根据罗素的《西方哲学史》的观点，科学和哲学是一同出现在古希腊的。时间大概在公元前700年到公元前500年之间，在希腊的商业城市米利都出现的被后人称为米利都学派的代表人物泰勒斯开创了哲学和科学。

之所以认为泰勒斯开创了哲学和科学，是因为他成功的预测了公元前585年的日蚀。这表明泰勒斯所掌握的某种理论具备了 “能够预测未来”的特征，而这正是科学所必须具备的。

而这一时期的哲学思想看起来则比较“朴实”，例如泰勒斯认为世界是由水构成的。虽然现代人看来，这种观点不太贴合实际。但是其表明，泰勒斯开始思考“世界的本质”，并且在这个本质中没有“神的意志”。不再将世界和事件看作是神的意志，而是开始将世界作为一种“客观存在”去探究世界的本质和规律。

在古希腊时期，泰勒斯乃至米利都学派或者其他可能存在的学派。他们对于世界的观察以及获取信息的方式是通过感官。通过语言来获取感官探查之外的认知。再通过感官进行验证，一般的说法这属于经验认知。某些观点暗示，哲学和科学之所以会产生在古希腊是因为，古希腊的地理位置导致商业的发展和由繁茂的商业活动带来的持续的文化和信仰冲击；游牧文明对于农业文明的冲击导致的社会形态的多样性也给哲学和科学的诞生提供了不少助力。在多样的，变化的文化分为内，相对稳定的城市如米利都和萨摩岛这样的城市孕育了最早的哲学家和科学家；以及之后的数学和哲学的大发展则归功于自由的思潮和社会环境。

传说，泰勒斯被国王要求测量金字塔的高度。于是他等到太阳照出他影子的长度与他的身高相等的时候去测量金字塔的影子从而得到了金字塔的高度。

对于很早以前就“大一统”的东方来说，古希腊时期多变和多样的社会组织形式似乎是反直觉的。古希腊被认为是一个松散的城邦联盟，由农业城镇，军事城镇，商业城镇所组成；而其社会组织形式有君主制，由君主过度而产生的贵族制，以及很可能是同时期在不同城镇存在由自由公民组成的元老院制度（自由民、奴隶主）。没错古希腊曾经被多个民族征服和统治，但是这些统治者似乎都没有做出过“强迫文化认同”的事情，直到希腊被罗马统治。

一般认为在泰勒斯成功的预言日蚀之前，数学已经被广泛的应用于日常生活和商业活动。但是这种数学知识只是以经验和“约定成俗”的形式被应用。只具备基本的演绎应用方式，而不具备测算未知和未来的推算能力。在这之后，专门研究数学和算学的思想家出现了，并极大的推展了数学的发展，使得数学逐步的发展成为一个学科。从关注日常计算，变成关注数字/图形之间的内在联系和用于推演客观世界的规律。

据说泰勒斯本人通过观察橄榄产量与天气的关系赚过一笔钱。表明，哲学和科学诞生之初就重视由经验发现的客观规律。这也是哲学与科学和信仰所相信的“飘忽不定的神的意志”最大的不同。

在东方，老子的学说也是在这一时期产生的。与古希腊哲学家不同之处在于，老子思考的不是世界的客观本质，或者说其学说的侧重点在于人与世界的关系上，以及世界的运行法则上。相同的是他们都摆脱了“神”的束缚。

要知道在“绝地天通”之后，中华的神祗已经不在大地上行走。统治者通过代言人的方式来实行“君权神授”。如果我们将道家宗教中的天宫/天朝，看作是现实的映射。成仙，成神就变成了历史人物的记录和演绎。是一种“架空历史”的，按照老子思想的理想世界和道家认为的世界规则的演绎就能理解道家思想的哲学内涵。

老子的思想只能算得上的对客观世界的思考，基于其闲散公务员的认知和思考。而不具备科学理论所必须的“预测未知”的特征和能力。

那么同时期或者在稍后的春秋战国时期，是否产生了符合科学特征的理论呢？很不幸的是，《诗经》《尚书》中并没有某个人成功预测某个客观事件发生的记载。虽然有对墨家工匠精神的描述，但是如同时期古希腊的数学应用一样，只体现在经验的复制上，而没有表现出预测未来或者推演必将发生的记录。

似乎从老子之后，东方的哲学更关注的是“社会关系”；而对于世界本质和世界规律的探究变得越来越少了。乃至于，年年洪灾，年年修堤这种情况的发生。

其实就是“社会关系”的哲学探讨也乏善可陈。虽然法家和法典在先秦时期就出现了（比汉谟拉比晚的多），但是法的概念并没有得到发展。反而因为某种需要成为了纯粹的工具，沦为纯粹的以商鞅为代表的实用派；韩非子认为的“以道为常，以法为本”所阐述的法的内在合理性，法的内在逻辑渐渐的缺失了。

在先秦诸学派的创始人之后，似乎纷纷开始热衷于讨论人性和要求统治者或者百姓如何做人？我无法理解发生这种变化的驱动力是什么？比较有趣，但营养成分有限的是孟子和告子关于人性中“仁义”的讨论，最后墨家也掺和进来提出“人性爱利”。反正就是天性那一套的不同版本。以道德标准要求来约束和规范人的行为。不同的是这一时期的哲学家们似乎特别注重“不受物质和律法”约束之人的自我修养。呵呵，真是埋了个大雷呀。

与东方对于道德标准的刨根问底相类似的是，古希腊的哲学家毕达哥拉斯。这位对其之后的西方哲学家们产生了重大影响的沉思者拥有两个头衔，数学家和宗教先知。

理论这个词的原意是“热情的动人的思考”。而毕达哥拉斯站在一个数学家的角度将“热情的动人的思考”结合数学的抽象进行实施，用数学符号和计算来发现现实中的规律，得出的结果是数学的知识。使得“理论”逐渐的获得了它的近代意义。并由此产生了哲学中最重要的概念之一—“真理”。

这里有一个有趣的现象：天文学始于占星术，化学始于炼丹术。但是数学似乎从其诞生之初就被认为是可靠的，准确的，而且可以被应用于真实世界的。对这种看法的拔高导致了毕达哥拉斯“万物都是数”的观点。而数学计算可以脱离日常经验而进行，导致了思维高于观察的错觉。从而产生了后世的“形而上学”。

毕达哥拉斯或者是他弟子的最大发现是直角三角形勾股定理的一个特例，。因为当时还没有产生无理数的概念，导致这个发现并没有演绎出勾股定理。

在毕达哥拉斯之后，几何学获得了巨大的突破。欧几里得建立的基础理论确立了几何学。

几何学对于哲学与科学的影响一直是深远的。希腊人所建立的几何学是从自明的，或者被认为是自明的公里出发，根据演绎的推理进行，而达到那些远不是自明的定理。公理和定理被认为对于实际空间是真确的，而实际空间又是经验中所有的东西。这样，首先注意到自明的东西然后再应用演绎法，就好像可能发现实际世界中一切事物了。（罗素，《西方哲学史》）。

毕达哥拉斯对后世的哲学发展产生了很多不好的影响，例如：形而上学，神秘主义。但是到毕达哥拉斯，演绎成为既观察和经验之后的又一种哲学方法。同时真理，理论等重要词汇也逐步的接近近代的意义。

而对于演绎方法的思考，到苏格拉底和柏拉图时期产生了逻辑。

关于毕达哥拉斯的趣事是有关他与弟子在克罗顿建立的宗教团体。这个宗教团体的教义是轮回和吃豆子的罪恶感。这个团体尝试塑造一个圣人统治的国家，不论男女都可以参加，财产是共有的，有一种共同的生活方式，科学和数学的发现都属于集体。这个团体将毕达哥拉斯奉为行走在世间的神，集体的一切在一种神秘的理论上都归功于毕达哥拉斯。不管是在他生前还是死后。这个团体戏剧性的结果时，“抵挡不住吃豆子的诱惑”而在反叛中覆灭了。

知识的定义与有趣的世界观

在罗素的论述中，知识一种即使没有能够完全证实，但其可以自圆其说并符合已知事实的假说。

知识是假说，而并不是真理；可能因更多的发现或者研究而发生改变或者被证伪。

知识至少是要能自圆其说，就是说其本身是要逻辑自洽的。

知识是要符合已知事实的，符合已知的观测结果，知识的演绎结果能够在观测中验证。

这里需要说明的是，佛经中常见的“善知识”。并不是善良的知识，而是梵语Kalyāṇa-mitta的通俗说法。

Kalyāṇa意为 “善” 、 “吉祥” 、 “美好” 。

mitta 意为 “朋友” 、 “伴侣” 。

Kalyāṇa-mitta做为一段话的开篇，类似于 “朋友你好” 。

关于梵文部分通过AI获取的。我现在有些认同AI将改变世界的样貌了。

在苏格拉底之前，数学特别是几何学已经确立基础理论。哲学家们由计算过程发现了演绎法并应用在数学之外的事件中。人们由日常生活中认同了“公理”，通过演绎得到的符合现实的结果被认定为“定理”。这些公理和定理被作为“知识”进行传颂。似乎一切都理所当然而又如此神奇。这种像现代看起来就像“胡思乱想”的念头在经由观测和现实验证后，产生知识似乎是理所当然的。也是最初的哲学方法，对观测和经验的思考和演绎。神奇之处在于这一切都在对世界的本质的思考过程中发生，而寻找世界的本质的行为其实与财货并没有直接的关系。以及仅仅是一种假说，一个现在看起来荒谬的看法也能在一定范围内获取到部分人的认同，被记录和传颂。

古希腊早期自由的文化氛围产生了很多有趣的世界观。如前文提到的泰勒斯认为世界是由水构成的，另一个被记载的有趣的思想家赫拉克利特则认为世界的原质是火，世间的一切都是由火而生。他的学说在公元前500年达到鼎盛，他的学说的核心是：

世界处于“流变”的状态；火是一种世界根本的实质；万物都像火一样由别种东西的死亡而诞生。“一切死的都是不死的，一切不死的都是死的；后者死则前者生，前者死则后者生。”世界是统一的，但是一种由对立的结合而形成的统一。（罗素 《西方哲学史》）

赫拉克利特说：“应当知道战争对一切都是共同的，斗争是正义的，一切都是通过斗争而产生和消灭的。”“他们不了解相反者如何相成。对立的力量可以造成和谐，正如弓之与琴一样。”“你不能两次踏入同一条河；因为新的水不断地流过你的身旁。”

没错，赫拉克利特的思想蕴含着黑格尔哲学的萌芽。

为什么赫拉克利特会被哲学家们叙述，并认可他是一位哲学家，因为他提出世界是在不断变化的。并且提出了科学和哲学的目标是寻找某种永恒的基础，寻找不被变化所束缚的知识。

与赫拉克利特对立的是巴门尼德，他认为没有事物是变化的。他将自己的教条分成两部分：“真理之道”和“意见之道”。他认为事物并不存在对立的两面，“冷”只是“不热”，而“黑暗”仅仅意味着“不光明”。“你不能知道什么是不存在的，----那是不可能的，----你不能说出它来；因为能够被思维的和能够存在的乃是同一回事。”（通过定义未知，来否定演绎和构建的是未知。只要你想象了，那么它就不是未知的。）

巴门尼德的学派在对他的思想发展的过程中，产生了“实体”这个概念，不以描述，人体感官而产生性变的客观存在。

另一位同时期的被记载的人物是恩培多克勒，他被定位为一位哲学家，预言者，科学家和江湖术士。恩培多克勒的活动在公元前440年达到鼎盛。他是首先提出“空气”是一种独立的实体的人。他认为月亮是因为反光而发光的；他认为太阳也是如此。他还是意大利医学学派的创始人。他结合了泰勒斯世界本源是水，赫拉克利特本源为火，阿娜克西美尼的本源气的学说，认为世界的本源是土、气、火、水。导致古希腊的化学进入和停滞。直到炼丹术由回教带到欧洲才摆脱了停滞的状态。

据说最终他是跳进爱特拿的火山口而死的，为了证明自己是神。

恩培多克勒认为物质世界是一个球，黄金时代斗争在球的外部，而爱在内。世界的动荡使得斗争逐渐倾入内部将爱放逐与外，直到最坏的时代，世界的内外都充斥着斗争。然后----虽然不知道为什么开始一种相反的运动，爱从外部产生，逐步倾入内部将斗争驱逐出来，重新回到黄金时代。然后往复。

他的成就在于，他抛弃了一元论，将自然过程看作是偶然和必然的变化的结果，而不是由目的决定的。在这一点上，他似乎比很多当代的科学工作者更具科学素养。

相似的思想用东方语言就精炼的多， “一生二，二生三，三生万物”，既蕴含了多元论观点，同时又蕴含了变化和转化的观察结果。同时为什么二生三而不是二生死四，可能成为数学生的梦魇。（暗示这是一种不严谨的演绎）

雅典城的繁盛

对于西方历史的研究者，古雅典是绕不过去的。这一时期在这座城市所产生的文化是如此的醒目，即便是瞎子也能感受到它的光芒。

那雄伟的巨石建造的巴特浓神殿，即便是现在掩埋在废墟中的残垣断壁也是如此的壮硕和精美。

雅典的兴盛源于希腊城邦抵御波斯人的入侵，在其他城市选择给钱而不是出力时。雅典选择出人，出力。这使得雅典内部一直承受巨大的外部压力的同时变得富庶和强大。

雅典的社会由贵族，公民（自由民，商人，自由土地的农民），外邦人，奴隶构成。

雅典由贵族选举产生的执政官所统治，德拉古面对尖锐的公民与贵族之间的矛盾颁布了法令，一种严厉的由贵族垄断解释权的法典。虽然这部法典并没有起到其所期望的作用。但其是一部公开的条文清晰的法典。

