



北方亚事资产评估有限责任公司  
NORTH ASIA ASSETS ASSESSMENT CO.,LTD

# 新质生产力发展下采用市研率（PRR）指标 助力科技型企业市场法估值探讨 ——突破“投入幻觉”，锚定“创新效率”

# 目录

01 新质生产力发展要求

02 市研率由来和应用现状

03 探索提升市研率估值精度的方法



# 新质生产力发展要求

结合十五五规划重点产业和研发投入的关系

# 目录

01

## 新质生产力官方定义

创新主导的先进生产力质态

02

## 核心特征与基本内涵

高科技、高效能、高质量特征

03

## 全要素生产率提升路径

技术进步与资源配置优化

04

## 十五五规划产业方向

2026-2030年战略部署

05

## 战略性新兴产业集群

打造新兴支柱产业

06

## 未来产业布局

前瞻布局新经济增长点

07

## 实践探索

科技创新引领高质量发展

# 新质生产力官方定义

“新质生产力是**创新起主导作用**，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有**高科技、高效能、高质量**特征，符合新发展理念的先进生产力质态。

它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，**特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力**。

习近平总书记

2024年1月31日 · 二十届中央政治局第十一次集体学习



## 特点是创新

包括技术和业态模式层面的创新，也包括管理和制度层面的创新



## 关键在质优

高质量特征贯穿全要素，实现生产力质的跃升而非量的简单叠加



## 本质是先进

代表生产力现代化的具体体现，是新的高水平现代化生产力

# 新质生产力核心特征



## 高科技

科技创新为核心驱动力，离不开高技术支撑。**新质生产力正是在基础研究重大突破及原创性、颠覆性技术创新成果应用基础上产生的。**

- ✓ 量子信息、脑科学等基础研究突破
- ✓ 人工智能、光伏、锂电池技术应用
- ✓ 数字化、智能化、绿色化产业变革



## 高效能

资源优化配置为支撑，优化要素投入配置，提升要素组合效能，带来全要素生产率大幅提升。

- ✓ 生产要素范围持续拓展变化
- ✓ 数据等新型要素倍增作用凸显
- ✓ 过去10年全员劳动生产率年均增速高于经济增速



## 高质量

符合新发展理念，着力高质量发展。创新驱动发展是推进中国式现代化的必由之路。

- ✓ 协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展
- ✓ 创新在现代化建设全局中的核心地位
- ✓ 高水平科技自立自强

## 与传统生产力的本质区别

**成长性：** 新质生产力成长性高、增速快，呈现加速发展趋势

**竞争环境：** 新兴产业技术门槛高，竞争相对较小，利润率较高

**劳动生产率：** 新质生产力劳动生产率更高，提供新产品新服务

**要素要求：** 新质生产力对劳动力素质要求更高，能开发利用更多要素

# 基本内涵：三要素跃升

以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵

## 01 劳动者跃升

传统生产力  
以体力劳动或熟练技能为主



新质生产力

具备高科技知识、创新能力和数字化素养

 战略科技人才和应用型人才

## 02 劳动资料跃升

传统生产力  
铁锹、锄头、蒸汽机、纺织机等机械化工具



新质生产力

人工智能、大数据、机器人、新能源装备等智能化系统

 从"替代体力"到"替代部分脑力"

## 03 劳动对象跃升

传统生产力  
土地、矿产等自然资源依赖



新质生产力

合成材料、再生资源、数据要素等，突破自然资源约束

 数据成为第五大生产要素

# 十五五规划：发展新质生产力的战略部署

📅 **2026-2030**  
第十五个五年规划期

- ✓ 2025年：“十四五”收官，提出规划建议
- ✓ 2026年：规划正式开启，建党105周年
- ✓ 2027年：建军100周年
- ✓ 2029年：新中国成立80周年

## 📌 核心战略定位

**科技创新引领：** 加快高水平科技自立自强，引领发展新质生产力

**现代化产业体系：** 建设以先进制造业为骨干的现代化产业体系

**扩大内需战略：** 增强国内大循环内生动力和可靠性

## 📌 建设现代化产业体系四大任务

### 1 固本升级

优化提升化工、机械、造船等传统产业

### 2 创新育新

培育壮大新能源、新材料、航空航天、低空经济等新兴产业和未来产业

### 3 扩容提质

促进服务业优质高效发展，提高现代服务业与先进制造业、现代农业融合发展水平

### 4 强基增效

构建现代化基础设施体系，推动基础设施互联互通、协同融合、安全高效发展

“郑栅洁（国家发改委主任）：“十五五”期间，中国科技产业的一个重要目标是，人工智能技术要在全球保持领先，人工智能也要在各行各业落地，带动社会经济发展。

# 重点产业方向：六大战略领域



## 人工智能

### 技术落地与产业融合

- › AI核心产业增加值占GDP比重提升
- › 重点行业AI渗透率持续提高
- › 智能终端普及率2027年超70%



## 芯片半导体

### 高端芯片自主与生态构建

- › 14纳米及以下高端芯片突破
- › 全产业链自主能力提升
- › 从"自主可控"到"全球融合赋能"



## 智能制造

### AI赋能制造业改造升级

- › 工业全要素智能化发展
- › 建成3.5万多家基础级智能工厂
- › AI向研发、生产、质检等环节渗透



## 绿色能源

### 构建新型能源体系

- › 风电光伏装机历史性超越火电
- › 2035年非化石能源消费占比30%以上
- › 灵活性资源与市场化机制建设



## 生命健康

### 应对老龄化与慢性病防控

- › 生物医药产业向价值链高端跃升
- › 创新药临床使用支持政策
- › 现代生命医药技术发展



## 消费扩容

### 服务消费与商品消费双轮驱动

- › 提振消费专项行动
- › 育儿补贴与消费券发放
- › 耐用消费品"以旧换新"

产业逻辑：以科技创新引领新质生产力，巩固壮大实体经济根基，建设现代化产业体系，促进高质量发展取得更大成效。

# 战略性新兴产业集群

着力打造新兴支柱产业，实施产业创新工程

## 新一代信息技术

5G/6G通信、物联网、云计算、大数据

## 新能源

太阳能、风能、氢能、核能等清洁能源

## 新材料

石墨烯、新型显示材料、高性能复合材料

## 智能网联新能源汽车

智能驾驶、新型动力电池、车联网

## 机器人

工业机器人、服务机器人、特种机器人

## 生物医药

创新药、生物制造、精准医疗

## 高端装备

高端数控机床、精密仪器、重大技术装备

## 航空航天

国产大飞机、北斗系统、商业航天

## 低空经济

被列为国家战略性新兴产业集群，与航空航天等产业一同加快发展，预计将催生规模达数万亿元的巨大市场。

- ✓ 无人机研发制造
- ✓ 通用航空运营服务
- ✓ 低空物流配送

## 发展路径

- 一体推进：** 创新设施建设、技术研究开发、产品迭代升级
- 应用示范：** 实施新技术新产品新场景大规模应用示范行动
- 完善生态：** 完善产业生态，加快新兴产业规模化发展

# 前瞻布局未来产业

探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式，推动成为新的经济增长点



## 量子科技

量子计算、量子通信、量子精密测量等前沿领域，代表未来计算和通信的革命性突破。

基础研究 + 应用探索



## 生物制造

合成生物学、生物材料、生物能源等，利用生物技术实现物质生产和制造方式变革。

绿色制造 + 可持续发展



## 氢能和核聚变能

清洁高效的终极能源解决方案，推动能源结构根本性变革，实现碳中和目标。

清洁能源 + 能源革命



## 脑机接口

大脑与外部设备的直接通信，在医疗康复、人机交互等领域具有革命性应用前景。

医疗健康 + 人机融合



## 具身智能

具有物理实体的人工智能系统，如智能机器人、自动驾驶等，实现AI与物理世界深度融合。

智能制造 + 服务升级



## 第六代移动通信

6G技术研发与标准制定，实现空天地海一体化通信，支撑万物智联社会。

通信革命 + 万物互联

## 创新监管方式

建立适应未来产业发展的监管框架

## 发展创业投资

建立未来产业投入增长和风险分担机制

## 培育独角兽企业

促进中小企业专精特新发展

# 新质生产力：理论公式（探索）

中国生产力促进中心协会副理事长兼秘书长王羽《新质生产力核心要素指标的思考——形成新质生产力的核心要素指标分析与研究》中提出：

新质生产力 = (科学技术<sup>革命性突破</sup> + 生产要素<sup>创新性配置</sup> + 产业深度<sup>转型升级</sup>) × (劳动力 + 劳动工具 + 劳动对象) 优化组合

柯布—道格拉斯生产函数（CD生产函数）：

$$Y = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \cdot \mu$$

式中Y是工业总产值，A<sub>t</sub>是综合技术水平，L是投入的劳动力数（单位是万人或人），K是投入的资本，一般指固定资产净值（单位是亿元或万元，但必须与劳动力数的单位相对应，如劳动力用万人作单位，固定资产净值就用亿元作单位），α是劳动力产出的弹性系数，β是资本产出的弹性系数，μ表示随机干扰的影响。

初步结论：科学技术突破、生产要素创新、产业深度升级均与研发投入（支出）密切相关；且与新质生产力成正相关。

# 加快高水平科技自立自强 引领发展新质生产力

研发投入（支出）

重研发、轻资产、长周期

前瞻布局  
未来产业

战略性新兴产业  
产业集群

重点产业

# 市研率 (PRR)

## 由来和在中国证券市场估值中的应用现状

Application, Theory & Innovation in Chinese Capital Markets

01

## 理论基础与核心内涵

市研率的概念界定、计算公式及与传统估值指标的本质差异。从 Kenneth Fisher 的原始公式到修正市研率、动态市研率等衍生形式，阐述 PRR 如何突破传统估值约束。

