



浙江工业大学

ZHE JIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# 工程经济

ENGINEERING ECONOMICS

## 第二章 技术创新

厚德健行

取精用弘



# 目录

- 01 技术创新概述
- 02 技术创新的过程模式
- 03 技术创新的战略及其选择
- 04 技术创新的组织形式
- 05 技术创新与知识产权保护





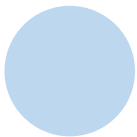
浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# 01 技术创新概述

厚德健行

取精用弘



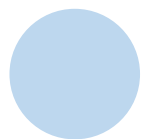


# 1.1 技术创新的重要性



• 技术创新是经济增长的发动机

四次工业革命	领先（发起）国家	主要技术成就	技术实质和特点
第一次工业革命（18世纪60年代-19世纪中叶）	英国、美国	瓦特改良蒸汽机、富尔顿发明汽船、史蒂芬孙发明蒸汽火车	从手工时代进入机械化时代
第二次工业革命（19世纪下半叶-20世纪初）	美国、德国	西门子制成一部发电机，爱迪生发明电灯、卡尔奔驰发明了内燃机和汽车、莱特兄弟发明了飞机、贝尔发明了电话	从机械化时代进入电气化时代
第三次工业革命（20世纪40年代-20世纪末）	美国、欧洲以及日本等发达国家	信息技术、空间技术、生物技术、新材料技术、新能源技术、海洋技术等新技术不断突破和广泛应用	从电气化时代进入自动化时代
第四次工业革命	德国、美国、中国、欧盟、日本、英国等	利用信息通讯技术和网络空间虚拟系统相结合的手段，将制造业向智能化转型：智能工厂、智能生产、智能物流	从自动化时代进入智能化时代



# 1.1 技术创新的重要性



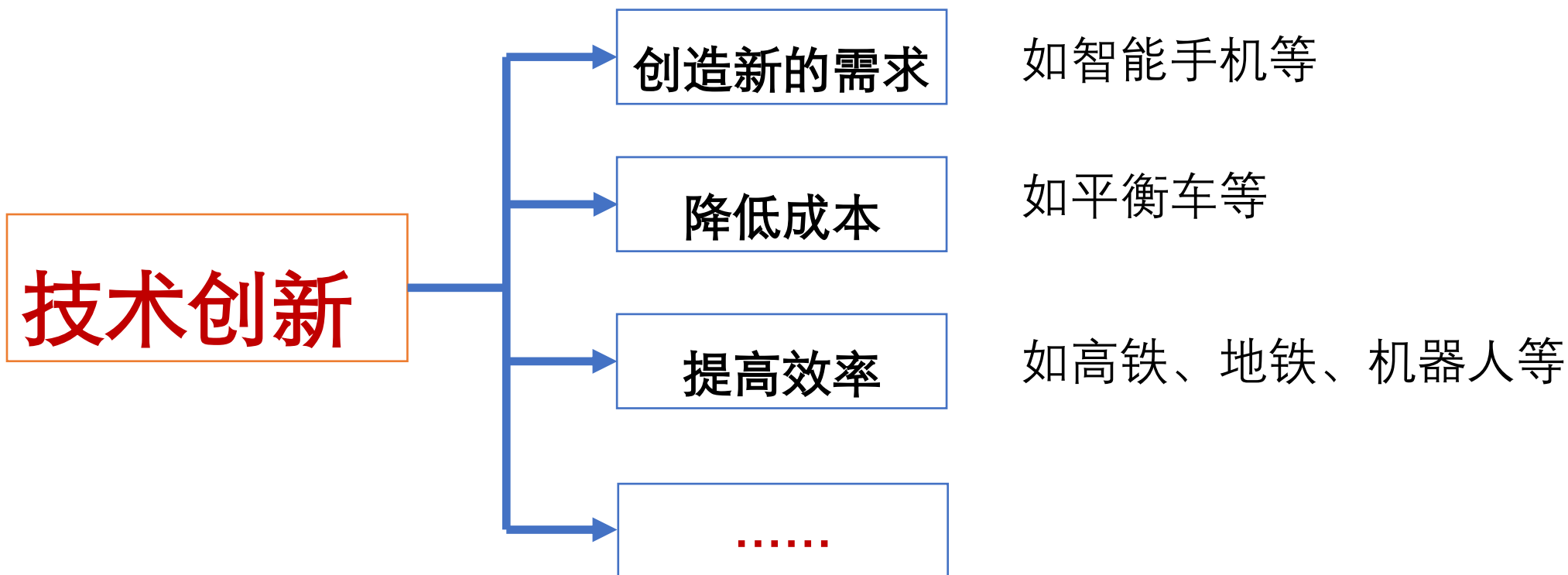
## • 技术创新是企业竞争优势的关键

- 随着科技日新月异和全球竞争的加剧，仅有良好的生产效率、较大的企业规模、足够高的质量、甚至灵活性已不足以保持市场竞争优势。
- 创新正日益成为企业生存与发展的不竭源泉和动力，持续创新能力已经成为决定企业获得并保持持续市场竞争优势的最为关键因素。





# 1.1 技术创新的重要性



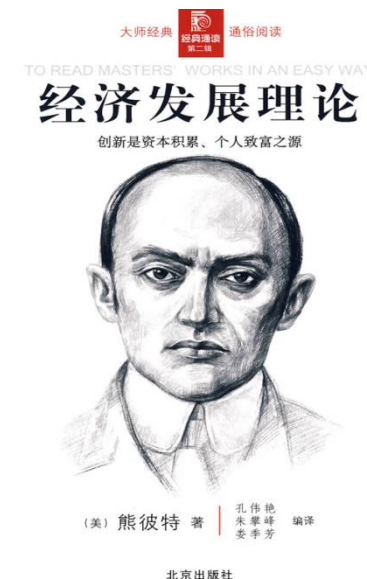


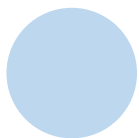
## 1.2 创新概念



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- J · A · 熊彼特 (J. A. Schumpeter) 美籍奥地利裔经济学家，代表作《经济发展理论》  
(1912年德文版；1934年英文版)
- 创新 (innovation): 指企业家对生产要素的重新组合，或者说是建立一种新的生产函数，将生产要素的“新组合”引入生产体系。



