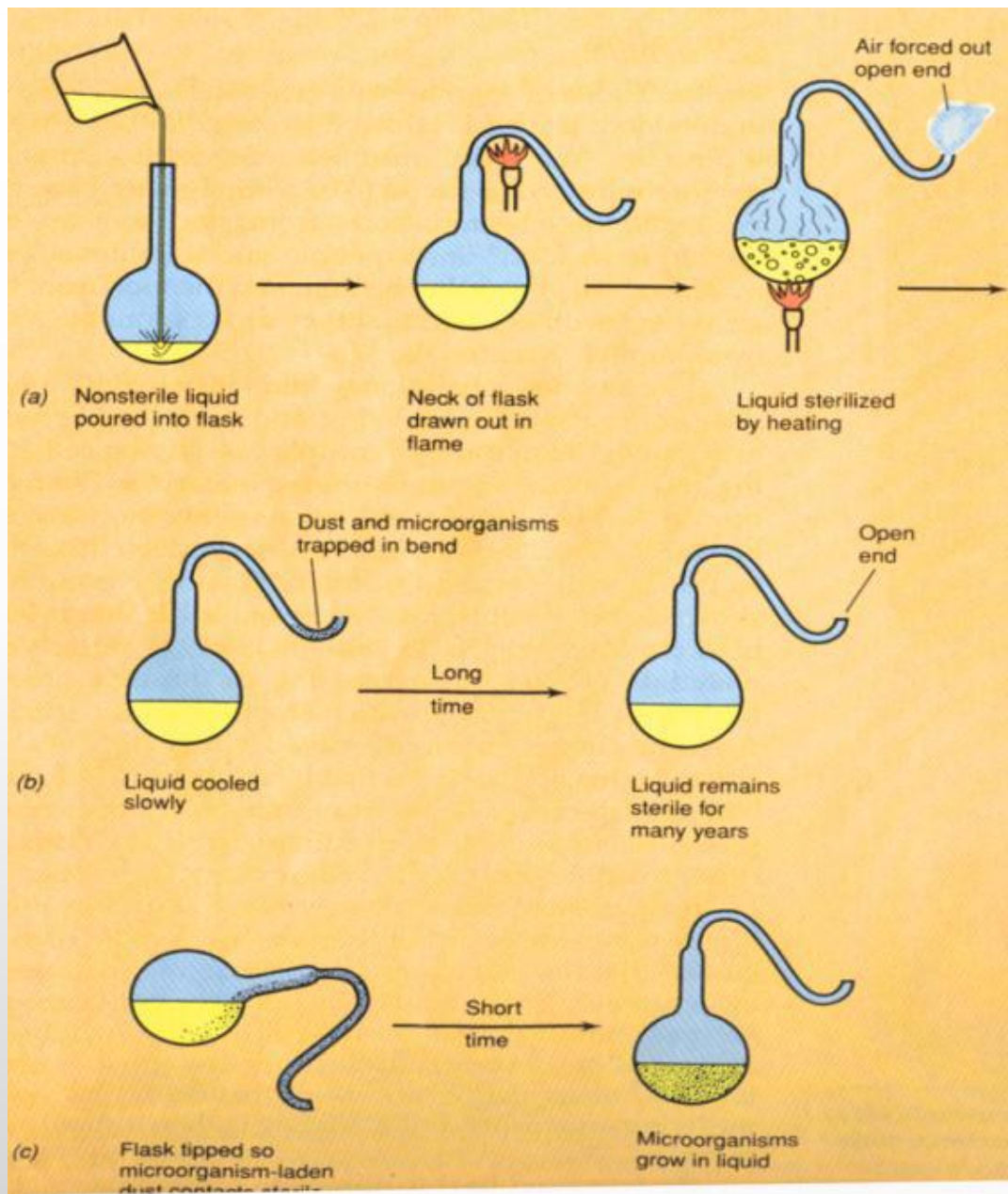


食品微生物学



微生物学和食品微生物学发展史

雷晓凌

已经学习

- (1) 什么是微生物学、食品微生物学？
- (2) 什么是微生物，微生物包括哪些类群？
- (3) 微生物有什么特点？

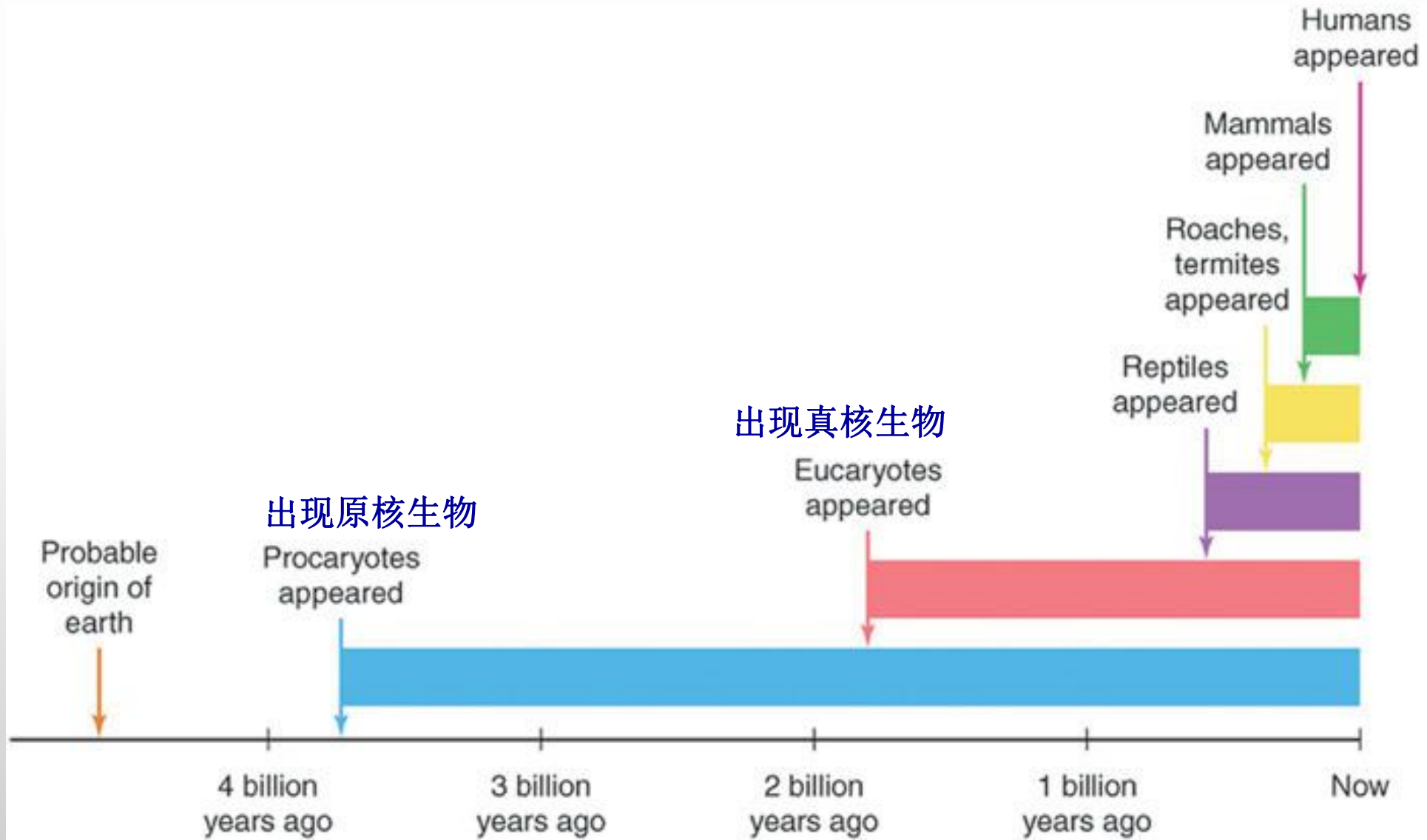
微生物的存在：35亿年

微生物的利用：约8000年

微生物的认识：300多年

Fig. 1.1 Evolutionary timeline. (进化时间表)

The first bacteria appeared approximately 3.5 billion years ago. They were the only form of life for half of the earth's history