其继任者梭伦在德拉古法典的基础上，废除了大部分的严酷律法，并通过“解负令”解决了当时雅典社会的主要矛盾，保障了公民的基本人身自由。改进后的法典以公民财产的多少而不是血缘来划分等级，不同等级的公民拥有不同的政治权力，扩大了公民参政的范围。同时他开创了陪审法庭，设立公民陪审，削弱了贵族的司法特权。由此产生的结果是自由民获得了更多的保障，而贵族对权力的操纵被迫公开化和被监督。由此产生活跃的文化氛围。

在某个标志性的建筑的门楣上有三个伟人的雕像：摩西代表法律的本质是一种神圣的超脱个体或某一团体的契约；孔子代表着法律的作用是维系人类社会的伦理与和谐；梭伦则证明了人类可以通过理性的法律解决社会冲突、建立公平的秩序。

雅典因对抗波斯入侵的战争而繁盛，也因对外战争开始衰败。下面是雅典的历史事件与秦朝历史事件的对照表。同一时期在社会结构，解决社会矛盾的方法上都有着相似之处。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间 (公元前) | 雅典 / 古希腊重要事件 | 秦朝重要事件 |
| 约621年 | 德拉古立法： 雅典制定第一部成文法典，以严酷著称。 | (中国处于春秋时期，周王室衰微，诸侯争霸) |
| 约594年 | 梭伦改革： 解除债务奴隶，按财产划分公民等级，扩大公民参政权，设立陪审法庭，奠定雅典民主基础。 |  |
| 约560年-510年 | 庇西特拉图僭主统治： 雅典经历一段独裁时期，但也促进了工商业发展和文化繁荣。 |  |
| 约551年 | 孔子诞生 (中国思想家，儒家学派创始人) |  |
| 约508年 | 克里斯提尼改革： 被誉为“民主之父”，废除血缘部落制，建立地域部落制，设立五百人会议，实行陶片放逐法，雅典民主制度基本确立。 |  |
| 490年 | 马拉松战役： 雅典在马拉松平原击败入侵的波斯军队。 | (中国处于战国时期早期，列国争霸加剧，秦国逐渐崛起) |
| 480年 | 萨拉米斯海战： 雅典海军在海上大败波斯舰队，波斯入侵失败。 |  |
| 461年-429年 | 白里克利斯时代 (雅典黄金时代)： 雅典民主达到鼎盛，文化艺术空前繁荣，哲学、戏剧、建筑成就斐然。 |  |
| 431年-404年 | 伯罗奔尼撒战争： 雅典与斯巴达爆发全面战争，雅典战败，希腊城邦实力普遍削弱。 |  |
| 约404年 | 雅典民主一度中断： 斯巴达扶持“三十僭主”统治雅典，民主短暂复辟后，雅典政治影响力下降。 |  |
| 约399年 | 苏格拉底被判死刑。 |  |
| 338年 | 喀罗尼亚战役： 马其顿击败雅典和底比斯联军，希腊城邦失去独立，被马其顿征服。古希腊古典时代基本结束。 | (秦国通过商鞅变法等逐渐强大，开启统一战争准备) |
| 259年 |  | 秦始皇（嬴政）诞生。 |
| 246年 |  | 秦王政即位。 |
| 230年 |  | 秦灭韩国，开启统一六国战争。 |
| 228年 |  | 秦灭赵国。 |
| 225年 |  | 秦灭魏国。 |
| 223年 |  | 秦灭楚国。 |
| 222年 |  | 秦灭燕国。 |
| 221年 | 雅典处于马其顿/希腊化城邦之一，失去独立性。 | 秦灭齐国，统一中国，建立秦朝。 秦王政称“始皇帝”，实行郡县制，统一文字、货币、度量衡和车轨。 |
| 215年 |  | 蒙恬北击匈奴，修筑长城。 |
| 214年 |  | 秦朝南平百越，设置南海、桂林、象三郡。 |
| 210年 |  | 秦始皇逝世。 |
| 209年 |  | 陈胜吴广起义，秦末农民大起义爆发。 |
| 207年 |  | 秦朝灭亡。 (子婴向刘邦投降) |

繁盛一时的雅典城在文化，哲学，科学，数学获得了巨大的发展。如，悲剧作家伊斯奇鲁斯，索福克里丝，幼利披底；喜剧诗人亚里斯多芬尼；伟大的立法者梭伦；优秀的政治家白里克里斯，科学家阿那克嶐哥拉，雕刻家斐狄阿斯，批判或者怀疑论者普罗泰戈拉，历史学之父希罗多德。

雕刻家斐狄阿斯应当时雅典执政官的邀请，雕刻了巨大的神像。我们知道雕刻并不是容易的事情，雕刻巨大的石像更是一件困难的事情。其中必然涉及合理的承重和支撑。也许当时仅仅是由“经验”而意识到的合理性。

阿那克嶐哥拉认为万物是可以无限分割的，哪怕是最小的物质也包含着各种原素。事物的特征就是其最大成分的表现。之所以是原素而不是元素是因为那时的科学家们认为世界的本质是由火，风，水，土原素构成的。而物质的特征转变则是因为构成其的原素比例发生了变化。用现代的观点来看似乎这种理论不太像是科学理论而更像是宗教信条。因为其虽然能够解释某些现象（经验），具有普遍适用性，但其理论基础中的“原素”并没有证实其真实性的可靠证据。阿那克嶐哥拉被认定为科学家并不是因为其上面的伪科学理论，而是通过长期的观察和实验，阿那克嶐哥拉发现月亮本身并不发光，而是反射的其他光源而发亮，并且提出了月蚀的正确理论。这套理论解释了月蚀的成因并能够用于预测每次月蚀的过程。他的研究风格以客观事实而不是以宗教信条或者喜好来影响研究是其所在的阿娜克西美尼学派所赋予的。这种约束思考不滑向脱离客观世界的深渊的准则，被后世称为“理性”。

在阿那克嶐哥拉之后，留基波和德谟克里特提出了与近代科学理论极其相似的原子论。（公元前400年）第一次提出原子处于不停歇的运动中，原子的运动是无目的性的。因为时代的局限性，最早的原子论中不同种类的原子并不是“元素”而是火风土这样的“原素”。而坚信物质的运动具有目的性的人们发展出了哲学的另一种理论“机械论”。而机械论的核心，“目的”的深入思考则不可避免的会引入“神的意志”。就如宗教思想中的“宿命论”一般。因果论可能会并不会跌入这个深渊，在科学和哲学范围内的因果表述的是根据自然的转化规律而产生的必然的结果，例如：氧化反应，还原反应，基于原子内电磁平衡而“势能”而让化学反应更倾向于滑向某一个方向。可能是语言的原因，导致科学理论中的因果关系，不管是热力学中的热平衡；电磁理论中的正负平衡，通过观察水的流动方向所认知到的重力势能平衡；所描述的自然规律与宗教中的前世今生联系起来。一个是通过观察和经验能够被轻易证实的具有普遍适用性的科学理论，另一个是无法通过被证实的信念。

留基波和德谟克里特对于空间也有着独特的看法，“虚空是一种不存在，而存在的任何部分都不是不存在；因为存在就这个名词的严格意义来说，乃是一种绝对的充满，可是这种充满却不是一；反而是一种多，这种多为数无穷并且由于体积极小所以是看不见的。这些多就在虚空中运动：于是他们由于联合就产生了生成，由于分离而就产生了毁灭。此外只要当他们偶然接触时，他们就起作用并且被作用，由于聚合在一起互相纠缠，他们就可以繁殖。另一方面从真正的一绝不能出现多，而真正的多也绝不能出现一；这是不可能的事。”

现代观点认为空间这个词是一个抽象的概念，而不是实体。自爱因斯坦之后，距离被认为只存在于事件之间，而不存在于事物之间。同样时间也是一种抽象的存粹的概念，用于量化变化的过程，而不是真实存在的实体。

对于怀疑论的普罗泰戈拉，罗素在《西方哲学史》中毫不掩饰对其的“不喜”。但是，怀疑的态度对于哲学和科学都是必要的。与怀疑者们的辩论过程往往是奠定理论基础和完善理论的过程。同样辩论过程中所遵循的让听取辩论的人所能接受自身观点的技巧、方法、表述则包含着双方的观测经验和蕴含其中的规律。逻辑就是从与怀疑者的辩论中发展起来的。

对于哲学家们来说，苏格拉底，柏拉图和亚里士多德是如圣人一般的先贤。

苏格拉底并不像他之前的学者那样有着科学家的头衔。他确实教授人知识，并且开创性的使用一种后世称之为“产婆术”的教育方法。但他并不以此为生。他也没有提出任何科学方面的理论或者著作。事实上苏格拉底本人并没有留下任何著作，他是在存留在“他人的描述”中的人物。但是柏拉图，亚里士多德都经常的提及苏格拉底，同时也被同时期的剧作家阿里斯托芬拿来进行讽刺的演绎。这些都表明，苏格拉底对于当时和后世的文化产生了大范围的影响。

从雅典的苏格拉底和柏拉图开始，西方哲学家们开始将有限的精力从对世界本质的思考的转向人自身。苏格拉底经历了雅典的黄金时期，而柏拉图则是他的学生。他们思考的核心议题从世界是由什么构成的变为：人应该如何生存？什么是美德？什么是知识？开始深入探讨伦理、道德、政治和人类自身的内在世界。对于人自身的思考和价值评判标准，以及对于社会现象和社会规则的辩论。使得哲学家不再由科学家兼任，而对于世界规则的思考也不仅仅来源于实体世界。

与同时期东方的孔子相比，苏格拉底促使学生思考和探索的方式有着根本的不同。如果说孔子的方式是传授的话，苏格拉底就是用引导。通过反问、质疑和辩论引导学生自己通过思考和学习来获得“自己”的答案。他的教育方式背后是成为“产婆术”或者“反诘法”。

对于苏格拉底无限制的反问，很多人其中包括他的学生，他们钦佩他的睿智又厌恶那“永不满足”的追问。这种厌恶到了恨不得他死的地步。从整体上来看苏格拉底的教学方法是推动前进和适应变化的。

苏格拉底和孔子所追寻的都是一种具有普遍适应性的道德标准和价值评判标准。他俩一个侧重于“认同”，而另一个侧重于“永恒”。

不管怎么说，西方的思想家们也开始思考人和人类社会关系。这比东方晚了几百年，但又保留了对于客观世界的思考而使得科学保持发展。

似乎有一种感觉，西方的思想家们他别喜欢挑战“被告知”的观点，或者怀疑某些东西的完整性，都是“反骨仔”。怪不得法国大革命是一场持续了百年的残酷的斗争。

在柏拉图记录的，在苏格拉底的事迹，那些与不同人的辩论所体现出的思维方式和论述方式都诱导柏拉图创作出他心目中的乌托邦和对于何为“知识”的见解。

四处游学的柏拉图吸收了古希腊同期的各种学科的思想，兼收、合并、融合形成了他完整的，独特的世界观（不确定是不是首位）。他的理想国对于后世的哲学和社会伦理都有着深远的影响。在兼收了实体不应感官而发生变化，而感官会受到各种制约而无法永久不变的理论后得出，知识是经由思考实体中那些不因感官而改变的内涵这一结论。

与孔子一样，柏拉图对于君主有着“善”的要求。认为“善”和“实在”都是不随事件而改变的，可以被用于建立“永恒理想国度”的基础。

在柏拉图的《国家篇》中他给“哲学家”下了定义。柏拉图的乌托邦中对于构成者的区分，可以看到早期的使命和职责的概念。乌托邦中的人都注重个人的修养，并论述了“违背乌托邦理念或者准则的人应该从他的城邦中驱逐”。比较有趣的是他基于“好人不应该模仿坏人，而戏剧中总是都有坏蛋”的原因，他的乌托邦应当驱逐所有的戏剧家。对于乌托邦中的日常生活，人的行为都有着近乎严苛的要求。例如：除了烤肉和烤鱼，所有人都不允许吃其他方法烹饪的鱼和肉，而且不允许加任何佐料，也不允许是任何点心。在经济方面，乌托邦的卫国者们应该实行一种彻底的共产主义。卫国者的生活物资应由国家提供，并由国家供给。（卫国者并不是士兵，至于对于现代社会结构是什么？嗯……）而乌托邦中的所有人都为了全体人民的好处而工作和生活。至少在柏拉图的眼中，乌托邦没有灵笼高塔的黑暗面。

上面提到的这些都还好，作为一种理想化的愿景也许并不差。但是下面的东西则无法被认可为是“善”的。

为了维持乌托邦的社会稳定，柏拉图用血缘关系来划分阶级。三个阶级的人是由神所创造出来的，在被创造出来时就设定了其后代的初始阶级。是不是想到了“种姓”？而在柏拉图的设想中，这种“信仰”需要通过对两三代人的教育来强迫人们接受。呵呵。