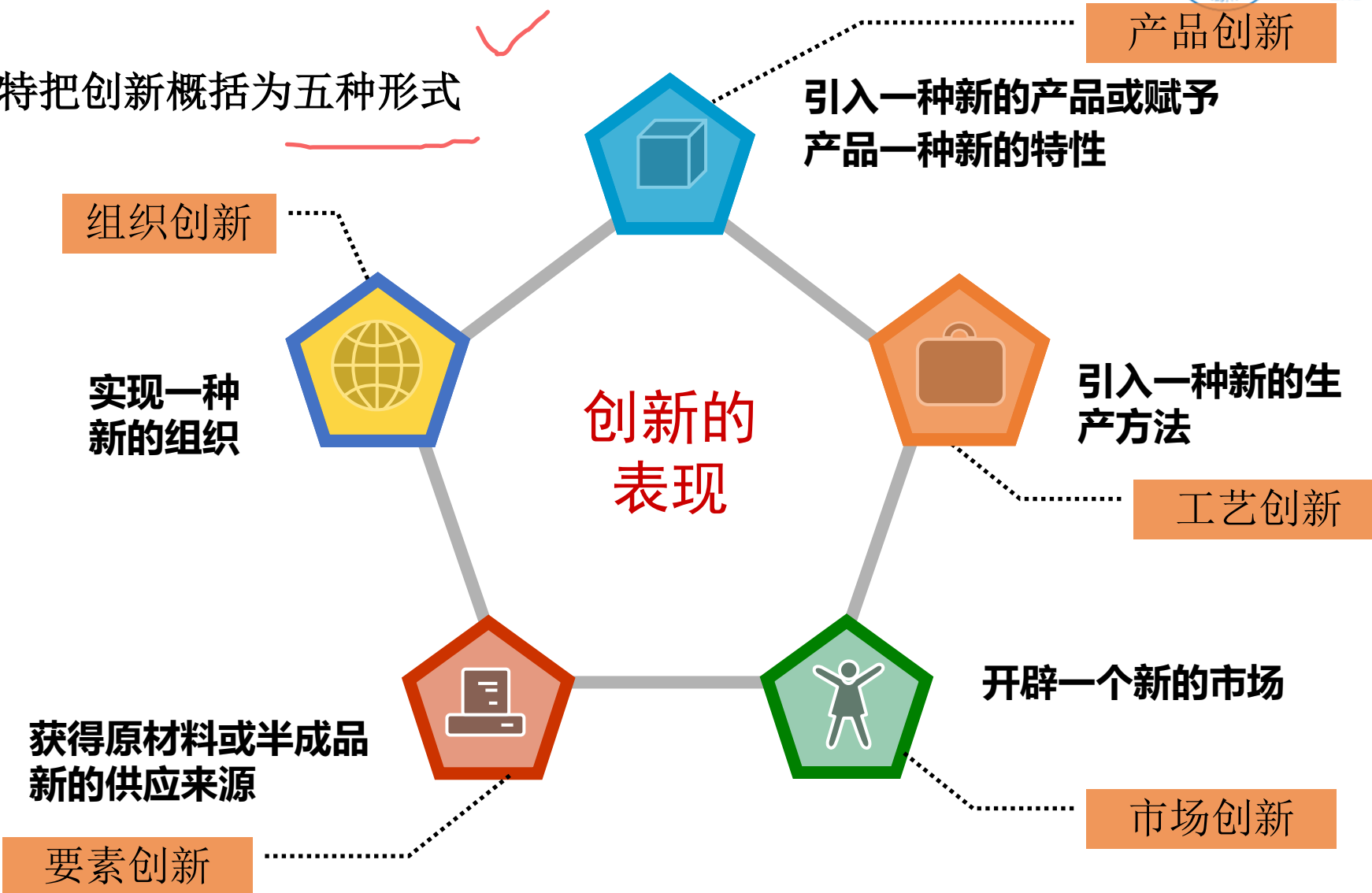


## 1.2 创新概念

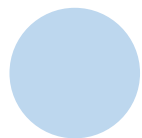


浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- 熊彼特把创新概括为五种形式







## 1.2创新概念



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

### 技术创新与企业家精神

企业家精神：

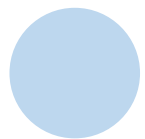
爱国情怀  
**勇于创新**  
诚信守法  
社会责任  
国际视野



### 张謇实业救国

习总书记2020年11月12日到南通博物苑，这是张謇1905年创办，中国人创办的第一所公共博物馆。  
**民营企业家的先贤和楷模**

——习近平2020年7月



## 1.2 创新概念



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

### 技术创新与科学家精神

做一名“有科学家精神的企业家，有企业家精神的科学家”——林东

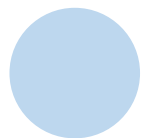


2019年5月，党中央专门出台了《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》，明确提出了科学家精神的内涵：

胸怀祖国、服务人民的爱国精神  
勇攀高峰、敢为人先的创新精神  
追求真理、严谨治学的求实精神  
淡泊名利、潜心研究的奉献精神  
集智攻关、团结协作的协同精神  
甘为人梯、奖掖后学的育人精神

厚德健行

取精用弘



## 1.2 创新概念



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

### 技术创新与卡脖子技术

- 光刻机
- 芯片
- 操作系统
- 手机射频器件
- 核心工业软件
- 航空设计软件
- 医学影像设备元器件

.....

