

研究报告

(2024 年第 7 期 总第 39 期)

2024 年 4 月 22 日

国家创新体系推动科技成果转化：来自以色列的经验

科创金融研究中心

刘罗瑞 刘碧波

【摘要】 国家创新体系是由高校、企业、政府等要素组成的网络，通过制度性的组织活动和相互作用，实现新知识和新技术的创造以促进经济发展。以色列完善的国家创新体系是其强大创新力的源泉之一，通过构建科技成果转化体系、环境支撑体系、科技金融体系，实现了高校、企业和政府之间的合理分工和良好协作，推动多项创新指标全球领先。本报告全面研究了以色列的具体实践，其成功经验对我国具有多方面启示：政府需主动构建国家创新体系、建立市场的科技成果转化机制、设立科技计划支持早期研发成果产业化、以政府引导基金助力科技企业融资和风险投资行业发展。

Research Report

April 22, 2024

The National Innovation System Drives Technology

Transfer: Insights from Israel

Research Center for Sci-Tech and Finance

LIU Luorui, LIU bibo

Abstract: The national innovation system is a network composed of universities, enterprises, government and other elements, which, through institutionalized organizational activities and interactions, achieve the creation of new knowledge and technologies to promote economic development. Israel's sophisticated national innovation system is one of the sources of its strong innovative capabilities. Through the construction of systems for technology transfer, environmental support, and technology finance, Israel has achieved reasonable division of labor and good cooperation among universities, enterprises, and government, leading to global leadership in various innovation indicators. This report comprehensively studies Israel's specific practices, and its successful experience provides multiple insights for China: the government needs to take the initiative to construct the national innovation system, establish a market-based mechanisms for technology transfer, set up scientific and



technological programs to support the industrialization of early-stage R&D results, and use government-guided funds to boost the financing of scientific and technological enterprises and the development of the venture capital industry.

目录

一、以色列的创新能力和创新体系	1
(一) 以色列科技创新能力全球领先	1
(二) “三螺旋”国家创新体系是以色列科技进步的主因	5
二、科技成果转化体系：技术转移公司主导下的技术转移	7
(一) 构建以技术转移公司为主体的转化体系	7
(二) 市场化的技术转移制度推动科技成果产业化	8
三、环境支撑体系：以色列创新局与政府科技计划	14
(一) 首席科学家领导的创新局成为国家研发资助平台	14
(二) “工业—学术合作”类项目助推科研成果产业化	16
(三) 种子项目支持初创公司成立和发展	18
四、科技金融体系：风险投资支持科创企业成长	21
(一) 政府创业投资基金 Yozma 计划填补初期资金空白	21
(二) Yozma 基金设计实现了政府引导和市场机制的平衡	21
(三) Yozma 计划促进本土风险投资行业与高科技公司成长	24
五、经验启示	25
(一) 政府构建国家创新体系的必要性	25
(二) 市场化的科技成果转化机制有助于提高转化效率	25
(三) 政府资金通过科技计划精细支持早期研发成果产业化	26
(四) 发展政府引导基金助力科技企业成长	27

图表目录

图 1-1: 以色列年度 GII 排名情况	2
图 1-2: 以色列研发支出占 GDP 比重及横向对比	3
图 1-3: 以色列每万人平均专利数统计及对比	4
图 1-4: 以色列国家创新体系的“三螺旋”结构	6
图 2-1: 以色列技术转让公司通过出售 IP 获得的收入情况	8
表 1-1: 以色列与其他世界主要经济体年风险投资总额占 GDP 比重统计	5
表 2-1: 以色列大学及其技术转移公司	7
表 2-2: 近年 Yisum 促成项目情况	9
表 2-3: 希伯来大学对发明的分类和定义	11
表 2-4: Yisum 科技成果转化服务模式	13
表 3-1: 以色列创新局部门设置及科技计划详情	15
表 3-2: 工业——学术合作项目及运行规则	17
表 4-1: Yozma 参股基金的投资和退出情况	23

一、以色列的创新能力与创新体系

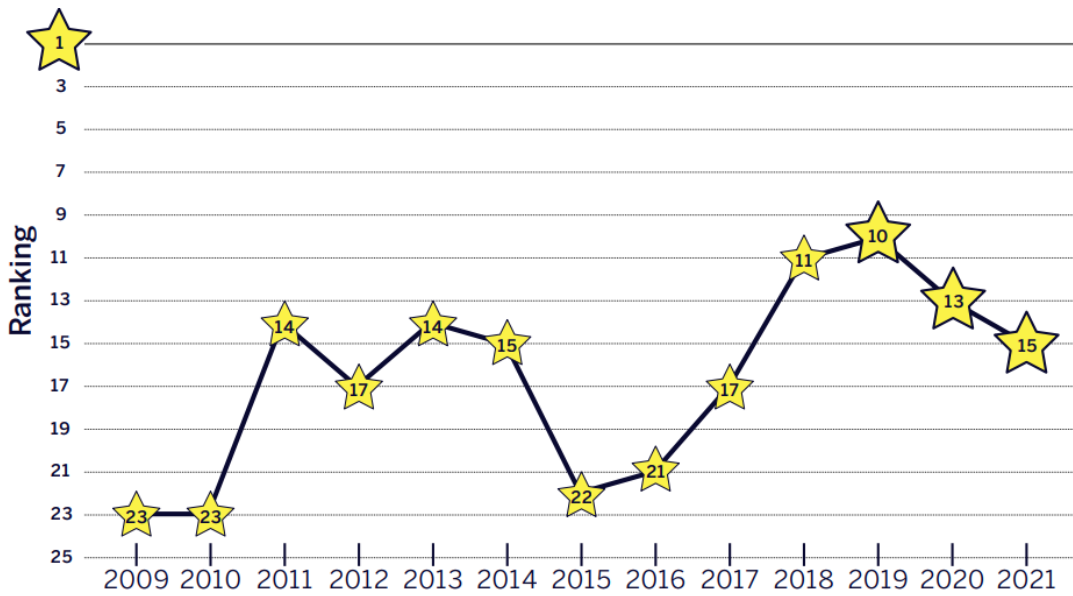
以色列在建国之初就将发展科技作为立国之本。在国家创新体系的支撑下，以色列高科技产业蓬勃发展并成为经济增长的主要引擎。2021年该国高科技部门产品占总GDP的比重达到15.3%，高科技产品出口达到全国总出口额的54%。与此同时，以色列创新能力不断提升，多项创新指标全球领先。以色列经过多年建设最终形成的以科技成果转化体系、环境支撑体系和科技金融体系等组成的国家创新体系，是促进科技进步和创新发展的主要原因。

（一）以色列科技创新能力全球领先

1、全球创新指数常年位列全球前20名

根据世界知识产权组织（WIPO）每年开展的全球创新指数¹（GII）评价，以色列常年排名全球前20名，且部分分项指标全球领先。2022年以色列GII全球排名第16位，在北非和西亚的19个经济体中排名第一，研发支出占GDP比重、风险投资占GDP比重等分项指标均排名第一。

