

---

# 湖北省科技金融资源配置效率研究

## ——基于 BCC 模型和 Malmquist 指数法

张远为<sup>1</sup>

(湖北经济学院 金融学院, 湖北 武汉 430205)

**【摘要】:** 通过建立科技金融效率评价指标体系, 选取 2009—2018 年 29 个省市科技金融投入及产出数据, 运用 BCC 模型和 Malmquist 模型评价湖北省科技金融效率及其变化。研究结果表明, 湖北省科技金融综合技术效率不断提高、全要素生产率持续增长, 二者的增长均主要来自纯技术效率的提升。与此同时, 还需要从科技金融产品、科技金融市场、科技成果转化、科技金融中介等方面进一步促进湖北省科技金融发展。

**【关键词】:** 科技金融 效率评价 BCC 模型 Malmquist 模型

**【中图分类号】:** F127 (263) **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1003-8477 (2021) 09-0058-09

### 一、引言

科学技术是第一生产力, 科技创新是我国经济转型升级与高质量发展的重要推动力。我国要实现从“中国制造”向“中国创造”的转变, 必须不断加强自主创新能力。党的十八大明确提出创新驱动发展战略, 认为创新驱动是国家命运所系, 也是发展形势所迫。我国《国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》中提出坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位, 把科技自立自强作为国家发展的战略支撑, 加快建设科技强国。

科技创新需要金融部门提供资金支持。科技创新, 从研发到生产的整个过程, 都需要大量资金, 并且需要多层次的资本市场来分担科技创新过程中出现失败而带来的风险。科技金融是金融与科技创新的有机融合, 它引导金融资源向科技领域配置, 推动科技创新与成果转化, 对加快培育和发展战略性新兴产业、加快转变经济发展方式、增强经济可持续发展能力具有重要作用。科技金融资源配置效率的高低对我国自主创新的发展进程有着重要影响, 能否实现科技金融资源的高效配置, 对我国经济转型升级和创新型国家建设起着至关重要的作用。

2015 年, 经国务院同意, 武汉城市圈成为全国首个也是目前唯一一个“科技金融改革创新试验区”。为有效支持科技成果转化、高新技术产业化、产学研结合和协同创新发展, 促进金融更好地服务实体经济、服务创新驱动发展战略, 近年来, 湖北省积极整合区域金融资源、推进科技金融改革创新, 探索金融服务实体经济的新途径。自 2015 年启动科技金融改革以来, 湖北省在发展科技金融方面采取了多种举措, 取得一系列成绩: 一是深化投贷联动试点工作, 鼓励商业银行在服务、产品和组织上进行大胆创新, 大力发展投贷联动业务; 二是扶持科技型企业上市, 利用资本市场融资; 三是推动科技保险创新, 全面推广“科保贷”业务; 四是建立科技创业投资引导基金, 发挥财政资金杠杆作用; 五是设立专门科技成果基金, 拓展高校院所成果转化投融资渠

---

<sup>1</sup>作者简介: 张远为 (1971-), 男, 经济学博士, 湖北经济学院金融学院副教授。

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“农民合作社供应链金融的多维减贫机理、效应及提升机制研究” (20BGL068)