+

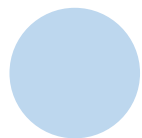
讨论：  
结合专业说说有哪些  
“卡脖子”技术？  
我们如何解决？

**“卡脖子”  
技术**



**增强危机  
意识，努  
力学习、  
报效祖国**

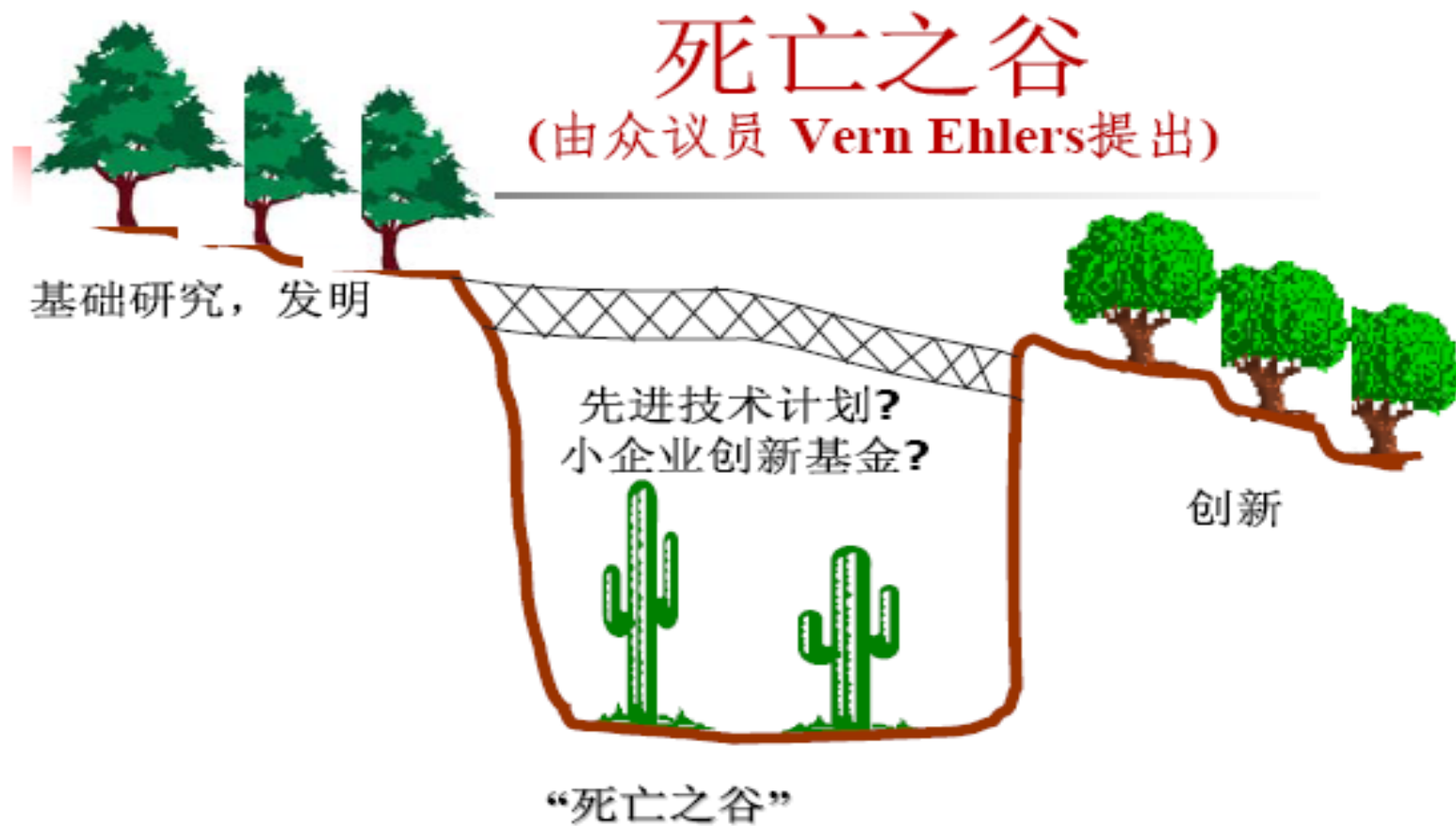




## 1.3技术创新与其他概念的辨析

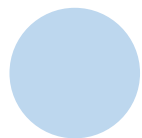


### 技术创新与发明



基础研究和发明，与创新之间的“死亡之谷”





## 1.3技术创新与其他概念的辨析



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

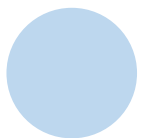
### 技术创新与发明



厚德健行

取精用弘

发明与创新之间的“达尔文之海”

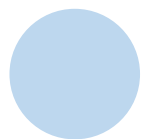


## 1.3技术创新与其他概念的辨析



### 技术创新与R&D

- 研究与开发（R&D, research and development）是在系统的基础上进行的一项创造性工作，其目的在于丰富有关人类、文化和社会的知识库，并利用这一知识进行新的发明（OECD, 1981）
- R&D分为：
  - （1）基础研究（basic research）
  - （2）应用研究（applied research）
  - （3）实验开发（development）



## 1.3技术创新与其他概念的辨析



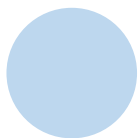
### 技术创新与R&D

#### ■ 创新与R&D 的区别

- 创新的产出：商业化过程； product-related
- R&D的产出：论文、专利、设计图纸、样品等

#### ■ 创新与R&D的关联

- （1）R&D费用已经被普遍采用为创新投入的测度指标：R&D、R&D/sales
- （2）R&D与创新之间的关系是非线性的
- （3）技术创新始于R&D而终于市场实现。



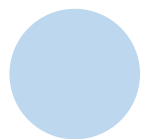
我国研发投入变化趋势



来源：华为2022年年度报告

华为2022年年报：2022年研发投入达到1,615亿人民币，占全年收入的25.1%，十年累计投入的研发费用超过9,773亿人民币。“只有确保和增强研发投入，才能不断创新。通过架构重构、系统工程、优化设计等提升产品竞争力。”-华为轮值董事长徐直军





## 1.3技术创新与其他概念的辨析



- **技术扩散**是一项技术从首次得到商业化应用，经过大力推广、普遍采用阶段，直至最后因落后而被淘汰的过程。它不仅仅指对生产技术的简单获取，而是强调对技术引进方的技术能力的构建活动。技术扩散是在技术进步和技术创新后才发生的，并且与技术创新在市场上的推广传播过程有关。
- **技术转移**是指技术在国家、地区、行业内部或之间以及技术自身系统内输入与输出的活动过程。包括技术成果、信息、能力的转让、移植、引进、交流和推广普及。
- **技术进步**是技术不断发展、完善和新技术不断代替旧技术的过程。

