进一步促进海南岛土壤科学的发展，也希望进一步加强海南和全国土壤工作者的团结协作，使土壤科学在海南岛大农业发展和生态环境建设中发挥更大作用。

中国工程院院士



2002年 国庆节 于海口

前 言

海南岛是我国第二大岛，地处热带，水热条件优越，适于各种热带作物的生长，生产潜力大，是我国的一个宝岛。

为了充分利用热带作物资源，充分发挥热带土壤的潜力，在 20 世纪 50 年代就进行了以选择橡胶宜林地为目的的土壤调查，60 年代和 80 年代进行了两次土壤普查，其间为了发展热带林业、热带作物和农业生产也进行过多种土壤调查，所有这些工作均对发展海南岛的大农业生产起了重要的作用。20 世纪 90 年代以来，由于信息技术的发展和系统土壤分类的推行，我们在海南岛进行了中国土壤系统分类中的土壤基层分类研究，使土壤分类研究走上了历史的新阶段。

与“海南省农业土地持续管理”项目开展的同时，在国家自然科学基金（49831004）和中国科学院特别支持下，从 1997 年开始至 2001 年我们进行了为期 5 年的海南岛土壤基层分类研究，此《海南岛土系概论》一书即为该项研究工作的总结。

本书的特点是：①在以诊断层和诊断特性为基础的高级分类基础上，全面地阐述了土壤基层分类单元，主要是土系划分的原则和方法，科学性、系统性较强；②根据海南岛土壤发生形成的原理，按其属性分异划分了 77 个土系，全面反映了该岛的土壤基层单元类型；③不仅从总体上，而且从土系出发，指出海南岛的土壤利用方向和有效措施。这是一个基础性的工作，该书的编写不仅为类似区开展土系划分研究提供了借鉴，也为我国合理利用热带土壤发展生态农业、改善生态环境起着不可缺少的作用。

本书的编写，由中国科学院南京土壤研究所主持，中国热带农业科学院合作。本书的各章的撰写者：上篇第 1 章为陈鸿昭，第 2 章为龚子同，第 3 章为陈志诚、赵文君，第 4 章为张甘霖、杜国华，第 5 章为张学雷，第 6 章为漆智平。下篇的土系部分，由杜国华、张甘霖、龚子同、赵玉国和漆智平撰写。附件 1 由陈志诚、赵文君及附件 2 由杜国华编写，海南岛土壤概图由陈志诚、赵玉国等编制。除上述作者外，中国热带农业大学梁继兴、林电，南京土壤研究所的石华、马毅杰、黄成敏、吕成文和卢瑛等参加了部分野外

工作。全书由龚子同、张甘霖、杜国华和漆智平统编。应该说这是一项集体成果，也是项目组成员团结协作的共同努力的结果。

最后，除感谢国家自然科学基金委员会和中国科学院的资助外，应该感谢中国科学院南京土壤研究所和中国热带科学院领导的支持，以及海南省各级政府和有关部门以及海南省农业局土肥站的大力协助，没有他们的帮助，此项工作是不可能完成的。同时，我们衷心感谢黄宗道院士生前为本书写序言，这是对我们的又一次关心和支持。

当然，本书会有不少缺点，敬请批评指正。

编 者

2003年8月10日于南京

目 录

序言
前言

上篇 总 论

第 1 章 社会经济概况与土壤形成条件	3
1.1 社会经济概况	3
1.1.1 地理位置	3
1.1.2 行政建制	3
1.1.3 社会经济基本情况	3
1.2 土壤形成条件	3
1.2.1 地形地貌结构特征	3
1.2.2 成土母岩、母质	4
1.2.3 气候特点	5
1.2.4 水文特点	6
1.2.5 植被	6
1.3 地形地貌因素对土壤分布的影响	6
1.3.1 对水平分布的影响	6
1.3.2 对垂直分布的影响	8
1.3.3 对土壤中域分布的影响	9
1.3.4 对土壤微域分布的影响	12
1.4 成土母质对土壤形成的影响	13
1.4.1 不同母岩对土壤形成的影响	14
1.4.2 不同年代母质对土壤形成的影响	14
1.5 不同植被和利用对土壤的影响	17
1.5.1 林地	17
1.5.2 草地	17
1.5.3 红树林	18
1.5.4 胶园	18
1.5.5 游耕	19
1.5.6 农耕	19
主要参考文献	20
第 2 章 土壤分类的进程	21

