



山西农业科技 发展战略与对策

25

序

郭裕怀

先进技术不但可以作为资源短缺的替代，而且是一种提高物质投入效益或避免效益递减的手段。我国农业发展受到土地、能源短缺的硬约束，因此，研究和发展农业科学技术显得尤为重要。

建国 40 年来，我省农业科学技术有了长足的进步，一批新技术的推广应用，大大地促进了我省农业生产力的发展。但是，农业生产要逐步转上主要依靠科技进步提高农业效益的轨道，还要有一个过程，需要进一步加强农业科学技术的研究和推广，重视提高农业劳动者的科学文化素质，同时，还需要超前做一些农业发展战略和技术对策的研究。《山西农业科技发展战略与对策》就是适应上述需要，组织了一些具有丰富实践经验和较高研究能力的专业技术人员，研究产生的一项科技成果。该项研究材料翔实，观点明确，对策措施具体，可操作性强。希望这项研究成果的推广应用能对提高我省农业综合生产水平，建设优质、高产、高效农业，推动农村经济全面发展，加速实现小康目标起到积极的作用。

目 录

综合研究

山西农业科学技术基础分析	李茂岚等 (1)
山西农业科学技术的发展、现状及存在问题分析 ...	(16)
山西农业科技发展战略分析	(41)
山西农业科技发展对策分析	(57)

专题研究

山西农业科学技术的起源及发展史	贾明进 (82)
实现 2000 年粮食总产 115 亿公斤的难点和对策	周德盛 (93)
山西棉花实现供需基本平衡的对策	侯立功 梁步先 李耀先 (106)
山西畜牧业发展战略与技术对策	满兰珍 任国泰 艾来增 (119)
山西省旱作农业发展战略与技术对策	王克武 侯流沙 (146)
山西种子工作现状和技术对策	张享禄 (160)
发展生态农业, 促进良性循环	郭明义 (176)

建立合理的农业技术结构，加强传统农业技术和

现代农业技术的应用 郭明义 (188)

山西肥料施用现状及发展前景

..... 王爱萍 解金瑞 张藕珠 (201)

山西微肥的施用现状与展望 吴启祥 (221)

增加智力投资、发展农业教育 郭一冰 (239)

后 记 (258)

山西农业科学技术基础分析^①

李茂岚 周德盛 郭明义

贾明进 王高勇

山西的农业科学技术发展走过了漫长的历程。为了认清省情，总结经验，实事求是，切实可行地研究制订山西农业科技发展战略和技术对策，有必要对山西省农业科技发展基础作一分析。

一、自然资源

山西省位于我国西北黄土高原东部，太行山以西，黄河流域中游，介于东经 $110^{\circ}15' \sim 114^{\circ}33'$ ，北纬 $34^{\circ}35' \sim 40^{\circ}43'$ 之间，南北长 670 公里，东西宽 370 公里。全省山川环抱，地势险要，气候温和，土地肥沃，物产丰富，历史悠久，是中华民族的摇篮之一。

^① 综合研究部分由李茂岚执笔，参与人员为周德盛、郭明义、贾明进、王高勇

全省总土地面积为 15.63 万平方公里，折合 23 440 万亩。东部和西部均为山地丘陵，中部为断陷盆地。山区丘陵面积占 80.3%，平川面积占 19.7%。大部地区海拔在 1 000 米以上，最高峰五台山海拔 3 058 米，最低的垣曲县黄河滩海拔 245 米。全省地势起伏悬殊，地区差异性很大，自然条件复杂多样，适宜于发展多种经营。

