

doi:10.3969/j.issn.1000-7695.2018.05.023

我国转基因知识产权的保护和利用：问题与政策建议

蔡金阳¹，胡瑞法¹，黄季焜²，王晓兵²

(1. 北京理工大学管理与经济学院，北京 100081；

2. 北京大学现代农业学院，北京 100871)

摘要：利用 197 家科研单位 493 个研究团队的调查数据，研究了我国科研人员对知识产权的认知、保护和利用问题。研究表明：科研人员对他人基因和技术知识产权的了解比例分别为 72% 和 61%。虽然在研发过程中对 78% 的技术未采取规避措施，但是科研人员通过协议利用等方式合法利用他人基因和技术专利的比例分别高达 88% 和 70%。研究发现当涉及到商业利益时，科研人员更关注对他人知识产权的了解和合法利用问题。建议政府加大对知识产权的保护和利用力度，公共科研单位应建立专门从事知识产权的管理部门，从而避免可能存在的知识产权纠纷。

关键词：转基因；知识产权；保护；利用

中图分类号：F310

文献标志码：A

文章编号：1000-7695(2018)05-0173-07

The Protection and Utilization of Transgenic Intellectual Property Rights in China: Problems and Suggestions

Cai Jinyang¹, Hu Ruifa¹, Huang Jikun², Wang Xiaobing²

(1. School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

2. School of Advanced Agricultural Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Using the data from 493 research teams in 197 research institutes, we analyze scientists' knowledge, protection and utilization of intellectual property. The results suggest that: the percentage of scientists' awareness of the patent status of externally sourced genes and research tools was 72% and 61%, respectively. Although scientists didn't circumvent 78% of research tools during their researches, the legal use of external sourced genes and research tools through protocol uses reached 88% and 70%, respectively. We also find that scientists with a strong mandate of generating genetically modified crops for commercialization had better knowledge and paid more attention to the patent status of externally sourced genes and research tools. In order to avoid potential dispute in intellectual property, the government should enhance the protection and utilization of intellectual property and establish the technology transfer office in the public research institutes.

Key words: genetically modified; intellectual property rights; protection; utilization

1 研究背景

中国是世界上最早种植转基因作物(转基因烟草)的国家之一,自 20 世纪 80 年代起,便开始了农业转基因生物技术的研发^[1]。在政府的大力支持下,我国转基因生物技术取得了巨大的进步,许多研究领域与世界同步或者处在国际前列^[2-3]。我国转基因作物商业化成功源于 20 世纪 80 年代确立的科技赶超战略,先后启动了国家高技术研究发展计划(863 计划)和国家重点基础研究发展计划(973

计划),使我国在生物科技领域拥有了一批自主知识产权,对农业转基因技术产业发展起到重要的作用^[3]。

2008 年,中国启动了转基因生物新品种培育重大专项,目标是获得一批具有重要商业应用价值和自主知识产权的基因,培育一批抗病虫、抗逆、优质、高产、高效的重大转基因生物新品种。截至 2010 年 8 月我国转基因专项投资就已经累计投入 38.2 亿元^[4],但在我国这种转基因技术研发由数百个公共研究机构承担的研发体制下^[5-6],科研人员对他人知

收稿日期:2017-05-16,修回日期:2017-07-10

基金项目:国家自然科学基金青年项目“转基因科研人员的知识产权保护 and 利用行为研究”(71403019);国家自然科学基金重大国际合作项目“农作物转基因技术的研发、管理及相关政策研究”(71210004)

知识产权认知情况如何？与跨国公司要求的科研人员对他人知识产权问题百分之百地清楚有多大差距？科研人员对知识产权的保护和利用情况如何？这些问题的回答都涉及到我国转基因技术研发是否会侵犯他人的知识产权，进而关系到我国生物技术研发的国际竞争力。

