

2008 年苹果产业技术发展年度报告

一、世界苹果生产及贸易概况

(一) 世界苹果生产情况

1、苹果产业地位：苹果是世界四大水果产业之一，总面积和总产量仅次于柑橘、葡萄，居第三位。

2、面积和产量：据联合国粮农组织统计，2007 年全世界苹果栽培面积和产量达到 492.18 万 ha 和 6425.55 万吨，分别比 2006 年增加 13.54 万 ha 和 37.32 万吨，是世界水果总面积和总产量的 9.40% 和 10.99%（见表 1）。

3、生产分布：世界苹果主产区主要集中在亚洲、欧洲、北美洲，占世界苹果总产量的 90% 以上。全世界共有 93 个国家和地区生产苹果，其中年产量超过 100 万吨的有 12 个国家，依次为中国、美国、伊朗、土耳其、俄罗斯、意大利、印度、法国、智利、阿根廷、巴西和波兰，总产量 4957.20 万吨，占世界苹果总产量的 77.16%。

表 1 世界苹果主产国生产情况

位次	国别	2006 年			2007 年				
		面积 (ha)	产量		面积 数量 (ha)	变幅 (%)	产量		
			数量 (t)	比例 (%)			数量 (t)	变幅 (%)	比例 (%)
1	中国	1900000	26065500	40.81	2000000	5.26	27500000	5.50	42.80
2	美国	152765	4568630	7.15	156000	2.12	4237730	-7.24	6.60
3	伊朗	201350	2660000	4.16	202000	0.32	2660000	0.00	4.14
4	土耳其	121667	2002033	3.13	110000	-9.59	2266437	13.21	3.53
5	俄罗斯	365500	1609000	2.52	370000	1.23	2211000	37.41	3.44
6	意大利	61655	2112757	3.31	61188	-0.76	2072500	-1.91	3.23
7	印度	234700	1755700	2.75	261600	11.46	2001400	13.99	3.12
8	法国	44756	1705456	2.67	46000	2.78	1800000	5.54	2.80
9	智利	37000	1370000	2.14	38000	2.70	1390000	1.46	2.16
10	阿根廷	45000	1280000	2.00	46000	2.22	1300000	1.56	2.02
11	巴西	36107	863019	1.35	37562	4.03	1093853	26.75	1.70
12	波兰	161989	2304892	3.61	175400	8.28	1039100	-54.92	1.62

注：数据源自联合国粮农组织（FAO）。

4、**单产**：2007年，世界苹果平均单位面积产量为870.4kg/666.7m²，比2006年下降2.18%。在世界苹果主产国中，奥地利的苹果单位面积产量最高，为5223.0kg/666.7m²，居世界第一位；其它排名前十位的国家依次为瑞士、比利时、斯洛文尼亚、利比亚、法国、新西兰、荷兰、智利和意大利，其单位面积产量均在2000kg/666.7m²以上。中国苹果单位面积产量为916.7kg/666.7m²，居世界第32位，虽然高于世界平均水平，但与世界先进国家水平相比还有很大差距，发达先进国家单产是我国的5.7倍。

5、**果品质量**：美国、日本、新西兰等苹果生产强国的苹果优质果率高达70%~80%以上，出口标准高档果比率也在50%左右。

（二）世界苹果贸易状况

1、出口贸易

鲜苹果：2007年世界鲜果出口达580万吨，2007年出口量排在前五位的国家分别是中国、意大利、法国、美国及荷兰，分别占到世界苹果出口量的17.6%、13.5%、11.9%、11.4%、6.5%；出口金额前五位的国家分别是意大利、法国、美国、中国、荷兰，分别占到世界鲜苹果出口金额总量的15.4%、14.3%、13.4%、10.6%、7.3%；由此可知，中国苹果出口的相对价格较低。按2002~2007年世界鲜苹果出口量的贸易趋势分析来看，2008年世界鲜苹果出口量预计在600万吨左右。

浓缩苹果汁：2007年苹果浓缩汁出口额达到24.3亿美元。2007年出口金额前五位的国家分别是中国、波兰、德国、澳大利亚、意大利，分别占到世界苹果汁出口金额总量的51.9%、11.5%、6.6%、6.1%、3.8%。

2、进口贸易

鲜苹果：2007年进口量排在前五位的国家分别是俄罗斯、德国、英国、荷兰、西班牙，分别占到世界苹果进口量的17.3%、12.4%、9.7%、6.7%、4.8%；按2002-2007年世界苹果进口量的贸易趋势分析来看，2008年世界苹果进口量相对于2007年基本保持稳定，预计在550万吨左右。

浓缩苹果汁：2005年进口131.1万吨，进口金额10.3亿美元；2007年进口金额达24.3亿美元，2007年进口金额前五位的国家分别是美国、德国、澳大利亚、日本和英国，分别占到世界苹果汁进口金额总量的51.9%、11.5%、6.6%、6.1%、3.8%。

去年到今年，世界浓缩苹果汁出口波动较大，主要由于去年波兰遭遇严重的霜冻，苹果减产54.9%，相应果汁减产，而欧美采购商争相抢购，导致中国浓缩苹果汁去年出口的数量和价格都大幅度增加，2007年底，浓缩苹果汁的国际出口价格飙升至2000美元/吨。而今年果汁主产国波兰苹果大丰收，为了和中国竞争，出口报价只有800美元/吨左右。同时，作为欧盟成员国之一，波兰浓缩果汁在欧盟境内享受零关税待遇。我国浓缩苹果汁进入欧盟，要负担高达25.5%的关税。与波兰在欧盟竞争，起始价就处于劣势；因此，稳定浓缩苹果汁市场是苹果产业值得关注的问题。

二、国内苹果生产及贸易概况

（一）国内苹果生产状况

1、在世界苹果生产中的地位：我国是世界苹果生产第一大国，栽培面积和产量均居世界第一位。2007年面积和产量分别占世界的40.6%和42.8%。

2、在国内果品生产中的地位：苹果是中国第一大果品产业，2007年产量和面积占全国果品总面积和总产量的18.74%和15.48%，在果品生产中居第一位。

3、面积和产量：据农业部统计，2007年全国苹果栽培面积和产量分别达到196.18万ha和2785.99万吨，比2006年分别增加6.29万ha和180.06万吨（表2）。

表2 2007年全国及各主产区苹果栽培面积、产量（万ha、万吨）

	全国	陕西	山东	河北	甘肃	河南	山西	辽宁	合计
面积	196.18	48.49	30.49	25.00	24.76	18.23	14.43	10.71	172.11
比重(%)	24.72	15.54	12.74	12.62	9.29	7.35	5.46	87.73	
产量	2785.99	701.57	724.92	247.88	142.42	352.33	187.27	151.49	136.43
比重(%)	25.18	26.02	8.90	5.11	12.65	6.72	5.44	89.21	

