

## ➤第六章：与物理学相关的哲学思想的发展

- 整体思路与三个阶段
- 经验论与唯理论
- 德国古典主义哲学
- 这些哲学思想对科学发展以及对物理学革命的影响

# 整体考虑

- 第五章的主题是数学上的一些关键进步。它的作用，是为二十世纪初的物理学革命提供数学工具方面的支持。
- 关于数学与物理之间的关系，我们在1.3节进行过介绍，大家在高中与大学的学习过程中也都会有比较深刻的认识。
- 除了数学，哲学的进步对于物理学的发展同样重要。它的作用，是为物理学的发展提供哲学上的指导（主要体现为形而上学、逻辑学方面的指导）。

# 整体考虑

- 因此，我们可以说：哲学与数学一样，是物理这个学科能够健康发展的基石。
- 从我国目前大学物理教育的现在来看，对数学的关注是比较充分的。但对哲学的关注，却少之又少。
- 产生这种现象的一个原因是科学革命之后，像物理学、化学、生物医学、地学先后独立。当这些学科独立后，形成了自身的一些特点。
- 渐渐的，人们会将注意力集中在把专业做“精”。作为这个趋势附带的效果，这些学科与哲学的关系是会被忽视的。。。 （我自己，或许都会被认为是越来越不务正业的科研人员^v^）

# 整体考虑

➤ **（想一下我们的大学）** 我国的现代大学教育，**开始于十九世纪末、二十世纪初**。这个时候，科学革命早已结束。学科划分也已完成。因此，简单粗暴地参考当时西方高校的学科设置规划我们的学科，**会让我们各个学科忽略其在哲学上面的根（注脚）**。同时，考虑到我们在高考招生与学科设置中习惯性地把哲学划在文科这一大类，这个情况就会更加严重。**因此**，在向西方的好的高校学习的时候，或许我们需要把触角探得更深一些。

**注脚：**对于他们的高校，这种情况也有。这当然也是不对的。但毕竟他们有比较好的自然哲学方面的积累，整体情况好一些。关于那个时候的大学里面的一些风气，读者们可以参考钱钟书先生在《围城》中的一段话：在大学里，理科学生瞧不起文科学生，外国语文系学生瞧不起国文学系学生，中国文学系学生瞧不起哲学系学生，哲学系学生瞧不起社会学系学生，社会学系学生瞧不起教育系学生，教育系学生没有谁可以给他们瞧不起了，只好瞧不起本系的先生。笔者当然**非常地不认同这段话**！但它可以在一定程度上反映出大学里面的不同学科间的一些世俗的偏见。这种偏见会让我们很多学理科的同学不尊重社会科学。当然，也会不尊重哲学。这在笔者看来都是极其幼稚的！物理学必须尊重哲学，我们就来自于哲学！

# 整体考虑

- 对于自然科学的所有分支来说，忽略其哲学的根儿都是不对的。对于物理学，这样做会尤其致命。
- 实际上，在十九世纪末、二十世纪初物理学发展遇到瓶颈的时候，在物理学革命的进行过程中，那一批杰出的物理学家们在哲学层面对物理学的学科属性的深度思考是在把物理学带出泥潭的过程中发挥了非常关键的作用的。他们很多也都写过讨论物理学与哲学的关系的书。
- 但不得不说，目前不管是哲学专业的教材还是物理学专业的教材，在讨论物理学革命的时候，就哲学思想对物理学革命影响的讨论就很难看到了。

# 整体考虑

- 本章企图在一定程度上对这个情况进行改善。笔者定的主题是“与物理学相关的哲学思想的发展”。
- 需要说明的是哲学有**太多的分支**了，比如**自然哲学**、形而上学、逻辑学、政治学、伦理学、美学。
- 其中，**自然哲学演化出现代科学特别是物理学这一脉**这个历史我们在前面的章节已经进行了足够多的介绍。
- 本章主题，是从科学革命的时候开始的与物理学相关的哲学思想的发展。这主要体现在科学的形而上学的基础的建立上。
- **正是因为有了这个基础，科学（当然包括物理学）的发展才有了超越科学本身的方法论层面的指导。**

# 整体考虑

- 由于笔者并不是哲学专业，虽然最近四年为了讲课进行了大量阅读，但整体认识还停留在非专业的层面。作为物理学专业的老师，在讲义中讲太多与哲学相关的内容，在面向对这种讲法不感兴趣的学生和对这种做法不认同的同事的时候，也是[会引起一定程度的争议](#)的。笔者这两年从学生得到的反馈中，也有这样的内容。即便这样，在整理这个讲义的过程中，笔者还是[非常坚持保留这一部分](#)！
- 笔者仅仅希望把这个当作一种[非常理想化的教学尝试](#)。就哲学方面的专业度而言，笔者也仅仅是希望把[“与科学发展的哲学思想发展的脉络”理清](#)，然后再面对一名[大学一年级的新生把这个脉络给讲出来](#)，为他/她进入大学后[开展更为深入的阅读提供一些帮助](#)。这样，本书作为一门[通识教育的读物](#)的目的就达到了。过于专业的哲学方面的细节，还是请大家一定去广泛地阅读哲学类的专业读物！

# 两个阶段

- 为了方便阅读，我们的讨论将历史人物在时间上的前后顺序为主线展开。起点，是十六世纪中叶开始的科学革命。这个过程大致可分为两个阶段。
- 第一个阶段，主题是经验论与唯理论在英国与欧洲大陆的兴起与发展。代表人物，包括弗朗西斯·培根（Francis Bacon，1561–1626年）、霍布斯（Thomas Hobbes，1588–1679年）、笛卡尔（Rene Descartes，1596–1650年）、斯宾诺莎（Baruch/Benedict Spinoza，1632–1677年）、洛克（John Locke，1632–1704年）、莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz，1646–1716年）、休谟（David Hume，1711–1776年）。我们在这里把这两个方面（唯理论、经验论）的代表人物交叉罗列。这是因为在这个阶段的后期，这两部分哲学家的思想是会相互影响的。



# 两个阶段

- 我们首先强调的是在这个时期哲学上人们关注的重点已经发生了从本体论到认识论的转移（**注脚**）。
- 与这个趋势相应，关于产生知识的背后的规律（即方法论）的研究也成为了哲学研究的主题。
- 不过需要说明的是就哲学整体而言，在这个时期经验论与唯理论之间虽然相互影响，但它们的冲突还比较明显。**成熟的、为多数人接受的学说并不存在。**

**注脚：**也就是说从古希腊的时候关注世界的本源是什么，到从培根、笛卡尔开始关注如何获得知识，这样一个关注点的转移。甚至在与欧洲相距很远的东方发展起来的阳明心学也有类似的特点。笔者感觉“像卡尔·雅士培（Karl Jaspers, 1883－1969年）提出的公元前的轴心时代（axial age）的概念一样，在这个时期东西方的哲学又一次出现了神奇的同步”。

# 两个阶段

- 具体到本书关注的科学的发展，由伽利略提出的产生科学知识的方法虽然已经被人们广泛使用，基于这种方法人们也已经产生了很多确定性的知识，但这种研究方法背后的逻辑学与形而上学的基础也还非常稚嫩。
- 我们把这些略显零碎的思想放在一起，以唯理论与经验论为主题当作第一个阶段来讲。
- 归纳法与演绎法的成熟应该说是这一阶段关键的成果。它们成为了人们获取确定性知识所主要依赖的方法。但两个方法背后的形而上学的深度结合还需要在第二个阶段完成。

# 两个阶段

- 第二个阶段，主题是德国古典主义哲学的发展与成熟。
- 时间上，是从十八世纪下半叶到十九世纪四十年代左右。
- 这个阶段哲学发展的中心在德国。代表人物，包括康德（Immanuel Kant，1724–1804年）、费希特（Johann Gottlieb Fichte，1762–1814年）、谢林（Friedrich Wilhelm Joseph Schelling，1775–1854年）、黑格尔（Georg Wilhelm Friedrich Hegel，1770–1831年）。