而如果我们问“柏拉图的乌托邦”能够成就什么呢？答案是除了作战的技巧和足够的粮食之外什么都没有。科学，艺术，思想成就都不会有。很多方面就如斯巴达一样。

对于柏拉图的乌托邦的争论一直都没有停止过，这些争论的核心都围绕着什么时“好”，什么是“坏”而进行。

在柏拉图的论述中，哲学是一种洞见，“对真理的洞见”。哲学发现是长期的劳动而突然产生的感悟。顿悟？经由长久的劳作积累经验，并在某一刻激发出的符合经验的，具有普遍适应性的感悟。

柏拉图将感官世界和理智世界区分开来，感官世界是直接的外部信息映射，而理性世界只有纯粹的理念，这些理念是辩证的，自洽的。用几何知识来理解就是当人们看到一个图形是“类似直角三角形的形状”，但是实际上是不可能出现的，因为在现实世界中并不会出现纯粹的符合数学定义的“直线”，就如同现实世界不可能存在一个纯粹的符合定义的没有面积的“点”一样。但是这不妨碍我们对“看似直角三角形”的形状进行评估和测量。在理性世界里，直角三角形，直角是一个概念，其90°的特征，和由三条直线构成的“理念”是符合几何学理论而存在的。

在柏拉图的著作中，我们可以获得很多早期哲学思想和应用的方法。

1 在斐多篇中，苏格拉底提出了 “万物都有对立面” 。

2 知识是抽象的不同于感官感受的理念。例如：2+2=4是知识，而雪是白色的则是含糊和不确定的。

3 由人是万物的尺度而衍生出的比较法。以及其内涵的相对的概念。

与柏拉图的“善”相比，亚里士多德则认为自发的，“善”能让人感到幸福。因为人的感性和理性，就有两种德行，理智的和道德的。而“善良”的德行则得自于习惯。社会规则应塑造善良（引导而不是强制的接受）的习惯，使得人们为善。人们是因为做了正直的事而成为正直的人。人们因为被迫而获得善良的习惯，但是也会从善良的行为中获得快乐。

亚里士多德也提出了他自己的中庸之道，每种德行都是两种极端之间的中道，每种极端都是一种罪恶。勇敢是怯懦与鲁莽之间的中道；磊落是放浪与猥琐之间的中道；不卑不亢是虚荣与卑贱之间的中道；机智是滑稽和粗鄙之间的中道；谦逊是羞涩与无耻之间的中道。

如果说苏格拉底和柏拉图所使用的哲学方式是比较，演绎的话。亚里士多德则开始进行讨论逻辑的样式和方法，虽然不是逻辑学的全部，但对于人类是非常实用的。

对于哲学家们耳熟能详的由亚里士多德提出的三段式逻辑命题：

论据：所有人都会死

苏格拉底是人

结论：苏格拉底也会死

肯定的论据1加上肯定的论据2，得到肯定的结论3。

或者：

论据：没有一条鱼是具有理性的

所有的沙鱼都是鱼

结论：没有一条沙鱼是理性的

否定的论据1加上肯定的论据2，得到否定的结论3.

或者：

论据：凡人都有理性

人是动物的一种

结论：有些动物是有理性的

肯定的论据1加上特定范围的肯定，得到特定范围的肯定。

或者：

论据：没有一个希腊人是黑色的

有些人是希腊人

结论：有些人不是黑色的

否定的论据1加上部分否定的论据2，得到部分否定的结论3.

这种三段式的逻辑论证方式，从现在来看是不严谨的，或者说是缺少制约条件或者范围说明的。但是从数学的角度来说是高效的。

与演绎法相比，逻辑论证要求论据必须是真实的，而不能是想象出来的。而且论点和论据之间必须符合继承或者说互相支撑的关系。

虽然亚里士多德发表了以物理为名的著作《物理学》，重新将科学家和哲学家两个头衔戴在了一起。但是，这本书中关于天体运动的论述被后世的结合了力学理论和计算结果的模型所证伪了。而对于空间和时间的表述，即便是现在也还没有定理不是。在一本名为物理学的著作中，并没有现代理解的物理学的知识。

基本上到这一时期，受限于技术的推广，科学成就基本上就是这样的一个高度了。直到将数学计算和力学理论被天才们应用在天文学上才有所突破。那是古希腊末期，阿基米德这样的天才带来的突破。

最后关于苏格拉底的审判，有一种观点是大多数人，包括曾经接受他教导人都无法接受他那种辩证的看到事物的思想。或者说因为其“世间万物都拥有对立面”；对立面并不因人相对的善恶观而消失或存在的观点，认为他将“坏”的说成“好”的，加上无法这一思想对宗教信条的挑战，还可能要加上被他那种“永不满足”的反问折磨。最终，因以亵渎神明的罪名而被处以死刑。有人暗示苏格拉底是有很大的机会接受一大笔罚金或者其他形式的处罚而免于死亡判决的。是他自己主动寻求或者蔑视导致了死亡的判决。

在雅典的黄金时代之后的古希腊在科学和哲学方面的最显著的成就是阿基米德的名言“给我一个支点，我可以撬动地球”。这句话不仅仅表明杠杆原理的发现和力学的萌芽，更说明当时的人们开始认为地球是一个球体，抛弃了埃及以及古希腊神话所描述的地平说。

虽然阿基米德的杠杆原理是结合了几何学和数学计算而产生的，但是当时的数学却并没有什么发展。其主要的原因是基于观察客观世界所获得的经验，无法解释“无理数”。在数学计算中像这样的数字是不可避免的，但是在现实中，至少通过感官和测量无法获取无理数的数值。古典经验主义的哲学流派拒绝接受“无理数”的概念。虽然他们认同现实世界并不排斥“连续”这个概念。那时的数学家们不可避免的在无理数的门口蹭来蹭去，但始终没有能够更进一步。

在哲学方面，那些被记录的成就都不是关于客观世界或者世界的“真理”。而是向着“伦理”和“自我”一通猛攻。可能的原因是长期持续的战乱导致的社会动荡和随着亚历山大的征战，不断融合的宗教思想。

随着马其顿的崛起，古希腊的文化中心从雅典转移到了位于埃及的亚历山大港。在亚历山大图书馆中，收藏了50万卷珍贵的手稿。高大的法罗斯灯塔被搭建起来。众多著名的学者、科学家都曾在这里学习和研究。在这里，数学、天文学、地理学和医学获得了发展。

在古希腊之后，是对于现代国家制度有着更直接和系统的影响的是罗马帝国。

在进入罗马帝国之前，作为思考训练，我们思考几个问题：

1 为什么斯巴达最终斯巴达了雅典？

2 为什么最终统一古希腊的是马其顿而不是斯巴达？

3 亚历山大为何能够成就如此广袤的帝国？

首先需要说明的是，我们的思考是基于理性的，也就是基于客观事实，规则和证据。而不是基于个人崇拜或者没有确实证据的传说。理性这个词的含义，最早是由古希腊的数学家们确立和使用的。

问题1，

最终雅典与斯巴达之间的战争，是历史记载被称为伯罗奔尼撒的战争 (Peloponnesian War)。这场战争持续了近三十年（公元前431年至公元前404年）。

在希腊城邦击败波斯帝国之后，以雅典为首的以爱情海的岛屿和沿海城市建立了提洛同盟 (Delian League)。雅典凭借强大的海军和商业，将这个同盟逐渐演变成了一个实际上的“雅典帝国”，盟友需要向雅典提供贡金，就连城市的内政也受到了雅典的干涉。

这里需要一提的是，斯巴达在对抗波斯人的战争中也不是只出了钱。历史上的温泉关战役（公元前480年）就是由斯巴达召集的联军试图阻止波斯军队向希腊内陆入寝（保卫自己）的战役。温泉关战役的初期斯巴达精锐加上侍从和盟友有大约6000-7000人。在希腊发现绕过温泉关的小路之后，联军决定撤退，留下来断后的斯巴达人、部分底比斯人和一些希洛人全部阵亡，英勇牺牲。

与提洛同盟相对的，则是以斯巴达为首的伯罗奔尼撒同盟 (Peloponnesian League)。这个同盟主要由伯罗奔尼撒半岛的陆地城邦构成。

雅典通过希波战争收到了大量的来自于盟友的财富，构建了强大的海军和经济实力。凭借强大的经济实力和海军，在取得了对波斯战争的胜利后，雅典依然强迫盟国提供高额的贡金，这引起了斯巴达及其盟友的不满和恐惧。

在文化上，雅典代表的开放的海洋文明与斯巴达代表的保守陆地文明也有着巨大的差异，这造成了双方根本上的不信任和敌意。

在军事上，斯巴达的军事传统和地理、农业为主的产业结构。产生了独特的以重装步兵为主体的军队。根据斯巴达的传统所有男性公民从7岁开始就要接受残酷且严格的军事训练，直到60岁退役。密集的重装步兵方阵是他们的主要战术。（原来我们对于斯巴达简单粗暴的认知是有原由的，而对其黄暴的偏见估计是因为其无马的缘故。不知道为啥说到重装步兵，我的第一印象是D&D世界中的矮人族战兵。）很显然斯巴达是一个基于军事需求构建的社会体系，但是在对抗波斯人入侵时，却基于“只关心自己国土”的执念，没有派军。

雅典则是在希波战争中建立了强大的海军，商业和包容的文化体系构建的是一个内部争论不断，多维发展的社会体系。这也为“错误”埋下了隐患。

伯罗奔尼撒最初的十年被称为伯里克利战争（公元前431年到公元前421年），雅典凭借海军优势袭击伯罗奔尼撒的沿海地区，斯巴达则每年入侵雅典的农业产区阿提卡。为了抵御斯巴达强大的陆军，确保雅典城的补给，雅典修建了连接雅典城和比雷埃夫斯港的长墙。期间雅典城爆发了瘟疫（公元前430年至公元前427年）带走了雅典城四分之一到三分之一的人口和杰出的执政官伯里克利。最终在双方都付出了极大代价之后签订了《尼西亚合约》，暂时休战。

这之后在雅典野心勃勃的阿尔西比亚德的鼓动下，雅典违反合约发动了针对西西里岛叙拉古城的远征。这场远征最终以雅典的惨败而告终，其强大的舰队几乎全军覆灭。

在西西里惨败后，斯巴达在波斯帝国的资助下建立了海军，并最终在羊河战役 (Aegospotami)中与波斯联军一起彻底击败了雅典的军队。（没错斯巴达和他最初的敌人波斯联盟了）最终失去海军和补给的雅典被迫投降。

最终斯巴达解散了提洛同盟，拆毁了雅典的长墙，并在雅典建立了寡头统治（“三十僭主”）。

显然斯巴达的成功贡献雅典城，雅典内部的因素起着主要的作用。

最终无马的斯巴达，斯巴达了包容的拥有艺术气质的雅典。

问题2，

斯巴达虽然击败了雅典，但是其固执和保守的传统是一种以核心军事力量—斯巴达公民（血缘传承）组成的职业军人压制和统治国家奴隶希洛人的社会体系。这造成了斯巴达人口增长的最大障碍和排外政策。在品尝了战争带来的美味战利品之后，就会无法遏制的不断征战，以期获得美味的战利品来补充自身缺失的造血能力。这些客观因素（社会体系，保守的排外的传统，持续的战争）限制了斯巴达在战后的壮大和恢复。最终在与底比斯等城邦的连年战争中彻底失败，失去了霸权，并彻底衰弱下去。

这一时期的古希腊是不是有一种我国“春秋战国”时期的感觉。最终同我国的春秋战国一样，古希腊由北方的城市马其顿统一。

马其顿能统一古希腊大部分学者认为纯粹是因为马其顿先进的军事理论和强大的军事力量。马其顿不光有改进后的重步兵组成的装备了萨里沙长矛（Sarissa）的步兵方阵。还有精锐的重骑兵、轻装步兵、弓箭手以及先进的攻城器械。士兵的专业性也比斯巴达更强。斯巴达士兵的专业性是由公民和传统确立的，他们除了军事训练外还要负责处理社会管理的日常事务。而马其顿的常备军则只负责军事训练和可用于军事的知识的研习。通过控制色雷斯的金矿，马其顿的腓力二世获得了稳定的财政收入，以确保对庞大的常备军和军事研发的支持。

在强大军事力量的基础上，腓力二世还利用了希腊城邦的政治弱点，通过外交、贿赂、分化瓦解与军事征服相结合的手段，逐步瓦解了希腊城邦的反抗。最终在喀罗尼亚战役（Battle of Chaeronea） 中击败了雅典和底比斯联军，确立了马其顿在希腊的霸权。在腓力二世的继承者，传奇的亚历山大大帝运用其天才的军事指挥才能最终完成了对整个希腊的实际控制。

就我个人的观点，马其顿强大的军事实力背后是马其顿文化上灵活的兼收并容。他吸收了斯巴达专业士兵的优势，重步兵方阵战术并加以改善，同时发展出了多兵种协同的战术。这些使得军队获得灵活应对多变的战场环境的能力，这塑造了亚历山大的指挥才能，也为其提供了施展才华的舞台。吸收学习了力学和机械设计的理论和技术，发展出了多样的军事器械。如果说斯巴达固步自封的传统不可避免地被其他城邦赶下霸主的地位的话。不断革新，吸收先进技术和思想，并能灵活应用的马其顿在获得了稳定的财富支撑之后，崛起则是必然的。

