

2009 年全球生物技术/转基因作物商业化发展态势（重点内容）

—— ISAAA 创立者兼主席 Clive James

（特别献给已故诺贝尔和平奖获得者 Norman Borlaug）

国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）的第 41 期年报是自 1996 年转基因作物首次商业化以来，关于其全球发展态势的连续第 14 个年度报告。作者将本期年报特别献给已故诺贝尔和平奖得主，也是 ISAAA 的建立资助者 Norman Borlaug。文章总结了 2009 年转基因作物的主要进展，更多的信息可以在网站查询：<http://www.isaaa.org>。

由于转基因作物在产量、经济、环境和物质财富等方面带来的持续、显著的效益，2009 年有 25 个国家的 1400 万小农户和大农场主种植了 1.34 亿公顷（3.3 亿英亩）的转基因作物，比 2008 年增长了 7%，即 900 万公顷（2200 万英亩），达到历史最高点；相应的“性状或实际面积”增长了 8%，即相比 2008 年的 1.66 亿公顷，增长了 1400 万公顷，达到 2009 年的 1.8 亿公顷。1996 年至 2009 年间转基因作物种植面积空前地增长了 80 倍，使转基因成为农业近代史上利用最快的作物技术。这反映了全球数百万农民的信心与信任：正因为看好其带来的巨大、显著的效益，自 1996 年以来，他们每年种植越来越多的转基因作物。

种植面积最大的主要转基因作物有四种。转基因大豆首次占全球 9000 万公顷大豆种植面积的 3/4，转基因棉花占全球 3300 万公顷棉花种植面积的近半，转基因玉米超过全球 1.58 亿公顷玉米种植面积的 1/4，转基因油菜超过全球 3100 万公顷油菜种植面积的 1/5。即使 2008 年主要国家的主要转基因作物种植率已经非常高，2009 年转基因作物种植面积仍持续增长。例如，印度 Bt 棉的种植率从 2008 年的 80% 增长到 2009 年的 87%，加拿大转基因油菜的种植率从 2008 年的 87% 增至 2009 年的 93%。转基因大豆仍然是最普遍的转基因作物，占转基因作物种植总面积（1.34 亿公顷）的 52%；其杀虫剂抗性是最普遍

的性状，占转基因作物所有引入性状的 62%。复合基因日益重要，全球 21%的转基因作物具有复合基因，被 11 个国家推广，其中 8 个是发展中国家。

25 个转基因作物种植国中（2008 年德国退出，哥斯达黎加于 2009 年加入），16 个是发展中国家，9 个是发达国家。种植面积超过 100 万公顷的前八位国家是：美国（6400 万公顷）、巴西（2140 万公顷）、阿根廷（2130 万公顷）、印度（840 万公顷）、加拿大（820 万公顷）、中国（370 万公顷）、巴拉圭（220 万公顷）和南非（210 万公顷）。还有 270 万公顷分布在以下国家，按照种植面积递减的顺序依次是：乌拉圭、玻利维亚、菲律宾、澳大利亚、布基纳法索、西班牙、墨西哥、智利、哥伦比亚、洪都拉斯、捷克、葡萄牙、罗马尼亚、波兰、哥斯达黎加、埃及和斯洛伐克。

1996 年至 2009 年间，转基因作物种植面积累计达到近 10 亿公顷（9.499 亿公顷，即 23 亿英亩）。

值得注意的是，全球近半数（46%）的转基因作物是在发展中国家种植的，2015 年之前，发展中国家在此方面有望超越发达国家。2015 年是千年发展目标年，全球誓将饥饿与贫困减少一半。转基因作物已经在为该目标贡献力量，其未来的潜力更是不容小觑。

值得一提的是，1400 万受益农民中的 90%，即 1300 万，是资源匮乏的小农户，他们已经从事诸如 Bt 棉等转基因作物中获益。近期即将商业化的转基因水稻也有望为他们带来更加巨大的收益。

