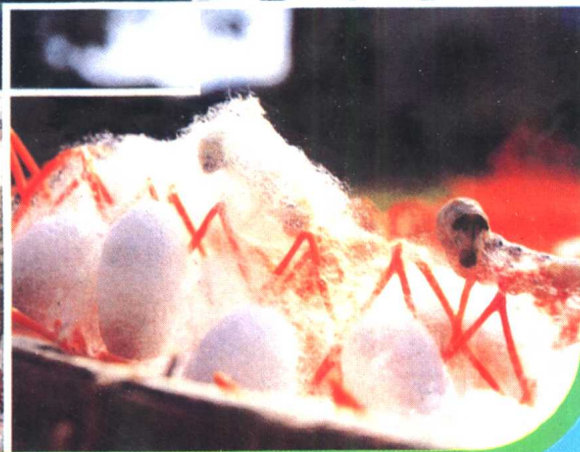
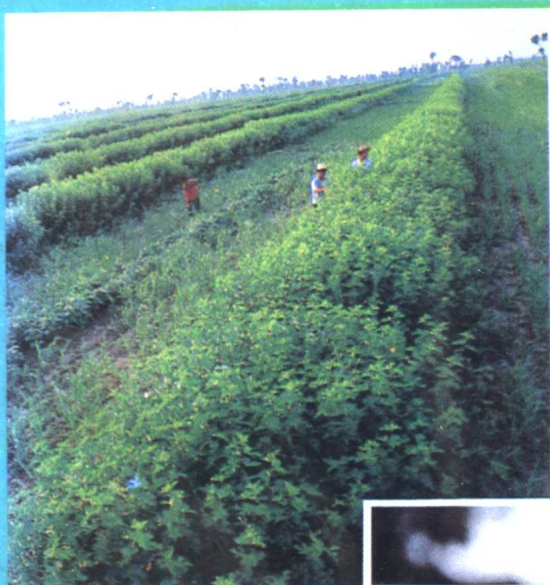


中国农业科学院蚕业研究所 主编



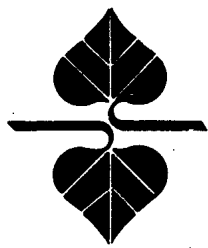
栽桑养蚕 技术大全

中国农业出版社

新编农业实用科技全书

栽桑养蚕技术大全

中国农业科学院蚕业研究所 主编



中国农业出版社

(京)新登字 060 号

新编农业实用科技全书

栽桑养蚕技术大全

中国农业科学院蚕业研究所 主编

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

850×1168mm 32开本 24印张 612千字

1994年10月第1版 1994年10月北京第1次印刷

印数 1—3400册 定价 18.00元

ISBN 7-109-03467-4/S·2218

目 录

第一章 序言	1
第一节 中国蚕业发展历史	1
第二节 中国蚕丝业概况	3
第三节 中国蚕业科学技术的进步	8
第二章 桑树的生物学基础	17
第一节 桑树的形态特征	17
第二节 桑树的营养代谢	24
第三节 桑树的光合作用和产量形成	29
第三章 桑树品种及其选育	38
第一节 桑树资源的种类及分布	38
第二节 桑树主要栽培类型及分布	42
第三节 桑树资源的利用	45
第四节 主要桑品种性状	46
第五节 桑树品种选育	62
第六节 桑树一代杂种的利用	73
第七节 桑树品种审定	78
第四章 桑苗繁育	87
第一节 有性繁殖	87
第二节 无性繁殖	95
第五章 桑树栽植	114
第一节 桑园规划	114
第二节 桑园栽植的密度	120

第三节	非成片桑园的栽植	124
第四节	桑树栽植技术	129
第五节	盐碱地栽桑	133
第六章	桑树树型养成	137
第一节	树型养成的意义	137
第二节	树型养成的方法	137
第七章	桑园施肥	147
第一节	桑园施肥的重要意义	147
第二节	桑园肥料种类和性质	153
第三节	桑园施肥时期与方法	166
第八章	桑园管理	175
第一节	土壤管理	175
第二节	桑园灌溉和排水	178
第三节	桑园护理	180
第四节	低产桑园改造	182
第九章	桑树剪伐与收获	188
第一节	桑树采伐收获的要点	188
第二节	桑叶产量的预测	191
第三节	桑树剪伐收获技术	195
第十章	桑树病虫害及其防治	203
第一节	桑树主要病害及其防治	203
第二节	桑树主要害虫及其防治	233
第三节	桑园使用的主要农药	270
第四节	桑树病虫害综合防治	277
第十一章	桑园的其它灾害及其预防	281
第一节	桑园草害及预防	281
第二节	桑园大气污染及预防	286
第三节	桑树气象性灾害及其防治	292
第十二章	蚕种基础知识	301

