

土壤地質

陈介福 陆景冈 胡童坤 主编

农业出版社

土 壤 地 质

陈介福 陆景冈 胡童坤 主编

农 业 出 版 社

(京)新登字060号

土壤地质

陈介福 陆景冈 胡童坤 主编

* * *

责任编辑 贺志清

农业出版社出版发行(北京市朝阳区农展馆北路2号)

济南新华印刷厂印刷

787×1092mm16开本 19.75 印张 479千字

1991年12月第1版 1992年2月济南第1次印刷

印数 1—3,000册 定价 9.50 元

ISBN 7-109-02323-0/S·1517

写 在 前 面

建国以来，党和国家为发展祖国的农业科学，在全国农业院校中，培育了一批造诣较深的教师。他们既懂土壤、又懂地质，在土壤学工作中起着骨干作用。但他们的成长道路是坎坷的。由于解放初期学术思想一面倒的情况下，像遗传学一样，土壤学中也出现了不同学派的斗争。遗传学是莫尔根与米丘林学派的分歧，土壤学则是地质与生物学派的争议。时至今日，给土壤学留下的是难以解脱的后遗症。很长时间，使地学在土壤学中得不到应占有的地位。既影响了土壤学理论的发展，也延误了人材培养，致使这些骨干教师的作用不能充分发挥和迅速成长。这本书就是他们多年来在地质学教学和科研中的体会和经验。当然，在今后的土壤学和地学中他们还要作出更大的努力和贡献。

科学的发展从来就不是一帆风顺的。有制约、有联系，有阶级性、又不能截然分开。19世纪没有独立的土壤科学，它是附属於地质学的。当时著名的地质学者F.A.法鲁和F.F.von李希霍芬都主张土壤学是地质学的一部分。直到道库恰叶夫把地学和生物学、空间和时间等因素概括为形成土壤的函数，才使土壤脱离了地质学的附属地位而成为一门独立的科学。同时E.W.希拉各德也著书成说发表了土壤形成的地学概念。道库恰叶夫对土壤学的观点和方法得到了广泛深入的传播。随着科学技术的迅速发展和互相渗透以及广大土壤学者的实践，在去粗取精、去伪存真的努力下，在本世纪末新的系统发生分类学问世了，它将逐渐取代以“地带性”地理发生为主的土壤学。

历史是向前发展的。人们要确立了一个经得住考验的辩证的客观存在的“土壤单体”。根据它的组成和各种现象的数量，将地球表面连续不断的土体精确鉴定划分出来，这就是土壤学中地学的无可置疑的艰巨任务。地与土是血肉相连不可分割的。所谓地学基础也就是如此。

在当前改革浪潮席卷全国，十亿人民欢呼振兴中华时，土壤地学工作者面对形势的发展应清醒的认识到自身责任的重大。对地学如何能加强土壤学为四化服务应主动作出贡献。针对国土整治的方针，地学配合土壤学从不同角度，直接或间接，应当提出自己的项目，上至冰川冻土、下至沼泽草原，山川的改造、水土的保持。着手把地学作为土壤科学的重要的基础理论为时将不会过久。

在提高理论的同时要考虑到社会效益。脱离生产的理论是经不起实践考验的。而脱离地学基础的土壤学也是难以解决当前实际问题的。我们要在农业教学基地上培育出更多的、有实践能力的、新一代土壤科学工作人才，这本书提供了较深的理论和实践经验。殷切地希望地学的研究得到重视和应用，使这本书发挥它应有的作用。

李德捷
九一年北平

主 编 (按姓氏笔划排列)

陈介福 (山东农业大学)

陆景冈 (浙江农业大学)

胡童坤 (沈阳农业大学)

副主编 东野光亮 (山东农业大学)

