

中国科学院黄淮海平原综合治理研究 (1986-1990)

土壤培肥与 农业环境生态研究

傅积平 王遵亲 主编



科学出版社

中国科学院黄淮海平原综合治理研究 (1986—1990)

土壤培肥与农业环境 生态研究

傅积平 王遵亲 主编

科学出版社

1992

(京) 新登字 092 号

内 容 简 介

本书分为两部分,共收集有关经济施肥与土壤培肥,农业环境生态等方面有代表性的论文 28 篇。在肥料研究方面,系统地介绍了石灰性土壤中氮、磷、微肥、菌肥的经济施用及其理论依据;在环境生态研究方面,不仅介绍了村级农业环境生态系统的研究成果,还涉及土壤中金属元素的背景值、农田化学除草及其对土壤环境的影响,农业有机废弃物的综合利用。

本书是长期研究工作的总结,对黄淮海平原农业的持续发展有重要参考价值。可供农、林及环境保护等部门的科技工作者,高等及中等农林院校师生和产业部门的广大科技人员和干部参考。

中国科学院黄淮海平原综合治理研究 (1986—1990)

土壤培肥与农业环境生态研究

傅积平 王遵亲 主编

责任编辑 陈培林

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京怀柔黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1992 年 9 月第一次印刷 印张: 13 插页: 4

印数: 1—1400 字数: 286 000

ISBN 7-03-002942-9/S·86

定价: 12.40 元

中国科学院黄淮海平原综合治理研究（1986—1990）

编辑委员会名单

主 任 王天铎

副主任 王毓云 王遵亲 余之祥 罗焕炎

委 员 （以姓氏笔画为序）

王天铎 王恢鹏 王毓云 王遵亲

王 燕 由懋正 田魁祥 许越先

余之祥 李松华 吴长惠 罗焕炎

周明枏 俞仁培 姚培元 黄荣金

程维新 傅积平

中国科学院黄淮海平原综合治理研究（1986—1990）

专 著

洼地整治与环境生态
豫北平原旱涝盐碱综合治理
区域农业与缺水盐渍区综合治理
淮北地区综合治理与农业开发
海河低平原水土资源与农业发展研究
资源配置理论与农业发展

论文集

河间浅平洼地综合治理配套技术研究
土壤培肥与农业环境生态研究
土壤盐化、碱化的监测与防治
豫北平原渔业发展与渔业生态研究
近滨海缺水盐渍区综合治理技术研究
淮北地区水土资源开发与治理研究
黑龙港地区综合治理与农业资源开发利用
黄淮海平原用水问题研究

序

黄淮海平原是我国最大的冲积平原，也是我国政治、经济和文化的中心区域，其范围包括北京、天津、河北、山东、河南、安徽、江苏五省二市的 316 个县(市)，总土地面积 35 万平方公里，人口近 2 亿，耕地 1800 万公顷。

黄淮海平原地处暖温带，雨热同期，地势平坦，土层深厚，自然条件比较优越，是我国重要农业区域之一。据 1987 年统计，粮食和棉花产量分别占全国总产量的 20% 和 57%，油料和肉类产量分别占 17% 和 14%。因此，黄淮海平原农业生产状况和发展速度，对全国农业和国民经济发展有着重要的影响。区域内交通便利，工业发达，劳动力充足，农业生产发展潜力很大。但是，由于受季风气候的影响，降水时空变率大，旱涝盐碱和风沙等自然灾害依然是阻碍农业生产稳定发展的关键因素。

新中国成立后，党和政府十分重视黄淮海平原的治理工作。先后对海河、黄河、淮河进行了大规模整治，60 年代列为全国十大农业综合试验区，“六五”、“七五”期间又将中低产地区综合治理纳入国家科技攻关计划。经多部门、多学科联合攻关，不仅查清了该区自然资源数量与分布状况，阐明了旱涝盐碱成因与发生规律，而且提出了中低产田综合治理的配套技术，同时进行了大面积推广，取得了明显的经济、生态、社会效益，为黄淮海平原农业综合开发奠定了良好的基础。

黄淮海平原农业生产条件发生了巨大的变化。但是，目前尚存在不少问题，依然影响着农业生产潜力的发挥。这些问题主要是：中低产田占耕地一半左右，限制了农业稳定发展；旱涝、盐碱、风沙仍威胁着农业生产的发展，改造任务带有长期性；农业水资源紧缺、利用率低、浪费严重，部分地区因采补失调发生地下水漏斗，引起地面沉降，沿海局部地区甚至出现海水地下入侵；农业结构不尽合理，林牧副渔业比重过低，传统的生产技术和方法仍占主导地位，等等。

基于国情，黄淮海平原农业的进一步发展必须走资源节约型高产农业的道路。这是黄淮海平原农业发展的道路，也是我国农业发展的根本出路。它的具体指导原则可以概括为以下 6 条：资源采补平衡，资源高效利用，非再生资源重复利用，多种资源合理匹配投入，巧妙利用非可控制资源和传统技术与新技术结合的原则。所谓资源节约型高产农业，其实质就是在有限资源条件下，充分挖掘现有资源潜力，提高资源的综合生产效率，增加单位资源产出量，减少资源的浪费和破坏，保护生态环境，保持农业的持续稳定增长。

自 50 年代以来，中国科学院会同有关部门，在黄淮海平原开展了土壤普查；60 年代完成了部分地区农业区划和规划，先后建立河南封丘和山东禹城 6 667 公顷与 9 333 公顷井灌井排旱涝碱综合治理试验区；80 年代又建立了河北南皮试验区。1987 年封丘农业生态实验站、禹城综合试验站成为对国内外开放台站，同时也是我院承担国家科技攻关任务的重要基地。

在“六五”基础上，“七五”期间黄淮海平原综合治理研究又有创新和发展。5年共取得重大科研成果26项，其中8项达到国际领先或国际先进水平，13项国内领先水平，5项国内先进水平。例如：国内最大的土壤水盐动态模拟实验室和数据自动采集处理系统的建立，土壤盐化、碱化监测预报与防治研究，计算机指导大面积经济施肥咨询系统，雨养麦田水分平衡研究，农业资源配置模型，潮土养分供应能力和化肥经济施用等研究成果，都达到了国际领先或国际先进水平。鱼塘-台田生态工程综合治理低湿地，乔灌草和经济林相结合治理季节性风沙化土地，强排强灌，开发利用微咸地下水等，也都具有较高的水平和实用、快速和高效的特点。

