C

SCP/38/9
原文：英文
日期：2026 年 10 月 7 日

专利法常设委员会

第三十八届会议
2026 年 11 月 2 日至 6 日，日内瓦

关于卫生技术和绿色技术领域技术转让的最佳做法与挑战的研究（重点关注产学合作，并考虑国家和国际监管框架）

秘书处编拟的文件

1. 在 2024 年 10 月 14 日至 18 日于日内瓦举行的第三十六届会议上，专利法常设委员会（SCP）决定，由秘书处就卫生和绿色技术领域的技术转让最佳做法与挑战编写一份研究报告，重点关注产学研合作，并综合考虑国家和国际监管框架，该报告将提交给 SCP/38 会议。委员会决定，该研究应确定许可模式和合同结构，包括报酬方案和知识产权管理方面的有效条款。委员会还决定，该研究应纳入案例研究和实际案例，以阐明成功的策略。为筹备这项研究，委员会一致同意在SCP第三十七届会议期间组织一次专家交流活动。

2. 根据上述决定，在 2025 年 11 月 3 日至 7 日于日内瓦举行的 SCP 第三十七届会议期间，组织了一次关于卫生和绿色技术领域技术转让的最佳做法与挑战的专家交流活动，重点探讨产学合作。此次专家交流会汇聚了五位专家，其中包括学者、技术转让专业人士以及一位行业代表。这些演讲深入探讨了卫生领域的产学研合作，特别关注国内和国际监管框架、许可模式及合同结构，包括报酬方案和知识产权管理方面的有效条款。

3. 根据 SCP/36 会议上的上述决定，已通过 2026 年 1 月 30 日通函 C.9304，请成员国和区域专利局向国际局提交其司法管辖范围内上述要素的相关信息。[1]共有 8 个成员国提供了信息。鉴于收到的意见很少，且该议题较为复杂，秘书处聘请了三位在产学研合作背景下具备技术转让专业知

[1] 通过 2026 年 1 月 30 日通函 C. 9304，请各成员国和区域专利局向国际局提交任何有助于编制本研究报告的意见。收到的意见已发布在 SCP 电子论坛的网站上：https://www.wipo.int/en/web/scp/electronic-forum/meetings/session-38/comments_received。不过，应当指出的是，就该文件而言，从各成员国收到的答复数量有限。

识的外部顾问，以协助编写本研究报告。[2]为确保文件内容的一致性，秘书处对顾问提供的材料进行了编辑，并结合秘书处基于公开资料开展的案头研究进行了补充。

[后接附件]

[2] 秘书处向本研究的贡献者表示诚挚的感谢：美利坚合众国纽约州立大学研究基金会创新与合作伙伴关系办公室知识产权与许可组知识产权与许可主任 Joy Goswami 先生；土耳其伊兹密尔经济大学研究合作与创新协调员 Fazilet Vardar 教授和博士；以及智利 HUB APTA 执行董事、注册技术转让经理人 Varinka Farren 女士。

关于考虑国家和国际监管框架的卫生和绿色技术部门技术转让最佳做法和挑战（重点是产学合作）的研究报告

目　录

第一部分：引言、研究背景与研究范围 3
A. 产学研合作与技术转让：生态系统 3
B. 卫生技术领域与绿色技术领域：其独特特征 4
C. 产学研知识和技术转让在卫生技术与绿色技术领域中的作用 5
D. 研究范围与概念要素：宏观、中观、微观层面 6
E. 研究方法与局限性 8
第二部分：国际及国家/区域监管框架 10
A. 国际监管框架 10
1. 卫生技术部门 10
2. 绿色技术领域 11
B. 国家和区域监管框架 12
1. 卫生技术部门 12
2. 绿色技术领域 17
C. 关于知识和技术转让的国家/区域及国际监管框架综述 22
第三部分：卫生技术与绿色技术领域产学研合作背景下的知识产权管理 24
A. 卫生技术与绿色技术领域知识产权管理实践概述：关键考量因素 24
B. 许可模式和合同结构概述 25
1. 卫生技术领域 30
2. 绿色技术领域 32
C. 报酬方案中有效条款概述 33
1. 卫生技术领域 36
2. 绿色技术领域 36
3. 其他考虑因素 37
第四部分：案例研究综述 39
第五部分：最佳做法与挑战的总结 42
A. 卫生技术领域产学合作中的最佳做法、挑战及其政策含义 42
B. 绿色技术领域产学合作中的最佳做法、挑战及政策启示 44
参考文献 46

第一部分：引言、研究背景与研究范围

A. 产学研合作与技术转让：生态系统

1. 产学研合作是当代创新体系中的基础性机制，特别是在健康和绿色技术等知识密集型领域。这种关系是互利共生的：学术界（即大学和公共研究机构）虽然能产生知识，但往往缺乏将科研成果推向市场的资本、基础设施和分销网络；而产业界则提供这些下游资源，以此换取获取学术专长的机会。

2. 这种生态系统视角与“三螺旋”模式（即大学、产业和政府之间的关系）相一致，该模式认为，当学术研究、私营部门的发展和公共政策以相互促进的方式相互作用时，创新能力就会得到增强。大学负责产生新发现，产业界推动研发与商业化进程，而政府则塑造了这种合作所处的资金、监管和公共利益环境（Etzkowitz & Leydesdorff，2000 年）。

3. 随着科学发现日益复杂，加之产品开发和合规成本不断上升，学术机构与产业界之间必须进行更紧密的融合（Etzkowitz & Leydesdorff，2000 年；Perkmann 等，2013 年）。虽然大学是科研的主要推动者，而产业界通常在研发、规模化、法规应对、制造和商业化等方面提供支持，但这些角色既非严格按顺序进行，也并非互不相容。学术界可参与验证、临床研究、原型开发、创业项目组建及实施等工作，而产业界合作伙伴则可协助问题界定、研究设计及早期开发。

4. 产学合作通常是由“推动”因素和“拉动”因素的相互作用所塑造的。推动因素旨在通过研究资助等手段，鼓励和促进大学及公共研究机构产生新知识并提升研究能力。拉动因素的作用机制在于创造能够确保研究成果具有商业可行性的条件和市场，并通过监管优先事项、采购要求和融资等机制来刺激需求（Di Stefano、Gambardella 和 Verona，2012 年）。作为一项特殊的拉动因素，知识产权及其他专有权为技术商业化提供必要的商业确定性，从而为下游投资提供依据。推动因素和拉动因素会影响创新努力的方向，但仅凭这些因素本身并不能决定最终产生的技术是否会被采用。扩散研究理论认为，创新技术的采用受其相对优势、兼容性、复杂性、可试用性和可观察性的影响，而这些因素又通过传播渠道和社会结构发挥中介作用（罗杰斯，2003 年）。就本研究而言，这一区别至关重要，这是因为许可和市场准入本身并不构成技术的采用。

5. 目前人们认为，这些因素（推动因素和拉动因素）相互依存，它们之间的相互作用和顺序对结果的影响，比任何单一因素的影响强度都要大（Nuñez-Jimenez 等，2022 年）。对现有证据的系统性评估证实，需求侧措施能够增加专利申请数量并推动成本降低，而对于尚未获得市场回报的颠覆性创新而言，持续的公共研究资金支持仍然不可或缺（Grubb 等，2021 年）。有效的技术转让需要协调这些因素，从而使有前景的研究能够沿着切实可行的路径迈向开发和应用。

6. 知识产权和结构合理的许可协议，为证明高风险的下游投资的合理性提供必要的商业确定性。在公共资金资助的研究领域，不同司法管辖区和机构之间的许可安排设计各不相同，这可能反映出在法律、政策、商业和研究方面的各种考量。其目标通常是建立一个相应的框架，使那些能够开展可将研究成果推向市场或用于其他形式实际应用的必要投资和活动的各方进一步开发这些研究成果并实现商业化。

7. 知识和技术转让（K/TT）就在这一生态系统中运作。因此，知识和技术转让被理解为一个涉及更广泛参与者网络的共同开发过程，其中包括公共机构和监管机构、资助方、终端用户、制造商、投资者以及技术转让办公室和孵化器等中介机构，而非从学术界向产业界的单向转让（Perkmann 等，2013 年）。知识和技术转让处于这一接口的核心位置，促进知识、技术、能力、数据、材料及研究成果在不同机构和部门之间进行流动、交流与应用（Bozeman，2000 年）。它涵盖多种途径，包括合作研究和合同研究、咨询与技术服务、人员流动、数据和材料转让、许可、初创企业及衍生公司的成立、公开传播、制造技术转让，以及由产业界、政府或其他公共部门用户采用。通过知识产权保护和许可实现商业化，是知识和技术转让中的一条重要途径，但并非其唯一形式。

8. 因此，知识和技术转让不仅是一种制度性或交易性职能，而且与由法律框架、监管机构和经济激励措施所塑造的更广泛环境相互作用。知识和技术转让系统的有效性不仅取决于正式知识产权的存在，还取决于这些权利与监管路径、制度实践和市场动态之间的协调一致性（Sampat，2006 年；Thursby & Thursby，2002 年）。正如下文所述，卫生和绿色技术领域的独特与显著特征，使其在与知识和技术转让的互动中呈现出独特的动态特征。

B. 卫生技术领域与绿色技术领域：其独特特征

9. 世界卫生组织将卫生技术定义为“以开发的装置、药品、疫苗、程序和系统的形式，运用有条理的知识和技术，解决卫生问题，提高生命质量”（世卫组织，2007 年）。根据这一定义，本文所指的卫生技术包括药物和生物制品、疫苗、医疗器械和诊断产品、数字健康应用、研究工具、辅助技术，以及基因和细胞疗法等先进治疗手段。这些类别并不属于同种性质，在开发路径、资本要求、监管监督、对知识产权的依赖程度以及采用途径方面均存在差异。

10. 为了便于分析，有必要对卫生技术部门的不同技术类型进行区分，这些技术类型包括：(i)小分子和生物制剂；(ii)疫苗和先进疗法；(iii)医疗器械和诊断技术；(iv)数字健康和人工智能技术；以及(v)研究工具、平台及服务交付创新。与将卫生技术领域视为一个整体相比，这些分类数据提供了更可靠的比较依据。

11. 该行业呈现出鲜明的结构性特征。首先，许多卫生技术，尤其是新型治疗药物和先进疗法，都具有高度的研究密集型特征：一项被广泛引用的估算显示，若将失败率和资本成本计算在内，获批前的研发成本超过 26 亿美元，不过这一数据及其计算方法仍存在争议，且无法普遍适用于各类产品（DiMasi 等，2016 年）。其次，研发周期差异显著——先进疗法可能需要十年或更长时间，而某些诊断方法和软件工具则基于风险分类其审批路径更短（Paul 等，2010 年）。第三，监管要求因产品和管辖区域不同而存在差异，卫生技术由美国食品药品监督管理局（FDA）、欧洲药品管理局以及各国主管部门等机构分别负责监管。第四，项目流失率相当高，特别是在药物研发领域，只有少数临床候选药物能获得上市批准，具体比例因治疗领域和研究方法的不同而有所差异（Hay 等，2014 年）。这些特点使得在卫生技术部门，知识产权与监管审批成为互为补充而非相互独立的机制。

12. 根据联合国《21 世纪议程》第 34 章（里约，1992 年）中的定义相较于其取代的技术，绿色技术“能保护环境，减少污染，更可持续地利用所有资源，提高废弃物与产品的回收率，并以更可接受的方式处理残余废弃物”该定义已被多个实体和机构采纳，其中包括 WIPO GREEN，

将其作为运营标准。根据《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）的规定，绿色技术分为两类：减缓技术（例如碳捕获、可再生能源发电）和适应技术（例如耐旱作物、预警系统）。

13. 绿色技术领域也呈现出一些鲜明的特点。首先，部署时间表存在显著差异：成熟技术与新兴解决方案（例如绿色氢能、碳捕获、新一代核能）并存，而这些新兴解决方案需要 10 至 20 年的实施周期（国际能源署，2023 年）。其次，该行业以研发为驱动且属于资本密集型，其特点可从四个维度进行区分：资本需求、开发阶段、对实体基础设施的依赖程度，以及采用路径（市场、采购、公用事业规模或公共部署）。例如，作为绿色技术的主要子类，全球清洁能源投资在 2023 年就已超过 1.8 万亿美元（彭博新能源财经，2024 年）。第三，国际框架（例如《巴黎协定》、净零排放目标、碳定价和碳排放交易）决定了开发优先事项和投资流向（《联合国气候变化框架公约》，2015 年）。第四，商业化存在重大风险，许多创新在示范阶段与部署阶段之间面临“死亡谷”的挑战（Gaddy 等，2017 年）。

14. 与卫生技术不同——卫生技术一旦获得批准并纳入报销体系，往往就能迅速被采用——绿色技术即使在通过技术验证后，也经常面临采用延迟的问题，这主要是由于现有产能、较长的摊销期（即资本回报）以及根深蒂固的供应链所致。因此，碳定价、采购强制规定、逐步淘汰时间表等政策工具便发挥了需求侧技术转让工具的作用。在本研究中，必须结合绿色技术领域中具体的技术转让挑战来考虑这些因素。

C. 产学研知识和技术转让在卫生技术与绿色技术领域中的作用

15. 在产学研合作中，知识和技术转让指的是知识、技术、能力、数据、材料及研究成果在不同组织或行业之间的流动、交流、应用和采用。其实现途径包括合作研究、咨询、人员流动、数据传输、公开传播、许可授权、衍生公司成立以及实施伙伴关系。在本分析中，“技术转让”一词特指将公共资金资助的研究成果引入私营部门的研发和商业化流程，主要通过知识产权保护、许可授权以及成立衍生公司等方式实现。

16. 此外，学术合作（合作研究、咨询、顾问关系）与商业化（例如专利许可和衍生公司）之间也存在关键区别。学术合作更为普遍，其主要动因在于获取专业知识、设施和资金，而非经济回报（Perkmann 等，2013 年）。因此，以商业化为中心的安排可能只能涵盖实际知识流动中的一小部分。在某些特定技术领域（例如生物医学联盟），将行业科学家派驻到学术实验室，或将博士后派驻到企业，可以通过转让隐性知识和为未来交易建立信任，从而对经济报酬起到补充作用（Stewart 等，2016 年）。更广泛的范围取决于机构层面的举措，例如发掘机遇、对接合作伙伴以及维系关系等。如果这种衔接不紧密，技术转让就只能依赖个人主动性，从而导致发展不均衡（Siegel、Waldman & Link，2003 年）。反复的互动和积累的信任能降低相关障碍，这表明关系连续性可以通过制度加以维护（Bruneel、D’Este 和 Salter，2010 年）。

17. 在转化路径特别复杂的情况下，知识和技术转让发挥着关键作用，整合了验证、临床试验、监管审批、制造以及报销等方面的考量。项目周期延长和高失败率凸显了在知识产权管理、监管规划、资金筹措和推广途径方面尽早达成一致的重要性（DiMasi 等，2016 年）。

18. 卫生领域的知识和技术转让对于将公共和私营部门支持的研究成果转化为社会效益至关重要。它使学术知识、技术、数据、材料和能力能够通过多种途径得到应用，这些途径包括合作研究、许可授权、初创企业创立、临床合作、技术服务、培训、公开传播以及公共部门的采用。知识产权（包括专利）或许能为需要大量下游开发的技术创造为吸引投资所需的商业确定

性，但专有权仅仅是研究成果创造价值的一种机制。从政策角度来看，有效的知识和技术转让有助于确保研究投资能够以新产品、改进的产品、服务、实践、能力以及卫生成果等形式产生切实效益。

19. 在卫生领域，学术发现和研究能力必须与尚未满足的临床或公共卫生需求、行业需求、监管优先事项、采购途径、报销条件以及可获得的融资相匹配。这种连接很少会自动建立。这需要研究人员、技术转让专家、医疗保健提供者、行业合作伙伴、资助方、监管机构、患者及其他终端用户之间通力协作，以确定切实可行的应用方案，并推动有前景的研究迈向开发、应用及社会化应用（Cockburn & Henderson，2000 年）。

20. 与通用技术不同，绿色技术的转化路径面临着一个结构性不利的商业化生态系统，其特点包括：示范周期长、规模化生产往往需要大量资本、消费者偏好、跨司法管辖区的合规负担问题，以及公共研发支出与私营部门投资意愿之间长期存在的融资缺口（Muhammad、Zhang 和 Janjua，2024）。如果没有积极且专业规范的技术转让，大多数绿色技术将始终无法走出实验室，难以实现其目标：即为减排、提高资源利用效率或气候适应作出贡献，从而导致整个公共研发投资在商业和环境层面都处于停滞状态。与卫生领域不同，知识和技术转让发展路径面临一个关键制约因素，即缺乏立竿见影的市场需求，且消费者可选择价格更低的非绿色替代产品。

D. 研究范围与概念要素：宏观、中观、微观层面

21. 本研究探讨了学术机构和私营企业将创新成果推向市场的主要方面，重点关注许可、支付安排及适用的监管框架。案例研究揭示了成功的实践经验以及知识产权转让中常见的障碍。该研究旨在将卫生技术和绿色技术领域中将学术研究成果转化为切实社会解决方案的相对最佳做法，置于各自国家创新生态系统的背景下进行探讨。

22. 鉴于所涉及客体范围广泛，本研究对卫生技术和绿色技术领域知识和技术转让的主要方面进行了高层次的概述。本书无意对所涉及的每个主题的所有方面进行详尽探讨，某些领域必然会以比其他领域更宏观的视角进行探讨。此外，本研究并非旨在对所有司法管辖区进行详尽调查，也并非旨在量化各国或各行业在技术转让方面的表现，更非旨在确立政策与商业化成果之间的因果关系。本分析属于探索性和描述性分析，所举案例旨在阐明更广泛的原则，而非作为具有统计代表性的例子。可用数据、机构报告、术语以及许多技术转让交易的保密性方面的差异，进一步限制了直接比较性。因此，应将该研究的结论视为具有实用性和政策导向性的指导，需要根据相关技术、管辖权和制度背景加以调整。

23. 该研究采用了一个三层级分析模型，探讨了有利环境、制度能力以及交易层面的安排如何相互作用，从而影响结果。

24. 从宏观层面来看，关键问题在于国内和国际框架能否为研究合作、知识保护与利用、产品开发与部署提供清晰、可预测且具有支持性的条件。该分析涵盖了法律法规和国际协议、公共资金资助规则、知识产权和所有权制度、监管审批与认证、采购与报销、竞争规则、财政激励措施及其他政策工具。　　相关指标包括规则的清晰度和一致性、各主管部门之间的协调、监管的可预测性、公共融资或混合融资的可用性，以及公共利益与准入目标的融合。

25. 从中观层面来看，关键问题在于大学、公共研究机构、技术转让办公室和中介机构是否具备将研究成果转化为实际应用所需的治理机制、专业知识、资源和网络。该分析涵盖知识产权与商业化政策、发明与专利组合管理、人员配置、转化研究资金、利益冲突规则、初创企业支持、产学研合作，以及获取监管、制造、临床和规模化生产方面的专业知识。相关指标包括政策清晰度、及时且一致的决策、专业技能和资金支持、强大的利益攸关方网络，以及不仅局限于专利申请或合同签订范围的支持。

26. 从微观层面来看，关键问题在于合作各方是否针对该技术及其应用路径，合理分配了权利、责任、风险、回报和发展义务。该分析涵盖了合作设计、知识产权归属、出版与保密、融资与里程碑、监管与开发职责、专有技术与制造技术转让、分许可、准入保障措施、治理、争议解决、采用与终止等内容。相关指标包括：职责明确、激励机制协调一致、风险分配合理、尽职调查可衡量、适应性强，以及实际开发和应用的前景。

27. 下文图 1 所示的这一分析模型，探讨了促成环境、制度能力以及交易层面的安排如何相互作用，从而影响技术转让的结果。

图 1：卫生技术与绿色技术领域知识和技术转让三层级分析模型



28. 知识和技术转让的成果取决于宏观层面的规则与激励、中观层面的制度能力以及微观层面的合作安排之间的协调一致。如果没有专业知识或资金支持，支持性的知识产权规则可能收效甚微；而如果监管、制造、融资或应用路径等问题尚未解决，即使拥有完善的许可协议，也可能无法确保技术得以部署。这一分层框架有助于识别良好实践以及可能阻碍研发、商业化或社会应用的不足之处（Bercovitz & Feldman，2006 年）。

29. 下表 1 对卫生技术和绿色技术领域的代表性技术类型进行了比较性概述，阐释了不同技术类型在研发周期、资本密集度、监管路径、对知识产权的依赖程度以及典型的融资和应用途径方面存在哪些显著差异。

