

484275



小规模农业的机械化 杭州国际讨论会论文集

中国农业机械学会 编
中国科学技术情报研究所重庆分所

HANGZHOU

ISMS&PF



1982.6.22—26.

科学技术文献出版社重庆分社

目 录

杭州小规模农业的机械化国际讨论会的中方总结	
..... 中国农业机械学会(1)	
杭州小规模农业的机械化国际讨论会的日、美方总结	
..... 日本国际交流中心、美国农业发展基金会(7)	

第一部分 中国论文

1. 中国农村经济结构与农业机械化	刘中一 刘尧传(17)
2. 中国农业的机械化问题	华国柱 姚监复(22)
3. 中国农机工业和农业机械化的发展和展望	王雷保 林其辉(27)
4. 中国农村用能与农业机械化	吴湘淦(32)
5. 试论上海市郊区农业机械化与社队工业的关系	朱履坤 鲍正乐 周婉芳 刘斯栋 凌 岩(37)
6. 浙江省小型农业机械的发展和展望	梁照颖 周 洲(43)
7. 江苏省太湖地区水稻生产过程小型机械化的研究	顾乾安(48)
8. 华北地区的间套复种及小马力机组的适应性	刘闻铎(55)
9. 机耕船的适应性与经济性	夏振坤 王文隆 周用权 陈振国(61)
10. 中国池塘养鱼机械化	丁永良(67)

第二部分 外国论文

1. 农业机械化——回顾历史, 展望未来	H. P. 宾斯温格(74)
2. 东亚水稻生产机械化的经验	R. W. 赫特(102)
3. 小规模农业机械化的工程和技术现状与问题	木谷 收(112)
4. 畜力牵引与农业机械化	K. J. 兰普(125)
5. 现代畜力农具	索平(132)
6. 菲律宾的政府政策与农业机械化	C. C. 戴维(139)
7. 印度古吉拉特邦的农业机械化	G. 沙兰(146)
8. 关于技术改革、农业发展和作物—牲畜之间相互影响的问题	M. A. 杰巴(155)
9. 机械化是农业和乡村发展的重要战略措施	逸见谦三(160)

第三部份 报告会论文

1. 一个日本人对亚洲农业发展的看法	下河边淳(167)
2. 一个美国人对亚洲农业机械化的看法	B. 卡尔(169)
3. 一个日本学者对中国农业发展的看法	逸见谦三(173)
4. 南亚农业机械化的经验和教训	V. S. 维安斯(175)
5. 亚洲的农业机械化	K. J. 兰普(178)
6. 农业机械化政策中尚未解决的和需要进行研究的问题	J. B. 哈达克(180)

杭州小规模农业的机械化国际讨论会的中方总结

中国农业机械学会

(一) 会议概况

1982年6月22日至26日在中国杭州由日本国家综合开发研究所(NIRA)日本国际交流中心(JCIE)、美国农业发展基金会(ADC)、中国农业机械学会(CSAM)联合召开了小规模农业的机械化国际讨论会。

参加这次讨论会的有联合国粮农组织、世界银行、国际水稻研究所、国际半干旱热带地区作物研究所、西德技术合作部和中国、菲律宾、泰国、孟加拉、印度、美国、日本、澳大利亚等九个国家的五十几位农业机械和农业经济方面专家、学者以及社会活动家。

开幕式由日本东京大学逸见谦三教授主持,美国农业发展基金会主席史密斯博士、日本国际交流中心主任山本正、日本综合开发研究所所长下河边淳博士的代表该所国际合作部主任吉田重信、中国农业机械学会付理事长王万钧,分别代表各自的组织致词,表达了共同的愿望,通过座谈讨论,扩大知识交流,增进彼此的了解和友谊,交流发展农业机械化的经验,促进发展中国家农业机械化的发展,改善和提高人民的生活水平。

会议采取宣读论文与讨论相结合的形式,共有19篇论文进行了交流,其中中国代表10篇,其他国家代表9篇。外国学者的论文有:世界银行宾斯温格博士的《农业机械化:回顾历史,展望未来》,国际水稻研究所农业经济系主任赫特博士的《东亚水稻生

产机械化的经验》,日本东京大学农业工程系木谷收教授的《小规模农业机械化的工程和技术现状与问题》,孟加拉农业大学农业经济系教授杰巴博士的《关于技术改革、农业发展和作物、牲畜之间的相互影响问题》,日本东京大学逸见谦三教授的《机械化是农业和乡村发展的重要战略措施》,泰国甲色沙特大学经济与企业管理学部主任索平博士的《现代畜力农具》,菲律宾大学戴维博士的《菲律宾的政府政策与农业机械化》,印度管理学院教授沙兰博士的《印度古吉拉邦的农业机械化》,德国技术合作部农业和农村发展部主任兰普博士的《畜力牵引和农业机械化》。中国方面在会上宣读的论文有:国家计委经济研究所刘尧传的《中国农村经济结构与农业机械化》,中国农业机械化科学研究院华国柱的《中国农业的机械化问题》,机械工业部王雷保的《中国农机工业和农业机械化的发展与展望》,镇江农机学院吴湘淦的《我国农村用能与农业机械化》,华中农学院夏振坤的《机耕船的适应性与经济性》,上海渔业机械研究所丁永良的《中国池塘养鱼机械化》,河北机械研究所刘闻铎的《华北地区的间套复种及小马力机组的适应性》,上海市农机化所朱履坤的《试论上海郊区农业机械化与社队工业的关系》,南京农机化所顾乾安的《江苏省太湖地区水稻生产过程小型机械化的研究》和浙江省农机局梁照颖的《浙江省小型农业机械的发展与展望》。会议期间组织参观了浙江省杭州市的农机工厂和人民公社,并观看了部小分型农

机具现场表演。

会议结束时，下河边淳讲了话，并由史密斯、山本正和中国农机学会付理事长华国柱代表各自组织致了闭幕词。他们对这次会议取得的成就给予了很高的评价，对与会全体代表的密切合作、共同努力表示敬意和感谢。会议决定将由中、美、日三方的主办单位分别用中文、英文、日文出版论文集。

会后，由浙江省农机学会和北京市农机学会组织先后在杭州、北京举行了报告会，内容包括：日本下河边淳的《一个日本人对亚洲农业发展的看法》，美国威斯康辛大学麦迪逊大学付校长、教授卡尔博士的《一个美国人对亚洲农业机械化的看法》，印度管理学院院长、教授维安斯博士的《南亚农业机械化的经验》，澳大利亚新英格兰大学哈达克教授的《农业机械化政策未解决的问题和需要进行的研究》，西德兰普博士的《亚洲的农业机械化》等。

（二）中国代表谈本国 农业机械化问题

会议讨论的中心问题是小规模农业机械发展的社会经济问题。

中国方面的代表为了准备这次会议，从不同角度对我国农业机械化发展进程中的经验教训进行了分析研究，提出了在中国这样一个发展中国家逐步实现农业机械化进程中，需要重视的一些社会经济问题。初步整理概括为：

