

第一篇

总 论

第一章

绪论



教学目标

1. 掌握科学、技术、创新和金融的内涵及其相互关系；
2. 熟悉技术投融资学的研究对象，准确把握本课程的教学内容；
3. 深刻认识研究和学习技术投融资学的理论和实践意义。

在科技日益进步的当今社会，人类对技术的重视程度前所未有的。企业乃至国家对技术开发的投入逐年增加，拥有技术的创业者或企业一直是资本瞄准的重点投资对象。技术进步大大地提高了生产力或生产率，不仅使人类能够用于自身消费的产品变得更加丰富，还使得人类逐渐从繁重的体力劳动甚至部分脑力劳动中解放出来，让更多的自然之物能够变成人类可以利用的资源，能够缓解人类需求无限性和自然资源有限性的矛盾。技术是人类进步的阶梯，技术的每一步发展都会带来人类生产生活方式的变化，推动技术进步成为人类获得进步的重要手段。

在人类发展的漫长历程中，一项重要的发明就是金融。金融现已经成为现代经济发展不可或缺的重要经济活动，其本质是价值流通。现代金融已经使得一切经营活动资本化。随着金融活动发展，经济活动越来越金融化。经典的经济学认为，组织生产活动需要三要素，即劳动、资本与土地，资本是其中重要的生产要素。现代社会任何经济活动都需要资本投入，从事技术活动也需要资本投入，在实施技术研发和创新的过程中，如果资本投入不足，就难以获得成功。因此，技术研发和创新活动需要资本投入，这就涉及投资和融资问题。

投融资活动包括投资和融资两个相对的概念，投资(investment)是指投资者当期投入一定数额的资金用于某一经济活动而期望在未来获得回报的经济行为。融资(financing)是指市场主体在市场上筹集资金的行为与过程。从狭义来看，融资是货币资金的融通。从广义来看，融资就是一般意义上的金融，是当事人通过各种方式到金融市场上筹措资金的行为。1986年 *Webster's Third New International Dictionary* 的定义为：“The system that includes the circulation of money, the granting of credit, the making of investments, and the provision of banking facilities”。技术活动是一个非常复杂活动，既包括技术研发活动，也包括技术商业化的创新活动，两者都具有很大的风险性。技术投融资是指与技术活动有关的投融资行为，既包括对技术活动的投资行为，也包括对技术活动的融资行为。先进技

术特别是“硬科技”几乎成为资本的膜拜对象,也受到整个人类膜拜和追捧。投融资活动是资源配置活动过程,投融资决策方式、资金筹措方式和投资使用方式等都是投融资活动的具体体现。中国学术界和实践界将涉及技术的投融资活动,统称为科技金融。

第一节 科技创新与科技金融



拓展阅读



中国将创新作为驱动经济发展的第一动力。为了促进科技和金融的深层次结合,支持国家创新体系建设,2014年中国人民银行等六部门专门出台了《关于大力推进体制机制创新扎实做好科技金融服务的意见》,明确提出:大力培育和发展服务科技创新的金融组织体系,加快推进科技信贷产品和服务模式创新,拓宽适合科技创新发展规律的多元化融资渠道,探索构建符合科技创新特点的保险产品和服务,加快建立健全促进科技创新的信用增进机制;进一步深化科技和金融结合试点,创新政策协调和组织实施机制。为了促进金融对科技创新的驱动作用,强化资本市场融资功能,让科技型企业在中国的上市公司中真正占据主导地位,2018年,设立科创板,试点注册制改革正式推出,开启了提升硬科技企业投融资的新篇章;2019年,以分层管理为核心的新三板综合改革启动,新三板精选层于次年设立;2020年,创业板改革并试点注册制正式落地,“三创四新”(创新、创造、创意,新技术、新产业、新业态、新模式)企业得到更大的资本市场支持;2021年,北京证券交易所(以下简称“北交所”)开市运行,提出了打造服务创新型中小企业主阵地的总体目标,对实体经济的适配性大幅增强,服务国家双创战略的能力显著提升。与此同时,科创板制度规则持续完善,深市主板中小板合并,有力推动了科技创新型企业发展,大批科技型企业通过资本市场获得资金支持、实现公司治理的完善和经营效能的提升。其中,北交所设立面向“专精特新”类企业,很大程度上是解决中国被卡脖子关键核心技术的市场主体,通过设立北交所的资本与技术对接通道,为“专精特新”类企业注入大量资本,从而可大大促进这些企业加快创新,实现技术突破,助推自主创新。科创板和北交所的设立,可以借助资本力量,助推科技创新发展。

一、科技创新

科技创新是科学、技术和创新所组成的一个复合名词。科学(science),是一个建立在可检验的解释和对客观事物的形式、组织等进行预测的有序的知识系统,是已系统化和公式化了的的知识。技术(technology),是制造一种产品的系统知识,所采用的一种工艺或提供的一项服务,不论这种知识是否反映在一项发明、一项外形设计、一项实用新型或者一种植物新品种,或者反映在技术情报或技能中,或者反映在专家为设计、安装、开办或维修一个工厂,或者为管理一个工商业企业或其活动而提供的服务或协助等方面。^① 创新

^① 世界知识产权组织编,刘朝晋等译. 供发展中国家使用的许可证贸易手册[M]. 北京:中国财政经济出版社, 1979.