表 1 — 卫生技术和绿色技术领域按技术类型进行的比较

技术类型	开发时间	资本密集度	监管途径	对知识产权的依赖性	典型的融资与采用路径
小分子/生物制剂	10-15 年	非常高	完整的临床试验+市场准入许可（FDA/EMA）	高 - 专利中心	风险投资、制药合作、专有许可
医疗器械与诊断	3-7 年	中至高等	510(k)/PMA ；欧盟 MDR/IVDR 认证	中等 —— 专利+设计+专有技术	战略/器械投资者，许可授权
数字健康/健康软件	1-3 年	低至中等	轻度至中度（软件即医疗器械）	低至中等 —— 版权、商业秘密	风险投资、SaaS 收入、非专有许可
工业清洁技术硬件（绿色氢能、碳捕集、利用与封存）	8 - 15 年以上	非常高，基础设施投入巨大	环境与安全许可	中等 —— 专利+工艺专有技术	项目/混合融资、产品承购协议、合资企业
电网/能源软件与数据工具	1-3 年	低至中等	标准与互操作性	低 —— 商业秘密、标准	风险投资、服务合同、开放式/标准许可
气候适应技术	变量	低至中等	特定行业；通常涉及公共采购	低至中等	赠款、发展融资、采购

E. 研究方法与局限性

30. 本研究采用定性、比较和以实践为导向的研究方法。该报告综合了学术文献、法律法规、政策文件、监管指南、机构政策、公开的知识/技术转让资料，以及来自卫生技术和绿色技术领域的部分案例研究。在适当情况下，该分析还辅以作者提供的专家见解，以及通过产权组织支持的案例研究所提供的信息。在相关情况下，本研究报告在编写过程中也使用了产权组织成员国针对通函 C. 9304 提交的意见。

31. 选择这些司法管辖区是为了阐释不同的法律、监管、体制和经济背景，而非为了提供一个具有统计代表性的全球样本。该研究涵盖了来自成熟的知识和技术转让生态系统、新兴创新体系以及面临能力或实施挑战的司法管辖区的案例。司法管辖区的选择还受到以下因素的影响：能否获得足够可靠的信息，以及该管辖区域或案例与本研究主要主题的相关性。这些案例并未对各司法管辖区进行排名，也未将结果归因于任何单一的法律、经济或制度因素。

32. 案例研究是通过目的性抽样选定的，旨在阐明不同的技术转让路径、合作结构、许可方式、报酬模式、监管环境或机构能力状况。因此，这些案例只是举例说明，而非具有代表性。如果案例信息基于保密或非公开的投稿，则分析依据相关投稿人或案例负责人提供的信息，并以本研究认为适当的详细程度进行呈现。本研究对案例研究进行了总结，更详细的描述见附录。除非另有明确说明，否则不应将这些案例视为经过独立审核的评估结果。

33. 在评估各项实践时，该研究考虑了以下因素：该方法是否得到有据可查的经验支持；是否已在多个相关情境中得到应用；是否针对可识别的知识/和技术转让挑战；以及是否看上去能够适应其他机构或司法管辖区。由于实施效果在很大程度上取决于行业、技术成熟度、机构能力、融资条件和当地法律框架，因此被称为“最佳做法”的做法应被视为因地制宜的方法，而非放之四海皆准的方案。

第二部分：国际及国家/区域监管框架

A. 国际监管框架

1. 卫生技术部门

34. 国际监管和知识产权框架为各国卫生技术转让体系的运作提供了更广泛的法律和政策环境。这些框架影响着各国在知识产权保护、药品准入监管、公共卫生例外条款的制定、参与跨境合作以及参与全球卫生创新等方面采取的措施。国家法律规定了技术转让的国内框架，而国际框架则确立了重要的基本预期和约束条件。在一个国家研发的技术，可能在另一个国家进行临床试验，在第三个国家生产，并销往多个地区。因此，卫生技术转让往往取决于能否同时应对多种法律和监管体系。因此，国际知识产权框架通过为在不同司法管辖区开展技术转让提供法律确定性和可预测性，从而促进跨境技术流动。

a) 《TRIPS 协定》

35. 世贸组织《与贸易有关的知识产权协定》（《TRIPS 协定》）为知识产权保护和执法设定了最低标准，但并未区分大学、公共研究机构或企业所持有的权利，也未直接规范产学研合作。该协议为领土内的知识产权保护提供了共同基准，但在所有权、合同订立、执法和商业化方面，主要由各国法律和相关各方自行决定。可预测的跨境许可还取决于专利质量、监管环境、市场状况、融资情况、机构在知识和技术转让方面的能力，以及合作伙伴开发和吸收技术的能力。因此，各方必须同时评估各司法管辖区内的正式知识产权以及实际情况。

36. 《TRIPS 协定》还将技术转让确立为一项目标。第 66.2 条要求发达国家成员激励企业及机构向最不发达国家成员转让技术，以帮助其建立可持续的技术基础。在卫生技术领域，这可能有助于促进研究合作、许可、技术援助、制造能力建设以及机构发展。一些例子包括发达国家机构与最不发达国家的大学和/或公共研究机构之间开展的技术转让和其他合作举措（Watal，2018 年）。然而，仅靠国际知识产权标准还不足以促进产学研合作。跨境研究和许可协议所处的环境要复杂得多：各方应明确背景知识产权和前景知识产权的所有权归属，遵守国外申请要求并做好权利维护的准备，提供数据和材料的访问权限，就发表权达成一致，并就监管职责、制造预期及研发成本作出安排。这些事项主要受各国国内法和合同的约束，而非《TRIPS 协定》。鉴于专利仍具有地域性，各机构应根据成本、合作伙伴、制造地点、公共卫生需求以及切实可行的研发路径，有选择地决定是否进行国际专利申请。

b) 世卫组织与全球卫生治理

37. 世卫组织主要通过规范性公共卫生框架和运作机制来影响与卫生相关的知识与技术，这些框架和机制旨在支持监管能力建设、技术共享、本地生产以及获得基本卫生产品。这些机制包括监管指导与依赖、技术援助、制造能力建设、自愿许可和资源共享举措、劳动力培训以及协调一致的技术转让计划。这些原则对本研究的意义不仅在于阐明一般性的准入原则，更在于决定受让机构和制造商是否具备吸收和应用转让技术所需的知识、质量体系、监管能力和生产能力。在技术转让方面，世卫组织在以下几个领域发挥着尤为重要的作用。

38. 首先，世卫组织支持加强监管并促进监管协调，特别是在那些国家监管机构能力可能有限的国家。如果缺乏监管能力，即使是学术界向产业界授权的、已获得合法许可的技术，也可能

无法惠及患者。其次，世卫组织支持技术转让和制造能力的建设。例如，自 2019 冠状病毒病（COVID-19）以来，其 mRNA 技术转让计划通过整合技术知识、人才培养、质量体系、监管就绪水平和制造能力，将合作伙伴机构（如南非和印度的大学）与制造商联系起来，而非仅依赖于获得专利知识。第三，《世卫组织大流行协定（2025 年）》虽尚未生效，但其中涉及相关技术的转让，包括在世卫组织建立的网络内及网络之外，根据双方商定的条款，转让与生产大流行病相关卫生产品有关的知识、技能、技术专长及相关专有知识。最后，世卫组织的工作还凸显出，技术的采用还取决于临床实用性、卫生技术评估、报销或采购、融入临床实践、基础设施、受过培训的人员、用户接受度、供应连续性以及维护。这些下游条件应作为早期知识和技术转让决策的参考依据，因为它们会影响产品设计、证据生成、合作伙伴选择、制造、定价以及商业或公共用途的可行性。

39. 对于大学、公共研究机构、政府及行业合作伙伴而言，上述方面凸显了将技术与专有知识转让、地域分散的生产、培训及制造能力纳入大流行病防备工作的重要性，而非仅在紧急情况发生后才予以考虑。

40. 对于产学合作而言，全球卫生框架尤为重要，因为大学通常肩负着创收范畴以外的公共使命，而行业合作伙伴则必须证明其在产品开发、监管审批、制造和市场准入方面所需投资的合理性。当研究由公共资金资助，或涉及在中低收入国家（LMIC）中发病率明显较高的疾病时，这些考虑因素尤为重要（世界卫生组织，2020 年）。

41. 在中观层面，学术和公共研究机构可以通过以下方式将公共卫生目标融入知识产权管理：尽早评估公共政策考量和制造需求；保留研究和教育权利；厘清背景知识产权与前景知识产权；根据技术特点和研发路径确定适当的许可结构，并在合理的情况下，采用审慎尽职、地域限制、使用领域、分许可或准入条款等措施。在作出重大合作或许可决定之前，综合内部审查应综合考虑法律、科学、监管、商业及公共利益等因素，同时确保条款对有能力的合作伙伴而言在商业上可行（Siegel 等，2003 年）。

42. 其他国际组织和以使命为导向的组织，包括流行病防范创新联盟（CEPI）、全球疫苗免疫联盟（GAVI）、药品专利池（MPP），世界银行、联合国工业发展组织（工发组织）和联合国贸易和发展会议（贸发会议）等，通过提供资金、塑造市场、授权许可、发展工业产能以及提供技术援助等方式，对世卫组织的工作起到互补作用。

2. 绿色技术领域

43. 与卫生领域类似，《TRIPS 协定》确立了适用于所有行业的知识产权保护和执法基准，该基准同样适用于绿色技术。如上所述，该协定的相关性是间接的：通过承认知识产权，且不区分企业与学术机构持有人，该协议为跨境许可提供了所依赖的基本确定性。关于技术转让的规定（第 7 条和第 8 条）并未专门涉及产学研技术转让，而是更广泛地涉及在知识产权保护与社会经济目标之间取得平衡，以及世贸组织成员在符合其他义务的前提下采取措施，防止可能对国际技术转让产生不利影响的做法。第 66.2 条规定，发达国家成员应向其境内企业和机构提供奖励，以促进向最不发达国家成员进行技术转让；第 67 条则增加了技术和财政合作的内容。

44. 根据《TRIPS 协定》第 66.2 条框架内提交的报告显示，与卫生和农业一样，气候、能源和环境技术是激励计划集中的几个主要领域之一。所报告的措施主要涉及公共资金支持、培训和合作，而非针对权利人的财政或监管激励措施，且 TRIPS 理事会历次审查均指出，评估这些措

施的效果存在困难。关于贸易与技术转让的相关工作虽未达成一致成果，但该论坛仍是就专利保护与绿色技术转让进行综合讨论的主要多边平台（世贸组织，2024 年）。但这些内容并非专门针对产学合作及其相关的知识和技术转让方面的挑战。

45. 与绿色技术转让最直接相关的国际框架是《联合国气候变化框架公约》。《公约》第四条第 5 款规定，发达国家缔约方应促进、便利和资助绿色技术转让。该框架成立于 2010 年，通过两个职能各异的机构运作：一是技术执行委员会，负责处理政策问题和分析工作；二是气候技术中心与网络，负责响应发展中国家缔约方的请求，提供技术援助、能力建设以及技术需求评估方面的支持。此外，第十条确立了技术开发与转让的长期愿景，建立了为“技术机制”提供总体指导的技术框架，并将技术支持与资金支持联系起来，主要通过“绿色气候基金”实现（《联合国气候变化框架公约》，2015 年，第十条）。然而，该框架在产学研技术转让中的作用较为有限。

B. 国家和区域监管框架

46. 国家和区域监管框架作为宏观层面的架构，为知识和技术转让的开展提供了框架，确立了关于所有权、资金、保护、验证、审批、制造和商业化的基础规则，这些规则决定了研究成果能否从学术机构转让到产业界并投入公众使用。然而，这些宏观层面的条件并非孤立运作。其实际效果通过中观层面的制度能力（如技术转让办公室、商业化专业知识以及监管就绪水平）来实现，并最终在微观层面通过大学、产业合作伙伴及其他利益攸关方之间协商达成的具体合同、许可及合作安排得以实现或受到制约。这种多层次的相互依存关系意味着，即便是设计周全的国家政策或区域协调机制，仅凭自身也无法保证技术转让、采用或市场化应用的成功，因为最终结果仍取决于制度就绪水平、合作伙伴的能力、融资结构以及各行业的具体发展路径。因此，下文的分析虽以部分司法管辖区为研究对象，但并非为了确立一种普适性模式，而是为了阐明宏观、中观和微观层面如何在各自的具体背景下相互依存、协同作用，从而揭示出：监管框架虽是有效实施知识和技术转让的必要条件，但仅凭监管框架本身往往还远远不够。

1. 卫生技术部门

47. 国家和区域的监管框架决定了卫生技术如何从学术研究转向产业开发并最终投入公众使用。除了知识产权的转让或许可之外，知识和技术转让还取决于规范知识产权保护、验证、审批、制造和商业化的法律、监管和政策条件。鉴于研发周期长、成本高、存在科学不确定性以及监管严格，只有当监管路径、所有权、专利、资金和行业合作等各方面协调一致时，大学发明的成果才能转化为切实可行的产品。因此，这些框架是技术转让成果的积极决定因素。

a) 美利坚合众国

48. 美利坚合众国拥有高度发达的卫生技术生态系统，其发展得益于联邦政府对生物医学领域的持续资助、庞大的生命科学市场、成熟的监管机构、雄厚的私人资金、经验丰富的科研机构、完善的创业基础设施，以及行业在开展外部研究方面强大的能力。

49. 1980 年的《拜杜法案》明确了联邦资助发明的所有权及商业化责任。在符合法定条件的前提下，该法案允许大学、非营利机构和小型企业保留发明的所有权，并负责专利申请和许可管理。这是一个重要的框架，但并非美国大学技术转让发展的唯一原因。《拜杜法案》在卫生

技术领域尤为重要，因为联邦机构——尤其是美国国立卫生研究院（NIH）——为许多早期生物医学研究提供了资金支持。大学所有权有助于将技术转让办公室、专利申请、许可授权以及与生物技术和制药公司的合作制度化。

50. 保留联邦资助发明的大学必须披露这些发明、确定所有权、申请专利并推进商业化。政府保留一项非专有许可及法定保障措施，包括在满足特定条件（例如未能实现实际应用，或未能满足某些卫生、安全或公共使用需求）时行使强制许可权。迄今为止，从未行使过该权利以强制授予许可，因此“强制许可权”仍是一种保障措施，而非常规的定价或许可审查机制。

51. 针对联邦政府资助发明的某些美国独家许可还附带国内制造优先条款，这一条款在后 COVID-19 时代，对于卫生技术、供应链安全及国内生产而言日益重要。因此，许可协议必须同时涵盖商业条款和联邦义务。在 COVID-19 期间，“曲速行动”表明，联邦政府的支持还可以将研发资金、预先采购、扩大制造规模、供应链协调以及监管参与等措施相结合。知识产权的处理方式因协议、知识产权的背景以及政府出资情况而异；同时，并未采用统一的所有权制度。其更广泛的意义在于，它表明了采购和研发合同如何与专利及许可相结合，在紧急情况下加速研发进程并扩大生产规模（美国政府问责局，2021 年；《1980 年专利和商标法修正案》）。

52. 美国国立卫生研究院（NIH）还通过资助和公共准入政策、许可要求，以及针对研究工具和生物医学资源的指导，进一步影响着卫生技术转让。因此，该研究院既是一个重要的研究资助机构，也是一个政策参与者，在塑造公共资金资助的生物医学发现的管理、传播和转化方面发挥着重要作用。

53. 美国食品药品监督管理局（FDA）增加了关键的一道审查环节，其具体审查路径因技术而异。药品和生物制品通常需要在上市审查前进行临床前和临床开发；医疗器械的审批路径取决于其风险和分类；诊断产品则取决于其预期用途和风险；而数字健康产品则可能根据其功能和宣称，受到医疗器械法规或其他监管措施的约束。这些差异影响着证据要求、时间表、成本、质量体系以及商业吸引力。

54. 仅凭监管部门的批准并不能保证该技术会被采用。商业价值还可能取决于报销政策、采购、临床实用性、工作流程整合、制造质量、供应链、上市后监督以及用户接受度。因此，各机构和合作伙伴应评估从验证到采用的整个流程，而不仅仅是可专利性或批准情况。在制药和生物技术领域，专利与数据保护、罕见病药品保护、儿科用药以及生物制品专有权等监管保护措施相互作用。这些多层次的保护措施可能抵消因漫长的研发和审批过程而导致的专利保护期缩短，从而支持对高风险技术的投资（Grabowski，2002 年）。

55. 在宏观、中观和微观框架下，美利坚合众国通过既定的所有权规则、可观的公共资金、成熟的监管机构以及多样化的制度和合同机制，展现出强烈的制度一致性。然而，这一生态系统的内部具有差异性：顶尖的研究型大学可能拥有广泛的法律、监管、创业和投资网络，而规模较小或研究强度较低的院校往往缺乏相应的人员配置、资金、行业联系以及规模化发展支持。

56. 从宏观层面来看，联邦资金、知识产权法、监管路径和市场共同构成了一个完善的扶持环境。从中观层面来看，许多大学都建立了技术转让、利益冲突、资助研究和商业化等机制。在微观层面，许可、选择权、研究与材料转让协议、初创企业合作安排以及临床合作等，为交易提供了多种途径。

57. 尽管如此，一些长期存在的制约因素依然存在。许多大学发明的成果尚处于早期阶段，需要进一步验证、资金支持和监管规划，而各高校的商业化能力则存在很大差异。政策辩论还涉及专有权、可负担性与可及性、研发尽职调查，以及联邦资助的研究所带来的公共回报，特别是针对高价或供应受限的产品。适当的合同应对措施取决于技术、市场和开发背景。

b) 欧洲联盟

58. 欧洲联盟一方面实行关于知识产权所有权、大学政策和技术转让的分散式国家法规，另一方面又在研究、监管、资金支持和市场一体化方面加强欧盟层面的协调统一（Geuna & Rossi，2011 年）。某些卫生技术职能由欧盟层面进行协调，而所有权、报销、采购和机构实践则主要由各国自行决定。因此，这些技术虽然可能受益于欧盟范围内的监管，但目前仍面临各国不同的市场和商业化条件。

59. 各成员国之间，大学的技术转让情况也各不相同。历史上曾实行过某种“教授特权”，允许个人在公共资助的机构中拥有其研究成果的所有权，而另一些机构则将发明归属给机构；后来，部分机构逐渐转向了机构所有制。然而，各国的法律、雇佣规定、发明人报酬以及机构政策仍然存在差异。仅靠所有权形式的变更并不能确保商业化取得更大成效：专业知识、激励机制、专业能力以及行业关系仍然是决定性因素（Geuna & Rossi，2011 年）。因此，企业希望明确所有权、协调决策并建立可预见的许可机制。

60. 卫生知识和技术转让要求知识产权与临床试验、数据保护、医疗器械、市场准入和报销要求保持一致。针对医疗器械、诊断技术、数字健康和先进疗法的不断演变的监管规则，虽然能保护患者，但也可能给初创企业带来负担。因此，欧盟模式将欧盟层面的监管与资金支持、各机构参差不齐的商业化能力，以及由国家主导权、合同签订、国家援助、数据保护和商业化规则所塑造的协议相结合。

61. 不同技术的监管路径各不相同。对于许多创新药物，欧洲药品管理局（EMA）会进行集中科学评估，并由欧盟委员会颁发覆盖整个欧盟/欧洲经济区（EEA）的上市许可；其他药物则采用分散式、相互承认或国家层面的审批程序。医疗器械和体外诊断产品主要受《欧盟医疗器械法规》和《欧盟体外诊断医疗器械法规》的监管。产品进入市场通常需要进行符合性评估并加贴 CE 标志，具体由指定机构根据风险程度参与，而各国主管部门则负责执法和监督。

62. 授权或 CE 标志并不能确保该产品会被采用。定价、报销、采购、卫生技术评估和医疗服务提供仍主要由各国自行负责。尽管欧盟《卫生技术评估条例》自 2025 年 1 月起已对联合临床评估进行了协调，但各国关于准入和报销的决策仍继续影响着证据需求、成本、合作伙伴的选择、市场准入以及商业价值。欧盟研究机构、“地平线欧洲”计划以及跨境合作都为技术转化提供了支持，但各国在所有权、大学体系和商业化能力方面的差异可能会阻碍与产业界的合作。区域协调有助于技术转让，但并不能消除地区间的差异。因此，有效的协作需要具备专业的知识和技术转让能力、跨境协调能力，以及对欧盟和各国法律、体制及市场状况的专业知识。

c) 印度

63. 印度是一个有参考价值的案例，原因在于其规模、科研能力、发达的制药和疫苗产业，以及对创新、创业和技术转让的日益重视。这阐明了知识和技术转让系统中某一层面的薄弱环节

如何会制约另一层面的进展。尽管拥有雄厚的学术和公共研究基础，但将研究成果转化为专利许可、合作伙伴关系、初创企业、产品及实际应用的情况仍不均衡。

64. 从宏观层面来看，印度缺乏针对公共资金资助的大学发明而制定的、类似《拜杜法案》的统一框架。2008 年提出相关建议的一项法案未获通过，因此各机构通常遵循各自的知识产权政策和资助条款（《2008 年 PUPFIP 法案》）。因此，自愿性模式指南在一定程度上为政策设计提供了支持（DPIIT 模式指南），但分散化的规则可能会导致所有权、激励机制、信息披露和商业化方面出现差异，从而降低研究人员、资助方和行业对相关情况的可预测性。