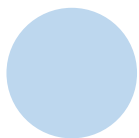


浙江工业大学  
ZHE JIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

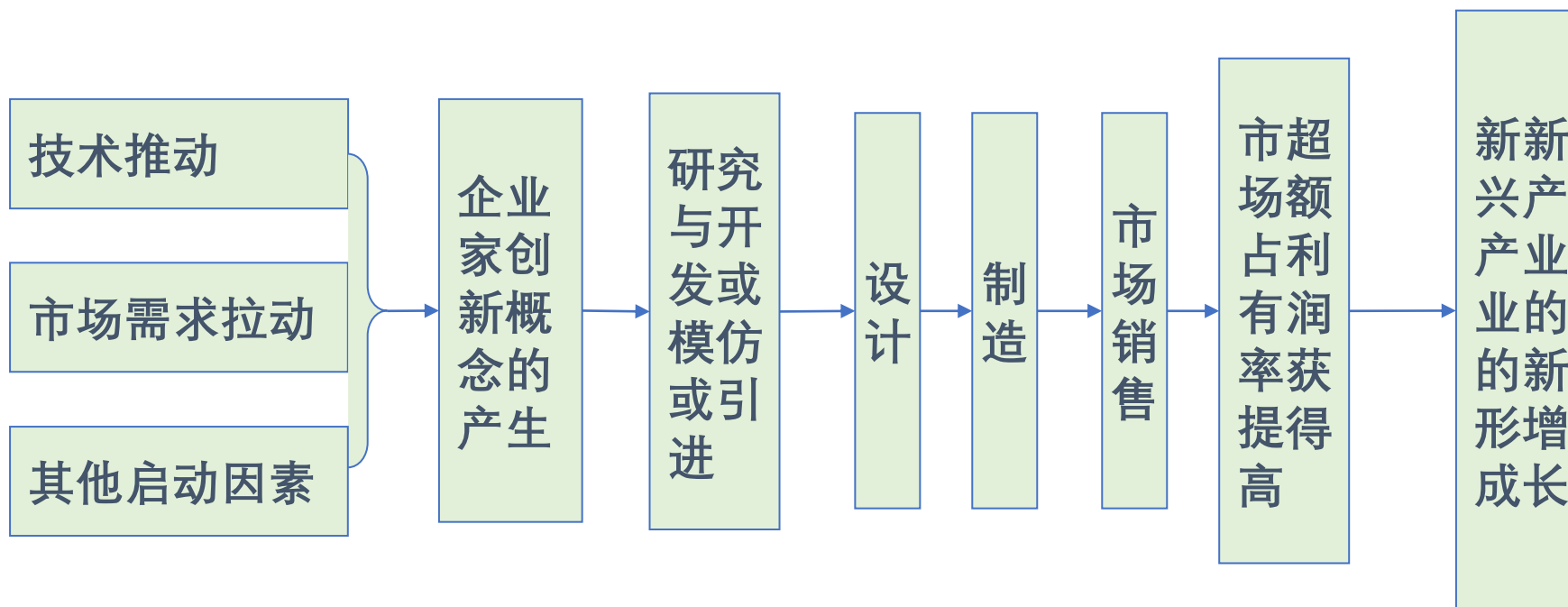
# 技术创新的过程模式

厚德健行

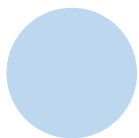
取精用弘



## 2.1 技术创新的过程







## 2.2 技术创新的过程模式

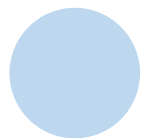


### 案例

### C919大事记：终于等到你要飞翔的这一刻





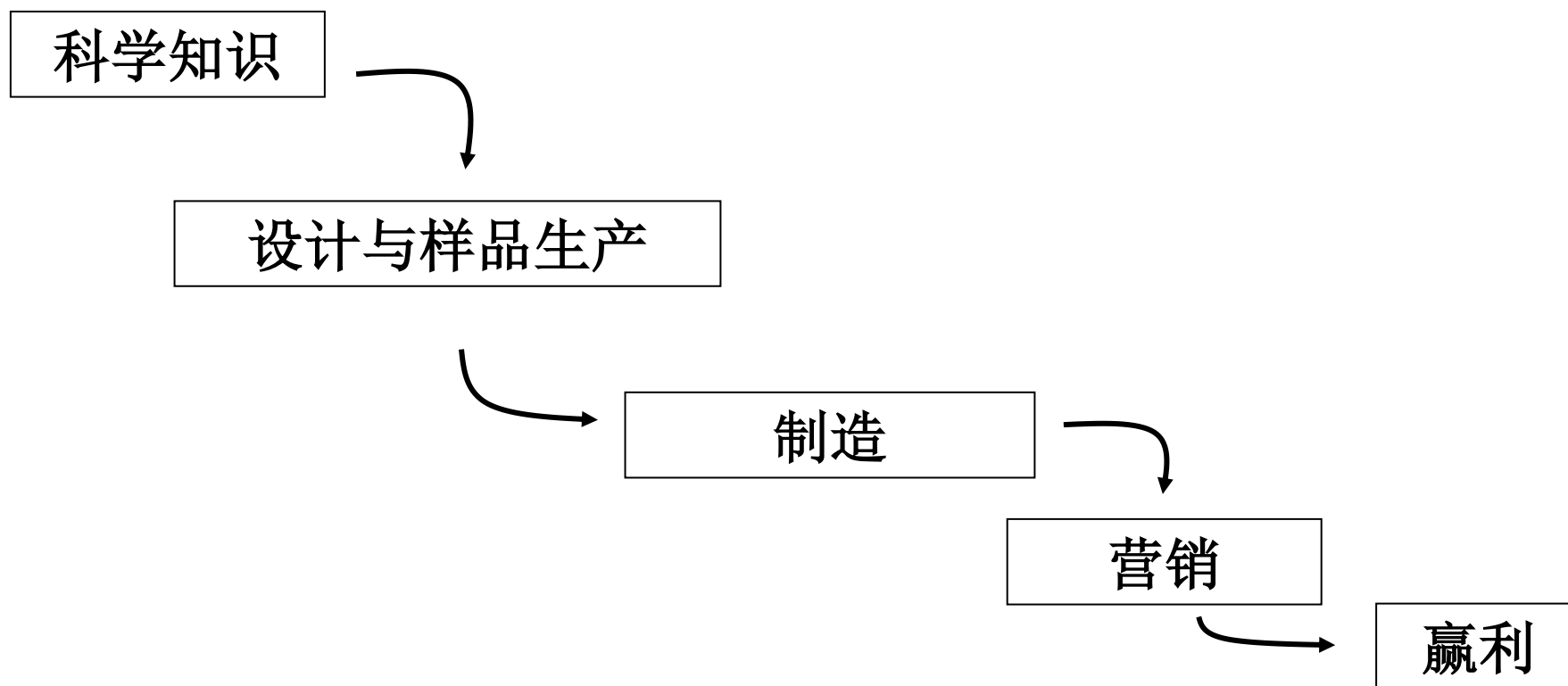


