

世界农业技术创新现状与发展趋势

任世平

(中国科学技术交流中心, 北京 100045)

摘要: 在世界自然资源不断减少、人口不断增加、气候不断变化的形势下, 农业技术创新已成为实现可持续发展的重要途径之一。本文对世界农业技术创新现状和发展趋势进行分析和研究, 如推广杂交品种、生物技术、农业信息通讯技术、技术管理、体制改革、研发投资和技术创新, 并提出相关建议。

关键词: 世界农业; 技术创新; 现状; 发展趋势

中图分类号: S-1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2009.10.001

21世纪的农业技术竞争比以往任何时期都更为激烈。从土地和陆地资源不断减少的角度看, 生产力的增值将由最重要的农业增长资源和满足食品及农产品不断增长需求的最佳方法构成。由于食物链的全球化和新型化, 农产者和国家必须不断地创新以回应市场变化的需求和保持竞争力。同时, 气候变化又逐渐加剧了这种形势的发展。所有地区, 尤其是雨季异常的农产区和非洲撒哈拉沙漠脆弱体系, 更需要具有可持续能力的技术以提高生产力的稳定性和生产机制的灵活性。这些变化显示技术开发不仅可以提高产量, 还可以保护水资源和能源、减少风险、改善产品质量、保护环境等。

针对贫困国家重要的生产体系, 生物技术和信息科学对提高中小企业市场竞争力、挽救干旱、医治疾病具有一定的潜力。仅以解决方法为例, 抗虫棉转基因之益处: 一是防止了产量的降低; 二是提高了农产者的收入; 三是真正减少了上百万生产者使用杀虫剂的现象。但就农业贸易而言, 生物技术之益处目前仅体现在活跃的、大的跨国私营公司中, 尚未充分考虑贫困国家的需求。技术创新的机制环境同样发生了快速变化, 即: 由复杂的机制和各种各样的创新源构成。新农业为创新者开辟了一片广阔的天地, 技术进步和机

制创新之间建立了联系, 而市场才是未来生产力增长的关键。

所有这些变化都集中在无限的创新体系中。随着市场的不断发展, 由科学(提供方)引发的创新越来越少, 而由市场(需求方)激发出的创新越来越多。由需求所致的新举措对使用者和农民的能力受到冲击, 即: 为消费者和非农业利益而制定的优先领域研究计划及确定《从农场到餐桌》食物链的重要研究内容。本文根据以下三个前景论述科技创新:

- 生物领域及其管理的最新影响和时代挑战;
- 对于开发新技术的研发投资, 发达国家与发展中国家之间和发展中国家之间本身的鸿沟在不断加深;
- 划时代的机构重组为创新提供投资机会, 对回应共同行动和农业现代化方面的需求更加有效。

主要结论: 农业研发投入以生机勃勃的方式改变了正在发展的大部分世界农业, 技术创新之迅速、增长之成倍和贫困之减少。但在研发投入仍然严重不足和有关推广体系不适宜的情况下, 国际、国内市场的失败现象时有发生, 在非洲农业国家更加突出。目前, 主要应提高公共和私人对研发投入的力度, 加强制度建设, 加强私营机

作者简介: 任世平 (1956-), 女, 硕士, 中国科学技术交流中心 高级工程师; 研究方向: 科技政策和管理。

收稿日期: 2009年5月12日

构、农产者、公共机构之间的合作，评估使用者的研发需求，提高市场的反应能力和竞争力，确保贫困国家受益。由于市场的快速发展、资源的减少和诸多的不确定因素，加大投资和体制创新在未来仍十分重要。

一、改变基因取得实质性成果，但并非遍地开花

农业转基因生物技术创新不同于其他领域的创新。20世纪50至60年代，农业转基因技术通常反应出强烈的区域性，如种植和牲畜繁殖技术，只有极少地区可以从北部向南部热带转移技术。从60年代起，在热带和亚热带环境下，有关种子和纯种动物杂交的研究为贫困人口带来了巨大效益和产生令人欣慰的影响。生物技术和信息科学的快速发展有望产生更大的影响。