按照自然地理划分，全省属于暖温带大陆性季风气候，光、热资源丰富。全年日照时数为 2 200~2 900 小时，年总辐射量每平方厘米为 501.6~647.9 千焦。由于东侧有南北纵长的太行山屏障阻拦，受海洋性气候影响较小，降雨量较少，灾害性天气频繁。南部地区 10℃ 以上年积温为 4 500℃，绝对无霜期 205 天，年降雨量 500~550 毫米，是我省的冬小麦和棉花产区，可满足一年两熟、两年三熟农作物生长要求；北部地区 10℃ 以上年积温为 2 100℃，绝对无霜期 100 天左右，年降雨量 400 毫米上下，气候寒冷、干燥，是我省的秋粮产区，种植玉米、马铃薯、莜麦和胡麻，一年一熟。总的说，全省雨量偏少，无霜期较短，最大特点是，雨季与暖季同期，有利于农作物的生长。

二、耕地资源

全省现有耕地面积按 1990 年末统计为 5 538.76 万亩，占总土地面积的 23.6%，按农业人口计算，人均占有耕地 2.5 亩。其中约有 3 900 多万亩耕地分布于广大山区丘陵地区，是没有灌溉条件的旱地，十年九旱，农作物产量低而不稳；有 1 700 多万亩耕地分布在盆地山间河谷滩地，是我省

农用物的高产稳产良田。

全省由于地势起伏悬殊，加之历史的原因，遭受历代战争的摧残破坏，几乎到处是童山秃岭、生态环境恶化。同时，长期的过度垦殖和广种薄收的不合理耕作制度，使水土流失极为严重，流失面积达 1.4 亿多亩，每年向黄河、海河输入表土达 4.56 亿吨，仅氮素流失约 240 万吨，折合标准肥 114.2 万吨。建国以来，各级政府和广大农民群众虽然采取了很多措施，植树造林，发展牧草，大搞农田基本建设，但土壤肥力仍在不断下降。目前，有机质含量在 1% 以上的耕地仅占 25%，一般的只占 0.5%~0.8%，西山地区土壤贫瘠化尤为严重，大部耕地的有机质含量只有 0.3%，农作物产量很低。

三、水 资 源

全省水资源奇缺，总贮量为 142 亿立方米，其中地面径流量 114 亿立方米，地下水量 28 亿立方米，可利用水量为 80 亿立方米左右。虽然雨热同季，70% 以上的雨量集中在农作物生长期，雨水有效利用率高。但毕竟雨量少，分布时空不均匀，年际之间变化很大，干旱年份多，不利于农作物生长。同时，我省是全国的能源重化工基地，煤炭开采使地下水源破坏，每采一吨煤大体上要消耗一吨水，再加上煤化工的综合利用，火力发电的输出，工农业用水的矛盾日趋突出。目前，农业可用水量仅有 50 亿立方米左右，平均每亩耕地只有 80 多立方米。如按全省总人口计算，每人平均占有水资源量仅有 499 立方米，仅为全国平均每人占有水资源

源量 2 700 立方米的 18.5%。全省有 4 000 多万亩耕地没有灌溉条件，只能进行旱作生产。全省 1 600 万亩水浇地，实际保浇面积只有 1 000 万亩左右。

四、劳动力资源

全省有 111 个农业县（市、区），1 930 个乡（镇），32 396 个村民委员会，580.8 万农户，总人口 2 845.22 万人，其中农业人口 2 217.77 万人，占总人口数的 77.95%。农业人口与非农业人口的比例 3.5：1。乡村劳动力 887.8 万个，占农业人口的 40.0%，劳均负担耕地仅 6.2 亩。根据农村产业结构的调整，耕地向专业化种植和集约化经营水平发展，如按每个劳力耕种 10 亩耕地计算，全省只需要 554 万个劳动力，尚剩余农村劳动力 334 万个。这些相对过剩的农村劳动力，将随着农村商品经济的发展，逐步转向养殖业、加工业、交通运输业等多种经营生产中去，特别是为我省工业发展输送农村劳动力创造了条件。

此外，我省矿产资源丰富，煤、铝、铁、铜等矿藏得天独厚，以煤炭能源为主的工业体系是我省的最大优势。工业的发展，为我省农业生产提供资金、现代化技术设备，为农村剩余劳动力就业开拓门路，促进农业向现代化方向发展。