¹根据创新能力对世界经济体进行排名，全球创新指数由大约80个指标组成，分为创新投入和创新产出，旨在从多维层面评价创新能力。



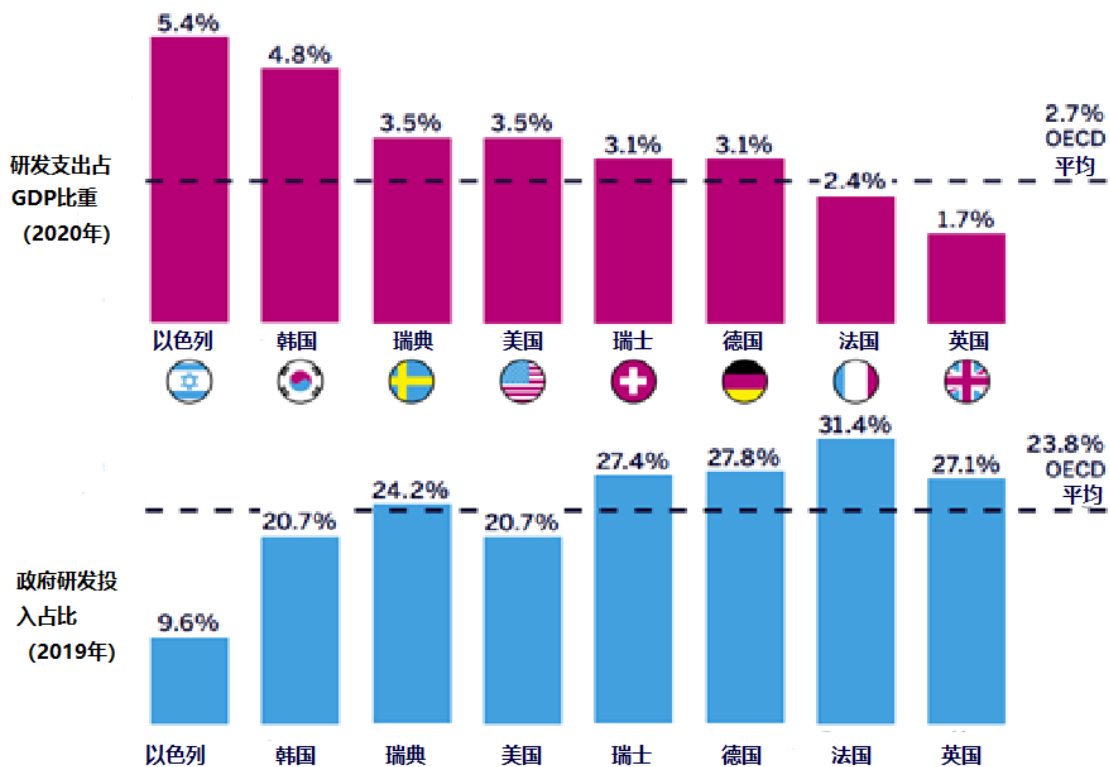
数据来源: Global Innovation Index

图 1-1: 以色列年度 GII 排名情况

2、研发支出占 GDP 比重全球领先，政府直接投入较低

近二十年来以色列研发支出占 GDP 的比重整体呈现波动增长的态势，从 1996 年的 2.6% 一路增长至 2020 年的 5.4%，多年在经合组织（OECD）国家中排名第一。2020 年 OECD 国家研发支出强度均值为 2.7%，仅为以色列的一半，同期排名靠前的韩国、瑞典、美国、德国、法国、中国、英国分别为 4.8%、3.5%、3.5%、3.1%、2.4%、2.4% 和 1.7%，除韩国外其他国家与以色列差距都相对较大。

但是以色列政府在研发投资中所占份额是所有经合组织国家中最低的，2019 年仅为 9%。对比其他研发投资世界领先的国家，如韩国、瑞典、德国等，政府投资占比分别为 20.7%、24.2%、27.8%。即使在像美国发达的创新生态系统中，国家投资也占到研发总投资的 20.7%。与其他国家相比，以色列的研发资金几乎完全依赖私人市场，这依托于全球科技企业的聚集和高度发达的风险投资产业；而其政府研发投入主要以各类科技计划的形式展开，导向性强效率高。

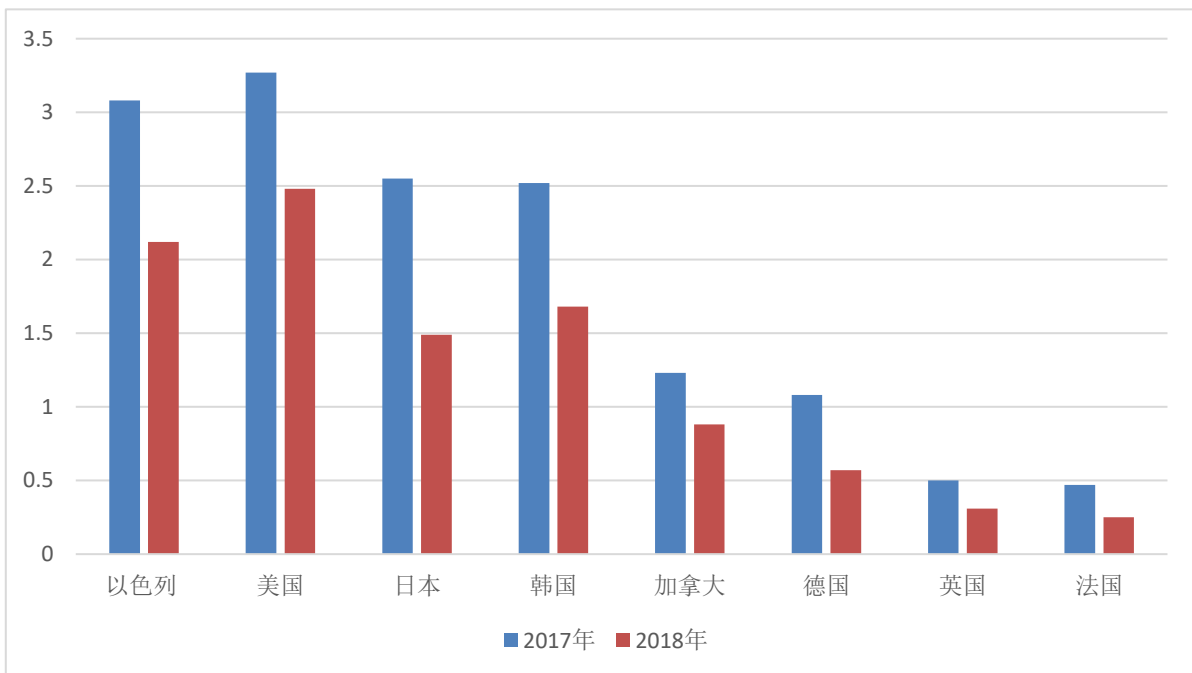


数据来源：世界银行

图 1-2：以色列研发支出占 GDP 比重及横向对比

3、创新竞争力强，人均专利拥有量大

根据 OECD 公布的数据，通过对比 2014-2018 年之间以色列、美国、英国等八个国家的人均专利授权量数据，以色列在此段时间内每万人专利授权量排名靠前。在 2015 年高达 4.4 件，排名第一；2018 年为 2.1 件，仅次于美国的 2.5 件，体现出极强的科技创新竞争力。



