



大会
经济及社会理事会

Distr.
GENERAL

A/38/280
E/1983/93
23 June 1983
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

大会
第三十八届会议
暂定项目表* 项目 78 (e)
发展和国际经济合作：粮食问题

经济及社会理事会
1983年第二届常会
临时议程** 项目 16
粮食问题

粮食问题

非洲粮食和农业技术状况

秘书长的报告

* A/38/50/Rev.1.

** E/1983/100.

目 录

	<u>段 次</u>	<u>页 次</u>
一、 导言	1 - 3	3
二、 摘要和结论	4 - 44	4
三、 现有技术调查	45 - 171	14
A . 一般情况	45 - 48	14
B . 硬体技术	49 - 143	15
C . 软件 (非物质) 技术	144 - 165	39
四、 技术差距	162 - 171	45
五、 关于缩小技术差距的措施的补救政策、 方案和建议	172 - 191	48
A . 国家一级	173 - 180	48
B . 分区域一级	181 - 184	50
C . 区域一级	185 - 151	50

一. 导言

1. 大会1982年12月21日第37/245号决议, 除其他事项外, 对非洲粮食和农业状况的急剧恶化表示严重关切。 它又请秘书长在现有资源许可范围内, 向非洲经济委员会提供必需的资源, 使其能与有关组织——诸如联合国粮食及农业组织(粮农组织)以及处理粮食和农业问题的其他组织和总部设在非洲的各个政府间机构——进行协商, 对非洲现有粮食和农业技术进行一项调查, 但要考虑到这方面现有和正在进行中的研究, 并且对差距进行一项评估, 详细说明现况和需要以使非洲区域各国能够朝切实解决粮食和农业问题作出有效成绩, 并通过经济及社会理事会1983年第二届常会向大会第三十八届会议提出报告。

2. 遵照上述决议, 非洲经济委员会(非洲经委会)进行了准备所要求的调查。 不过, 鉴于时间限制, 无法对整个区域作如此广泛内容的调查。 要求了有关的联合国组织和其他国际组织(共计29个)在其专门领域方面提出贡献, 以便对非洲的技术状况能提供一个总的概览。 此外, 还向区域内大多数国家发出了问题单, 并进行了有限次数的实地访问。 不幸的是, 还没有足够的对问题单的答复可供进行适当的分析。

3. 因此, 以下的报告主要是根据非洲粮食和农业技术机构间协商会议和1983年5月23日至27日在亚的斯亚贝巴举行的动员所需财政和技术资源国际年。 非洲经委会编写了一份领头文件, 国际劳工组织(劳工组织)、粮农组织、非洲统一组织(非统组织)、非洲家畜国际中心(非洲家畜中心)、国际昆虫生理和生态中心(昆虫生理和生态中心)和国际动物疾病研究实验所(动物疾病实验所)提出了其他的文件。 粮农组织特别作出了非常充实的报告, 而各参加组织提供的文件和说明是该报告的重要素材。 其目的不在于对现有的技术作流水帐的详尽报导, 而是提供一个广泛的概览, 以强调最突出的方面。

二. 摘要和结论

4. 非洲的粮食和农业生产仍一直落于人口增长之后。在整个1970年代,当非洲人口以约2.8%的平均年增长率上升,该区域的全部粮食生产仅约增加1.5%。按每人平均计,则景况更令人失望和心惊,平均年增长率在1980-1981年是-0.4%,而1970-1980年期间是-1.2%。在1970与1980年之间,非洲农业部门仅增长了1.3%,而最不发达国家是2.2%。非洲的粮食自足比率已从1960年代的98%降至1980年的约86%,表示每人平均本地生产的粮食约降低了12%。

5. 当非洲在继续经历着恶化的粮食情况,世界上其他地区却成功地获致了某些显著进步,特别是在几种主要作物方面的增产。非洲在几乎所有主要作物方面,其平均单位面积产量仍然是最低的。例如,据估计平均世界谷类植物产量是每公顷2000公斤,而非洲的是每公顷1090公斤。关于块根和块茎植物,世界的产量是每公顷超过11吨,而非洲的是7吨。至于肥料的投入,非洲农地的使用量是每公顷3公斤,拉丁美洲的是8公斤,亚洲26公斤。

6. 粮食损耗和浪费高得惊人,特别是收获后的损失,据估计,这对于谷类植物是10%,块根和块茎植物是百分之20至30,而水果、蔬菜、鱼类、畜产和其他易腐食物则其比例更高。

7. 非洲艰危的粮食状况继续令人担忧,特别是鉴于其对区域的经济及其人民的福利的极坏影响。当非洲的粮食产量在过去10年来在下降,对粮食的需求量却随着人口和收入的增加而一直上升。日益增大的粮食短缺不仅摧残了该区域长久珍视的粮食自给自足的目标,而且造成了痛苦和困难使该地区数百万人民遭受营养不良和完全挨饿。而且,它也使得许多非洲国家停止了发展工作,因为它迫使他们依赖进口来弥补缺额,从而涸竭了他们为进行发展所急需的外汇。这种情况的继续不变,正严重地损害着该区域各国的社会组织和政治独立。

8. 尽管非洲各国在其经济发展的水平和速度各自不同，但大多数非洲国家经济有最显著的共同点是，强烈依赖着多数农民仍只能生产仅足糊口之粮的农业。在1981年，非洲农业占国内总产值的24%（按生产因素成本计），向67%的劳动人口提供了就业。农业对于非洲各国经济的重要性仍然是首要的，特别是在许多不生产石油的国家，那儿农业在国内总产值和就业中所占的份量仍出奇的高。简陋的耕种在农业中占了主要地位，其特征是人力劳动强度高，效率低的手用工具，管理不良，缺少应用适当的技术革新。

9. 在多年忽视农业部门之后，许多非洲领导人已公开承认非洲各国今日面临的最大难题是农村发展。这是承认一项事实，即提高农业生产力是工业增长的主要前提，而工、农业的发展在长期说来是相辅相成。工业化的实现极有赖于农业的高增长率。两项最直接的联系是制造农业的投入及农具，和农业出产的加工。因此，非洲经济的增长、减少贫穷和结构改革等长期目标，将依靠利用针对小农园主农业的适当政策和资源来提高其农村经济的生产。在目前，农村地区在单位面积产量及农业劳动力产量方面的生产力均低，因此只产生很少的剩余可供作新的投资。这种在农业和粮食生产方面令人失望的成绩，还应从一项事实来评断，即整体说来，非洲有很有利于提高生产的人对土地的比率。非洲能有的可耕地据估计约为每人1.7公顷，而现在利用到的仅为每人0.55公顷。造成非洲农业部门增长率缓慢的因素很多而且是累积的。粮食和农业危机的某些主要原因在外因干旱和沙漠化问题使得土地每单位面积产量低以外，可归之于投资不足、由于反常的定价制度对农民的奖励差、土地使用权制度不当、有限的农业研究、乡村向城市的迁移和体制的限制等。

10. 不足的资本和农业财源，连同缺乏技术才能和知识，完成了使得农业成绩差劣的恶性循环。一致公认提高农业的劳力生产率，是经济发展的必需条件，而应用和采纳适当的技术是提高劳力出产的关键。

11. 非洲各国政府都极了解合适良好的技术对于农业发展的重要性。这种了解已反映在《执行蒙罗维亚非洲经济发展战略的拉各斯行动计划》中，它强调一项事

实，即不适当的研究和缺乏改良现有的技术，包括改良技术的不善推广在内，是粮食和农业部门的生产力惊人的衰退的一个主因。为此，非洲各国政府已开始了发展方案，旨在通过促进投资、研究和其他基建设施，将粮食和农业部门，特别是粮食作物，作为优先事项。

12. 不过很明显，非洲各国在向农村注入和促进良好合适技术的成功，将有赖于在发展适当基建设施——如运输、贮藏、处理和加工及分发系统等，它们是技术的必需软件组成部分——方面的成功。

13. 非洲在采用和发展合适的农业技术方面仍远落在世界其他地区之后。其后果是非洲各国尚未能充分利用和得益于广大自然资源来提高被认为是工业化基础的农业部门的生产。到目前为止，规划者和决策者还一直很少注意科学和技术在非洲农业的发展中应起的作用。即使在少有的情况下的确在非洲各国的发展目标中考虑到促进科技，但规划者和决策者对于投入的实施、管理和发展的现代因素还过分地依赖外国的来源。这种情况主要因为大多数非洲国家还没有制订好适当和一致的关于发展和利用技术——包括技术转让在内——的政策和方案。

14. 技术的硬件方面，诸如机械、肥料、种籽等，要能高效生产，就必需有软件部分的支持，而这部分是需要大量投资的。在非洲与发展和应用适当技术同等重要的。是要创造有利的环境，以鼓励农村人民有效地运用他们的资源、技能和创造性，并提高他们的技术能力，以便使他们能充分参与变革的过程，并对其作出贡献。这是说，任何技术转让必须不只注意于其在促成迅速进步方面是适宜和良好，还必须注意其对发展本国技术本领和能力的触媒作用。这需要非洲各国政府采用一贯和妥善筹划的计划和政策以及适当的机构，其中主要的是研究和发展。其他包括社会、政治和经济情况在内的因素，也必须加以考虑。就在粮食和农业方面应用合适和良好的技术而言，所有的非洲国家，不论其各自的国家政策及关于发展的思想型态为何，都面临几乎类似的一套因素和限制。

15. 显然，假如有些非技术性限制因素能够解决的话，对于在非洲更为广泛地应用现有技术，包括改良的技术及某些传统技术成分在内，还仍有非常广阔的范围。不幸的是，现有的资料对于现有技术已在被应用的程度方面只能提供定性的认识，虽然无疑在大多数情况下，这种程度是极小的。

16. 现有技术的散播也可经由在非洲各国之间更为活跃的技术转让而加速。这包括所分享的不仅是研究成果，而且有关于传统耕作制度和收获后技术的资料。关于在动植物病害的控制方面使用现代技术，各国间的密切合作也是极重要的。

17. 国际社会和援助机构也应对上述考虑采用适当政策，并将注意力从只顾输入机械技术方面充分转移到支助发展非洲的研究和发展能力，并协助设计和修改采用适合于非洲固有因素（因素的构成条件）和各种生态区的技术。

18. 关于增加如何取得和利用技术的知识的努力，应针对着建立适当的关于科技的政策、规划和发展的国家体制安排。它们应该是多学科的，处理一切经济、社会和技术的问题，和其他在国家一级的技术的发展、修改适用、创造和利用的各方面。这种体制机构也应就政策和战略的制订及其执行方面提供建议；在涉及发展本国的启用进口技术的能力方面协调进口的与本国的技术；并最后协助在每个非洲国家内建立一支科学和技术队伍。

19. 农业合作组织往往能便利运用改良的技术。除了销售和提供投入以外，它们使有可能合用诸如打谷、干燥和碾磨等用的农业机械和收获后设备。不过在大多数非洲国家内，合作的发展至今还很差。

20. 发展和促进非洲农业科技的主要难关，是在于演变和推广那些更为有效的技术，它们会充分适合非洲农民和渔民在其中作业的社会—文化、经济与生态的环境。所需进行的工作必须是特别关于研究、资料的收集和散播、实验、训练、推广业务和基本建设发展。

21. 可选择的路线只有技术转让或本国的技术发展，或两者并行，而这似乎较

实际。不论作何选择，在技术和社会与经济发展之间需要采取行动。进口的技术应尽可能限于有最大需要的方面，并应是改进本国技术的基础，并不得阻碍本国的创造能力和发展工作。它必须力求雇用本国人力，并鉴于外汇资源稀有，并应经由有效的因素比例和技术的因素替代能力使得具有成本效益。

22. 政府提高粮食和农业的优先地位，特别是在公家投资方案之中，是对于更快地应用技术改良的最关重要的一般要求。有许多不同领域，特别是下面讨论的基本建设和政府对农民服务的各个方面，需要更多的公家投资。一个较为具体的需要巨款投资来利用现有技术的领域，就是控制人的非洲睡眠病和动物锥虫病，以及开发已消除这些病的地区以供定居和密集的农业。另一个可获得很快成果 的领域，是对现有排灌计划的重建和改进，俾使它们的潜力（以及为它们原已作出的投资）能获得更充分的发挥。