问题3，

亚历山大的天才般的智慧和能力，加上马其顿专业军人和多兵种的协同战术。在军事技战术理论和军队素质方面基本具备碾压的优势。唯一的缺点是如此专业的军队无法在数量上取得绝对的优势。亚历山大继承于腓力二世的“兼收”和“灵活”使得亚历山大在军事征服的同时对征服地区的文化和传统，乃至宗教信仰都采取了包容，融合的态度。这使得他的军队在征服各个国家时基本没有受到坚决、彻底的抵抗。

在亚历山大短短13年的统治和军事生涯中，构建了横跨欧亚非的广大版图。向东扩展到小亚细亚，埃及，波斯，两河流域（古巴比伦），阿富汗，并一直延伸到了印度西北部。他兼收和并容的文化政策，极大的推动了东西方的文化融合。这些文化的精髓被记录在大力山大港的图书馆之中。

亚历山大与罗马军队掌控者的差异

好吧，我承认。我遇到了难题。

历史上，罗马帝国为现代西方国家的国家制度以及文化做出了巨大的贡献。从拉丁语被认为是优雅，有深厚文学素养这一点上就可以体现出来。

但是从历史的角度，整个罗马时期给人的感觉都是持续的混乱和动荡。特别是罗马帝国早期，其第一位皇帝盖乌斯·屋大维 (Gaius Octavius)和其养父军事独裁者尤利乌斯·凯撒时期。罗马内部的权力斗争，以及罗马军队的征伐完全看不出任何“文明”的样貌。

与欧洲不同，东方大国直到唐朝后期的募兵制（公元749年）。才出现了完全脱产的职业军人。

职业军人的唯一职责就是打仗，当没有对家园构成威胁的敌人时。对外以掠夺和扩张为目的的战争就成了必然的结果。

与亚历山大让自己的将领与征服地区的贵妇联姻来寻求对征服区域的控制不同，早期的罗马军队对于“罗马”有着超乎想象的眷恋。他们的军事行动不管结果如何，不管征服了多少的土地和财富，最终都会回到罗马，通过军事长官从元老院获取属于自己的土地和财货。

这种眷恋就连凯撒也无法战胜，使得他在实际控制了埃及之后，还是带着年轻美貌的克利奥帕特拉七世（埃及艳后）和掠夺来的众多财货返回了罗马。并在罗马遭到刺杀，身亡。

无法理解的第一个问题：罗马帝国的士兵对于罗马为何会有如此强的归属感？因为家庭？文化和生活方式？内心的高傲和荣誉？

但是显然，这种强烈的归属感避免了亚历山大离世后造成的如马其顿那样的分裂。虽然在罗马帝国晚期，实质上的分裂成了位与欧洲的西罗马帝国和位与耶路撒冷地区的东罗马帝国，那有着更复杂的原因。

如果说亚历山大通过与当地贵妇的联姻和文化融合来拓展领土，是对于疆域的执念。那么罗马军队的征战则纯粹是出于对财富的渴望。这种渴望在永远无法满足的欲望和“只有罗马的土地才是财富”的驱使下，必然出现“这次好像没抢到多少奴隶和财宝，回去把元老院的XXX干掉，把他家的地分了吧”这样的结果。

相对于罗马时期，元老院中的战战兢兢，朝不保夕的元老们。东方的文官集团不知为何更加清楚的预知了这种对于整个家族的“潜在”的威胁。数千年的封建王朝更迭中，文官集团对于武将和职业军人的压制一直都是坚持不懈，不予余力的。

很明显，希腊的诗歌、多样的社会体系和文化、科学成就最终体现在军事成就上时，其塑造出的职业军人是具有极高的军事素养的。但先进的装备和严酷的训练塑造的优越感，加上对财富的极致渴望，使得其行为与“文明”毫不沾边。

这里我们遇到了第二个难题，来源于语言本身的困难。对于“文明”这个词的理解。

文明是我们遇到的第二个在汉语文化中具有复合，模糊含义的词。上一个词是“意识”。

在英语中，由两个词来说明“文明”的不同方面。即便是这两个词也具有复合的含义。

Civilization 指的是：一个特定时期或地区的人类社会及其文化、技术和组织的高度发展状态。以及人类社会从野蛮原始状态向更高级、更有组织的状态发展的过程。简单的说这表述的是一个群体，具有一定成都的组织形式，孕育有自己的文化，一定的生产技术水平。

Civility 则侧重于：个人行为的是礼貌的，客气的，得体的，体现道德秩序的。

在解释了文明之后，罗马军队的行为则构成了第二个困难的核心。罗马的军队是纪律严明，组织性极强的。但他们的行为则如同原始的野兽一般。军官甚至整个罗马帝国的公民都无视军队的肆意掠夺和破坏，为其带回来的财富欢欣不已。

职业军人对于暴力的掌控，与军人无法摆脱依赖的装备和物资的生产活动等社会活动的管理者们；围绕着权力和财富的分配形成了激烈的碰撞。加上政治联姻提供的复杂的人脉关系网，最终在权力角逐的各方谨慎的妥协下形成了复杂而影响深远的法律体系。例如：“无罪推断”的原则就是罗马法贡献的，罗马法律实践和法学家们提出。举证责任在于控方，证据不足时，有利于被告，被告在被定罪前视为无罪。《查士丁尼法典》则是罗马法律体系的集大成者。

代表各个阶层的，维系社会稳定的不同机构和协商机制也被当代大多数的西方国家所沿用。

由军队所提供的大量财富和劳动力，大部分被用于满足罗马人对于更奢靡生活的要求和军事需求时。道路系统被建造起来，城市出现了引水渠，下水道，地暖系统。为了城市建设的方便和高效，罗马人改造了混凝土的配方（万神殿和罗马斗兽场是用混凝土建造的。这表明混凝土出现的更早。那金字塔……）；拱门结构和大跨度的桥梁成为了罗马建筑的标志性特征。

在文化方面的影响则更加深远。最直接的影响来源于基督教的确立。哦，还有当前普遍存在的公共福利和社会保障也是罗马政府开始实施的。例如为贫困儿童食物和教育。

这些就构成了观看罗马帝国史的第三个困难，从国家层面上来说；罗马帝国似乎是持续动荡的。军事行动和权力集团的洗牌似乎很常见。管理者们似乎处于一种“能够正当的通过权力获取个人财富而不仅仅是制度的执行和维护者”。对于公民，热衷于谈论和参与国家的管理，催生动荡的同时也在极力消弭动荡带来的对于帝国的破坏。对于奴隶……好吧，其实奴隶的日子与古希腊时期并没有什么差别。

公民阶层在一夜暴富与朝不保夕中享受奢靡的生活。红酒，美食，精美的器具，柔软的床榻。在努力通过发明创造与商业活动获取财富的同时，寻求精神世界更高的价值。寻求刺激的野蛮血腥的斗兽与遵循善的福利制度和捐赠同时存在和进行。

这是一群什么样的奇葩？

古罗马的科技成就

如果说早期古希腊的思想家们思考的是世界的本质和客观世界的规律。那么古希腊晚期和古罗马帝国的思想家们则更多的在思考人类社会的更加合理的组织形式和个体的自我救赎。

古罗马人在科学技术的延续和发展上主打的就是一个实用。只要能有利于改善生活的理论和技术都被兼收并蓄。

古罗马人的实用 主义，使得融合这种现象不仅仅发生在文化上，也发生在科学技术的应用上。虽然古罗马的科学家并没有放弃对世界本质和真理的探索。但因为持续的战争、动荡，最根本的则是因为对客观世界观察手段的局限。各个学科在理论上并没有突破。在向深度发展遇阻时，基于“如果这样不行，那我们试试另一个角度”的灵活，向广域的拓展就必然产生成果。

这种融合不仅仅体现在建筑学进一步融合几何学，力学的突飞猛进上。还体现在兼收了从希腊传到阿拉伯世界，又由阿拉伯世界传回古罗马的技术和文化。例如：炼金术，蒸馏器，碱。是的在希腊哲学中对于世界的四元素假说被接受时，古希腊的化学基本就死掉了。但是物质间发生转化的发现在阿拉伯得到了进一步的发展，这些发展的成果又回流到了古罗马。数学在天文学上的应用也是如此，“方位角”和“天顶”这些天文用于也是从阿拉伯世界进入古罗马的。

学科间和技术的融合，应用到日常生活中。产生的结果就是技术工艺的大发展，古罗马人从埃及引入纸莎草纸并大面积应用（古罗马的共和国时期公元前509年-公元前27年）。罗马人学习并推广了迦太基人先进的农业知识，翻译了著名的农业学家马戈（Mago）的农业著作。同样从迦太基学到的是，先进的造船技术，特别是五列桨座战船的设计。吸纳了伊特鲁里亚人烧制砖瓦和精美陶器的先进技术，以及他们建造拱门和排水系统的技术，并进行了改进。

机械装置的发明和应用也在古罗马广泛起来，希腊人发明的水车、螺旋泵等细节在罗马被普遍应用在磨坊、灌溉和采矿等领域。结合传承自希腊的制图和测绘技术最终成就了古罗马独特的建筑成就。古罗马建筑著作《建筑十书》是古代城市和建筑建造的集大成者。

因为城市人口的激增，不堪重负的城市卫生系统不可避免地导致了瘟疫。而疾病的盛行也催生了医学的发展，解剖学，生理学，药理学和一些早期的有些类似与中医“阴阳平衡”的“三气”理论被确立。

这些成就被伟大的科学家和匠人所记录和研究。其中最著名的人物是：盖伦（Galen 约公元129年-约216年）；老普林尼 (Pliny the Elder, 公元23年—79年)著百科全书《自然史》囊括记录了当时几乎所有的自然科学知识、包括天文学、地理学、植物学、动物学、矿物学、医药学和艺术；维特鲁威 (Vitruvius, 公元前1世纪)著《建筑十书》，其中详细的阐述了建筑的原理、材料、城市规划、神庙、公共建筑、水利工程、机械制造，提出了著名的“实用、坚固、美观” （Firmitas, Utilitas, Venustas）建筑原则。克劳狄乌斯·托勒密 (Ptolemy, 约公元100年—约170年)著《天文学大成》提出了“地心说”（Geocentric Model）。

而机械机构的魅力甚至影响了哲学的发展。诞生了被后世称为机械学派的哲学流派。

实际上古罗马对欧洲的统治从尤利乌斯·凯撒征服高卢（高卢战争结束公元前51年）到西罗马帝国灭亡（公元476年）持续了527年。

而如果从罗马城的建立（传说是公元前753年）到东罗马帝国被奥斯曼帝国征服（公元1453年）算的话，罗马这个词所代表的文明则存续了1480年。

通常史学界使用的方法是从罗马城的建立到西罗马帝国的灭亡，公元前753年到公元476年。持续1229年。

这个罗马时期又分为（通常认为罗马灭亡的标志是西罗马帝国的灭亡，公元476年）：

王政时期（公元前753年-公元前509年，约244年）

罗马共和国时期：公元前509年 - 公元前27年 (约482年)