“八五”期间，中国科学院将承担黄淮海平原中低产地区农业持续发展综合技术研究的国家重点科技攻关项目。在重点试验区，研究不同生态类型区资源合理利用、农林牧协调发展、农业持续高产稳产、社会经济生态效益明显的综合治理、综合发展模式和先进适用的配套技术，以指导大面积推广。中国科学院将继续组织力量，为黄淮海平原农业持续、稳定、协调发展作出应有的贡献。

《中国科学院黄淮海平原综合治理研究》系列著作，包括6部专著和8本论文集，系统反映了中国科学院“七五”黄淮海平原科技攻关的主要工作，希望这套书的出版能为该地区的农业发展和科学研究起到一定的促进作用。

李振声

1991年5月

前 言

封丘试区综合治理技术研究属于国家“七五”黄淮海平原攻关任务。中国科学院组织 8 个研究所, 100 余名科技人员参加联合攻关, 由中国科学院南京土壤研究所主持, 参加单位有中国科学院遗传研究所、中国科学院武汉水生生物研究所、中国科学院成都生物研究所、中国科学院武汉植物研究所、中国科学院植物研究所北京植物园、中国科学院系统科学研究所、水利科学院水利研究所等, 协作单位有河南省科学院、封丘县有关局。

“七五”期间, 针对本区存在的旱涝频繁、土壤瘠薄、土壤次生盐碱化和肥料氮素损失严重等问题, 着重开展了以水、肥、盐调节为中心的土壤水盐动态监测与盐碱化防治, 提高肥料利用率为主的经济施肥与土壤培肥, 良种繁育, 改善农田生态环境等综合治理配套技术研究。在试验研究方法上力求采用新技术和新方法, 以提高科研成果的水平。为此, 在研究中应用系统工程、计算机和生物技术等高新技术。在应举点建成了地下大型土壤水盐动态模拟实验室, 进行数据自动采集。采用中子测水技术, 结合张力计法研究土壤水分平衡。应用微气象学质量平衡法, 结合 ^{15}N 示踪技术, 研究化肥氮的去向。共取得 10 项科技成果, 其中 5 项居国际先进水平。

封丘试区作为黄淮海平原农业开发的第一批试点, 早在 60 年代初就开展了治理工作。20 多年来, 特别是通过国家“六五”、“七五”科技攻关, 试区面积由几万亩扩大为几十万亩; 旱、涝、盐碱、风沙的综合治理由初具规模, 发展为综合治理样板; 所取得的成果和经验, 对黄淮海平原农业的持续发展有重要参考价值。

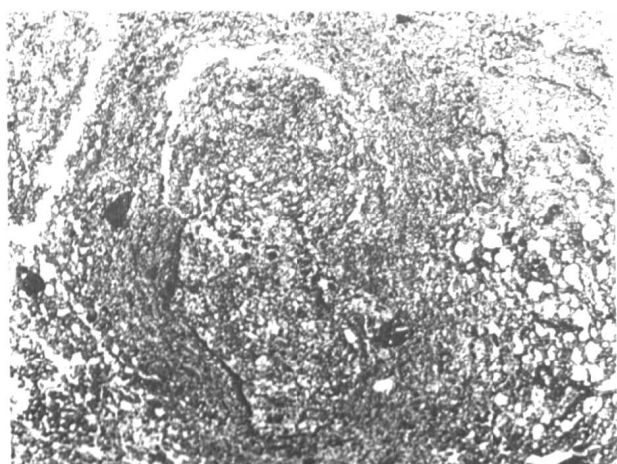
本论文集由傅积平、王遵亲主编。编写组成员有王遵亲、朱兆良、傅积平、任治安、陈忠余等。封丘县试区办公室杨叙让、朱新华、石文义、王书明等做了大量的组织协调工作, 并提供了宝贵的资料; 河南省科学院地理研究所承担了黄陵沙区的治理工作, 并提供了总结报告。《中国科学院黄淮海平原综合治理研究》编委会为本书组织审稿、定稿。钦绳武、李阿荣、刘文政、蒋秀珍、吴志东、周军、李欣、张绍林、李德平、张维新等为试区的展览、录像和论文集的出版做了大量具体工作。《土壤》编译室同志对论文集的初审付出了辛勤劳动。

封丘试区“七五”攻关, 得到河南省各级政府和中国科学院各级领导的亲切关怀和支持。中国科学院封丘农业生态开放实验站(黄淮海平原的综合研究基地)在工作、生活条件、后勤服务等方面提供了方便。封丘县人民政府在试区建设中给予了大力支持, 在此一并致谢。

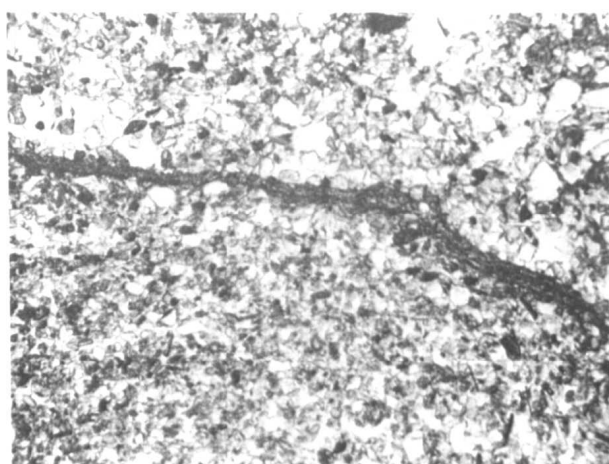
由于时间仓促, 编辑水平有限, 收集的材料也不够完整和系统, 难免有不足之处, 敬请读者批评指正。