23. 与政府更高优先有密切关系的是适当鼓励的问题，这种鼓励对于农民（特别是小农）是必不可少的，如果他们在使用现代购得的投入和实行他们前此未曾试过的其他改良办法中，要负担额外的费用和 risk。要付给农民更高的价格与贫穷的消费者要有足够低廉的价格，两者是难解的矛盾，但这种鸿沟必须有某种方法弥补，例如通过粮食赈工和对老幼贫困人们的粮食发放和补助粮计划等。在大部分热带非洲，要能经济地生产小麦似乎永远少有可能，如果能减少鼓励对进口小麦的消费，那么对于使用改良技术以提高生产本地粮食作物——如玉米、小米与高粱，根茎与块茎植物——的鼓励就可得到加强。

24. 大多数的有限的技术进步是集中在出口作物，虽然即使这些作物的单位面积产量仍通常低于他处。迄今为止，还很少有整套的关于非洲基本粮食作物的可靠技术可即供农场一级应用，特别是在气候较为不利的地区。

25. 在出口部门，鼓励生产和加工采用改良技术的办法在很大程度上须依靠各项国际商品协定和世界贸易安排的其他发展，而这些协定和发展须有助于出口价格增高和更加稳定，市场扩大，以及减少对发展中国家加工产品的歧视。但同时，许多国家的垄断出口销售部门价格政策以及出口税收政策尚需修订，以便加强对生产者的鼓励。

26. 特别对于小生产者，能否取得改良技术，是与它们采用这种技术所需的价格鼓励同样重要的。虽然已有许多改良谷物品种被研制出来，但被采用的却很有限，部分原因在于得不到适当数量和质量的种子。范围遍及优质种子的生产、收集、加工和分配等方面的协调种子方案是不可或缺的。在肥料等其他投入的供应方面，必须提供有效、低廉的服务。为鼓励采用这类投入起见，最初或许有必要提供补助。信贷便利的范围必须大为扩大，对小农而言尤其如此。

27. 范围扩大和更加有效的推广业务是一个关键部分，这个部分同农地的应用研究和示范田密切相关。鉴于妇女在大多数非洲农业系统的粮食生产及加工方面极其重要，如果把妇女特别列入其对象阶层，推广业务将可产生更大的影响。推广业务越来越须采用创新的研究方法。事实上，在非洲加快推广改良技术的最大一项障碍就是缺少推广和其他服务方面的受过训练的人员。目前急需面向实际的中级大规模训练方案。在许多领域，受过训练的人员为数不足均成为主要障碍，以下仅列举其中一些领域：植物保护、机器修理和维修（包括渔船引擎）、现代储存和加工设施的作业（诸如碾谷厂、屠宰场、锯木场）以及当地社区的林厂。

28. 有待改进的其他服务多得几乎不胜列举，这里只能提到少数几项服务。在使生产者注意到符合消费者需要的生产可能性方面以及在通过提高效率和降低成本来缓和有利农场价格同低消费者价格之间的矛盾方面，销售均具有关键性的作用。要使偏僻地区（非洲有许多这样的地区）农民有机会为市场进行生产，因而采用改良技术成为有利可图的话，就必须改善运输，特别是可通达农场的道路。改善兽医和畜牧服务，不仅对于控制严重疾病有其必要，对于将动物组成部分（用于牵引

力以及肉、奶和粪肥方面)引进传统上无此组成部分的农业系统这一困难任务而言,也是不可或缺的。

29.农业系统研究包括综合和集中各门科学对农民各项共同限制性因素的研究。消除这些限制性因素,应可加强农民大幅度提高农业生产率的能力,并可使土地资源的维护和肥力与时俱进。顾名思义,农业系统研究应评价发展系统的任何革新或改变对研究枢纽地区各种规模和类别的所有物的影响,而不论改变的性质为何——即不论这种改变是技术性、制度性或政策性。因此,农业系统研究远比传统农场管理、作物或牲畜系统研究要广泛得多。

30.植物育种必然仍是追求更新、更适当技术的整体研究工作的一个主要部分。必须培养出许许多多的改良品种,从而在变化多端并且往往艰难的非洲作物生产环境中提高产量,尤其是使产量更为稳定,而小农又无须为其他的购买投入担负沉重的支出。改良品种必须要适应贫瘠的土壤(包括若干特定微量养料欠缺和土壤含有毒性的情况)、不确定水文状况、混合农作、形形色色的害虫和疾病以及(至少目前如此)低水平的管理。培养能耐虫害和疾病的品种,尤其重要。对于不久前易受忽视的小米和高粱、各种雨给米、食用豆类、块根和块茎以及有叶蔬菜等重要非洲作物,必须进行大量的育种工作。在大多数情况下,已有理想特性概览可备索。长期而言,目前关于将固氮性质移入主要谷类、块根和块茎的研究,可能对非洲特别有益。

31.一般而言,地权制度在非洲妨碍技术进展的程度,不如在其余的发展中世界严重。但是,某些方面仍有问题,包括放牧权和租地使用权等;租地使用权的无保障,既限制了取得信贷的可能性,又打击了进行革新的积极性。遗产所有权的一再瓜分以及田地的往往流于过小、分散和不规则,几乎使任何机械设备均无法派上用场。集体所有加上个体使用权,固然具有某些优点,但也有碍于采用改良技术的积极性。

32.在介绍农业系统和适当技术时,应考虑到农村家庭既为生产单位又为消费

单位的作用（因而还有生产对确保维持生计需要的重要性）、农业和非农业目的的整体劳动力使用型态和同非农事部门的相互关系，包括非农业就业机会等。追求的目标必须是规模小但生产能力高的持久农业系统，并以作物、畜牧和林业生产（有时还有渔业生产）的密切结合作为基础。一个必要的起点就是对传统农业系统进行一项彻底得多的研究；以往总认为传统的农业系统几乎须完全予以替换。杂草、虫害和疾病控制部分需要仔细加以研究，以作为现代综合控制方法的一部分基础。

33.改善土壤和水资源的使用情况，必须作为一项基本目标，从而可在短期提高生产，并可为今后各个世代维护这些资源。人们对热带土壤在失去其森林覆盖保护层后的习性所知太少，必须多加研究。在有机废料再循环和配合利用有机废料与化学肥料来保持土壤肥力方面，需要建立有效的系统。微量养料短缺和土壤含有毒性这两方面仍需进行更进一步的周密研究。利用亚洲经验对满江红属和兰绿藻进行应用研究，应可大大提高非洲稻米生产能力。适合小农的水管理系统以及灌溉区复种系统仍有待发展。

34.传统的机械化办法通常是想以整套动物曳引力或拖拉机机械化方式来取代手工技术。最近有人建议，在非洲，较好的办法是视个别任务的性质而决定人力、动物曳引力或拖拉机中何者最为适当。由于拖拉机燃料的费用昂贵，动物曳引力可能越来越具吸引力，因而须对挽畜的育种、训练和饲养以及适当的挽具和器具进行大量的工作。有待进一步研究的农业工程其他方面包括在非洲的条件下使用小型拖拉机、耕地减少和农场建筑物等。急需研究的尚有农村能源系统，特别是开发另外的可再生能源，诸如生物气、太阳能和风能，以供农村家庭、乡村社区和小型工业使用。

35. 需要进行进一步工作的尚有饲料作物和以干草或青贮方式保存饲料的技术, 以及牲畜食用若干特定剩余作物和农业工业副产品等问题。改良非洲牲畜品种的工作应扩大进行, 包括抗锥体虫能力及锥体虫遗传问题等。如能对锥体虫病和其他一些严重牲畜病发展出免疫技术, 将是一项重大突破。有待进一步研究的尚有牲畜集体放牧、分层系统以及猎物饲养和放牧等。

36. 在畜牧业方面, 应优先根除疾病和改良动物饲料。应特别重视利用现有的患锥体虫病牲畜的引进技术来控制采采蝇和开发绝无采采蝇的地区。

37. 在渔业方面, 主要优先为改进对鱼类资源的估计(包括利用遥感)以及利用这一资料来发明持续进行开发和管理的技术。在水产养殖和为此目的而培养杂交鱼种方面, 需要作进一步的研究。手工渔业发展尚需加以重视, 并注意船具、设备以及储存、加工、运输和销售等支助服务的改进。

38. 收割后粮食技术的进一步改进, 在很大程度上有赖于发展上述的另外的可再生能源。农场和农村一级的粮食加工和保存的各个方面, 尚需较廉价的设备。如能设计一种十分廉价而又可在当地大批制造的改良炊事炉, 将是一大突破, 从而可更有效地利用有限的燃用木材供应, 并可提高穷苦农村家庭的生活水平。

39. 迫切需要对整个大陆的土地利用和森林覆盖开始进行定期监测, 利用遥感来监视情况的改变, 并集中注意力于同土地和森林资源的维护、管理和开发有关的优先区域和问题。必须进行木材技术研究, 以增加混合热带林中可在市场上销售的木材品种数目。鉴于木材作为一种能源的重要性, 有必要根据生物量生产和利用的概念来设计品种改良和树木栽培技术以及特别的采伐和加工方法。

40. 现有的粮食和农业技术有待改进之处如此之多, 对于非洲的研究系统而言, 任务极其繁重。研究系统显然须有明确的优先次序, 以期迅速解决最为急迫的问题。为便于将研究成果更快地提供给农民, 必须更加重视农田研究。国际农业研究中心固然将继续发挥其关键作用并需极力加以扩大, 但最急切的需要却在于加强本国研

究组织，一部分原因为本国研究组织可更充分地、更迅速地利用国际上取得的成果。国际研究机构之间的协调，极为重要。非洲各国研究机构间的协调与合作应为最高优先。特别有必要进一步鼓励非洲农业科学家留在本国，并为根除饥饿和营养不良而作出贡献。

41. 非洲的机器、设备和器具制造，应予鼓励。许多国家的贸易政策有利于器具进口，从而妨碍了当地制造业的发展。有必要修订税收政策和贸易规章，以促进新农机工业的发展。如果能适当选择所使用的、改装的或在非洲国家制造的或外来的设备和特定原料并予以标准化，则可以节省许多人力和其他资源。适当选择进口或国内生产的设备，可使后来的调整需要大为减少。大多数非洲国家均深感需要一种结合农业与工业的综合性国家方案。鼓励手工制造农业用具的方案，应当在本国工业发展计划中占有重要的地位。

42. 政府和民间研究组织的作用应有明确规定。设立和加强为当地工业提供服务的当地技术咨询机构和公司，应当受到特别鼓励。

43. 应当在国家一级坚决做到农业技术领域的自力更生，并同最不发达国家特别是非洲国家进行合作，例如：在发展中国家间技术合作的范围内，特别是在适当技术的产生和转让方面，进口和评价在其他非洲国家和其他地区的最不发达国家研制出来的较优的改良工具；扩大第三世界间的农业产品贸易；设立联合机构；交流资料；建立由非洲控制和提供资金的财务资源流通渠道；和推动建立非洲货币体系。有效非洲技术能力的养成，亟需非洲国家在一切领域进行合作。

44. 上述说明指出，即使在非洲进一步应用现有的粮食和农业技术这一方面，仍有重重障碍。减少这类障碍，正是非洲区域粮食计划和《农业：向2000年迈进》¹等各项研究所提建议的一个组成部分；但要落实这些建议，显然必须作出大量的努力。不得不承认的是，这些建议或许过于乐观。除非能迅速减少这类障碍，否则，尚待发展的更新和更适当的技术的应用也势将受到不利影响。

三 现有技术调查

A. 一般情况

45. 非洲国家的气候、地形和经济发展水平并不完全相同。但是，非洲地区各国的相同之处颇多，特别是有关技术现况者，所以在农业发展方面也面临着类似的问题。这些问题的深度和广度各国都不相同；但是，因为所有国家都有这些问题，所以在此须加以一般性的讨论。

