长三角区
耕地质量评价

Changsanjiaoqu Gengdi
Zhiliang Pingjia



农业部耕地质量监测保护中心　编著

中国农业出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

长三角区耕地质量评价

农业农村部耕地质量监测保护中心　编著

中国农业出版社

图书在版编目（CIP）数据

长三角区耕地质量评价/农业农村部耕地质量监测保护中心编著. —北京：中国农业出版社，2019.3
ISBN 978-7-109-24432-0

Ⅰ.①长… Ⅱ.①农… Ⅲ.①长江三角洲—耕地资源—资源评价 Ⅳ.①F323.211

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第174704号

审图号：GS（2018）4346号

中国农业出版社出版
（北京市朝阳区麦子店街18号楼）
（邮政编码100125）
责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2019年3月第1版 2019年3月北京第1次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：27.75 插页：8
字数：645千字
定价：150.00元
（凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换）

编 委 会

主　　任： 曾衍德

副 主 任： 谢建华　刘玉国

委　　员： 仲鹭勋　徐晶莹　李　荣　马常宝

任　意　杨　帆　李建兵　陈守伦

主　　编： 任　意　郑　磊　仲鹭勋

副 主 编： 徐晶莹　王绪奎　李文西　钱国平

朱　恩　倪治华　陀少芳　刘小娟

编写人员（按姓名笔画排序）：

仇美华　孔海民　朱伟锋　伍华远　任周桥

刘绍贵　刘晓霞　吴　兵　余　忠　郁　洁

金海洋　徐文思　徐春花　高　晖　龚鑫鑫

康吉利　刘绍贵

前　言

按照耕地质量评价工作总体部署，县域耕地质量调查与质量评价试点工作于2002年启动，至2012年底，已组织完成全国2 498个农业县（区、场）的耕地质量评价工作。在此基础上，为进一步掌握我国重点农区耕地质量状况，推动评价成果为农业生产服务，2015—2017年，组织开展了长三角区耕地质量评价工作。

在总结3年来长三角区耕地质量汇总评价工作的基础上，农业农村部耕地质量监测保护中心组织编写了《长三角区耕地质量评价》一书。全书分为五章：第一章长三角区概况。介绍了区域地理位置、行政区划、气候条件、地形地貌、生物植被、水文情况、成土母质等自然环境条件，区域种植结构、产量水平、施肥情况、灌溉情况、农作物品种、病虫害发生和防治、机械化应用等农业生产情况，并对区域水稻土、潮土、砂姜黑土、黄褐土等耕地土壤类型做了介绍。同时还阐述了长三角区耕地质量保护与提升制度建设、耕地质量基础性工作、耕地质量管理、耕地质量建设等情况。第二章耕地质量评价方法与步骤。系统地对区域耕地质量评价的每个技术环节进行了详细介绍，具体包括资料收集与整理、评价指标体系建立、数据库建立、耕地质量等级评价方法、评价指标权重确定、专题图件编制方法等内容。第三章耕地质量等级分析。详细阐述了长三角区各等级耕地面积及分布、主要属性及存在的障碍因素，提出了有针对性的对策与建议。第四章耕地土壤有机质及主要营养元素。重点分析了土壤有机质、全氮、有效磷、速效钾、缓效钾、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效钼、有效硼、有效硅12个耕地质量主要性状及变化趋势。第五章其他耕地指标。详细阐述了土壤pH、灌排能力、有效土层厚度、耕层厚度、剖面土体构型、耕层质地等其他耕地指标分布情况。

本书编写过程中得到了农业农村部计划财务司、种植业管理司领导的大力支持。上海市农业技术推广服务中心、江苏省耕地质量与农业环境保护站、浙

需要全本请访问 www.ertongbook.com

江省耕地质量与肥料管理局、安徽省土壤肥料总站、广西壮族自治区土壤肥料工作站参与了数据资料收集与整理分析工作，扬州市耕地质量保护站承担了图件制作与耕地质量管理信息系统建设工作，在此一并表示感谢！