1. 我国农业机械化要以提高单位面积产量为首要目的。由于中国可耕地面积有限，土地/劳力比率较世界平均数为低，需注意发展能促进单位耕地面积上提高农作物产量的农业机械。这和世界上有些国家发展机械化主要是为了提高劳动生产率，使大批劳动力转入城市工业有所不同。

2. 讲求农业机械化的经济效益。尤其要使农民采用机器后经济上有收益，能得到实

惠（包括节余劳动力在工副业上创造更高价值的作用）。实现机械化后劳动力节约和农作物增产带来的经济效益，应超过使用机器的物质耗费。

3. 农业机械化要适应农业生产结构和多种经营发展的需要。农业机械化不仅要注意发展拖拉机和种植业机械，还要发展牧业机械、渔业机械、林业机械、副业机械等。不仅要注意粮食生产和加工机械，还要注意发展经济作物生产和加工机械，以及运输机械、小水电、沼气、风力等能源开发的机械设备等。

4. 农业机械化要因地制宜，适应不同地区的需要。为了更科学地研究确定不同地区发展农业机械化的重点、步骤、方法，通过对中国农业机械化区划的研究，将全国划分为9个农业机械化一级区和38个二级区。针对不同地区的需要，研制、生产了适应旱地、水田、山地、热带作物地区不同条件的各种农机具。

5. 农机产品要大中小结合，以中小型为主。中国山区占全部土地2/3，水田占全部耕地的1/4，梯田面积很大，平原河网地区渠道纵横，大部分耕地田块较小，生产队经营规模不大和各种形式农业生产责任制的要求，都需要中小型农机产品。在国营农场、东北、西北、华北平原等地区也需要一定数量的大型农机。

6. 农机产品技术主要采用适用技术。中国1980年每个农民的集体分配收入平均为86元（全部收入为191元），每个生产队积累平均只有980元。农机产品要适应农村的经济水平和技术水平。因此，机电动力和人畜动力相结合，机械化与半机械化相结合，是相当长时期需要坚持的方针。不应追求“全盘机械化”，只能稳步实现选择性机械化。

7. 农机经营管理方式要适应农村经济结构的变化，采取多种形式。农机可以集体所有集体经营，国有国营，农民独户和联户购置和经营，也可以国营或社队经营农机服务

公司承担租赁任务。

8.农业机械化的发展要考虑能源供应的可能。中国是个石油资源丰富的国家,估计蕴藏量约900亿吨,已探明可开采的石油储量达几十亿吨,中国农业机械化所需能源我们有条件自力更生加以解决。但是近期原油产量不可能大幅度上升。柴油价格相对较低,有些农机耗油量过高,在使用中有相当大的浪费。因此,农业机械化的发展速度要与能源发展速度相适应,并且注意开发多种能源和节约能源。

9.以自力更生为主发展农机工业。在中国这样一个有十亿人口960万平方公里的大国发展农业机械化,不可能依赖外国机器和外资,需要自力更生建立自己的农机工业。通过“选、改、创”的途径研制、提供适应中国国情的新型农机具。购买农机具的资金来源主要来自农民和集体经济,解决节余劳动力的途径也是靠农村自己就地安排。

10.实现农业机械化,是一个比较长期的发展过程,不可能象某些经济发达的国家那样,在较短的时间内基本上实现农业机械化。我国人多地少,要考虑机械化后节余劳动力的合理安排,实现机械化所需资金的积累,适合国情的各种农机具的研制情况,农民科技水平的提高等问题的解决。这都需要一定的时间和条件。农业机械化不能过急地限期完成,将有重点地逐步实现。

(三) 讨论的几个主要问题

各国代表在会议上对小规模农业的机械化经济问题,进行了广泛的和深入的讨论。其中有几个问题引起了代表们的兴趣,一些主要观点如下:

1.农业机械化的作用

逸见谦三认为机械化是农业和乡村发展的重要战略措施。R. W. 赫特介绍了四种观点:有一种极端的观点是把机械化与现代化等同起来,机械化成为发展的主要指标和条

件。第二种观点是,动力输入和农业产量之间的基本关系相似于肥料和产量之间的关系,因而农业的发展需要以机械化的形式增加动力。第三种观点是,在未来的20年中,增长着的农村人口就业问题是亚洲农业面临的巨大挑战,通过强化土地的利用,农业机械化将对此作出贡献。机械化是解决当前影响增加收成的劳力紧张的关键,缓和生产过程中某一时期的紧张,将允许在生产周期的其他时期吸收劳动力。这样,机械化的主要收益在于通过机械化增加了收获面积,由于深耕和较好的耕作管理,提高了产量而增加了农业收入。第四种观点反对在亚洲进行农业机械化,认为机械化代表着直接以资本代替劳动力,在大多数亚洲国家现有劳动力供应情况下,任何这样的代替都不是社会需要的。

宾斯温格认为,除非在特殊情况下机械并不能直接提高产量。机械化仅仅是用机械代替了劳动力。机械化由低级向高级过渡首先是劳力与土地相比显得相对紧张而引起的。那种认为不管在任何经济环境下,高一级的机械化,特别是拖拉机,将会直接带来产量上升和其它收益提高的观点,如果不是完全错误的话,就是出于机械化的直接影响与机械化节省了劳动,从而提高了劳动生产率间接影响之间的混乱。R. W. 赫特认为,不应该指望机械的采用对于产量能有重大的影响,可能的希望应该是采用了机器,土地利用程度可以加强。然而,东亚地区土地利用程度的提高,并不依赖于机器的使用。

M. A. 杰巴认为,在技术意义上,每个机械化方法的目的都是增加农业产量和降低劳动紧张程度或提高完成任务的及时性(不误农时),这对人力劳动来说,实在太困难了。

刘中一、华国柱认为,中国的农业机械化要考虑提高单位土地面积的产量,是发展农业生产、调整农业生产结构的一项重要措施。农业机械在农业生产上的应用,只有具

备增产增收的实效，或有助于其他增产措施的实现才有广阔的发展前途。

2. 农业机械化发展的阶段和程序

木谷收把日本水稻生产机械化分为三个阶段：1) 准备阶段(1950年前)：抽水、脱粒、碾米等固定作业实现了机械化，电动机和煤气机是主要动力。后期开始使用少数机动喷雾器和动力耕耘机。2) 发展阶段(1950~1965)：整地、病虫害防治和田间脱粒等田间作业实现了机械化，较大功率柴油、柴油旋耕机主要用于耕地和运输，小汽油旋耕机主要用于旱地中耕。旋耕机由1950年的13240台发展到1965年的2508000台。3) 完成阶段(1965~现在)：以出现新型收获机和插秧机为标志。1980年机械插秧占水田面积91%，前喂入联合收获机普及率56%，割捆机39%。现阶段，拖拉机由小型向中型过渡，发展旱作机械化，试验推广旱直播等技术，注意发展节能。