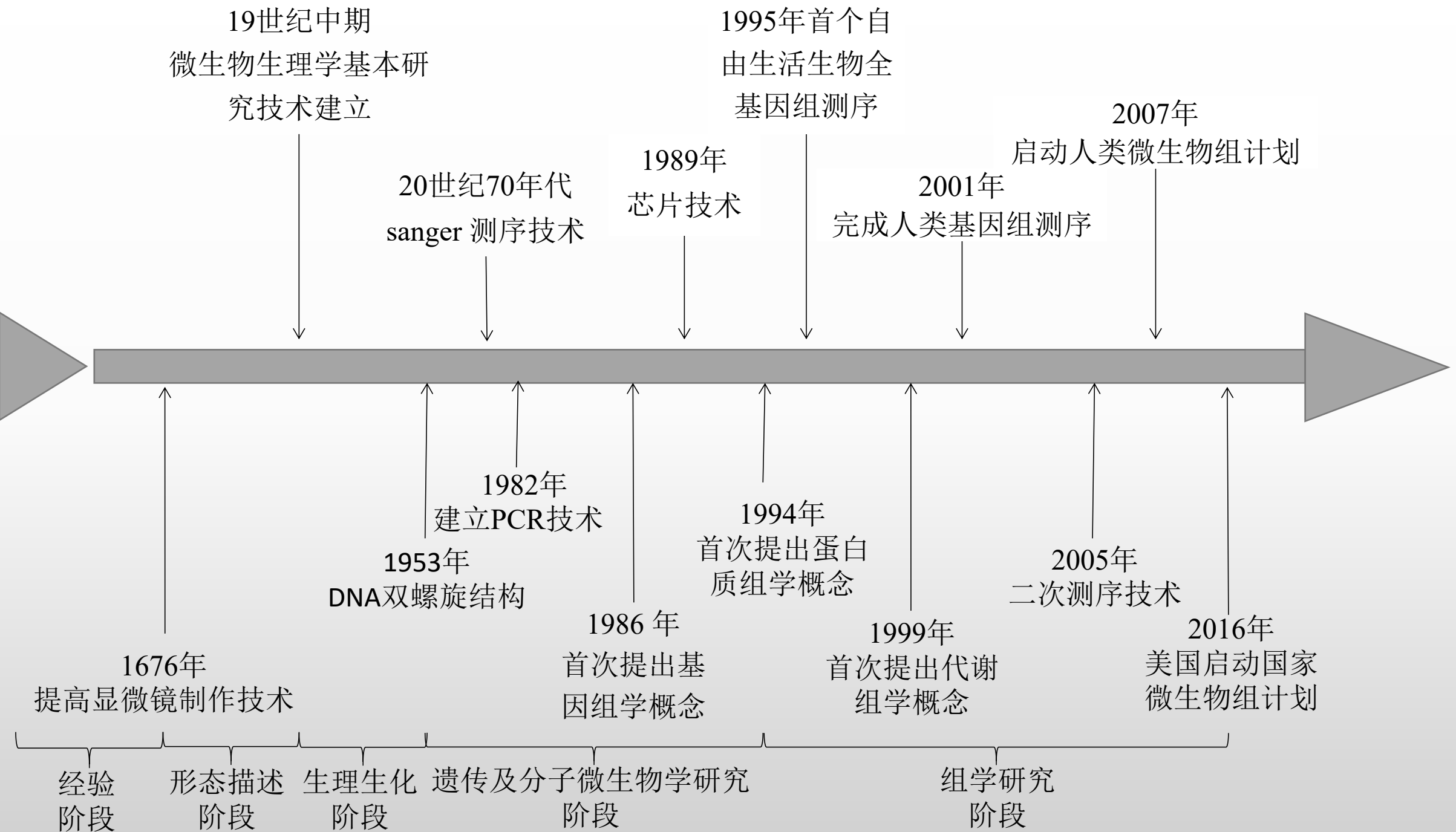


微生物学发展史分为哪几个阶段？有哪些
代表人物和重要成果？

1、微生物学发展史

五个阶段：

- (1) 微生物学经验阶段（史前期）
- (2) 微生物学形态描述阶段（1676—1861）
- (3) 微生物学的生理生化阶段（1861—1953）
- (4) 遗传及分子生物学研究阶段（1953-1995）
- (5) 微生物组学研究阶段（1995—现在）