罗马帝国时期：公元前27年 - 公元476年 (约503年)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 罗马共和时期 | 马其顿帝国/安提柯马其顿王国 | 备注 |
| 公元前509年：罗马共和国建立 | 公元前359年：腓力二世即位，马其顿崛起 | 罗马开始其共和制；马其顿开始成为地区强权。 |
| 公元前343-341年：第一次萨姆奈战争 | 公元前336年：亚历山大大帝即位 | 马其顿帝国进入辉煌时期。 |
| 公元前326-304年：第二次萨姆奈战争 | 公元前334-323年：亚历山大大帝东征 | 马其顿帝国版图达到最大，横跨欧亚非。 |
|  | 公元前323年：亚历山大大帝逝世 | 帝国开始分裂，进入继业者战争时期。 |
|  | 公元前322年：拉米亚战争 | 雅典等希腊城邦反抗马其顿统治，失败 |
| 公元前298-290年：第三次萨姆奈战争 | 公元前306年：安提柯一世称王 | 继业者相继称王，马其顿王国确立。 |
| 公元前280-275年：皮洛士战争 | 公元前277年：安提柯二世击败高卢人，巩固马其顿统治 | 皮洛士（伊庇鲁斯国王）曾与罗马交战，并牵扯到希腊世界。 |
| 公元前264-241年：第一次布匿战争 | 马其顿王国相对稳定，关注希腊事务 | 罗马在地中海扩张，控制西西里岛。 |
| 公元前218-201年：第二次布匿战争 | 公元前215-205年：第一次马其顿战争 | 腓力五世与汉尼拔结盟，罗马首次直接介入希腊。 |
| 公元前200-197年：第二次马其顿战争 | 马其顿被罗马击败，公元前197年库诺斯开头战役 | 罗马确立在希腊的霸权，马其顿失去部分领土。 |
| 公元前192-188年：罗马-叙利亚战争（安条克三世） | 马其顿王国保持中立（名义上） | 罗马势力进一步向东方延伸。 |
| 公元前171-168年：第三次马其顿战争 | 马其顿被罗马彻底击败， 公元前168年彼得那战役 | 马其顿王国灭亡，被罗马划分为四个共和国。 |
| 公元前149-148年：第四次马其顿战争 | 马其顿旧贵族起义反抗罗马失败 | 马其顿最终成为罗马的一个行省。 |
| 公元前146年：迦太基被摧毁，希腊科林斯被攻陷 | 马其顿已是罗马行省 | 罗马完全控制地中海世界，希腊成为罗马行省。 |
| 公元前27年：罗马共和国终结，罗马帝国建立 | 马其顿已是罗马行省 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 罗马历史时期/事件 | 大约年份（公元前/后） | 中国历史时期/事件 | 备注 |
| 罗马王政时期 | 公元前753年（罗马建城） - 公元前509年 | 春秋战国时期 | 罗马由国王统治的早期；中国处于诸侯争霸的剧烈变革时期。 |
| 罗马共和国建立 | 公元前509年 | 春秋末期 / 战国初期 | 罗马废除王政，建立共和制；中国进入战国七雄争霸阶段。 |
| 第一次布匿战争（与迦太基争夺地中海霸权） | 公元前264年 - 公元前241年 | 秦朝建立 | 罗马在地中海扩张，开始成为地区强权。秦始皇统一六国，建立中国第一个大一统王朝。 |
| 第二次布匿战争（汉尼拔战争） | 公元前218年 - 公元前201年 | 秦朝末年 / 楚汉争霸 | 罗马击败迦太基，奠定西方霸主地位。秦朝暴政导致灭亡，项羽、刘邦争夺天下。 |
| 罗马征服希腊（马其顿战争、亚该亚战争） | 公元前200年 - 公元前146年 | 西汉初期 | 罗马将势力扩张到希腊化世界，逐步控制地中海东部。西汉初年实行休养生息政策。 |
| 格拉古兄弟改革 | 公元前133年 - 公元前121年 | 西汉中期（汉武帝时期） | 罗马社会矛盾激化，改革失败。汉武帝北击匈奴，开疆拓土，独尊儒术。 |
| 尤利乌斯·凯撒崛起与遇刺 | 公元前50年代 - 公元前44年 | 西汉末期 | 共和制危机，凯撒权力达到顶峰。西汉面临外戚干政、农民起义等问题。 |
| 罗马帝国建立（奥古斯都元首制） | 公元前27年 | 西汉末期 / 新朝建立 | 屋大维（奥古斯都）结束内战，开创罗马帝国时代。王莽篡汉建立“新朝”。 |
| 罗马帝国“五贤帝”时代（图拉真、哈德良等） | 公元96年 - 公元180年 | 东汉中期 | 罗马帝国进入鼎盛时期，版图最大，社会繁荣。东汉王朝相对稳定，国力强盛。 |
| 马可·奥勒留皇帝（斯多葛哲学家） | 公元161年 - 公元180年 | 东汉末年 | 罗马帝国盛极而衰的转折点，内忧外患初显。东汉内乱频发，黄巾起义爆发。 |
| 罗马帝国“三世纪危机” | 公元235年 - 公元284年 | 三国时期 / 西晋建立 | 罗马政治动荡，皇帝频繁更迭，外族入侵。中国进入魏蜀吴三国鼎立局面，后归于西晋。 |
| 戴克里先皇帝改革（四帝共治制） | 公元284年 - 公元305年 | 西晋时期 | 罗马帝国试图通过改革应对危机。西晋短暂统一，但很快陷入八王之乱。 |
| 君士坦丁大帝承认基督教合法化 | 公元313年 | 西晋末年 / 五胡十六国时期 | 罗马帝国宗教政策巨变。西晋灭亡，北方少数民族建立多个政权，中原大乱。 |
| 罗马帝国东西分裂 | 公元395年 | 东晋 / 南北朝前期 | 罗马帝国分为西罗马帝国和东罗马帝国。中国进入南北朝对峙时期。 |
| 西罗马帝国灭亡 | 公元476年 | 南朝宋 / 北魏 | 西罗马帝国最终被日耳曼蛮族取代。中国南方为汉族政权，北方为少数民族政权。 |
| 东罗马帝国（拜占庭帝国） | 公元476年 - 公元1453年 | 南北朝 / 隋唐 / 宋元明 | 东罗马帝国继续存在千年，延续罗马文明。中国经历了隋唐盛世、宋元明等多个朝代。 |

之前的一个问题，显然经过进一步的了解和学习，我们已经找到了答案。

如果将古罗马千年的历史上的各种事件放在一个较短的时间段内，存在诸多的矛盾。从王国时代，到共和时代，再到帝国时代。人性的善，无节制的欲望所造成的恶。善与恶同时存在，对本国公民的善与对征服国家的恶。王国时期君主的恶与共和国时期社会福利制度表现得善。一切的根源都是源于复杂的人性。直到帝国的确立了，行政和法律体系的完善才有了现代国家的完整样貌。对于人性，对于更高效，能够有效平衡内外部矛盾的行政体系的思考塑造了罗马帝国，也成为现代国家的样本。

在进入罗马帝国对后世最大的影响，基督教的确立过程和其中蕴含了哪些哲学思想之前。练习一下用哲学的方法来尝试分析一下，基督教和罗马帝国的社会形态是一种必然还是偶然。（个人观点）

哲学的step 1：经验的获取和分析

对于古罗马帝国时代之前我们清楚的事实是：

1 柏拉图发表了自己的乌托邦。虽然在现代价值观来看，其具有很大程度上 “形而上” 的幻想。但是在动荡和松散的城邦时代，其高效的社会组织形式和全力支撑军事建设的潜力显然非常有魅力。

2 数学，几何学，力学，机械设计和制造，建筑学都取得了了不起的成就。这表现出生产力水平已经表现出极高的水平。高到国家有能力支撑高水平，一定规模的职业军队和长时间的持续大规模战争。

3 远古神话时代，不管是古埃及，古希腊神话所蕴含的思想和对于世界的认识已经无法平复社会动荡和持续战争中的人心。

4 融合，不仅仅是文化。学科间技术的结合也达到一定高度。同时，也因为世界的探查手段的限制而在很长一段内没有在理论上形成突破。具有代表性的就是天文学在结合了数学、几何学和长久以来的天文观测。已经认识到我们生活的世界是一个球而不是天圆地方。但是因为没有天体力学的基础理论，地心说被普遍接受。

哲学的step 2：分析与综合

1 古罗马建筑的下水道系统，水利灌溉系统，地暖系统的建立说明：古罗马人确实通过战争掠夺了大量的财富。而且已经认识到随着城市规模和人口的增长，必须建立卫生系统等公共设施才能保证城镇的健康和有效的运作。医药学早期理论的确立，也从侧面说明古罗马人已经从在城市中爆发的瘟疫了解到维持公共卫生环境是保持城镇健康最有效的手段。

2 人是一种善与恶矛盾平衡的生物，对于善/恶的表现，受到环境和面对的人或事的影响而差异巨大。这不仅仅因教育或者掌握知识的多少而产生差异，更受到所在群体的道德水平和共识所影响。好的环境可以有效的激发人心中的善，同时也催生对群体大多数都友善的制度和成果。

3 古罗马的动荡，特别是那些受过良好教育的公民阶层的动荡的人生。让思想家们从关心世界的本质转向思考人性的本质以获取自我解脱和思索什么才是 “对所有公民都有利” 的社会制度。

4 马其顿帝国之后，职业军事集团的强大武力在给帝国带来巨大财富的同时。也因为无节制的要求财富和权力，造成社会的割裂。元老院中人数和构成人员的不断变化都必然产生 “犬儒” 和 “怀疑” 的文化学派。

哲学的step 3：逻辑推理和总结

古罗马因贵族的腐化，导致类似于氏族（公民）的阶层推翻了王室而建立了以元老院为代表的共和制。共和制时期保障公民权益的法律、法理被确立（无罪假设）。同时因为对外战争的持续，对平民的人文关怀制度也建立了起来（对贫困儿童的免费食物和教育）。公民可以学习自己感兴趣的知识，自由的发表自己的看法。这些制度在促进社会发展的同时，也为技术的发展和文化的融合提供了基础。也导致犬儒、怀疑主义的诞生。随着军事集团对于权力的索取，最终军事寡头以武力实际的控制了元老院和国家的行政机构。军事寡头对国家的控制在一种微妙的平衡（军人的公民身份）中，只在国家的管理机构的高层产生动荡，而中层公民则有序的享受着财富和技术带来的奢侈生活。底层公民在相对富足健康的生活中以好奇的观望隐隐的期待着高层的动荡。哦，对了“报纸”和“新闻”也是在古罗马就出现了。

推论：随着版图的扩大，掠夺带来的财富的衰减，军事集团对于权力和财富的索取无可避免的从向外转向向内。这也必然导致内部的动荡，而以军事力量进行的镇压也会逐渐的力不从心。如果一种新的价值观和人生理想能够填充因科学技术发展的停滞和财富输入减少带来的中底层平民的“自我救赎”的内心需求，就必然会快速的发展起来并形成巨大的影响力。

感悟：历史是偶然和必然结合构成的，偶然事件如：雅典远征西西里岛的决议和失败，马其顿的金矿，亚历山大的英年早逝，凯撒被刺杀并因此而亡等等。也因为人们内心一致的渴求和事物发展的规律而必然的进入新的时代，诞生新的被普遍接受的价值观和国家形态。

都是凡人

古代的欧洲历史中充斥着各种伟大的人物，有思想家，军事家，君主，工匠，科学家和法学家。不管史书如何评判他们，我们毕竟都是凡人。

如果有这么一位凡人，经历了从古希腊的末期直到西罗马帝国的破灭。会经历怎样的一生？当然，没有人能够活2000年，这只是一个设想。

小明的父亲是一位雅典城海军的一个小官，母亲则是一位普通商人的女儿，雅典娜女神的信徒。

小的时候生活还算殷实，自懂事之日起每天都要跟着母亲去神庙感谢雅典娜女神赐予我们幸福的生活。

好景不长，外公走商的时候被打破长墙的斯巴达人劫掠了。虽然侥幸逃回了雅典城，但因此欠下了巨额的债务。法院没收了外公家所有的财产用来偿还债务，好在有“解债令”，外公没有成为他人的仆从，我家的财产也没有受到太大的波及。

在刚刚识字学到一半的时候，父亲在远征中战死了。家里收入锐减，便没有再上学了。母亲和外公在面包工坊里帮工来维持生活。

捉襟见肘的生活没过两年，外公和母亲在一场瘟疫中也走了。剩下我一个人。

母亲还和以前一样每天都带着我到神庙去祈祷，祈祷生活能再次好起来。祈祷商路能再次通畅让外公能东山再起。

神呀~祈求您赐予我们和平。

神庙门口有一个叫柏拉图的人说，有一个理想的国度，那里的管理者是一群无私公正的智者。他们不会发动愚蠢的远征，那里的军队里的士兵都是世代沿袭的。在这个理想的过渡里等我成年的时候就可以进入军队，获得与父亲同样的报酬了。

雅典城被斯巴达人攻破了，父母留给我的房子也被人抢走了。仅有的一点点钱也很快就用完了。不得不在城市里游荡，与那些失去主人的仆从的后代为伍。

神呀~我来向你忏悔我的罪孽。昨天我像那些下等人的孩子一起从面包店偷了两块面包。我太饿了。被面包店老板招来的巡游捉住了我和小白。小白是一个下等人的孩子，他的父母和之人被斯巴达人杀死了。我和小白在慌乱的人群中相遇，他拉着惊慌失措的我逃进了城市的角落，并和我分享他那肮脏，粗陋的小窝。没有人为我们缴纳赎金，最后好心的面包店老板把我们从法院带走，让我们给他当学徒，在面包店里帮工，每天除了有两块面包果腹外，每月还能领到三个铜板。而小白这个下等人的孩子则只有每天勉强果腹的两块面包。

神呀~我该怎么办？

神呀~今天有一个人对我说，面包店的老板并不是出于好心收养了我和小白。而是因为我们的报酬比雇工低廉很多。他还说这个世界并没有什么是真实的，我的感受，饥饿，苦难都不是真实的。神也不是，折磨着我的饥饿只是比神更接近真实的东西罢了。他说他叫，克里托马库斯。

神呀~祈求您展现您的真实，让我从困苦的生活中解脱出来。

神呀~今天小黑和面包店老板的儿子打了一架。一个叫欧根尼的体面人阻止了这场冲突变成灾难。因为我没有帮助小白，而是站在面包店老板的一边，小白不理我了。小白和一个叫欧根尼的人离开了。再次见到小白时他变得和我的父母一般的有理和谦卑。小白说虽然我没有跟他站在一起，但是他并不因此恨我。我们聊了很多，临走时我将所有的积蓄拿出来送给他，他拒绝了。他说财货是苦难的根源，只有从对财货的渴望中解脱出来，才能成为高尚有德行的人。虽然在我看来他过得比以前更贫苦了。现在的他如同路上的野狗一般。这是我最后一次见到小白，他邀请我去追随欧根尼，我拒绝了。

注：犬儒这个词在古希腊的这个时期说的是一种主动摒弃物质生活，完全没有财货追求。生活质量如野狗，但是秉持高尚品德的人和主义。不是表面光鲜，而向强权低眉献媚的意思。

神呀~今天老板兴高采烈的给了我两个铜板，说是那些残忍，索取无度的斯巴达人被马其顿人赶走了。他们将破败的法院重新装裱和使用了起来。降低了税费，老板说会慢慢好起来的。

