

理性看待转基因

农业转基因生物安全管理部际联席会议办公室 编
中 国 科 协 科 普 部

科学普及出版社

POPULAR SCIENCE PRESS

前 言

转基因技术是一项新技术，现代生物育种产业是一个新产业，都具有广阔的发展前景。转基因技术是将人工分离或修饰的基因导入生物体，使其在抗病虫、抗逆、改善营养和品质等方面满足农业生产和人类消费需求的一种技术，是现代生物技术的前沿领域。

目前，全球转基因技术研发势头强劲，发达国家都在抢占这个技术的制高点，发展中国家很多都在积极跟进。我们国家是农业生产大国，也是农产品消费大国，人多、地少、水缺，旱涝、病虫灾害频繁。保障粮食安全和重要农产品有效供给，必须走科技创新之路，在转基因这项高技术领域占有一席之地，掌握话语权。

纵观世界科技发展史，重大的科学发现、理论创新和技术突破，往往会伴随激烈的争论，但从没有因争论而止步，而是在争论中不断完善，最后服务社会，造福人类，转基因技术的发展也不例外。在我国，近几年关于转基因问题争论的焦点先是科学层面的食用安全和环境安全，后来逐渐延伸到了产业安全等问题。

总的看，公众对转基因主要有三个方面的担心，一是担心吃了之后不安全，害怕会危害身体健康、影响下一代；二是担心转基因作物释放后引起杂草耐药性、害虫抗性和危害生物多样性等生态环境问题；三是担心一旦放开转基因作物

的商业化种植，可能会影响我国的产业安全。

应该说，公众有疑虑和担心是正常的，主要是因为转基因技术作为一项高新技术，在我国的研究和应用起步晚，公众对转基因技术及我国的转基因生物安全管理情况还不够了解。同时，一些公众对转基因安全性的认识也往往受负面言论和“宁可信其有”心理的影响。

为普及农业转基因生物技术和安全管理知识，提高公众认知水平，国家农业转基因生物安全管理部际联席会议办公室和中国科协科普部组织专家编写了《理性看待转基因》的科普宣传大纲，期望能向社会传递科学、权威、客观的信息，使公众能科学理性地对待转基因技术及产品。

目 录

前 言

第一部分 转基因是一项怎样的技术

1. 什么是转基因技术?	5
2. 转基因技术目前主要应用于哪些领域?	5
3. 转基因育种技术与传统育种技术有什么区别?	6
4. 国际上的转基因技术发展态势如何?	7
5. 我国为什么要发展转基因技术?	7
6. 我国推进转基因技术研究与应用的战略是什么?	8

第二部分 转基因食品的安全性

7. 国际上关于转基因食品安全是否有权威结论?	10
8. 我国转基因食用安全评价内容有哪些?	11
9. 我国是怎样评价转基因食品的安全性的?	11
10. 我国近年来大量进口转基因大豆, 其安全性是否有保证?	13

第三部分 转基因安全管理

11. 我国转基因安全管理体制与运行机制能保障安全吗?	15
12. 我国转基因安全评价的程序是什么?	16
13. 我国转基因安全管理相关信息透明度如何?	17
14. 转基因食品标识与安全性有关系吗?	17
15. 国际上对转基因食品标识是如何规定的, 能完全满足公众的知情权吗?	18
16. 我国转基因产业化是否受利益集团操控?	19

第四部分 事实真相

17. 转基因食品的安全性有没有定论?	20
18. 转基因食品的安全性评价为什么不做人体试验?	20
19. 转基因食品现在吃了没事, 能保证子孙后代也没事吗?	21
20. 转基因食品是否影响生育能力?	22
21. 虫子吃了抗虫转基因作物会死, 人吃了为什么没事?	23
22. “先玉 335” 玉米是不是转基因品种, 是否会导致老鼠减少、母猪流产?	23
23. 我国肿瘤发病是否与转基因大豆油消费有关?	24
24. 法国研究者转基因玉米大鼠致癌性试验报告是否可靠?	25
25. 西方国家吃不吃转基因食品? 对转基因食品是不是“零容忍”?	26
26. 种植转基因抗除草剂作物是否会产生“超级杂草”并破坏生态环境?	27
27. 我国对于转基因作物种植方面有什么样的规定? 非法种植有什么样的监管措施?	27
28. 转基因作物能不能增产?	28
29. 目前市售小西红柿、彩椒、小南瓜、小黄瓜等是不是转基因的?	29
30. 转基因育种是否违背生物进化规律?	30

结语

第一部分 转基因是一项怎样的技术

1. 什么是转基因技术？

答：通常所说的转基因技术是指人为将一种生物的一个或几个已知功能基因转移到另一种生物体内安家落户，使该生物获得新功能的一种技术。转基因技术是科技进步的产物。1856年奥地利科学家孟德尔揭示了生物性状是由遗传因子控制的规律，1910年美国科学家摩尔根建立了基因学说，1953年美国科学家沃森和英国科学家克里克提出DNA双螺旋结构模型，1973年基因克隆技术诞生，1982年利用转基因技术重组了世界上第一个转基因大肠杆菌，用于生产胰岛素，同年诞生了全球首例转基因烟草。1996年起转基因作物开始大规模商业化种植。

