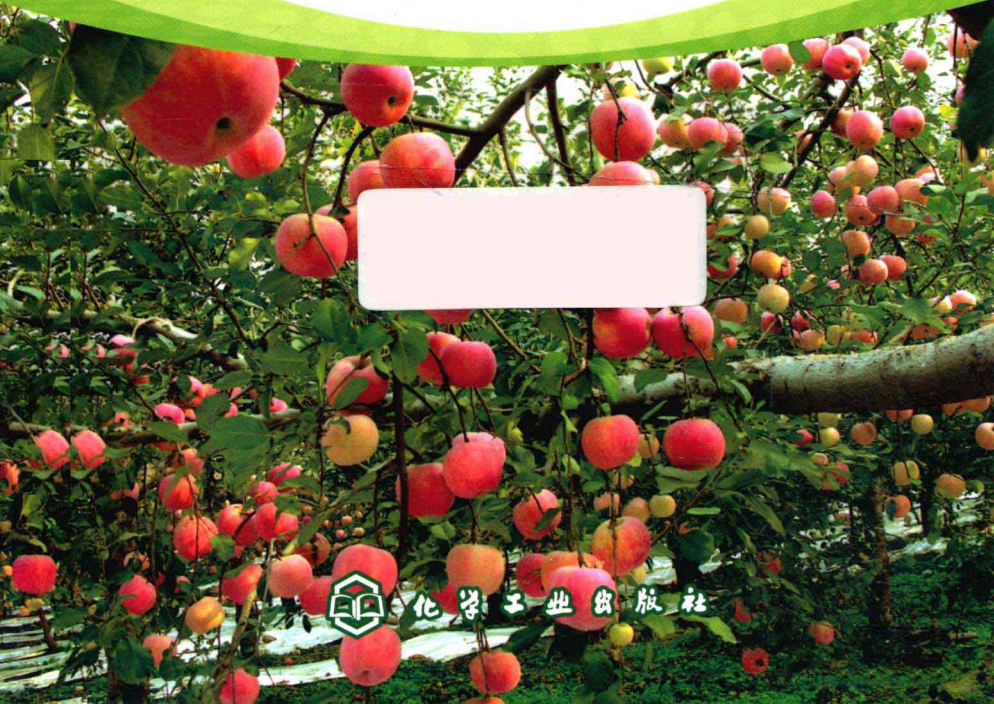


KAIXINXING PINGGUOSHU
ZAIPEI GUANLI JISHU

开心形苹果树 栽培管理技术

高照全 赵善陶 吴毅明 王辉 编著



化学工业出版社

KAIXINXING PINGGUOSHU
ZAIPEI GUANLI JISHU

开心形苹果树 栽培管理技术

高照全 赵善陶 吴毅明 王辉 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

随着我国苹果生产从追求面积产量向追求质量效益的转变,传统乔化密植的生产方式已不适合苹果产业升级要求,开心形苹果树栽培管理技术可以彻底解决我国苹果生产中存在的光照郁闭、产量低、品质差、效益低和大小年严重等问题,为我国苹果生产提供了新的技术支撑。本书以富士苹果为试材,重点介绍了开心树形的特点、培养过程和结果枝组培养等整形修剪技术,并根据在全国各地推广开心形苹果树的经验,详细介绍了乔化密植苹果园开心形改造的技术步骤,以及苹果优质生产中的土肥水管理、病虫害防治和花果管理等综合配套技术。本书是实践经验的总结,技术实用性强,内容图文并茂、通俗易懂,希望广大果农能从中获益。本书适合作为农民培训用书和果农的技术参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

开心形苹果树栽培管理技术 / 高照全等编著. —北京:
化学工业出版社, 2012.11
ISBN 978-7-122-15327-2

I. ①开… II. ①高… III. ①苹果-果树园艺
IV. ①S661.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第217925号

责任编辑: 李植峰
责任校对: 陈 静

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码 100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
889mm×1194mm 1/32 印张4 字数102千字 2013年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00元