赫特认为机械化发展的一般顺序是：1) 土地改良和水利控制，发展灌溉设备，日本在二十年代就用电动泵代替了脚踏泵。2) 脱粒。3) 耕地：有的早于脱粒(菲律宾、泰国)，有的晚于脱粒(日本)。4) 水稻插秧、施肥、中耕和收获。

宾斯温格认为人们把机械化的重心放在动力的更替上，特别是放在拖拉机上，削弱了对机械化作业进程的选择。适合发展中国家的机械化作业是：1) 第一次犁地是优先获得机械化的作业之一，因为它最费动力。2) 农产品加工和抽水机械化常先于农作物收获和管理的机械化，它在低工资时也有经济效益。3) 运输。4) 播种、施肥：劳动力充足地方，播种和施肥机械化往往先于收获，而劳动力紧张地方，次序可能倒过来。5) 收获机械化在很大程度上取决于劳力的真实价值或者劳力的当时价值。6) 只有犁地、运输、打场和播种采用新动力以后，才轮得上作物管理。

中国代表分析本国农业机械化发展过

程，认为，一般首先发展保证稳产的提高抗御自然灾害的排灌、植保等机具。其次是发展保证农时，增产保收的耕作、脱粒、插种、收割等机械。在中、远距离的农业物资运输中，采用拖拉机、农用汽车运输比人畜力更为经济合算。农副产品、饲料加工作业机具，可提高工效、减少损失、增加收入，得到了普遍推广。R. W赫特将东亚农业机械化的发展划为四个阶段：1) 引进、启发、起始期。2) 早期：机械化引起注意，但只有少量土地采用机耕，如菲律宾、泰国，每1000公顷拥有手扶拖拉机约2.5台。3) 起飞期：开始大面积推广农机，在20%的面积上使用拖拉机，每1000公顷拥有手扶拖拉机20台。4) 立足期：已实现机耕化，如日本、南朝鲜、中国台湾，每1000公顷拥有手扶拖拉机约100台。

3. 农业机械化的发展速度

R. W赫特认为，在八十年代，大多数南亚和东南亚国家将不会发生快速的机械化的发展。七十年代东亚的经济进步推动了机械化的进程，而南亚和东南亚经济情况缺少动力，工资率只保持在一美元左右，稻谷价格远低于东亚。按稻谷计算的工资率，在1961至1976年期间，日本增加了700%，南朝鲜为1700%，而缅甸只增加了40%，菲律宾220%。因此看来在大多数南亚和东南亚国家水稻生产未能为快速发展机械化做好准备。

宾斯温格分析机械化采用速度时认为，什么地方机械化的经济效果大或改变迅速，什么地方的作业机械化就能在短时间内实现。采用期限在小的地区往往在十至十五年左右。大农场采用新农机的速度比小的农场快，在那里的资金使用利率与劳动相比，相对而言是最低的。规模小的农场只有在劳动工资提高或资本积累多的情况下才能买得起机械。

另外，赫特认为，农业机械化在大多数南亚和东南亚国家不会快速发展，是与1977~

2000年劳动力的远景规划一致的。60年代和70年代人口增长率加速的国家存在着直到2000年劳动力快速增长的远景。70年代比60年代人口增长慢的国家表明劳动力增长率将是慢的。V. S. 维安斯认为, 印度农业年增长率应该从目前的3%到3.5%, 提高到4%到4.5%, 只有达到了这样的增长率, 农业才能够以其特别的方式吸收大量的劳动力。

4. 农业机械化与能源问题

木谷收认为, 在多数国家单位面积土地耗能率, 即单位面积农业土地上耗用的能量, 增长很快。亚洲国家的能源问题主要是: 石油燃料对田间作业是必不可少的, 但是来源有限, 供应越来越少, 石油燃料价格上涨很快, 限制了农业机械化的发展, 能源的间接消耗, 如化肥、农药和杀虫剂的费用也迅速增长, 必须大大节约能源, 发展再生能源。在解决农业机械化过程中能源问题的措施分为: 农业机械的节能技术(改进农用发动机、拖拉机、收获机械, 用减少耕地阻力的振动式耕耘机, 采用少耕法、联合作业等), 农机化的代用能源技术(农机用再生燃料, 利用自然能作动力, 利用农业和林业废料等)。

吴湘淦认为, 中国农村生产用能是以人、畜力为主, 机电为辅。实行最佳耗能的选择性机械化是今后的发展方向, 选择机械化的项目与能量的投入都能有所依据, 以取得国民经济最大的经济效益。

沙兰、索平博士从印度和泰国的经验认为, 在发展中国家应重视畜力农具和役畜。有必要花气力来设计和发展成套牛拉农具, 同时做好手工工具的改进。要尽力发展适用役畜, 进行对畜力农具的设计研究、试验评定、适应性试验和推广服务等工作。逸见谦三认为, 欧美的农业机械化是经过畜力阶段发展到发动机动力阶段, 而日本和中国的农业机械化是从人力阶段直接进入发动机动力阶段, 这就是根本上的差异。

吴湘淦认为, 可利用经济管理与系统分

析的原则与技术, 研究畜力能源与机械化动能之间的比例问题, 订出今后半机械化-小型机械化与大中型机械化在各地因地制宜发展的速度, 以及全面分析其实现条件及影响因素与制约因素之间的关系。

5. 农业机械化要注意发展适用技术

中国代表从本国的国情和特点出发论述了发展农业机械化适用技术的经验, 会上介绍了机耕船的经济性和适应性, 5马力间套作机组的适应性, 中国池塘养鱼机械化, 太湖地区水稻生产过程机械化, 浙江省小型农机发展等报告, 从不同方面介绍了中国在实践中探索一条适合本国国情, 而不是照抄国外经验的道路。

M. 杰巴认为, 从发达国家把技术资料或机器搬给不发达国家, 从而找出合适的技术, 这是不会有很大帮助的。片面采用“农业动力级别”和“最小动力水平”这种标准来比较发达国家和不发达国家农业生产的技术成就, 这样对比的结果使现代的农业机械无保留地、不加选择地转让给不发达国家。而这些机械都已被证明往往是很不适用的。适当的技术在每一个社会内会作为本地方土生土长的力量出现和成长起来。因此, 不发达国家不应单靠引进而应特别注意提高本国的技术水平。

会上所有的与会专家都从不同角度根据本国的和世界的农业机械化经验, 提出了小规模农业的机械化如何发展的有益的意见。

(四) 结论与建议

通过会议, 中外代表都认为不同国家农机、农经方面的专家、学者和社会活动家共同探讨研究发展中国家小规模农业的机械化问题是有益的, 有利于学术交流和加强友谊。通过会议, 相互学习到有益的经验, 并从代表论文和发言中得到启发。这次会议的论文和讨论是有相当学术水平的, 有价值的。会后将用中文、英文、日文汇编成集,