65. 印度的专利框架还通过关于专利性、所有权、许可和执行的规则，对卫生技术的发展产生影响。在制药领域，产品专利保护与公共卫生保障措施并行不悖（Chaudhuri，2005 年）。然而，正式的专利权只是有利环境的一个组成部分。其实际价值取决于机构所有权的明确性、转化研究资金、监管规划、制造能力以及能否找到能够推动该技术发展的研发合作伙伴。

66. 国家计划支持转化研究、概念验证工作、孵化、初创企业以及与产业界的合作。由印度生物技术部和生物技术产业研究援助委员会（BIRAC）支持的生物技术计划，提供拨款、孵化器网络、验证支持以及早期阶段融资。应通过经过验证的技术、合作项目、许可协议、初创企业、后续投资以及在获得批准或采用方面取得的进展来衡量其成效，而不仅仅依据项目数量。

67. 从中观层面来看，机构能力存在很大差异。一些大学和研究机构设有专门负责知识产权、创业孵化及成果转化的部门；而另一些则依赖于人数有限的工作人员、分散的决策机制或外部支持。常见的短板包括市场评估、概念验证资金、许可方面的专业知识、行业人脉，以及监管、临床、制造和业务开发能力。如果缺乏验证和切实可行的开发路径，仅靠专利申请本身几乎没有实际应用价值。

68. 这种能力上的不均衡导致了研究与转化之间的差距。强大的科研基础以及发达的制药和疫苗制造行业，本身并不能证明其学术知识和技术转让（K/TT）是有效的。许多技术仍处于早期阶段，尚未经过充分验证，或者缺乏监管策略、研发资金和合作伙伴。更有力的证据来自那些将公共研究领域的技术和专业知识与行业的研发、监管、制造和分销能力相结合的合作项目（Stewart 等，2016 年）。

69. 从微观层面来看，成功取决于设计周密的协作与商业化安排。合作伙伴不仅在融资方面可能不可或缺，在验证、监管申报、质量体系、制造、供应链和市场准入等方面同样可能需要。知识产权归属、研发职责、数据与材料、出版与保密、里程碑、制造、分许可、治理及终止条款通常是协议中的关键组成部分。在项目初期就将知识产权、监管及开发规划纳入考量，有助于吸引有实力的合作伙伴并减少延误。

70. 根据相关公共政策，针对国内重大卫生需求的、获得公共支持的技术，可能需要实施相应的保障措施，包括研发里程碑、制造或供应承诺、获取条款、保留的研究权利以及因未开展研发而导致的权利归复（ICMR 指南，2021 年）。应通过发展状况改善的证据，或在获取和实施方面的挑战，来评估其价值。过于严格的定价、制造或区域限制条件可能会吓退有能力的合作伙伴。

71. 从这三个层面来看，印度面临的主要挑战是协调不充分。从宏观层面来看，对创新、知识产权、初创企业及技术转化的支持，与多样化的所有权和商业化规则并存。从中观层面来看，各个机构在人员配置、概念验证资源、监管专业知识、行业联系以及商业化支持方面各不相

同。从微观层面来看，许可、联合开发、初创企业及制造方面的安排仍不均衡，许多技术仅停留在公开、申请专利或早期验证阶段，未能取得进一步进展。这解释了为什么强大的科研和产业能力并不总能带来与之相称的学术知识和技术转让成果。如果机构没有专业知识和转化资源，国家层面的计划效果有限；而当监管、融资、制造或采用途径尚未解决时，即使是有能力的机构也仍会面临困难。

d) 非洲：部分背景

72. 非洲各地的卫生技术转让体系在法律、体制和经济条件方面存在显著差异，包括研究和监管能力、制造能力、行业需求、资金以及机构在知识和技术转让方面的能力。因此，本讨论通过部分选取的国家及区域案例，指出了反复出现的挑战，而非提出单一的非洲大陆模式。宏观、中观和微观框架表明，各司法管辖区的制约因素各不相同，涵盖监管、金融、制造业，以及制度能力、合作伙伴和发展路径等方面。

73. 比较维度包括监管成熟度、公共研究的规模和专业化程度、本地制造和临床开发能力、具备实力的行业或公共采购方、专业的知识和技术转让职能，以及获得概念验证、验证和规模化资金的渠道。

74. 南非、埃及、肯尼亚、卢旺达、塞内加尔和加纳的案例阐释了这些能力的不同组合。非洲地区知识产权组织（ARIPO）、非洲知识产权组织（OAPI）等区域机制以及监管协调举措虽能发挥协调作用，但并不能取代各国的研究、监管、融资或商业化体系。这些例子旨在说明宏观条件、中观能力以及微观安排如何影响知识和技术转让的结果，而非对这些影响因素进行排名。区域性知识产权机制虽可促进知识产权保护和跨境许可，但商业化仍取决于各国的体制、资金、产业和市场（世界卫生组织，2024 年；联合国工业发展组织，2025 年）。

75. 从宏观层面来看，各个司法管辖区的监管能力也各不相同。一些司法管辖区拥有成熟的监管机构，或参与区域协调与工作分工；另一些司法管辖区则更多地依赖外部审查或捐助方支持的能力建设。不明确的预期、时间表或职责会增加开发风险，并阻碍对本地验证、制造和市场准入的投资。

76. 从中观层面来看，知识产权法并不会自动产生有效的知识和技术转让。大学和研究机构可能缺乏为识别、保护和商业化发明，并推动其应用于临床或公共卫生领域所需的经验丰富的员工、法律支持、概念验证资金、监管专业知识以及行业网络。

77. 南非的案例体现了这三个层面之间的相互作用。该国的公共资金资助研发法对由此产生的知识产权作了规定，设立了国家知识产权管理办公室，并为各机构的科技成果转化办公室提供支持。一些大学和公共研究机构已发展出相对较强的知识和技术转让能力。由世卫组织支持的 mRNA 技术转让计划将技术与专业知识转让、培训以及区域制造目标相结合。然而，如果没有持续的资金支持、完善的监管准备、高质量的制造、市场需求和采购，仅靠法律和制度能力是远远不够的。

78. 非洲的各个机构在传染病、诊断、疫苗、妇幼保健、数字健康和医疗器械等领域，也为符合当地实际需求的创新提供了大量机遇。其核心挑战在于如何将这项研究与当地卫生系统中持续应用所需的资金、验证、监管、制造、采购和实施工作相结合（世界卫生组织，2024 年）。

79. 从微观层面来看，商业化和许可必须与技术、研发阶段、投资、市场、监管路径、合作伙伴的能力以及采购方相匹配。专有许可可能适用于需要大量私人投资的技术；而非独家许可则可能适用于研究工具、服务模式、标准化技术或多供应商需求。任何许可模式是否合适，均取决于技术的特点、市场状况以及各方的目标。在需求、资金、质量体系和实施能力均具备条件的情况下，区域制造业、公私合作伙伴关系、社会企业、人道主义许可以及全球卫生合作也可能行之有效。适宜的模式应能调动所需的能力和资金，同时促进开发、供应和采用。

80. 这些是因具体情况而异的对策选项，其有效性应通过具体案例来评估，这些案例需明确技术、各方主体、合同和融资结构、合作伙伴能力、监管路径、市场需求以及可衡量的成果。核心问题并非整个非洲大陆范围内的缺陷，而是各不相同的错位模式。在监管、金融、制造或需求薄弱；机构缺乏专业人员、资金或网络；且若未明确划分开发、融资、监管、制造和采用职责，合作便可能失败的情况下，相关政策的效果将大打折扣。因此，要实现有效的卫生知识和技术转让，需要政策、机构能力、交易设计、监管规划、有能力的合作伙伴、资金以及可及性目标之间协调一致。

2. 绿色技术领域

81. 许多国家都制定了涉及技术转让的法律法规，但在大多数情况下，这些法律法规中并未专门针对绿色技术的知识和技术转让作出具体规定。如下文所分析，一些司法管辖区致力于加强由公共资金支持的研发成果向本地产业的技术转让，或加强对外国实体许可协议的监管。然而，在所考察的各司法管辖区中，大多数立法都采取技术中立原则，只有极少数司法管辖区制定了针对绿色技术的具体条款。这本身并不是一个缺陷。知识产权所有权和许可规则适用于绿色技术，正如其适用于任何其他客体一样，这些规则实际上构成了大多数由公共资金资助的绿色技术转让所依据的法律基础。因此，关键问题不在于是否存在专门针对绿色技术的立法，而在于现行的一般性框架能否充分适用于绿色技术。

a) 美利坚合众国

82. 从宏观层面来看，美利坚合众国没有制定专门针对绿色技术的技术转让立法。公共资金资助的绿色研究成果转让，是在自 20 世纪 80 年代以来逐步建立的、技术中立的法定框架下进行的。如上所述，《拜杜法案》（1980 年）允许大学、非营利组织和小型企业对由联邦资助的研究产生的发明主张所有权，但须履行信息披露义务，并遵守国内制造优先原则、政府许可权及政府介入条款。《联邦技术转让法》（1986 年）授权联邦实验室与私营合作伙伴签订《合作研究与开发协议》（CRADA），并授予合作方对由此产生的发明享有优先权。《史蒂文森-怀德勒技术创新法案》（1980 年）将技术转让确立为联邦实验室的法定使命，并要求各实验室设立研究与技术应用办公室。随后，美国《国家技术转让与促进法》（1995 年）要求联邦机构采用由私营标准机构制定的自愿性共识标准，并明确了联邦雇员发明人的专利使用费权益。

83. 由于采取技术中立原则，这些法律工具构成了美利坚合众国公共研究领域绝大多数绿色技术转让的法律依据。这些法律工具在环境领域的运用已有大量记录。美国环境保护署（环保署）负责管理一项专门的《联邦技术转让法》计划，通过该计划，美国环保署对其拥有的发明进行许可，并与企业、大学及其他合作伙伴在空气质量监测、水处理、环境修复和排放监测等领域签订合作研究与开发协议（CRADA），该计划是联邦实验室研发的环境技术进入产业界的主

要渠道（美国环保署，2025 年）。这些法律文件中未包含任何将绿色技术与其他事项加以区分的规定，无论是通过优惠待遇、专项资金还是具体的许可条件。

84. 从中观层面来看，美利坚合众国针对特定行业的干预措施，采取的却是专利局实施的限时行政措施，而非对转让立法的修订。美国专利商标局（美国专商局）于 2009 年 12 月至 2012 年 3 月期间实施了“绿色技术试点计划”，该计划共授予 3,500 份申请特殊地位，随后，2022 年 6 月启动了“气候变化减缓试点计划”，并于 2023 年 6 月进行了扩大，该计划于 2025 年 1 月 28 日暂停，并于 2025 年 4 月正式终止，目的是将审查资源重新分配以缓解整体积压问题（美国专利商标局，2025 年）。

85. 从微观层面上看，研发机构中也能看到类似的例子。像麻省理工学院能源计划（MIT Energy Initiative）和斯坦福大学普雷考特能源研究所（Precourt Institute for Energy）这样具有长期规划、由行业共同资助的研究平台，会在《拜杜法案》确立的所有权框架内，通过合同预先分配由此产生的发明所涉及的权利。赞助公司通常获得优先谈判许可的权利，而非所有权。在联邦层面，能源部国家实验室体系主要通过《联邦技术转让法》设立的合作研发协议（CRADA）机制开展与产业界的合作。

b） 欧洲联盟

86. 与美利坚合众国一样，在宏观层面上，适用于产学研技术转让的欧洲法律框架具有普遍性，而非专门针对绿色技术。虽然学术成果可以借助专利保护和执行的一般法律框架，但目前尚无针对绿色技术的特殊制度。《欧洲专利公约》（涵盖欧盟及其他欧洲国家）规定了一套集中式的专利授权程序，其主要实际效果是降低了获取多国专利组合的成本——而这种专利组合通常是绿色技术国际许可所必需的。尽管该公约并未提供针对环保领域的具体激励措施，但由欧洲专利局（欧专局）和美国专利商标局（美国专商局）联合制定的《专利合作分类法》（CPC）体系中包含了 Y02 类别，该类别使得对与气候相关的专利活动进行跨技术的系统性追踪成为可能。这是一种用于分析的行政工具，并非基于专利的法律保护或许可激励的来源。

87. 自 2022 年以来，欧盟的成果转化政策致力于将科研成果和数据转化为切实可行且可持续的解决方案，以造福社会并促进经济发展（COM/2022/391 final）。这一主要面向国家、区域和地方政策制定者的、不具约束力的欧盟层级框架的关键支柱之一，包括作为欧盟资源利用政策一部分而推出的若干行为准则。在本研究中，有两项关键的《行为准则》与此相关：2023 年通过的《知识资产管理行为准则》（(EU) 2023/499）以及 2024 年采纳的《产学共创行为准则》，该守则为参与研究和创新的各方及利益攸关方提供了实用指南和工具，旨在通过促进成功的产学共创，弥合科学研究与市场之间的鸿沟（(EU) 2024/774）。

88. 《知识资产管理行为准则》建议对知识资产（包括数据、专有技术和标准）进行战略管理，使其与机构使命以及开放科学与创新相契合。该守则支持相关知识产权的创造、保护和明确所有权，并防范产学研合作中可能产生的所有权纠纷。该守则旨在通过要求传播知识并（重新）利用研究成果以促进经济和社会福祉，从而推动《绿色协议》和可持续发展目标的实现。对于共同拥有的研究成果，如果行业合作伙伴未能在约定期限内加以利用，公共研究机构应能够向第三方（包括初创企业）授予许可。如果研究主要由公共资金资助，该守则确立了指导原则，要求相关组织机构根据行业合作伙伴对研究的贡献或上游知识产权的背景，向其提供优先但合理的获取权限，即使参与研究的公共研究机构仍保留所有权。该政策进一步主张，在公共

紧急情况下，应在公平合理的条件下向法人实体授予非专有许可，包括为了在公共紧急情况下加快商业化利用的目的（(EU) 2023/499）。

89. 针对技术转让的反垄断法规体系影响着大学实施许可制度的方式。2026 年，修订后的《技术转让集体豁免条例》（TTBER 2026）在欧盟生效，该条例适用于技术转让办公室通过许可方式进入欧盟市场的情况（CASRAI，2026 年）。某些标准许可条款（例如专有权、使用领域限制、地域限制）是否合法，将依据《TTBER 2026》中的安全港条款来确定。最重要的是，修订后的《TTBER》涉及受版权或欧盟“数据库特有的权利”保护的数据许可市场，这对除传统专利和专有技术许可外，还从事为各种目的（例如模型训练）许可经过整理的数据集的技术转让办公室（TTO）具有重要意义（CASRAI，2026 年）。

90. 从中观层面来看，欧盟《绿色协议》虽然制定了雄心勃勃的气候和可持续发展政策目标，但并未包含规范绿色技术转让或对许可条款设定条件的具体条款。经合组织关于高校与产业界合作的研究进一步阐明，各成员国的机构知识产权政策和合作研究协议是如何影响技术转让的结果。此外，竞争性招标的条款和条件还规定了进一步的规则。作为主要计划之一，“地平线欧洲”计划在其资助协议中规定了开放科学义务，包括必须立即开放同行评审出版物的访问权限，以及遵循“默认开放、有正当理由的例外”原则进行负责任的数据管理。这些义务直接决定了信息披露的时机，进而影响了公共资金资助的绿色研究中专利申请的顺序。

91. 从中观层面来看，欧洲的技术转让办公室拥有庞大的许可组合，且衍生公司成立率相对较高。然而，这些机构的年度报告通常并未将绿色技术与其他客体区分开来，而且机构许可收入的总和本身并不能证明绿色技术转让的有效性，因为总收入数据往往是由少数几个与绿色技术无关领域的特殊许可协议所推动的。

c） 拉丁美洲

92. 拉丁美洲地区总体上缺乏一套旨在促进绿色技术转让协议的整体法律或监管框架。建议首先从系统性地审查现行适用法律法规入手，先在国家层面进行，然后扩展到南方共同市场（Mercosur）、安第斯共同体和太平洋联盟等区域一体化组织。在南方共同市场的背景下，最近签署的《欧盟—南方共同市场临时贸易协定》（2026 年），尽管其目标之一是在知识产权的保护与执法，以及技术的有效转让和传播之间取得平衡，从而为各国留出政策空间，使其能够在符合协定义务的前提下对国际技术转让和传播进行监管，但该协定并未包含任何具体条款来界定大学与学术界之间的知识/和技术转让（K/TT）制度，特别是关于绿色技术的规定（第 13 章关于知识产权（第 13.2(b)条）及第 13.3(3)条）。同样，在《安第斯工业产权共同制度》框架下，关于专利权和专利许可的总体规定为开展技术许可提供了法律保障，但其中并未包含专门针对产学研技术转让的规则。

93. 2026 年，智利通过了一项关于技术转让和知识产权规定的新法律（《技术与知识转让法》（第 21.838 号法）），该法律旨在推动新衍生公司的成立、加强大学与产业界的联系，并促进开放获取。在技术转让问题上，智利立法明确鼓励创建和加强科技型企业（STB），并倡导对公共资金资助的研究成果实行具有社会责任感的许可（Carey 和 Fuentes，2026 年）。因此，这些宏观层面的举措表明，拉丁美洲某些司法管辖区正在形成新的监管框架。

94. 从拉丁美洲的宏观层面来看，太平洋联盟（即智利、哥伦比亚、墨西哥和秘鲁）已在该联盟下属的“技术小组创新”框架内，建立了一个名为“太平洋联盟创新生态系统”（EAIP）的

区域机制，旨在促进成员国之间的创新、创新型创业和竞争力。该机制的目标是设计、协调和实施旨在加速创新、增强生产能力的战略、计划和措施。虽然各成员国在设计和实施监管框架方面享有自主权，可根据本国创新政策或体制进行调整（特别是在知识和技术转让方面），但该倡议下已建立了一个技术转让办公室网络，旨在加强和协调初创企业及公司利用和商业化技术的能力（太平洋联盟集团，TGI，2026 年）。

95. 从中观层面来看，该地区各技术转让办公室的现有能力和成熟度仍处于起步阶段，尚待与生产部门实现有效的市场衔接。技术转让与许可办公室（OTL），分别位于智利、哥伦比亚和巴西的“研究成果转让办公室”（OTRI）和“技术创新中心”（NIT）等项目，已拓展了大学与产业界的合作边界，并增加了专利申请和知识产权注册数量；然而，许可协议的数量、许可收入以及活跃于市场的科技型初创企业数量仍然有限。以下是衡量技术转让办公室成熟度的明确且不可互换的指标：专利数量反映研究成果，许可收入反映商业影响力，而衍生公司的成立则反映创业生态系统的深度。每项都需要根据独立制定的基准进行单独衡量。在秘鲁、巴拿马和乌拉圭等国，技术转让办公室项目尚处于起步阶段，仅在近年来才建立起来。智利、阿根廷、秘鲁和巴西的多家研究机构已利用产权组织 WIPO GREEN 平台，以促进环保技术的许可。

d） 横向调研：绿色技术的专利审查加速计划

96. 一些国家已实施了针对绿色技术专利的加速审查计划。更快的授权有助于那些以可强制执行的权利为谈判对象的交易和许可活动，但待审申请通常并非绿色技术转让的制约因素。此外，合作专利分类（CPC）中的 Y02 等专利分类方案以及 IPC 绿色清单的实施，虽作为检索和分析工具，在专利格局分析和合作伙伴识别方面具有重要意义，但并非直接获取法律优势的来源。

97. 下表 2 总结了绿色技术加速审查计划的一些实例。这些数据来自不同时期，且来自在资格标准、收费结构和当前状况方面各不相同的项目，因此仅供参考，不宜直接进行比较。由专利法常设委员会（SCP）主办的专门介绍各知识产权局快速审查计划的网站，提供了关于此类计划的一般性信息。

表 2：绿色技术的加速/优先专利审查

办公室/项目	已启动	现状（2026 年年中）	资格要求	报告的采用率	报告的效果
英国知识产权局（UKIPO）——绿色通道	2009 年 5 月	运作	关于环境效益的书面声明；最广泛的标准	报告的申请共 776 份；约占符合条件的申请总数的 20%	在各项目中审批时间最短 已审核。这是一项历史性比较研究的结果。该说法目前尚未得到证实。
美国专利商标局（美国专商局）——绿色技术试点计划	2009 年 12 月	已于 2012 年 3 月截止（申请上限为 3,500 份）	环境质量、可再生能源、节能和减少温室气体排放。 自 2010 年 5 月 21 日起，最初的分类限制已被取消。无需额外费用。	报告了 3,533 项请求 该数据源自美国专利商标局（美国专商局）的官方项目结	提前进行首次审查