目 录

写在前面	李连捷
------	-----

土壤的矿物学特征及其鉴定

广东红壤粘粒矿物组成对新构造运动的反映	殷细宽 曾维琪	1
几种土壤环境中石英颗粒形态学比较研究①	潘根兴	5
辽宁省部分土壤中石英砂粒扫描电镜下的表面特征	胡童坤 梁成华	11
湖北省红壤与黄棕壤中14埃过渡矿物的研究①	徐凤琳 李学垣 刘 凡	12
广东万时山土壤的矿物组成①	曾维琪 殷细宽	20
吉林省主要土属土壤矿物组成的研究	仲秀珍 吴 江 赵良超	26
辽宁省主要土壤类型的砂粒矿物组成特征	胡童坤 刘敬娟	34
四川盆地沙溪庙组紫色土粘粒的研究①	魏朝富 陈世正	38
江苏海涂的陆源类型及其矿物特征	易淑荣 陈邦本	41
辽宁清原黑云母中钾素的释放及其对植物的有效性	梁成华 金耀青 张忠源	45
岩石(母质)的磁性对土壤磁化率的影响	史衍奎	48

母质特性对土壤的影响

下辽河平原土壤的地貌与母质基础	胡童坤	53
红壤对磷酸根的吸持作用与母质的关系	王光火	56
浙江金衢盆地白垩系地层与红砂土性状及利用上的关系①	毛东明	60
湖南省几种主要母质发育的旱土和水稻土硅素状况的初步研究①		
.....张杨珠 袁正平 肖永兰 蒋健容 方 红		63
四川侏罗系遂宁组母质成土特点及其旱地水分调控	梁敦富 秦代红 廖远禄	71
紫色岩石成土过程中的地质学因素	庞邦域	75
辽宁黄土母质成因特性的研讨	贾文锦 李文科	79
江苏黄棕壤母质对其粘粒形成的影响①	马焕成 丁瑞兴	87
山东几种成土母质对土壤持水特性影响的研究①	冯永军 王一川	91
贵州几类岩石上的土壤生态研究	毛志中	95
江西母岩性质与土壤侵蚀的关系	赵小敏 刘开树	100
成土风化壳与土壤腐殖质组成、性质的关系	刘守琴 施洪云	103

区域地质环境与土壤形成

山东鲁西北平原盐渍土的环境地学条件与盐渍地球化学作用①		
.....陈介福 东野光亮 冯永军		106
辽东半岛沿岸的土壤	巴逢辰 赵 羿 王桂荣 李桂芳 吴颜明	114

青海长江河源区东南部草毡土发生特性和分布规律①	邵庆春	118
浙江西南山区的地质背景与土地资源特征	程忠敏	121
——以景宁畲族自治县为例		
黄河三角洲的地学条件与土壤发育①	陈介福 东野光亮	124
山东省棕壤、酸性棕壤与褐土形成、分布的地质条件	施洪云 张玉庚	128
浙江四明山南区地形和母质在成土中的作用	马敬锋	131
浙江省金衢盆地东段区域地质条件对土壤的影响	林惠长 朱月华	134
地质条件对滇中山原红壤的形成及土壤性质的影响	文化一	137
江苏沿海地区土壤形成与利用的地质条件	宋育才 陈学根	143
黄河三角洲堆积体及其土壤与保护性开发	朱大权 黄鸿翔 赵克齐	146

新构造运动与土壤发育和分类

我国新构造运动与盐渍土发生分布的关系	方明	151
我国新构造运动中的山字型构造体系及其与土壤分布的关系①	陆景冈 李健	155
湖北新构造运动对神农架山地土壤形成的影响	郑泽厚	160
四川新构造运动对土壤发生的影响	廖远禄 陆景冈	165
浙江省新构造运动与紫色土的形成和发育①	王志航 陆景冈	169
福建新构造运动特征与土壤发育	周性敦 林幼光	173
新构造运动与浙北土壤的形成	张雪林	177
黑龙江三江平原的新构造运动与土壤发生	孟宪民 刘银良 邵庆春 杨青	179
新构造运动影响下的两种阶地古红土资源	贾明安	183
浙江潜育性水稻土形成与分布的新构造运动背景①	邱志满 陆景冈	187
新疆土壤发育研究中的新构造运动初步分析	吴文敏 戴淑英	190