02

## 制度衔接与准则体系

中国资产评估准则体系与市研率的制度衔接，科创板“轻资产、高研发投入”认定标准，以及研发支出资本化对市研率计算基数的调整影响。

03

## 市场运用现状分析

市研率在科创板、A股主板/创业板、港股18A市场的差异化应用。从泽璟制药案例到行业差异化估值逻辑，揭示 PRR 的实践价值与局限。

04

## 模型改进方向

市研率模型的结构性改进、行业适用性优化及企业生命周期适配。从研发支出标准化调整到研发效率指数构建，提出系统性改进方案。

05

## 制度建议与生态优化

提出推动市研率健康发展的制度完善与市场生态建设方案。

# 理论基础与 核心内涵

---

市研率的概念界定、计算公式及与传统估值指标的差异

- 理论渊源
- 公式推导
- 指标对比

# 市研率：突破传统估值约束的创新工具

## 💡 核心动机与原始公式

Kenneth Fisher提出市研率的核心动机在于解决传统估值方法在评估高研发支出企业时的系统性失灵问题——这类企业往往将大量当期利润再投资于研发活动，导致短期盈利表现不佳甚至出现亏损，使得P/E指标失去意义或产生极端数值。

Fisher原始PRR公式：

$$PRR = \text{Market Capitalization} / \text{R\&D Expenditure (12个月)}$$

经济含义：衡量市场愿意为每单位研发投入支付的价格倍数

理想区间

**5-10倍**

表明企业正在将当期利润有效转化为未来增长

谨慎回避

**>15倍**

暗示市场可能过度乐观地估计研发前景

20世纪80年代早期，大多数股票IPO价是企业研发投入的15倍或更高，有的甚至达到50-200倍

## ⚖️ 传统估值指标对比

### 市盈率 P/E

核心假设：盈利稳定性与可持续性

局限性：未盈利企业无法计算；高研发投入压低短期盈利，导致P/E失真

### 市研率的独特优势

突破了"盈利"和"收入"的传统估值约束，将价值锚点前移至创新投入的过程维度。对于泽璟制药等"零收入、巨亏"状态的科创板企业，P/E和P/S完全失效，而市研率通过与同行业可比公司的对标，为其发行定价提供了相对锚点。

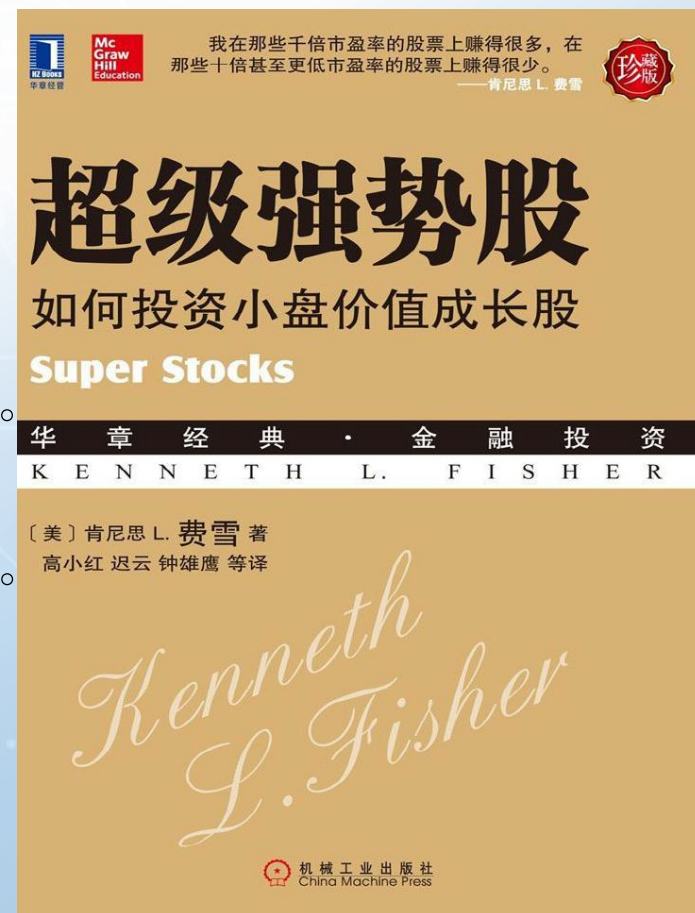
### 市净率 P/B

核心假设：资产重置价值与清算价值

局限性：轻资产企业账面价值严重低估；研发无形资产表外化

作者观点:

- 1、使用市研率（PRR）来分析问题，能够弥补**使用市销率**分析问题的不足。
- 2、本章的内容仅仅与高科技企业相关。市研率提供了一种分析“企业研发投入价值”的方法。
- 3、在投资决策时，应该把市研率作为**市销率的有效补充**，以使用来检查投资策略的效率。



# 从市销率(PS)到市研率(PRR)

PS

市销率

Price-to-Sales

计算公式

$$PS = \text{总市值}(P) / \text{年营业收入}(S)$$

衡量市场对企业营收能力的定价。适用于尚未盈利的高成长性企业估值。

PRR

市研率

Price-to-R&D Ratio

计算公式

$$PRR = \text{总市值}(P) / \text{年度研发支出}(RD)$$

反映资本市场对企业单位研发投入创造价值能力的评估。理论基础源于创新经济学中的知识生产函数理论和内生增长理论。

RI

研发投入强度

R&D Intensity

计算公式

$$RI = \text{研发支出}(RD) / \text{营业收入}(S)$$

采用OECD通用定义，反映研发投入占营收的比重。是连接PS与PRR的关键桥梁指标，体现企业技术创新战略强度。

# 公式联立与推导过程

## 1 基础公式回顾

市销率 (PS)

$$PS = P / S$$

市研率 (PRR)

$$PRR = P / RD$$

研发投入强度 (RI)

$$RI = RD / S$$

## 2 核心推导步骤

① 由  $RI = RD / S$ ，变形得到：

$$1/RI = S / RD$$

② 将变形公式代入PRR：

$$PRR = PS \times (1/RI)$$

③ 展开完整表达式：

$$PRR = (P/S) \times (S/RD) = P/RD$$

## 核心结论



PRR = PS × (1/RI) 这一公式揭示了市销率与市研率之间的内在联系。当PS保持不变时，RI越低，PRR越高，意味着研发投入占比越低，市场愿意为每单位研发投入支付更高的溢价。

# 时间口径与研发投入全口径匹配

## 时间口径严格一致

**核心要求：**PS的营业收入、研发投入、总市值，对应同一会计期间。

- ✓ 优先采用TTM口径（Trailing Twelve Months，滚动十二个月），或完整财年数据

i TTM口径能更好地反映企业最新经营状况，避免季节性波动影响

## 研发投入全口径匹配

**核心要求：**研发投入需包含费用化研发支出 + 资本化开发支出。

### ⚠ 常见错误

仅用费用化部分会导致**RI低估**、**PRR高估**，造成估值失真

### ✓ 正确做法

费用化研发支出（利润表）+ 资本化开发支出（资产负债表无形资产）

💡 根据企业会计准则，研发支出可分为费用化和资本化两部分

# 分子口径调整与适用场景边界

## 分子口径同步调整

**核心原则：**若采用企业价值(EV)替代总市值(P)，需同步调整所有估值指标。

原指标	→	调整后
P		EV
PS		EV/S
PRR		EV/R&D

**i** EV (企业价值) = P (总市值) + 总债务 - 现金及等价物，更全面地反映企业价值

## 适用场景边界

**核心前提：**该推导仅适用于有持续营业收入、稳定研发投入的企业。

### ✓ 适用场景

- 有持续营业收入的科技企业
- 研发投入稳定且可追踪
- 处于成长期的创新企业

### ✗ 不适用场景

- 无营收的纯研发阶段企业
- 未商业化的早期创新药企
- 建议不直接采用PRR原生公式估值

# 重要的参数：研发强度RI

---

基于实证研究的最优研发投入区间分析

揭示不同行业研发强度的门槛效应与最优区间

# 中国工业企业与信息技术行业研究



## 中国工业企业研究

戴小勇、成力为 (2013)

### 研究样本

中国工业企业数据库, 1998-2007年, **37万+企业**

### 核心发现

研发投入强度对企业绩效存在**门槛效应**, 最优研发强度 **RI = 4.16%**

### 最优区间 (高技术行业)

**资产收益率**: 1.1% ~ 4.13%

**全要素生产率**: 1.17% ~ 4.16%



## 信息技术行业研究

陈建丽、孟令杰、王琴 (2015)

### 研究样本

A股信息技术与智慧城市相关上市公司, 2009-2012年面板数据

### 核心发现

研发强度对滞后一期企业绩效的影响存在**双门限效应**

- 1** **RI < 0.93%**  
研发投入对企业绩效具有较强的促进作用
- 2** **0.93% ≤ RI < 4.77%**  
仍有促进作用, 但作用降低
- 3** **RI ≥ 4.77%**  
研发投入效应不显著, 可能不产生相应回报