# 两个阶段

- 其中，康德与黑格尔最为关键。
- 前者为早期已经蓬勃发展但尚未建立牢固基础的哲学基础的科学提供了至今为止多数人还接受的、坚实的形而上学的基础。像先验的时空、先验的时空、物自体、现象界这些概念，时至今日，依然是人们在进行科学探索时脑子里的形而上学思维框架。而后者的辩证逻辑，则在很大程度上规避了西方传统的形式逻辑的一元论的弊端。
- 当然，他们的这些成就都受到了比他们早一些的法国启蒙运动中的哲学家的影响。考虑到我们并不是专门讨论哲学的发展，而是讨论与科学相关的哲学的发展，之前的像卢梭（Jean-Jacques Rousseau，1712-1778年）这样的法国哲学家的贡献我们都掠过。

# 两个阶段

- 应该说，德国古典主义哲学的成就在西方哲学史中的地位是分水岭式的。
- 在后面我们要提到的物理学研究中，这些影响也多有体现。比如，时空这些概念在康德的形而上的哲学理论中被赋予先验的意义，这也为后期的电动力学、相对论的发展奠定了哲学方面的基础。
- 再比如，当黑格尔的辩证法与传统的起源于古希腊的形式逻辑的手段结合后，像量子力学这样的二十世纪物理学类似于波粒二象性的新思想也拥有了哲学上的基础。
- 因此，大家在理解这部分内容的时候，可以把关键点放在“科学的形而上学的基础的建立”上。

# 两个阶段

- 在这两个阶段之后，科学革命不管是从哪个方面来讲都已经完成了。科学的形而上学的基础的建立，使得自然科学的各个分支学科都成熟起来并开始独立发展。
- 科学获得了空前的成功，与哲学、神学并立一起支撑起人们的世界观与人生观。在很多语境中，科学甚至成为了正确的代名词。
- 但我们需要承认的是，科学与哲学之间的关系没有改变。在科学发展陷入一定瓶颈的时候，如果从业人员具有一定的哲学素养，是可以在更深的层次反思他/她所处的这个学科在当时面临的基本问题的。这在二十世纪初物理学革命中扮演了重要角色的多位科学家身上是由非常充分的体现的。

# 两个阶段

- 基于上述考虑，我们在本章分：1) 经验论与唯理论；2) 德国古典主义哲学；3) 这些哲学思想对科学发展以及对（即将开始的）物理学革命的影响，三部分展开。
- 最后，就像第五章开头部分所说，当数学上的准备（第五章）、哲学上的铺垫（本章）都已完成，十九世纪的欧洲大学又提供了很好的科学创新的平台之后（第七章），物理学革命（第八章）中新物理思想的提出，就会显得比较（非常）自然。

## ➤第六章：与物理学相关的哲学思想的发展

- 整体思路与三个阶段
- 经验论与唯理论
- 德国古典主义哲学
- 这些哲学思想对科学发展以及对物理学革命的影响



# 经验论

- 按时间顺序，我们**先从经验论方面的学说开始讲起**。这也是与近代自然科学产生**最为相关**的哲学思想。在此之前，中世纪的哲学（也称为经院哲学）为神学服务的特征过于明显，以至于“确定性的知识产生”在哲学上并不是重点。
- 在经验论的道路上，虽说十三世纪来自英国的**罗吉尔·培根**（Roger Bacon，1214–1292年）已经提出了“科学实验”的概念，但此方法被系统的运用到自然哲学或者说是物理学研究进而产生近代意义上的物理学却是要等到**伽利略**（Galileo Galilei，1564–1642年）的年代。和伽利略差不多同一个时期，来自英国的**弗朗西斯·培根**（Francis Bacon，1561–1626年）从哲学的角度表达了最早的**近代科学观**。由于伽利略的主要身份并不是一个哲学家，我们在本书的其它部分也已经给了他足够多的关注，这里**从弗朗西斯·培根讲起**。

# 经验论（弗朗西斯·培根）

- 弗朗西斯·培根的代表作是《新工具》（**注脚**）。在这本书里面，他系统地阐释了他眼中的**科学的目的、性质，以及发展科学的正确途径**。这些认识对于科学后来能够成为与哲学、神学并立的世界观起到了**决定性的作用**，这也是罗素在《西方哲学史》中的观点。

**注脚：**这个著作对标的是亚里士多德的《工具论》。这是亚里士多德的传人们整理出的亚里士多德的六部关于逻辑的著作的集合。在科学的方法出现前，西方哲学以此为基础。这里，弗朗西斯·培根把它设定为目标，也意味着“认识论”将要完成的飞跃。

- 这里，我们还可以引用玻恩的文集《我们这一代的物理学》中收录的他在1921年出版的《爱因斯坦的相对论》的导言中的一句来加深读者对这一观点的体会：**当一个观念的主要内容成为大多数人的共同财富时，就产生了称为宗教信条、哲学学派和科学体系等精神活动。从弗朗西斯·培根，人们开始从哲学上关注如何构建系统的“科学知识体系”？这个进步，是划时代的！**

# 经验论（弗朗西斯·培根）

- 对于科学知识的产生，弗朗西斯·培根提出的方法叫“科学归纳法”。他强调人们不能像亚里士多德在他的《工具篇》中宣扬的，被中世纪经院哲学滥用的“演绎方法”，来获取知识。这个方法有一个致命弱点：没有区分科学与逻辑。基于演绎逻辑，人们掌握的一切科学都是“证明科学”。
- 由于人们采用的方法是依赖感觉建立第一原则，然后由上往下推理，其产生的“科学知识”会有两个我们很容易理解的、明显的缺陷。第一，是演绎推理的基础，也就是我们常说的第一原则，往往是建立在少量不可靠的感觉之上，本身就不可靠。而它所包含的错误在演绎过程中是不可能被纠正的。因此，最终演绎出的结果自然会不可靠。第二，演绎过程是一个内部的过程。随着演绎的进行，结论与客观经验相距越来越远。因此，最后产生的知识也会没有实用价值。

# 经验论（弗朗西斯·培根）

- 针对这个问题，培根强调人们要基于“感觉经验”通过归纳来获取“有用的”知识。
- 他所提出的方法叫“科学归纳法”。这个归纳是基于经验的，因此这个方法是经验性的方法。
- 与亚里士多德的方法对比，基于实验的归纳法可以时上时下，产生的知识也可以反复检验。
- 利用这个方法，人们就可以更便捷地产生新的确定性、具有实用性的知识。
- 这对于传统的基于演绎演化出来的知识体系是非常重要的补充。

# 经验论（弗朗西斯·培根）

- 应该说，这个方法的提出对近代科学的发展起到了很大的推进作用。基于这样一个思想，人们可以设计科学实验。但需要说明的是由于科学知识可验证这样一个客观性（**注脚**），很多时候我们会错误地认为经验论就是唯物主义、后面要讲到的唯理论就是唯心主义。实际上，它们之间**没有必然联系（贝克莱）**。

**注脚：**至少在当时，人们并没有认识到观测对实验结果的影响。物理学革命后，特别是在与量子力学相关的精密测量的进行过程中，人们会认识到这一点。

- 首先，对于科学特别是物理学的发展而言，**唯理论与经验论两种方法缺一不可**。我们不能对立地看经验论与唯理论。其次，崇尚理性并不意味着不唯物、崇尚经验也不代表不唯心。
- 当然，这些认识是被弗朗西斯·培根的后辈们逐渐完善的。**在他的时代**，经验论强调的是单纯地基于实验发现因果规律，进而产生客观性的知识体系。