神呀~一群据说是从一个叫罗马的地方来的军队打败了驻守的马其顿军队。他们冲进成立抢走了面包店来办的所有积蓄。老板和他的儿子痛哭了一整天。好在那些军人对不那么值钱的面粉和无法搬运的炉子不感兴趣。老板一家和我好歹保住了维持温饱的办法。面包店老板庆幸的说，“好在没有提高税费”，面包店还可以继续经营下去。

神呀~今天一个看起来和我父亲一样高大的士兵来店里买面包。他说着蹩脚的希腊语，在看到我的时候说他有个和他一样的孩子。从老板哪里得知了我的情况后，唏嘘的说，如果他战死了，罗马城的元老院会照顾他的孩子。至少会让他的孩子完成识字的学业，进而在那些需要书写的地方找到一份足以维持温饱的工作。这也许就是罗马人能战胜马其顿人的原因吧。但是跟我又有什么关系呢？

神呀~现在来神庙的人越来越少了。一个叫普罗提诺的人，据说是那个叫柏拉图的人的继承者。他说在这个让我受尽苦难的国度之外还有一个美好的天国。我们每个人都是灵与肉的结合体。当我们的灵离开这副肉体时，纯净，善良的灵将重新回到“太一”的怀抱。

注：这里的灵在普罗提诺构想的世界中有两层含义，“nous”指精神世界中那些“理性”，纯洁，善良的部分。而灵魂则是让人能够感知和支配行为的东西。太一是整体概念，包括世间的一切物质与精神的存在。是所有人灵性的总和，也是赋予人灵性的所在。

神呀~他说我们不要在意外部的生活，那只能让我发现世界的不完美之处。这只会产生痛苦的情感。我们要向内看，审视我们的内心，就能看到神圣的nous，发掘灵中的神圣和高尚的内涵，才能让我们体会到真正的快乐。

神呀~今天城里来了一位，嗯~~~。对，神父，他说我应该这么称呼他。他给那些污秽，肮脏的地老鼠们分发食物和干净的衣物；而没有索取任何东西。神父看到我的祈祷，问我向谁祈祷？祈祷些什么？他说古神，是只关心自己的自私的神。他们没有给予我们如何才能幸福，如何生存的指导，他们并不真的关心我们。而他的神“关爱”所有人。人应该遵照神的指引，和遵守与神的约定而生活，高尚的品德和行为可以让人死后进入无限美好的天国。

神呀~今天将是我最后一次来神庙进行没有回应的祈祷了。明天我将和神父一起走进大街小巷。也许我能再次遇到小白。不，我一定能遇到小白的。神父说，只要我向天父忏悔，我就一定能再次见到小白。

科学、哲学与宗教

**科学的定义：**科学是一种通过观察、实验和逻辑推理来系统地认识和理解世界的方法。

**哲学**可以被看作是一种探究根本问题的思考方式，它试图理解存在、知识、价值、理性和心灵的本质。

**宗教**是一种人类文化体系，它以对超自然、神圣力量或终极实在的信仰为核心，包含了一整套相关的思想、情感、行为和制度。

**科学与哲学的关系：**

科学和哲学虽然都致力于追求真理和知识，但它们在研究对象、方法和目的上有着根本的区别。可以把它们想象成两个不同的探索者，一个手持精密仪器，专注于测量和实验；另一个则坐下来沉思，试图理解世界运行的终极意义。

科学关注具体、可观察、可测量的现象。它的问题是“是什么”和“怎么样”。

科学依赖实证方法：

观察与实验： 收集客观数据。

建立假说： 基于数据提出解释。

验证与证伪： 通过重复实验来证明或推翻假说。

哲学关注根本、抽象、无法直接通过实验验证的问题。它的问题是“为什么”和“应该怎样”。哲学 依赖思辨方法：

逻辑推理： 运用严密的逻辑来构建论证。

概念分析： 澄清和辨析核心概念的内涵和外延。

批判性思考： 对既有的观念和信仰进行反思和质疑。

尽管存在区别，但科学和哲学并非完全割裂。事实上，它们之间存在着深刻的关联：

哲学是科学的“母体”： 在历史上，许多科学学科（如物理学、天文学）都源于哲学对自然世界的思考。

 哲学为科学提供基础： 科学的底层假设，例如 “世界是客观存在的” 、 “世界存在规律可循” ，这些都是哲学问题。科学哲学这一分支就是专门研究科学的方法论和基础问题。

 科学影响哲学： 科学的重大发现（如进化论、量子力学）常常会引发新的哲学思考，迫使哲学家重新审视关于人类、宇宙和知识的根本观念。

**宗教与哲学和科学的区别：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 特征 | 科学 | 哲学 | 宗教 |
| 核心方法 | 实验与观察（实证） | 逻辑与思辨（理性） | 信仰与启示（权威） |
| 研究对象 | 可观察的自然现象 | 抽象的根本问题 | 超自然与神圣力量 |
| 最终目的 | 解释世界如何运作 | 理解世界终极意义 | 提供人生意义与慰藉 |

**哲学、科学与宗教的关系**

我们可以把这三者看作是人类探索未知、追求真理的**三种主要方式**，它们各自扮演着不同的角色，但又相互关联。

哲学与科学的关系：从“母子”到“伙伴”

* 哲学是科学的“母亲”：在古代，自然哲学是所有科学的起源。伽利略、牛顿等早期科学家，同时也是哲学家。他们提出的关于宇宙、物质和运动的根本问题，最终发展成了物理学、天文学等独立的科学学科。
* 哲学为科学提供基础：科学本身无法回答其底层假设的合理性，比如“世界是客观存在的吗？”“科学方法本身可靠吗？”这些问题属于科学哲学的范畴，哲学为科学提供了一个批判性反思的框架。
* 科学影响哲学：科学的重大发现，如进化论、量子力学，常常会挑战传统的哲学观念，迫使哲学家重新思考人类的本质、自由意志和宇宙的结构等问题。

因此，哲学与科学的关系不是对立，而是一种动态的、相互促进的关系。科学告诉我们世界是什么样子的，而哲学则反思我们如何知道这些，以及它对我们意味着什么。

哲学与宗教的关系：从“辩护”到“对话”

* 哲学为宗教提供理性基础：历史上，许多哲学家试图用理性来证明神的存在或宗教教义的合理性。例如，中世纪的经院哲学就是试图将基督教神学与亚里士多德哲学相结合。
* 哲学对宗教的批判：哲学也为我们提供了批判性思考的工具，去审视宗教信仰中的矛盾、伦理问题和超自然主张。许多无神论和不可知论的论证都源于哲学。
* 哲学与宗教的共同点：两者都关心生命的意义、道德的来源以及人类存在的终极目的等问题。但它们的方法不同，宗教基于信仰和启示，而哲学则依赖于逻辑和理性。

因此，哲学与宗教的关系是一种既有合作又有张力的关系。哲学可以为信仰提供深度的理性思考，也可以对信仰进行严厉的批判。

* 科学 关心“是什么”和“如何运作”，通过实验和数据来回答。
* 哲学 关心“为什么”和“应该如何”，通过逻辑和思辨来探讨。
* 宗教 关心“为什么存在”和“如何获得解脱”，通过信仰和仪式来寻求答案。

这三者共同构成了人类理解世界、安顿自身的三种主要途径。它们各自有其局限性，但也正是因为这种差异，它们才能从不同的维度丰富我们对世界的认知。

宗教中的哲学

宗教信仰与神话有着千丝万缕的联系。

当前还流传的上古神话以苏美尔神话，埃及神话，古印度神话和中国上古神话而著称。方便表述称为神话1.0。

神话1.0的内容无一例外的包括创世神和代表世间各种规则和秩序的众神构成神的谱系，人类是由神明创造的，人以神的意志和需要而存在。对于神的意志的体现，人需要无条件的，发自内心的尊崇。神赋予了人类生命，赋予了人类灵智，赋予了人类赖以生存的一切。而王就是神的后裔，或者神在人间的代言人。当战争，自然灾害，野兽的侵害给那时弱小的人类文明造成伤害时，当神的后裔或者代言人开始腐化、昏庸、愚蠢时。1.0的神明就表现的似乎又不那么关心人类了。这就站在人的立场上就产生了矛盾的心理，神既然创造了人，为什么又放任人经受困难，甚至是毁灭。

在矛盾和拟人化的过程中，神的多样性就产生了。不同地区的人对于自然的不同观感就产生了由不同神格的众神所组成的神明族谱。

另一方面由于宗教和王权的碰撞人类中继承了神的力量，但不具备神格，有能力并对抗某些神（自然）的英雄就孕育而生了。

这一时期的神话表现为对力量的崇拜，被歌颂的也不再是神本身而是神明代言人或者化身的英雄。

后羿如此，吉尔伽美什与恩奇杜的友谊如此，荷鲁斯（古埃及人认为他们的法老就是神，而不是神的代言人。）

最早的宗教信仰似乎是一种力量崇拜，对于伟岸的自然之力的崇拜。典型的是日本的荒神和古希腊的奥林匹斯众神。为了表述方便称它们为宗教信仰2.0的神。人们信仰这些神明和他们拟人化的化身，其目的是寻求神明力量的庇护或者借用神明的力量来实现自己的目的。

信仰1.0世代的神，最显著的特征是伟岸的力量和不可琢磨的行为和动机。神与人之间的关系，完全处于兴趣和爱好。它们只关心某些特定的人或事。

宗教中的哲学

早期的宗教主要表现为对创世神和自然之力的崇拜。中国的神话中的盘古，犹太教的《创世纪》，印度教的梵天（Brahma），苏美尔神话的南穆（Nammu），古埃及神话亚图姆（Atum），古希腊神话的盖亚。区别在于有些神话中的神创造世界是为了给人生存的环境，而有些只是为了给创造的世界添加生气和延续神的传说。中国古代的女娲造人，犹太教《创世纪》的上帝第六天造人，印度教梵天造人，苏美尔神话的南穆（Nammu），古埃及神话的赫努姆（Khnum）。古希腊神话在造人这一点上与日本神话比较像，没有明确的说明人是神创造的，创世神之后的神明在世间行走时，人类就已经存在了。

基于对自然的观察和最朴素基本的道德观念，多神论的神话体系中都有多位掌管不同力量的神明，由此构成神明族谱，神明之间也有矛盾和争斗。

不同的地区崇拜的神明也会不同，基于最常见的自然力量和内心最大的最普遍的恐惧。比如：内陆地区太阳神的崇拜，海边城市对海神的崇拜，对死神的那种敬畏又恐惧的态度。

随着人类族群的壮大，有些宗教的神明就留在了传说之中。

随着人类以社会的形式，彼此协作创造功能健全的城市时。宗教的存在价值更多的体现在给予人们提供心理上的安慰。

这时的宗教圣徒，以及一些新产生的宗教的创始人将自己对于人性和人类社会的道德标准的思考融入教义。使得改进或者创立的教义以适应人类的发展。

当前能够在全球范围内流行的宗教体系佛教、基督教、伊斯兰教。基本都具有近似的普世关怀和道德规范。他们除了按照教义构建的理想天国之外还在信徒之间构建一种具有人文关怀的集体生活方式。相对于另外两教，伊斯兰的集体生活追寻的集体生活规范更加的具体。繁琐，详细的行为规范不仅仅出于道德的规劝，更出于种族延续的保证。这种细化到日常作息的行为规范最终成为对教众的思想固化；加上教义对其他信仰神明的排斥；与其他地区的文化冲突和历史上的征服与被征服导致了一些极端主义。其实伊斯兰教本身是具有宽容和和宽容的。《古兰经》中明确指出：“对于宗教，决无强迫。” （2:256）同时伊斯兰内部也有着众多的流派和温和派的学者。

相对来说，佛教可能是当前广泛流传的三大宗教中包容性最好的。它并不排除其他信仰的神。甚至其教义本身就没有强化神这个概念，而佛的梵文原意是“拥有智慧的人”；它宣称当人拥有了智慧之后就能成“佛”。关于佛教如何成佛教徒甚至做出了榜样。唐玄奘因在佛国的辩论大赛中获得普遍的赞许和认同而成佛，这也是唯一被佛教认可的佛祖果位的成就者。六祖慧能成就的是菩萨果位，而济公只是罗汉的化身。至于佛教后世的世俗化之后导致的心口不一，言行不一也不是教义的原因。总之某个组织管理的集体活动就没有不走向堕落和罪恶的。狂妄而不知耻，无德且贪婪无度，既无思想又不自律。除了那一身皮，与未开化的野人无异。

这里有一个极其有趣的现象，宗教信仰往往都是唯心的。但是三大宗教的大部分时期和学者们却在努力的将理性融入教义之中。

基督教从犹太中的转变和被普遍接受，据说是深受古希腊哲学的影响。其中一个重要人物是古罗马帝国的帝王—奥古斯丁（St. Augustine）为代表的教父哲学时期（公元2~8世纪）。作为基督教早期教父哲学的代表，他将柏拉图主义的思想融入基督教中，提出了原罪论。（这玩意就是当下也是如此的好用呀。真是学好不容易，学坏一出溜呀。）而基督教的经院哲学（公元9~15世纪），经院哲学时期的巅峰人物托马斯·阿奎那（Thomas Aquinas）重新引入亚里士多德的哲学思想，构建完整的神学体系的同时。提出了信仰与理性是两个不同的认知领域，都源于上帝，所以信仰与理性的哲学、科学并不冲突。他提出了著名的“上帝存在的五路证明”。在经院哲学之后，基督教哲学甚至成为了基督教神学的一个分支，也深刻的影响了西方的文化、法律和政治思想：从原罪论中人们发展出了“人人在神的面前都平等”。《创世纪》中创世过程的有序、可理解的观点鼓励人们通过理性去探索和认识自然。（这是AI告诉我的）。而神所赋予的自由意志（Free Will）的强调，则构成了人因对自身的行为负责，真正的爱是无法被强迫的，以及人因为拥有并做了“违背了神的意志”的行为而背负罪孽的西方社会道德观念的基础。