供有关人员研究参考。这次会议对世界小规模农业的机械化发展将有所帮助和促进,因而这样的学术交流有必要继续和扩大。

通过会议,代表们对各国小规模农业的机械化增进了了解。各国在农机化发展方面有一些共同性的经验和看法。发展中国家农业机械化的条件、特点和途径不同于经济上发达的国家,研究这些国家的农业机械化问题时,必须注意研究小规模农业的机械化的社会、经济和技术条件,在发展中国家的小规模农业的机械化的发展,必须考虑农业机械化的经济效果,适用的机具资金来源、劳动力转移、能源供应、技术水平等问题,农业机械化的发展要使农民得到经济利益,要有利于农产品单位面积产量和劳动生产率的提高,发展中国家农业机械化的速度要根据经济条件恰当确定,当前要注意半机械化和适用技术,要注意役畜和畜力农具的使用,农业机械化发展中节余的劳力有出路,发展多种经营和工副业,这有利于在农村就地消化,农业、农机、农经人员要协同研究解决小规模农业的机械化的各种复杂问题等。对这些问题,会上的报告、讨论中提出了许多意见,值得重视和研究。

有些问题,某些观点不尽一致,有的问题还有待进一步深入研究,机械化的社会经济效果及其评定方法,在东亚人多地少,粮食紧张,在农业发展中机械化的作用多大,机械化对单产提高有何作用,机械化对提高土地生产率的作用及其评定方法,当前在发展中国家农业机械化是发展畜力为主还是畜力为主,发展中国家如何应用农业机械化的先进技术和开发适用技术,如何发挥农户、科研单位、学院对农业机械化的作用,国家

对农业机械化发展应采取的政策等。一些问题由于时间限制未能深入讨论,需要进行更深入的探讨,在适当时机再次交流。

根据会议的收获和体会,中国代表建议,中国在会后应加强下列工作:

- 1.加强对农业机械化问题的研究。由于在发展中国家实现农业机械化不只是机具有没有和有多少的问题,需要组织农机、农业、农经多学科的农业机械化问题的综合研究。

- 2.开展农业机械化社会、经济效果的研究。农业机械不仅有某种程度的直接促进农业稳产和增产的经济效果,同时有重要的节约劳动的“代替作用”,有使节余劳力创造更大价值的间接经济效果和社会效果。

- 3.发展农机化技术经济研究工作和队伍,尽快地充实和培养人员,建立一支农机化技术经济研究队伍。逐步开展课题研究,为提高农机化经济效益服务。

- 4.开展国际学术交流,促进相互了解,互相学习经验,吸取有益见解和技术,并且就共同感兴趣的问题进行探讨和交流,加速发展。

要尊重本国农机化经验,重视本国农机化经验。真正从我国实际出发研究的机具(如机耕船、插秧机)和积累的经验(如用发展社队企业就地消化劳动力),外国代表很感兴趣。我们要注意总结、不断推广。

通过这次会议,我们与许多外国专家、学者和一些国际组织建立了联系,农业机械化方面的技术交流合作,定将进一步加强,促进我国和其他发展中国家小规模农业的机械化研究水平的提高。

杭州小规模农业的机械化国际讨论会的日、美方总结

日本国际交流中心

美国农业发展基金会

机械化或者增加机械动力的使用通常被认为是技术发展的一种重要标志，因而也是农业现代化的一个重要方面。但是，制定机械化政策包含着广泛的经济的和社会的意义，远远超出工程或技术的简单问题。在现代化过程中，每个国家遇到十分类似的问题、可能和约束条件。每个国家必须在政府或民间的水平上制定机械化的战略：机械化的速度，采用什么样的动力，机械化的顺序。农业上到处需要增加动力，既为了增加全国的生产率，也为了改善人民的福利和实际收入。同样还需要科学创造。

农业机械化的政策应该看作是任何一个国家农业政策和总政策的不可分割的一部分。在这样广阔的范围内，可以举出农业机械化政策的几个具体目标如下：

通过提高产量和复种指数增加农业生产。

帮助调整农业就业在适当的水平。像在中国这样劳动力丰富的国家，在相当长的时间内这种水平将是很高的，当然，这种水平最终会下降。而且，根据劳动力使用的不同选择，各地的水平也将不同。

减少农村贫穷，并使收入的分配更加公平合理。

促进或完善农村各项制度的改革。

减少农业风险，并促使农业生产和收入更加稳定。

给农村人民直接消费者提供的好处：减少繁重的劳动，增加工作愉快，改善农村生

活以及改进农产品与家庭用品和人的运输。为了追求这些机械化的目标，世界各国面临着十分类似的问题：机械化对发展的作用是什么？进一步机械化的最有效的模式是什么？政府的物力是否应用于支持机械化？对农业工人或小农场主是否产生有害的后果？政府是否应通过控制进口和销售牌号数量来直接影响技术的选择？能源形势的发展将会怎样影响机械化？

为了讨论这些和其他问题，并作为1980年札幌小规模农业的机械化讨论会的继续，由三方发起的第三次“亚洲农业发展”讨论会于1982年6月22日至26日在中国杭州举行。由美国农业发展基金会和日本国际交流中心发起的这次讨论会，其目的在于建立和加强美国、日本和亚洲国家关心亚洲农业发展的学者和行政官员之间的连络网。杭州讨论会的实际重要性在于：1) 促进中国和其他国家专家之间的技术交流；2) 提供讨论中国经验的讲坛，尽管中国按人口计算的耕作面积最小，但农业机械化的成绩显著。应中国农机学会的邀请，二十位中国农业机械化专家，许多工程师以及二十九位外国学者，主要是经济学家聚集在杭州。这样的国际性讨论会并没有产生什么困难，因为中国的农业工程师们对农业机械化的社会经济效果十分了解，也感兴趣，并作了很好的发言准备。日本国家综合开发研究所和洛克菲勒基金会也对讨论会提供了支持。

第一天组织了现场参观。代表们参观了

浦沿公社，它位于钱塘江桥南处的冲积平原。分组参观了公社的农活和一些非农业企业，如绣花厂、凸轮轴厂、钢窗框架制造厂、机器修理厂、小型稻米和谷物加工厂和农业机械零配件商店。此外，代表们访问了一户社员家庭。下午参观了杭州齿轮箱厂。还观看了各种动力耕耘机、拖拉机和水泵等表演。最后参观了当地生产的各类农具展览。

在三天的讨论中涉及以下问题：机械化的战略，中国农业机械化的特点，能源问题，政府的作用，畜力的作用，作为生产者的农民，农活的多样化，以及机械化规划。只是在讨论会上简短地讨论而没有解决的问题，在会后的报告中进一步讨论了。下面是讨论的摘要。