# 经验论（弗朗西斯·培根）

- 当然，弗朗西斯·培根的思想也有很明显的局限性，就是它对精神价值的作用在整体上是忽视的。
- 这在一定程度上降低了科学作为一个“思想体系”的价值（简单的基于经验产生知识或许就会有这样的问题）。
- 这一缺陷这对于一些针对具体问题的研究还好一些，但对物理学研究来说是非常致命的，因为物理学的一个终极目标就是建立一个统一的理论。
- 这在一定程度上可以由笛卡尔（Rene Descartes，1596–1650年）的唯理论来弥补。

# 唯理论（笛卡尔）

- 笛卡尔比弗朗西斯·培根晚出生35年、比伽利略晚出生32年，罗吉尔·培根作为中世纪的哲学家，更是要比笛卡尔早几个世纪。
- 因此，在笛卡尔的哲学中，我们可以看到罗吉尔·培根、伽利略、弗朗西斯·培根这些人的思想的影响。
- 同时，在前面第三章与第五章我们提到过，笛卡尔也深受韦达这样的数学家的影响以及当时在欧洲最具代表性的系统性理论《几何原本》的影响。
- 笛卡尔希望建立的，是一种与经院哲学不同的、具有确实可靠基础和实际效用的、系统的哲学理论。

# 唯理论（笛卡尔）

- 关于这个理论的介绍，我们先从一点开始。这一点就是他的批评对象与培根是完全一致的，也是他认为完全无用的经院哲学。。。 （敌人一致）
- 他认为利用他所倡导的确定性的知识，也就是现在我们说的科学知识，人们可以达到认识自然、支配自然、造福人生的目的。
- 之后，我们想说明的是相对于弗朗西斯·培根，笛卡尔要想取得进步，一个更全面、更统一的科学观是一个自然的选项。



# 唯理论（笛卡尔）

- （上次课，我们讲到）到了科学革命的时候，人们需要确定性的知识（即科学知识）。因此，哲学研究的重点也转到了认识论：如何产生科学知识？。。。因此，我们要讲与科学相关的哲学（分两个阶段）。
- 起点：弗朗西斯·培根。他提出的方法叫“科学归纳法”。他强调人们不能像亚里士多德在他的《工具篇》中宣扬的，被中世纪经院哲学滥用的“演绎方法”，来获取知识。这个方法有一个致命弱点：没有区分科学与逻辑。基于演绎逻辑，人们掌握的一切科学都是“证明科学”。强调人们要基于“感觉经验”通过归纳来获取“有用的”知识。
- 但是，他对精神价值的作用在整体上是忽视的。这在一定程度上降低了科学作为一个“思想体系”的价值。
- 笛卡尔要想在这个基础上获得进步，就需要建立一种与经院哲学不同的、具有确实可靠基础和实际效用的、系统的哲学理论。

# 唯理论（笛卡尔）

- 笛卡尔采取了这个选项，并抓住的一个关键点：理性。
- 这是他所提倡的人类认识和理解世界的方式。从理性出发，以他为代表的唯理论的哲学家们企图建立统一的科学观。
- 按赵敦华老师在《西方哲学简史》第十三章开始的时候所言：笛卡尔坚持统一的科学观，（认为）所有的科学门类都统一于哲学。他把哲学比作一棵大树，树根是形而上学，树干是物理学（自然哲学），树枝是医学、力学、伦理学等应用学科。

# 唯理论（笛卡尔）

- 基于这个认识，笛卡尔提出了一个与经验论可以并列的哲学方法：唯理论方法。
- 他认为**数学方法是普遍适用的一般方法**。这在形而上的层面为科学特别是物理学的发展指明了方向，也为后世的物理学研究与数学研究之间的关系**奠定了基调**。
- 之后，以牛顿为代表的物理学家们也是沿着这个方向去发展物理学的。比如，牛顿在撰写《自然哲学之数学原理》的时候，参考的范本就是欧几里得的《几何原本》。
- 它们的特征，都是基于一些抽象出来的定律或公理，**推出一个统一的理论体系**。然后，人类可以利用这个理论体系来认识和理解世界。

# 唯理论（笛卡尔）

- 为了解释这个方法，在笛卡尔的代表作《谈谈方法》中，他提出了四条唯理的方法论的规则：
  1. 决不接受我没有确定为真的东西；
  2. 把每个我们面对的难题分解为若干部分；
  3. 从最简单、最容易解决对象开始，一点一点地解决问题；
  4. 后，把一切情况尽量完整地列出来，综合、全面地解决问题，获得真理。
- 这四条用到的分析、综合的方法都是理性的方法。
- 在这里，他并没有强调经验。因此，笛卡尔崇尚的并不是经验归纳，而是用理性的方法构建哲学体系。  
这对弗朗西斯·培根的科学方法是极其重要的补充，深深地影响着后世。

# 唯理论（笛卡尔）

- 同时，我们也需要说明在上面的第一点中，笛卡尔强调怀疑。但如果怀疑一切，系统的、可靠的学说就彻底无法建立了。
- 为了解决这个问题，笛卡尔提出了那句著名的“我思故我在（cogito ergo sum，在一些文献中被简称为 cogito）”，意思是即使当我把一切事物都想成虚假的时候，这个进行思维的“我”还是必然存在的。
- 按罗素在其《西方哲学史》中所讲：我认识到“我思故我在”这条真理十分牢靠、十分确实，怀疑论者的所有最狂妄的假定都无法把它推翻，于是我断定我能够毫不犹疑地承认它是我探求地哲学中的第一原理。

# 唯理论（笛卡尔）

- 基于“我思故我在”这一点，笛卡尔的哲学就可以立住了。但实际操作层面，针对笛卡尔在进行上面那四点判断的第一点，他还是需要采取可执行的原则的。为此，他的选择是“凡我们能够设想得很清晰、很判然的一切事物都是真的”。
- 他的判据是思考中的真实的、可以信赖的我。因此，他可以杜绝早期的经院哲学对他的影响。但同时，他也承认做到这一点很难。
- 为此，他需要引入“天赋观念”的概念。这个我们马上介绍。这一段，我们可以用这样一句话作为落脚点：所有这些合在一起，笛卡尔完成了“缔造了一个完整的哲学体系（的任务）。这是从亚里士多德以来未曾有得事，是科学的进展带来的新自信心的标志”【罗素】。

# 唯理论（笛卡尔）

- 除了上面这些我们现在看来都非常进步的东西，我们也要注意笛卡尔是生活在基督教社会的传统中的。  
我们在学习他的思想的时候不能超越当时的环境用现代人的认识去理解和判断的一些观点。
- 比如，在牛顿之前，笛卡尔写过一本《宇宙论》。但是因为其中包含的地球自转和宇宙无限这两个异端学说很容易触及到教会敏感的神经，加上笛卡尔本身也是个懦弱胆小的人，针对伽利略的宗教审判对他产生了影响，这本巨著始终没有完整发表。
- 在这个性格特点下，我们可以在一定程度上把他的“理性”理解为我相信上帝，但我不相信世俗神学的说教。  
这在当时，已经具有了极大的进步性了。基于这个，我们就可以理解前面提到的“天赋观念”了。

# 唯理论（笛卡尔）

- 在建立唯理论的学术传统方面，笛卡尔认为人的观念可以分为三类：天赋的、外来的、虚构的。其中，只有天赋的观念是真实的。
- 因为宗教的原因，他的“天赋观念”也具备三个特征：来自上帝（天赋的）、明白清楚的、与实在相符的。
- 这些天赋观念是真理的来源，而外部刺激造成的感觉则是不可靠的。这与经验论的思想形成了明显的冲突。基于天赋观念，人们可以通过理性的手段，获取可靠的知识。



# 唯理论（笛卡尔）

- 在他之后唯理论的哲学家们也都相信天赋观念。斯宾诺莎、莱布尼茨都把天赋观念当作人类知识的基础。
- 当然，在斯宾诺莎那里，我们会解释他把“这个上帝”等价于自然界，而非传统宗教中的神。
- 但整体而言，共同特征就是这部分观念不来自于人的经验。
- 这一点，也逐渐演化为唯理论与经验论分歧的一个焦点。经验论的学者往往否认天赋观念，而认为经验是知识的唯一来源。这种分歧直到康德那个时候才得以改善。



