



华五教学协同中心  
Consortium for the Advancement  
of Teaching and Learning at E5

2023年春季学期

# 科学精神导论

主讲人：罗毅、袁岚峰

中国科学技术大学

2023.03.06

# 课程内容

## • 科学精神

授课专题	主讲教师	上课日期
科学精神导论	罗毅、袁岚峰（中国科学技术大学）	03.06
科学的起源	关增建（上海交通大学）	03.13
近代科学解说	石云里（中国科学技术大学）	03.20
量子信息	袁岚峰（中国科学技术大学）	03.27
科学探索的方法	王骏（南京大学）	04.03
科学与社会I	盛正卯、叶高翔（浙江大学）	04.10
科学与社会II	袁岚峰（中国科学技术大学）	04.17
科学与伦理	王国豫（复旦大学）	04.24
大讨论: 科学与未来	华五师生	05.08

# 课程安排

- 形式：线下课堂 + 线上直播，集中授课/观课
- 时间：第3-13教学周 每周一 18:30 - 20:30
- 计划：九个专题讲座
- 宗旨：弘扬和传承科学精神
- 考核方式：二分制（通过/不通过）
- 考核标准：出勤（ $\geq 6$ 次）；课程报告（ $\geq 3000$ 字）

# 本期讲座内容概要

- 科学的概念
- 科学精神的内涵

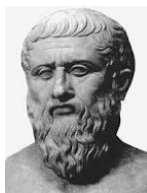
# 科学的初心



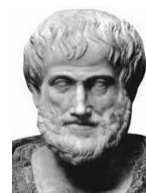
对星空与自然的敬畏与好奇



苏格拉底，公元前469-399，  
古希腊哲学家，以逻辑辩论  
的方式启发思想



柏拉图，公元前427-347，  
古希腊哲学家，建立以理  
念论为核心的哲学体系



亚里士多德，公元前384-322，  
古希腊哲学家，古希腊哲学  
中“最博学的人”



结构化观察，实证推理，理论可证伪

兼爱



非攻

墨子

东周春秋末期战国初期



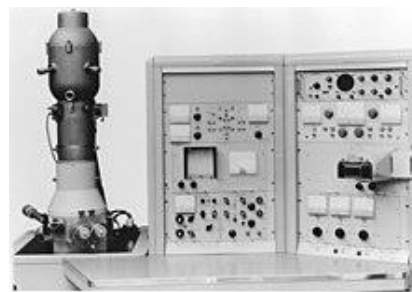
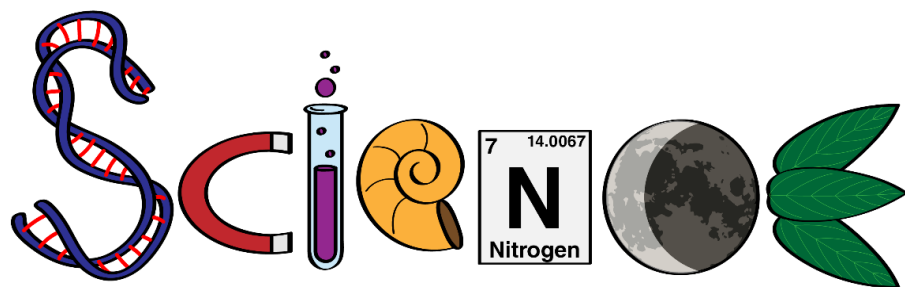
墨子进行了[小孔成像](#)的实验。明确指出光是直线传播的，物体通过小孔所形成的像是倒像。他还探讨了影像的大小与物体的斜正、光源的远近的关系，指出物斜或光源远则影长细，物正或光源近则影短粗，如果是反射光，则影形成于物与光源之间

墨子的科学概念：

- **量子概念的雏形**：“端，体之无序而最前者也”（“端”不可分割的最小单元）
- **惯性定理的雏形**：“止，以久也，无久之不止”（没有力，运动不会停止）