版权所有 违者必究



前言

在改革开放后我国苹果生产得到了飞速发展，1996年种植面积一度达到4481万亩，占到全世界苹果种植面积的47.8%。但当时苹果价格却一路下滑，最低时每斤只有几分钱，大量刚刚进入盛果期的果园陷入了入不敷出的困境，许多果农纷纷挥泪砍树。到2004年我国苹果的种植面积一度减少了1666万亩，相当于日本全国苹果种植面积的20倍，给果农和社会造成了极大的损失。当时苹果生产滑坡的直接原因在于果实品质差，而品质差又与我们长期应用的乔化密植生产方式有关。过去我国苹果生产一直主张应用三主枝疏散分层形、纺锤形、小冠疏层形等树形，按照2米×3米，3米×4米或3米×5米的密度种植，每亩留枝量12万~15万。虽然带来了早期收益，但苹果刚进入盛果期就开始郁闭，造成成花难、产量低、品质差、价格低等问题，各地的果农和专家都束手无策。

在国家外国专家局、科技部和北京市科委等单位的支持下，北京市昌平区科委张显川主任于1992年在昌平建立了中日友好观光果园，引进日本苹果的开心形生产技术，作为专门的引智示范点，经过近十年的努力终于获得成功。但是中日果园树形是从小苗开始培养的，而我国苹果种植面积已经过剩，多数都已进入盛果期，对于这些乔化密植果园能不能用开心形技术改造呢？

高照全博士于2002年开始追随张显川主任进行苹果乔化大树开心形改造的试验、示范和推广工作，通过改造取得了当年改形当

年见效的良好效果，不少果农每亩纯收入增加1万元以上。2004年日中农林水产交流协会副会长末永武雄先生和中国农科院吴毅明研究员也加入进来，四人组成了一个专家组，全力以赴推广这项技术。末永先生从事苹果种植60余年，他毫无保留地把自己的技术和经验传授给我们，帮助中国农民提高生产技术水平。

由于开心形管理模式与我国传统苹果管理有很大区别，特别是在整形修剪上几乎完全不同，开心树形要求去掉下层主枝，利用中上层2~4个主枝培养结果枝组结果，各地果农开始时都难以接受。但是这项技术当年改造，当年受益，当大家在秋天看到改造后的苹果园结满了又大又红的苹果时，就开始纷纷仿效了。对这项技术责难最多的却是一些果树专家，一直到今天仍然非议不断。

开心树形栽培管理技术简单易学，见效快、效果好，日益受到了领导重视和广大果农欢迎，国家外国专家局、国家科技部、国家发改委、山东省科技厅等部门不断立项予以支持。我们先后在北京、陕西、山西、河北、甘肃、山东、新疆和建设兵团等地建立示范推广基地80多个，在全国推广数百万亩，辐射推广到了全国所有苹果主产区，取得了显著的经济效益和社会效益。十年后再回头想想，是开心形挽救了中国苹果产业！十年后再放眼看看，哪里开心形改造得彻底，那里苹果的效益就高！十年后再用心听听，种苹果的老百姓都说开心形好！

虽然如此，由于不少果农对这项技术掌握不全面，理解不深刻，在应用当中出现了一些偏差。比如有的地方对伤口保护不够重视，造成腐烂病大发生；有的地方只改树形不改密度，按照小冠树形培养，当上层主枝长大后树冠又开始郁闭；有的地方对幼树也采

取提干措施，严重削弱了树势；有的地方把下层三大主枝一年全部去掉，也造成了树势和产量下降等。为此，广大农户和技术人员迫切需要一本开心树形培养和改造方面的技术指导书。笔者在学习日本苹果开心树形栽培管理技术的基础上，结合个人在全国各地进行开心树形改造经验编写了此书。在出版过程中化学工业出版社给予了大力帮助，在此表示深深的感谢！

本书首先介绍了苹果开心树形的特点、培养过程和枝组修剪方法，以期读者对开心树形有一个全面了解；然后以纺锤形富士苹果为例，系统介绍了乔化密植果园开心树形改造步骤；最后根据我国苹果生产实际，介绍了苹果园土肥水管理、花果管理和病虫害综合防治等技术。本书主要由高照全博士执笔，赵善陶、吴毅明和王辉参加了部分编写，相关内容得到了张显川主任和末永武雄先生的悉心指导，并参考了日本部分书籍资料，在此表示真诚的谢意！希望本书能为开心形苹果树在我国的推广应用做一份贡献，更期待能解决广大果农在生产中存在的问题，增加果农收益。