(innovation)是指出现新的或重大改进的产品或工艺,或者新的营销方式,或者在商业实践、工作场所组织或外部关系中出现的新的组织方式。科技创新包括科学研究、技术开发和创新三个层面的含义。前两者统称为科研活动即“研发”,后者为技术成果商业化活动即“创新”。经济合作与发展组织(OECD),组织大量专家编写并经三轮修订的《弗拉斯卡蒂手册》用于指导^①和理解“研究与试验发展(简称研发,英文缩写 R&D)”,《奥斯陆手册》用于指导和理解“创新”。^②

科技活动与创新活动是有区别又有联系的活动。科技活动属于研究与试验发展活动,研究与试验发展是指为了增强知识储量而在系统的基础上进行的创造性工作,包括有关人类、文化和社会的知识,以及利用这些知识储备来设计新的应用。《弗拉斯卡蒂手册》认为研究与试验发展包括基础研究、应用研究和试验发展。基础研究是为了获取对自然现象的新认识,无具体的应用目的性,是扩展人类认识的边界,是对客观规律的揭示。应用研究是为了获取具有应用性目标的新知识,带有人类创造性的研究活动。试验发展是利用科学知识、应用可能性知识和实践经验知识为获取某种新技术(新材料、新工艺、新产品、新设备或新服务等)而进行的系统性工作。如图 1-1 所示。



图 1-1 研发与创新的区别与联系

广义的创新活动包括实现创新所采取的科学、技术、组织、金融、商业方面的活动。熊彼特认为,创新活动包括产品创新、工艺创新、原材料创新、市场创新和组织创新。《奥斯陆手册》则划分为 4 种类型:产品创新、工艺创新、营销创新和组织创新。产品创新是指引入在属性或用途上全新的或者重大改进的商品或服务,包括在技术规范、成分和材料、装配的软件、用户友好型或其他功能特色等方面的重大改进。工艺创新是指出现新的或明显改进的生产方式或交付方式,包括在技术、设备和(或)软件等方面的重大改变。营销创新是指新的营销方式的实现,包括产品设计或包装、产品分销渠道、产品促销方式或产品定价等方面的重大变革。组织创新是指商业实践、工作场所组织或外部关系等方面新的组织方式的实现。

研究与试验发展活动可以在大学或科研院所,也可以在企业,大多数大学的研究多属于研发活动,很少涉及创新活动。如果有创新活动,那就是成果转化过程,成果转化大致有三种形式,即知识产权转让、产学研合作、学术创业(学术衍生企业)。企业越来越多地参与到科技研发活动,世界顶尖企业还从事基础科学研究。创新活动主要在企业,大学一般不

① 经济合作与发展组织编,张玉勤译,高昌林审.弗拉斯卡蒂手册[M].北京:科学技术文献出版社,2010.

② 经济合作与发展组织编,高昌林译审.奥斯陆手册[M].北京:科学技术文献出版社,2011.

从事商业活动。在中国有推进实验室成果商业化的部门或专门的公司,如高校或科研院所的成果转化办公室或知识产权管理公司参与企业活动,但也主要是知识产权入股后的股权管理,不直接开展企业经营活动。

二、金融

金融,顾名思义,资金流通。《现代汉语词典》(第五版)给出的定义,金融是指货币的发行、流通和回笼,贷款的发放和收回,存款的存入和提取,汇兑的往来以及证券交易等经济活动。《新帕尔·格雷夫经济学大字典》给出的定义,金融指资本市场的运营,资产的供给与定价。Finance 的国内翻译包括四种,即金融、财政、财务、融资。其中翻译成金融最难以把控,翻译成财政、财务、融资还比较容易理解。金融基本含义是与货币流通和银行信用相关的一切活动。如货币发行、流通、回笼,信用活动的存款、取款、发放贷款和收回贷款,外汇兑换往来等。金融是从商业信用向银行信用发展的产物,进而发展为资本市场,最终形成了庞大的金融体系,包含货币、证券、银行、保险、衍生证券、投资理财、各种基金(私募、公募)、国际收支、贸易金融、地产金融、供应链金融、外汇管理、风险管理以及现在的互联网金融等。自货币产生后,就产生了金融活动。没有货币,金融就无从谈起。金融的本质是价值流通,是经济活动的货币化或金融化过程。随着金融业的发展,人类早已进入现代金融,呈现出金融活动的多样化、全球化、自由化等特征。金融成为各种经济杠杆中的最为重要和基本的杠杆,与实体经济密切关联的经济范畴,虽然金融活动本身并不创造价值,但是,经济金融化成为一种趋势,任何经济形态都离不开金融,金融已经成为促进生产力发展的“催化剂”,甚至国家之间的战争都已经演化为“金融战争”。

金融有五个构成要素内容为以下方面。第一,金融对象,即货币资金;第二,金融方式,包括直接融资和间接融资;第三,金融机构,包括银行和非银行金融机构;第四,金融场所,即金融市场,包括资本市场、货币市场、外汇市场、保险市场、衍生性金融产品市场等;第五,金融制度,即对金融实行监管和调控的制度规定等。五大要素相互联系构成金融活动运行的金融体系。其中前三者是构成金融体系的硬件要素,后两者是软件要素,金融机构是金融活动的主体,主导着金融体系的运行。金融也是一种交易活动,金融交易本身并未创造价值,金融活动主体之所以能够赚钱,不是因为创造了价值,而是因为金融交易是一种将未来收入变现的方式,其赚取的利润,是金融产品的时间价值(或空间价值),金融的核心是跨时间、跨空间的价值交换,是货币资金解决了价值跨时间储存、跨空间转置问题。开展金融活动,关键在于把握好三个方面:一是安全性,即风险控制;二是盈利性,即资金回报;三是流动性,即变现的便利程度。