46. 农业方面的技术是指通过一组已经证明的可以同化的科学技艺、程序和办法而有系统地利用有组织的科学知识；这种技术的利用是发生在某一文化架构内，如果能以协调一致和前后一贯的方式加以管理，就能够增加并改善粮食和服务方面的实际生产力。在这方面，可将技术区分为两个方面，即硬体技术和软体技术。硬体技术是指农业机械、工具、设备、种籽、肥料和新产品；软体技术是指在利用和采用硬体技术方面不可或缺的经济、社会、政治、文化、体制和行政因素。因此，必须这样从整体观点观察技术现况。

47. 非洲国家的农耕型式主要是利用传统方法的小规模农场。所有主要的农业活动，包括粮食和非粮食作物的生产、家畜、造林和渔业的主要能源都是来自体力劳动。除了某些地区和国家利用了改良的种籽变种和动物育种方法之外，一般都只有少数的农民和大规模现代公私企业利用现代投入物。只有少数农民才将畜力用于特定的操作，特别是用于运输和耕作。但是，基于各种理由，大多数的农民一般都不利用畜力；这些理由主要包括文化隔阂、气候不适宜、地面疾病传染、苍蝇（特别是舌蝇）的存在、缺乏知识、财政限制、无法以低廉的价格购得牲畜以及缺少鼓励因素。但是，在诸如埃及之类的一向采用畜力牵引办法的国家，其使用就比较普遍。

48. 机械动力正逐渐普及中，尽管目前只有少部分农民将它用于选定的农业工

作上。这在诸如苏丹的吉齐拉大规模公共项目方面至为明显。非粮食作物，特别是将供出口者，比较倾向利用机械动力以及其他改良的投入物和技术。可以肯定地归结：非洲大多数农民的技术水平都很低。体力劳动仍是主要的；数世纪以来一成不变的古老办法仍处于支配地位。少数，但正在增加中的农民已对某些特定的活动有系统地运用所积累的科学知识。下文将概述现有粮食和农业技术的某些方面，但须了解各国稍有不同。先讨论硬体技术，然后讨论软体技术。

B. 硬体技术

人力

49. 非洲的体力劳动在全部农业动力中所占的比例（84%）远高于发展中国家的其他地区。通常使用的机械投入物大部分都只是当地生产的手工具，例如供清理土地用的弯刀和斧头、供耕作的锄头、供种植用的点播杆和供收割用的镰刀。供改进设计和质量的手工具都是在非洲制造的，但是小农们尚未普遍采用。这种情况也同样发生在供耕作、播种、除草和施加保护农作物的农药的手工操作的工具和设备。

50. 为求有效从事农业，每公顷至少需要0.5匹马力。人力平均可以提供大约0.1匹马力；但在非洲，人力平均只能提供大约0.05匹马力，而在亚洲则为0.2匹马力，在拉丁美洲则为0.27匹马力。（这些具体的数字的精确性可以怀疑；但是，在此提出这些数字，只是为了表明其重要性）。发生这种现象的主要原因包括：致弱病、营养不良、缺乏所需要的农业知识、大多数勤劳而且能干的青年都迁往都市以及鼓励务农的因素太少。须将人力提高到每公顷0.1匹马力对非洲的关键重要性在于：非洲土地与人数的比例是有利因素；在6亿3,900万公顷的可耕地之中，有35%处于良好的降雨区，有10%处于低雨量区、有7%处于自然水淹区，有45%处于问题地区；后者虽然有270个生长日的降雨量，可是土地却

几乎无法耕作。 约有1亿1,500万公顷的土地适于灌溉。 因为本区域并未面临农业上最根本的资源问题，即土地问题，所以对非洲农业发展而言具有关键重要作用的问题就是动力问题，特别是人力问题。

畜力

51. 非洲许多地区采用畜力机械化耕作方式是最近的事；它尚未普及的原因包括：许多非洲国家采用过迟、舌蝇的存在以及生产者无法实现两种主要企业（牲畜和作物生产）的横向一体化。 除了北非、南部非洲和埃塞俄比亚这些主要的例外之外，几乎没有使用挽畜的习惯。 由于锥虫病的原因，非洲大陆许多比较潮湿的地方都无法使用挽畜。 干燥地区的牲畜一向只用于运输、肉类和牛奶，很少作为农业挽畜。 本世纪初曾经多次设法提倡畜力牵引，可是，由于牲畜的供应、照应和处理问题、干旱期问题、政府政策变化问题和兽医及其他支援服务的欠缺问题，所以这些努力都是没有成功。 非传统地区的挽畜力主要仅用于棉花和落花生之类的经济作物。

52. 所使用的动物挽具一般只有“阿得”式犁、尖齿式耙（通常也用两个作为平土用具）和双轮车。 非洲各地已在研制许多改良的犁播种机、中耕机和其他的畜挽工具，但是由于小农不愿意打破传统以及成本原因，所以其使用也就有其限度。

53. 鉴于非洲农业的现况，所采用的技术和设备在使用和修理方面都必须简易，使农村人民负担得起，而且必须优于手工方法。 有一种改良的牛犁就属于此类。 这种创新必须有研究和发展人员支持，以期避免发生如同过去有关畜力设备项目的那种失败。 还可以改进挽具或牛鞭以及研制一种多用的通用机架式拖杆，以用于供耕作、除草、播种、栽种、培土和运送工具各项用途的牛挽设备。 如要在农业方面采用畜挽动力并且研制并推广大量的农具和工具以进行农场内的各种工作和杂务，就需要持续不断地改良育种方案和饲养标准以利实现牲畜和作物生产一体化。

54. 埃及和苏丹的畜力仅仅用于某些选定的农事上，而肯尼亚、塞内加尔和喀麦隆联合共和国则不常利用；至于布隆迪、加蓬和卢旺达则很少利用。各国和国际组织正在致力于提高畜力技术水平并且使适宜利用畜力的地区都能广泛地利用。

如果能够控制非洲大陆500万至1,000万平方公里面积上的舌蝇和动物锥虫病并且利用能抵抗锥虫的畜种，就极可能通过畜力技术来发展牲畜和作物。畜力是一种中级技术，如果能够通过一项牲畜、作物和工业综合方案适当地加以利用，就可以使广大非洲地区获得极有利的机会。鉴于事实上手锄只能整理大约0.5公顷的土地，又因为机械和燃料成本逐渐增高，就突出了畜力在发展非洲农业方面的重要地位。

机械动力

55. 非洲大多数地区的动力机械化主要都限于出口作物、初级耕作工作和只有少量工具的拖拉机（通常都只有一个模板犁或圆盘犁和一个圆盘耙和拖车）。长期以来，雄心过大的动力机械化计划都没有成功，这特别是因为使用率太低和拖拉机和其他设备维修不足。此外，尽管有津贴，许多政府出租拖拉机计划都没有成功，这是因为在分散的小规模不规则形状的田地上进行操作耗费过多。1970年代初期以来燃料价格上涨已减缓了拖拉机机械化的速度。使用小型拖拉机在非洲仍仅处于试验阶段。

56. 机械动力是非洲最近选择的经济发展道路，即工业化；有人认为，这在农业方面就象征着迅速的农业发展。农业和畜牧业的变化、作物轮种、农场制度和适当农业技术的投资可能都是提高农业生产的最重要的因素。但是，一向都倾向更加强调机械牵引（拖拉机）动力。机械革新项目包括拖拉机、脱粒机、条播机、灌溉用抽水机（机械化灌溉）、收割机、联合收割机和其他机械，但是，最受注意的乃是拖拉机。它们都可以节省劳力，增加土地利用、偏向规模经济并且需要大量的资本投资，因此只能用于大规模农场或由政府经营或支持的农场。另外，设计不佳的机械也会因为加深社会和经济的不平等而扰乱已经确立的社会正义体系。

57. 许多非洲国家的拖拉机机械化大都结合了政府的大规模农业计划，例如国营农场、土地开垦项目等。许多这类大规模由政府农业机械化项目都遭到失败，而且由于津贴制度，以致耗用了大量政府预算。除了其他项目之外，下列的项目都是结果令人失望的项目：塞拉利昂的政府种植园、加纳的国营农场、尼日利亚南部的农垦区、尼日利亚的莫克瓦计划、坦桑尼亚联合共和国独立之初的农垦区以及目前的准国营农场。这种成果不佳都是起因于规划和管理不良、拖拉机和设备因维修不善而导致寿命不长、土壤和生态情况不适宜和使用不当以致有时会破坏土壤结构并引起水土流失。这些项目都主要依赖外汇开支，而所引起的就业机会却都微不足道。这些项目除了维修设备不良和使用无效率之外，还导致投资过多。

58. 例如苏丹，尽管因为该国泥土太粘而必须采用机械动力，可是，拖拉机的采用却有助于扩展依赖雨水的农业和需要灌溉的农业。不过，据报也发生过一些负面情况，即在未适当注意生态和土壤肥力，包括所必需的作物轮作和土壤管理的地区发生了土地肥力下降的情况。由于缺少合作计划以及在购得、操作和维修一辆拖拉机方面的费用高昂，以致许多小农都无力购买，所以只有少数几个农民实现机械化，因而使收入不均等问题更为严重。操作和维修机器的技术并没有随着机械动力的采用而有所改进，以致所有各级机械动力的费用都增高。

59. 虽然非洲某些地区正在开始采用小型拖拉机，可是，采用机械动力尚未低廉到大多数农民都能够负担的程度。必须作出更多的努力以使这些小型拖拉机更为经济并且适合各种不同的农业需要。必须铭记的是，农业机械化（拖拉机和机器）所需要的资本投资数额极大，是大多数农民负担不起的。农业系统使用拖拉机并且同时采用能增加产量的改进方法，可能就有利于大面积农业。它还可以考虑到小自耕农可通过租赁或合同办法将拖拉机用于小自耕农的耕作。小型农场可以租用它们无力购买的现代设备，从而能够实现其农业经营上某些领域的机械化（有选择的机械化），特别是其中最费力的操作的机械化。

用水管制

60. 非洲许多地区的降雨情况都极不规律，并且都遭到大旱灾、大洪水或暴雨。因此，在技术应用方面就必然需要通过流域的恢复及改善管理进行改进用水管制以及灌溉和排水。

61. 为了控制水流的数量和速度，通常都需要循等高线开沟和带状开垦以及有时候采用诸如梯田和水坝等人造结构。流域的恢复和管理还有生物学方面的因素，包括森林再植、森林管理、农业森林业、山脉管理和草原改良；迄今这方面的实际应用极为有限。

62. 非洲的灌溉的重要作用远低于大多数发展中世界的其他地区。还没有精确的数据；这部分是出于定义问题，但是，粮农组织的统计数字却显示，大约只有4%的已耕地获得灌溉。非洲已获灌溉的土地中有60%以上是在埃及（该国全部已耕地均获得灌溉）和苏丹；如果加上马达加斯加和摩洛哥，这四个国家则占总数的四分之三。值得注意的是，因为这些国家都需要大规模的现代灌溉项目，所以灌溉早已是传统农耕制度中的主要部分。

63. 其他国家内许多小面积地区则利用传统的灌溉系统，特别是利用沼泽或利用高山溪流。例如，可以将内陆沼泽便利稻米生产的用水管制区分为四个阶段。第一阶段是平整少量土地和修建小规模堤岸；第二阶段是平整更多的土地和修建更多的堤岸以及挖掘一条排水沟；第三阶段则是平整更多的土地并修筑梯田和横向排水沟；第四阶段是修建小规模水坝或蓄水池，以利实现充分灌溉的生产。非洲大陆大多数的内陆沼泽都处于第一阶段或第二阶段，但是马达加斯加却已利用传统方法将大片地区发展至第二阶段和第三阶段。

64. 除了上列的四个国家之外，大规模的现代灌溉项目对下列各国的某些地区也具有某种程度的重要作用：阿尔及利亚、埃塞俄比亚、阿拉伯利比亚民众国、马里、莫桑比克、塞内加尔、索马里、斯威士兰、突尼斯和津巴布韦。由于萨赫勒和其他地区最近发生旱灾，人们对灌溉的兴趣显然已经增高。

65. 如果利用质量正确的水和适当的灌溉技术，就可以避免因土地含盐而发生地力递减。因为排水不良而引起的含盐问题和淹涝问题已经导致若干灌溉项目的失败。现在正有人注意应该修复和改进现有的灌溉和排水工程，这远比建筑新的此类工程更快、更便宜。许多此类的工程都忽略了应在下游农田上建筑必要的工程以及进行维修的必要性。

