



出国考察报告汇编

1974—1984



东北农学院

前 言

今年，东北农学院已走过了三十五年的征程。为庆祝建校三十五周年，由科研处、院办公室和教务处分别编辑了《东北农学院学术论文、学术专著、学术译著目录汇编（1950—1984）》、《东北农学院出国考察报告汇编（1974—1984）》和《东北农学院高教研究论文汇编（1982—1984）》等三本汇编，以总结工作，积累资料，不断前进。

由于时间仓促，水平有限，漏误在所难免，诚望批评指正。

东北农学院

1984. 10. 1

目 录

美国的大豆科学研究与大豆生产.....	王金陵 (1)
欧美五国农业现代化考察报告.....	余友泰 (8)
对国外畜牧业的考察报告.....	李世安 (36)
中国农学会、中国畜牧兽医学会派赴西班牙参加 第三届家畜饲养、第一届家畜行为国际会议的归国汇报.....	许振英 (64)
加拿大的鸡的育种.....	杨 山 (70)
美国高等农业教育和农机工业.....	史伯鸿 (75)
出国访问和参加马铃薯专业会议的体会.....	李景华 (123)
在意大利巴里地中海农学院学习进修的汇报.....	马凤鸣 (125)
考察日本大学教育杂感.....	赵梦瑞 (127)
访美学习的若干体会.....	蒋亦元 (130)
访美总结.....	李文雄 (137)
访美总结之二.....	李文雄 (147)
美国密执安州立大学农业和自然资源学院的考察报告.....	余友泰 (161)
应邀赴日进行农业技术交流和农业工程教育考察报告.....	程万里 (165)
日本的畜牧科学研究与专业教育.....	杨 山 (177)
加拿大的小麦生产与育种和高等农业教育考察报告.....	佟明耀 (185)
美国奶牛及养猪生产的部分情况简介.....	张大鹏 (190)
畜产品加工代表团赴澳大利亚考察报告.....	骆承庠 (194)
赴日本国北海道水稻机械化考察报告.....	范蕴哲 孙玉珩 (199)

美国的大豆科学研究与大豆生产

农学系 王金陵

1974年8月29日至10月2日,我曾作为中国赴美国农业科学考察团成员之一,于美国的密西西比、伊利诺斯、依阿华及内布拉斯加等州,对此等地区的州立大学农学院的大豆科学研究工作,以及此等地区的大豆生产情况,进行了考察。1982年8月初至9月底,又去美国参加了中美大豆学术讨论会。会后,又参加了联合国粮农组织援助黑龙江省发展大豆生产项目中的“赴美国大豆科研生产考察小组”,对印第安那,伊利诺斯,米苏里,依阿华,米尼苏打诸州的大豆科研与生产进行了访问考察。两度的考察,得能对美国新兴的大豆事业,有一个比较概括的了解。美国大豆事业的迅速兴起,有它的地理与社会及经济条件,但是美国在推动这一事业中所持的途径与方法,有不少是值得我国借鉴的。

美国1915年才开始在生产上种植粒用大豆。1925年只有250万亩,总产2.6亿斤。第二次世界大战以后,世界市场上缺乏食用脂肪,美国为了追求利润,迅速扩大大豆的栽培,由于美国适于种植大豆的地域广大,种植大豆又可以与种植小麦玉米通用农具,不需另加投资,而且还适应了轮作体系中有豆科作物的要求,因此大豆生产在美国得到迅速增长,并且由此还促使榨油工业,饲料工业的蓬勃发展,在食品工业中也引起了变化。近二十年来兴起的畜牧业及养禽业,对大量豆粕的需要,竟一跃成为促进大豆生产进一步扩大的主要因素。1950年美国大豆种植面积已达到8,280万亩,总产161亿斤。此后每年以5—18%的速度上升。1962年总产达361亿斤。1973年种植面积达3.4亿亩,总产864亿斤,占世界产额的74.26%,出口量的90%。到1979年,总产达到1,234亿斤,大大超过1973年经济学家估计的,到1985年总产达到1,200亿斤的数字。1980年因干旱总产回降到966亿斤。1980年美国出口大豆435.5亿斤,豆粕140.4亿斤,豆油21.4亿斤,三项出口价值82亿美元,对平衡美国的外贸逆差起到很大作用。

美国大豆的主要产区,首先是中北部的“玉米大豆地带”。这一地带的俄亥俄,印第安那,伊利诺斯,依阿华,米尼苏打及米苏里六州,1979年产大豆732亿斤,占全国总产1,234亿斤的59.3%。其次是密西西比河下游的三角洲地带。此地带的阿肯色,亚拉巴马,佐治亚,路易斯安那,密西西比及田纳西六州,1979年共产大豆2.3亿斤,占全国总产的23.7%。

一、美国大豆生产技术的重大更改阶段

四十年代美国种植大豆的方法，主要是在用有壁犁秋翻或春翻，用盘耙结合钉齿耙整地的基础上，用条播机进行 75 至 90 厘米的宽行距播种。重视播前封闭除草。草芽期用迴转锄除草两次，再用鸭掌中耕器中耕两次。成熟后用康拜因收获。所用品种为自中国引去的品种，及自其中系选育成的较抗倒伏不炸荚的品种，如 Muzdkeu, Danfield, Illini, Manchu, Richlaue, Mandarin, 57 Roanoke 及 Palmetto 等。到五十年代，在品种上有很大改进，用杂交育种法育成了一批繁茂，抗倒伏，油分提高 1—2%，产量提高 10—20% 的品种；如 Lindarin, Lincoln, Hawkeye, Merit, Clark, Jackson, Dorman, 及著名的 Harosoy 等。六十年代除了继续提出一批高产质优抗倒伏的品种如 Carsoy, Amsoy, Wayne 等外，更针对严重的病害，运用回交法育成了 Harosoy 63, Hawkeye 63, Clark 63, Chippewa 64 及抗囊线虫病的 Custer, Pickett 等。