西方学术界对 Finance 的理解集中在两类,其一是以公司财务、公司融资、公司治理为核心内容的企业 Finance,通常称为公司金融;其二是以资产定价为核心内容的投资(investments),通常称为投资学。从金融学角度来看,大致分为两类:其一是微观金融学,包括公司金融、投资学和证券市场微观结构;其二是宏观金融学,包括货币银行学、国际金融等。

三、科技金融

科技金融是一个在中国学界和社会被广泛使用的名词。赵昌文认为,科技金融是一种系统性的安排,主要是通过金融工具、金融制度、金融政策与金融服务来促进科技开发、成果转化和高新技术产业发展。^① 房汉廷认为赵昌文的定义是一种“工具论”定义^②,不能很好地解释技术、金融、经济长周期变化的规律,并基于佩蕾丝的范式论,将科技金融用三种范式的子系统来概括,即技术—经济范式、金融—经济范式和企业家—经济范式结合而成的一种新经济范式。技术—经济范式决定了一定时期一个经济体资本化技术的规模和质量;金融—经济范式决定了一定时期一个经济体普通资本转化为创新资本的数量和效率;企业家—经济范式决定了一定时期一个经济体创新企业的规模和能力,特别是企业家资本的大小及效率。我们认为,科技金融可定义为,围绕着科技创新活动所展开的投融资活动,包括对科技研发的国家投资和企业投资(R&D投入),以及技术型企业或项目的投融资或对创新活动的投融资。与一般的融资活动没有本质性区别,只是在融资服务对象上偏重于科技创新活动。创新活动是一个较为宽泛的活动,前面已经给出了广义创新活动的内涵和外延。狭义来看创新活动是指技术创新活动,技术创新所涉及的仅仅是技术,不能够包含科学活动,但是,随着科学与技术越来越融为一体,很难界定清楚两者的边界,科技创新活动逐渐连为一体。那么,围绕着科技创新活动所展开的金融活动,就可以认为是科技金融活动。本书的基本理论观点是遵循赵昌文工具论定义的科技金融,重点放在有关技术创新企业或项目的投融资,因此,选取书名为技术投融资学。

全面推进科技与金融的融合,促进金融对科技创新投融资的作用和能力。其一,科技金融组织方面。直接投融资主体包括政府研发基金机构、企业、天使投资、私募基金(风险投资机构、政府创投基金和政府产业基金机构)、证券交易所平台和市场大众投资者。间接融资的金融组织包括银行、小额贷款公司、金融租赁公司和大型企业的财务公司,以及各种类型的金融中介机构。其二,科技金融信贷服务模式方面。科技信贷管理机制创新,通过贷款利率定价、贷款审批、信贷风险管理和内部激励约束等机制创新,支持科技企业贷款;丰富科技信贷产品体系,通过银行、投资、证券、保险、信托等合作创新交叉性金融产品,推动符合科技企业特点的金融产品创新,逐步扩大仓单、订单、应收账款、产业链融资以及股权质押贷款的规模,充分发挥政策性金融功能。创新科技金融服务模式,大力推进科技型企业还款方式创新、授信模式创新和开户、结算、融资、理财、咨询、现金管理、国际业务等一站式、系统化的金融服务创新,大力发展知识产权质押融资。其三,多元化融资渠道方面。支持科技企业上市、再融资和并购重组,鼓励科技企业利用债券市场融资,推动创业投资基金发展壮大,鼓励和引导其他各类市场主体支持科技创新。其四,科技保险发展方面。建立和完善科技保险体系,加快创新科技保险产品,创新保险资金运用方式,为科技创新提供

① 赵昌文,陈春发,唐英凯.科技金融[M].北京:科学出版社,2009.

② 房汉廷.关于科技金融理论,实践与政策的思考[J].中国科技论坛,2010(11):5-10.

资金支持。其五,信用增进机制方面。建立和完善科技企业的信用评级和评级结果推介制度和机制;建立健全政府资金引导、社会资本参与、市场化运作的科技担保、再担保体系;创新科技资金投入方式,发挥政府资金在信用增进、风险分散、降低成本等方面的作用,引导金融机构加大对科技企业的融资支持。

第二节 技术投融资学研究对象与内容

投资学是讲解投资领域中的风险组合理论、资本资产定价模型、套利定价理论、市场有效性、证券评估、衍生证券、资产组合管理等重要内容的学问。Zvi Bodie, Alex Kane, Alan J. Marcus 联手编著的《投资学》,堪称全球投资学的经典教材。国内杨晔主编的《投融资学》,从投融资的市场主体、投融资对象、国际和国内双维空间,以及维护投融资运作的风险管理等视角,编写了《投融资学》教材,形成了完全不同于西方投资的学框架和内容。本教材的编写,基于西方投资学的理论和方法,也基于杨晔教授主编的《投融资学》理论内容,但在整个框架上与两者都不相同,提出一个与科技创新脉络有关的投融资学框架机构,是一个微观科技金融框架,对科技相关金融微观活动的探索性和贡献率具有重大意义。