66. 特别应该在萨赫勒和其他半干旱非洲地区研究并示范收存水的生物和机械技术，并增加水分获取量、控制水不流失、恢复地下水位并且进而创造适当的条件，以利植物生长。诸如埃塞俄比亚、几内亚、肯尼亚、马达加斯加、尼日利亚和坦桑尼亚联合共和国等在高地和高原地区实施大规模恢复计划的国家特别应该改进流域恢复技术，以利能够妥善利用现有的人力和具有成本效率的当地材料。森林水文学方面的研究需要扩展到其他的生态系统，因为过去20年来东非淡水渔业研究组织在肯尼亚进行的研究都局限于水文变化以及山区植物生长地带竹林的各种类型的转变（草原、耕地轮垦、松树种植场）。

生物化学技术

67. 采用新的和改进的高产种子品种（高产种）技术、土壤管理、粪肥和化学肥、保护动植物的化学药品（杀虫剂、灭菌剂、除草剂等）和节制灌溉水流，这些都是补充性投入，要实现产量的可能增长就必须整套使用这些投入。这种所谓种子/肥料/灌溉技术是中性的规模、扩充地力和使用劳力的。用简单的手工具就能有效地控制杂草和施肥。生物化学上的革新一般说来要比拖拉机化更符合需要，因为生化革新一般比较能吸收劳力、节省土地而且规模可大可小，因此对各种等级的生产者都很理想，他们都能从采用这种技术得益。

68. 以谷类高产品种（高产种）为基础的技术，尤其是在亚洲，自1960年代后期以来在许多国家进展迅速，但在非洲，除了某些地区杂交玉米是一大例外，迄今为止这种技术影响很小。到1976年——有估计数字的最后一年，高产种种

植面积占小麦地区的 22%，占稻米地区的 3%。有限的技术进展大部分集中在出口作物（其中许多长在大规模种植园内），然而，就连这种作物的产量通常也比别处低。迄今为止，非洲的基本粮食作物还没有可行的整套技术可供农场一级采用，尤其是在气候条件比较不利的地区。

69. 最近亚洲的经验有些可供非洲借鉴。在亚洲，以高产种为基础的技术，早期就得到拥有充分土地、水源和服务设施的大规模和中等规模农民迅速采用，并且逐渐得到小农使用。但是这种技术并没有给成百万没有土地的贫农带来什么好处。非洲也有成百万小农，要取得较大进展在很大程度上必须把现有的改良技术传授给他们，但是更重要的或许是要研创更适合他们需要的新技术。

70. 应泛应用现有的改良技术显然可以取得很大成就。的确，非洲粮食计划和粮农组织的研究报告《农业：走向 2000 年》¹中都要求采用高产种以增加产量，而这几乎完全靠应用改良技术。要填补这部分技术差距所需的主要条件是：政府对粮食和农业给以更高优先，实行鼓励性价格，在应用研究、延伸训练、投入供应、信贷和销售等方面给农民（尤其是小农）更好的服务，和更积极地进行国家间的技术转让。

71. 非洲所有国家都在使用改良的高产种子品种（高产种），但各国和各种作物之间使用的强度不同。高产种的成功取决于一整套其他服务措施，特别是有无灌溉、杀虫剂、肥料等等。许多国家采用高产种后常常必须进口肥料、机器和其他整套投入。由于许多非洲国家目前存在经济问题，这些技术的进口增长就加重了它们面临的严重结构问题。而且，主要从事糊口农业并且是粮食的主要生产者的小农，还是没有受到这种革命的很大影响。选定的种子品种比杂交品种更普通，散布更广，主要是因为许多国家缺少杂交品种所需的有效基础结构和支助服务。

72. 若干国家已开展了生产和分配改良种子品种的方案，目前着重点放在现代部门。高产种确实能够提高产量，但是对其他现代化投入的要求也比较高，而且，

在干旱地区这种作物对旱灾和疾病的抵抗力比不上被它取代的作物，使得失收的危险性大大增加。关于粮食作物，稻和麦的新种子技术比较先进，在一定程度上玉米和几种其他热带作物也较先进。其他作物，如根用作物、根块作物、小米和高粱，则尚未受到多少注意。这些当地出产的作物尚未得到必要的注意，特别是尚未进行必要的遗传改良，以增加其对不利环境条件的抵抗力和加强其同周围的杂草、昆虫、疾病等生物系统的竞争力。研究工作需要针对已适应当地条件的粮食品种，这些品种对肥料和杀虫剂之类进口投入的要求比较低。由于非洲所需的耗能投入，例如肥料，大部分仍然依赖进口，因此应该对发展生物化学技术给以最高优先。非洲虽然有可观的牲畜财富，但是复合肥料特别是牲畜粪肥，尚未象其他地区，特别是亚洲那样得到适当利用。

73. 粮食和农业技术进展的一个基本方面是，用植物育种方式发展改良的作物品种。虽然要成功地使用改良品种就需要同时作许多农艺改进，但是发展出能够利用经济水平较高的投入和提供较多收入、能够证明改良有理的新品种，还是基本必要的。

74. 植物育种工作在非洲已有很长的历史，但在殖民地时期只集中于出口作物。当地的粮食作物并未被认为不重要，但人们假设，在当时来说或许有一定的理由，糊口生产可以很容易地随着人口增长而扩大。然而其结果是，直到晚近，研究工作在很大程度上忽视了非洲大部分重要的主食作物。

75. 在别处进行的研究工作，例如关于杂交玉米和关于稻和麦的高产种的研究，（由于以下讨论的理由）对非洲大部分地区没有多少影响。最近已展开了热烈的研究，以发展这些作物和适合非洲条件的其他粮食作物的品种。现在已有若干新品种至少具有某些合乎需要的特性，但其实际使用还是很有限。

76. 目前非洲最重要的谷物是玉米、小米和高粱。小型农场的玉米产量很少超过每公顷一吨，通常还要少得多。大多数小农仍然种植传统的自由传粉品种，但在几个国家里（肯尼亚、赞比亚和津巴布韦），已有40%到50%小农使用高

产杂交品种。在使用机械化和其他现代化方法的大型私营或半国营农场上，有些国家已取得每公顷3至7吨的产量。实验农场也经常取得每公顷6至7吨的产量，但其研究主要仍然针对大规模种植的农民的需要。对下述各方面只付出了有限的注意：适合不够理想的条件的品种和供混合农作的品种，需要使自由传粉的品种对条叶病毒、叶斑病、锈病、茎秆螟虫和烂穗等虫害和疾病获得令人满意的抵抗力。

77. 小米和高粱，同玉米一样，是异花受精的，因此很难维持品种纯度。小米在萨赫勒特别重要，但小米从研究中得到的好处或许少于任何其他主要谷物。非洲的产量很少起过0.5吨/公顷，而且经常失收。当地的高秆珍珠小米品种在良好管理下可以取得高产（2.5至3.0吨）。矮秆改良品种或杂交品种仍在分析中，特别是为供采用。经由回交选种改良当地品种也大有发展余地。

78. 对高粱的研究迄今比对小米的研究更成功。普遍的低产量只有0.6至0.9吨/公顷，但经由改良品种和农艺已可取得3至5吨的产量。玄参是一种寄生于高粱的特别严重的杂草，目前虽然没有有抵抗力的品种，但可以用轮作的方式来对付。虽然困难但还是应该有可能培育出能抵抗其他主要疾病和虫害的品种。但对高粱产量威胁最大的是织巢鸟（非洲织巢鸟），这是无法用改良品种来对付的。

79. 已有灌溉区培育出高产水稻品种，但同麦的高产品种一样需要投入大量肥料。然而，除了埃及以外，大多数非洲稻田都是看天田。有些从亚洲引进的品种在有良好水利控制的雨育地上长得很好，但一般说来需要能密切适应多种多样当地条件的品种。高地的稻米产量通常不超过0.5至0.8吨/公顷，虽然在实验条件下产量至少可以翻一番，但在农场碰到的实际条件下很少有可能达到这么高。在高度专门化的内陆沼泽系统的稻米生产，也需要仔细适应当地条件的品种。红树沼泽的生产者几百年来选择了适当的传统品种，产量为1.5至2.5吨/公顷。通常即使在一小块地区种植几种不同的品种，这是因为条件极为多变；但是现在也有了一些改良的品种。非洲稻米的一个严重问题是，一旦培育出对先前的疾病有抵抗力的品种，很快又出现新的稻瘟和其他疾病。

80. 小麦是撒哈拉以北的主要作物，在那里高产种已取得一定进展。撒哈拉以南小麦主要种在埃塞俄比亚和肯尼亚的高原，以及莫桑比克、苏丹、坦桑尼亚联合国共和国和津巴布韦的部分地区。许多其他国家因为小麦消费量迅速增长也试图推动小麦生产，但在大多数情况下看来是不合算的。撒哈拉以南小麦产量一般不到1吨/公顷，而且提高产量的机会很小，因为气温高、生产季短、又有虫害和疾病。在肯尼亚培育的品种比从外界引进的抗病力强，但两三年后就会垮掉，因此需要迅速更换。

81. 在非洲撒哈拉以南，根用作物和根块作物也是很重要的主食作物，但迄今为止所作的研究工作比小米和高粱还要少。在糊口农业中木薯的产量差别很大，新鲜根块每公顷产量从3吨到15吨不等。在良好管理下高产品种可产30至40吨。对红薯和山药所作的研究就比木薯还少。西非种植的无数传统山药品种，产量为5至10吨/公顷，而有限的研究已显示出，选定的品种在有利气候下产量有30至50吨/公顷的潜力。

82. 花生是出口作物，因此吸引了研究人员最多的注意。西非平均产量约0.5吨/公顷，但采用改良品种和管理的实验田单产已达3至5吨。对豇豆也作了一些研究，豇豆是非洲最重要的食用荚果，在糊口农业中平均产量只有0.1至0.3吨/公顷，但改良品种和农艺后可以达到2.0至3.0吨。育种方案主要针对有高产潜力、抗病、抗虫和广泛适应力的早熟品种。

83. 许多国家现已日益普遍地实行混作，特别是谷物（如玉米、高粱和小米）与荚果（豇豆、蚕豆、花生、木豆等）的混作，这对土壤肥力、防治虫害和提高产量都有好处。

84. 对大多数主要出口作物来说，早已有了良种并在大种植园内使用。加以推广的主要障碍是，良种需要高标准的管理，以及许多国家的出口价格政策起了反鼓励的作用。西非油棕的情况是表现这种政策所起作用的典型事例，杂交品种早

在1960年代初期就已引进，产量比当地野棕高出70%之多，但受到采用的速度很慢。

85. 关于作物受虫害和疾病而损失的程度很少可靠的资料。但是，损失显然很大，而且加强生产的结果，虫害和疾病的发生率及其经济意义都有所增加。最近估计在萨赫勒地区的损失程度是，小米和高粱20%至67%，玉米20%至69%，豇豆25%至75%。

86. 传统的非洲农民已发展出包含防治病虫害成分的作物制度。这些制度包括选择当地有抵抗力的品种、适当的栽种日期、间作和轮作不同作物、焚烧、转移栽培和销毁收成后的残余物。这一切和一些其他传统做法都有助于减少害虫的虫口。然而，许多情况下农民主要对付的是偶而造成损害的偶发性虫害，而不怎么注意那些几乎总是存在的危害，例如在新播种作物的田里的一年生杂草。

87. 改良的植物保护技术长期以来几乎全靠施放化学杀虫剂。这种办法不但对小农来说成本太高，而且对环境有害，效率又低。人们发现经常使用或滥用杀虫剂能造成不平衡，使某些生物蔓延成灾，消灭害虫的自然天敌和寄生虫，产生对杀虫剂的抵抗力，并且需要不断增加杀虫剂的剂量。

88. 因此，近来人们日益注重综合的防治病虫害的系统。这种综合系统要兼用有抵抗力的品种，适当的耕种办法，有意识地利用自然天敌和寄生虫，并在必要时使用化学杀虫剂。国际昆虫生理生态中心（昆虫中心）正在研究某些作物，主要是玉米、高粱、豇豆和稻米的病虫害防治工作。主要目的是研制出不危害环境、在经济上可行的综合虫害管理办法，从而可以在整个区域应用以得到复种系统最大限度的好处。但是这样的方法尚未得到广泛使用，要普遍使用就需要大量研究、推广和有主要的基础结构。