编者

2012年5月





目录

第一章 我国的苹果生产现状和存在问题

1

1. 世界苹果生产格局 1
2. 我国苹果生产现状 3
3. 我国苹果栽培存在的问题 5
4. 我国苹果生产中的主要树形 6
5. 日本苹果生产简况 9

第二章 苹果开心树形的主要特点及丰产原因

14

1. 开心树形的主要特点 14
2. 开心形的主要优点 17
3. 开心树形优质丰产的原因 18

第三章 开心树形的培养过程

22

1. 幼树期树形培养（主干形） 23
2. 初果期树形培养（变侧主干形） 26
3. 盛果期整形（变侧主干形-延迟开心形-开心形） 27
4. 计划密植 29
5. 树形随树龄的演变 30
6. 开心形整形修剪的步骤 30
7. 开心树形管理的注意事项 32

第四章 主枝和结果枝组的培养

34

1. 主枝培养 34
2. 结果枝组培养 36
3. 修剪术语和手法 38
4. 富士苹果枝芽特性和修剪要领 39
5. 不同类型苹果树的修剪 43
6. 生长季修剪 46

第五章 乔化密植果园开心树形改造技术

48

1. 我国纺锤树形特点 50
2. 纺锤形大树开心形改造技术 50
3. 永久性大主枝的处理 56
4. 结果枝组的培养 57
5. 小冠疏层形的改造方法 57
6. 其它乔化密植果园的改造方法 59
7. 开心树形改造步骤和注意事项 62

第六章 苹果生产配套技术

69

1. 土壤管理技术 69
2. 施肥技术 74
3. 果园灌水 81
4. 花果管理技术 82

第七章 苹果病虫害综合防治技术

92

1. 主要害虫与防治 92

2. 小动物危害的防治	98
3. 主要病害与防治	99
4. 苹果病害的防治策略	103
5. 有机苹果园不同生长时期病虫害防治要点	106
6. 常见的生理性病害	109
7. 气候对果树的影响及主要自然灾害的防御	112

附录 苹果栽培管理周年工作历

116

参考文献

118

第一章 我国的苹果生产现状和存在问题



中国种植绵苹果、沙果和海棠果的历史已有2000多年，而种植大苹果，也就是西洋苹果只有100多年的历史。1871年美国长老会成员约翰·倪维思（John.L.Nevius）来到烟台，带来了西洋苹果、西洋梨、甜樱桃等众多果树，开创了我国大苹果的引种栽培先河。随后，苹果逐步在山东半岛、辽东半岛和华北等地分布开，并逐渐扩展至全国。目前，苹果已成为我国种植面积和产量最大的果树树种，为农业结构调整和农民增收提供了有效途径。

1. 世界苹果生产格局

在1948～1972年，欧洲各国的苹果产量曾占全世界的60%左右。后来由于亚洲各国、前苏联和美国的较快发展，欧洲所占的比例不断降低。第二次世界大战后世界苹果的产量和种植面积迅速增加，特别是1985～1995年，由于中国苹果种植面积的增加引起了世界苹果产量和面积的飞速发展，而20世纪90年代后期苹果种植面积的萎缩也主要是由于中国苹果发展过猛、产量过剩引起的（图1-1～图1-3）。整体而言，世界苹果产量已供过于求，苹果产业的发展将由追求数量增长向追求品质提高转变。

