

Research on the Influencing Factors of Financial Performance of Molecular Diagnosis  
and Gene Sequencing Company

by

Jian Guan

A Dissertation Presented in Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Degree  
Doctor of Business Administration

Approved March 2022 by the  
Graduate Supervisory Committee:

Wei Shen, Co-Chair  
Zhan Jiang, Co-Chair  
Tianshu Sun

ARIZONA STATE UNIVERSITY

May 2022

分子诊断与基因测序公司财务绩效影响因素研究

管鉴

全球金融工商管理博士  
学位论文

研究生管理委员会  
于二零二二年三月批准：

沈伟，联席主席  
蒋展，联席主席  
孙天澍

亚利桑那州立大学

二零二二年五月

## ABSTRACT

Based on the review of concepts and literatures related to molecular diagnosis and gene sequencing, this paper identified gaps in the current study through critical analysis. On this basis, the theoretical hypotheses of Research & Development (R&D) investment, team background, and application scenario on company's performance and moderating effect of sales model had been tested, using data of 8 listed companies in this field. The research found:

(1) R&D investment can significantly promote the financial performance of molecular diagnosis and genetic sequencing companies, but the effect is very small. The improvement of the company's size and debt level will reduce the company's financial performance, while the shareholding ratio of institutional investors and marketing expenses have no significant impact.

(2) Different backgrounds of the entrepreneurial team will not lead to differences in the molecular diagnosis and the financial performance of gene sequencing companies.

(3) The molecular diagnosis and gene sequencing companies with direct sales model have the best financial performance, while companies with agency model have no significantly different performance to the ones with mixed model. Compared with the agency model, the direct sales model has a more positive impact of R&D to the performance, while there is no significant difference between the other two models.

(4) Among the molecular diagnosis and gene sequencing companies, the ones with product scenario of tumor have the best financial performances, followed by the ones with infectious diseases and genetic diseases.

Key Words: gene sequencing; listed companies; financial performance; influencing factors; moderating effects

## 摘要

本文在对分子诊断与基因测序相关概念以及文献进行分析和整理的基础上，通过批判分析找到当前研究的空白之处。在此基础上，从理论角度对研发投入、团队背景、应用场景等因素对公司财务绩效的作用机理以及销售模式对研发投入与公司财务绩效关系的调节机理进行分析并提出相关研究假设。利用华大基因、达安基因、凯普生物、金域医学、迪安诊断、艾德生物、透景生命、贝瑞基因等 8 家分子诊断与基因测序领域上市公司的数据实证了上述研究假设。研究发现：

(1) 研发投入能够显著促进分子诊断与基因测序公司的财务绩效，但是这种作用效力较小。公司规模和债务水平的提高会降低公司财务绩效，机构投资者持股比例和市场推广费用对公司财务绩效的影响不显著。

(2) 创业团队背景的不同并不会导致分子诊断与基因测序公司财务绩效产生差异。

(3) 采取直销模式的分子诊断与基因测序公司财务绩效要优于代销和混合模式，后两者公司财务绩效没有显著差异；与代理模式相比，采取直销模式的公司其研发对公司财务绩效的促进作用更加明显，混合模式公司则没有显著差异。

(4) 不同产品应用场景的分子诊断与基因测序公司财务绩效，肿瘤的最好，传染病其次，遗传病的排在最后。

关键词： 基因测序； 上市公司； 财务绩效； 影响因素； 调节效应

## 致谢

近四年的学习时光转眼间就结束了，回顾四年学习生活，正值国际局势风云突变，经济发展改革进入深水区，所学到的知识和与老师同学的交流都使我受益良多。我为能在这么特殊的时期有幸在上海高级金融学院攻读博士学位而骄傲，更为在学习新知识之余能结识众多良师益友而欣慰。

虽然感谢的话语常常词不达意，但此刻我仍然要表达我的感激之情。

感谢导师蒋展教授、沈伟教授、孙天澍教授，三位教授既是良师亦为益友。在论文初期，蒋展教授多次对我长时间的细心面对面指导，帮助我确定了论文的大框架和切入点，与沈伟教授和孙天澍教授的沟通过程中逐渐掌握了许多研究方法和研究思路，使我对博士论文有了更清晰的认识！

感谢蒋晶老师，在上课期间不断提醒我们完成阶段性学业，课后还不断督促我们撰写学位论文，感谢蒋晶老师兢兢业业的付出和无微不至的关心！

感谢上海高级金融学院全球金融博士项目的所有老师和同学们，每次上课的热烈切磋和讨论都让我觉得收获颇多！

感谢所有为我的论文写作给予帮助和支持的老师、同学和朋友！

感谢在百忙之中抽时间对本文进行审阅、评议和参加论文答辩的各位师长！

论文交稿之际更感到自己的所学不足，人生漫长但时光易逝，博士生涯的感动和收获给了我不断前行的强大动力。

## 目录

	页码
图形列表.....	viii
表格列表.....	ix
章节	
第 1 章 绪论 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究思路.....	3
1.3 研究意义.....	4
第 2 章 相关概念与文献述评.....	6
2.1 相关概念.....	6
2.1.1 分子诊断与基因测序行业 .....	6
2.1.2 公司财务绩效.....	7
2.2 文献述评 .....	7
2.2.1 公司经营绩效评价相关研究 .....	7
2.2.2 分子诊断与基因测序行业相关研究.....	11
2.2.3 医药行业上市公司经营绩效影响因素研究 .....	12
2.2.4 现有研究述评 .....	14
第 3 章 分子诊断与基因测序行业发展现状 .....	15
3.1 分子诊断与基因测序行业及上市公司发展概述 .....	15

章节	页码
3.2 分子诊断与基因测序行业及上市公司发展特点 .....	17
3.2.1 产业发展季节性和区域差异性.....	17
3.2.2 行业进入壁垒差异.....	18
3.2.3 公司经营模式差异.....	19
3.3 分子诊断与基因测序行业上市公司的经营情况 .....	20
3.3.1 分子诊断与基因测序技术的市场潜力 .....	20
3.3.2 分子诊断与基因测序上市公司的经营表现 .....	20
3.4 分子诊断与基因测序典型公司情况：以贝瑞基因和艾德生物为例 .....	23
3.4.1 研发投入与研发强度的比较 .....	25
3.4.2 研发投入与销售毛利率的比较.....	26
第 4 章 理论机制与研究假设.....	29
4.1 影响因素选择 .....	29
4.2 研发投入 .....	31
4.3 销售模式 .....	32
4.4 团队背景 .....	34
4.5 应用场景 .....	36
第 5 章 方案设计与研究方法.....	39
5.1 样本与数据 .....	39
5.2 变量与指标.....	40



章节	页码
5.2.1 被解释变量.....	40
5.2.2 解释变量.....	40
5.2.3 调节变量.....	41
5.2.4 控制变量.....	41
5.3 检验模型 .....	45
第 6 章 实证分析与结果讨论.....	47
6.1 描述性统计分析.....	47
6.1.1 变量总体描述性统计分析 .....	47
6.1.2 主变量描述性统计分析.....	49
6.2 相关性分析.....	55
6.3 回归分析 .....	62
第 7 章 结论与展望 .....	67
7.1 研究结论 .....	67
7.2 研究贡献 .....	67
7.3 研究展望.....	69
参考文献.....	70

## 图形列表

图	页码
1-1 研究思路与主要内容 .....	4
3-1 分子诊断与基因测序产业链示意图 .....	18
3-2 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司营业收入 .....	21
3-3 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司研发强度 .....	23
3-4 贝瑞基因 2016-2020 年研发情况变化趋势 .....	25
3-5 艾德生物 2016-2020 年研发情况变化趋势 .....	26
3-6 贝瑞基因 2016-2020 年研发投入与销售毛利率 .....	27
3-7 艾德生物 2016-2020 年研发投入与销售毛利率 .....	27
6-1 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率横向比较分析 .....	50
6-2 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率纵向比较分析 .....	51

## 表格列表

表	页码
3-1 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司营业收入 .....	21
3-2 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司研发强度 .....	22
5-1 面板回归分析涉及的变量与指标 .....	44
6-1 变量总体描述性统计分析 .....	47
6-2 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率比较分析 .....	50
6-3 从研发投入差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率 .....	52
6-4 从销售模式差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率 .....	53
6-5 从创始团队背景差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率 .....	54
6-6 从应用场景差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率 .....	55
6-7 变量相关性分析 .....	58
6-8 实证结果 .....	59

## 第 1 章 绪论

### 1.1 研究背景

近年来,随着我国社会经济的发展,人们的生命健康意识普遍增强,二孩三孩政策的逐步放开、人口老龄化的加快,也强化了普通民众对于肿瘤检测、遗传病基因谱筛查、传染病检测等医疗健康的需求。为了鼓励医疗健康业的积极发展,国家部委相关部门先后出台了一系列政策措施鼓励产业发展,如 2017 年中国国家科技部办公厅发布了《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》,鼓励再生医学、基因治疗、分子影像、精确诊断、精准治疗方向的新型医疗器械研发快速发展<sup>1</sup>。《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中也同样强调,医疗健康产业发展要着力聚焦于高端医疗器械和医疗服务、精准医疗、医疗大数据等领域,高度重视信息技术、生物技术、精准医疗等新兴产业在未来经济社会发展中的战略地位。同时,还从政府层面对这一领域的外资进入进行了较严管制,在市场准入上限制了国外公司的进入,如“人体干细胞、基因诊断与治疗技术开发和应用”2007 年起被列入《外商投资产业指导目录》中的禁止类,2018 年至 2020 年期间被列入《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》中的禁止项,由此一定程度上保护了国内基因测序公司的发展。2013-2019 年我国分子诊断市场规模由 25.4 亿元增长至约 132.1 亿元,占全球市场规模的 16.86%,年复合增长率达 31.63%,为全球增速的 2.6 倍<sup>2</sup>。2020 年爆发的新冠疫情进一步推动了包括传染病检测在内的分子诊断与基因测序行业的快速增长。

---

<sup>1</sup> 科技部办公厅印发《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》[EB/OL].  
[http://www.stdaily.com/kjzc/plan/2017-05/26/content\\_561667.shtml](http://www.stdaily.com/kjzc/plan/2017-05/26/content_561667.shtml).

<sup>2</sup> 分子诊断行业深度研究及投资策略:精准医疗,看 PCR 还是 NGS[EB/OL].  
<https://finance.sina.com.cn/stock/stockzmt/2020-09-25/doc-iivhuipp6459664.shtml>

根据技术应用的不同，分子诊断主要分为基因测序、基因芯片和聚合酶链式反应（Polymerase Chain Reaction, PCR）等，基因测序属于分子诊断的细分门类之一。随着技术的升级优化，基因测序在科研和临床领域的应用得到认可，加上政策利好和市场需求的推动，基因测序的产业化成为可能。就当前分子诊断的产业链看，上游为诊断所用的试剂原料和设备，基因测序领域上游主要是 Illumina、Roche 等国外公司占主导，中游为测序服务，其中华大基因成为“世界测序工厂”，下游主要是提供测序数据分析的医疗服务机构<sup>3</sup>。近年来，国内分子诊断与基因测序行业公司通过密集的融资，不断提高自身实力，在采购、销售、交付等环节逐步完善经营。行业内的龙头公司如华大基因、达安基因和贝瑞基因积极布局整体产业链，但其他公司仍处于产业链中下游，综合技术实力不强，存在技术依赖、产品模仿和同质化竞争等问题，行业自身发展也面临道德伦理、规范管理和监管等风险。事实上，国内在分子诊断与基因测序这一细分领域的公司数量多达几百家，2020 年新冠疫情爆发成为这一细分行业的加速器，尽管国内公司近 2 年在 PCR 测序仪，数字 PCR 仪器等方面有所突破，在二代测序仪器、三代测序仪器等技术上也有所布局，但市场上有一定规模和盈利水平的公司业务还是多集中在中下游的诊断试剂产品和提供基因测序服务这一环节，因此同质化情况较严重，多数公司在市场营销上的投入远超研发。即便那些公司名字里含有“基因”二字的公司，实际主营业务依然以销售为主。

作为一项战略型新兴产业，基因测序行业关系到人民健康和生物安全的长远发展，因此加大研发投入不仅对分子诊断与基因测序公司本身，更是对国家中长期战略性产业发

---

<sup>3</sup> 洪阳、许希晨. 基因测序行业分析——“这里的黎明静悄悄[EB/OL].  
[http://pg.jrj.com.cn/acc/Res/CN\\_RES/INDUS/2015/5/5/2511d1d5-c3b3-422d-b4a5-8431e71aef7d.pdf](http://pg.jrj.com.cn/acc/Res/CN_RES/INDUS/2015/5/5/2511d1d5-c3b3-422d-b4a5-8431e71aef7d.pdf)

展具有重大意义。然而如上述，多数国内分子诊断与基因测序公司目前仍以营销为主，研发投入严重不足。这可能和科技创新公司特有的“科研投入高但资本回报率低”<sup>4</sup>特点有关，部分公司意识到研发创新风险大，因此就不愿意在这方面加大投入；但也与各界不知道哪些因素会对研发投入与分子诊断与基因测序公司业务绩效之间的作用关系产生调节作用有关，不知道通过采取哪些措施可以放大研发投入的正向积极效益。但另一方面基因测序行业公司本身的民营化程度较高。作为具有一定科研技术背景的生物创业公司，创始人团队具有较高的人力资源、科研创新资源，能够紧贴全球发展趋势，迅速识别具有发展潜力的新商业模式。

为了便于数据的收集和分析，本研究选择国内 A 股分子诊断与基因测序行业上市公司作为研究对象，以研发投入对分子诊断与基因测序公司财务绩效的影响为基本研究问题，在此基础上结合相关研究和笔者的行业经验，考察团队背景、应用场景对财务绩效的影响，同时考察销售模式对研发投入与财务绩效之间关系的调节作用，识别和检验是否存在调节效应。相关研究结论和对策建议希望能够为促进我国分子诊断与基因测序公司加大研发投入做出理论指导，也为这些公司的有效经营以及整个行业的健康发展提供参考建议。

## 1.2 研究思路

本文以研发投入对分子诊断与基因测序行业上市公司绩效的影响机理及其结果作为主要研究内容，首先在文献综述的基础上找出当前相关领域的研究空白或者不足。在此基础上，利用逻辑演绎的方法，对研发投入、应用场景、团队背景对分子诊断与基因测序公司绩

---

<sup>4</sup> 陈昌华：中国的科研投入与企业绩效关系不简单，财新周刊 [EB/OL],<https://weekly.caixin.com/2016-12-23/101030069.html>

效的影响以及销售模式对研发投入与财务绩效之间关系的调节机理进行理论分析，提出相关研究假设。选择分子诊断和基因测序业务为主或近年来分子诊断和基因测序市场份额占比较大的 8 家上市公司为研究对象，通过公开渠道收集和整理样本公司的相关财务指标数据，利用统计分析方法对研究假设进行实证检验，得到相关研究结果和结论。

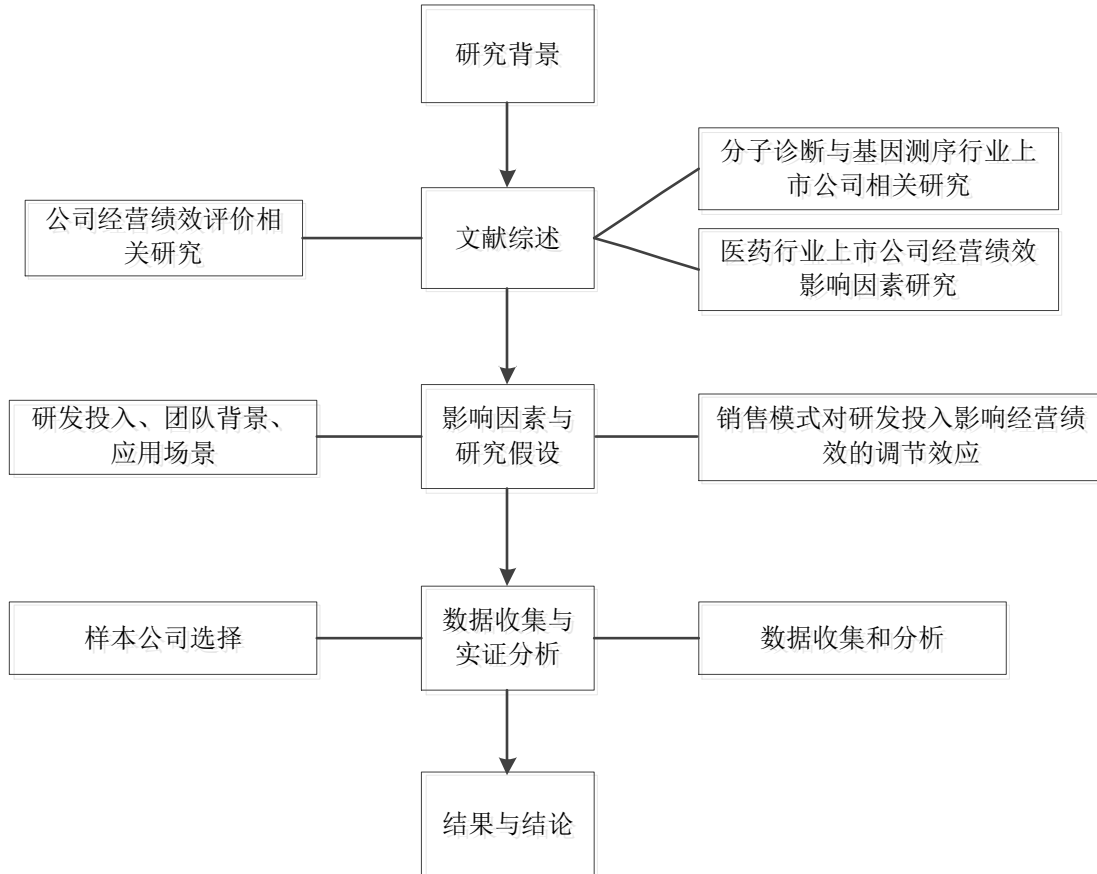


图 1-1 研究思路与主要内容

### 1.3 研究意义

本研究关注研发投入、应用场景、团队背景对分子诊断与基因测序行业上市公司财务绩效的影响，并深入分析销售模式对上述关系的调节作用，对学理研究和现实指导都具有重要意义。