**核心启示**: 研发投入不能视为可以无限增加的要素投入, 超过某个临界值后研发支出可能不会产生相应的投资回报。企业应根据行业特性, 将研发强度控制在最优区间内。

# 科创板企业实证研究

研究样本  
**287家**

科创板上市公司

研究期间  
**2019-2023**

五年面板数据

研究方法  
**固定效应**

面板门槛模型

## 核心研究结论

1

### 倒V形非线性关系

研发强度存在单门槛值，与企业绩效呈**"倒V形"**非线性关系。当研发强度超过一定水平后，会抑制企业绩效。

2

### 产出规模门槛效应

产出规模存在单门槛值，**只有当产出规模达到一定水平**，研发投入对企业绩效才能起到显著促进作用。

3

### 双门槛值特征

研发强度存在双门槛值，在较低的研发强度下，**研发回报率最大**。

## 最优研发强度区间

基于不同衡量指标

销售额对数增长率

**2.42% ~ 4.42%**

销售额同比增长率

**2.42% ~ 4.11%**

**i** 最优区间下限为**2.42%**，上限根据衡量指标不同在**4.11%-4.42%**之间

# 制度衔接与 准则体系

---

中国资产评估准则体系与市研率的制度衔接及科创板认定标准

- 监管框架
- 认定标准
- 会计调整

## 准则中的表述：



当前位置：首页 > 行业动态

### 江苏省资产评估行业专业技术导师团执业问题解答（二十三）

发布时间：2026-02-26 来源：

以下问题解答系根据江苏省资产评估行业专业技术导师团日常开展业务指导和技术帮扶中，针对大家遇到的典型问题解答整理而成，仅代表专业技术导师个人意见，供会员执业参考，不应被视为对相关法律法规、资产评估执业准则的解读，不能替代资产评估专业人员在执业中结合项目实际情况进行的职业判断。

问：在评估时采用最近融资价格法，是否应扣除融资费用？

1. 采用股利折现法对股权价值进行评估。股利折现法是将预期股利进行折现以确定评估对象价值的具体方法，通常适用于缺乏控制权又能了解企业历年获取红利情况的股东部分权益价值的评估。
2. 采用企业价值评估中的市场法，确定被投资单位股权价值。通常包括上市公司比较法和交易案例比较法，适用于产权交易市场存在与被投资单位类似的股权交易案例时，对被投资单位部分股东权益价值进行评估，主要价值比率包括PE、PB、PS、EV/EBITDA，针对科创型、初创型企业还可以考虑采用**市研率**。
3. 采用最近融资价格法评估。最近融资价格法实为市场法的一种，即参考被投资单位最近一次融资的价格，并合理调整其与评估基准日之间

准则中的表述：

## 资产评估专家指引第 14 号 ——科创企业资产评估

本专家指引是一种专家建议。资产评估机构执行资产评估业务，可以参照本专家指引。中国资产评估协会将根据业务发展，对本专家指引进行更新。

**第三十九条** 资产评估专业人员需要知晓，处于初创阶段的科创企业，经营历史有限，收入较低甚至未实现收入，业绩波动频繁而且可能处于亏损状态，尚未形成清晰的盈利模式，财务指标无法客观反映企业的价值，通常可以采用用户数量、市场空间、市场占有率、流量、研发投入等非财务指标衡量企业价值，可以采用历史交易法、可比交易法、实物期权法等进行评估。

误区第四名

### 未考虑市研率的适用条件

市研率是指“股价/研发支出”的价值比率。作为一种技术驱动型的价值比率，市研率在科创企业估值中受到一定程度的追捧，甚至有估值人员“赶时髦”地选用市研率，而忽略了市研率的适用条件。

市研率的应用面临着以下四类问题或挑战：一是企业涉及研发支出的会计科目主要有三处（分别是利润表中的研发费用，资产负债表中开发支出，以及开发支出在满足条件下结转形成的无形资产），若仅以三个科目中部分科目的金额计算市研率，则是片面而不完整的，若以三个科目金额的合计数计算市研率，则存在着将口径不同的数据进行累加的问题（研发费用是期间数，开发支出和无形资产是时点数）；二是研发投入与研发产出之间具有弱对应性，高投入不一定能带来高产出；三是企业在不同的发展阶段，其研发投入强度可能差异显著；四是研发支出属于全投资口径指标，应匹配于企业整体价值，市研率分子分母指标的投资者口径并不匹配。

相对应地，选用市研率应同时满足以下四项条件：一是可比企业与被评估单位在研发支出所涉及三个会计科目的核算方法类似；二是可比企业与被评估单位的研发转化率类似；三是可比企业与被评估单位处于相同的企业发展阶段，且其研发投入强度类似；四是可比企业与被评估单位付息债务占比较小或资本结构类似。



中国资产评估协会

13

69

6

写留言

# 科创板"轻资产、高研发投入"认定标准

## 上交所2024年认定标准

### 研发投入强度

核心指标

最近三年累计研发投入占累计营业收入比例

$\geq 15\%$

或累计金额  $\geq 3$  亿元

确保研发活动的系统性和持续性

### 研发人员配置

人力资本

研发人员占当年员工总数的比例

$\geq 10\%$

保障研发的人力资本基础

### 知识产权产出

成果验证

形成主营业务收入的发明专利

$\geq 5$  项

或PCT国际专利申请  $\geq 5$  项

验证研发活动的产出效率

## 与市研率的互补关系

- 认定标准：投入与产出**  
从"投入强度"和"产出成果"两个维度界定科技创新属性，提供客观的量化门槛
- 市研率：市场定价**  
从市场定价角度反映投资者对这些投入和成果的价值评估

## 关键洞察

认定标准提供"**门槛筛选**"，市研率提供"**价值发现**"，两者结合形成完整的科技创新企业评估体系。满足认定标准的企业，市研率往往处于相对较高水平，但高市研率本身并不必然意味着企业具有持续的科技创新能力。

# 科创板：市研率估值的核心试验场

## 📍 科创板第五套上市标准

### 📊 市值门槛

≥40亿元

以市场认可度替代盈利能力

### 🔧 技术优势

主要业务或产品需经国家有关部门批准，市场空间大，目前已取得阶段性成果

### 🏥 医药行业特殊要求

至少有一项核心产品获准开展二期临床试验

★ **制度创新意义**：第五套标准的制度设计直接催生了市研率在科创板估值中的广泛应用

## 📈 深远影响

确立了市研率在科创板估值中的 **"合法地位"**，为后续同类企业提供了估值参照。截至2025年3月，已有超70家企业通过类似标准上市，总募资额超千亿港元。

## 👑 泽璟制药："市研率第一股"

上市时间  
2020年1月

发行定价  
33.76元/股

### 财务特征 (2019年上半年)

营业收入

0元

净利润

-3.41亿

对应市值

81.02亿

发行市研率

56.74倍

估值参照

港股同类创新药企  
市研率区间20倍

### 💡 案例启示

- ✓ 零收入、巨亏状态下，传统P/E、P/S完全失效
- ✓ 市研率通过与同行业可比公司对标提供估值锚点
- ✓ 开创了"中国资本市场"无收入企业"定价的先河

# 科创板：市研率估值的核心试验场

## 01 泽璟制药公告披露信息

5、本次发行价格为 33.76 元/股，请投资者根据以下情况判断本次发行定价的合理性。

(1) 根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），公司所属行业为“C27 医药制造业”。

本次发行价格 33.76 元/股对应的公司市值为 81.02 亿元，2018 年泽璟制药研发费用为 1.4281 亿元，发行价格对应市值/研发费用为 56.74 倍。截至本公告刊登日，公司所有产品均处于研发阶段，尚未开展商业化生产销售，公司产品尚未实现销售收入，公司尚未盈利。公司未来几年将存在持续大规模的研发投入，上市后一段时间内未盈利状态预计持续存在。本次发行存在未来股价下跌给投资者带来损失的风险。发行人和联席主承销商提请投资者关注投资风险，审慎研判发行定价的合理性，理性做出投资。

## 02 泽璟制药公告披露信息

(2) 截至 2020 年 1 月 9 日（T-3 日），业务及经营模式与发行人相近的上市公司市值/研发费用的具体情况如下：

证券代码	证券简称	公司市值 (亿人民币)	2018 年研发费用 (亿人民币)	市值/研发费用
688266.SH	泽璟制药	81.02	1.43	56.74x
可比公司市值/研发费用情况				
300558.SZ	贝达药业	276.09	3.04	90.91x
A 股可比公司平均值/中值				90.91x
1672.HK	歌礼制药	29.56	1.43	20.28x
6160.HK	百济神州	872.73	46.60	19.07x
2552.HK	华领医药	45.62	2.69	17.61x
1801.HK	信达生物	318.16	12.22	25.74x
1877.HK	君实生物	187.09	5.38	33.25x
2616.HK	基石药业	92.79	8.50	10.98x
港股可比公司平均值				21.33x
港股可比公司中值				19.67x
全部可比公司平均值				31.27x
全部可比公司中值				20.61x

数据来源：Wind 资讯，数据截至 2020 年 1 月 9 日

注：港股可比公司市值的计算汇率为 1 港元= 0.89359 人民币

# 行业差异化应用：半导体与人工智能估值逻辑

在新质生产力有望孕育重大科技革命的背景下，以计算机为代表的战略科技行业市研率存在重估空间。通过对 2018-2023 年科创 50 与各行业（中信行业指数）市研率与研发费用率均值进行测算：

1) 科创 50 研发费用率均值最高，2018-2023 年研发费用率均值达到 7%，计算机、电子、军工、电新等行业紧随其后；

2) 作为与新质生产力如人工智能、量子产业、低空经济等息息相关的 TMT 产业 2023 年市研率处于较低水平，其中计算机板块市研率最低仅为 70 倍。

表5：战略科技相关行业市研率与研发费用率（市研率单位为倍）

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	研发费用率均值
科创 50		236	286	474	250	98	7%
计算机	114	110	95	95	65	70	6%
电子	94	120	383	310	91	90	6%
军工	131	161	263	239	153	115	5%
电新	158	954	452	854	204	200	5%
医药	846	803	1,125	548	1,022	281	4%
家电	119	77	123	134	105	76	3%
通信	95	102	88	109	62	84	3%
汽车	1,453	70	79	105	75	86	3%
传媒	492	845	383	572	1,138	516	3%