编 者

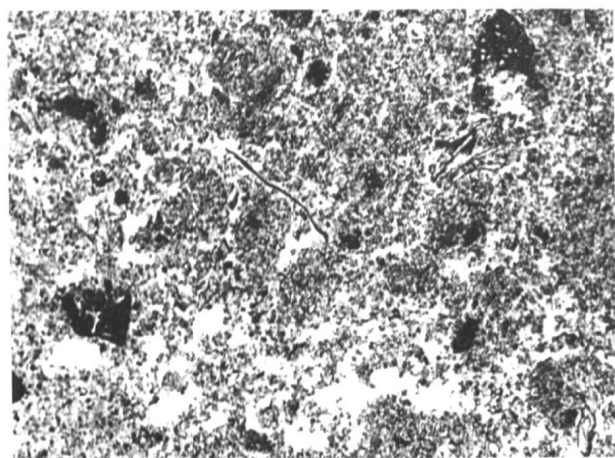
1991 年 4 月



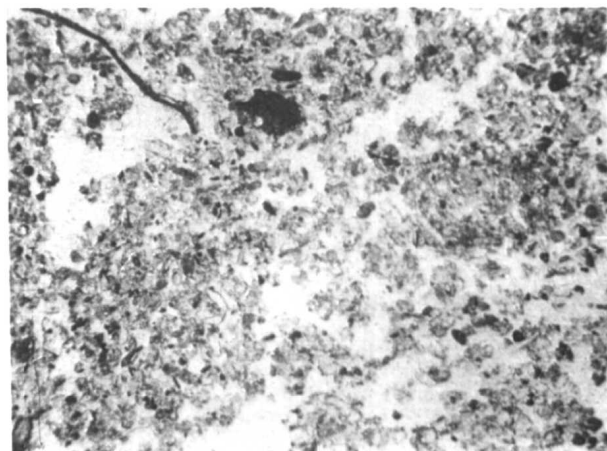
照片1 多孔块状结构局部有较多气泡孔隙，胶结不明显
(砂土对照) 薄片 $\times 4$



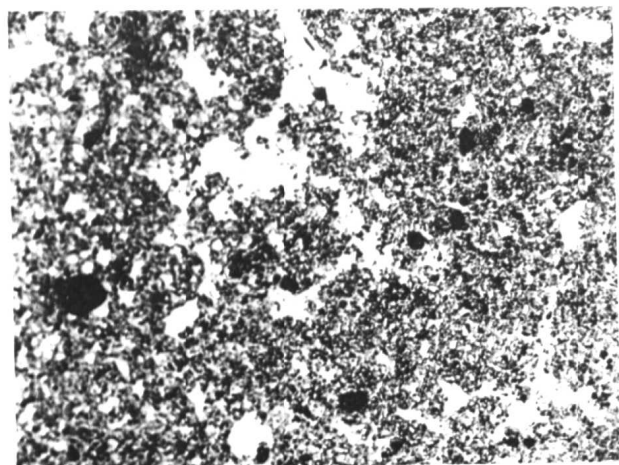
照片2 深色细粒分选条纹两侧颗粒粗细明显
(砂土对照) 单偏光 $\times 27$



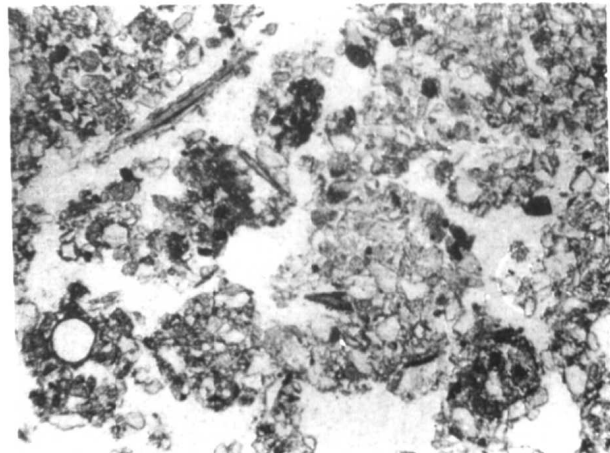
照片3 已形成较多的内连孔隙，呈屑粒状微结构
(砂土10/10 000处理) 薄片 $\times 3$