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编　者

2018年5月

目　　录

前言

第一章　长三角区概况 …… 1

第一节　地理位置与区划 …… 1

一、地理位置 …… 1

二、行政区划 …… 2

三、农业区划 …… 3

第二节　自然环境条件 …… 6

一、气候条件 …… 6

二、地形地貌 …… 8

三、生物植被 …… 8

四、水文情况 …… 8

五、成土母质 …… 9

第三节　农业生产情况 …… 9

一、主要农作物播种面积及产量 …… 9

二、农作物施肥情况 …… 10

三、农作物灌溉情况 …… 12

四、农作物品种应用情况 …… 12

五、农作物病虫害发生和防治 …… 15

六、农作物机械化情况 …… 16

第四节　耕地土壤类型 …… 16

一、水稻土 …… 17

二、潮土 …… 21

三、砂姜黑土 …… 23

四、黄褐土 …… 24

第五节　耕地质量保护与提升 …… 26

一、制度建设及法律保障情况 …… 26

二、耕地质量保护与提升情况 …… 26

第二章　耕地质量评价方法与步骤 …… 30

第一节　资料收集与整理 …… 30

一、软硬件及资料准备 …… 30

二、评价样点的甄别遴选 …… 32
三、评价样点补充调查 …… 34
四、数据资料审核处理 …… 35
五、调查结果应用 …… 35
第二节 评价指标体系建立 …… 36
一、指标选取的原则 …… 36
二、指标选取的方法 …… 36
三、耕地质量主要性状分级标准确定 …… 37
第三节 数据库建立 …… 39
一、数据库建立的标准 …… 39
二、数据库建立的内容及方法步骤 …… 39
第四节 耕地质量等级评价方法 …… 42
一、评价原则与依据 …… 42
二、评价流程 …… 44
三、评价关键步骤 …… 44
四、耕地质量等级确定 …… 52
五、成果输出 …… 53
六、评价结果验证方法 …… 53
第五节 耕地土壤养分等专题图件编制方法 …… 56
一、图件编制步骤 …… 56
二、图件插值处理 …… 56
三、图件整饰 …… 56
第三章 耕地质量等级分析 …… 58
第一节 长三角区耕地质量等级面积与分布 …… 58
一、长三角区耕地质量等级 …… 58
二、耕地质量等级在不同农业区划中的分布 …… 60
三、耕地质量等级在不同省域中的分布 …… 63
四、耕地质量等级在耕地主要土壤类型上的分布 …… 74
第二节 一等地耕地质量特征 …… 80
一、一等地分布特征 …… 80
二、一等地属性特征 …… 85
三、一等地产量水平 …… 91
第三节 二等地耕地质量特征 …… 91
一、二等地分布特征 …… 91
二、二等地属性特征 …… 98
三、二等地产量水平 …… 103
第四节 三等地耕地质量特征 …… 104
一、三等地分布特征 …… 104

二、三等地属性特征 …… 111
三、三等地产量水平 …… 117
第五节　四等地耕地质量特征 …… 118
一、四等地分布特征 …… 118
二、四等地属性特征 …… 126
三、四等地产量水平 …… 131
第六节　五等地耕地质量特征 …… 132
一、五等地分布特征 …… 132
二、五等地属性特征 …… 140
三、五等地产量水平 …… 145
第七节　六等地耕地质量特征 …… 146
一、六等地分布特征 …… 146
二、六等地属性特征 …… 153
三、六等地产量水平 …… 159
第八节　七等地耕地质量特征 …… 159
一、七等地分布特征 …… 159
二、七等地属性特征 …… 166
三、七等地产量水平 …… 172
第九节　八等地耕地质量特征 …… 172
一、八等地分布特征 …… 172
二、八等地属性特征 …… 179
三、八等地产量水平 …… 184
第十节　九等地耕地质量特征 …… 185
一、九等地分布特征 …… 185
二、九等地属性特征 …… 190
三、九等地产量水平 …… 195
第十一节　十等地耕地质量特征 …… 196
一、十等地分布特征 …… 196
二、十等地属性特征 …… 201
三、十等地产量水平 …… 206
第十二节　耕地质量提升与改良利用 …… 207
第四章　耕地土壤有机质及主要营养元素 …… 210
第一节　土壤有机质 …… 211
一、土壤有机质含量空间差异 …… 211
二、耕地土壤有机质含量及其影响因素 …… 213
三、土壤有机质分级与分布 …… 218
四、土壤有机质调控 …… 220
第二节　土壤全氮 …… 222