2. 转基因技术目前主要应用于哪些领域？

答：转基因技术目前广泛应用于医药、工业、农业、环保、能源等领域。转基因技术首先在医药领域得到广泛应用，1982年美国食品药品监督管理局（FDA）批准利用转基因微生物生产的人胰岛素商业化生产，是世界首例商业化应用的转基因产品。此后，利用转基因技术生产的药物层出不穷，如重组疫苗、抑生长素、干扰素、人生长激素等。转基因技术广泛应用的第二个领域在农业，包括转基因动物、植物及微生物的培育，其中转基因作物发展最快，具有抗虫、抗病、耐除草剂等性状的转基因作物大面积推广，品质改良、养分高效利用、抗旱耐盐碱转基因作物纷纷面世。转基因技术在工业中的应用也有长久历史，如利用转基因工程菌生产食品用

酶制剂、添加剂和洗涤酶制剂等。此外，转基因技术还广泛应用于环境保护和能源领域，如污染物的生物降解以及利用转基因生物发酵燃料酒精等。

3. 转基因育种技术与传统育种技术有什么区别？

答：育种技术随着科技进步不断发展，经过最初的自然驯化、人工选择、人工诱变、杂交育种，逐步发展到现在的分子标记辅助育种、分子设计育种和转基因育种技术，所以，转基因育种技术与传统育种技术一脉相承。

传统育种是依靠品种间的杂交实现了基因重组，而转基因育种是通过基因定向转移实现了基因重组，两者本质上都是通过改变基因及其组成以获得优良性状。转基因育种的优势在于可以实现跨物种的基因发掘，拓宽遗传资源的利用范围，实现已知功能基因的定向高效转移，使生物获得人类需要的特定性状，为高产、优质、高抗农业生物新品种培育提供了新的技术途径。

这种基于对基因进行精确定向操作的育种方法，效率更高，针对性更强。例如，抗虫棉花就是将苏云金芽孢杆菌中的杀虫蛋白基因转移到棉花中，从而能够专一性抑制棉铃虫发生，减少棉铃虫危害，减少农药使用，实现稳产增产、提质增效；抗除草剂作物就是将抗除草剂草甘膦的基因转入农作物，从而在使用除草剂（草甘膦）除草时就能够做到只除草而不危及作物，既增加了种植密度，有效去除杂草，又能降低劳动强度和除草成本，从而能够提高种植效益。

4. 国际上的转基因技术发展态势如何？

答：现在全球转基因技术研发势头强劲，发达国家都在抢占这个技术的制高点，发展中国家有很多也在积极跟进。美国政府态度积极，方向明确，已经占据了全球转基因产业发展先机，在全球种业具有明显优势。美国是最早商业化种植转基因作物的国家，转基因抗虫玉米和抗除草剂大豆的种植面积已分别超过玉米、大豆面积的 90%。美国市场上 70% 的加工食品都含有转基因成分。欧洲转基因的研发水平曾一度领先于美国，但之后态度趋于谨慎，目前已大大落后于美国。如今，欧盟部分成员国也在积极推动政策调整，2013 年西班牙、葡萄牙、罗马尼亚、捷克和斯洛伐克等 5 个欧盟国家抗虫玉米的种植面积已达到 14.8 万公顷，其中西班牙种植面积最大，占其种植面积的 94%。2014 年 2 月 11 日，欧盟部长会议还通过了对杜邦先锋良种公司培育的一种新型转基因抗虫玉米 TC1507 的种植许可。这表明，欧盟的转基因政策正在发生一些变化。

5. 我国为什么要发展转基因技术？

答：我国是人口大国，解决 13 亿人的吃饭问题始终是头等大事。我国人多地少，耕地面积递减的趋势难以逆转，农业资源短缺，生态环境脆弱，重大病虫害多发频发，干旱、高温、冷害等极端天气条件时有发生，农药、化肥过度使用，农业用水供需矛盾突出。据估计，我国约 60% 的耕地缺乏灌溉条件，7 亿多亩农田常年受旱灾威胁，5 亿亩盐碱地有待改良。农业农村经济持续发展的刚性制约因素越来越突出，

单纯依靠扩大生产规模很难满足不断增长的农产品需求。确保谷物基本自给，口粮绝对安全，中国人的饭碗里主要装中国粮，必须突破耕地、水、热等资源约束，必须依靠科技创新。推进转基因技术研究与应用，既是着眼于未来国际竞争和产业分工的必然选择，也是解决我国粮食安全、生态安全、农业可持续发展的重要途径，既是顺势而为，也是大势所趋。

全球转基因技术应用的实践表明，抗虫和抗除草剂等转基因作物的广泛应用能够提高作物抗虫、耐除草剂、耐盐、抗旱等能力，防止减产，减少损失，从而达到提升品质，保护环境，提高产量的效果。如，巴西、阿根廷等国种植转基因大豆后产量大幅提高，已成为全球第二、第三大豆出口国。南非推广种植转基因抗虫玉米后，因虫害得到抑制，种植密度增加，使单产提高了一倍，一举由玉米进口国变成出口国。印度引进转基因抗虫棉后，由棉花进口国变成了出口国。2013年，我国抗虫棉种植面积420万公顷，其中自主研发的抗虫棉占95%，不仅能减少农药使用，而且提高了棉农收入。

6. 我国推进转基因技术研究与应用战略是什么？

答：我国对转基因技术研究应用的基本政策是积极稳妥，也就是说，在研究上要大胆，在推广上要慎重。一方面，要大胆研究创新，占领转基因技术制高点，拥有自主知识产权，积极参与国际竞争；另一方面，要严格按照国际标准和国家法规程序，稳步推进转基因农作物产业化、商业化应用，确保安全。

2008年我国启动实施农业转基因生物新品种培育科技

重大专项。2009年国务院发布《促进生物产业加快发展的若干政策》，提出“加快把生物产业培育成为高技术领域的支柱产业和国家的战略性新兴产业”。

2009年中央1号文件提出，“要加快推进转基因生物新品种培育科技重大专项，整合科研资源，加大研发力度，尽快培育一批抗病虫、抗逆、高产、优质、高效的转基因新品种，并促进产业化”。