在学理研究方面，围绕研发投入对公司绩效影响的研究并不是新问题，但将该研究议题放置分子诊断与基因测序领域，选择分子诊断与基因测序行业公司为研究对象在既有研究当中并不多见。同时，也少有学者围绕有哪些因素会对研发投入与分子诊断与基因测序公司绩效之间关系起调节作用进行深度研究的。本研究正是尝试对上述既有研究的空白进行补充，也为“研发投入与公司绩效”这一研究议题提供分子诊断与基因测序行业的经验和证据。

在现实指导方面，本研究结果不仅能够深化各界对分子诊断与基因检测行业中研发投入与公司绩效间关系的认识和理解，相关结论还能为引导政府相关部门、分子诊断与基因测序公司重视研发投入的重要价值以及如何放大研发投入对公司绩效的积极正向效应提供理论支持，为国内分子诊断与基因测序行业发展中痛点、难点问题的解决以及分子诊断与基因测序公司的持续健康发展提供决策参考。



## 第 2 章 相关概念与文献述评

分子诊断与基因测序是医疗健康行业新兴的细分市场，但对该领域上市公司发展的评价性研究尚未形成体系。考虑到财务绩效评价属于经营绩效评价的一部分，本章在对公司经营绩效评价指标体系与方法进行文献回归的基础上，从分子诊断与基因测序行业发展以及医药行业上市公司经营绩效影响因素两个方面对相关研究进行进一步述评。

### 2.1 相关概念

#### 2.1.1 分子诊断与基因测序行业

分子诊断是以现代生命科学应用为需求牵引，以各种先进制造和仪器科学技术为手段研制检测仪器，结合各种测试技术、分析技术和其他基础学科的科学原理，对生物个体、气管、组织、细胞和基因进行定性、定量观察，比较分析和判断；我国的分子诊断最早起步于上世纪六七十年代，但当时技术和设备落后并未被广泛认可，而后随着 PCR 技术的出现和广泛应用，分子诊断技术才开始从传染病领域逐渐切入临床应用市场<sup>5</sup>。基因测序是当下比较火的分子诊断技术领域之一，通过尽可能多的得到被测物中的核酸序列，进而分析其能带来的价值，目前基因测序技术已经发展到第四代，第一代测序技术最典型的是 Sanger 测序(双脱氧核苷酸末端终止测序法)，第二测序技术中应用最为广泛的是高通量测序(NGS: Next Generation Sequencing)，第三代测序技术则以基于纳米孔(nanopore)的单分子读取技术占据主导。

---

<sup>5</sup> 分子诊断行业仪器简介：提取仪、PCR 仪、测序仪等  
[EB/OL],<http://med.china.com.cn/content/pid/276271/tid/1026>

### 2.1.2 公司财务绩效

财务绩效是基于成本控制思维，根据企业财务会计报表所衡量的企业业绩经营所得的财务利润和总效益，如资产收益率、Tobin's Q、销售利润增长率等财务数据（王旺志，2016）。

对财务绩效的衡量主要有三个层次：第一，盈利能力：以净资产收益率、总资产净利率、销售净利率衡量；第二，偿债能力：以流动比率、速动比率、资产负债率衡量；第三，运营能力：以流动资产周转率、固定资产周转率、总资产周转率、存货周转率衡量；第四，成长能力：以营业收入增长、净利润增长率、总资产增长率衡量（朱秋田和潘玉香，2016）。

## 2.2 文献述评

### 2.2.1 公司经营绩效评价相关研究

公司经营绩效评价的研究回答了“公司经营绩效究竟怎样”的问题。相关研究的关注视角经历了从定性评价向定量分析、财务指标向非财务指标、单一利润视角向公司经营战略的转变。总体上，关于公司经营绩效的相关研究呈现出评价指标体系日趋立体、评价方法的发展和运用日益多样等特点。

#### 1. 公司经营绩效评价的指标体系

随着公司经营主体从业主和合伙人、作为代理人的经营者到利益相关者的演变，公司绩效评价的指标选择也在不断演进（陈共荣和曾峻，2005），对公司经营绩效的多元评价是大势所趋。就评价指标体系而言，现有研究认为公司经营绩效主要由财务绩效和非财务绩效构成。

### (1) 财务类绩效指标

公司经营绩效与财务状况密切相关。公司发展初期，以业主和合伙为主，所有权人与投资人参与并了解经营状况，因此直接所见之财务状况即公司经营状况，绩效评价以成本统计为中心，关注收入、成本、利润等与盈利相关的数据，但尚未形成系统的评价指标体系。当公司所有权与经营权日益分离，部分投资人不参与公司直接经营，因此研究人员除了关注成本、利润等指标之外，绩效评价的指标还出现了如资产、现金流、负债、权益等（曹建安和张禾，2003），这种变化推动了对公司经营绩效评价研究进入到综合财务评价阶段。

在这一时期，传统的财务会计不断改进，出现了许多有代表性的财务指标体系。如沃尔评分法中的信用能力指数、经济增加值（EVA）指标。亚历山大·沃尔的《信用晴雨表研究》和《财务报表比率分析》融合了七大财务指标，其中资产净利率、销售净利率、净值报酬率代表盈利能力，自有资本比率、流动比率、应收账款周转率、存货周转率代表偿债能力。经济增加值（EVA）指标由美国思腾思特咨询公司（Stern Stewart & Co.）提出，指税后净经营利润减去投入的全部资本，用以衡量公司经营所得利润能否补偿所投入的资本成本；EVA指标立足于让公司股东了解经营绩效，在一系列财务指标中关注到投资者投入的资本。Jeffrey等（1997）提出了修正的经济增加值指标——REVA，由关注实物资产价值扩大到同时关注实物资产价值和经营战略代表的市场价值（刘力和宋志毅，1999）。

我国财政部等部门1999年联合颁发《国有资本金效绩评价规则》（财统字[1999]2号）规定了工商类竞争性企业经营绩效的基本指标，包括财务效益、资产营运、偿债能力和发

展能力四个方面<sup>6</sup>，奠定了当前衡量公司经营绩效的核心维度。现有研究一般从偿债能力、运营能力、盈利能力、发展能力、投资回报能力等维度出发，选择财报中数据进行测算以综合评价财务表现。其中，偿债能力以流动资产、资产负债率等指标为主，盈利能力以净利润指标为主，分红能力以股利指标为主，发展能力以净资产和总资产等指标为主，运营能力或成长能力以主营业务收入指标为主，经营能力以存货周转率指标为主（潘汉青和张炎兴，2012；朱秋田和潘玉香，2016；陈翊，2017；夏英俊等，2020）。除了多层次的指标体系外，现有研究也越来越突出公司经营的关键业绩指标，部分研究直接以公司财务报表的核心数据，譬如资产收益率（ROA）、净资产收益率（ROE）、营业收入增长率、净利润增长率等作为经营绩效的衡量指标，相关研究可见诸于如李尧和张本照（2013）、吴昉等（2013）、杜勇等（2014）、李圆圆（2014）、金树颖和李小盼（2021）、王思薇和惠菊（2021）、成力为和刘诗雨（2021）。

## （2）非财务绩效的指标

随着公司成为社会经济中不可或缺的一部分，包括股东、员工、顾客、供应商、政府和公众等主体成为公司的利益相关者，公司绩效评价的关注也从传统财务绩效指标扩展到非财务绩效指标。具体来看，对非财务绩效指标的关注主要集中在人力资本、无形资产、创新与研发、社会责任等方面。

Jackson Martin Dell（1950）较早提出包括财务和非财务（如财务战略、生产效率、销售方式、社会贡献等指标）两个层面的公司经营绩效评价体系。Kaplan 和 Norton（1992）

---

<sup>6</sup> 关于印发《国有资本金效绩评价规则》《国有资本金效绩评价操作细则》的通知，<https://www.sdic.com.cn/cn/gzzl/xxfb/webinfo/2017/07/1500646403786062.htm>（发布日期：1999-06-01，访问日期：2021-04-23）

根据现代公司发展的四大目标层次，一是维护股东利益，二是满足客户需要，三是维持创新、生产经营和售后的内部流程，四是推动员工、信息系统的学习与成长，提出系统评估绩效的“平衡记分卡”（Balance Score Card）。基于平衡记分卡原理，建立由财务、内部流程、顾客、学习与成长等指标组成的，融合财务与非财务层面的绩效评价体系，这一方法于 2000 年之后被引入国内并被国内学者所广泛使用（许瑛，2003）。在平衡记分卡四大目标体系的基础上，Moon 和 Fitzgerald（1998）将上述四方面的绩效评价扩展为财务、竞争、服务质量、创新、灵活性、资源利用六个维度。总得来说，目前常见的非财务绩效指标包括市场占有率、产品质量、敏感性或应变能力、员工积极性、创新能力、顾客满意度等（闫梅，2001）。

## 2. 公司经营绩效评价的方法

就经营绩效评价的方法来说，主要有两类：一类是基于会计指标体系进行的数据分析，在此范围内采用基于数据分析的评价方法，一是主成分分析、因子分析、聚类分析等统计方法。学者们首先运用主成分分析、因子分析法寻找影响财务绩效的关键因子，得到公司经营绩效的综合得分，如王茜和李梅英（2015）、常树春等（2016）、刘降斌等（2017）、陈喆（2018）；随后，利用聚类分析来归类、评价众多公司的经营绩效，如韩兆洲和谢铭杰（2004）、朱秋田和潘玉香（2016）；二是涉及主观性的层次分析法（AHP）（如，许瑛（2003））以及赋予指标权重、消除主观性影响的熵值法（如，孟光兴（2016））；三是以财务比率为主的财务会计分析方法，如杜邦分析法、EVA 法（如，高绍福和王瑾（2018））。

另一类以数据包络分析（Data envelopment analysis, DEA）、随机前沿分析（Stochastic Frontier Approach, SFA）等为主的效率分析，即根据公司的投入产出表现进行绩效评价（如，曹文彬和付亭（2013）、陈冰和吉生保（2013）、张莹和陈颇（2016）、尹述颖和陈立

泰（2016）；但郝云宏和曲亮（2009）认为将投入产出的单位效率作为绩效衡量的标准仅仅将上市公司作为一个简单的生产单位，忽略了现代企业的契约性质。

### 2.2.2 分子诊断与基因测序行业相关研究

分子诊断与基因测序属于“个性化医学”<sup>7</sup>新兴的诊疗方式，该产业相关研究集中于产业整体与行业内部公司两个层面。

分子诊断属于体外诊断（IVD）类别，基因测序则是分子诊断的一种。作为医疗器械产业的重要分支，分子诊断与基因测序行业在人口老龄化、大众健康意识增强、政策重视、技术突破等推动下快速发展（谢兰等，2017）。然而，从产业链及上下游发展看，就目前分子诊断与基因测序所在的体外诊断产业来说，国内整体产业附加值有待提升，在上游核心技术、原材料等方面缺乏核心竞争力，成本高、利润薄、全球品牌知名度低（刘乃斌，2020），企业间普遍存在同质化竞争，规模效应不足（徐芳萍等，2019）。部分公司在筹措上市的过程中也面临着传统经销、直销、联动销售等模式下会计核算规范性问题（顾敏，2015）。

关于分子诊断与基因测序行业的上市公司研究主要以华大基因、达安基因、贝瑞基因等行业龙头公司为具体对象，集中于公司的经营策略（李宁和刘明郡，2017）、知识披露（任声策等，2020）、创新管理（苟尤钊和林菲）、股权激励（毛蕴诗等，2017）等；另一方面，针对分子诊断与基因测序相关行业公司的经营绩效评价大多是基于财务表现的投资价值（井洁琳，2015），利用 EVA 法、DCF 法等进行的公司估值与投资策略研究。例如，李槽

---

<sup>7</sup> “个性化医学”旨在根据病人的基因、环境和生活方式等信息制定适合个性精准预测、预防、诊断和治疗等全新医学模式。参见：中南大学湘雅医院新闻：多国顶尖专家共论个性化医学前沿热点问题，<https://www.xiangya.com.cn/web/Content.aspx?chn=284&id=45320>。

楠（2021）认为，作为高精尖技术诊断的代表，分子诊断行业企业的估值更适用于现金流折现模型，即 DCF 法。

### 2.2.3 医药行业上市公司经营绩效影响因素研究

影响因素的研究可以回答“是什么影响了医药行业公司经营绩效”这一基本问题<sup>8</sup>。整体上，公司经营绩效影响因素相关研究主要集中在公司内部治理、外部经营环境、政策导向、技术创新等方面。对于医药行业而言，其本身高风险与高收益并存、对人力资本与技术研发创新高度依赖、对政府政策高度敏感等特点，都意味着行业上市公司的成长性、盈利性和市场价值不仅与公司自主经营的财务表现直接相关，而且与公司整体创新投资战略、外部经营环境、市场化水平、政策支持等高度相关。已有研究对医药行业上市公司经营绩效的影响因素集中在创新研发、资本结构、内部治理、外部环境四个方面。

在创新研发方面，医药行业的研发周期较长，创新投入回报存在一定的滞后效应（田月昕和冯庆花，2014；孟光兴，2016），同时总体来看医药上市公司的创新投入转化度不高，尤其需要激励和保护创新成果的生成（李竹梅等，2016；尹述颖和陈立泰，2016）。此外，医药上市公司的创新绩效受到并购的影响，且民营企业较国有公司更明显（张能鲲等，2019；张永冀等，2020）。

在资本结构方面，目前医药上市公司普遍存在流动负债率过高而资产负债率过低的问题，融资方式上优先选择股权融资，忽视了债权融资，运用财务杠杆能力不强（曲江滨和段洪波，2014；赵靖和林艳，2014；付余、庄园和马爱霞，2015；朱大鹏和孙兰兰，2015）。

---

<sup>8</sup> 考虑到关于分子诊断与基因测序行业上市公司整体经营状况评估的研究较少，尚未形成体系，对现有研究范围扩大到其所在的医药行业。

在公司内部治理方面，(1)就股权结构来说，其对医药公司经营绩效的影响存在产权性质的差异。股权集中度较高的医药行业上市公司普遍为国有企业，内部控制人问题阻碍了股权激励作用的发挥(常树春等，2016)，另一方面，股权制衡对民营医药公司的作用更明显(尹开国和施婷婷，2016)。(2)就信息披露来说，基于维护声誉、商业保密等动机，医药上市公司信息披露参差不齐，数据为主的量化性信息披露与文字叙述性信息披露并存，具有一定的个体随意性(柳芝和罗颖，2019)；财务数据对公司市场价值的解释力不强，财务报表存在人为操纵可能(曲江滨和段洪波，2014)、与第三方审计存在关联性问题(江其玖和褚扬，2018)；此外，社会责任的履行对经营绩效起积极作用(如张朦，王群和褚淑贞(2021))。(3)管理层的成员关系、任期以及教育和职业背景、年龄的异质性与公司经营绩效显著相关(郭葆春和刘艳，2015)。(4)除此之外，公司自身特征，如规模、上市时间(陈冰和吉生保，2013；赵靖和林艳，2014；段天宇等，2020)等，对公司经营绩效也存在显著影响。

在公司经营的外部环境方面，现有研究认为：(1)老龄化社会对中成药、生物制药行业发展的积极作用较为明显。(2)知识产权保护、市场化水平、金融发达程度显著影响着医药上市公司的创新绩效。除此以外，外部因素集中在(3)政府政策，如价格管制政策、医保支付政策(张新鑫等，2017)，以及政府补贴、税收优惠、信贷等战略性创新激励政策方式(陈文俊等，2020)。其中，林宇佳等(2014)以2008-2012年沪深股市350个医药生物行业上市公司为样本研究，发现政府补贴占研发投入的10%-60%时，有利于创新绩效的产出。张兴龙等(2014)以2007-2013年A股476个医药制造业上市公司为例，发现补贴率方式和事后奖励方式有利于公司创新绩效改善。



#### 2.2.4 现有研究述评

就综合公司经营绩效评价的现有研究来看，关于企业价值创造来源的认识成为客观、准确评价公司经营绩效的理论支撑。随着所有者与经营者日益分离，现代企业由简单的生产单位转变为治理结构复杂的组织，契约理论、资源依赖理论、利益相关者理论等关于现代企业性质的认识为综合、全面评价经营绩效提供了新的视角。针对公司经营绩效的量化评价来看，短期上成本控制直接影响公司的盈利能力；但从长期看，研发、员工学习与成长、客户关系等战略性因素对公司经营将产生更为深远的影响，对公司经营绩效的全面评价有待建立财务与非财务有机结合的指标体系。

在分子诊断与基因测序行业以及医药行业上市经营绩效影响因素的相关研究中，第一，相关研究以定性为主，集中在单个企业的经营情况，缺乏针对本领域上市公司总体经营状况的评估。第二，在宏观性的医药行业上市公司经营绩效研究中，研究样本集中在生物制药领域，尚未关注到正在兴起的分子诊断与基因测序细分行业。

尽管 2020 年“新冠”疫情的爆发助推了当中多数企业业务的快速发展，但与其他成熟行业相比，分子诊断与基因测序行业仍处于起步阶段，对其财务绩效而非非财务绩效进行科学量化评价可能更应该成为当前关注的重点。基于此，本文聚焦于分子诊断与基因测序行业，结合相关基础理论，识别分子诊断与基因测序行业上市公司经营绩效的影响因素并提出相关研究假设。在此基础上，收集和整理该领域相关上市公司的公开数据，选择合适的统计分析方法对上述假设进行检验，以期弥补现有研究存在的空白和不足。

### 第3章 分子诊断与基因测序行业发展现状

#### 3.1 分子诊断与基因测序行业及上市公司发展概述

21 世纪是生命科学的时代，“同病异治，异病同治”有望借助于精准医疗技术来实现；分子诊断是指应用分子生物学方法，从 DNA 和 RNA 层面分析检测异常基因特征；根据分子诊断检测原理的不同，应用较广的基因检测技术大致包括：基因测序、以核酸扩增为基础的 PCR 技术、以荧光杂交检测为基础的 FISH 技术和基因芯片技术等<sup>9</sup>。其中，基因测序作为一种新型基因检测技术目前已经经历了四代技术迭代，大幅提高测序速度的同时大大降低测序成本，且保持较高准确性，特别是受益于第二代高通量测序仪的上市，行业正蓬勃发展<sup>10</sup>。根据前瞻研究院数据，2018 年全球基因测序市场规模达到 102.0 亿美元，其中中国基因测序产业规模达到 92.0 亿元人民币，约占全球 9%-10% 市场份额；BBC Research 预测，2018-2023 年间全球基因测序市场规模增速在 20% 左右，预计到 2023 年，全球基因测序市场规模将达到 250 亿美元<sup>11</sup>。

技术进步助推行业进入快速发展轨道的同时，分子诊断与基因测序行业发展的市场潜力巨大。随着老龄化社会的来临与二孩、三孩政策的放开，老年人与新生儿的比重未来可能增加，未来社会人口结构将发生变化，再加上人们健康管理意识正在逐步增强，精准医

---

<sup>9</sup> 一文读懂分子诊断技术、PCR 技术、基因测序技术，中华检验医学网[EB/OL]. <https://www.antpedia.com/news/66/n-2274966.html>.