综观上述全省复杂多样的自然资源，既具有较为丰富的光、热、土地和劳动力资源，又具有丰富的矿藏资源，工业比重较大，为发展我省农业提供了良好的环境条件。但是，山西地势十分复杂，山区面积大，水资源奇缺，水土流失严重，土壤贫瘠，这是影响我省农业发展的主要制约因素。

五、农业经济状况

我省的农业经济状况，历史上长期处于殖民地半殖民地封闭式自然经济的落后状态。新中国成立以后，党和政府进行了农村社会主义改造，引导组织农民走互助合作生产的道路，从而突破了历史上延续下来的自给自足的个体农业经济，产生了社会主义性质的集体农业经济，开始向开放型的商品性经济过渡。但是，在相当长的时期内，由于指导思想上仍然没有摆脱那种自给自足、万事不求人的自然经济的传统影响，因而，自然资源优势没有得到充分发挥和合理利用。尤其是长期片面的强调以粮为纲，把目光只盯在有限的水浇地面积上，搞单一经营，不重视大面积的山区旱地农业，忽视经济作物和林业、畜牧业的发展，致使全省的生态环境继续遭到破坏，农业内部结构失调，农村经济发展缓慢。1978年，党的十一届三中全会以后，由于实行了“对外开放，对内搞活”的方针，农村进行了经济体制改革，实行了以家庭经营为主的联产承包责任制，靠政策，靠科学，农业结构和布局初步得到了比较合理的调整，从而促进了农业生产比较快的发展。

1. 农业总产值的增长情况^①

1990年，全省农业总产值（按1980年不变价格计算）为64.3亿元，为我省历史最高年，比1978年的37亿元，增长了73.8%；比1949年的15.5亿元，增长了3.2倍。建

^① 农业总产值中不包括村及村以下办工业产值。

国 41 年农业总产值年平均递增速度为 3.53%，其中 1949～1978 年为 3.05%，1978～1990 年为 5.68%。全国同期的年平均递增速度为 4.61%、4.32% 和 6.43%，分别比我省高 1.08、1.27 和 0.75 个百分点（表 1）。

表 1 农业总产值增长情况

单位：亿元、%

	1949	1978	1990	年平均递增速度		
				1949 至 1990	1949 至 1978	1978 至 1990
山西省	15.5	37.0	64.3	3.53	3.05	5.68
全 国	578.4	1969.9	3672.6	4.61	4.32	6.43
山 西 与 全国比较				-1.08	-1.27	-0.75

2. 农民人均纯收入的增长情况

1990 年全省农民每人平均纯收入为 603.5 元，为我省历史最高分配水平，比 1978 年的 70.2 元，增长 7.6 倍；比农业合作化初期 1956 年 49.2 元，增长 11.3 倍。农民人均收入成倍翻番增长，其原因，一是乡镇企业发展快；二是农副产品提价；三是农产品有所增加；四是农民自营经济收入多。与全国相比，我省农民的人均纯收入，自农业合作化以来基本上相等。1956 年，我省是 49.2 元，全国是 43.0 元，略高于全国平均水平；1976～1980 年 5 年平均计算，我省为 74.6 元，全国为 74.3 元，基本持平；1981～1985 年平均，我省为 232.5 元，全国为 225.3 元，略高于全国平均水平；1986～1987 年年均，我省为 371.5 元，全国为 401 元，我省低于全国水平的 7.4%。1990 年我省为 603.5 元，全国为 629.8 元，我省低于全国水平的 4.4%（表 2）。

表 2 农民人均纯收入增长情况

单位: 元

年度	1956	1976~1980	1981~1985	1986~1987	1990
山西省	49.2	74.6	232.5	371.5	603.5
全 国	43.0	74.3	225.3	401.0	629.8
山 西 与 全国比较	+6.2	+0.3	+7.2	-29.5	-26.3

