

世界农业 科技产出比对研究

王 婷 郭溪川 卢 垚 / 著

中国农业科学技术出版社

世界农业 科技产出比对研究

王 婷 郭溪川 卢 垚 / 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

世界农业科技产出比对研究 / 王婷, 郭溪川, 卢垚著. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2016. 10

ISBN 978-7-5116-2759-9

I. ①世… II. ①王…②郭…③卢… III. ①农业-科技产出-
对比研究-世界 IV. ①F31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 229068 号

责任编辑 穆玉红

责任校对 李向荣

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市海淀区中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106626 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106626

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 710mm×1 000mm 1/16

印 张 17.5

字 数 322 千字

版 次 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 10 月第 1 次印刷

定 价 36.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

前 言

随着工业化、城镇化、市场化、信息化、全球化进程的不断加速，中国农业发展面临更加严峻的形势，确保主要农产品稳定增长的任务变得越来越艰巨，促进农民持续增收的难度越来越大，资源环境对农业发展的制约越来越突出，国际经济和科技竞争对农业发展的压力越来越大（薛亮等，2013）。目前，我国总体上已进入依靠科技加快改造传统农业、走中国特色农业现代化道路的关键阶段，进入着力破除城乡二元结构、实现城乡经济社会发展一体化的重要时期。科技进步始终是推动我国农业发展的根本动力，进一步深化农业科技体制改革、实施创新驱动发展，加强自主创新，提高农业科技核心竞争力，抢占农业科技前沿领域制高点，是我国现代农业发展的必然选择。

依据习近平总书记提出的“发展科学技术必须具有全球视野、把握时代脉搏，敏锐把握世界科技创新发展趋势，紧紧抓住和用好新一轮科技革命和产业变革的机遇”要求，以及深入贯彻落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强中国特色新型智库建设的意见》（中办发〔2014〕65号）精神，为推进农业农村经济发展新型智库建设，建立健全重大决策智力支撑体系，推动科学民主依法决策，现阶段组织开展农业科技发展策略研究、谋划农业科技布局、量化我国农业科技竞争力水平，不仅是我国农业科技创新顶层设计的迫切需要，也是优化农业学科建设的重要前提。

“世界主要国家和地区农业科技产出比对研究”是由中国农业科学院科技局支持、农业信息研究所文献资源发展部主持实施的项目。项目组以把握世界农业科技发展状态、引导学科建设为目标，基于SCI及Thomson Innovation数据库，开展世界主要国家和地区近10年农业科技产出情况研究，跟踪世界主要国家和地区农业科技发展动态，深度了解世界主要国家和地区农业科技论文与发明专利产出情况研究，对比分析中国与世界主要国家和地区农业科技创新现状与趋势及技术布局特点与发展态势，为农业科技政策与管理部门科研规划、科技布局及学科调整提供数据参考，支撑一流现代农业科研院所建设。

由于时间仓促，编者水平有限，不足之处在所难免，敬请同行专家及广大读者批评指正。

编 者

目 录

1 引 言	1
1.1 研究目的与意义	1
1.2 研究方法	1
1.3 计量指标	3
1.4 数据来源	6
1.5 农业科学研究范围的界定	7
1.6 本课题世界主要国家和地区的遴选	11
2 全球农业科研产出与发展概况	13
2.1 科研产出数量及发展趋势分析	13
2.2 科研产出的地域分布	14
2.3 科研产出的机构分布	17
2.4 高产、高影响力科研人员分布	24
2.5 研究领域分布及变化趋势分析	29
2.6 高影响力论文、专利分析	33
3 世界主要国家和地区农业基础研究能力比较	36
3.1 论文产出数量变化趋势比较	36
3.2 论文影响力	38
3.3 学科分布特征及变化比较	44
3.4 学科热点/前沿论文的国家比较	50
3.5 科研合作情况比较分析	52
3.6 小结	57
4 世界农业科技创新能力比较	59
4.1 专利产出数量变化趋势比较	59
4.2 专利强度比较	60
4.3 专利布局策略比较	64
4.4 专利技术分布特征分析	68
4.5 小结	71