(1) 微生物学经验阶段

微生物利用的朦胧阶段

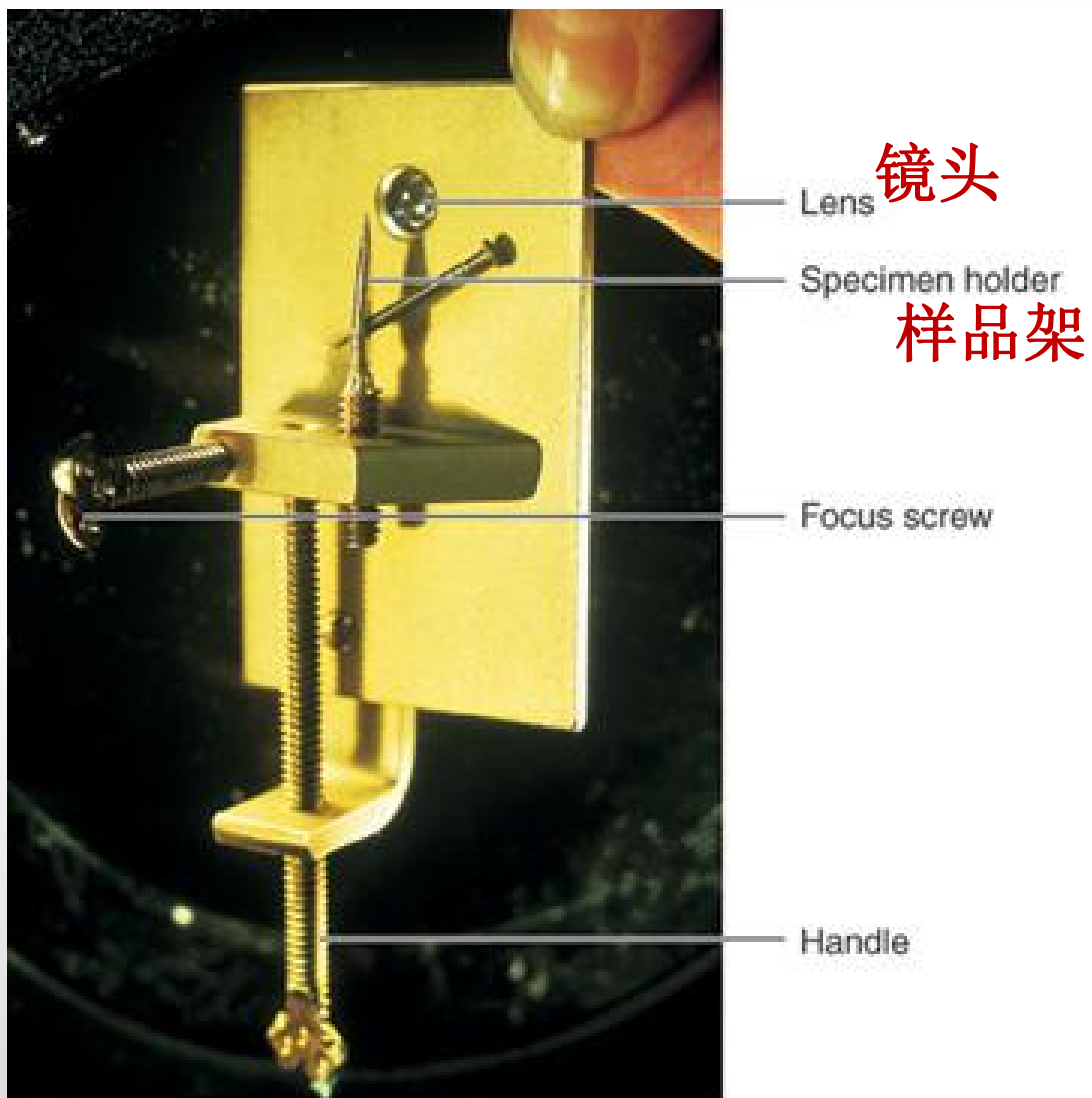
- ◆ 大约一万年前，出现煮食物的陶器
- ◆ 8000年前，用雪保藏食品
- ◆ 4000年前，我国利用微生物进行酿酒、制醋
- ◆ 3000年前，埃及有酿酒记录。
- ◆ 特点：凭经验控制和利用微生物

(2) 微生物学形态描述阶段 (1676—1861)