2010年中央1号文件提出，“要继续实施转基因生物新品种培育科技重大专项，抓紧开发具有重要应用价值和自主知识产权的功能基因和生物新品种，在科学评估、依法管理基础上，推进转基因新品种产业化”。

2012年中央1号文件提出，“继续实施转基因生物新品种培育科技重大专项，加大涉农公益性行业科研专项实施力度”。

第二部分 转基因食品的安全性

7. 国际上关于转基因食品安全是否有权威结论？

答：国际上关于转基因食品的安全性是有权威结论的，即通过安全评价、获得安全证书的转基因生物及其产品都是安全的。转基因食品上市前要通过严格的安全评价和审批程序，而一般食品根本不进行安全评价。国际食品法典委员会制定的一系列转基因食品安全评价指南，是全球公认的食品安全评价准则和世贸组织裁决国际贸易争端的依据。各国安全评价的模式和程序虽然不尽相同，但总的评价原则和技术方法都是按照国际食品法典委员会的标准制定的。

国际组织、发达国家和我国开展了大量的科学研究，均认为上市的转基因食品与传统食品同样安全。世界卫生组织认为，“目前尚未显示转基因食品批准国的广大民众食用转基因食品后对人体健康产生了任何影响”。经济合作与发展组织联合世界卫生组织、联合国粮农组织，在广泛充分研讨后得出“目前上市的所有转基因食品都是安全的”的结论。欧盟委员会历时 25 年，组织 500 多个独立科学团体参与的 130 多个科研项目得出的结论是，“生物技术，特别是转基因技术，并不比传统育种技术危险。”国际科学理事会认为，“现有的转基因作物以及由其制成的食品，已被判定可以安全食用，所使用的检测方法被认为是合理适当的。”英国皇家医学会、美国国家科学院、巴西科学院、中国科学院、印度国家科学院、墨西哥科学院和第三世界科学院联合出版《转基因植物与世界农业》，认为“可以利用转基因技术生产食品，

这些食品更有营养、储存更稳定，而且原则上更能够促进健康，给工业化和发展中国家的消费者带来惠益。”

8. 我国转基因食用安全评价内容有哪些？

答：根据国际食品法典委员会制定的《重组 DNA 植物及其食品安全性评价指南》、我国颁布的《农业转基因生物安全管理条例》及配套的《农业转基因生物安全评价管理办法》规定，我国转基因生物研究与应用要经过规范严谨的评价程序。食用安全主要评价基因及表达产物在可能的毒性、过敏性、营养成分、抗营养成分等方面是否符合法律法规和标准的要求，是否会带来安全风险。我国按照国际通行做法，在安全评价中努力做到评价指标科学全面、评价程序规范严谨、评价结论真实可靠、决策过程慎之又慎。实践表明，通过强化研发人和研发单位的第一责任，严格安全评价，强化政府监管，充分发挥公众监督的作用，可以有效规避风险，保证转基因食品的安全，更好地为人类服务。

9. 我国是怎样评价转基因食品的安全性的？

答：依据国际食品法典委员会的标准，我国制订了《转基因生物及其产品的食用安全性评价规范和技术指南》。评价内容主要包括四个部分，第一部分是基本情况：包括供体与受体生物的食用安全情况、基因操作、引入或修饰性状和特性的叙述、实际插入或删除序列的资料、目的基因与载体构建的图谱及其安全性、载体中插入区域各片段的资料、转基因方法、插入序列表达的资料等；第二部分是营养学评价：包括主要营养成分和抗营养因子的分析；第三部分是毒理学

评价：包括急性毒性试验、亚慢性毒性试验等；第四部分是过敏性评价，主要依据联合国粮农组织与世界卫生组织提出的过敏原评价决策树依次评价，禁止转入已知过敏原。另外，对转基因生物及其产品在加工过程中的安全性、转基因植物及其产品中外来化合物蓄积情况、非预期作用等方面还要进行安全性评价。

例如，2009年我国颁发的转基因水稻安全证书，经过了长达11年的严格科学评价。在营养学评价方面，主要做了营养成分、微量元素含量以及抗营养因子等方面的比较实验，转基因大米与相应的非转基因大米营养成分相同，没有生物学意义上的差异。在毒性评价方面，主要做了大鼠90天喂养试验、短期喂养试验、遗传毒性试验、三代繁殖试验、慢性毒性试验以及Bt蛋白的急性毒性试验，对实验动物没有不良影响。在致敏性评价方面，主要做了Bt蛋白与已知致敏原蛋白的氨基酸序列同源性比对，Bt蛋白与已知致敏原蛋白无序列相似性，不会增加过敏风险。检测机构还做了外源蛋白体外模拟胃肠道消化试验，转入基因的表达蛋白易于消化，在人体吸收代谢、有效成分利用等方面是安全的。根据国家农业转基因生物安全委员会对转基因抗虫水稻的安全性评价结果，以及中国疾病预防控制中心营养与食品安全所、中国农业大学食品学院及农业部农产品质量监督检验测试中心（北京）等单位检测验证表明，转基因抗虫水稻“华恢1号”与非转基因对照水稻同样安全，消费者可放心食用。

10. 我国近年来大量进口转基因大豆，其安全性是否有保证？

答：我国从 2000 年开始大量进口大豆，至 2013 年进口大豆达 6338 万吨，大部分为转基因大豆，全部用作加工原料，没有用于商业化种植。美国、巴西、阿根廷等国家是我国大豆进口主要来源地，这些国家绝大部分种植的都是转基因大豆。2013 年，美国转基因大豆种植面积占 93%，巴西为 92%，阿根廷为 100%。