5 讨论与总结 73

6 附录 75

 附件 1：农业科学论文各学科发表论文来源列表 75

 附件 2：农业相关专利遴选的分类代码及含义 219

 附件 3：对俄罗斯 SCI 论文数量少的分析说明 267

参考文献 268

1 引言

1.1 研究目的与意义

依据习近平总书记提出的“发展科学技术必须具有全球视野、把握时代脉搏，敏锐把握世界科技创新发展趋势，紧紧抓住和用好新一轮科技革命和产业变革的机遇”以及中央加强“中国特色新型智库建设”的要求，现阶段组建农业科技发展智库，组织开展农业科技发展战略研究、谋划农业科技布局、量化我国农业科技竞争力水平，是我国农业科技创新顶层设计的迫切需要。

本研究以把握世界农业科技发展状态、引导学科建设为目标，基于 SCI 及 Thomson Innovation 数据库，开展世界主要国家和地区近 10 年农业科技产出情况研究，跟踪世界主要国家和地区农业科技发展动态，深度了解世界主要国家和地区农业科技论文与发明专利产出情况研究，对比分析中国与世界主要国家和地区农业科技创新现状与趋势及技术布局特点与发展态势，为农业科技政策与管理部门科研规划、科技布局及学科调整提供数据参考，支撑一流现代农业科研院所建设。

1.2 研究方法

科技产出对比研究以科研绩效评价为基础，通过对科学研究活动或科技活动各主体的能力和绩效进行科学的评价和对比，进而完善激励与奖惩制度，提高效率，实现政府有限科技资源的合理配置。本书研究对象主要针对国家或地区，同时也涉及机构、组织、个人的评价比较，采用的主要研究方法如下。

(1) 比较分析法 本研究甄选世界主要国家和地区进行比较，对照各研究对象，以便揭示它们的共同点和差异点。比较分析法的前提是各比较对象之间相互具有可比性，因此，可比性原则是比较的基本原则。比较是科学评价活动的基本思维框架，通过比较分析能发现被评价对象之间的差距，揭示事物的发展过程。因此，比较本身就是一种标准，是实现科学评价和科研管理的前提和关键。本研究通过世界主要国家和地区之间的对比，以从中识别中国农业科

技发展的优势和劣势。

(2) 定性与定量分析相结合法 在农业科学研究范围的界定时,一方面以中国农业科学院“学科集群-学科领域-研究方向”三级学科体系布局为依据,对应九大学科集群,在教育部《学位授予和人才培养学科目录》的基础上对学科分类进行调整,同时通过提炼农业学科研究方向与分类、经济领域农业行业分类,从5种不同的专利分类体系中筛选出共计上千项不同层次的专利分类号,建立农业相关专利与农业(除林业)领域映射关系,以此两方面分别作为定性选择目标研究论文学科范围和专利范围的依据。

在世界主要国家和地区的遴选时,在已确定的农业学科涵盖数据范围内,根据论文和高被引论文两项数量指标,计算综合指数并选择排名靠前的15个国家作为基础研究能力比较对象;对近10年世界农业相关专利优先权国申请量进行统计,选取排名前10的国家(或地区)作为创新能力比较研究对象。

(3) 引文分析法 利用各种数学及统计学的方法对科技论文数量及被引用现象进行比较、归纳、抽象、概括,以分析、揭示其数量特征和内在规律的一种信息计量研究方法。引文分析法作为定量、客观的基本测度方法已成为科学管理的重要工具。它是基于以下前提对科学研究进行评估:①研究进展是依赖本领域中同行和前人工作基础上,通过科研人员的工作获得的;②结果公开发表,因此经过了同行专家评审;③论文中列出参考文献说明他们怎样依赖前人的工作;④科学期刊在同行科学家的交流中起着极其重要的作用;⑤可以将一个研究机构公开发表的期刊论文数量作为其科学产出的一个指标,被其他机构和个人引用次数可作为其学术影响显著性的一个度量。