1. 缓慢魔术：推广杂交品种

60年代以来，应小生产者的需求，开发适宜热带和亚热带地区改良品种的科学植物选种（被称之为“绿色革命”）成为发展中的巨大成就之一。发展中国家公共选种计划在过去40年间生产出8000种作物改良品种，其中水稻、半矮株麦子品种是第一代创新，以及来自国际农业研究磋商组织（CGIAR）的玉米改良品种。对于小生产者，特别是有些作物如玉米，私营企业成为改良杂交品种种子的重要供应方。

80年代以来，作物品种的改良对提高产量的贡献比“绿色革命”时期更加明显。据估计，80至90年代，改良品种增加的产量不低于50%，与过去的20年相比产量提高21%。贫困人口是这个进步的最主要受益者。没有这些产量的提高，2000年世界谷物市场价格就有可能提高18%~21%，也许增加1500万名营养不良儿童及更多的森林和其他脆弱的生态被农作物所替代。不断的基因改变能产生新一代品种，并在灌溉地区推广。在多雨耕种地区采用良好的方法管理水能，这对农作物增产将做出贡献。例如：目前在印度80%的产粮区种植改良品种。自1981年以来，这些品种的耕种面积在世界范围内翻了一番，主要是在多雨耕种地区。

然而，不是所有的农产者都被这个“缓慢魔

术”所感动。在非洲撒哈拉沙漠地区根本不可能全部使用这些技术，有些国家不具备种植改良品种的条件。“绿色革命”在非洲撒哈拉沙漠地区之所以受到限制是由于该地区耕种植物的多样性、农业生态的复杂性和混杂性，缺乏基础设施、市场和机制支撑及男女责任的不同所致。

曾被“绿色革命”拒绝的、非常贫困的南亚水稻多雨耕种地区已通过选种受益，早熟品种已提高产量40%，仅个别改良品种不能满足条件不利地区的“绿色革命”，土壤缺肥和水资源管理是制约的重要因素，只有依靠转基因才能回避这些困难，即：无论是G（基因型）还是E（环境和作物管理）都可以改变为开发具有“绿色革命”特点的GE优势互补型作物的可能性。

2. 构成产量风险的因素

产量的稳定性十分重要，有害东西、流行病和干旱等均对食品安全和生活方式构成威胁。最新研究显示：对过去40年发展进行评估，发展中国家谷物产量变化无常的现象已减少，这说明改良品种起到积极作用。仅以玉米和小麦为例：发展中国家产量相对稳定的年收益约3亿美元，超过玉米和小麦的选种年研究经费。改良品种产量的稳定极大地反映了在抗病虫害方面所做出的长期努力。

抗干旱、抗炎热、抗水灾、抗盐浓度的种子研究与抗病虫害相比进展缓慢。国际玉米小麦改良中心（CIMMYT）经过30多年研究的耐干旱杂交品种，目前已在东非、中非国家喜看初效成果。新品种产量较高，在干旱环境下增产20%，小麦产量有所提高，抗水灾水稻新品种的效果同样理想。抗干旱、抗炎热、抗水灾的主要益处也是应对气候变化。

3. 牲畜和鱼类的基因改变

在动物健康和动物食品方面的进步，动物基因和鱼类基因的成功突破奠基了在发展中国家饲养的基础。猪禽改良种已直接转化给北部国家的个体饲养户，但收效则取决于其饲养能力。奶牛与外来品种的杂交改变了具有极大潜力的热带地区个体农民的生活方式。发展中国家每年大约有1亿头牛和猪是采用人工授精的方式进行繁殖。东非国家部分海拔较高地区约180万农产者采用这种

方法改变奶牛基因促使牛奶增产。鱼类同样如此，转基因的罗非鱼也正在向水产养殖业转化，成为亚洲增加产值最快的行业之一。

然而，发展中国家转基因动物比例仍然较低，其原因是技术提供机制受到限制。应降低这些技术的研究费用，加快机制和机构改革，以确保提供的技术更加广泛和更加有效，使发展中国家对这些前途广泛的技术全面受益。