一、土壤全氮含量空间差异 …… 223
二、耕地土壤全氮含量及其影响因素 …… 225
三、土壤全氮分级与分布 …… 229
四、土壤氮素调控 …… 232
第三节 土壤有效磷 …… 233
一、土壤有效磷含量空间差异 …… 233
二、耕地土壤有效磷含量及其影响因素 …… 235
三、土壤有效磷分级与分布 …… 240
四、土壤磷素调控 …… 242
第四节 土壤速效钾 …… 243
一、土壤速效钾含量空间差异 …… 244
二、耕地土壤速效钾含量及其影响因素 …… 246
三、土壤速效钾分级与变化 …… 250
四、土壤钾素调控 …… 253
第五节 土壤缓效钾 …… 254
一、土壤缓效钾含量及空间差异 …… 254
二、耕地土壤缓效钾含量及其影响因素 …… 257
三、土壤缓效钾分级与变化 …… 261
第六节 土壤有效铁 …… 263
一、土壤有效铁含量及空间差异 …… 263
二、耕地土壤有效铁含量及其影响因素 …… 266
三、土壤有效铁分级与变化 …… 270
四、土壤有效铁调控 …… 272
第七节 土壤有效锰 …… 274
一、土壤有效锰含量及空间差异 …… 274
二、耕地土壤有效锰含量及其影响因素 …… 276
三、土壤有效锰分级与变化 …… 280
四、土壤有效锰调控 …… 283
第八节 土壤有效铜 …… 284
一、土壤有效铜含量及空间差异 …… 285
二、耕地土壤有效铜含量及其影响因素 …… 287
三、土壤有效铜分级与变化 …… 291
四、土壤有效铜调控 …… 294
第九节 土壤有效锌 …… 294
一、土壤有效锌含量及空间差异 …… 295
二、耕地土壤有效锌含量及其影响因素 …… 297
三、土壤有效锌分级与变化 …… 301
四、土壤有效锌调控 …… 304
第十节 土壤有效钼 …… 305

一、土壤有效钼含量及空间差异 …… 305
二、耕地土壤有效钼含量及其影响因素 …… 308
三、土壤有效钼分级与变化 …… 312
四、土壤有效钼调控 …… 315
第十一节　土壤有效硼 …… 316
一、土壤有效硼含量及空间差异 …… 316
二、耕地土壤有效硼含量及其影响因素 …… 318
三、土壤有效硼分级与变化 …… 322
四、土壤有效硼调控 …… 325
第十二节　土壤有效硅 …… 326
一、土壤有效硅含量及空间差异 …… 327
二、耕地土壤有效硅含量及其影响因素 …… 329
三、土壤有效硅分级与变化 …… 334
四、土壤有效硅调控 …… 336
第五章　其他耕地指标 …… 338
第一节　土壤 pH …… 338
一、耕地土壤 pH 分布情况 …… 338
二、土壤 pH 变化情况 …… 343
三、耕地主要土壤类型与土壤 pH …… 344
四、土壤 pH 与有机质 …… 350
五、土壤酸碱度调节 …… 352
第二节　灌排能力 …… 353
一、灌排能力分布情况 …… 353
二、不同降水量灌排能力分布情况 …… 362
三、灌排能力与地貌类型 …… 373
四、排灌能力整体情况及针对性改良措施 …… 378
第三节　有效土层厚度 …… 382
一、有效土层厚度分布情况 …… 382
二、有效土层厚度分级 …… 382
三、耕地主要土壤类型与有效土层厚度 …… 385
四、有效土层与地貌类型 …… 391
第四节　耕层厚度 …… 394
一、耕层厚度分布情况 …… 394
二、耕层厚度分级 …… 396
三、耕地主要土壤类型耕层厚度 …… 397
四、地貌类型与土壤耕层厚度 …… 404
五、耕层厚度与有效土层厚度 …… 407
六、耕层培育措施 …… 408