# 什么是科学

➤ 什么不是科学？



当我们谈论科学时，我们会想到宇宙万物，想到瓶瓶罐罐、仪器设备，和各种知识，但科学不是由内容和器材来定义的。

# 科学 ≠ 经验

- 当我们说“这不科学”时我们在说什么？
- 我们自认为正确的知识可能并不符合科学



某感冒药

## 感冒怎么治疗？

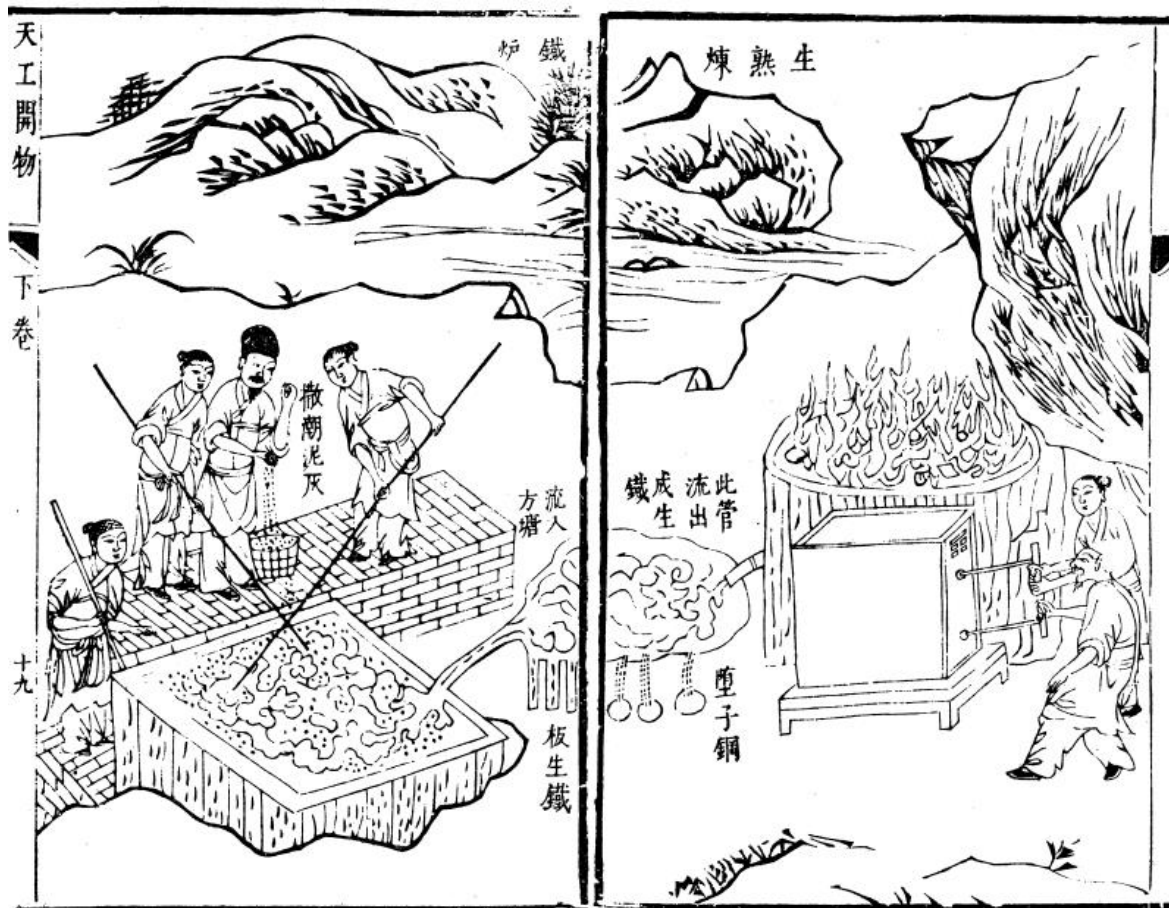
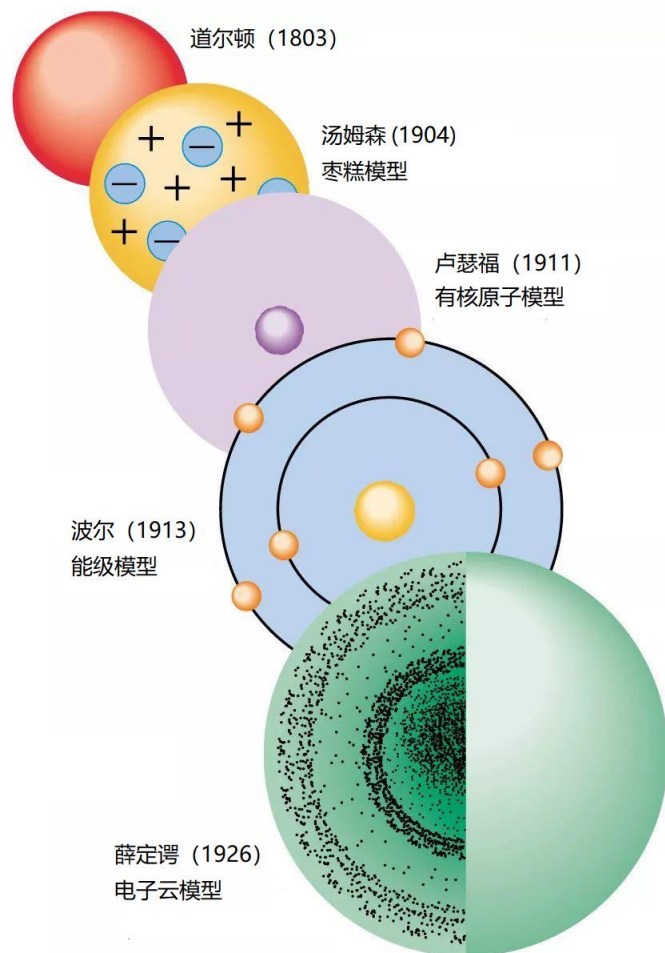
普通感冒是由病毒感染引起，目前没有针对普通感冒病毒的特效抗病毒药物。