亚里士多德之后的另一座山峰。他之后，是康德。

# 霍布斯、斯宾诺莎、莱布尼茨与休谟

- 在弗朗西斯·培根与笛卡尔之后，德国的古典主义哲学成熟之前，经验论与唯理论在各自的道路上分别获得了很大的发展。
- 这个过程中，有很多哲学家扮演了重要的角色。这里，我们仅仅选出霍布斯（Thomas Hobbes, 1588–1679年）、斯宾诺莎（Baruch/Benedict Spinoza, 1632–1677年）、莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646–1716年）、休谟（David Hume, 1711–1776年）做简单说明。
- 其目的，不是为了完整的重现当时的哲学发展史，而是为了给很少关注哲学的物理学专业的同学或者是对物理学感兴趣的其它专业的同学简单地介绍一下近代哲学的发展是怎么促成近代科学的诞生的？

# 霍布斯

- 前面提到过，笔者认为这对我们理解物理学、化学、生物学这些基础自然科学的学科是非常重要的。当然，这部分讨论还有另一个目的，就是为下一节引入关于德国古典主义哲学的讨论做一些准备。至于想对西方近代哲学有更加深入了解的同学，还是请参考西方哲学方面的专著。
- 先从霍布斯开始。他是经验论这一派的哲学家，但他的哲学思想具有一定的唯理论的影子。
- 霍布斯早年做过弗朗西斯·培根的秘书。在英国革命前夕（1640年左右），他到巴黎居住。在这里，他结识了笛卡尔，这也让他认识到弗朗西斯·培根哲学的不足。因为笛卡尔的关系，霍布斯熟悉了当时伽利略刚刚创立的物理学。同时，他也精通数学。这使得他这样一个来自英国的哲学家可以将弗朗西斯·培根的学说在一定程度上引入唯理论的因素，进而更加系统化。

# 霍布斯

- 比如，他承认分析的方法是一种发明的方法，综合的方法是一种证明的方法。这两个方法，对于产生确定性的知识都很重要。实际上，它们也是我们现在从事科学研究经常结合起来使用的两种方法。
- 相对于弗朗西斯·培根、笛卡尔这两位前辈，这无疑是方法论层面的一个进步。基于此，系统性的“确定性”的知识也更容易产生。但同时，这个系统化也带来了机械论。
- 比如，霍布斯认为世界就是一个由因果链组成的大机器，物体由因果关系连为一个整体。这个机器可以是《利维坦》（<Leviathan>）中的国家这样的政治机构，也可以是我们所面对的客观物质世界。这个思想很大程度上影响了后期的物理学发展。

# 霍布斯

- 我们前面提到过的拉普拉斯的妖（其产生的时间节点是十八世纪末、十九世纪初），就是这种哲学思想的一种极致体现。
- 当然，拉普拉斯之后，人们认识到这个世界并不是传统意义上的严格因果，很多事件之间存在的关系只是关联。
- 同时，作为主体的人在认识这些客观规律时也会发挥作用。。。 （这都是后话）

# 霍布斯

- 这些超越机械论的哲学影响了后期物理学的发展，比如十九世纪的热力学与统计物理、二十世纪的量子力学。但这些，应该说都是后话。
- 在霍布斯的年代，这种机械论的思想对于物理学的发展无疑是还有很大的促进作用的。
- 比他晚半个世纪的牛顿所创立的牛顿力学就很大程度上体现了这种哲学思想。后来，牛顿的思想深深地影响了十八世纪的法国。
- 法国的文人们也都比较推崇这种思想，拉普拉斯就是一个例子。

# 斯宾诺莎

- 说完经验论方面的霍布斯，我们回到唯理论。这个方面，斯宾诺莎和莱布尼茨都传承并继续发扬了笛卡尔的思想。
- 我们可以先从斯宾诺莎说起。斯宾诺莎在哲学上极其具有影响的，他写出了一系列非常系统的哲学著作，包括《笛卡尔哲学原理》、《神、人及其幸福简论》、《神学政治论》、《伦理学》、《知性改进论》。
- 他们这些唯理论者的共同特征是强调人不能仅仅通过信仰与经验来认识世界，而应该依赖理性。
- 这在斯宾诺莎身上得到了极致的体现。比如，他企图以几何的方式来研究所有的哲学。

# 斯宾诺莎

- 这种做法很极端。以他的《伦理学》为例，这本书的全称就叫《按几何顺序证明的伦理学》。在这本书中，斯宾诺莎几乎是完全套用《几何原本》的方式来展开讨论的。
- 这种对理性的推崇也深深地影响了之后的启蒙运动。
- 在与物理学相关的自然哲学的思想方面，斯宾诺莎认为世界上只有一种实体（一元论），也就是作为整体的宇宙或自然本身。它是一个在自身内并通过自身被认识的东西。换句话说，实体、自然、神是等同的，可以相互替换的。相对于传统宗教、神话的一神论、多神论，这种观点被称为泛神论。我们可以想象在斯宾诺莎的时代，这种思想对神学是多么大的冲击。



# 斯宾诺莎

- 即使在当时宗教环境最开放的荷兰，他也不被接纳。包括犹太教、基督教的教会都对他进行了驱逐。
- 但客观的讲，这个思想在一定程度上也可以使科学与宗教尽量和谐地相处（在这个思想中我并没有否认神的存在）。
- 因此，对于比斯宾诺莎晚一些的哲学家们，斯宾诺莎就已经提出了类似思想从而造成了被各种教会迫害以及后来社会的反思这样一个事实，是会在他们与教会的相处中起到一定的保护作用的（当然，教会本身也随着时间的推移而变化）。在后面的康德的物自体、叔本华的意志的概念里面，我们都能看到这个思想的影子。它大体也是现代我们的物理学中讲的宇宙。

# 莱布尼茨

- 比斯宾诺莎再晚一些，唯理论的另一个代表人物是莱布尼茨。他毕业于莱比锡大学，之后在当时的德意志贵族的宫廷内任职。在跟随这些德意志贵族出访巴黎的过程中，他结识了惠更斯。同时，他也在往返德国与巴黎的路上拜访了斯宾诺莎。
- 这既影响了他的数学与物理学，也影响了他的哲学。
- 在哲学方面，莱布尼茨的主要著作有《形而上学论》、《单子论》、《神正论》、《人类理智新论》。
- 在这个时代，唯理论与经验论的一个分歧在于经验论认为逻辑与事实分属两个领域，各有各的方法，不应混淆。而唯理论则试图用逻辑的方法来解决关于事实的问题。

# 莱布尼茨

- 为此，莱布尼茨提出了“充足理由律”这样一个逻辑原则。
- 在他之前，**从古希腊开始，逻辑学的基本原则只有三个**：同一律、矛盾律、排中律。同一律的意思是我在描述一个事情的时候，一定要保证描述的是一个事情，不能换概念；矛盾律的意思是我的描述不能产生逻辑上相互矛盾的结果；排中律的意思是我的逻辑结果要么是对要么是错，不能既对又错，模棱两可。这个是亚里士多德的时候人们就明确的逻辑原则。
- 到了莱布尼茨这里，他提出“**任何判断必须有充足理由**”这样一个充足理由律。
- 充足理由律与同一律、矛盾律、排中律一起，这也形成了我们现在所说的**数理逻辑**。

# 莱布尼茨

- 应该说，充足理由律虽然意图解决唯理论与经验论的争端，但并没有说服当时的经验论者。
- 比莱布尼茨稍微大一些但基本处在同一时代的经验论代表人物洛克（John Locke，1632-1704年）就和莱布尼茨之间一直存在争论。
- 但这个逻辑原则的提出对于后世的哲学发展的影响，是不言而喻的。
- 我们现在的数理逻辑，基本就按着四原则展开。其中，前三个来自亚里士多德，第四个就来自莱布尼茨。