古土壤与古地理研究

黄土高原上旱耕熟化的人为土壤——山西“灰土”	张毓庄 马志正 薛晓光 许丰产 张聚维 王景民 范铁成 王念平 万黎明	194
北京低山丘陵区燥红土型古土壤①	陈焕伟	200
新构造运动影响下的网纹红土①	陆景冈	204
试论铁形态在古土壤研究中的应用	周性敦 陈君月	208
长白山主要土壤 ¹⁴ C年代测定	仲秀珍 吴江 冯军	213
古生物气候对黄红壤(含古红土)形成分布的影响	叶仲节	216
云南高原土壤地理分布的某些异常现象	莫再勤	221
三江平原泥炭土形成与发育历史的初步研究①	孟宪民 刘银良 杨青 邵庆春	226
三江平原沼泽土壤发生及其演化	刘银良 孟宪民	229
江苏宜溧低山丘陵香灰土发育的环境及成因研究	于革 韩高原	233

土壤地质学与农林生产

我国东南沿海名茶产地的土壤地球化学初探①	
.....陆景冈 吴次芳 王援高 唐根年 赵小敏	236
名茶狮峰龙井形成的地质背景①	陆景冈 李 健 240
在古红土上发展林业的探讨	柴锡周 钟哲科 244
土壤地质条件与用材林基地建设	柴锡周 246
农业生产问题的地学环境分析	杨水章 严月英 249
农业名优特产与土壤地质环境的研究	张才德 252
四川万源县磷肥资源的土壤地质背景	徐亚莉 255
新疆昭苏、奇台、木垒三区黑钙土垦后肥力演变的研究	张奇珠 孙云秀 258
沸石改良盐化潮土小麦增产初探	周恩湘 姜 諄 霍习良 高德深 左 建 262
沸石碳铵在玉米、苹果和蔬菜上的应用	隋长绅 程瑞祥 267

土壤地质学应用的多种途径

山西雁北地区栗钙土的白干土层与地质作用①	林大仪 王志亚 张聚维 272
植物病害与土壤地质	徐亚莉 275
从风化作用强度看地带性土壤的形成	杨思治 褚达华 李承绪 周起如 277
——以河北省几个地带性土壤为例	
“南水北调”山东“一线两湖”区域的地学条件分析与水土环境预测	
.....东野光亮 陈介福 冯永军	281
海岸带土壤及滩涂遥感的地质学解译	常光武 刘振国 徐吉炎 冯金声 284
沉积学规律在黄河河口动态遥感监测中的应用	张志国 李 强 陈介福 287
利用黄土资源进行矿区复垦造地的研究	林大仪 王志亚 295
农业区划的地学分析	张才德 295
土壤地质学在林业区划中的应用	毛志中 299
——以浙江龙泉县为例	
江苏中南部地区的土壤地质环境与水土资源开发	谢昌诚 301
刑事侦破工作中土壤地质学的应用	庞邦域 304
编后记	编审组

Contents

preface.....	Li Lianjie
Soil Mineralogic Characteristics and Their Identification	
Neotectonic movement indicated by the mineral composition of red clay granule in Guangdong Province.....	Yin Xikuan, Zeng Weiqi
A comparative study of the quartz grain morphology in various soil zones of China①	Pan Genxing
The SEM surface features of quartz sand grain from the soil of Liaoning Province.....	Hu Tongkun, Liang Chenghua
A study of 14A transitional minerals in red earth and yellow brown earth of Hubei Province.....	Xu Fenglin, Li Xueyuan, Liu Fan
The mineral composition of soil in Wanshi Mountain of Guangdong Province①	Zeng Weiqi, Yin Xikuan
Studies on the mineral constituents of the main soil genus of Jilin Province	Zhong Xiuzhen, Wu Jiang, Zhao Liangchao
The sand mineral composition characteristics of major soils in Liaoning Province.....	Hu Tongkun, Liu Jingjuan
The clay particles of purple soil derived from parent rock of Shaximiao group in Sichuan Basin①	Wei Chaofu, Chen Shizheng
The types of Land origin and the mineral properties along the Coast in Jiangsu Province.....	Yi Shuqi, Chen Bangben
The release of potassium from biotite and its availability to crops in Qingyuan district, Liaoning Province.....	
.....	Liang Chenghua, Jin Yaoqing, Zhang Zhongyuan
The effect of rock (parent material) magnetism on soil magnetic susceptibility.....	Shi yan-xi
Effects of Parent Material Characteristics on Soils	
Geomorphology and soil parent material of the lower Liaohe River Plain.....	
.....	Hu Tongkun
The relationship between phosphorus absorption of red earth and its parent material.....	Wang Guanghuo
The relationships between the Cretaceous System and the properties and utilization of red sandy soil in Jin-qu Basin, Zhejiang Province①	
.....	Mao Dongming