注：专利数统计口径为 USPTO 授权的专利总数

数据来源：OECD statistics

图 1-3：以色列每万人平均专利数统计及对比

4、风险投资活跃，科技企业融资环境宽松

以色列蓬勃发展的科技创业活动吸引了世界各地走在全球科技前沿的投资者，活跃的风险投资为以色列科技企业创造了宽松的融资环境。以色列风险投资占 GDP 的比重常年全球排名第一，2020 年以色列风险投资总额达到 88 亿美元，占 GDP 的比重为 2.39%，远超

其他国家。以色列在纳斯达克上市的公司数量排名第三，仅次于美国和中国。

表 1-1：以色列与其他世界主要经济体风险投资总额占 GDP 比重统计

	2018	2019	2020	2021
以色列	1.34%	1.92%	2.39%	/
加拿大	0.14%	0.19%	0.16%	0.44%
法国	0.06%	0.07%	0.07%	0.10%
德国	0.10%	0.05%	0.05%	0.04%
日本	0.04%	0.05%	0.04%	0.06%
韩国	0.09%	0.12%	0.11%	0.19%
英国	0.09%	0.10%	0.11%	0.16%
美国	0.67%	0.63%	/	/

（二）“三螺旋”国家创新体系是以色列科技进步的主因

以色列由科技成果转化体系、环境支撑体系和科技金融体系等组成的国家创新体系，将高校、企业、政府联结在一起，形成三个主体各司其职又相互促进的“三螺旋”协同创新结构²。

首先，构建科技成果转化体系，以高校技术转移公司为主体，从市场需求出发自下而上地推动科技成果向产业界转移，打通了高

² “三螺旋”结构是 20 世纪 90 年代美国学者亨利·埃茨科维兹（Henry Etzkowitz）建构了“官、产、学”“三螺旋”的协同创新模式，阐释了政府、企业与大学如何在知识经济时代推动创新的发展。“三螺旋”创新理论认为，政府、产业和大学等创新主体在发挥各自的传统职能外，还附带显现另外两个主体的功能，三者交叠作用，进而驱动创新的螺旋上升式发展。

校和企业之间的合作通道；其次，建设环境支撑体系，由政府出资设立科技计划和孵化器支持研发成果产业化和初创型科技企业成长，政府帮助高校解决早期研发投入匮乏的问题；最后，创建科技金融体系，由政府出资建立引导基金发展风险投资产业，为孵化出的科技型中小企业提供资金支持。最终形成由高校及技术转移公司负责原始创新和技术转移、企业主导技术熟化和商业化、以色列政府主导科技创新战略方向和健全政策保障支撑的架构。政府、高校、企业以技术的开发和商业化为核心进行紧密互动，进而促进科技创新与进步。

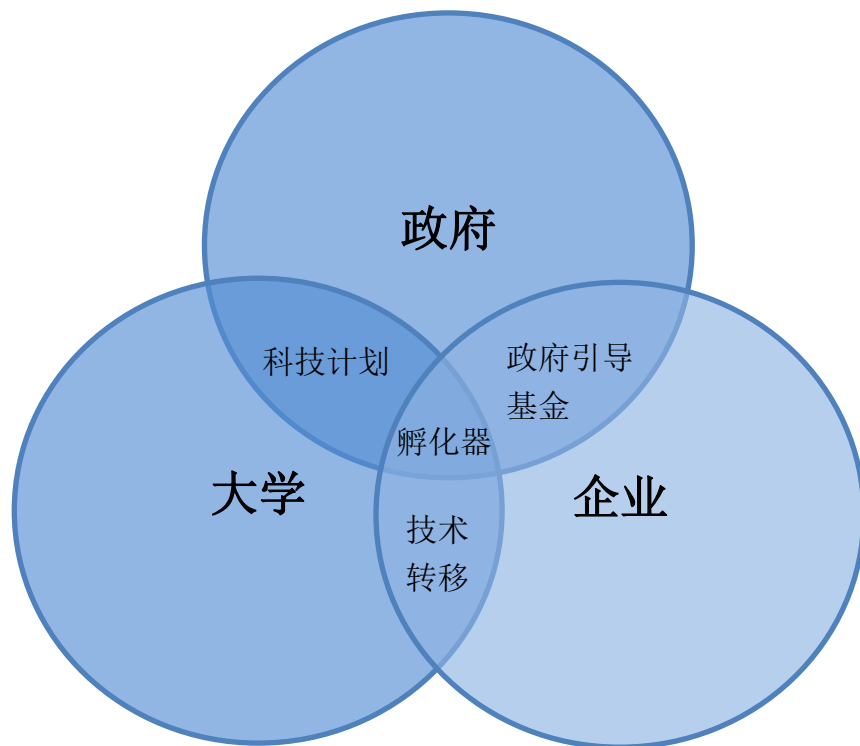


图 1-4：以色列国家创新体系的“三螺旋”结构

二、科技成果转化体系：技术转移公司主导下的技术转移

1960 年代以色列高校开始提出技术转移公司 (Technology Transfer Company, 简称 TTC) 的概念, 通过 TTC 进行科技成果转化, 在加强学术界和工业部门之间的联系的同时, 将高校科研成果广泛地推向市场。Yissum 作为以色列最大的 TTC, 其在技术转移领域的运作制度值得借鉴。