资料来源：iFinD，民生证券研究院测算（注：研发费用率均值为 2018-2023 年研发费用率均值，各行业市研率为板块内个股市研率均值）

# 港股市场：18A板块的估值周期与分化特征

## 港交所18A章上市规则

### 核心产品阶段

至少一项核心产品已通过概念阶段（完成I期临床或相关主管当局不强制要求I期）

科创板要求II期临床，门槛更高

### 市值门槛

≥15亿港元

约13亿元人民币

科创板要求40亿元人民币，显著更高

### 运营资金

足以应付集团未来至少12个月开支的125%

## 估值周期波动

### 2021年峰值

23倍

全球流动性宽松、新冠疫情催化、创新药投资热潮  
明星股高估值发行，市场情绪极度乐观

### 2022-2023年调整

10-15倍

美联储加息、融资寒冬、出海受阻、临床失败案例增加  
破发潮，估值持续下调

### 2024-2025年低位

5.3倍

集采深化、国际竞争加剧、现金流危机、行业出清  
部分企业估值跌破现金价值

**周期敏感性：**市研率在市场乐观期可能过度膨胀，在悲观期可能过度压缩

## 18A板块内部的极端估值分化

### 头部企业

优质标的

12-20倍

百济神州、信达生物、再鼎医药等

- ✓ 已上市核心产品
- ✓ 丰富在研管线
- ✓ 全球化能力
- ✓ 跨国药企背景管理层

### 中部企业

争议地带

5-12倍

有一定临床进展但商业化不确定

- ⊗ 单一核心管线
- ⊗ 适应症空间有限
- ⊗ 竞争格局激烈

### 尾部企业

高风险

<5倍

小市值、流动性枯竭、研发受挫

- ⊗ 管线早期或失败
- ⊗ 现金储备紧张
- ⊗ 面临退市或私有化

# 模型改进 方向

---

市研率模型的结构改进、行业适用性优化及企业生命周期适配

- 结构性改进
- 行业优化
- 生命周期适配

# 结构性改进：研发效率与动态市研率模型

## 🔍 研发效率

### 市研率的根本局限

仅反映研发投入的"量", 未能捕捉研发能力的"质"

### 指标体系:

#### 专利质量

被引次数、权利要求数、同族专利规模

#### 技术转化率

阶段转化率、历史产品成功率、新产品收入占比

#### 研发周期效率

年均专利产出、年均IND/NDA数量

#### 研发人员产出

人均专利、人均论文、人均项目里程碑

## 🔄 动态市研率模型

引入时间维度和事件触发机制, 使市研率从静态的"投入-市值比"升级为动态的"创新能力-市场价值"评估工具。

### 1 g-PRR (增长率调整)

适用: 研发增速变化大的企业

公式:  $g\text{-PRR} = \text{PRR} / (1+g)$

g为预期研发支出增长率

### 2 研发资产调整PRR

适用: 资本化比例高的企业

公式:  $\text{市值} / \text{研发资产净值}$

反映研发支出的累积价值

### 调整后市研率公式

$$\text{Adjusted PRR} = \text{PRR} / \text{RE}$$

# 行业适用性优化策略

## 半导体行业

### 细分赛道差异化

数字芯片（高PRR基准） vs 模拟芯片（低PRR基准）

### 制程节点调整因子

先进制程（7nm及以下）溢价20%-30%

### 技术路线风险评估

自研架构溢价，授权架构折价

## 优化策略的核心价值

通过行业细分和差异化调整，市研率从"一刀切"的通用指标进化为能够反映行业特定价值驱动因素的精细化估值工具，显著提升了其在不同科技创新领域的适用性和准确性。

## 生物医药行业

### 临床阶段差异化

临床前、I期、II期、III期

### 与rNPV模型深度耦合

反向验证、阶段权重、情景整合、概率调整

### 适应症与竞争格局

大适应症空间溢价，激烈竞争格局折价

# 企业生命周期适配与成长期估值矩阵

## 1 初创期

### 概念验证

无收入、无产品、高不确定性

### 高弹性区间法

参考历史融资估值、团队背景、专利布局，设定宽泛区间

10-50倍

## 2 扩张期

### 核心产品研发

研发投入激增，关键里程碑事件密集

### 事件驱动调整

积极数据后上调，安全性信号担忧后下调

10-30倍

## 3 成长期

### 产品上市

收入爬坡、盈利模式清晰

### 估值矩阵构建

PRR + P/S + P/E联合使用，识别"效率拐点"

## 4 成熟期

### 多产品矩阵

研发支出结构复杂，现金流趋于稳定

### 分部估值 (SOTP)

各业务单元/产品线单独计价，转向DCF、EV/EBITDA

## 成长期估值矩阵示例

### ↑ 高PRR + 高P/S + P/E未定义

研发驱动强劲，商业化早期，高成长预期

策略：关注里程碑兑现

### ↔ PRR回落 + P/S上升 + P/E仍高

效率拐点出现，规模效应显现

策略：估值转型期，关注盈利质量

### ⚠️ PRR稳定 + P/S停滞 + P/E下行

研发效率或商业化遇阻

策略：警惕估值陷阱，深入分析原因

### 🔍 低PRR + 低P/S + P/E合理

市场低估研发价值或转型失败

策略：进入成熟期

# 制度建议与生态优化

---

# 改进方向与市值理解

## 改进方向

### 01 研发效率指数跟踪系统

整合专利数据、临床试验信息、技术合作网络，构建可量化的研发效率评估工具

### 02 分行业分阶段市研率数据库

建立覆盖主要科技创新行业的历史PRR区间统计、驱动因素分析、国际对标数据

### 03 非财务数据量化模型

将论文发表、临床试验等数据纳入估值分析框架

## 市值理解

### 01 市研率与研发泡沫的识别边界

✓ 理解高PRR可能反映真实创新价值

⚠ 也可能源于市场情绪过度乐观

核心原则：避免盲目追高或一概否定

### 02 跨市场、跨周期比较的方法论陷阱

i 认识到流动性、投资者结构、会计政策等因素对PRR的系统影响

核心原则：防止简单数值比较导致的误判

### 03 长期价值投资视角下的研发能力评估

👁 关注研发效率、技术路线可持续性、管理团队执行力等深层因素

核心原则：超越短期PRR波动，把握企业长期价值

# 信息披露与制度完善

## 01 项目级披露强化

要求企业按主要研发项目列示：

- ✓ 投入金额
- ✓ 时间进度
- ✓ 风险因素
- ✓ 人员配置
- ✓ 技术目标

核心价值：提升市研率计算的数据质量和可比性

## 02 资本化标准统一化

具体措施：

- 发布行业specific的资本化指引
- 强化审计师专项核查责任

核心价值：减少会计政策差异对市研率的扭曲

## 03 披露频率差异化

具体要求：

- 科创板/创业板企业季度披露核心管线进展
- 关键里程碑即时公告

核心价值：支持动态市研率模型的应用

## 04 研发效率指标引导

鼓励企业自愿披露非财务指标：

- 专利质量（被引次数、权利要求数）
- 技术转化率（阶段转化率、新产品收入占比）

核心价值：为研发效率指数构建提供数据基础

### ◎ 核心目标

通过信息披露制度的完善，为市研率的准确计算、合理应用和持续优化提供高质量的制度基础设施，从根本上提升市研率作为估值工具的有效性和可靠性。

# 核心洞察与综合结论

## 1 突破传统估值约束

市研率突破了"盈利"和"收入"的传统估值约束，将价值锚点前移至**创新投入的过程维度**，为泽璟制药等零收入、巨亏状态的科创板企业提供了估值锚点。

## 2 有效性依赖多重因素

市研率的有效性高度依赖于**研发信息披露质量、行业特定调整、企业生命周期适配**等多重因素。实证研究显示，市研率在估值准确性和稳定性方面具有明显优势。

## 3 系统性改进方向

未来的改进方向在于：通过**标准化调整和研发效率指数构建**提升稳健性，通过**行业细分和动态模型**增强适用性，并通过**制度完善和市场生态优化**支撑其长期健康发展。

## 综合估值框架

市研率并非“万能估值公式”，而是需要与市销率、rNPV、DCF等方法联合使用、与定性判断相互验证的分析工具——在这一综合框架下，市研率能够更好地服务于科技创新企业的价值发现和资源配置。

联合使用

PS+ PRR

相互验证

定量指标 + 定性判断

核心目标

价值发现 + 资源配置

# 半导体行业市研率 (PRR) 估值模型的修正与应用

基于传统经济学理论框架的综合调整方案研究

2026年4月



# 研究框架

01

## 原始PRR的局限性分析

解析原始市研率公式在半导体行业应用中的缺陷

02

## 理论基石：Feltham-Ohlson模型

介绍剩余收益估值理论，为PRR修正提供学术支撑

03

## 四大修正参数详解

拆解市场周期、研发效率、技术前沿性及资本开支系数

04

## PRR修正公式推导

展示整合四大参数的最终模型，解析其背后的量化逻辑

05

## 案例验证与实证分析

台积电与中芯国际对比实证，验证修正模型有效性

06

## 研究结论与展望

总结研究成果，提出未来在实证领域的拓展方向

# 原始PRR的核心局限性

## 技术迭代快，生命周期短

半导体产品生命周期极短，技术迭代非常快，研发价值随时间快速衰减，早期投入价值远高于晚期，传统线性摊销无法反映这种动态变化。

 摩尔定律驱动下，技术半衰期仅18-24个月

## 研发效率差异悬殊

相同投入下，工艺良率、专利产出及产品转化能力可能天差地别，需引入效率系数来反映真实转化力。头部企业研发效率可达行业平均的2-3倍。

 台积电5nm良率>80%，追赶者可能<50%

 原始公式  $PRR = \text{市值} / \text{过去12个月研发支出}$

## 资本开支远超研发支出

重资产特性下，设备与产线投入是创新基石，传统PRR严重低估了真实投入基数。先进制程晶圆厂单厂投资可达100-200亿美元。

 CapEx/R&D比率在先进制程企业可达1.5-3.0倍

## 技术领先带来垄断溢价

制程领先一代可带来更高利润率，估值倍数提升显著，单一指标无法衡量此价值。技术领导者获取行业绝大部分经济利润，呈现"赢者通吃"格局。

 领先者毛利率可达50-60%，追赶者仅20-30%

# 理论探索：Feltham-Ohlson剩余收益模型及扩展

## 1.1 Feltham-Ohlson (奥尔森) 模型 (1995)

经典会计估值理论认为，企业市场价值等于当前账面价值加上未来剩余收益的现值：

$$P_t = BV_t + \sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{[NI_{t+\tau} - r \cdot BV_{t+\tau-1}]}{(1+r)^\tau}$$