一、技术投融资学研究对象

当代新科技革命的明显特征是基础研究、应用研究和技术开发伴生性越来越强,科技创新联动或从科学到技术再到创新的商业化周期越来越短,但其基本的过程不会改变。科技创新可以分为两个方向的交互影响:一是科学驱动型,也即科学→技术→创新应用;二是需求拉动型,也即应用需求→技术→科学。在科学组织的范式上,不再是纯粹的科学研究,也不再与技术开发和商业化应用相分离,而是越来越倾向科学技术创新(STI)的融合。如果把从基础科学到产业化发展看成是一个连续的过程,那么,每一过程都需要资金注入或投融资活动,如图 1-2 所示。

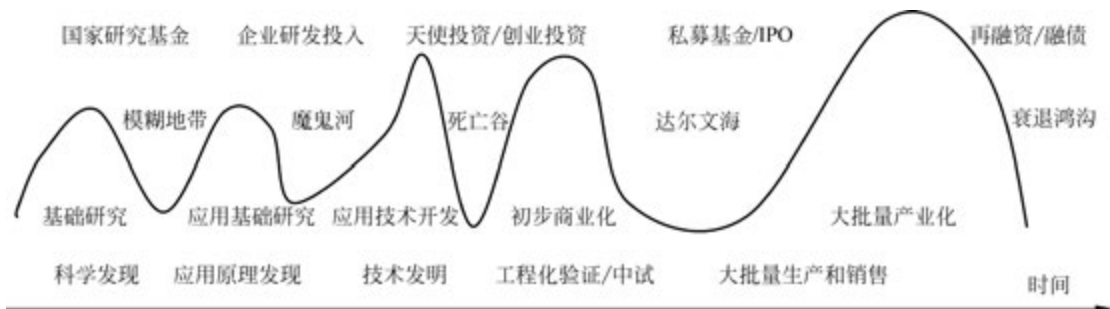


图 1-2 从基础科学到产业发展连续过程投融资示意

从基础科学研究到科技产业发展,要经历基础研究向应用基础研究跨越的“模糊地带”,从应用基础研究向技术开发跨越的“魔鬼河”,从技术开发向商业化跨越的“死亡谷”,从初步商业化向形成规模化产业发展跨越的“达尔文之海”,即便是形成了产业还会遇到“衰

退鸿沟”。从全创新链来理解科技成果商业化过程,可以看出有五大关键难点(见图 1-2)。每一个难点,都离不开资金的注入,投融资成为创新链向产业链衍生的重要“血脉”来源。由此可见,科技创新中投融资的重要性。

基础研究和应用基础研究,政府是资金投入主体,只有少数优秀的大型科技企业才会有对基础研究的资金投入。技术开发主要是企业资金投入,中国政府建有科技研发基金或者投入大量资金作为企业技术研发的政策性补助。技术成果商业化应该是企业行为,一般由天使基金或风险投资基金(VC)来支撑创业者或科技成果转化者融资。中国政府建立种子基金或创业投资基金,投资初创企业或支持技术成果商业化。技术型创业企业融资,由各类私募基金(PE)或政府产业基金对其进行多轮投资直至上市融资,已经上市的科技型企业可以通过再融资或融债形式在资本市场不断获得资金支持。其中,自创业企业成立,就可以通过银行系统获得信贷融资,但是,银行的信贷融资对于初创型企业来说,是比较困难的,这是由银行的性质决定的。小说家马克·吐温说过“银行,在天晴时送你一把伞,天快要下雨时,就把伞收回了。”所以,银行是“嫌贫爱富”的金融企业,为了规避风险,很难给予中小科技型创业企业融资,银行的本质决定了其只能做“锦上添花”的事情,很难去做“雪中送炭”的事情。虽然,中国政府甚至中国人民银行出台各种政策,要求支持科技型创业企业,但商业银行的风险控制系统决定其很难普惠到中小企业。

技术投融资学的研究对象聚焦在技术形成及技术产业化过程的投融资活动形式、模式、流程和主要途径。一项技术的形成,往往需要前期大量的科技研发活动,这些研发活动需要有大量资金投入,从基础研究的科学发现,到应用原理的提出,再到新技术的开发,进而到工程化验证或中试,都需要大量资金投入,是一种投资活动。技术产业化过程更需要大量的资金投入。技术可以产业化应用,也就是成熟度很高的技术,一般由四种形式转化到产业化应用。其一是创业形成学术衍生企业(如科大讯飞);其二是采取专利授权生产;其三是技术入股到该技术的应用企业;其四是直接将该技术卖给应用该技术的企业。第一种形式就是技术创业企业,需要天使投资、风险投资。第二种形式对于技术发明人来说,获得专利使用费但不让渡专利权,一般受让方不接受这一模式。第三种形式对于企业来说需要让渡股权,也等于算是投资。第四种形式购买这项技术的企业需要支付一笔专利获取的资金,也是一种投资行为(如山东理工大学毕玉遂教授研究团队的无氟氯聚氨酯发泡剂专利)。但就第一种形式来看,从创业到最后形成一个优质企业,还需要不断地投入资金,才能够将一项好技术形成产业化生产能力,造福于人类。对技术性创业企业是当前资本追捧的对象,种子基金、创业投资基金乃至后面的私募基金(包括产业投资基金)都会看好其未来的赚钱能力(成为资本市场的潜质企业),不断地向其注入资金投资,以期在企业上市后退出获得回报或者长期持有获取利润回报。新技术形成过程,称为“研发”。新技术产业化过程,称其为“创新”。两者是连续的,但又有本质差别的两个过程。如果看作一个过程,就可以用“科技创新”来概括。虽然 3M 公司的杰弗里·尼科尔森(Geoffrey Nicholson)博士曾经对两者给出形象化的比喻:“科研是将金钱转换为知识的过程,创新则是将知识转换为金钱的过程”。科研过程花大量的钱,投资带有公共性质。创新