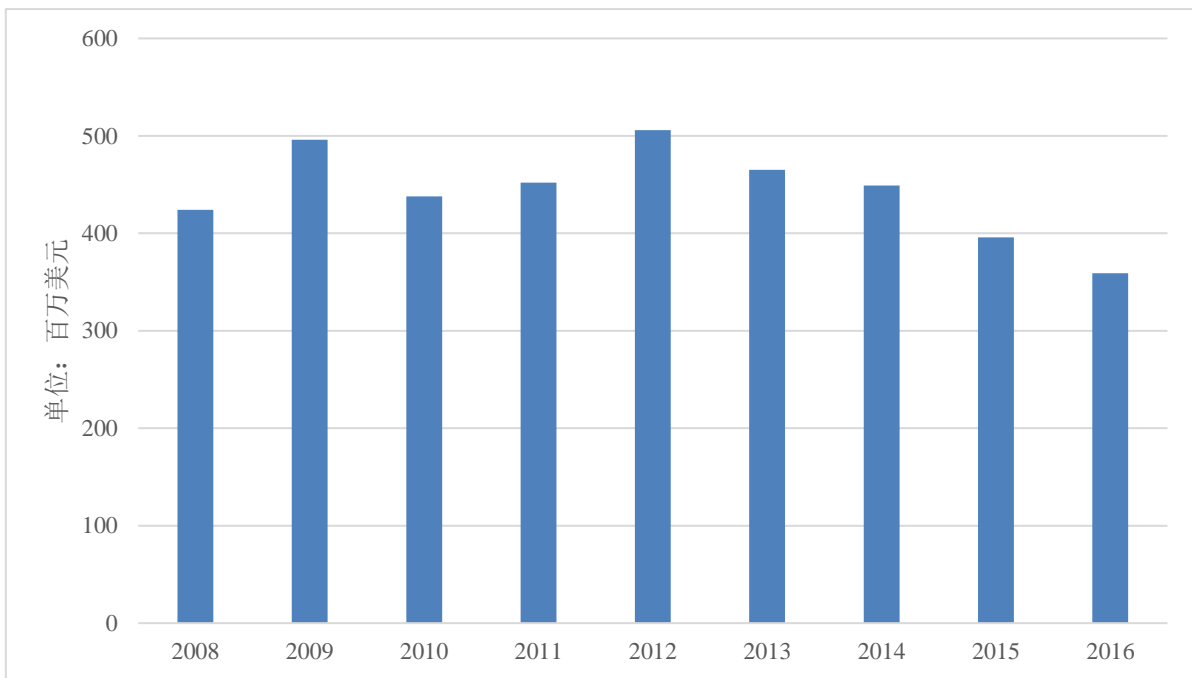
(一) 构建以技术转移公司为主体的转化体系

TTC 是以色列推动科技成果转化最具特色的代表性机构。第一个 TTC 是 1959 年由魏茨曼科学研究所创立的 Yeda Research & Development Co. Ltd (耶达公司)。耶达公司的成功运作促成以色列技术转让模式的转变, 其他几所大学开始陆续成立技术转移公司开展科技成果商业化, 包括 1964 年耶路撒冷希伯来大学成立 Yissum 技术转让公司, 1974 年特拉维夫大学的 Ramot 公司等。目前, 以色列 7 所研究型大学和科研院所均设立了全资的技术转移公司。

表 2-1: 以色列大学及其技术转移公司

高校	技术转移机构
魏茨曼科学研究	耶达技术转移公司 (Yeda)
海法大学	卡梅尔经济公司 (CAR-MEL)
耶路撒冷希伯来大学	伊萨姆技术转移公司 (YISSUM)
以色列理工学院	技术研究与发展基金有限公司 (T3)
特拉维夫大学	拉莫特技术转移公司 (RAMOT)
巴尔·伊兰大学	巴尔伊兰研究与发展有限公司 (BIRAD)
本·古里安大学	内盖夫技术与应用公司 (BGN)

TTC 代表大学将学术研究商业化，以独立的法人实体身份，作为大学的非营利附属机构运营，全权负责挖掘、保护和商业化科研成果。TTC 的出现加速推动科研成果产业化，2008-2016 年间以色列技术转移公司平均每年通过出售知识产权所得收入约为 4.5 亿美元，整体保持在较高水平。



数据来源：The Israeli Central Bureau of Statistics

图 2-1：以色列技术转让公司通过出售 IP 获得的收入情况

（二）市场化的技术转移制度推动科技成果产业化

TTC 的成功离不开其完善的技术转移模式。以希伯来大学全资持有的 Yissum 公司为例，经过几十年的发展已经建立了一套成熟的技术转移制度，并稳定地产出项目成果。2021 年 Yissum 促成许可选择协议 81 份，赞助研究与服务合作项目 105 个，并实现了 87 个专利申

请。截至目前，Yissum 已促成了逾 1,140 份专利许可协议，实现逾 10,900 个专利申请，投资组合中包含超过 200 家公司。

表 2-2：近年 Yissum 促成项目情况

年度	许可选择协议 (份)	赞助的研究与服务合作项目 (个)	专利申请 (个)
2018	100	128	156
2020	93	138	120
2021	81	105	87

数据来源：Yissum 官网年报。注：公司官网未提供 2019 年数据

Yissum 作为典型的 TTC，成功的原因主要在于以色列技术转移公司市场化的运作机制和成熟的制度安排。一是 TTC 以高校子公司的形式存在，以法人实体身份实现完全的独立运作，具体运营不受高校的干涉；二是高校在制度层面对 TTC 和发明人的权利、义务、收益分配等事项进行事先约定，在保证各方利益均衡分配的同时细化明确其需要承担的责任，因此科技成果转化的各参与主体均按照既定规则互相配合、高效运作；三是通过市场化的科技成果转化流程和模式，以灵活的方式将高校的科研成果推向市场。

1、Yissum 作为大学全资持股公司运营，相对独立进行运作

希伯来大学将促进研究成果的“最大程度商业利用”作为其开展科研工作的主要目标和政策之一。与美国和中国在高校内设立技术转移办公室的模式不同，通过设立全资子公司 Yissum，将科研和技术转移分开。这种架构有两方面优势，一方面，高校作为创新主体专注于科研，技术转移公司负责将科技成果推向市场，通过分工

保证专业性和效率；另一方面，Yissum 以独立法人的形式经营实现了相对独立的运作：学校的管理层和任何校方官员都不得干预 Yissum 的活动、业务流程或公司政策，保证经营不受高校的行政干涉。

虽然 Yissum 独立运行，但顶层技术转移制度仍受学校的指导。与 Yissum 最为相关的是希伯来大学研究与发展局（Authority for Research and Development）。该机构是负责促进希伯来大学所有研究活动的主要行政部门，主导制定学校内部与科研相关的规章制度，与技术转移相关的活动也需要在相应的政策框架下运行。另外，为了更好地掌握 Yissum 的经营情况，Yissum 董事会主席需要定期向公司股东大会（即大学大会）的总理事会报告，公司董事会需要向大学管理层提供定期报告，保证其经营方向和利益与学校保持一致。

2、清晰的技术转移政策明确各个主体的权利和义务

希伯来大学在制度层面对 Yissum 和发明人的权利、义务、收益分配等事项进行事先约定，在保证各方利益均衡分配的同时明确其需要承担的责任，科技成果转化的各参与主体均按照既定规则互相配合、高效运作。

以色列的 TTC 相比高校技术转移办公室拥有更高的决策权，最主要的原因是根据当地高校制度，TTC 享有职务发明和与之相关的任何知识产权的所有权。TTC 作为高校的独家代理人，全权负责高校知识产权管理和科研成果商业化的工作，拥有对所有科技成果转化决策

的权利。具体来看，希伯来大学规章将研究人员的科研成果分为职务发明（Service Invention）、释放发明（Released Invention）、豁免发明（Exempt Invention）三类，Yissum 获得授权确定发明的所属类别，Yissum 决定不去注册专利和实施转化的发明成为释放发明。相应的，制度规定 Yissum 全权承担科技成果转化相关工作职责：包括知识产权管理工作，如和发明人的沟通、专利注册等事务；代表大学参与科研成果的商业化或产业化利用的活动，包括商业谈判、协议签订、募集资金等；发起与企业家的经济合作行动等。