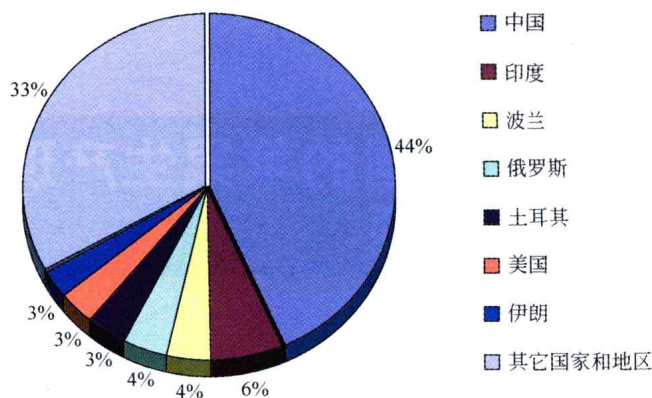


图 1-1 2010 年苹果主产国种植面积比例示意图

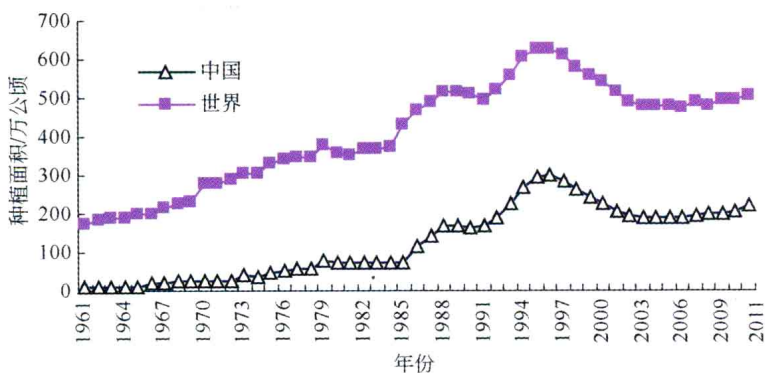


图 1-2 1961~2011 年中国和世界苹果种植面积变化

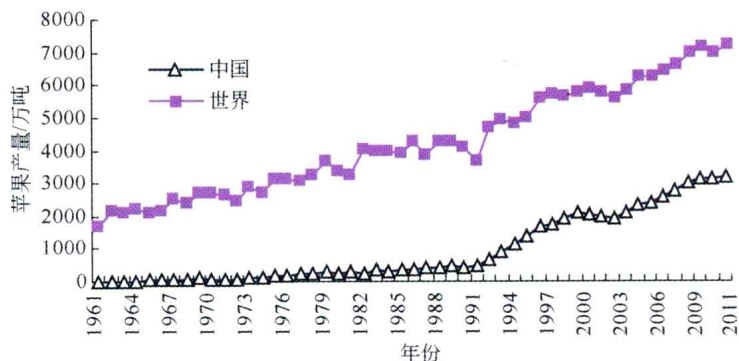


图 1-3 1961~2011 年中国和世界苹果总产量变化

在欧美等国,元帅系和金冠是世界两大主栽品种,再加上澳洲青苹、旭和瑞光,这5个老品种占世界产量的一半左右;与元帅系和金冠相比,乔纳金和艾尔斯塔(主要在欧洲种植)、嘎拉和富士(世界各地均有种植)栽培相对较少。若包括中国在内,富士则成为世界第一大苹果品种,目前中国富士栽培面积占全国苹果总面积的70%。

区域化布局和规模化生产是当今世界苹果生产的重要特点。世界苹果主产国都很重视苹果生产区域的选择,栽培区域不断向优生区集中。如美国,华盛顿州苹果产量占全国总产量的50%;日本青森县苹果面积和产量占全国的1/2;意大利80%以上的苹果产于特里提诺、埃米尼拉和威尼托地区。通过规模化生产可降低生产成本,提高苹果商品的一致性。国外发达国家苹果园逐渐向大农场发展,经营规模不断扩大。如美国平均每户经营200公顷,欧盟平均每户20公顷以上,而我国平均每户不足0.5公顷。这种规模化经营使劳动生产率大大提高,生产技术能够达到标准化。另外,欧美等发达国家一般都采用矮化密植的方式进行苹果集约化生产。

有机苹果生产是世界苹果生产的发展趋势。有机果品是指来自有机果树生产体系,根据有机农业生产要求和相应的标准生产、加工,并通过合法的独立的有机食品认证机构认证的果品。有机果品生产完全禁止使用任何化学合成物质(化肥、化学农药、生长调节剂、饲料添加剂)和基因工程生物及其产物。有机农业生产通过保持养分、能量、水分和废弃物等物质在系统内的封闭循环来改良提高土壤肥力,利用抗病虫品种、天然植物性农药和生物杀虫剂以及栽培措施、物理方法和生物方法等作为病虫害防治的手段。由于有机果品在安全性和果实品质上具有其它果品无法比拟的优势,已成为未来果品生产的发展潮流。