六十年代中期以后，化学除草的应用在美国迅猛兴起，从而也引起了大豆栽培方面的变化。首先，由于在土地耕翻之后耙细之前，施用了除草剂，因而将迴转锄的耪地除草作业，逐渐自大豆栽培的措施中排除出去，减少了作业程序，节约了能源。此外，由于运用了除草剂，于美国中东部冬麦产区，小麦收获之后，不整地，施除草剂即播种大豆，待秋后收获大豆，因而大大推动了冬麦后夏大豆的种植，使夏大豆的生产成为美国大豆生产的重要组成部分。还有，由于施用除草剂，现在正倾向于大豆生产过程中，完全排除中耕措施。以 Cooper 为代表的大豆科学家，倡导采用秆强不倒，株高 50—60 厘米的亚有限结荚习性品种，进行 30 厘米行距种的窄行播种，施用除草剂并免除一切中耕耪地措施的“大豆免耕法”。这种方法的大面积推行，带动了大豆育种工作者，对选育秆强不倒，半矮秆亚有限性，适于高肥密植条件品种的重视。

过去美国在大豆品质的育种工作上，主要面向提高含油量。多年的育种工作，使大豆新品种的含油量平均提高 2% 左右。由于畜牧业及养禽业的发展，豆粕的销路一直上升，而豆油却感到滞销，因此，大豆有从以油料为主要产品的作物，转变为以蛋白质为主要产品作物的倾向。近年来大豆食品在欧美各国开始发展，更助长了这种转变。近年来由于日本付食用大豆也从美国输入，因此，近年来在美国，蛋白质含量高，白脐，粒形及光泽美观的专用大豆，也被列为优良品质要求的内容。

二、美国的大豆科学研究

美国大豆科学研究的先驱者，农业部的研究人员 W. B. Morse，于 30 年代曾遍游中国的华北与东北，以及朝鲜与日本。此行不但搜集了五千多份大豆品种资源材料，还介绍了东方国家的大豆生产与利用情况，对日后美国的大豆发展很有影响。其本人还进行了实际的研究工作，写了综述性的论文与著作。美国大豆遗传育种重要开拓人伊里诺斯大学农学院的 Clyde Melvin Woodworth。他对美国后来的大豆遗传育种科研事业影响很大。

美国在大豆科学研究事业方面，有以下几方面，值得我们思考与借鉴：

1. 美国大豆产区的州立大学农学院，是大豆科学研究工作的主要基地，其中以中北部的伊利诺斯州，依阿华州，及南部的密西西比州的农学院，在大豆科研方面历史最久，人才最多，成就较大。美国联邦政府农业部农业研究局（ARS），也有一批大豆科研人员。这些人主要是分散到各州与州立农学院合作，自带经费与设备，但不单独设摊而加入到州的科研项目中去。例如 R. L. Bornard 是农业部的人员，他主持农业部与伊利诺斯农学院协作的大豆 OO—IV 成熟期组品种资源，质量性状遗传，及特殊问题育种等课题。农业部的人员 T. Hgnruowitz，则与该州农学院协作，主持大豆的起源、分类及种间杂交与遗传研究工作。这种协作方式，既加强了研究力量，又在研究工作上避免重复与脱节，值得参考。

2. 美国大豆科学研究，是紧密与当地生产相结合的，很少有“从兴趣出发”“为研究而研究”的课题。就大豆育种来说，南部地区各州的大豆研究，紧紧围绕线虫病，抗根结线虫病，抗墨西哥瓢虫，抗细菌性斑疹病，抗铝离子为害等问题进行，并且取得了显著成果。北部地区的依阿华州，围绕抗缺铁症及降亚麻酸脂肪进行育种。在雨多地肥的伊利诺斯州及印第安那州，除了重视抗根疫腐病外，还重视选育亚有限结荚习性，半矮秆，抗倒伏的品种。在栽培研究方面，美国也是针对当地问题及发展前景，提出大豆研究任务与课题。例如伊利诺斯州因看到利用亚有限性半矮秆品种，进行缩垄增行，施用除莠剂的“大豆免耕法少耕法”有前途乃围绕此方向，开展行株距、密度、施肥量等方面的研究。在印第安那州，因大豆连作病害严重，则进行耕法及轮作研究。密苏里州，因草荒较重，便开展除莠剂施用制度的研究等等。大豆根瘤菌固氮，被视为不需投资不耗能源的氮肥来源，因此美国农业部贝兹维尔农业试验中心，便大力开展根瘤菌系选育，施用方法等方面的研究。

3. 美国也大力开展大豆基础理论方面的研究。对于理论性较强，一时尚难结合生产问题，学术性较强的研究，全国集中极少数人进行而不是普遍开展进行。例如对大豆基因连锁群及非整倍体方面的研究，据悉，全国主要以农业部派往依阿华州立大学农学院合作的 Paluer 与其副手 Sadana 处为中心进行。美国的大多数大豆问题研究，主要以应用基础为主。研究是为了解决生产中存在的问题，用大豆当材料去研究某种理论问题只是少数，而且多在生物学部门而不是在农业研究部门进行，在南部地区，由于大豆育种的重点是抗囊线虫病等病害，因此对这方面的抗性遗传专题研究便较多。在依阿华州农学院，Shible 及 Green 教授利用等位基因系，进行大豆结荚习性与生理特点关系的研究，以及进行大豆冠层及大豆光合生产率育种方法途径的研究。学术刊物上发表的大豆应用基础研究的论文，大都是结合应用研究开展的应用基础研究的成果。例如伊利诺斯州 Bernard 教授，是负责全国 OO—IV 成熟期组大豆品种资源的专家，他同时也利用这些资源材料中的变异，进行质量性状的遗传研究。依阿华州的 Fehr 是大豆育种家，他结合育种工作，还做了大量杂交后代管理方法，群体改良，杂交组合方式等方面的研究。将应用研究与应用基础研究结合在一起进行，而不是分开由专人担任，长期以来是美国农业科学行之有效的研究工作方式，值得参考。