4. 孕育生物技术革命

农业生物技术具有对多方位农业发挥广泛作用的潜力，例如：种植和饲养的生产能力、产量的稳定性、生态的持久性及消费等。

第一代生物技术包括微繁殖和无病毒植物产生的植物细胞作物、动植物疾病分子诊断、饲养牲畜胚胎移植。这些技术已在发展中国家被采用，具有良好的市场和实施较容易。例如：中国山东50万公顷的无病甘薯和细胞作物增产30%~40%；在生物尖端技术的基础上，诊断检测帮助根除牛瘟病毒。

第二代生物技术建立在分子生物基础上为处理特殊的重要基因提供基因组信息。它推动了分子标识的发展，分子标识器帮助在特定条件下选择改变的链条，加速了选择并实现了抵抗印度菠菜霜霉病的稷种、抵抗非洲锥虫病的水稻和抵抗菲律宾细菌枯萎的水稻。由于分子标识辅助选择的费用持续低廉，它可以成为植物基因设备和基本上改善传统选择有效性的标准器件。

改良的生物技术最大争论是转基因，或称之为转基因生物体（OGM）。约900万个体农产者（主要在印度和中国）使用了抗虫棉转基因技术，实现了控制由病虫害引起的减产，增加了农产者的收入，印度和中国明显减少使用了杀虫剂。但转基因技术仍在争论中，其原因是被认为对环境与健康存在潜在危害。

人们对生物技术寄予很大希望，但目前以商业利益为导向的投资绝大部分集中在私营机构，并非以满足贫困人口的需求为目的。所以，当务之急是在国家和国际层面上加大对培育的公共投资以及考虑如何对待贫困人口，提高评估风险能力，制定技术法律法规，使这些技术有收益并赢得公众舆论的信任。如果国际发展共同体不提高

对有关国家的支持力度，服务于贫困人口的技术就不可能开发出来。

二、推广模式及农业开发的信息通讯技术

大部分小农产者缺少信息和能力，这必然限制了小农产者对技术的使用或降低了已使用技术的有效性。因此，必须强调在需求的基础上进行创新和使用信息通讯新技术。

1. 推广形式

农业技术的推广帮助农产者学会如何提高生产力、增加收入，并与农业产业界和研究机构合作。因此，推广计划将更多的精力放在对农村人口能力的建设上，让他们把握好可利用的机会，为了更广泛地发挥作用，推广者应进行非农业技能的培训以增加流动农产者的技能，开发商业信息和农业企业管理。

(1) 地方分权制

90年代起，许多国家政府开始下放权力，将推广责任转交地方政府，由后者提供资助。预期改善地方信息渠道并为共同行动提供良好的社会资本流动。地方分权制对责任制有利，因为地方官员是通过民主选举产生的，一定要保证客户——选民满意。

(2) 公私合作体系

公私混合体系是将农产者、非政府组织和公共机构组合在一起。目前，根据社会条件或特殊市场，将“最佳实施（*meilleure pratique*）”或“量体裁衣（*taille unique*）”的各种措施优化组合成一个“最佳调节（*meilleur ajustement*）”措施。为了提供推广服务，有当地政府、私营机构、非政府组织和生产者组织共同参与的机制可能对农产者的发展更为合理。

需求的确定是取得推广成功的关键之一。管理可从由地方政府负责转为由农产者或农业产业界负责。即使让拥有大部分资产投入的生产者机构转交投资，推广费用还是应继续由公共部门承担。