## 2.2 技术创新的过程模式



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

### (1) 技术创新过程：“技术推动”模型

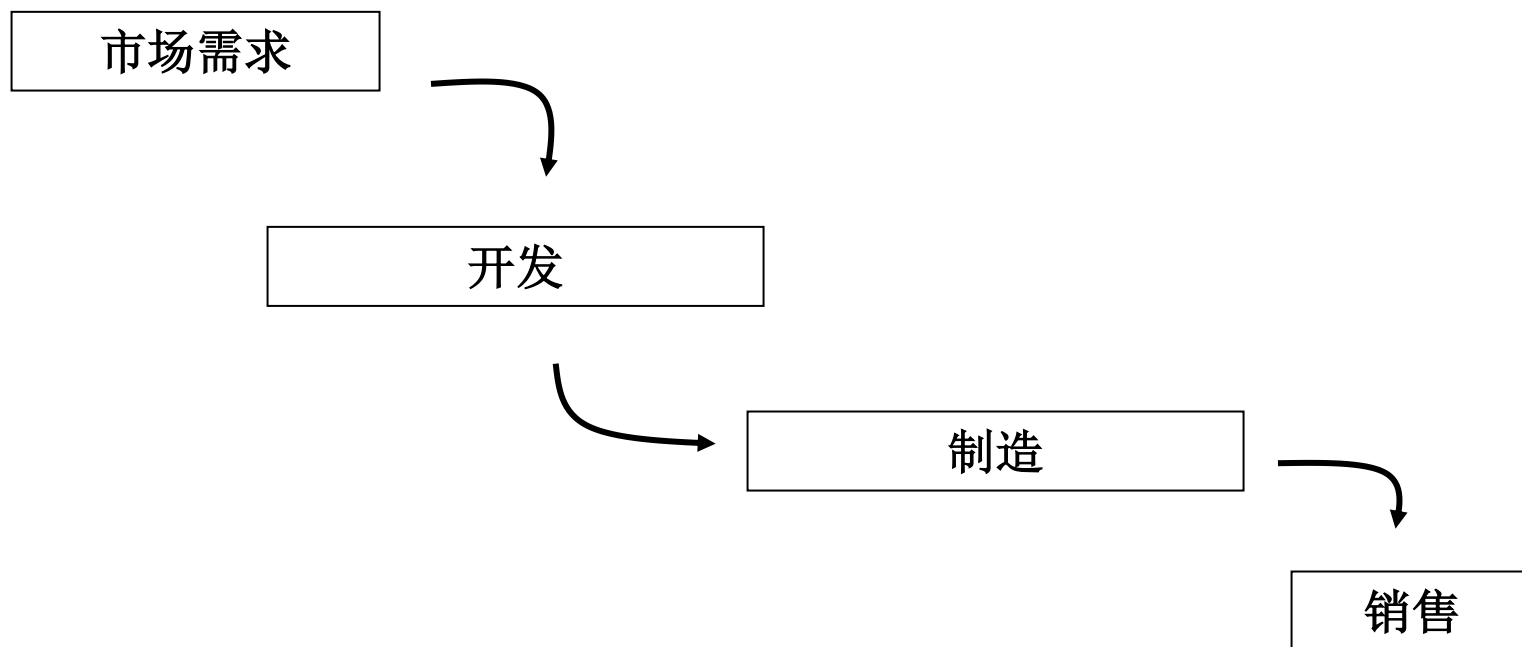




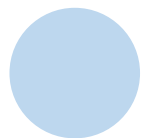
## 2.2 技术创新的过程模式



### (2) 技术创新过程：“市场拉动”模型



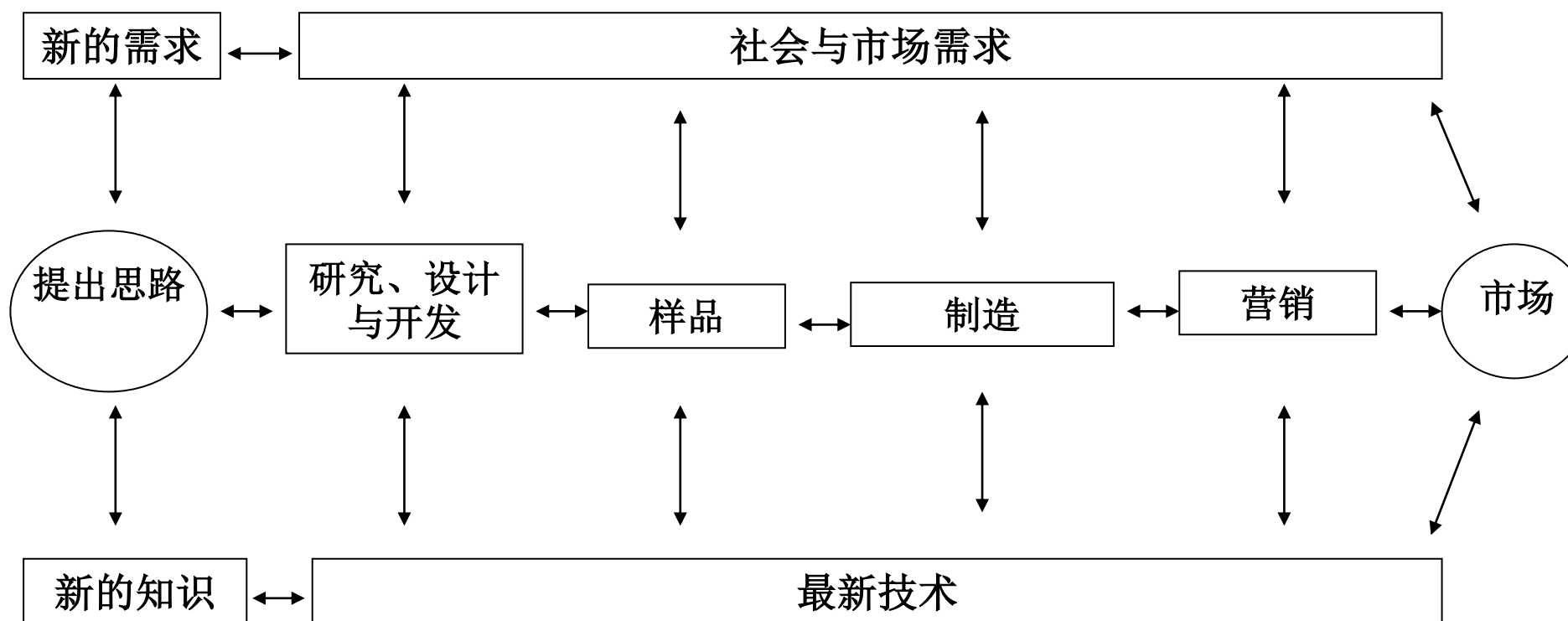
Source: Schmookler (1966), Meyers and Marquis (1969), Langrish et al. (1972).