道。<sup>[1]</sup>

## 二、文献回顾

对于科技金融，学术界没有一个统一的定义。赵昌文等（2009）认为科技金融是推动科技创新、成果转化以及高新技术产业发展的一系列金融工具、金融制度、金融政策与金融服务的系统性、创新性安排。<sup>[2] (p2-8)</sup>范方勇等（2018）认为，科技金融是为满足高科技企业的融资需求、提升其创新能力而对金融投入方式、金融服务模式和金融服务平台进行创新和改进的一系列政策和制度安排。<sup>[3] (p4-5)</sup>国内外学者对科技金融效率进行了很多研究，取得了较为丰富的研究成果。Haslem 等（1999）采用数据包络分析（DEA）方法对 1987 年和 1992 年美国跨国银行的投入产出效率进行了分析，发现有 20% 的银行投入产出效率低下。<sup>[4] (p4-5)</sup>Abdullah Saeed 等（2018）研究了阿曼金融深化与经济发展之间的关系，发现随着阿曼金融部门的发展，金融效率也随之提高并促进了经济的发展。<sup>[5] (p165-182)</sup>Hellman 等（1997）的研究结果发现，对存款利率进行管制以及对过度竞争的限制，降低了金融中介机构的道德风险行为，从而提高了金融效率。<sup>[6] (p105-112)</sup>国内学者对科技金融的研究主要集中于科技金融效率的评价以及影响科技金融效率的因素。科技金融评价的方法主要有以随机前沿分析（SFA）为代表的参数统计和以数据包络分析（DEA）为代表的非参数统计两大类。甘星和甘伟（2017）运用 DEA 模型研究了三大经济圈科技金融的效率，研究结果表明，有六省市区科技金融明显非有效，并从政府、企业等五个方面对提高科技金融效率提出了建议。<sup>[7] (p163-207)</sup>陶立祥等（2020）运用 DEA-BCC 模型研究了武汉市科技金融发展效率，发现武汉市 2013—2017 年科技金融效率不断提高。<sup>[8] (p103-114)</sup>杜金岷等（2016）运用 SFA 回归分析研究了中国区域科技金融效率，发现仅 7 个省市区处于有效率状态，其他省市区科技金融效率有待提高。<sup>[9] (p114-120)</sup>黄瑞芬和邱梦圆（2016）运用 SFA 模型、利用 2006—2016 年我国 30 个省市区科技金融投入与产出的面板数据研究了我国不同地区的科技金融效率，发现部分西部地区效率提升较快。<sup>[10] (p84-93)</sup>时奇和熊武（2020）分别运用了 SFA 模型和 DEA 方法研究了福建省科技金融效率，发现福建省部分年份效率严重低下。<sup>[11] (p43-48)</sup>对科技金融效率影响因素的研究，学者们主要运用 Tobit 回归分析的方法。李林汉等（2018）运用 Tobit 模型研究了我国科技金融效率的影响因素，发现高技术产业的科研经费投入、金融发展水平与技术创新程度、地区法制化水平都对科技金融效率有正向影响。<sup>[12] (p331-339)</sup>李俊霞和温小霓（2019）运用 Bootstrap-DEA 方法和 Tobit 模型研究了 27 个省市区科技金融资源配置效率及影响因素，研究结果表明，我国科技金融总体而言效率较低且地区间差异较大，融资比例等因素对效率有显著影响。<sup>[13] (p231-238)</sup>

经过梳理后发现，目前已有的研究存在以下不足：首先，大多数学者对科技金融效率的研究，只是研究一个时点上各地区效率的差异，没有从动态上研究科技金融效率的变化。其次，在科技金融评价指标的选择上不尽合理，如很多学者将专利申请数量作为科技金融产出的评价指标，但本文认为专利授权数量更能反映科技成果的真实情况，等等。最后，根据本文作者掌握的情况，至今没有学者对湖北省科技金融效率进行研究。本文综合运用 DEA 模型和 Malmquist 指数法研究湖北省科技金融的效率，不仅从静态上研究湖北省科技金融效率相对于其他省市区的差异，并且从动态上研究湖北省科技金融效率的变化过程。在评价指标的选择上，力图更能反映科技金融投入与产出的真实情况。期望本文的研究结果，能更全面、更准确地反映湖北省科技金融效率的真实情况，对湖北省科技金融的发展提出有益的建议，促进湖北省科技金融更高效地发展。

## 三、研究方法、指标选取与数据说明

### （一）研究方法。

数据包络分析（Data Envelopment Analysis, DEA）是一种非参数方法，它根据某一决策单元相对于其他决策单元的比较，得出被评价决策单元效率的高低。DEA 模型具有适用范围广、原理相对简单的特点，基本原理是根据一组决策单元（DMU）的投入产出数据构建有效前沿面，然后通过计算各决策单元相距有效前沿的距离来判断各决策单元的有效性。DEA 有多种模型，最常见的有 CCR 模型和 BCC 模型。<sup>[14] (p164-174)</sup>

#### 1. CCR 模型。

设决策单元的个数为  $n$ ，每个决策单元有  $m$  种投入，记为  $x_i (i=1, 2, \dots, m)$ ， $q$  种产出，记为  $y_r (r=1, 2, \dots, q)$ ，当前要测量的决策单元为  $DMU_k$ 。CCR 模型中，决策单元  $k$  的效率值用以下模型来计算：

$$\begin{aligned} \min & \theta - \varepsilon \sum (s^- + s^+) \\ \text{s.t.} & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{ik} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{rk} \\ & \lambda_j \geq 0; s^- \geq 0; s^+ \geq 0; \\ & i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n; r=1, 2, \dots, q \end{aligned}$$