Preliminary studies on silica status of some dryland soils and paddy soils developed from several major parent material types in Hunan Province..... Zhang Yangzhu, Yuan Zhengping, Xiao Yonglan, Jiang Jianrong, Fang Hong

The properties of soil material and soil moisture regulation of Suining group in Sichuan Province..... Liang Dunfu, Qin Daihong, Liao Yuanlu

Geologic factors in the process of soil formation on purplish rocks Pang Bangyu

A study of the genesis of loess parent material and the soil characteristics in Liaoning Province..... Jia Wenjin, Li Wenke

The influences of yellow-brown parent earth material on the formation of clay particle① Ma Huancheng, Ding Ruixing

The effect of some kind of soil parent materials on the soil water regime in Shandong Province..... Feng Yongjun, Wang Yichuan

Soil ecologic research on several types of parent rocks in Guizhou Province Mao Zhizhong

The relationship between properties of parent rock and soil erosion in Jiangxi Province..... Zhao Xiaomin, Liu Kaishu

The relationship between soil-forming weathering crust and soil humus composition property..... Liu Shouqin, Shi Hongyun

Regional Geologic Environment and Soil Formation

Geologic conditions and geochemical behaviours of the effected-salt soil in the northwest plain of Shandong Province① Chen Jiefu, Dongyie Guangliang, Feng Yongjun

Soil along Liaodong peninsula..... Ba feng-chen, Zhao Yi, Wang gui-rong, Li gui-fang, Wu yan-ming

The genetic properties and distribution pattern of alpine meadow soil in the southeast region of the Yangtze River headwater in Qinghai..... Shao Qingchun

The geologic background of mountain area and the characteristics of soil resources in southwest Zhejiang Province① Cheng Zhongmin

Geological conditions and soil development in the Yellow River Delta① Chen Jiefu, Dongyie GuangLiang

The geological condition of formation of the brown earth and drab soil in Shandong Province..... Shi Hongyun, Zhang Yugeng

The role of topography and parent material in the soil-forming process in the south part of Simingshan Mountain area..... Ma Jingfeng

The influences of regional geologic condition on soil properties in Jin-Qu

Basin area of Zhejiang Province.....Lin Huichang, Zhu Yuehua
 Geologic influences on the development of plateau red earth of central Yunnan
 and on the soil properties.....Wen Huayi
 Geologic conditions for the soil formation and soil utilization in the coastal
 region of Jiangsu Province.....Song Yucai, Chen Xuegen
 The accumulation and soil of the yellow River Delta and protection deve-
 lopment.....Zhu Da-quan, Huang Hong-xiang, Zhao Ke-qi

Neotectonic Movement Related to the Development and Classification of Soils

Neotectonic movement related to the development and distribution of saline
 soils in China.....Fang Ming
 Epsilon type(€type) tectonic systems and their influences on soil distribution
 in neotectonic movement①.....Lu Jinggang, Li Jian
 The influence of neotectonic movement upon soil genesis of Shennongjia
 Mountain.....Zheng Zehou
 The influence of neotectonic movement on the soil distribution in Sichuan
 Province.....Liao Yuanlu, Lu Jinggang
 The influences of neotectonic movement on soil distribution and development
 of purple soil in Zhejiang Province.....Wang Zhihang, Lu Jinggang
 The characteristics of neotectonic movement and soil development in Fujian
 Province.....Zhou Xingdun, Lin Youguang
 Neotectonic movement and soil development in north Zhejiang Province.....
Zhang Xuelin
 Neotectonic movement related to soil development in Sanjiang Plain of Hei-
 longjiang Province
Meng Xianmin, Liu Yinliang, Shao Qingchun, Yang Qing
 Resources of red palaeosol on the two terraces affected by the neotectonic
 movement①Jia Mingan
 Neotectonic movement background of the distribution and development of
 gleyed paddy soil in Zhejiang Province①
Qiu Zhiman, Lu Jinggang
 The preliminary study of neotectonic movement in XinJiang area with its
 inspiration to pedology.....Wu Wenmin, Dai Shuying