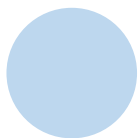
## 2.2 技术创新的过程模式



### (3) 技术创新的“耦合”模型



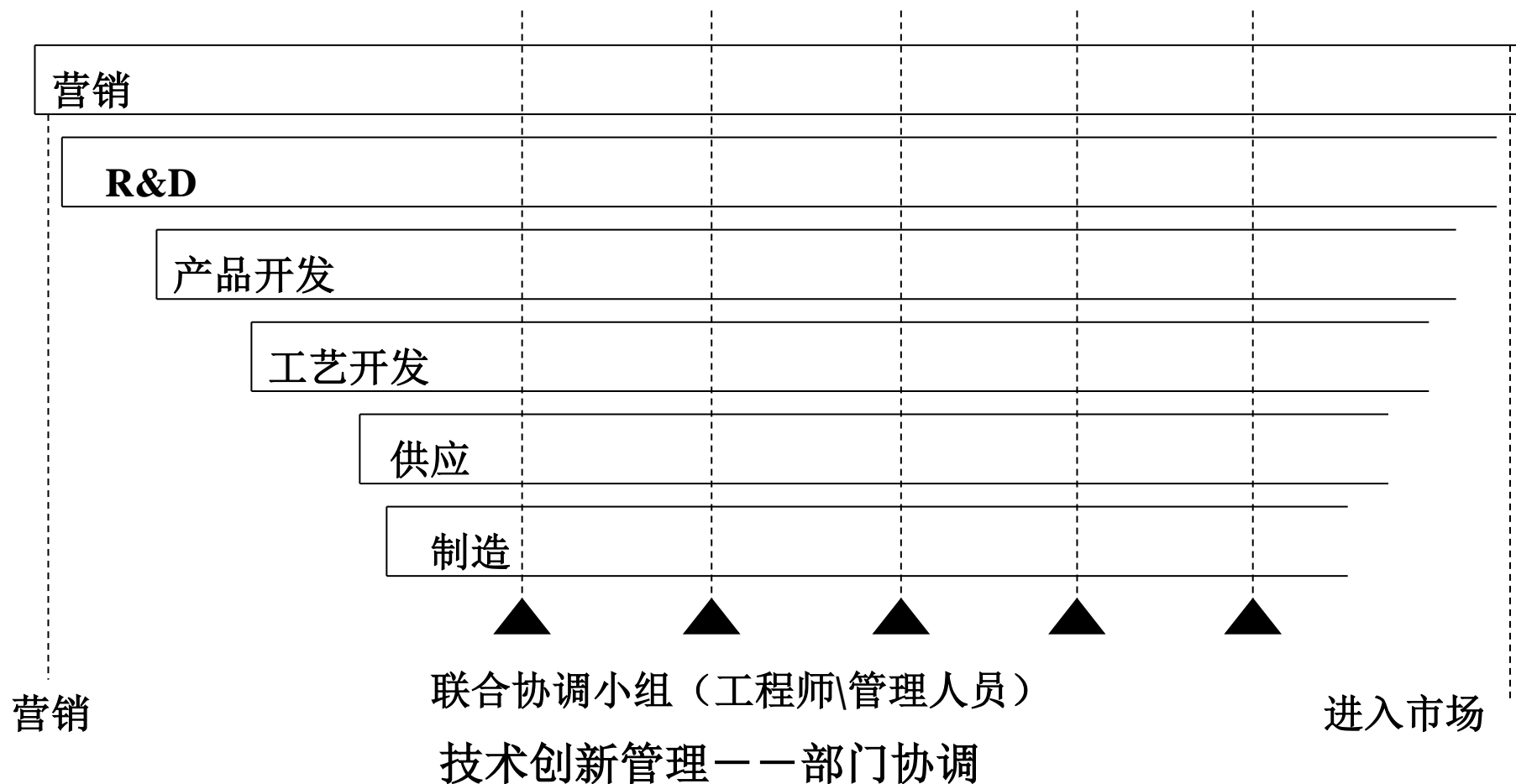
Source: Rothwell (1983).



## 2.2 技术创新的过程模式

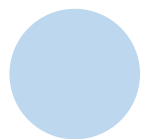


### (4) 技术创新的整合模式



Source: Graves (1987).