4. 1862年美国国会通过的1887年及1914年又作补充的“莫里尔赠地学院法案”确定州立农学院除教学任务外，还必须承担面向本州的农业科学研究工作，及农业科学技术的示范推广工作。在各州，除了私营机构外，不再另设农业科学研究单位及农业科学技术推广系统。州立大学农学院有一名副院长统管科研工作，并在院附近设有面积一般4—5千亩，规划完整，设备好，管理有序的农业试验站。由5—8人承担全场的管理耕耘、施肥、收获等科研项目内容以外的全部工作。在州内某些自然区，设立只有少数工人与技术辅助人员的分站。研究人员均集中在州农学院中，他们的田间试验设在附近的农事试验站或根据需要设在分站内。因此，美国的农业科研人数并不算多（全国及加拿大的大豆育种科研工作者只72人，私人企业的大豆育种工作者60人），但是因为分布集中，所以表现阵容很强。例如1974年伊利诺斯州农学院，便有七位高级研究人员专攻大豆病害，有六人专攻大豆遗传育种。我国东北地区的大豆科学工作者人数并不少，但是各立一摊，力量的使用相当分散。

5. 美国州立农学院的教授均承担培养硕士、博士研究生的任务。研究生尤其是博士研究生论文的论文研究占美国农业科学专题研究的比重很大。这些研究生论文，很多是围绕导师担任的科研项目，进行项目中的一部分，这样既完成了研究生论文，又完成了导师科研任务的一部分。在论文公开发表时，导师的名字往往列在后面。如：Erupig, L. T., W. R. Fehr. 1971. Evolution of Methods for Genotype Advancement in Bulk Hybrid Soybean Population. Crop Sci. 11: 51—54 就是如此。此文是Erupig的博士论文，Fehr是指导教师。通过研究生论文的途径开展科研工作，有导师主持，方向方法不致失误，又有精力充沛、基础知识好的研究生全力以赴，所以科研质量都比较好，有创造性，同时又培养了人材，很值借鉴。

6. 美国对作物品种资源工作十分重视，对大豆的品种资源工作更是如此。在这方面值得我们借鉴的地方是：（1）品种资源工作的组织与分工，稳定明确有序。全国由农业部贝兹维尔农业研究中心植物遗传种质研究所的植物引种办公室领导。成熟期组OO—IV的资源材料，由伊利诺斯州农学院内的Bernard主持，负责整理、种植、保存、研究及对外发放。V—X成熟期组材料，则归南方密西西比州的Hartwig主持办理。全国所有材料，均有一份在卡罗拉多州总库长期保存。全国其他各研究单位均无保存管理任务。（2）对资源材料，针对育种目标要求，进行系统分析研究，将分析研究结果印刷成册，分发给育种工作者参考。对一些专项研究，委托专家分担。例如对OO—IV成熟期组全部材料（712份）抗囊线虫病的抗性鉴定，便委托密苏里州农学院的Anand博士担任。生化品质鉴定，则由伊利诺斯州皮欧瑞镇的农业部北方地区农业研究中心担任。（3）品种资源材料的种籽，函索免费寄送，每种五十粒，对国外亦如此。因此大大有助于资源材料的充分利用及相互交流。我国大豆品种资源虽然丰富，但研究不全不透，过硬材料不详，搜集面不广，实行开放交流，对我国才是有利的。（4）大豆品种资源的管理储存条件，并不是无目的追求高大精尖，人手众多。在伊利诺斯州的OO—IV成熟期组材料保存研究发放中心，除Bernard博士主持及一名副手外，只有一名女管理员，承担所有材料的收存，整理，外寄工作，每年外寄数万份。作物品种资源工作是面向作物遗传育种实际，为遗传育种工作服务的朴实工作。办好此工作的关键，是要有明确

稳定的组织管理，保存研究及分发交流的制度与方法。实行统一领导，有规划地分区保存研究与管理。广开国际间的作物品种资源交流，对我国是有利的，这方面我国开放不够的。

7. 美国私人种籽公司，也大搞大豆育种工作。为了引起农民购买的兴趣，种籽公司一度大搞“混合品种”种籽。将生育生长习性类似的几个品种，以一个为主，进行混合，利用其相互竞争作用，促致增产，但只能种一年。种籽公司育成的品种，在生产上占的面积，由三年前的30%左右继续增长。美国大豆育种工作者称：“育种工作是个数值游戏，数量愈大育成优良品种的机率愈高”。种籽公司人员财力富，农学院在这方面是比不上的，因此今后美国的农学院，主要搞应用基础的研究，及创造育种用半成品材料。大量实际育种工作将由种籽公司去承担。作物改良协会登记推广的大豆新品种，限于纳税人支持的“公家品种”，种籽公司在区域试验品种审定与繁育方面另有系统。

8. 美国大豆科研经费的来源是多方面的。但是有一种“科研提成制度”(Check-off System)颇值寻味。在像依阿华州这样的大豆主产区，农民在出售大豆时，每英斗提抽1—2分钱作为大豆事业改进费用，农民也十分乐意。由于大豆数量大，所以每年可提抽一百几十万美元。此项费用大部用于“大豆协会”作为广开市场的活动，但是州农学院在大豆科学研究方面，每年也能受到二十万美元左右的资助。这种为科研费用筹集的办法，颇可参考。