第一节	蚕品种分类	301
第二节	杂交育种	303
第三节	蚕品种审定	314
第四节	蚕卵生理	316
第五节	蚕种品质检验	322
第六节	微粒子病的防治与检查	328
第七节	现行蚕品种性状简介	339
第十三章	蚕种繁育	340
第一节	蚕种繁育制度	340
第二节	原种催青	343
第三节	原蚕饲养	350
第四节	种茧保护与发蛾调节	357
第五节	制种技术	361
第六节	越年蚕种的保护	366
第七节	蚕种的浴消和整理	371
第八节	蚕种人工孵化法	380
第九节	蚕种场设计	392
第十四章	蚕的世代发育	401
第一节	蚕的一生	401
第二节	蚕的生长发育	404
第十五章	蚕与环境	407
第一节	蚕与小气候环境	407
第二节	蚕与营养环境	413
第十六章	养蚕准备	425
第一节	养蚕计划的制订	425
第二节	全年养蚕的合理布局	426
第三节	蚕室蚕具及蚕用物资的配备	429
第十七章	催青与收蚁	431
第一节	蚕种催青	431

第二节	补催青和收蚁	442
第十八章	小蚕饲养技术	446
第一节	小蚕饲育特点	446
第二节	小蚕饲养形式	447
第三节	小蚕饲养技术	453
第四节	小蚕共育	459
第十九章	大蚕饲养技术	465
第一节	大蚕的生理特点	465
第二节	塑料编织布蚕台育	466
第三节	条桑育	469
第四节	少回育	472
第五节	室外育	474
第二十章	特殊养蚕法	476
第一节	夏秋蚕饲养技术	476
第二节	人工饲料养蚕	485
第三节	代用饲料养蚕	494
第二十一章	上簇与售茧	497
第一节	熟蚕吐丝营茧	497
第二节	簇具	500
第三节	上簇处理	504
第四节	鲜茧采售	510
第二十二章	蚕病发生的原因及传染规律	513
第一节	蚕病的种类及为害状况	513
第二节	蚕病发生的原因及传染规律	533
第二十三章	养蚕消毒	521
第一节	养蚕前消毒	521
第二节	蚕期中消毒	531
第三节	蚕期结束后消毒	534
第二十四章	主要蚕病及其防治	536

第一节	病毒病	536
第二节	真菌病	547
第三节	细菌病	557
第四节	微粒子病	564
第五节	蝇蛆病	569
第六节	虱螨病	572
第七节	中毒症	577
第八节	蚕病的综合防治技术	582
第二十五章	蚕茧干燥	586
第一节	蚕茧的分类	586
第二节	评茧	588
第三节	蚕茧的处理	596
第四节	烘茧的目的和干燥规律	600
第五节	影响蚕茧干燥的因素	605
第六节	烘茧设备	611
第七节	干茧贮藏	613
第八节	贮茧库管理	616
第二十六章	制丝	618
第一节	混、剥、选茧	618
第二节	煮茧	623
第三节	立缫机的构造与制丝工艺	630
第四节	自动缫丝机	637
第五节	生丝复摇和整理	638
第六节	生丝检验和分级	643
第七节	缫丝生产指标计算方法	658
第二十七章	蚕业经营	661
第一节	农家蚕业经营调查及成本计算	661
第二节	养蚕业的复合经营	673
第二十八章	蚕业副产物加工技术	681