进口转基因大豆是我国合理利用国际国内两个市场和两种资源的成功举措。进口的转基因大豆品质好，出油率高。据专家测算，转基因大豆加工成豆油的总成本比非转基因国产大豆每吨要低 300 元。我们国家每年的大豆播种面积在 1.2 亿亩左右，而我们的品种和技术水平比国外一些国家还有差距，多乱杂和混收混种问题比较突出，劳动力成本也不断上涨，关键是国内产量难以满足需求。近几年，我国每年都进口 5000 多万吨以上的大豆，这些大豆按现有的品种和技术水平来测算，需要 4 亿多亩耕地，这个面积接近目前玉米或者水稻的播种面积。就是说，我们自己生产这 5000 万或 6000 万吨大豆，就要牺牲掉同等面积的高产作物。

转基因大豆具有成本低、可以规模化生产等优势。种植抗除草剂转基因大豆是一种高效、低成本、无公害控制杂草的有效手段，可缓解农村劳动力不足的难题、简化田间操作、提高种植效益。在国家转基因生物新品种培育重大专项支持下，我国抗除草剂转基因大豆研究取得重要进展，利用转基

因技术并结合常规育种技术，培育出了抗草甘膦大豆新品系。这些新品系抗病性和抗倒性强，脂肪和蛋白含量高，产量不低于国家区试对照品种，其中转 *EPSPS* 基因抗除草剂大豆新品系呼交 06-698，与对照相比产量增产 5% 以上，含油量超过 21%，除草成本降低 70%。

我国政府十分重视转基因生物安全管理，依据《农业转基因生物安全管理条例》及其相关办法对进口转基因大豆进行了严格的安全性评价，获得进口安全证书的大豆及其产品是安全的。

第三部分 转基因安全管理

11. 我国转基因安全管理体制与运行机制能保障安全吗？

答：我国转基因安全管理体制和运行机制规范、严谨，可以确保安全。我国建立了一整套适合我国国情并且与国际接轨的法律法规和技术管理规程，涵盖了转基因研究、试验、生产、加工、经营、进口许可以及产品强制标识等各环节。国务院颁布了《农业转基因生物安全管理条例》，农业部制定实施了《农业转基因生物安全评价管理办法》、《农业转基因生物进口安全管理办法》、《农业转基因生物标识管理办法》和《农业转基因生物加工审批办法》4个配套规章，国家质检总局施行了《进出口转基因产品检验检疫管理办法》。

我国组建了由多学科 64 位专家组成的国家农业转基因生物安全委员会（以下简称安委会）。按照实验研究，中间试验、环境释放、生产性试验和申报生产应用安全证书五个阶段，安委会负责对转基因生物进行科学、系统、全面的安全评价。组建了由 41 位专家组成的全国农业转基因生物安全管理标准化技术委员会，发布了 104 项转基因生物安全标准。

我国建立了由 12 个部门组成的农业转基因生物安全管理部际联席会议制度，负责研究和协调农业转基因生物安全管理工作中的重大问题。农业部设立了农业转基因生物安全管理办公室，负责全国农业转基因生物安全的日常协调管理工作。县级以上地方各级人民政府农业行政主管部门负责本

行政区域内的农业转基因生物安全的监督管理工作。

转基因产品安全不安全，是由多领域的科学家按照严谨的科学标准、严格的法规程序来评价的，不是由哪个工作部门或者哪个人说了算的。转基因无论是研究、试验，还是生产、加工，或者是经营、进口，都要依法依规办理，这套程序很严格，能够保证转基因技术应用过程中不会对人体健康和动植物、微生物造成危害，能够保证生态环境安全。只要通过安全评价，获得安全证书的转基因产品就是安全的。

12. 我国转基因安全评价的程序是什么？

答：我国对农业转基因生物实行分级分阶段安全评价管理制度。研发人向本单位生物安全管理部门、相关政府监管部门报告，提交书面申请和相关技术资料。管理部门组织专家依法开展技术审查并提出意见反馈申请人。监管部门定期开展监督检查。拟申请环境释放、生产性试验和申请领取安全证书的单位，以及中外合作、合资或者外方独资从事转基因研究和试验的单位，须按照安全评价指南的要求提交书面资料，经本单位农业转基因生物安全小组审查和试验所在省（自治区、直辖市）农业行政主管部门审核后，向农业部行政审批办公室提出行政许可申请。农业部组织安委会进行安全评审和审批。发放农业转基因生物安全证书的信息在农业部官方网站公布。申报单位在取得农业转基因生物安全证书后，还要办理与生产应用相关的其他手续，如转基因农作物还要在按照《种子法》相关规定进行品种审定和取得种子生产、经营许可后，才能生产种植。

13. 我国转基因安全管理相关信息透明度如何？

答：2013年，按照《中华人民共和国政府信息公开条例》，农业部在官方网站“热点专题”的“转基因权威关注”栏目（<http://www.moa.gov.cn/ztl/zjyqwgz/>）主动公开了农业转基因生物相关法律、法规、安全评价标准、指南、检测机构、安委会工作规则和委员组成名单等。对于转基因生物安全审批结果及相关安全评价资料，农业部也按年度及时在网上予以公布，这些资料公众都可以在网上查询。同时，农业部依照公众的个人申请，依法向申请人公开了农业转基因安全管理相关的政府信息。通过信息公开，提高了我国农业转基因生物安全审批和管理的透明度，满足了公众的知情权。应该说，我国农业转基因生物安全管理的信息是公开透明的，符合国际通行做法。