表 2-3：希伯来大学对发明的分类和定义

发明类型	定义
职务发明 (Service Invention)	<p>下列发明之一：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究人员在大学服务期间（包括休假或无薪休假期间）单独或与他人共同发明、发现或开发的发明，无论该发明是在大学校园内或其他地方发现、发明或开发的。在大学工作人员服务终止后 12 个月内发现、发明或开发的发明（或研究人员根据本条例有义务报告的发明）。 2. 在下列情况下，发明应被视为因服务或在大学进行的研究而开发的发明：（1）通过使用大学或 Yissum 的资源而发明、发现或开发的；或（2）该发明与发明人在该大学的研究领域或在该大学对学生的监督有实质性联系。
释放发明 (Released Invention)	<p>一种服务发明，</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yissum 决定不注册专利，也不保护专利或以任何其他方式使用专利；或 2. Yissum 为保护职务发明或将其商业化（包括注册专利）而采取行动，但因任何原因决定停止或放弃这些行动的职务发明。
豁免发明 (Exempt Invention)	<p>在受雇期间发明的非职务发明。</p>

对于科研人员，希伯来大学要求履行披露义务，发明人必须将职务发明或豁免发明通知 Yissum，书面提交介绍新发明的正式文件。

未经 Yissum 事先书面同意，发明人或代表其的任何其他人不得以书面或口头形式披露或公布与发明有关的细节。这项制度保证了新的科研成果产出后，Yissum 能及时了解并进行跟踪，防止科研人员私自实行转化或者泄露发明信息损害学校利益。

希伯来大学的收益分配政策充分平衡了发明人、大学、院系、技术转移机构之间的关系，TTC 获取收益的比例与其在转化过程中是否提供服务相关。对于职务发明，将 40% 的收入回报给发明者，40% 给希伯来大学和 Yissum，20% 给发明者所在的科研部门；对释放发明，则在扣除费用支出后将 80% 的收入归属发明人，剩余的 20% 归大学和 Yissum；对豁免发明，如果 Yissum 协助发明人将其发明商业化，则按照发明人和 Yissum 事先签署的协议中协商的收入分享和支出分担方式分配。为了确保科研成果商业化不受经费问题制约，在运作初期，Yissum 不会收取任何费用，而是一直等到某项职务发明投入应用并产生商业使用收入之后，Yissum 先扣除其为该职务发明的商业化进程所支出的费用，而后进行收益分配。

3、市场化流程和多元化模式推动科研成果商业化

Yissum 已经形成一套市场化的科技成果转化流程和模式，以灵活的方式将高校的科研成果推向市场。第一步，研究人员填写发明声明（DOI），介绍研究团队、研究需求、市场竞争和挑战等信息，并由系主任和院长签署，此声明预示着申请者的研究和潜在的发明将受到保护。第二步，Yissum 召集专利委员会/技术评估委员会评估是

否应该就该发明进行知识产权保护，评估标准包括发明是否具有可专利性、商业化可行性、市场潜力、市场价值。第三步，对评审通过的发明申请专利，Yisum 将与研究人员合作进行专利申请并由 Yisum 覆盖所有财务费用。第四步，当研究人员有意将科技成果商业化时，Yisum 主要负责寻找商业合作伙伴并确定最佳的市场策略。

Yisum 主要提供四种模式的科技成果转化服务——许可、研究赞助、企业导向研究以及衍生公司。对于不太成熟仍需研发的技术，Yisum 会通过技术许可和联合研究等方式促进科研成果转化。对于具备成熟技术、经验丰富且有能力筹集资金的科研团队，Yisum 会帮助其成立初创公司并提供专业服务，让科研人员有更充足的时间和精力去创新。

表 2-4: Yisum 科技成果转化服务模式

模式	转化方式
许可	包专利权转让、非独占许可以及独占许可。通过技术许可的方式，Yisum 将大学享有知识产权的专利发明授权给有相应商业化需求的企业，使合作伙伴得以快速获取希伯来大学的专业知识和尖端技术。
研究赞助	促进产业实体与大学研究员的直接合作，由 Yisum 代表研究员与企业签订合作协议，由企业提供科研经费和相关费用；研究成果的许可和利用则由双方另行协商。
企业导向研究	由产业实体将现实的技术问题提供给 Yisum，Yisum 和企业共同制定和起草技术提案申请并向大学的研究员发布。在收回的方案中，企业选择合适的方案，提供研究资金并获得相应的成果许可/利用权利。
衍生公司	Yisum 目前在超过两百家衍生公司中持有权益。以食品科技公司 SavorEat 为例，2019 年 6 月 Yisum 与该公司达成“研究与许可协议”，约定 Yisum 授予 SavorEat 全球独家许可，使用由希伯来大学的 Oded Shosevoy 教授和 Ido Braslavsky 教授在协议中约定的专有技术和研究成果，SavorEat 进一步研究、开发、生产并销售基于这些技术的产品和服务。

三、环境支撑体系：以色列创新局与政府科技计划

为了帮助早期科研成果顺利实现产业化，1969 年以色列政府创建了首席科学家制度统筹和领导科研项目，通过开发精细化的科技计划为处于不同阶段的成果产业化提供资金，发挥政府资金支持技术跨越“死亡谷”的功能。首席科学家总部设置于当时的工贸部内，并在其他 13 个部委分别设立首席科学家办公室（the Office of the Chief Scientist，简称 OCS），统筹和领导科研项目，通过开发各种科技计划为研究人员的科研成果产业化提供资金支持。2016 年，OCS 改制组建为创新局，继续发挥政府资金支持技术熟化的职能。

（一）首席科学家领导的创新局成为国家研发资助平台

由首席科学家领导的以色列创新局是由政府资助的独立机构，是负责制定、整合和实施以色列创新政策的实体，旨在提供各种实用工具和融资平台，以推动技术创新和经济可持续增长。创新局主要活动是通过各项科技计划资助学术团体和早期企业家进行原始新技术的产业化、新产品开发、制造工艺的熟化等等，以加强产业发展为宗旨，不以实现盈利为主要目标。

创新局下设六个部门，分别为创业部、成长部、社会挑战部、技术基础设施部、国际部、先进制造部和社会挑战部，每个部门分管不同类别的科技计划，围绕技术成熟度发展阶段的不同分别展业，所有部门管理的总计划达到 40 个。其中，创业部主要面向种子期和早期研发阶段的技术项目，以及筹集资金不超过 1000 万美元的公司；

成长部帮助成长期公司、成熟公司和研发中心提高技术竞争力和领先性，提振业绩增长；基础设施部专注于资助学术界的应用研究、技术转让、及来自学术界和产业界的综合开发突破性创新；先进制造部旨在提升制造业部门的技术竞争力；社会挑战部旨在支持提高公共服务部门的效率和质量；国际部负责协调以色列公司和国外对应组织在创新研发知识和技术方面的国际合作。