照片4 形成的团聚边缘不光滑，呈屑粒状
(砂土10/10 000处理) 单偏光 $\times 27$

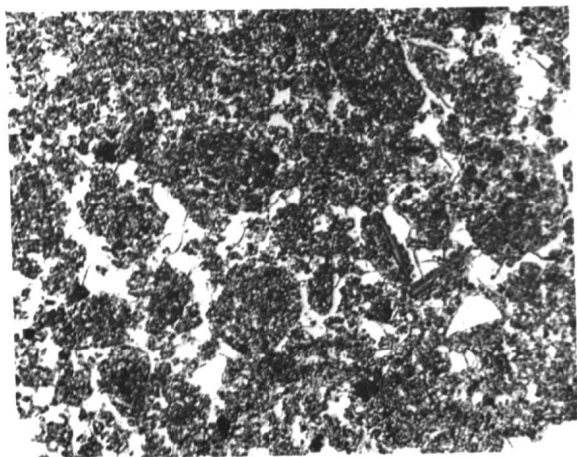


照片5 多孔块状结构，部分孔隙内连
(两合土对照) 薄片 $\times 3$

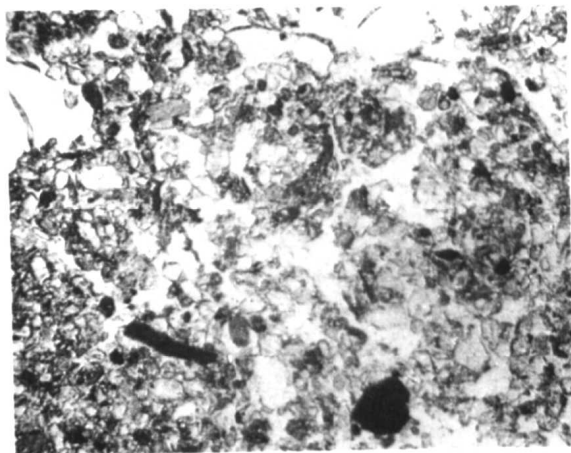


照片6 少量团集体，边缘不光滑稳定性差
(两合土对照) 单偏光 $\times 27$

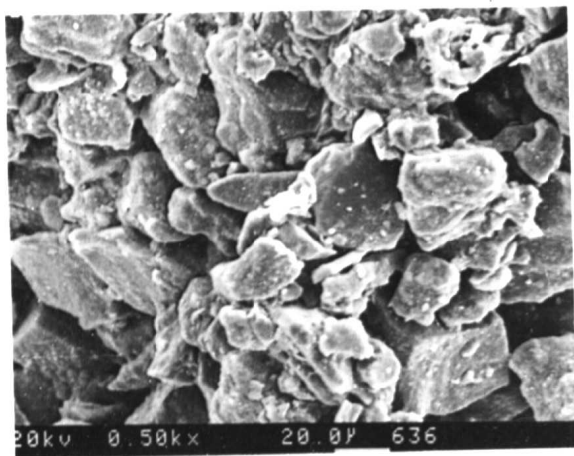
图版 II



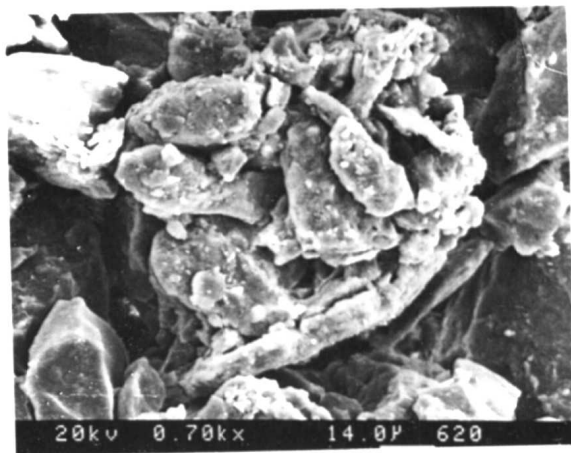
照片7 孔隙发育互相连通，呈团块状结构
(两合土10/10 000处理) 薄片 $\times 6$



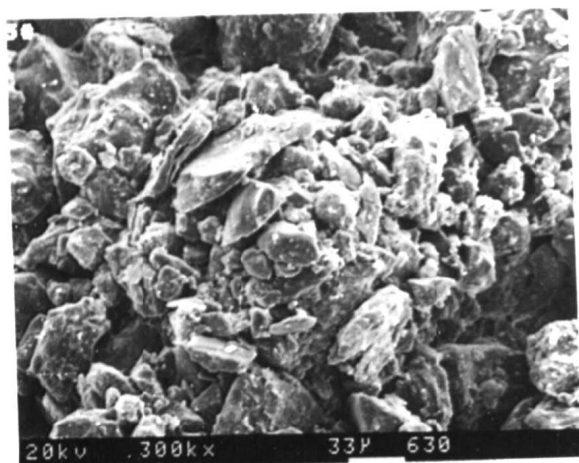
照片8 一个复合团聚体，内含数个微团聚体
(两合土10/10 000处理) 单偏光 $\times 27$



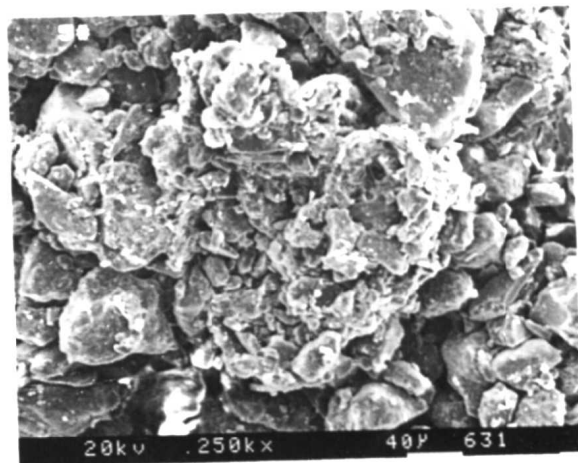
照片9 土粒呈单粒，胶结物少，微团聚体少见
(砂土对照)



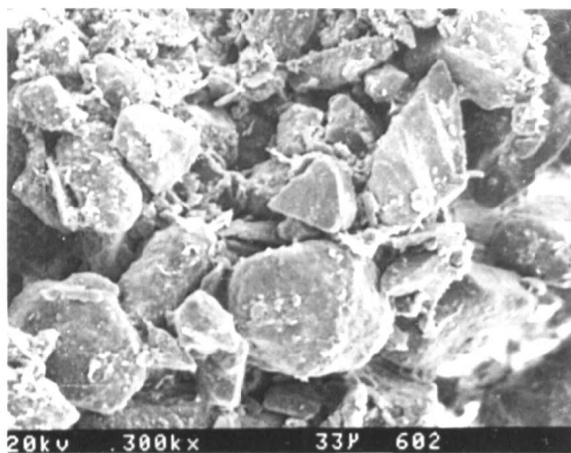
照片10 呈椭圆形的微团聚体，大小为0.07mm，
周围和内部孔隙发育(砂土10/10 000处理)



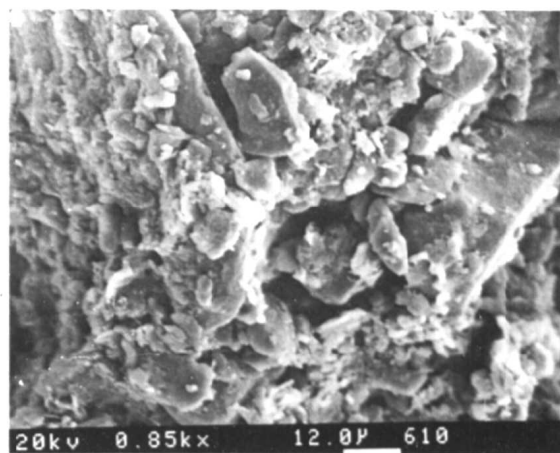
照片11 矿物颗粒围绕着中心呈旋转状排列的微团聚体
(砂土5/10 000处理)



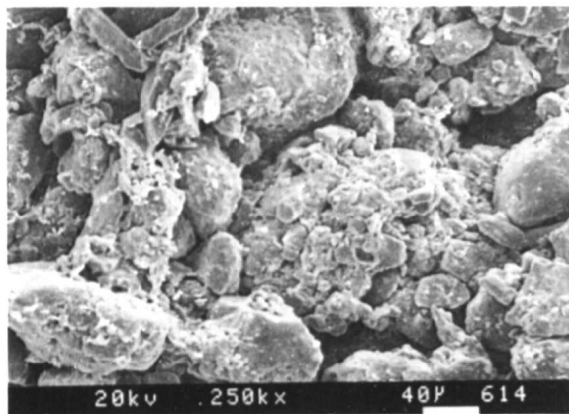
照片12 以鳞片状云母为主的复合团聚体，由3个以上的
微团聚体组成(砂土5/10 000处理)