Study of Palaeosol and Palaeo—geography

A study on the soil ("spodosol") of the prehistoric rui ruins in Shanxi
 Province.....Zhang Yuzhuang, Ma Zhizheng, Xue Xiaoguang,
 Xu Fengchan, Zhang Juwei, Wang Jingmin, Fang Tiecheng, Wang Nian-

	ping, Wan Liming
The palaeosol of the torrid red soil on the low mountain and hills in Beijing①	Chen Huanwei
Plinthic red earth under the influences of neotectonic movement①	Lu Jinggang
Application of iron forms to paleopedology	Zhou Xingdung, Chen Junyue
The ^{14}C geologic age of the main soil groups in Changbai Mountain	Zhong Xiuzhen, Wu Jiang, Feng Jun
The influence of paleobioclimate on the formation and distribution of yellow and red earths(containning ancient red soil)①	Ye Zhongjie
Some abnormal phenomena of the soil distribution on Yunnan plateal	Mo Zai-qin
The genesis and development of the peat soil in Sanjiang plain of Heilongjiang	Meng Xianmin, Liu Yinliang, Yang Qing, Shao Qingqing
Bog soil genesis and its evolution in Sanjiang Plain of Heilongjiang Province	Liu Yinliang, Meng Xianmin
The developing environment of Xianghui soil in Yixin-Liyang low-lying mountain areas and hills	Yu Ge, Han Gaoyuan

Applying Soil Geology to the Production of Agriculture and Forestry

The geochemistry background of soils suitable for the growth of famous tea in the coastal region of southeast China①	Lu Jinggang, Wu Cifang, wang Yuangao, Tang Gennian, Zhao Xiaomin
The geologic background for the production of the famous tea Shifeng-Longjing	Lu Jinggang, Li Jian
The approach of forestry development on the red paleosol	Chai Xizhou, Zhong Zheke
Soil geologic conditions and the construction of timber land	Chai Xizhou
An analysis of geoscience environment for agricultral production	Yang Shuizhang, Yan Yueying
A study of soil geologic condition for the production of well-known special local products with fine quality	Zhang Caide
Soil geologic background of phosphatic fertilizer resource in Wanyuan County of Sichuan Province	Xu Yali
A study on the fertility evolution of cultivated chernozem in the areas of Zhaosu, Qitai, Mulei of Xinjiang	Zhang Qizhu, Sun Yunxiu
A preliminary study of improving the salinized alluvial soil with zeolite to	

increase the output of wheat in Hebei Province.....	
.....Zhou Enxiang, Jiang Chun, Huo Xiliang, Gao Deshen, Zuo Jian	
The study of applying NH_4HCO_3 -zeolite to corn, apple and vegetable.....	
..... Sui Changshen, Cheng Ruixiang	

Diversified Applications of Soil Geology

New explanation of Bei-Gan horizon in chestnut soil in Yan-Bei region of Shanxi Province.....	Lin Dayi, Wang Zhiya, Zhang Juwei
Pedogeology related to plant diseases.....	Xu Yali
Discussion of the development of zonal soils from the viewpoint of whether- ing degree.....	Yang Sizhi, Chu Dahua, Li Chengxu, Zhou Qiru
Analysis of geologic conditions and the prediction of water-soil environment on the "One-line two-lake" area in Shandong in the east line project of the diverting water from South to North.....	
.....Dongyei Guangliang, Chen Jiefu, Feng Yongjun	
Geological explanation in remote sensing study on the coastal soils and tideland.....	Chang Guangwu, Liu Zhenguo, Xu Jiyan, Feng Jinsheng
Application of depositional rules to monitoring the Yellow River mouth by dynamic remote sensing.....	Zhang Zhiguo, Li Qiang, Chen jiefu
A study on land reconstruction by using loess resource in mining area.....	
.....Lin Dayi, Wang Zhiya	
Pedogeologic study on agricultural division.....	Zhang Caide
The application of pedogeology to forestry division.....	
.....Mao Zhizhong	
The soil geological environment and development of land resources in the central and south region of Jiangsu Proviuce.....	Xie Chang cheng
The application of pedogeoiogy to solving criminal investigation.....	
.....Pang Bangyu	
Postscript.....	editors