4、生产分布：我国苹果产区主要集中在环渤海湾、西北黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地。陕西、山东、河北、甘肃、河南、山西和辽宁是我国七大苹果主产省份，苹果栽培面积为 172.1 万 ha，占全国栽培面积的 87.7%。山东和陕西是全国最大的两个苹果主产省，面积和产量分别占全国苹果总面积和总产量的 40.3%和 51.2%（表 2）。

5、单产：随着苹果栽培技术、投入水平逐步提高，我国苹果单产水平也在逐年提高。2007 年全国苹果单产为 946.8 kg/667m²，比上年增长了 3.5%。山东是全国单产水平最高的省份，其单产已达 1585.0kg/667m²，已经达到苹果生产先进国家 1300~2000 kg/667m²的水平。河南省单产为 1288.5kg/667m²，接近苹果生产先进国家水平。陕西、辽宁、山西、河北和甘肃的单产分别为 964.6kg/667m²、943.0kg/667m²、865.2kg/667m²、661.0kg/667m²和 383.5kg/667m²，七个苹果主产省份苹果单产分别为全国苹果单产的 167.4%、136.1%、101.9%、99.6%、91.4%、69.8%和 40.5%。

6、果品质量：我国苹果优质果率约在 30%~40%左右，达到出口标准的高档果率仅为 5%左右，与世界先进国家的苹果质量水平差距较大。

（二）国内苹果贸易状况

1、出口贸易

（1）鲜苹果：2007 年我国鲜果出口量达 101.98 万吨，分别出口到 90 多个国家，从我国进口苹果排名前五名的国家分别是俄罗斯、印度尼西亚、菲律宾、泰国及马来西亚，分别占我国苹果出口总量的 17.5%、13.0%、9.0%、8.5%、5.6%。

2008 年虽然受到经济危机等不利因素的影响，但前三季度我国鲜苹果出口贸易增长较快，出口贸易量和出口贸易额均比去年同期增加。据商务部统计，2008 年 1-8 月份出口鲜苹果 64.73 万吨，较 2007 年同期的 62.97 万吨增长 2.80%；2008 年 1-8 月份实现鲜苹果出口贸易额 4.06 亿美元，较 2007 年同期的 3.06 亿美元增长 32.68%。

2008 年 1-8 月间，我国鲜苹果出口主流市场的状况是：亚洲市场基本稳定、略有增长，但新加坡、泰国和菲律宾市场出口下降，分别下降 12.20%、10.20%

和 3.20%；欧洲市场增长较快，但高端市场受挫明显；独联体国家市场出口增幅较大，而且较为稳定。鲜果出口企业开发新兴市场和拓展低端市场的效果较为显著，从而促进针对独联体国家、亚洲国家和非洲地区市场出口保持较高速增长。9 月份以来，世界经济危机的影响逐步显现，鲜苹果出口数量锐减。据体系对 6 家苹果出口企业的数据显示，10 月份出口量较去年同期下降 45.4%，其中针对北美和欧洲市场的出口量下降 70.2%，而且口岸交货价格比 10 月份下降了 333.1%。而且企业均面临资金短缺、融资困难，国外进口商违约率高、出口苹果回款率低，汇率波动及汇率风险加大等风险。

2008 年 1-8 月份，鲜苹果出口量较大的省区是山东、黑龙江、新疆、辽宁、广东和广西，出口量分别为 31.15 万吨、10.27 万吨、6.95 万吨、3.38 万吨、3.32 万吨和 3.13 万吨。各种类型企业的出口量分别是：国有企业 3.61 万吨，外商投资企业 17.46 万吨，集体企业 1.28 万吨，私营企业 40.95 万吨，其他企业及个体工商户出口量很小。进入第四季度以后，私营企业和外商投资企业仍然较为活跃，但其他企业经营极为困难。

(2) 苹果汁 我国浓缩苹果汁出口受到经济危机等因素的影响明显，基本特征是出口量明显下降、出口额相对增加、出口价格大幅度波动。

2008 年 1-8 月份，全国出口浓缩苹果汁 51.76 万吨，较去年同期下降 26.73%；出口额达到 9.00 亿美元，较去年同期增长 26.23%；出口平均价格达到 1739.45 美元/吨，较去年同期上升 71.4%。2008 年 1-8 月份，中国浓缩苹果汁出口前五位的国家是美国、日本、荷兰、俄罗斯联邦、加拿大。我国出口到欧洲市场的浓缩果汁 12.1 万吨，出口量较去年同期减少 58.1%，其中德国市场减少 72.7%、荷兰市场减少 47.3%、英国市场减少 25.1%；出口独联体国家 4.5 万吨，较去年同期减少 56.1%，其中出口俄罗斯 3.5 万吨，较去年同期减少 58.9%；出口到北美市场 27.9 万吨，较去年同期增长 0.9%，其中出口到美国市场 25.5 万吨，较去年同期增长 0.9%，出口到加拿大市场 2.36 万吨，较去年同期增长 1.5%。

综上所述，我国浓缩苹果汁产业受到经济危机的严重冲击，发展前景不容乐观，预计 2009 年以前浓缩汁出口价格在 600 美元/吨~950 美元/吨之间波动，并

导致我国浓缩苹果汁产业进入再度洗牌和整合期。

2、进口贸易

(1) 鲜苹果 1990 年至今中国苹果的进口也保持了较高的增长速度，进口总量已由 1990 年的 26 吨上升到 2007 年的 3.47 万吨，提高了 16.3 倍；同期进口金额由 3.5 万美元提高到 3467.4 万美元，增加了 20 倍。目前，主要进口苹果的省是广东省，每年进口苹果量超过全国进口总量的 90%，其次为北京和上海等。

(2) 浓缩苹果汁：对中国浓缩苹果汁来说，平均每年的进口量和进口额都非常小，进口量最多的年份是 1997 年，进口浓缩苹果汁 1078 吨，进口额为 93.4 万美元。从 2002 年至今，除 2004 年外，每年中国进口浓缩苹果汁也不超过 610 吨，进口额也在 40 万美元以下。这种情况主要是因为中国浓缩苹果汁消费主要靠自身生产有关。

总之，2008 年我国苹果产业发展的基本态势是：苹果生产保持平稳发展，鲜苹果出口贸易困境中增长，浓缩苹果汁出口贸易明显受挫，2008 年 11 月-2009 年 6 月期间市场状况不容乐观。

三、国内外苹果产业技术发展

(一) 品种选育

1、国外苹果品种选育

(1) 2008 年注册的苹果品种及优系

加拿大选育的 8S2743，丰产、耐贮。亲本为 Splendour×嘎拉。圆锥形，中晚熟品种。Supermac 是 1971 年用旭×PRI674 杂交。圆形，果实着新红色，底色为绿色。抗寒、抗黑星病，耐贮藏。