所以，对感冒的治疗以休息、对症治疗和预防继发性感染为主。如出现发热可以使用退热药，鼻塞可以使用减充血剂减轻鼻塞，继发了细菌感染，可以根据药敏试验结果选用敏感的抗生素。

丁香医生 <https://dxy.com/faq/2452>



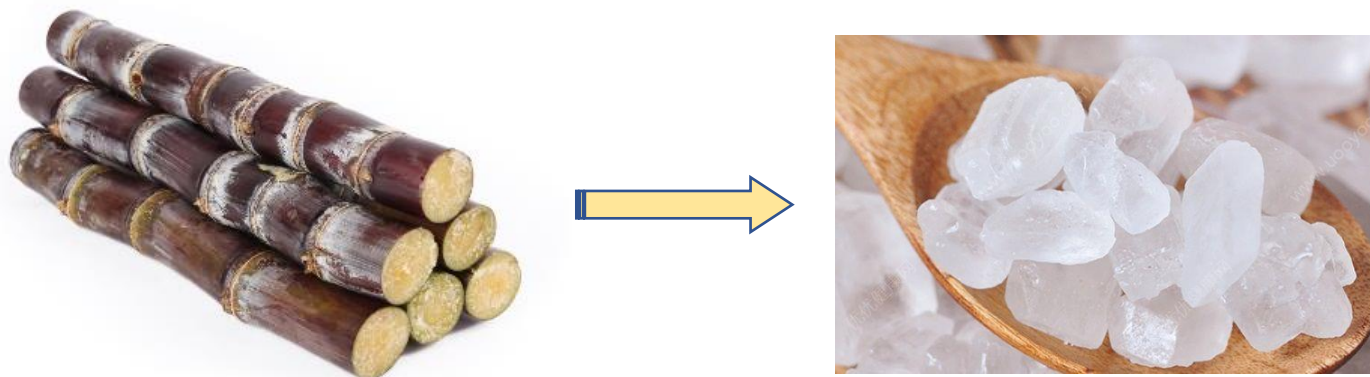
# 科学≠技术



科学：是什么？为什么？

技术：怎么做？

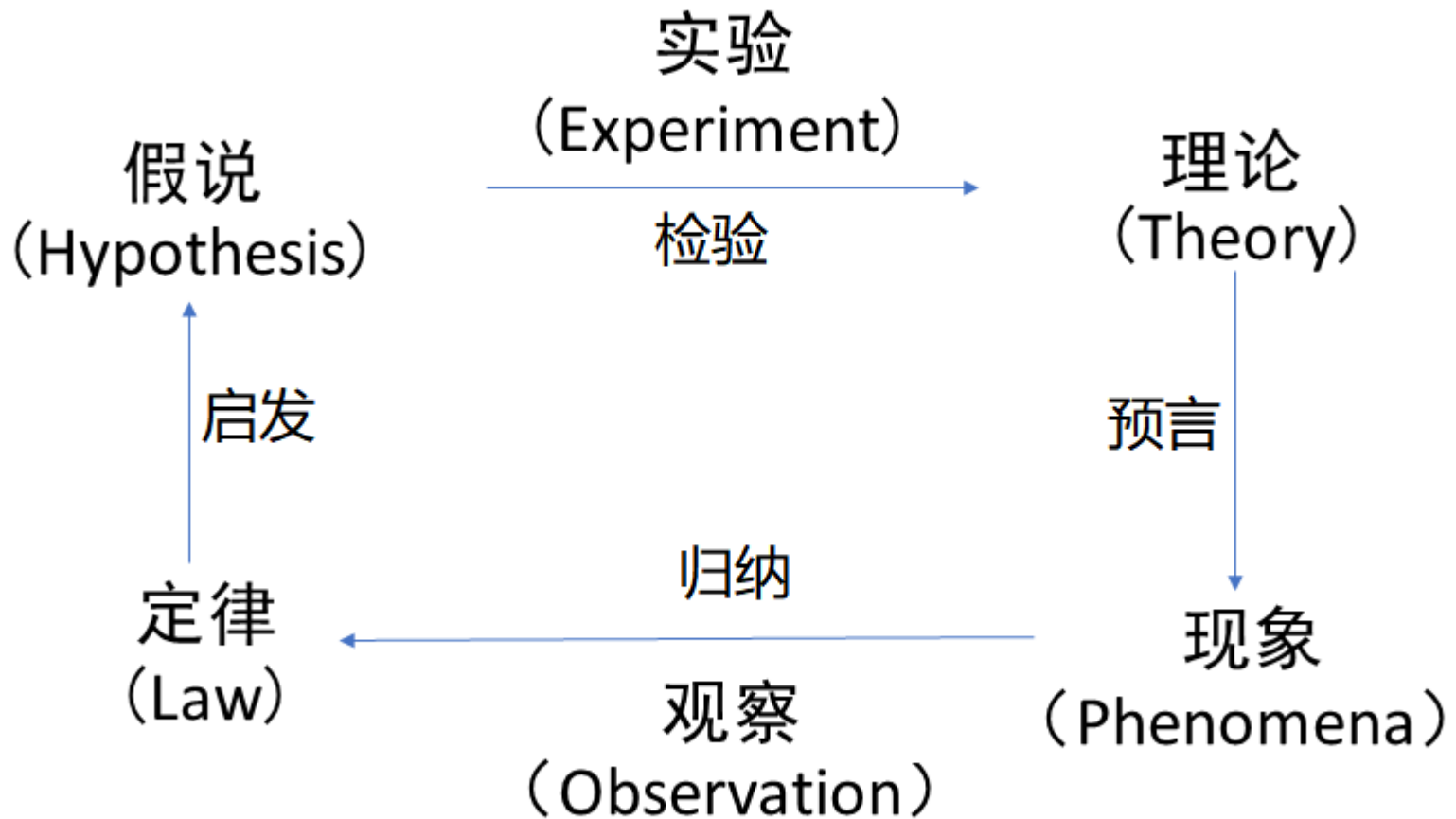
# 什么是科学



整个科学不过是日常思维的一种**提炼**。

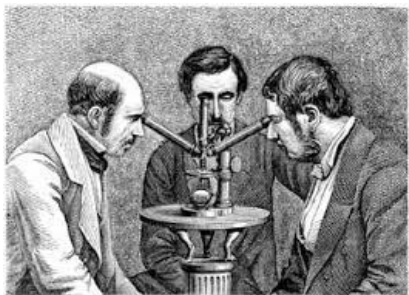
阿尔伯特·爱因斯坦

# 科学是过程，不是结果



# 什么是科学

- “科学” 源于拉丁文scientia，本义是知识和学问
- 科学是一种通过探索 and 发现认识世界的精神活动



- 科学是一种思考和观察事物以便深入理解其运行机制的方法

# 什么是科学

- 加拿大心理学家基思·斯坦诺维奇在《这才是心理学》里提出，科学具有三个重要的特征：
  - 遵循系统的实证主义
  - 产生公共知识
  - 研究可解决的问题

# 科学的重要特征（一）

## ➤ 遵循系统的实证主义

- 系统的结构化的观察
- 基于观察结果认识事物本质

① dominance  
② segr.

