

# 第5章 20世纪科技发展 对自然观的影响



- 1、 19、20世纪之交的物理学革命
- 2、 20世纪科学技术发展的概况
- 3、 当代科学的哲学意义

# 20世纪主要科学技术成就

- ◆ 理论科学
  - 两大科学革命
  - 四大理论模型
- ◆ 应用科学
  - 两大超级能量
  - 两大生活技术

# 1、19、20世纪之交的物理学革命



19世纪末20世纪初，光学、电磁学与力学的统一使物理学显示出一种形式上的完整，经典物理学被誉为“一座庄重雄伟的建筑体系和感人心弦的漂亮庙堂”。

三大发觉：

- (1) X-射线 (1895, 伦琴)
- (2) 放射性 (1896, 贝克勒尔)
- (3) 电子 (1897, 汤姆逊)



# 物理学新发觉

- ◆ 1895年，伦琴（1845-1923）研究阴极射线时意外发觉X射线；取得1901年诺贝尔物理学奖，是第一种获奖人。经过X射线增进了或鼓励了一连串发觉。
- ◆ 1896年，贝克勒耳（1852-1908）意外发觉放射性



1896年李鸿章访问德国  
北京航空航天大学  
BEIHANG UNIVERSITY

洛伦兹：“在今日，人们提出了与昨天所说的截然相反的主张。这么一来，已经没有真理的原则了，也不懂得科学是什么了。我真懊悔我未能在这些矛盾出现前五年死去。”

- 生活于19世纪末20世纪初的荷兰物理学家洛伦兹，创建了经典电子论，拟定了电子在电磁场中所受的力(洛伦兹力)。预言了正常的塞曼效应，并在错误的以太学说的基础上提出了与相对论建立有关的高速运动的参照系与静止参照系之间时间、空间坐标的变换关系(洛伦兹变换)。
- 像威廉·汤姆生一样，他以为当初“科学的大厦已经建成”。

# 物理学革命

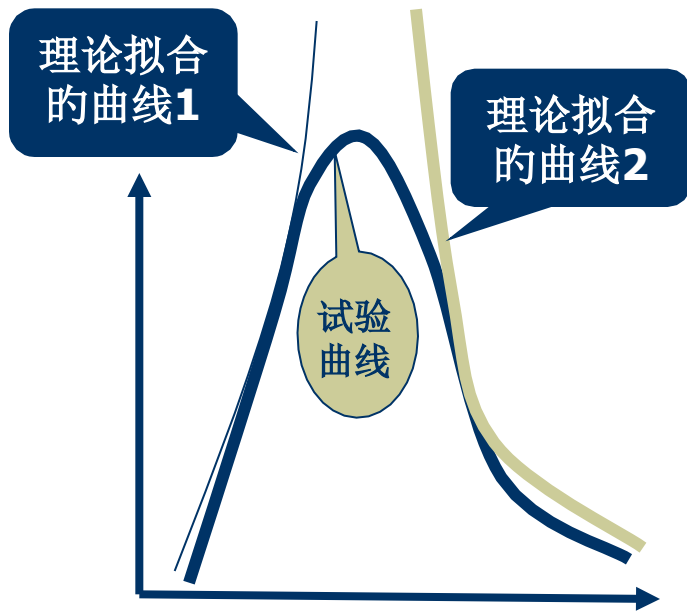


- ◆ 当初物理学家中的泰斗——开尔文勋爵在新年贺词中把物理学的19世纪发展和20世纪的前景比喻为“物理学一片晴朗天空，只有两朵小小乌云”。
- ◆ 它们是黑体辐射问题和以太问题，当初没有得到处理。