意大利培育的 CIVG198(MODI®)表现着色鲜艳，高产，脆而多汁。是 1992 年用嘎拉×自由杂交，果实扁圆形。抗苹果黑星病，抗蚜虫。

比利时选育的 GRE-1198 亲本不详。果实圆锥形、黄色，果肉硬脆，多汁，果肉黄色，风味甜，具有梨的香味，晚熟品种。

比利时选育的 Nicogreen 用 Delcorf×澳洲青苹杂交，果实中等大，椭圆形，果皮绿色，早熟、绿色品种。

Nicoter(KANZI®)是一个与嘎拉相似的粉红色品种。用布瑞斯本和嘎拉杂交育成，果实中等大，短圆锥形，着红色，底色黄色，适于作甜点。

Zari 是 1988 年用 Elstar ×Delcorf 杂交育成的，果实中大，椭圆形，75%着桔红色，底色是黄绿色。成熟期比嘎拉早 14d，耐热。

美国尼苏达州选育的 Wildung 是 1970 年用 Sharon×Connell 杂交育成的，果实中大，扁圆形，中晚熟品种。对黑星病、火疫病中等抗性。

加拿大选育出的苹果砧木‘SJM127’是 1960 年用 Nertchink×M26 杂交育成的。‘SJM127’是一个半矮化砧木，树体比 M26 大，比 M9 小。表现极抗寒，丰产性同 M26。‘SJM150’与‘SJM127’亲本相同，同一年杂交，表现抗寒，易于繁殖，早果性同‘M26’和‘M9’。‘O3A’是渥太华 3 号的突变品种。它的矮化性同渥太华 3 号，但早果性、丰产性要好于渥太华 3 号。

育种基础研究，日本 Hiroshi 用 20 个苹果品种进行的 38 个组合的杂交后代为试材，对采后果肉硬度变化进行两年调查，以确定果肉变软的遗传机理。结果表明，硬肉亲本的表型值与育种值呈明显的正相关，但在软肉亲本中两者却没有明显的相关性。Ripetti 等报道了通过调查苹果 F1 及其亲本成熟节间的细胞数量和形状，来研究细胞不同性状对节间长度的影响，结果表明细胞的生长同节间的发育具有明显的相似性。但遗传分析表明，节间长度首先受细胞数量的影响，其次受细胞长度的影响。

新西兰 Pilcher 等以 M9 和 R5 的杂交后代为群体，对植株矮化性状的表型及遗传标记的分离规律进行研究。将每株树分成矮化、半矮化、中间型和乔化型四种类型，通过 BSA 的方法对杂种后代进行分析，结果表明 Dw1 基因位于 M.9 第 5 连锁群距顶部 2.5 cM 区域，位于 RAPD 标记 NZraAM18_700 和 SSR 标记 CH03a09 之间。在后代表现乔化的植株中有携带 M.9Dw1 区域的基因，这可能由于矮化基因表达受抑制的结果。Dw1 的遗传图谱是解开苹果砧木致矮的主要步骤。

2、国内苹果品种选育

目前，国内总共有 40 余个科研院所和大专院校进行苹果育种工作。据不完

全统计，现有杂交组合 450 余个，杂种实生苗 30 万株，占地面积 1000 余亩。从 4 万株结果的实生苗中选育出优良品系 180 余个，其中近 30 个综合农艺性状表现优良的单系进行了区试鉴定。近年经区试鉴定并在省级品种备案的艳嘎、金世纪、凯蜜欧、华红、望山红、绿帅、华美、秦阳、红露、泰山早霞、太平洋玫瑰、嘎啦、新红将军等 20 余个自育和引进品种在苹果优势产区得到了大面积推广，经济效益较生产上主栽品种高 15% ~ 25%。

亲本选配是育种工作的关键，国内育种者对 500 余份资源进行了农艺性状和果实品质性状鉴定，筛选出早熟种质 38 份，大果型种质 35 份，可溶性糖高的种质 113 份，VC 含量高的种质 79 份，为定向选育优新品种奠定了基础。对富士、元帅、金冠、秦冠、嘎拉、粉红女士等骨干亲本品种的主要栽培性状及其遗传规律进行系统研究。亲本选择基本实现了国外优良品种与我国特异资源的结合。在现有的杂交组合中，有 71 个品种用于亲本材料，其中富士利用率最高，以其为亲本有 36 个杂交组合 7 万余株实生苗，获得优系 57 个；其次是嘎拉，34 个杂交组合 4 万余株实生苗，获得优系 36 个；国内选育的品种如华冠、华帅、秦冠、寒富等也被广泛地应用于杂交亲本。育种目标上加强了早、中熟品种以及适合加工，专用品种的选育。

在缩短果树童期实生苗提早结果研究方面，重点进行了杂交种子试管内播种、营养钵提早育苗、当年实生苗利用大树高接、转接矮化砧、加强肥水管理、适龄环剥和喷施促花药剂等研究，实生苗可提早结果 1 ~ 3 年。

早期选择和预先选择，在形态学方面，加强了对各种生物学和经济性状的系统研究，探讨性状之间的相关性，重点开展了短枝性状、抗病性、童期、苗高、主干粗度、叶片大小、厚度、颜色、树势等适宜早期选择性状的研究，经过苗期和定植前两次筛选后，选择率达到 60% ~ 70%；为提高实生苗预先选择的准确性，现有 10 余家苹果育种单位进行了分子标记辅助育种技术研究，运用 SSR、AFLP 等分子标记技术筛选与苹果优质、高产及多抗基因相关的分子标记。

苹果品种发展呈以下几个重要变化：一是多样化，表现为不同色泽、不同风味、不同熟期，满足不同层次消费需求；二是专用化，表现为鲜食、加工品种专

用化；三是区域化，世界各国根据自己区域特点，筛选适宜区域发展品种，如我国天水的花牛、美国温纳堤的蛇果等。

（二）矮化砧育种

1、国外矮化砧育种

从1917年英国东茂林试验站发表M₁~M₉苹果矮化砧木以来，关于果树无性系砧木的研究在全世界范围内兴起。美国Cornell大学Geneva试验站从1953年开始，以M₈自然实生育成了CG系，之后相继育成MAC系、G系等苹果砧木，其中许多系号已在生产上发挥了巨大作用。美国康乃尔大学培育了苹果抗再植病的矮化砧木G₁₆、G₄₁、G₁₁、G₂₀₂和G₉₃₅。前苏联也是以M₈为亲本，育成了B系列苹果砧木，其中B₉在生产中大量应用。加拿大育成了O系和V系，以及正在试验中的SJP系。德国育成并应用了J系、PiR系和Pi-Au系苹果矮化砧木。波兰以M₉为亲本，育成了P系列苹果抗寒矮化砧木，其中P₁₆和P₂₂表现较好。还有日本、捷克、瑞典在苹果砧木育种方面也做了大量工作。