安东·列文虎克

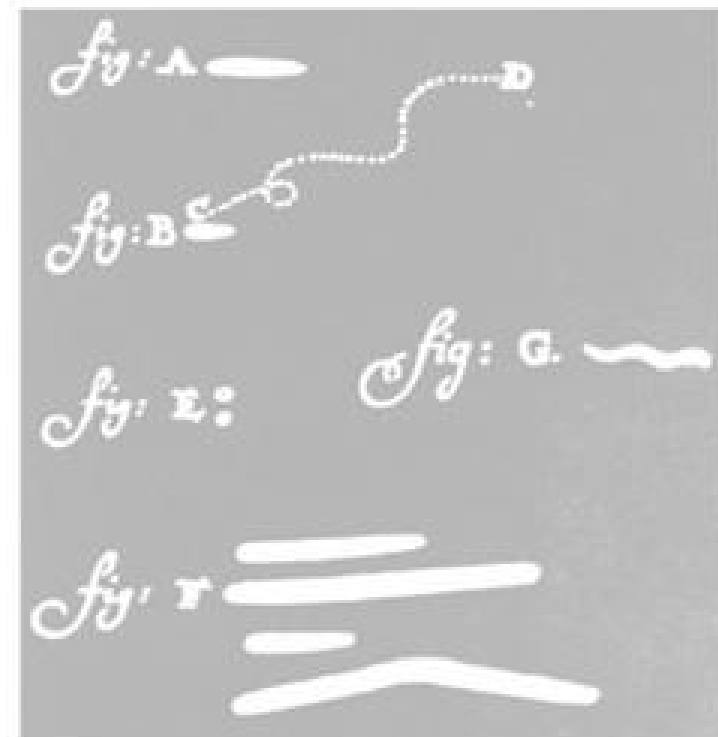
第一个真正看见并描述微生物的人，自制放大50~300倍的显微镜。





(a)

(a)列文虎克显微镜铜复制品及持法



(b)

(b)列文虎克绘制的细菌形态

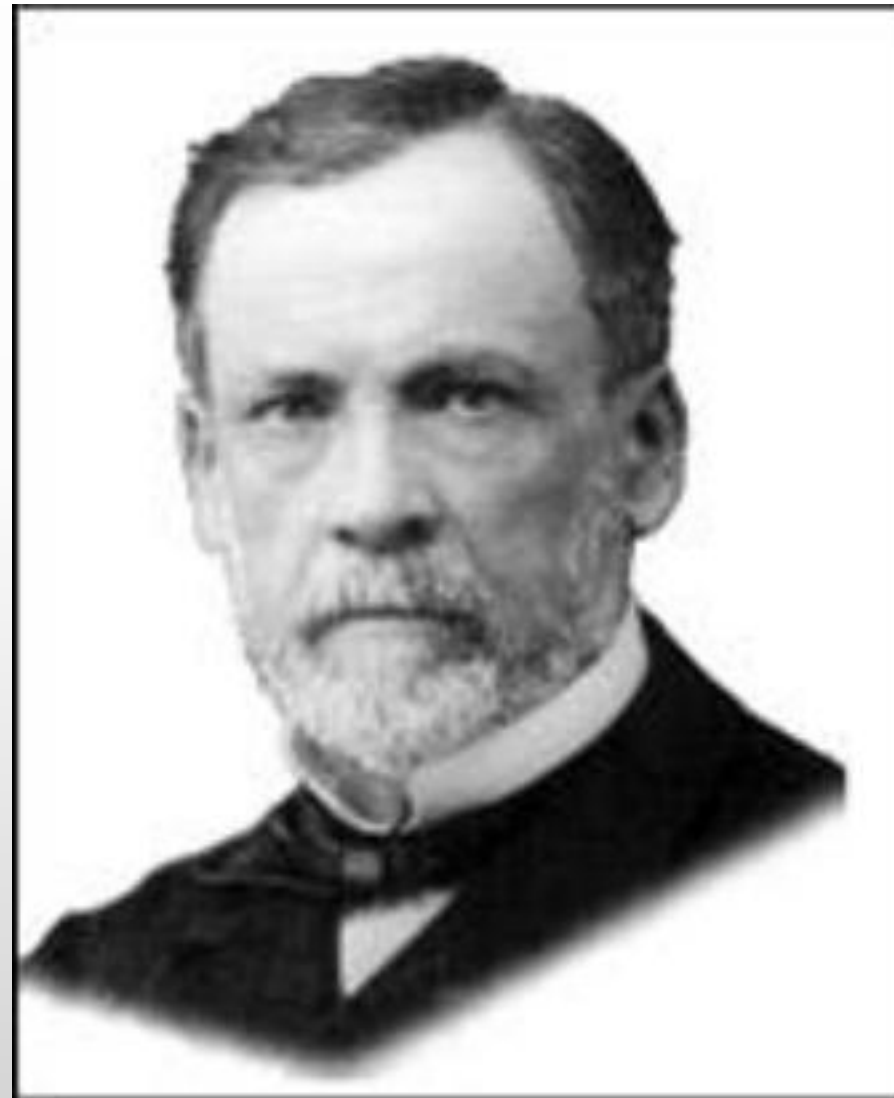
(3) 微生物学生理生化阶段 (1861—1953)