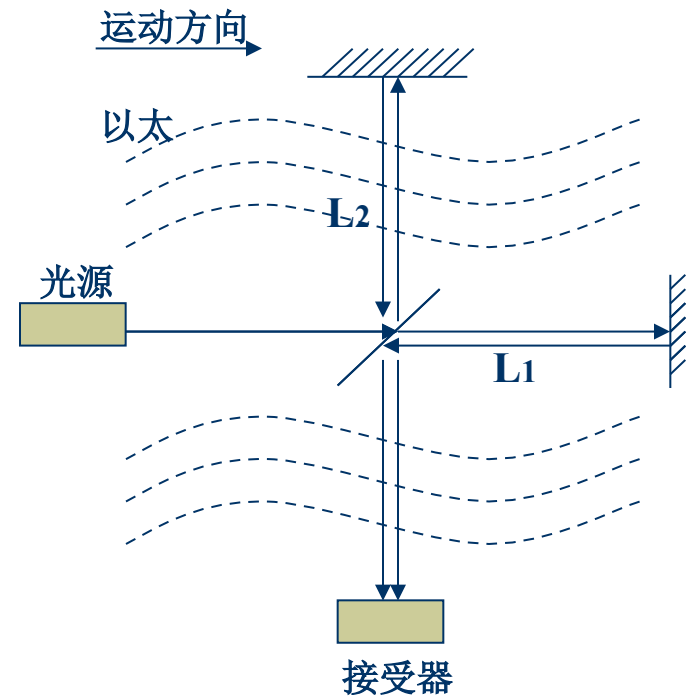
两朵小小乌云： (1) 黑体辐射中的“紫外劫难”  
(2) 迈克尔逊-莫雷所做的“以太漂移试验”

”



黑体辐射中的“紫外劫难”

”



迈克尔逊-莫雷所做的“以太漂移试验”

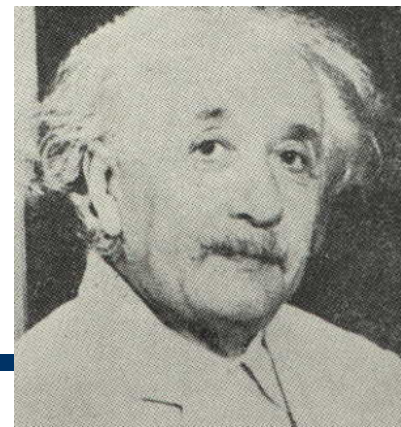
”

# 全方面危机

- ✧ 经典力学、热力学、经典电磁理论的矛盾和危机：
  - (1) 经典力学相对性与经典电磁理论的相对性不相容
  - (2) 热力学第二定律的不可逆性与牛顿力学可逆性的对立
- ✧ 原子论的危机：电子的发觉
- ✧ 演化方向上：生物学进化, 热力学退化（熵增定律）
- ✧ 力学与统计解释的矛盾：决定论（拟定论）与统计论
- ✧ 简朴性与复杂性
- ✧ 线性与非线性之间的关系



# 物理学革命



- ◆ 以太漂移试验
- ◆ 1923年，爱因斯坦（1879—1955）刊登了三篇主要的论文。一篇有关光电效应（光的强度只与电子的多少有关而与电子的发射能量无关），一篇有关布朗运动，一篇有关狭义相对论，名“论动体的电动力学”。以同步性的相对性为突破口，给出了新的时间空间理论

## (1) 爱因斯坦（1879-1955）相对论

1923年6月，《论运动物体的电动力学》提出狭义

相对论

- 相对性原理  
在全部惯性参照系中，物理学规律都是相同的，不存在一种优于其他惯性系的绝对惯性系。
- 光速不变原理  
在全部惯性参照系中，真空中的光线都是以拟定的速度 $c$ 运动的，不论这光线是由静止的还是运动的物体发射出来的。

## 狭义相对论

“同步性”概念：“对于一种观察者来说是同步发生的两个事件，对别的观察者来说，就不一定是同步的。”因此，同步性只是相正确。

爱因斯坦以相对性原理和光速不变原理作为公理前提，并利用同步性的相对性，导出了空间坐标和时间坐标在不同惯性参照系之间的变换关系式（在形式上与洛伦兹变换相同），从而最终把力学和电磁学在运动学水平上统一了起来。



几种推论：

- 1、光速是运动速度极限
- 2、距离在运动方向上收缩
- 3、运动时钟变慢（双生子）
- 4、质量随速度增长而增大
- 5、1923年，  $E = mc^2$

# 广义相对论

- ◆ 思想试验：爱因斯坦电梯
- ◆ 1923年，《广义相对论的基础》建立完整的广义相对论理论，把惯性质量与引力质量的等同性做了一种自然的解释
- ◆ 1923年，广义相对论理论被验证