通过以上六个部门，创新局针对处于不同阶段的技术和创业公司，提供不同的、指定的和个性化的资助计划。2021 年，创新局推行的各项计划总共授予经费 2.93 亿新谢克尔，共批准 2,155 个项目申请，占比超过申请总数的 50%，共计为 237 家公司提供支持。

表 3-1：以色列创新局部门设置及科技计划详情

部门	职能
技术基础设施部	专注于资助应用研发基础设施、促进学术界的应用研究、技术转让、利用研发两用技术、知识和经验交流，以及由来自学术界和产业界的综合研究人员开发突破性创新。
创业部	支持在种子期或初始研发阶段的技术项目，帮助其将想法转化为现实，并达到重要的资金里程碑。
成长部	面向成长期公司、成熟公司和研发中心，协助提高技术竞争力和领先性，从而刺激增长。
先进制造部	推动制造业公司的研发和创新过程的实施，以增强其国际竞争力，提高不同工业部门的生产力。
社会挑战部	提高公共部门服务的效率和质量，以及通过技术创新提高社会福利和生活质量。
国际部	负责协调以色列公司和国外对应组织在创新研发知识和技术方面的国际合作，从而为以色列工业在全球市场上提供各种竞争优势。

（二）“工业—学术合作”类项目助推科研成果产业化

创新局的科技计划中对科技成果转化影响最大的主要是“工业—学术合作”类项目，此类项目均由技术基础设施部负责实施，旨在通过将研究机构的知识商业化到工业公司来开发突破性产品。根据技术发展阶段、高校与工业界合作深度的不同，创新局有相应的计划支持研发项目，不同计划中创新局提供的资金支持额度和比例均有差别。对于应用性比较弱的项目，创新局提供的资金支持比例较大，可以达到 90%左右，同时为了控制风险，此类计划的实施周期较短，通常为一年；对于和企业合作开发以及应用性较强满足技术转移要求的技术，科技计划中创新局提供的资金支持比例有所降低，但是工业合作伙伴的投入不断提高，有助于发挥政府资金的杠杆效应，撬动企业在基础研发上的投入。

最为典型的项目包括 KAMIN 激励计划、NOFAR 激励计划、MAGNET 通用技术研发联盟、MAGNETON 技术转让计划。（1）KAMIN 奖励计划作为基础研究和应用研究之间的桥梁，重点关注基础研究成果转化和实现为具有商业应用阶段的技术，为学术发明的概念证明提供资金。目的在于鼓励学术研究机构开展应用研究，吸引愿意与研究机构合作达成商业化协议的商业实体的投资兴趣。（2）NOFAR 激励计划为尚未成熟到有资格申请 MAGNETON 支持的大学的初始应用研究提供资金。此计划旨在弥合学术知识和行业需求之间的差距，主要目标是在项目结束时达到重要的技术里程碑，使工业公司能够与研究机构签署技术商业化协议。（3）MAGNET 是 OCS 推出的重要科技计

划之一，由工业公司和研究机构联合开发创新技术，协助在以色列工业具有竞争优势的重要领域开发通用技术。以色列部分制造公司有开发强竞争力产品的能力并对开发创新技术感兴趣，这些技术可以作为开发新一代和先进产品的基础。而以色列学术研究团体可以作为联盟促进应用研究，并与行业合作并研究市场需求。（4）MAGNETON 计划通过在以色列公司和学术研究团体之间建立合作，鼓励将学术界积累的技术知识转让给工业使用。MAGNETON 计划为企业提供了一个有利的环境来审查学术机构所开发技术的应用潜力。如果没有这种环境，企业很难确认技术的成熟度，会带来较高的风险和不确定性。此计划帮助研究机构将通过科学研究开发的知识商业化，而工业公司则可以接触新技术。

表 3-2：工业——学术合作项目及运行规则

计划名称	计划目标	主要规则
Kamin	鼓励学术研究机构进行应用研究，缩小基础研究与应用研究的差距，以吸引商业实体的投资兴趣。	有条件地给予已批准预算的 85%-90%，每年最高金额为 44 万新谢克尔，支持的期限为一年或两年。研究过程中获得的知识的权利仍然属于申请资助的研究机构。
Nofar	弥合学术知识和行业需求之间的差距，在项目结束时达到重要里程碑，使工业公司能够与研究机构签署技术商业化协议。	研究机构可获得高达 90%的批准预算拨款，最高投资额为 55 万新谢克尔，最长期限为 15 个月。支持公司作为专业指导和合作伙伴，参与资助 10%的项目成本。研究机构保留对研究中积累的所有的权利，支持公司获得与研究机构谈判商业化协议的优先权。
Magenet	由工业公司和研究机构形成研发，共同在以色列工业具有竞争优势的重要领域开发通用技术。	工业企业、大学科研机构等多个成员共同组成联合研发体，承担国际前沿高新技术项目。

Magneton	鼓励将学术界积累的技术知识转让给工业使用，通过验证实验室结果并将技术从研究机构转移到工业公司，以开发突破性产品。	工业公司可获得批准预算 66%的资金支持，由财团提供赠款。研究机构可获得批准预算的 100%，其中 80%来自于创新局，20%来自财团中的工业公司，项目期限为三年。 通过单个公司和学术研究小组形成联合研发体，促进技术从学术界向工业界转移。 企业申请的项目可获得批准预算 66%的资金支持，最高 340 万新谢克尔。学术团体申请的可获得批准预算的 100%，其中 66%来自于创新局，34%来自合作公司。项目期限两年。 在项目结束和概念验证结束时，公司将有权决定是否行使商业化权。
-----------------	--	--

(三) 种子项目支持初创公司成立和发展

对于应用性和竞争力更强的技术成果，尤其是已经步入种子期和开发阶段的项目，创新局的创业事业部设立了两类科技计划给予相应支持，来帮助项目实现下一阶段融资。

1、Tnufa 计划

Tnufa 计划的目标是支持企业家实现早期项目的概念和商业可行性证明，以色列的初创公司和企业家均可以申请。在高科技领域，企业家和新的初创公司每年可获得不超过已批准预算的 85%、最多 10 万新谢克尔的支持。在生命科学相关的领域（如纳米技术、材料科学和先进的基因工程），可以在至多两年的周期内获得不超过已批准预算的 85%、最多 20 万新谢克尔的支持。这些资金将用于建造初始原型、知识产权保护和业务发展，包括材料、可降解组件、分包商和顾问、专利代理人 and 展览费用（不用于支付工资和管理费用）。

激励计划提供参与公司发展过程中涉及的风险，但不参与未来的利润或成功。企业家无需放弃其在合资企业中的权利或向国家分配股份以换取赠款，公司可以通过承诺产品销售的特许权使用费偿还管理局收到的赠款。在计划支持期结束后，企业可转向创新局提供的其他附加支持路径，包括技术创新实验室、技术孵化器、研发基金等等。创新局每年可批准约 120 个合格项目，其中 20% 能达到下一阶段融资。