2.1 早期马伯特分类阶段·····	21
2.1.1 20 世纪 30 年代的分类·····	21
2.1.2 20 世纪 40 年代的分类·····	21
2.1.3 20 世纪 50 年代初的分类·····	21
2.2 土壤地理发生分类阶段·····	23
2.2.1 20 世纪 50 年代的分类·····	23
2.2.2 20 世纪 70~80 年代的分类·····	24
2.2.3 两次土壤普查分类·····	24
2.3 土壤系统分类·····	28
2.3.1 《首次方案》分类·····	29
2.3.2 《修订方案》分类·····	29
2.3.3 土壤系统分类中的基层分类·····	29
主要参考文献·····	30
第 3 章 土壤系统分类中的高级分类 ·····	32
3.1 诊断层、诊断特性及诊断现象·····	32
3.1.1 诊断表层·····	33
3.1.2 诊断表下层·····	35
3.1.3 其他诊断层·····	40
3.1.4 诊断特性·····	40
3.2 高级分类级别的分类、命名原则·····	49
3.2.1 分类原则·····	49
3.2.2 命名原则·····	50
3.3 高级分类级别的土壤类型检索方法和土纲检索·····	51
3.3.1 检索方法·····	51
3.3.2 土纲检索·····	51
3.4 高级分类级别的土壤类型·····	52
主要参考文献·····	55
第 4 章 土壤系统分类中的基层分类与制图表达 ·····	56
4.1 土族的划分·····	56
4.1.1 土族的控制层段·····	56
4.1.2 划分土族的依据和指标·····	57
4.2 土系的划分·····	60
4.2.1 土系概念·····	60
4.2.2 土系的控制层段·····	61
4.2.3 土系划分的原则和依据·····	62
4.2.4 土系的具体划分途径和方法·····	63
4.2.5 土系的命名·····	64
4.2.6 土系的记述·····	65
4.3 制图表达·····	66

4.3.1 基本上图单元	66
4.3.2 土相与特殊土地单元	67
主要参考文献	68
第5章 土系数据库的建立与应用	69
5.1 土系数据库建立的意义	69
5.2 土系数据库建立的基本内容与主要技术要点	69
5.2.1 基本内容	69
5.2.2 主要技术要点	69
5.3 土系数据库的解译与应用	71
5.3.1 土系数据库的应用领域	71
5.3.2 交互式的数据库用户使用接口	72
主要参考文献	72
第6章 土壤的开发、利用和保护	73
6.1 土壤资源的特点	73
6.1.1 风化淋溶作用强、生物物质循环旺盛	73
6.1.2 成土母质影响大、土壤性质变化大	73
6.1.3 土壤分布规律明显、而区域差异大	73
6.2 土壤资源的利用现状与存在问题	74
6.2.1 森林植被砍伐严重、生态环境受破坏	74
6.2.2 土壤资源利用率低、荒山荒地面积大	74
6.2.3 农业结构不合理、土地资源优势难以发挥	75
6.2.4 土壤资源利用不当、经济效益不高	75
6.2.5 耕地重用轻养、土壤质量下降	75
6.3 土壤资源合理利用与开发的途径	76
6.3.1 防治水土流失、恢复生态平衡	76
6.3.2 改善胶林生态、提高橡胶产量	78
6.3.3 改良中低产田、提高粮食产量	80
6.3.4 因地制宜合理开发利用, 充分发挥热带土地资源优势	81
6.3.5 综合考虑“三个效益”建立生态大省	83
主要参考文献	83