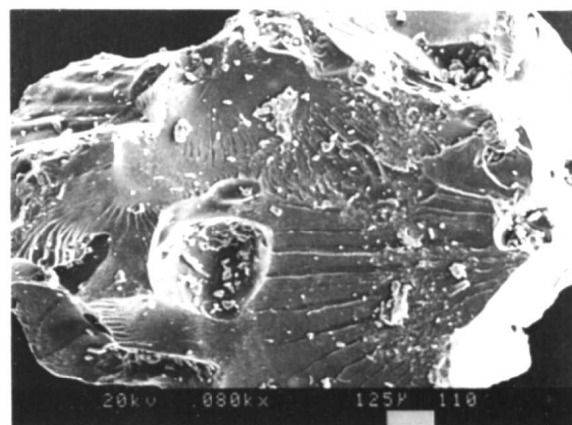
照片13 土粒松散,微团聚体较少(两合土对照)



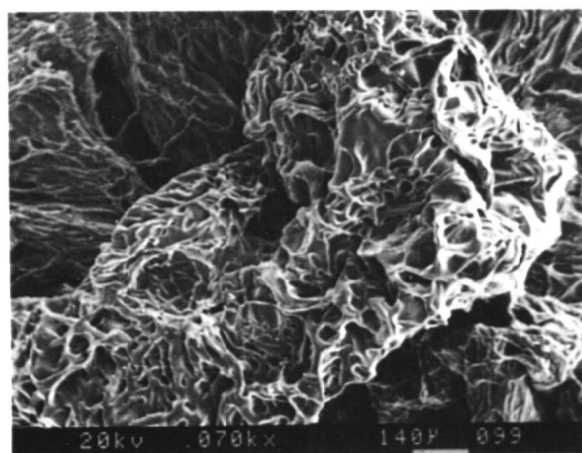
照片14 以粘团为中心形成的微团聚体
(两合土10/10 000处理)



照片15 复合团聚体中的两个微团聚体
(两合土5/10 000处理)

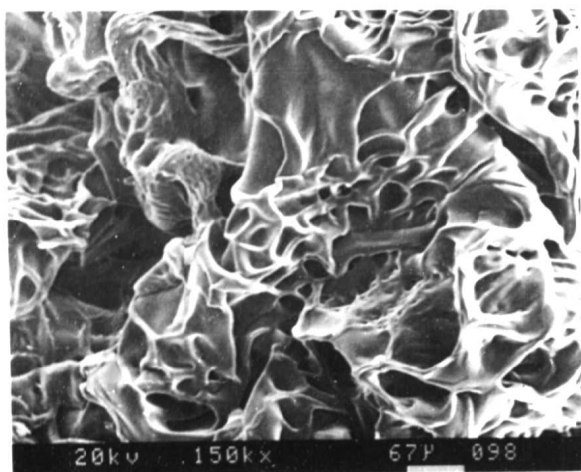


照片16 IAC-13吸水剂吸水前单粒的形貌

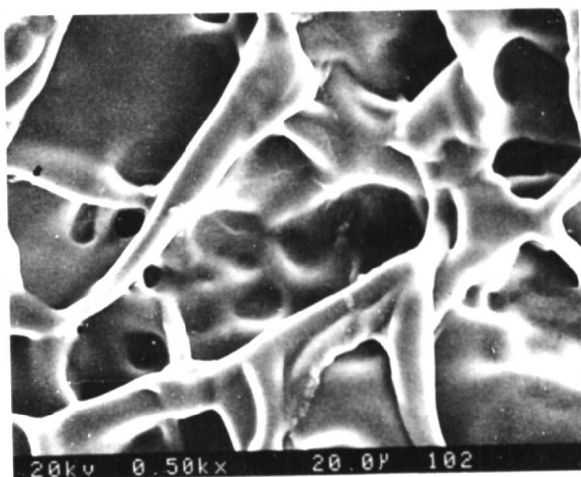


照片17 IAC-13吸水剂吸水后内部贮水结构呈蜂窝状
(冰冻干燥处理)

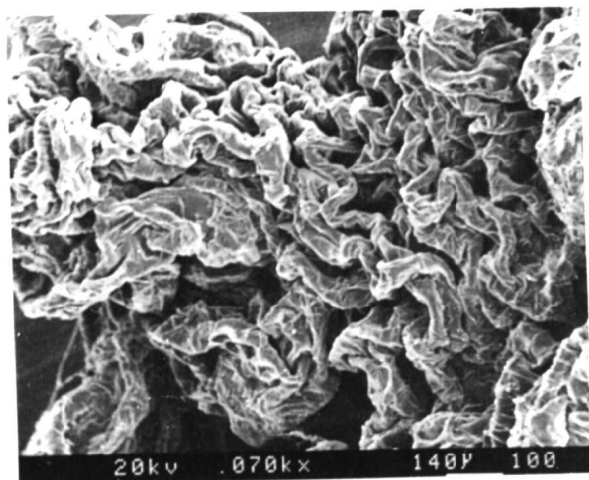
图版 IV



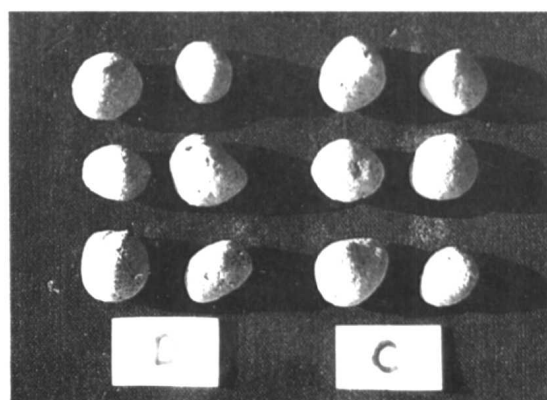
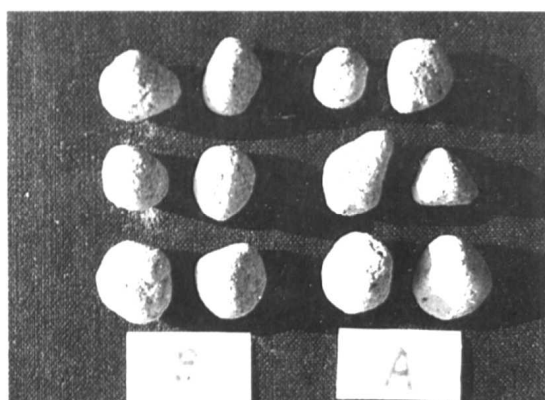
照片18 IAC-13吸水剂的贮水孔洞形状不规则
(冰冻干燥处理)