2. 我国苹果生产现状

(1) 生产规模和特点

1949年以后,我国的苹果种植面积和产量得到较快的发展,

特别是20世纪80年代后期发展迅速,20世纪90年代初我国就成为了苹果生产第一大国。1996年苹果面积曾一度达到298.7万公顷。21世纪以后,随着幼龄果园逐步进入盛果期和老劣果园淘汰,苹果的单产也达到世界平均水平(图1-4)。现在我国苹果的生产布局已开始向优势产区集中,苹果生产模式从早丰产向优质高效转变。现在苹果生产的核心是品质,如何生产出高品质的果品,获取最大的经济效益是当前苹果生产的最大课题。

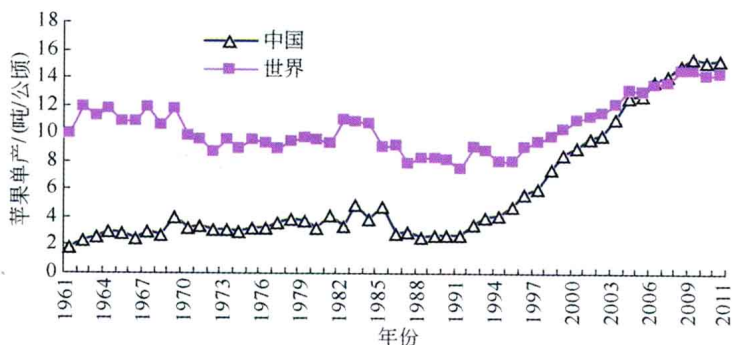


图1-4 1961~2011年中国和世界苹果单位面积上的产量变化

2011年全国苹果栽培面积和产量为221.62万公顷和3160万吨,占全国水果总面积和总产量的19.04%和26.89%,面积和产量居水果生产的首位,均占全世界的40%以上,处于绝对领先地位。预计到2015年我国的苹果面积将稳定在200万公顷,产量达到3400万吨。2010年我国鲜苹果出口量和出口额分别为112.2万吨和8.3亿美元,位居世界第一位和第三位;苹果浓缩汁出口量74.7万吨,出口额7.18亿美元,占有60%的国际市场份额,居世界第一位。预计2015年鲜苹果出口将增加到170万吨,苹果浓缩汁保持世界总出口量的60%以上份额。

经过10多年的区域化布局调整,苹果面积占全国果园总面积的比重由1996年的34.9%下降到2011年的19.04%,但苹果产量持续增长,2011年占全国果品产量的26.89%。富士是我国目前栽植面积最大的优势品种,产量占全国总量的70%;新红星、首红等元

帅系品种比重为9.2%，居第二位；自育品种秦冠和华冠产量分别占6.8%和2.1%。苹果贮藏保鲜能力由20世纪70年代全国不足10万吨发展到目前超过500万吨，占苹果总产量的25%左右，鲜食苹果产后商品化加工水平逐渐提高，一批苹果生产、销售、加工龙头企业已形成。我国已成为世界最大的苹果浓缩汁生产国。目前全国加工能力10吨/小时以上的浓缩苹果汁生产型公司超过35家；鲜苹果加工量由1996年苹果产量的5%增加到20%以上；生产能力由20世纪80年代中期不足千吨猛增至现在的近100万吨。

(2) 我国苹果的主要产区及栽培

我国烟台于1871年首先引进西洋苹果进行栽培，后逐步在山东半岛、辽东半岛和华北等地分布开，这些地区也首先成为西洋苹果的主要产区，并逐渐扩展至整个渤海湾地区。100多年来栽培品种新旧更替，生产区域不断扩大，到20世纪90年代，苹果栽培已扩展到国内27个省(直辖市、自治区)，进入21世纪后，苹果的产区开始向优势产区集中，目前我国的苹果栽培主要分布在渤海湾地区、西北黄土高原、太行山两侧、黄河故道、西南冷凉山区等产区，其中黄土高原和渤海湾地区是我国苹果的优生区，优势区域所在的山东、陕西、辽宁、河北、河南、山西及甘肃7省的苹果面积和产量分别占全国的86%和90%，尤其以陕西和山东的苹果面积和产量最大。