三、美国的大豆品种区域试验与种籽繁育工作

美国的大豆品种区域试验分初级区域试验与“统一区域”试验两级，前者为后者提供参考试验的根据与条件。初级区域试验由邻近的2—3州协作举办，“统一区试”，由农业部农业研究处领导，分南方北方两大片。南片由密西西比州农业试验站主持经办，北片由印第安那州试验站主持。区域试验区打破行政区界限而主要按生育期组进行规划，并按生育期组编排安置供试品种。“统一区试”每区约25—30个试验点，各点的供试品种均相同，一般为25个。田间设计为随机区组法，重复三次，试验三年。对照品种统一供应。全区各点结果合在一起分析，因而可发现品种的地区适应性及年份变化。试验结果提供州的品种审定委员会讨论研究。品种审定委员会由州农学院试验站主任主持，由育种、病理、推广、品质、生理等方面专家8—9人任委员。新品种经审定认为可推广后，在作物改良协会登记，于作物科学报上发表，并指定单位，负责生产“育种者种子”(Breeder's Seed)，用以提供州基础种子繁育场繁育为“基础种子”(Foundation Seed)。基础种子售给种子公司，进一步繁育为“登记种子”(Registered Seed)，再进一步繁育成为“检定种子”(Certified Seed)售给农民种植。美国的自成体系，归作物改良协会领导的种子检验系统，完整有序，执行严格。州农业局种子检验室，对已检查装袋挂牌的种子，还进行一次抽样复查，审查检验结果是否属实。美国对种子工作的严肃认真做法，很值得我国借鉴。

四、美国的农业推广系统

美国州农学院设有农业推广处，各县有农业推广站。推广站的2—3名主要推广技术人员，归于州经费的编制，由农学院推广处领导。农学院有农业科技推广教授和副教授。这些教师除了教授有关技术推广的课程外，还对示范农家进行技术与经营指导，抓州内的技术推广工作，因此他们的生产实践知识最扎实。在1982年夏，于伊利诺斯州厄尔班那市举行的中美大豆学术讨论会上，伊利诺斯州农学院主持大豆推广工作的副教授Pepper博士，所作的大豆栽培技术学术报告，最为全面系统，内容充实，并结合实际。他指导的一个农户，父子二人种了一万多亩地，其中一半种大豆，大豆平均亩产430斤。除了这类专门的推广教师外，其他教授也必须承担一定量的技术推广任务，如写技术指导小册子，办训练班，解答技术问题，以及在“农民日”于院办农场，对农民讲解示范对比试验，进行技术传授。美国是以生产上的经济效益，来检验科研成果的价值的，因此十分重视科技推广工作。

五、美国大豆协会 (American Soybean Association ASA)

这是一个庞大的由政府支持，民间组织的半公半民组织。它的主要任务，是代表大豆生产者与加工者的利益，通过各种方式与活动，扩大大豆及大豆产品的市场，为美国大豆生产寻找新机会，开拓新领域。它不但在主要进口美国大豆的国家有代表，在北京也有固定的驻在员。日本所需的30—40万吨副食专用大豆，因要求脐色淡、粒大整齐、蛋白质含量高，一向求助于中国东北。但在此ASA组织的活动与联系下，这批大豆已由美国特约农户按合同生产了。ASA还出版Soybean Digest等刊物，以农民及大豆加工企业为主要阅读对象，介绍有关大豆方面的信息及先进技术与先进经营方法。各州有其分会。1982年在米尼苏达州米尼艾波利市举行的全国年会，到会一千多人其中有教授、农民、加工企业、商人等等。会上交流新情况，推动新技术，并有各种生产资料的展销。

六、美国国际大豆组织 (INTSOY)

美国国际大豆组织是由美国的财团基金（例如USOICD）资助，提出的口号是，从技术上促进以热带与亚热带国家为主的第三世界国家的大豆利用与生产，以提高人民的营养。但是实际的效果是为美国大豆开拓了市场。美国国际大豆组织总部设在伊利诺斯州农学院内。此组织不时出面组织举行国际性大豆专题学术讨论会，与我国农牧渔业部也有来往。

七、农民生产合作组织

1982年我们在美国大豆主产区的依阿华州进行访问时，惊奇地参观了组织庞大，力

量雄厚，由农民入股组成，以地方“粮库”（Eeovators）为组织单位的农民生产合作组织。农民按与合作组织经济交往量分红，选举及决议时一户一票，因而不受大户垄断。此组织在大豆经营方面，举办大豆收购、储存，连销，自己有庞大完整包括铁路列车在内的系统（West Central Cooperative, Iowa）。依阿华州产的大豆（每年约650万吨）有三分之二由这个组织的连销系统连销国内外。在依阿华州的鹰谷（Eagle Grove）地区，有一所由依阿华州中西部各“粮仓”单位集资建设的大型现代化大豆浸油厂（Iowa-Boone Valley Cooperative Processing Association Cooperative），每天可处理大豆五千吨。这个组织对促进稳定依阿华州的大豆生产，增进农民收益起到了很大的作用。

※ ※ ※

我在美国两度考察大豆事业的总的印象是，美国大豆事业能突飞地发展，主要是把发展大豆作为综合性的生产事业。生产、经销、科研，各环节同步相结合地进行开展。各项经济政策与生产关系，对农民生产大豆有利，才能大大扩大面积，采用新技术，大豆科学研究成果才能有发挥作用的用武之地。科学研究成果的运用，又促使大豆生产效率大大提高。