### Mendel and His Peas



1865



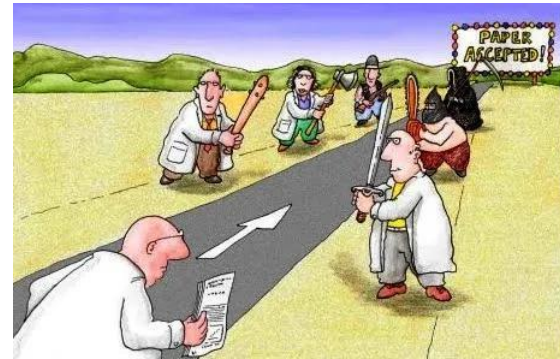
奥地利神父孟德尔基于8年的豌豆实验发现了遗传的分离和自由组合定律。



# 科学的重要特征（二）

## ➤ 产生公共知识

- 可重复性（可证伪）
- 同行评议



### ON GRAVITATIONAL WAVES.

BY

A. EINSTEIN and N. ROSEN.

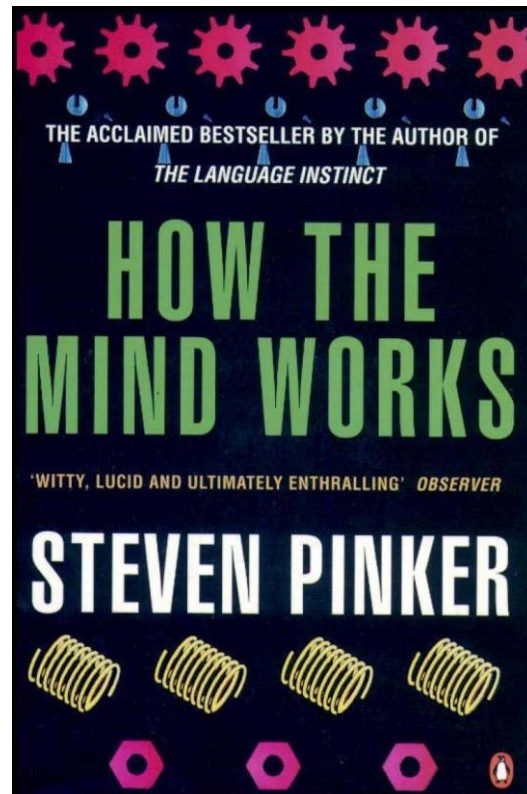
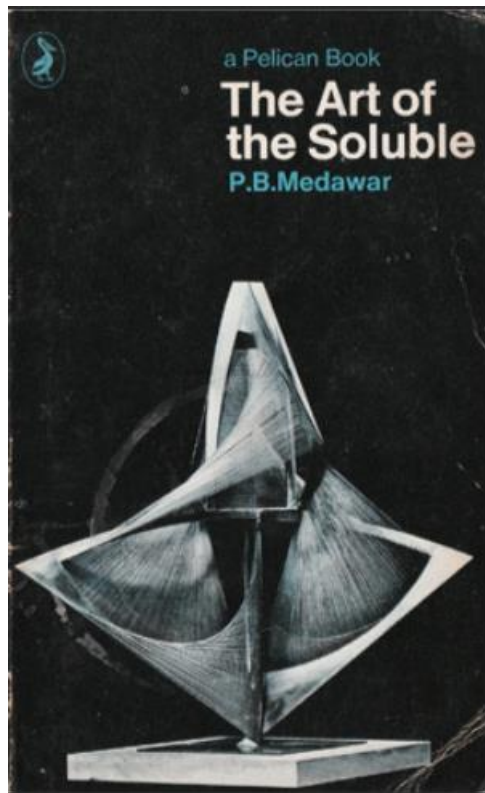
#### ABSTRACT.

The rigorous solution for cylindrical gravitational waves is given. For the convenience of the reader the theory of gravitational waves and their production, already known in principle, is given in the first part of this paper. After encountering relationships which cast doubt on the existence of *rigorous* solutions for undulatory gravitational fields, we investigate rigorously the case of cylindrical gravitational waves. It turns out that rigorous solutions exist and that the problem reduces to the usual cylindrical waves in euclidean space.