下篇 各 论

第7章 人为土	87
7.1 潜育水耕人为土	87
7.1.1 上东村系	87
7.1.2 三江系	88
7.1.3 白类村系	90
7.1.4 什聘村系	92

7.2	铁聚水耕人为土	93
7.2.1	美偶村系	93
7.3	简育水耕人为土	95
7.3.1	南明村系	95
7.3.2	后田村系	97
第8章	火山灰土	99
8.1	湿润玻璃火山灰土	99
8.1.1	雷虎系	99
8.2	腐殖湿润火山灰土	100
8.2.1	永兴系	100
第9章	铁铝土	103
9.1	暗红湿润铁铝土	103
9.1.1	福山系	103
9.1.2	琼山系	105
9.1.3	罗梧村系	106
9.1.4	排市村系	108
9.1.5	新桥圩系	110
9.1.6	新桥镇系	111
9.2	简育湿润铁铝土	113
9.2.1	中堂系	113
9.2.2	三门坡系	115
9.2.3	清澜镇系	116
9.2.4	儋州系	118
9.2.5	和舍系	120
9.2.6	实验场系	122
9.2.7	新洲系	123
第10章	盐成土	126
	潮湿正常盐成土	126
	东寨港系	126
第11章	富铁土	128
11.1	简育干润富铁土	128
11.1.1	东方系	128
11.1.2	小岭系	130
11.2	简育常湿富铁土	131
	五指山系	131
11.3	黏化湿润富铁土	133
11.3.1	南方系	133
11.3.2	中建系	135
11.3.3	翰林系	137

11.3.4	新中系	139
11.3.5	报什系	140
11.3.6	培瑞村系	142
11.3.7	大田村系	144
11.3.8	热林园系	145
11.3.9	采石场系	147
11.4	筒育湿润富铁土	149
11.4.1	晨星系	149
11.4.2	野战村系	150
11.4.3	雷鸣系	152
11.4.4	乐便村系	154
11.4.5	德义岭系	155
11.4.6	下洋坡系	157
11.4.7	新星系	158
第 12 章	淋溶土	161
12.1	酸性湿润淋溶土	161
12.1.1	尖峰镇系	161
12.1.2	内村系	162
12.1.3	王五系	164
12.1.4	美训村系	165
12.1.5	乌石村系	167
12.1.6	排寮系	169
12.2	铁质湿润淋溶土	170
12.2.1	十字路系	170
12.2.2	保丁村系	172
12.2.3	万达村系	174
12.2.4	后山坡系	175
第 13 章	雏形土	178
13.1	淡色潮湿雏形土	178
13.1.1	东阁系	178
13.2	铁质干润雏形土	179
13.2.1	驼基村系	179
13.2.2	乌烈系	181
13.3	铝质常湿雏形土	183
13.3.1	黑岭系	183
13.3.2	天池系	184
13.4	钙质湿润雏形土	186
13.4.1	王下系	186
13.4.2	石碌系	187

13.5 紫色湿润雏形土	189
13.5.1 志针系	189
13.5.2 阳江系	191
13.6 铝质湿润雏形土	193
13.6.1 坝王岭系	193
13.6.2 鹦歌岭系	194
13.6.3 毛感系	196
13.6.4 石马岭系	198
13.6.5 兰泽系	199
13.6.6 和平系	201
13.7 铁质湿润雏形土	202
13.7.1 龙则系	202
13.7.2 大凯系	204
13.7.3 洋浦系	206
13.7.4 石坡系	207
13.7.5 陈龙系	209
13.7.6 富克系	211
第 14 章 新成土	213
14.1 潮湿砂质新成土	213
欧村系	213
14.2 干润砂质新成土	214
昌江系	214
14.3 潮湿冲积新成土	216
南渡江系	216
14.4 湿润正常新成土	217
山圃岭系	217
附件 1 海南岛土壤发生分类类型在系统分类中的归属	220
1.1 发生分类亚类级土壤类型在系统分类中的归属	220
1.1.1 砖红壤（亚类）在系统分类中的归属	220
1.1.2 黄色砖红壤（亚类）在系统分类中的归属	220
1.1.3 褐色砖红壤（亚类）在系统分类中的归属	221
1.1.4 赤红壤（亚类）在系统分类中的归属	221
1.1.5 黄色赤红壤（亚类）在系统分类中的归属	221
1.1.6 赤红壤性土（亚类）在系统分类中的归属	222
1.1.7 黄壤（亚类）在系统分类中的归属	222
1.1.8 黄壤性土（亚类）在系统分类中的归属	222
1.1.9 燥红土在系统分类中的归属	222
1.1.10 红色石灰土在系统分类中的归属	223
1.1.11 酸性紫色土在系统分类中的归属	223