欧美五国农业现代化考察报告

农机系 余友泰

我于1976年5、6月和8、9月间，参加中国农业考察团，先后前往直意大利、法国、英国、丹麦和美国进行农业考察，共历时九十天，参观了二百三十多个大小农业企业事业单位，同有关领导、科技人员和工人、农民进行了广泛交谈和接触，也看了一些文件和资料，对这些国家农业生产的情况，有了初步了解。现从以下四部分作扼要报告。

一、总的观感：差距很大，可以赶上

（一）我们同这些国家在农业现代化程度上的差距是很大的

衡量农业现代化的根本标志是劳动生产率，就是每一个农业劳动力所能生产的农产品。这要包含两个因素：一个是单位耕地面积所能生产的农产品，这又决定于充分运用自然资源和防御自然灾害的能力两方面，也就是说不但要高产，还要稳产，这主要靠农业科学技术的发展和应用，靠科学种田。另一个是每个劳动力所能担负的耕地面积，这主要决定于机械化的程度和生产工具的效能。同时，农业生产必须搞经济核算，要不断降低生产成本，增加农民收入，提高农民的生活水平，从而缩小工农之间和城乡之间的差别。而农业生产成本的高低，不但决定于工农业生产的技术水平，也在很大程度上决定于农业生产的管理水平。而管理水平到头来又是影响劳动生产率的另一个重要因素。由此可见，农业现代化就是用现代的农业科学、工程技术和管理科学来武装农业。而现代农业的标志可以归纳为土地生产率（高产、稳产）、劳动生产率（高商品率）和农民收入的高生活水平）三方面。我们同这些国家相比差距是相当大的。

从全国粮食平均单产来看，我国为亩产三百斤，欧美五国为四、五百斤。按作物看，小麦我国为二百多斤，英、法、丹为五、六百斤，美、意为三百斤左右。玉米我国为三百四十斤，美、意为七、八百斤，英、法为四、五百斤。

从全国平均每个农业劳动力所拥有的农用动力、所担负的耕地面积和年劳动生产率来看，通过下表所列数字（1976年）可以看出，不管是大国还是小国，我们的差距都是很大的。

全世界平均每人占有粮食为780斤，肉类47斤。我国平均每人占有的粮食在解放初期400多斤，到1957年增加到粮食610斤，肉类11斤。近年来增加不多。由此可见。我们的生活水平，现在还低于世界平均水平。作为社会主义大国，这种状况实在不能再继续下去了。

国别	总面积 (万平方公里)	总人口 (万人)	农业劳动力 占总人口 (%)	每一农业劳动力		每一农业劳动力 (斤)				
				拥有马 力数	担负耕地 面积(亩)	粮	肉	蛋	奶	糖
中 国	960	85,000	33	0.06	5	1,900	50	13	7	12
美 国	936	21,000	2.0	67	617	136,000	10,700	1,770	24,000	3,050
法 国	55	5,100	4.5	25	119	28,000	4,065	635	25,000	2,487
英 国	24	5,500	1.2	33	169	20,000	8,580	2,541	42,000	4,200
意大利	30	5,400	5.3	12	62	12,000	1,865	438	6,000	—
丹 麦	4	490	3.4	40	250	56,000	10,000	700	49,000	—

马克思说过，超过劳动者个人需要的农业劳动生产率是一切社会发展的基础。较高的农业劳动生产率当然也就导致了较高的农民生活水平。这些国家的农户普遍都有现代化的房屋和设备，包括地毯、沙发、电视、电冰箱、洗衣机。美国农民还普遍有空调、用电炉。吃的东西同城市没有什么差别，以美国为例，一九七四年统计，平均每人每年的食品消耗量（斤数）为：肉 209，蛋 33，奶制品 311，植物油 50，水果 120，蔬菜 188，土豆 93，豆类 16，谷物制品 125，糖 110，茶和咖啡 12。合计畜产品 564 斤，植物产品 735 斤，前者占 43.4%，后者占 56.6%。公路和高速公路四通八达，连接每个农户。他们都有一台或两台小汽车，交通很方便。由于居住分散，中、小学生由学校派车早晚接送。美国 92% 的农户有电话。农业人口的收入与城市人口大体接近。美国 1959 年二者相差还高达一倍，1976 年全国平均非农业人口年收入 5,512 美元；农业人口为 4,518 美元，相差不到 20%。由于不少农民每年都有相当多的农闲时间，可以挣取非农业收入，实际上同非农业人口的收入的差别就更小了。加上农村空气好，洁静、开阔，不少人愿意在农村生活。因此，农村青年也比较稳定。据美国农学院介绍，每年大致有一半毕业生回农村经营农业。

（二）无论从内容和过程来看，我们完全可以用不太长的时间赶上去

这些国家农业现代化的程度很高，但从具体内容来看，并没有什么高不可攀的东西，主要是多年来扎扎实实的工作。从发展过程来看，欧洲几国基本上是五十年代以后的十五年中搞上去的。除美国和丹麦的农业过去基础较好外，英、法、意战前都是靠殖民地吃饭，本国农业并不先进，直到战后才开始改变。法国农业发展最快的是五十年代中期到六十年代中期，十年中谷物产量平均每年增长 5.4%。意大利发展最快的是 1960 年到 1965 年，五年中农产品产值每年平均增长 8%。英国比较均衡，1950 年到 1960 年平均增长 4.4%，1960 年到 1965 年每年平均增长 3.6%。尽管这些国家农业发展较快的年份有先后，总的来说，都是五十年代到六十年代中，在恢复和发展工业的同时，先后实现了农业机械化，也促进了农业现代化的迅速发展。此后，一直高产稳产。到七十年代初，农业生产基本稳定。美国农业生产的条件和基础较好，1940 年基本实现机械化，五十年代初畜力在农业生产中完全绝迹，向进一步现代化发展。但如扣去侵略和侵越战争的影响，其农业现代化的高度发展，也是近二十多年的事。这就更加强了我们实现