转基因技术产业发展的关键是拥有自主的知识产权。虽然我国农业转基因技术经历了近 30 年的发展，但对我国在该领域的知识产权创新、保护和利用情况的研究还鲜有报道。本文将利用转基因专项承担单位的调研数据，从上游基因克隆所涉及的基因和中游基因转化所涉及的转基因技术两个角度分析我国科研人员对知识产权的认知、保护和利用问题。在以上分析的基础上探讨我国科研人员在转基因技术研发过程中存在的问题，进而提出促使我国转基因技术研发健康发展的相关政策建议。本文其余部分安排如下：第 2 部分为数据来源；第 3 部分为科研人员对知识产权的认知；第 4 部分为科研人员对知识产权的保护和利用情况；第 5 部分在上述分析的基础上总结了我国转基因知识产权保护 and 利用存在的问题；第 6 部分为相应的政策建议。

2 研究数据来源

本文的研究数据为 2010 年 9 月在农业部转基因专项办公室的协助下对全国所有承担转基因重大专项研究单位（研究机构以研究所为单位，高校以院系为单位）调查的数据。调查问卷由参加转基因专项的课题负责人填写。我们将每个负责人填写的问卷定义为一个研究团队的生物技术研发情况。我们共调查了 200 家单位的 505 个研究团队，由于 3 家单位的 12 个从事生物安全性评价的研究团队并不涉及基因克隆、基因转化和新品种培育的内容，因此剔除了这部分样本，最终，本文所利用的数据包括全国 28 个省份 197 个研究单位的 493 个研究团队。问卷的调查内容包括各研究团队在基因克隆、基因转化和新品种培育研究中所研发或利用的基因和转基因技术的知识产权相关信息，具体包括科研人员对其所利用的他人的基因和转基因技术的知识产权认知，科研人员自主研发的基因和转基因技术的专利保护和专利利用情况。该调查涉及植物、动物、微生物 3 大生物系统中的水稻、小麦、玉米、棉花、大豆 5 种作物和猪、牛、羊 3 种动物。所有 493 个研究团队中有 386 个研究团队从事植物领域的转基因生物技术研发，动物领域和微生物领域的研究团队数分别为 101 个和 6 个。从单位属性来说，有 130 个团队来自国家级研究单位，102 个团队来自省级研

究单位，属于大学和公司的研究团队数分别为 249 个和 12 个。本次调查单位占全国所有从事生物技术研究单位的 80% 以上，研究经费占全部从事生物技术研究经费的 90% 以上。

3 科研人员对知识产权的认知

3.1 科研人员对基因知识产权的认知

国外跨国公司有专门机构和专业人员进行知识产权管理，其具体从事科研工作的人员不用去了解这些知识，但中国的公共科研单位，基本上都没有负责知识产权的专门人员，科研人员在从事具体科研工作的同时还要处理相关的知识产权问题。从表 1 可以看出，科研人员对他人基因知识产权的了解比例为 72%，这意味着科研人员对 28% 的基因知识产权情况并不了解。值得注意的是，从事商业化应用研究的科研人员更关心他人的知识产权。在我们所调查的 197 个单位的 493 个研发团队共涉及到 317 个来自他人（非自主分离）的基因，其中不知道其专利状况的有 89 个，占有非自主分离基因数的 28%。从研究人员所从事的研究领域看，从事商业化应用的研究人员对他人基因的专利保护情况了解比例高达 90%。相比而言，从事基础研究和应用基础研究的科研人员对他人基因知识产权的了解比例分别只有 68% 和 72%。以上说明科研人员对所利用他人的基因知识产权不了解比例仍然高达 28%，这可能为未来的转基因技术的产业发展带来潜在知识产权纠纷。值得注意的是从事商业化应用研究的科研人员更关注自己的研究是否涉及到别人的知识产权。

表 1 科研人员对他人基因知识产权的了解比例 %

| 研究类型 | 合计 | 知道受保护 | 知道未保护 | 不知道 |
|---------|-----|-------|-------|-----|
| 合计 | 100 | 41 | 31 | 28 |
| 基础研究 | 100 | 36 | 32 | 32 |
| 应用基础研究 | 100 | 41 | 31 | 28 |
| 商业化应用研究 | 100 | 60 | 30 | 10 |