佛教的哲学则更多的关注生命的本质、痛苦的根源、以及如何从痛苦中解脱的系统性思考。使用缘起来说明世间万物互相关联、互相依存。使用因果来说明思想、行为和结果之间的关系。使用轮回来解释世界运行的方式。最关键的是，佛教是所有宗教信仰中最注重“实践”的宗教。从达摩东渡传法，六祖的与猎户为伍15年只食锅边菜；到西行取经，鉴真东渡；都强调僧众通过“实践”获得智慧和解脱。佛教的其他哲学思想还有：持戒而不执着，自律的心净高于外部的行为（行为的内心世界的体现，内心的高洁由行为体现），慈悲要与智慧相结合。

伊斯兰教则与基督教相似，法拉比（Al-Farabi，约872-950年）将亚里士多德的逻辑学和比拉图的政治学与伊斯兰教义相结合，探讨理想国的概念。伊本·西那（IbnSina，约980-1037年）本身就是一位著名的哲学家，医生和天文学家。他的医学著作《医典》被欧洲医学界沿用了数个世纪。伊本·鲁世德（Ibn Rushd，约1126-1198年）提出“双重真理”理论，认为宗教和哲学各自的真理可能不同，但最终殊途同归。另外需要一提的是，伊斯兰哲学保护和传播了古希腊的知识，并影响了基督教的经院哲学，促使他们重新审视信仰与理性的关系，从而为后来的欧洲文艺复兴和科学革命奠定了基础。

之后将会减少关于宗教内容的介绍，我并不是一个神棍。但我对于宗教持一种开明，中立的态度。一群以独特视角思考世界，世间万象的群体必然有着独特的值得人去学习和了解的东西。

历史并不总是向前，但总会回归向前

帝国末期的景象似乎都差不多，罗马帝国的末期内部权力斗争愈演愈烈，官员腐败，贫富差距悬殊，赋税不堪重负。为了解决财政困难，滥发货币导致恶性通胀。本应由专业人事管理的部门充斥着官僚的无能和瞎指挥。这导致即便建立了完善的公共卫生体系，到了帝国的末期瘟疫依然无法有效地遏制。公元165年的安东尼瘟疫在罗马帝国境内肆虐，导致了大量的人口死亡，甚至带走了时任罗马帝国的皇帝—马可·奥勒留。似乎是一种必然，与内部的腐朽相比外部“蛮族”开始强大起来，从蚕食帝国的边境开始瓦解帝国的统治。

随着更大规模非正常死亡的降临，在欧洲，强大的帝国也离开了历史的舞台。取而代之的是欧洲各民族的独立，现代欧洲版图中的各国就是从这一时期开始的。始于公元541年，持续了约200年的大瘟疫造成的千万人的非正常死亡，彻底打碎了东罗马帝国恢复罗马帝国荣光的希望。

战争，瘟疫，社会的动荡导致文学、艺术、科学成就在欧洲的失传，城市的衰弱，识字率大幅下降；以及人口的锐减和区域交流的减少。经济模式退缩到自给自足的农场模式。虽然在技术上，马镫和挽具是这个时期被发明并开始广泛使用的。日耳曼部落的《萨利克法典》是后世欧洲法律体系的起源。但是文化上的封闭和倒退，使得后世文艺复兴时期的学者们称其为“黑暗时代”。

在欧洲中世纪的千年中（公元5世纪到15世纪），黑暗时代占据了前500年（公元5世纪末西罗马帝国灭亡到公元10世纪左右）。混乱，暴力，恐惧，火刑，恶龙，迷茫是这个时代的形容词。最早的用英语书写的英雄史诗《贝奥武夫》就是这个时期的产物，对未知和危险世界的恐惧是它的主题。这也是后世《龙与地下城》传说体系的开端。在那时，贪婪，暴力，冷血的龙，有着明确的象征意义。

中世纪的后500年，基本上由十字军东征所支配。除了第一次成功的东征之外，剩余的七次都以失败告终。最离谱的是第四次东征，基督教的军队在商人们的诱惑下洗劫了基督教的城市君士坦丁堡。可以看出来，参与十字军东征的各方的目的并不那么虔诚和纯粹。教会出于提升教皇的权威发起东征，同时削弱王国的实力；贵族则希望通过对外战争获得新得土地、财富；国王则期望东征削弱贵族的实力使得的王权拥有的保障，加强对王国的控制。而骑士们的目的则多样而又纯粹的多，为了财富，荣誉和信仰。

十字军东征的失败不仅仅导致了骑士文化的没落，教皇权威的下降，东罗马帝国的衰弱直至覆灭。还在另一方面产生了一些积极的作用；比如：打通了东西方的商路，重启了东西方文化的交流，使得古希腊人的“浪漫”重新回到意大利。商人财富的增加和教皇、贵族的衰败，东西方贸易和文化的交流伴随着东罗马帝国的覆灭开始为“文艺复兴”积蓄力量。最终在一场夺走了欧洲三分之一到一半人口的大瘟疫之后（死亡人数高达2500万到5000万），瓦解的庄园模式给“文艺复兴”提供了展示的舞台。文艺复兴的鼎盛也是开启欧洲近代历史的标志。

文艺复兴的传奇

文艺复兴与神话时期那种传说的传奇不同的是，文艺复兴时期的传奇是有据可查的。那些现在看来依然不可思议、无法复制的伟大作品，给人一种不现实的感觉。

美术三杰从后世的观点来看，都不是纯粹的艺术家。

达·芬奇（Leonardo da Vinci，1452-1519）是一位卓越的科学家、工程师、解剖学家、建筑师、工程师、发明家。与现代的美术生不同，达·芬奇是将科学方法—观察、实验和理性分析；应用于艺术创作的先驱。他无与伦比的天赋和洞察力使得它更加熟练的运用透视法和明暗对照法，以及其对于几何学和解剖学的深刻理解。使得他的作品《蒙娜丽莎》、《最后的晚餐》、《维特鲁威人》成为艺术的瑰宝。而他手稿中那些超越时代的发明让人怀疑他是不是一位从后世穿越而来的人。

米开朗基罗·博那罗蒂（Michelangelo Buonarroti，1475-1564）是一位伟大的画家、建筑师、和诗人。与达芬奇一样，他也将解剖学应用于艺术创作，他的《大卫》表现出人类形体的力量和和谐的美。《哀悼基督》（LaPietà）通过形体和表情构造出超越死亡的理性。《创世纪》和《最后的审判》利用完美的构图和明暗反差，加上协调充满力量的形体成功构建出了史诗般宏大的场景。他负责设计的圣彼得大教堂的穹顶更是对后世的教堂建筑风格产生了深远的影响。

拉斐尔·桑西（Raphael Sanzio，1483-1520）应用三角构图，融合达芬奇的柔和光影和米开朗基罗的雄壮人体创作出的画作结构严谨、形象柔和、面容甜美，充满母性的温柔和人性的光辉。拉斐尔的艺术代表了文艺复兴盛期和谐与理想的极致，不仅体现了人文主义对古典美学的崇尚，更是将宗教题材融入了人性化的感情。这位被后世誉为“画圣”的人物创作了众多的作品，《雅典学院》（TheSchool of Athens），《圣礼之争》（Disputation of the HolySacrament），《帕那苏斯山》（Parnassus），《西斯廷圣母》（SistineMadonna），《大公爵圣母》（Madonna of the Grand Duke）都是经典之作。

与文艺复兴时期在艺术和应用科学上的传奇大师们相比，思想家和哲学家的成就开始于吵架。有站在一方诸侯的立场上跟宗教吵架的马基雅维利（Niccolò Machiavelli），有神职人员之间喋喋不休的伊拉斯诺和托马斯·莫尔（Thomas More）。

马基雅维利的开创了现代政治学，他的《君主论》提出执政者行为的原动力是“目的”而非“道德和宗教的使命”，这直接否定了宗教施加在执政者身上虚伪的枷锁。而他提出的“未达目的可以不择手段”的观点，也带来了更多的争论。

托马斯·莫尔（Thomas More）将他和伊拉斯诺之间交锋的结果凝聚成了《乌托邦》一书。受到当时英国“圈地运动”和自身经历的影响，莫尔将私有制视为社会罪恶的根源。所以在他的乌托邦中以财产公有为基础。财产共有，按需分配，劳动平等，人人有责，政治平等，教育平等，全民普及是莫尔乌托邦的特征，也是后世社会主义的构想的由来。对于莫尔的乌托邦是否可以实现，思想家们争吵了几个世纪。争吵的核心不是是否可以实现，而是围绕在实现的路径，个人自由，道德水平幻想方面。

与“身怀理想”的思想家不同，文学家们从诗歌，戏剧出发，立足于日常生活和凡人立场取得了对后世影响深远的成就。

但丁·阿利吉耶里（Dante Alighieri）的神曲将凡人带进神话世界，带给人们神性与人性的思考。

彼特拉克（Francesco Petrarca）的《歌集》和薄伽丘的《十日谈》歌颂“凡人”世俗生活的美好，号召人们放弃宗教提倡的“禁欲主义”。

莎士比亚（William Shakespeare）被誉为“人类文学奥林匹斯山上的宙斯”。他的作品《哈姆雷特》通过对人性的复杂，社会的矛盾以及个体命运的挣扎的描写，将人性的觉醒推到了巅峰。

用东方思维进行描述就是人道的觉醒，发起对天道的挑战。而三千年没有蟠桃的神仙们自顾不暇。

人道觉醒最终由哲学家米兰多拉（Pico della Mirandola）理论化，他的著作《论人的尊严》宣示了人的自由意志和人具有的无与伦比的创造的潜力。

从此天庭对凡人不再具有支配地位。

理论科学的成就则来源于中世纪天文学和算学的发展。不只是对于宗教的怀疑还是人文主义的兴起，哥白尼通过大量的观测和计算提出了日心说并在著作《天体运动论》（1543）中构建了简洁的天体运动的数学模型。伽利略改进的望远镜发现了月球的环形山，木星的卫星，为日心说提供了观测证据。开启了科学革命，即用理性和科学方法探索未知世界的新时代。

另一个有趣的事情是，从科学革命开始科学发现不再如古希腊的科学那般由经验的综合来发现更普遍适用的理论，而是反过来，先有理论，再由理论指导实验，带来新的发现。科学方法的由观察、实验、理性分析；过渡到建模、逻辑计算、假说、实验证明的过程。建模和逻辑计算在后世科学工作中越来越重要。

文艺复兴的发生，后世学者都认为是历史的必然。14世纪的黑死病导致人口锐减。这使得人们产生了对宗教信仰的怀疑。在死亡的不确定下，人们开始珍视自身和生活，并促使人们重新思考生命的意义。十字军的东征促进了东西方文化和贸易的交流，导致古希腊文化的回归和多元化的冲击。旧贵族的衰弱和商人、工匠、作坊主积累起来的财富主导了社会的经济心态的变革。成功富裕起来的人们渴望打破宗教和制度的束缚和享受现实生活。这导致了新文化的诞生，进一步使得更加符合人们需求的世界观、价值观的成为主流。文艺复兴时期不仅仅在思想上，学术上带来了变革，在西方世界的方方面面都带来了变革。

说实话，通过网络确认了文艺复兴时期的众多成就之后，依然无法想象文艺复兴时期的欧洲，特别是当时的意大利是怎样的景象。难以想象那个时代在那个地区拥有多么巨大的社会活力。

哇偶，科~学~

牛顿经典力学三定律的确立，标志着文艺复兴的结束和科学时代的来临。

经典力学三定律：

1. 牛顿第一定律（惯性定律）：除非受到外力作用，否则静止的物体会保持静止，运动的物体会保持匀速直线运动。
2. 牛顿第二定律：一个物体所受的合外力等于它的质量乘以它的加速度。用公式表示为 F=ma。这是经典力学的核心方程，它将力、质量和运动联系起来。
3. 牛顿第三定律（作用与反作用定律）：当一个物体对另一个物体施加力时，第二个物体也会对第一个物体施加一个大小相等、方向相反的力。

人们对“牛顿”多崇敬呢？英国诗人蒲柏给牛顿的墓志铭是这样的写的：

“自然和自然的规律在黑暗中藏身。上帝说：‘要有牛顿！’于是万物有了光。”

我们来看看经典力学定律背后的故事。

1 自然科学的理论

什么是定律？在科学领域，定律（Law）是经过大量观察、实验和重复验证后，被普遍接受的、对自然现象基本规律的概括和描述。它通常以简洁的语言或数学公式表达，用来解释和预测特定条件下的现象。