机械化的战略

关于加速亚洲农业机械化政策的必要性，在发展经济学家之间存在着明显的争论。赫特博士归纳了四种观点。有一种极端的观点是把机械化与现代化等同起来，从而机械化成为发展的主要标志和条件。另一种较为温和的观点认为，动力输入和农业产出之间的基本关系相似于肥料和产量之间的关系，因而农业的发展需要以机械化的形式增加动力。第三种观点是，在未来的20年中，增长着的农村人口就业问题是亚洲农业面临的巨大挑战，通过强化土地的利用，农业机械化将对此作出贡献。第四种观点认为机械化代表着直接以资本代替劳动力，在大多数亚洲国家现有劳动力供应不良的情况下，任何这样的代替都是社会不需要的。

往往为了达到一定的产量水平，很需要一种最低的动力水平。在这种判断的基础上产生了动力越多产量越高的论点。对这种看法是否正确，在杭州讨论会上也提出了疑问。因为产量是许多因素相互作用的结果，其中有生物化学的和工艺的。为了获得更高

的产量需要更正确的采用技术，而不是简单地使用更多的动力。

机械化对增产的作用是一个引起争论的问题。许多中国代表坚持认为拖拉机有利于提高复种指数，而外国代表则持相反的立场。宾斯温格认为，只有在特殊情况下机器能直接增加产量、提高复种指数。根据他的看法，机械化仅仅是用机械代替劳动力。机械化对增产的作用将根据其所处的经济条件而不同。一般来说，在没有土地资源和农业人口密度较高的国家，这种作用是很少的或者是否定的。土地充裕或劳动力不足这对农业增产是一个重要的因素。所以，土地/劳力比率、其他经济部门对劳动力的需求、资本的节约或不足都是机械化的决定因素。宾斯温格强调指出，无论是资本主义或社会主义经济制度，这种分析都是适用的。

沙兰指出，单位土地上使用越多的马力，可能获得越高的产量。这是在机械化强化土地利用是必需的情况下，通过生物的、物理的和化学的途径增加产量。

赫特介绍他研究东亚经验时认为，稻米的价格、劳动力的价值、相对效率和制度上的因素（或对土地出售、或对农场合并的限制）是机械化的决定因素。机械化必然是改变因素价格的反应，当劳动力价值相对其他投入的价格增长时，机械化就是降低成本的一种企图。因此，不能期望，机械的采用必然对产量产生重要的影响。也有可能例外，即机器的使用可以大大强化土地利用的情况。而历史记载表明，在东亚，强化土地的利用与机械的采用无关。

李文彬博士同样指出，在中国强化土地的利用在机械化以前就存在。杰巴博士认为，仅仅以各种生产因素相对价格的变化来解释机械化的增长是不够的。他补充了其他一些因素，如移民、肥料和能源的价格、制度上的变化、畜牧业和作物之间的关系以及其他重要的决定性因素。农艺的实际变化是一些内在联系因素变化的结果。当在无效的

基础上进行推测时,增产就会错误地同较高的动力水平联系起来,这导致从发达国家将不适用的技术输送到发展中国家。为了防止这种错误做法,他建议:1)发展一种更加综合性、历史性的正确分析方法,这种方法能够确定机械化的起因和效益;2)作为农业增长的力量,政策应该鼓励发展本地的技术而不是草率地引进技术;3)必须更加准确地研究作物-畜牧业之间的联系以发现更为适用的机械化水平和型式。

增产和机械化的作用要靠及时完成作业、恰当安排播种、施肥和灌水、减少收获和加工损失等来获得。这不是用简单的动力,而关键是要采用更为复杂的机具,但做到这一点是困难的。仅仅有很多动力而没有配套的机具就不能提高生产率。

沙兰解释说,机械化常常是在工具和能源部分变革的时期出现:1)人作为能源,并使用他的身体;2)人继续作为基本的动力,但使用工具以代替他的身体来完成任务;3)人使用工具,并用外部的基本动力来操作工具;4)当甚至逻辑功能也从人转移到计算机时就达到了高度的机械化。

夏振坤同意上述分析,并说,农业机械化可以分为四种适应性:功能的适应性,组织的适应性,人口资源的适应性,以及社会政策的适应性。他认为,由于下列原因,一旦作物种植强度达到适宜条件,机械化就可以由此产生:

1)双抢的季节变得更短,如果要保持复种指数和产量,就必须提高农作业的效率。

2)如果提高复种指数的同时采用高产品种,劳动力可能变得更为紧张,因此需要机械化。

3)提高复种指数意味着劳动者更多地工作和更少空闲,但是可以获得更高的产量。因此,当复种指数更高时,可能提出更多空闲的要求。

4)在中国条件下,当劳动力必须在公

社田地和自留地上或在完成农业和非农业任务方面进行分配时,出现了提高机械化水平和复种指数的推动力。

联系到包括亚洲在内发展中国家农业机械化的问题时,兰普博士指出,投入能源不足,缺乏维修,缺乏单独的和可靠的技术服务,农民的教育水平低。在中国还缺少私人市场。可是,小规模农业不是农业机械化的主要问题。按照宾斯温格和赫特的意见,由于小规模农业引起的任何潜在问题在亚洲不是重要问题,因为日本已经机械化,并大量地解决了许多机械化的技术问题。

至于泰国,高地作物生产的增长和耕作制度的改变(从单熟制改为双熟制),再加上人畜力不足,要求推广农业机械。农用拖拉机是最重要的机器,但还有其他机器如动力搅田机、喷雾器、灌溉泵、水稻风选机、水稻脱粒机和玉米脱粒机。

中国的情况

中国的农业机械化有着独特的要求,这是由于存在以下基本条件:人口多耕地少,自然条件、作物品种和耕作制度复杂,复种指数高,各地经济发展水平差别大,农村商品经济不发达,农民之间交换用的主要商品就是少量的“超产”粮食,需要吸收机械化解放出来的剩余劳动力以防涌入城市,农业机械化必须与工业化的速度相适应。

尽管如此,中国已经设法靠仅占世界7%的耕地养活大约世界人口的四分之一和供应人民穿衣用原料的80%。粮食产量从解放初期每年一亿吨增加到1981年的三亿三千万吨以上。中国代表在讨论会上企图把这些成绩在很大程度上归功于农业机械化的作用。自从新中国成立以来,在中国的粮食和农业机械化政策中机械化已占有很重要的地位。在中国发展农业机械化的目的在于提高产量和增加农民收入,而不是用机器来代替庞大的劳动力和充裕的役畜供应。

王雷保举出了中国农业机械化的主要作用是：增强农业抗御自然灾害的能力，帮助农民及时地完成农活，从而提高土地生产力和农业生产；提高劳动生产率，帮助农民发展多种经营和社队企业。总之，机械化对繁荣农村经济和提高农村科学文化水平起着重要作用。按照刘尧传所说，中国农民集体分配收入1978年平均为75元（全部收入为133元），1981年增加到103元（全部收入为223元）。但是，这里悬殊很大，人均收入最低的40~50元，最高达480元。与全国的平均收入相比，农民的收入仍然是很低的。第六个五年计划力图改善这种状况。