土壤的矿物学特征及其鉴定

广东红壤粘粒矿物组成对新构造运动的反映

殷细宽 曾维琪

(华南农业大学)

新构造运动是第三纪末以来的地壳运动, 60年代马溶之、李连捷就提出它与土壤形成有着密切联系[1、2], 陆景冈也多次谈到成土过程中不容忽视它的影响[3、4]。该运动既控制了现代地貌特点和沉积物的分布, 就必然影响到第四纪地层上发育之土壤特性, 特别是反映风化强度的矿物组成。目前这方面资料不多, 本文从广东几级台地和河流阶地土壤剖面之矿物组成出发, 探讨它们的形成与新构造运动之间的关系, 从而了解这些土壤在形成过程中矿物演化和分布规律。

一、研究方法 with 材料

为花岗岩发育的红壤的部分样本采自粤北、粤中和粤西三级不同高度的台地, 现已侵蚀为起伏之丘陵。

为第四纪沉积物发育的土壤的部分样本分别采自粤北韶关附近武水河谷和英德浚浚区连江谷地。韶关附近第二、三级阶地为基座阶地, 基座是石灰岩和砂页岩, 已侵蚀成丘陵, 第一级阶地为堆积阶地, 可见透镜状砾石层, 地面平坦。浚浚区第三级阶地为侵蚀阶地, 第一、二级均为基座阶地, 基座为石灰岩和砂页岩[5], 前者已蚀为低丘, 后者地面平坦。

花岗岩发育的红壤各剖面取A、B、C层样本; 第四纪沉积物发育的土壤各剖面取B层。用沉降法提取 <2 微米和 $10-100$ 微米二个粒级, 通过X射线、差热、化学分析和电子显微镜观察等方法, 综合鉴别其矿物组成。

二、结果及讨论

(一) 花岗岩发育的红壤 从土壤粘粒差热分析、X射线衍射、化学分析和电镜观察等可见, 各种红壤粘粒矿物组成均以高岭石为主(570°C 吸热谷, 960°C 放热峰; $7.24\text{\AA}$ 和 $3.58\text{\AA}$ 峰; 各样本硅铝率都在2左右), 但次要矿物则有区别。粤北红壤A、B层含三水铝石较多(300°C 吸热谷; $4.85\text{\AA}$ 峰), 只C层有水云母为其特点($9.9\text{\AA}$ 和 $5.01\text{\AA}$ 峰); 粤中红壤A、B、C层均含水云母, 但A层较少; 粤西砖红壤以管状埃洛石为主, 且随深度而增加(100°C 有一浅谷, 570°C 吸热谷不对称, 低温缓而高温陡, 且吸热谷和放热峰面积随深度增加而明显增加, 且在照片中可见清晰的管状埃洛石, 整个剖面均有水云母。

各剖面虽以高岭石为主, 但就同一剖面比较, 深层均有埃洛石、水云母增加, 而高岭石

减少的趋势,三水铝石和 $14\text{\AA}$ 矿物几乎不存在,由此可见,高岭石和三水铝石是风化过程强烈的产物,埃洛石和水云母则是风化程度较弱的反映。

在 $10-100$ 微米粒级中虽以石英为主,但三水铝石和埃洛石粒子较粗,故可存在于本粒级中〔7〕。

根据以往红壤分类,处于本省不同纬度上的红壤、赤红壤和砖红壤,其粘粒矿物组成反映的风化强度应该从北往南递增,但实际情况却相反,如粤北的红壤含三水铝石最多,南部砖红壤粘粒中却以风化稍弱的埃洛石为多,粗粒中长石亦较多〔7〕。之所以如此,是新构造运动在这些地区表现的速度和幅度不同所致。