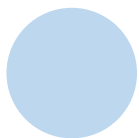
## 2.2 技术创新的过程模式



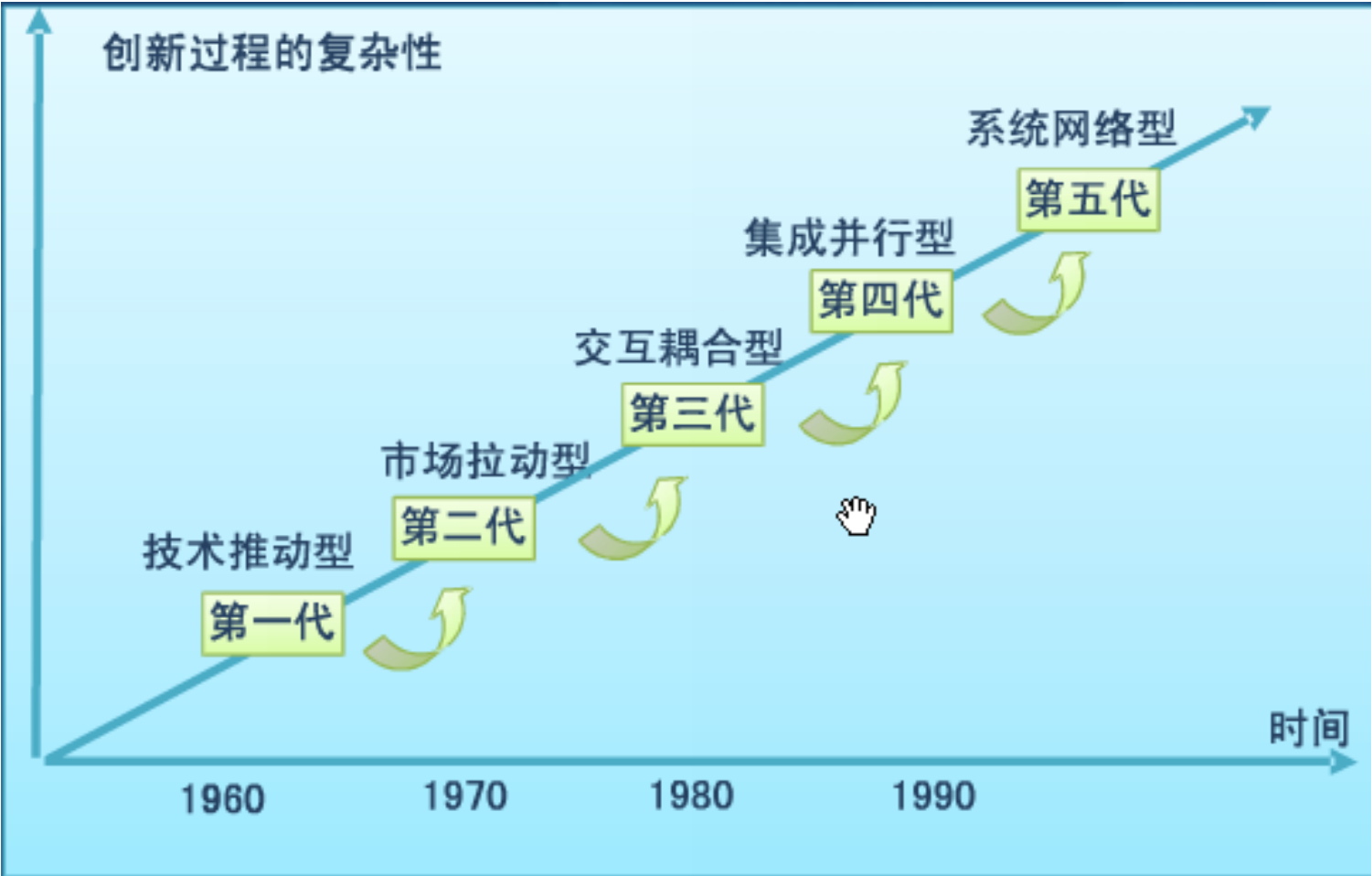
### (5) 系统集成及网络化



Rothwell (1992) 总结了第五代创新过程的特点。



# 2.2 技术创新的过程模式



创新过程模型的演进



浙江工业大学  
ZHE JIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

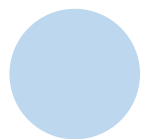
# 技术创新战略及其选择

03

厚德健行

取精用弘



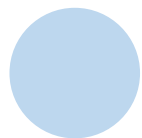


## 3.1 自主创新



- 自主创新是指创新主体以自身的研究开发为基础，实现科技成果的商品化、产业化和国际化，获取商业利益的创新活动，又称内源创新，包括企业各种内容和层次的创新。





## 3.1 自主创新



### 自主创新优点

一

- 有利于创新主体在一定时期内掌握和控制某项产品或工艺的核心技术，在一定程度上左右行业的发展，从而赢得竞争优势；

二

- 在一些技术领域的自主创新往往能引致一系列的技术创新，带动一批新产品的诞生，推动新兴产业的发展；

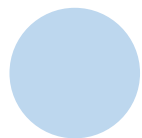
三

- 有利于创新企业更早积累生产技术和管理经验，获得产品成本和质量控制方面的经验；

四

- 自主创新产品初期都处于完全独占性垄断地位，有利于企业较早建立原料供应网络和牢固的销售渠道，获得超额利润。





## 3.1 自主创新



### 自主创新缺点

一

- 需要巨额的投入，不仅要投巨资于研发，还必须拥有实力雄厚的研发队伍，具备一流的研发水平；

二

- 高风险、时间长，不确定性大；

三

- 市场开发难度大、资金投入多、时滞性强，市场开发投入收益较易被跟随者无偿占有；

四

- 在一些法律不健全、知识产权保护不力的地方，自主创新成果有可能面临被侵犯的危险，搭便车现象难以避免。

## 3.1 自主创新



### 自主创新案例

#### 港珠澳大桥——超级工程背后的超级创新



**最长跨海大桥：**全长55公里

**最长钢铁大桥：**有15公里是全钢结构钢箱梁

**最长海底隧道：**海底沉管隧道全长6.7公里

**最大沉管隧道：**沉管隧道标准管节，每一节长180米，排水量超过75000吨。

**最精准深海之吻：**沉管在海平面以下13米至48米不等的深度进行海底无人对接，对接误差控制在2厘米以内。

**最深沉管隧道：**海底隧道最深处在海底48米，而目前世界沉管隧道最深很少有超过45米的。

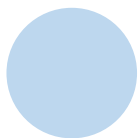
## 3.2 模仿创新



浙江工业大学  
ZHE JIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- **模仿创新**是指创新主体通过学习模仿自主创新者的方法，引进、购买或破译自主创新者的核心技术和技术秘密，并以其为基础进行改进的做法。
- 模仿创新是各国企业普遍采用的创新行为。
- 日本是模仿创新最成功的典范





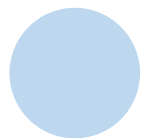
# 3.2 模仿创新



## 自主创新与模仿创新地位的变化

产 品	领先者	跟随者	成功者
商用喷气飞机	De Havilland公 司	波音公司	跟随者
断层扫描仪	EMI	GE	跟随者
商用计算机	Sperry Rand公 司	IBM	跟随者
一次成像相机	宝丽来公司	柯达公司	领先者
光缆	康宁公司	许多公司	领先者





## 3.3 合作创新



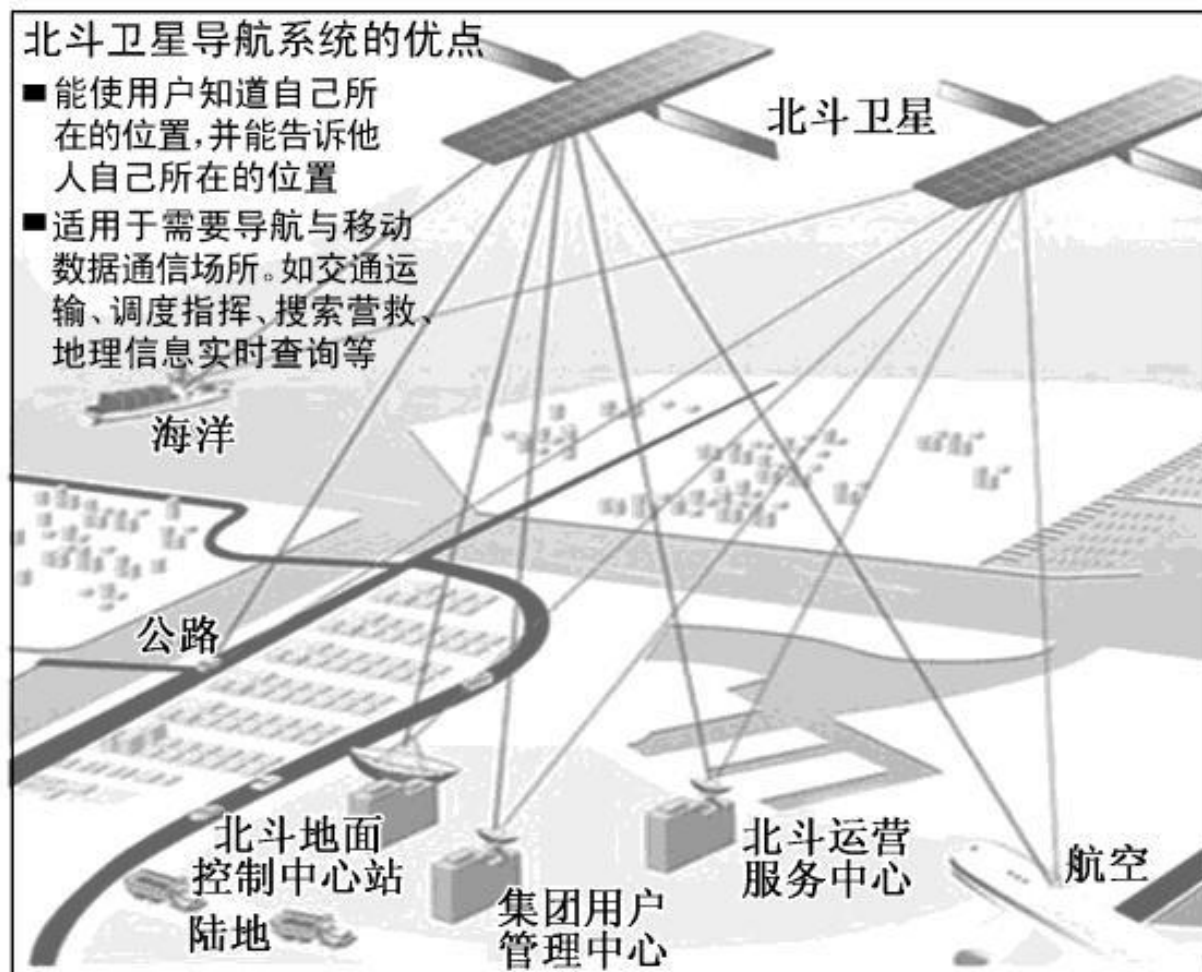
- 合作创新是指企业与科研机构、高等院校之间或企业间联合开展创新的做法，是自主与模仿相结合的创新活动。
- 优点：
  - 缩短企业创新时间，增强企业竞争地位；
  - 有助于企业打破行业壁垒，以较低的成本进入新产业；
  - 有助于企业参与分摊创新成本和分散创新风险。