# 莱布尼茨

- 除了数理逻辑，与笛卡尔一样，莱布尼茨也赞同天赋观念的学说。
- 略有不同的是他舍弃了笛卡尔的“天赋观念直接呈现”的观点，指出天赋观念不是现实的，而是潜在的。
- 在与洛克的辩论中，莱布尼茨指出经验的作用是提供了发现天赋观念所需要的注意力。如果没有经验，天赋观念将一直潜伏在心灵之中。只是由于经验，人们才能注意到它们，并用实验检验它们。
- 这就使得他的唯理论可以在一定程度上吸取经验论的思想成分（理性是根儿，有经验的辅佐）。这也为后期康德的更为全面的形而上学的理论的提出奠定了一定的基础。


# 休谟

- 本节最后一部分讨论我们围绕休谟（David Hume，1711–1776年）的经验论学说展开。
- 休谟比本节前面提到的哲学家们都晚很多，和法国启蒙运动中的哲学家（比如卢梭，Jean-Jacques Rousseau，1712–1778年）基本同期。休谟和卢梭只比康德早十多年。
- 休谟最大的标签就是“他是一个彻底的怀疑论者”。他认为形成知识需要的判断可以分为分析判断和综合判断两类。其中，分析判断的意思是基于对词句意义的分析进行的判断。基于分析判断得到的知识具有必然性，是必然的真理。而综合判断，则需要通过新的知觉把一个观念同另一个观念结合起来。因此，由综合判断得到的知识就只具有或然性，是偶然真理。

# 休谟

- 举个例子，当我们通过经验指出两个事情存在因果关系的时候，在休谟看来这个就不是分析判断而是综合判断了。
- 这是因为这个判断不是基于对词句意思的分析得到的，而是通过新的直觉把两个事件联系了起来，进而得出的结论。
- 综合判断的一个问题是它要把两个事情联系起来，而这两个事情之间的联系不是必然的。
- 过去发生的事情只代表过去发生了，并不能必然的导致将来某个事情的发生。换句话说，先后发生的两个事情之间即使存在联系，你可以说它是关联，但它绝非因果。

# 休谟

- 一方面，我们可以说休谟区分了关联与因果。这对后世的哲学的发展至关重要。
- 另一方面，我们也可以说在休谟这里他基于判断的分类，否认因果关系存在的基础。
- 在他之前，从弗朗西斯·培根开始，经验论哲学的目的始终都是通过经验归纳的方法（依赖因果）产生科学知识。  
（甚至）从古希腊开始，因果就很重要（亚里士多德的质料因、形式因、动力因、目的因）。  
  
这也一直是自然哲学（后来的科学）的基础！
- 但是到了休谟这里，他却从逻辑层面指出感觉经验是个别偶然的，即使重复一万次，经验也是经验，不可能产生普遍必然性。这彻底动摇了当时蓬勃发展的自然科学的哲学基础。因此，我们也可以说休谟在将经验论学说进行发展、升华的同时，也把经验论最初的理想给无情地扑灭了。



# 第一阶段总结

- 最后，我们为本部分做一个简单的总结。
- 在从弗朗西斯·培根到休谟这样一个时代中，人们在提出科学方法的同时，在哲学层面也对科学的方法进行了深入的思考。
- 这些思考形成了经验论与唯理论两大体系，它们都是在神学还依然占据着非常重要的地位的情况下产生的。
- 这些思考的一个作用是为科学作为一个确定性的知识体系的诞生奠定了哲学层面的基础。

# 第一阶段总结

- 但这些哲学层面的基础是相对零散的、缺乏统一性的。
- 比如，我们现在会说经验论和唯理论是产生科学知识的两条道路。其中，经验论主张经验是知识的唯一来源。而唯理论，则主张经验不是知识的唯一来源，除了经验的知识，还有推理得到的知识，以及先验的知识。
- 但在休谟这个年代，人们还没有形成这种认识。套用康德的观点：人们还不得不忍受唯理论所带来的独断论的弊端以及经验论所带来的怀疑论的弊端。

## ➤第六章：与物理学相关的哲学思想的发展

- 整体思路与三个阶段
- 经验论与唯理论
- 德国古典主义哲学
- 这些哲学思想对科学发展以及对物理学革命的影响

## 第二阶段整体介绍

- 在唯理论的框架下引入先验的知识，进而克服这些问题，是休谟之后像康德（Immanuel Kant，1724–1804年）这样的哲学家的贡献。
- 历史上，康德也正是在休谟的基础上开始了对理性进行哲学批判，进而为科学在形而上学层面找到一条出路。这也就很自然地把我们关于科学、关于哲学的讨论带到了德国古典主义哲学的部分。
- 在这个时候，哲学已经在很大程度上摆脱了神学的束缚。
- 在这个背景下（十八世纪下半叶开始），通过汲取经验论、唯理论的营养，德国的古典主义哲学为我们现代科学建立了坚实的形而上学的基础。

## 第二阶段整体介绍

- 同时，我们还需要说明：随着时间的推移，相对于为牛顿的力学理论提供哲学层面的指导以及哲学层面的美化的第一个阶段的欧洲哲学（6.1节所对应的那个阶段），在物理学研究中，人们也开始关注“简单的机械运动”之外的内容。
- 在第四章，我们提到过十八世纪物理学研究中人们在电学、热学方面的研究的进展。化学研究，也在经历从最初的“燃素说”向拉瓦锡的“氧化还原理论”这种关注变化的理论的变革。
- 随着科学革命的深入，像能量、热量、变化这种极其抽象的概念进入并开始主导新兴的科学研究成为各个学科的一个共性。

## 第二阶段整体介绍

- 与之相应，哲学的关注点也从早期的相对不是那么抽象的内容，比如“物质”与“精神”，开始转化为一个新的层次的思考，比如“主体”和“客体”。
- 这个时期的德国古典主义哲学大师，像康德、谢林、黑格尔，除了是哲学教授之外，本身也都从事物理学研究。
- 应该说，正是哲学与“前沿的科学研究”的互动，让德国古典主义哲学从高度上成为了哲学研究中的一个分水岭，也成为了我们从事现代的物理学研究必须了解的内容。
- 这里，我们按顺序展开介绍四位最具代表性的哲学家。

# 康德

- 康德出生于东普鲁士的柯尼斯堡（[注脚](#)）。他一生没有离开过这个城市。康德的生活极有规律。他在大学的职位是形而上学与逻辑学的教授。同时，他本人也曾经是物理学的老师，他也是最早的星云假说的提出者。在康德的哲学中，逻辑学与形而上学始终是重点。

**注脚：**柯尼斯堡（Königsberg）现在叫加里宁格勒（Kaliningrad）。历史上，它曾经是普鲁士公国的首都。十六世纪末，柯尼斯堡的普鲁士公爵将女儿许配给来自勃兰登堡的选帝侯，后者继承了他的爵位。之后，勃兰登堡与普鲁士公国形成共主的局面，共称普鲁士公国。普鲁士公国后来逐渐壮大，发展为普鲁士王国，甚至是后来的第二帝国。在这个过程中，柯尼斯堡对于德意志民族而言，一直是文化的核心区域。柯尼斯堡大学也诞生了如康德、雅可比（Carl Gustav Jacob Jacobi, 1804 – 1851年）、基尔霍夫（Gustav Robert Kirchhoff, 1824—1887年）、亥姆霍兹（Hermann von Helmholtz, 1821 – 1894年）、希尔伯特（David Hilbert, 1862—1943年）、（Hermann Minkowski, 1864 – 1909年）这样的著名学者。在十八世纪，这所学校的精神领袖无疑是康德，他也是一个从哲学上带领德国进入现代社会的人物。1945年，这个城市被划到了苏联，现在属于俄罗斯。