# 科学的重要特征（三）

## ➤研究可解决的问题

- 科学研究可解决的、明确具体的问题



科学的一部分创造力就在于寻找处于人类知识最前沿、并可以用实证技术加以解决的问题。《可解的艺术》

“从心理表象到浪漫的爱情，几十个心理和思维方面的玄谜最近已经升级为问题了。”  
《心智探奇》



# 什么是精神？

- 中文语境里的“精神”有丰富的涵义：

- 用以凝聚群体意志的宗旨、目标

例：会议精神

- 从事某项工作的内在方式方法和内禀要求

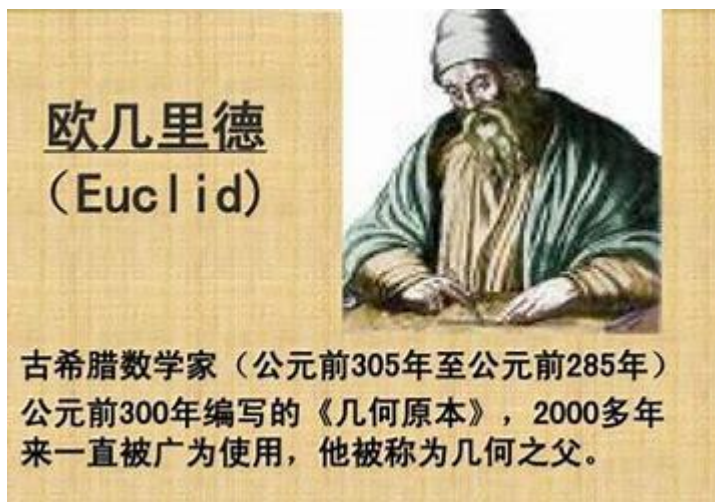
例：工匠精神

- 从事某项活动的主观能动性

例：你今天干劲十足，看起来精神状态不错

# 什么是科学精神

爱因斯坦曾经说过一句很著名的话：西方科学有两个来源，第一个是希腊人创造的以欧几里得《几何原本》为代表的演绎科学；第二个是文艺复兴时期出现的实验精神。所以我们说科学精神有两支，一支是演绎精神，一支是实验精神。



伽利略和他的望远镜



# 演绎精神

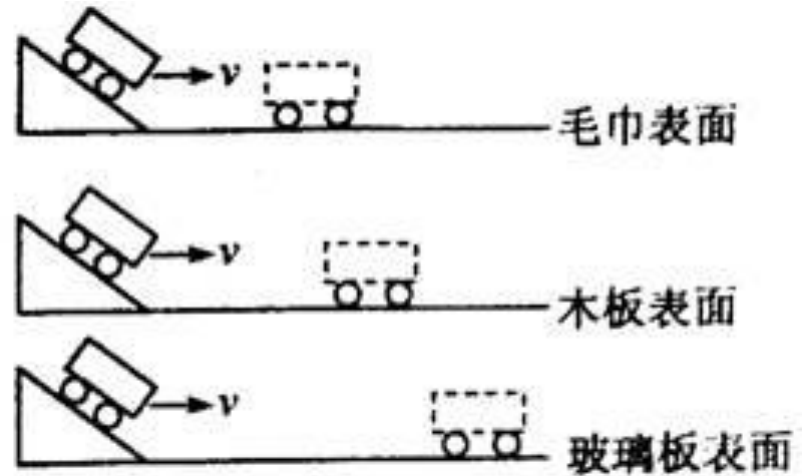
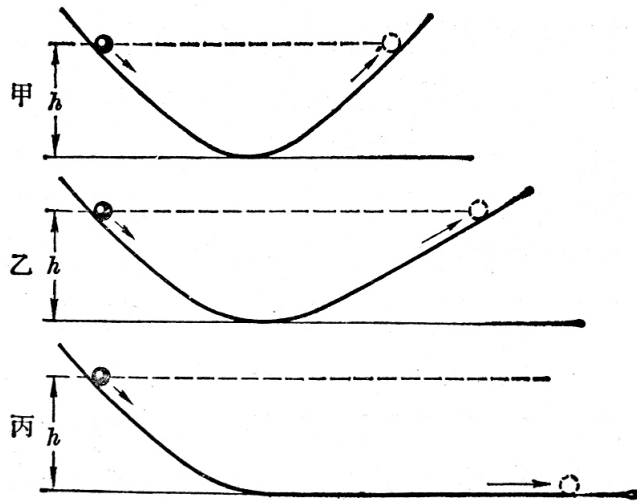
## 希腊科学的特点