				题报告（2012年5月7日）	
美国专利商标局（美国专商局）——气候变化减缓试点计划	2022年6月（2023年6月扩展）	2025年1月28日暂停；2025年4月18日终止	用于减少、消除、预防或监测温室气体排放的技术；无需缴纳申请费	已提交1,399份请求，其中898份获得批准（截至2025年1月7日）	提前处理，以加快针对实质问题的首次审查意见通知书的处理进度
韩国知识产权局（KIPO）——绿色技术快速通道	2009年	运作 现已纳入韩国知识产权局（KIPO）更广泛的“加速审查”体系（不再是正式名称为“绿色技术快速通道”的独立项目）。	现行标准： 与韩国碳中和/绿色增长框架下直接相关的绿色技术申请及相关分类，以及其他特定理由。	报告了604个请求	加速审查
日本特许厅（JPO）——绿色技术快车道	2009年	运作	节能减排客体；加速审查不收取额外费用 注意事项：通过日本特许厅的“绿色快速通道”进行加速审查无需支付额外费用。标准审查费（其中包括每项索赔的费用）适用于所有申请，且并非“绿色计划”的特定标准。		加速审查
中国国家知识产权局——优先审查（绿色技术类别）	2012年	运作	2012年规则：节能、环保、新能源、新能源汽车、低碳和资源节约型技术。现行规则（2026年）采用了更广泛的战略/公共利益标准，并未具体列举绿色技术。	此处未报告	根据官方规则中规定的具体目标进行优先处理 2012年规则：https://www.cnipa.gov.cn/art/2012/6/19/art_564_147420.html 2026年现行规则：https://www.cnipa.gov.cn/art/2026/7/30/art_74_207457.html
巴西国家工业产权局（INPI）——“绿色专利”计划	2012年	运作	可再生能源、交通运输、节能、废弃物管理、农业（IPC绿色清单）	据INPI报告，2012年至2026年4月期间，共有1,352件申请获准享	“绿色专利计划”下的优先处理和审查

				受绿色优先审查。 官方统计数据：https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/observatorio-de-tecnologias-verdes	
智利国家工业产权局（INAPI）——绿色专利加速审查程序(PAPV)（试点）	2023年3月	试点（为期两年）。	替代能源、交通运输、节能、废弃物管理、农林业、核能发电；无需额外费用	未找到官方公布的绿色专利加速审查程序（PAPV）累计使用量数据。	INAPI的2023年预测数据；项目绩效的实证统计数据在发布时尚未公布。

98. 总体而言，诸如加速审查程序、分类方案和国际申请机制等宏观层面的政策工具，共同塑造了机构作出知识产权决策的环境。然而，决定一项绿色技术能否成功转让的关键，在于中观和微观层面的制度实践与知识产权管理质量：包括有选择性的保护、对信息披露的审慎管理、清晰的所有权链、对联合体所产生成果的明确治理，以及构建产业合作伙伴能够付诸实施的交易方案的能力。

C. 关于知识和技术转让的国家/区域及国际监管框架综述

99. 国际框架为卫生知识和技术转让确立了法律和政策基准，但由于各司法管辖区在知识产权法、监管路径、报销体系、采购机制和机构能力方面的差异，这些框架在实际中的效果存在显著差异。没有一种许可模式能放之四海而皆准；跨境协议必须根据具体的技术、地域和公共卫生背景进行调整，不仅要涉及知识产权，还要涵盖专有技术转让、监管文件、制造能力和质量体系等方面。仅凭监管部门的批准并不能确保该技术被采用，因为定价、采购、卫生技术评估以及卫生系统的就绪水平仍是决定性因素。从宏观、中观和微观分析框架来看，国际规则虽必不可少，但并非充分条件：其转化价值既取决于中观层面的制度政策、经验丰富的知识和技术转让人员以及可用的资金，也取决于微观层面的合同安排——这些安排需明确规定开发责任、监管申报、制造技术转让以及获批后的市场准入。要使知识和技术转让有效运作，最终需要这三个层面之间保持协调一致。

100. 将宏观、中观和微观框架应用于绿色技术领域，可以发现该领域在各管辖区内及各管辖区之间均呈现出发展不均衡的局面。从宏观层面来看，研究结果一致：技术转让立法中基本上没有针对绿色技术的专门规定，该领域主要由技术中立的规则所规范，在某些司法管辖区，这些规则还辅以专利局层面的行政措施。从中观层面来看，机构能力不仅在不同地区之间存在显著差异，在同一地区内部也存在显著差异。在美利坚合众国和欧洲，虽然拥有由研究型大学、国

家实验室、规模化生产设施和技术转让办公室构成的密集基础设施网络，但这并未形成一条整合的创新链： 在成熟的体系中，研究资金、示范项目资金与部署资金之间仍存在割裂现象，而且在同一法律和资金环境下运作的顶尖机构与数量远多于它们的中等能力机构之间，在成果方面存在巨大差距。在拉丁美洲，一些机构对可持续发展研究的投入日益增加，但该地区大部分地区大学与产业之间的合作潜力尚未得到充分发挥。从微观层面来看，许可谈判、专利申请、专利使用费管理以及行业联合开发能力仍在不断整合中。产权组织针对拉丁美洲国家的“GREEN加速项目”旨在连接特定地区或领域内的技术提供方与需求方，从而获取行业全景信息，并帮助利益攸关方对接资金方、法律顾问及商业网络。此类项目将农民在气候方面的需求与绿色技术相结合（WIPO Green，2025 年）。尽管 WIPO GREEN 等举措和平台为解决匹配问题提供了互补性的解决方案，但目前尚无证据表明它们对许可数量或部署结果产生了何种影响。

101. 在绿色技术领域产学研知识和技术转让国际监管框架背景下，分析表明，专利及其他框架的相对重要性会因所考察的技术而存在显著差异，且融资渠道、吸收能力、工程与制造能力、基础设施、技能、供应链、技术标准以及未获专利的专有技术，往往构成制约因素。这表明，在绿色技术领域，法律和国际框架虽是必要的，但还不够。有效的技术转让需要具备将这些框架付诸实践的机构、能够弥合示范阶段与部署阶段之间资金缺口的融资机制，以及能够激励和保护创新的监管环境。

第三部分：卫生技术与绿色技术领域产学研合作背景下的知识产权管理

A. 卫生技术与绿色技术领域知识产权管理实践概述：关键考量因素

102. 在产学研合作背景下，有效的机构知识产权管理始于许可之前，并延伸至专利申请之后，涵盖所有权和披露规则、结合商业和监管相关性评估可专利性、保留研究和发表权利、有选择性的专利组合管理、发明人奖励与激励机制、背景权利管理、专有技术和数据的保护，以及根据技术类型和成熟度，与切实可行的研发路径保持一致，而非采取统一的“专利优先”策略。在知识产权管理的整体背景下，特别是针对卫生技术领域，将研究成果申请专利是一个必要条件，但并非充分条件。

103. 由于大学很少亲自开展完整的下游开发工作，因此在早期制定知识产权决策时，应预先考虑行业合作伙伴的需求。过早披露、所有权不明确或专利策略失当可能会吓退合作伙伴，而范围过广或成本过高的申请策略则会在无法改善商业成果的情况下浪费资源。其目标是在保留可行方案的同时，建立一个可评估的知识产权布局。

104. 鉴于临床试验、安全性、制造和审批方面的要求，医疗技术知识产权的管理与监管路径密切相关。监管延误可能会缩短专利的有效期限，而任何不一致都可能导致投资减少或谈判地位削弱（Eisenberg，2012 年）。专利策略必须与监管时间表保持一致，这需要仔细权衡利弊，过早申请可能有专利实际保护期缩短的风险，而过晚申请则可能丧失新颖性。因此需要法律、科学、商业和监管等各利益攸关方之间进行协调。

105. 知识产权通过赋予企业市场独占权，使其能够收回研发投入，从而激励创新（Scotchmer，2004 年），其中涉及权利要求范围、申请时机、地域战略、自由实施以及数据专有权等方面的考量。机构对知识产权的管理方法可能会因资产的性质和预期用途而有所不同。对于需要大量私人投资的候选治疗产品，可以考虑申请专利保护，并通过以研发为重点的专有许可予以授权。对于具有广泛赋能作用的研究工具、诊断平台或软件资源，则可能更适合通过非专有许可、标准化的使用条件或开放接口加以推广。即使在无法获得专利保护或不宜采用专利保护的情况下，数据、生物材料、制造规程和隐性专有技术也可能需要通过合同进行管控。竞争前研究计划还可以将部分研究成果的开放共享与对下游应用的受控访问相结合。这些例子表明，有效的知识产权管理需要从专利、著作权、商业秘密、合同、开放和混合策略中进行选择，而不是默认采用单一模式。

106. 尽管本节侧重于微观层面的交易实践，但宏观和中观层面的条件仍然在影响着个人的知识产权决策。国家法律和资助条件决定了哪些权利可以拥有、受到保护或被授权，而机构政策则影响着这些权利的管理方式。例如，资助方提出的开放获取或数据共享要求，可能限制机构将相关信息作为保密专有技术加以管理的能力；大学倾向于对研究工具实行非独占许可的政策，可能影响向企业授予的权利范围；而机构关于发明人收入分成、保留研究权利、利益冲突或社会责任许可的规定，则可能影响交易结构和合作伙伴的选择。因此，实际任务在于将这些更高层级的义务转化为符合法律规定、在商业上切实可行，且与机构目标及公共利益目标相一致的知识产权和合作安排。

107. 从根本上说，绿色技术领域的知识产权管理与其他领域和技术领域的知识产权管理并无二致。关于欧洲高校的比较研究表明，存在一套共同的制度性做法，例如制定书面知识产权政策、明确所有权及发明人收入分成规则、确立明确的发明披露程序、在提交申请前进行评估，以及提供专业的谈判支持；研究还发现，知识产权管理的成效主要取决于这些制度安排是否存在及其质量，而非专利申请的数量。（欧盟委员会和霍尔格森，2022 年）。英国知识产权局发布的《公共部门研究机构知识产权资产管理指南》也得出了类似结论，将知识产权视为应根据机构目标进行管理的资产，而不应将其视为需要尽可能增加产出的成果（英国知识产权局，2018 年）。

108. 在这两种情况下，都存在一些共同的原则：

- 有选择地进行保护，并尽早确定哪些内容不予申请专利。
- 有针对性地管理信息披露和发布工作。
- 在制定知识产权战略时，应着眼于未来的产业合作伙伴。
- 预判机构和资助方政策对许可的影响。
- 明确管理共同所有和由联合体产生的知识产权。

106. 在拉丁美洲，一些做法已在各国和各机构中形成惯例。例如，考虑到该区域大多数机构和研究中心的预算有限，为了确保其技术转让工作和知识产权保护具有国际影响力，智利大学、坎皮纳斯州立大学、智利天主教大学和巴拿马理工大学等高校，采用《专利合作条约》（PCT）途径，在推迟支付各国国家阶段费用的同时，保留在国际范围内寻求专利保护的选择。在某些情况下，专利申请文件会直接以英文撰写，以便目标受众国际被许可方能够阅读和理解相关内容。这是一项选择性保护决策，其目标并非尽可能增加所持有的知识产权数量，而是在机构有能力承担相关费用的期限内，保留在可能存在潜在被许可方的国家或地区寻求保护的选择。

B.许可模式和合同结构概述

107. 对知识产权的有效管理是技术转让活动的重要基础。然而，知识和技术转让活动中有相当大一部分依赖于未获专利的专有技术、数据、材料、软件、研究服务、培训、标准以及公开传播；在这些领域，合同条款的明确性以及合作伙伴的能力可能与正式的知识产权权利同样重要，甚至更为重要。合作过程中涉及各方，各方的立场和优先事项各不相同。学术界作为知识创造方参与合作，通常由负责知识和技术转让的部门代表；而产业界（包括大型企业、中小企业和初创企业）通常是实施商业化的实体。这些不同利益攸关方的参与带来了一些挑战和两难困境：

- 各所大学需要在激励学者（追求短期收益）与保障学术机构的利益（实现长期战略目标）之间取得平衡。
- 源自学术界的技术通常处于早期阶段（技术就绪水平 TRL 3-4 级），这导致对早期知识产权进行估值时面临严重困难。[3]

[3] 技术就绪水平（TRL）是根据 TRL 框架对技术进行分类的，该框架包含 9 个技术就绪阶段，最初由美国国家航空航天局（NASA）制定，随后由国际能源署（IEA）针对能源技术进行了调整，并被产权组织采纳（产权组织，《术语表》2026）。

- 将学术研究成果商业化需要与商业实体建立长期合作伙伴关系，而建立互信是一项艰巨的任务。
- 所有各方均须遵守内部、地方和国家层面的法律框架，要绕过这些限制，需要进行周密的规划。
- 各行业（医疗和绿色技术行业）的具体特点所带来的限制，带来了额外的挑战。

108. 合作可以通过非正式和正式模式进行：

- 非正式：隐性知识的交流，例如招聘应届毕业生、在会议上的非正式讨论，或者阅读科学论文。有趣的是，此类非正式知识转让往往比正式的专利许可更为频繁，并且通常是促成正式合同签订的契机（Arenas 和 González，2018；Dall-Orsoletta 等，2022 年）。
- 正式：受控流程，包括专利许可、合资企业及原型开发。

109. 为了将学术研究成果商业化，大学通常会通过许可协议，将知识产权的使用权授予企业。只有在谈判过程中，各方目标均得到透明讨论，并在协议条款的设计中予以充分考虑，这种机制才能成为有效的关系管理工具。然而，对于尚不成熟的技术，大学通常会采用选择权协议或选择许可（评估）协议，给予潜在被许可方一段明确约定的选择权行使期限，以便就全面许可进行谈判。

110. 许可是一项双方之间的合同，允许将属于一方的权利或材料（在此语境下指知识产权客体，如专利）授权给另一方使用，通常以此换取一定的报酬或其他形式的利益。根据合作的方向和范围不同，合作框架可能会有很大差异。通常情况下，考取执照的目标可分为三类（Drozdoff 和 Fairbairn，2015 年）：

- 以获取开发和制造产品或服务所需的技术（使能技术）；
- 以获得生产和销售该产品或服务的法律自由（自由实施）；
- 将技术作为竞争优势，例如，通过知识产权许可来阻止潜在竞争对手销售相同的产品或服务（在该市场获得专有权）。

111. 许可协议主要有三个目的。首先，它界定了双方之间转让的权利范围；其次，它确定了这些权利的补偿方式；第三，它建立了一套机制，用于管理各方在履行协议过程中承担的风险。许可协议中包含一些典型条款，而在主要许可模式之间作出不同选择，会对报酬安排产生不同影响：

- 专有权意味着不得就同一权利向不同的被许可方授予多份许可。这自然会提高使用费的水平。专有权通常还包括针对他人行使被许可知识产权的权利。非专有许可允许知识产权所有者向多个主体授予相同的权利。这种安排在可在多个使用领域广泛应用的平台技术中最为常见。
- 领域限制或地域限制许可可能根据细分市场实行差异化费率，或因业务扩展而需支付额外费用。
- 允许分许可可能会产生分许可收入分成（例如，分许可收入的一定比例）。

112. 此外，卫生领域还有一些独特的做法。*代理*许可是医疗技术领域的一种新兴模式。代理许可是指设立一家中介（“代理”）公司，由其代表该机构持有和管理专利权以及进行分许可。该模式已在精准医疗背景下进行了实验验证，特别是在 CRISPR 技术方面（Contreras 等，2017）。在 CRISPR 技术背景下采用代理许可的根本原因，是为了应对需求方多重分许可活动所带来的复杂性，并分担因该技术所有权主张相互重叠而产生的法律风险。

113. 授予分许可的权利对于自愿专利池及其他由中介机构管理的许可安排的运作而言，可能至关重要。2009 年，葛兰素史克（GSK）率先采用该方法，随后，阿尔尼拉姆公司（Alnylam）亦跟进试点，将关键专利纳入一个专利池，从而使第三方能够针对美国食品和药物管理局（FDA）列出的 16 种被忽视的热带疾病开展仿制药的研发工作，这充分证明了：专有私有权利可以调整用途，重新用于保障人道主义用药可及性，同时保留其在非相关适应症上的商业价值。卫生技术领域的另一个实例是由 Unitaid 设立的药品专利池（MPP）。MPP 的模式包括与专利权人就以公共卫生为导向的自愿许可进行谈判，并根据预先商定的原则和模式（包括在适用情况下进行技术诀窍转让），向仿制药生产商和产品开发商授予分许可，以支持中低收入国家（LMIC）获得负担得起的药品。MPP 已将其活动范围从最初侧重的艾滋病药物领域大幅扩展，涵盖了丙型肝炎、结核病、其他基本药物、COVID-19 相关技术，并正与世卫组织共同牵头实施一项关于 mRNA 疫苗生产技术转让的独立项目。截至 2025 年底，MPP 已通过与 22 家创新企业签订协议，获得了 44 种产品的许可。其被许可方向 148 个中低收入国家累计提供了 621.4 亿剂治疗药物，据报告，这为全球社会节省了约 26 亿美元（药品专利池，2026）。除了专利许可外，MPP 还使中低收入国家的 13 家制造商在 2023 年至 2025 年期间获得了 mRNA 技术转让培训（药品专利池，2026）。这些进展表明，自愿许可与技术转让及制造合作伙伴关系相结合，能够促进药品和卫生技术的更广泛获取。

114. 有效的许可合同需要精心起草条款，以确保其可执行性、公平性以及各方之间的持久信任。在大学作为许可方、行业合作伙伴作为被许可方的许可合同中，通常会在相关条款中纳入以下合同特征，这些特征对于确保合同的可执行性、公平性、利益一致性以及维持双方互信至关重要。

将里程碑定义为付款触发条件

- ✓ 里程碑必须具有客观性、可验证性和可衡量性（例如，“被许可方于[日期 Y]前就适应症 X 获得监管批准”）。
- ✓ 如果对是否达到某个里程碑存在分歧，合同应纳入争议解决途径（例如：独立专家评审、相互审计、仲裁）。

使用费基数和扣除项

- ✓ 合同必须明确规定使用费或股权的计算方式，并将其与商业指标挂钩。
- ✓ 净销售额（总销售额减去折扣、退货和税款）或其他使用指标，应明确界定。
- ✓ 某些扣除项可能会降低使用费基数，从而对许可方不利，因此应在净销售额的定义中予以明确。例如，这些扣除项包括被许可方为其他知识产权许可支付的费用、被许可方与其关联方之间的销售（公司内部销售），以及关联分销商保留的分销利润。

最低使用费/下限

- ✓ 年度最低使用费可作为一项有用的尽职调查工具，以防范使用费收入微乎其微的情况。此类安排一般适用于约定的开发或市场进入期结束后，特别是在已授予专有权的情况下；而在漫长的临床、监管或基础设施建设阶段，此类安排往往并不合适。
- ✓ 该条款应明确规定触发最低付款义务开始的日期或事件（例如，首次商业销售，或约定的开发期届满）。这可确保一旦该技术有望产生收入，许可方便能获得一笔基础收入。

追索权/调整/追偿

- ✓ 追索条款可能赋予被许可方在发生合同中明确界定的特定事件后，向许可方追回款项的权利，例如发现某笔里程碑付款系依据存在重大不实的信息支付。合同应明确规定追偿的依据、计算方法以及任何适用的限额。除非另有明确约定，否则仅因商业业绩低于预期，不得触发还款义务。
- ✓ 差额调整机制会根据经核实的销售数据，在约定的时间间隔内，将临时计提的使用费与实际应付金额进行对账调整。与追索权不同，这是根据约定的付款条款进行的常规计算，而非由特定合同事件触发的追偿。如有差额，将按约定补足；如有多付，将按约定予以抵充或退款。

专有权、期限和地域

- ✓ 专有权问题（排他性与非排他性，包括专有权在使用领域的区分）会影响使用费费率。
- ✓ 期限较长或地域覆盖范围较广的情况，可能需要支付更高的费用或适用更高的费率。
- ✓ 一所大学所能授予的专有权权限可能会受到以下因素的限制：
  - 政府或公共供资的条件（例如，政府保留的使用权或“介入”权）；
  - 对研究资助方或合作方已有的义务；
  - 高校自身在研究和教学方面保留的权利；以及
  - 有利于广泛传播公共资金资助的研究成果的机构技术转让政策。
- ✓ 任何限制都应在早期阶段予以明确，并在经协商确定的专有权范围内予以清晰体现。