世界矮化砧木育种的发展趋势。第一，育种目标发生了变化。上世纪，国际国内苹果砧木育种的最重要目标是矮化，随着各种矮化砧木的不断推出，无性系砧木育种也逐渐向多目标过渡。美国Geneva试验站苹果砧木育种目标一直是矮化、丰产、抗病，近年来更加兼顾到再植病、抗旱、抗寒等性状。第二，育种手段不断创新。以往砧木育种中应用最多的是杂交育种和种间杂交。目前及将来，分子标记辅助选择、转基因、细胞融合等现代育种手段将越来越多地应用于果树砧木育种实践中。第三，育种方向发生了变化。果树砧木的育种方向又逐渐由无性系砧木育种转向实生砧木育种。第四，矮化砧木的良种繁育体系健全规范。发达国家砧木和品种的产权受专利保护，只有专业公司才能从事砧木及良种苗木的生产和经营。育种者、种苗商、生产者各方利益均得到很好的保证。

2、我国矮化砧育种

我国从1950年开始引进M系苹果矮化砧木以来，国内有关单位分别从果树砧木资源的搜集、评价，砧木育种及育种技术，矮化密植栽培技术，试验基地建设、基因的标记克隆及功能研究、遗传转化等方面开展了大量的研究。发掘出主

基因矮化资源扎矮山定子，抗缺铁黄化种质资源小金海棠，无融合生殖种质资源平邑甜茶等。先后培育出 S 系、SH 系、SX 系、CX3、GM256 等一大批苹果无性系矮化砧木，其中 SH6、18、38、40，GM256 等已在国内部分地区生产应用。最近几年，国内苹果砧木研究单位分别在以下几方面取得较好研究进展。

利用抗寒耐旱苹果属野生种质资源山定子，采用实生选育方法，初选出一大批抗旱、抗寒、与栽培品种亲和性良好，嫁接品种后早花早果特性突出、连续成花结果能力强、矮化性状明显、综合经济性状优良的砧木优系。并利用其中的部分株系与苹果属其它种进行杂交，筛选一些优良株系。

苹果砧木生物技术育种方面，近年国内几家大专院校相继建立了山定子、小金海棠、八棱海棠、平邑甜茶等主要砧木高效转基因技术体系，已获得一批转矮化、抗病、抗逆等转基因株系。从苹果砧木资源小金海棠中克隆铁高效利用等一些优异基因，并逐渐深入进行基因功能以及基因间相互作用等方面的研究。

（三）苹果整形修剪

1、国外苹果整形修剪

在上世纪 80 年代末期和 90 年代，一个明显的趋势是细长纺锤形果园通过增加栽植密度来提高产量，大多数密度是 1481~2469 株/公顷，树高和冠径均为 1.8m。然而，随着果树生长，果园郁闭成为主要问题。在上世纪九十年代初期，更高的密度 4938~13580 株/公顷单行栽植进行试验，采用又窄又高的超纺锤形，冠径 45~60cm，树高 2.5m，通过这种树形的实践，种植者和科学家摸索出了不留永久骨架枝连续多年保持树形紧凑的方法，然而超纺锤形树形管理成本昂贵，仅适合个别果园。

另一个趋势是在过去的 20 年里，种植者通过栽植多分枝的 3 年生苗木追求在栽植第 2 年获得较高的产量，然而，上世纪 80 年代的苗木在地面以上 50cm 处开始分枝，当这些枝条开始结果时必须花费劳力绑高枝条以防止果实接触地面。上世纪 90 年代末期，苗木开始从地面以上 75~85cm 处开始培养分枝，整形时可以允许枝条下垂而不着地，不用绑高枝条。

第三个趋势是树高从 1.8~2.4m 增加到 2.8~3.0m，获得成龄园较高产量。由

于种植者提高了细长纺锤形的树高，侧枝在中央直立干上分布空间变大，果实产量增加，品质改善。这些变化产生了高纺锤形，冠径 0.9~1.2m，树高 3.5m，栽植密度 2469~3703 株/公顷。高纺锤形开始在意大利、法国、日本、美国大面积推广。

2、我国苹果整形修剪研究新进展

我国的苹果树形发展，经历自然圆头树形、三大主枝半圆形、纺锤形及开心形等三个时期。目前应用最多的树形是小冠疏层形、自由纺锤形和细长纺锤形、小冠开心形。研究重点放在树形改造、树形评价、树形选择和树形培养等方面。张显川等在北京对传统的小冠开心形进行了改造，并对开心形在我国的引入推广做了大量工作；陕西省大力推广大改形、强拉枝，对解决乔化密闭园光照发挥了重要作用。魏钦平等在北京对不同树形的光照分布规律、冠内微域的光分布及叶幕光分布等因素与果实产量、品质间的关系以及果园光截获模型进行了系统研究。国内目前对主干形和开心形树冠内光分布以及光分布与产量的关系研究相对较多。

李柄智等，以十年生短枝红富士为实验树，研究了间伐、提干和落头三种改形措施对老龄果树的花芽分化、树体结构、光合能力及果实品质的影响。结果表明，间伐能够显著促进花芽分化，增加单株长果枝和中果枝的数量；而提干表现出减少花芽分化的效果，随着干高的增高单株花芽量减少愈显著，同时提干至 0.9m 以上能显著降低单株一年生枝的总量；在树高高于 1.7m 对花芽分化和一年生枝总量的影响均较小。三种改形措施均能提高果树的光合能力和果实品质，其中间伐改善品质和光照的效果最显著。

(四)苹果花果管理

1、国外花果管理

世界苹果花果管理技术的发展趋势是：（1）简单、省工、省力化；（2）安全优质高效生产标准化；（3）机械化

（1）苹果专用授粉树普及应用：发达国家苹果建园时，不用考虑主栽和副栽品种的选择和搭配栽植，而是在行内按 20: 1 的比例配植专用授粉树（海棠）。

苹果专用授粉树具有成花易、花量大、花粉多、花期长、花粉亲和力强、寿命长、授粉效率高、花粉直感效应明显等特点，有促进着色和提高品质的作用。

(2) 果园花期授粉昆虫化：日本果园普遍应用壁蜂、豆小蜂授粉，从而基本取代了人工授粉；部分果园借助喷粉器于花期喷花粉作为辅助授粉，授粉效率为人工点授的 10 倍以上。

(3) 果实套袋生产正在衰退：套袋技术起源于日本，世界上除中国、日本、韩国外，其他国家几乎均实行无袋栽培。近年来，因劳动力短缺和价格昂贵，日本、韩国已经不再倡导果实套袋生产。目前，日本苹果套袋生产面积只占苹果总面积的 30%，韩国为 5%。

(4) 果实管理规范化：①疏花、疏果、定果技术：在日本，以人工疏花疏果为主，化学疏花疏果为辅；欧、美等国家，化学和人工疏花疏果方法并用。②提高果品质量技术规范：日本的苹果套袋、摘袋、摘叶、转果、铺反光膜等项促进着色、提高品质技术，既综合配套又规范标准。