3. 我国苹果栽培存在的问题

虽然我国苹果的生产取得了很大的成绩，但目前存在的问题也很突出。主要问题有单产低、品质差、效益低、大小年严重、商品率低、服务体系不够健全、品种搭配不尽合理等。2010年我国苹果单位面积产量为16269千克/公顷，居世界第24位，与澳大利亚的54426千克/公顷、瑞士的47547千克/公顷、新西兰的35923千克/公顷差距甚大，单产低及品质差影响了果农收益，也造成了极大的资源浪费。近年来，我国大力推广了辅助授粉、疏花疏果、果实套袋以及摘叶转果、铺反光膜等技术，并普及了无公害果品生

产,有效提高了果品品质和安全质量水平。但与先进国家相比,苹果质量水平仍有较大差距,如美国、日本、新西兰等国的优质果率高达70%~80%,高档果率也在35%~50%左右。此外,还存在口感差、风味淡、不耐贮运等品质问题。

果园的光照郁闭是造成目前我国苹果品质差、效益低的主要原因,这种现象主要是由树形、砧木、密度三者不配套造成的。我国的苹果生产以乔化密植为主,采用纺锤形、小冠疏层形、三主枝疏散分层形、主干形等树形,这些树形虽然可以实现早期丰产,但7年以后随着果树进入盛果期,树冠光照开始逐渐恶化,成花困难,果实产量降低,品质变差,大小年严重,结果寿命缩短。产生这种现象的根本原因在于果树碳水化合物的分配存在由源到库和就近供应的特性,苹果的花芽分化和生长,以及果实的生长所需养分绝大部分都是来自附近的叶片,因此树冠光照郁闭以后造成了功能叶片光合能力降低,果树的产量和品质也就下来了。要想提高品质和效益就需要对现有的树形进行彻底改造。

土壤有机质含量低、理化性状恶化也是我国苹果生产普遍存在的问题。我国苹果多数果园土壤较瘠薄、有机质含量低于1%;绝大部分果园土壤管理制度以清耕为主,生草和覆草的果园所占比例极少;高密度、超高产等掠夺性的经营模式导致果园土壤、生态条件恶化,在很大程度上制约了果园环境改善和土壤有机质水平的提高;施肥种类不合理,长期以施化肥为主,有机肥投入严重不足,从而导致土壤结构破坏、保肥贮水能力差。这也是造成苹果园产量低、果品质量差的重要原因之一。

4. 我国苹果生产中的主要树形

(1) 放任树形

放任树形在我国的应用已很少,只在新疆和西北部分偏远地区和放弃管理的果园采用这种树形,这种树形的特点是所有主枝和侧枝出来后都不进行人为修剪,任其自然生长[图1-5(a)]。树冠较