89. 从非洲以外地区引进的作物品种常常要面临一批新的疾病和虫害。上面说过，加强生产也可能使病虫害所造成的损失增多。对许多重要作物，尤其是价值较低的粮食作物（谷类、荚果）来说，主要防卫线是培育和使用有抵抗力的品种。非洲各种机构已培育出有充分抵抗力的作物品种，但需要特别注意抵抗力的耐久性，以免将来发生问题。

90. 同时，许多新的病虫害最近被带进非洲。木薯是一个惊人的例子。虽然以往认为这种作物的病虫害并不严重，木薯花叶病毒和细菌性叶烧病日形严重，但现在已有抵抗物，正逐渐分发给农民。最近传进的木薯的粉蚧科介壳虫和木薯绿虱的情况就不同了：它们侵害了非洲木薯区的45%面积，平均造成将近三分之一的损失。对介壳虫使用了杀虫剂，但费用高而且很难有效地广泛施放。除了培育有抵抗力的品种以外，对木薯介壳虫来说，生物防治办法很有前途，这是因为从拉丁美洲引进了介壳虫的天敌。

91. 关于更专门化的作物，棉花受到的病虫害种类特多，非洲使用的杀虫剂很大一部分是用于棉花上。在成功地控制了昆虫的地方，产量从0.5吨/公顷提高到1.0吨（看天田）和3.0吨（水浇田）。使棉花适应东非条件的历史过程中，一个主要部分是培育对细菌性叶烧病和棉叶蝉有抵抗力的品种。但是还需要作出新的努力来培育对细菌性叶烧病的抵抗力。因为在苏丹有一种新的细菌性叶烧病菌种，能克服所有已知的有抵抗力的基因。

92. 西非的可可树碰到了肿芽病，染病的树必须以巨大的费用加以根除。黑荚病也造成了严重损失，虽然能用化学方法防治，但经济上不一定可行。咖啡浆果病蔓延迅速，但可用化学方法防治，并且费用也负担得起。埃塞俄比亚和肯尼亚正在展开抵抗方案。

93. 不用除草剂的小规模农民，可能要把全部耕种努力的20%到60%花在除草上。常常不得不放弃转移耕作的土地，其原因与其说是土壤肥力下降不如说是杂草

草过多。整地和栽种要比除草优先，有时还缺少劳力，特别是无法进行良种所要求的及早除草。很少有挽畜能训练到可以精确地进行行间除草工作。

94. 在改进杂草管理方面，栽种有用的植物（如活力旺盛的荚果）来覆盖地面常常是一种有用的控制杂草方法，从而减少除草剂的使用。在脆弱的生态系统中，应优先注意行内除草工作，让行间杂草尽可能留得久些。最多只应该用除草剂来协助安排有序的除草工作，控制第一波泛滥的易受影响的杂草，而不是用来控制一切杂草。适当的作物轮换也能有助于减轻杂草问题。

95. 非洲许多最恶劣的农业害虫都是移栖的，因此需要国际合作来加以防治。使用卫星遥感来监视和预测害虫的突然蔓延大有助于这项工作，特别是密切注意影响到沙漠蝗虫移栖群的形成降雨和植被情况。许多年来都是散布毒饵以求毒害蝗群，但从1950年代起发现从飞机上施放浓缩油基杀虫剂要有效得多。结果，长期以来几乎连续不断的蝗灾变成不断衰减的蝗灾，从1962年以来只有过一次大蔓延（1968年）。但是防治措施所费不貲，为了避免1977—1979年发生全面蝗灾，粮农组织调动的国际干涉共计耗费了860万美元。此外还有一些尚未解决的破坏生态平衡的问题。

96. 关于其他的移栖害虫，通常是用毒饵来对付蚱蜢，但迄今为止作用不大。吃谷物的鸟中为数最多、为害最大的是红咀织巢鸟，估计单在东非每年造成的损害就超过6,000万美元。飞机喷雾方法已有改进，用芬赛昂代替帕拉赛昂作杀虫剂，因而减轻了毒性和污染危险。现在防治工作主要集中于可能危害新栽作物的鸟群，而不追击别处的鸟群。粘虫初发于东非，每年扩大侵扰面积，防治工作因发展出虫情预报服务而得到帮助。

收获后技术

97. 主要的各种谷物和食用豆类的收获后技术是从脱粒开始。传统的脱粒方法一般是用手，有时也利用畜力，这样做经常会有大量损失，而且在关键时刻需要投入大量时间和劳力。现在已有适于农场或合作社使用或租用的简单小型脱粒机；非洲若干国家已在制造这种脱粒机。一般而言，这种机器虽然使用量还很小，但较其他机械改良设备获得更广泛的接受。

98. 上述农作物普通都是靠日光晒干。所用的程序和平面很少有理想的，尽管某些地区的传统日晒方法效率较高，可以更广泛地使用。在需要人工干燥之处（例如较潮湿的地区）已研制出简单的焙干器，适于合作社或其他农民社团使用。

99. 有效地使各物干燥是成功贮藏谷物的首要条件。多数贮藏地点为农村家庭，或为房舍的一部分，或贮藏在泥砖地窖或稻草堆制的谷仓之中。传统的许多农场级贮藏办法经认为比过去料想的更加有效，特别是利用简单的熏蒸剂和沙或灰等防虫材料，并且经常检视和转动。较为集中的贮藏办法损失的可能性就大得多；建筑物结构，温度和湿度控制，以及虫害的防止或减少等方面都有很先进的技术，但是往往缺少完善的管理，而这才是最主要的。

100. 贮藏损失特别大的是块根、块茎作物，香蕉和大蕉，因为它们的含水量高。肉类、乳制品和鱼类等高度易腐食品问题更大，这些食品的收获后技术需另文加以讨论。

101. 其他收获后操作的技术包括各种贮藏技术，用于各不同阶段，防止食物变质，保全食品价值，以及各种干燥法和疾病虫害控制方法。以上种种都需要通过对传统结构和方法，以及利用适应性研究获得改良的可能性进行评价，并通过适当的国家政策，来发展适当的技术。进口适当贮藏库一直是个争论的问题。国家和国际机构进行了改进地方贮藏设备的工作，但尚未获得充分发展和执行。这方面

如能有所突破，将可大大提高收入和农产品的产量。

102. 传统的农场级谷粒加工是靠手来舂捣，这种方式极端费力费时，但在非洲还会使用很长一段时间。村庄一级则有小型工场。用机构方式去壳碾磨。都市中心的大规模工场使用各种各样的现代化技术，但需要不断供应优质谷粒，以及技术工人和管理。面粉的营养增进技术已很发达；利用当地的块根和块茎生产混合面粉也有相当技术，但其使用却很有限。块根的切屑和干燥方面传统技术相当发达，但如有改良的简单装置就会更加有效。

103. 非洲许多地区待屠宰的牲畜沿着没有水和喂食站的路途运送或装载在不适当的车辆内，以致体重减轻和死亡现象严重。

104. 供当地消费的牲畜一般是在不合卫生条件的场所屠宰后的生肉和副产品不能获得充分使用，而对可食副产品加以利用的技术也不够。在分配和销售方面卫生标准很低，因而更降低了肉类的数量和品质。若干国家以干燥和熏制的办法保存肉类，有时加上盐腌，但好坏差别很大。新建的屠宰场很多，除少数例外，一般都没有利用已发展的较先进技术。只有那些为出口而设的工业屠场是以足够的卫生条件和先进技术作业，而能充分利用生肉和副产品。

105. 多数牛奶加工是在牧群一级，有时是村庄一级的原始不卫生的设备中进行的。只有有限数量的当地生产的牛奶运到都市工场加工，这些一般都用重新化合的牛奶。在没有牛奶消毒工厂的地方，牛奶通常是生的出售，或经煮沸或发酵后出售。液态牛奶的销售一般占优先，没有什么多样化的产品。某些国家把发酵的牛奶加工制成牛油和酥油，其余的牛奶则在加或不加面粉的情况下供食用。乳酪只有少数国家制造。一般而言，改进的制酪技术，例如设立农村牛奶收集和冷却中心或小型制酪厂由于农村电气化不足，而被禁止。

106. 食品加工工业和其他农业加工工业在非洲是很普遍的。人口的迅速增长和收入增高有利于这些工业的发展，其市场通常是在国内，出口市场上的竞争十分

尖锐。非洲制造业的结构一般是：粮食、饮料和烟草占百分之31；纺织和衣物占百分之21——这些是工业化的先声，可靠的原料供应是个重要因素。较普通的一些加工活动包括：稻米半熟碾磨，木薯粉（garri）的生产，玉蜀黍碾磨，foofoo的生产，鱼肉的熏制，棕榈油加工，花生油加工，椰子油加工，以及肉类乳类和其他牲畜产品，例如皮革的加工和利用等等。此外还有易腐产品，例如果菜和牛奶的加工（装罐冷冻等等）。以上所有加工活动有助于农业的商业化，减少了收获后的损失，同时还制造农村就业机会。因此，在地方性小规模加工业同进口货物之间的竞争方面应该保持平衡。

107. 为了尽量减少鱼在死后的迅速变质，唯一符合要求的技术就是冷却。但用冰来冷藏需要大量资本和经常费用，这是个人或社区负担不起的，尤其是在热带气候下。鱼一般是在当地新鲜出售，未售完的剩余部分则通过干燥、腌制和熏制等各种办法加工处理。这些保存方法基本上是完善的，而且还有改良的技术，例如腌制技术和窑的建造和装料技术。而传统制盐的质地较低，这是改良产品的一个问题。先进的加工技术，例如冷冻和装罐很少使用，因为需要大量资本投资、技术人力、高昂的费用，还需定期供应高品质的鲜鱼。

108. 运输、加工、贮藏和销售等支助服务是农业发展的必要组成部分，应与生产同时发展。否则的话，提高生产的一切努力都是白费。一般而言本区域的生产后服务是不足的，在许多情况下使发展计划不得贯彻。特别是在现代化和面向出口的部门，都要依靠进口技术。

109. 运输一直是非洲粮食生产发展的主要瓶颈。公路、铁路、河流运输方面进口技术常遭遇以下问题，例如：支助性服务不够，维修不善，公路设备不良，燃料和备件费用过高，计划不够完善、同时缺乏协调。大多数农民主要依靠人力或畜力运输。现代化运输虽已普遍，但在非洲农村许多地区还有待推行。

110. 当地的运输多半还依赖头顶、提桶、自行车和牲畜；后者逐渐为卡车所取代。后拖橡胶胎拖车的农场拖拉机在农村用于运输的情况日益增加。许多道路雨季时不能通行。铁路和驳船运输看来要比公路运输省钱，但很少地区有这些设备。

111. 当地的木柴供应急速减少，在农业加工和其他农村工业以及家庭烹饪方面如何更有效地使用木柴的技术日益受到重视。可行的办法有：木柴的处理和预先加工，更有效的木炭生产方法，烹饪炉灶、器具和方法的简单改良，加上燃烧用木料的种植等工作。

112. 传统的运输方法，不论是人力或畜力，改进很少，传统的河流和湖泊运输方式改进更少。在以人力拉的工具方面作了改进的一些国家内，效率有所提高，工作的艰苦和单调程度大大减低。非洲经委会带头制订了一些发展非洲运输业的次区域和区域计划。但总的来说，目前的技术水平仍然很低，需要很多改进。首先，进口适当的农业用运输技术应该获得最高优先。应通过以下三种主要方式发展适用于非洲各种条件下的运输技术：进口和修改利用；进口零件，然后按需要装配；最后是当地生产。

113. 在收成、脱粒、脱壳、干燥、碾磨和粮食保存期间的谷物加工往往只用简单的方法、装置和技术。手工脱粒可代之以改良的以手操作或小型发动机带动的脱粒机。一般而言，加工活动是在都市地区和出口部门，利用现代的进口设备。由于计划和管理不善，在维修和操作方面也没有适当的训练，许多设备很不经济而且相当地利用不足。机械损坏、缺少备件、原料不足等等问题一再发生。其中多数不适合发展中国家，因为这些是资本密集性的，而且是十分先进的设备。农民和农村一级的加工仍然是简陋而且不足的。这方面的改进可以对农业产生巨大影响。中小型加工设备的发展不仅可以更有效地利用农产品，而且还可以扩大发展的利益。