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第五节　剖面土体构型 …… 409
一、剖面土体构型分布及分类情况 …… 409
二、耕地主要土壤类型剖面土体构型 …… 410
三、剖面土体构型改良措施 …… 416
第六节　耕层质地 …… 418
一、耕层质地分类及分布情况 …… 418
二、耕地主要土壤类型耕层质地 …… 422
三、耕层质地与地貌类型 …… 428
四、耕层质地与土壤主要养分 …… 429
五、耕层质地调控 …… 433

第一章　长三角区概况

长三角区具有丰裕的农业自然资源和坚实的农业发展基础，该地区地势平坦、热量丰富、雨量充沛、土壤肥沃，主要以水田为主，农业发达，历来是我国重要的农产品商品基地。2015年水稻播种面积5 446khm^2、总产量4 074万t，分别占全国的18.03%、19.28%。近年来，该地区农业正在走出过去单一的生产功能，向现代化农业方向转化。因此，开展该区域耕地质量评价，探明耕地自然与社会经济条件，查明耕地利用过程中的主要问题，对该地区粮食安全生产、发展生态农业及农业可持续发展具有十分重要的指导意义。

第一节　地理位置与区划

一、地理位置

长三角区位于长江下游，是长江中下游平原的重要组成部分，地处江海交汇之地，地理位置十分优越。该地区可以依托长江水运，沟通东西部地区；依靠沿海航运，联结南北方地区。地理坐标介于北纬27°01′～35°20′，东经114°54′～123°10′。包括江苏省、上海市、浙江省和安徽省。北靠山东枣庄、临沂山区，西部与湖北黄冈、河南信阳相接，南邻江西景德镇、上饶、福建宁德，东临黄海、东海。土地总面积约35.81万km^2。海岸线3 367km（图1-1）。



图1-1　长三角区地理位置

二、行政区划

长三角区包括江苏、上海、浙江和安徽四省（直辖市）。该区共辖40个地级市、308个县（市、区）和4 079个乡（镇、街道），详见表1-1。其中，上海市辖16个区、1个县、108个镇、2个乡、98个街道、3 914个居民委员会、1 613个村民委员会。江苏省共有13个地级市，下辖96个县（市、区），包括20个县、21个县级市、55个市辖区、839个乡镇（其中乡72个、镇767个）、442个街道办事处。浙江省辖11个地级市、32个市辖区、22个县级市、35个县、1个自治县、412个街道、650个镇、265个乡、14个民族乡。安徽省共有16个地级市、6个县级市、55个县、44个市辖区；县（市）中包含广德县、宿松县2个安徽试点省直管县（市）、255个街道办事处、1 249个乡镇。长三角区现有总人口约2.2亿人，约占全国总人口的16%，人均占有耕地约567m²。