第一节	蚕业副产物加工利用概况	681
第二节	桑树的利用	682
第三节	蚕沙加工利用	684
第四节	蚕蛹加工利用	687
第五节	蚕蛾加工利用	691
第六节	丝及其副产品的利用	694
第七节	其它方面的利用	698
第二十九章	蚕业生产管理和技术推广体系	699
第一节	我国蚕业生产的特点	700
第二节	蚕业技术普及推广体系与内容	701
第三节	蚕业经营的改善和建立蚕业社会服务体系	705
附录		707
一、	现行主要蚕品种性状一览表	707
二、	江苏、浙江桑园管理年中行事表	718
三、	小蚕炕床三回育饲育参考表	721
四、	小蚕防干纸三回育饲育参考表	723
五、	地蚕条桑育饲育参考表	725
六、	摄氏干湿计湿度表	727
七、	华氏干湿计湿度表	731
八、	摄氏、华氏温度对照表	734
九、	主要蚕用药剂简表	735
十、	蚕室、蚕具消毒标准简表	737
十一、	蚕体、蚕座消毒标准简表	742
十二、	含醛制剂的鉴别	745
十三、	含氟制剂的鉴别和速测方法	746
十四、	生丝品质分级标准 (GB1797—86)	750

第一章 序 言

第一节 中国蚕业发展历史

中国是世界蚕丝业发源地,养蚕取丝已有 5000 年以上的悠久历史。人们在长期生产实践中不断创造、积累了丰富的蚕丝科学知识;蚕丝业本身的产业特点使之不断吸收新理论、新技术,从而形成基础和应用学科齐全,理论和实践体系完整的专门科学,对发展世界蚕丝业和发展生命科学作出了卓越的贡献,成为人类文化知识宝库之一。

出土文物证实我国南北方养蚕业起源于新石器时代或更早。殷商时代的甲骨文和出土绢片说明,当时养蚕已成为重要的社会活动和生产事业。春秋战国时期,《诗经》中动人地描述了蚕、桑、丝、绸,美丽的青铜器上镌刻着繁忙的采桑养蚕与丝绸生产景象。“帝躬耕,后亲蚕”(皇帝扶犁把,皇后撒桑喂蚕)成为历代王室的大礼。荀子诗赋蚕宝宝“功被天下,为万世文”,管子奖励蚕病防治能手免服兵役,连孟子也积极劝课蚕桑。那时已有高大的乔木桑和中低干成片桑园等不同的栽培、剪伐和收获型式,发明了复杂精巧的织机,动用不同蚕品种和合理的印染技术,织造出似彩霞、似鲜花的美丽丝绸。

到了秦汉时期,蚕丝生产已遍布中华大地——黄河流域、长江流域、珠江流域以及海南岛、新疆。《齐民要术》记载了人工控制化性、实行 1 年养 8 次蚕以及许多蚕的类型或品种。汉代画像石(砖),《汜胜之书》,《乐府》,《尔雅·释虫》,《禹贡》,《淮南

子》，《山海经》等许多古籍记叙了桑蚕、柞蚕等不同蚕类及不同的养蚕技术、制丝技术。“一夫耕，一妇蚕，衣食百人”，“农桑之本，衣食之源”等教谕反映了古代蚕丝业在社会生活中的地位。出土的马王堆丝绸衣物等表明，那时的蚕品种和制丝、织造、染整工艺已达到相当高的水平。

隋唐时代，蚕丝生产益趋发展。“忆昔开元全盛日，男耕女桑不相失”，便是蚕丝业在当时社会经济中的地位写照。蚕丝生产进一步扩大到辽宁、西藏、安南。桑树嫁接技术也有很大进步。随着经济重心南移，江南养蚕和丝绸生产进一步发达起来。

中国养蚕和丝绸外传——丝绸之路开辟了同世界各国的经济文化友好往来。蚕种和养蚕技术约在公元2世纪传入朝鲜、日本，4世纪传入中亚、伊朗，6世纪传入欧洲。

我国古代对野蚕茧的利用多有记载，而且往往出于史官之手，荒山野林自然成茧被看成是吉祥之兆。古农书大量记叙养蚕、栽桑、制丝技术和工具。《博物志》描述蚕的单性生殖，《天工开物》记载不同蚕品种杂交与分离现象都比孟德尔早200多年。《本草纲目》详尽记载了蚕、桑、茧、丝及其副产物作为药用的妙法。

用近代科学改进蚕丝技术是近百年来的事。19世纪后半叶发明用酸处理蚕卵人工孵化法；本世纪初提倡和应用蚕的杂交种要比玉米早；本世纪前半叶蚕的遗传学研究与果蝇并驾齐驱；本世纪中叶蚕染色体工程取得重大突破；由于育种和养蚕技术的进步，蚕茧出丝率从本世纪初到中叶提高了1倍；等等。