- 超功利性：动机是无用之学；
- 内在演绎：保真推理（形式逻辑）；
- 数学的核心地位：启发理性，学为成人。

# 实验精神

## • 近代实验方法

提出问题→建立假说→模拟**实验**→演绎推导→**实验**检验→得出结论



伽利略理想斜面实验

# 科学精神的重要性

- 精神对人的重要性

人不仅需要世俗生活，也需要精神生活。

- 科学对人的精神世界的影响

科学是一个理解物质世界的可自我迭代更新的知识体系，促进了人类物质文明的发展和物质生活的改善，人们认为科学是可信赖的。

- 相信科学，未必对科学精神有正确的理解

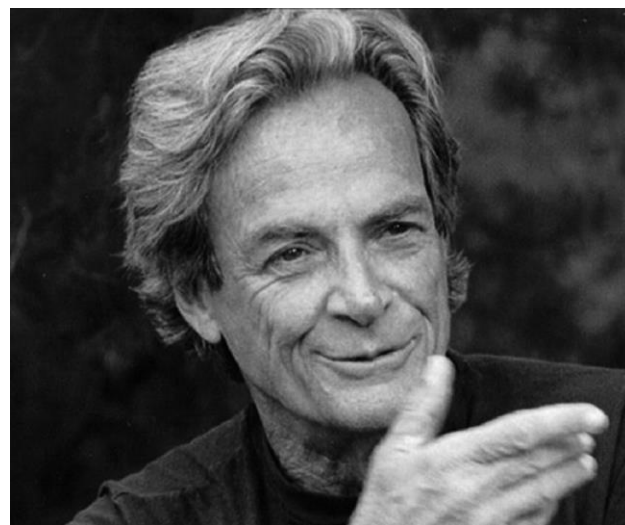
科学精神是一种凝聚群体生活方式的规范和准则，但并非个体生活的必需品。

# 科学精神与伦理

- 物理学家费曼认为，科学的价值之一是它改变了我们关于世界的概念。
- 新的科学发现，赋予了人类改变世界的依据，同时也对既有的伦理规范造成了冲击。如遗传学带来了基因编辑和克隆技术，计算机科学带来了人工智能和人机一体化技术。
- 如何认识科学新知对伦理的影响，是科学精神的重要问题。