农业现代化的信心。

二、五国农业现代化的基本情况

(一) 农业生产区域化、专业化和农、林、牧结合

1. 农业生产区域化、专业化

这些国家都根据不同地区的自然条件和经济条件发展农业、牧业和林业。通过多年的实践经验和科学分析，适宜什么就发展什么，搞专业化商品化生产，在长期生产发展中形成了比较合理的农业经济区域。

法国甜菜集中在北部三省，年产糖四百万吨，自用一半，出口一半。巴黎盆地是主要粮区，生产小麦、大麦和玉米。西北部的布列塔尼、诺曼底和诺亚河地区则主要搞畜牧业。仅布列塔尼一个地区生产的猪肉就占全国产量的40%，牛肉33%，禽肉30%，鸡蛋20%。意大利北部波河流域集中产小麦，中部产水稻，南部山区丘陵大量发展葡萄、橄榄和水果。英国东部生产粮食和甜菜，西部北部搞畜牧业。

美国区域化专业化的情况更加突出。以我们考察的中西部十二州来看，在俄亥俄、印第安纳、伊利诺斯、密苏里、伊阿华、明尼苏达各州，土壤肥沃，雨量充沛，大量种玉米，称为“玉米带”。中部平原的堪萨斯、纳不勒斯加、北达科他、南达科他各州，夏季炎热，冬季严寒，两边海洋雨水到不了，过去称为“美国大沙漠”。后来种植小麦成功，逐步形成“小麦带”。以威斯康星州为中心的北部地区，丘陵较多，盛产干草，饲养奶牛，称为“干草奶牛带”。

这样以一两种作物为主，实行区域化专业化种植，不但可以充分利用自然条件，便于采用先进技术，还可以减少生产中所需机器的种类，节省投资，提高机器的利用率，有利于加速实现机械化。同时，也便于经营管理，对加速生产的发展和提高劳动生产率都是很有利的。

但是，按区域搞专业化生产，也并不绝对地搞单一经营。法国的布列塔尼地区以牧业为主，也种玉米、块根作饲料，粮食不足从巴黎地区运去。搞种植业的，也种几种作物，搞大面积轮作。我们在法国参观一个三千亩地的农场，种1,350亩小麦，900亩甜菜，750亩土豆，搞三到四年的轮作，产量很高。小麦亩产六百到八百斤，甜菜七千三百斤。法国农业部说，他们根据自然条件，把全国划分为四百七十个小农业经济区，以便于更好地发展农业生产。

美国也一样，区域化、专业化程度很高，但又不是一种作物。在上述“玉米带”“小麦带”中大多同大豆、高粱、向日葵、苜蓿等作物轮种，特别是大豆，增长的特别快。

我们在这方面是有教训的。例如山东蓬莱地区，是砂土地带，种花生亩产二百多斤，如出口按国际市场价格，可以换回大约二千斤小麦。相反地，如不种花生，偏去种小麦，这一亩地连一百斤小麦也收不到。

2. 畜牧业比重大，做到了农、牧结合

我们访问的几个国家，除了意大利畜牧业产值为农业总产值的36%较低外，都超

过种植业的产值。法国为 55%，英国为 66%，丹麦为 99%，美国 50—60%。我国才 14%。他们不但在牧区以牧为主，兼营种植解决饲料；在农区也普遍发展畜牧业。如巴黎盆地是法国粮食产地，但也有很多与麦田相邻的小块草场，成群的牛放牧其间。轮作制中都有牧草，提供饲料。他们把轮种牧草、提供厩肥和秸秆还田的一套办法称之为“有机农业”，认为比大量施用化肥的“无机农业”更为有利。这种农牧紧密结合的生产方式，在英、法、美很典型，在丹麦更是遍及全国，百分之八十七的农户都养牛养猪。

这些国家畜牧业发达的一个很大特点是养牛的比重很大。如法国，牛的头数比猪多一倍，平均每两户有一头牛。在农业总产值中，牛肉牛奶占 35%，猪肉仅占 7.6%。丹麦是传统的猪肉出口国，但猪肉仅占畜产品产值的 45%，牛奶占 45—50%。我们访问了法国南部阿让地区的种肉牛合作社，品种是从役牛培育出来的浅棕色阿桂丹。合作社由五百户牧民组成，养种肉牛一万多头，平均每公顷放牧一头，基本上不喂精料；不用牛棚，每天长重三斤，两岁的公牛体重一般可达 1,400 斤，长的快的可达 2,000 斤，一般可年产肉 600 斤。

大力发展畜牧业和在畜牧业中大养其牛，也是美国农业的一大特点。1977 年全国养牛一亿二千三百万头，其中肉牛一亿五百万头，奶牛一千八百万头。猪存栏数五千五百万头。美国畜牧场也都种相当多的饲料作物。谷物农场为进一步提高劳动生产率，一般多不饲养牲畜。但从地区来看，还是农牧紧密结合的。例如地处“玉米带”中心的伊阿华州养猪 1,520 万头，全美第一，养牛 765 万头，全美第二。加利福尼亚州多为砂土地，也大搞草场，发展畜牧业，现在加州的牛奶牛油产量为全美第一，牛肉为全美第二。

3. 造林种草，十分重视水土保持

由于殖民初期严重地破坏了森林和草原，美国曾多次发生“黑风暴”的巨大灾难。1934 年一次最大的“黑风暴”从西部干旱地区刮起，东西长一千五百英里，南北宽九百英里，形成高达两英里的黄色尘带，连续刮了三天，越过美国三分之二地区，估计共刮走土壤三亿多吨，造成当年小麦减产 102 亿斤，并给以后农业生产带来严重后果。