(5) 御防霜冻、日烧技术现代化：国外有在果园上空使用大功率鼓风机搅动空气，可以吹散冷空气的凝集；利用果园自动喷灌设施进行连续喷水，可以有效地缓和果园温度聚降。美国在系统研究日烧发生规律和生理机制基础上，研制开发出日烧发生的智能化预报、预警装置和防控技术体系。

2、国内花果管理

(1) 授粉技术：在推广应用人工授粉、壁蜂授粉等单项授粉技术基础上，研究集成了壁蜂+人工辅助高效授粉技术。近年从美、日、荷等国引进一批专用苹果授粉树品种资源，并进行了系统生物学、授粉特性研究，筛选出兼具树冠紧凑、成花容易、花量大、花粉多、与多个苹果品种授粉亲和性强、花粉直感效应明显等诸多优点的二个高效授粉树品种；以国光×观赏海棠为亲本进行远缘杂交，选育出 2 个适于我国栽培条件下应用的苹果高效授粉树品种。

(2) 疏花疏果技术：研究了在优质高产条件下苹果树体合理负载量指标、果园枝叶参数、疏花定果技术规范。对石硫合剂、西维因、Wilthin/乙烯利、萘乙酸、4, 6-二硝基邻甲酚及其钠盐、PDJ、Ethychlozate、NSK-905、MCPB、含

Ca 化合物、植物油等化学疏除剂的疏花疏果效果、作用机理、应用技术及其对果实品质的影响等进行了研究；成功研制出 0-4 号苹果疏花剂，并在山西等省中试示范和推广应用。

(3) 果实套袋技术：2008 年，国家制定了《苹果育果袋国家标准》。

(4) 霜冻、日烧防控技术研究：在有效研究和集成应用熏烟、喷水、灌溉、地面覆盖等多种防控措施基础上，研制开发了几种新型烟雾剂，比传统烟堆烟量大，防霜效果好；创制了诸如芸苔素 481、天达 2116 等生物、化学制剂，对霜冻危害有很好的防控效果；系统研究了日烧发生的规律、生理机制、主导气象影响因子、日烧发生的温度阈值，创建了日烧预警技术体系，制定了包括增强树势、临界天气喷水或磷酸二氢钾、优质果袋筛选、操作规范等项系统技术在内的防控技术规程。

(5) 花果管理器械研发：根据现代果园省工、省力、高效生产的要求，相继研制、开发了苹果“授粉器”、“疏花疏果器”、“套袋器”、“摘果器”等高效花果管理器械，大大提高了花果管理的机械化水平和工作效率；研制并开发推广了果园“驱鸟炮”，有效控制了果园鸟害。

（五）苹果病虫害研究

1、国外苹果病虫害研究

在欧美及大洋洲等国家，苹果黑星病、苹果蠹蛾、梨小食心虫是苹果上最重要的病害和虫害。黑星病发生在叶部和果实，在多雨年份常造成果品的减产。防治该病害，首先是调查监测病虫害的发生动态，在病害方面建立病害流行模型，根据根据气温、孢子数量、降雨量变化、不同时期感病程度预测病害发生。对于苹果蠹蛾、梨小食心虫等害虫主要推广利用性信息素迷向防治，利用塑料胶条缓释技术，一次释放性信息素可以控制整个生长期危害。推广微粒高岭土防治苹果蠹蛾等害虫，喷洒油防治红蜘蛛、蚜虫、白粉病等。农药的开发重点侧重于环境可溶性农药发展，如昆虫生长调节剂、仿生农药等。天敌的利用方面，美国、韩国、日本、欧洲各国均大力发展天敌饲养技术，美国有 100 多家天敌公司商业销售天敌。韩国的天敌公司得到了政府大力扶持。一个天敌公司可以商业出售 30 多种天敌。大力开发植物源农药。果园基本采用生草方式，充分利用自然天敌的

控制作用，果树病虫害的生态控制从多个方面着手，主要害虫具备有效的控制技术。

2008 年，国际上又发现了一种新病害，从华盛顿州腐烂的苹果果实上分离到的 *Sphaeropsis* 属的真菌是果实保藏期引起腐烂的一类重要病菌。Barbara 和 Roberts 等人对美国三个果园品种采集的苹果黑星病菌与苹果品种之间的互作进行了研究，发现病菌中存在控制病菌和苹果品种之间互作的因子。对苹果煤污病与蝇粪病也有研究报道，Duttweiler 等第一次利用基于 ITS 区域的 RFLP 方法设计出检测苹果煤污病与蝇粪病的特异性引物，这对于田间病原菌的检测提供了极大的便利。

苹果病毒/类病毒病害，现已明确侵染苹果造成为害的病毒有 16 种，苹果树是多年生植物，被病毒感染后，将终生带毒，树势减弱、坐果率下降，盛果年数缩短，导致果实产量和品质的降低。无毒化栽培是当今苹果生产发展的主要方向，国外发达国家基本实现了苹果的无毒化栽培。我国自上世纪 70 年代以来组织开展了苹果病毒和无毒苗木生长研究，但我国无病毒苹果树栽培面积不足总面积的 2%。

2、国内苹果病虫害研究

目前，我国苹果上的主要病害是苹果腐烂病、苹果轮纹病和早期落叶病，虫害主要是山楂叶螨、二斑叶螨和食心虫类。2008 年通过国家苹果产业技术体系病虫害防控研究室对我国 10 个苹果主产省市的 147 个果园进行了苹果树腐烂病发生和防治情况的调查，结果表明（表 2），苹果树腐烂病总体发病率达 52.7%，尤其是在 15 年以上的老果园更为严重，腐烂病目前依然是造成毁园的首要原因。

表 3 不同省市苹果树腐烂病的发生情况

省份（直辖市）	总株数（棵）	发病株数（棵）	株发病率（%）	平均病枝率（%）
辽宁省	300	161	53.8	19.48
北京市	150	80	53.3	20.87
河北省	300	127	42.3	22.98
陕西省	725	364	50.3	11.22
山东省	850	495	58.3	1.35
山西省	200	39	19.5	5.85
甘肃省	700	283	40.5	18.35

云南省	125	63	50.4	23.63
河南省	175	64	85.1	25.75
江苏省	150	48	32.0	4.38

套袋技术的应用有效地降低了果实病害的发生,但是枝干上的轮纹病较以前有明显的上升。今年6~7月份,国立耘等对苹果树枝干轮纹病发生和防治情况的调查,结果显示,调查的所有苹果树总体发病率达77.6%。随着树龄的增大,枝干轮纹病为害加重,发病率和病情指数均提高。在调查中也确实发现在不同地域之间病害的发生程度有很大差异。山东、河北、辽宁、河南等省市发病较重,而甘肃省以及陕西一些果区,轮纹病发生很轻,其中的原因有待研究。2008年由于各地降雨量普遍多于往年,导致苹果早期落叶病发生较为严重。