3. 农业固定资产增长情况

1990 年, 全省农业生产性固定资产原值为 123.2 亿元, 其中村民小组所有的 1.4 亿元, 农民家庭所有的 58.1 亿元, 新经济联合体所有的 2.2 亿元, 乡村两级所有的 61.5 亿元。全省平均每亩耕地占有 222.4 元, 全国为 190.6 元, 我省高于全国 16.7%。1978 年, 全省农业生产性固定资产原值为 33.3 亿元, 每亩耕地占有 56.6 元, 全国为 56.9 元, 当时与我省基本持平。

4. 农业物资技术装备增长情况

(1) 农村用电量。1990 年, 全省农村用电为 25.94 亿度比 1978 年的 12.27 亿度, 增长了 1.1 倍。每亩耕地平均用电量由 20.8 度增加到 46.8 度, 增长了 1.2 倍。全国同期亩均用电量由 17 度增加到 58.8 度, 增长了 2.4 倍。亩均用电量 1978 年低于我省 3.8 度, 到 1990 年高于我省 12 度。

(2) 农用化肥施用量。1990 年, 我省农用化肥施用实物量为 251.2 万吨, 亩均 45.4 公斤; 折纯量为 56.7 万吨, 亩均 10.2 公斤。比 1978 年全省农用化肥实物量 175.3 万吨, 增长 43.3%, 亩均 29.8 公斤, 增长 52.3%。折纯量为

35.6 万吨, 增长 59.3%, 亩均 6 公斤, 增长 70.0%。全国同期亩均实物量由 19.4 公斤增加到 73.5 公斤, 增长了 2.79 倍; 折纯量由 4 公斤增加到 18 公斤, 增长了 3.5 倍。1978 年分别低于我省 10.4 公斤和 2 公斤, 1990 年分别高于我省 28.1 公斤和 8.8 公斤 (表 3)。

表 3 农业物资技术装备增长情况

		山西省	全 国	山西与全国比较
农村用电	1978(亿度)	12.27	—	—
	亩均(度)	20.8	17.0	+3.8
	1990(亿度)	25.94	—	—
	亩均(度)	46.8	58.8	-12.0
农用化肥	1978(万吨)	175.3	—	—
	亩均(公斤)	29.8	19.4	+10.4
	1990(万吨)	251.2	—	—
	亩均(公斤)	45.4	73.5	-28.1
农业机械	1978(万马力)	629.3	—	—
	百亩均(马力)	10.7	10.7	—
	1990(万马力)	1053.0	—	—
	百亩均(马力)	19.0	20.0	+1.0

(3) 农业机械化装备水平。1990 年, 我省农业机械总动力为 1053 万马力, 每百亩耕地拥有 19 马力, 比 1978 年的 629.3 万马力, 增长了 67.3%, 每百亩耕地 10.7 马力, 增长了 77.6%。全国同期每百亩耕地由 10.7 马力增加到 20 马力, 增长了 86.9%, 比我省高 19.3 个百分点。机耕面积

2 980.6 万亩，占总耕地面积的 53.8%，1978 年机耕面积占 49.4%，提高 34.4 个百分点。全国机耕面积占 50.4%，低于我省水平。全省有效灌溉面积为 1 707.29 万亩，占总耕地面积的 30.8%，全国占 49.5%，高于我省水平。

5. 农业生产结构变化情况

建国 41 年来，我省的农业生产结构有了一定的改变，在农业总产值中，种植业的比重由 85.5% 下降到 69.2%，林业由 0.9% 提高到 6.3%，畜牧业由 7.2% 提高到 22.1%，副业由 6.4% 下降到 2.0%，渔业从无到有占 0.4%。全国情况是，种植业比重由 82.5% 下降到 58.5%，林业由 0.6% 提高到 4.3%，畜牧业由 12.4% 提高到 25.0%，副业由 4.3% 提高到 6.2%，渔业由 0.2% 提高到 5.4%。总的看，我省与全国情况差不多，以种植业为主，种植业中又以粮食生产为主的经济结构，还没有从根本上改变（表 4）。