1.1.12	火山灰土在系统分类中的归属	223
1.1.13	酸性石质土和中性石质土在系统分类中的归属	224
1.1.14	山地草甸土在系统分类中的归属	224
1.1.15	冲积土在系统分类中的归属	224
1.1.16	滨海砂土在系统分类中的归属	224
1.1.17	滨海盐土在系统分类中的归属	225
1.1.18	滨海沼泽盐土在系统分类中的归属	225
1.1.19	酸性硫酸盐土在系统分类中的归属	225
1.1.20	沼泽土在系统分类中的归属	225
1.1.21	淹育水稻土在系统分类中的归属	225
1.1.22	潜育水稻土在系统分类中的归属	226
1.1.23	渗育水稻土在系统分类中的归属	226
1.1.24	潜育水稻土在系统分类中的归属	227
1.1.25	脱潜水稻土在系统分类中的归属	227
1.1.26	漂洗水稻土在系统分类中的归属	227
1.1.27	盐渍水稻土在系统分类中的归属	228
1.2	发生分类与系统分类类型的对应关系	228
附件 2	海南土种与海南土系的近似参比	232
2.1	土种与土系的主要差别	232
2.1.1	分类原则	232
2.1.2	研究客体	232
2.1.3	指标与规范	232
2.2	土种与土系的参比依据	233
2.2.1	生境条件	233
2.2.2	成土物质类型与属性	233
2.2.3	土壤形态与理化性状	233
2.3	土种与土系的近似参比	234

上篇 总论

第 1 章 社会经济概况与土壤形成条件

1.1 社会经济概况

1.1.1 地理位置

海南省辖海南岛、南海上的西、南、中沙群岛、南海诸岛和邻海。海南岛是我国第二大岛，位于我国南海北部，地处东经 $108^{\circ}37' \sim 111^{\circ}3'$ ，北纬 $18^{\circ}10' \sim 20^{\circ}10'$ 之间，与大陆雷州半岛之间仅有 $10 \sim 30\text{km}$ 的琼州海峡相隔。

1.1.2 行政建制

海南岛过去又称琼崖，建国后设立海南行政公署，后改海南行政区，为广东省的一部分。1988 年由广东省析置海南省，现管辖 3 市 16 县，1 个办事处（西、南、中沙办事处），308 个乡镇，2633 个村委会。此外，还有农垦系统国营农场 92 个，国营华侨农场 5 个，中央事、企业单位 21 个。

1.1.3 社会经济基本情况

海南岛有人口 787 万，是一个多民族聚居的大家庭。全岛聚居 30 个民族，主要有汉、黎、苗、回等。海南岛面积约 $33\,920\text{km}^2$ ，即 $3.392 \times 10^6\text{hm}^2$ ，其中耕地面积 $5.38 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占总面积 15.8%（水稻田 $2.83 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占耕地面积 52.6%；旱地 $2.13 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占耕地 39.6%；轮歇地 $4.2 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占耕地 7.8%）；园林地 $4.52 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占总面积 13.3%；林地 $6.81 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占总面积 20.1%；荒山荒地 $1.17 \times 10^6\text{hm}^2$ ，占总面积 34.4%；水面 $1.07 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占总面积 3.2%，其他（包括居民点、工矿、交通、特殊用地等） $4.48 \times 10^5\text{hm}^2$ ，占总面积 13.2%^[1]。

从海南岛的土地类型和利用状况看，存在着耕地少，水稻田更少；林地面积少，森林覆盖率低；荒山荒地面积大；水面少，利用率低等问题。

1.2 土壤形成条件

1.2.1 地形地貌结构特征

海南岛不仅是个热带海岛，而且岛内山丘纵横，奇峰兀立，四周平原舒展，台阶级地广布，地形复杂多样，具有多元地貌结构特点。

海南岛的地形呈中高周低的环形层状梯级结构，山地、丘陵、台地、平原层层衔接，逐级递降^[2]。山地集中于中部偏南，占全岛面积 1/4，以五指山（1867m）、鹦歌岭（1811.6m）为核心，1000m 以上的山峰达 667 座。山地边缘较大的盆地，有保亭、乐东、广坝、白沙、南吕、南俸、东太等，是目前海南重要农业基地。盆地之间分布着