过程还是要花大量的钱,投资者投资是逐利行为,好技术真正实现产业化后,投资者能够获得满意的投资回报。

二、技术投融资学研究内容

Zvi Bodie, Alex Kane, Alan J. Marcus 联手编著的《投资学》内容包括:引论(投资环境、金融工具、证券交易、共同基金等);投资组合理论(利率与风险溢价、风险与风险厌恶、风险资产与无风险资产配置、最优风险资产组合等);资本市场均衡(资本资产定价模型、指数模型、套利定价模型、行为金融、证券收益等);固定收益证券(债券定价、利率期限结构、债券资产组合管理等);证券分析(宏观经济与行业分析、股权估价模型、财务报表分析等);期权期货等衍生证券(期权市场、期权定价、期货市场、期货与互换等);积极的资产组合管理(资产组合业绩评估、投资国际分散化、资产组合的管理过程、基金的资产组合管理理论)。这是国际上经典的投资学研究内容,国内多数的《投资学》教材基本上以此为蓝本并结合中国实际进行了各具特色的编撰。杨晔和杨大楷联手主编的《投融资学》内容包括:投资导论(投融资概述、投融资理论);投融资主体(企业投融资、金融机构投融资、政府投融资、个人投融资等),投融资客体(实物资产、无形资产、金融资产等);跨国投融资(跨国融资、跨国投资);投融资管理(投融资环境分析与评估、投融资决策分析、投融资风险管理)。这本教材从一个新的内容结构上阐述了投融资理论和实务。

《技术投融资学》试图构建与科技创新有关的投融资基本原理,面向从科学到技术再到产业的全过程,来探究投融资,形成了独有的投融资课程内容逻辑体系。从技术形成和技术产业化的运动规律中,提炼总结出技术投融资学的一些研究范畴,从而系统化、概括性地整理了技术投融资的基本原理,为深入研究该门学问构建全新内容体系,以便于能够开展科学技术活动以及科技产业活动的投融资提供一个可以学习和讨论的体系,也为科技金融的宏观理论找到可以落地的步骤和方法,如图 1-3 所示。



图 1-3 技术投融资学课程内容的总体结构图

《技术投融资学》的研究内容,分为三个模块。第一模块为总论,共分三章,即绪论、技术投资基础理论、技术融资基础理论;第二模块为投资篇,共分六章,即政府科技研发投入、企业技术研发投入、技术创新项目天使投资、技术型企业私募基金投资、技术型企业风险投资、技术型企业产业基金投资等;第三模块为融资篇,共分五章,即企业技术融资、企业技术

信贷融资、技术创新项目众筹融资、技术型企业上市融资和技术型企业债券融资等。按照投融资的基本原理,投资和融资是市场的两个侧面,本书仅仅是按照视角不同进行了投融资的划分。这个逻辑架构如图 1-3 所示。这种划分也是相对的,因为投资与融资是“一个硬币的两面”,有融资就有投资,有投资也相伴着有融资,两者的确不好严格区分。

技术投融资学教科书的编写结构,包括以下内容。

第 1 篇 总论

第一章绪论,主要讲解科技创新与科技金融,技术投融资学研究对象和教学内容,研究和学习技术投融资学的意义。

第二章技术投资基础理论,主要从技术投资概念和类型,技术投资收益模型、技术投资风险、技术投资与生产率、技术投资与经济发展等方面阐述技术投资理论基础。

第三章技术融资基础理论,主要从技术融资概念与类型、技术融资成本与资本结构、技术创新与融资关系等方面阐述技术融资理论基础。

第二篇 投资篇

第四章政府研发投入理论与模式,主要包括政府公共研发投入概述、政府研发投入理论基础、各国政府研发支持系统、中国政府研发投入系统等内容。

第五章技术型企业研发投入,主要包括企业技术研发活动概述、企业技术研发投入理论基础、企业技术研发投入构成及特征、企业技术研发投入影响因素等内容。

第六章技术创新项目天使投资,主要包括技术创新项目的天使投资概念和特征、天使投资类别、天使投资运作机理、天使投资促进技术型企业发展的机制等内容。

第七章技术型企业私募基金投资,主要简述了私募基金概述、私募股权基金概念和特征、技术创新项目私募股权投资运作模式等内容。

第八章技术型企业风险投资,主要包括风险投资、风险投资类型、风险投资估值、风险投资估值模型、风险投资运作程序、风险投资退出方式、风险投资促进技术型企业发展的机制等内容。

第九章技术型企业政府基金投资,主要包括第一节产业基金概念及分类、政府产业基金及运作模式、科技成果转化引导基金、创业投资引导基金等内容。

第三篇 融资篇

第十章企业技术项目融资,主要包括技术项目的界定及融资工具、企业技术项目融资模型、企业技术设备融资、企业技术并购融资等内容。

第十一章企业技术信贷融资,主要包括企业技术信贷融资概念和要素及工具、企业技术信贷融资成本结构、企业技术信贷融资风险等内容。

第十二章技术创新项目众筹融资,主要包括众筹概念和特征、众筹类型及流程、众筹的影响因素、双边市场下的众筹定价模型等内容。

第十三章技术型企业 IPO 融资,主要包括 IPO 融资概念和类型、科创板 IPO 流程、技术型企业 IPO 估值及定价、重要资本市场比较等内容。

第十四章技术型企业债券融资,主要包括公司债券融资概述、债券融资的主要模式和

流程、技术型企业债券融资等内容。

由以上三大模块共十四章来阐释技术投融资学,试图能够全面构建技术投融资的理论框架和课程内容体系,整合现有的有关技术投融资理论的研究成果和一些方法或工具,达到能够系统认识技术投融资的基本内容和方法。从课程内容的涵盖范围来看,虽然,本书尽可能地包括技术形成和技术产业化全过程有关投融资的既有理论和方法,但是,随着科技创新的进一步发展,科技金融方式和工具也在不断创新,这些内容还会不断更新发展,不一定概述全面,还需要在今后进一步完善和补充。