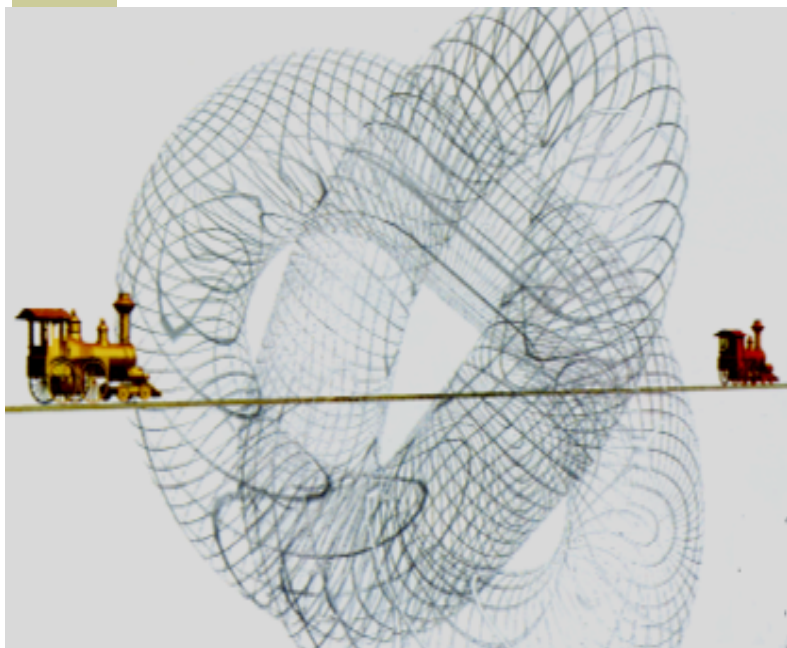
## 科学意义

经典力学实现了力学现象的综合，电磁学理论实现了磁、电、光现象的综合，狭义相对论的建立，使力学理论和电磁学理论在更高的层次上实现了综合。

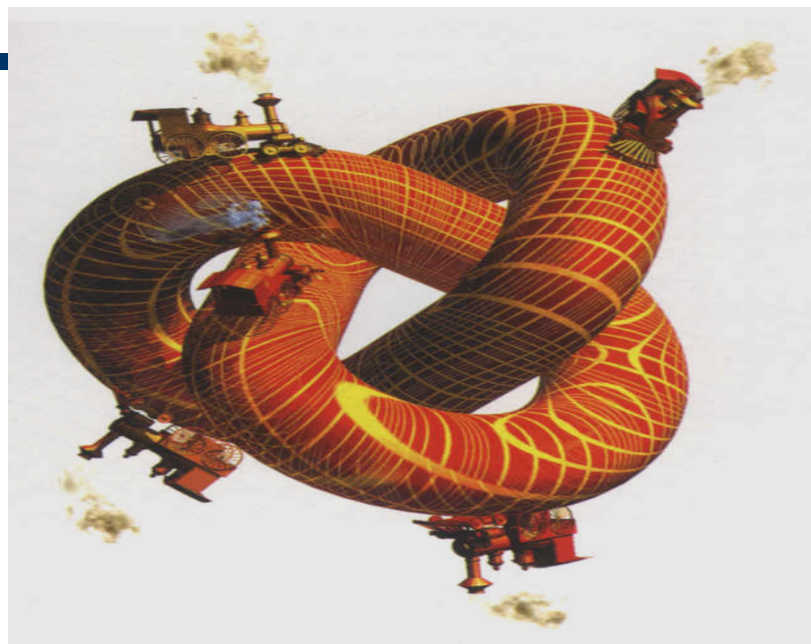
## 哲学意义

- 1、从根本上否定了牛顿经典力学的绝对时空观。根据相对论，时间、空间与物质不可分割，随物质运动状态而变化。
- 2、揭示了时间与空间的统一性。狭义相对论证明了时间与空间存在着内在的、本质的联络，把三维空间扩展到四维。

# 牛顿时空与相对论时空



(a) 牛顿时间与空间分离，仿佛是一根在两个方向都无限延伸的在铁轨上跑的火车头一样。



(b) 相对论时间与空间相互结合，当空间弯曲时，时间也有了形态，即铁轨是弯曲的，时间就如铁轨上的火车头一样。

# 量子力学革命

## (2) 量子论和量子力学建立

1923年，普朗克提出能量子假说；

1923年，爱因斯坦提出光量子假说和理论；

20世纪初，卢瑟福提出原子的有核模型——太阳系模型；

1912-23年，玻尔建立（经典）量子论原子模型；

1923年，德布洛意提出物质波假说；

1925年，海森堡提出矩阵力学；

1926

年，薛定谔提出波动力学；1927年证明两者等价

；1927年，海森堡提出“测不准原理”，玻尔提出“互补原理”。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/138011106007006132>