引文分析基本上只考虑一个科研单位在科学研究前沿对发展新知识所作显著贡献的大小。这意味着科研人员通常进行的许多活动未被考虑。

(4) 数据统计法 采用 Excle、Stata、TDA、gCLUTO 和 Orbit 专利分析软件等软件工具实现数据的统计、制表和绘图。以赫芬达尔指数(通常是经济学领域用来评价市场份额)为依据计算学科指数;以香农指数(一般用来估算群落多样性)为依据计算跨学科指数;以余弦函数计算技术领域相似度;用按出版年、学科领域与文献类型统计的规范化的引文影响力作为无偏影响力综合指数,以进行不同规模、不同学科混合的论文集的比较。

1.3 计量指标

1.3.1 学术论文

(1) 论文数量 (Web of Science Documents): 一段时间内被 Web of Science 数据库收录的论文数量。

(2) 总被引频次 (Times Cited): 一段时间内被 Web of Science 数据库收录论文的总被引频次。

(3) 论文被引百分比 (% Documents Cited): 是论文合集中至少被引用过一次的论文占总论文数的百分比。

(4) 平均百分位 (Average Percentile): 一篇论文的百分位是指, 该篇论文在全球该学科当年发表的论文中按被引频次排名的百分位数。百分位数值越小, 表明该篇论文为高被引论文; 百分位数值越大, 则反之。一组论文的平均百分位则是将一组论文在各学科领域中的百分位进行加和再取平均值。

(5) 被引次数排名前 1% 的论文百分比 (% Documents in Top 1%): 按类别、出版年和文献类型进行引文统计, 排名前 1% 的论文百分比。该指标通常被认为是反映杰出科研论文的指标, 指标数值越大, 表明该组论文表现越好, 如果高于 1%, 则将被认为高于同类杰出科研论文平均水平, 反之亦然。

(6) 被引次数排名前 10% 的论文百分比 (% Documents in Top 10%): 按类别、出版年和文献类型进行引文统计, 排名前 10% 的论文百分比。该指标通常被认为是反映优秀科研论文的指标, 高于 10% 将被认为高于同类优秀科研论文平均水平, 反之亦然。

(7) 高影响力论文 (Highly Cited Papers): 按领域和出版年统计的引文数排名前 1% 的论文 (含研究论文与综述)。

(8) 篇均被引频次: 即论文合集总被引次数除以论文总数的, 是反映论文影响力最直接的指标, 狭义上也称为论文影响力。

(9) 相对于全球平均水平的影响力 (Impact Relative to World): 论文合集的引文影响力与全球平均值的比值。反映某项研究的影响力与全球研究影响力的关系, 即相对的科研绩效水平。全球平均值总是等于 1。如果该比值大于 1, 即表明该组论文的篇均被引频次高于全球平均水平; 小于 1, 则低于全球平均水平, 计算公式如下:

$$\text{相对影响力} = \frac{\text{引文影响力}}{\text{基线 (全球引文影响力)}}$$

(10) 学科规范化的引文影响力 (Category Normalized Citation Impact): 一篇论文实际被引次数除以同文献类型、同出版年、同学科领域论文的期望被引次数或基线值, 一组论文的 $CNCI$ 是该组中每篇论文 $CNCI$ 的平均值。二者分别用以下公式表示:

$$CNCI = \frac{c}{e_{fid}} \quad CNCI_i = \frac{\sum_i CNCI_{\text{每篇论文}}}{p_i}$$

其中, e =期望引用率或基线值, c =总被引次数, f =学科领域, t =出版年, d =文献类型, p =论文总数, i =被评估的实体的编号 (机构、国家、个人等)。由于 $CNCI$ 是一个排除了出版年、学科领域与文献类型的作用的无偏影响力指标, 因此使用它可以进行不同规模、不同学科混合的论文集的比较。如果 $CNCI$ 的值等于 1, 说明该组论文的被引表现与全球平均水平相当, $CNCI$ 大于 1 表明该组论文的被引表现高于全球平均水平; 小于 1, 则低于全球平均水平。