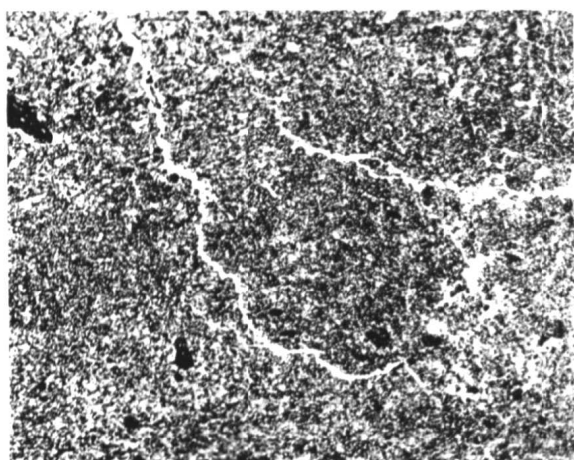
照片19 IAC-13吸水剂的贮水孔洞，洞内壁上
有小洞(冰冻干燥处理)



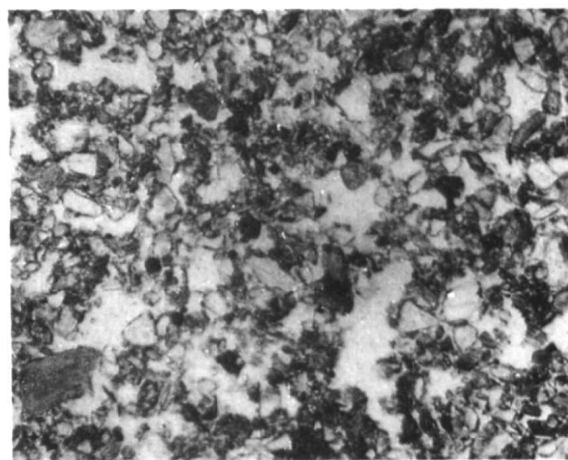
照片20 IAC-13吸水剂吸水后，室温下
自然干燥，孔洞合拢收缩、扭曲



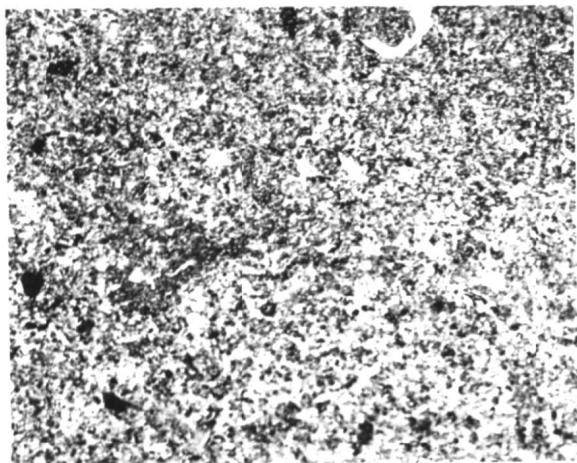
照片1 $>2\text{mm}$ 的干团聚体
A—猪圈肥组 B—厩肥组 C—猪圈肥+化肥组 D—厩肥+化肥组



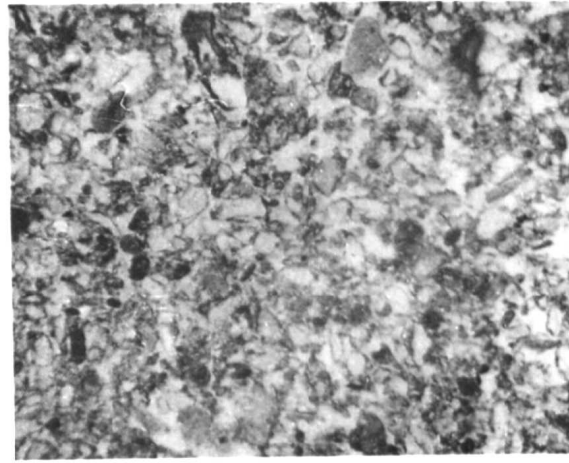
照片2 基质紧实， $0.1\text{--}0.4\text{mm}$ 的小孔洞，互不相连
(对照组) 薄片 $\times 3$



照片3 由粗骨颗粒组成，有部分连生团聚体，团聚
紧密不疏松(对照组) 单偏光 $\times 32$



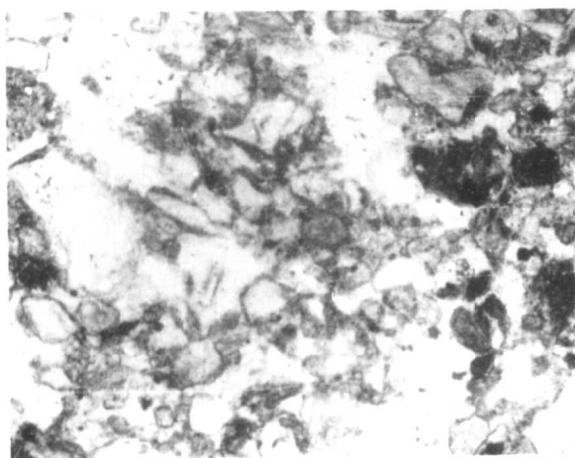
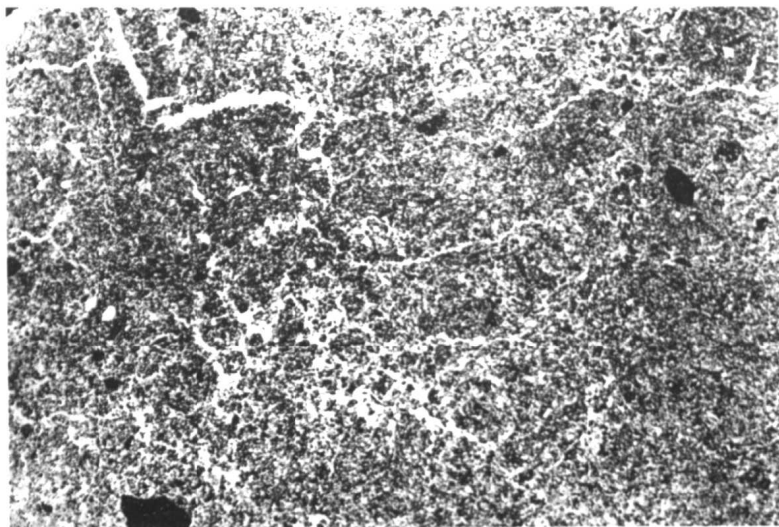
照片4 土粒紧实，孔洞小而少，分布不均匀
(化肥组) 薄片 $\times 4$