上式中， $\lambda_j$  为决策单元的线性组合系数， $s^-$  为投入的松弛变量， $s^+$  为产出的松弛变量。以上模型的解  $\theta^*$  ( $0 \leq \theta^* \leq 1$ ) 即为决策单元  $k$  的效率值。 $\varepsilon$  是一个足够小的正数，在实际应用中可设置为 0.00001。

当以上线性规模模型的最优解  $\theta^*=1$ ，并且  $s^-$  和  $s^+$  均为 0，决策单元  $k$  处于强有效状态；当  $\theta^*=1$ ，但至少某个投入或产出松弛变量大于 0，则决策单元  $k$  处于弱有效状态；当  $\theta^* < 1$ ，则决策单元  $k$  处于非有效状态。<sup>[15] (p200-205)</sup>

## 2. BCC 模型。

CCR 模型以规模收益不变作为假设前提，但在实际生产中，生产规模收益往往是可变的。因此 CCR 模型中得出的技术效率包含了规模效率 (Scale Efficiency, SE) 的成分。1984 年，Banker、Charnes 和 Cooper 三人提出的 DEA 模型 (BCC 模型)，得出的技术效率排除了规模的影响，因此称为“纯技术效率” (Pure Technical Efficiency, PTE)，对应的，由 CCR 模型得出的技术效率通常被称为综合技术效率 (Technical Efficiency, TE)，由二者的比值可得到规模效率值 (Scale Efficiency, SE)：SE=TE/PTE。

BCC 模型比 CCR 模型多了一个约束条件  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ，在此约束条件下，投影点与被评价决策单元有着相同的生产规模。BCC 模型中，决策单元  $k$  的效率值用以下模型来计算：

$$\begin{aligned} \min & \theta - \varepsilon \sum (s^- + s^+) \\ \text{s.t.} & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{ik} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{rk} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0; s^- \geq 0; s^+ \geq 0; \\ & i=1, 2, \dots, m; r=1, 2, \dots, q; j=1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

### 3. Malmquist 模型。

CCR 模型和 BCC 模型，都是用来测算决策单元在某一时间的生产技术，而 Malmquist 全要素生产率 (Total Factor Productivity, TFP) 指数分析可用来评价多个时点上决策单元生产率的变动情况。Malmquist 指数可以分解为两个方面的变化：一是两个时点的技术效率的变化 (Technical Efficiency Change, TEC)；二是生产技术的变化 (Technological Change, TC)，在 DEA 分析中表现为生产前沿的变动。<sup>[16] (p17-21)</sup>

从时期 t 到 t+1 的 Malmquist 指数表示为：

$$MI(x_K^{t+1}, y_K^{t+1}, x_K^t, y_K^t) = \sqrt{\frac{E^t(x_K^{t+1}, y_K^{t+1}) E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^t(x_K^t, y_K^t) E^{t+1}(x_K^t, y_K^t)}}$$

上式中， $E^{\text{参考集}}$  (当前被评价 DMU<sub>k</sub>) 表示由 DEA 模型得出的效率值。 $E^t(x_K^t, y_K^t)$  表示以 t 时期各决策单元的数据作为参考集 (有效前沿)、对当前决策单元 K 在 t+1 时期的效率值进行测算，其他表示的含义以此类推。

$E^t(x_K^t, y_K^t)$  和  $E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})$  分别表示决策单元 K 在时期 t 和时期 t+1 的技术效率值，TEC 即为两个时期的技术效率变化：

$$TEC = \frac{E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^t(x_K^t, y_K^t)}$$

时期 t 到 t+1 的技术变化 TC (前沿的变化) 可以表示为：

$$TC = \sqrt{\frac{E^t(x_K^t, y_K^t) E^t(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^{t+1}(x_K^t, y_K^t) E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}}$$

从而，Malmquist 指数可以分解为技术效率变化 TEC 和技术变化 TC 两部分：

$$\begin{aligned} MI(x_K^{t+1}, y_K^{t+1}, x_K^t, y_K^t) &= \sqrt{\frac{E^t(x_K^{t+1}, y_K^{t+1}) E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^t(x_K^t, y_K^t) E^{t+1}(x_K^t, y_K^t)}} \\ &= \frac{E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^t(x_K^t, y_K^t)} \\ &\quad \sqrt{\frac{E^t(x_K^t, y_K^t) E^t(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}{E^{t+1}(x_K^t, y_K^t) E^{t+1}(x_K^{t+1}, y_K^{t+1})}} \\ &= TEC \cdot TC \end{aligned}$$