(3) 从农产者到农产者

推广形式多种多样，包括在农产者之间。农产者虚拟网络总是由强大的信息和种子渠道构成。

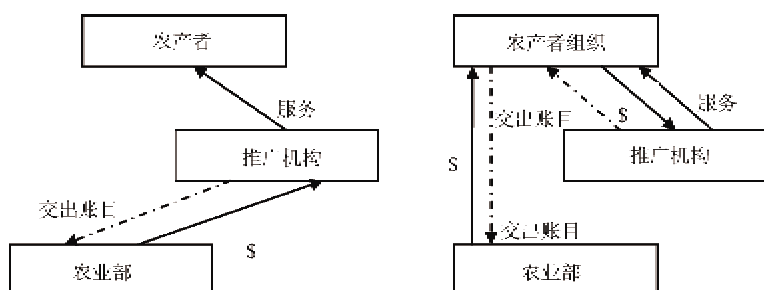


图1 推广服务的投资，传统的和新的举措比较

有些计划符合这些网络形式并把它们互相连接起来以便分享和获得知识。尼加拉瓜、坦桑尼亚等国均采用了“从农产者到农产者”的方式。

2. 信息通讯技术成为农业开发的新手段

信息通讯技术费用的下降为发展中国家的农产者和农村人口对相关技术的应用成为可能。中国98.9%的村庄安装了固定电话，手机覆盖率达56%；印度的相应比例是77%和19%。手机覆盖网是以风驰电掣的速度发展起来的。

2006年诺基亚新款手机平均每月600万部的销售订单大部分来自农村。印度个体服务人员和—个非政府组织要面对几千个农产者，通过手机网很快就联系到个体服务人员，信息范围扩大强而有力。即将启动的“100美元手提电脑”项目可能开辟一条为信息通讯技术发挥更大作用的道路。

三、技术管理和机制

良好的研发应将重点放在耕种、牲畜和自然资源的管理上。国际农业研究磋商组织对可持续生产机制投资约占其总经费的35%，是对基因改变投资18%的两倍多。许多工程致力于对土壤和水资源管理、实施利用生物和生态进程的农业生态措施，以减少不利于可持续生产物品的使用，特别是农业化学产品。

1. 土壤保护

土壤保护的做法是作物管理中最有显示度的技术革命之一。与传统土壤作用相比，这些技术显示了诸多优势：提高了手工劳动和能源生产的经济效益，保护了土壤，提高了耐干旱能力，减少了温室气体排放。尽管如此，还要抵制杂草、有害物质、更复杂的疾病和经常要求使用某些除

莠剂。

2. 有害物质的管理

减少使用杀虫剂的研究好处诸多，既可赢利又对环境和人类健康有利。对有害物质采用综合措施集中管理，特别是对人类构成伤害和捕食的虫害并认为容易减产的情况应得出正确判断，严格限量使用杀虫剂。

用生物方式解决有害物质有时会产生显著的效果。与非洲撒哈拉沙漠地区

木薯粉蚧科的斗争就是最好的范例之一，70年代由南美植物导致的灾难造成了严重的经济损失。国际热带农业研究所对危机采取了应急措施，由20个国家产生和扩散的寄螨总科类胡蜂是粉蚧科的自然天敌。采用胡蜂作为生物斗争方法十分有效，目前，粉蚧科已处于大范围的控制之下。

3. 改良品种和技术管理相结合

由改良品种和技术管理相结合的措施对生产力产生的影响极大，作物-饲养集成与机械技术结合以发挥它们的协同作用。例如：东非国家通过在玉米作物之间种植山马蝗属以消除鸚形属（一种危害性极强的寄生虫野草）综合管理害虫得到发展。另一个综合举措，包括：改良品种、氮的生物确定值、覆盖作物和直接播种机被证实对巴西大豆的世界竞争力极其重要。

4. 技术管理

虽然研发具有生产和资源管理的无限潜力，但取得的成果仍十分有限。条件较差地区的小农产者对水资源的保护与有效利用土壤、抵抗土壤侵蚀与修复肥力的技术需求极为明显。由于大多数技术对环境有利，所以，应鼓励农产者使用这些技术。农业生态管理措施的全球化同样影响研发方式，区域性特点也同样减少了地区间分享技术的可能性，尽管国际农业研究磋商组织提供了大量资助，但影响面仍为有限。

技术管理和政策实施并非易事，需要可行机制做支撑。

四、通过机构改革以提高研发机制的效益和效率

尽管大部分发展中国家的公共研究机构占主

导地位，但公共研究的效率和效益应值得关注。2002年世界发展报告中已提及公共研发机构的改革问题。这些改革包括：改善评估的有效性，回应农产者的需求，通过实施投资竞争机制提高投资竞争水平等。为了促其成功，改革还要伴随长期的能力建设。今天，中国、巴西和印度显示出有效益的公共研究体制的战略是稳固的。非洲公共研究机构的另一个挑战是吸引和保留在国际化市场中的科学家，特别是仅占总数21%的女性科学家。为改善研发的效率和效益，共同行动和合作伙伴在创新体系中具有越来越重要的作用。一个好的环境会吸引不同的创新源和实践者，无论是技术开发者还是使用者，其作用都是双向和相互影响的，这种机制具有明显的好处。