表 4 农业生产结构变化情况 单位：%

	年度	种植业	林 业	畜牧业	副 业	渔 业
山西省	1949	85.5	0.9	7.2	6.4	—
	1978	79.1	6.2	11.7	3.0	—
	1990	69.2	6.3	22.1	2.0	0.4
全 国	1979	82.5	0.6	12.4	4.3	0.2
	1978	76.8	3.4	14.9	3.3	1.6
	1990	58.5	4.3	25.6	6.2	5.4

6. 农产品增长情况

(1) 粮食产量。1990 年，全省粮食总产量为 96.9 亿公

斤，比 1978 年的 70.7 亿公斤，增长了 37.1%，比 1949 年的 26 亿公斤，增长了 2.73 倍。但由于干旱灾害等多种因素的影响，丰年与欠年的波动率较大，各个历史时期均在 10% 以上，第二个五年计划时期、第四个五年计划时期和第七个五年计划时期，波动率分别高达 32.3%、38.4% 和 31.1%（表 5）。

表 5 各历史时期粮食波动率 单位：亿公斤

历史时期	粮食平均 年产量	丰收年 总产量	欠收年 总产量	波动率%
恢复时期	33.5	38.4	30.1	24.8
“一五时期”	40.0	43.4	35.7	19.3
“二五时期”	38.7	46.2	33.7	32.3
调整时期	45.6	48.9	41.7	15.8
“三五时期”	47.7	51.9	43.4	17.8
“四五时期”	64.1	76.7	52.2	38.4
“五五时期”	72.2	80.1	68.6	15.9
“六五时期”	81.0	87.2	72.5	18.2
“七五时期”	82.2	96.6	71.3	31.1

(2) 经济作物产量。我省棉花、油料、甜菜、烟叶、蚕茧和水果的产量，均是增长趋势，但由于受粮食生产和价格政策的影响，年际间种植面积和产量的变动幅度较大。如棉花，1958 年为 11 682 万公斤，1962 年只有 4 158 万公斤；1984 年历史最高年 13 300 万公斤，1986 年只有 6 450 万公斤。油料，1952 年为 6 700 万公斤，1962 年只有 2 311 万公斤；1985 年为历史最高年 44 450 万公斤，1989 年下降为 29 814 万公

斤。甜菜，1969 年为 12 432 万公斤，1972 年只有 3 176 万公斤；1988 年为历史最高年 51 000 万公斤，而 1987 年只有 19 300 万公斤。蚕茧产量 1984 年为 310 万公斤，近年来稳定在 250 万公斤以上，1990 年创历史最高水平，达到 332 万公斤。水果产量稳定在 4~5 亿公斤（表 6）。

表 6 经济作物产量增长情况

单位：万公斤

年 份	棉花	油料	甜菜	烟叶	蚕茧	水果	说 明
1949	2 020	3 449	—	242	8 9 622		最高年 最低年
1978	6 943	4 229	5 461	165	150 30 762		棉花 1984 1949
1990	11 153	39 381	43 164	886	332 40 570		油料 1985 1962
历史最高年	13 300	44 450	51 107	886	332 51 107		甜菜 1988 1956
历史最低年	2 020	2 311	31	62	8 9 622		烟叶 1990 1974
							蚕茧 1990 1949
							水果 1989 1949

7. 劳动生产率增长情况

党的十一届三中全会以来，农业劳动生产率增长速度较快。农业总产值（按 1980 年不变价格计算）1984 年为历史最高水平，劳均 722 元，比 1978 年的 530 元，增长 45.7%；劳均生产粮食 1984 年为 1 128 公斤，比 1978 年的 1 015 公斤，增长 11.1%；劳均生产棉花 1984 年为 17.2 公斤，比 1978 年的 10 公斤，增长 72%；油料生产最高年是 1985 年，劳均生产 57 公斤，比 1978 年的 6.1 公斤，增长 8.3 倍。