保留权利、预期权利和回授义务

- ✓ 通常会保留部分使用权，以便许可方能够为自身的研究、教学和学术出版目的继续使用被许可技术，但须对被许可方的机密信息采取合理的保护措施（例如，设定有限的出版前审查期，以便申请专利）。高校应特别注意：从专有许可中设定的例外条款范围越广，就越难与被许可方就商业上可接受的条款谈判达成协议。“预期权利”（即针对尚未研发完成的未来技术、改进及发明所享的权利）也应予以考虑，特别是在处于非常早期阶段的技术领域，以避免许可范围无意中超出双方本意。
- ✓ “回授条款”要求被许可方，将其根据该项许可开发的改进成果，向高校授予相应权利。此类条款应通过明确界定的客体、项目、领域和期限予以限制。根据各方需求，回

授可能采取以下形式：(i)选择许可（评估）协议，赋予高校在规定期限内对特定改进成果进行评估并就许可事宜进行谈判的权利；(ii)优先谈判权，要求被许可方在向第三方许可改进成果之前，须与高校进行善意谈判；或(iii)自动许可，根据该许可，改进成果将自动纳入现有许可的范围。

审计和报告权

- ✓ 应明确规定查阅会计记录的权利以及附带限制（例如：频率、保密性）的审计权。
- ✓ 应详细说明为核对应付款项而定期（季度/年度）提交销售和使用统计数据的义务。
- ✓ 应涵盖对逾期付款处以罚款或计收利息的权利。

透明度和调整机制

- ✓ 许可方应保留寻求调整已签订合同的权利，但仅限于特定触发条件，以维护合同的可执行性和投资确定性。此类触发条件可能包括：明显的计算或核算错误；约定的控制权变更；转让或分许可事件；约定的困难应对机制；或者许可方获得的报酬与被许可技术的实际商业成功之间存在重大且明确界定的失衡（有时称为“畅销产品”调整）。

- ✓ 除非被许可方是一家大型、完全垂直整合的制药公司，否则通常需要与第三方合作，才能将产品从临床试验阶段推向市场，这要求其具备向选定的第三方授予分许可的能力。因此，该协议应详细规定许可方在分许可方面的权利（例如，同意要求、分许可收入的分成，以及将相关义务转嫁给转被许可方等）。此外，与分许可不同，协议应明确规定被许可方发生控制权变更或被收购时的后果（例如，使用费率的调整、履约义务的重新评估，或通知与同意权），因为这给许可方带来的考量与分许可情境中产生的考量有所不同。

- ✓ “最惠被许可方”（MFL）条款通常用于保护现有被许可方的权益，该条款要求，若许可方向后续被许可方授予实质上更为优惠的条款，则需将该等优惠条件同样适用于现有被许可方。如果协议纳入此类条款（尤其是为保护被许可方利益设置），则应明确界定：(i)触发该条款的参照条款，包括标准例外情形（例如，涵盖不同领域或地域的许可，或涉及对价不具备可比性的许可）；以及(ii)由此产生的后果（例如，调整现有条款，或被许可方选择采用更优惠条款）。此举确保该条款的运作具有可预测性，而不是被理解为仅对许可方有利。

落日/ 终止/归复

- ✓ 合同应明确约定期满后的安排（例如，库存中剩余的库存商品是否继续产生使用费）。
- ✓ 在经过一定期限后，或者在发生严重违反合同义务的情况下，相关权利可能会归复，或者使用费义务可能会发生变更。

履约义务/商业化勤勉义务

- ✓ 被许可方应承担合理的商业化义务，以防止技术被搁置或消极持有。
- ✓ 许可合同中可包含以下主要义务：

- 最低限度的开发活动，
- 监管申报时限，
- 商业化截止期限，
- 最低市场营销投入，
- 最低投资承诺。

✓ 未履行勤勉义务可能会导致：

- 从专有许可转换为非专有许可状态，
- 权力终止，
- 地域范围缩减，
- 权力归复。

✓ 特别是对于高校技术而言，勤勉义务对于确保由公共资金资助的发明能够推向市场至关重要。上述全部考量事项都必须纳入许可合同中。

115. 虽然上述典型的许可条款对于产学研环境中的知识和技术转让至关重要，但要成功谈判达成许可协议，还必须在背景层面考虑其他一些配套事项。鉴于被许可方通常需要在产品获得批准并投入商业化之前完成融资（例如，通过风险投资、股权资本市场发行，或依托并购交易融资），因此，涉及股权成分的许可协议相关的治理问题应有充分的书面记录，并符合商业合理性原则。股权和治理条款的设计应确保不会不当地妨碍被许可方获得此类融资的能力。如果高校持有股权，则可能需要考虑治理结构、董事会席位、反稀释条款、退出机制以及利益冲突安排等问题。合适的条款安排取决于高校持股比例、治理政策以及管理股权的能力；宽泛的控制权可能会引发利益冲突、增加行管理政负担，并劝退后续投资者。同样，报酬机制的设计应平衡风险（即被许可技术未能进入市场）与潜在回报之间的关系。例如，对于成功概率较低的早期创业项目，与预付大额现金相比，采用里程碑付款和股权等后付型报酬方式，可以在技术最终未能实现商业化时降低被许可方的财务风险。然而，上述一般做法在卫生领域和绿色技术领域之间存在巨大差异。

1. 卫生技术领域

116. 高校和其他非营利性学术机构是卫生技术部门企业开发和商业化新分子靶点和技术的重要来源。卫生技术部门的技术转让，其特点在于高校、医院、企业、政府及技术转让办公室之间开展复杂的多部门合作。每个部门都发挥着互补的作用：高校提供科学专业知识，产业界贡献商业化能力，而政府则在监管和基础设施方面提供支持（Tanaka 和 Lopez，2024 年）。因此，卫生领域对许可协议的依赖尤为显著，因为卫生技术在进入市场之前，通常需要大量的下游投资、监管审批以及商业化专业知识（Shen 等，2022 年）。

117. 然而，在起草和谈判阶段，涉及学术机构的卫生技术许可协议通常涉及处于早期阶段的技术，而非已准备好投入市场的产品。大多数情况下，许可关系的建立往往围绕处于相对早期阶

段的技术展开，此时通往最终商业产品的道路尚不完全明确。在这些早期阶段，合作研究协议在医疗保健创新中正变得越来越重要。

118. 一项针对美国 62 所重点高校的标志性调研发现，在获得许可的所有发明中，近一半在许可时点仅处于概念验证阶段，这意味着在实现商业化之前还需要进行大量进一步的开发工作（Jensen 和 Thursby，2001 年）。这凸显了早期学术技术被许可方所承担的固有风险。因此，学术发明的许可协议几乎总是包含持续性使用费和适度的预付费用——并且通常会纳入赞助研究安排，以激励发明人持续参与研发工作。由于在技术转让时该技术仍处于萌芽阶段，因此大额预付款的情况并不常见。Thursby 和 Thursby（2002 年）采用三阶段许可产出模型开展论证，三个阶段分别为：(i)发明披露、(ii)专利申请与许可，以及(iii)商业化。其中商业化主要得益于教职人员和高校管理人员参与意愿的增强，以及产业界对外包研发的依赖程度日益加深。发明人的参与不仅对于寻找被许可方至关重要，对于在许可协议签署后持续推进技术开发也至关重要。

119. 越来越多大型制药公司与学术机构之间建立周期长、资金投入高的合作关系，为制药企业提供了其内部已剥离的管线研发工作。这些药企和学术界之间的资助框架合作协议通常属于混合型：在规范现有及未来知识产权的较为传统的许可条款基础上，叠加了资助的研究/研发部分（用于技术诀窍、材料及隐性知识转让）。当技术尚处于早期阶段且最终的商业产品尚未确定时，此类混合结构的灵活性至关重要（Drozdoff 和 Fairbairn，2015 年；Schachter，2012 年）。

120. 因此，区分技术与知识产权至关重要，二者都是大多数卫生技术交易的基本组成部分。并非所有技术都能或都作为知识产权受到保护。例如，当无法授予专利的研究方法和其他专有技术在科学家之间自由共享，而非作为商业秘密加以保密时，这类内容则便无法获得正式的、经注册的知识产权保护。因此，卫生技术许可协议通常采用混合结构，既包含规定了专有技术和材料等技术使用和转让的研发协议部分，又包含规范现有及未来开发的知识产权的许可协议部分（Drozdoff 和 Fairbairn，2015 年）。

121. 大学技术转让办公室在设计这些协议架构方面发挥着核心作用。传统的技术转让办公室模式主要侧重于专利的获取和创收，而较新的方法则更强调更广泛的利用和社会影响（Holgersson 和 Aaboen，2019 年）。

122. 在卫生技术（特别是药品和复杂医疗器械）领域，最重要的许可区分之一在于专有许可与非专有许可。当产品开发和监管审批需要大量投资时，通常会采用专有许可的方式。在生物技术和制药领域，企业在投入大量研发资源之前，通常会要求获得专有许可（Shen 等，2022 年）。这是因为临床验证和安全性测试的成本极其高昂且耗时极长：产业受让方希望确保能够收回其高额的研发投入（Arenas 和 González，2018 年）。与绿色技术相比，风险投资（VC）在卫生技术领域发挥着更大的作用。

123. 在决定选择专有许可还是非专有许可时，除了技术成熟度之外，还有若干制度性因素会产生影响。使用领域限制提供了一种重要的补充性风险缓解手段：机构不必针对整个技术授予单一的、一揽子专有权许可，而是可以在一个或多个具体界定的使用领域内授予专有许可，同时保留对其他应用领域授予非专有许可的权利，或者针对不同的使用领域向不同方授予单独的专有许可。这种方法既能让高校向特定的商业合作伙伴提供其为技术开发投资所需的保障，又能确保该技术在其他潜在应用领域中可得到利用。

124. 对来自中国 117 所大学的 6,653 项已授权专利的分析发现，大学声誉与授予专有许可的可能性之间存在倒 U 型关系：声誉中等的高校最有可能授予专有许可，而声誉极高和极低的高校则倾向于采用非专有许可安排。声誉极高的大学拥有足够的议价能力，可以吸引多家被许可方，能够通过非专有许可协议获得充足的收入；而声誉较低的大学可能无法吸引具备技术开发能力的专有被许可方。作为一种风险缓解策略，大学通常更倾向于采用非专有许可，因为如果该合作伙伴缺乏成功将技术实现商业化的能力或意愿，对单一被许可方的依赖就会带来风险。（Gu，2023 年；Liu 等，2026 年）

125. 两个关键的缓解因素是：（1）技术转让办公室的经验，即积累的交易知识，有助于制定适当的专有性条款；以及（2）高校与特定企业之间的先前合作，这种合作有助于建立信任、增进相互了解，从而显著提高双方接受非专有性安排的意愿。这些研究结果强调，专有许可决策并非纯粹由技术驱动，而是受到每次许可谈判中关系和制度背景的影响（Shen 等，2022 年）。

2. 绿色技术领域

126. 绿色技术领域的技术转让与医疗保健领域有所不同，因为环境技术往往涉及全球公共产品、国际气候义务以及大规模部署方面的挑战。因此，绿色技术的知识产权管理需要在创新激励与全球可持续发展目标之间取得平衡。然而，绿色技术在带来广泛环境效益的同时，仍可能作为一种专有且资本密集型的工业资产而存在。由于市场限制和其他权衡因素，仅凭公共利益并不能决定特定许可模式的可行性。

127. 国际框架对绿色技术领域的知识和技术转让结构产生了重大影响。《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）的技术机制、“创新使命”倡议以及产权组织的 GREEN 平台，都在尊重知识产权的同时，鼓励技术协作推广。“燃料电池和氢能联合计划”就是一个实例。这是一项典型的“三螺旋”联盟，由欧盟委员会、氢能产业界和科研界共同组成。这种合作关系使得开发绿色氢能技术成为可能，而对于任何一家私营企业而言，此类技术的开发在财务上都风险过高。通过将政府政策（供资）与学术研究（发明）及工业示范（规模化）相衔接，该联盟已成为工业部门脱碳领域的领军者（Dall-Orsoletta 等，2022 年）。

128. 绿色技术**许可模式**通常包括（Xiang，2020 年）：

- 自愿许可，
- 交叉许可，
- 专利共同使用机制，
- 合作研发协议，
- 技术标准协议
- 分级许可安排，以及
- 联合采购体系。

129. 此外，绿色技术的许可模式往往更侧重于推广和可及性，而非仅仅追求使用费收入的最大化。然而，绿色技术领域中更快的部署速度和以可及性为导向的许可模式是由市场驱动的，而非出于利他主义：企业之所以选择这种模式，是因为商业模式和市场因素（批量/公共采购、市

场规模、竞争、标准制定参与）以及监管激励措施，促使企业采用能够最大化应用范围和长期回报的开放式/非专有模式。

130. 因此，许可协议中可能会包含以下附加条款，例如：

- 差别定价，
- 区域许可限制，
- 合作研发义务，
- 共享专利池，
- 标准制定参与，以及
- 能力建设条款。

C.报酬方案中有效条款概述

131. 报酬是指一种合同安排，用于界定知识创造者与商业化实体之间如何分享价值，旨在平衡学术许可方收回研发成本的需求与被许可方的商业风险。报酬方案是许可或合作合同的重要组成部分，其中规定了工业合作伙伴应如何向创新方（通常为大学或其知识产权控股公司）支付报酬。要达成一笔成功的交易，必须在一对相互冲突的需求和目标之间取得平衡，即学术许可方希望从其研发投资中获得合理回报，而企业被许可方在面临多重监管、法律和商业风险的情况下争取合理利润。

132. 合同必须公平、平衡，既要体现学术研究的高昂初期成本，又要兼顾产业合作伙伴的长期盈利目标。许可协议的经济条款可能既受许可协议条款本身的影响，也可能受到学术、企业研究或许可其他方面的影响。许可方对维持专利的承诺、产品的预期盈利能力、专利所提供的优势程度、应归因于该发明的利润份额，以及许可协议为被许可方带来的任何附带商业利益，都是需要考虑的因素。

133. 所选定的许可模式、知识产权战略以及监管环境是相互交织的，因此不能孤立地看待报酬方案，特别是在卫生和绿色技术领域。

知识产权战略与专利生命周期阶段

- ✓ 在专利有效期的早期或商业化之前，许可方可能会要求较低的预付款以促进许可；而在后期，则可能更倾向于收取使用费。
- ✓ 在跨境许可中，确定付款金额时，应将多个司法管辖区内的专利申请和维护费用纳入考量。
- ✓ 汇款结构可能因地区而异，这反映了不同的商业化前景、监管障碍或市场规模。

监管风险/激励措施

- ✓ 在药品或医疗器械领域，监管审批是一道重大障碍。与监管里程碑相关的里程碑很常见。

- ✓ 绿色技术领域的补贴、拨款或税收抵免可能会影响净回报，进而影响使用费的谈判。
- ✓ 监管制度可能会对公共卫生或公益性技术的使用费或收入分成设定上限或限制。

国家/机构规范与法律限制

- ✓ 某些司法管辖区对高校授予许可的方式设定了限制（例如，最高使用费费率、机构收入分成上限）。
- ✓ 公共机构可能制定有关股权持有或风险敞口的政策。应明确界定该技术再利用的限制（例如，用于进一步“探索”与立即进行市场“开发”之间的区别）。
- ✓ 在某些国家，可能存在关于“适当报酬”或最低保障的法定或强制性制度（特别是在受监管的行业）。

134. 尽管存在多种核心报酬模式，但在实践中，许多协议都采用了将这些模式的要素相结合的混合方案。

a) **预付（一次性）费用模式：**该模式要求在签订合同时一次性支付费用。其能为许可方提供即时且可预见的收入，将一定程度的商业风险转移给被许可方，且管理起来十分简便。然而，由于在签订合同时难以准确预测该技术的最终商业价值，约定的付款金额可能会低估该技术最终的价值。如果被许可的技术在商业上取得的成功超出预期，那么固定的总金额将无法充分补偿许可方，且许可方随后也无法分享这一额外收益。相反，如果商业化成果未达预期，许可方无论商业结果如何，都能因已收到款项而获益。该模式最适用于以下情况：相关技术相对成熟、其商业潜力已得到相当充分的了解，或者许可方需要可预见的短期供资。

b) **里程碑付款模式：**该模式规定，当达到预定的技术、临床或市场里程碑（例如监管审批、生产规模扩大和产品上市）时，即触发付款。基于绩效的里程碑付款，为弥合许可方（其假设该技术将取得成功并满足市场需求）与被许可方（其承担产品在多个阶段可能失败的风险）之间的估值预期差距提供了一种合理的手段。该模式有助于协调各方激励机制，降低过早付款的风险，并使被许可方能够“赚取”付款。然而，不仅需要对里程碑进行精确定义，还需要制定明确的监测方法。关于里程碑是否达成存在潜在的争议风险，而监控工作可能会成为一种负担和成本项目。该模式最适合应用于成功与否尚不确定（如生物技术、医疗技术）且价值会随着阶段推进而逐步显现的领域。当被许可方的努力或成功存在不确定性且难以显现时，里程碑付款尤为有用；它们既起到信号作用，又起到激励作用（Crama 等，2008 年）。预付费用和里程碑付款都是对许可方至关重要的风险缓释工具，可在市场尚未形成之前，为探索和验证阶段提供资金支持。

c) **使用费 / 销售额或使用量计提模式：**该模式使许可方能够按照与被许可技术相关的产品 / 服务的净销售额或使用量，收取固定比例或阶梯式比例的许可使用费。在确定使用费费率时，需要重点考虑被许可知识产权所提供的保护力度（例如，专利的有效性、规避设计的难易程度和成本、许可授予的范围和限制、被许

可专利的剩余保护期限，或侵犯第三方拥有的其他未获许可专利的可能性）。此外，还需考虑商业因素，包括潜在市场规模；该技术是否已有公认的市场价格；双方的商业关系（例如，该机构是否与该公司有其他合作或交易）；该技术是研究工具、化合物还是诊断技术；以及市场上现有竞争技术的普及程度或市场渗透的可能性。

d) **股权/持股模式：**该模式允许许可方将被许可方（通常为衍生公司）的股权作为许可对价的一部分。由于不涉及现金，这种方式在资金紧张时非常有用，且符合长期激励机制。在高增长的情形下，该模式还可能带来较高的投资回报。然而，流动性风险、股权稀释风险、估值难题，以及长期治理问题和潜在利益冲突，都是不容忽视的现实挑战。初创企业和中小企业通常最具灵活性，往往是推动颠覆性创新实现商业化的重要载体。该模式最适合风险较高且具有增长潜力的初创企业、衍生企业或早期创业公司。特别是在企业风险投资（CVC）参与的背景下，企业向早期初创企业提供资金，能够为尚未实现商业规模的项目“降低风险”，既为初创企业提供了自然的退出途径，也为 CVC 开辟了获取颠覆性创新的渠道。

e) **混合模式：**此类模式包含多种支付方式，包括使用费、一次性付款、里程碑付款以及股权回益。例如，相比纯使用费合同或纯一次性付款合同，将固定付款与绩效付款相结合的合同能够更好地从被许可方获取价值。常见的实施步骤包括：

- 收取一笔适度的预付许可办理费。
- 全额报销过去和未来发生的专利费用。
- 按照研发进展和监管审批情况，分阶段收取里程碑付款。
- 按净销售额收取个位数比例的持续性使用费。
- 自签约后几年开始支付最低年度使用费。
- 约定分许可收入分成。

混合模式在双方的风险与回报之间取得了平衡，更具灵活性和针对性，但谈判和执行过程较为复杂，且如果各组成部分之间存在冲突，则可能导致利益诉求不匹配。这种模式在实践中非常常见，特别是在卫生或绿色科技等需要多阶段开发的领域。

135. 卫生或绿色科技领域将科学、可持续性与创新深度融合，在这一点上有别于传统产业，但同时也面临一定的商业化挑战。其中，最重要的挑战在于知识产权的估值，因为相关技术通常仍处于非常早期的开发阶段（Thursby 和 Thursby，2003 年）。其他挑战还包括技术和市场的存在高度不确定性，以及高校与产业界双方在信息掌握和行事方式上存在不对称。因此，在合同阶段，谈判不应被视为一场必须取胜的战斗，而应被视为共同制定成功商业化路线图的一个步骤。因此，采用风险共担的方式选择合适的模式，对取得成功至关重要。

1. 卫生技术领域

136. 报酬结构应体现不确定性、技术成熟度、市场潜力以及商业化风险。因此，灵活的报酬结构比僵化的固定报酬制度更可取。按里程碑分期付款是业界标准做法。鉴于临床试验周期较长，大学或发明人可在技术跨越特定门槛时获得报酬，例如完成 I 期临床试验、获得 FDA/欧洲药品管理局（EMA）批准或实现首次商业销售。这有助于平衡风险与报酬：产业合作伙伴预付的费用较少，而在技术“风险降低”后，则需支付相应的可观报酬。