1. 通过建立国际和区域合作伙伴实现利益互补

目前研究的高固定成本需要有研发的互补经济。然而，中小型国家和机构不适宜这种类型的研究，大多数发展中国家在实现农业有效研发互补方面非常弱。由于农业科学竞争，许多小国联合组织了跨国研究机构。国际农业研究磋商组织是为农业技术扩散、让贫困人口受益而创立的，它的联合行动包括64个投资者和15个国际中心，成为农业领域世界最大成就之一。该组织对农业小国的研发经费十分关键，但发达国家也利用该组织。它未来的成就将取决于提高基本投资和确定优先领域。

总之，研发计划的国际合作将超越国际农业研究磋商组织的范围。大国活跃的研发能力在增长，例如：巴西、中国、印度，显示出资源利用不足而开展南——南合作。

2. 公私合作伙伴

由于发展中国家公共研发机制的主导地位、私人研发机构在世界上的作用和价值链的发展，公私合作（PPP）提供了重要的潜力且合作正在不断增加。PPP开发的生物技术产品应适于发展中国家和私营机构商业利益不多的小生产者。PPP取得的成果较慢，其原因是妥协代价较高，主要涉及有关知识产权的谈判、资产资金和货币兑换的信息不对称、公私利益冲突和相互缺乏信任。政策制定者可以为PPP创造条件，采取向由私营机构合作（涉及农业者、转化企业和农业产业界）的研

发和创新试点提供竞争补贴的方式来鼓励创新。

3. 针对市场需求进行研发

与农产者组织合作应以加强创新需求为目标，在决策过程中听取农产者的意见。合作有利于提高研究水平、试验和扩散，有利于新人参与、进入市场和开发新技术。最富有成效的合作伙伴是联合价值链上共同需求的农产者组织。目前，合作伙伴的融资是投资方面更可行的方法。

五、农业研发投资中的问题与措施

改善农业生产力与农业研发投入密切相关，投资越大增产率越高。毋庸置疑，对研发的投入是通往成功的关键。目前，农业科学经费严重不足的现象仍然存在。

1. 农业研发经费不足的症结

对易受市场影响的地区，农业研发的公共投资十分重要，其原因是回报困难。发达国家对阻碍市场的知识产权政策已做部分调整；由于知识产权保护的原因，贫困农产者得不到对至关重要的实用技术；由私人杂交种子研发的知识产权则通过商业秘密的方式进行保护。为了提高产量，农产者需要经常获得杂交种子，这种机制实际上为种子企业提供了市场机遇。

发展中国家私人的研发投入非常有限，发展中国家的农业研发94%来自公共投资。自60年代至70年代快速增长以后，大多数地区的公共研发经费在近10年中已明显减少。2000年，发展中国家农业研发投入占农业生产总值的0.56%，仅是发达国家5.16%的1/9，其原因是私人投资的差异甚大所致。与农业国民收入相比，发达国家的公共研发投入高出5倍多。有些发展中国家，主要是中国、印度和巴西在近20年中农业研发经费提高较快，私营机构加大了投资，因为农业市场的扩大鼓励了投资。在此期间，大多数农业国家的研发投入额在下滑。90年代，非洲撒哈拉沙漠地区公共研发经费减少1/2，导致整个地区的农业GDP下降。