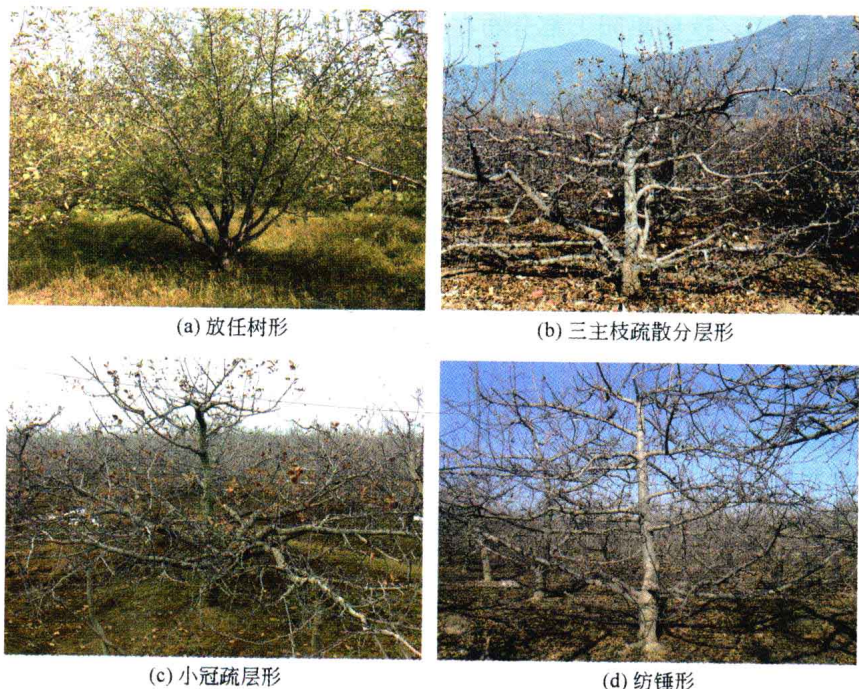


图 1-5 我国苹果生产中应用最多的四种树形

大，主枝多，从地面发生后抱头生长，下部主枝往往和主干一样粗。树冠郁闭，内膛光秃，果实产量低，品质差。

(2) 基部三主枝疏散分层形

基部三主枝疏散分层形一般按3米×5米的密度种植，乔化砧木，按照大冠树形来培养。大主枝12~15个，分3~5层，基部三个主枝每个配备两个侧枝，下部共三主六侧十二枝，上部一般不配备侧枝[图1-5(b)]。每亩留枝量约17万~22万。综合利用刻、剥、拉技术，促使苹果提前结果和前期增加产量。这种树形成型慢，结果晚。当果树进入盛果期后，树冠开始郁闭，内膛光照严重恶化，苹果的产量和品质显著降低，果农效益也大大减少。这是我国传统的大冠树形，在过去应用很广，现在应用这种树形的已很少。

(3) 小冠疏层形

我国有相当一部分的果园树形采用小冠疏层形，其中胶东地区

最为集中，这些果园大都分布在土壤较为瘠薄的丘陵地区。在胶东地区的实际应用中往往采用2米×3米的株行距，大部分采用乔化砧木。部分也用矮化砧木，但由于早衰严重和干性弱，大都埋土防倒伏，致使失去矮化特性。这种树形的主要特点是干高40～60厘米，树高3米左右，冠幅约2～3米；全树有主枝6个，按3-2-1排列；第一层3个，配备1个侧枝（或2～3个）；第二层2个，不培养侧枝；第三层1个；留足3层后，树冠顶部开心；层间距小，只有60厘米左右[图1-5（c）]。整个树形下大上小，以基部三主枝结果为主。小冠疏层形是疏散分层形的简化版本，具有成形快、早结果、幼树摘叶套袋比较方便等优点，容易实现早丰产。但进入盛果期后由于密度大、树干矮、枝叶量大等问题，不利于提高果实品质，也不利于果园生草和打药等操作管理。

（4）纺锤形

我国从20世纪80年代就大力推广纺锤树形，在山东烟台、山西运城、陕西省和甘肃省等地应用最多。我国的纺锤形基本上都是乔化砧木，在主干上螺旋排列十几个大主枝（在生产中果农往往舍不得去大枝，最后主枝数能多达二十几个），将主枝拉平，主枝单轴延伸，在主枝上培养大中小型结果枝组。树干高40～50厘米，中干直立生长，冠高3～4米[图1-5（d）]。下层主枝长2～3米，开张角度70°～90°。主枝上配备中、小型结果枝组。可是我国没有好的矮化砧木，直接在乔化砧木上培养纺锤树形，结果六七年后树冠开始郁闭，果实品质和产量也逐年降低，并且随着树龄增长，这种问题更加严重。

利用高光效开心树形对现有乔化密植果园进行改造，并配合果园生草、增施有机肥、套袋、覆反光膜和病虫害综合防治等配套技术进行苹果的标准化生产是我国未来苹果发展的主要趋势，最近几年在全国各地的实践也证明这是解决当前苹果存在问题的最佳途径。由于我国是大陆性气候，冬季干冷，春季干旱，并且土壤肥力低，不适合矮化砧木。而乔化砧木天性就是要生长成大冠树形，日本苹果的开心树形、乔化稀植、大冠高干、无头开心，是乔化苹果树的最佳选择。