轻盈柔软的闪闪银丝，五彩缤纷的华丽绸缎，是中华民族古代光辉文化的结晶。

进入20世纪，由于化学纤维的发展，世界纤维产量组成发生了大的变化。但是，以“纤维皇后”著称的蚕丝产量始终占世界纤维总产量的0.17%—0.21%。今天，丝绸不仅是美观优雅的高级服饰用品，而且是有利于健康的天然衣着原料。70年代以来，世界对丝绸的需求量稳步上升，至今不衰。1968—1990年，联合国

粮农组织为了发展第三世界国家的社会经济,陆续发行了 80 册粮农组织(FAO)农业实用报告书(FAO Agricultural Services Bulletins),其中有 7 本是分别叙述养蚕、种桑、蚕种、蚕病、中国养蚕业、非桑蚕、制丝的技术手册。联合国粮农组织根据他们对 60 年代末世界蚕丝生产和需求状况的调查及发展预测,把发展养蚕业作为振兴经济的重要手段之一向发展中国家推荐。从那以后,亚、非、拉(包括印度、巴西、印尼、泰国、越南、阿富汗、巴基斯坦、阿尔及利亚、斯里兰卡、土耳其、阿根廷等)许多国家兴起了发展种桑、养蚕、制丝的“丝绸热”(Silk Boom)。这期间,1980—1990 年中国蚕茧和蚕丝产量翻了 1 倍。

第二节 中国蚕丝业概况

一、蚕区分布概述 我国蚕业资源非常丰富。据 1991 年统计,全国有成片桑园面积 1064 万亩,“四边”零星桑树 57.6 亿株,饲养家蚕 2067 万盒种,年产桑蚕茧 55.05 万吨;有柞蚕资源 1202 万亩,其中放养面积 714 万亩,生产柞蚕茧 3.3 万吨。

我国蚕业区域分布很广。全国 31 个省(直辖市、自治区)中,除西藏、青海、宁夏及天津市外,其余各省(直辖市、自治区)均有蚕业生产。全国 1894 个行政县(旗、区)中,有 1000 余个县(市)有蚕业生产。据估测,全国现有养蚕农户约 2000 万户。

我国桑蚕茧集中产区,分布在长江流域的四川、浙江、江苏三省。三省无论桑蚕饲养量或桑蚕茧产量均占全国 3/4 以上。其次是广东、山东、安徽、广西、陕西、湖北和江西七省。上述 10 省的桑蚕茧产量占全国的 96.7%。

我国的柞蚕茧产区主要分布在辽东、山东半岛和豫西山地。辽宁、山东、河南三省柞蚕面积占全国 85.5%,柞蚕放养面积占全国 87.9%,1991 年三省生产柞蚕茧 28733 吨,占全国总产量 87.0%。

我国蚕区分布一个显著特点是既分散又集中。省级区布局如此，县级区布局亦如此。全国 1000 多个养蚕县中，年产茧 2500 吨以上的重点县约 35 个，其桑树资源约占全国 40% 强，蚕茧产量要占全国的 50%。其中浙江省湖州市区（原吴兴县）、海宁、德清、嘉兴市区、海盐等县；江苏省海安、东台、丹阳、大丰、吴江、如皋、如东等县，以及四川省合川、三台、中江、南充、武胜、铜梁等县，年产茧量超过或接近 5000 吨。搞好这些重点县建设，对巩固和发展我国蚕丝业至关重要。

我国蚕区除新疆南疆外，主要分布在我国东部季风农业气候大区内，尤以该气候大区的北亚热带和中亚热带为最。该地区气候主要特点是：季风活跃，气候湿润多雨，光、热、水资源丰富。特别是亚热带蚕桑生产区， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 4000°C 以上，年降水量在 1000 毫米以上，非常适宜桑树生长。但是，该地区气候复杂多变，农业气候灾害频繁。主要灾害有旱、涝、低温冻害、干热风、冰雹等，尤以干旱对我国亚热带蚕桑主产区影响最大。亚热带蚕区夏秋季高温多湿，对养蚕生产不利，选择强抗、优质、高产夏秋蚕品种，做好蚕室通风降温，是养好夏秋蚕的关键。