照片5 有一部分连生团聚体，紧密不疏松
(化肥组) 单偏光 $\times 32$

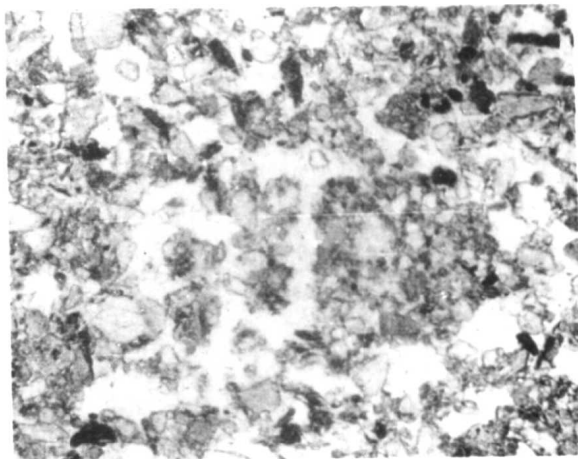
图版 VI

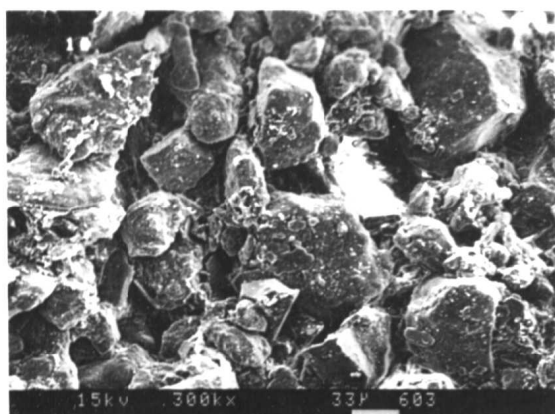
照片6 孔隙发育，互连互通，弯曲度大，土体疏松(猪圈肥组)薄片 $\times 3$



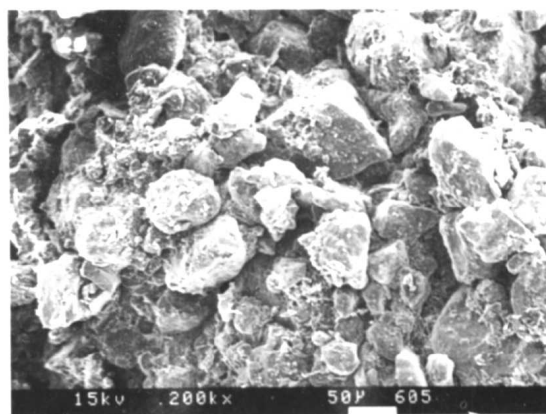
照片7 较多的连生和接触团聚体并发育了部分游离团聚体(厩肥)单偏光 $\times 32$