<sup>10</sup> 三代基因测序技术以及基因检测技术的发展综述[EB/OL]. <https://www.antpedia.com/news/42/n-2366042.html>.

<sup>11</sup> 吴小燕：一文带你读懂基因测序行业发展现状与趋势分析 基因测序是未来重要的医疗方式,前瞻研究院[EB/OL]. <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200120-049af49d.html>.

疗的概念逐渐深入人心，健康服务需求也将增加，分子诊断与基因测序的产品和服务面向大众消费的市场正在兴起。

在巨大的市场潜力和良好的应用前景之下，分子诊断与基因检测受到政策与资本的双重利好加持。在政策利好方面，分子诊断与基因测序的相关政策逐渐放松，并乘着“精准医疗”的东风进入国家规划的重点产业领域：2015年，科技部召开“国家精准医疗战略专家会议”，精准医疗在中国已经上升为了“国家战略”，计划2030年前在基础研究和应用研究方面投入600亿元<sup>12</sup>；2016年6月25日，国家科技管理信息系统公共服务平台发布国家重点研发计划“精准医学研究”2016年度项目安排<sup>13</sup>；2016年7月《“十三五”国家科技创新规划》提到重点攻克新一代基因测序技术、组学研究和大数据融合等核心关键技术<sup>14</sup>。在资本市场上，分子诊断与基因测序公司备受关注。2012-2016年，我国基因检测行业融资规模从8.71亿元增长至58.5亿元，复合增长率达到60.98%，远远高于同期全球基因检测的融资规模增长速度<sup>15</sup>。截止2021年，根据动脉橙数据库62起融资事件，2020年的国内基因检测领域融资金额共计205.9亿元人民币，主要集中在肿瘤NGS（31%）、肿瘤早筛（24%）

<sup>16</sup>。

---

<sup>12</sup> 国家战略：中国精准医疗正大步向前[EB/OL].  
[https://med.sina.com/article\\_detail\\_103\\_2\\_31658.html](https://med.sina.com/article_detail_103_2_31658.html).

<sup>13</sup> 2016精准医学研究重点专项已敲定，中国证券网[EB/OL].  
<https://finance.huanqiu.com/article/9CaKrnJWnNZ>.

<sup>14</sup> 吴小燕：政策和资本市场双利好，助力基因检测行业快速发展[EB/OL].  
<https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/180810-0d811279.html>.

<sup>15</sup> 基因测序行业融资规模迅速增长 产业发展空间巨大[EB/OL].  
<https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/180424-457ec24f.html>.

<sup>16</sup> 动脉网.国内基因检测行业细分趋势：62起融资、吸金超200亿元，竞争向医院院内聚焦[EB/OL]. <https://36kr.com/p/1045285800541449>.

## 3.2 分子诊断与基因测序行业及上市公司发展特点

### 3.2.1 产业发展季节性和区域差异性

分子诊断与基因测序行业的发展受到经济因素和人口因素影响较大，行业整体增长呈现出较为明显的区域性、季节性（刘欢芳，2018）。

其一，由于生命健康与人的生活息息相关，分子诊断与基因测序的需求刚性较强，外部宏观经济周期对行业整体发展的影响不大；

其二，考虑到分子诊断与基因测序本身属于高精技术领域，精准医疗的大众化尚未普及，部分产品和服务的消费价格较高，消费市场规模受限于区域医疗条件和居民收入水平，进而导致分子诊断与基因测序行业的区域发展差异较大——从全球范围看消费主要集中在发达国家，并正在经济较发达的发展中国家快速发展，从城市来，行业更青睐于人口多、经济发达且医疗先进的大中型城市；

其三，行业需求受到季节时气影响，在秋冬季节、感染性疾病高发期整体用户需求会有大幅增加，相关公司的营收也会有大幅提升。

### 3.2.2 行业进入壁垒差异

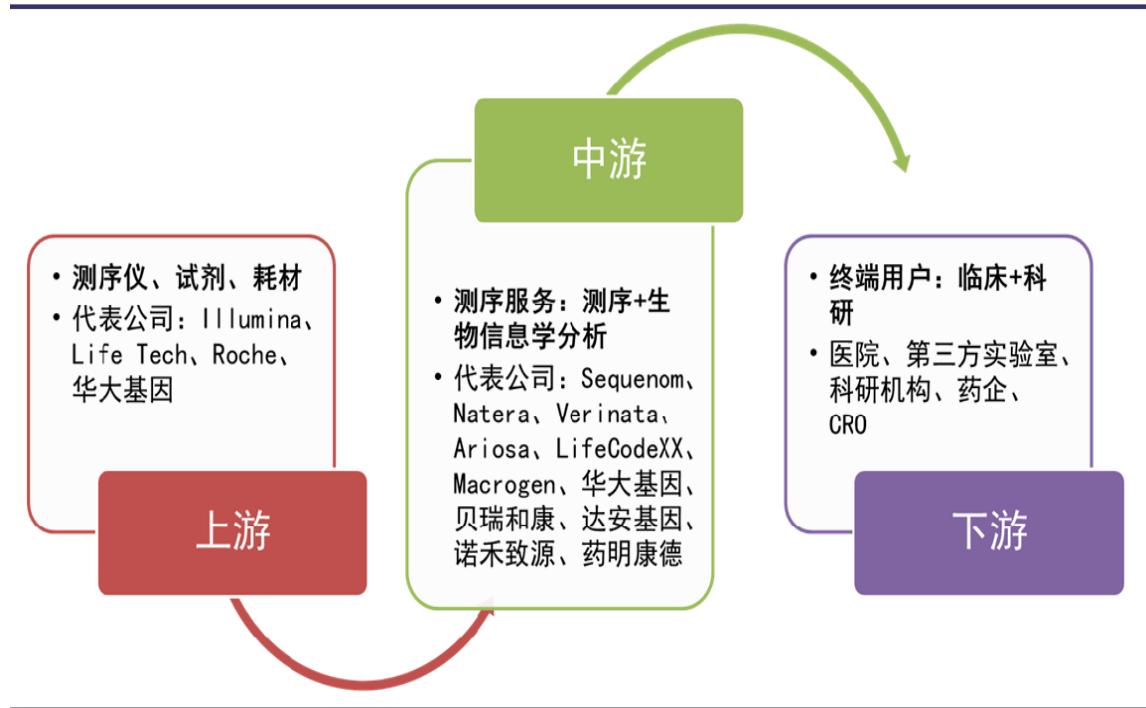


图 3-1 分子诊断与基因测序产业链示意图

如图 3-1，分子诊断产业链的上游为基因测序设备制造厂商、耗材试剂供应商，中游包括基因测序服务机构及生物信息分析机构，下游主要是医院、制药企业、科研机构。其一，由于欧美公司对基因测序仪和核心试剂等的技术垄断，上游基因测序设备制造厂商和耗材试剂供应商的技术门槛较高，相关产品和服务的市场化成本较高，产业链上游的市场进入门槛较高，下游市场进入门槛较低；其二，上下游的市场进入门槛差异导致国内分子诊断与基因测序行业整体的产业附加值不高，大部分公司依靠贴牌生产或代理销售国外公司的设备和试剂，下游测序服务同质化严重，反过来又加剧了整个行业自主研发能力弱的问题，进而又导致中下游国内市场高度分散、竞争激烈，市场结构有待进一步整合。

除市场准入门槛外，随着行业发展由自发无效到政府干预，政府部门的监管力度日益加强，政策准入门槛较高。一是对市场主体的监管日益精细和趋紧，由于产业中下游细分领域众多，涉及主体复杂，包括医院、临检中心、仪器试剂生产企业、商业公司、不同的技术平台等，涉及到发改委、卫健委、国家市场监督管理总局等多个监管部门。二是产品注册证的规范资质要求提高。根据《医疗器械经营企业许可证》、《医疗器械生产企业许可证》等要求规范产品认证注册，按照医疗器械一类、二类、三类的资质要求，分别进行备案、注册、取得生产与经营许可证；对其安全性、有效性应当加以控制的医疗器械须取得二类证，植入人体、用于支持、维持生命，对人体具有潜在危险，对其安全性、有效性必须严格控制的医疗器械须取得三类证。

### 3.2.3 公司经营模式差异

首先，如前所述，国内分子诊断与基因测序公司缺乏进入产业链上游的准入资格，采购的模式差别较小，主要有两类，一是与仪器、试剂供应商合作，上游依赖度较大，二是收购或自建上游供应商。其次，销售渠道多样。中下游的竞争集中在有限的市场销售渠道网络资源，公司根据自身的关系网络获得不同的销售渠道——（1）医院：整体合作或成为医院的外包机构，产品合作方式上或直接作为医院仪器、试剂的供应商，或与医院合建实验室，（2）第三方独立医学实验室（ICL: Independent Clinical Laboratory）：或与第三方合作，由第三方做中介，为患者提供诊断报告，（3）政府：与政府合作进行大规模筛查项目。第三，基于临床、科研和消费者等不同客户群体，产品形式差异性大，导致公司经营绩效差距：（1）客户为科研院所，提供科研服务，以国家经费支付，客户粘性较好，有稳定现金流，但难有爆发式增长；（2）客户为普通消费者，提供医学检验服务，这一客户理论为 13 亿人

口，可以与医院合作或独立第三方独立收费，但二代测序试剂盒用于临床获批难度大且已获批试剂盒数量较少，第三方服务模式竞争激烈；（3）为普通消费者提供仪器和试剂，但国家监管层面对批准仪器和试剂盒的要求较高，少数自主研发能力强的企业有机会凭此成功商业化，实现经营绩效的增收又增利。

### 3.3 分子诊断与基因测序行业上市公司的经营情况

#### 3.3.1 分子诊断与基因测序技术的市场潜力

现代医学证明，许多疾病的诱发与基因有关。随着社会经济发展、人民健康标准提高、人口结构变化，基因检测被越来越多地应用于临床诊疗之中，基因测序产业也成为精准医疗领域较有前景的产业之一。2020年以来新冠肺炎疫情迅速影响全球，疫情威胁之下全球顶尖医药企业在治疗和预防领域都投入了较大力度进行疫苗与药物的研发，最显著的表现是基因治疗技术的复兴，相关研发项目爆发式增长：2021年在研基因疗法的数目达到1589种，增长24.8%；对历史数据的分析显示，2016年以来呈爆发式的增长趋势<sup>17</sup>；自2019年以来，在Pharmaprojects发布的年度研发报告中一直维持在第三名的位置<sup>18</sup>，基因测序公司也在这一危机中获得了很大的市场发展空间。

#### 3.3.2 分子诊断与基因测序上市公司的经营表现

单就外部需求来说，全球性的新冠肺炎疫情是基因测序公司成长壮大的重大机遇。除贝瑞基因2020年略有回落外，其他基因测序上市公司的营业收入均呈现不同程度的增长，

---

<sup>17</sup> 药明康德内容团队编辑.干货满满！新冠疫情之下，全球药物研发管线有哪些变化？[EB/OL].  
<https://new.qq.com/omn/20210401/20210401A02EG800.html>

<sup>18</sup> Pharma R&D Annual Review 2021. Retrieved March 29,2021, from  
<https://pharmaintelligence.informa.com/resources/product-content/pharma-randd-annual-review-2021>

尤其是华大基因、达安基因、金域医学、迪安诊断这四家上市公司在 2019-2020 年营业收入实现了飞跃式增长（如表 3-1、图 3-2）。

表 3-1 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司营业收入

（单位：万元，数据来源：锐思金融数据库）

	2016	2017	2018	2019	2020
华大基因	171078	209512	253667	280069	839668
达安基因	161277	154300	147818	109803	534279
凯普生物	39841	47930	58025	72949	135375
金域医学	322160	379235	452328	526866	824003
迪安诊断	381788	501306	697459	845567	1064190
艾德生物	25302	33027	43910	57837	72851
透景生命	23110	30284	36495	44133	48940
贝瑞基因	24737	117046	143884	161767	153996

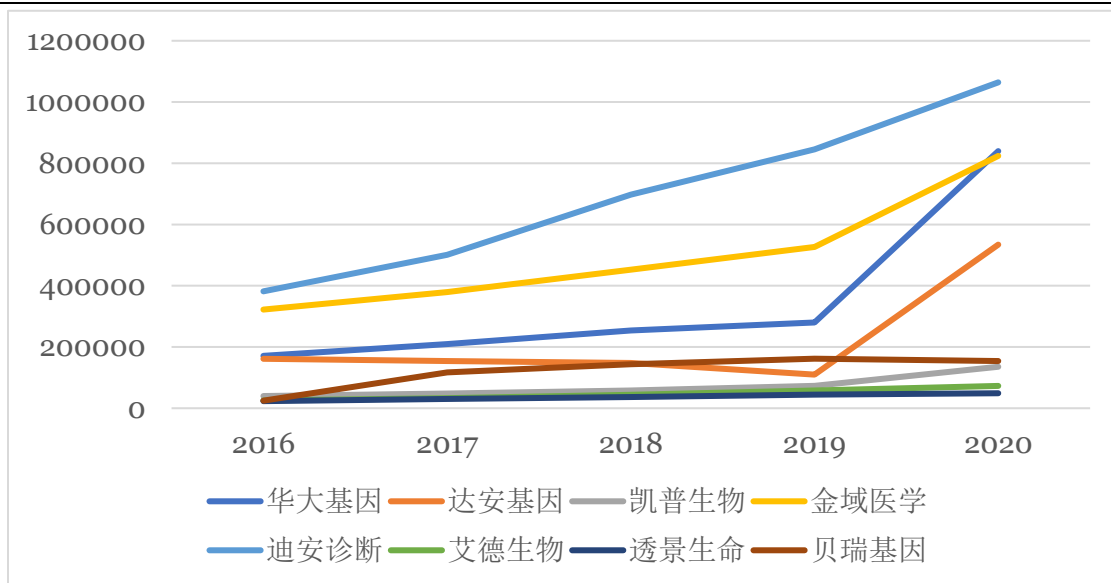


图 3-2 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司营业收入

（单位：万元，数据来源：锐思金融数据库）



从根本上说，分子诊断与基因测序行业本身的发展高度依赖于核心技术。在研发方面，研发强度（研发费用占营业收入比重）、合理的研发策略、研发节奏和商业转化都密切影响了基因测序公司的有序经营<sup>19</sup>。就研发强度而言（如表 3-2、图 3-3），在华大基因、达安基因、凯普生物、金域医学、迪安诊断、艾德生物、透景生命、贝瑞基因等 8 家基因测序上市公司中，贝瑞基因呈现明显的上扬趋势、透景生命呈现较低幅度的增长、迪安诊断基本保持不变，其余公司均有不同程度的下降。

表 3- 2 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司研发强度

（数据来源：锐思金融数据库）

	2016	2017	2018	2019	2020
华大基因	0.1033	0.0832	0.1044	0.1194	0.0758
达安基因	0.0938	0.107	0.0834	0.1307	0.0444
凯普生物	0.08	0.0789	0.0854	0.0848	0.0607
金域医学	0.0984	0.0675	0.0643	0.0615	0.0482
迪安诊断	0.0269	0.0268	0.0243	0.0252	0.03
艾德生物	0.1949	0.1539	0.1784	0.1621	0.158
透景生命	0.0942	0.0979	0.1096	0.1178	0.1256
贝瑞基因	0.057	0.0344	0.0649	0.0767	0.084

<sup>19</sup> 精准医疗，一条靠研发取胜的未来之路[EB/OL]. <https://m.jiemian.com/article/6872009.html>.