华国柱举出了中国农业机械化的四个先决条件：1）必须强调经济效益；2）农业机械化的发展必须因地制宜，各有侧重；3）自力更生为主发展适用的农业机械；4）农业机械化的发展必须与整个国民经济的发展相适应。

中国农村经济结构已经发生了深刻的变化。按照刘中一所说，农村社队生产结构正在向多种经营的方向发展。农业的地区布局逐步趋向合理化。目前，农村的组织结构正在向多种组织规模和多种形式的责任制方向发展。农产品的流通渠道正在向多渠道、少环节方向发展。农产品的商品率有所提高。

在过去的二十年中，在人畜力增加的同时，农机具也得到了迅速推广。刘中一指出，在粮食生产中农业机械已发挥了它应有的作用，但也大大提高了生产成本，因而使一些使用大量农业机械的公社和大队，粮食产量增加而收入没有增加。在农机具增加的同时，人畜力并没有减少，因而出现了机器和人畜力两套成本的问题。有的指责把这归咎于农业机械化。刘中一反驳了这种指责。他说，真正的原因在于对经济效果的无知和只看到机器的数量。

然后，华国柱和其他代表承认，前几年中，农业机械化发展得过快。他们认为，今后农业机械化发展的速度和水平要根据农业

生产、农民购买力、国家财政资助、能源供应和剩余劳动力安排等情况来考虑。水新元认为，中国或许过份强调了粮食作物机械化，现在应该扩大其前景，特别是涉及农产品加工的机械化。

刘中一预见说，在中国实现全面农业机械化将是一个比较长期的发展过程，其理由如下：1）中国人多地少，机械化后节余的劳动力向新的生产领域扩展需要较长的时间；2）实现机械化所需的大量资金不是很快能够筹集到的；3）在现有的科技和工业水平基础上，研制和生产大量完全适合中国情况的农机具，需要有一个较长的过程；4）要把广大农民的科学技术水平提高，使他们能够熟练地使用和管理好农业机械，这是一项艰巨的任务。华国柱还认为，在近期内政府投资和能源供应方面不可能增加，这将减低农机工业和农业机械化的增长速度。

中国代表们同意全国应发展多种经营的农业机械化以适应农村经济结构的变化和农村对农业机械的需要。当农村组织结构调整和作为其主体的集体经济稳定时，个体农户或几户联合经营的管理形式在今后几年内可能进一步发展。不过，集体所有农业机械的管理形式目前是将来也是中国的主要管理形式。

王雷保确信，在今后相当长的时间内，中国必须实行机械化、半机械化、手工工具并举，人力、畜力、机电动力并用，工程措施和生物措施相结合的方针。

能 源

农业是一种能量转化过程。事实上，世界人口的大部分，特别是工业地区人口的食物基础大量地依赖无法更新的能源，从而导致一种负平衡。正如兰普博士评述的在工业化国家所谓的“现代化农业”往往消耗的能量比它所生产的能量更多。

木谷收教授概括地指出了亚洲国家能源

的共同问题：农业上能源消耗量增长迅速，石油燃料对田间作业是必不可少的，石油燃料的价格很高，能源的间接消耗，如化肥、农药和杀虫剂的费用也在迅速增长，需要大力促进能源节约和再生能源。至于日本，能源问题更为尖锐，农业的能源消耗增长率高于全国的能源消耗增长率。这就抑制了农业所依赖的自然界能源的循环。97%以上的能源来自石油。

中国在其总的经济发展中根据某种平衡的比例和增长率来分配国家的能源。农业机械化和电气化的规模和水平只能根据提供农村地区的能源安排计划和实施。

吴相淦详细地描述了中国的农业能源包括主要能源的状况，如水力、煤炭、石油、生物能、太阳能和风能。根据生产和生活用能估算出的农村地区能源需要量是很有意义的。估算表明，假如农村的动力设备能获得充足的石油供应，则标准工作量的总需要量将得到满足。可是，石油供不应求，因而需要确定机械化作业的重点。而其他作业则需要继续使用人畜力。重点作业包括：整地、植保、灌溉、收获、脱粒、运输、农产品加工，以及所有时间紧迫的作业。

在中国机耕或机播的面积占耕地的41%，农村地区生产的动力主要还是人畜力。机电动力似乎只是补充能量，由于国家分配给农村的电力仅仅占很小一部分，中国农村的机械化和电气化必须是有选择性地进行。这就要求确定，哪些地区、哪些项目和哪些部门应该列为重点。

如吴相淦所说，农村推行生产责任制的明显结果是，好的收成不仅增加了收入，也缓和了农户的燃料问题。中国农民不大注意机械化规模的大小，机械化还是半机械化，能源消耗高还是低。可是他们会认真地选择合适的动力（人力、畜力、机力或电力）和配套机具。他们会谨慎地选择合适的，需要投资最少、使用和修理费用最低的动力和机具。

要把运输从农业生产中划分出来是相当困难的。吴相淦建议，对石油价格政策和农业生产的补贴政策以及农机具销售等都应该调整。节省下来的几亿元可用以改进农村能源状况，并使更多的农村受益。

接着集中讨论中国柴油的低廉价格问题。宾斯温格指出，根据世界银行的报告，中国在五六年内不得不开始进口石油，不再可能供应农民低廉价格的石油（美国农民支付石油的价钱比中国农民高6-8倍），也不可能再提供80~90%的补贴。可是，沃克估计，在印度柴油价格是美国的3~4倍，也即是中国的15~20倍，而那里的农业机械化仍然是有利可图。

华国柱认为，农民宁愿购买农业机械而不买役畜，因为役畜需要喂养。赫特也证实，农民愿意购买手扶拖拉机，因为手扶拖拉机消耗柴油少。

政府的作用

政府的作用是讨论会另一个争论的问题。宾斯温格坚持这样的观点，撇开保护革新者的权利问题，即使没有政府的支持在农业机械的研制、生产或技术的选择方面农业机械化也已取得了很大成果。一旦经济情况引起对高效农业机械提出要求，个体商会很快地在发达世界作出反应。在发展中国家和地区如泰国、印度、中国台湾省或者墨西哥，要求五花八门，但机械数量很有限，公司的反应也快。在政府干预的地方，他们往往搞不出任何成果，如很多政府资助的研究成果，或许他们选择的方式不是错误的，但却是有争论。

哈达克博士对宾斯温格的分析提出了问题。美国和日本的农业机械化历史经验不完全适合今天的发展中国家。历史的看法是否完全肯定呢？合理的资源应该用来实现最新的但不一定最简单的工程问题，宾斯温格举出了在泰国和菲律宾的具体证据并以其丰富

的经验反驳了哈达克的论点，指出革新过程现在和过去没有重大区别。在泰国有150家公司开始生产手扶拖拉机，以后公司数将逐渐减少到三或四家。公司的集中化变得越来越明显。