第三节 研究和学习技术投融资学的意义

科学技术已经成为影响和改变全球竞争格局的关键变量。英国历史学家卡德韦尔(Donald Cardwell)在20世纪70年代研究了人类数千年来的科技创新成果(包括中世纪的马镫到当代的核能等)发现,“从历史上看,一个国家的创造力只能维持短暂的时期。幸运的是,由于各国领导人都支持创新,迄今为止,总会有一个或几个国家接过创新的火炬(后称卡德韦尔定律)”。英国学者贝尔纳(Bernal)首次定性描述了世界科学活动中心随时间流动的现象。后来日本学者汤浅光朝对“世界科学中心”进行了量化界定,认为“在一定的历史时期,某个国家的重大科学成果超过全世界科学成果总数的25%,则这个国家就成为这一时期世界科学活动中心”。随着中国经济的崛起,成为世界主要科学中心和创新高地的可能性日益增强。因为科技创新需要强大的经济作为后盾,也需要经济发展的强劲需求拉动。坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,深化科技体制改革,深化财政科技经费分配使用机制改革,大力发展科技金融,引导推进技术投融资发展,激发创新活力,对于实施创新驱动发展战略具有重要意义。

鉴于本教科书并非针对金融专业或投资学专业学生使用的教材,因此,对于非金融投资专业学生尤其是理工科学生来说,学习与技术相关的投融资基本理论具有以下意义。

一、有利于理解和把握技术投融资规律

党的二十大报告中指出:“推动创新链产业链资金链人才链深度融合”。科技金融,尤其是技术投融资有其内在的规律性。科技创新已经成为驱动全球经济发展新引擎,充分激发资本要素活力,使金融真正服务好科技创新,是我国现代金融发展的重要命题。

科技属于知识型公共产品,具有很强的正外部性,需要政府和技术形成阶段给予公共研发资金投入或政策性资金支持。近几十年来,政府大量资金投入“铁(路)公(路)机(场)港(口)水(利)电(网)通(信)”等等硬件基础设施建设,一方面大大缓解了中国超大规模人口、超大规模市场、超大规模运输、大跨度电力传输和调水工程以及村村覆盖的通信设施等制约发展的瓶颈约束,另一方面在牵引和支撑中国经济快速发展上也发挥了重要的投资需求拉动作用。基础设施



拓展阅读



建设水平和数量已经达到世界一流,中国也被评论成为“基建狂魔”。随着国民经济转型升级和创新驱动发展战略的实施,科学技术基础设施的加大投入成为下一步高质量发展的重要基础。加大对科学技术资源开发的投入,将成为重要的资金投入取向。

政府大力激励企业增加研发投入,要深入宣传和落实《财政部国家税务总局科技部关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》财税〔2015〕119号、《财政部税务总局科技部关于提高研究开发费用税前加计扣除比例的通知》财税〔2018〕99号、《财政部税务总局关于进一步完善研发费用税前加计扣除政策的公告》财税〔2021〕13号等文件精神和要求,激励企业加大技术研发投入,使企业成为技术创新资源配置的主体。基于创新获利理论,企业要想在未来的竞争中保持盈利能力,必须高度重视并切实增大研发投入。随着中国生产能力的日益加强,中国制造业已经发展成为门类齐全的工业体系,门类齐全,但一些涉及关键核心技术的产品或工艺,仍然受制于发达国家,生产产品的各项技术指标或技术参数达不到国际先进水平。以美国为代表的少数国家,强行通过清单模式,切断产业链,企图遏制中国发展,短期内将对中国制造业发展形成阻碍,“基础材料、基础元器件、基础工艺、基础装备、基础软件”都会影响中国制造业发展速度和发展质量,这种挑战是相当严峻的,必须要有清醒的认识。但从长期看,有利于激发中国在关键核心技术上实现自主创新。中国从制造业大国向制造业强国转变的唯一路径就是高度重视且切实加快科技创新。中国企业继续走规模扩张式的发展道路是没有前景的,必须转变为内涵式扩大再生产道路。中国企业仅仅对利用性创新(仿制和模仿创新)投入是远远不够的,必须加大探索性创新(原创性)的投入,通过自主探索实现自主创新。