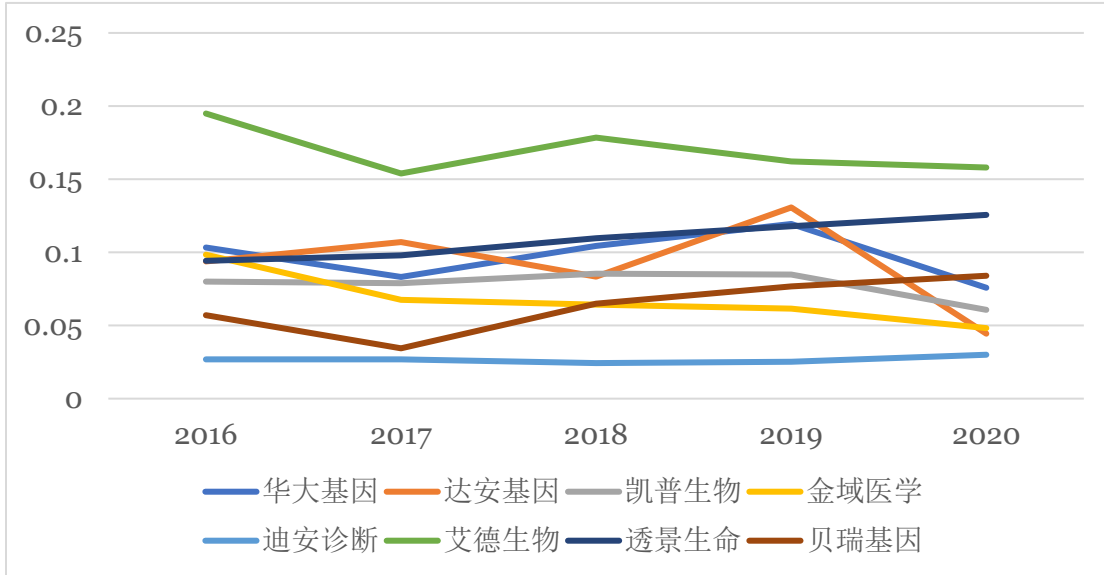


图 3- 3 2016-2020 年华大基因等 8 家分子诊断与基因测序上市公司研发强度

(数据来源: 锐思金融数据库)

从多数公司营业收入大幅增长但研发强度降低这一数据对比可以发现, 当外部环境出现重大变化时(如新冠肺炎疫情下的检测需求), 基因测序公司的市场表现不必然依赖于高强度的研发投入, 对接市场、消化既有需求也能带来经营业绩的大幅增长。另一方面, 技术壁垒也会导致基因测序公司研发投入产出比不高, 大规模的研发投入并不必然保证生产和转化出具有较大市场竞争力的产品。不管是研发、临床试验、销售、服务, 基因测序行业都与大的生物医药行业类似, 均具有极大的特殊性和复杂性, 由此也使得基因测序公司的发展具有极大的不确定性, 同时由于类别属性的不同, 难以进行市场的横向比较。

### 3.4 分子诊断与基因测序典型公司情况: 以贝瑞基因和艾德生物为例

本部分以贝瑞基因和艾德生物为例, 结合这两家公司的实际情况更为直观地把握分子诊断与基因测序行业上市公司研发投入与经营绩效的关系。之所以选择重点讨论案例公司

的研发投入情况，主要是因为这是分子诊断与基因测序公司作为高科技公司保持持续竞争优势继而推动公司经营绩效不断提高的重要来源。

选择这两家公司作为案例研究的样本，主要是基于以下考虑：（1）贝瑞基因专注于遗传分子诊断业务，艾德生物专注于肿瘤分子诊断业务，这两家公司基本没有涉足新冠业务，其他几家样本公司 2020 年都先后涉足了新冠业务，这可能会对论文要研究的变量，如研发投入与经营绩效产生一定干扰；（2）两家公司都属各自细分领域的龙头企业，具有典型性，并且都以分子诊断与基因测序技术的自主研发作为公司主要竞争优势。其中，贝瑞基因成立于 2010 年，是一家专注于遗传分子诊断业务、以自主研发为核心的生物科技公司，致力于将无创产前诊断基因检测（NIPT）技术成功应用于优生优育领域临床商业化，也是国内领先的基因检测领域的先创企业和标杆企业。贝瑞基因在国内的业务服务范围超过 30 个省份、港澳台以及东南亚、中东等海外市场，先后与超过 4000 家高校、科研机构以及医疗机构开展合作，并向其授权基因检测整体解决方案。艾德生物是肿瘤分子伴随诊断技术国内绝对龙头企业，在国际上也是公认领先。其主营业务在于提供肿瘤精准医疗分子诊断产品的研发、生产及销售，并提供相关的检测服务。核心技术获得中国、美国、欧盟、日本授权，荣获国家科学技术进步奖二等奖、中国专利奖银奖；公司产品覆盖具备精准医疗条件的各大癌种，多个产品至今尚无竞品，除了在国内三甲医院大规模应用外，部分产品在日本、韩国获批上市并进入当地医保，为国内企业将产品进行临床国际化推广应用提供了范本。

### 3.4.1 研发投入与研发强度的比较

基于 2016-2020 年贝瑞基因和艾德生物研发投入与研发强度的数据比较（图 3-4 和图 3-5）可以看出研发投入水平总体保持增长，但研发强度的波动较大，研发投入与研发强度并非正相关关系，研发投入的增长并不必然带来研发强度的提高，可能是同期营业收入的大幅增长导致了研发强度数值的下降。具体来看，图 3-4 中贝瑞基因从 2016 年到 2017 年，研发投入金额从 1410 万元大幅提高到 4026 万元，但对应的研发强度则是从 0.057 下降到 0.034。类似地，图 3-5 中艾德生物在 2016 年到 2017 年研发投入金额水平从 4931 万元上升到 5082 万元，但对应的研发强度则是从 0.1949 下降到 0.1539，2019 年到 2020 年研发投入金额水平从 9375 万元上升到 11510 万元，但对应的研发强度则是从 0.1621 下降到 0.158。

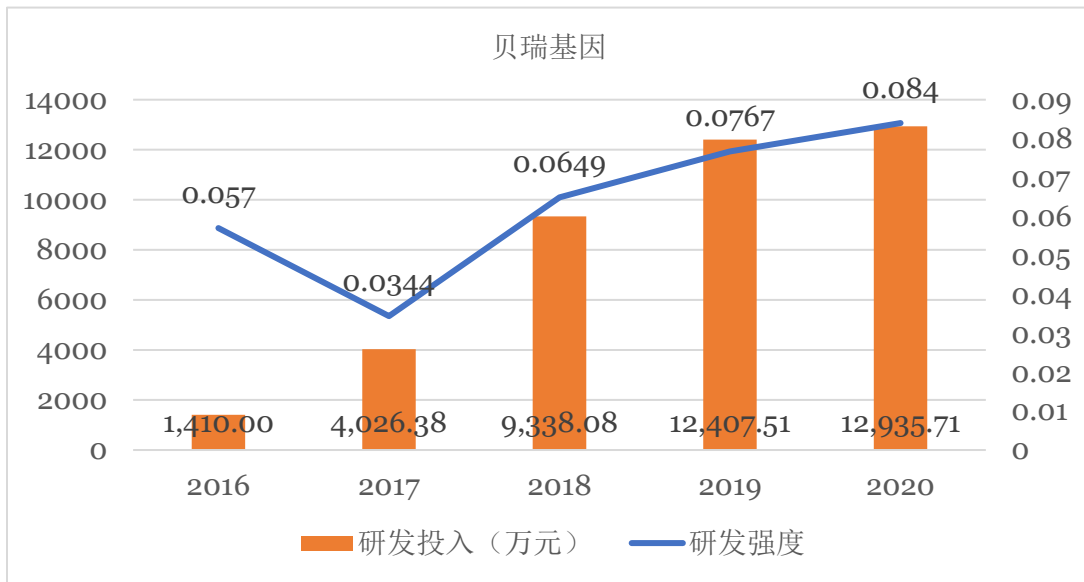


图 3-4 贝瑞基因 2016-2020 年研发情况变化趋势

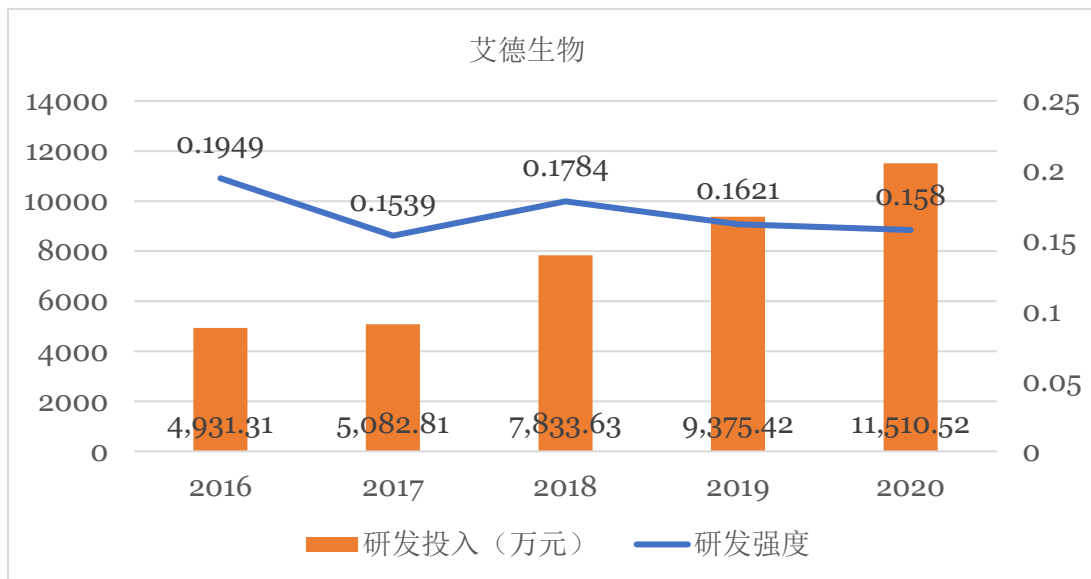


图 3-5 艾德生物 2016-2020 年研发情况变化趋势

### 3.4.2 研发投入与销售毛利率的比较

基于 2016-2020 年贝瑞基因和艾德生物研发投入<sup>20</sup>与销售毛利率的数据比较（图 3-6 和图 3-7），研发投入与销售毛利率的关系总体上正相关：图 3-6 中，贝瑞基因在 2016-2017 年、2018-2019 年内，随着研发投入金额的增加，销售毛利率均有增加，2019-2020 年研发投入金额下降，销售毛利率也随之下降。图 3-7 中，如 2016 年到 2017 年艾德生物大多数时间内研发投入增加时销售毛利率也会随之增长。

尽管部分时间段内贝瑞基因和艾德生物的研发投入与经营绩效正相关，但贝瑞基因少数时间内也会出现异常（如 2019-2020 年），艾德生物从 2017 年到 2020 年以来研发投入金额增加但销售毛利率却下降。为了更准确地认识研发投入对经营绩效的影响，以及分

<sup>20</sup> 根据 3.4.1 的分析，研发强度与研发投入的数值变化趋势并不一致，研发强度（即研发投入与营业收入的比重）与经营绩效相关，且营业收入与销售毛利率均与经营绩效相关，本部分比较研发与经营绩效的关系，因此案例中公司研发情况的分析采用研发投入数据。

子诊断与基因测序公司经营绩效的影响因素还有哪些，接下来第 4 章将围绕这一主题进行理论分析，并提出相关研究假设。

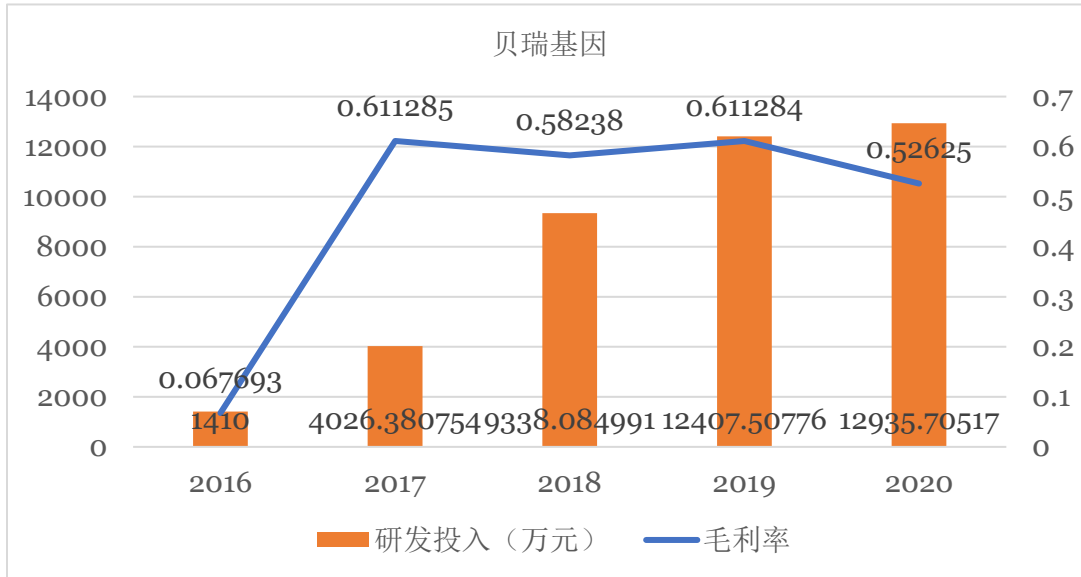


图 3-6 贝瑞基因 2016-2020 年研发投入与销售毛利率

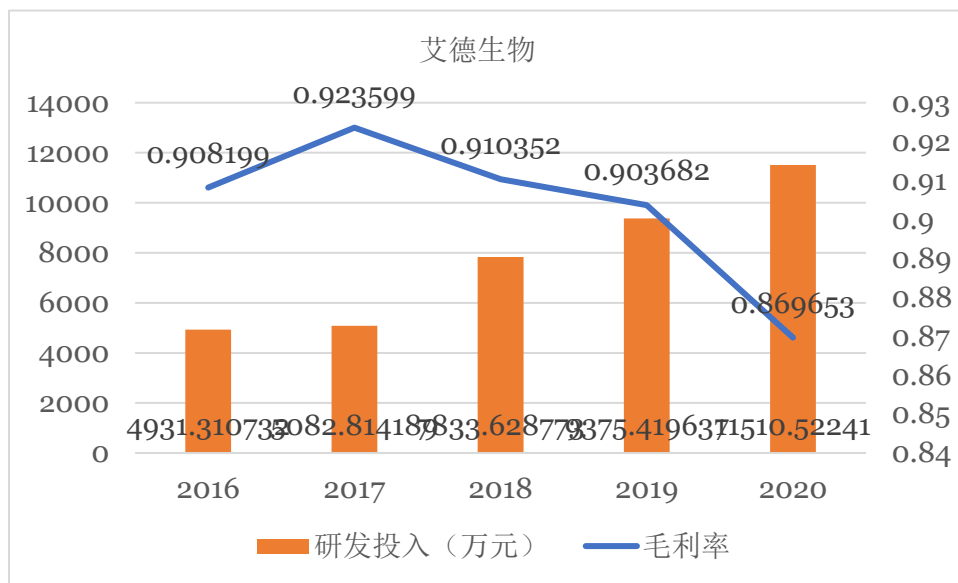


图 3-7 艾德生物 2016-2020 年研发投入与销售毛利率

根据以上针对分子诊断与基因测序上市公司整体以及典型公司近几年经营表现的分析可以得出一个基本判断，即不同分子诊断与基因测序公司的经营绩效与研发投入之间的关

系呈现差异，出现这一结果背后的成因究竟是怎样的？对于这一问题的回答离不开准确判断当前分子诊断与基因测序上市公司经营绩效的影响因素究竟有哪些。

## 第 4 章 理论机制与研究假设

本章基于基因测序技术、基因测序企业近年的发展形势，立足于基因测序公司的成长，借鉴相关文献研究成果探讨研发投入对基因测序公司发展绩效的影响，并结合基因测序行业特点，探讨销售模式在这一关系中的调节作用。

### 4.1 影响因素选择

首先，基因测序产业的发展离不开相关科学研究与技术的进步，同样基因测序公司的核心竞争力也离不开研发。自成型之初，基因测序产业上游由掌握核心技术的国外公司把控，使得国内相关公司不得不退居二线，扎堆在中下游发展，对上游测序仪器和试剂的销售模式以代销为主，缺乏坚固的进入壁垒。近年来我国基因测序行业规模快速增加，2012—2015 年期间，国内基因检测市场年均增长率达到 25%左右<sup>21</sup>，尽管近两年新冠疫情导致外部市场环境突变，新冠检测概念股在资本市场中受到投资者关注，但赛道拥挤、产能过剩与同质化竞争等问题随之出现，提高自主创新能力并加大研发投入始终是国内基因测序公司未来业绩持续增长的动力。基于此，本文关注研发投入对基因测序公司经营绩效的影响。

其次，目前由于国内大部分基因测序公司不具备自行研发测序仪和核心试剂的能力，因而测序仪器和试剂的销售本质为代销业务，不管是并购还是贴牌生产，都依赖于与上游供应商的稳定合作关系。同时，中下游市场的基因测序服务成为国内基因测序公司的主要经营方向，其终端用户除了独立的个人客户外，大部分为医院、第三方医学检验所以及大

---

<sup>21</sup> 国家发改委宏观院产业经济与技术经济研究所.“十二五”期间基因检测产业发展回顾[EB/OL]. [https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/gdzt/xyqqd/201708/t20170802\\_1197816.html?code=&state=123](https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/gdzt/xyqqd/201708/t20170802_1197816.html?code=&state=123)



学、医院、研究所、医药企业等<sup>22</sup>。不同销售模式的成本费用、市场竞争程度存在差异，进而影响研发投入对公司经营绩效的作用。据此，本文将销售模式作为调节变量，探讨直销、代销等不同模式在研发投入与经营绩效关系中的调节作用。

再次，除了基因测序本身的高技术性要求以外，从事基因测序生产与经营的资质准入门槛要求也较高：如基因测序在产品资质上要求分类管理，根据国家药监局关于医疗器械一类、二类、三类的资质要求，分别进行备案、注册、取得生产与经营许可证；医疗机构和从业人员应当具备相应的主体资质。再加上由于涉及到人类遗传资源的采集，在国际研究合作与外资准入等方面的监管也面临许多特殊要求。换言之，从事基因测序产品开发和服务公司长期有效的生产与经营，包括产品注册、器械销售、与医院检测点的合作等都离不开企业的社会资本网络——据此本文考虑公司创始团队背景对财务绩效的影响。

最后，基因测序作为实现“同病异治”精准医疗的手段，相关产业的核心价值在于疾病预防、诊断的精确程度和个性化治疗方案的提供。目前产业上游测序设备、耗材及试剂的研发被欧美公司垄断。相比而言，国内基因测序相关产业中下游增速较快，主要应用领域有无创产前诊断（NIPT: Non Invasive Prenatal Testing）、肿瘤诊断与个性化治疗。但不同领域由于技术成熟度高低不同，譬如无创产前诊断较为成熟，肿瘤诊断与治疗预计很快将商业化，遗传病风险评估市场仍需要培育<sup>23</sup>。由于各个应用场景差异导致各应用领域的市场规模不同，本文据此探讨所选样本公司的核心业务场景作为经营绩效的影响因素。

---

<sup>22</sup> 九鼎研报. 基因测序行业研究报告, Pharm 资讯 [EB/OL].  
<https://xueqiu.com/6823456927/127387578>.

<sup>23</sup> 基因测序的发展趋势与商业模式——探讨精准医疗[EB/OL].  
<https://www.instrument.com.cn/news/20151020/175036.shtml>.