ISAAA 第 39 期年报（2008 年）预测，新一轮转基因作物种植浪潮即将来临。这在 2009 年已初现端倪。2009 年 11 月 27 日，中国做出一项里程碑式的决定：向自主研发的 Bt 水稻和植酸酶玉米颁发生物安全证书。这需要历时 2-3 年的商业化前注册铺平了道路，且意义非凡。水稻作为世界上最重要的粮食作物，仅在中国就有望使 1.1 亿水稻种植户受益（假定平均每个家庭 4 人，就有 4.4 亿受益者），还能惠及亚洲的 2.5 亿水稻种植户（相当于 10 亿名潜在受益者）。稻农是世界上最贫穷的人群之一，仅以平均 1/3 公顷的水稻田为生。Bt 水稻能提高产量、减轻贫困，同时降低杀虫剂的使用，有利于环境的可持续性。玉米是最重要的动物饲料作物。转基因植酸酶玉米能使猪消化更多的磷酸物，促进其

生长，同时降低动物排泄物中的磷污染。日益富裕的中国对肉类的需求也不断增长，植酸酶玉米能为中国 5 亿头猪（全球一半的猪）、130 亿只鸡、鸭等禽类提供改良的动物饲料，并有望直接帮助中国 1 亿户玉米种植户（4 亿受益者）。基于水稻和玉米的全球重要性以及中国日益增长的影响力，世界其他发展中国家也许会效仿中国的作法。中国的支持转基因作物上的率先举措，能够成为其他发展中国家的榜样，也有利于实现粮食自足，发展可持续农业，更少依赖杀虫剂，减轻饥饿和贫困。正是因为水稻和玉米分别是世界上最重要的粮食和饲料作物，上述两种中国自主开发的转基因产品对中国、亚洲乃至全世界将具有更深远的潜在影响。（第 41 期年报充分参考了澳大利亚悉尼大学生物科学学院荣誉教授 John Bennett 博士的《转基因水稻-当今地位与未来展望》一文。）

2009 年巴西以微弱优势取代阿根廷，成为全球第二大转基因作物种植国——560 万公顷种植面积是世界上最高的绝对增长值，相当于 2008-2009 年度增长量的 35%。显然，巴西处于转基因作物的全球领导地位，是未来增长的引擎。印度是世界上最大的棉花种植国，已成功种植了 8 年（2002-2009）Bt 棉，受益巨大，2009 年其 Bt 棉种植率更是达到 87%。Bt 棉彻底革新了该国的棉花生产，2002-2008 年，印度 Bt 棉种植者的经济收益累计达 51 亿美元。Bt 棉使杀虫剂用量减半，产量却翻倍，并且使印度从棉花进口国转变为主要的棉花出口国。另外 Bt 茄子有望成为印度第一例转基因食用作物，被印度管理权威机构推荐商业化，但政府尚未对此作出最终决定。非洲三国——南非、布基纳法索和埃及的转基因作物种植也显示出持续的发展态势。2009 年南非转基因作物的种植面积年增长了 17%。布基纳法索 Bt 棉从 2008 年的 8500 公顷增长了 14 倍，达到 2009 年的 11.5 万公顷 1353% 的增长率成为 2009 年全球最高增长率。2009 年欧盟六国种植了 94750 公顷转基因作物，比 2008 年减少 9%-12%。西班牙种植了全欧洲 80% 的 Bt 玉米，保持着 2008 年 22% 的种植率。2009 年，美国、加拿大 RR[®]甜菜的种植率达到 95%，这只是其商业化的第三年，RR[®]甜菜由此成为全球迄今为止利用最快的转基因作物。

2009 年，第二代品种取代第一代品种，第一次真正实现了产量的提高。RReady2Yield[™]大豆是多个研究机构开发的第一例新一代转基因作物品种，2009 年在美国、加拿大超过 50 万公顷的土地上被 15000 多位农民种植。

最新的转基因作物全球影响评估表明，从 1996 年到 2008 年，519 亿美元的经济收益主要来源于两个方面：一是降低了生产成本（50%），二是 1.67 亿吨的巨大产量（50%）。如果不利用转基因作物，后者则需要 6260 万公顷的额外土地，因此转基因作物是节约土地的重要技术。1996-2008 年同一时期，杀虫剂活性成分减少了 3.56 亿千克，杀虫剂用量降低了 8.4%。仅 2008 年一年，通过转基因作物转化的 CO₂ 量约为 144 亿千克，相当于公路上减少了 700 万辆车(Brookes and Barfoot, 2010, 即将出版)。

2009 年，25 个国家中的半数世界人口（54%，即 36 亿）种植了 1.34 亿公顷转基因作物，相当于全球作物面积（15 亿公顷）的 9%。

2009 年，仅转基因种子市场的全球价值就达 105 亿美元。相应的商业化转基因玉米、大豆和棉花的价值已在 2008 年达到 1300 亿美元，预计每年的增长率为 10%-15%。