3.2 科研人员对技术知识产权的认知

表 2 表明，科研人员对他人技术专利的了解比例为 61%，低于其对基因专利的了解比例。如果将所有研究人员所涉及的所有技术环节加总，在所调查的 493 位各类课题负责人中，从事转基因技术研究的人员共涉及他人技术 1 233 项次。在采用他人的 1 233 项次技术中，回答不知道其所采用的技术环节是否受到保护的达 482 项次，占非自己发明技术总项次的 39%。相对于基因专利的了解比例而言，科研人员对技术专利的不了解比例较高，这可能是由于对他人专利技术的采用可以不留侵权痕迹，即使未来产生技术

产权纠纷，也存在着取证较为困难的情况。例如某项新技术可以提高转化效率，节省研究的时间，但是传统技术在耗费较长的时间后也可以达到同样的效果。如果某科研人员采用了他人的这项新技术，也很难从其研发的产品身上查出具体使用的是传统技术还是新技术。

表2 科研人员对他人技术知识产权的了解比例 %

| 研究类型 | 合计 | 知道受保护 | 知道未保护 | 不知道 |
|---------|-----|-------|-------|-----|
| 合计 | 100 | 24 | 37 | 39 |
| 基础研究 | 100 | 20 | 27 | 52 |
| 应用基础研究 | 100 | 25 | 40 | 36 |
| 商业化应用研究 | 100 | 35 | 31 | 35 |

从研究领域看，从事基础研究的科研人员似乎更不关心所使用的技术是否被专利保护，回答不知道技术是否被保护占 52%；而应用基础研究和商业化应用研究这一比例只有 35% 左右，明显低于基础研究领域，说明涉及到商业利益时，研究人员更倾向于自己改良技术以替代他人的技术。由于商业化涉及到利益分配，从事应用研究的科研人员更关注自己的研究是否涉及到别人的知识产权。

以上结果表明，转基因专项中科研人员对他人基因专利状况的不了解比例为 28%，对他人技术专利状况的不了解比例更是高达 39%。这说明科研人员对其研究过程是否涉及他人知识产权仍有相当程度的不了解，这可能会为未来研发产品的商业化构成潜在的知识产权纠纷隐患。

3.3 科研人员对技术专利可否规避的认知

几乎所有的技术环节都可能产生国际知识产权纠纷。对于农业转基因生物技术研究而言，其整个研发过程的数百个研发技术环节几乎都有相应的专利进行了保护。即国内外所有从事转基因生物技术研究的人员，如果其所从事的研究是以商业化为目的，并且其在研发活动中未规避或协议利用他人技术的话，那么他的研究成果在商业化过程中必然会造成知识产权纠纷。

然而，虽然每个技术环节都存在多项专利技术，但几乎每个环节的专利技术都有被合理规避的可能性。在此，以我国承担转基因重大专项研究人员的调查结果为例来说明。调查发现，我国承担转基因重大专项的研究人员在各技术环节上，均有人报告该环节的他人专利技术无法规避，但同时有更多的人报告相应技术环节的专利技术可以规避（见表3）。总体而言，在几十种转基因技术中，共 977 人次回答了对各项技术是否可以规避的看法，其中有 745 人次认为其所利用的技术可以进行合理规避，占比

高达 76%。其中，15% ~ 20% 从事基因分子标记的研究人员报告其在所涉及的技术环节中，无法规避他人的技术，平均 81% 的研究人员宣称他们所采用的细节技术是可以被合理规避的。与分子标记技术类似，基因转化研究中，虽然平均有 24% 的人认为一些技术环节无法被合理规避（见表3），但每个环节均有 60% 以上的人认为其研究过程可以规避他人的技术，平均有 76% 的人认为其研究过程可以规避他人的技术，表明无论是分子标记技术，或者基因转化技术，大部分技术在其研发过程中均可以被合理规避利用。

表3 认为所从事的研究环节专利技术可以和无法规避的研究人员统计

| 研究环节 | 所持观点 / 人次 | | | 所占比例 / % | |
|----------|-----------|------|------|----------|------|
| | 合计 | 无法规避 | 可以规避 | 无法规避 | 可以规避 |
| 合计 | 977 | 232 | 745 | 24 | 76 |
| 基因分子标记研究 | 118 | 22 | 96 | 19 | 81 |
| 基因转化研究 | 859 | 210 | 649 | 24 | 76 |
| 植物 | 662 | 183 | 479 | 28 | 72 |
| 动物 | 197 | 27 | 170 | 14 | 86 |