2、孵化器计划

新成立的高科技公司也可以选择技术孵化器计划。孵化器计划的目的是解决市场失灵问题，对于初创阶段、高风险、创新型科技公司，无法募集来自私营部门的资金。因此 1991 年 OCS 创建了孵化器计划，由政府发起倡议并与大学、跨国公司和广泛的投资者合作，计划参与者可以获得有条件的资金奖励、工作空间、行政协助、法律咨询和进入全球市场的指导。

在孵化器的建设上，以色列创新局通过竞争性程序选拔科技孵化器并给予认证授权，特许经营期为 8 年，每年获得授权的孵化器在 20 家左右。OCS 提供 20% 的营运经费（20 万美元/年，仅补助前两年），其余经费大多来自孵化器的股权转让收入。科技孵化器由市场化的专业运营机构进行管理，通常为创投管理公司联合产业头部跨国公司共同建设。为了保证孵化质量，政府规定每个孵化器同期只能孵化 8-15 个项目，每个孵化器配备员工 7~8 人。

孵化器可以协助将有风险的创新技术想法转化为可行的初创公司，以及支持初创公司的成立并引导其进行 A 轮投资。孵化企业的选拔标准较为严格，要求必须是高新技术项目，同时要求知识产权归属清晰、开发的产品有产业化的基础、产品可供出口且市场容量在 5-6 亿美元等。以色列创新局为孵化器和孵化项目提供资金支持，为孵化项目提供产品研发费用上限 85% 的资金，其他 15% 由孵化器投资以共担风险。总支持金额约 57 万—86 万新谢克尔，最高预算为 350 万新谢克尔，孵化的期限为 2-3 年。如项目失败，创新局提供的资金不需要偿还。如果项目成功，则按规定比例进行股权分配，创业者、孵化器、投资者分别占股 50%、20%、20%，其余 10% 分配给有突出贡献的员工；对于政府的孵化基金，按照企业市场销售额的 3% 逐年返还。1991 至 2018 年，以色列政府孵化了 2,000 多家公司，政府投资总额超过 7.5 亿美元；孵化器的累计私人投资总额超过了 50 亿美元。

四、科技金融体系：风险投资支持科创企业成长

OCS 的各类科技计划积累了大量优质项目源，1988 年到 1992 年间，以色列的初创期中小企业增加了 3 倍，大量涌现的高新技术企业资金严重不足，但当时以色列真正意义上的风险投资基金仅有 2-3 支。针对这些企业在风险投资环节的资金需求，以色列政府以财政资金进入风险投资领域，并引导社会资本共同参与。

（一）政府创业投资基金 Yozma 计划填补初期资金空白

基于前期技术孵化器计划等积累的项目源，以色列政府 1993 年组建了以色列第一支政府创业投资引导基金，开始实施 Yozma 计划。Yozma 计划的核心目标是在以色列创造有竞争力的国内风险投资产业，具体包括增加以色列风险投资公司数量、提高以色列风险投资总额、打造一个专业的风险投资行业、帮助刚起步的以色列高科技公司融资并与国际市场对接。Yozma 计划由 OCS 主导实施，投入 1 亿美元成立国有独资的 YOZMA 基金。其中 8000 万美元用于设立母基金 Yozma Fund，分别投入到十支创业投资基金中，平均每支基金 800 万美元；其余的 2000 万美元设立直投基金 Yozma Venture Fund，直接投资早期阶段的高科技公司。

（二）Yozma 基金设计实现政府引导和市场机制的平衡

由于 Yozma 计划旨在促进本国 VC 行业的发展，因此在具体制度设计上进行了多层面的配合。第一，资金来源方面，采用政府出资加配套社会资本的形式，每一支创业投资基金中政府的出资比例不

超过 40%（800 万美元），社会资本占比要达到 60%以上；同时要求每支基金必须聘请一家外国机构和以色列金融机构作为有限合伙人。第二，具体运营上，聘请专业基金管理团队作为普通合伙人负责，政府不干预基金日常运作，投资项目的选择是由基金管理者和其它投资者共同做出。第三，投资方向上，Yozma Fund 要求子基金应主要集中于以色列战略新兴产业，包括通信技术、电子信息科技、生物医药等前沿科技领域；Yozma Venture Fund 投资于创业早期（如种子期和起步期）的创新企业，强调选择市场潜力大、技术专用性强从而不易被竞争者复制的企业。第四，收益分配机制层面，由于政府资金是为弥补市场失灵而投入的，其目的不在于参与收益，因此与投资者约定在投资的五年之内，可以以成本价加 5%~7%收益的价格来回购政府股份，相当于授予投资者一个看涨期权。

通过以上四方面的设计，实现了政府引导和市场机制的平衡，促进本国风险投资产业的发展。在撬动了海外资金与社会资本投资初创科技企业的同时充分发挥金融机构投资运作的专业性和主动性，也支持了战略新兴产业的发展，最终政府资金也实现了成功退出。1997 年末 9 只基金行使了期权，剩余的 Star 基金与 Yozma 直投的 14 家公司以 15,555,555 美元的价格打包出售给了 Ofer 兄弟集团。

从运营结果看，Yozma 计划十分成功。Yozma Fund 共募集到 1.43 亿美元的社会资本，基金总规模达到 2.43 亿美元，先后投资于 201 家创新型企业，其中有 164 家企业的被投时处于早期阶段；最终成

功退出 112 家，退出率为 55.7%，高于 20%—40%的同行业平均退出率。Yozma Venture Fund 共投资 16 家企业，退出率 63%。

表 4-1: Yozma 参股基金的投资和退出情况

基金名称	成立时间	基金规模 (百万美元)	国外 LP	LP 所在国家	投资公司数量	退出数量 / 率
Eurofund	1994	20	Daimler-Benz, DEG	德国	14	7 (50%)
Gemini	1993	36	Advent Venture Partners	美国	25	13 (52%)
Inventech	1993	20	Van Leer Group	荷兰	33	16 (48%)
JVP	1993	20	Oxton	美国	12	10 (83%)
Medica	1995	15	MVP	美国	10	5 (50%)
Nitzanim	1994	20	AVX, Kyocera	日本	13	7 (54%)
Polaris (Pitango)	1993	20	CMS	美国	19	13 (68%)
Star	1993	20	TVM Siemens	德国	27	15 (56%)
Vertex	1996	39	Vertex Int., Singapore tech	新加坡	29	16 (55%)
Walden	1993	33	Walden International	美国	21	10 (48%)
Yozma Venture	1993	20	None	以色列政府	16	10 (63%)
总计		263			217	122 (56%)

数据来源: Gil Avnimelech, 2009

（三）Yozma 计划促进本土风险投资行业与高科技公司成长

Yozma 计划意义深远，在本地培育出了经验丰富的风险投资机构，使以色列的风险投资行业迅速成长。1996-2008 年间，每年都有 4-5 家前 Yozma 基金进入以色列风险投资前 10 名。1997 年，由于 Yozma 基金的成功退出，一波新的风险投资管理公司创建起来，直到 2001 年每年都有十家左右新的风险投资管理公司成立。另外，Yozma 的国际资本引资安排吸引了红杉资本、英特尔资本等第一批外国风险投资，众多知名的全球风险投资机构在以色列建立了办公室；一些国外的风险投资机构开始对以色列创业企业进行直接投资，如奔驰、亚太区创投公司华登国际、电脑公司 Advent、德国政府旗下的投资与开发公司 DEG 等国际著名集团公司。