## 4.2 研发投入

技术是基因测序发展的核心竞争力，熊彼特提出的创新理论中认为“创造性破坏”将推动经济增长、产业结构升级的动力，对应到基因测序行业，一代、二代、三代基因测序技术的升级迭代不断降低基因测序的成本，推动技术大范围的应用，概言之基因测序产业的增长动力很大程度上来自于技术进步。

基因测序行业的产业链由上游测序设备和试剂供应商、中游基因测序服务商、下游终端用户构成。当前产业链发展表现为上游的技术壁垒高，产业链下游对医院等渠道网络资源要求高，基因测序有关公司的竞争力也主要体现在自身的研发创新和营销能力，即掌握先进技术、拥有完善销售渠道是推动未来可持续经营、提高综合实力的关键所在。尽管不可否认自主研发形成的技术创新能力较难被竞争对手模仿或代替，但基因测序研发的时间周期较长，具有高投入、高风险特征，这也就导致相关企业创新战略方面的不同态度：技术驱动为导向还是市场驱动为导向？

一部分企业重视研发在持续经营中的主体作用，持续增加研发投入以培育自主研发能力；另一部分的企业面临市场推广与技术创新的双重挑战，相较于周期较长且产出不确定性较高的自主研发活动，短期内迅速整合销售网络资源的活动对企业当前业绩增长的帮助更大，导致其在投资有风险的研发活动方面的激励不足。

反观创新研发方面，我国医药行业企业规模小、集中度低，创新获利能力弱，进一步制约了对研发的投入，导致整个行业创新的低层次循环（蔡基宏，2009）。因而尽管基因测序产业处于初创期，市场规模正迅速扩张，但我国基因测序公司的自主创新能力整体表现较弱。由此可以看出研发投入的增加并不必然带来良好的经营业绩，有必要具体分析基因测

序研发投入的效果，即研发投入的增加能否带来企业研发能力的提升、能否推动企业业绩的增长？

对国内基因测序相关的公司来说，一是在资本市场备受青睐，研发资金相对充足，且行业与多数公司自身都处于高速成长期，当前研发投入的投资回报率必然高于发展后期稳定时的投资回报率；二是面对当前国内扎堆于中下游的同质化竞争局面，未来激烈的市场竞争将可能迫使缺乏技术优势的公司再次调低产品价格，导致毛利率进一步下滑。由此，对于分子诊断与基因测序公司来说，未来需要重视和加大研发投入，向产业链上游攀升，只有这样才能真正有利于产品的创新和检测服务的改进，进而使得未来相关产品的市场定价能力更高，推动未来的销售毛利增长。因而，基因测序研发投入对业绩增长和拉动的优势更加明显，确有必要依靠知识产权和自主研发能力运营树立自身的竞争优势。虽然我国的知识产权保护法规和措施尚不完善，但较一般制造业，分子诊断与基因测序领域的技术创新难被抄袭和模仿（董静和苟燕楠，2010）。此时，较长的研发周期也将成自身的竞争优势，短期内很难被竞争对手替代。基于以上两点的分析，本文认为当前基因测序公司的研发投入越高，公司经营绩效所表现在财务上的业绩越好，并提出以下假设：

**H1:** 分子诊断与基因测序公司研发投入与财务绩效正相关。

#### 4.3 销售模式

基于前述关于产业链的分析，处理好上下游供应商关系，打开销售渠道、形成长期稳定的共赢关系是当前分子诊断与基因测序行业相关公司业绩持续增长的关键。当前，分子诊断与基因测序公司的销售模式主要有直销、代理、混合三种类型。从销售模式与公司财务绩效的关系看，以销售毛利率为例分析：作为采用直销模式的企业，销售毛利润即是销售价

格减去销售成本；对于采用代理模式的企业，销售毛利润则为销售价格减去销售进价，其差别在于代销者的利润需要与合作商分成。因此相对而言，同等条件下后者的毛利润较低。

就代理模式而言，主要是代理销售欧美上游公司的基因测序仪和试剂，附加值较低，代销公司往往以贴牌生产或是仿制为主。在国内传统制造业长久以来以代工、贴牌等方式作为主要发展手段，产品销量很高，但是单品的销售毛利润较低。类似地，分子诊断与基因测序上市公司在代销模式之下产品的代理成本较高，且市面上替代性产品也较多，因此公司的产品市场议价空间不大，综合导致产品的销售毛利润较低。此外，因为采取代理模式的分子诊断与基因测序公司并不重视自主研发，因此其研发实力有限，研发投入对于企业绩效也就可能不会产生显著影响。

与代理模式相比，直销模式的公司更加重视研发活动，并且产品研发出来之后积极寻求将其直接推向客户。直销模式的分子诊断与基因检测公司通常只服务于少量人群、市场规模有限，但是这些人群往往都是高净值人群，并且剥离了中间合作商的相关费用，因此公司财务绩效较好。进一步地，由于能够掌握公司自主研发并且形成具有自主知识产权的产品，因此直销模式下的分子诊断与基因测序公司产品市场定价能力更高。与代理模式相比，采取直销模式的公司研发投入更能促进公司绩效。

与此同时，与代理相比，采取混合模式的分子诊断与基因测序公司不仅代理供应商的上游测序仪和试剂，往往还会与医院、体检公司、独立实验室、药企等第三方医疗机构合作，甚至是直接面向个人独立客户。因此，混合模式能全面有效覆盖绝大部分市场渠道，有利于建立较为完善的销售网络，形成研发、生产、销售和客户服务一体化的市场体系。可以

判断，混合模式既有利于市场推广，又有利于培养自主研发能力，其公司绩效要优于代理模式，并且研发投入更能提高公司财务绩效。

综上，可以得到以下研究假设：

**H2a:** 与代理模式相比，直销模式的公司财务绩效更好。

**H2b:** 与代理模式相比，混合模式的公司财务绩效更好。

**H2c:** 与代理模式相比，研发投入更能显著提高直销模式的公司财务绩效。

**H2d:** 与代理模式相比，研发投入更能显著提高混合模式的公司财务绩效。

#### 4.4 团队背景

除了探究研发投入对分子诊断与基因测序公司财务绩效的影响之外，本文还关注创始团队背景对财务绩效的影响。由于基因测序行业本身处于初创期，多数公司处于创业早期，创始团队是公司早期创新决策的制定者、组织者和推行者，某些“灵魂人物”的领导风格更将继续影响公司长期发展的战略方向。更进一步，创始团队不仅是公司重要的人力资本，更是影响公司生存与发展的社会资本，创始团队成员的社会关系网络能够促进企业的外部合作，推动初创企业与外部合作者形成稳定的战略联盟关系。

总体来看本文所涉及的分子诊断与基因测序上市公司创始人主要有三大背景，分别是体制内背景、技术背景、销售背景和。不同背景的创始成员，关于技术导向还是市场导向的发展方向决策将会表现出不同的倾向，同时其自身拥有的社会资本网络特质将会吸引多种不同的商业机会和资源，也将导致企业的决策和发展方向的差异。

第一，体制内背景。部分研究认为企业的政治关联将带来寻租行为，利用私人政治网络关系获得不正当利益的同时也将增加政府干预企业的可能性，长远来看并不利于企业的市

场化发展（杜兴强等，2010）。我国分子诊断与基因测序行业的发展经历了无监管、政府叫停、卫计委监管、全面发展四个阶段，2014年3月，卫计委监管基因测序行业之后，国家政策频频出台<sup>24</sup>。因此基因测序行业一开始的无序发展属于市场自发调节力量不足，政府干预有助于市场的有序发展，但另一方面相关政策在支持基因测序行业发展的同时也增设了监管措施。对此，具有体制内背景的创始团队倾斜于为公司发展营造良好的外部环境，日常管理注意力可能更多放在及时了解国家对基因测序重点研发领域的政策风向以及财政补贴、税收优惠等行业倾斜政策，对公司研发投入及其创新产出倾向与综合应用型的关注。

第二，技术背景。与体制内背景的创始团队相比，具有技术背景的创始团队首先拥有良好的教育背景，对分子诊断与基因测序行业的技术发展和市场需求具有较高的科学认知水平（Tyler 和 Steensma, 1998），能够及时把握企业的自主研发创新和市场发展机会。其次，技术背景的创始团队对于初创的分子诊断与基因测序企业而言，起到弥补制度环境不足的作用，并通过提供专业知识、提高管理层多元化、减轻管理层短视、向企业内部个体发明家传递激励信号等途径促进企业创新（虞义华，2018）。最后技术背景的创始团队基于自身的技术经历，推动营造企业内部的创新氛围，从而推动企业自主创新研发产出增效。基于上述几点分析，可以认为创始团队为技术背景的分子诊断与基因测序公司更有利于提高公司财务绩效水平。

第三，销售背景。由于原始积累不足、知识产权垄断等因素，国内分子诊断与基因测序公司一方面是代销欧美公司的基因测序设备和试剂，另一方面是与医疗机构合作为下游用

---

<sup>24</sup> 段倩倩. 基因测序同质化严重 100 美元测序门槛待突破, 第一财经日报[EB/OL]. <https://health.huanqiu.com/article/9CaKrnKkBzW>.

户提供基因测序服务。因此，当前分子诊断与基因测序行业业务类型以销售为主，依赖“直销+代理”的销售网络实现营业收入增长。在此局面下，与体制内背景的创业团队相比，销售背景的团队更加了解市场需求，能够及时地根据市场需求调整代理产品的规模与类型，这是体制内背景创业团队所不能比拟的优势。由此，相对于体制内背景的创业团队，具备销售背景的创始团队本身将对企业的财务绩效具有更加明显的拉动作用。

综上所述可以得到以下研究假设：

**H3a:** 与体制内背景相比，创始团队的技术背景对公司财务绩效存在显著的促进作用。

**H3b:** 与体制内背景相比，创始团队的销售背景对公司财务绩效存在显著的促进作用。

#### 4.5 应用场景

分子诊断与基因测序的应用场景较广，目前包含无创产前诊断、肿瘤诊断与个性化治疗等。随着技术的进步，分子诊断与基因测序的应用领域将在科研级、临床级、消费级等层面全面开花，更加拓展到人们日常相关的健康管理场合。本文所涉及分子诊断与基因测序公司的应用场景主要包括肿瘤诊断检测、传染病诊断检测和遗传病诊断检测三个主要子领域。

由于技术发展程度、市场需求和产品开发成本等因素的差异，各个应用场景的市场规模不同，公司产品应用场景选择的投资收益率与本身的研发能力密切相关，相应地针对不同应用场景的研发创新绩效也有差异。第一，传染病诊断应用场景。随着传染性疾病的日益盛行，检测需求呈现日益扩大趋势，最为典型的例子是 2020 年以来新冠疫情的全球传播带来核酸检测需求的指数式暴增。“疫情开路、资本加热”带来传染病诊断应用场景的市场竞

争加剧，越来越多的基因检测公司进入这一细分领域，加大了市场竞争程度。为了抢占市场份额，这些公司不得不进行“价格战”，由此导致其销售毛利率难以提升甚至倒退。

第二，遗传病诊断应用场景。遗传病基因检测是目前分子诊断与基因测序行业一项较为成熟的技术，未来随着多胎生育的开放，新生儿筛查、产前诊断等有关遗传病领域的诊疗需求也将逐步显现。同时，国家层面的产业规划也将其列入重点发展对象，加大遗传病基因诊断的试点和临床应用，未来将持续获得政府支持。但在政策利好和市场需求之外，由于遗传疾病成因复杂，相关基因种类繁多、复杂，在临床应用的产品开发方面存在一定门槛。因此，分子诊断与基因测序在遗传病诊断治理场景应用的市场潜力巨大，但在技术水平上暂时还无法大规模商业化、产业化。短期来看，遗传病诊断产品的整体研发能力不高，遗传病诊断应用场景的选择意味着企业需要不断地投入较高的研发资金以支持未来的技术改进，这可能会对其经营绩效产生负面影响。

第三，肿瘤诊断应用场景。肿瘤诊断治疗是目前分子诊断与基因测序应用的主场景，随着需要进行肿瘤基因检测的药品不断增多、医生和患者肿瘤基因检测的意识不断提升、国家政策的鼓励和引导，肿瘤基因检测市场需求不断攀升，近 70% 的检测公司将肿瘤诊断作为重点发展方向<sup>25</sup>。与遗传病相比，肿瘤的诊断技术相对更加成熟，公司也更愿意在研发上加大投入力度，希望通过研发投入带来的技术创新加大产品与服务的差异化及其市场定价能力的提高。根据以上分析，提出以下假设：

---

<sup>25</sup> 贝壳社. 深度分析: 中国肿瘤基因检测市场的现状与发展趋势[EB/OL]. <https://ishare.ifeng.com/c/s/7qrDLbnNmbR>.



**H4a:** 与遗传病诊断应用场景相比，传染病诊断应用场景对公司财务绩效的影响起正向促进作用。

**H4b:** 与遗传病诊断应用场景相比，肿瘤诊断应用场景对公司财务绩效起正向促进作用。

## 第 5 章 方案设计与研究方法

理论分析的目的在于提出相关研究假设，假设提出之后需要利用客观数据或者材料对其进行佐证或者验证，从而得到更加科学、客观的结果和结论。为此，在第 4 章理论分析的基础上，本部分选择利用分子诊断与基因测序上市公司相关数据，借助统计分析的方法对第 4 章所提假设进行检验。

### 5.1 样本与数据

本文的研究对象为分子诊断与基因测序公司，选取 2016-2020 年从事分子诊断与基因测序产品生产和服务经营的上市公司作为样本公司选择范围。由于本文涉及的调节变量与分子诊断与基因测序行业发展相关，虽然当前这一行业的概念股上市公司多达 59 家<sup>26</sup>，但多数公司上市时间较短并且还属于广泛的概念股，分子诊断与基因测序业务不在主营范围内。此外，部分主营业务属于体外诊断行业的概念股没有统计本文研究中不同应用场景下的产品收入，因此需要予以剔除。最终仅筛选出华大基因、达安基因、凯普生物、金城医学、迪安诊断、艾德生物、透景生命、贝瑞基因共 8 家上市公司作为本文实证研究的样本公司。相关数据来源于样本公司的年报、招股说明书、锐思金融数据库和 Wind 金融数据库。

---

<sup>26</sup> 基因测序概念龙头股一览\_基因测序概念板块详情\_股票频道-金融界[EB/OL].  
[http://stock.jrj.com.cn/concept/conceptdetail/conceptDetail\\_jycx.shtml](http://stock.jrj.com.cn/concept/conceptdetail/conceptDetail_jycx.shtml).

## 5.2 变量与指标

### 5.2.1 被解释变量

本文的被解释变量为公司的财务绩效。就分子诊断与基因测序所在的体外诊断行业来说，产业上游原料为国外垄断，中下游以试剂和仪器销售业务与检验服务为主，国内多数分子诊断与基因测序公司都位于这一产业链环节。具体到行业内部，在销售模式上不同分子诊断与基因测序公司存在着分化特点，即分子诊断类的试剂和仪器以代销为主、直销为辅，中低端捆绑销售，高端基因测序仪器则采取直接面向客户的直销模式<sup>27</sup>。销售模式不同，反映到盈利水平方面，则会出现比较大的差异。譬如采取直销模式的公司，营业收入和销售费用呈现“双高”特点；采取经销模式的公司，营业收入和销售费用“双低”的特点，无论是哪一种结果都无法准确对公司的经营情况尤其财务情况做出准确判断。也就是说，对于分子诊断与基因测序公司而言，销售高并不意味着毛利高，因为这种情况下往往销售费用也较大；销售低也不意味着毛利一定就低，因为这种情况下往往销售费用也低。因此本文选择扣除销售部分的“销售毛利率”为指标。

### 5.2.2 解释变量

(1) 研发投入 (rd)。分子诊断与基因测序属于技术驱动型行业，公司对技术与研发行为的重视程度会影响到最终的绩效产出水平。根据数据的可获得性，选择“研发投入费用”作为影响分子诊断与基因测序行业上市公司财务绩效的解释变量。

---

<sup>27</sup> 分子诊断产业链深度分析：上游难，中游挤，下游晚. 仪器信息网[EB/OL]. <https://www.instrument.com.cn/news/20171219/236066.shtml>.

(2) 创始团队背景 (bg)。创始团队背景为虚拟变量，根据所选研究样本，创始团队背景包括销售背景、技术背景、体制内背景三种类别<sup>28</sup>。为了避免虚拟变量陷阱导致的多重共线性问题，在指标设计中三个类别只选择两个指标表示，即当考虑创始团队背景时，以体制内背景为参考，bg1 和 bg2 表示销售背景和技术背景的虚拟变量。

(3) 核心应用场景 (cj)。核心应用场景为虚拟变量，本文指企业主营业务中收入为第一位的业务类型。根据所选研究样本，核心应用场景包括遗传、肿瘤、传染三种类别。为了避免虚拟变量陷阱导致的多重共线性问题，在指标设计中三个类别只选择两个指标表示，即当考虑核心应用场景时，以遗传病场景为参考，cj1 和 cj2 表示传染病场景和肿瘤场景的虚拟变量。

### 5.2.3 调节变量

在研发投入与公司财务绩效关系分析后，本文讨论销售模式在上述关系中的调节作用。考虑到调节变量“销售模式”为虚拟变量，且分布涉及到三个类别，为了避免虚拟变量陷阱导致的多重共线性问题，在指标设计中三个类别只选择两个指标表示，以采取代理模式的样本公司为参考，xs1 和 xs2 表示直销模式和混合模式的虚拟变量。

### 5.2.4 控制变量

本研究选择影响分子诊断与基因测序上市公司财务绩效的其他因素作为控制变量，具体包括企业规模、市场推广、机构投资者持股、资本结构。

---

<sup>28</sup> 所选样本可能并非纯粹的单一背景（如同时具备技术背景又具备政府的背景），为简化研究并且便于后面的回归分析，在变量创始团队背景的理解上，本研究选择创始团队背景更偏向于哪一种背景，则将其指向该类背景。

(1) 企业规模。企业的规模越大，其整体实力一般也越强，既拥有相对充足的资金和研究人员投入到研发当中去，也能够相对谨慎地作出创新战略决策，因此研发投入的效益相应也较好（张自然和骆静，2015）；参考葛宝山和续媞特（2021）的做法，本文选择企业员工总人数指标代表企业规模，反映企业组织资源的内部复杂度与组织内部的管理。之所以选择这一指标主要有两点考虑：一是分子诊断与基因测序公司的销售额受到外部市场影响较大，公司的销售额更大程度上反映的是外部市场的波动，特别是近几年的疫情刺激下市场规模激增，并不必然反映公司本身的发展成熟；二是分子诊断等行业具有人力资本集中的特定，员工人数指标能够较为准确地反映出公司的发展规模。

(2) 市场推广。医药行业长期以来的一大问题是销售费用率过高，与高额的销售费用相对的是较低的研发费用，但高额的销售费用除了本身偏重于市场导向的发展模式外，部分费用显示出当前销售方面的市场推广问题，既包括正常的产品宣传，也包括隐藏在销售费用下的各类潜规则——如招标环节、医院采购环节和处方销售环节的回扣和提成<sup>29</sup>。由于市场推广费用是销售费用的大头，本文选择销售过程中的市场推广费用作为市场推广变量的衡量指标。

(3) 机构投资者持股。机构投资者在参与公司治理过程中对经营绩效能够产生重要影响。作为公司治理的外部参与者，Shleifer 和 Vishny（1997）认为，机构投资者的介入，一方面能够提高公司治理的信息披露，增加公司治理的透明性；另一方面，为了获取业绩提升代理的股票价格上涨收益，他们也更有动力积极监督和约束经营管理层，最终有利于

---

<sup>29</sup> 任泽平. 揭开中国药企销售费用畸高之谜[EB/OL]. <http://finance.sina.com.cn/zt/china/2018-08-13/zt-ihhqtawx6724772.shtml>.