在果园用药方面总体情况比较混乱,以腐烂病的防治为例,在对全国147个果园的调查中,果园使用的农药商品名多达36种(见表4),值得提出的是福美砷已是禁用药剂,然而在实际生产中使用还比较多。

表4 调查果园防治腐烂病所用的部分药剂

药剂商品名	使用果园数	所占比率(%)	使用方法
石硫合剂	49	42.2	3月份全园喷施
福美砷	23	19.8	3月份喷施或刮除病斑后涂抹
腐必清	12	10.3	刮除病斑后涂抹
腐必治	9	7.7	刮除病斑后涂抹
果腐康	9	7.7	刮除病斑后涂抹
果康宝	8	6.8	刮除病斑后涂抹
843 康复剂	6	5.1	刮除病斑后涂抹
过氧乙酸	6	5.1	刮除病斑后涂抹
腐迪	5	4.3	刮除病斑后涂抹
施纳宁	4	3.4	刮除病斑后涂抹、喷施
福星	4	3.4	刮除病斑后涂抹、喷施
9281	4	3.4	刮除病斑后涂抹、喷施
果园清	4	3.4	刮除病斑后涂抹、喷施

目前我国果园病虫害防控仍然是以化学药剂为主,经过调查,针对各类病虫害经常使用的化学药剂如表5所列。

表 5 苹果园常用的一些化学药剂

药剂商品名 (通用名)	防治对象	生产厂家
大生-M45、(代森锰锌)	轮纹病、褐斑病等	美国陶氏益农公司、河北双吉化工有限公司
福连(多菌灵、戊唑醇)	早期落叶病	江苏龙灯化学有限公司
世高、真高、高翠(苯醚甲环唑)	腐烂病、轮纹病、早期落叶病	山东烟台博瑞特农药有限公司、先正达(中国)投资有限公司; 石家庄凯尔科技发展有限公司; 东莞市瑞德丰生物科技有限公司
福星(氟硅唑)	褐斑病、炭疽病	美国杜邦公司
石硫合剂(石硫合剂)	多种病虫害	河北双吉农化有限公司
施纳宁(代森铵)	腐烂病、轮纹病	河北双吉农化有限公司
品润(代森联)	轮纹病、斑点落叶病、炭疽病	巴斯夫(中国)有限公司
翠生(甲基托布津)	褐斑病、轮纹病、炭疽病、腐烂病	日本曹达株式会社; 浙江威尔达化工有限公司
倾城(腈菌唑)	苹果斑点落叶病、褐斑病、轮纹病等	陕西上格之路生物科学有限公司; 山东省联合农药工业有限公司
丙森锌(丙森锌)	苹果斑点落叶病	利民化工有限责任公司; 山东信邦生物化学有限公司
虫螨克(阿维菌素)	螨类、蚜虫、卷叶蛾、食心虫	安徽迪邦药业有限公司、河北威远生物化工股份有限公司、河北华北制药爱诺有限公司、深圳诺普信农化有限公司、黑龙江绥化农垦晨环生物制剂有限责任公司
乐斯本(毒死蜱)	绵蚜、叶螨、食心虫	美国陶氏益农公司、湖北仙桃化工股份有限公司、浙江新农化工有限公司、江苏龙灯农化有限公司、浙江新安农化有限公司
杀扑磷(杀扑磷)	介壳虫	江苏托球农药有限公司
灭幼脲(灭幼脲)	金纹细蛾	吉林通化农药有限公司、吉林通柳农化有限公司
特高突(吡虫啉)	蚜虫	深圳诺普信农化有限公司、江苏金凤凰农化有限公司; 连云港立本农药化工有限公司、江苏克胜农化集团公司、山东华阳农化有限公司、深圳诺普信农化有限公司

哒螨灵（哒嗪酮）	红蜘蛛	山东省联合农药工业有限公司、天津京津农药厂、江苏连云港立本农化有限公司、江苏克胜农化集团公司、江苏新沂农药有限公司
阿波罗（四嗪嗪）	红蜘蛛	科聚亚（中国）美国公司、日本曹达株式会社、河北长城化工有限公司、河北威远生化有限公司
锐宁（高效氯氟菊酯）	食心虫	江苏红太阳农化有限公司、深圳诺普信农化有限公司、江苏扬农化工集团有限公司
高效氯氟氰菊酯(高效氯氟氰菊酯)	食心虫	先正达（中国）投资有限公司、江苏常州常隆化工有限公司、浙江威尔达化工有限公司
啶虫脒（啶虫脒）	蚜虫	深圳诺普信农化有限公司、山东华阳农化有限公司

（六）果园有害生物管理制度

1、国外果园有害生物管理

（1）果品综合生产制度（IFP）

对苹果园有害生物管理，欧美和新西兰主要推行果品综合生产制度 IFP(Integrated Fruit Production)，近年来，美国开始推行有机果品生产制度 OFP(Organic Fruit Production)，而西欧在又提出的“零残留果品生产”(Zero-residue fruit production 或 Pesticide Residue Free Fruits)。

IFP 的综旨是“尽量利用自然的因素，以尽可能少的有机合成农药投入，在对环境和人类健康不造成危害的条件下，有效的控制有害生物”。

IFP 将果品生产作为一个整体的系统，不但考虑了果品的生产过程的每个环节，而且考虑了对环境和人类健康的影响，甚至考虑到了对市场的影响。国际生物防治组织，最初给出的 IFP 定义是“要经济的生产优质果品，首先应选用对生态安全的方法，尽量减少负面效应，尽量减少化学农药的使用，以保障生态环境和人类健康”。

目前，欧美的大部分苹果生产国家，都已实施 IFP 管理。新西兰自 1996 年在仁果类果品生产中开始实施 IFP 管理，至 2001 年所有生产出口果品的果园都实行了 IFP 管理。新西兰实施 IFP 管理，主要的目标是：减少有机磷类农药的应用；通过应用具有选择性的有害生物控制方法，以加强生物控制效果；减少代森

类杀菌剂的使用量，因为这类杀菌剂能影响苹果上两种害螨的生物控制效果；应用和研发能控制病原菌抗药性的病害防控策略；通过消除除草剂残留，以减少干旱所带来的风险。

为减少果园不必要的用药，国外主要通过加强病虫发生流行规律的研究，加强病虫监测和环境监测实现。病虫知识和监测信息能使决策者更准确的掌握病虫发生现状、准确地预测病虫的发生动态，提出最优的管理决策，使化学农药的使用针对性更强、准确率更高。决策者对病虫的发生规律了解越多，其决策水平越高。决策者掌握的信息越准确，决策失误的概率越小。