137. 卫生技术合同的结构通常包括预付款（用于回收既往成本）、里程碑付款（与技术或监管方面的进展挂钩，例如临床试验阶段）以及使用费（按销售额的一定比例计算）。

a) **仅收取使用费的交易中的勤勉保障措施：**由于生物技术/制药研发可能需要十年或更长时间，学术许可方若以较低的预付费用换取较高的使用费费率，则面临着被许可方改变发展方向、引进竞争性技术的许可或无法实现商业化的重大风险。最佳做法中的风险缓解措施是规定勤勉义务条款，如规定最低年度使用费、在违约情况下将专有许可转换为非专有许可的权利，以及要求被许可方作出“商业上合理的努力”并赋予许可方相应的终止合同权利（Drozdoff 和 Fairbairn，2015 年）。

b) **历史成本/沉没成本补偿：** 医疗科技许可协议通常要求衍生公司或产业界被许可方，补偿研究机构截至签约之日为申请、审查、维持和执行专利权而承担的所有自付费用，即所谓的“历史成本”；签约后的所有专利费用则由被许可方直接承担（荷兰各大学，2025 年；Drozdoff 和 Fairbairn，2015 年）。

c) **发明人使用费分成机制：**针对美国高校的实证研究表明，发明人、实验室和大学中央预算之间分配使用费收入的方式，会对技术转让结果产生实质性影响。将更大比例的收益分配给发明人，可鼓励其持续参与研发，并有助于提升技术许可的业绩；而将更大比例的收益用于大学的常规用途，则可能削弱这些激励作用（Friedman 和 Silberman，2003 年）。随着时间的推移，发明人使用费分成公式已日益标准化，因此发明人分成比例的微小增加，如今对披露行为的影响可能较小。与此同时，由于知识产权格局日益复杂、数据保护要求不断提高、深科技初创企业的涌现，以及衍生、股权和学生主导的创新模式应用日益广泛，技术转让办公室承担的把关职责也变得更加繁重（Valdivia（2013 年）及 AUTM STATT 数据）。

2. 绿色技术领域

138. Shi 等人（2025 年）从多层网络视角出发，整合知识资源、企业、城市及区域创新体系，对绿色技术转让进行分析，并证明绿色技术转让在很大程度上取决于地理邻近性、网络结构、知识多样性以及区域创新生态系统。与卫生技术领域的许可不同，绿色技术的价值往往源于参与创新生态系统、实现互操作性以及发挥网络溢出效应，而非单纯依赖专有控制。因此，合同中通常会包含协作式数据共享机制、技术标准合规要求、制造合作以及本地化内容条款。

139. 绿色技术领域的报酬方案各不相同，因为可持续性目标和公共政策考量对许可实践产生了重大影响。互利共赢的绿色技术合作需要“公正补偿”与可及的部署机制相结合（Xiang，2020 年）。因此，报酬方案可能包括：

- 针对发展中国家实行较低的使用费率，
- 阶梯式定价模式，
- 交叉许可安排，
- 合作研发成本分，
- 专利池的收入分成机制，以及
- 基于绩效的环境影响激励措施。

在绿色技术领域，**交叉许可安排**尤为重要，因为许多技术相互依存，需要使用互补的专利。这些安排既降低了交易成本和专利丛林现象，又促进了更广泛的部署（Xiang，2020年）。

同样，**专利池协议**也允许多个专利权人将相关技术整合到统一的许可体系之下。此类模型在可再生能源技术、电池系统和智能电网基础设施等领域非常有用，因为在这些领域，互操作性至关重要。

在以可持续发展为重点的创新领域中，**产学合作模式**往往更重视长期的社会价值，而非短期的专利许可收入。有效的知识管理和吸收能力对于维持协作式价值创造至关重要（Terán-Bustamante 等，2021 年）。

140. 需要指出的是，交叉许可、专利池、阶梯式专利使用费以及环境绩效付款通常更多地与企业间交易相关。尽管如此，在大学与产业界合作的绿色技术知识和技术转让中，如果互补的专利组合、互操作性要求、广泛的部署目标或可衡量的环境成果能够证明其使用的合理性，仍可考虑采用这些方法。因此，应将这些机制视为因情境而异的选择，而非绿色知识和技术转让实践的共同特征。

3. 其他考虑因素

141. 绿色与卫生技术领域的合同结构中，越来越普遍地采用在衍生公司中持有股权的方式。股权是一种筛选工具，技术转让办公室可借此从创业者处获取有关该技术真实市场潜力的信息。理论和实证建模表明，与仅依赖固定费用相比，股权与使用费相结合的方式在创建衍生公司方面更为成功，因为这种方式能够缓解大学与科学家企业家之间的信息不对称问题。（Savva 和 Taneri，2014 年）。特别是在能源领域，报酬通常以衍生公司股权的形式发放。

142. 虽然如上所述，股权与使用费相结合的模式在协调激励机制和促进衍生公司成立方面，其表现可能优于纯粹的固定费用结构，但这种结构不应被视为放之四海皆准的默认方案。在某些初创企业中，特别是当公司管理能力有限、面临迫在眉睫的现金流压力，或需要吸引外部投资者时，将股权参与和持续的专利使用费义务相结合，可能会造成过重的财务和治理负担，并使后续轮次融资变得复杂。因此，应根据交易的具体情况来确定合适的补偿模式，包括纯股权、纯使用费、基于里程碑的补偿、固定费用或简化结构。每种模式都可能各有优劣，具体取决于研究阶段、资金需求、投资者预期以及大学管理股权的能力。此外，尽管专有许可对于卫生技术而言是保护高成本研发的必要手段，但在早期绿色技术合同中，为了促进社区发展并激励该技术得到更广泛的应用，通常会避免采用专有许可。（Arenas 和 González，2018 年）。

143. **绿色技术领域的法规驱动型许可：**环境法规（例如排放标准、电动汽车强制规定、特定技术标准的使用）可以显著提升那些许可符合监管标准技术的专利持有者的竞争价值。当遵守监管标准的成本高于获取许可的成本时，那些原本更倾向于独立开发替代方案的企业可能会发现，签订许可协议的安排更为有利。在发展迅速的绿色技术领域，这种动态在某些情况下催生了广泛的许可活动，其形式近似于事实上的标准化。由于多家企业必须满足相同的监管要求，它们在采用相同或互操作性技术方面趋于一致，由此产生的许可条款也越来越体现全行业规范，而非单纯基于双边谈判（Zhang 等，2024 年）。

144. **作为交叉许可激励机制的收入分成合同：**在企业受碳定价或排放交易机制约束而展开竞争的行业中，如果各方的技术组合商业价值不对等，交叉许可安排可能会导致结果不均衡。一家企业贡献的专利价值更高，但所获得的回报可能与其所提供的相比不成比例。在这样的交叉许可基础上附加一项收入分成义务，可以纠正这种不平衡，因为从该安排中获得不成比例的巨大商业利益的一方，同意将其由此产生的销售收入中的一定比例转让给另一方。该机制将原本不对等的安排转化为互利共赢的安排，既提高了双方签订并维持许可协议的意愿，又促进了绿色技术的广泛应用，从而助力实现减碳目标（Zhang 等，2024 年）。

145. **针对中低收入国家的差异化/阶梯式定价：**当绿色技术计划在不同国家市场推广部署时，各缔约方可考虑采取差异化条款，但须以市场条件、发展义务、可负担性目标及适用法律为依据来证明条款的合理性。实操层面，这意味着应设计包含差异化条款的协议（例如，在中低收入国家市场适用较低或阶梯式使用费费率；允许以优惠条件在当地生产或改造该技术的条款；根据市场收入制定的分期付款计划；或要求在发展中经济体提供技术支持的能力建设义务）。

146. **针对公共资金资助的知识产权采用 FRAND 式许可：**FRAND（公平、合理、无歧视）作为许可条款的一项要求，最初是在技术标准必要专利（SEP）许可的背景下提出的，即专利权人自愿将其专利技术贡献给标准制定组织，并承诺按照 FRAND 条款授予许可。如果知识产权是利用公共资金开发的，则适用的国家援助规则或机构政策可能要求许可条款应反映该知识产权的真实市场价值，并避免使任何特定受让方获得不适当的经济利益。在此背景下，业界开始尝试借鉴 FRAND 许可原则。就公立大学的知识产权而言，采用 FRAND 原则意味着：许可费应设定在与该技术的实际价值及其商业化所需投资相称的水平；向处境相似的被许可方提供可比的许可条款，不得进行任意区别对待；且许可费的设定不得无正当理由阻碍他人获取具备商业合理性的使用权限。荷兰的国家知识产权框架以及欧盟新兴的衍生公司实践，正是本着这一精神采纳了 FRAND 式的基准（KEEN-NL，2025 年；NRI，2025 年）。FRAND 式原则是一种政策选项，而非普遍的法律要求，并不自动适用于所有大学的技术转让。这种做法是否恰当，将取决于该技术的性质、其商业化路径和投资需求、适用的国家援助或资助条件，以及任何相关的公共利益目标。

第四部分：案例研究综述

147. 综合来看，前三个案例研究表明，卫生技术领域成功的知识和技术转让取决于知识产权、监管策略、机构能力、研发责任以及下游落地应用要求之间的协同匹配。这些研究还表明，不同的技术原型需要不同的协作和商业化模式。附录中详细介绍了这些案例研究。

148. 案例研究 1——产学转让及 mRNA COVID-19 疫苗的研发（美利坚合众国/德国）：该 mRNA 疫苗案例研究展示了基础学术研究、公共部门科研、生物技术平台、药物研发能力、政府资助及采购如何通过一系列相互关联的协议协同运作。其核心启示在于，快速转化不仅依赖于专利许可，更取决于互补的能力和协调一致的风险缓释。

149. 案例研究 2——CRISPR 基因编辑技术——权属碎片化与交易复杂性（美利坚合众国）：CRISPR 案例研究表明，所有权重叠和许可碎片化会增加交易成本、加剧自由实施的不确定性，并导致法律问题更加复杂。与此同时，扎实的科研基础、充足的资金支持、针对具体领域的许可以及能力出众的开发合作伙伴，或许能使商业化进程在知识产权纠纷尚未解决的情况下仍得以推进。因此，这一案例既凸显了碎片化带来的代价，也彰显了资源充足的生态系统应对这些代价的能力。

150. 案例研究 3——PLUTO 手部康复机器人——高校、医院与产业界携手合作，提供普惠医疗服务（印度）：PLUTO 案例研究展示了一种立足当地、由工程院校、临床机构和商业化合作伙伴共同开展的持续协同开发模式。其影响体现在可负担性、便携性、临床适用性以及覆盖患者覆盖规模等方面。从联合研究到专利保护、许可授权、商业化落地，直至服务逾千名患者的完整历程表明，技术设计、临床验证、机构在知识和技术转让方面的支持以及产业界的参与若能协调一致，便能创造出可衡量的社会价值。

151. 案例研究 4——清洁技术规模化与验证基础设施的公共共同融资（智利）：该案例研究表明，即使公共共同融资本身并非技术转让，但对规模化与验证基础设施的公共共同融资仍是推动技术转让的强有力推动力。关键启示在于：将高校和产业界各方作为单一竞争性资助项目的共同受益人，而非将其定位为双边许可协议中的交易相对方，可以在商业化前阶段减少摩擦并协调各方激励机制。然而，该模式的前提是必须存在一家资金雄厚、发展视野长远的开发机构，以及能够承接项目成果的国内产业基础。

152. 案例研究 5——通过竞争性公开招标许可公共研发的农业环境技术（乌拉圭）：该案例研究表明，透明、具有竞争性的公开招标制度可以成为转让公共研发的绿色技术（特别是植物品种和生物投入品）的有效途径。关键启示在于，事先公布许可条款可以降低交易成本并便于尽职调查，但这种模式仅在以下条件下才有效：技术可标准化、知识产权保护（例如植物新品种权）可得到有效执行，且存在足够庞大的被许可方群体以形成有意义的竞争。

153. 案例研究6——新一代光伏技术的许可协议链——牛津光伏（Oxford PV）钙钛矿案例（英国）：该案例研究展示了一条相继的许可链条，由大学向衍生公司授予许可，再由衍生公司向多个地域的分许可方授予分许可，将其作为一项可扩展的基础性绿色技术全球推广战略。其启示在于：大学保留知识产权所有权，同时将专有商业权利授予一家专业化的衍生公司，这样该衍生公司就能凭借自身实力成为一家成熟的知识产权许可方，并根据不同司法管辖区的市场结构和竞争动态，灵活调整专有许可条款。规模庞大且具有较强防御力的专利组合，是该级联许可模式赢得重点产业被许可方信任的关键。

154. 案例研究 7——以产业为主导的生物基材料研究联盟——大陆集团蒲公英橡胶（Taraxagum）案例（德国）：该案例研究表明，当一家具备强大研发能力的产业合作伙伴从项目启动之初就直接融入多方研究联盟时，大学的正式技术转让办公室并非不可或缺。从中可以得出两点启示：一是共同融资（此处指欧盟结构基金与私人投资相结合）可以降低长期生物基创新的风险；二是采用分层知识产权保护策略，将基因组 / 生物学保护与工艺专利相结合，可以在整个创新链条中实现价值保障，覆盖从实验室研究、专用规模化生产设施建设到面向市场的产品开发等各个环节。

155. 案例研究 8——牛津大学/阿斯利康疫苗——技术订单协议条款（英国）：该案例研究表明，在紧急且不断变化的条件下进行卫生（以及由此延伸的绿色）技术转让，需要采用具有适应性、分阶段的合同工具，而非静态的专利许可。“技术订单协议条款”（TOAT）的启示在于：法律机制必须具备足够的灵活性，以便在转让尚在研发中的技术的同时，还能转让专有技术、实现监管协调、开展培训以及协调供应链。这凸显出，技术转让的成功不仅取决于知识产权的获取，同样取决于制度层面的统筹协调。

156. 案例研究 9——精准医疗中的 CRISPR 技术与代理许可——代理许可（美利坚合众国）：该案例研究表明，高度分散的平台级技术会使传统的双边许可模式难以应对。其启示在于：设立代理许可实体、专利整合以及采用按使用领域划分的许可方式虽然能够简化商业化进程并吸引风险投资，但其代价是集中了许可权，并可能导致对基础研究工具的获取受限，这意味着许可设计必须有意识地在效率与开放性之间取得平衡。

157. 案例研究 10——开普敦大学（UCT）HPV 疫苗—适应性许可（南非）：该案例研究表明，适应性许可采用共同独占而非独占的许可结构，并赋予相关方转换许可安排的权利，使大学既能履行既有研究联盟的承诺，又能为重点产业合作伙伴提供足够的确定性。其启示在于，对于高度关注全球可及性的技术，与其在专有许可和非专有许可之间作简单的二元选择，不如灵活调整专有许可条款，这往往才是协调不同利益攸关方之间相互竞争的诉求的关键。

158. 案例研究 11——MARAVAS—医疗培训与血管护理标准化计划——商业秘密、专有技术及监管沙盒的知识和技术转让（泰国）：该案例研究表明，技术转让不必以专利为中心：隐性临床专有技术、操作规程和商标均可通过独家许可安排进行转让。其启示在于：当价值源于可复现的运营知识而非专利产品时，一次性固定费用许可作为一种有效的报酬方案，比使用费更为合适；因为当主要价值在于临床专业知识、培训和运营诀窍，而非未来的产品销售时，监控许可使用费的计算与支付反而会增加管理复杂性。

159. 案例研究 12——多囊卵巢综合征的营养保健品管理——通过衍生公司实现商业化（马来西亚）：该案例研究表明，向衍生公司授予独家专有技术许可，并结合里程碑付款义务和递延费用结构（初期支付名义上的小额款项，后期支付较大的固定款项），既能降低早期商业化的风险，又能激励企业快速进入市场。其启示在于，可以对报酬的支付时间进行合理安排，使其与该技术的实际收入增长趋势相匹配，而不是过早地施加专利使用费负担。

160. 案例研究 13——燃料电池技术—开普敦大学（UCT）衍生公司（南非）：该案例研究展示了一种渐进式的知识产权战略：最初从专有许可开始，随着衍生公司逐渐成熟，随后转为以股权换取完整知识产权转让。其启示在于，通过将使用费递延、最低使用费、与里程碑挂钩的专利使用费豁免期以及专利成本回收相结合而形成的混合报酬机制，虽然能够使大学与公司在漫

长的绿色技术研发周期中实现激励机制的一致，但授予对未来知识产权的优先购买权时，必须设置保障措施（明确范围/期限、里程碑、归复权），以防止扼杀竞争或阻碍公众获取。

161. 案例研究 14——薄膜光伏（美利坚合众国/欧盟/德国）：该案例研究表明，对于需要全行业推广和标准统一的技术，通过整合公共研发资金、共享基础设施、标准化测试方案以及迭代式制造经验积累，采用非专有、基于生态系统的商业化模式，其效果往往优于专有的双边许可模式。

162. 案例研究 15——综合可持续农业体系（马来西亚）：该案例研究表明，一种期限有限、非专有且年度固定费用较低的许可（将使用费的谈判推迟至续约阶段），既能让衍生公司先验证其商业模式并建立市场能力，再承担基于销售额的义务，同时大学也能保留所有权、研究使用权及质量监督权。

163. 在聚焦卫生技术领域的案例研究 1 至 3 中，成功并非仅靠知识产权保护就能实现。当法律权利与互补能力、融资、监管执行、制造或交付体系以及可识别的用户或购买者相结合时，才会产生实际影响。因此，这些案例研究进一步印证了本研究的核心论点：即应通过研发、部署和应用成果来评估知识和技术转让的表现，而不仅仅依据专利、协议或机构活动数量来衡量。

164. 从中可以总结出一些跨领域的经验教训。首先，合作架构应体现该技术的成熟度、监管路径、资金需求以及预期采用路径。其次，协议应明确规定背景知识产权和前景知识产权、开发责任、数据和材料、发表、监管职责、制造、里程碑以及协议终止后的权利。第三，大学和研究机构在评估潜在合作伙伴时，不仅应考虑财务条件，还应评估其技术、合规、制造和市场准入能力。最后，应尽早考虑包括报销、采购、临床整合、供应链、培训和用户接受度在内的下游因素，因为这些因素最终可能决定所转让的技术能否产生健康影响。

165. 总体而言，在那些突出报酬方案作用的案例研究中，有三个反复出现的经验教训。首先，报酬结构必须与标的资产的成熟度和性质相匹配。其次，在若干情况下，延期支付、与里程碑挂钩或混合型的报酬机制，相比一次性预付或即时使用费，更能降低早期风险，并更好地协调各方激励，特别是对于周期较长的绿色技术和卫生技术而言。第三，无论是在公共共同资助机构、技术转让办公室、产业联盟还是代理许可方，制度架构都必须根据具体情况量身定制。在某个司法管辖区行之有效的模式，如果没有相似的制度能力、融资机制和市场吸收条件，则无法自动推广。这些案例仅供说明，而非具有代表性。因此，这些经验教训应根据相关技术、司法管辖权、机构能力及市场环境加以调整，而非将其视为放之四海皆准的模式。

第五部分：最佳做法与挑战的总结

A.卫生技术领域产学合作中的最佳做法、挑战及其政策含义

166. 比较分析表明，卫生技术领域的知识和技术转让成果体现了支持性法律和监管框架、机构能力以及合作机制的协同运作。鉴于该领域的独特性，结果取决于宏观、中观和微观层面的协调一致，而非取决于任何单一决定因素。因此，绩效评估不应局限于交易性指标，还应纳入后续阶段的衡量指标——包括技术验证、监管审批进展、制造就绪水平、技术采用情况，以及对患者、医疗体系和社会带来的切实益处。

167. 通过比较分析，已确定以下做法有助于促进卫生技术领域的产学有效合作。这些做法的有效性取决于具体情境，并受技术性质、发展路径以及相关各方制度能力的影响，因此不应将其视为放之四海皆准的方案。

168. 首先，清晰且可预见的知识产权框架固然重要，但仅凭所有权的确定性并不能决定行业是否会参与其中。潜在合作伙伴还会考虑该研究与未满足需求的相关性、技术的成熟度、概念验证证据、监管可行性、市场需求、研发和融资要求、自由实施，以及该组织吸收和推进该技术的能力。

169. 其次，强大的制度能力至关重要。那些拥有成熟的技术转让办公室、经验丰富的人员和标准化流程的大学，在识别有前景的发明、管理专利组合、谈判许可协议以及支持商业化路径方面更具优势。机构能力还包括获得法律专业知识、了解监管要求、获得概念验证资金以及获得创业支持体系。

170. 第三，各机构应采用规范且以证据为基础的流程，确定值得进一步投资的技术的优先顺序。并非每项公开或专利申请都值得给予同等程度的支持。在就是否申请专利、提供概念验证资金、授予许可、设立初创企业或终止运营等事项作出决策时，应综合考虑科学差异性、未满足的需求、技术成熟度、监管路径、研发成本、市场或公共部门需求、竞争性替代方案以及是否存在具备相应能力的合作伙伴等因素。

171. 第四，在早期阶段将知识产权与监管策略相结合，能显著改善结果。在卫生领域，监管审批往往是进入市场的主要决定因素，因此在制定知识产权决策时，必须充分了解临床开发时间表、监管数据要求以及审批路径。