4 科研人员对知识产权的保护与利用

4.1 科研人员对转基因知识产权的保护

由于缺乏知识产权专业管理机构 and 专门人员的指导，在转基因专项启动初期，科研人员的知识产权保护意识非常差，科研人员对自主研发基因的知识产权保护比例只有 37%，但从事应用研究的科研人员有较强的知识产权保护意识。自 2008 年转基因专项立项以来，截至 2010 年 8 月底，转基因专项承担单位共成功克隆基因 759 个，其中 284 个功能基因申请了专利保护，只占已完成克隆基因总量的 37%（见表4）。从研究领域来看，基础研究领域所有完成克隆的基因只有 31% 申请了专利保护，而应用基础研究和商业化应用研究这一比例分别为 39% 和 69%。从获得专利授权的基因所占比例看，基础研究和应用基础研究中这一比例分别为 10% 和 12%，而商业化应用研究的这一比例为 31%，远高于基础研究和应用基础研究。这说明商业化应用研究的科研人员非常清楚自己需要什么样的基因，其克隆出来的基因更具有针对性，质量也更高。以上分析说明当科研人员的研发涉及技术的应用和商业化时，他们对其研发成果保护意识明显强于仅从事基础研究的科研人员，而且由于清楚自己需要什么基因，从事应用基础研究和商业化应用研究的科研人员对基因克隆更有针对性，克隆出来的基因质量更高。

表 4 完成克隆的基因的专利申请情况

| 研究类型 | 完成克隆的基因总数 / 个 | 已申请专利数 / 个 | 获专利授权数 / 个 | 申请占克隆总数比例 / % | 授权占克隆总数比例 / % |
|---------|---------------|------------|------------|---------------|---------------|
| 合计 | 759 | 284 | 88 | 37 | 12 |
| 基础研究 | 221 | 68 | 22 | 31 | 10 |
| 应用基础研究 | 525 | 207 | 62 | 39 | 12 |
| 商业化应用研究 | 13 | 9 | 4 | 69 | 31 |

从表 4 可以看出，有一半以上已经完成克隆的基因都没有申请专利保护。造成上述结果的原因可能是：第一，研究机构和企业对于科研成果的自我保护意识淡薄，不重视运用专利制度保护自己的合法权益。第二，由于某些科研单位和企业缺乏有知识产权背景的专业人才，因此有的技术因为论文提前发表不能再进行专利申请；且专利申请的程序复杂、周期长等原因也使得某些科研单位和企业放弃了专利的申请。第三，尽管完成了初步的基因克隆，但是克隆的基因在性状表象上还有优化的可能性，研究单位期待在获得更好的功能基因之后再申请专利。第四，成功克隆的基因在性状表象上不突出，即使申请专利，也难以获得授权，因此，放弃了专利的申请。特别是从事基础研究的科研人员，其克隆研究可能只是为了完成课题任务，克隆出来的基因多数未申请专利保护，而且即使申请了专利保护，获得授权的比例也不高。

4.2 科研人员对转基因知识产权的利用

4.2.1 自己克隆的基因被利用情况

转基因专项中完成克隆的基因被利用的概率总体不高，但商业化应用研究领域的克隆基因利用率较高。759 个完成克隆的基因中，有 424 个已被用于中游的基因转化研究，被利用比例为 56%（见表 5）。从不同领域来看，从事基础研究的科研人员克隆出来的基因被利用的概率最低，为 44%，从事应用基础研究的科研人员克隆出来的基因有 60% 已被用于中游的基因转化研究，而从事商业化应用研究的科研人员克隆出来的基因被利用程度最高，其利用比例高达 100%。可能的结果是从事商业化应用研究的科研人员不能从其他科研人员那里得到自己想要的基因，所以他们也从事上游的基因克隆研究，而且非常清楚自己需要什么样的基因，其克隆出来的基因更具有针对性，因而被利用的比例更高。