尽管回报率高，经费不足的现象仍持续不断。理由有三：

第一，公共投资的经济政策倾向于短期效益和“可见性政策”补贴，而研发投入是长期效益（10年或更长时间）且具有一定风险。

表1 部分国家和地区农业研发公共投入总经费表

地 区	农业研发公共经费		研发经费占农业 GDP 的 %	
	1981 年	2000 年	1981 年	2000 年
	百万美元			
非洲撒哈拉沙漠	1196	1461	0.84	0.72
亚洲和太平洋	3047	7523	0.36	0.41
中 国	1049	3150	0.41	0.40
印 度	533	1858	0.18	0.34
西亚和北非	764	1382	0.61	0.66
拉丁美洲和加勒比海	1897	2454	0.88	1.15
巴 西	690	1020	1.15	1.81
发展中国家	6904	12 819	0.52	0.53
日 本	1832	1658	1.45	3.62
美 国	2533	3828	1.31	2.65
发达国家	8293	10 191	1.41	2.36
总 计	15 197	23 010	0.79	0.80

第二，贸易失调和发展中国家减少了对农业生产者激励的政策同样影响了公共和私人研发投资的积极性。

第三，由于公共研发成果很容易扩散到其他国家，小国不愿意使用自己的微薄资金进行农业研究而坐等他国成果。事实上，国际农业研究磋商组织所推广的大部分扩散技术都是通过这种方式获得的。

2. 提高研发投资的手段

提高公共研发投资，加大对农业的支持力度，组成生产者和转化企业联盟是为生产者和转化企业筹集研发资金的最佳方法。机制改革是使公共机构投资更具吸引力和更有效的必要举措。

提高私人对研发的投资须排除诸多障碍，主要是：

- 私人投资者的投资总体环境差；
- 小生产者对改良技术的需求不旺，主要原因是风险大、贷款制约和获取信息困难；
- 多数发展中国家的机制对有偿使用知识产权较难；
- 私营企业的技术出口障碍和应用新技术的法律障碍。

要鼓励私人研发投资，改善私人创新环境，如：将发明知识产权转化为商品，减少技术进口的障碍；恢复对有争议的公共研发投资并在私人融资的基础上打开私营企业开展研究的大门；建立一种奖金以奖励特殊的发展技术，例如：抗特殊病害的种子。奖金应与发明所产生的真正效益挂钩。

六、技术创新是成功的关键

技术创新是使农业发展计划走向成功的关键，主要为四个方面：

一是在资源增长受到制约和能源消费昂贵的背景下，科技将成为世界范围内满足增长需求越来越重要的因素；

二是科技在各国维持本国和国际市场竞争力方面起着支撑作用；

三是在条件有利或不利地区减少贫困方面的科技潜力尚未完全开发。在男女农产者不同需求之间，技术适应力的增长不均衡存在着科技机遇。

四是科技将成为解决气候变化、缓解其影响及与环境问题抗争的关键。

目前，研发政策可能使几个发展中国家在未

来几十年期间成为农业技术孤军作战的国家，对发展中国家农业研发经费的投入不能估计过高，大多数国家继续无能力使用新知识和发展技术，无法保障他们的竞争力。因此，当务之急是纠正农业研发投资的停滞及在非洲撒哈拉沙漠地区更广泛地扩大知识结构。这种状况的扭转需要依靠本国引导和本国投资，但是，也需要区域和国际上的支持和帮助。

当然，对农业国家和条件相对不利的地区扩大其研发效益取决于有关改善耕种、土壤、水资源和畜牧对环境的影响及农业可持续发展和灵活机制的研究。技术创新具有紧密的地区特性，为了催生新生市场和产品市场，投资机构和农产者组织应立足本职积极促进竞争力的快速增长。

经费薄弱仅是问题的一个方面。大多数公共研究机构是由于体制的严重制约影响其有效性和阻碍了吸引投资。为加强整个价值链中的创新，不断扩大强进增值的市场，给私营机构提供新的机会，并包括公共机构、私营机构、农产者和社会组织之间的合作。

七、启示和建议

举世瞩目的中国改革30年辉煌历程，是率先在农村起步并取得突破的。30年来，我国农业科研体制历经几次重大改革，对农业科技创新工作产生了重要影响，取得了丰硕的成果。30年后的今天，党的“十七大”再次对农业的发展作出了战略的部署。“以新的理念和思路破解农村发展难题”；“大力推进改革创新，加强农村制度建设”；“积极发展现代化，提高农业综合生产能力”；“加快发展农村公共事业，促进农村社会全面进步”。