根据科技产业发展的基本规律,即技术形成和新技术产业化是由多阶段组成一个系统性过程,据此来探究技术投融资规律,具有重要意义。第一,从基础研究到应用基础研究的阶段,主要依靠国家或地方政府的公共研发投入,另外有少数企业会通过各种形式参与到该阶段研究投资中来。第二,从应用基础研究到技术研发阶段,技术研发应该是企业成为投入主体,政府公共研发投入只起辅助或引导作用。第三,从技术研发阶段到工程化验证或中试阶段,完全应该是由企业来投入执行,政府公共研发资金会给予适当的补贴以作为激励。第四,从成熟技术到商业化阶段或创业或应用,是一个商业化的行为,由市场机制发挥作用,如天使投资、风险投资(VC)。政府可以建立种子基金或创投基金,按照市场化规则支持技术商业化项目落地(或创业或应用);可以建立孵化器以辅助技术创业项目获得商业化成功。第五,从商业化到产业化的过程,主要依靠各类基金(主要是私募基金)投资或者上市融资,很多地方政府设有产业投资基金以支持科技创新项目产业化,另外,政府还设有加速器以保障科技型企业发展壮大。第六,从技术创新项目产业化并形成具有竞争力企业,还需要借助银行获得贷款融资,或者借助资本市场发企业债或再融资。总体上看,科技金融规律为:技术形成阶段主要依赖政府公共研发投入,技术产业化阶段主要按照金融市



拓展阅读



拓展阅读



拓展阅读

场规律获得资金投入。在校大学生掌握科技投融资的一般规律,对于将来无论是从事科技创新工作,还是从事金融、企业管理或政府管理工作,都将有重要的帮助。

二、有利于遵循投融资规律促进科技进步

在百年未有之大变局的背景下,世界经济发展遭遇了“去全球化”的严重挑战,我国诸多产业领域的关键核心技术“卡脖子”短板,需要优化金融资源配置来支持科技创新。一方面要支持攻克既有产业的关键核心技术,另一方面要支持新的科技发展并积极推进科技成果产业化。金融机构把风险控制放在重要位置,而科技创新是高风险的,这两者是相悖的。在政策引导下,金融支持科技创新力度不断加大,特别是风险投资(VC)、私募股权投资(PE)等,对科技型企业的发展具有重大促进作用,但受制于前期收益低、发展不确定性强、创新周期长等特点,科技型企业特别是中小企业融资难的问题仍然比较突出。找到金融支持和风险防控的平衡点,需要构建多元化的科技金融服务新格局。在科技型企业发展的早期,VC、PE作为创新的“催化剂”和推动科技发展的重要引擎,风险资本成为畅通要素资源流动的有力支撑。尤其是在建设全国统一大市场、畅通双循环政策落地的当下,所有的VC、PE都在关注硬科技,为科技型企业融资开展技术研发注入了大量的资金。一方面,解决了科技创新资金不足问题,通过资本和科技的对接,也能促使科技人员通过科技创新实现了自身价值;另一方面,资本注入科技型企业也能够获得满意的回报。在科技型企业发展的成熟期,银行应发挥更大作用,要进一步明确银行在金融服务创新驱动战略中的主体地位,落实责任要求,完善机制设计,推动银行向科技创新领域增加更多的金融供给,使资金真正流向对未来经济发展有强大推动力的科技型企业或产业领域,在促进国家高质量发展上做出新的更大贡献。

哲学家霍尔巴赫说:“利益是人类一切行为的动力。”技术创新各参与主体都有各自的利益,只有明确了各自的利益,才能够找到各自的动力源。从个人层面来看,长期以来中国社会浮躁,技术创新艰难,特别是投入大、风险大的基础研究更需要长时间的积累,原创性的技术成果稀缺,很多年轻人不愿意从事科学研究,其背后的原因就是“做科研,人辛苦、收入少、没钱图”。究其根源,是缺乏合理的利益分配机制,对未来的利益预期不足。从企业层面来看,企业创新动力不足,在改革开放早期,是因为商品短缺,只要能生产出来,就能够获取足够的利润,无须技术创新;后来,只要舍得在主流媒体上做广告,就能够成名于天下,赚得盆满钵满;到了新世纪,只要敢于投资房地产,就能够获取高额利润,投资房地产比投资实业、股票市场的收益更高,原因还是对技术创新的未来利益预期不足,也没有相应的机制。随着经济转型和创新驱动发展战略的实施,投资硬技术成为资本新选择。科创板的设立就是要让创新者或企业能够扎扎实实推进技术创新,只要真正研发掌握一流的技术,就能够有未来良好收益,就能够成为财富的拥有者。科学研究、技术研发和发明创造,只要能够为人类做出贡献,为国家发展提供技术支撑,为产业升级创新技术,就一定能够在市场上实现价值,这才是具有根本性的动力来源。

中国政府向来重视对技术创新的支持。然而,多数情况下都是由政府组织专家来筛选

技术,一些优秀的被市场认可的好技术,未能实现科技成果的商业化,也不利于围绕国家重大需求和市场需要来推进技术创新。资本游离于技术创新之外,始终找不到对接技术的有效途径。资本拥有者被技术拥有者所困,资本和技术的矛盾,成为两者无法逾越的鸿沟,无法做到相向而行。要么资本拥有者无法掌控技术而血本无归,要么技术拥有者被资本任意揉捻,致使技术无法继续创新。一段时间,资本拥有者和技术拥有者都感觉到两者的对接是一种“恐惧”。技术拥有者缺乏资金无法产业化,资本拥有者因无法把控技术而不愿意投资,资本找不到选择技术的舞台,技术找不到对接资本的平台。习近平总书记在2019年中共中央政治局会议指出:“要以关键制度创新促进资本市场健康发展,科创板要真正落实以信息披露为核心的证券发行注册制。”科创板、创业板、北交所等逐步推进注册制和严格退市制度,让资本市场有了话语权,让技术创新有了利益的动力源。注册制让企业容易进来,强化信息披露,大大增强了技术与资本的信息对称性,有利于资本选择技术。