表 5 完成克隆的基因被利用情况

| 研究类型 | 完成克隆基因 / 个 | 已被利用基因 / 个 | 未被利用基因 / 个 | 被利用比例 / % |
|---------|------------|------------|------------|-----------|
| 合计 | 759 | 424 | 335 | 56 |
| 基础研究 | 221 | 97 | 124 | 44 |
| 应用基础研究 | 525 | 314 | 211 | 60 |
| 商业化应用研究 | 13 | 13 | 0 | 100 |

从已完成克隆的基因被利用的渠道看，科研人员克隆的基因超过 3/4 都仅被本单位内部采用，各单位的研究成果很少与其他单位共享。424 个已被利用的基因中，有 319 个基因都是只被本单位利用，内部采用率为 75%（见图 1）。被本单位和外单位同时采用的基因数为 74 个，占总数的 17%。被外单位采用的基因数为 31 个，占总数的 7%。从基因的

专利授权情况看，在没有获得专利保护的情况下，克隆基因仅被内部利用的概率更是高达 79%；而在克隆基因已经获得专利保护的情况下，克隆基因仅被内部采用的概率降为 57%，也就是说有 43% 获专利保护的克隆基因都被他人单位利用和分享。这说明在科研人员的利益受到专利保护的情况下，科研人员更愿意将自己的研究成果与其他单位共享。

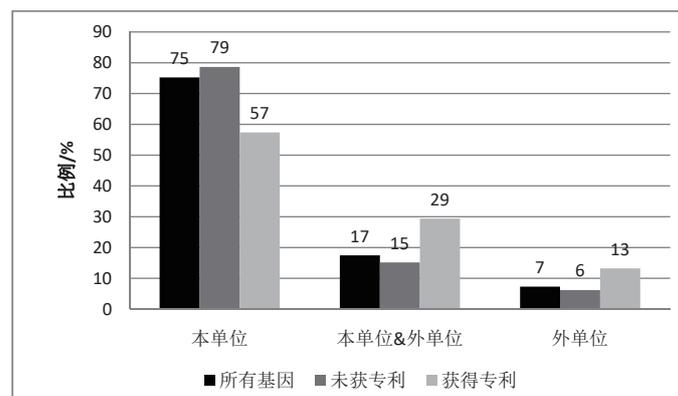


图 1 完成克隆的基因被利用的渠道

4.2.2 对他人克隆基因的利用

转基因研发人员对他人克隆出来的基因成果利用比例较低，从图2可以看出，科研人员在基因转化中的基因源自他人克隆的比例不到1/3。在基因转化研究中的974个基因中，有67%的基因都是来源于自主分离，来自国内其他单位的占22%，来自国外公司、国外大学和知识产权国际可共享机构的基因数只占所利用基因的7%。从所利用基因的专利授权情况看，在没有获得专利保护的情况下，研究人

员所利用的基因来源于自己克隆的比例高达82%；而在基因已经获得专利保护的情况下，科研人员更可能从外单位获得该基因的使用权，其所利用的基因来源于外单位的比例为47%。这也说明在基因未受专利保护的情况下，从事基因转化研究的科研人员很难直接获得其他单位的研究成果，转基因专项各单位间缺乏明确的分工合作容易导致各单位之间各自为战，形成小而全的研究体系。