技术效率变化 TEC 又可分解为纯技术效率变化 PEC 和规模效率变化 SEC 两部分，即  $TEC=PEC \cdot SEC$ ，故  $MI=TEC \cdot TC$

---

=PEC · SEC · TC。

## （二）指标选取与数据说明。

### 1. 指标选取。

研究科技金融效率时，指标的选取要科学，既要比较全面反映科技金融投入产出的实际状况，又要简明、实用，尽可能少而准确，同时还要保证数据的可得性，保证数据可以在权威的官方统计数据中获得。

各指标的说明如下：

(1) R&D 人员全时当量。反映科技人力投入量的指标，由全时人员数与非全时人员按工作量折合成全时人员数相加得到。

(2) R&D 经费内部支出。反映科技财力投入的指标，指企事业单位在内部开展 R&D 活动的实际支出，由基础研究支出、试验发展支出、应用研究支出相加得到。

(3) 新产品开发经费支出。反映科技创新在新产品开发上财力投入程度的指标，指在新产品研究开发上所花费的支出。

(4) 发明专利授权数。反映科技创新知识产出的指标，指通过国家专利行政部门审核并授予专利权和颁布专利证书的发明专利数。该指标的不足是忽略了没有进行专利申请的科技创新活动，也不能反映科技投入所产生的经济效益。

(5) 新产品销售收入。从经济效益角度来衡量科技产出的指标，弥补了采用专利授权数来衡量科技产出忽略了没有进行专利申请的科技创新活动的不足，是指企业在经营活动中销售新产品所取得的收入。

(6) 技术市场成交额。反映科技创新和技术转移成效的指标，由技术市场上技术转让类合同、技术开发类合同、技术服务类合同以及技术咨询类合同的成交额相加得到。<sup>[17] (69-74)</sup>

### 2. 数据说明。

为研究湖北省科技金融效率高低，本文选取全国其他省市区作为参照。因海南和西藏缺失部分数据，决策单元选取除海南省和西藏自治区以外的其他 29 个省市区。数据时间跨度为 10 年，从 2009 年到 2018 年，数据来源于《中国科技统计年鉴》和《中国统计年鉴》。为剔除价格对指标的影响，采用各年 CPI 指数对新产品开发经费支出、R&D 经费内部支出、新产品销售收入、技术市场成交额进行了平减处理。因从科技投入到科技产出存在一段时间的滞后，本文用面板数据，以各科技产出指标作为被解释变量，分别以当年、滞后一年、滞后两年、滞后三年的科技投入指标作为解释变量做回归分析，发现用滞后一年的科技投入指标对科技产出指标的解释力最强（限于篇幅，本部分未在文中报告）。因此，本文在运用 DEA 模型和 Malmquist 指数法进行分析时，科技投入指标比科技产出指标滞后一年（如，分析 2010 年投入产出效率时，运用 2009 年的投入数据和 2010 年的产出数据）。

## 四、实证研究

采用 BCC 模型和 Malmquist 模型，运行 Deap2.1 软件，对文中的数据进行实证分析。

### （一）BCC 模型分析。

效率值的取值范围为 0 到 1 之间，综合技术效率（CCR 模型衡量的技术效率）等于纯技术效率（BCC 模型衡量的技术效率）与规模效率之乘积，因此，当综合技术效率值为 1 时，则纯技术效率与规模效率必然都为 1。此时，该地区科技金融的投入产出效率达到有效状态，实现了资源的优化配置。当综合技术效率值小于 1 时，则纯技术效率与规模效率至少有一个小于 1。如综合技术效率值在  $[0.9, 1]$  之间，表明该地区科技金融投入产出处于相对有效的状态，只要稍加调整，即可达到有效水平。如综合技术效率值在  $[0.1, 0.9]$  之间，表明该地区科技金融投入产出效率处于明显非有效状态，需要作出较大的调整。如综合技术效率值在  $[0, 0.1]$  之间，表明该地区科技金融投入产出效率几乎处于完全无效率状态。