(11) 学科指数 (Disciplinary Index): 衡量一组论文在不同学科领域中的覆盖面的指标, 其数值从 0 到 1。数值越高, 表明该组论文在某一学科领域内的集中度越高。表示为:

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

其中, S_i 为该组论文中每个学科的论文数量占该组论文总数的比例, N 为该组论文涉及的学科数。

(12) 跨学科指数 (Interdisciplinarity Index): 衡量一组论文的学科交叉性的指标, 这个指标的上限为 1。跨学科指数越接近 1, 表明该组论文的跨学科性较强。0 表明每篇论文仅仅属于一个学科。表示为:

$$- \left(\sum_{i=1}^n p_i \log_{10} p_i \right) \div \log_{10} n$$

其中, p 代表了论文在学科 i 中分量, n 表示学科数量。

(13) 热点论文 (Hot Papers): 论文合集中入选 ESI 热点论文 (两年内被引用次数为各领域 Top 0.1%) 的论文。

(14) 前沿论文 (Top Papers): 论文合集中入选 ESI 前沿论文 (10 年内被引用次数为各领域 Top 1%) 的论文。

(15) 国际合作论文 (International Collaboration): 含 1 位或多位国际共同作者的论文数。

(16) 国际合作论文百分比 (% International Collaborations): 有国际共同作者的论文数占论文总数的百分比, 体现研究对象的国际合作能力。

1.3.2 科技专利

(1) 专利申请量 是以申请专利族数^① (项) 为计量单位, 反映某个国家或机构的技术创新能力和活跃程度。

(2) 专利授权量 在申请专利家族中至少包含 1 件授权专利的 DWPI 同族专利数量, 以“项”为计数单位, 反映某个国家或机构的专利技术推广的商业价值。

(3) 专利授权率 同一时间期限内, 专利授权量与申请量的比例, 一定程度上反映某个国家或机构的专利质量。

(4) 同族专利成员国家数量 某项农业相关专利进行国际申请过程中, 进入到各国国家阶段后所涉及的国家数量。

(5) 同族专利成员总数量 报告内某项农业相关专利进行国际申请过程中, 进入到各国国家阶段后, 向各国专利审查机构提交专利申请的总数量, 计数单位为“件”。

(6) 同族专利平均规模 同族专利中包含的申请各个国家专利数量, 计数单位为“件”。

(7) 优先权年 同族专利的关联来自于优先权号码和优先权日期。优先权日期指为保护一项发明在世界任何地方首次提交专利申请的日期, 可被认为与发明日期最为接近的时间。

(8) 优先权国 同族专利中, 在专利保护延伸其他国家之前, 首次提出申请的国家为优先权国家, 通常可在一定程度上视优先权国为某一发明主题的技术来源国, 其专利数量反映各国原创技术产出的能力和活跃程度。

(9) 专利引证频次 指一项同族专利的所有成员总共被引用的次数, 用家族级别的引用指标更能体现出某项发明创造主题 (产品、技术、设备和材料等) 综合被引用的情况, 体现该专利对后续发明创造具有的重要启示作用和参考价值。

(10) 域外申请量 同族专利中有一件专利为向非本国专利局提交的申请, 该项专利即被认为有域外申请活动, 归入域外申请统计项。

(11) 四分之三方专利量: 指为了保护同一项农业相关发明, 当某项专利至少向中国知识产权局 (SIPO)、美国专利与商标局 (USPTO)、欧洲专利局

^① 同族专利: 同一项发明创造的主题在不同国家多次申请或公开时, 在法定期限内申请人有权要求相同的一项或相关的多项在先申请为优先申请, 这些基于一项或多项优先申请而在多个国家先后提交的一组彼此关联的专利 (或申请) 被称为同族专利