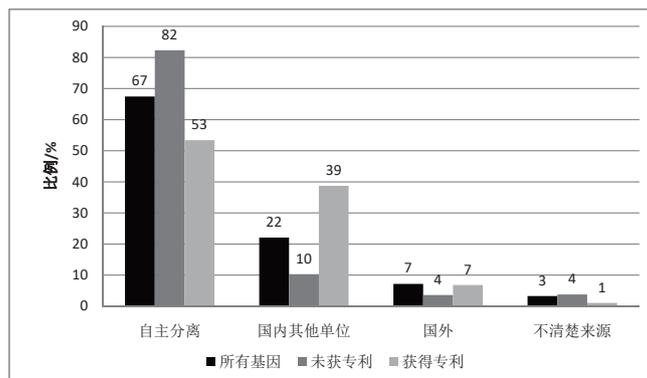


图2 研究人员所利用基因的来源

4.2.3 科研人员对技术专利的规避利用

虽然大部分科研人员认为多数技术环节的专利可以采取规避措施，但是由于缺乏知识产权的专门管理机构和专业人员的指导，科研人员在技术研发中未采取规避措施的比例高达78%。值得注意的是，在知道他人技术已被专利保护的情况下，其采取规避措施的比例是不知道他人技术是否被保护情况下的3倍多。在所有涉及他人的1233项次技术中，除了456项次未受专利保护的技术外，其他777项次（295项次已被专利保护和482项次专利保护状态不确定）的技术中，科研人员未采取规避措施的达到606项次，占比高达78%（见图3）。对于已经知道其所采用的技术受专利保护的，有113项次回答其在研究过程中规避了相关技术专利，占“知道技术受保护”总项次的38%；而对于不知道其研究过程中所采用的细节技术是否受到专利保护的，则

有58项次回答其在研究过程中主动规避了相关技术专利，占“不知道技术是否受保护”总项次的比例只有12%。

以上数据表明在所有涉及到规避的技术中，有78%的技术都没有采取合理规避措施，这在某种程度上表明，虽然理论上大部分技术可以被规避利用，但研究人员对其进行规避的难度仍然较大。另外，在已经知道技术受到专利保护的情况下，研究人员对技术采取规避措施的比例为38%，远高于不知道技术是否受到专利保护情况下的采取规避措施的12%。这说明对相关技术细节的了解很大程度上会影响到研究人员是否采取规避措施，国家需要制定相关政策使科研人员在研发中尽可能地主动了解他人的技术专利情况，以尽量避免未来可能的知识产权纠纷。

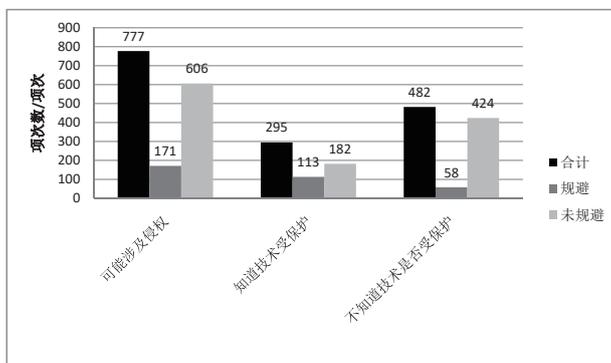


图3 科研人员对他人技术的规避情况

4.3 科研人员对他人知识产权的合法利用

4.3.1 对他人技术专利的合法利用

虽然科研人员在研发过程中未采取规避措施的比例较高，但这并不意味着侵权，因为除了规避利用以外，协议利用或者从知识产权可共享国际机构获得的专利技术也不涉及侵权的问题。从表 6 可以看出，我国转基因科研人员较好地利用了他人的技术专利，其合法利用的比例高达 70%。在 295 项次他人的技术专利中，有 38% 为规避利用，14% 为协议利用，来自知识产权可共享国际机构的占 19%，剩下的 30% 的技术专利涉及到侵权问题。进一步的分析发现，科研人员对他人技术专利的利用情况与

表 6 科研人员对他人技术专利的利用情况

| 利用情况 | 合计 | 基础研究 | 应用基础研究 | 商业化应用研究 |
|---------------|-----|------|--------|---------|
| 合计 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 合法利用 | 70 | 72 | 69 | 78 |
| 规避利用 | 38 | 40 | 37 | 56 |
| 协议利用 | 14 | 8 | 14 | 22 |
| 来自知识产权可共享国际机构 | 18 | 24 | 17 | 0 |
| 未协议利用 | 30 | 28 | 31 | 22 |

4.3.2 对他人基因专利的合法利用

科研人员对他人的基因专利合法利用的比例更是高达 88%（见表 7）。在涉及他人的 130 个基因专利中，有 115 个为协议利用，合理利用的比例为 88%，其中，12% 为有偿利用，38% 为无偿利用，39% 为仅供科研使用的有条件利用，未协议利用的