2009 年有 25 个国家种植了商业化转基因作物，加上另外的 32 个国家，总共有 57 个国家自 1996 年以来允许进口转基因作物用于食品、饲料，和进行环境释放。总共有 24 种作物的 155 个事件获得 762 项许可，包括 2009 年日本的转基因蓝玫瑰。

2010-2015 年新一轮转基因作物的发展前景是令人鼓舞的：（1）具备运作得当、低成本高效的监管体系；（2）对开发、批准及利用转基因作物的政治意愿、财政和科学支持不断增长；（3）转基因作物商业化的第二个十年（2006-2015 年）间，种植国家、农民的数量和种植面积将翻番——正如 2005 年 ISAAA 所预测的那样（ISAAA 预测，到 2015 年，将有 40 个转基因作物种植国，2000 万名转基因作物种植者和 2 亿公顷的种植面积）；（4）适合的新型转基因作物将会持续、扩大地供应以满足全球社会需求，特别是亚洲、拉丁美洲和非洲的发展中国家的需求。2010-2015 年间，一批新型转基因作物/性状有望获批：2010 年美国 and 加拿大可能批准 SmartStax™玉米（包含 8 个基因，编码三种性状）；2010 年印度的 Bt 茄子正等待政府的审批；2012 年黄金水稻可能先后在菲律宾、孟加拉国、印度、印度尼西亚和越南获批；2-3 年内中国有望商业化种植转基因水稻和植酸酶玉米；2012 年美国、2017 年撒哈拉以南非洲地区的耐旱玉米可能出现；5 年甚至更多年内，氮高效利用性状和转基因小麦可能成为现实。

通过 2008 年的粮食危机（在 30 多个发展中国家引发了暴乱，摧毁了 2 个国家政府——海地和马达加斯加），全球社会认识到粮食和公共安全面临严重风险。因此，捐赠机构、国际发展和科学团体以及发展中国家的领导者对转基因作物的政治意愿和支持有了显著提高。全球社会重新认识到农业对维持生命的最本质作用，重要的是，对确保更加公正、和平的世界所发挥的关键作用。更加明确的倡议号角已经吹响：“实现实质性、可持续的作物产量增长，利用传统技术和转基因技术确保粮食自足和安全。”

Norman Borlaug 倡导的小麦绿色革命的成功归因于他的能力、坚韧和对一项事业全心全意的投入——提高每一公顷的小麦产量。他将农田水平（而非试验田水平）生产率和全国产量作为衡量成败的标准，同时更加注重其对和平与人道主义的贡献。1970 年 12 月 11 日，他获得诺贝尔和平奖时的致辞题目为“绿色革命：和平与人道主义”。值得一提的是，40 年前 Borlaug 为增加作物产量而奋斗的目标与我们今天一致。如今挑战变得更加严峻，因为我们面临环境改变，需要利用更少的资源，特别是水、石油和氮，持续地提高生产率。向 Norman Borlaug 丰富而独特的遗产致敬的最恰当方法是，全球社会共同努力，利用转基因作物应对“巨大挑战”。更需要明确的是，到 2015 年的千年发展目标是减轻贫困、饥饿和营养不良，这与转基因作物商业化的第二个十年（2006-2015 年）具有相同的时间节点。

结束语引用 Norman Borlaug（他曾经将数十亿人从饥饿中解救出来；他是转基因作物的坚定支持者，因为它们在提高粮食产量，减轻贫困、饥饿与营养不良，促进世界和平与人道主义等方面发挥了巨大作用）说过的话：“在过去的十年里，我们见证了植物生物技术的成功。这种技术帮助全世界农民在减少杀虫剂使用量与土壤腐蚀的同时，提高了粮食产量。生物技术带来的巨大利益与安全性，在拥有超过世界半数人口的国家里已经得到了充分证明。另外一些国家的领导人需要勇气，因为他们国内的农民仍在使用古老、落后的方法。绿色革命和当今的植物生物技术在为子孙后代保护环境的同时，正在满足全球对粮食生产不断扩大的需求。”

更多信息，请阅读《2009 年全球生物技术/转基因作物商业化发展态势》（Clive James 著）。更多信息，请访问 <http://www.isaaa.org>，或者联系 ISAAASEAsia 中心，电话：+63 49 536 7216，或发邮件至 info@isaaa.org。