提升公司绩效。本文参考高雷和张杰（2008）的做法，用机构投资者持股占总股本比例衡量机构投资者持股情况。

（4）资本结构。段天宇、张希和胡毅（2020）认为反映上市公司债权人权益和所有者权益比例关系的资本结构变量与企业的财务绩效同样有关，财务杠杆过高将导致企业无力偿债，进而引发巨大的财务风险，给企业日常管理和经营绩效带来负面影响；本文参照这一观点，选择资产负债率代表资本结构，进一步考察其对公司财务绩效的影响。

综上，本研究涉及的主要变量及其具体指标说明见表 5-1。

表 5-1 面板回归分析涉及的变量与指标

变量类型	变量名称	指标说明	符号
被解释变量 (Y)	财务绩效	销售毛利率 (%)	gp
解释变量 (X)	研发投入	企业年度研发投入费用 (万元)	rd
	核心应用场景 <sup>30</sup> (包括遗传、肿瘤、传染)	核心应用场景为传染病 (是为 1, 否为 0)	cj1
		核心应用场景为肿瘤 (是为 1, 否为 0)	cj2
	创始团队背景 (包括销售背景、技术背景、体制内背景)	是否销售背景 (是为 1, 否为 0)	bg1
是否技术背景 (是为 1, 否为 0)		bg2	
调节变量 (M)	销售模式 (包括纯代理、纯直销、混合)	是否纯直销模式 (是为 1, 否为 0)	xs1
		是否是混合销售模式 (是为 1, 否为 0)	xs2
控制变量 (C)	企业规模	员工总人数 (人)	sz
	市场推广	年度市场推广费用 (万元)	me
	机构投资者持股	机构投资者持股占总股本比例	iv
	资本结构	资产负债率 (%)	alr

<sup>30</sup> 指在企业主营业务中收入为第一位的业务类型。

## 5.3 检验模型

### 1.主效应模型

以销售毛利率 ( $gp$ ) 为被解释变量, 以研发投入 ( $rd$ )、应用场景 ( $cj$ ) 和团队背景 ( $bg$ ) 为解释变量, 建立如下计量回归模型 (1), 以检验分子诊断与基因测序行业上市公司研发投入与财务绩效的关系, 这也是本研究的主效应模型:

$$gp_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 rd_{it} + \alpha_2 cj_{it} + \alpha_3 bg_{it} + \alpha_4 con + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中  $i$  表示公司,  $t$  为年份,  $\varepsilon$  为随机扰动项,  $con$  为控制变量。

### 2.动态面板模型

分子诊断与基因测序行业上市公司的财务绩效不仅会受到当期研发投入等因素的影响, 也可能会受到过去经营的约束。在上述基准模型 (1) 的基础上, 本文加入  $gp_{it}$  的一阶滞后项  $gp_{it-1}$ , 对公司财务绩效  $gp_{it}$  的动态变化建模:

$$gp_{it} = \beta_0 + \beta_1 rd_{it} + \beta_2 cj_{it} + \beta_3 bg_{it} + \beta_4 gp_{it-1} + \beta_5 con + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

### 3.内生性/稳健性

考虑到“研发投入”可能存在内生性问题, 参考叶金珍和安虎森 (2017) 的做法, 本文采用研发投入的一阶滞后项  $rd_{it-1}$  作为工具变量, 估计模型 (1), 相关结果也可以作为模型 (1) 结果是否稳健的判断依据, 即

$$gp_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 rd_{it} + \lambda_2 rd_{it-1} + \lambda_3 cj_{it} + \lambda_4 bg_{it} + \lambda_5 con + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

### 4.调节效应

在上述基准模型 (1) 的基础上, 继续加入“销售模式”变量, 检验其对样本公司财务绩效的影响以及对研发投入与公司财务绩效之间关系的调节效应, 分别设立以下模型:



$$gp_{it} = \delta_0 + \delta_1 rd_{it} + \delta_2 cj_{it} + \delta_3 bg_{it} + \delta_4 con + \delta_5 xs1_{it} + \delta_6 xs1rd_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$gp_{it} = \phi_0 + \phi_1 rd_{it} + \phi_2 cj_{it} + \phi_3 bg_{it} + \phi_4 con + \phi_5 xs2_{it} + \phi_6 xs2rd_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

由于交叉项含有研发投入变量，则交叉项也可能是内生的，同样参考叶金珍和安虎森（2017）的做法，加入研发投入的一阶滞后与销售模式的乘积即  $XS1*L.RD$ 、 $XS2*L.RD$  重新估计模型（4）和模型（5）。

## 第 6 章 实证分析与结果讨论

### 6.1 描述性统计分析

#### 6.1.1 变量总体描述性统计分析

在对样本进行深入分析和研究之前，首先我们需要对样本数据的大概情况做一个了解和掌握。为此，选择从平均值（mean）、标准差（sd）、最小值（min）、最大值（max）和中位数（median）五个方面对样本数据进行描述性统计分析。具体结果见下表 6-1。可以发现所有变量的平均值和中位数基本一致，因此可以认为样本数据符合正态分布。

表 6-1 变量总体描述性统计分析

variable	N	mean	sd	min	max	median
gp	40	59.840	21.370	6.769	92.360	59.839
rd	40	15184	12691	1410	63647	15183.750
me	40	11249	8573	292.8	29698	11249.360
bg1	40	0.250	0.439	0	1	0.250
bg2	40	0.625	0.490	0	1	0.650
xs1	40	0.250	0.439	0	1	0.250
xs2	40	0.625	0.490	0	1	0.650
cj1	40	0.375	0.490	0	1	0.375
cj2	40	0.375	0.490	0	1	0.375
sz	40	3191	3314	230	10716	3190.925
iv	40	0.495	0.243	0	0.992	0.495
alr	40	28.47	20.02	4.203	79.19	28.466

其中，样本公司的销售毛利率（gp）最小是 6.769，对应的是 2016 年的贝瑞基因；最大的是 92.360，对应的是 2017 年的艾德生物，均值为 59.840；研发投入（rd）均值为 15184

万元，标准差值 12691 万元，这一指标最大达 63647 万元，对应的是 2020 年的华大基因，最小的仅有 1410 万元，对应的是 2016 年的贝瑞基因，研发投入均值为 15184 万元；市场推广费（me）均值为 11249 万元，最小值是 292.8 万元，对应的是 2016 年的透景生命，最大值为 29698 万元，对应的是 2020 年的金域医学，标准差值为 8573 万元；初创公司背景是销售（bg1）的均值为 0.250，表明这一背景分子诊断与基因测序公司在样本公司中占据少数，标准差值 0.439，最小值为 0，最大值为 1；初创公司背景是技术（bg2）的均值为 0.625，表明这一背景分子诊断与基因测序公司在样本公司中占据多数，标准差值 0.490，最小值 0，最大值 1；销售模式为直销（xs1）的均值 0.250，同样说明采用这一模式的分子诊断与基因测序公司在样本公司中占据少数，标准差值 0.439，最小值 0，最大值 1；销售模式为混合模式（xs2），即同时采用直销和代理模式，均值为 0.625，说明采用这一销售模式的分子诊断与基因测序公司在样本公司中占据多数，标准差值 0.490，最小值 0，最大值 1；产品主要应用场景为传染病（cj1）和肿瘤（cj2）的相关指标数据基本相同，即均值 0.375，标准差值 0.490，最小值 0，最大值 1；公司规模（sz）的均值为 3191 人，标准差值 3314，规模最小的样本公司仅有 230 人，对应的是 2016 年的透景生命，最大的则也有 10716 人，对应的是 2020 年的金域医学；机构投资者持股比例（iv）均值为 0.495，表明样本公司中机构投资者持股比例与散户持股比例大致相仿，标准差值 0.243，最小值 0，对应 2016 年的贝瑞基因，最大值 0.992，对应 2016 年的艾德生物；资产负债率（alr）均值 28.47，标准差值 20.02，最小值 4.203，对应 2017 年的艾德生物，最大值 79.19，对应 2016 年的贝瑞基因。

进一步地，观察到贝瑞基因销售毛利率 2017 年之后都较为平稳，2016 年数据是公开的数据为贝瑞基因借壳上市，原壳公司天兴仪表老业务披露的业务和财务数据，属于异常值。为消除异常值对回归分析造成的偏差，并考虑到本文的数据集相对较小，这里采用序列均值法进行修正，即用贝瑞基因 2017-2020 的销售毛利率均值 58.23%即 0.58 作为 2016 年的替代值。

### 6.1.2 主变量描述性统计分析

#### 1. 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率分析

根据表 6-2 和对应的图 6-1 、图 6-2，可以看出在 2016-2020 年内，尽管在销售毛利率绝对水平上存在时间上的纵向波动差异，但所选的 8 家分子诊断与基因测序上市公司在横向比较上销售毛利率的相对水平基本保持在稳定的区间内，2016-2020 的五年时间内：第一，艾德生物的销售毛利率远高于其他 7 家，且五年内的销售毛利率均值 0.90，位居第一。第二，凯普生物和透景生命的销售毛利率略低于艾德生物，分别位居第二和第三，其中凯普生物的销售毛利率均值（0.81）略高于透景生命的销售毛利率均值（0.77）。第三，从均值看，其余五家上市公司销售毛利率从高到低分别是贝瑞基因（0.58）、华大基因（0.58）、达安基因（0.50）、金域医学（0.42）、迪安诊断（0.34）。

纵向比较 8 家上市公司在 2016-2020 年不同年份中的销售毛利率变化情况。图 6-2 中，首先艾德生物不仅是 8 家上市公司中销售毛利率水平最高的，更能够在五年时间内保持销售毛利率水平稳定，由此可以预估艾德生物在持续经营和收益方面表现最佳。其次，凯普生物和透景生命在 2016-2020 的五年时间内分别保持在 8 家上市公司的前二和前三水平。最后，8 家上市公司销售毛利率在时间走势上有一个共同点，即从 2019 年到 2020 年销售

毛利率经历了不同幅度的波动，可能是受到新冠肺炎疫情下外部市场环境剧变的影响，其中艾德生物、凯普生物、贝瑞基因 2019 年-2020 年销售毛利率均有所下滑，而达安基因、华大基因、金域医学、迪安诊断的销售毛利率在同一时期内有不同幅度的上升。

表 6- 2 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率比较分析

上市公司	2016	2017	2018	2019	2020	均值
华大基因	0.58	0.57	0.55	0.54	0.60	0.57
达安基因	0.43	0.43	0.42	0.50	0.71	0.50
凯普生物	0.86	0.84	0.83	0.81	0.73	0.81
金域医学	0.42	0.41	0.39	0.39	0.47	0.42
迪安诊断	0.31	0.33	0.34	0.32	0.38	0.34
艾德生物	0.91	0.92	0.91	0.90	0.87	0.90
透景生命	0.81	0.81	0.78	0.79	0.66	0.77
贝瑞基因	0.58	0.61	0.58	0.61	0.53	0.58

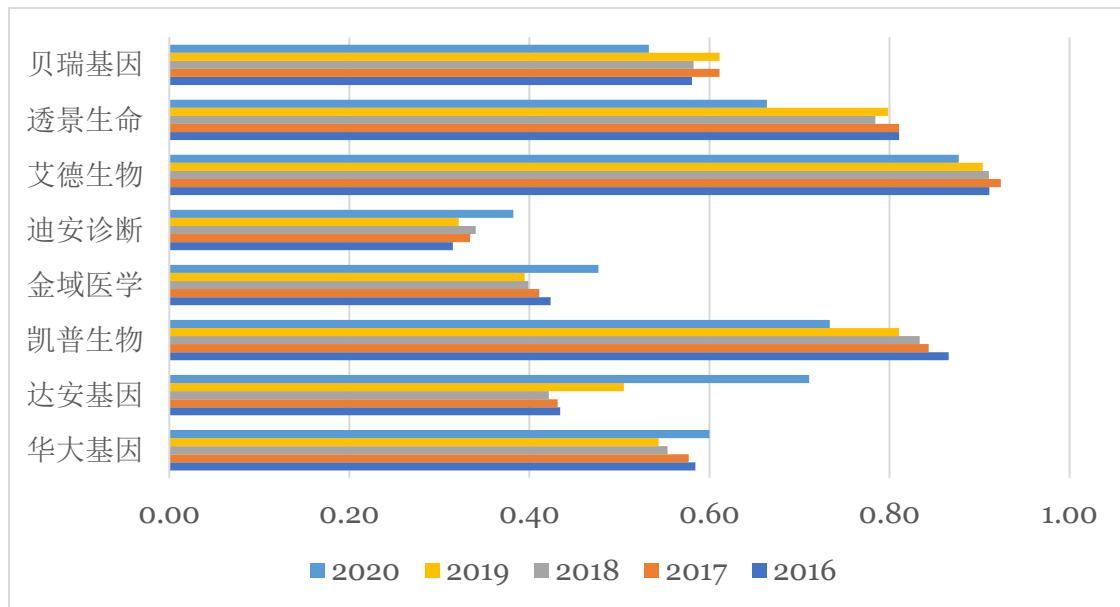


图 6- 1 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率横向比较分析

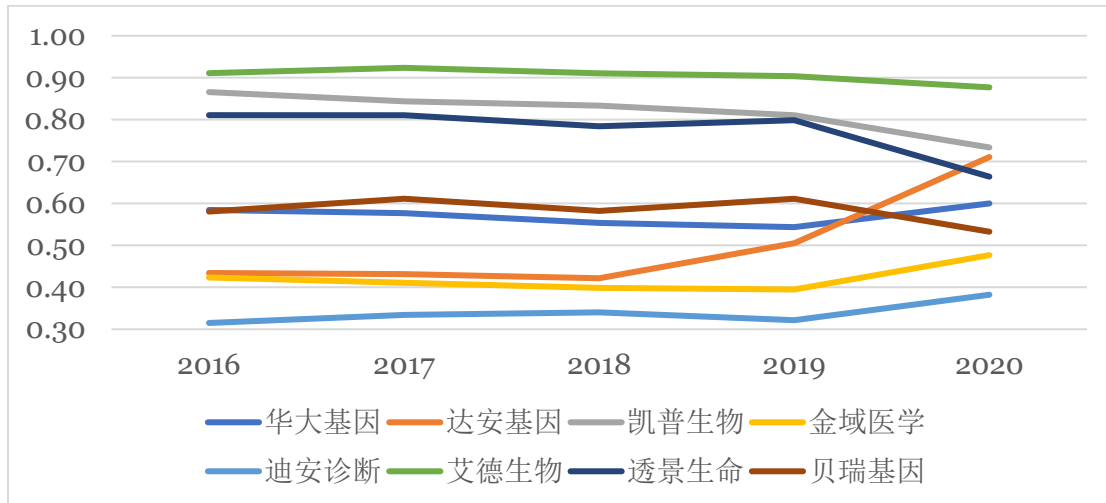


图 6-2 2016-2020 年 8 家上市公司销售毛利率纵向比较分析

## 2. 从研发投入差异看 8 家上市公司销售毛利率

从研发投入的差异来看 8 家公司销售毛利率情况，具体结果如表 6-3 所示。如果按照研发投入 1 亿元为限可以将样本 8 家公司分为高研发投入和低研发投入两组，其中高投入组有达安基因、迪安诊断、华大基因、金域医学 4 家公司，低投入组有凯普生物、艾德生物、透景生命和贝瑞基因 4 家公司。可以发现，（1）几乎所有的样本公司研发投入力度是逐年递增的，其中华大基因的年均研发投入最高，超过 3 亿元。2020 年研发投入更是超过 6 亿元，是投入力度最小的透景生命的 10 倍；其次是金域医学，年均研发投入将近 3 亿元；凯普生物、透景生命这两家公司的研发投入年均值相对靠后，仅维持在 4000-5000 万元左右。

（2）高投入组的销售毛利率普遍低于低投入组，这可能与高研发投入会增加公司成本进而降低公司净利润有关。（3）如果按照平均值计，高投入组的研发投入与销售毛利率之间存在正相关关系，即研发投入增加，公司销售毛利率也会增加；低投入组的研发投入与销售毛利率之间则似乎存在着负相关关系，即研发投入增加，公司销售毛利率会减少。这也从侧面说明，仅仅通过简单统计分析无法对研发投入与公司经营绩效之间的关系进行准确判断。

表 6-3 从研发投入差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率

研发投入	上市公司	2016	2017	2018	2019	2020	均值
高投入	达安基因	0.43	0.43	0.42	0.50	0.71	0.50
	迪安诊断	0.31	0.33	0.34	0.32	0.38	0.34
	华大基因	0.58	0.57	0.55	0.54	0.60	0.57
	金域医学	0.42	0.41	0.39	0.39	0.47	0.42
低投入	凯普生物	0.86	0.84	0.83	0.81	0.73	0.81
	艾德生物	0.91	0.92	0.91	0.90	0.87	0.90
	透景生命	0.81	0.81	0.78	0.79	0.66	0.77
	贝瑞基因	0.58	0.61	0.58	0.61	0.53	0.58

### 3. 从销售模式差异看 8 家上市公司销售毛利率

从销售模式的维度比较 8 家上市公司销售毛利率，结果如表 6-4 所示。第一，以代理模式为主的迪安诊断近五年来的销售毛利率均值为 8 家基因测序上市公司的最低。第二，近五年来除个别年份外，以直销模式为主的达安基因和贝瑞基因的销售毛利率分别维持在 43%-50%、50%-60%之间，财务表现在 8 家基因测序上市公司中处于中上游水平。第三，以混合销售模式为主的基因测序公司近五年来的销售毛利率在三类销售模式的公司中表现最佳，特别是凯普生物、艾德生物、透景生命的均值分别达到了 81%、90%、77%。