2000 年后，以色列政府则着重于优化投资环境优化和完善政策制度，为风险投资市场开放和发展构建了完善的法律保障，本土和海外风险投资机构都得到快速发展。在风险投资基金的支持下，以色列高科技上市公司发展壮大起来，仅 1995 至 2003 年间在美国公开上市的 139 家以色列企业当中，就有 75 家企业在成长过程中得到过创业投资的支持。目前，在美国纳斯达克上市的以色列企业约百家，多为医疗、信息技术等行业的高科技企业。2020 年，风险投资公司继续成为以色列科技行业的主要资金来源，占比高达 88%。

五、经验启示

（一）政府构建国家创新体系的必要性

以色列的国家创新体系是政府为了发展高科技产业，主动构建的与高校、企业之间的合作机制，在促进创新与科技发展方面发挥了核心作用。如创新局主导实施的科技创新计划、政府创业风险投资基金等若干由政府发起的项目，衔接和填补了科技成果转化中的机制和资金空白。

以色列的成功经验表明，政府主动参与协调与高校、企业的合作关系，构建国家创新体系存在其必要性。通过建立多种类型的互动制度，打通原始创新产出、扩散、应用的通道，政府、高校、企业三个原本独立的主体形成创新合力，推动技术创新成为经济增长驱动力。建议我国可借鉴此种协同创新发展模式，政府引导构建成熟的科技成果转化模式、引领科技创新战略方向、以财政资金支持科技成果转化和初创企业发展。

（二）市场化的科技成果转化机制有助于提高转化效率

以色列的技术转移公司模式具有其制度优越性。首先，高校技术转移公司作为独立实体运营，在经营管理上享有极大的自主权和独立性；其次，高校通过制定详细的技术转移政策，明确了各个主体的权利、义务和利益分配方式，详尽科学的制度成为 TTC 高效率运作的保障；最后，TTC 多年来形成的市场化技术转移流程与模式，

实现了对科技成果的前置筛选，同时有针对性地选择具体的转化策略，最终将高校的原始创新灵活地对接市场。

我国技术转移机构建设起步较晚，当前整体数量略显不足，专业化服务水平有待提升。根据《中国科技成果转化年度报告 2020》，全国 3450 家高校院所中仅 19.3% 设立了专门的技术转移机构，21% 与市场化转移机构合作开展科技成果转化；有 58.2% 的高校院所认为技术转移机构发挥的作用不大或者基本未发挥作用。建议国内可鼓励高校和科研院所加强与社会上技术转移机构合作、或单独设立技术转移组织来完善机构设置，实现科研与技术转移的专业化分工，保证转化质量和效率；同时探索技术转移机构市场化运作模式，提高在知识产权保护、科研成果价值判断、市场化推广等重要环节的管理能力，增强主动服务的意识，以多渠道、多元化方式推动科技成果转化落地。

（三）政府资金通过科技计划精细支持早期研发成果产业化

缺乏政府的参与将导致私人对研发的投资明显低于社会期望的情况，政府以各种形式支持企业研发在所有发达国家都是惯例。耶路撒冷希伯来大学的 Shaul Lach 教授(2008)进行的一项研究考察了政府支持对企业部门创新研发的影响。这项研究表明，即使在工业和软件市场，政府对研发的支持的直接结果是创造出比最初政府拨款数额高两到三倍的新研究成果。

以色列政府资金支持研发方式的独特之处，在于设立创新局统一领导各项科技计划，同时依据技术所处发展阶段不同设置相应的计划进行支持，每一类计划的条款都与其发展阶段相适应，包括政府和企业的投入比例、知识产权的所有权等条款均有所不同。建议我国借鉴以色列成功经验，一方面加大技术产业化阶段的政府资金支持，另一方面对相关支持项目实行精细化管理，对于处于不同技术阶段的项目给予不同的资金支持力度和支持方式。

（四）发展政府引导基金助力科技企业成长

以色列风险投资行业的发展经验表明，政府引导基金针对性地支持科创企业和促进风险投资产业发展，核心目标在于充分发挥政府资金在初期阶段的引导功能：通过机制设计吸引市场化机构共同参与，充分利用投资机构的专业能力，成功引入市场化资金后适时退出、由市场资金提供风险投资发展所需的持久动力。

我国政府引导基金在促进实体经济发展、解决中小企业融资难等方面起到了积极作用。清科研究数据显示，截至 2022 年末，我国共设立 2107 支政府引导基金，目标规模约 12.8 万亿元，已认缴规模约 6.5 万亿元；当年新设立基金 120 支，同比下降 7.0%。当前引导基金新设立步伐有所放缓，需要更加关注存量基金的优化改革，聚焦运作中的实际问题，如硬性的资金返投要求对投资标的选择形成制约，财政资金对短期收益、区域经济发展等多重目标的要求与风险投资资金高风险、长周期的特性存在一定错配等。建议参考以色列做法，在资金投向上，通过划定较宽泛领域的方式进行投资行业

引导，灵活设定返投比例要求；在具体投资项目运作上，充分发挥基金管理人的专业能力，充分考虑市场机制选择投资标的；在激励机制上，可考虑优化激励方式与力度，改善营商环境吸引社会资本参与。

参考文献

- [1] 王煜.以色列高科技发达的原因探析[D].西北大学, 2018.
- [2] 董洁等.以色列科技创新体系对中国创新发展的启示[J].科技管理研究, 2020
- [3] 杨波.以色列科技创新发展的经验与启示[J].上海经济, 2015
- [4] 徐然.以色列技术转移机构运行模式及其对中国的启示[J].科技和产业, 2022
- [5] 孙志燕.以色列以创新驱动经济发展的政策措施及借鉴[N].中国经济时报, 2013
- [6] 张明龙,张琼妮.以色列高效创新运行机制揭密[J].科技管理研究, 2010
- [7] 张倩红,刘洪洁.国家创新体系:以色列经验及其对中国的启示[J].西亚非洲, 2017
- [8] Dr. Sharon Bar-Ziv. Intellectual Property Management by the Government of Israel, 2018
- [9] Prof. Gili S. Drori (editor) etc . The Helix Model of Innovation in Israel: The Institutional and Relational Landscape of Israel's Innovation Economy, 2013
- [10] Gil Avnimelech. VC Policy: Yozma Program 15-Years perspective[J]. Electronic Journal, 2009

（作者：刘碧波为清华大学五道口金融学院副教授、科创金融研究中心主任。刘罗瑞为清华大学五道口金融学院科创金融研究中心中级研究专员。）

联系人：刘罗瑞

邮箱： liulr@pbcfsf.tsinghua.edu.cn