表 7 科研人员对他人基因专利的利用情况

| 利用情况 | 合计 | 基础研究 | 应用基础研究 | 商业化应用研究 |
|-------|-----|------|--------|---------|
| 合计 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 协议利用 | 88 | 41 | 96 | 83 |
| 有偿利用 | 12 | 12 | 9 | 50 |
| 无偿利用 | 38 | 18 | 43 | 0 |
| 有条件利用 | 39 | 12 | 44 | 33 |
| 未协议利用 | 12 | 59 | 4 | 17 |

5 转基因知识产权保护 and 利用存在的问题

5.1 科研人员对转基因知识产权的了解及规避程度还有待改善

在我国这种公共部门主导的研发体制下，科研人员对转基因知识产权仍有一定程度的不了解。科研人员对其所利用基因的知识产权了解程度明显优于其对转基因技术的了解情况。这可能是由于采用他人的技术可以不留技术侵权的痕迹，但是采用他人的基因更可能带来知识产权纠纷。虽然涉及商业化应用的科研人员对他人的知识产权的了解比例更高，但与国外跨国公司要求的对他人知识产权问题百分之百清楚仍然存在一定差距。从事基础研究的科研人员对基因和技术知识产权的了解比例分别

其是否从事商业化应用研究相关。从不同研究领域来看，从事基础研究和应用基础研究的科研人员涉及侵权的比例分别为 28% 和 31%，而从事商业化应用研究的科研人员涉及侵权的比例相对较低，为 22%。值得注意的是，美国公共研究机构非法利用他人技术专利的比例约为 25%^[7]。相比较而言，我国从事商业化应用的科研人员的侵权比例还低于美国。有研究表明，像中国农业科学院、华中农业大学、福建农业科学院等取得转基因安全生产证书的机构的侵权比例更低，仅为 10%^[8]，这说明我国从事商业化应用研究的科研人员非常重视对他人知识产权的合法利用问题。

比例为 12%。从不同研究领域来看，基础研究中 57% 的基因专利未协议利用，而应用基础研究和商业化应用研究中这一比例分别只有 4% 和 17%，这进一步说明涉及应用研究的科研人员非常重视对他人知识产权的合法利用问题。

只有 68% 和 48%，如果其研发成果要应用到生产中去，可能会引起不必要的知识产权纠纷。由于不涉及到商业化，国际上从事基础研究的科研人员对他人知识产权也不关心。就美国而言，其主要为跨国公司主导的研发体制，美国大学有 69% 从事基础研究的科研人员不关心他人知识产权^[7]。但是我国是公共部门主导的研发体制，科研人员研发的成果直接涉及到商业化，科研人员需要尽量了解他人知识产权以免造成不必要的知识产权纠纷。

5.2 转基因研发人员未能充分保护自己的知识产权

自从转基因专项立项以来，我国的研发单位取得了大量的研发成果，尽管从事商业化应用研究单位申请专利保护的的比例较高，但总体而言申请保护

的比例远低于预期。研究表明从事转基因生物技术研究科研人员的知识产权保护意识普遍较差，特别是从事基础研究的科研人员，其克隆基因只有31%申请了专利保护。虽然科研人员对他人知识产权的认知和规避程度有待提高，但科研人员却多数合法利用了他人的知识产权，特别是从事商业化应用研究的科研人员更注意对他人知识产权的合法利用问题。

5.3 很少共享研究成果，各单位之间缺乏明确的分工合作，没有形成以产品为主导的研究体系

从克隆基因的利用和所利用基因的来源都可以看出，转基因专项的各承担单位很少与其他研究单位共享自己的研究成果，其研发的基因基本被本单位采用，而其转基因研究中所利用的基因也多数来源于自己克隆。各研究团队之间可能基于各种利益的考虑不愿意把克隆出来的基因转让给其他单位的研究人员，因而完成克隆的基因总体被利用的比例不高。这种情况表明，转基因专项的各承担单位之间未能形成有效的分工合作和流水线研发体系。但是在基因获得专利保护的情况下，科研人员更愿意与他人分享自己的研究成果，也更可能从他人那里获得基因。这说明转基因专项内部需要建立有效的利益分配机制，促使各研究单位之间进行有效分工合作和成果共享体系。