粤北自第四纪以来,经多次间歇上升,多层地形普遍,花岗岩发育红壤在山地边缘 200 米夷平面上,其地貌形成年代为第三纪至早更新世〔6〕,上升速度和幅度大于侵蚀作用,故古老风化壳得以保留,土壤剖面较完整,因而矿物组成多是风化强度较大的高岭石和三水铝石。粤西情况则不同,该区上升幅度较少,而侵蚀速度大于上升速度,加上森林破坏,长期遭受严重侵蚀,致风化稍弱的底层出露地表,形成 $10-20$ 米台地,土壤剖面不完整。与深圳地貌资料对比,并以同样方法计算,其他地貌年代属中更新世至晚更新世早期〔8〕,残积风化壳发育时代较新,故三水铝石不出现,而以管状埃洛石占优势,石牌赤红壤发育在 $40-50$ 米台地上〔8〕,地貌年代属中更新世,故土壤矿物介于二者之间,由此可见新构造运动控制了地貌年龄,致这些地区风化强度不同,从而使土壤呈现不同的矿物组合。

(二)第四纪沉积物发育的红壤 粤北地处中亚热带,自第四纪以来,曾发生多次间歇性上升运动,河流两岸普遍存在多级河成阶地,其上冲积物发育的红壤矿物组成就反映了古代堆积风化壳特性,也反映了新构造运动特点。

1. 浈江附近连江两岸普遍可见 $2-3$ 级阶地。三级阶地比高 $40-45$ 米,属下更新统〔9〕,现已侵蚀成残丘,只在顶部保留零星河流卵石及铁盘碎片和铁结核,砾石风化度高,手捏即碎。其下为炭灰岩、砂页岩。顶部为基岩剥蚀面。二级阶地为基座阶地,属中更新统〔9〕,剖面仍保留二元结构,上部为均质红色粘土层,粘粒含量高(68.8%),夹有铁结核。中部为红、黄、白相间的虫状网纹层,夹砂僵状铁子,下部为卵石层,砾石用锤击之易碎。红土层粘粒以高岭石为主,含水云母和三水铝石,且有较多铁的氧化物,如铁结核等,土色较红。按权重系数计算,高岭石含量大于水云母,硅铝率只有 1.77 。一级阶地属上更新统〔9〕,剖面二元结构清晰,均质红土层下即为坚硬之卵石层,未见铁盘与铁结核,土壤为黄棕色,铁氧化物及粘粒含量(35.8%),均比二级阶地少。粘粒矿物以高岭石和水云母为主含少量三水铝石,硅铝率 1.87 。河漫滩为近代沉积,具二元结构,砾石坚硬,尚未红土化,为灰褐色冲积土,粘粒含量最少(7.2%)。粘粒矿物以水云母为主,含高岭石和微量三水铝石、绿泥石, $14\text{\AA}$ 过渡矿物,硅铝率 2.02 。综合测定结果与各级阶地土壤矿物特点如表1。

由此可见在同一河段的河谷上,其物质来源相似。然而由于第四纪以来多次间歇性上升运动造成的各级阶地,其形成年代不同,导致发育之红壤年龄有异,从而使土壤由新到老,随着风化强度的增加,粘粒矿物高岭石、三水铝石的含量依次增加,而水云母则相反;土壤酸度和粘粒含量也逐渐增加,但粘粒硅铝率和 K_2O 含量则相应下降。由此可见,新构造运动影响到地形和土壤年龄,从而影响到土壤矿物的组成。

2. 韶关附近北江谷地。各级阶地发育土壤的矿物组成与连江谷地不同。综合测定结果及其矿物组成列于表2。

表1 粘粒主要矿物组成及X射线衍射强度
(连江谷地)

样 本 号	105	101	98
阶地比高	T ₂ 20—30m	T ₁ 10—15m	T ₀ 2—5m
阶地时代	Q ₂	Q ₃	Q ₄
水云母(10.05Å)*	306×4	934×4	1444×4
高岭石(7.24Å)*	2075×2	1333×2	1326×2
三水铝石(4.84Å)	1015	891	756
10Å/7Å**	0.28	1.40	2.18
铁 结 核	有	无	无
B层土色	淡红10R 6/8	近淡黄棕10YR7/6	近灰褐2.5Y6/3
矿 物 组 成	高岭石 三水铝石 14Å矿物 水云母 赤铁矿 高岭石>水云母	高岭石 水云母 三水铝石 14Å矿物 赤铁矿 高岭石≤水云母	水云母 高岭石 14Å矿物 三水铝石 高岭石<水云母