## 3.3 合作创新



### 合作创新案例

### 中国北斗全球卫星导航系统



- 工程启动以来,在全国范围内先后调集了400多家单位、30余万名科技人员参与研制建设。
- 在这个庞大的工作体系里,从总体层到系统层,从管理线到技术线,从建设口到应用口,从设计方到施工方,不同类型、不同隶属的单位之所以能有机融为一体,得益于高效有力的总体设计部,以及与之匹配的体制机制和文化遗产。



浙江工业大学

ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

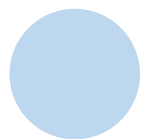
# 技术创新的组织形式

04

厚德健行

取精用弘





## 4.1 企业内部技术创新组织形式



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- 内企业与内企业家
- 技术创新小组
- 新事业发展部
- 技术中心

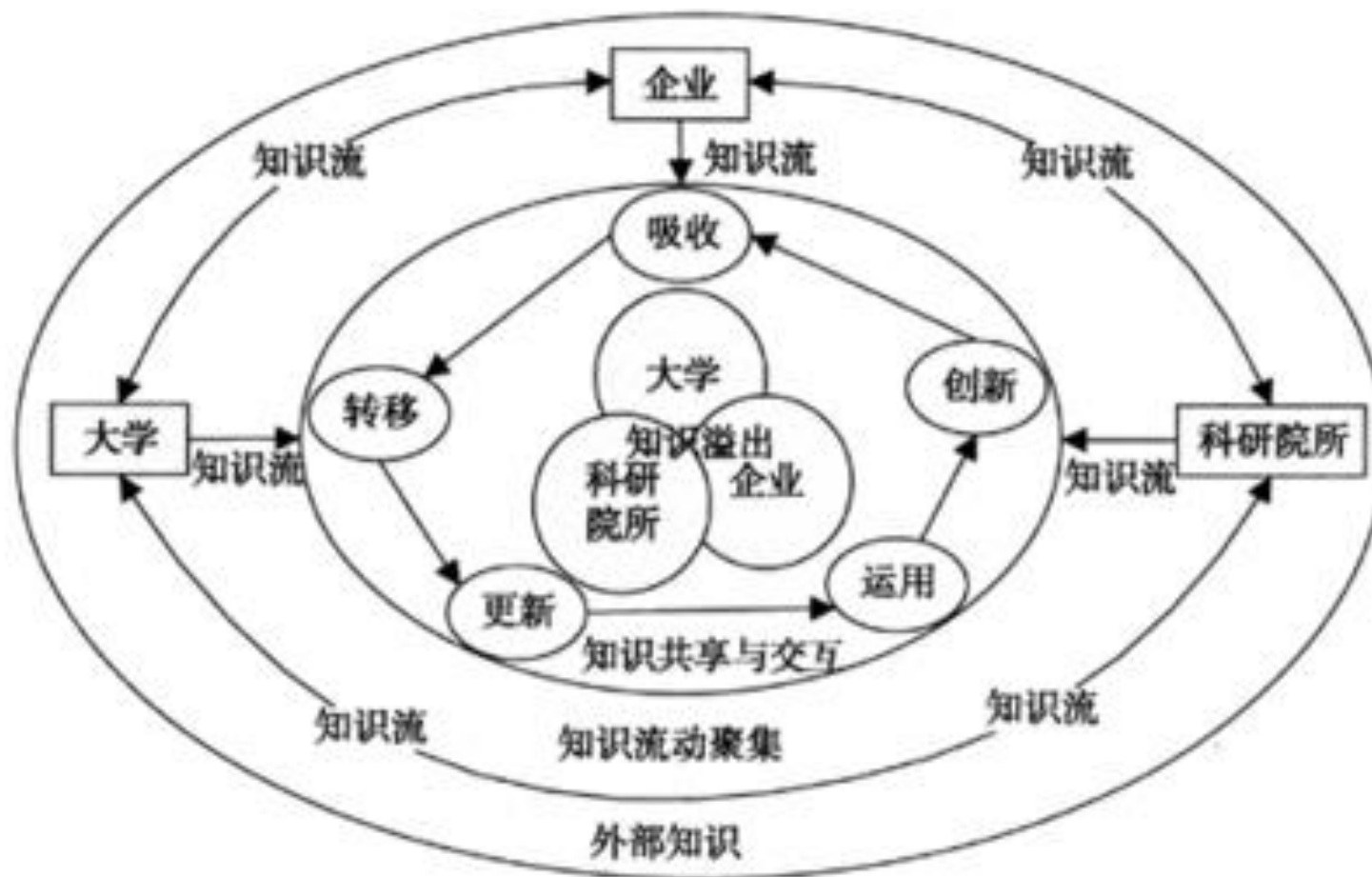




## 4.2 企业外部技术创新组织形式——产学研结合



- 成果转让模式
- 技术开发模式
- 人才培养模式
- 共建实体模式
- 校企联盟模式
- 战略联盟模式
- 科技资源共享模式
- 公共服务平台模式
- 技术交流模式
- 科技园区模式





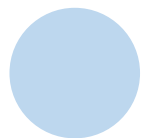
浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# 技术创新与知识产权保护

05

厚德健行

取精用弘



## 5技术创新与知识产权保护



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- 知识产权保护与技术创新的关系
  - 知识产权保护对不同企业的创新具有不同的效应。
  - 对于创新能力强的企业来说，知识产权保护为企业创新提供了动力。
    - 知识产权保护保证了企业在一定的期限内从创新产品中获得垄断性收益的权利。
    - 知识产权保护使其他企业的模仿和“盗版”的成本提高。
  - 对于创新能力弱的企业来说，知识产权保护为企业创新设置了障碍。
- 技术创新与知识产权保护：辩证关系



# 5技术创新与知识产权保护



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## 苹果与三星专利之争



- 苹果和三星是全球最大的智能手机和平板电脑制造商之一，两家公司都试图统治市场份额和获得消费者的忠诚度。
- 2011年，苹果首先在美国和其他国家的法院对三星提起诉讼，认为三星侵犯了苹果的多项设计和技术专利。这些专利涉及的技术包括触摸屏幕、应用程序的图标和排列方式等等。
- 2012年8月，美加州地方法院已作出一审判决，称三星电子侵犯苹果若干专利，须向对方赔偿10.5亿美元。对此三星表示不服，并提起上诉。
- 2018年5月，美国陪审团重新审理此案，并达成一致裁决，将赔付金额改为5.386亿美元，其中533316606美元是因为侵犯苹果三项设计专利，而530万美元是因为侵犯了苹果两项实用专利。
- 2018年6月26日，美国加州北部地区法庭公布的法律文书显示，两家手机制造商已就专利诉讼达成和解。





# 讨论



浙江工业大学  
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

- 企业如何通过技术创新提高企业的经济效益？
- 本专业领域未来有哪些创新的机会？





浙江工业大学

ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

谢谢



东方智慧、国际视野、创新思维、社会责任，知行合一