14. 转基因食品标识与安全性有关系吗？

答：凡是原料采用进口的或者我国批准种植的转基因农产品及其直接加工品的食品就是转基因食品。对转基因产品进行标识，是为了满足消费者的知情权和选择权。转基因食品是否安全是通过安全评价得出的，即通过安全评价获得安全证书的转基因产品是安全的。因此，转基因产品的标识与安全性无关。

我国对转基因产品实行按目录定性强制标识制度。2002年，农业部发布了《农业转基因生物标识管理办法》，制定了首批标识目录，对在中华人民共和国境内销售的大豆、油菜、玉米、棉花、番茄 5 类 17 种转基因产品，进行强制定

性标识，其它转基因农产品可自愿标识。自首批标识目录发布至今，我国批准种植的转基因作物仅有棉花和番木瓜，批准进口用作加工原料的有大豆、玉米、棉花、油菜和甜菜 5 种作物。对哪些产品进行标识，是根据标识的可能性、可操作性、经济成本、监管可行性等多种因素综合考虑确定的。如转基因木瓜未列入我国首批标识目录，主要是因为目前我国农民小规模分散种植的木瓜仍占较高比例，农民直接到农贸市场销售，这样很难做到对所有木瓜进行标识。标识的成本很高。当前，国际上还没有任何一个国家对所有的转基因产品进行标识。

15. 国际上对转基因食品标识是如何规定的，能完全满足公众的知情权吗？

答：目前，国际上关于转基因标识管理主要分为 4 类：一是自愿标识，如美国、加拿大、阿根廷等；二是定量全面强制标识，即对所有产品只要其转基因成分含量超过阈值就必须标识，如欧盟规定转基因成分超过 0.9%、巴西规定转基因成分超过 1% 必须标识；三是定量部分强制性标识，即对特定类别产品只要其转基因成分含量超过阈值就必须标识，如日本规定对豆腐、玉米小食品、纳豆等 24 种由大豆或玉米制成的食品需进行转基因标识，设定阈值为 5%；四是定性按目录强制标识，即凡是列入目录的产品，只要含有转基因成分或者是转基因作物加工而成的必须标识。目前，我国是唯一采用此种标识方法的国家，也是对转基因产品标识最多的国家，凡是列入农业部《农业转基因生物标识管理办法》

中标识目录的转基因生物及其直接加工品，都应该按规定进行标识，以充分保障公众的知情权和选择权。由于实行定量标识的国家都设定了阈值，而通常食品中转基因成分很难达到这个值，这些食品虽然是转基因食品但不标识。因此，在这些国家的市场上很难发现有标识的转基因产品。

16. 我国转基因产业化是否受利益集团操控？

答：任何利益集团都不可能操控我国的转基因产业化。我国转基因的安全性研究工作是由国家财政资金资助，由政府组织第三方权威机构和科学家团队进行评估，最后经政府批准发放安全证书和品种审定证书，能否产业化由中央政府决定。

我国政府在转基因生物安全管理方面建立了完善的法律法规，成立了国务院部际联席会议，组建了各部门各领域专家组成的农业转基因生物安全委员会，认证了权威科学的第三方检测机构，能够充分保障我国的转基因安全管理和产业化决策公平公正，能够有力维护国家和公众利益。

在知识产权保护方面，经过 20 多年的发展和积累，我国已经初步建成了包括功能基因克隆、遗传转化、品种选育、安全评价、产品开发、应用推广等各环节在内的转基因育种科技创新和产业发展体系，获得了一大批自主知识产权的基因和技术，转基因生物研发的整体水平在发展中国家居于前列，产业发展不可能完全受制于人。

第四部分 事实真相

17. 转基因食品的安全性有没有定论？

答：转基因食品的安全性是有定论的，即凡是通过安全评价、获得安全证书的转基因食品都是安全的，可以放心食用。国际食品法典委员会于 1997 年成立了生物技术食品政府间特别工作组，认为应对转基因技术实行风险管理，并制定了转基因生物评价的风险分析原则和转基因食品安全评价指南，成为全球公认的食品安全标准和世贸组织裁决国际贸易争端的依据。转基因食品入市前都要通过严格的毒性、致敏性、致畸性等安全评价和审批程序。世界卫生组织以及联合国粮农组织认为：凡是通过安全评价上市的转基因食品，与传统食品一样安全，可以放心食用。迄今为止，转基因食品商业化以来，没有发生过一起经过证实的食用安全问题。

18. 转基因食品的安全性评价为什么不做人体试验？

答：在开展转基因食品安全评价时，没有必要也没有办法进行人体试验。

首先，遵循国际公认的化学物毒理学评价原则，转基因食品安全评价一般选用模式生物小鼠、大鼠进行高剂量、多代数、长期饲喂实验进行评估。以大鼠 2 年的生命周期来计算，3 个月的评估周期相当于其 1/8 生命周期，2 年的评估则相当于其整个生命周期。科学家用动物学的实验来推测人体的实验结果，以大鼠替代人体试验，是国际科学界通行做法。

其次，进行毒理学等安全评价的时候科学家一般不会用

人体来做多年多代的试验。第一，现有毒理学数据和生物信息学的数据足以证明是否存在安全性问题。第二，根据世界公认的伦理原则，科学家不应该也不可能用一个食品让人连续吃上十年二十年来做实验，甚至延续到他的后代。第三，用人体试验解决不了转基因食品安全性问题。人类的真实生活丰富多彩，食物是多种多样的，如果用人吃转基因食品来评价其安全性，不可能像动物实验那样进行严格的管理和控制，很难排除其他食物成分的干扰作用。