市值 = 账面价值 + 未来剩余收益现值

**P<sub>t</sub>**: t期企业市值

**B<sub>t</sub>**: 账面价值 (净资产会计计量)

**NI**: 未来各期净收益

**r**: 权益资本成本

### 理论贡献

Feltham-Ohlson模型首次将会计数据与资本市场估值建立系统性联系，为后续R&D资本估值研究奠定理论基础。

## 1.2 Lev-Sougiannis [美] 巴鲁克·列夫和西奥多·苏吉安尼斯 关键扩展 (1996)

Lev与Sougiannis发现，传统模型遗漏了R&D创造的无形资产价值。他们将R&D资本 (KR) 作为独立资产类别纳入模型：

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 BV_t^{GAAP} + \alpha_2 Earnings_t + \alpha_3 (RD_t^{capitalized}) + \epsilon_t$$

公式1：整合R&D资本的估值方程

### ★核心发现

- ✓  $\alpha_3 > 0$  且统计显著，证明R&D资本具有增量价值相关性
- ✓ 每单位R&D资本创造的市场价值在不同行业间存在显著差异

### 与PRR修正的联系

Lev-Sougiannis模型证明R&D资本具有独立价值贡献。

# PRR修正公式的完整推导

## 2.1 R&D资本存量的永续盘存法

Lev-Sougiannis提出，R&D资本不是当期支出，而是历史支出的累积存量：

$$RD_t = \sum_{i=0}^n (1 - \delta)^i \cdot E_{t-i} \cdot R_{t-i}$$

公式2: R&D资本存量的永续盘存法

**K<sub>t</sub>**: t期R&D资本存量

**R<sub>t</sub>**: i期的R&D支出

**E<sub>t</sub>**: 研发效率系数

**δ**: 知识贬值率

**E<sub>t</sub>**是"研发效率系数": 当 $E_t > 1$ 时, 表示该期R&D投入产出效率高于行业平均, 知识资本价值被放大; 当 $E_t < 1$ 时, 表示研发效率低下, 知识资本价值被压缩。

## 3.1 半导体重资产特性的扩展

根据行业特性, 引入Hall & Hayashi (1989) 双资本动态模型互补性资本:

$$RD_t^{total} = \phi \left( \sum_{i=0}^n E_{t-i} R_{t-i}, \sum_{j=0}^m w \cdot CapEx_{t-j} \right)$$

公式3: 互补性生产函数

其中 $w$ 为资本开支相关性权重, 衡量专用性资本开支与R&D的互补弹性系数。

## 4.1 整合所有参数的估值方程

将公式(2)、(3)代入Lev-Sougiannis基础模型(1):

$$P_t = \alpha_0 + \alpha_1 BV_t + \alpha_2 Earnings_t + (E \cdot R_t + w \cdot CapEx_t) + \epsilon_t$$

公式4: 整合所有参数的估值方程

## 5.1 转换为PRR比率形式

原始PRR定义为市值/当期R&D支出, 修正推导后得到:

$$PRR(Adj) = (\text{市值} / (\text{研发支出} \times E + w \times \text{资本开支})) \times L \times T$$

综合调整型PRR公式

**分子**: 企业总市值——市场对企业价值的最终判断

**分母**: 有效创新投入——包含效率调整研发支出与加权资本开支

**乘数**: 综合溢价因子——叠加生命周期(L)与技术领先(T)调整

**核心逻辑**: 用"有效创新投入"替代"名义研发支出", 叠加行业溢价, 精准捕捉半导体企业真实价值。

# 参数一：市场生命周期系数 (L)

## 理论依据

### Abernathy-Clark (1985) 克拉克教授

Industry-Technology Life Cycle模型明确阐述技术在不同生命周期阶段（引入期、成长期、成熟期、衰退期）的R&D边际产出差异。

**核心发现：**技术成熟后R&D投入呈现**递减回报 (declining R&D productivity)**，早期投入的技术价值显著高于晚期。

### Lanjouw & Schankerman (2004) 注：专利价值评估LS模型的提出者

在Patent Quality and Research Productivity中通过1980-1993年美国制造业面板数据证实，研发效率随技术生命周期呈下降趋势。

## 理论启示

半导体技术更替快，早期投入对现金流贡献更大，需要引入生命周期系数来动态调整不同阶段的研发投入价值。

## 取值逻辑

### 高速成长期

$L > 1$

技术处于快速渗透阶段，研发投入的未来价值更高，市场给予溢价。

### 成熟期

$L \approx 1$

技术标准化，市场竞争充分，研发投入价值稳定。

### 衰退期

$0 < L < 1$

技术被替代风险高，研发投入价值快速衰减，市场给予折价。

## 半导体行业应用

→ AI芯片：L=1.3-1.5（高速成长期）

→ 成熟制程：L=0.8-1.0（成熟期/衰退期）

→ 先进制程：L=1.1-1.3（成长期）

# 参数二：技术前沿性系数 (T)

## 理论依据

### Evans & Schmalensee

"Competition for the Market"理论（见于Bown & Wang 2024的研究综述）明确阐述半导体行业存在熊彼特式竞争（Schumpeterian competition）。

核心观点：企业通过"为市场而竞争"（而非"在市场中竞争"）获取暂时性垄断租金。每代制程节点的领先者获得超额收益，技术落后者面临估值折价。

### McKinsey (2020)

Semiconductor design and manufacturing研究报告通过2015-2019年254家半导体企业经济利润分析，证实"赢者通吃"（winner-take-all）特性——技术领先者（如TSMC、NVIDIA）获取行业绝大部分经济利润，技术代差直接转化为估值倍数差异。

## 理论启示

赢者通吃的行业特性决定了技术领先一代的价值远高于研发投入的小幅增加，需要引入技术前沿性系数来捕捉这种市场溢价。

## 取值逻辑

### 技术领导者

 $T > 1$ 

处于技术frontier（如台积电3nm领先），享有显著溢价，市场给予R&D资本超额乘数（超额收益预期）。

### 行业追赶者

 $T \approx 1$ 

处于行业平均水平，技术路径已被验证，估值处于基准区间。

### 技术落后

 $0 < T < 1$ 

面临技术路径被淘汰风险，市场对其R&D资本折价（担心技术路径被淘汰）。

## 半导体行业应用

→ 台积电（3nm领先）：T=1.4-1.6

→ 三星（追赶者）：T=1.0-1.2

→ 中芯国际（成熟制程）：T=0.6-0.8

# 参数三：研发效率系数 (E)

## 理论依据

### Hall, Jaffe & Trajtenberg (2005)

Market Value and Patent Citations (RAND Journal of Economics) 开创性地证明专利引用次数 (质量指标) 与市场价值显著正相关。

核心发现：拥有20次以上引用的专利组合带来54%的市场价值溢价 (value premium)，而低质量专利无显著价值贡献。

### Lanjouw & Schankerman (2004)

提出用专利/R&D比率 (patent/R&D ratio) 作为研发效率的量化指标，发现专利质量指数与股票市场估值在制药和电子行业存在强相关性。

## 理论启示

解决"只看投入不看产出"问题，通过专利质量、商业化速度等指标反映真实研发转化力。

## 取值逻辑

### 效率高于行业平均

$E > 1$

专利质量高、商业化周期短，研发创造的知识资本价值被放大。

### 达到行业平均水平

$E = 1$

研发投入产出效率处于行业基准水平。

### 效率低于行业平均

$0 < E < 1$

面临技术枯竭 (technological exhaustion) 或研发效率递减，知识资本价值被压缩。

## 量化指标

- 专利引用次数：衡量专利质量的核心指标
  - 专利/R&D比率：单位研发投入的专利产出
  - 新产品收入占比：商业化转化效率
  - 工艺良率：制造端研发效率体现
- 研发人员产出：人均专利、人均论文

# 参数四：资本开支调整系数 (C)

## 理论依据

### Cross-Industry Valuation (2024)

对比软件、制药、半导体等行业的实证研究发现，**半导体行业呈现独特的"dual investment model"**——高R&D强度（15% of sales）与高资本开支强度（7.2% of sales）并存。

**核心发现：**R&D资本对市值的边际效应在软件行业为 $\beta \approx 6.0$ ，而在半导体行业仅为 $\beta \approx 2.7$ ，证明原始PRR忽略CapEx会**严重低估半导体企业的真实创新投入基数**。

### Cassiman & Veugelers (2006)

在NBER Working Paper中提出**内部R&D与外部技术获取的互补性理论**，论证资本开支（如先进制程设备）与R&D支出存在生产函数层面的互补关系。

## 理论启示

传统PRR完全忽略了重资产投入对创新的贡献，而这是半导体竞争的核心。需要将与创新活动高度相关的资本开支纳入估值基数。

## 有效创新投入公式

**有效创新投入 = 研发支出  $\times$  E + w  $\times$  资本开支**

$$\text{Effective R\&D Input} = \text{R\&D} \times E + w \times \text{CapEx}$$

### 权重w (0-1)

衡量资本开支与创新活动的相关性，制造业建议**0.2-0.4**。权重主要剔除资本支出中房建和土地、非创新性投入价值。

### 取值参考

- **先进制程：**  $w=0.3-0.4$ （设备投入占比高）
- **成熟制程：**  $w=0.2-0.3$ （设备投入占比中等）
- **Fabless：**  $w=0-0.1$ （轻资产模式）