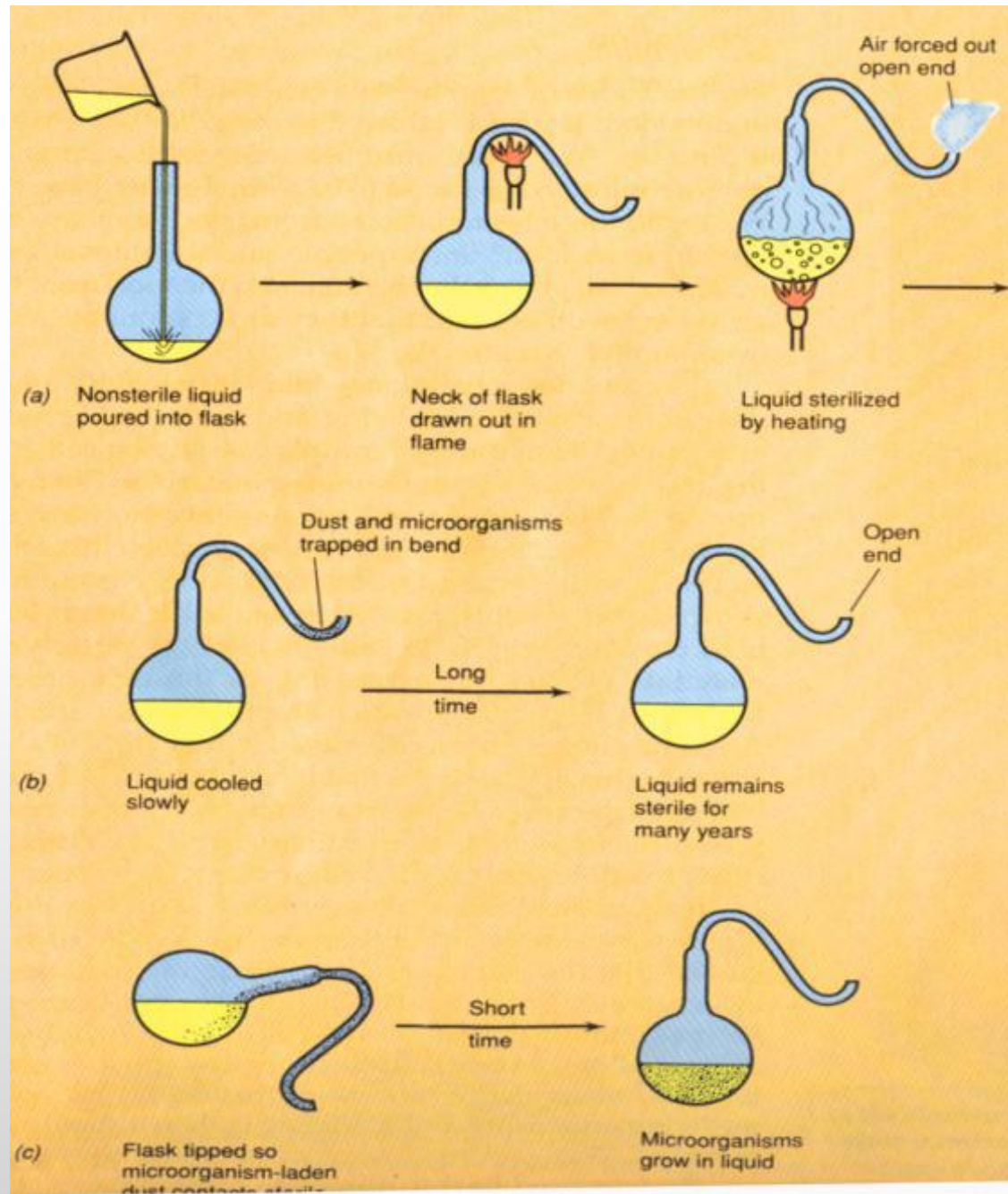
路易斯·巴斯德
(Louis Pasteur, 1822—1895)