表 6-4 从销售模式差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率

销售模式	上市公司	2016	2017	2018	2019	2020	均值
直销模式	达安基因	0.43	0.43	0.42	0.50	0.71	0.50
	贝瑞基因	0.58	0.61	0.58	0.61	0.53	0.58
混合模式	华大基因	0.58	0.57	0.55	0.54	0.60	0.57
	凯普生物	0.86	0.84	0.83	0.81	0.73	0.81
	金域医学	0.42	0.41	0.39	0.39	0.47	0.42
	艾德生物	0.91	0.92	0.91	0.90	0.87	0.90
	透景生命	0.81	0.81	0.78	0.79	0.66	0.77
代理模式	迪安诊断	0.31	0.33	0.34	0.32	0.38	0.34

#### 4. 从团队背景差异看 8 家上市公司销售毛利率

从创始团队背景的维度比较 8 家上市公司销售毛利率，结合表 6-5 的数据，可以看出：

第一，技术背景的创始团队所领导下的公司，近五年来其销售毛利率高于其他背景的公司，特别是凯普生物、艾德生物、透景生命。第二，以金域医学、迪安诊断为代表的创始团队为销售背景的基因测序公司，主要业务模式是包括肿瘤检测等业务在内的第三方独立实验室，归类到销售背景的公司，近五年来销售毛利率远低于技术背景的公司。第三，创始团队为体制内背景的达安基因除了 2020 年销售毛利率达 70% 以外（可能是在新冠疫情防控背景下疫苗、核酸检测试剂的上市有政府的大力支持），2016-2019 年的销售毛利率在 40%-50% 范围内波动，远落后于同时段具有技术背景的基因测序公司。



表 6-5 从创始团队背景差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率

创始团队背景	上市公司	2016	2017	2018	2019	2020	均值
技术背景	华大基因	0.58	0.57	0.55	0.54	0.60	0.57
	凯普生物	0.86	0.84	0.83	0.81	0.73	0.81
	艾德生物	0.91	0.92	0.91	0.90	0.87	0.90
	透景生命	0.81	0.81	0.78	0.79	0.66	0.77
	贝瑞基因	0.58	0.61	0.58	0.61	0.53	0.58
销售背景	金城医学	0.42	0.41	0.39	0.39	0.47	0.42
	迪安诊断	0.31	0.33	0.34	0.32	0.38	0.34
体制内背景	达安基因	0.43	0.43	0.42	0.50	0.71	0.50

#### 5. 从应用场景差异看 8 家上市公司销售毛利率

从核心应用场景的维度比较 8 家上市公司销售毛利率，结果如表 6-6 所示。第一，产品以传染病为主要应用场景的基因测序公司近五年来销售毛利率均值在三类场景中表现相对较好，特别是凯普生物、透景生命。第二，近五年专注于遗传病的华大基因和贝瑞基因的销售毛利率均值略高于肿瘤应用场景的销售毛利率均值。第三，除了艾德生物（90%）外，以肿瘤作为产品应用场景的金城医学、迪安诊断的销售毛利率均不高，分别只有 34%和 42%。

表 6-6 从应用场景差异看 8 家基因测序上市公司销售毛利率

应用场景	上市公司	2016	2017	2018	2019	2020	均值
传染病	达安基因	0.43	0.43	0.42	0.50	0.71	0.50
	凯普生物	0.86	0.84	0.83	0.81	0.73	0.81
	透景生命	0.81	0.81	0.78	0.79	0.66	0.77
肿瘤	金域医学	0.42	0.41	0.39	0.39	0.47	0.42
	迪安诊断	0.31	0.33	0.34	0.32	0.38	0.34
	艾德生物	0.91	0.92	0.91	0.90	0.87	0.90
遗传病	华大基因	0.58	0.57	0.55	0.54	0.60	0.57
	贝瑞基因	0.58	0.61	0.58	0.61	0.53	0.58

## 6.2 相关性分析

相关性分析重点探讨了两个对等的变量之间相关的程度，不关注两者之间是否有因果关系，有没有可解释性，主要判定的指标为相关系数  $r$ ， $r$  的值一般大于 -1，小于 1， $r$  大于零表示两个变量之间正相关， $r$  小于零表示两个变量之间负相关，同时  $r$  的绝对值越大表示两个变量之间越相关。相关性分析结果如表 6-7。其中，被解释变量公司财务绩效（gp）与研发投入（rd）、市场推广（me）等多数解释变量之间都存在显著相关性，仅与应用场景为肿瘤（cj2）之间不存在显著相关性。存在显著相关性的变量相互之间的作用关系具体阐述如下：

财务绩效（gp）与其他变量的相关性：与研发投入（rd）正相关，与市场推广（me）负相关，与创始团队的销售背景（bg1）正相关，与创始团队的技术背景（bg2）负相关，与纯直销销售模式（xs1）负相关，与混合销售模式（xs2）正相关，与传染病应用场景（cj1）正相关，与企业规模（sz）负相关，与机构投资者持股（iv）正相关，与资产负债率（alr）负相关。

研发投入 (rd) 与其他变量的相关性：与市场推广 (me) 正相关，与创始团队的销售背景 (bg1) 正相关，与创始团队的技术背景 (bg2) 负相关，与传染病应用场景 (cj1) 负相关，与企业规模 (sz) 正相关，与资产负债率 (alr) 正相关。

市场推广 (me) 与其他变量的相关性：与创始团队的销售背景 (bg1) 正相关，与纯直销销售模式 (xs1) 负相关，与传染病应用场景 (cj1) 负相关，与肿瘤应用场景 (cj2) 正相关，与企业规模 (sz) 正相关，与资产负债率 (alr) 正相关。

创始团队的销售背景 (bg1) 与其他变量的相关性：与创始团队的技术背景 (bg2) 负相关，与纯直销销售模式 (xs1) 负相关，与传染病应用场景 (cj1) 负相关，与肿瘤应用场景 (cj2) 正相关，与企业规模 (sz) 正相关，与资产负债率 (alr) 正相关。

创始团队的技术背景 (bg2) 与其他变量的相关性：与混合销售模式 (xs2) 正相关，与肿瘤应用场景 (cj2) 负相关，与企业规模 (sz) 负相关，与资产负债率 (alr) 负相关。

纯直销销售模式 (xs1) 与其他变量相关性：与混合销售模式 (xs2) 负相关，与肿瘤应用场景 (cj2) 负相关，与企业规模 (sz) 负相关，与机构投资者持股 (iv) 负相关。

混合销售模式 (xs2) 与其他变量的相关性：与机构投资者持股 (iv) 正相关，与资产负债率 (alr) 负相关。

传染病应用场景 (cj1) 与其他变量的相关性：与肿瘤应用场景 (cj2) 负相关，与企业规模 (sz) 负相关，与资产负债率 (alr) 负相关。

肿瘤应用场景 (cj2) 与其他变量的相关性：与企业规模 (sz) 正相关，与资产负债率 (alr) 正相关。

企业规模 (sz) 与其他变量的相关性：与资产负债率 (alr) 正相关。

机构投资者持股 (iv) 与其他变量的相关性：与资产负债率 (alr) 负相关。

当然，相关性分析也只是对研究变量之间的关系进行一个初步的考察，研究结果也不能完全阐述两者之间具体的关系，也无法准确地考察这些变量对被解释变量施加的影响，后续本文还将进行回归分析加以检验，进一步研究解释变量在控制变量下对被解释变量的影响。

表 6-7 变量相关性分析

	gp	rd	me	bg1	bg2	xs1	xs2	cj1	cj2	sz	iv	alr
gp	1											
rd	0.394**	1										
me	-0.435*	0.680***	1									
bg1	0.604***	0.411***	0.642***	1								
bg2	-0.664***	-0.393**	-0.250	-0.745***	1							
xs1	-0.300*	-0.137	-0.363**	-0.333**	-0.149	1						
xs2	0.586***	0.0480	0.0890	-0.149	0.467***	-0.745***	1					
cj1	0.349**	-0.408***	-0.637***	-0.447***	0.0670	0.149	0.0670	1				
cj2	-0.167	0.214	0.464***	0.745***	-0.467***	-0.447***	0.0670	-0.600***	1			
sz	-0.646***	0.633***	0.777***	0.944***	-0.728***	-0.292*	-0.106	-0.492***	0.638***	1		
iv	0.479***	0.188	0.0440	-0.146	0.228	-0.498***	0.762***	-0.0700	0.169	-0.0570	1	
alr	-0.899***	0.467***	0.468***	0.685***	-0.752***	0.184	-0.512***	-0.364**	0.381**	0.6872***	-0.388**	1

85

表 6-8 实证结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	gp	gp	gp	gp	gp	gp	gp
rd	0.000510*** (3.34)	0.000547** (2.65)	0.000892*** (3.73)	0.000697*** (4.47)	0.000561*** (3.34)	0.000795*** (4.91)	0.000661** (2.60)
me	0.000212 (0.64)	0.000582 (1.50)	0.000295 (0.87)	0.000383 (1.22)	0.000273 (0.76)	0.000504* (1.74)	-0.0000317 (-0.07)
sz	-0.00420* (-1.79)	-0.00809* (-2.05)	-0.00410 (-1.09)	-0.00397* (-1.87)	-0.00494* (-1.86)	-0.00643** (-2.17)	-0.00542 (-1.29)
iv	2.289 (0.40)	4.376 (0.50)	12.50 (1.47)	6.136 (1.07)	0.103 (0.01)	18.33** (2.45)	40.78* (1.85)
alr	-0.748*** (-7.05)	-0.746*** (-3.36)	-0.640*** (-3.19)	-0.609*** (-5.70)	-0.726*** (-6.41)	-0.300 (-1.47)	-0.774*** (-3.39)
bg1	9.252 (0.64)	30.79 (1.13)	6.478 (0.26)	17.12 (1.21)	11.35 (0.76)	27.58 (1.34)	37.22 (1.33)
bg2	7.813 (1.18)	-1.488 (-0.13)	0.350 (0.04)	21.56** (2.40)	4.511 (0.41)	20.87** (2.14)	27.16 (1.46)
cj1	15.96*** (4.12)	9.132 (1.31)	10.32** (2.17)	18.11*** (3.87)	12.24* (1.77)	18.04*** (3.23)	24.92** (2.24)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	gp	gp	gp	gp	gp	gp	gp
cj2	24.76*** (4.70)	16.65* (1.74)	19.95*** (2.97)	25.96*** (4.88)	21.55*** (3.16)	24.13*** (3.67)	27.38** (2.83)
L.gp		0.0600 (0.48)					
L.rd			-0.00101** (-2.29)				
xs1				10.90* (2.01)		30.38*** (3.74)	
xs1*rd				0.00138*** (2.82)		0.00199*** (4.38)	
xs2					2.731 (0.41)		-26.16 (-1.33)
xs2*rd					-0.000333 (-0.99)		0.000200 (0.36)
xs1*L.rd						-0.00163** (-2.80)	

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	gp	gp	gp	gp	gp	gp	gp
xs2*L.rd							0.000185 (0.25)
_cons	60.81*** (6.56)	69.50*** (5.13)	66.82*** (5.55)	35.93** (2.47)	64.68*** (4.54)	24.76 (1.40)	37.61 (1.67)
<i>N</i>	40	32	32	40	40	32	32
adj. <i>R</i> <sup>2</sup>	0.927	0.921	0.936	0.940	0.924	0.959	0.925

注: *t* statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$



### 6.3 回归分析

首先对样本数据进行多重共线性检验，即对所有变量作方差膨胀因子检验，其中 VIF 最大值为 4.997，显示变量间没有严重的多重共线性，因此可以对样本数据进行回归分析。本文主要研究研发投入、团队背景、应用场景等因素对分子诊断与基因测序公司财务绩效的影响以及销售模式对上述关系的调节效应。

根据研究的目的是 5.3 中设立的模型，本研究首先检验了研发投入、团队背景、应用场景等因素与销售毛利率的相关性显著程度；其次，研究财务绩效本身的动态变化对当期财务绩效表现的影响，以及研发投入本身发挥作用的滞后现象；最后，检验销售模式在上述关系中的调节作用。所有模型的估计结果如表 6-8 所示，结果中的系数估计结果为经过标准化处理后的系数估计结果。

模型 1 是本研究的主模型，包括被解释变量、解释变量和控制变量。模型 2 是在模型 1 的基础上加入因变量的一期滞后项，以检验究竟是研发投入本身对公司财务绩效起作用，还是过去财务绩效水平延续到现在。模型 3 是在模型 1 的基础上加入自变量的一期滞后项，以检验研发投入是否存在滞后效应。模型 4 和 5 是在模型 1 基础上先后加入调节变量及其与研发投入 (rd) 的交叉项，以检验销售模式相互作用对样本公司财务绩效的影响。模型 6 和模型 7 是分别在模型 4 和模型 5 的基础上加入销售模式与研发投入交叉项的一阶滞后项，模型 8 和模型 9 是在模型 4 和模型 5 的基础上加入研发投入的一阶滞后与销售模式的乘积，以检验研发投入的内生性问题。

整体上看，几个模型的调整 R<sup>2</sup> 都保持在 0.9 以上，表明各个模型的拟合优度较好，经验模型与实际情况较为符合。接下来，先后分析模型之变量之间的相关性。

## 1.研发投入、创始团队背景、产品应用场景与公司财务绩效

第一，研发投入与公司财务绩效。模型 1 考察了解释变量研发投入以及控制变量对被解释变量样本公司财务绩效的影响。结果表明，研发投入（rd）对财务绩效（gp）存在正向促进作用，尽管两者之间的相关系数仅为 0.000510，但在 1%水平上通过了显著性检验，即研发投入增加 1 万元，样本公司的销售毛利率将显著正向提高 0.000510%，所以假设 H1 得到验证。

控制变量中，公司规模（sz）与样本公司财务绩效之间的相关系数是负的 0.0042，并且在 10%水平上显著，表明公司规模增加 1 个人会导致样本公司销售毛利率降低 0.0042%。资产负债率（alr）与样本公司财务绩效之间的相关系数为负的 0.748，并且在 1%水平上显著，表明资产负债率提高 1%会导致样本公司销售毛利率降低 0.748%。机构投资者持股比例（iv）与样本公司财务绩效（gp）之间的相关系数为 2.289，但是并没有通过显著性检验，说明当前样本公司的规模对公司财务绩效并没有显著影响。市场推广费用（me）与公司财务绩效（gp）之间的相关系数为负的 0.000212，但并没有通过显著性检验，即市场推广费用的增减对于公司财务绩效并没有显著影响。这一方面可能与样本数据量较小有关，也可能是因为随着近两年新冠疫情爆发，大批生物科技公司快速布局分子诊断与基因测序行业并且加大研发投入，市场竞争程度加剧。为了维持市场份额的稳定，公司需要花费额外的市场推广费，这对于公司销售毛利率的提高显然是不利的。

模型 2 中加入因变量的一期滞后项 L.gp，L.gp 与 gp 的相关性系数为 0.0600，但没有通过显著性检验，说明相较于过去财务绩效水平的延续性作用而言，研发投入本身对公司财务绩效的正向影响更大，再次说明假设 H1 成立。

模型 3 是在模型 1 的基础上加入自变量的滞后一期项  $L.rd$ , 检验  $rd$  的内容生以及模型 (1) 的稳健性。结果表明,  $L.rd$  与  $gp$  之间存在显著相关性, 相关系数为  $-0.00101$ , 说明分子诊断与基因测序公司的研发投入具有滞后性, 并且上一期研发投入会对当期公司财务绩效产生负面影响。结合相关性分析中财务绩效与研发投入之间的关系正相关可以认为, 这一结果有可能与样本数量太小有关, 也有可能是由研发投入效应具有波动性导致的, 即研发投入对公司绩效的影响在短期内并不稳定, 但长期来看则是正向促进作用。因为在模型 (3) 中增加  $rd$  的滞后二期  $L2.rd$  后发现, 无论是  $L.rd$  和  $L2.rd$  与  $gp$  之间的关系都不显著。

第二, 创始团队背景与公司财务绩效。模型 1 中, 创业团队背景 ( $bg$ ) 结果表明, 创业团队销售背景 ( $bg1$ ) 与公司财务绩效 ( $gp$ ) 之间的相关系数高达  $9.252$ , 创业团队技术背景 ( $bg2$ ) 与公司财务绩效 ( $gp$ ) 之间的相关系数是  $7.813$ , 但都没有通过显著性检验,  $H3a$ 、 $H3b$  不成立。这也就意味着, 相比于体制内背景的创业团队, 销售背景和技术背景创业团队所在公司的财务绩效与之差别不大, 即创业团队背景并不会对分子诊断与基因测序公司财务绩效产生显著影响。这可能与当前基因测序行业发展仍处于跑马圈地的行业扩张初期, 无论是创始团队拥有技术优势、更懂市场抑或拥有政府资源, 这三类团队背景都可以帮助分子诊断与基因测序公司快速发展。

第三, 产品应用场景与公司财务绩效。模型 1 中的应用场景变量, 检验样本公司产品不同应用场景, 比如传染病、遗传病或者肿瘤, 对公司财务绩效的影响结果表明, 产品应用场景主要为传染病 ( $cj1$ ) 与公司绩效 ( $gp$ ) 之间的相关系数为  $15.96$ , 产品应用场景主要为肿瘤 ( $cj2$ ) 与公司绩效 ( $gp$ ) 之间的相关系数为  $24.76$ , 并且均通过 1% 水平的显著性

检验，即 H4a、H4b 成立。上面两个结果意味着，肿瘤的产品应用场景对样本公司财务绩效的促进作用最大，其次是传染病场景，遗传病应用场景的公司财务绩效排在最后。

## 2.销售模式的调节效应

模型 4 和模型 5 是在模型 1 的基础上增加了销售模型变量，检验直销、代理或者混合这三种销售模式是否会对公司财务绩效产生显著差异，以及其是否会有效调节研发与绩效之间的相关性。结果表明，直销模式 (xs1) 与公司财务绩效 (gp) 之间的相关系数是 10.9，并且通过了 10%水平的显著性检验，即与代理模式相比，纯直销模式的分子诊断与基因测序公司财务绩效显著更高；混合模式 (xs2) 与公司财务绩效 (gp) 之间的相关系数是 2.731，但没有通过显著性检验，即与代理模式相比，混合销售模式的分子诊断与基因测序公司财务绩效并没有显著差异，由此可以判断 H2a 成立、H2b 不成立。结合这两个结果可以认为，对于样本公司来说，采取直销模式的分子诊断与基因测序公司财务绩效要优于代销和混合销售模式，后两者公司财务绩效没有显著差异。