2018 年湖北省科技金融投入产出的规模效率、纯技术效率、综合技术效率的值均为 1，表明与全国其他省市区相比，湖北省科技金融的投入规模处于最优状态，并且实现了产出既定情况下的投入最小化，从而综合技术效率也处于有效率状态。除湖北省外，北京、浙江、安徽、江西、广东、广西、青海、宁夏八省市区综合技术效率值也为 1，科技金融投入产出也处于有效率状态。山西、吉林、黑龙江、上海四省市区综合技术效率值均在  $[0.9, 1]$  之间，科技金融投入产出处于相对有效状态，只要稍加调整，即可达到有效水平。其中，山西、吉林、黑龙江三省纯技术效率值为 1，达到有效率状态，综合技术效率与有效率状态相比稍有差距，原因是规模效率与有效率状态稍有差距。其他 16 省市区综合技术效率值在  $[0.5, 0.9]$  之间，与有效率状态存在较大差距，需要作出较大的调整。16 省市区当中，甘肃省规模效率达到最优，综合技术效率值为 0.591 是由于纯技术效率太低所致。而其他 15 省市区纯技术效率以及规模效率都未达到有效率状态。

报告了从 2010 年至 2018 年湖北省科技金融投入产出效率。2010 至 2016 年，综合技术效率值均小于 1，湖北省科技金融投入产出未达到有效率状态；2017 年和 2018 年，综合技术效率值为 1，投入产出达到有效率状态。

2010 年湖北省科技金融效率很低，综合技术效率值仅为 0.559。2011 年与 2010 年相比，效率有所提升，但综合技术效率值也仅为 0.585。2012 年与 2013 年，效率快速上升，综合技术效率值分别达到 0.678、0.881。2014 年与 2015 年，综合技术效率值稳定在 0.88。2016 年与 2017 年，效率又一次快速上升，综合技术效率值分别达到 0.967 和 1。还可以看出，2010—2018 年，湖北省科技金融的规模效率均接近或达到有效率，规模效率值在  $[0.933, 1]$  之间，前几年综合技术效率较低主要是由纯技术效率较低所致。特别是 2010 年和 2011 年，规模效率值都在 0.99 以上，极为接近规模有效率，但由于纯技术效率在  $[0.5, 0.6]$  之间，导致综合技术效率很低。

报告了 2010 年至 2018 年湖北省科技金融投入产出的松弛改进情况。即使综合技术效率值为 1，但如果投入或产出的松弛改进值不为 0，则仅为弱有效。此时意味着在不减少产出数量的情况下，无法使每种投入的数量等比例减少；在不增加投入数量的情况下，无法使每种产出的数量等比例增加。此种状态下，在不减少产出数量的情况下，虽然无法等比例减少各种投入，但某些种类的投入可以减少；在不增加投入数量的情况下，虽然无法等比例增加各种产出的数量，但某些种类的产出可以增加。如果综合技术效率值为 1，并且投入或产出的松弛改进值全都为 0，则为强有效。此时，意味着在不减少产出数量或不增加其他投入数量的情况下，无法减少任意一种投入的数量；在不增加投入数量或减少其他产出数量的情况下，无法增加任意一种产出的数量。此时实现了帕累托最优。<sup>[14] (p200-205)</sup>

2010 年至 2015 年均存在松弛改进值不为 0 的情况，2016 年至 2018 年松弛改进值均为 0。因 2017 年和 2018 年综合技术效率值为 1，同时松弛改进值为 0，所以 2017 年和 2018 年湖北省科技金融投入产出达到强有效状态，实现了帕累托最优。

## （二）Malmquist 模型分析。

报告了 2010—2018 年 29 省市区年均科技金融 Malmquist 指数（全要素生产率 TFP）及其分解。五个指数的值，是相关指标下一年与上一年比值的年均值，如综合技术效率变化指数 TEC 是下一年综合技术效率与上一年综合技术效率比值的年均值。指数的值减去 1 表示下一年相对于上一年的增长率的年均值。当值大于 1 时，表示下一年相对于上一年年均正增长；当值小于 1 时，表示下一年相对于上一年年均负增长。