114. 农产品的销售一直是非洲粮食生产过程中最弱的环节。一般来说销售不

足，而且没有效率。

115. 销售制度的不符理想可说是最主要的原因，不能鼓励农民接受和使用现代化技术和必要的投入来增加粮食和农业生产。都市化现象造成的人口压力使上述情况更加恶化，原已不足的销售设备和方法更受到抑制。农村和都市地区的批发和零售市场设备简陋，卫生条件不足。各项市场服务，例如标准化、分类、包装、贮藏等等仍不完全。这方面日前的技术状况很差，只有出口农作物是例外。这方面如果应用发达国家和其他发展中国家的现有技术会有所助益。这就需要各国政府进行适当规划、训练人力并提供经费。

牲畜、林业和渔业

116. 牲畜、林业和渔业方面的技术现况和需要宜于在每一个部门下加以讨论，而不象农作物那样按各不同技术成分讨论。但是技术应用上遇到的问题有很多相似之处，虽然问题的深浅和紧迫程度有所不同。

(a) 牲畜

117. 牲畜次部门在本区域占重要地位，且发挥很大的社会经济作用。非洲畜类资源丰富，占全世界的百分比为：牛，百分之14；绵羊，百分之16；山羊，百分之33；骆驼，百分之50以上。其牲畜/人口/土地的比例也很有利。但牲畜次部门所获收益同牲畜数量和所利用的土地资源范围不成比例。这个次部门的生产型式主要还是传统式的，牲畜的活动在定居、游牧、半游牧和季节性迁移等方式下进行。其中，后三种方式是主要的。现代化生产制度逐渐开始发展，特别是制酪业和家禽饲养业；到目前为止，这方面较主要的传统部门获得更多注意。但它们的影响还不显著，只有家禽饲养业是例外。许多国家的大规模牛肉和乳制品企业成绩很不理想。

118. 一般而言，非洲牲畜质不良；其生产和生殖水平远低于国际标准。这是若干因素造成的，例如：牲畜饲料不足，环境条件，卫生管制措施不足，牲畜遗传特征不良，阻碍发展的文化因素，体制和基础设备不够等等。所用的牲畜饲养技术也不完善。牲畜饲养者在采用改良技术方面是保守的，除非这样做适合他们的需要和苛刻的环境。农作物和牲畜在许多地区是分开进行的活动。疾病仍是一项主要抑制因素，尽管在控制许多致死疾病方面已取得了相当大进展。干旱地区畜牧生产方面的研究落后于农作物。国家和国际机构，例如粮农组织和国际非洲牲畜研究中心都在处理着这些问题，鼓励关于牲畜生产的研究工作。国际上的支持力量很小，销售制度不经济，没有效率，受过训练的人员严重缺乏，有关的机构联系也不充分。区域内的各国政府作出了明显的努力，以求改善牲畜次部门，但许多国家发展的程度仍然十分地差。

119. 非洲牲畜的饲料供应几乎全部来自未改善的牧场和放牧区，~~体~~耕地，以及作物的残余部分。除了家禽生产和少数大规模的养猪场之外，几乎从不使用高级饲料。部分原因在于内部运输费用高昂，用作牲畜饲料的农村工业副产品往往是出口的。

120. 这个传统部门内放牧过度的现象很普遍，他们实际上没有现代的放牧区和牧场管理方法，例如围栏、严格控制放牧的数量、防火线和经常的供水等等。灌溉的牧场和精细的饲料生产只见于非洲北部。传统上并不养护牧草或其他饲料，如干草或青贮饲料。半干旱地区是多数反刍类牲畜集中的地方，这些地区的旱季长约六至九个月，如何在这段期间内保持牲畜不死往往就是这些游牧或半游牧人民的主要目标。牛群和羊群的迁移多半是看何处有水，牧草还在其次。

121. 本地的牲畜品种是自然选择下留存的。根据近代遗传学进行的改良办法很少，对这个传统部门的影响极微。

122. 当地原本有一些抗锥虫的品种，但抗锥虫性的合理选择几乎没有开始。外地品种及其杂交品种在非洲的牛、绵羊和山羊总数中只占很小的比例。主要的例外是在北非和少数热带高地，牲畜用于集中的牛奶生产。当地牛的品种很少具有商业牛奶生产所需的最低遗传的潜力。相反地，当地品种大多数的牛肉都符合要求，只要正确喂养即可。绵羊也是如此，其中一些是上等的羊肉来源。非洲没有改良的当地山羊的品种。

123. 商业性肉猪和家禽的生产完全靠进口的品种和杂交的品种。传统的生产依赖那些无法归类的当地家畜，其遗传潜力很低但能够在不利条件下生存。

124. 人工授精在某些热带和北非国家内试行成功。但实际应用由于多数饲养人员低水平的管理和饲养而受到限制。

125. 牲畜的寄生虫病和传染病是非洲一大问题。锥体虫病由采采蝇为媒介，影响到37个国家有生产潜力的七百万平方公里土地上所有的牲畜，只有鸡除外。各种控制传病媒介的方法，单独或结合使用都经证明有效。其中包括从地面或飞机上喷洒杀虫药剂，装或不装诱饵的捕捉器，浸过杀虫药剂的纱窗，雄性不育技术，丛林清除、生物控制、猎物管制和追猎管制等。国际昆虫生满生态中心(ICIPE)对于上述所有活动进行着适用性研究，以便实行在技术上和经济上证明可行的一些办法。内罗毕的国际动物疾病研究所(ILRAD)负责培养锥虫病和扁虱寄生虫病的疫苗。研究正在进行，但还没有任何突破。目前仍缺乏有效的免疫技术，因此疾病本身的控制主要是通过化学疗法和利用抗锥虫的品种。扁虱寄生虫病，特别是东海岸热病，造成了本地和外来品种的重大损失。主要控制办法仍然是浸渍和喷洒药物，但是对药物抗拒性增加的现象也引起了关切。

126. 主要的传杂病之中，牛瘟发病数量大大减少，这是因为国际协调进行的接种运动的结果。但是，某些国家内仍为地方性的动物病，最近由于接种运动的后

继行动中断，非洲西部、中部和东部都有发病现象。口蹄疫的防治很困难，特别是因为缺乏病毒测定设备，疫苗的供应也有困难。传染性的牛胸膜肺炎在某些国家仍是大问题，尽管多数都具备良好的诊断方法和疫苗。非洲猪热症是非洲许多地区的地方性动物病。家禽的疾病随着商业生产的发展也开始蔓延。

127. 畜牧业及其管理的标准相差悬殊。传统的畜牧者通常都熟悉他们牲畜的需要，给予精细的照料，而定居的农民却往往忽略了这些需要，使传统的以农作物为基础的农业制度添加牲畜一项造成了问题。现代的牲畜生产制度，例如牧场经营和分层制度已在某些地区试行，但至今为止没有多大成效。

128. 非洲在生产粮食方面现有的野生物管理技术级别有二。最重要的一种是非洲大多数地区实行的传统制度。其中包括收成战略和技术，产品的加工和保存，某些社区还包括保存措施。这种制度下产生的动物蛋白质大有助于许多维生的农业经济的饮食，尤其是在家畜生产的可能性有限的潮湿森林地区或锥虫病发病区。

129. 另一方面，非洲许多地区进行了获取野生哺乳动物和野生动物放养的试验性项目和计划。这些多半是政府执行的方案或是大规模放牧活动中进行的业务。

130. 区域内各国之间有一定程度的现有技术的转让和吸收。但主要是需要评价传统制度的各项生物和生态条件，以便找出可以维持的，有可能更具生产力的途径。同时，还有必要发展一些能与其他的土地利用相配合的制度。

131. 非洲许多地区的猎物放养几乎没有超出实验性阶段。研究工作必须加紧进行，应着重于干旱地区和抗锥虫的品种，研究事项除了生物，生态和经济方面外，还应包含畜牧和社会影响在内。

(b) 林业

132. 林业次级部门在这个地区具有重要的社会—经济作用，它提供所需燃料和木材，制造就业机会，生产粮食和保证继续不断的粮食生产所必需的环境稳定。非洲的森林地区1975年估计为6.05亿公顷，其中2.05亿公顷是密闭的森林，4亿公顷是其他林地。伐木总数量为2.93亿立方米，其中2.61亿立方米为燃料，3,200万立方米为工业木材。本地区燃料的消费按平均每人消费0.7立方米来计算，大约为3.73亿立方米。同时期的工业木材消费估计如下：400万立方米锯木，100万立方米木料制板和一百万吨纸。本地区仍然输出锯圆木、三夹板、锯木，虽然已不及五年前的水平。粮农组织预测在2000年时本地区将能满足其木材需要并有一定数量的余材输出。但是，近来燃料费用的上升已使作为代用能源的燃料消费量骤增。由于消费的增加，在不扩充森林的情况下，按计划方式的伐木不足以满足目前和未来的需要。本地区大多数国家燃料和木炭价格的剧增是此一趋向的反映。

133. 近年来，伐木业已愈来愈机械化。但在有些国家，人力伐木仍然与高度机械化伐木并存。特别是在热带高森林，链锯已几乎完全取代斧头和手锯。现在已有利用更多的专门化伐木机械以适应不同的森林和土地条件的趋势。因此，除了履带式拖拉机之外，例如轮式滑行器已在热带森林中使用。但是同时，由于成本和燃料费用增加，人们已设法重新安排伐木操作程序而非使用高动力机械来增进生产率。特别是在种植体积小的树木的森林中，已开始使用带有伐木装置的农耕地（有时用挽畜）。关于运输，大部分圆木仍然是靠漂浮办法，但在可能的情况下也使用卡车载运。

134. 在非洲常见的是原始锯木厂和小型的双人竖拉大锯锯木。由于缺乏较佳的锯木厂装备、改善的搬运方式、在适当情况下的自动化设施、通过木材技术研究而对品种有较好的知识以及保护木材避免腐烂与虫蛀，所以迟迟未能利用改进的锯

木技术和设备。此外，还缺少训练有素的经理和工人。制造木料制板的工业（三夹板、嵌板、微粒压板、纤维板、木浆板和木印板）时常是资本密集的，并且需要规模经济。但是，在有些情况下，这些工业可以成功地同锯木厂一并设立，因而确保原料的综合利用。

135. 尽管在非洲，制纸浆的混合热带硬木供应量很丰富，目前这项原料很少用于这个用途。只有在喀麦隆联合共和国有一个锯木厂用混合热带硬木制造纸浆，主要是供出口，虽然若干其他国家正在考虑这种项目。安哥拉、肯尼亚、摩洛哥、尼日利亚、斯威士兰和喀麦隆联合共和国的木材是采用化学制纸浆的过程，马达加斯加和津巴布韦的木材是采用机械或半机械的过程。在阿尔及利亚、埃及和突尼斯，也利用非木材纤维例如麦秆、蔗渣和茅草来制纸浆。有些非洲国家也有单独的造纸厂，利用进口的纸浆或废纸。

136. 管理自然森林的技术是基于对构成各种森林结构的个别树木和灌木品种的特征和需要的详细知识。由于非洲到目前为止还不能获得这种知识，所以导致不正确的造林方法和资源的退化。人们愈来愈认识到在许多情况下必须优先保护和管理具有多用途特征（包括燃材供应）的繁茂自然森林和增进环境保护能力，而非以具有相对来说狭小的终端使用能力的昂贵品种林木来取代它们。

137. 人造林的建立需要对特别的地点和土壤具有特定的技术。树种来源的选择、树种收集与贮存、苗圃繁殖和树苗处理的有关技术就和建林阶段的那些技术一样重要，但由于缺乏训练有素的人员，这些技术到目前为止很少在非洲应用。杂草处理、预防和控制病虫害和动物危害以及火灾损害或破坏等也有可资利用的技术，但在非洲这些技术也仍然很少使用。