表1-1　长三角区所辖行政区域基本情况

省份	地级市	县（市、区）
上海市		黄浦区、徐汇区、长宁区、静安区、普陀区、闸北区、虹口区、杨浦区、闵行区、宝山区、嘉定区、浦东区、金山区、松江区、青浦区、奉贤区、崇明县
江苏省	南京市	玄武区、秦淮区、建邺区、鼓楼区、浦口区、栖霞区、雨花台区、江宁区、六合区、溧水区、高淳区
	无锡市	梁溪区、锡山区、惠山区、滨湖区、新吴区、江阴市、宜兴市
	徐州市	鼓楼区、云龙区、贾汪区、泉山区、铜山区、丰县、沛县、睢宁县、新沂市、邳州市
	常州市	天宁区、钟楼区、新北区、武进区、金坛区、溧阳市
	苏州市	姑苏区、虎丘区、吴中区、相城区、吴江区、常熟市、张家港市、昆山市、太仓市
	南通市	崇川区、港闸区、通州区、海安县、如东县、启东市、如皋市、海门市
	连云港市	连云区、海州区、赣榆区、东海县、灌云县、灌南县
	淮安市	清江浦区、淮安区、淮阴区、洪泽区、涟水县、盱眙县、金湖县
	盐城市	亭湖区、盐都区、大丰区、响水县、滨海县、阜宁县、射阳县、建湖县、东台市
	扬州市	广陵区、邗江区、江都区、宝应县、仪征市、高邮市
	镇江市	京口区、润州区、丹徒区、丹阳市、扬中市、句容市
	泰州市	海陵区、高港区、姜堰区、兴化市、靖江市、泰兴市
	宿迁市	宿城区、宿豫区、沭阳县、泗阳县、泗洪县
浙江省	杭州市	上城区、下城区、江干区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、建德市、富阳市、临安市、桐庐县、淳安县
	宁波市	海曙区、江东区、江北区、北仑区、镇海区、鄞州区、余姚市、慈溪市、奉化市、象山县、宁海县
	温州市	鹿城区、龙湾区、瓯海区、瑞安市、乐清市、洞头县、永嘉县、平阳县、苍南县、文成县、泰顺县
	嘉兴市	南湖区、秀洲区、海宁市、平湖市、桐乡市、嘉善县、海盐县
	湖州市	吴兴区、南浔区、德清县、长兴县、安吉县
	绍兴市	越城区、诸暨市、上虞市、嵊州市、绍兴县、新昌县

（续）

省份	地级市	县（市、区）
浙江省	金华市	婺城区、金东区、兰溪市、义乌市、东阳市、永康市、武义县、浦江县、磐安县
	衢州市	柯城区、衢江区、江山市、常山县、开化县、龙游县
	舟山市	定海区、普陀区、岱山县、嵊泗县
	台州市	椒江区、黄岩区、路桥区、温岭市、临海市、玉环县、三门县、天台县、仙居县
	丽水市	莲都区、龙泉市、青田县、缙云县、遂昌县、松阳县、云和县、庆元县、景宁畲族自治县
安徽省	合肥市	瑶海区、庐阳区、蜀山区、包河区、肥东县、肥西县、长丰县、庐江县、巢湖市
	芜湖市	镜湖区、弋江区、鸠江区、三山区、无为县、芜湖县、繁昌县、南陵县
	蚌埠市	龙子湖区、蚌山区、禹会区、淮上区、五河县、固镇县、怀远县
	淮南市	大通区、田家庵区、谢家集区、八公山区、潘集区、凤台县、寿县
	马鞍山市	花山区、雨山区、博望区、含山县、和县、当涂县
	淮北市	相山区、杜集区、烈山区、濉溪县
	铜陵市	铜官区、郊区、义安区、枞阳县
	安庆市	迎江区、大观区、宜秀区、怀宁县、桐城市、潜山县、太湖县、宿松县、望江县、岳西县
	黄山市	屯溪区、黄山区、徽州区、歙县、休宁县、黟县、祁门县
	阜阳市	颍州区、颍泉区、颍东区、颍上县、界首市、临泉县、阜南县、太和县
	宿州市	埇桥区、萧县、砀山县、灵璧县、泗县
	滁州市	琅琊区、南谯区、天长市、明光市、全椒县、来安县、凤阳县、定远县
	六安市	金安区、裕安区、叶集区、霍邱县、霍山县、金寨县、舒城县
	宣城市	宣州区、郎溪县、广德县、宁国市、泾县、绩溪县、旌德县
	池州市	贵池区、青阳县、石台县、东至县
	亳州市	谯城区、蒙城县、涡阳县、利辛县