(EPO) 和日本专利局 (JPO) 中的任意 3 个局进行申请, 归入四分之三方专利统计项。

(12) 技术领域相似度 专利 IPC 小组种类按取余玄函数运算, 得到相似度 0~1 的值, 数值越接近 1, 说明国家间技术领域相似度越高, 农业技术研发细分领域越相近。

(13) 关联技术项数量 在发明专利审查过程中, 审查员会依据专利说明书和权利要求书的描述, 将最能充分代表发明信息的 IPC 技术分类号排在第一位, 其他相关联的 IPC 技术分类排在后面, 因此一项专利申请通常会分配多个类别的一组 IPC 分类号用于准确描绘发明的功能和用途, 这一组子类的个数可作为关联技术统计项。

1.4 数据来源

本报告的论文数据来源于 Thomson 科技信息集团的科学引文索引数据库扩展版 (SCI-E) 及 Incites 分析系统。数据采集年限: 2006—2015 年; 文献类型: Article; 检索时间: 2016 年 5 月 1—15 日。

专利数据来源于 Thomson 科技信息集团的德温特世界专利索引 (Derwent World Patents Index, DWPI) 及 Thomson Innovation 分析系统。数据采集年限: 2004—2013 年 (DWPI 最早优先权年)^①; 采用以优先权为基础的专利族统计, 由于在专利信息采集、统计和分析过程中考虑到各国实用新型 (或相似类型) 专利的稳定性和技术含量较发明专利存在明显差距, 而且不是所有国家专利体系都对此类型专利提供保护, 即使提供保护的各国对实用新型 (或相似类型) 专利的定义也各不相同。因此, 为确保本研究专利信息质量和分析标准的统一, 本报告中所指专利族均为排除了只有实用新型专利构成的 DWPI 专利族, 检索时间: 2016 年 3 月 7 日至 4 月 2 日。

① 发明申请自优先权日 (申请日) 起满 18 个月即行公开, 因此在进行专利分析时能获取的专利信息与实际发明申请时间存在至少 18 个月的时滞 (其实际公布的滞后程度取决于审查周期的长短), 而 PCT 申请可能自申请日起 30 个月甚至更长时间才进入国家阶段, 其对应国家公布时间会更晚, 考虑到数据的可读性和完整性, 本研究数据采集年限定为 2004—2013 年 (DWPI 最早优先权年)

1.5 农业科学研究范围的界定

1.5.1 论文学科范围的界定

目前,国内学者和科研管理者在国家、大学、研究机构宏观层面普遍采用 ESI 分类进行学科排名评价,ESI (Essential Science Indicators 基本科学指标) 是 Thomson 科技信息集团在汇集和分析 SCIE (科学引文索引数据库扩展版) 和 SSCI (社会科学引文索引数据库) 所收录的学术文献及其所引用的参考文献的基础上建立起来的分析型数据库。该数据库有 22 个较宏观研究领域,分别是农业科学、生物学与生物化学、化学、临床医学、计算机科学、经济学与商贸学、工程学、环境/生态学、地质科学、免疫学、材料科学、数学、微生物学、分子生物学与遗传学、综合交叉学科、神经科学和行为学、药理学与毒理学、物理学、植物学与动物学、心理学/精神病学、社会科学以及空间科学。该数据库的计数基于一个分为 22 大领域的期刊集,按照期刊的唯一归类来定义这些领域,即一种期刊不可能归入一个以上的领域。包含多学科领域的期刊诸如《科学》和《自然》,它们中单独的文章在经过对其引文和参考文献的特殊分析后将会归入 22 大类中的一个。虽然该分类有明确的农业科学类,但是农业科学论文却大量分布在其他学科类目中,如图 1-1 所示,中国农业科学院有 6 个学科进入前 1% 排名,除了农业科学外,还有动植物科学、分子生物学与遗传学、微生物学、生物学与生物化学、环境/生态学;中国农业大学 8 个学科进入前 1% 排名,除了与中国农业科学院相同的 6 个外,还有化学和工程学。中国农业科学院还是中国农业大学,动植物科学都是农业论文量最多的学科领域。