我国蚕区地域分布极广，不同地形和不同纬度带蚕区蚕业经营效果相差甚大。我国 1000 余个养蚕县，大约 30% 分布在平原县，30% 分布在半山丘陵县，40% 分布在山地县。三类不同蚕区县数之比为 3 : 3 : 4，亩桑产茧量之比为 6 : 4 : 3，平原蚕区显示了较大的优势。东部沿海四太平原蚕区，即两广平原、江浙平原、冀鲁平原和东北平原蚕区，平均亩桑产茧量之比为 100 : 50 : 25 : 2。这种区别主要是水热资源不同引起的。东北平原蚕区总体讲，桑园土壤条件比冀鲁平原蚕区要佳，但由于东北平原蚕区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温偏低，平均仅 2900°C ，而冀鲁平原蚕区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温超过 4000°C ，所以亩桑产茧量出现突破。冀鲁平原蚕区与江浙平原蚕区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温相差不大，但年降水量相差较大，江浙平原蚕区平均年降水量超过 1000 毫米，平均亩桑产茧量比冀鲁平原蚕区高 1

倍。研究认为, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温超过 4000°C , 年降水量接近或超过 1000 毫米的平原蚕区, 发展养蚕业具有明显优势。

上述情况说明, 发展蚕桑生产选择宜蚕区的重要性。

二、蚕茧生产 新中国成立以来, 养蚕业得到迅速恢复和发展。建国初期, 全国蚕茧产量仅 3 万吨。到 1970 年蚕茧产量达到 12.15 万吨, 首次超过日本, 居世界首位。1980 年蚕茧总产达到 24.98 万吨, 开始超过全国历史最高水平的 1931 年 (22.0 万吨)。进入 80 年代, 我国蚕茧生产继续呈发展势头, 蚕茧产量 10 年内再翻一番。进入 90 年代, 我国蚕业生产以更快的速度发展 (表 1-1、2)。

表 1-1 我国桑树资源及桑蚕茧产量统计表

(1991)

单位: 万亩、亿株、吨

省(市、区)	桑园面积	零星桑数	桑蚕茧产量	省(市、区)	桑园面积	零星桑数	桑蚕茧产量
全国合计	1064.10	57.64	550541	湖南	7.20	0.07	2702
四川	278.80	52.10	164813	河南	19.30	0.03	2564
江苏	207.40	0.16	130066	贵州	17.60	1.11	855
浙江	140.10	0.26	119432	河北	9.00	0.02	664
广东	47.20	0.03	35607	上海	1.50	—	608
安徽	81.00	0.14	23724	福建	2.50	—	230
山东	50.50	0.17	20677	甘肃	3.80	0.06	209
广西	15.20	—	11763	辽宁	1.20	0.02	170
陕西	71.50	1.81	10873	北京	0.10	—	35
湖北	34.10	0.72	9976	海南	0.90	—	35
江西	45.10	0.10	5644	吉林	—	少许	14
新疆	5.50	0.38	3602	黑龙江	8.60	—	—
山西	9.60	0.35	3250	内蒙古	—	少许	1
云南	6.40	0.10	3027				

资料来源: 农业部农业司

表 1-2 我国柞树资源及柞蚕茧产量统计表

(1991)

单位:万亩、吨

省(市、区)	柞坡面积	放养面积	柞蚕茧产量	省(市、区)	柞坡面积	放养面积	柞蚕茧产量
辽宁	716.70	437.40	23812	河北	19.80	1.20	160
河南	221.50	149.80	3384	云南	—	少许	8
山东	90.20	40.70	1537	贵州	1.80	0.20	6
黑龙江	54.90	28.00	1427	安徽	—	少许	4
吉林	34.20	22.30	1054	广东	—	少许	2
内蒙古	41.30	21.40	1153	广西	—	少许	2
湖北	19.30	13.10	471	合计	1202.30	714.10	33020

资料来源:农业部农业司

我国农家养蚕,多数是作为农家家庭副业进行的,每户饲养规模比较小,蚕业劳动以手工操作为主,目前劳动生产率尚不够高。但是,土地和桑资源的利用却很充分。全国散栽桑树达到了非常可观的数量。这些散栽桑树均是利用田边、地边、道边和宅边空隙地种植的,亦称“四边”桑,不占用耕地,符合中国国情。目前,全国利用“四边”桑养蚕,其年产茧量至少在10万吨以上。

三、丝织品产销概况

(一) 丝绸工业概况 40多年来,我国丝绸工业有了长足发展。据统计,1991年全国拥有桑蚕缂丝机234.54万绪,比1978年增加了224%,为1952年的14倍;拥有柞蚕缂丝机9.87万绪,绢纺精纺锭19.76万锭,丝织机17.21万台,分别比1980年增长10%、60%和185%。