# 康德

➤ 康德的三个最主要的代表作按时间顺序，分别是《纯粹理性批判》、《实践理性批判》、《判断力批判》。

这里，“批判”的意思并不是批评，而是探究、深度分析、厘定边界。

➤ 其中，《纯粹理性批判》关注的是关于我们现在说的“科学”在认识论层面的问题。换句话说，它是用来解决上一节最后我们提到的经验论与唯理论争端的问题的。这也是休谟在最后留下的难题。在《纯粹理性批判》中，康德系统分析了理性（也就是人类认识和理解世界的方式）的底层逻辑与普遍规律，建立了理论哲学的形而上学。



# 康德

- 《纯粹理性批判》之后，康德又用《实践理性批判》分析了实践哲学的本质与边界，建立了道德哲学的形而上学。
- 最后，在他去世前，由于他坚信“理性”与“实践”并不能构成完整的哲学，他还用《判断力批判》分析了美学等其它哲学分支的本质与边界，并建立了它们的形而上学。
- 因此，我们可以说康德在他的年代为哲学的各个主要分支均建立了形而上学的基础。这个基础，也就是由这些哲学衍生出了的各个学科背后的逻辑架构，直到现在还深深的影响着我们。在这三个代表作中，我们的关注点是科学，与本教材直接相关的就是《纯粹理性批判》。基于这个考虑，我们也把讲解的重点放在《纯粹理性批判》如何拯救科学上。

# 康德

- 上一节讲到过，康德学说产生的历史背景是经验论与唯理论关于科学知识的普遍必然性问题的争论陷入了困境。
- 在休谟那里，本着经验论的传统观点，他坚信“我们知道的只限于我们的知觉和印象中呈现的东西，至于这些东西后面是否有一个不变的实体在支撑着它们，对此我们一无所知”【邓晓芒、赵林，2014】。
- 因此，利用理性的方法，基于经验产生的确定性知识的有限性问题也浮出水面。

# 康德

➤ 为了解决这些问题，按赵敦华老师在《西方哲学简史》中的介绍：康德首先接受了唯理论把“天赋理性”置于经验之先与之上的基本立场（从笛卡尔开始就有）。在不断的思考和探索过程中，他在接受了牛顿物理学的同时也认识到经验的重要性，并由此接受了经验论对传统形而上学和对唯理论的批判。他说，正是休谟把他从独断论的睡梦中惊醒，但他最终没有选择经验主义，而是在唯理论与经验论之间另辟蹊径，开辟了先验哲学的新路径。通过一场“哥白尼式的革命”（[注脚](#)），他把形而上学从怀疑论的泥潭中拯救了出来。

[注脚](#)：在康德之前，人们在哲学研究中会把[现实世界当作研究中心](#)。康德做的，就是把哲学的研究中心放在了[人的理性能力上](#)。类比哥白尼之前的天文学把地球放在中心，而哥白尼提倡把太阳放在中心，人们说这是哲学研究中的一次“哥白尼式的革命”。读者也可以从康德的名言“[人为自然界立法](#)”体会这一点。这里，康德强调的是人的理性认知能力的边界，以及人在描述自然界的[过程中，对结果的影响](#)。也因为这个原因，科学的认识论在康德这里进行了一场革命，深刻地影响了后世。[在第八章我们强调在物理学革命中诞生的新物理，也具备这样的特征。如果用伽利略、牛顿那个时代的哲学去理解物理学，是不可能产生物理学革命中所诞生的相对论与量子力学的。这也是笔者坚持写本章的最主要的原因。](#)

# 康德

- 在融合经验论与唯理论的过程中，康德指出一切知识“始于经验但不止于经验”这样一个观点。在他的哲学中，知识不是孤立的概念，而是概念之间的判断。前面提到过，知识由判断组成这样一个观点实际上在休谟那个时候就已经存在了（比如，知道一个鸟的名字毫无意义，但知道了它的习性，就了解了它，我们学习很多知识，最忌讳的就是只知道名词但不理解它。这里的理解，需要由各种判断构成）。
- 休谟把判断分为分析判断与综合判断。其中，前者是必然、后者是或然的。康德哲学产生的一个很大的目的是为了回应休谟进而拯救科学。为此，他在休谟的基础上添加了一类更重要的判断：先天综合判断。他的理由是所有的分析判断在内容上都是先天的，在性质上都是必然的，这个固然不假。但我们不能因此就说所有的综合判断在内容上都是后天的，在性质上都是或然的。一些综合判断在内容上也可以具有先天的性质，进而也会带来一些必然的真理。

# 康德

- 换句话说，在休谟那里，他承认逻辑和数学的判断是先天的、必然的，但他把综合判断等同于后天的或然判断。这种或然性，也将经验论彻底拉入了无法获得确定性知识的所谓怀疑论的泥潭。
  - 到了康德这里，他把判断分为三类：分析判断、后天综合判断、先天综合判断。这里，后天综合判断依然是或然的。但是，通过引入先天综合判断，他指出关于经验事实的判断也可带来必然真理。
  - 需要强调的是，这些必然真理不等同于传统的唯理论中的天赋观念，它是基于经验产生的（莱布尼茨）。
  - 这样，通过先天综合判断的引入，传统的唯理论的独断性的问题和经验论的怀疑性的问题都得以规避。
- 换句话说，康德统一了经验论和唯理论，也使科学与哲学拥有了一个坚实的形而上学的基础。

# 康德

- 为了将这个学说细化，针对先天综合判断，康德继续把它分为三类：数学判断、自然科学的基本判断、形而上学的判断。
- 其中，自然科学的基本判断和我们重点关注的科学的发展关系最为密切，这里单独的讲一下。
- 自然科学的先天综合判断指的是比自然科学的基本定律（比如牛顿定律、高斯定律、波义耳-马略特定律）更一般的判断（比如因果律）。在康德的哲学中，它是以一种先验的方式存在的。这个概念的引入，让科学研究成为了“可能”。正是因为承认了因果，人们才可以通过经验获得新的科学知识了。
- 也正是因为这个原因，我们说康德在一个关键的时期拯救了科学。

# 康德

- 现在，人们理解很多科学问题所使用的哲学思维的方式，也还是遵循康德哲学的：先是先验地，在形而上的层面承认因果关系的存在；然后，又是先验地，假定一个叫做“时空”的东西存在，进而在其中描述事物，探寻科学中的因果。
- 当然，这种通过先验确认因果的方式也有武断的成分，康德之后的很多哲学家会对其提出批评与改进。
- 但不得不说，直到现在，我们在学习物理的过程中自然地采取的思维方式，也是在康德的哲学框架之内的。我们现在的多数人，在进行科学研究时，依然活在康德的世界中。

# 康德

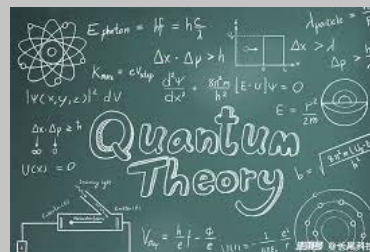
- 除了先天综合判断，在康德哲学中另外两个值得我们关注的概念是物自体 and 现象界。既然本书作为通识读物讲到康德的哲学，我们也应该稍微提一下这些概念。
- 在康德看来，以人为主体的创造出来的科学知识是对“现象界”的描述。和现象界对应，还有一个本体的概念叫“物自体”，或称自在之物（德语：Ding an sich；英语：Thing in itself）。
- 物自体在现象背后究竟是什么样子，这是超经验的内容，我们无法得知。而人类可以经验的世界，则需要经先天认知形式连接至认知主体（也就是人）。
- 这也带来了所谓的表象（representation）的概念。



# 康德

- 康德之后的叔本华，代表作是《关于意志与表象的世界》，其中的意志、表象就可以认为是康德这里的物自体 and 现象界的升级版。
- 在此书中，叔本华开篇就使用了这样一个句子：世界是我的表象，这是一个真理，是对于任何一个生活着和认识着的生物都有效的真理；只不过只有人能够将它纳入反省的、抽象的意识罢了。
- 在二十世纪的物理学革命中，“表象”这样的概念被人们广泛使用。比如，在量子力学的语言中，它就被用来描述我们可以“经验”的世界。