只要我们遵循了科技发展规律和金融发展规律,建立起符合科技与金融对接的内在机制,就能够发挥好有为政府和有效市场有机对接的优势,依托有为政府,加大基础研究和应用基础研究及关键核心技术的开发。按照市场逻辑,借助资本力量,有力推进科研成果产业化,实现创新驱动发展。在校各类学生学习和认知科技投融资的各种方式或模式,将来无论从事哪种工作,都会在促进科技进步方面具有重要的现实意义。

三、有利于技术型企业获得金融支持

鼓励、引导和培养大学生创新创业是当今中国式现代化大学培养人才的重要培养内容和目标之一。自从2015年国家提出“双创”以来,几乎所有的大学都建立了创新创业学院或创业学院,专门在校内为有志于利用所学所研的技术开展创业活动的学生开展创新创业培训或创业孵化工作。大学的创业学院培育出众多科技型小企业,也培养出具有科技领先地位的科技型领军企业,还有少数甚至能够成为在全球具有科技领先地位的领军企业(如大疆DJI),对推进科研成果转化,实现引领性技术创新的产业化,对加快我国科技进步具有重要的价值。全球顶尖级企业很多都是由大学生创业逐渐延伸发展起来的。1923年,华特·迪士尼在其叔叔家的车库里成立了第一个迪士尼工作室;1939年,比尔·休利特(Bill Hewlett)和戴维·帕卡德(Dave Packard)在加州的帕罗奥多(Palo Alto)用45美元租下了爱迪生大街367号的一间小车库,以各自姓氏的第一个字母命名了HP公司,由此开启美国硅谷的创新之路;1976年,斯蒂夫·乔布斯在自家车库与朋友自行组装了第一台个人电脑;1980年8月28日,盖茨与IBM签订合同,同意为IBM的PC机开发操作系统,随后他以5万美元价格购买了一款名QDOS的操作系统,对其稍加改进后,将该产品更名为DOS,然后将其授权给IBM使用;1994年杰夫·贝佐斯在自家车库创建了Amazon网上书店;1998年,时为斯坦福大学研究生的拉里佩奇和谢尔盖布在其房东的车库里创立了Google公司。等等这些都有一些共同的特点,即这些著名企业的创业者,几乎都是在大学或研究生时代就开始创业,而且都是在车库里开始自己的创业实践,最终成为全球著名的高技术企业。

随着大学生创业人数的不断增加,越来越需要学习与创业投融资有关的理论和方法。所有的大学生创业都会遇到资金问题,如何获得资金支持,成为大学生创业的一大难题。因此,针对大学生创业开展投融资理论和方法教育,提高大学生对金融知识和方法的认知和理解,掌握科技型创业企业的投融资问题,对于提高大学生的创业成功率具有重要的现实意义。非经济、商学、金融、投资等专业一般都不开设相关金融投资类课程,除非有金融学教师面向全校学生开设金融投资类课程,否则,很难学到投融资知识和方法,尤其是理工科大学生在未创业时也想不起来需要金融学知识,等到创业后发现自己的金融知识匮乏,需要全面学习一下投融资金融知识。即便这些非经济、商学、金融、投资等专业的大学生,即使将来不去创业,但在任何岗位上工作,都会或多或少地遇到投融资问题。在现在这样一个金融渗透到各个领域的金融化时代,多学习一些金融知识和方法,也有利于毕业后在各自的工作岗位上更好地工作。懂科技不懂金融是所有理工科大学生的普遍问题,更是科技型创业者存在的重要问题,通过面向非经济、商学、金融、投资等专业的大学生,开设科技金融中的技术投融资课程,有利于这些大学生将来在支持科技发展特别是科研成果产业化上发挥更大的作用,也更加进一步有利于创新驱动发展战略的实现。

总之,本教材是以科技发展对资金或资本的需求展开的投融资知识较为系统化讲解而形成的一本教科书,编写这本教材的目的在于从科技发展及其产业化的视角,来探究技术形成和技术成果产业化过程的各种投资和融资问题,并基于此,整合了现有的投融资基本理论和方法,试图在大学里面面向非经济、商学、金融、投资等专业的本科生、研究生开设投融资课程,使他们能够学到一些有关科技活动的投融资知识和方法;也可以为非金融硕士类的 EMBA、MBA、MPA、MPM、MLE、MAS、DBA 等专业学位研究生开设选修课程,使这些大学生能够学会从科技创新的视角去认识投融资,从投融资角度去认识科技创新,在推动科技创新驱动发展的战略征程上发挥更好更大作用。



案例讨论

高筑墙,广积粮:摩拜单车的创业融资策略



案例讨论



本章习题

一、名词解释

1. 科技创新
2. 科技金融



即练即测

二、简答题

1. 什么是科技创新？如何准确理解科学、技术和创新的关系？如何全面认识科技创新这个复合名词？
2. 什么是科技金融，科技与金融是什么关系？如何认识技术投融资的内涵和特征？
3. 如何理解技术投融资学研究对象，从科学走向技术，从技术走向产业的过程，金融起到什么作用？
4. 技术投融资学的课程内容有哪些？还可以增加哪些内容？或可以取消哪些内容？或者合并哪些内容？
5. 你认为学这一门课有什么意义？你期望从这一门里学到什么有价值的内容？



阅读文献

- [1] Bodie Z, Kane A, Marcus A J. 投资学精要(第12版)[M]. 北京：清华大学出版社, 2022.
- [2] 杨晔, 杨大楷. 投融资学(第三版)[M]. 上海：上海财经大学出版社, 2017.