逸见谦三教授争辩说，如果政府通过政策，如人为地降低农业机械的价格，来强烈地促进农业机械化，如在印度尼西亚尝试的那样，能够深深地影响农民和农业工人的利益。可是，政府干预农业机械化而取得成功的只有日本一个国家。政府的补贴对日本的农业机械化起了决定性的作用。在日本政府支持的措施主要是在稻米价格上。但是随着国家巨额的财政赤字，日本也将无法长期地坚持稻米补贴，从而不能保持低的生产费用。不过，即使在日本，农业机械的发明者一般是农村的木工和铁匠。

在中国，政府也通过各种形式向农民提供资助以推动农业机械化，如贷款和拨款，减低农业机械的价格，以及建立国家农业机械服务公司。

即使在政府对农业机械化没有明显的政策的国家，其总的经济政策也间接地和无意地促进了农业机械化。戴维介绍了菲律宾的情况，那里政府政策人为地使得农业机械化有利于农民。国内货币的升值降低了农业机械器的价格。实际上负值或零的利率为资本的使用者提供了一个重要的补贴来源，但是这不利于小农场主，他们只能从非正式金融机构借贷利率较高的贷款。农业机械的特殊关税和其他税收同样减少了使用者的投资费用。菲律宾政府实行将最低工资提高到市场工资以上，影响了劳动力的价格，引起反对劳动力密集型技术的倾向。国家对灌溉和采用早熟新品种的支出也已经间接地促进了农业机械化的发展。

戴维博士估计，六十年代末期，农业机械关税和其他税收，比索的升值，以及利率的补贴等总起来使得使用者的投资费用减少了70%。在她的观点中，主要经济改革开始

于1981年，它包括提高资本货物的关税，浮动利率，放宽外汇的限制，所有这些将对雇工带来潜在的有利的影响。因此，农业机械化仍然可以发展，但是将来采取减少单位产量社会费用的型式。

畜力的作用

兰普博士和其他代表十分强调畜力的重要性。可是，在亚洲存在着一些特殊情况。这里指出的是，畜力的发展需要在土地不足的情况下占用大片的牧草地。畜力的辩护者认为这在一定程度上能够得到补偿。可是随后的讨论认为，单靠畜力无法保证及时地完成作业，必须继续研究改进畜力的使用，需要用机械动力加以补充。还强调需要有效地将农业废料用作能源。

由于农业机械化主要依靠的矿物燃料无法再生，兰普博士建议，必须更加充分地使用畜力和合适的农具。如果需要，机械动力可以作为一种用于特殊作业的补充动力。这样也可以很好满足小农场的需要。主要优点是农场本身能够喂养和繁殖牲畜。可是，役用畜牧业像动力化一样依赖于某些先决条件，包括天气、气候条件、饲料的保证等。不论哪种牲畜，役用畜牧业的成败必然地反映出饲养者对他所使用牲畜的态度。

德国的研究已经表明，当在最有利的条件下发展畜牧业和使用牲口时，牛奶和脂肪的产量都不受轻牵引劳力的限制。

兰普博士警告说：如果认为畜力的使用与拖拉机的使用不同，不需要专业知识的话，这是一个大错误。由于已经做出了关于畜力牵引的相应的改革，他建议利用现代国际通讯系统的便利条件来交换涉及改进农业机械化的发明和经验。

在泰国，役畜作为动力和农户现金收入的来源，在农业部门继续发挥着重要作用。索平博士叙述说，畜力牵引农具，特别是犁的改进，是农具现代化方面唯一的选择。他

强调政府应在这方面给予更多的关心，不仅要改进农具，而且要增加牲畜数量，这包括全力保证役畜得到适当的生长，需要采取防盗措施和改进卫生条件以及提供必需的饲料以减少牲畜数量的下降。另外，必须保证农场主将来能转而选用动力农具。为此，必须进行以下各项工作：畜力农具的设计研究、试验和评定、适应性试验、以及推广服务等。

农民生产者

农业机械化的贡献不仅在通常情况下是不相同的，而且对不同的作业也是不相同的，在不同的经济条件下也是十分不同的。因此，要想知道在一定的条件下那些作业应先机械化是不容易的。农场主本身的判断是最正确的。宾斯温格指出，外来的专家常常对当地的农业制度知道很少，更糟糕的是，他们试图简单地用他们所熟悉的方法，而不是用适合当地情况的方法来解决面临的问题。

杰巴博士争辩说，技术的进步应朝着适合每个国家当地特点的方向发展，每个国家的不同特点已在他们自己农场的发展过程中形成并很可能继续发展下去。

机耕船是具有代表性的农民创造。它的设计思想来源于农民，后来由农业工程师加以系统化并发展成现在的型式。机耕船由船形底盘组成，上面装有发动机和变速箱，后部有一台旋耕机，可以根据需要升降。两个铁轮推动机耕船前进。机耕船的比油耗低，在深泥脚土壤中的牵引性能比类似大小的两轮和四轮普通拖拉机要好。由于前部装了一个操向轮，机耕船用于公路运输也十分方便。根据浮式原理设计的机耕船是中国农业机械发明的一个重要例子。通过多年的使用证明了机耕船的优越性，尽管这种优越性是相对的，而且取决于地区条件。夏振坤得出结论认为，如果能在设计上加强综合利用，

并能安排一些具有先进技术及设备的大工厂生产，机耕船的技术性能和经济性必将很快提高。

多种经营

在讨论会上介绍了两项中国农村发展多种经营方面的成就，一是社队工业，另一是池塘养鱼机械化。

朱履坤就过剩劳动力出路和资金来源方面论述了农业机械化与社队工业的关系。这两个主要因素已经对上海郊区农业机械化的发展发挥了影响。社队工业的发展导致大量劳动力从农业转移到工业。最近上海有四分之一的农村劳动力已经转移到工业，社队工业也是提供资金积累的重要来源，这样公社和生产大队就有能力购买农业机械。

社队工业一般是农业机器制造、维修和技术服务的重要组成部分。到1980年底，上海的社队工业已有5200个企业，生产的品种有上千种，机械制造业约占36%，服装、皮革、食品、造纸和文教用品工业占30%；化工和建筑业占25%。另外还生产塑料制品、仪器仪表、农畜产品加工、化肥、农药、酿造等产品。上海郊区社队工业的成功在很大程度上是由于靠近中国的这一最大工业城市为其发展提供了有利条件。

上海地区农业和其它工业的成功是十分有趣的，有的还涉及到社会主义经济的关系问题。当农民富裕起来，会不会产生资本主义的危险？会不会在上海和其他地区之间产生人们所不希望发生的隔阂？责任制可能增加了成功的和不成功社队之间的差距。有没有控制这种差距的法规？中国代表解释说，政府会采取措施纠正这些问题。

关于地区差异问题，讨论转到了人们从不景气的农业地区转移到繁荣地区的可能性。由于工业化的机会只限于靠近城市的农业，更感到这种必要性。城市人口的需求，城市企业所提供的合同，对偏僻的农村来