照片8 团聚体内多孔隙，有机质参与其中(厩肥化肥组)单偏光 $\times 82$

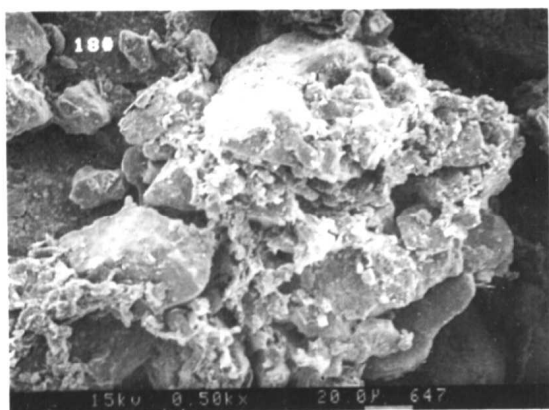




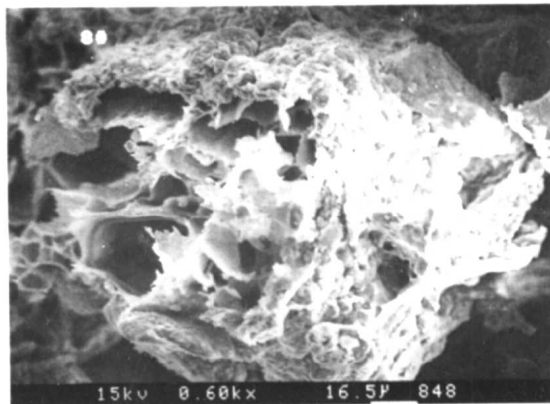
照片9 土粒多呈单粒，粒间空隙大，少胶结物（对照組）



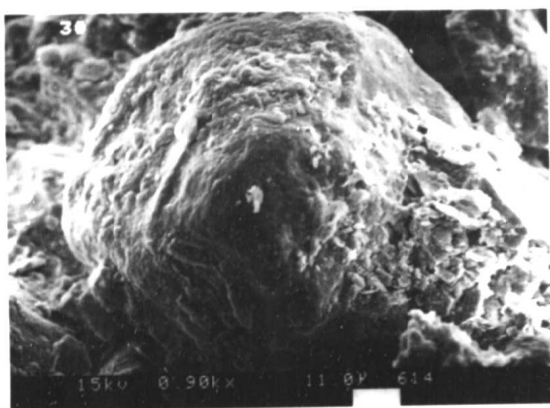
照片10 土粒多呈单粒，粒间多一些充填物（化肥組）



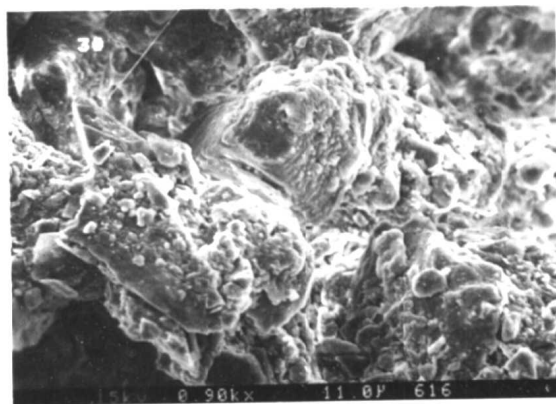
照片11 微团聚体，团聚疏松，内部多孔隙（腐化組）



照片12 大团粒内的微团粒，是未分解完的茎被胶膜包裹，内部呈蜂窝状孔隙（猪圈肥）

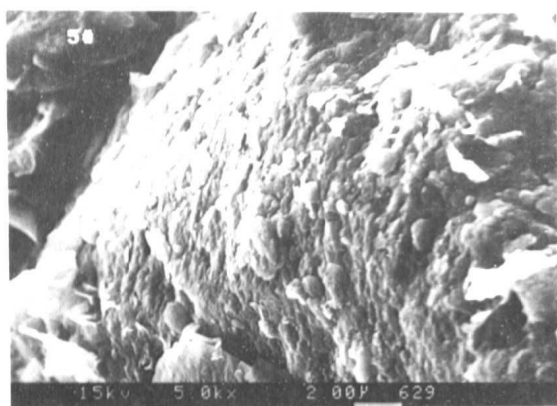


照片13 微团聚体呈浑圆形，表面覆盖着一层胶膜（猪圈肥）

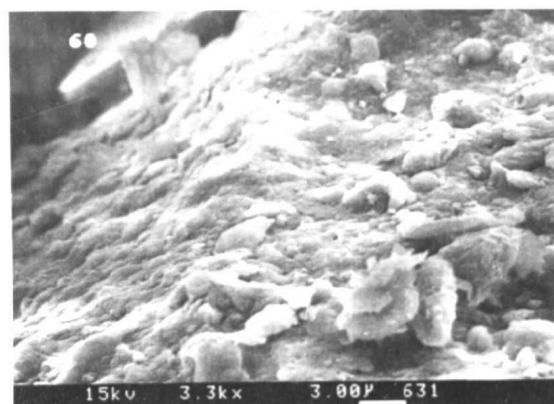


照片14 几个微团聚体表面均盖有胶膜（猪圈肥）

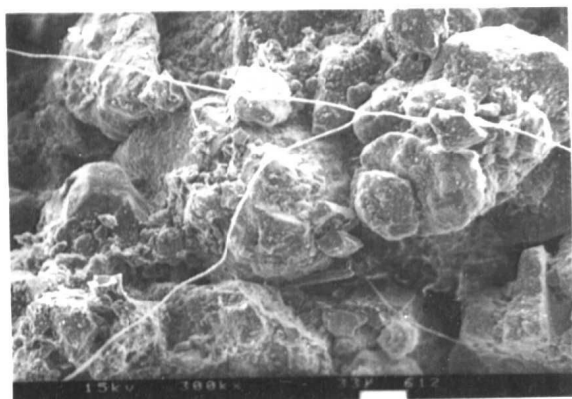
图版Ⅷ



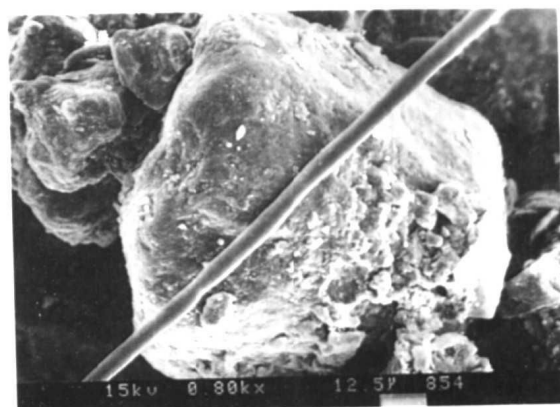
照片15 微团聚体表面的胶膜呈絮状, 表面的腐殖质球粒 $2\mu\text{m}$ (猪圈肥+化肥)



照片16 微团聚体表面的胶膜松软, 有球状的腐殖质颗粒 (厩肥+化肥)



照片17 贯穿于微团聚体中间的营养菌丝体 (猪圈肥)



照片18 一个团聚体表面的营养菌丝体 (厩肥)

目 录

序 前言

经济施肥与土壤培肥

黄淮海平原潮土氮肥的去向和经济施用.....	
.....朱兆良、张绍林、徐银华、蔡贵信、王贤忠(1)	
石灰性土壤无机磷的形态、有效性和磷肥的经济施用.....	
.....蒋柏藩、顾益初、沈仁芳、李阿荣(9)	
有机、无机肥配合的改土培肥作用和增产效果.....	
.....傅积平、周 军、赖辉比、李 欣(19)	
高吸水性聚合物对潮土的保水改土效应.....	李淑秋、顾新运(23)
有机、无机肥配合改良土壤结构的效果.....	李淑秋、顾新运(32)
聚丙烯酰胺保水效果研究.....	阮立山、徐富安(38)
封丘试区土壤微量元素供给情况及农业评价.....	朱其清(43)
石灰性土壤上铁的有效性和根际效应.....	施卫明、范晓晖(48)
黄淮海地区土壤 VA 菌根效益预测及其应用前景的研究.....	
.....郝文英、林先贵、施亚琴(56)	
VA 菌根接种剂类型、剂量和接种方法对侵染率的影响.....	
.....施亚琴、林先贵、郝文英(64)	
VA 菌根在某些缺磷土壤中效应的研究.....	顾希贤、林先贵、郝文英(70)
VA 菌根增强白三叶草抗旱能力的研究.....	林先贵、郝文英、施亚琴(76)
肥料氮和固定氮对夏大豆增产效果的研究.....	曹景勤、陈碧云、姚惠琴(81)
石灰性土壤提高豆科牧草固氮效益的施肥措施.....	姚惠琴、陈碧云、曹景勤(85)
根际土壤中肥料氮的状况.....	侯继武、刘芷宇(90)

农业环境生态

小集村农业生态系统结构与功能初析.....	傅积平、刘文政、童成立、肖昌锰(97)
封丘试区文案村农田防护林的营造及生态经济效益分析.....	孟庆法、林招玉(113)
封丘试区土壤中金属元素背景值研究.....	朱月珍(124)
封丘试区麦田杂草的化学防除.....	李德平、靳 伟、徐瑞薇、朱林之、刘元荣、张保民(132)
秋作物田间杂草化学防除.....	李德平、戴惠林、靳 伟(137)
三种除草剂对 VA 菌根和其他土壤微生物的影响.....	林先贵、郝文英、施亚琴(143)
农业有机废弃物多级利用研究.....	顾希贤、林先贵、许月蓉(150)
以沼气为中心的农业有机废物综合利用研究.....	
.....陈忠余、李毅军、王慧欣、刘东渝、陈景振、何文礼、刘天恩(154)	

• v •