172. 第五，有效的协作不仅取决于选择适当的交易类型，还取决于设计切实可行的治理安排。技术许可、赞助研究、联合开发、临床合作以及初创企业组建在不同情况下可能各有适用，但协议应明确规定背景知识产权和前景知识产权、 数据与材料的获取、成果发表与保密、决策权限、项目变更、研发与监管责任、资金承诺、分包商的使用、争议解决、协议终止以及合作结束后各方对成果的使用权。该架构应根据技术的成熟度、合作伙伴的能力和贡献，以及预期的开发和应用路径进行量身定制。

173. 第六，协调各利益攸关方的激励机制有助于加强协作。学术研究人员、高校、行业合作伙伴和公共资助方可能有着不同的目标，这些目标涵盖了从科学进步到经济回报，再到对公共卫生的影响等各个方面。

174. 第七，应从早期阶段起将下游采用要求纳入知识和技术转让规划中。一项在技术上成功且获得监管机构批准的卫生技术，如果缺乏临床效用证据、报销或采购途径、适当的质量体系、

制造和供应链能力、实施支持、受过培训的用户，或者未能在医疗保健环境中获得认可，仍可能无法产生实际影响。

175. 尽管已有最佳做法，但卫生技术领域的技术转让仍面临若干长期存在的挑战。最重大的挑战之一是各司法管辖区之间的监管不统一。对于面向全球市场的技术而言，应对多种监管体系可能会带来不确定性，并延迟商业化进程。此外，新兴技术往往需要跨学科的专业知识，且可能涉及相互重叠的监管体系，这进一步增加了技术转让的复杂性。与此相关的另一个挑战是，知识产权战略与监管路径之间存在脱节，导致专利申请和监管审批的时间表及结果出现不匹配。机构层面的能力缺口仍然是另一个主要障碍。并非所有大学和研究机构都能拥有经验丰富的技术转让专业人员、法律专业知识或商业化支持体系。与此相关的另一个挑战是，即使已有证据表明某项技术在技术、监管或商业方面可行性有限，仍倾向于继续支持该技术。各机构可能会面临内部压力，要求其维持专利组合、维系与发明人的关系，或避免承认沉没成本。

176. 下文所述的政策启示应被视为因地制宜的干预措施，而非放之四海皆准的方案。在采取某项措施之前，政策制定者和相关机构应明确需要解决的具体障碍、负责实施的主体、支持该干预措施的证据、所需的机构能力和资源、可能产生的财务和行政成本，以及任何潜在的意想不到的后果。各项措施还应与相关技术原型以及国家或机构层面的知识和技术转让（K/TT）体系的成熟度相匹配。首先，有必要加强知识产权体系与监管体系之间的协调。其次，应将加强机构能力建设作为优先事项。对技术转让办公室、培训项目、法律支持以及商业化基础设施的投资，可以显著改善成果。第三，各机构和资助方应采用以成果为导向的绩效考核指标。评估不应仅限于专利数量、已签署的协议和初创企业的成立，还应涵盖技术验证、合作伙伴参与、后续融资、监管审批进展、制造就绪水平、技术采用情况、患者或用户覆盖范围以及对公共卫生的益处。第四，促进国际趋同和监管合作，可以减少碎片化现象，并促进跨境合作。最后，政策制定者应认识到，知识和技术转让是一种生态系统功能，而非单一交易。有效的政策必须涵盖从研究和公开，到验证、建立合作伙伴关系、制定监管政策、融资、制造、采购、报销和推广应用的整个过程。任何一个环节的薄弱环节都可能导致原本前景良好的技术无法投入使用。因此，政策干预措施应围绕已识别的瓶颈问题进行设计，并明确负责方、所需资源以及用于评估进展的成果指标。

177. 展望未来，卫生技术转让很可能将进一步摆脱“公开-专利-许可”这种线性模式，转向更加整合的转化生态系统。该领域已经发展到涵盖更早期的行业参与、监管规划、临床验证、数据治理、制造就绪水平、初创企业组建以及公共利益保障等内容。下一阶段的发展很可能将由人工智能、精准医疗、数字卫生、基因和细胞疗法、平台技术以及生物制造所塑造。

178. 从宏观、中观和微观三个层面来看，核心结论是：卫生领域的知识和技术转让成果取决于这三个层面之间的协调一致。从宏观层面来看，法律、公共资金管理规定、监管体系、采购和报销安排、发展融资以及国际框架共同构成了有利的环境。从中观层面来看，大学、公共研究机构、医院、技术转让办公室、孵化器及相关中介机构决定着研究能否被识别、评估、保护、验证，并对接到有能力的合作伙伴。在微观层面，各项合作与协议对所有权、开发责任、融资、监管职责、制造义务、准入条款、治理以及推广路径进行了分配。

179. 从中得出的总体经验教训是：成功的卫生知识和技术转让既不是纯粹的法律行为，也不是纯粹的交易行为。这是一个协调的过程，其中政策、机构能力、协作设计和后续实施必须相互

促进。能够实现这种协调的系统，更有可能将学术研究成果转化为产品、服务和能力，从而产生持久的经济、临床和社会影响。

180. B.绿色技术领域产学合作中的最佳做法、挑战及政策启示

181. 将绿色技术研究成果转化为可商业化部署且被广泛采用的解决方案，在很大程度上取决于学术界与产业界之间合作的质量。绿色技术转让处于科学复杂性、监管差异、漫长的验证周期以及紧迫的气候需求这几方面的交汇点。这种结构特征的结合，使得设计有效的产学合作模式比在传统技术领域更为困难，也更为重要。

182. 对绿色技术领域产学合作的比较分析表明，存在一套连贯一致的做法模式，这些模式在制度成熟度各不相同的司法管辖区中均被证明是有效的。其中包括：由高校与产业合作伙伴共同资助具有嵌入式知识产权使用权的长周期研究项目；将公开竞标作为透明且具有强有力法律效力的机制，用于对公共研发的绿色技术进行许可；部署渐进式分许可结构，以支持因地制宜的商业化策略；以及整合专门的规模化基础设施——包括试点工厂、验证中心和制造创新研究所，作为从实验室发现到工业应用过程中不可或缺的中介环节。

183. 在所有研究案例中，是否存在一位经验丰富的协调者——无论是技术转让办公室、公共机构，还是能够同时协调技术、法律、财务和监管等各个方面的专业中介机构——都被证明是决定技术转让能否取得成功的关键因素。然而，协调机制的影响在很大程度上仍未得到量化。传统的知识和技术转让指标——如专利申请、许可协议签署、使用费收取以及衍生公司成立等——虽然能反映交易层面的成果，却系统性地忽略了通过建立联系、促成合作、开拓融资渠道以及由擅长沟通的人士突破制度性障碍所创造的价值。这种衡量方式上的缺口导致协调职能本身长期面临资源不足和重视不够的问题。正如发展经济学领域最终扩展了其评估框架，以衡量GDP之外的社会影响一样，绿色技术转让实践也必须制定必要的指标和方法，使这种协调机制的影响得以清晰呈现、可量化并获得资金支持。

184. 绿色技术领域的产学合作面临着一系列独特的结构性挑战，这使其与更成熟领域的技术转让有所不同。许多绿色技术验证周期长、资本需求高，导致研究成果与商业化准备就绪之间存在持久的融资缺口，而无论是公共资金还是私营风险投资，都无法持续填补这一缺口。跨越不同司法管辖区，涉及能源、环境、工业和安全等多领域的监管复杂性，给创新者带来了过重的合规负担，对于那些在资源匮乏的体制环境下运营的创新者而言尤其如此。在制度层面，学术实力雄厚但缺乏商业经验的许可方与具备成熟产业经验的被许可方之间存在的不对称性，导致谈判能力和合同结果方面长期存在失衡。

185. 最后，鉴于绿色技术必须以极快的速度和极大的规模进行推广，相关文献指出，在某些情况下，环境效益并未完全体现在私人收益中。在这种情况下，各司法管辖区采取了不同的政策和融资应对措施。

186. 从宏观层面来看，大多数司法管辖区的技术转让立法中并未包含专门针对绿色技术许可和采用的条款。区域一体化机制或许能为协调各成员管辖区之间的绿色技术定义、分类和审查标准提供一条途径，从而降低跨境许可和专利申请的成本。随着各国框架逐渐达到足够的成熟度和兼容性，以支持有效的协调，可以逐步推进这种协调。在实施专利加速审查计划时，应纳入数据收集机制，以便评估这些计划对许可活动、投资及应用成果的影响。用于绿色技术转让的

公共融资工具——包括国家开发银行、公共创新机构以及多边金融合作伙伴——构成了弥合示范阶段与商业化部署之间差距的具有战略意义的架构。

187. 从中观层面来看，对技术转让办公室的支持应根据机构的成熟度进行调整。新兴的知识和技术转让办公室可能需要多年的公共资金支持，用于支付专业人员薪资、专利申请费用、市场评估以及标准化许可模板的费用。对于那些规模不足或交易量不足以维持内部专业技术能力的机构而言，共享型、区域型或外部技术转让模式可能是合适的选择。能力处于中等水平的机构，若能获得有针对性的支持，将有助于其培养绿色技术领域的专项能力，包括专利格局分析、与标准相关的许可以及按地域差异化制定的分许可策略。数字许可平台可能有助于改善技术获取渠道并支持中介职能，既能让潜在被许可方识别技术并启动获取流程，又能使技术转让专家专注于谈判、定制和市场准入等活动。旨在连接绿色技术提供方、需求方、投资者和合作伙伴的国际平台提供了互补的覆盖范围，不过关于这些平台对许可量和部署成果影响的证据仍需持续评估。

188. 从微观层面来看，各地区及各机构在法律能力和谈判能力方面的差距，可能会使资源匮乏的公共许可方处于不利地位。一套标准化的、公开可用的绿色技术许可工具包——其中包含用于专有和非专有许可、材料转让协议、期权协议以及合作研究安排的模块化模板，并配有针对技术类型、开发阶段、地域及专有权量身定制的条款清单设计指南——或许有助于解决这些差异。该工具包应涵盖公共利益条款、针对气候关键应用的获取保障措施，以及面向具备能力的开发伙伴的商业上可行的安排。由产业界资助的研究安排——即资助方获得对研究成果进行许可的限时优先选择权，而研究机构则保留对知识产权的最终控制权——是商业化前阶段分担开发风险、协调激励机制的一种广泛适用的模式。对于示范期较长的资本密集型技术，试用许可和基于里程碑的使用费可能提供额外的机制，使付款与风险的逐步降低协同匹配。

参考文献

Aksoy, A. and C Beaudry (2021). How are companies paying for university research licenses? Empirical evidence from university-firm technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 46(6), 2051–2121.

Altier, N., E. Abreo, E. Beyhaut, F. Rivas, C. Barlocco, S. Garaycochea, B. Dini, V. López, N. Mattos and M Mortalena (2020). Plataforma de Bioinsumos de Uso Agrícola: Desarrollo de tecnologías y productos basados en microorganismos benéficos. Revista INIA, 61, 85–90. Available at https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14502/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-85-90.pdf.

APTA – Genesis Partners (2021*). Estudio sobre Estructuras y Rangos de Licencias y Regalías*. Available at https://hubapta.com/3d-flip-book/estudio-sobre-estructuras-y-rangos/.

Arenas, J.J. and D González (2018). Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration. *Administrative Sciences*, Vol. 8(2), 19. Available at https://doi.org/10.3390/admsci8020019.

Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In Nelson R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, 609–625.

ASTP (2023). ASTP 2023 Annual Survey on the European Knowledge Transfer Landscape (Financial Year 2021). Available at https://astp4kt.eu/resources/kt-metrics-report-2023-fy-2021.pdf.

Bailey, A (2026a). *Developing Country Benefit from Big Pharma: HPV Vaccine Licensing Case*. University of Cape Town, Personal Contribution.

Bailey, A (2026b). *Learnings from Fuel Cell IP Assignment to Spin-Off Company & Pipeline Agreement*, University of Cape Town, Personal Contribution.

Bercovitz, J. and M Feldman (2006). Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 175–188. Available at https://doi.org/10.1007/s10961-005-5029-z.

BloombergNEF (2024). *Energy Transition Investment Trends 2024. Bloomberg Finance L.P*. Available at https://about.bnef.com/energy-transition-investment/.

Bozeman, B (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4–5), 627–655. Available at https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000931?via%3Dihub

Bozeman, B. and C Boardman (2014). *Research collaboration and team science*. Springer.

Bradlow, B.H. and A Kentikelenis (2024). Globalizing Green Industrial Policy Through Technology Transfers. *Nature Sustainability*, Vol. 7, 685–687.

Bruneel, J., D'Este, P. and Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration, *Research Policy*, 39, 858–868.

BVR/ktMINE (2016). *Royalty Rate Benchmarking Guide. 2015/2016 Global Edition*.

Carey, G., F. Carey, F. García and J. Fuentes (2026). Congreso aprueba nueva ley sobre transferencia de tecnología y conocimiento. *Carey*. Available at https://www.carey.cl/congreso-aprueba-nueva-ley-sobre-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento

CASRAI (2026). *EU TTBER 2026 revision: University technology licensing*. Available at https://casrai.org/guides/eu-ttber-2026-revision-university-technology-licensing.

Chaudhuri, S (2005). *The WTO and India's pharmaceuticals industry: Patent protection, TRIPS, and developing countries*. Oxford University Press.

Clay, T (2013). New venture: A new model for clean energy innovation. *Journal of Applied Corporate Finance*, 25(3), 56–64. Available at https://doi.org/10.1111/jacf.12029.

CLP (2024). *Webinar: Royalty Audits. An Important Tool in your Post-License Execution Toolkit*. Available at https://licensingcertification.org/clp-news-and-events/.

Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (n.d.). *Process development and manufacturing*. Available at https://cepi.net/process-development-and-manufacturing.

Cockburn, I.M. and R. Henderson (2000). Publicly funded science and the productivity of the pharmaceutical industry. *Innovation Policy and the Economy*, 1, 1–34.

Commission Recommendation (EU) 2023/499 of 1 March 2023 on a Code of Practice on the management of intellectual assets for knowledge valorisation in the European Research Area. Available at https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024H0774&qid=1709626992959.

CONCYTEC (2026). *INFORME I: Primer Estudio Nacional de la Gestión de Transferencia Tecnológica en Universidades e Institutos Públicos de Investigación (IPI) en el Perú*. Available at https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/uploads/2026/03/estudio_transferencia_tecnologica.pdf.

Continental, A (2022). *Taraxagum: Natural Rubber from Dandelion. Continental Tires Sustainability*. Available at https://www.continental-tires.com/about-us/sustainability/activities-and-initiatives/design-and-sourcing/taraxagum/.

Contreras, J. (2022). *Intellectual Property Licensing and Transactions: Theory and Practice*. Cambridge University Press.

Contreras, J.L. and J. Sherkow (2017). CRISPR, surrogate licensing, and scientific discovery. *Science*, 355(6326), 698–700. Available at https://doi.org/10.1126/science.aal4222.

CORFO (2023). *Primer Concurso H2V Chile: Resultados y Proyectos Seleccionados. Corporación de Fomento de la Producción*, Santiago, Chile. https://www.corfo.gob.cl/sites/cpp/.

Crama, P., R De and Z Degraeve (2008). Milestone Payments or Royalties? Contract Design for R&D Licensing. *Operations Research*, 56, (6), 1539-1552.

Dall-Orsoletta, A., F. Romero and P Ferreira (2022). Open and collaborative innovation for the energy transition: An exploratory study. *Technology in Society*, 69, 101955. Available at https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101955.

Dechezleprêtre, A., M. Glachant, I. Haščič, N. Johnstone and Y Ménière (2011). Invention and transfer of climate change mitigation technologies: A global analysis. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), 109–130. Available at https://doi.org/10.1093/reep/req023.

Department for Promotion of Industry and Internal Trade (2016). *National intellectual property rights policy.* Government of India. Available at https://www.dpiit.gov.in/static/uploads/2025/07/442648f225695b31b259e9d9edd0a8b1.pdf.

Department for Promotion of Industry and Internal Trade (2019*). Draft model guidelines on implementation of IPR policy for academic institutions.* Government of India. Available at https://www.dpiit.gov.in/static/uploads/2025/06/11a5b0271a28d7c2e3c122c09ef37ab2.pdf.

Di Stefano, G., Gambardella, A. and Verona, G. (2012). Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions, *Research Policy*, 41(8), pp. 1283–1295.

DiMasi, J.A., H.G. Grabowski and R. Hansen (2016). Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs. *Journal of Health Economics*, 47, 20–33. Available at https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2016.01.012.

Dolgin, E (2021). The tangled history of mRNA vaccines. *Nature*, 597, 318–324.

Drozdoff, V. and D Fairbairn (2015). Licensing Biotech Intellectual Property in University–Industry Partnerships. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, *5*(3), p.a021014

Eisenberg, R. (2012). Patents and regulatory exclusivity in Patricia M. Danzon, and Sean Nicholson (eds), *The Oxford handbook of the economics of the biopharmaceutical industry,* Oxford University Press, 167–198.

Embrapa (2018). Mapa homologa coleção de microrganismos da Embrapa Soja para o uso em inoculantes. Press release. Available at https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/32796475/mapa-homologa-colecao-de-microrganismos-da-embrapa-soja-para-o-uso-em-inoculantes.

Engel-Cox, J.A., W.G. Merrill, B.C, M.K. Mapes, McKenney, A.M. Bouza, E. DeMeo, M. Hubbard, E. Miller, R. Tusing and B. Walker (2022). Clean Energy Technology Pathways from Research to Commercialization: Policy and Practice Case Studies, *Frontiers in Energy Research*, 10(2022). Available at https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.1011990.

Etzkowitz, H. and L Leydesdorff (2000). The dynamics of innovation: From national systems and Mode 2 to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. Available at https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation and M. Holgersson (2022). The management and commercialisation of intellectual property in European universities. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at https://doi.org/10.2777/969317.

European Commission (2025). *Implementation of Regulation (EU) 2021/2282 on health technology assessment*. Available at https://health.ec.europa.eu/health-technology-assessment/implementation-regulation-health-technology-assessment_en.

European Commission (n.d.). *Authorisation procedures: The decentralised procedure.* Available at https://health.ec.europa.eu/other-pages/basic-page/authorisation-procedures-decentralised-procedure_en.

European Commission (n.d.). *Medical devices sector.* Available at https://health.ec.europa.eu/medical-devices-sector_en.

European Medicines Agency (n.d.). *Authorisation of medicines.* Available at https://www.ema.europa.eu/en/about-us/what-we-do/authorisation-medicines.

European Medicines Agency (n.d.). *Medical devices*. Available at https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/medical-devices.

Regulation (EU) 2017/745 of the European Parliament and of the Council of 5 April 2017 on medical devices, amending Directive 2001/83/EC, Regulation (EC) No 178/2002 and Regulation (EC) No 1223/2009 and repealing Council Directives 90/385/EEC and 93/42/EEC. Available at https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/745/oj.

Regulation (EU) 2017/746 of the European Parliament and of the Council of 5 April 2017 on in vitro diagnostic medical devices and repealing Directive 98/79/EC and Commission Decision 2010/227/EU. Available at https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/746/oj.

Regulation (EU) 2021/695 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021 establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination. Available at https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/695/oj.

Regulation (EU) 2021/2282 of the European Parliament and of the Council of 15 December 2021 on health technology assessment and amending Directive 2011/24/EU. Available at https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/2282/oj.

Rogers, E.M. (2003) *Diffusion of Innovations*. 5th edn. New York: Free Press.

de Fonseca, E.M., K.C. Shadlen and H. Ahcar (2023). Vaccine technology transfer in a global health crisis: Actors, capabilities, and institutions. Research Policy, 52(2), 104739. Available at https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104739.

Friedman, J. and J Silberman (2003). University technology transfer: Do incentives, management, and location matter? *Journal of Technology Transfer*, 28, 17-30. Available at https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021674618658.

Gaddy, B.E., V. Sivaram, T.B. Jones and L Wayman (2017). Venture capital and cleantech: The wrong model for energy innovation. *Energy Policy*, 102, 385–395.

Galai, D (1986). *Economic Evaluation of Remuneration from Patents and Technology Transfers*. WIPO Publication.

Gavi, the Vaccine Alliance (2024*). Expanding sustainable vaccine manufacturing in Africa: Priorities for support*. Available at https://www.gavi.org/news-resources/knowledge-products/expanding-sustainable-vaccine-manufacturing-africa-priorities-support.

Geuna, A. and F Rossi (2011). Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic patenting. *Research Policy*, 40(8), 1068–1076. Available at https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.008.

Grabowski, H (2002). Patents, innovation and access to new pharmaceuticals. *Journal of International Economic Law*, 5(4), 849–860. Available at https://doi.org/10.1093/jiel/5.4.849.