19. 转基因食品现在吃了没事，能保证子孙后代也没事吗？

答：关于长期食用的安全性问题，在转基因食品的安全性评价实验过程中，借鉴了现行的化学品、食品、食品添加剂、农药、医药等安全性评价理念，采取大大超过常规食用剂量的超常量实验，应用一系列世界公认的实验模型、模拟实验、动物实验方法，完全可以代替人体实验并进行推算长期食用对人是否存在安全性问题。转基因食品与非转基因食品的区别就是转基因表达的目标物质通常是蛋白质，在安全评价时，绝对不允许转入表达致敏物和毒素的基因。只要转基因表达的蛋白质不是致敏蛋白和毒蛋白，这种蛋白质和食物中其他蛋白质没有本质的差别，都是营养物质，蛋白质进入胃肠就消化成小分子成分，提供人体的营养和能量。

人类食用植物源和动物源的食品已有上万年的历史，这些天然食品中同样含有各种基因，从生物学的角度看，转基因食品的外源基因与普通食品中所含的基因一样，都被人体

消化吸收，因此食用转基因食品是不可能改变人的遗传特性的。事实上，人们常吃的即使是最传统的任何一种动植物食品，也包含了成千上万种基因，不可能也没有必要担心食物中来自于动物、植物、微生物的基因会改变人的基因或遗传给后代。现代科学没有发现一例通过食物传递遗传物质整合进入人体遗传物质的现象。

20. 转基因食品是否影响生育能力？

答：自 2010 年 2 月起，一篇题为《广西抽检男生一半精液异常，传言早已种植转基因玉米》的帖子在网络上传播，引发公众对转基因产品的恐慌。文章称：“多年食用转基因玉米导致广西大学生男性精子活力下降，影响生育能力”。

迪卡 007/008 玉米为传统的常规杂交玉米，而不是转基因玉米。对此，孟山都公司、广西种子管理站、农业部分别从不同角度予以证实。2 月 9 日，孟山都公司在官方网站公布了“关于迪卡 007/008 玉米传言的说明”。说明指出，迪卡 007 玉米是孟山都研发的传统常规杂交玉米，2000 年通过广西壮族自治区的品种认定，2001 年开始在广西推广种植；迪卡 008 是迪卡 007 玉米的升级品种杂交玉米，2008 年通过审定，同年开始在广西地区推广。广西种子管理站确认了这一说法。3 月 3 日，农业部农业转基因生物安全管理办公室表示，农业部从未批准任何一种转基因粮食种子进口到境内种植，国内也没有转基因粮食作物种植。

广西大学生精液异常现象，出自广西医科大学第一附属医院在调查研究基础上所提出的《广西在校大学生性健康调

查报告》，研究者根本没有提出精液异常与转基因有关的观点，而是列出了环境污染、长时间上网等不健康的生活习惯等因素。发帖者试图将广西大学生精液异常与转基因玉米联系起来，这才是导致公众恐慌的根本原因。

21. 虫子吃了抗虫转基因作物会死，人吃了为什么没事？

答：抗虫转基因作物中的 **Bt** 蛋白是一种高度专一的杀虫蛋白，只能与靶标害虫肠道上皮细胞的特异性受体结合，引起害虫中肠穿孔，造成靶标害虫死亡，而其他的非靶标害虫吃了安然无恙。只有靶标害虫的肠道上含有这种蛋白的结合位点，而人类和哺乳动物肠道细胞没有该蛋白的结合位点，因此不会对人体造成伤害。另外，人类发现 **Bt** 蛋白的来源生物苏云金芽孢杆菌已有 100 年，**Bt** 制剂作为生物杀虫剂的安全使用记录已有 70 多年，大规模种植和应用转 **Bt** 基因玉米、转 **Bt** 基因棉花等作物已超过 18 年。至今没有苏云金芽孢杆菌及其蛋白引起过敏反应的报告。

22. “先玉 335” 玉米是不是转基因品种，是否会导致老鼠减少、母猪流产？

答：2010 年 9 月 21 日，《国际先驱导报》报道称，“山西、吉林等地因种植先玉 335 玉米导致老鼠减少、母猪流产等异常现象”。这一报道经媒体转载并引发网络社区讨论，引起较大反响。随后，杜邦公司发表声明，声明指出：先玉 335 父本是 PH4CV，母本是 PH6WC，不是转基因玉米。科技部、农业部组织多部门不同专业的专家组成调查组进行多次实

地考察。调查组认为，山西、吉林等地没有种植转基因玉米，老鼠减少、母猪流产等现象与转基因无关联。当地老鼠数量减少与吉林省榆树市和山西省晋中市连续多年统防统治、剧毒鼠药禁用使老鼠天敌数量增加、农户粮仓水泥地增多使老鼠不易打洞、奥运会期间太原市作为备用机场曾做过集中灭鼠等措施直接相关。至于“母猪流产”问题与当地实际情况严重不符，属虚假报道。《国际先驱导报》的这篇报道被《新京报》评为“2010年十大科学谣言”。

23. 我国肿瘤发病是否与转基因大豆油消费有关？

答：2013年6月，在《转基因大豆与肿瘤和不孕不育高度相关》一文中，某省大豆协会负责人完全曲解了年初中国肿瘤登记中心发布的《2012中国肿瘤登记年报》的数据。该负责人称，河南、河北、上海、广东、福建等地，是消费转基因大豆油较多区域，而这些区域同时也是肿瘤发病集中区，致癌原因可能与转基因大豆油消费有极大相关性。