在全球政治、经济、科技等多方面一体化的时代里，中国每一个进步和变化都会影响整个世界。中国是一个农业大国，地域辽阔，自然资源和自然环境差异甚大，技术创新的能力和产生的效益具有强烈的挑战性，中国的农业技术创新在某些方面已经和将要引领世界。但与发达国家相比，我国的农业技术创新还存在一定距离。结合上述世界农业技术创新现状与趋势，建议：

1. 体制创新是农业科技创新的重要保证，是

农业科研机构改革的核心内容。发达国家的农业科研体制和机制会根据本国国情及国际经济和科技的发展趋势进行适时调整和改革，既要促进科研体制的多元化，又要根据需求增减机构，适当重组机构，有针对性地提高科研效益，为充分调动广大农业科研人员的积极性和创造性、发挥科研人员的巨大潜能创造一个良好的客观环境和集成氛围。

2. 用法律保障农业科研投资的资金数量和比例，加大对具有基础性、探索性、前瞻性且难以很快产生经济回报的农业研究项目的公共投资，并由国家级农业科研机构承担这类项目。特别是对我国西部自然条件恶劣、资源贫乏的农作物地区的公共科研投资力度应适当倾斜，鼓励私人投资，提高西部贫困地区的产量、增加农产者的收入对稳定农产者就地发家致富、客观阻止大批贫困人口流向发达地区和城市具有相当重要的意义。

3. 我国在作物育种、农业生物技术、农业生态技术等方面都达到了相当水平，有些领域具备国际竞争优势，有些技术为人类做出了巨大贡献。21世纪是中国的时代，在未来的农业技术创新愿景中，农业生物技术革命和农业信息技术革命是否在中国孕育？加强这些领域的技术开发对中国乃至世界的农业发展都具有深远的影响，生物技术对解决复杂的农业问题具有巨大的潜力，我国政府有关部门应对如何加快生物技术和信息技术等科研前沿技术的研发制定相应的法律法规和扶持政策，积极促进这些领域的进一步发展。

4. 我国农业科技对农业增长的贡献率与世界发达国家相比存在一定差距，同时也说明通过科技进步和创新促进我国农业发展的潜力巨大。在战略高技术领域，一些关键技术、核心技术是不可能引进的。但是通过国际合作，学习和借鉴可以带来启发式思维，缩短我国农业科研进程，加快创新速度，提早收获经济效益和社会效益。

为了实现全面建设小康社会、由传统农业向现代化农业跨越，科技是发挥生产力的第一作用。知识、体制、技术、资源的有效整合是新农业发展的必然要求。自主创新与国际创新相结合才能缩短差距，才能在世界处于主导地位。世界在期待中国。■

参考文献:

- [1] 《2008 rapport sur le développement dans le monde——L'agriculture au service du développement》.
- [2] <http://www.asti.agiar.org>, Agricultural S&T Indictors; (2009年8月12日) .
- [3] Equipe RDM, 2008.
- [4] <http://www.faostat.fao.org> (2009年8月14日) .
- [5] CIMMYT, communication personnelle, 2007.
- [6] 《中国农业科技创新、成果转化及项目管理研究报告》(2007) .
- [7] 《农业科技进步与科技创新成果推广应用及生产力促进工作实务全书》.
- [8] 《中国共产党第十七届中央委员会第三次全体会议公报》.
- [9] 《中国农村信息化测评理论与方法研究》(刘世洪 中国农业科学院农业信息研究所) .

The Status Quo and Development Trends of Technological Innovation of the World Agriculture

REN Shiping

(China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045)

Abstract: In the situation of continuously dwindling natural resources, growing population and changing climate, agricultural technological innovation has become one of the important ways to achieve sustainable development. The article analyses and studies the status quo and trends of technological innovation in the world agriculture, such as the promotion of hybrid varieties, biotechnology, agricultural information and communication technology, technology management, institution reform, R&D investment and technological innovation, etc., and proposes some suggestions.

Key words: world agriculture; technological innovation; status quo; development trends