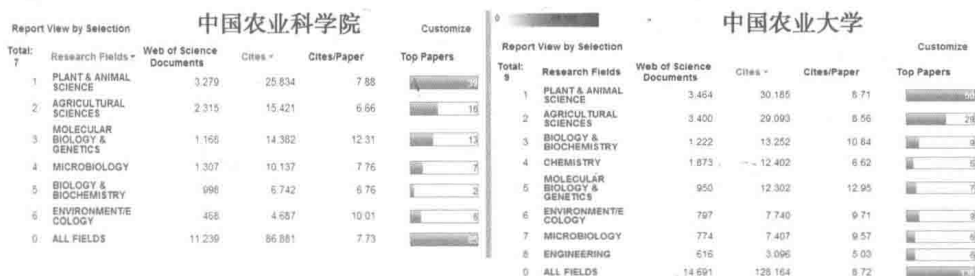


图 1-1 中国农业科学院、中国农业大学 ESI 进入前 1% 学科排名

近 10 年,中国农业科学院共发表 web of science 论文 11 257 篇,图 1-2、表 1-1 列举了中国农业科学院发表 100 篇以上 ESI 学科分布情况。从中可见,

动植物科学就有 3 514 篇，占比高达 31.22%，超过农业科学近 10 个百分点。显然，如果仅以 ESI 分类中的“农业科学”为数据源，明显缩小了农业科学实际研究发表论文数量，如果考虑加入与农业相近 ESI 学科领域，又势必明显扩大了农业科学研究范畴，而且，ESI 只有农业科学一级大类，没有二级学科分类，无法进行农业各学科的统计与结构分析。因此，ESI 分类不符合本项目研究需求。