这种说法没有任何流行病学证据，已被医学专家否定。事实上，癌症高发与消费转基因大豆油之间根本没有因果关系。像这样的曲线可以画很多条，但有相关性的事物不一定有因果关系。以小麦拔节为例，从统计学的角度来说，每年小麦拔节的时候，也是麻疹流行的季节，但两者并没有直接关联。众所周知，人的寿命延长了，农药使用量增加了，这两者之间如果画一条曲线，肯定有相关关系，但如果得出二者存在因果关系的结论就太荒谬了。诱发癌症发生的因素很多，包括遗传因素等个体差异，饮食习惯、生活习惯等生活

因素，水体、空气、土壤等环境因素，医疗水平和老龄化等社会因素，都是与癌症发病率有关联的重要方面。

24. 法国研究者转基因玉米大鼠致癌性试验报告是否可靠？

答：2012年9月19日，《食品和化学毒物学》杂志发表法国教授塞拉利尼文章“农达（草甘膦）除草剂和抗农达（草甘膦）转基因玉米的长期毒性”，得出转基因玉米NK603致癌的结论。

权威机构已彻底否定了塞拉利尼的研究结论。欧洲食品安全局认为，该研究结论不仅缺乏数据支持，而且实验设计和方法存在严重漏洞：（1）研究使用的大鼠是一种容易发生肿瘤的品系；（2）研究未遵循国际公认的实验准备与实施的标准方法；（3）对于这一类型的研究，国际食品法典委员会要求每个实验组至少需要50只大鼠。该研究每个实验组只使用10只大鼠，不足以区分肿瘤发生是由于概率还是特别的处理导致；（4）缺乏喂食大鼠的食物组成、储存方式或其可能含有的有害物成分（例如真菌毒素）等细节。法国国家农业科学研究院（INRA）院长François Houllier在《自然》杂志发表文章指出，这一研究缺乏足够的统计学数据，其实验方法、数据分析和结论都存在缺陷。

2013年11月28日，《食品和化学毒物学》杂志发表声明，决定撤回这篇文章，并强调该撤回决定是在对该文及其报告数据进行了彻底的、长时间的分析，以及对论文发表的同行评议过程进行调查之后做出的。

25. 西方国家吃不吃转基因食品？对转基因食品是不是“零容忍”？

答：美国是转基因技术研发的强国，也是转基因食品生产和应用大国。据美国农业部（USDA）2013年6月30日发布的数据：按种植面积计算，美国种植的90%的玉米和棉花、93%的大豆、99%的甜菜，都是转基因品种。转基因甜菜用于制糖，几乎100%供美国国内食用。据美国杂货制造商协会（GMA）统计：美国75%-80%的加工食品都含有转基因成分。2013年10月美国农业部部长顾问霍兹曼接受媒体采访时说，美国的玉米和大豆超过90%都是转基因的，其中20%的玉米和40%的大豆用于出口，其余都用于本国消费，美国市场上约七成加工食品都含有转基因成分。据FAO（2009）统计：美国当年大豆9141.7万吨，44%用于出口，其余都用于国内消费，其中93.1%用于食用；玉米年产量超过3.3亿吨，14.6%用于出口，国内28.7%用于食用。可以说，美国是吃转基因食品种类最多、时间最长的国家。

欧洲也是转基因产品进口和食用较多的地区，每年进口玉米400万吨、大豆3300万吨左右，进口产品中大多含有转基因成分。1998年，欧盟批准了转基因玉米等在欧洲种植和上市，获得授权的转基因玉米23种、油菜3种、土豆1种、大豆3种、甜菜1种。2013年西班牙、葡萄牙、捷克、斯洛伐克、罗马尼亚5个国家种植转Bt玉米面积14.8万公顷。2014年2月11日，欧盟委员会又批准了一种新型转基因玉米的种植。

26. 种植转基因抗除草剂作物是否会产生“超级杂草”并破坏生态环境？

答：转基因抗除草剂作物不会成为无法控制的超级杂草，种植转基因抗除草剂作物也不会使别的植物变成无法控制的杂草。由于基因漂流，1995年在加拿大的油菜地里发现了个别油菜植株可以抗1到3种除草剂，因而有人称它为“超级杂草”。事实上，这种油菜在喷施另一种除草剂2,4-D后即可全部被杀死。其实，“超级杂草”只是一个形象化的比喻，目前并没有证据证明“超级杂草”的存在。同时，基因漂流现象也并不是从转基因作物开始的，而是自古就有。如果没有基因漂流，就不会有进化，世界上也就不会有这么多的植物和现在的作物栽培品种。当然，油菜是异花授粉作物，为虫媒传粉，花粉传播距离比较远，且在自然界中存在相关的物种和杂草可以与它杂交，因此对其基因漂流的后果需要加强跟踪。2013年国际权威期刊《自然》发表“转基因作物的事实与谣传”的特刊，认为在现代农业生产系统中，完全放弃化学除草剂并不可行，因为使用化学除草剂来控制杂草比传统翻土耕作更具效率。

27. 我国对于转基因作物种植方面有什么样的规定？非法种植有什么样的监管措施？

答：转基因作物商业化种植除了要遵守《农业转基因生物安全管理条例》及配套规章规定取得农业转基因生物安全

证书外，还需要依法办理与生产应用相关的其他手续。如转基因农作物还要按照《种子法》的相关规定进行品种审定和取得种子生产、经营许可后，才能生产种植。

为加强转基因作物种植管理，农业部制定了《转基因作物田间试验安全检查指南》，加强转基因作物田间试验安全监管，规范检查方法和检查内容。对于转基因作物种植田间检查内容包括：（1）播种期主要检查试验材料、试验面积、安全控制措施及剩余材料处置等；（2）开花期主要检查试验记录、隔离措施与试验面积等；（3）收获期主要检查试验材料收获、保管、处置及植株残留物的灭活处理等；（4）试验结束后主要检查自生植物的去除措施及残留情况等。