6 政策建议

6.1 成立转基因专项知识产权事务部，从科研立项开始就避免可能存在的知识产权纠纷，为现代生物技术产业的健康发展提供知识和技术政策保障

虽然中国的转基因技术研发得到快速发展，但是要与国外跨国公司竞争，必须要有自主知识产权的技术。在我国公共部门研发体制下，研发机构往往没有管理知识产权的专门机构和专业人员，科研人员需要自己去处理知识产权问题。我们的研究也表明，许多科研人员也肩负这个责任，其对他人基因和技术知识产权的了解比例分别为72%和61%，但是与企业要求的对知识产权问题完全清楚还相差甚远。要每个科研人员了解和处理知识产权问题是不现实的，国家需要成立转基因专项知识产权事务部，为重大专项所有研究项目提供知识产权法律与技术服务，让科研人员更多地了解转基因技术领域的知识产权，提高其知识产权保护意识。除此以外，公共科研单位应建立专门从事知识产权的管理部门，从科研立项开始就避免可能存在的知识产权纠纷，

为转基因技术产业的健康发展提供知识产权保障。

6.2 加强上中下游不同研发环节的整合和协调，加强知识产权的共享，以提高转基因专项的整体研发效率。

转基因专项启动初期各承担单位之间未能形成有效的分工合作，科研团队之间缺乏良好的成果共享机制，整个转基因专项未形成以产品为主导的研究体系。由于各课题组间通过农业部重大专项办公室联系，导致研究成果的相互利用可能出现脱节现象。在产品存在商业化潜力的条件下，研究人员在研究成果“交帐”时往往会有所保留，即上游克隆的基因不一定交给中游，中游的基因转化不一定交给下游育种单位，这一研发体制将会影响我国转基因研发成果国际竞争力的提升。政府需要加强上中下游不同研发环节的整合和协调，确保上中下游研究团队的研究目标一致，使上中下游的转基因技术研发形成以产品为导向的研究体系。转基因专项内部需要加强知识产权的共享，避免重复低水平的研究，以提高转基因专项的整体研发效率。

参考文献：

- [1] CLIVE J: Global review of commercialized transgenic crops [R]. Ithaca: ISAAA, 1997.
- [2] 王双双, 封勇丽, 马彩云, 等. 中国转基因技术研发的国际竞争力 [J]. 中国农业科技导报, 2015, 17(6):15-20.
- [3] HUANG J K, HU R F, ROZELLE S, et al. Insect-resistant GM rice in farmer fields: assessing productivity and health effects in China [J]. Science, 2005, 308(5722): 688-690.
- [4] 蔡金阳, 胡瑞法, 黄季焜, 等. 中国农业转基因技术投资、研发能力及进展 [J]. 中国农村经济, 2016(6): 61-70.
- [5] HUANG J K, ROZELLE S, PRAY C, et al. Plant biotechnology in China [J]. Science, 2002, 295(5555):674-676.
- [6] HU R F, CAI J Y, HUANG J K, et al. Silos hamstring Chinese plant biotech sector [J]. Nature Biotechnology, 2012, 30(8):749-750.
- [7] WALSH J P, COHEN W M, CHO C. Where excludability matters: material versus intellectual property in academic biomedical research [J]. Research Policy, 2007, 36(8):1184-1203.
- [8] HU R F, WANG X B, HUANG J K, et al. Patents and China's research and development in agricultural biotechnology [J]. Nature Biotechnology, 2013, 31(11):986-988.

作者简介：蔡金阳(1984—)，男，湖南攸县人，副教授，博士，主要研究方向为转基因科技政策研究；胡瑞法(1960—)，男，通信作者，河南灵宝人，国家杰出青年基金获得者，教授，博士，主要研究方向为农业技术经济研究；黄季焜(1962—)，男，福建长乐人，发展中国家科学院院士，长江学者特聘教授，博士，主要研究方向为农业科技政策研究；王晓兵(1973—)，女，河北冀州人，副教授，博士，主要研究方向为农业科技政策研究。