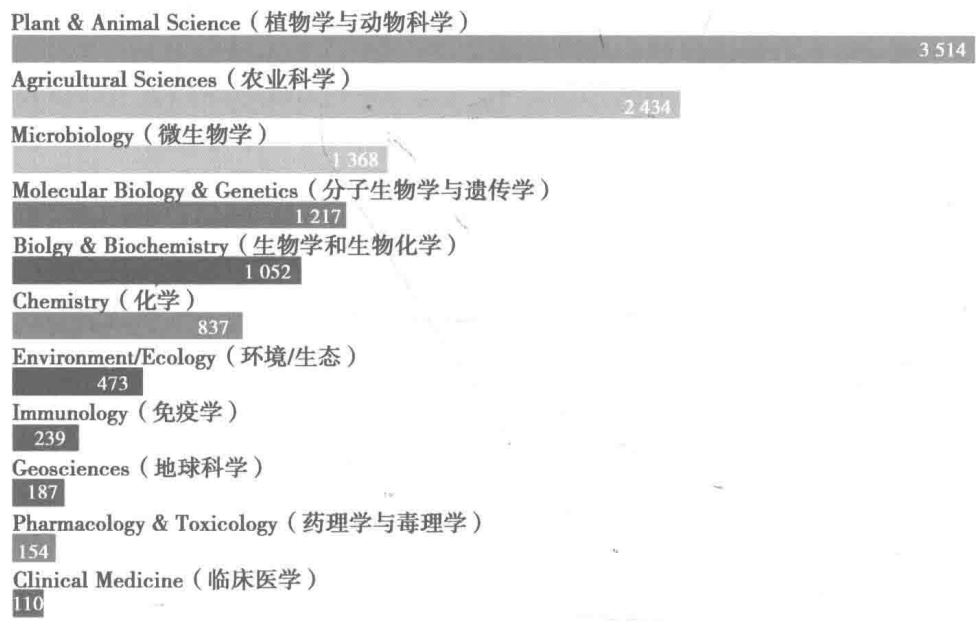


图 1-2 中国农业科学院发量 100 篇以上 ESI 学科分布

表 1-1 中国农业科学院 ESI 学科发文量及其占比（发文 100 篇以上）

序号	学科英文名称	学科中文名称	Web of science 论文量（篇）	占比（%）
1	Plant & Animal Science	植物与动物科学	3 514	31.22
2	Agricultural Sciences	农业科学	2 434	21.62
3	Microbiology	微生物学	1 368	12.15
4	Molecular Biology & Genetics	分子生物学与遗传学	1 217	10.81
5	Biology & Biochemistry	生物学和生物化学	1 052	9.35
6	Chemistry	化学	837	7.44
7	Environment/Ecology	环境/生态	473	4.20
8	Immunology	免疫学	239	2.12
9	Geosciences	地球科学	187	1.66
10	Pharmacology & Toxicology	药理学与毒理学	154	1.37
11	Clinical Medicine	临床医学	110	0.98

根据科技局课题立项目的是“把握世界农业科技发展状态，引导学科建设”的实际需求，分类最好能与院八大学科相对应的原则，本报告采用教育部《学位授予和人才培养学科目录》分类确定农业学科数据范围（表 1-2），其中，草学在西方分类中入作物学，植物保护也是入作物和园艺学中，考虑中国农业科学院饲料所在鱼饲料方面有较高水平的发文，因此也纳入本报告学科研究范畴，而林业成为农业科学中唯一没有纳入的领域，为了反映农业科学的完整性，本报告也把林业纳入。最终本报告将农业科学分为作物学、园艺学、农业资源与环境、畜牧学、兽医学、农业工程、食品科学与工程、农林经济管理、林学和水产，共 10 个研究领域，具体每个领域研究论文的来源参见附录 1。

表 1-2 中国教育部《学位授予和人才培养学科目录》与中国农业科学院
八大学科群对应的农业学科

农学 09	作物学 0901	农业资源与 环境 0903	畜牧学 0905	林学 0907	草学 0909
	园艺学 0902	植物保护 0904	兽医学 0906	水产 0908	
工学 08	农业工程 0828	食品科学 与工程 0832			
管理学 12	农林经济管理 1203				

1.5.2 农业专利范围的界定

在专利信息采集、统计和分析过程中考虑到各国实用新型（或相似类型）专利的稳定性和技术含量较发明专利存在明显差距，而且不是所有国家专利体系都对此类型专利提供保护，即使提供保护的各国对实用新型（或相似类型）专利的定义也各不相同。因此，为确保本研究专利信息质量和分析标准的统一，本报告中所指专利族均为排除了只有实用新型专利构成的 DWPI 专利族。

随着工业技术成果与农业生产科研的结合越来越紧密，发明专利也日益普遍地诞生并应用于农业生产和经营的各个领域，并对技术创新和经济发展产生了广泛而深远的影响。区别于科学论文的著作权属，专利拥有的是知识产权中的工业产权。目前，国际上，普遍采用《斯特拉斯堡协定》建立的国际专利分类（IPC），2016 年公布的国际专利分类（IPC）把技术分为 8 个部类、130 个大类、639 个子类、72 586 个技术组（包括大组和小组）。虽然在 IPC 分类中也开辟了 A01 大类（农业；林业；畜牧业；狩猎；诱捕；捕鱼）为主的涉及农业发明主题的技术分类，但是并不能涵盖所有农业发明主题。

世界知识产权组织（WIPO）和欧洲专利局（EPO）依照 IPC 分类将现有技术分成了 35 个领域，其中数字通信、计算机技术、电子机械、交通运输、测量、精细化学、生物技术等 33 个技术领域都会或多或少有农业相关的专利。例如：IPC 化学部中多有涉及淀粉、植物纤维、农药、兽药、人类食用成品和添加物、改善饮食营养特性的物质、化肥制品和动植物生物制品等产品发明，合成、聚合、提取、培养、染色和突变或遗传工程等方法发明；物理部中的测量、光谱等在特定食品成分和农药残留测定技术中也都是主要应用方法；又例如：适用于畜拉车照明用的发电机，IPC 分类表中不存在畜拉车照明用的发电机的应用分类位置，则只按能功能分类，分入 H02K7/116 电学部；一般喷射或雾化属按功能分类归入 B05 作业运输部，而专用的喷雾则是按应用分类，如除草喷雾则要归入 A01M21/00。实例中技术分类都会在农业相关发明中体现，而且举不胜举。