- 按权重系数计算水云母衍射强度乘4, 高岭石衍射强度乘2。表2计算亦同。
- 为水云母 (dool) 衍射强度与高岭石 (dool) 衍射强度之比。表2计算亦同。

表2 粘粒主要矿物组成及X射线衍射强度
(武水谷地)

样 本 号	30	91	95	88
地形比高	T ₂ (40—45m)	T ₂ (20—30m)	T ₁ (10—15m)	T ₀ (3—5m)
时代	Q ₁₋₂	Q ₂	Q ₂ ³ - Q ₃ ¹	Q ₄
水云母(10.05Å)	248×4	690×4	491×4	1303×4
高岭石(7.24Å)	1239×2	3208×2	2696×2	2248×2
三水铝石(4.85Å)	294	554	420	543
10Å/7Å	0.40	0.44	0.36	1.16
铁 结 核	有	有	有	无
B层土色	淡棕红2.5YR5/8	红棕5YR5/8	红棕5YR5/8	近褐7.5YR4/6
矿 物 组 成	高岭石 三水铝石 14Å矿物 赤铁矿 高岭石>水云母	高岭石 三水铝石 14Å矿物 水云母 赤铁矿 高岭石>水云母	高岭石 三水铝石 水云母 14Å矿物 高岭石>水云母	水云母 高岭石 14Å矿物 三水铝石 高岭石<水云母

从表2可知, 韶关附近各级阶地发育的土壤矿物组成变化不呈现明显的规律性。三级阶地属下更新统到中更新统, 土壤粘粒矿物中高岭石含量比水云母高, 硅铝率低(1.5), 风化

强度大。二级阶地全部属中更新统，水云母和硅铝率稍高，风化强度稍小，这种情况与连江谷地相似。但一级阶地则不同，根据近年的研究〔5、6〕，比高10—15米的一级阶地应属中更新统上部—上更新统下部，但从土壤酸性强度(pH4.49)，粘粒硅铝率(1.94)与矿物组成看，均与二级阶地相似。再从剖面情况看，红土层夹砂疆状铁子，具虫状网纹，砾石易碎，故其风化强度接近二级阶地，应属中更新统。这可能是晚更新世以来，韶关以南下降，但韶关附近处于上升和下降转折地带〔6〕，晚更新世没有抬升，下沉幅度亦不大，未被上更新统覆盖或覆盖较浅，至全新世上升时又被侵蚀而未能保留下来，因而缺失上更新统所致。

三、结 论

新构造运动对土壤年龄、矿物组成均有很大影响。具体来讲，无论是台地或河流阶地，在间歇上升地区，高台地或高阶地土壤的年龄均较老，风化强度较深的矿物，如高岭石、三水铝石亦较多；低台地和低阶地土壤年龄较短，处于风化作用较弱阶段的水云母、埃洛石较多，在地壳下沉地带，低阶地上土壤亦能出现较多风化强烈的矿物。

参 考 文 献

- 〔1〕李连捷，1961，关于新构造运动和它的实际意义，中国科学院第一次新构造运动座谈会发言记录。
- 〔2〕马溶之，1962，对第四纪地层的成因类型和中国第四纪古地理环境的几点意见，中国第四纪研究，第一卷2期，70—73页。
- 〔3〕陆景冈，1979，论新构造运动在低丘红壤形成及分类上的意义，土壤分类及土壤地理论文集（中国科学院南京土壤研究所编），浙江人民出版社，102—106页。
- 〔4〕陆景冈，1985，从新构造运动观点评B.B.道库查耶夫的成土因素学说，土壤学报，第22卷，207页。
- 〔5〕广州地理研究所等，1962，广东地貌区划，广州地理研究所出版，146页。
- 〔6〕刘尚仁，1984，晚更新世以来北江和西江的阶地地壳运动及其生产利用，中山大学学报1984年3期，135—141页。
- 〔7〕殷细宽等，1987，广东花岗岩发育几种红壤的矿物组成，华南农业大学学报，1987年1期，29—41页。
- 〔8〕黄镇国等，1983，深圳地貌，广东科技出版社，85—88页。
- 〔9〕广东省地质局区域地质调查队，1977，广东省地质图（1/50万）。