三、农业区划

按照《耕地质量等级》国家标准，长三角区跨黄淮海区与长江中下游区两个一级农业区，含黄淮平原农业区、长江下游平原丘陵农畜水产区、江南丘陵山地农林区、浙闽丘陵山地林农区 4 个二级农业区。该区是一个人多地少、水热资源丰富、农林渔比较发达、农业水产水平较高的地区，也是我国水稻主产区。全区属北亚热带和中亚热带，年降雨量 715～2 050mm，无霜期 210～300d，农作物可以一年二熟或三熟。区内水网密布，湖泊众多，淡水水域面积约占全国的一半。区域主产作物水稻、油菜、茶叶、桑蚕、油茶、柑橘、油桐、毛竹等在全国也占有重要地位。区内水田利用比较集约，旱地经营则很粗放，宜林宜牧的丘陵山地广阔。洪涝渍害和伏秋干旱对农业生产有一定威胁（图 1-2）。

黄淮平原农业区隶属于黄淮海区，在黄淮海区内位置偏南，是一个平原辽阔、农垦历史悠久、人口稠密、垦殖指数高、生产潜力较大的二级农业区。安徽与江苏两省的淮北地区均属于该二级农业区。该区地势平旷，土层深厚，有利于大范围机械化；全区均属暖温带气