在那以后，美联邦政府通过一系列水土保持法案，各州都成立专门机构，在全国 3,100 个县中建立了 2,900 个水土保持区，每年都拨专款，坚持不懈地搞水土保持。农学院中也把水土保持列为一个专业，作为重要科研项目之一。他们的主要做法包括：封山育林，严禁滥伐；不适宜种作物的空地一律种草坪；丘陵坡地采用沿等高线栽培的方法；秸秆全部还田；风砂干旱地区推行少耕法和免耕法等。近年来，每年造林一千万亩以上，使全国森林复盖面积增加到 33%（我们才 11%）。

（二）一整套现代科学技术应用于农业生产

据美国农业部介绍，现代科学技术的应用，是美国农业高度发展在实现机械化同时的第二个突破。法国人也强调农业科学技术的应用是发展农业生产最根本的措施。就是说在农业生产的各个环节，都讲科学、用科学，在科学研究的基础上，改进技术，发展生产。

这些国家农作物优良杂交品种的培育、繁殖和推广供应工作，都在公私科研部门的

指导或直接管理下，按严格的程序进行。因而性状好、纯度高、植株形态和成熟期比较整齐，增产作用是很显著的。玉米、高粱是异花授粉的作物，制种较复杂，主要由种子公司经营。小麦、水稻、大豆是自交作物，为提高种子质量，农户也不自己留种，由国家指定的注册农场繁殖供应。许多较大的私营种子公司，大多同时经营良种培育、繁殖和推广供应三方面的工作。

他们都很重视畜禽品种的改良和培育工作，设有专门的种畜场和种禽场，普遍采用杂交方法，利用杂种优势，在提高畜禽质量上起了很明显的作

用。这些国家多施用复合颗粒肥料。为了充分发挥化肥的作用，都先搞土壤普查，建立土壤档案，再按地块进行土壤试验，作出土壤诊断。然后根据前茬和种什么作物，来决定用怎样的复合肥料，需要加施什么微量元素。因此，他们化肥的总施用量并不很大，但却能取得较高的效果。

农药包括杀虫剂、杀菌剂和除草剂，要求高效、低毒、低残留，以减少环境污染和土壤残毒。同化肥一样，使用农药也有一个用什么和怎样用的问题。据了解，防治虫害主要是发展生物防治，杀虫剂生产有所下降。病害比较侧重于抗病育种，杀菌剂增涨也不多。而除草剂的应用，日渐广泛，生产迅速增加，现已占农药的三分之一。据英国帝国化学公司植物保护研究中心介绍，他们发展一种新除草剂要经过相当长的时间，先根据生物特性研制上万种化合物，经过实验室和田间试验筛选，对有成效的少数化合物进行生态和污染的研究，包括对益虫、益鸟、鱼及水草、鱼虫的反映，最后选出几种，报国家鉴定批准，才能生产出售。

农业科研单位除搞育种外，也都搞耕作栽培的研究。例如美国大豆通常行距为七十厘米，俄亥俄州立大学农学院的一个试验站，结合大豆育种研究窄行十七厘米用谷物条播机播种，已显示增产、结荚部位高和收获损失减少的初步效果。

少耕法和免耕法的研究，开始于美国，已有三十多年的历史。现英、法等国也在进行这方面的试验，已成为一种不断发展的新耕作方法。它的主要优点是有益于水土保持，提高产量，缩短播种前的整地时间和减少劳力与机器的开支。它在美国发展很快，1965年采用少耕法和免耕法的面积才六百二十万英亩，1977年已增加到四千七百万英亩，占全国种植面积的七分之一。

在饲料方面，他们根据畜禽生长发育阶段对营养的需要，用玉米、大豆、燕麦、糠麸、牧草等加入多种微量元素和维生素，配合制成全价混合饲料，可以用较少的饲料，生产较多较好的畜产品。再加上科学的饲养管理，他们畜禽的饲养周期，都已大大缩短。例如美国平均猪养五、六个月，体重可达二百斤，送屠宰场。因此，肥猪场一年可以养两茬肥猪。而每生产一斤猪肉，只要全价饲料三斤多。

他们因地制宜地搞农田基本建设，因而效果显著。例如美国东部雨量充沛，漫岗地搞等高线种植，西部比较干旱的纳不勒斯加州和华盛顿州大搞喷灌。加利福尼亚州常年不下雨，过去靠井水灌溉，地下水位下降很深。六十年代以来，大兴水利，引水工程规模很大，设备配套成龙。现该州灌溉面积已占耕地面积的百分之九十五，农作物产量高，产值为全美第一，被称为“黄金州”。

(三) 全面高度机械化

这些国家农业劳动生产率比较高,最根本的原因是实现了农业生产全面高度机械化。他们在程度上虽有不同,但都具备了以下四方面的特点和条件:

1. 农机产品配套。这是说他们不但有足够数量的农用拖拉机和动力,还有农业生产各环节中与动力相适应的多种作业机器。现在他们除鲜吃的水果和某些蔬菜的收获尚需手工操作外,农产品从田间生产、运输到清选、烘干、入库的整个过程,都已实现了机械化。可以说生产中需要什么机器,就基本上有什么机器,并有多种型号和规格,供农户根据经营规模、不同耕作方式和拖拉机马力大小来选择。例如用传统方法生产玉米,要有犁、耙、播种、施肥、洒药、谷粒或青贮联收机;用免耕法生产玉米则需要松土、播种、施肥、洒药联合种植机和联收机。生产水稻除中耕整地机械外,还需要播种和洒药的飞机、排灌机械和联收机,旱直播的则需要撒播机或条播机等。农业机械中收获机械比较复杂,现在他们不但收获棉花、土豆、甜菜、甘蔗等经济作物已有了高效联收机,象收获黄瓜、蕃茄、洋白菜、制酒葡萄、杏仁、核桃等,也都有了大型联收机在生产中应用。