病虫的发生与气象因素关系密切，IFP 管理除要求掌握病虫的发生现状外，还需要了解气象因子的变化。美国早在上世纪 70 年代发明了苹果黑星病测报器，该测报器能实时的监测果园环境中温度、湿度、降雨等气象因子，然后根据这些监测因子，预测苹果黑星病菌有无侵染及侵染量的多少，如果测报器预测到病原菌侵染，则在侵染后喷施防治药剂，否则就没有必要用药。90 年代英国研制了苹果病害测报系统，这一系统由自动气象站和计算机组成，自动气象站安装在果园中，每 15 分钟采集一次果园内的温度、湿度、降雨等数据，然后传送给计算机，计算机内的测报模型根据监测数据、病原菌侵染所需要的条件等，计算有无病菌侵染，侵染量的多少，以及病害发生的动态，如果侵染量达到一定指标，提示用户采取防治措施。

为了减少决策失误，又能降低用药量，英国将果园的用药分为关键期用药、非关键期和应急性用药三类。对于关键期，不考虑病虫的发生情况，都必须喷施相应的药剂，如萌芽前的用药；对于非关键期，则主要依据病虫的发生情况决定是否用药，若病虫发生量达到防治指标，则需用药，否则不用药；应急用药依据病虫的预测结果用药，若预测到某种病虫将大发生，则在发生之前及时用药控制，按这一方案一般果园的用药次数为 8-13 次。

(2) 有机果品生产

有机果品生产制度与果品综合管理制度的主要区别在于，OFP 管理不使用化学农药，主要采用栽培措施、物理方法、生物防治和天然药物控制病虫害的发生。

常用的天然药剂主要是柴油乳剂、石硫合剂、硫制剂；生防制剂有 BT、多角体病毒、链霉素等；OPF 提倡使用利于自然天敌、物理方法和性诱剂捕杀和控制虫害；OPF 管理不使用除草剂，而是使作物理的方法除草。

(3) 无农药残留果品生产制度

无农药残留果品生产制度的关键是在苹果落花后到果实采收前这段时间内不施用化学农药，而是同 OPF 一样通过栽培措施、物理方法、生物防治和天然药物控制病虫害的发生。无农药残留果品生产制度特别注重苹果开花前和果实采收后的病虫害防治，在这一阶段主要采取常规的管理措施，可以适当地使用化学农药。

2、我国综合果品生产情况

2008 年我国各苹果主产区都从事于该方向的研究与推广。由欧洲提出并推行的水果优质、安全生产技术体系 IFP，已被越来越多的国家和地区所接受并引进，确保“从田间到餐桌”实施全程质量控制。IFP 生产制度已经被欧美苹果生产和出口大国广泛采用，并被称作欧洲水果产业的未来。带有 IFP 标签的果品已开始在市场上显示出强大的竞争力，成为消费市场的亮点和制高点。现代苹果产业技术项目今年编辑出版了世界果品综合生产(IFP)制度，初步建立了适合于我国黄土高原地区苹果综合生产(IFP)制度方案，西安果友协会制定了 IFP 果品商标。IFP 目前正在全国进行试点推广，为了能建立起适合我国应用和发展的 IFP 苹果生产制度，提高我国苹果生产质量，保护生态环境和人类健康，IFP 技术体系仍需开展相关的研究，认证监测和组织管理等仍需要继续完善。

(七) 土壤和肥水管理

法国在 2007 年开发了苹果园氮肥和灌溉的动力学模型 Epistic。德国和意大利提出以土壤矿质氮为主苹果园推进施肥技术，美国开发叶片养分反射光谱速测技术，果园施肥向精确化施肥技术发展，减少化肥使用量，提高化肥使用效率。在节水灌溉上欧美正在根据“部分根区干旱 PRD”理论进行分区灌溉/交替灌溉实践，以进一步节约用水，平衡营养生长和结果；澳大利亚研究认为根区一半灌溉，依据冠层覆盖率，苹果园灌水量的 Kc 值为 0.37。新西兰利用计算机建立需求变

化动态数据库，科学判断灌水时期和灌水量。

（八）采后处理和贮藏加工

1、国外采后处理和贮藏加工

发达国家苹果的贮藏能力一般都达到总产量的 60%~80%，而且主要以气调贮藏和机械冷藏为主，并通过冷链系统运销，实现了鲜果的季产年销，周年供应。对苹果不但有一系列完整的质量要求，而且非常重视产后处理，把苹果的加工、保鲜、贮运、包装等产后产业放在特别重要位置，如美国农业总投入的 70% 用于采后，苹果的采后处理、贮藏与加工已全部实现机械化。主要苹果出口国对苹果采收时期、分级标准、包装规格等采后环节的技术问题都进行系统研究，制订有与国际标准接轨的质量分级标准和方法，实现了果品生产规格的标准化。采后生理方面，通过对乙烯信号传导系统的研究，开发了乙烯受体作用抑制剂 1-甲基环丙烯（1-MCP），新型保鲜剂 1-MCP 在苹果贮藏上的应用规范研究，并探讨 1-MCP 对果实风味物质及生理病害和侵染性病害的影响。

国外苹果加工以果汁、果酒、果酱和罐头为主，加工用苹果约占总产量的 25%，很多发达国家超过 59%，甚至达到 75% 以上。加工果中 45% 用来生产苹果汁，约占苹果总量的 16%，其余的用来生产罐头、冻藏、干制和鲜切产品。苹果浓缩汁是苹果加工业的主导产品，浓缩苹果汁生产的关键设备包括榨汁机、膜过滤设备、蒸发器和无菌罐装系统，这些设备主要由瑞士、美国、英国、德国、意大利等国生产。苹果其他加工品有果酒、干制、罐头、果酱、果泥和鲜切产品。美国和德国的非果汁加工产品研究较早，技术成熟，自动化程度高。国际倍受到欢迎的苹果加工品主要是发酵苹果汁、苹果醋、苹果果胶、苹果粉等。

苹果渣的深度开发在国内外已取得初步进展，通过深加工可生产果胶、多酚类物质、动物饲料、柠檬酸、苹果白兰地、膳食纤维、酒精、保健食用油等多种产品，从而做到固体废渣的资源化，实现经济效益的最大化。此外，发达国家已将许多先进的生物处理技术应用于果汁废水处理，取得了令人满意的效果。

2、国内采后处理和贮藏加工

我国贮藏能力只为 20% 左右，且先进的贮藏方式所占比例少，更没有完整的冷链流通系统，主要是缺乏冷藏运输工具。我国在苹果采后环节的技术水平还较低，苹果采后商品化率约 5% 左右。目前还没有完善的针对不同市场用途的苹果采收标准、分级标准及包装标准技术体系，对国际惯用标准的技术方法缺乏研究；在商品化处理和贮运方面，适于国际目标市场的技术研究也亟待加强。研究适合我国国情的贮藏方式，如微型冷库、微孔塑料袋包装、强制通风预冷，1-MCP 的应用以及鲜切苹果加工。