29 省市区全要素生产率年均增长率的平均值为 6.3%，可分解为两部分，综合技术效率的年均增长率为 2.8%，技术进步的年均增长率为 3.4%。综合技术效率的年均增长率又分解为纯技术效率的年均增长率为 1.6%和规模效率的年均增长率为 1.2%。全要素生产率的年均增长率大于 10%的地区有山西、黑龙江、安徽、湖北、陕西、青海、宁夏；全要素生产率的年均增长率为负值的地区有天津、吉林、重庆。吉林省全要素生产率的下降来自生产技术的负增长，其他几项指标均为 0 增长。天津和重庆两市的各项指标均为负增长。湖北省全要素生产率的年均增长率比全国平均水平高 5.1%，其中技术进步增长率高 0.2%，纯技术效率增长率高 5.8%，规模效率增长率低 1.1%，说明湖北省科技金融全要素生产率的增长主要来自纯技术效率的增长。

报告了 2010—2018 年湖北省科技金融 Malmquist 指数及其分解。2010—2018 年，湖北省科技金融全要素生产率年均增长率为 11.4%，其中技术进步年均增长率为 3.6%，纯技术效率年均增长率为 7.4%，规模效率年均增长率为 0.1%。全要素生产率的提高主要来自纯技术效率的增长。从 2010—2018 年，湖北省科技金融全要素生产率持续增长，其中 2010—2011 年及 2012—2013 年增长最快，年增长率均超过 20%。2010—2011 年，全要素生产率的增长（25.5%）主要来自技术进步的增长（20.0%）；而 2012—2013 年，全要素生产率的增长（21.8%）主要来自纯技术效率的增长（24.5%），技术进步为负增长（-6.3%）。2011—2012 年，虽然技术进步和规模效率分别有 8.2%和 3.3%的负增长，但由于纯技术效率有 19.9%的正增长，全要素生产率仍有 6.3%的正增长。

## 五、结论与对策建议

BCC 模型的分析结果表明，9 年中，有 2 年湖北省科技金融投入产出效率达到有效率状态，有 7 年未达到有效率状态。2010 年，湖北省科技金融投入产出效率很低，综合技术效率值仅为 0.559，此后不断上升，2017 年和 2018 年综合技术效率值达到 1。综合技术效率的上升，主要来自纯技术效率的提升，因为在这 9 年当中，规模效率值始终接近 1 或为 1。Malmquist 模型的分析结果表明，2010—2018 年，湖北省科技金融全要素生产率持续增长，年均增长率为 11.4%，比全国平均水平高 5.1%。全要素生产率的提高主要来自纯技术效率的增长，年均增长率为 7.4%，其次是技术进步，年均增长率为 3.6%，最后才是规模效率的增长，为 0.1%。

虽然近年来湖北省科技金融效率提升很快，但仅有 2 年达到有效率状态，科技金融资源还未稳定地实现高效配置。为进一步促进湖北省科技金融的发展，本文提出以下对策建议：

### （一）推进科技金融产品和金融市场创新。

进一步推进符合科技型企业特点的金融产品创新。推广信用担保贷款、知识产权质押贷款、股权质押贷款等新型融资担保方式，推广银保贷、投贷通、科贷通等金融服务产品，开展科技型中小企业集合票据、集合债券、集合信托、产品研发保险、科技成果转化保险等金融产品创新。

完善科技型企业上市培育工作。以创业板为重点，支持科技型企业利用资本市场融资，做好科技型企业创业板上市规划。指导科技型企业完善公司治理结构和财务制度，加快上市进程。

### （二）协调好政府性科技金融与市场性科技金融之间的关系。

总体上来看，市场性科技金融在科技金融资源配置中发挥着基础性、决定性作用，政府性科技金融不能越位。但另一方面，从局部来看，政府性科技金融在基础研究、具有公共物品属性以及符合国家发展战略目标的科技领域，应该发挥自己应有的作用，不能缺位。

在竞争性科技领域，应建立健全主要由市场决定研发方向、资源配置、成果评价等各个环节的机制，以提高科技金融效率。在基础性研究领域及具有公共物品属性的科技领域，科技创新具有很强的正外部性，企业进行科技活动所得到的收益小于其创

---

造的收益。另外，在这些领域，科技创新需投入的研发经费规模特别大、周期很长、风险很大，权衡科技活动的收益与风险，企业一般不愿意进入该领域。此时，政府可以运用科技财政投入、财政补偿、贴息、税收优惠等措施，推动该领域的科技创新发展。