运输一般占农业劳动量的50—70%,是配套机器中的重要一环。美国现有农用拖拉机438万台,收获机132万台,农用卡车318万辆,它们之间的比例是:拖拉机比卡车为1.4比1,拖拉机比收获机为3—4比1,收获机比卡车为1比2—3。由于有这样的配套关系,美国大型联合收获机一般一天可以收获一千多亩。当然,还必须相应的烘干、粮仓和装卸设备。

我们拖拉机有47万台,卡车才有6万台,比例是8比1。收获机才有1.6万台,比例是30比1。于是拖拉机就不得不跑运输,打场也得用大量劳动力。加上田间作业机械和粮食入库的装卸机械都不配套,农业生产中还得配备拖拉机、畜力、人力三套,劳动生产率当然上不去,农业劳动力也就替换不下来。

美国的农用卡车不但数量多,吨位也大。一般载重量为15—25吨,还有大的达五、六十吨,拖车只作农场内部短途运输之用。

烘干、加工、贮藏的机械化、自动化对保证农产品得以及时处理,减少损失,丰产丰收,也是必不可少的。例如美国收获甜玉米,必须在六小时以内加以处理,否则糖分下降。含水分高的谷物、青饲料烘干、葡萄制酒等,也都必须及时处理。

当然,上述生产、运输和加工、贮藏的配套机械,并不一定要在一个生产单位内来实现,但从整个社会生产来看是必须配套的。

2. 拖拉机大型化和现代科学技术的应用。这些国家由于农场兼并,农场面积不断扩大,为了不增加驾驶员,就要求拖拉机和农机具向大型发展。而大型机械又反过来加速了农场的兼并过程。

在实现农业机械化的四、五十年代,美国常用的拖拉机为二十马力左右,三、四十马力的就算大拖拉机了。那时的农机具都是铁轮子,液压操纵还未普遍应用,工作速度不高,工作幅也不大,大多用机械操纵,技术水平并不高。

现在使用的拖拉机的平均马力为五十,常用拖拉机的马力为一百左右,比三十年前

增加了五倍。工厂生产的拖拉机的平均马力为八十，其中一半为一百马力以上的。农场中二、三百马力的拖拉机已比较常见，最大的为四百五十马力。

由于拖拉机马力加大了，配套农机具的工作幅也加大了。如幅宽六米十二个犁体的铧式犁，十米宽的圆盘耙，二十米宽的播种机和中耕机，十米宽的联合收获机，二十米宽的平地机等等。工作速度也从过去每小时五、六公里增加到十到十五公里。一天可以耕地五百亩，播种三千亩。为了进一步发挥大拖拉机的功率效能，减少拖拉机下地的次数，联合作业机也迅速增加。最普遍的是一次进行整地、播种、施肥等作业的联合耕种机和各种作物的联合收获机。实际上，美国田间作业机械已趋向集中于上述两种联合作业机，最少的只要下地两次就行了。

由于工作幅加宽、速度加快和联合作业，在大、中型机器上已普遍采用液压操纵调节、折叠和起落，液压传动，电子监视、鉴别、自动控制等先进技术。同时，驾驶室也多采用封闭式，噪音小，振动不大，有的还设有空调、收音机，坐位可调，安全舒适。农忙季节可连续工作十多小时，也不致过于疲倦。有的还设有报话机，以便与家里联系。

3. 农机产品质量好。这些国家的农机产品都是由私人企业农机公司经营的。例如美国百分之九十的农机产品控制在十五家大农机公司手中。在激烈的竞争当中，他们都十分重视产品质量。归纳起来，他们保证和提高农机产品质量的办法有以下几方面：

首先是搞专业化协作生产，产品生产高度社会化。部件工厂从工种到另件分工越来越细，技术精益求精，因而质量好，成本低。总机工厂则集中精力搞产品发展和设计，搞装配，大部分组装件如发动机、液压系统、传动系统、铸件等都协作解决。

第二是狠抓试验研究，不断改进机器性能，发展新产品。所有大农机公司都设有规模庞大的试验研究中心，除一般功率、性能标准的测试外，还有专门的音响、风洞、安全、人类环境、寿命等试验室，有室内试验、田间试验和驾驶试验场。

第三是在制造过程中严格控制产品质量。为了把质量问题解决在生产过程当中，他们在每个生产工序中都采用先进仪表严格进行质量检查，不合格的，下一工序可以拒绝接受。

第四是政府规定试验鉴定制度，为产品性能和质量把关。例如在美国市场上销售的拖拉机，必须经过纳不勒斯加州立大学农业工程系拖拉机试验鉴定合格。意大利、英国、法国也都有类似的办法。这种制度对保证农民获得合乎质量标准的拖拉机和农业机械是非常必要的。

第五是在使用中进行质量调查，不断改进设计。这些国家农机产品销售后，都有一年保用期，在正常使用中如发生不应有的故障，由经销店派人去用户处修理，配件与工时费均由公司负担。保用期以后，公司还对售出的产品继续进行调查，了解机器的使用情况和用户对机器的新要求，为进一步提高质量、改进设计和发展新产品，提供可靠的依据。

4. 配件供应及时，修理服务周到

为了保持农机产品经常处于良好的工作状态，所有农机公司无不在配件供应和修理服务方面下大功夫。实际上各大农机公司的产品质量不相上下，用户选购主要看谁家提