直销模式 (xs1) 与研发投入 (rd) 之间的交叉项 (xs1rd) 与公司财务绩效之间的相关系数是 0.00138，通过 1%水平的显著性检验，说明与代销模式的公司相比，直销模式的公司研发对公司财务绩效的促进作用更加明显；混合模式 (xs2) 与研发投入 (rd) 之间的交叉项 (xs2rd) 与公司财务绩效之间的相关系数是负的 0.000333，但没有通过显著性检验。由此，H2c 成立、H2d 不成立。H2d 没有得到验证的原因，可能在于采取混合销售模式的样本公司即在采取直销模式的同时又采取代销模式，可能无法充分发挥直销模式对于公司研发的掌控力，所以也就无法促进研发创新绩效的提高。

为检验模型稳健性，模型 6 到模型 7 分别加入研发投入的一阶滞后与销售模式的乘积即  $xs1*L.rd$ 、 $xs2*L.rd$  作为工具变量。结果表明，与模型（4）和模型（5）相比，模型 6 和模型 7 的回归结果中，主变量与  $gp$  之间的回归系数基本一致，也就是说关于销售模式（ $xs$ ）调节作用的实证结果是稳健的。

## 第7章 结论与展望

### 7.1 研究结论

本文在对分子诊断与基因测序相关概念以及文献进行分析和整理的基础上，通过批判分析找到当前研究的空白之处。在此基础上，从理论角度探讨了研发投入、团队背景、应用场景等因素对公司财务绩效的作用机理以及销售模式对研发投入与公司绩效之间关系的调节机理并提出相关研究假设。利用华大基因、达安基因、凯普生物、金域医学、迪安诊断、艾德生物、透景生命、贝瑞基因等 8 家分子诊断与基因测序领域上市公司的数据实证了上述研究假设。研究发现：

(1) 研发投入能够显著促进分子诊断与基因测序公司的财务绩效，但是这种作用效力较小。公司规模和债务水平的提高会降低公司财务绩效，机构投资者持股比例和市场推广费用对公司财务绩效的影响不显著。

(2) 创业团队背景的不同并不会导致分子诊断与基因测序公司财务绩效产生差异。

(3) 采取直销模式的分子诊断与基因测序公司财务绩效要优于代销和混合模式，后两者公司财务绩效没有显著差异；与代理模式相比，采取直销模式的公司其研发对公司财务绩效的促进作用更加明显，混合模式公司则没有显著差异。

(4) 不同产品应用场景的分子诊断与基因测序公司财务绩效，肿瘤的最好，传染病其次，遗传病的排在最后。

### 7.2 研究贡献

结合本文研究结论，本文的研究贡献主要体现在相关结论对行业发展的启示，具体可以概括为以下几个方面：

(1) 本研究以近两年较为“热门”的分子诊断与基因测序公司作为研究对象，分析和实证研究了国内分子诊断与基因测序公司研发投入与公司财务绩效之间的关系，发现尽管研发投入能够正向促进财务绩效的提升，但是作用程度很小。这为分子诊断与基因测序公司正视研发在公司发展中的所起作用提供了参考，相关公司应尽快查找阻碍研发创新效应发挥的影响因素并针对相应优化建议。

(2) 针对控制变量的研究发现，笔者比较关注的并且也是传统医药行业中盛行的“市场推广费”，并不会对分子诊断与基因测序公司财务绩效提高起促进作用。分子诊断与基因测序公司应该考虑对此制定相关优化建议，进一步提高市场推广费的使用效率和效果。

(3) 结合分子诊断与基因测序行业自身特点，从销售模式方面分析和检验其对公司财务绩效以及对研发投入与公司财务绩效关系的调节效应的结果表明，就销售模式来说，混合模式对公司财务绩效的促进作用最大，采取直销模式的公司其研发对公司财务绩效的促进作用也更加明显，综合看无论是市场在位者还是潜在市场进入者，都可以优先考虑采取直销模式。这一结论也为当前多数分子诊断与基因测序公司采用这一模式提供了理论支撑。

(4) 肿瘤诊断是分子诊断与基因测序应用的主要场景，本文研究发现肿瘤的产品应用场景对样本公司财务绩效的促进作用最大，这意味着对于分子诊断与基因测序行业公司来说，在战略选择以主导产品设计时候需要充分考虑自身实际情况和优势，并不一定选择进入传染病诊断这一当前热门领域。随着这两年新冠疫情的爆发，行业中许多公司都进入了该领域以寻求培育新的拳头产品和收益增长点，由此导致该领域的研发竞争、市场竞争日趋激烈。因此，固守或者新进入肿瘤诊断领域对于部分公司来说未尝不是一件好的选择。

### 7.3 研究展望

本文研究虽然得到了一些初步结论，并可能会对分子诊断与基因测序行业发展提供一些启示，但由于研究者个人能力、时间、精力及行业技术经验上的不足，还存在许多不足之处有待日后完善。特别是开题时没有充分考虑到由于研究样本相对较少，最终仅选出 8 家基本符合要求的样本公司，样本数据也仅有 40 个，限于研究数据的可及性，相关结论的可靠性还有待日后获取和使用更大样本数据进行验证。又如，本文对于样本公司财务绩效的衡量仅选择了扣除销售费用后的销售毛利率这一指标，对于这一指标的选择更多的是基于研究者自身的行业经验，选题时并没有预计到新冠业务对行业所造成的巨大影响，因此是否有其他财务指标能更好地反映分子诊断与基因测序行业公司财务绩效，或者通过比较规范的因子分析方法，选取多个财务指标从综合的角度对样本公司财务绩效进行更加系统、科学的评价，并且将其用于相关假设的重新检验，还有待日后样本数据进一步扩大后再实施。多数分子诊断与基因测序公司上市时间集中在近几年，完整获得连续 5 年期的数据样本非常少，暂时还无法用于本研究的实证分析之中。



## 参考文献

- Bacidore J M, Boquist J A, Milbourn T T , et al. The Search for the Best Financial Performance Measure[J]. Financial Analysts Journal, 1997, 53(3):11-20.
- Moon P, Fitzgerald L. Delivering the Goods at TNT: The Role of Performance Measurement System[J]. Management Accounting Research, 1996, 7(4):515-24.
- Hambrick D C, Mason P A. Upperechelons: The organization organization as a reflection of its top managers[J]. Academy of Management Review,1984,9(2): 193-206.
- Kaplan R, Norton D P. The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance[EB/OL].  
<https://people.wou.edu/~aindra/Resume%20and%20stuff/Strat.%20Management/Balanced%20Scorecard.pdf>.
- Shleifer A, Vishny R W. A Survey of Corporate Governance[W]. NBER Working Paper No. w5554, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=10182>.
- Tyler B B, Steensma H K. The effects of executives' experiences and perceptions on their assessment of potential[J]. Strategic Management Journal, 1998, 19(10): 939—965.
- Wernerfelt B. A resource - based view of the firm[J]. Strategic Management Journal, 1984, 5(2):171-180.
- 蔡基宏. 影响我国医药行业创新能力关键因素分析——美国的经验和启示[J]. 上海经济研究, 2009(11): 14—20.
- 曹文彬, 付亭. 基于 DEA-Tobit 模型的 IT 行业上市公司经营绩效的实证研究[J]. 经济问题, 2013(6): 90—94.
- 曹建安, 张禾. 国内外企业绩效评价发展的几个新特点[J]. 生产力研究, 2003(1): 271—273.
- 常树春, 杨明慧, 程麒. 生物医药行业上市公司股权激励绩效研究[J]. 财会通讯, 2016(5): 43—45.
- 陈冰, 吉生保. 中国医药行业上市公司的绩效评价及影响因素——基于面板数据的 DEA-Tobit 实证研究[J]. 中央财经大学学报, 2013(8): 62—68.
- 陈喆. 微观财务视角下上市医疗服务企业投资价值分析[J]. 财会通讯, 2018(26): 3—6.
- 陈共荣, 曾峻. 企业绩效评价主体的演进及其对绩效评价的影响[J]. 会计研究, 2005(4): 65-68+96.

- 陈哲,张晓晴,张弛,窦予彤.创新型科技企业创业团队素质与公司成长性间关系的实证研究——以中国“新三板”挂牌的软件和信息技术服务业公司为例[J].投资研究,2019,38(7):95-104.
- 陈文俊,彭有为,胡心怡.战略性新兴产业政策是否提升了创新绩效[J].科研管理,2020,41(1):22-34.
- 陈翊.上市公司经营绩效影响因素实证检验[J].统计与决策,2017(23):185-188.
- 陈晶璞,苏冠初,李小青.融资约束条件下研发投入对财务绩效的影响——基于医药行业上市公司的经验证据[J].财会月刊,2017(24):12-17.
- 程江.创业团队异质性对创业绩效的影响研究综述[J].外国经济与管理,2017,39(10):3-17.
- 程宏伟,张永海,常勇.公司 R&D 投入与业绩相关性的实证研究 [J]. 科学管理研究,2006(6):110-113.
- 成力为,刘诗雨.研发投入跳跃、吸收能力与企业动态绩效[J].科学学研究,2021,39(4):683-694.
- 杜勇,鄢波,陈建英.研发投入对高新技术企业经营绩效的影响研究[J].科技进步与对策,2014,31(2):87-92.
- 杜兴强,陈韞慧,杜颖洁.寻租、政治联系与“真实”业绩——基于民营上市公司的经验证据[J].金融研究,2010(10):135-157.
- 段天宇,张希,胡毅.R&D 强度与中国医药制造业上市公司绩效的门限效应研究[J].管理评论,2020,32(9):142-152.
- 段倩倩.基因测序同质化严重 100 美元测序门槛待突破,第一财经日报[EB/OL].  
<https://health.huanqiu.com/article/9CaKrnKkBzW>.
- 段发明,党兴华.高管领导行为对组织认知和技术创新绩效的影响:区分高管是否为创始人的实证研究[J].管理工程学报,2016,30(2):1-8.
- 董静,苟燕楠.研发投入与上市公司业绩——基于机械设备业和生物医药业的比较研究[J].科技进步与对策,2010,27(20):56-60.
- 付余,庄园,马爱霞.基于杜邦分析法的我国医药上市公司盈利路径探讨[J].中国药房,2015,26(34):4753-4756.
- 高绍福,王瑾.EVA 评价医药上市公司业绩的有效性研究[J].会计之友,2018(14):26-29.

- 高雷, 张杰. 公司治理、机构投资者与盈余管理[J]. 会计研究, 2008(9): 64-72+96.
- 葛宝山, 续婕特. 创始人身份、绩效水平波动如何交互影响 CEO 更替——基于美国上市公司数据[J]. 技术经济, 2021, 40(2): 95-106.
- 郭葆春, 刘艳. 高管团队垂直对异质性与 R&D 投资行为研究——基于生物医药行业的实证分析[J]. 科技管理研究, 2015, 35(21): 35-40.
- 顾敏. 体外诊断企业会计核算问题分析[J]. 财务与会计, 2015(16): 38-39.
- 苟尤钊, 林菲. 基于创新价值链视角的新型科研机构研究——以华大基因为例[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(2): 8-13.
- 韩兆洲, 谢铭杰. 上市公司投资价值评价模型及其实证分析[J]. 中央财经大学学报, 2004(11): 71-75.
- 郝云宏, 曲亮. 企业经营绩效评价与企业理论研究的联动发展述评[J]. 管理世界, 2009(7): 184-185.
- 江其玟, 褚扬. 上市公司内部控制对财务绩效的影响机理——基于医药行业的数据[J]. 财会通讯, 2018(32): 41-46.
- 井洁琳. 财务战略矩阵在生物制品行业的应用——以达安基因公司为例[J]. 财会月刊, 2015(18): 79-82.
- 金树颖, 李小盼. 科创板上市公司无形资产与经营绩效相关性分析[J]. 经营与管理, 2021(3): 46-51.
- 李檀楠. 医疗器械行业企业估值方法分析[J]. 经济研究导刊, 2021(1): 90-92.
- 李竹梅, 刘蓉, 和红伟, 等. 基于 SE-DEA 模型的医药行业效率实证研究[J]. 财会通讯, 2016(14): 26-28.
- 李尧, 张本照. 风险投资背景与上市公司经营绩效[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2013, 36(4): 473-476.
- 李宁, 刘明郡. 贝瑞和康 探寻基因测序的营销模式[J]. 企业管理, 2017(3): 56-57.
- 李圆圆. 上市公司资本结构与经营绩效影响因素实证研究[J]. 财会通讯, 2014(5): 28-30.
- 梁莱歆, 张焕凤, 袁艺. 基于 DEA 的企业 R&D 有效性分析[J]. 科研管理, 2006(6): 68-73.

- 林宇佳, 谷玉飒, 郭远哲, 等. 企业创新投入与产出关系实证研究——基于医药行业上市公司的分析[J]. 会计之友, 2014(19): 71-78.
- 刘欢芳. 初创生物技术企业估值分析[D]. 厦门大学, 2018.
- 刘乃斌. 中国基因测序产业组织模块化的研究[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2020, 22(4): 51-54.
- 刘力, 宋志毅. 衡量企业经营业绩的新方法——经济增加值(REVA)与修正的经济增加值(REVA)指标[J]. 会计研究, 1999(1): 31-37.
- 刘降斌, 徐鑫迪, 张洪建. 创业板上市公司并购绩效评价研究[J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2017(6): 26-41.
- 柳芝, 罗颖. 医药上市公司研发支出会计信息披露问题研究[J]. 财会通讯, 2019(1): 23-27.
- 毛蕴诗, 黄泽楷, 郑泳芝. 技术市场的不完全性与科研人员动态股权激励——达安基因与华中数控的比较案例研究[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2017, 70(6): 16-32.
- 孟光兴. 基于熵值法的中药企业可持续增长能力追踪研究——以粤苏浙鲁上市公司为例[J]. 中国医药工业杂志, 2016, 47(6): 818-823.
- 潘汉青, 张炎兴. 上市公司市场价值与经营绩效相关性研究——以浙江省上市公司为例[J]. 财会通讯, 2012(24): 46-48.
- 曲江滨, 段洪波. 资本结构与企业价值研究——来自医药行业的经验数据[J]. 财会通讯, 2014(27): 61-63.
- 任声策, 马军杰, 许晖. 战略性知识披露前因与效应——以华大基因为例[J]. 科研管理, 2020, 41(9): 151-159.
- 田月昕, 冯庆花. 上市公司研发支出对企业价值影响的实证研究——来自生物医药行业数据[J]. 财会通讯, 2014(15): 49-51.
- 吴昉, 顾锋, 张佳懿. 上市公司财务绩效影响因素[J]. 系统管理学报, 2013, 22(5): 715-719.
- 王旺志. 高管团队异质性对技术创业企业绩效的影响研究[D]. 哈尔滨工程大学, 2016.
- 王茜, 李梅英. 老龄化背景下医药行业上市公司财务质量评价[J]. 财会通讯, 2015(26): 46-48.

- 王思薇, 惠菊. R&D 投入、技术背景高管对企业经营绩效的影响——以能源上市公司为例[J]. 煤炭经济研究, 2021, 41(2): 70-74.
- 王晓燕, 梁彦清. 成长机会门槛下企业的研发投入与经营绩效[J]. 财经问题研究, 2019(12): 88-95.
- 夏英俊, 胡志勇, 宋泽芳, 等. 上市公司价值创造力影响因素分析[J]. 统计与决策, 2020, 36(17): 181-184.
- 谢兰, 刘冉, 冯娟, 等. 中国分子诊断产业战略研究[J]. 中国工程科学, 2017, 19(2): 29-36.
- 许瑛. 经营绩效的综合评价方法研究[J]. 技术经济与管理研究, 2003(5): 38-39.
- 徐芳萍, 黄慧媛, 褚淑贞. 我国体外诊断试剂产业发展现状、问题及对策[J]. 中国医药工业杂志, 2019, 50(11): 1367-1373.
- 闫梅. 信息时代与企业业绩评价[J]. 洛阳农业高等专科学校学报, 2001(1): 48-49.
- 叶金珍, 安虎森. 腐败、转移支付与区域经济差距——基于异质性新经济地理学模型的分析[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2017, 38(12): 122-131.
- 尹述颖, 陈立泰. 基于两阶段 SFA 模型的中国医药企业技术创新效率研究[J]. 软科学, 2016, 30(5): 54-58.
- 尹开国, 施婷婷. 股权制衡、管理层持股与技术创新投入——基于医药行业上市公司面板数据的分析[J]. 财会月刊, 2016(2): 125-128.
- 虞义华, 赵奇锋, 鞠晓生. 发明家高管与企业创新[J]. 中国工业经济, 2018(3): 136-154.
- 张能鲲, 何宇, 张永冀. 中国医药上市公司并购与技术创新研究[J]. 科研管理, 2019, 40(2): 12-21.
- 张永冀, 何宇, 张能鲲, 等. 中国医药上市公司技术并购与绩效研究[J]. 管理评论, 2020, 32(8): 131-142.
- 张朦, 王群, 褚淑贞. 我国医药上市公司的企业社会责任、融资约束与企业绩效关系分析[J]. 中国药房, 2021, 32(5): 518-523.
- 张莹, 陈颇. 中国体育产业上市公司的绩效评价及影响因素——基于面板数据的 DEA-Tobit 实证研究[J]. 武汉体育学院学报, 2016, 50(12): 34-41.
- 张新鑫, 侯文华, 申成霖. 价格管制、战略性创新激励与创新药市场绩效[J]. 科研管理, 2017, 38(10): 68-75.

张兴龙, 沈坤荣, 李萌. 政府 R&D 补助方式如何影响企业 R&D 投入?——来自 A 股医药制造业上市公司的证据[J]. 产业经济研究, 2014(5): 53-62.

张自然, 骆静. 医药企业研发投入、销售投入与企业绩效的相关性研究[J]. 当代经济, 2015(9): 116-119.

赵靖, 林艳. 基于财务资源视角的企业 R&D 强度影响因素研究——来自生物医药类上市公司数据[J]. 财会通讯, 2014(24): 98-100.

郑海元, 李琨. 研发投入、高管团队异质性与企业绩效[J]. 财会通讯, 2021(8): 27-31.

朱秋田, 潘玉香. 基于财务视角的医药行业上市公司经营绩效评价实证研究[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2016, 18(S1): 52-54+61.

朱大鹏, 孙兰兰. 融资约束、市场环境与企业 R&D 投资——基于医药生物行业上市公司实证研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(22): 98-102.