138. 多用途树木品种（供食物、动物饲料、药物产品、木材和最重要是燃材）的培养、建立和管理的技术已可在村庄一级适用。适当选择树木品种和种植技术能够培养同时可供所有这些用途的树木，并且时常是同农业紧密结合，这种树木除

了种在有足够土地的小型人造林内，还可种在沿着道路的空地上以及作为农场的防护林或防风林。 燃料生产可以靠单纯的修剪、截梢和矮化技术来增产。 供地方社区发展的森林仍然是一项新的活动，但有些项目已在若干非洲国家，特别是在萨赫勒展开主要的限制是缺少训练有素的林业人员足以大规模从事必要的苗圃和推广工作并同当地社区密切联系。

(c) 渔业

139. 几百年来非洲的基本捕鱼技术显然甚少变化。 钩与线，刺枪或矛以及设障或围捕（包括活动的网和固定的索具）是传统使用的工具。 例如在尼日尔河上使用的一些鱼网和吊索的设计是极为精致的。 季节性的发财机会是当河水干涸时，可以手拣鱼，这也时常发生。 这些技术通常足以应付近水地带社区的鱼食之需。 挖空的圆木已被用来使渔夫的活动范围从水岸延伸至深水，也有人用一片片木材捆扎制造较大而安全些的木筏。

140. 在传统的技术中，“阿卡德加”或鱼洞是在西非一些地区用来密集养殖和捕捉鱼类的技术，特别值得注意。 这个古老方法在其他地方并未广泛使用，除了在鱼池密集养殖外，也没有任何与之相类的现代方法。 在非洲，鱼池养殖仍然只是很小的活动，到目前为止主要是在尼日利亚发展。

141. 小规模渔民捕鱼技术的主要改善是通过引进更好的器材。 最重要的是较好的铁钩和钢钩、自然纤维与人造纤维制的鱼线、细绳和绳索，以及渔网用的机制带子。 适应能力的一个显著的例子是马拉维湖北部的渔民从旧轮胎上有系统地撕下尼龙线来打结织网。 在加纳，人们开始使用围网以及在许多西非渔业中使用小围网是改进捕鱼索具而大大促进小型渔业发展的例子。

142. 象非洲内陆水流和沿岸内海那样各种各类的多鱼种渔场，最好是有相应的各式各样的捕鱼索具。 传统的索具通常是针对捕捉大大小小的鱼并用于各种鱼群

聚集处。最近一般的刺网式人造纤维网已有取而代之的趋势。虽然在某方面这使捕鱼简单化，但却可能导致不平衡而最终成为无效率的捕鱼方式。

143. 机械化推进器使人们能够建造和使用大型船只，有能力拖曳较重的索具并且发挥积极而非消极的捕鱼功能。即使在近距离，机械化的木筏已能够进行较积极的捕鱼方法。但是由于缺乏技术和维修设备以及燃料费用的上涨，机械化已受阻碍。

C. 软件（非物质）技术

144. 发展本土的技术能力，除其他条件外，需要有革新和持续改善的有益而有利的社会、经济和心理气候的存在。技术不只是一种生产方式，因此并不是中立的，技术内带有经济和社会以及文化结构的准则，这项准则也是认识性的。它体现着制造技术的人们所积累的知识与文化。同社会主体结构相调和的技术是可接受的，否则它就不会生根，在最好的情况下，它是可有可无的，并且只供一群边缘人使用，在最坏的情况下，它会被完全摒弃。最近成功的各个国家的经验证实了这一点。这些事实着重说明，软件作为在技术依赖的非洲创造必要气候的重要手段，是非常重要的。

145. 为了及时而有效率地传送硬件，应同样认真地注重和对待适当和有效的软件系统。但软件不同于硬件，硬件可以较容易地从一个人类环境转移到另一个人类环境，软件则须就地发展。因此技术改变将涉及整个基质的改变，包括制造业，社会现象和人类行为模式，社会政治，物质基础结构以及理想改革所必须具备的制度与行政系统。以下和下一章关于目前局势的讨论，显示出发展有效技术能力的必要气候尚未建立。由于篇幅所限，只能选择软件的几个主要方面来讨论。其他两个国际专门机构提出的报告会讨论详细的情况。

制度、组织和行政效率

146. 农业发展并非机械的或完全是技术性的工作，因此，阻碍新技术传播的因素包括缺乏对这个事实的认识与了解以及不适当的制度和组织结构。组织缺陷的存在或是由于组织的形式是生搬硬套地输入或是在没有适当考虑可获得的资源，特别是训练有素的人力和资金的情况下产生的。

教育和训练

147. 利用不足的土地、无技术的劳动力、资金和潜在的资本构成只能靠改善和经过训练的人材来开发。有技术的人材也是发展和管理土地改革、研究、投入供应、销售机构和信贷设备的关键投入。在非洲、训练有素并且有经验的人材的严重短缺可说是农业发展的最大障碍。目前的教育制度已被认为是不适当而不平衡的。一般来说，所访问各国的教育制度都很类似。目前的制度好比一个金字塔。底部是广泛并且不断在扩大的小学教育，其上是较狭小的主要是各种学科的中学教育层，最后是最狭小的一层，包括主要是以欧洲大学为样板的大学。

148. 本地区的趋势是较重视学术教育而牺牲科学和职业教育。人文学科在大学中占主要地位。在苏丹，1977—1981年期间高等教育水平的毕业生是20,399人，其中16,032人就读大学（10,954人在人文学科，5,078人在科学学科），4,637人就读技术学院。1964年在非洲举行的教育大会曾建议就读技术学院和就读大学的学生比例应为三比一。目前在苏丹，情况进一步恶化，就读大学和技术学院的学生比例为五比一。在大学内，该人文学科和科学学科的学生比例为四比一。其他非洲大学的情况也是大同小异。与农业特别有关的技术教育在所有各级上都受到忽视。据报导在苏丹，所有正式教育机构注册的学生中，只有不到5%是接受职业、技术或农业训练的。学术训练超乎国家需要的主要理由是这类教育可能是由于规划不当，没有把教育和经济发展又其人材需求协调起来，并且受过技术训练的人的收入和就业机会也比不上在人文学科，特别是从事

行政工作的人。教育制度本身已被批评为模仿欧洲的教育方式，而其组织和课程的死板以及着重于死记而非训练学生独立思考。发挥想象力和创造性的教学方式，可能并不适于非洲：独立思考和发挥想象力与创造性是发展科学探索精神的必要因素。许多观察员报道，由于没有规划地发挥教育，许多大学的水准都下降了。

土地使用，土地所有权和耕作制度

149. 最近在非洲，整个土地利用的转变主要是由于热带森林受到广泛破坏以及相对于耕地而言，森林与牧地所占的比例不断下降。

150. 由于对热带土壤在除去覆盖的天然森林后的变化，所知甚少，迫切需要应用现代土地利用规划的技术。耕作和放牧正扩展到愈来愈多的边缘地区，这些地区的土地脆弱，时常是在陡峭的斜坡上，土壤迅速受冲蚀。象玉米和高地稻米这种作物都种在许多干旱地区，而这些地区种植小米和高粱才是比较适宜而多产的。

151. 轮作是热带非洲最广泛的传统土地利用办法，特别是在西非较潮湿的地区。土地通常是耕种2或3年，然后休耕一段时期，在热带雨林区要休耕8—12年，在干旱地区要休耕15年或更长。在正确的操作下，轮耕是一种土壤保持办法，虽然是产量很低的办法，提高土地或劳动生产率的可能性很有限，但却是一个无须社会—经济上的大变化就能改进的办法。由于人口增长的结果，在许多人口最密集的地区，休耕期已缩短到三年至五年。在耕作期间，生产率通常下降，休耕期缩短，产量的下降就更加明显。

152. 农业方面的持续发展必须在制度结构，特别是在土地所有权方面进行重大改变。在非洲农村，土地主要是归社区所有。在非洲的许多地区，轮作仍然是传统的技术。人们同意，虽然使四分之三的土地置于休耕状态是很浪费，但这是耕种广大而贫瘠土壤的一种合理而合乎生态办法。由于人口压力，这个办法已在瓦解之中。固定的农业正在扩展，土地私有制也在许多国家出现。人口的压力再加上社区土地分割成大规模的公共和私人组合，导致土地利用循环转变为较短的

休耕期和较长的耕作期。这不仅造成产量的下降和土壤的贫瘠而且也造成过度砍伐森林和过度放牧，所有这些都对土壤造成可挽回的损害以及沙漠化。本地区的技术情况应随着土地利用和所有制的改变而改变，以保持土地生产率和人民的福利。公认的事实是，社区所有制对于现代农业技术的引进是不利的。然而，愈来愈多的私人财产所有制在非洲出现却未必会导致技术的采用，特别是如果土地分成不合乎经济的单元，而导致土地的零散化或以不利或不公平的条件租地给佃农，例如土地所有权的缺乏保障。

153. 混作（或间作）是轮作和大部分其他传统非洲耕作制度的一个主要特点。混作长期被认为是不合理而必须由单一耕作和成行种植来取代的，但最近它的优点已开始再度受到承认。它的潜在技术优点包括豆科植物的间作所产生的固态氮、间作减少覆盖于地表的杂草、混合作物能够较密集地生长、较少病虫害问题、混合作物成熟时的高度和年龄不同，因而可能开发一片有限的高素质土壤地区而减少作物之间的竞争。此外，混作可防止作物欠收的损失并扩充土地少的家庭的摄取食物的种类。为增加他们的粮食保障，许多非洲农民不仅在一块土地上种植几种不同的作物，而且同一作物还种植不同的品种。同时也还有一些困难，例如劳动生产率很低，使用制成的投入来增加产量的机会很有限。

154. 由于人口继续增加，愈来愈难在耕作制度内保有一段休耕期，在可能的情况下，轮作必须逐渐被永久性的制度所取代。许多这类制度已存在传统非洲农业中。虽然它们大部分是高度专门化并且有特定地点的，它们有许多都包含也能适于其他地区的因素。

155. 目前有在合适地区建立长久性耕作制度的改良技术。但如果这些技术能够仔细地移植到传统制度的最佳组成部分中，而不是用来完全取代它们，则这些技术可能更加成功。改良技术的目的是要建立产量高而稳定的耕作制度，这个制度不仅能够利用优良品种、化学肥料和机械设备等现代投入来突破劳动力的瓶颈，而且还能充分利用作物残梗来饲养动物并且利用作物残梗和动物粪便以及产生固态

氮的作用来维持土壤的肥沃。在有些情况下，例如沼泽地的稻米生产，这些改良的耕作制度也能同养鱼结合在一起。

156. 现有的改良技术也能使森林同作物和牲畜生产更密切地结合起来。已在非洲许多地区使用的陶恩雅制度只是提供了一个暂时的解决办法，因为在重建森林之后，耕作便中断了。现代农林学包括土地的综合管理以供生产田地作物、牲畜和树木作物。利用迅速生长的豆科树木的品种特别重要，不仅是为了稳定轮作而且是为了供应燃料。

157. 在热带非洲的许多地区，多年生出口作物，例如可可、咖啡、油棕、橡胶、波罗麻和甘蔗都生长在大型农场内。这些农场一般都使用可获得的最现代技术来生产和加工，但近年来在许多情况下，水准（特别是病虫害控制）已下降了，原因是缺少技术人员、缺少进口的投入以及出口价格偏低。有些国家已试图利用农场作物把改良的技术推广到邻近小规模生产者的中心，但尚未获得什么成果。在其他组织起来的种植茶与咖啡的小块田地则很成功，包括高水平技术的使用。生产大宗粮食或每年出口的作物例如花生的大规模并且一般是高度机械化的方案，时常都证明是失败的。

规划

158. 包括作为整体一部分的技术在内的综合规划对于经济地、有组织地吸收适宜技术和创造有效的本土技术而言，是极为重要的。非洲有少数国家已制订具体的技术计划。经济政策的设计应有利于技术进步，但在非洲的情况却非如此。部门与部门之间以及部门内的联系并不是按照有利于适宜技术发展的方式建立的，部门与部门之间以及部门内的协调非常差。虽然有些国家例如苏丹，已设立专门机构来处理技术，打算在国家研究委员会的范围内设立技术转移单位，它们还未获授权去协调和影响最高规划层的决定。由于技术几乎是潜移默化地影响所有的经济活动，最好是把处理技术的机构或部门设在规划部或总统或总理办公室。