Representation (表象)



Picture (绘景)

# 康德

- 虽然海森堡当时用的词是Darstellung（本意偏重于物理图像），而康德和叔本华的哲学著作中表象对应的此是Vorstellung（本意偏重于精神层面的描述），但两者的英文都是Representation，中文也都翻译为表象。
- 应该说Darstellung和Vorstellung都有“呈现出来的内容”的意思，落脚点都是“呈现”（现象界中的部分），而非“本质”（物自体中的部分）。
- 考虑到物理学革命后英语已经成为了科学的主要语言，而思想是通过语言表达的，它们之间的区别，在物理含义上也变得愈发的不明显。

# 康德

- “表象”最典型的例子就是我们在量子力学中经常提到的位置表象、动量表象。应该说，这些名称具有一定的哲学涵义。
- 在量子力学中，根据测不准关系或互补原理，我们只能要么确定位置、要么确定动量。它们都是我们可以感受的世界。
- 在康德的语言中，它们是现象界。其背后的“自然”本身（物自体），我们无从知晓。
- 在叔本华的语言中，它们是世界的表象，背后的意志，我们无从知晓。我们只能在测不准关系的限制下，要么从“位置表象”来了解它，要么从“动量表象”来了解它。。。绘景，则完全不同！

# 康德

- 应该说，这些概念在物理学中的引入，是得益于十九世纪末、二十世纪初的那批欧洲科学家特别是德国科学家所受到的哲学教育的。我们在学习过程中，可以进行一些这个方面的思考与考究。
- 通过“物自体”和“现象界”两个概念的引入，康德厘清了人类可以感知的世界的边界。
- 同时，这个学说也为科学之外的哲学与神学（特别是神学）留出了空间。
- 在当时的欧洲，这个空间是非常重要的，毕竟当时的宗教传统虽然比笛卡尔那个时候有所衰弱，但依然是很强的。理性，在物自体那里依然起作用，但我们无法经验那个世界。在科学研究中，我们就是利用理性的工具针对可以经验的世界获取确定性的知识。

# 费希特

- 康德的寿命在他们那代人里面是很长的，活到了八十岁。晚年，他的学说已经非常有影响了。1787年，耶拿大学专门设立了讲授康德学说的“批判哲学讲席”的位置。第一任教授，是莱茵荷德尔（Karl Leonhard Reinhold, 1757–1823年）。他为康德学说的普及化和系统化做出了重要的贡献。之后，就是费希特（Johann Gottlieb Fichte, 1762–1814年）。
- 他于1794年接替莱茵荷德尔担任这个教职，研究重点是康德的先验哲学。他引入知识学这样一个名词（Wissenschaftslehre）来描述科学的科学、知识的知识。
- 后来，哲学与科学研究中的很多名词，像自然科学（叫Nature Wissenschaft，德语Nature也是自然的意思，Wissenschaft原意是只是，与自然合在一起就成了自然科学）、人文科学（叫Geist Wissenschaft，其中Geist是精神的意思），都与费希特的哲学有关。

# 谢林

- 比费希特再晚一些，谢林（Friedrich Wilhelm Joseph Schelling，1775–1854年）又在他的基础上将关于知识的研究转移至关于自然的哲学知识上。
- 他认为自然是一个能动的“精神世界”，表现为以对立面存在的各种各样的力，比如引力与斥力、作用力与反作用力。
- 在最低的层面，自然表现为运动着的物体；在较高的层面，表现为力、热、光、声、电、化学等现象；在最高的层面，表现为一个有机体。他把自己的这套关于自然科学的思辨称为思辨物理学。

# 谢林

- 这些思想也影响了十九世纪初的**热学与电磁学的发展**。当然，谢林提出这些学说的目的是用概念的、理性的方式把握和构建自然，并不是产生具体的我们在教科书上学到的热学、电磁学的知识。
- 因为这些特点，在哲学史上一提到谢林，关键词就是**自然哲学**。
- 它对应的，很大程度上是十八世纪末、十九世纪初的热学、电磁学等物理学内容的**哲学描述**。
- 最后，我们需要指出的是在费希特与谢林之后（十九世纪初），**科学这个词开始大量地出现在文献之中**，科学家也成为一种职业取代自然哲学家（说法来自威惠尔）。

# 谢林

- 这种情况，应该说也是在德国古典主义哲学为科学建立了坚实的形而上学的基础之后，**科学脱离哲学而成**  
**为一种单独的知识体系的一个结果。**
- 科学能够作为一种独立的意识形态进行发展，既有康德的贡献，也有费希特与谢林的贡献。
- 当然，作为那个时代的哲学家，他们的哲学中肯定有很多关于宗教的思考，这不在我们的讨论范围之内。



# 黑格尔

- 本节最后一部分的讨论是关于黑格尔（Georg Wilhelm Friedrich Hegel，1770–1831年）的。黑格尔比谢林甚至还要大上几岁，但成名却比谢林晚很多。在关于德国古典主义哲学家的介绍中，一般把他放在最后，除了他与康德首尾呼应，或许也有成名先后的考虑。
- 1808至1816年，在进入大学工作之前，黑格尔在纽伦堡当了八年的中学校长。在这段时间，他完成了代表作《逻辑学》。之后，黑格尔才被海德堡大学聘为教授，后转至柏林大学。黑格尔认为哲学就是哲学史。因此，他的哲学体系是庞大、全面、有丰富的历史内容的。他的哲学的基础是他的逻辑学，也就是辩证法。之前，欧洲哲学研究中主体用到的逻辑学是形式逻辑。在这个体系中，矛盾是要被尽力避免的。虽然在康德时候，他就已经意识到理性在很多时候会不可避免地带来矛盾。

# 黑格尔

- 到了黑格尔这里，他明确指出辩证法作为**唯一的、真正的科学方法不是外在的**，而是由事物**固有矛盾决定的**。在亚里士多德的**大前提、小前提、结论**这种逻辑判断的基础上，黑格尔加入了**正题、反题、合题的逻辑形式**，并基于这种逻辑形式利用矛盾来描述推动世界的原则。
- 这种逻辑形式在科学特别是物理学的发展中扮演了重要角色。最典型的一个例子就是人们对光的本质的认识。早期，在牛顿那个时候是微粒说。十九世纪初，在托马斯·杨（Thomas Young，1773–1829年）、菲涅尔（Augustin–Jean Fresnel，1788–1827年）等人的努力下，微粒说被波动说取代。
- 但是从二十世纪初开始，人们又认识到其具有波粒二象性。这显然是前面两者（正体对应微粒说、反体对应波动说）的合体（波粒二象性）。**这种辩证的逻辑在后来的物理学革命中发挥了重要的作用。**

# 黑格尔

- 除了光的波粒二象性，量子力学在1923-1926年之间之所以能够取得突破发展的一个关键点就是德布罗意意识到这个二象性同样适用于电子。
- 之后，这个图像也被应用至其它微观粒子。一定程度上，这也是黑格尔所提倡的正、反、合的辩证逻辑的一个应用。应该说物理学研究跟数学还是存在很大区别的。
- 在数学的研究中，数理逻辑往往是占据主导地位的。而物理学的发展过程中，辩证逻辑貌似不可避免。至少在某个阶段，我们无法绕过。

# 本部分总结

- 基于这个考虑，本节我们以**康德开始、以黑格尔结束**。我们想强调的是德国古典主义哲学的成熟经历了从十八世纪后半叶到十九世纪四十年代这样一个漫长的过程，为科学（特别是物理学）建立了坚实的形而上学的基础。
- 我们现在进行物理学思维时遵循的很多规则，都是在那个时候建立的。作为这种哲学发展的一个结果，到了十九世纪上半叶，充斥着理性的科学已经作为一种与神学、哲学平行的世界观，可以独立存在了。
- 我们历史上所谓的“科学革命”在这里告一段落，但下一场在物理学领域更为猛烈的“物理学革命”实际上已经开始酝酿了。