我国苹果加工业滞后于苹果的生产发展，除浓缩苹果汁外，其它产品加工水平较低。加工苹果占总产量的 31%，加工苹果中 98% 以上用于浓缩果汁生产，其它加工品所占的份额很少。目前，我国浓缩苹果汁行业的特点是：行业集中度较高，行业内的优势企业在生产技术、产品质量和卫生安全等方面占据着绝对优势的地位。我国浓缩苹果汁加工技术及设备处于全球领先地位，果汁加工的关键设备基本都从国外引进，只有少部分国产设备。我国浓缩汁质量相对比较稳定，但果渣及其废水问题成为行业产业链制约因素。我国苹果渣的开发利用上已做了大量工作，如苹果渣提取果胶、多酚、苹果籽油、蛋白饲料、苹果酒、苹果醋等。这些技术因其生产成本、效益、销售市场等诸多原因都未能大规模应用于生产，有待完善。果汁加工厂每加工 1 吨原材料平均约产生 7.15 吨废水，每年仅浓缩苹果汁生产约产生 5000 万吨的废水，各浓缩汁公司均建立了常规废水处理体系，由我国淡水资源贫乏，节水，提高中水利用率很有必要，中水利用技术研究已具备，但由于建设和改造成本问题，也未能在生产中推广。

四、国内苹果产业技术发展中的主要问题

1、苹果资源研究的规范性较差，创新目标不明确，创新方法较为落后，缺乏对资源自然存在状况的调查与评价；种质资源保存单位之间缺乏交流，信息沟通不畅，未建立有效的苹果种质资源的创新平台，具有影响力的创新种质不多。

2、良种苗木繁育体系不健全，苗木质量不高，无病毒苗木比例太低，政府缺乏对从事种苗生产的龙头企业的支持与扶持。

3、苹果矮化密植栽培比例偏低，苹果品种结构不甚合理。晚熟品种如国光、富士比重过大，早中熟品种不足 10%；单产低，总体质量较差；苹果栽培区域化程度低，苹果栽培管理新技术普及程度不高。

4、苹果园土壤有机质含量低，水利设施差，抗旱防洪排涝能力差。

5、果园机械化程度低、打药、修剪、采收、土壤管理等耗劳动强度大、费工多，传统型苹果园栽培模式与机械作业不适应，常规机械园中无法运行。

6、鲜果整体质量不高，市场竞争力不强；品牌认识不够、产品受市场行为影响较大；经营规模小，集约化程度低，品质差异大；商品意识薄弱，重果园轻采后；采后经商品化处理的苹果仅占总产量的 1%左右，远不能满足苹果生产及出口的需要；运输线长、运输工具落后，运输中质量损失大，苹果质量难以保证；冷库和气调库的贮藏能力远不能满足要求，苹果从产地到餐桌中转环节多，品质损失大；全国冷藏苹果能力仅占总产量的 20%，且这些冷藏设备大多以土窑洞等简易设施为主，符合国际标准的气调库仅占总冷藏能力的 8%左右，与发达国家的 60%左右差距较大。

7、苹果修剪方面，树形选择和培养与栽植密度匹配欠妥；成龄果园树形改造过急；矮砧果园整形修剪方法不当；一些新建果园基部所留枝过大和角度过小；夏季修剪对背上直立枝控制不及时或扭梢不当；冬季修剪只长放不短截或疏除。

8、果园病虫管理的不能根据病虫的发生情况按需用药，用药量偏多。导致这一问题的原因有两个，一是对病虫的发生规律研究不够深入，二是过分的依赖防治历。

9、苹果加工相对薄弱，欧美果业人国苹果的鲜食与深加工比率达 1:1。我国加工占 31%，其中 98%是加工浓缩汁，其他加工产品很少，加工品种单一，附加值不高；浓缩汁原料和浓缩汁价格波动很大，对国外市场依赖度高；目前，中国苹果深加工面临的主要问题是缺乏加工专用品种。苹果果渣综合利用率低，水资源消耗大，中水利用低；缺乏与国际接轨的果渣高效低成本综合利用技术，以及低成本处理水的系统和 中水利用技术；缺少自主知识产权的浓缩果汁生产关键

设备。

六、国内苹果产业发展建议

1、加大果树资源、特异资源、野生资源及农家资源种的收集、保存和研究，完善资源评价利用体系的标准；联合各种质资源保存单位，建立全国性的种质资源创新体系平台，形成种质创新的技术支撑体系。

2、提倡采用矮化砧木加支柱栽培，因地制宜发展苹果矮化密植栽培，逐步提高苹果矮化密植栽培比例；调整优化品种结构，增加早、中熟品种比例；有目的地引进和推广国外新的优良品种，扩大栽培试验区域；调整优化产业布局，提高栽培区域化程度；大力提倡苹果园增施有机肥，改良土壤，加快提高果品质量和市场竞争力。

3、建立苹果质量标准及全程质量控制体系；加强农药残留量检测体系建设，做好苹果病虫害综合防治工作，提高果品优质果比例；按照绿色、安全、生态、营养、高效目标要求，加强对农药、化肥、果袋等生产投入品的监管，积极推行农资市场准入制度，加强对产地环境和果品质量的监测检验，加大农资执法力度，确保质量安全；对于检疫性病虫害，强化疫区控制，变被动防御为主动进攻，压缩苹果蠹蛾传播空间，并严格注意其它检疫性病虫害的动向。

4、鼓励浓缩汁加工企业建立其加工专用生产基地，鼓励浓缩汁加工企业与拥有加工苹果的农户建立相应的收购协议，稳定加工生产的稳定发展。鼓励培育加工生食兼用苹果品种育种，鼓励培育多用途苹果品种。

5、加大对果农的技术培训力度，迅速提高果农的苹果栽培技术水平，提高苹果生产的科技含量，采用广播、电视、咨询电话等多种形式，建立苹果栽培管理新技术普及体系，并大力度宣传普及苹果规范化管理技术或苹果无公害生产技术。

6、加快苹果流通设施建设，提高贮运能力

鼓励社会资金多渠道投资苹果流通设施建设，改革现行苹果批发市场的经营

管理体制，建立谁投资、谁收益、谁经营的机制，使苹果批发市场成为自负盈亏、自主经营的企业法人；扩大苹果流通设施领域的对外开放，有步骤地扩大苹果流通设施建设领域的对外开放，鼓励外商投资苹果流通设施建设，利用国外的资金和管理技术，促进苹果流通设施的管理体制、企业机制的创新和整体管理水平的提高。

7、国家应该设立“中国果汁产业发展战略及管理模式与政策研究”专项课题，依托果汁行业组织，组织贸易专家、产业经济专家和其他专家，吸收果汁企业家参加，以摸清果汁产业国内外发展势态、市场结构及竞争格局变化、进口国贸易政策变化为基础，以制定中国果汁产业发展战略和产业管理模式为重点，以支撑政府制定和出台产业发展政策为目标，开展系统的专项研究。