8. 农产品亩均产量和人均占有水平

(1) 粮食亩均产量（按播种面积计算）。1990 年我省为 196 公斤，比全国亩均 265 公斤，低 69 公斤。其中，小麦亩均 209 公斤，比全国 215 公斤，低 6 公斤；玉米亩均 320

公斤，比全国 308 公斤，高 12 公斤；谷子亩均 153 公斤，比全国 134 公斤，高 19 公斤；高粱亩均 302 公斤，比全国 245 公斤，高 57 公斤；马铃薯亩均 835 公斤，比全国 950 公斤，低 115 公斤；大豆亩均 80 公斤，比全国 98 公斤，低 18 公斤（表 7）。

表 7 劳动生产率增长情况

年 份	劳 均 总产值 (元)	劳 均 粮 食 (公斤)	劳 均 棉 花 (公斤)	劳 均 油 料 (公斤)	说 明
1949	296	479	3.8	6.6	
1978	531	1 015	10.0	6.1	历史最高年
1990	725	1 091	12.5	44.3	总产值为 1984 年
历史最高年	772	1 128	17.2	57.0	粮食为 1984 年
全国 1949	340	666	2.6	15.1	棉花为 1984 年
1978	670	1 037	7.4	17.7	油料为 1985 年
1990	874	1 062	10.7	38.4	

(2) 经济作物亩均产量。1990 年我省棉花亩均产量 57 公斤，比全国亩均 54 公斤，高 3 公斤；花生亩均 142 公斤，比全国 133 公斤，高 9 公斤；向日葵亩产 135 公斤，比全国 146 公斤，低 11 公斤；甜菜亩均 1 519 公斤，比全国 1 445 公斤，高 74 公斤；烟叶亩均 108 公斤，比全国 110 公斤，低 2 公斤。

(3) 农产品人均占有水平。1990 年，我省人均占有粮食 340.5 公斤，比同年全国 400 公斤，低 59.4 公斤；棉花人均占有 3.9 公斤，比全国 4.0 公斤，低 0.1 公斤；油料人均占有 13.8 公斤，比全国 14.3 公斤，低 0.5 公斤；糖料人均占有 5.2 公

斤，比全国 63.9 公斤，差距较大；水果人均占有 14.3 公斤，比全国 16.5 公斤，低 2.2 公斤。（表 8、表 9、表 10）

表 8 粮食作物亩均产量

单位：公斤

年 份	粮 食	小 麦	玉 米	谷 子	高 粱	马 铃 薯	大 豆	说 明
山 西	1984	175	200	258	130	251	778 76	亩均最高水平
	1990	196	209	320	153	302	835 80	省市 国家
全 国	1984	240	198	264	123	210	740 89	粮食为 上海 英国
	1990	265	215	308	134	245	950 98	小麦为 上海 荷兰
	最高							玉米为 上海 希腊
	省市	353	227	392	200	357	1 045 207	谷子为 山东 法国
世 界	1984	152	150	228	48	97	1 025 116	高粱为 宁夏 意大利
	最高							马铃薯为 新疆 荷兰
	国家	427	521	650	290	319	2 780 222	大豆为 上海 意大利

表 9 经济作物亩均产量

单位：公斤

年 份		棉 花			油 料		甜 菜		烟 叶		说 明	
					花 生		向 日 葵					
山 西	1984	41	142	114	1 429	162	亩均最高水平					
	1990	57	135	75	1 519	108						省市 国 家
全 国	1984	58	133	112	1 100	133	棉花为 湖北 以色列					
	1990	54	146	125	1 445	110						花生为 江苏 希 腊
国 家	最高省市	71	179	203	4 456	225	向日葵为 甘肃 意大利					
	1984	33	72	80	2 207	99						甜菜为 青海 荷 兰
世 界	最高国家	98	222	179	3 594	205	烟叶为 新疆 智 利					