### （三）促进科技金融中介机构的发展。

科技金融中介机构是促进科技与金融有效结合的媒介。通过发展科技成果评估转让、科技成果转化平台、信用评级、融资担保、投融资咨询等专业服务机构，解决科技型企业的成果转化、价值发现与评估、风险分担、信息不对称等关键环节中存在的问题。

#### 1. 建立科技成果评估转让机构、构建科技成果转化平台。

科技成果具有一定的时效性，需要及时转化为现实的生产力，否则就不能发挥出应有的潜能。因此，科技成果转化是科技创新过程中的关键环节，是影响科技金融效率的重要因素。政府应在科技成果转化过程中发挥出应有的作用，建立有利于科技成果转化的环境。首先，应建立为科技成果的估价及转让提供服务的中介机构体系，促使信息更加公开、透明，降低信息获得的成本，提高各类产权或股份的流动性。其次，应运用现代信息技术，构建科技成果转化平台，有效地将技术需求与供给双方的信息融合起来，促进科技成果的顺利转让，尽快实现从科技成果到现实生产力的转化。

#### 2. 积极培育融资担保机构。

科技型中小企业融资难的重要原因在于企业缺少抵押品且信用等级不高，而信用等级的提高需要长期的积累才能实现。在短期内，为科技型中小企业融资提供担保，是增进企业信用等级缓解融资难问题的有效方式。为支持融资担保机构的发展，政府可以给予相关的担保公司一定的政策优惠。

#### 3. 支持投融资咨询机构的发展。

投融资咨询机构对科技型企业的信用等级、创新项目的前景以及未来盈利能力的大小进行评估，为企业融资提供合理的建议和方案，帮助企业以更合理的方式融资。

### 参考文献:

[1]韩昊. 武汉科技金融取得新突破[N]. 金融时报, 2019-7-25.

[2]赵昌文, 陈春发, 等. 科技金融[M]. 北京: 科学出版社, 2009.

[3]范方勇, 沈俊, 等. 武汉市科技金融生态发展研究[M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2018.

[4]Haslem John A, Scheraga Carl A, Bedingfield James P. DEA Efficiency Profiles of U.S. Banks Operating Internationally[J]. International Review of Economics and Finance, 1999, (08) .

[5]Abdullah S, Shayem S. Financial Depth and Efficiency, and Economic Growth Nexus in Saudi Arabia and Oman[J]. Review of Economics and Business Studies, 2018, (11) .

[6]Hellman T, Murdock K, Stiglitz J. Financial Restraint: Towards a New Paradigm[M]. Oxford: Clarendon Press, 1997.

- 
- [7]甘星, 甘伟. 环渤海、长三角、珠三角三大经济圈科技金融效率差异实证研究[J]. 宏观经济研究, 2017, (11) .
- [8]陶立祥, 沈俊, 等. 武汉市科技金融发展效率研究——基于 BCC 模型和 Malmquist 指数法[J]. 科技管理研究, 2020, (06) .
- [9]杜金岷, 梁岭, 等. 中国区域科技金融效率研究[J]. 金融经济研究, 2016, (06) .
- [10]黄瑞芬, 邱梦圆. 基于 Malmquist 指数和 SFA 模型的我国科技金融效率评价[J]. 科技管理研究, 2016, (20) .
- [11]时奇, 熊武. 福建省科技金融发展效率评价: 基于 DEA 模型和 SFA 模型比较研究[J]. 东华理工大学学报(社会科学版), 2020, (08) .
- [12]李林汉, 王宏艳, 等. 基于三阶段 DEA-Tobit 模型的省际科技金融效率及其影响因素研究[J]. 科技管理研究, 2018, (02) .
- [13]李俊霞, 温小霓. 中国科技金融资源配置效率与影响因素关系研究[J]. 中国软科学, 2019, (01) .
- [14]成刚. 数据包络分析方法与 Max DEA 软件[M]. 北京: 知识产权出版社, 2014.
- [15]李梦琦, 胡树华, 等. 基于 DEA 模型的长江中游城市群创新效率研究[J]. 软科学, 2016, (04) .
- [16]陈非, 蒲惠荧, 等. 广东省科技金融投入与创新效率地区差异的实证研究[J]. 科技管理研究, 2019, (17) .
- [17]江湧, 闫晓旭, 等. 基于 DEA 模型科技金融投入产出相对效率分析——以广东省为例[J]. 科技管理研究, 2017, (03) .