## 行业数据对比

R&D/销售额

**15%**

CapEx/销售额

**7.2%**

半导体行业呈现高R&D与高CapEx并存的"双高"特征

# 案例验证：台积电 vs 中芯国际 2025

## 台积电 (TSM)

行业标杆 · 技术领导者

市值	12800亿\$	研发支出	77亿\$
资本开支	409亿\$	制程节点	3nm

### 修正参数

E	w	L	T
1.3	0.3	1.2	1.5

## 中芯国际 (SMIC)

追赶企业 · 成熟制程

市值	900亿\$	研发支出	7.56亿\$
资本开支	81亿\$	制程节点	14nm

### 修正参数

E	w	L	T
0.8	0.3	1.0	0.7

## 原始PRR对比

台积电	166	中芯国际	119
-----	-----	------	-----

### ⚠️ 数值接近，难以区分优劣

原始PRR显示两家公司估值水平相近，显然与市场认知不符。

## 修正后PRR对比

台积电	103	中芯国际	20.8
-----	-----	------	------

### ✅ 差距扩大近5倍，反映真实水平

修正模型有效识别技术溢价与竞争力差异，与市场预期高度一致。

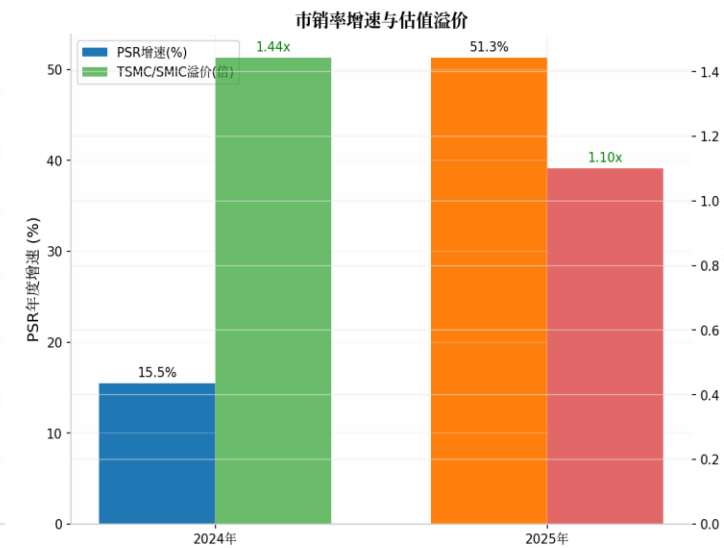
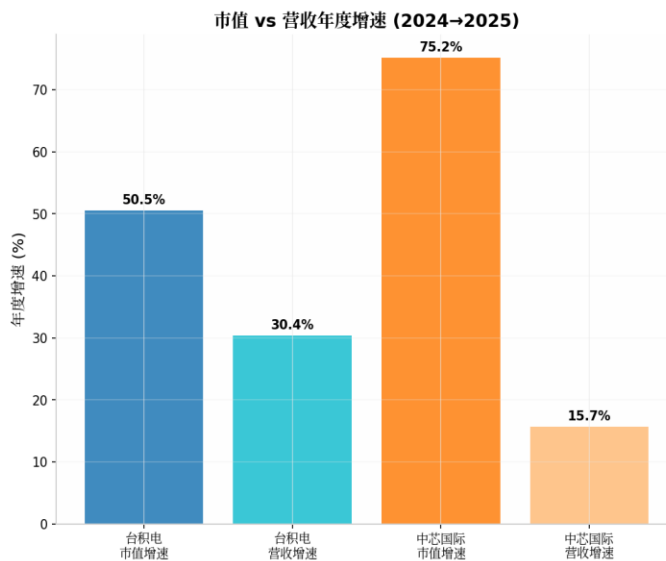
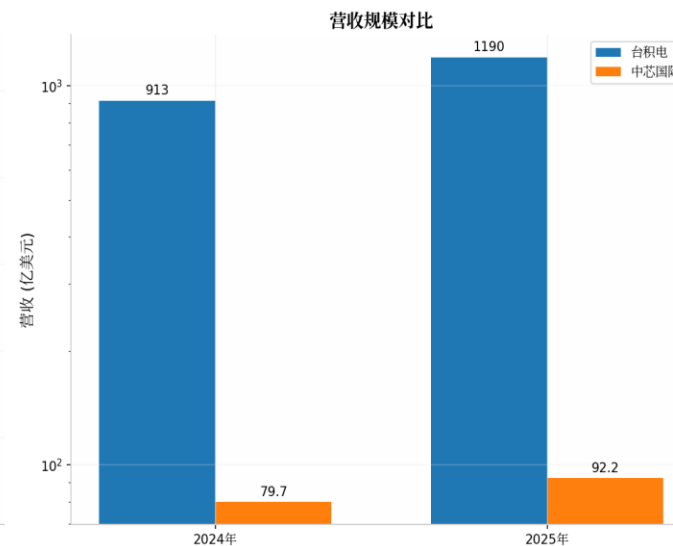
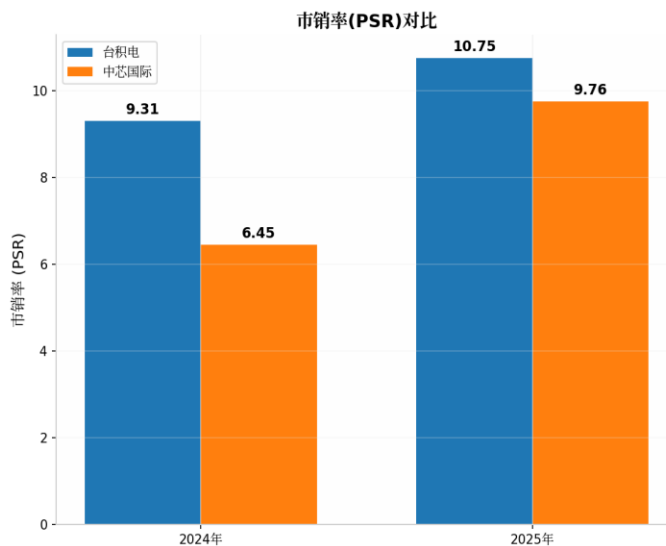
## 模型价值验证

修正模型能够有效识别技术溢价与竞争力差异，为投资分析提供贴合行业实际的决策框架。

# 案例验证：台积电 vs 中芯国际 2025市销率和市研率对比

指标	台积电 2025	中芯国际 2025	比值
市销率 (PSR)	10.75	9.76	1.10x
市研率 (PRR)	166.22	119	1.4x
修正市研率	103.41	20.7	5x

结论：市研率是市销率的补充



ACADEMIC RESEARCH

# 基于传统股息理论的 市研率推导及实证探索研究

从戈登增长模型到生物医药企业估值



# 目录

01

## 理论基础：戈登增长模型

传统股息贴现模型的核心逻辑与适用边界

02

## 市研率推导：从股息到研发投入

将研发投入视为未来股息的代理变量

03

## 研发转化率测算：Cobb-Douglas生产函数

基于生产函数模型量化研发投入的产出弹性

04

## 研发效率评估：两阶段DEA网络模型

基于运筹学方法评估研发阶段与转化阶段的综合效率

05

## 实证案例：生物医药企业估值分析

综合运用理论模型进行企业估值

CHAPTER 01

# 理论基础 戈登增长模型

传统股息贴现模型的核心逻辑与适用边界

# 戈登增长模型的核心假设与公式推导

## 📍 模型背景

1959年，美国经济学家**迈伦·戈登**（Myron J. Gordon）在威廉姆斯股息折现模型（DDM）基础上提出戈登增长模型。该模型假设公司股息以恒定增长率永续增长，通过折现未来股息确定股票内在价值。

## ✅ 三大核心假设

- 股息支付的永久性**  
公司在时间上是永续经营的，股息支付将无限期持续
- 恒定增长率**  
股息增长率 $g$ 为常数，保持长期稳定
- 增长率小于折现率**  
 $g < r$ ，确保级数收敛，股票价值有限

## 📊 经典公式

$$P = D_1 / (r - g)$$

- $P$ : 股票内在价值  
 $D_1$ : 下一期预期股息  
 $r$ : 投资者必要收益率（折现率）  
 $g$ : 股息永续增长率

该公式基于几何级数求和推导，当 $g < r$ 时，无穷级数收敛于上述闭式解。

## ✅ 适用场景

盈利稳定、派息稳定的成熟企业（如公用事业公司）

## ❌ 局限性

不适用于高增长企业、周期性企业或亏损企业

# 模型的扩展形式：两阶段与多阶段模型

为克服单阶段模型的局限性，学者们提出了多种扩展形式，以适应不同生命周期阶段的企业特征。

## 2 两阶段模型

假设企业前n年有异常高增长率，之后进入稳定增长期。

### 公式结构

$$P = \text{高增长期价值} + \text{稳定期价值折现}$$

**适用：**成长期企业

**局限：**增长率从高到正常的急剧下降不现实

## H H模型

Fuller & Hsia (1984)提出，假设增长率在2H期内线性下降至稳定增长率。

### 核心思想

$$P = \text{稳定价值} + \text{高增长溢价}$$

**优势：**增长率渐变更符合现实

**局限：**假设恒定股息支付率

## 3 三阶段模型

Molodovsky等(1965)提出，结合高增长、过渡期和稳定期三个阶段。

### 模型特点

不同阶段可变支付政策和折现因子

**优势：**最灵活，克服前两模型局限

**局限：**需要更多输入参数

## i 理论启示

这些扩展模型为后续市研率推导提供了理论基础：对于高研发投入、尚未盈利的科创企业，需要创新性地将研发投入视为"未来股息的代理变量"，构建新的估值框架。

CHAPTER 02

# 市研率推导 从股息到研发投入

将研发投入视为未来股息的代理变量

# 核心思想：研发投入作为未来股息的替代变量

## ⚠️ 传统模型的困境

对于高研发投入、尚未盈利的科创企业（如生物医药、芯片设计公司），传统股息贴现模型完全失效：企业当前没有股息，甚至处于持续亏损状态。如何对这些具有巨大未来潜力的企业进行估值？