159. 在技术规划工作上，应充分注意诱因的重要性。要使人接受和采纳技术革新，就必须充分适当地调整诱因以应付新的情况。应使农民革新者的风险和不确定性减至最少（或增加保险）。也必须制订有利的价格/补助办法、国家税收结构和政策、信贷制度并实施土地改革。

研究和推广

160. 研究是适应和采纳转移的技术以及发展有效的本土技术能力的最重要因素。在非洲，大多数国家已建立和加强研究机构，其中有些已达到先进水平。但是研究工作仍然遭受若干限制，例如缺少训练有素的人力、设备与设施不足、工作条件差、研究人员缺少诱因、研究机构和政策与规划机构之间缺乏协调。此外，缺乏充分的财政资源是阻碍有效发展研究的一个主要构成因素。研究工作集中在出口和都市的消费作物。对于传统作物则很少进行研究。但是，有些国际机构正对传统作物，特别是干旱耕作地区的传统作物的研究，提供有用的援助与鼓励。推广工作不足以及农民普遍文盲，再加上缺乏协调和研究成果的后续行动，减少了发展同农民具体需要直接有关的解决问题的研究工作的可能性。

161. 因此，极其重要的是建立研究、推广服务和农民需要三者之间的制度联系，以便不断修正研究工作以适应耕作的现实情况，从而减少研究与推广之间的疏离，改善采纳的过程。

四、技术差距

162. 在试图评估技术差距时，考虑到差距是由以下两部分构成的是有帮助的：第一部分差距是，现有技术（有时还包括传统技术）未得到充分应用的程度；第二部分是，未引进或未使用新的和改良的或先进的技术的程度。基本上对前者需要排除或减少使技术迄今未得更广泛应用的各项限制因素，而后者则取决于各国取得和吸收新技术的容量和能力。

163. 显然，只要能够对付若干非技术性的限制条件，那么非洲在更广泛地应用现有技术方面，包括改良的技术和传统技术的某些部分，仍然大有发展余地。不幸，现有资料只提供了已经应用的现有技术性质上的情况，但毫无疑问在大多数情况下数量极小。

164. 当然，现有的改良技术和将来需要的进一步技术进展是无法绝对区分的。除了极特殊的突破以外，两者都是同样的连续研究工作的一部分，后者建立在前者的基础上。最需要的常常是一整套新技术，把若干现有的改良归并在一起，或是简化这种改良，使贫穷的小农也能用得起。

165. 在粮食和农业方面，非洲的技术能力远远落后于发达国家。在非洲，关于改良农业技术的现有知识同非洲农业的实际做法和表现之间也存在着巨大的差距。非洲国家农业上的特征是，现代技术运用不足和土地与劳力的生产力偏低。这项技术差距反映在农民经营的农场同实验站之间每公顷产量的差别上。举例来说，在布隆迪、埃及、卢旺达、塞内加尔、苏丹和喀麦隆联合共和国，农民经营的农场大多数作物的产量平均只达到这些国家农业研究站产量的30—80%。拿非洲的生产力同发达国家相比，这种差距就更大了。以下数据显示就谷物来说，非洲0.8吨/公顷的产量比起西欧和北美3.5吨/公顷的产量来是太低了。

<u>区 域</u>	<u>吨/公顷产量</u>
西欧和北美	3.5
东 欧	3.1
中 国	2.1
苏 联	1.6
大洋洲（最不发达国家），拉丁美洲	1.4—1.7
非 洲	0.8

166. 非洲的技术后进是物质生活水平低、卫生不良和无力控制或改变水、旱灾等环境因素的主要原因之一。大多数非洲国家所使用的传统技术一般说来很少利用科学和技术的进展，因此常常效率较低。创造本土技术的能力很低，部分原因是许多非洲国家无力或不愿给予必要的重视，即制定适当的国家发展政策，包括能导致技术自力更生的技术政策。

167. 除了缺少有意义的政策之外，非洲国家未能发展本国技术能力的另一个原因是，不具备有效的国家机构来执行和监督既定的政策。

168. 大多数新技术的研究工作是在发达国家进行的，非洲同这些国家的技术差距所造成的一个重大后果是形成依赖。非洲在经济上和技术上都得依赖发达国家，这些国家不但产生资本和技术，而且还节制其流动。这是新的国际经济秩序的一个主题，影响到《拉各斯行动计划》和《关于工业发展和合作的利马宣言和行动计划》所设想的迅速的工业增长率（见 A/10112，第四章）。由于非洲国家缺乏选择、取得、适应和修改技术的能力，使技术依赖更加恶化。因为没有本地技术能力，所以技术转让没有效用，有时反而有害。

169. 技术不是静止的而是不断改变的，特别是在发达国家，而且这种趋势大概会继续下去。发达国家技术改变的特性是，经济规模日益重要，在一定的因素价

格上相对于劳力来说资本的使用日增，而生产要素相互替代，例如用劳力替代资本的弹性日减。因此，尤其是发达国家的大多数技术发展，大概会越来越不适合穷国的需要。

170. 技术依赖不仅涉及必须由发达国家转让给最不发达国家的技术，而且涉及投资和生产方面现有知识的利用。一国因技术依赖而不得不付出的代价，除其他外，包括：

- (a) 进口技术的费用：直接费用（支付专利权、许可证、商标、技术服务等）；
- (b) 对决策失去控制；
- (c) 接收许多不适用的技术——无法容易地加以改变使之适应本地的需要；
- (d) 助长了缺少有效的本地科学和技术和创新能力的状况。

171. 然而，技术转让还是使一些最不发达国家能够不经创造发明过程就有效地使用这种技术，从而能缩小它们同发达国家之间的技术差距。非洲国家没有分享到有些后来者所享受到的技术转让的好处，因为外国制造和加工公司没有把技术转让给非洲国家。

五、关于缩小技术差距的措施的 补救政策、方案和建议

172. 我们企图查明有哪些技术差距和提出技术差距存在的原因。相信下列建议将大有助于非洲区域及非洲各国减轻粮食和农业方面日益恶化的情况。当然，每个国家都可以自由地决定其优先顺序，并相应排列这些建议。执行这些建议时，应特别注意制定具体项目，以解决在农作物、牲畜、渔业和林业等方面的案文中着重指出的紧迫问题。

A. 国家一级

173. 非洲各国政府的首要任务是制定适当和有效的国家计划、方案和政策文书，以发展科学和技术并推动利用科技来发展粮食和农业，其中特别强调监测和评价工作。此外还应推展一些方案以创造令人满意的鼓励制度，激励农民采用新的改良技术，并通过建立有利可图的价格结构、储存、信贷、销售和运输设施来鼓励在本地生产必要的农业投入品。

174. 由于农业在非洲国家的经济中具有首屈一指的重要地位，所以绝对必须对农业给以最高优先，并作出努力大大增加分配给整个农业特别是农村部门的国家资源，以便产生和传播适当的农业技术来增加农业生产。应当修改财政和货币政策以及税收制度，以求有利于农业发展。应当建立和/或加强为农业服务的金融机构。

175. 对于加强和巩固现有农业研究机构以及设立和/或加强有效协调这些机构的活动的机制，也应给予最高优先。因为在一国国境内有时存在着具有不同生态的农业区，因此促请尚未这样作的非洲国家政府建立研究机构来处理这些农业区的问题。为了尽量缩小或减少不应用现有研究成果的比例，旨在研创适当技术供有关对象人群，特别是妇女，使用的研究优先顺序和方案，不应只在国家发展计划的

要求范围内作出决定，而应适当考虑到社会—经济条件、现有本地投入和生态等因素。应当认识到接受技术者的首要和生产性作用，并采取特殊的步骤使他参与整套技术的设计。

176. 为了在发展有效的农业技术能力方面取得重大的突破，非洲各国政府应当尽力设法把国民生产总值的至少1%专用于发展和促进粮食及农业方面的科学和技术。

177. 另一个妨碍非洲的农业发展，尤其是创造适当的技术能力的关键因素是，严重缺少各个级别受过训练和有经验的人力资源。因此，应当采取措施培养所需的技能。在这方面应当特别注意首先改革教育制度，以便按照迫切的需要产生有技能的人力。应当强调所有各级的农业培训，取得学术教育和技术教育的正确平衡。

178. 为了收集和传播关于技术和研究成果的可靠情报，我们敦促非洲各国政府为此目的设立一个适当的机制，如有必要并向有关国际组织，特别是粮农组织/农研系统（现时农业研究资料系统）的援助方案，寻求帮助。

179. 应当制定和执行一些制造农业机械、工具和农具的计划和方案。在这方面，应当设法使这项活动同农业挂钩，以便提供必要的投入。应当特别重视手工业非正式部门的作用，并应通过提供充分的财政和技术支助使其升级。此外还极力促请非洲每个政府全力支持1982年4月5日至9日在亚的斯亚贝巴举行的关于农机工业第一次区域协商会议的各项建议（ID/285）。

180. 应当在政府的农业部门或任何其他有关部门内设立一个自主的单位，其唯一目标是协调和谐调农业研究和技术方面的政策和方案，包括技术转让及其对发展当地技术能力的冲击，专利制度和任何其他与应用和推广适当农业技术有关的事项。

B. 分区域一级

181. 鉴于技术的发展和有关的工业化都需要规模经济，而取得有把握的大市场目前又超出个别非洲国家的能力范围，因此绝对必须汇聚努力进行合作。非洲经委会和非统组织应该带头加紧努力，促进成员国在有关农业的一切活动上进行分区域合作，作为朝向区域经济一体化迈出的顺理成章的第一步。国际社会和非洲各国政府应当全力支持非洲经委会的多国方案编制和业务中心以及各个分区域政府间组织和机构。

182. 每一个分区域就农业各个方面的合作范围和联合企业编定详细的计划/方案，诸如生产和传播农业投入、改良种子品种、机械、农具和设备、肥料、农药、灌溉、牲畜、渔业和农用工业。应当为已核准的方案和项目从内部和外界寻找财源。

183. 应当建立一个分区域机构网来协调分区域各国间有关粮食和农业技术的活动。应该考虑到本区域多种多样的生态和气候条件。这个机构网的总目标是担任资源中心和推动有关发展分区域适当技术的活动，包括制定联合项目、收集和传播资料、培训、研究和支援各国的机构。它应当同现有的政府间组织建立关系，如有可能应设在一个适当的现有政府间机关的所在地，以加速行动和节省费用。

184. 通过分区域机构网，应协助各国的机构进行研究工作的分工，指定每个国家研究机构在一个特定方面进行深入调查，以求通过专门化来提高研究效能，从而做到最适度地利用资源。

C. 区域一级

185. 非统组织、非洲经委会和粮农组织应不断监测《拉各斯行动计划》中关于粮食和农业的章节的执行情况。为此目的它们应始终同各国政府密切协作。

186. 设在达喀尔的非洲区域技术中心和设在伊巴丹的工程设计和制造中心应予以加强和扩大，主要着重农业和直接有关活动的工作方案。这两个中心应通过定期会议和不断交流情报及经验，使它们的活动同以上建议的分区域中心取得协调。

187. 应当对现有的农业技术进行详细的调查，然后制定改进和发展粮食及农业技术的具体方案和项目，并为其执行筹措资金。

188. 开发计划署、工发组织和粮农组织等国际组织应对国家、分区域和区域各级的努力和活动给以大力支持和援助，以转让技术知识和发展本地粮食和农业技术。应要求国际社会在分区域和区域各级对本区域所有粮食和农业研究和各有关组织给以援助（双边和多边）。

189. 联合国各有关机构应加强协调它们在农业技术方面的活动，并建立机制以确保这种协调的连续性和有效性。

190. 应当加强联合国科学和技术促进发展筹资系统，以扩展其有关农业的活动。

191. 发达国家应增加对农业的援助，并采取有利于农业发展、产生非洲本地技术、促进适用于发展中国家特别是非洲国家的技术的贸易政策。此外，整个区域应推动南北合作以加强其本地技术和自主的财政能力。

注

- ¹ 联合国粮食及农业组织，《农业：走向2000年》（罗马，粮农组织，1981年）。