农业部每年都制定转基因生物安全监管方案，明确监管重点和监管措施，指导各地农业行政主管部门开展安全监管执法工作。开展转基因成分例行检测和抽检，严把品种审定关，凡是要推广的品种，首先要申请品种审定，获得品种审定证书，然后才能制种和进行种子销售。凡是参加审定的作物品种，都要进行转基因成分检测，发现有违规情况，立即取消参试资格。对违规销售、种植转基因作物的，发现一起查处一起。

28. 转基因作物能不能增产？

答：产量不是单由基因决定的，农业上的增产与否受多种因素影响，转基因抗虫、抗除草剂品种能减少害虫和杂草危害，减少产量损失，实际起到了增产的效果。因此，转基因农作物的增产效果是客观存在的。同时，作物品种的基因

类型很多，不同基因功能不同。与作物增产相关的基因有多种类型，既有与理论产量本身直接相关的基因，也有通过影响产量形成的其他因素（如病虫害、草害、盐碱、干旱等）的基因。作物是否增产与转入基因的功能有关，目前转入并得到普遍应用的是抗虫和抗除草剂基因，不是以增产为目的的，但由于减少了农药使用，增加了种植密度，通过节本增效减少损失客观上增加了作物产量。长远看，转基因作物直接增产将有赖于科技进步。值得一提的是，巴西、阿根廷等国种植转基因大豆后产量大幅度提高，已分别成为全球第二、第三大大豆出口国；南非推广种植转基因抗虫玉米后，单产提高了一倍，由玉米进口国变成了出口国；印度引进转基因抗虫棉后，也由棉花进口国变成了出口国。

29. 目前市售小西红柿、彩椒、小南瓜、小黄瓜等是不是转基因的？

答：网上流传一份转基因食品名单，包括“圣女果、大个彩椒、小南瓜、小黄瓜”。其实，这些都不是转基因的。植物是大自然赋予人类的宝贵财富，人类在长期的农耕实践中对野生植物进行栽培和驯化，从而形成了丰富的作物类型。植物本身的特性、野生植物类型、地球气候和生态条件变化以及人工选育等造就了农作物的多样性。

以番茄为例，番茄原产自南美洲秘鲁、厄瓜多尔、玻利维亚、智利等国，至今在那里还可以发现几乎全部的野生种，当地土著居民自古至今都从自然界中采摘食用。随着印加帝

国的灭亡和印第安人的迁徙，最初番茄被传到北美洲南部的墨西哥，在墨西哥湾土地肥沃、温暖湿润的气候条件下，经自然演变和人工选择产生了丰富多彩的变异。目前市面上的番茄品种十分丰富，琳琅满目，按大小分为特大果、大果、中果、小果、特小果；按颜色分为火红、粉红、橙黄、金黄、黄、淡黄等；按形状分为圆球形、扁圆形、牛心形、苹果形、桃形、长圆形、樱桃形、梨形、李形等。

彩椒是由于含有不同类型的花青素，才表现为丰富的颜色。目前市场上在售的果蔬，颜色五彩缤纷。彩椒的颜色只是因为天然存在的遗传基因差异而导致的，与品种有关，跟转基因没有什么关系。彩色辣椒是天然存在的，只是过去未大面积种植，普通消费者很少见到。

30. 转基因育种是否违背生物进化规律？

答：“物竞天择，适者生存”，生物通过遗传、变异、在生存斗争和自然选择中，由简单到复杂，由低等到高等，不断发展变化。种属内外甚至不同物种间基因通过水平转移，不断打破原有的种群隔离，是生物进化的重要原因。生命起源与生物进化研究表明，自然界打破生殖隔离、进行物种间基因转移的现象古已有之，现在仍悄悄发生，只不过非专业人员很难了解而已。如目前得到广泛运用的转基因经典方法-农杆菌法，就是我们向自然界学习的结果。因为在自然条件下，农杆菌就可以把自己的基因转移到植物中，并得到表达。

当今，我们种植的绝大部分作物早已不是自然进化而生的野生种，而是经过千百年人工改造，不断打破生物间生殖

隔离、转移基因所创造的新品种和新物种，是人为驯化的结果。转基因技术是人类最新的育种驯化技术，不仅能实现种内基因转移，而且能实现物种间的基因转移，是一种更准确、更高效、更有针对性的定向育种技术。

结语

2013年1月，环保活动积极人士马克·莱纳斯在牛津农业会议上发表演讲称，“我很抱歉自己在二十世纪九十年代中期帮助发动了反对转基因的运动，在妖魔化这项可以造福环境的重要技术选择的过程中出了力。”马克·莱纳斯在演讲中说道，“对那些反转基因说客，从英国的贵族、名人的厨师等等到美国的美食家、印度的农民团体，我想说的是：你们有权拥有自己的观点。但是到现在你们必须知道，你们的观点并不受科学支持。我们正在靠近一个危机点，为了人类和地球，现在是你们走开，让我们其余的人开始进行可持续地养活世界的工作的时候了。”

马克·莱纳斯的道歉无疑是一个新的起点。我们坚信，只要遵照国家既定决策，坚持科学评估、依法管理，加强科普宣传，就一定能促进我国生物育种科技创新与产业健康发展，为抢占国际农业科技制高点，保障我国粮食安全、生态安全和农民增收做出新的贡献。