## ➤第六章：与物理学相关的哲学思想的发展

- 整体思路与三个阶段
- 经验论与唯理论
- 德国古典主义哲学
- 这些哲学思想对科学发展以及对物理学革命的影响

# 康德

- 最后，我们讲一下上述哲学思想对科学发展以及对（即将开始的）物理学革命的影响。我们首先需要说明的是从物理学发展的角度，笔者对“科学革命”和“物理学革命”的一点看法。在本书中，我们尊重历史学上的命名规则，使用“科学革命”与“物理学革命”来分别描述牛顿引领的近代物理学的诞生以及由相对论和量子力学引领的现代物理学的诞生。但从物理学发展看，我们可以把它们看作两场“物理学革命”。
- 第一场，当然是作为历史上的科学革命的一部分存在的。从物理学发展的学科规律来看，它有它的数学基础（解析几何、微积分）、哲学基础（弗朗西斯·培根、笛卡尔建立的哲学）。成果，就是经典物理学的建立。第二场，就叫物理学革命。它当然也有它的数学基础（线性代数、非欧几何）、哲学基础（康德哲学）。我们是可以通过这种对应来理解它们的。成果，就是以量子力学和相对论为代表的现代物理学的建立。

# 叔本华、马赫

- 对于**第二场，也就是我们常说的物理学革命**，我们在前两节介绍了它的哲学基础。当然，康德之后，对于物理学革命中扮演重要角色物理学家们（比如爱因斯坦、玻尔、玻恩、海森堡、薛定谔等），十九世纪中后期、二十世纪初的一些哲学家也是会对他们产生重要影响的，比如：叔本华（Arthur Schopenhauer, 1788–1860年）与马赫（Ernst Mach, 1838–1916年）。
- 以爱因斯坦为例，马赫对他的影响（水桶实验不同于牛顿的解释进而启发了等效性原理）很多文献中都有记载。叔本华这里文献中讲的不多，但据他的（继）女婿、史学家鲁道夫·凯泽尔（Rudolf Kayser, 1889–1964年）所述，二十世纪20年代，爱因斯坦在柏林书房的墙上挂着三幅名人的肖像，这三位人士分别是：法拉第、麦克斯韦、叔本华。前两位分别是经典物理大厦中电动力学的重要建立者，也是最早提出“场”的概念的人。

# 叔本华、马赫

- 他们二位的出现并不令人惊讶。叔本华，作为实实在在的哲学家，在这里出现就有一定的涵义了。爱因斯坦的办公室肯定不可能随便出现一个人的画像，如果不是出于对叔本华十分的敬仰或是对自己有极大的影响，爱因斯坦的做法将变得不可解释。
- 当然，这些都是后康德时代的哲学家，我们这里的讨论，还是集中在以康德为代表的德国古典主义哲学的成熟及其对科学的影响上。
- 一定程度上，我们可以把叔本华的哲学当作是康德哲学的传承与发扬。而马赫的影响，则过于具体，有时甚至比较负面。因此，我们还是把精力放在前两节关注的这些哲学内容上。



# 康德

- 这些哲学发展的整体效果是科学的形而上学的基础的建立。这个基础，是非常坚实的。它使得我们从事自然科学研究的人在很大程度上都可以忘却我们的学科背后的哲学问题，专注于具体问题的解决。这也造成了整个十九世纪，科学的发展越来越专门化。科学家开始广泛的成为一门职业，成为人们谋生的手段（当然背后是兴趣主导）。
- 这种专门化当然是有好处的，在学科发展没有遇到瓶颈的时候，专业人员可以比较专著地将一些问题细化为技术性的问题，并逐步解决。物理学也作为重要的助力，帮助人类完成了第一次与第二次工业革命。

# 康德

- 但是，当学科的发展遇到一些比较严重的瓶颈的时候，仅仅在学科内部去思考技术性的问题就会表现出某种局限性。这个时候，就需要从事这方面的基础性理论研究的科研人员具有相当的哲学基础了。
- 笔者在受教育阶段阴差阳错在德国完成了博士阶段的学习。因此，笔者会有一个比较强烈的感受就是物理学革命以德国作为中心发生并完成并不是偶然。这与他们的哲学积累（本章）、数学积累（第五章）、体制上的准备（第七章），都是密切相关的。在第八章，我们会从基尔霍夫开始，回顾这里历程。相信读者在完成这几章的阅读后，应该有一定程度的感受。

# 康德

- 本章结束的时候，我们仅以哲学方面的积累为例，结合物理学革命中爱因斯坦、海森堡他们面临的一些问题，做个他们可能进行的哲学思考的讲解。
- 我们首先强调不管是相对论还是量子力学，在取得突破性进展的时候，那个突破者的出发点都是物理学研究的是现象界。
- 因此，他们必须以人为主体的，从感知出发来讨论问题。在狭义相对论那里，这体现为爱因斯坦对“同时性”的考虑。他并不是说两个人不进行交流就在心里默认了同时性，而是强调通过人与人之间必须经过信息交换来确认“同时”（8.5.3小节）。与之响应，光速不变原理一定要存在。

# 康德

- 同时，不同的人看对方的运动，也会总结出一样的规律。这个就是相对性原理。
- 这两点所体现的康德哲学的以人为主体的来获取确定性知识的精神，是要得益于康德之前所厘清的科学的边界的。
- 除了狭义相对论，在广义相对论那里，这个原则更是得到了进一步的推广。广义相对性原理、等效原理，说的也是类似的内容（8.5.4小节）。
- 此时，假如我们做一个爱因斯坦不了解任何康德哲学的设想，我们很难想象爱因斯坦会进行那样的思考。

# 康德

- 到了量子力学发展的关键期，同样有类似问题。这里除了康德哲学，黑格尔的辩证法也有积极的影响。  
比如光的更新后的粒子说，爱因斯坦就是提出者。1923-1924年，当德布罗意关于电子的物质波理论遇到问题的時候，爱因斯坦也是一个坚定的支持者。这里，辩证法都是起到一定作用的。
- 同时，1925年，当海森堡提出革命性的矩阵力学理论的时候，他的出发点是他要在自己的物理学中去除像电子轨道这样不能被观测的物理量，而是依靠可以被观测的原子光谱展开。这里体现的，也是康德哲学中“现象界”的概念。

# 康德

- 至于在1926-1927年之间发展起来的表象的概念，我们前面也进行过强调。
- 海森堡当时用的词是darstellung，他的本意偏重于“物理图像”。而在康德和叔本华的哲学著作中，表象对应的此是vorstellung。它的本意偏重于精神层面的描述。两者的英文都是representation，中文也都翻译为表象。darstellung和vorstellung都有“呈现出来的想象的内容”的意思。
- 考虑到物理学革命后英语已经成为了科学的主要语言，思想是通过语言表达的，它们之间的区别，在物理含义上也变得愈发的不明显。

# 总结

- 在**第一个阶段**，经验论与唯理论各自发展，产生了不可调和的矛盾。之后，在康德的努力下，两种研究方法进行了融合，科学研究的形而上学的基础得以建立。这种基础直到现在还是我们科学研究的框架。在**第二个阶段结束的时候**，黑格尔的辩证法也进入我们的科学研究中，成为重要的哲学方法。至此，德国古典主义哲学完成。基于理性主义的科学的哲学基础也彻底建立，这种基础影响至今。
- 进入19世纪中期，作为对纯理性主义哲学的反思，康德的学说得到了像叔本华这样的人物的进一步的发展。现象界与表象这样的哲学概念在物理学新理论的发展中开始得到重视。人，作为经验的体验者，确定性知识的创造者，这个地位也得到了更多的关注。这些，都为20世纪初物理学革命的发生奠定了坚实的哲学基础。

下一个主题：19世纪的欧洲大学

**谢谢大家！**