# 科学的价值

- 科学发现带来知识和趣味
- 科学知识就是力量
- 科学改变了我们关于世界的概念
- 科学给人类直面未知和不确定性的勇气



（理查德·费曼）

# 科学的价值



科学发现硕果累累



科学知识就是力量



# 科学的诱惑

第一次工业革命以蒸汽机的发明为标志（1769-1840）

第二次工业革命以电灯的发明为标志（1870-1914）

第三次工业革命以原子能、电子计算机的发明为标志（1950-）

蒸汽机的发明， 奠定了大英帝国的强国地位

技术的发展和竞争，使得战争的残酷达到极致

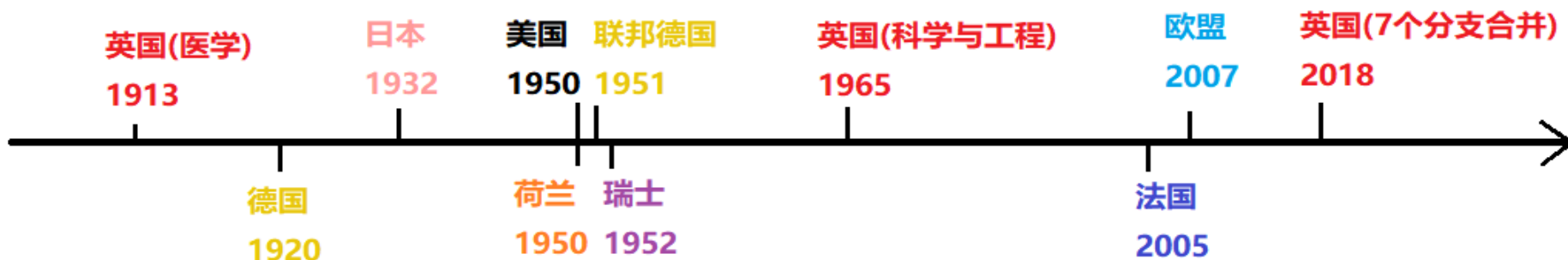
原子弹的发明，信息技术的发展， 奠定和保证了美国的强国地位

# 科学的诱惑

科学所带来的技术，成为了改变人类生活的决定性因素

有用变成了社会大规模投资科学的最为重要的驱动力

欧美及日本国家自然科学基金会成立时间

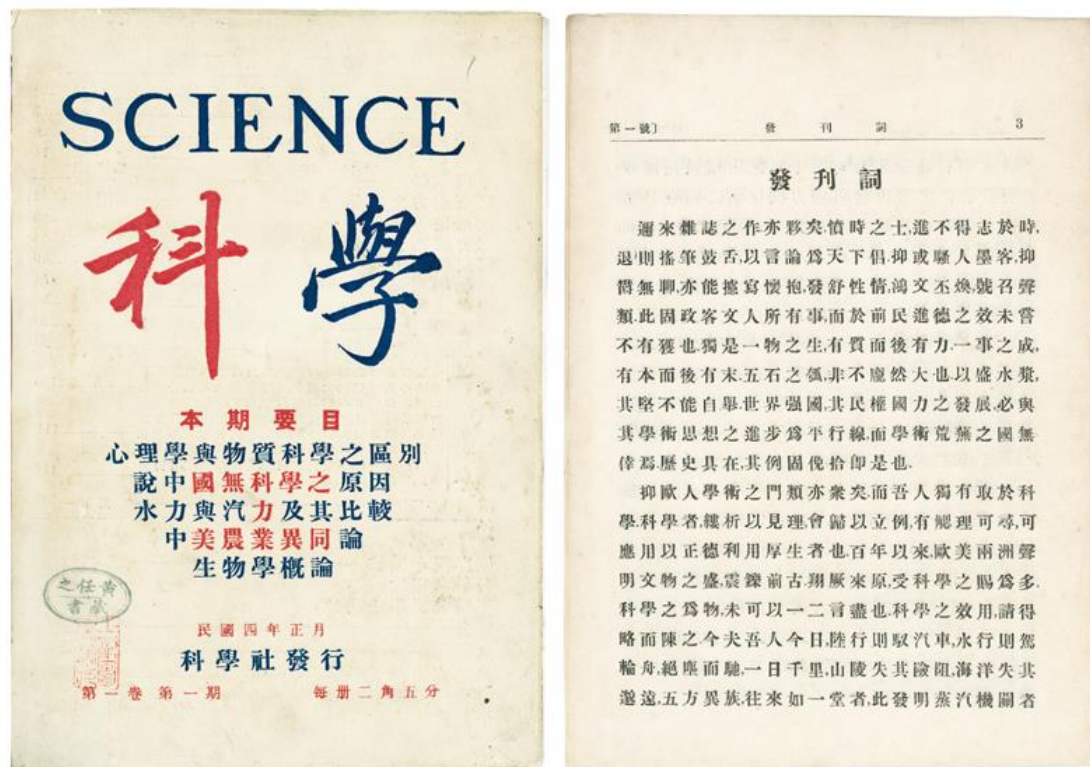


1986年2月14日，国务院决定成立国家自然科学基金委员会。任务：有效地运用科学基金，指导、协调和资助基础研究和部分应用研究工作，发现和培养人才，促进科学技术进步和经济、社会发展。

仰望星空，细观万物，依旧是科学的一部分，依旧是技术发展的原创基础

# 中国的科学之路： 拯救中华、壮大中华

在中国，格物致知的精神自古就有，对自然现象的观察、记录 and 解释，从未停止。但现代意义上的科学正式进入中国，始于20世纪初的新文化运动。科学知识在现代中国的传播，与救亡图存的形势是紧密相连的。



中国科学社创办的《科学》月刊创刊号及发刊词 1915年1月

# 中国的科学之路： 保卫中华、壮大中华

建国之后，两弹一星计划的成功实施，在保障国家安全和提升民族自信的同时，凸显了科学知识的重要性。



# 中国科学的未来之路：源头创新、引领世界



◆习近平总书记指出，基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关，只有重视基础研究，才能永远保持自主创新的能力。

**2023年2月31日中共中央政治局就加强基础研究进行第三次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，加强基础研究，是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路。**



# 回归科学之初心

科学，本质上是精神世界的活动。但科学实践的结果与物质世界的发展依存度很高，使科学的功用被放在核心位置，以至于科学精神被淡化。

要培育创新的土壤，就必须尊重科学精神。对待从事基础科学研究工作的人员，应去掉条条框框（“四唯”）的约束，让科学实践活动回归本原。