Grubb, M., Drummond, P., Poncia, A., McDowall, W., Popp, D., Samadi, S., Penasco, C., Gillingham, K.T., Smulders, S., Glachant, M., Hassall, G., Mizuno, E., Rubin, E.S., Dechezleprêtre, A. and Pavan, G. (2021). Induced innovation in energy technologies and systems: A review of evidence and potential implications for CO_2 mitigation, *Environmental Research Letters*, 16, 043007.

Gu, J (2023). Commercialization of academic patents in Chinese universities: Antecedents and spatial spillovers. *Heliyon* 9(3), e14601. Available at https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14601.

Hay, M., D.W. Thomas, J.L. Craighead, C. Economides and J Rosenthal (2014). Clinical development success rates for investigational drugs. *Nature Biotechnology*, 32, 40–51. Available at https://doi.org/10.1038/nbt.2786.

Hemel, D.J. and L.L. Ouellette (2017). Bayh–Dole beyond borders. *Journal of Law and the Biosciences*, 4(2), 282–310.Available at https://doi.org/10.1093/jlb/lsx011.

Holgersson, M. and L Aaboen (2019). A Literature Review of Intellectual Property Management in Technology Transfer Offices: From Appropriation to Utilization. *Technology in Society*, 59, 101132. Available at https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.04.008.

Huynh, T (2025). Collaborative Research in Healthcare: Uncovering the Impact of Industry Collaboration on the Service Innovativeness of University Hospitals. *The Journal of Technology Transfer*, 50(1), 1–28.

IEA (2023). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector. International Energy Agency.* Paris. Available at https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050.

IESE, I (2019). *Technology transfer: how to commercialize discoveries via linked innovation*. Available at https://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=2225&ar=16.

INAPI (2023). *INAPI lanza programa de patentes verdes que disminuye hasta en un tercio el tiempo promedio de tramitación*. Press release. Available at https://www.inapi.cl/sala-de-prensa/detalle-noticia/inapi-lanza-programa-de-patentes-verdes-que-disminuye-hasta-en-un-tercio-el-tiempo-promedio-de-tramitacion.

Indian Council of Medical Research (2021). Guidelines for Technology Transfer and Revenue Sharing,

INIA (2026). *Bases del llamado: Llamado a interesados en la sublicencia del cultivar de Raigrás IGP 16 para la producción y comercialización de la semilla. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria,* Uruguay. Available at https://www.inia.uy/sites/default/files/calls/2026-05/_LLAMADO%20A%20INTERESADOS%20EN%20LA%20SUBLICENCIA%20DEL%20CULTIVAR%20DE%20RAIGR%C3%81S.pdf.

Jaffe, A.B., R.G. Newell and R. Stavins (2005). A tale of two market failures: Technology and environmental policy. *Ecological Economics*, 54(2–3), 164–174.

Jensen, R. and M Thursby (2001). Proofs and prototypes for sale: The licensing of university inventions. *American Economic Review*, 91(1), 240-259.

Kapitsa, V. and N Aralova (2015). Determination of Royalty Rates for International Technology Transfer Agreements. *Science and Innovation*, 11(2), 51-68.

Knowledge, Exchange, and Entrepreneurship Network (2025). *National IP Deal Term Principles (Version 2.0).* Netherlands. Available at https://www.keen-nl.nl/en/national-ip-deal-term-principles.

ktMINE (2018). *Commercializing University Innovation Through Technology Transfer.* Available at https://www.ktmine.com/commercializing-university-innovation-technology-transfer/.

Lalani, H.S., S. Nagar, A. Sarpatwari, R.E. Barenie, J. Avorn, B.N. Rome and A. Kesselheim (2023). US public investment in development of mRNA COVID-19 vaccines: Retrospective cohort study. *BMJ,* 380, e073747. Available at https://doi.org/10.1136/bmj-2022-073747.

Lee, P. (2009). Interface: The push and pull of patents. *Fordham Law Review*, 77(5), 2225–2273. Available at https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4438&context=flr

Leone, M. and R Oriani (2012*). Licensing as a Source of Financing*.epip.eu.

LESI (2021). *High Tech Sector Royalty Rates & Deal Terms Survey Report 2021.* Available at https://lesi.org/publications/royalty-rate-surveys/.

Liu, S., M. He, Q. Zhou, J. Ma and Z Zhao (2026). Research on the efficiency of technology transfer in Chinese universities from the perspective of supply and demand. *Socio-Economic Planning Sciences*, 104(2026), 102382.

López Ardila, D.E., L.A. Rugeles Barandica, D.Y. Cañar Serna et al. (2021). Conservación y manejo de la diversidad microbiana en los bancos de germoplasma para la alimentación y la agricultura en Colombia. Bogotá: AGROSAVIA. Available at https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7404845.

Lurie, N., M. Saville, R. Hatchett and J Halton (2020). Developing COVID-19 vaccines at pandemic speed. *New England Journal of Medicine,* 382(21), 1969–1973. Available at https://doi.org/10.1056/NEJMp2005630.

Massachusetts Institute of Technology (n.d.). *Industry Sponsored Research Agreements (ISRAs).* Available at https://osattcore.mit.edu/engagements/industry-sponsored-research-agreements-isras.

MCTI (2024). Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil: Relatório FORMICT 2024, Ano-Base 2022. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Available at https://mlcti.mcti.gov.br/wp-content/uploads/2024/10/Relatorio-Formict-2024_Ano-Base-2022-2_compressed.pdf.

Medeiros, M.Z., P.F. Soares, B.C. Filho, L. Gauss, F.S. Piran and D. Lacerda (2022). Vaccine innovation model: A technology transfer perspective in pandemic contexts. *Vaccine*, 40(33), 4748-4763. Available at https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.06.054.

Medicines Patent Pool (n.d.). *Licensing for public health*. Available at https://medicinespatentpool.org/what-we-do/licensing-for-public-health.

MINCIENCIA (2021). *Informe Final: Evaluación de Resultados de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento*. ID N°1098710-4-LP20. Available at https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/d3/d0/d3d0eb0e-1242-43f0-8920-7669a5374893/informe_final_evaluacion_otl_publicacion.pdf.

Mowery, D.C., B.N. Sampat and A. Ziedonis (2002). Learning to patent: Institutional experience, learning, and the characteristics of U.S. university patents after the Bayh-Dole Act, 1981–1992. *Management Science*, 48(1), 73–89.

Mowery, D.C., R.R. Nelson, B.N. Sampat and A. Ziedonis (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, 30(1), 99–119. Available at https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00100-6.

Muñoz Tellez, V. and N Syam (2024). WTO MC13: TRIPS Issues and Technology Transfer. Policy Brief No. 125. Geneva: South Centre. Available at https://southcentre.int/wp-content/uploads/2024/02/PB125_WTO-MC13-TRIPS-Issues-and-Technology-Transfer_EN.pdf.

National Center for Science and Engineering Statistics (2026). *Universities report 8.1% growth in R&D expenditures in FY 2024, reaching over $117 billion*. National Science Foundation. Available at https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf26305.

National Institute of Allergy and Infectious Diseases (2020a). *NIH clinical trial of investigational vaccine for COVID-19 begins.* Available at https://www.niaid.nih.gov/news-events/nih-clinical-trial-investigational-vaccine-covid-19-begins.

National Institute of Allergy and Infectious Diseases (2020b). *Promising interim results from clinical trial of NIH-Moderna COVID-19 vaccine*. Available at https://www.niaid.nih.gov/news-events/promising-interim-results-clinical-trial-nih-moderna-covid-19-vaccine.

National Institute of Allergy and Infectious Diseases (2024*). Decades in the making: mRNA COVID-19 vaccines*. Available at https://www.niaid.nih.gov/diseases-conditions/decades-making-mrna-covid-19-vaccines.

Newell, R. (2009). The role of markets and policies in delivering innovation for climate change mitigation. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(2), 253–269.

NRI - Netherlands Research Institutions (2025*). A national blueprint for enabling academic spin-offs in the Netherlands. National Knowledge Transfer Framework.*

Nunez-Jimenez, A., Knoeri, C., Hoppmann, J. and Hoffmann, V.H. (2022). Beyond innovation and deployment: Modeling the impact of technology-push and demand-pull policies in Germany's solar policy mix, *Research Policy*, 51, 104585.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2019). *University-industry collaboration: New evidence and policy options.* OECD Publishing. Available at https://www.oecd.org/en/publications/university-industry-collaboration_e9c1e648-en.html.

Oxford PV (2025). *Oxford PV and Trinasolar announce a landmark Perovskite PV patent licensing agreement.* Press release. Available at https://www.oxfordpv.com/press-releases/oxford-pv-and-trinasolar-announce-a-landmark-perovskite-pv-patent-licensing-agreement.

Oxford University Innovation Ltd. 2013. International Patent Application WO 2013/171517: Optoelectronic Device Comprising Perovskites. World Intellectual Property Organization.

Oxford University Innovation Ltd. 2015. International Patent Application WO 2015/092397: Metal Halide Perovskites and Organic Passivating Agents. World Intellectual Property Organization.

Pacific Alliance Group (2026). Technical Group innovation. Available at https://alianzapacifico.net/en/technical-group-innovation/

Paul, S.M., D.S. Mytelka, C.T. Dunwiddie, C.C. Persinger, B.H. Munos, S.R. Lindborg and A. Schacht (2010). How to improve R&D productivity: The pharmaceutical industry's grand challenge. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9, 203–214. Available at https://doi.org/10.1038/nrd3078.

Perkmann, M., V. Tartari, M. McKelvey, E. Autio, A. Broström, P. D'Este, R. Fini, A. Geuna, R. Grimaldi, A. Hughes, S. Krabel, M. Kitson, P. Llerena, F. Lissoni, A. Salter and M Sobrero (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423–442. Available at https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007.

Pfizer (2020). *Pfizer and BioNTech announce further details on collaboration to accelerate global COVID-19 vaccine development*. Available at https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-announce-further-details-collaboration.

Pihlajamaa, M., R. Kaipia, J. Saila and K Tanskanen (2017)., Can supplier innovations substitute for internal R&D? A multiple case study from an absorptive capacity perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management,* 23(4), 242-255.

Rahmany, M., B. Tawil, K. Hellman, P. Johnson, M. Dyke and T Bertram (2013). Bench to Business: A Framework to Assess Technology Readiness. *Tissue engineering*, 2013,19(21-22):2314-7.

Rungwattanagit, W (2026). *MARAVAS: Medical Training and Vascular Care Standardization Program*. Mahidol University. Personal Contribution.

Sajid, M.J., Y. Zhang and L.R. Janjua (2024). Breaking barriers: assessing technology transfer for climate-resilient development. *Environmental Technology & Innovation*, 33 (2024) 103471.

Sampat, B. (2006). Patenting and U.S. academic research in the twentieth century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*, 35(6), 772–789. Available at https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.04.009.

Sampat, B.N. and F. Lichtenberg (2011). What are the respective roles of the public and private sectors in pharmaceutical innovation. *Health Affairs*, 30(2), 332–339. Available at https://doi.org/10.1377/hlthaff.2009.0917.

Savva, N. and N Taneri (2014). The role of equity, royalty, and fixed fees in technology licensing to university spin-offs. *Management Science*, 61(6). Available at https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2000.

Schachter, B (2012). Partnering with the professor. *Nature Biotechnology*, 30, 944-952.

Scotchmer, S (2004). *Innovation and incentives*. MIT Press.

Shah, P., G. Vaughan and F. Ledley (2023). Comparing the Economic Terms of Biotechnology Licenses from Academic Institutions with Those Between Commercial Firms. *PLoS ONE* 18(3): e0283887.

Shen, Y., W. Coreynen and Y Huang (2022). Exclusive Licensing of University Technology: The Effects of University Prestige, Technology Transfer Offices, and Academy-Industry Collaboration, *Research Policy*, Vol. 51(1). Available at https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104372.

Sherkow, J. (2017). Inventive steps: The CRISPR patent dispute and scientific progress. *EMBO Reports*, 18(7), 1047–1051. Available at https://doi.org/10.15252/embr.201744418.

Sherkow, J. and J. Contreras (2018). Intellectual Property, Surrogate Licensing, and Precision Medicine, *IP Theory*. 7(2), 1-19.

Shi, X., F. Sui and X Huang (2025). Green technology transfer for firms in a multi-layer network perspective: The dual impact of knowledge resources and regional environment, *Environmental Technology & Innovation,* 39 (2025),104291. Available at https://doi.org/10.1016/j.eti.2025.104291.

Siegel, D.S., D.A. Waldman, L.E. Atwater and A. Link (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111–133. Available at https://doi.org/10.1016/S1047-8310(03)00007-5.

Sokmum, S (2026). *University-Industry Licensing of a Novel Halal-Compliant Nutraceutical for Holistic PCOS Management and Fertility Support*. Malaysian Research Accelerator for Technology and Innovation (MRANTI), Personal Contribution.

Sovacool, B.K., J. Jeppesen, J. Bandsholm, J. Asmussen, R. Balachandran, S. Vestergaard, T.H. Andersen, T.K. Sørensen and F Bjørn-Thygesen (2017). Navigating the “paradox of openness” in energy and transport innovation: insights from eight corporate clean technology research and development case studies. *Energy Policy*,105, 236–245. Available at https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.02.033.

Stanford University (n.d.). *Sponsored Research Agreements.* Available at https://ico.stanford.edu/stanford-researchers/agreement-types/sponsored-research-agreements.

Stewart, S.R., P.W. Barone, A. Bellisario, C.L. Cooney, P.A. Sharp, A.J. Sinskey, S. Natesan and S. Springs (2016). Leveraging Industry-Academia Collaborations in Adaptive Biomedical Innovation. *Clin. Pharmacol. Ther.*,100, 647-653. Available at https://doi.org/10.1002/cpt.504.

Tanaka, M.L. and O Lopez (2024). Outlook on Industry-Academia-Government Collaborations Impacting Medical Device Innovation, *Journal of Engineering and Science in Medical Diagnostics and Therapy,* Vol. 7(2): 025001.

Terán-Bustamante, A., A. Martínez-Velasco and A. López-Fernández (2021). University–Industry Collaboration: A Sustainable Technology Transfer Model. *Administrative Sciences (MDPI)*, Vol. 11(4), Article 142. Available at https://doi.org/10.3390/admsci11040142.

Thursby, J.G. and M Thursby (2003). Industry/University Licensing: Characteristics, Concerns and Issues from the Perspective of the Buyer. *The Journal of Technology Transfer,* 28(3-4),207-13.

The Protection and Utilisation of Public Funded Intellectual Property Bill, 2008, Bill No. LXVI of 2008 (Protection and Utilisation of Public Funded Intellectual Property Bill).

Thursby, J.G. and M. Thursby (2002). Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management Science,* 48(1), 90–104. Available at https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.90.14271.

Patent and Trademark Law Amendments Act of 1980, 35 U.S.C. §§ 200–212. Available at https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title35/html/USCODE-2011-title35-partII-chap18.htm.

UK Intellectual Property Office (2018). Intellectual Asset Management for Universities. Newport: Intellectual Property Office. Available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7d7a7340f0b64a5813f418/ipasset-management.pdf.

U.S. Food and Drug Administration (2020). *Emergency Use Authorization for Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine: Review memorandum*. Available at https://www.fda.gov/media/144416/download.

U.S. Food and Drug Administration (2021). FDA approves first COVID-19 vaccine. Available at https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-covid-19-vaccine.

U.S. Food and Drug Administration (2023). FDA approves first gene therapies to treat patients with sickle cell disease. Available at https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-gene-therapies-treat-patients-sickle-cell-disease.

U.S. Government Accountability Office (2021). Operation Warp Speed: Accelerated COVID-19 vaccine development status and efforts to address manufacturing challenges (GAO-21-319). Available at https://www.gao.gov/products/gao-21-319.

U.S. Department of Energy (n.d.). *Technology Transfer Overview.* Available at https://www.energy.gov/gc/technology-transfer-overview.

UNFCCC (1992). *Agenda 21, Chapter 34: Transfer of Environmentally Sound Technology, Cooperation and Capacity-Building*. United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro. Available at https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf.

UNFCCC (2011). Decision 1/CP.16: The Cancun Agreements. FCCC/CP/2010/7/Add.1. Available at https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf.

UNFCCC (2015). *The Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change*. Available at https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement.

United Nations Conference on Trade and Development (n.d.). *Intellectual property and investment in public health*. Available at https://unctad.org/Topic/Science-Technology-and-Innovation/Intellectual-Property.

United Nations Economic Commission for Africa. *Advancing technology transfer for sustainable development in Africa*. Available at https://www.uneca.org/sites/default/files/TCND/STIF2023/Advancing_Technology_Transfer.pdf.

United Nations Industrial Development Organization (2025). *Guidelines for facilitating technology transfer in the health industry for African countries*. Available at https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/Guidelines%20for%20facilitating%20technology%20transfer%20in%20the%20health%20industry%20for%20African%20countries.pdf.

Universities of the Netherlands (2025). Explaining the National IP Deal Terms for Spin-offs: Explaining the Dutch Research Institutions' Investment Terms for Deep-Tech Startups.

University of Pennsylvania (2022). University of Pennsylvania's first NFT commemorates mRNA research by Drew Weissman and Katalin Karikó. Available at https://penntoday.upenn.edu/news/Penn-NFT-commemorates-mRNA-research-Weissman-Kariko.

Verhoest, K., C. Callens, E.H. Klijin, L. Brogaard, J. Garcia-Rayado and S Nömmik (2024). Designing Cross-Sector Collaboration to Foster Technological Innovation: Empirical Insights from eHealth Partnerships in Five Countries. *Public Administration Review*, 84(6), 1200-1217.

Watal et. al. (2018), Least-developed countries, transfer of technology and the TRIPS Agreement, WTO Staff Working Paper. Available at: https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd201801_e.pdf

WIPO (2013*). Fast-tracking green patent applications*. WIPO Magazine. Available at https://www.wipo.int/en/web/wipo-magazine/articles/fast-tracking-green-patent-applications-38465.

WIPO (2021). *Panorama actual del proceso de protección acelerado de las invenciones "verdes" en el Brasil.* WIPO Magazine. Available at https://www.wipo.int/es/web/wipo-magazine/articles/updated-landscape-on-expedited-protection-of-green-inventions-in-brazil-55868.

WIPO GREEN (2020). Accelerating Green Innovation in Latin America. Available at https://www3.wipo.int/wipogreen/en/news/2020/news_0051.html.

WIPO GREEN (2021). Updates on Acceleration Projects in Latin America and Indonesia. Available at https://www3.wipo.int/wipogreen/en/news/2021/news_0029.html.

World Health Organization (n.d.). *mRNA Technology Transfer (mRNA TT) Programme*. Available at https://www.who.int/initiatives/mrna-technology-transfer-%28mrna-tt%29-programme.

World Health Organization (2007). *Health technologies (WHA60.26).* Available at https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB121/B121_11-en.pdf.

World Health Organization (2020). *Global strategy and plan of action on public health, innovation and intellectual property*.

World Health Organization (2024). *Framework for strengthening local production of medicines, vaccines and other health technologies in the WHO African Region 2025–2035*. WHO Regional Office for Africa. Available at https://www.afro.who.int/sites/default/files/2024-08/AFR-RC74-6%20Framework%20for%20strengthening%20local%20production%20of%20medicines%20vaccines%20and%20other%20health%20technologies%20in%20the%20WHO%20African%20Region.pdf.

World Health Organization (2025a). *WHO Pandemic Agreement (WHA78.1).* Available at https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA78/A78_R1-en.pdf.

World Health Organization (2025b). *mRNA Technology Transfer Programme's Phase 2.0 discussed with partners on the sidelines of the G20 summit.* Available at https://www.who.int/news/item/13-06-2025-mrna-technology-transfer-programme-s-phase-2.0-discussed-with-partners-on-the-sidelines-of-g20-summit.

World Health Organization (n.d.). *Medical devices: What is health technology?*. Available at https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices.

World Trade Organization (1994). *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights.* Available at https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf.

World Trade Organization (2024). *WTO members address TRIPS implementation review, discuss pandemic preparedness. Available at https://www.wto.org/english/news_e/news24_e/trip_08nov24_e.htm?utm_source.*

World Bank (2018). *Technology transfer from public research organizations: A framework for analysis*. Available at https://documents1.worldbank.org/curated/en/384851539285043693/pdf/Technology-Transfer-from-Public-Research-Organizations-A-Framework-for-Analysis.pdf.

Xiang, J. (2020). IPR Management in International Cleantech Cooperation. *Georgetown Environmental Law Review*, 32(1), 3-57.

Zhang, Q., X. Zhu and G Lin (2024). Green Technological Licensing Strategies with Fixed-Fee Among Rival Firms Under Emissions Trading Scheme. *European Journal of Operational Research,* 318(2024), 110–130. Available at https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221724003357.

[附件完，后接附录]