## 💡 创新突破

核心创新思想：将研发投入R视为未来股息的代理变量。研发投入越高，未来潜在利润越大，未来股息越高。

- 研发投入R → 研发成果转化 → 未来利润
- 未来利润 → 按分红率 $\delta$ 派息 → 未来股息
- 因此：研发投入R可视为"未来股息的代理变量"

## 🔄 建立关系式

建立研发投入与未来股息的关系：

$$D = R \cdot \gamma \cdot \delta$$

- R: 研发投入
- $\gamma$ : 研发转化率（未来利润/研发投入）
- $\delta$ : 未来分红率
- D: 未来股息

其中 $\gamma = m \cdot \rho$ ，m为净利润率， $\rho$ 为研发投入转化率。

### 适用对象

高研发投入科创企业

### 关键参数

研发转化率 $\gamma$

### 估值逻辑

研发驱动未来价值

# 市研率公式的完整推导

## 推导过程

步骤1: 戈登模型基础

$$P = D_1 / (r - g)$$

步骤2: 建立股息与研发投入关系

$$D = R \cdot \gamma \cdot \delta$$

步骤3: 代入戈登模型

$$P = (R \cdot \gamma \cdot \delta) / (r - g)$$

步骤4: 两边同除以R

$$P/R = (\gamma \cdot \delta) / (r - g)$$

步骤5: 最终市研率公式

$$\text{市研率} = (\gamma \cdot \delta) / (r - g)$$

其中  $\gamma = m \cdot \rho$



$$\gamma = m \cdot \rho$$

研发转化利润率



$$\delta$$

未来分红率



$$r$$

资本成本



$$g$$

永续增长率

## 核心结论

市研率的高低取决于研发转化利润率、未来分红率、资本成本和增长预期四个核心参数。对于EV/R（企业价值/研发投入），可以不考虑分红率及加回利息支出。

CHAPTER 03

# 研发转化率测算 Cobb-Douglas生产函数

基于生产函数模型量化研发投入的产出弹性

# Cobb-Douglas生产函数的理论框架

## 理论基础

Cobb-Douglas生产函数是测算研发产出弹性的经典方法，将研发投入视为生产要素，直接估计其对创新产出和利润的贡献。该方法被广泛应用于高技术产业研发资本与生产率增长的实证研究。

## 基本形式

$$W = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

W: 创新绩效 (专利/新产品收入/利润率)

L: R&D人员投入

K: R&D经费资本存量

A: 常数

$\alpha, \beta$ : 研发产出弹性系数

通过对数变换转换为线性计量模型，便于估计弹性系数。

$$\ln Y_i = c + \alpha \ln L_i + \beta_1 \ln K_{1i} + \beta_2 \ln K_{2i} + \varepsilon_i$$

## R&D资本存量计算

采用永续盘存法 (Perpetual Inventory Method) 计算R&D资本存量:

$$K_{1t} = (1-\delta) \times K_{1(t-1)} + E_1$$

$K_{1t}$ : 第t年研发经费资本存量

$\delta$ : 折旧率 (通常取15%)

$E_1$ : 该年R&D经费内部支出

$K_{1(t-1)}$ : 代表第t-1年的研发资本存量

关键参数

$$\alpha \cdot \beta = \rho$$

$\alpha$

研发阶段弹性

$\beta$

开发阶段弹性

# 实证测算：生物医药企业案例

## 案例公司概况

状态：持续亏损，净利润=-2亿元

主营业务：创新药研发（肿瘤免疫治疗）

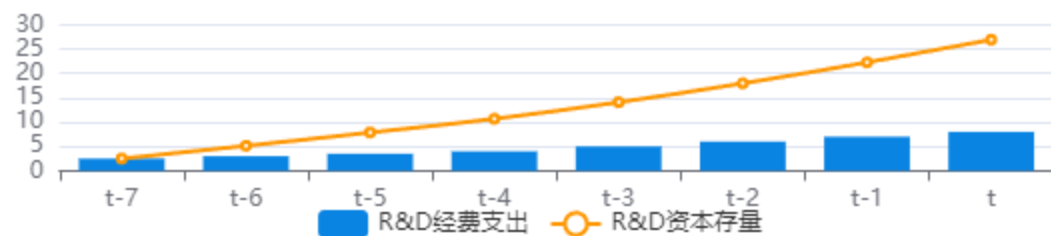
市值：80亿元（按原始PRR 10倍估算）

研发投入：8亿元/年（末年）

## 8年模拟数据增长趋势



## R&D资本存量计算（永续盘存法）



## 研发阶段测算（基于人员投入）

通过对数线性回归，得到研发阶段弹性系数  $\alpha = 2.15$

## 开发阶段测算（基于资本存量）

通过对数线性回归，得到开发阶段弹性系数  $\beta = 3.24$

## 综合研发转化率

$$\rho = \alpha \cdot \beta = 2.15 \times 3.24 = 7$$

# 案例计算过程 (1) :

1.1 案例公司：某生物医药企业（模拟数据）（创立8年，长期亏损）

状态：持续亏损，基准日年度净利润 = -2亿元

主营业务：创新药研发（肿瘤免疫治疗）

研发投入：8亿元/年（末年）

研发人员：1200人

当前状态：2个药物进入临床III期，预计3-5年后上市

历史年度模拟数据（也可以用类似三个或多个市场公开对标数据）数据越多回归计算越有效

增长趋势验证：

R&D支出：2.5→8.0，年均复合增长率 16.0%

人员：400→1200，年均复合增长率 14.7%

专利：8→62，年均复合增长率 33.6%

年度	研发投入R (亿元)	研发人员 L(人)	新增专利 P(件)	新产品收入 S(亿元)	净利润 π(亿元)
t-7	2.5	400	8	0	-0.8
t-6	3	480	11	0	-1
t-5	3.5	540	13	0	-1.2
t-4	4	600	15	0	-1.5
t-3	5	800	22	0.5	-1.8
t-2	6	950	35	1.2	-2
t-1	7	1100	48	2.5	-2.2
t(当前)	8	1200	62	4	-2

1.2 计算R&D资本存量K（永续盘存法）

(1) 基期K<sub>0</sub>计算

$$K_{1t} = 1 - \delta \times K_{1t-1} + E_{1t}$$

例如：t-6: 5.13 = 2.5 \* (1 - 15%) + 3

(2) 各期K递推计算

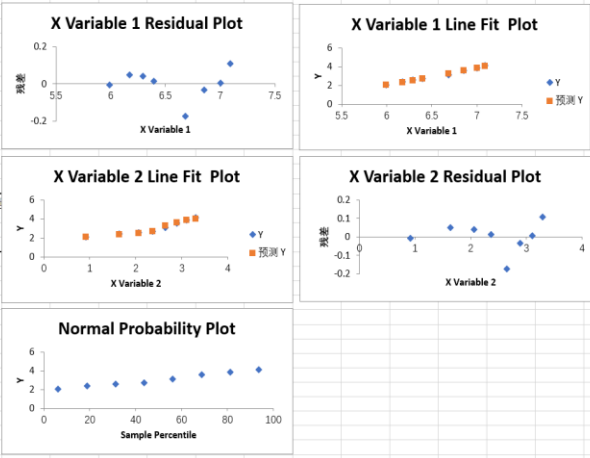
年度	R (亿元)	计算公式	K (亿元)
t-7	2.5	起点, 直接取R值	2.5
t-6	3	2.50*0.85 + 3.0	5.13
t-5	3.5	5.13*0.85 + 3.5	7.86
t-4	4	7.86*0.85 + 4.0	10.68
t-3	5	10.68*0.85 + 5.0	14.08
t-2	6	14.08*0.85 + 6.0	17.97
t-1	7	17.97*0.85 + 7.0	22.27
t	8	22.27*0.85 + 8.0	26.93

# 案例计算过程 (2) :

## 1.3 研发阶段测算 (基于R&D人员投入、R&D经费资本存量(或专利数量)的对数转换)

年度	P	lnP	L	lnL	K	lnK
t-7	8	2.079	400	5.991	2.5	0.916
t-6	11	2.398	480	6.174	5.13	1.635
t-5	13	2.565	540	6.292	7.86	2.062
t-4	15	2.708	600	6.397	10.68	2.368
t-3	22	3.091	800	6.685	14.08	2.645
t-2	35	3.555	950	6.856	17.97	2.889
t-1	48	3.871	1100	7.003	22.27	3.103
t	62	4.127	1200	7.09	26.93	3.293