说,从工业化获得的好处并不多。为了防止城市人口的密集化,中国严格地控制农村人口转移到城市,在中国居住到城市需要特殊的许可。兰普博士认为,在任何国家都存在着先进的和落后的地区,应该给生活条件差的地区提供发展鼓励和较高的补贴。

正在发展的多种经营的另一个领域是池塘养鱼机械化。丁永良的调查表明,早在六十年代初开始发展的池塘养鱼机械化已经取得很好的效果,全国池塘养鱼总产量占内陆水面总产量的50%,而其面积仅仅占5%。机械化养鱼的问题是单位面积投资高、单位面积所需动力多、需要较多的人手。可是,与其他型式的农业机械化不同,池塘养鱼机械化能够同时增加产量和收入。一旦更多的农业部门了解到它的经济利益,机械化养鱼必定会迅速增加。丁永良建议,池塘养鱼机械化应同渔业生产结构改革和工艺改革结合起来。

计划和步骤

在确定生产中采用的工艺结构时,所有经济、技术和政策因素都是重要的。赫特指出,机械工艺对下列这些因素特别敏感:可选择的投资机会和土地价格,劳动力和资本影响农户对农业机械的需求。资源的社会价值会影响作出限制或鼓励机械化的政策,而资源相当的充足会影响其个人和社会的价值。技术上的因素,例如,完成一定作业的动力总需要量,使用动力所需要的技术水平以及作业是否需要通过田地移动等,所有这些都会影响工程的可行性。气候或土壤情况也可能对机器设计的难易产生影响。

按宾斯温格所说的,发明、小发明和改进几乎无例外地是由小制造厂或作坊紧密地同农民协作进行的。从世界范围来说,政府的科研部门对农业机械发展贡献甚少,大公司的贡献已经主要地局限于工程的最优化。

从另一方面,逸见谦三说,一个国家的农业机械化的发展与它的工业发展水平密切相关。机械化的好处中,最重要的是减少疲劳程度和增加雇佣劳动或农户中青年人对农活的兴趣。机器代替人力开始于减轻农业劳动强度,并使其更适应从事的农活。

刘闻铎介绍了五马力间套作机组。中国的精耕细作—间套作—是高度季节性的作业。前茬未收,后茬要种。为了保持生产水平,后茬必须及时播种。“三夏”和“三秋”两个季节用工量大,劳动强度高。五马力机组可以进行运输、犁耕、灭茬、种植、中耕、培土、喷粉、弥缝及收获等作业,它也能满足几种主要形式的间套作作业,如2.5米畦宽的三种作物间套作,1.4米畦宽的棉麦间作或1.5米畦宽的小麦玉米间作。机器结构简单实用,操作方便,耗油少。机器的价格相当于一头大牲畜的价格,也是农民所能接受的。刘闻铎还强调,小动力机组的制造工艺要求也不太高,适合于我国农机工业现有的技术水平。

顾乾安分析了中国南方水稻生产用的小型农机具,并提出了包括121台小型机具的机具配备方案,在分析了方案的合理性和经济性后指出,在中国这样一个发展中国家,可以从小到大,从土到洋,从部分到全面的实现机械化。

没有解决的问题

在杭州和北京会后举行的报告会上哈达克教授总结出如下几个农业机械化尚未解决的问题:

(1) 对机械化的评定要适当地考虑社会成本和利益。这样做有二个困难:

a) 机械化的后果有些是直接的,有些是间接的或是偶然性的。在这种情况下,怎样来评价机械化的后果?不是所有的间接效果都是机械化的后果。

b) 如何评定机械化的社会后果?衡量

社会福利的适当尺度是什么？在劳力过剩的经济中又如何评定被机械化所代替的劳动力的价值？

(2) 需要更多地研究一个国家或地区的社会经济条件和适合这个国家或地区的机械化模式之间的关系。特别重要的是弄清楚取代劳动力和土地强化两种类型机械化之间的区别。经济学家倾向于这样的看法，即在多数亚洲国家中拖拉机的作用主要是取代劳动力，而忽视其提高产量和增加复种指数的效果，而工程师们普遍相信拖拉机能够增加产量和提高复种指数。

(3) 需要进一步理解机械化、社会经济发展阶段与农村结构发展之间的相互关系，农村结构指农业社会和与之有关的组织形式，如农村公社、政府机构和市场。

农业机械化的实际速度或合适的速度明显地受社会经济发展阶段和现有农村结构的影响，但社会结构也会影响机械化的社会经济效果。农业机械化在收入分配上的效果将受土地所有制的影响。同样地，机械化也会引起结构的变化，或至少产生满意的变化。

(4) 需要更好地理解机械革新的过程，它是怎样发展、引进和采用的。特别需要评价政府机构，如农业机械化研究所、大工厂、农村小工厂和农民自己在发展机器中的作用。还需要了解，这些革新是在什么样的条件下从一个地区传到另一个地区或从一个国家传到另一个国家的，这种传播能达到什么样的范围。

哈达克教授进一步指出了需要研究的领域。

(1) 农业工程研究，包括基础理论和应用两方面。

需要发展适合农业实际条件的机械革新，因而，需要进行发展这种革新的研究工作，这种研究要以传统农具、农民的建议或“引进”技术为基础，并有很好的适应性。机具的适应过程可能要求十分注意地方化，在某些情况下要适应地方资源。

(2) 农场一级对机械技术的评定。

评定某些机器对农业产量、成本、雇佣劳动力以及收入等所产生的影响是十分必要的。这样的评定可以分成二个阶段进行：

a) 先期评定，即在机器被广泛采用之前，或在其研制完成之前进行评定。这种评定可能对农业工程的研究有指导作用，还可以提示该机器应该继续进行研制还是应该放弃。

b) 后期评定，即在机器已经在一些农场被采用以后进行评定。这种评定对制定或调整农业机械化政策有指导作用。

(3) 机械化的社会评定。

社会评定建立在农场一级评定的基础上，但要更多地注意间接后果，包括对产量、价格、就业、收入和支付平衡等综合效果。例如，在中国农用燃料十分便宜的情况下，从农场一级来说，广泛使用拖拉机可能是经济的，但从整体来看，这样的机械化，可能需要大量进口石油以致达到不能接受的程度。

在多数发展中国家以及中国这样的计划经济国家中，通行的价格对于投入和产出的社会价值来说可能不是很好的指标。因此，必须对“预兆”或社会计算价格进行估计和应用，在参加了国际贸易的开放经济中，本地机械化的价格对于恰当的社会计算可能是最好的指南。

(4) 社会工程研究。

机器的研究和试验需要以制度化的形式来进行以促使创造、改进和使用达到所期望的机械化水平，并控制机器使用条件和地点的变化以达到预期的社会效果。制度的形式应该有足够的灵活性以便及时调整和改正缺陷并适应农业社会经济条件在长期内的变化。所以，机械化发展了，农民的教育和训练水平也必须提高，这就可能要求对教育体系本身的组织做重大的改革。

王万钧的意见足以恰当地结束这个总结报告：农业机械化不是它本身的目的。这