1991年,全国工业原料茧收购量为52.9万吨,其中桑蚕茧收购量50.8万吨,柞蚕茧收购量2.1万吨,商品茧收购率达90%。1991年全国丝产量60687吨,主产区为浙江、江苏、四川、广东、辽宁、山东、安徽等,上述七省产丝量占全国91.8%;全国丝织

品产量 240613 万米，主产区为浙江、江苏、四川、上海、山东、辽宁、广东、湖北、安徽、河北十省（市），其丝织品产量占全国 92.3%（表 1-3）。

表 1-3 我国主产省丝与丝织品产量

(1991)

省（市）	丝产量（吨）	占比例（%）	丝织品产量（万米）	占比例（%）
全国总计	60687	100.0	240613	100.0
浙江	15902	26.2	114419	47.6
江苏	14359	23.7	47293	19.7
四川	15516	25.6	13665	5.7
广东	2912	4.8	5069	2.1
辽宁	2667	4.4	7774	3.2
山东	2502	4.1	8625	3.6
安徽	1852	3.1	3940	1.6
湖北	773	1.3	3968	1.6
河北	79	—	3899	1.6
上海	435	0.7	13476	5.6

资料来源：《中国纺织工业年鉴》，1992 年版

我国丝绸工业部门坚持企业技术改革，重视发展科技事业，促进了丝绸新原料、新工艺、新产品的开发。近年来，开发了丝棉包复丝、丝毛、丝麻、丝腈等混纺丝、花色丝，为生产丝绸花色品种提供了新原料。涤纶纺真丝绸产品开发已具规模，产品质量、品种、花色以及加工整理水平有较大提高。真丝针织品开发发展较快，已成为我国丝绸出口重点商品之一。

在真丝印染新工艺、新涂料研制以及新型缫丝、丝织设备的引进、消化、吸收方面取得新进展，有效地提高了丝绸产品质量，提高了行业劳动生产率。

（二）丝织品贸易概况 我国丝织品贸易坚持“立足国内、争取多出口”的原则。目前，国内市场的丝织品销售量要占总销售

量的 2/3 以上。以 1991 年为例，国内丝织品销售量为 17.4 亿米，占全年丝织品总销售量的 72.3%。今后，随着产品结构调整和名、特、优产品的开发，国内市场销售量将会进一步扩大。

真丝绸产品历来是我国传统出口商品，具有华丽高雅的特点，深受世界各国青睐。我国丝绸远销 130 多个国家和地区，主要出口市场是西欧、日本、美国和香港。目前，我国丝类出口量约占世界 90%，丝织品出口量约占世界 2/3。1991 年，我国厂丝出口量 9296 吨，绸缎出口量 18918 万米，桑蚕绢丝出口 2000 多吨，丝绸服装出口达 1 亿件以上，丝绸出口创汇达 21 亿美元。今后，随着我国进一步改革开放，国际丝绸市场将会不断扩大。

第三节 中国蚕业科学技术的进步

新中国成立后，人民政府十分重视蚕业科学技术的发展。为振兴蚕业科学研究事业，1951 年由华东蚕业科学研究所（原中央农业实验所）蚕桑系、上海纤维研究所、无锡蚕丝试验场、镇江蚕桑实验场 4 个单位及无锡蚕桑实验所、苏州蚕桑实验场的部分人员汇集组建了全国性蚕业研究机构——华东蚕业研究所。1957 年中国农业科学院成立，该所改称为中国农业科学院蚕业研究所。随后，四川、浙江、广东、山东、河南、河北、陕西、内蒙古、吉林、黑龙江、辽宁、安徽、广西、云南、贵州等省（市、自治区）相继在 50 年代中后期、60 年代初改建或新建了省（地）级蚕业研究机构。浙江农业大学、华南农业大学、西南农业大学等 10 所农业高等院校亦先后设立了蚕桑（蚕学）系（或专业）。这批蚕业科研和教学单位的建立，对恢复和发展我国蚕业科技事业起了极重要的作用。60 年代中期以后的 10 年，蚕业科教机构停办或下放，给蚕业科技事业造成严重损失。70 年代中后期至 80 年代末，全国又一次出现大兴蚕业科技高潮，湖南、湖北、江西、山西、新疆等省（自治区）相继创办了省级蚕业研究机构，浙江省湖州市