罗伯特·柯赫
(Robert Koch, 1843—1910)

巴斯德的突出贡献：

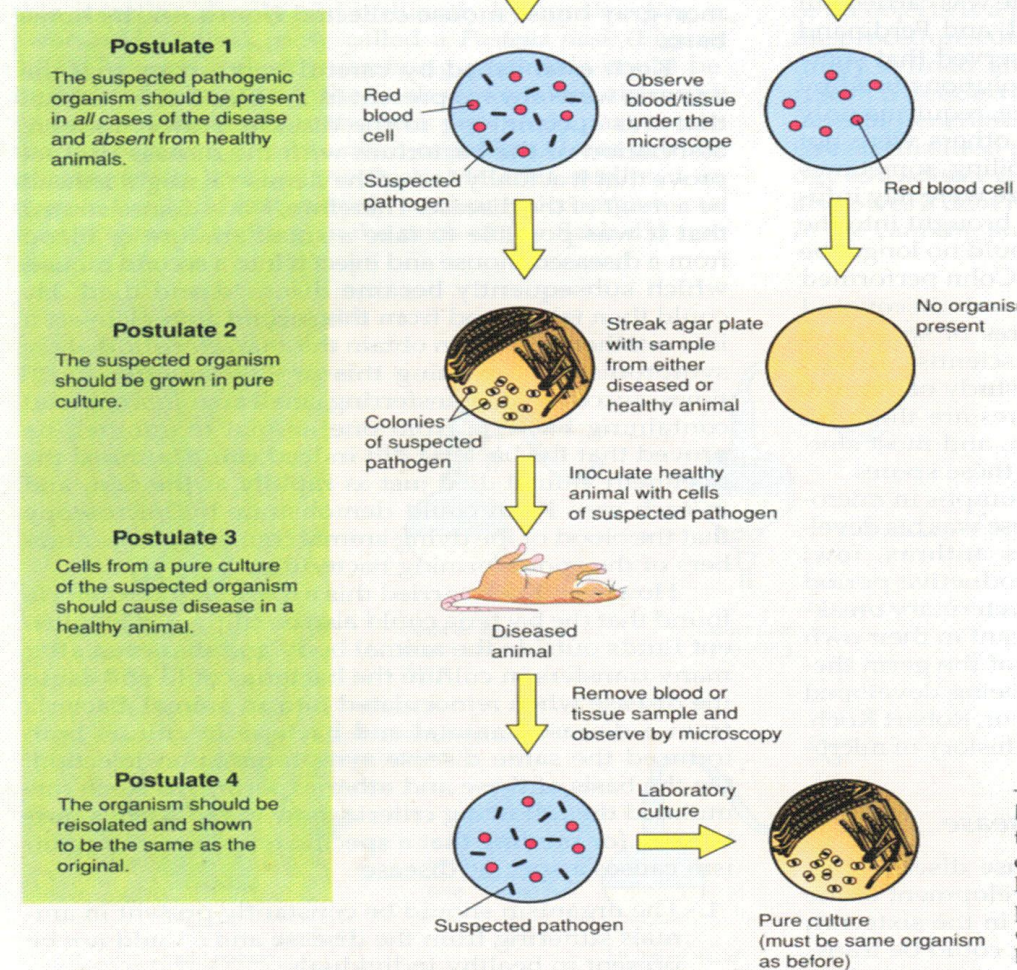
- ①彻底否定了自然发生说(鹅颈瓶实验)
- ②证明发酵是由微生物引起的
- ③创立巴氏消毒法（ $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ ，30 min）
- ④预防接种提高机体免疫功能