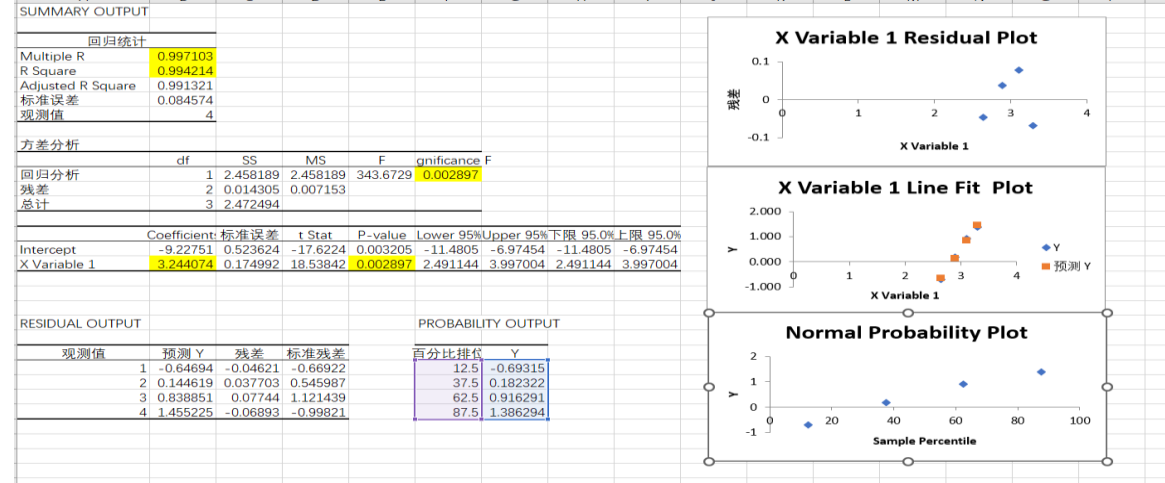
SUMMARY OUTPUT						
回归统计						
Multiple R	0.99376926					
R Square	0.98757665					
Adjusted R Square	0.982610131					
标准误差	0.09729881					
观测值	8					
方差分析						
	df	SS	MS	F	Significance F	
回归分析	2	3.76347	1.881735	198.7666	1.71957E-05	
残差	5	0.047335	0.009467			
总计	7	3.810806				
	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	-10.65487267	1.910622	-5.57665	0.002555	-15.5662832	-5.7434621
X Variable 1	2.15471754	0.352983	6.104312	0.001709	1.247348225	3.0620888
X Variable 2	-0.183164976	0.178896	-1.02386	0.352859	-0.643033	0.27670305
RESIDUAL OUTPUT						
观测值	预测 Y	残差	标准误差	PROBABILITY OUTPUT		
1	2.086260995	-0.00726	-0.0883	6.25	2.079	
2	2.348878685	0.049121	0.597347	18.75	2.398	
3	2.524923909	0.040076	0.487351	31.25	2.565	
4	2.695120768	0.012879	0.15662	43.75	2.708	
5	3.26494272	-0.17394	-2.11526	56.25	3.091	
6	3.588707165	-0.03371	-0.4099	68.75	3.555	
7	3.866253338	0.004747	0.05722	81.25	3.871	
8	4.018912418	0.108088	1.314414	93.75	4.127	



模拟数据L拟合, 数据K不拟合。取数据L。由于样本量不大, 如果都不拟合, 可以将L和K数据标准化处理后, 整合成一个参数考虑。本次取数据L对应的拟合参数2.15。即 $\alpha=2.15$

## 1.4 开发阶段测算 (基于R&D经费资本存量和收入的对数转换)

年度	S	lnS	lnK
t-3	0.5	-0.693	2.645
t-2	1.2	0.182	2.889
t-1	2.5	0.916	3.103
t	4	1.386	3.293



模拟数据K拟合, 拟合参数2.15。即 $\beta=2.15$   
 $\rho = \alpha * \beta = 2.15 * 3.24 = 7$

## 1.5 测算市研率

$$\text{市研率} = \frac{m * \rho * \delta}{r - g}$$

其中:  $\rho$ : 研发转化率 (7) -  $\delta$ : 未来分红率 (假设40%) -  $m$ : 净利润率 (稳定年时20%) -  $r$ : 资本成本 (12%) -  $g$ : 永续增长率 (3%)

$$\text{市研率} = (2.15 * 3.24 * 0.2 * 0.4) / (12\% - 3\%) = 6.2$$

如果EV/R的话, 可以不考虑分红率及加回利息支出。

CHAPTER 04

# 研发效率评估 两阶段DEA网络模型

---

基于运筹学方法评估研发阶段与转化阶段的综合效率

# DEA网络模型的理论框架

数据包络分析 (Data envelopment analysis, DEA) 是运筹学和研究经济生产边界的一种方法。该方法一般被用来测量一些决策部门的生产效率。

## 理论基础

Chen, Cook, Li & Zhu (2009)提出的两阶段DEA网络模型, 采用**加性效率分解方法**, 将整体效率表示为各阶段效率的加权和。该模型能够评估研发阶段 (技术效率) 和转化阶段 (市场效率) 的综合表现。

## 两阶段结构

### 1 研发阶段 (技术效率 $\theta_1$ )

#### 投入指标

R&D人员全时当量  
R&D经费内部支出

#### 产出指标

专利申请数  
在研项目数



### 2 转化阶段 (市场效率 $\theta_2$ )

#### 投入指标

研发阶段产出  
专利存量

#### 产出指标

新产品销售收入  
技术授权收入

## 效率计算公式

$$\theta^* = \theta_1 + \theta_2$$

$\theta^*$ : 整体研发效率

$\theta_1$ : 研发阶段技术效率

$\theta_2$ : 转化阶段市场效率

### 综合研发转化率

$$\gamma = [\omega \cdot \theta_1 + (1 - \omega) \cdot \theta_2] \cdot \alpha$$

其中 $\omega$ 为权重,  $\alpha$ 为盈利益价

## ★模型优势

相比传统DEA模型, 网络DEA能够识别各阶段的效率瓶颈, 为研发管理提供更精准的决策支持。

# 效率测算与综合研发转化率计算

## 🔬 研发阶段效率 ( $\theta_1$ )

投入：R&D人员1200人，R&D经费8亿元

产出：新增专利62件，在研项目15个

目标公司技术效率  $\theta_1 = 0.89$ ，排名第2  
属于研发高效型

## 📈 转化阶段效率 ( $\theta_2$ )

投入：专利存量200件，在研项目15个

产出：新产品收入4亿元，技术授权收入0.5亿元

目标公司市场效率  $\theta_2 = 0.65$ ，排名第3  
转化效率中等

## 📊 综合研发转化率计算

公式

$$\gamma = [\omega \cdot \theta_1 + (1 - \omega) \cdot \theta_2] \cdot \alpha$$

参数取值

$\omega = 0.5$  (权重)

$\theta_1 = 0.89$  (研发效率)

$\theta_2 = 0.65$  (转化效率)

$\alpha = 1.5$  (盈利溢价) 标的预计净利率和行业净利率比较。0.2/0.15=1.3

计算结果

$$\begin{aligned} \gamma &= (0.5 \times 0.89 + 0.5 \times 0.65) \times 1.3 \\ &= 1.001 \end{aligned}$$

含义：每1元研发投入，最终转化为1.001元的有效创新产出（考虑盈利溢价后）

CHAPTER 05

# 实证案例 生物医药企业估值分析

---

综合运用理论模型进行企业估值

# 基于戈登模型的市研率测算

## 参数综合与市研率计算

综合运用前述Cobb-Douglas生产函数的测算结果，代入市研率公式进行估值。

### 核心参数取值

$\rho$  (研发转化率)  
Cobb-Douglas测算 **7.0**

$\delta$  (未来分红率)  
假设值 **40%**

$m$  (净利润率)  
稳定年预期 **20%**

$r$  (资本成本)  
WACC估计 **12%**

$g$  (永续增长率)  
行业长期增长 **2%**

### 市研率计算

公式

$$\text{市研率} = (m \cdot \rho \cdot \delta) / (r - g)$$

$$= (2.15 \times 3.24 \times 0.2 \times 0.4) / (12\% - 3\%)$$

$$= 0.56 / 0.09$$

模拟市研率

$$= \mathbf{6.2\text{倍} \times 8(\text{亿})}$$

模拟估值

**50亿**

原估值

**80亿**

估值差异

**-60%**

# 初步结论

## 01 新质生产力三要素纳入PRR修正测算

- 基于劳动者跃升，将研发人员素质纳入研发效率系数E修正；
- 基于劳动资料跃升，将专用设备投入作为互补性资本支出纳入资本开支调整系数C修正；
- 基于劳动对象跃升，将研发成果（论文、专利等）纳入测算研发效率系数E修正

## 02 将PS和PRR联动

- 提出两参数为互推参数
- 引入研发强度参数作为桥梁
- 对该参数进行区间分析，揭示不同行业研发强度的门槛效应与最优区间

## 03 探索性的将传统股息理论延伸至研发投入领域，并推算市研率

- 将研发投入视为未来股息代理变量
- 基于Cobb-Douglas生产函数的研发转化率测算方法
- 基于运筹学，DEA网络模型研发转化率测算方法

# 展望

01

针对低空经济、航天科技、人工智能等未来产业，探索适配其早期研发、高不确定性、无营收特征的 PRR 估值方法和修正参数，与实物期权法、**风险调整法**相结合，实现全赛道覆盖。

02

探索绿色研发系数，体现双碳目标下绿色技术创新的价值溢价，契合新质生产力的绿色化特征；

03

探索市值P和研发投入R**非线性关系**的推导；

双门槛三阶段结构模型（J-s-倒U型）<sup>①</sup>

设  $\gamma_1$  为技术可行性门槛值， $\gamma_2$  为商业化饱和门槛值（ $\gamma_1 < \gamma_2$ ），表达式如下：<sup>②</sup>

$$1、R \leq \gamma_1 \quad P = -\alpha R^{\beta}$$

$$2、\gamma_1 < R \leq \gamma_2 \quad P = \beta (R - \gamma_1)^{\alpha}$$

$$3、\gamma_2 \leq R \quad \theta_1 \geq 2\theta_2 \ln(\gamma_2) \quad P = \theta_1 \ln(R) - \theta_2 (\ln(R))^2$$