基于检索农业专利为目的，现有的按整体、应用和功能原则设立的 IPC 分类本身对于准确限定农业相关专利的范围存在一定局限性。特别是现代农业技术创新往往是融合多项新技术和事物的结果，因此单纯依靠 IPC 分类体系，只是从采用的方法、产品、设备或材料按功能（发明的基本作用）与应用（发明的用途）进行限定，很难相对全面地勾勒出农业相关专利的范围。

本研究通过提炼农业学科研究方向与分类，结合经济领域中农业行业特点，从 IPC（国际专利分类）、CPC（联合专利分类）、F-term（日本专利分类）、DC（德温特分类代码）、MC（德温特手工代码）5 种^①不同专利分类体系中筛选出共计上千项不同层次的农业相关专利分类号（附件 2），建立农业相关专利与农业（除林业）领域映射关系，为开展全球农业相关专利的采集分析提供界定依据。

^① IPC（国际专利分类）：是根据 1971 年签订的《国际专利分类斯特拉斯堡协定》编制；CPC（联合专利分类）：始于 2010 年 10 月 25 日首次公布，由欧洲专利局和美国专利商标局共同管理和维护；F-term（日本专利分类）：“File Forming Terms”的简写形式，是日本专利局为计算机检索而设立；DC（德温特分类代码）：“Derwent Class Code”的简写形式，Derwent 分类系统是应用于所有专利的一个独特的系统，所有的技术领域按学科分为 20 类，每个学科又进一步细分，并用 3 个字符表示；MC（德温特手工代码）：“Derwent Manual Code”的简写形式，又称指南代码，比德温特分类代码更为详细，相当于广义的叙词表，根据专利文献的文摘和全文对发明的应用和发明的重要特点进行独家标引

1.6 本课题世界主要国家和地区的遴选

1.6.1 基础研究论文

依据教育部《学位授予和人才培养学科目录》分类确定的农业学科涵盖的数据范围内,根据论文数和高被引论文数两项指标,计算世界主要国家和地区农业基础研究综合指数并排名,选择排名前15位的国家,即综合指数大于0.1的国家作为比较研究样本,具体国家如表1-3所示,其中,中国数据没有包括中国的台湾、澳门和香港地区。

表 1-3 农业基础研究领域世界主要国家和地区的界定

名称	论文数	高被引论文数	综合指数	综合指数排名
美国	125 698	737	1.00	1
中国	55 240	393	0.49	2
西班牙	33 351	193	0.26	3
德国	30 843	198	0.26	4
英国	28 749	206	0.25	5
加拿大	28 290	201	0.25	6
巴西	45 570	81	0.24	7
澳大利亚	21 798	187	0.21	8
意大利	25 151	158	0.21	9
法国	22 670	170	0.21	10
日本	34 129	58	0.18	11
印度	29 180	87	0.18	12
荷兰	11 434	111	0.12	13
韩国	18 363	62	0.12	14
土耳其	16 590	71	0.11	15

注:综合指数=Web of Science 论文数归一化*0.5+高被引论文数归一化*0.5,是反映研究论文数量与质量的综合指标。

1.6.2 农业相关专利

通过对近10年世界农业相关专利优先权国申请量的统计,发现农业专利的国家(或地区)集中度很高,中国、美国、日本、韩国、俄国、德国、英国、法国、中国台湾和澳大利亚申请的农业专利占世界总量的91.92%,因此,本研究选取了排名前10的国家(或地区)进行重点分析,具体国家的申请量