柯赫的功绩:

1. 第一个发明了微生物的纯培养。
2. 创立了某一微生物是否为相应疾病的病原基本原则—柯赫法则。



柯赫法则

里程碑的科学家

列文虎克



```
graph TD; A[列文虎克] --- B[巴斯德]; B --- C[柯赫]
```

巴斯德

柯赫

- 1897年，E. Buchner用无细胞存在的酵母菌抽提液，对葡萄酒进行酒精发酵成功发现微生物代谢统一性；
- 1928 年，Frederick Griffith发现了肺炎双球菌 (*Diplococcus pneumoniae*) 的转化现象；
- 1941 年，George W. Beadle 和Edward L. Tatum提出了“一个基因一种酶”学说；
- 1944 年，Oswald T. Avery 等通过肺炎双球菌的转化实验首次证明了DNA是遗传信息携带者；

(4) 遗传及分子生物学研究阶段 (1953—1995)

1953年，华特逊(Watson)与克里克(Crick)提出DNA分子双螺旋结构模型及核酸半保留复制假说

1977 年，Frederick Sanger, Allan Maxam 和 Walter Gilbert 发明了DNA 测序技术

1983 年，Kary B.Mullis 发明了PCR 技术

1986首次提出基因组学概念

(5) 微生物组学研究阶段 (1995—现在)

- 1995年, John C. Venter 团队完成了第一个细菌流感嗜血杆菌 (*Haemophilus influenzae*)全基因组测定
- 1997年, 欧洲、美国、加拿大和日本共96 个实验室共同完成了第一个真核生物酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*)完整基因组的测序

2005年，诞生高能量测序技术，促进基因组学、代谢组学、转录组学、蛋白质组学、宏基因组学等相关组学技术与学科的发展及应用。

2007年，启动人类微生物组计划

2016年，美国启动国家微生物组计划

从结构基因组学到功能基因组学

案例：

结构基因组学和功能组学

2018年，华南理工大学和广东省微生物研究所对一株副溶血性弧菌基因组测序及致病因子的功能注释

副溶血性弧菌是海产品的致病菌，常见细菌性食物中毒病原菌。

林毅英, 潘力, 吴清平, 王斌. 副溶血弧菌菌株 229 基因组测序及其致病因子的注释, 现代食品科技, 2018,34(5):76-80

微生物学发展的五个阶段，是跟微生物研究技术密切相关

- 一是显微技术，从简单显微镜——复式显微镜——电子显微镜
- 二、其他技术：高级质谱技术和代谢组学技术、高通量测序技术、基因编辑技术等。

2、食品微生物学的发展

(1) 发现和认识微生物前

- ◇ 8000年前，谷物的烹调、酿造和食品的保藏，出现了食品腐败和食物中毒的问题。
- ◇ 最早酿造啤酒的证据，是在古巴比伦时代。
- ◇ 公元前3000—前1200年，犹太人用死海中获得的盐来保存各种食物。中国人和希腊人用盐腌鱼保藏食品。
- ◇ 公元前3500年：葡萄酒的酿造。
- ◇ 大约3000年前：埃及有食醋，我国有酱和酱油。

(2) 食品微生物学发展重要事件

1659年Kircher, 证实了牛乳中含有细菌

1782年瑞典化学家开始使用罐藏的醋

1810年法国Appert的罐藏食品技术获得专利

1857年Pasteur揭示牛乳的发酸是微生物的生长

1890年美国对牛乳采用工业化巴斯德杀菌工艺

1902年发现嗜冷菌，1912年发现嗜高渗微生物，1917年发现嗜热脂肪芽孢杆菌

1951年日本提出副血性弧菌是引起食物中毒

1973年Ames建立细菌法检测致癌物

1990年美国对海鲜食品强制性实施HACCP体系

2000年发现霍乱弧菌有两个独立的染色体

现代食品微生物学也进入组学阶段。

- 复习题

- 1、简述微生物学发展史上每个时期的特点和代表人物。
- 2、简述食品微生物学发展史。

- 拓展：

- 查找自己感兴趣的科学家，或重要事件，谈谈个人感悟。