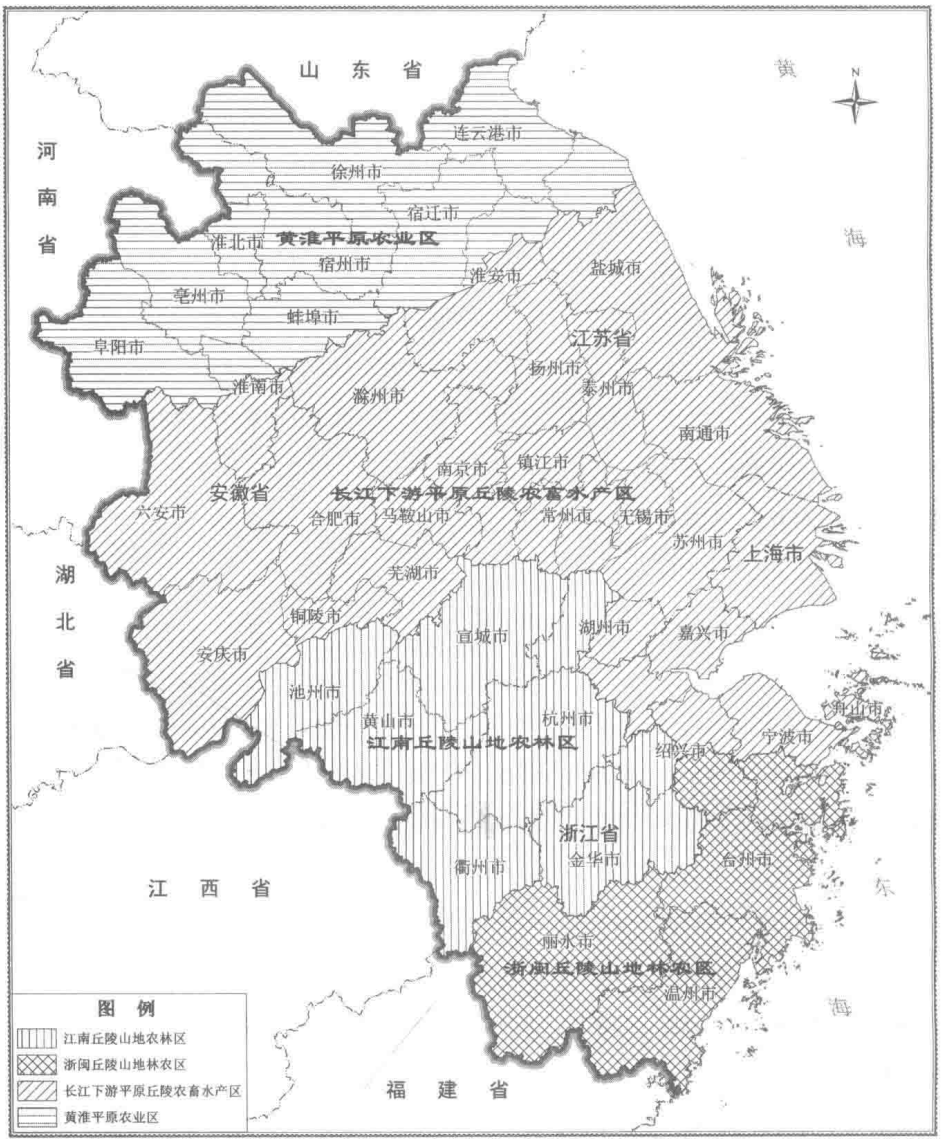

图 1-2 长三角区农业区划示意图

候，气候温暖湿润，作物种植可以两年三熟到一年二熟，但旱涝碱灾制约了该区农业生产。

长江下游平原丘陵农畜水产区、江南丘陵山地农林区、浙闽丘陵山地林农区 3 个二级农业区均分属于长江中下游区，是一个地处亚热带，平原、丘陵及低中山地交错分布，热、水、土条件均较优越，农林渔业均较发达，农业生产水平较高的地区。除安徽与江苏两省的淮北地区外，长三角区三省一市其他地区均位于该区内。

长江下游平原丘陵农畜水产区是我国人口最稠密、生产水平最高、农业综合经济最发达的地区，也是我国主要农产品商品基地之一。长三角区三省一市约一半位于该二级农业区，包括上海市、江苏省的淮南地区、安徽省除池州、宣城、黄山外的淮南地区、浙江的杭嘉湖地区。本区以平原为主，耕地所占比例大；光热资源较优越，有利于实行一年多熟；水资源较丰富，具有雨热同期的特点；农业区域化和专业化生产基础较好；人多地少，耕地集约，社会经济和技术条件都较好。

江南丘陵山地农林区是我国最重要的亚热带丘陵山区，地域广，人口多，也是世界上同

纬度农业最发达的地区。在长三角区中，浙江省的西北部（包括金华、衢州和杭州的建德、淳安）和安徽的池州、宣城、黄山属于该二级农业区。

浙闽丘陵山地林农区是东部偏南沿海一个山多、人多、耕地少的林农区，水热资源丰富，山地广阔，地貌类型多样，有利于与粮食和多种经济特产的综合发展；出海方便，有利于建设成为农产品出口基地。在长三角区中，浙江省的南部和东南部属于该二级农业区（表1-2）。

表1-2　长三角区农业分区

所属二级农业分区	省份	地　区
长江下游平原丘陵农畜水产区	江苏省	南京市 无锡市 常州市 苏州市 南通市 连云港市 淮安市盱眙、洪泽、金湖、楚州、清浦 盐城市阜宁、射阳、建湖、盐都、亭湖、大丰、东台 扬州市 镇江市 泰州市
	浙江省	杭州市余杭、萧山 宁波市慈溪、余姚、镇海、鄞州 嘉兴市 绍兴市柯桥、越城、上虞 湖州市吴兴、南浔、德清 舟山市
	安徽省	合肥市 芜湖市 淮南市寿县、八公山、田家庵、谢家集、大通 马鞍山市 铜陵市 安庆市 滁州市 六安市
	上海市	上海市
浙闽丘陵山地林农区	浙江省	宁波市奉化、宁海、象山 温州市 绍兴市嵊州、新昌 丽水市 台州市

需要全本请访问 www.ertongbook.com