这解释了最早的科学理论的来源是，基于对客观世界的理性观察，通过实验确定的自然现象的内在规律，并在经过广泛的重复的验证后被普遍接受的概括和描述。

关键词提取：观察自然现象，实验寻找内在规律，科学语言的概括和描述，通过验证被普遍接受。

基本上定律这个词只在自然科学中出现。量子力学到现在为止还没有被称之为定律的理论出现。薛定谔方程iℏ∂t∂​Ψ(r,t)=H^Ψ(r,t)是最接近定律的理论，但因其描述的是某种例子处于某种状态的概率，本身描述的是一种不确定性而并没有被定义为定律。

2 实验和观察的科学工具

前文提到过，古希腊的科学长期的停滞是因为对世界的观察，受限于人体感官器官的功能限制。

那么科学革命是如何突破这种限制的呢？科学家将前人的发现用于制作专门的工具来拓展人的感知能力和范围，通过更深入、更全面的观察来发现自然的规律。

在这个层面，伽利略的贡献比牛顿要大得多。伽利略不仅仅改进了望远镜，还改进了钟表，他很可能还发明了湿度计。他的学生托里拆利发明了气压计，盖里克发明了抽气机。可以说是伽利略拓展了科学的发展才导致了科学的降临。有证据表明，伽利略先于牛顿发现了经典力学三定律的前两条。

这些工具不仅仅用于拓展人类的感官，让感知更深入，更广泛的同时更精确。而精确的观察工具为规律的科学描述提供了另一个重要的充要条件“量化”。这个冲要条件似乎是由科学的描述语言和最重要的研究工具“数学”天生就隐含的要求。

3 对世界的观察是自然科学的基础

相对于伽利略和牛顿敏锐的洞察力和卓越的数学语言描述能力。耐心对于那些与时间有关的科学理论更加重要。例如天文学的理论就需要长久的持续观察。这方面开普勒以及他的老师第谷·布拉赫（Tycho Brahe）则是最好的榜样。开普勒通过持久的观察行星的运动和星图的绘制，发现了行星运动三定律。

* 开普勒第一定律：轨道定律。所有行星的轨道都是椭圆，而太阳则位于这个椭圆的其中一个焦点上。
* 开普勒第二定律：等面积速度定律。行星与太阳的连线在相等的时间内扫过相等的面积。
* 开普勒第三定律：周期定律。行星轨道半长轴的立方与行星公转周期的平方成正比。

开普勒第三定律的数学公式表示为：。

* T 代表行星的公转周期（绕太阳一周所需的时间）。
* a 代表行星椭圆轨道半长轴的长度（可以理解为平均距离）。

引入常数k之后公式就转化为：

牛顿将开普勒第三定律与经典力学第二和第三定律相结合推导出后世普遍使用的开普勒第三定律公式和开普勒第三定律中的比例常数：

和

4 广泛，重复的验证

广泛的重复的验证是科学理论被普遍认可的唯一途径。俗话说：人教人教不会，事教人一次就会。真真切切的多次重复依然相同的实验结果比任何语言和重复千遍的谎言更有说服力。

5 科学理论的潜力和作用

我们编造一个故事来说明这一点。

在一个陡峭的山壁上修建一座庙宇，这个需求是有真实来源的。在我的家乡人们想要为“一人得道鸡犬升天”的民间传说修建一个庙宇。

民间传说是这样的：汉高祖的孙子刘安是一名地方官吏。因为权力斗争汉武帝刘彻派军队追杀刘安。刘安携家带口逃进深山。在陡峭的山崖下，追杀刘安的士兵看到刘安一家人在云层之上渐行渐远。当士兵爬上山顶时，不但没有找到刘安，连他带上上的家畜的影子都没有发现。

陡峭的山壁上修建庙宇的困难之处在于有限的站立空间内将修筑房顶的横梁抬到足够的高度。于是人们请来一个经验丰富的木工师傅。木工师傅提出一种方法，利用杠杆原理制造一个简单的起重机，将横木抬到房顶的高度。很快起重机就修好了。起重机确实好用，第一根衡量很快就安放好了。看着稳稳放在柱子上的衡量，人们询问老木匠这是怎么做到的。老木匠只是神秘的微笑，并不向众人说明他是从京城来的负责修建城郭的官员那里学来的。

好景不长，这个简单的起重机在架设第三根衡量的时候。吊臂断了，砸伤了几个修建庙宇的工人，同时也砸坏了已经立起来的柱子。老木匠大惊，眼珠子一转，声称庙宇的建设打扰了刘安仙人的清静而不被仙人所容。

正在受伤的工匠翻滚哀嚎，其他工匠不知所措的跪拜以求仙人的赦免时。一个混账从天而降，摸着满头的黄毛懵逼的看着一群跪拜的人。这是一个不知霍霍了谁家闺女而受到天罚被扔到这里的现代人。

黄毛询问了事情的经过之后，一脚将老木匠踢倒在地。口中骂骂咧咧的说：什么神仙的诅咒，杠杆原理都不懂，瞎指挥。杠杆原理除了之外还有。你这么细的吊臂能不断才怪。更换了吊臂后的起重机很快就修好了庙宇。

黄毛是比老木匠的经验更丰富吗？不，黄毛一天木匠也没做过。那为什么黄毛能改进起重机完成预期的目标？这是因为黄毛所掌握的科学理论是被验证有效的，具有预示未知和未来结果的能力。

老木匠的经验蕴含世界的规律，但并不具有普遍适用性和对未知的预示。所以没有经过提炼和归纳的经验并不适用于所有的情况和场景。但是经过科学方法，特别是数学计算和量化后的科学理论发现的是自然现象中更广泛的，更适用的内涵规律。应用科学理论可以有效的对为发生的事情结果给出更可靠，更有效的预言和设计。

在科学诞生的这一时期，有些戏剧性的巧合被神秘主义者津津乐道，也被人们认为是命运的安排。最著名的就是， 伽利略出生的那天是米开朗基罗离开人世的日子。而在圣诞节诞生牛顿的同年，伽利略也离开了人世。这似乎象征着：一个巨人的陨落，标志着一个旧时代的终结；同时也将诞生另一位巨人，预示着新时代的开启。

科学研究中的数学方法

科学和哲学一直都是相互影响，相互促进的。但是当我们将焦点放在它们各自使用的方法时，科学的方法比哲学要简单得多。究其原因可能是现实物质世界比人那颗瞬间千百念头的脑袋要纯粹，也没有情绪和蛮不讲理，更加没有机智百辨。

科学与哲学间的关系，用牛顿在1687年发表的，预示着科学时代来临的著作的名字就是最佳的体现，这本著作名称是《自然哲学的数学原理》。

是什么让由物质组成的人类如此的复杂了呢？是欲望还是利益？还是魔鬼和天使的对抗？哲学家们在伦理这个范畴内吵吵嚷嚷，改变着社会形态也促进了文化和科技大发展。自以为美好愿景的提出也导致了罪恶的深渊。要讨论这些还有很远的路要走。

相对于复杂的人性和伦理，还有诞生于法庭辩论的哲学逻辑和哲学方法之前，我们先看看更加纯粹的科学研究的方法。

很自然的科学最初的方法是观察，明锐的洞察力往往意味着天才的诞生。随着时代的发展，天才们想要获得突破也越来越难，明锐的洞察力需要配合耐心、大胆的猜想，严谨的推导，并构建实验证明才能构成被认可的理论。

1774年，拉瓦锡通过实验证明燃烧的氧化本质，奠定了现代化学的基础。

1838-1839年，施莱登和施旺提出了细胞学说，开辟了生物学研究的新方向。

1840年，迈尔、焦耳、亥姆赫兹独立发现了能量守恒和转化定律。

1859年，达尔文出版了《物种起源》。对生物构建实验是不人道的，也因为没有严谨的实验证明，此学说饱受质疑。直到分子生物学的到来才从理论上给予了支撑。

11869年，门捷列夫编制了原素周期表。

1873年，麦克斯韦出版了《电磁场论》，统一了电、磁、光现象。

进入20世纪，科学研究的方法似乎已经非常成熟。但与科学革命之前的科学家们一样，受限于观测手段。科学发现越来越困难，相对于科学发现，基于数学原理的理论研究和各种假说走在了科学发现的前面。特别是千禧年之后的量子力学领域。

科学的方法除了观察之外，数学的规则似乎是天生就内嵌在科学研究之中的。其中不仅仅是数学的计算方法和规则还包括数学的内涵和精神。其中数学的等价和抽象更是构建了科学家的思维基础。

数学中的等价是指数学计算中的单位等价。这不仅仅是数学运算的基本规则，也是数学逻辑的基本原则。不等价的单位需要先进行转化才能进行计算。虽然我们可以在纯粹的数学游戏中忽略计算量“单位”的意义，但是单位的等价是数学和科学推演具有现实意义的基础。同样数学计算是否具有现实意义也是判断计算是否正确的基础。

数学中的单位等价：1角+1元=11角。计算时需要先将1元转换为10角进行计算。

如果我们给予计算项赋予一个错误得意义，那么算式是错误的，没有意义的。1角×1元显然是一个错误的计算。因为其计算的结果没有实际的意义，无法定义计算结果而是错误的算式。而2米×2米=4平米的计算则因为其结果表征了平面的面积而是有价值并且正确的。

很不幸的是，在某个国家的数学教育中喜欢玩弄脱离现实意义的数学游戏，并以此为荣，而这导致了混乱和错误。

数学的单位等价和计算项具有意义是科学计算能够成立和具有普遍性的基础。这就是物理公式和方程式中要求所有量纲（如长度、时间、质量等）保持单位一致的原因。例如，在计算功的公式 W=F×d 中，如果力 F 的单位是牛顿（N），而距离 d 的单位是厘米（cm），直接相乘就会得到错误的结果。我们必须先将厘米转换为米（m），才能得到以焦耳（J）为单位的正确功值。

而在物理公式的推导过程中，如果某一推导过程发生了无意义的运算，那么其结果也是错误的。这一点说起来容易，而在复杂的用大量数学符号表述的，未被实验确认的量子力学公式之间的推导过程则困难的多。有时候某些运算项之间具有想象的，可能存在的现实意义。例如：如果我们给引力一个符号Y。那么引力与磁场强度H的运算结果的意义是什么？Y与天文学单位光年ly的计算结果是否具有现实意义呢？

第二个天生存在于科学中的数学概念是抽象，数学的抽象是剥离事物的细节表象，将事物背后的普遍、本质的结构、关系和模式抽取出来用于数学计算。它有三个层次。

从具体事物到数字：这是最基础的抽象。当我们看到三只苹果、三棵树、三个人时，我们抽离了苹果、树、人这些具体的属性，只留下“三”这个共同的数量概念。这就是从具象到抽象的第一步。

从具体运算到数学结构：当我们发现 2+3=5、一堆苹果加另一堆苹果等于总和、一个集合加上另一个集合得到一个新集合时，我们抽象出背后的加法和集合这两个概念。这些概念可以脱离具体的苹果和集合，成为独立的数学研究对象。

从数学结构到更高层次的理论：再进一步，数学家们会抽象出更深层的结构。比如，他们会发现整数的加法和乘法、多项式的加法和乘法、矩阵的加法和乘法都有相似的性质（比如交换律、结合律）。通过抽象，他们将这些相似性提炼出来，创造出群论、环论、域论等更普遍的代数结构理论。这些理论不再关心具体的数字或矩阵，而是关心满足某些规则的运算本身。

抽象如何与现实的意义相结合的呢？通过谨慎的、精确定义的每一个概念和公理。抽象的核心作用体现在。

1. 普适性：抽象使数学理论具有惊人的普适性。一个抽象的数学定理，比如关于群论的定理，可以同时应用于物理学的粒子模型、化学的分子结构、计算机科学的密码学等多个看似不相关的领域。一个定理的证明可以一次性解决无数个具体问题。
2. 严谨性：抽象迫使我们精确定义每一个概念和公理。当我们只关注结构和规则时，可以避免现实世界的模糊性和不确定性。这使得数学成为一门高度严谨、逻辑自洽的学科。
3. 预测性：抽象模型能帮助我们预测现实世界的行为。例如，通过抽象出运动和力的概念，牛顿的数学模型成功预测了行星的轨道。在现代，抽象的数学模型被用于预测天气、模拟股票市场、设计飞机等等。

正确的抽象可以更好的理解和研究现实世界。错误的，违背现实规律和意义的抽象则可能导致一个学术上的遭难。抽象必须是具有现实意义和具有理论、实验支撑的。这一点在哲学上则困难的多。

编程语言中的逻辑

逻辑的定义是这样的：逻辑（Logic）是对有效推理和论证进行研究的学科。它关注的是如何从一个或多个前提（Premises）得出必然的结论（Conclusion），以及如何判断一个论证是否合理、有效和一致。

逻辑的关键词是：

1. 推理（Inference）：从已知信息（前提）中推导出新信息（结论）的过程。
2. 论证（Argumentation）：由前提和结论构成的完整推理过程。逻辑学研究的是如何构建一个有说服力且无懈可击的论证。
3. 有效性（Validity）：一个论证的结构是否合理。如果一个论证是有效的，那么只要其前提为真，其结论也必然为真。有效性只关乎形式，而不关乎内容的真实性。
4. 真假（Truth and Falsity）：前提和结论所陈述的事实是否与现实相符。真假关乎内容。
5. 一致性（Consistency）：一组陈述之间没有相互矛盾。

我们之前提到了亚里士多德的三段式逻辑是形式逻辑的一种。形式逻辑的关注点是找出普遍适用的推理规则。准确的说是由论点推理出结果的形式和规则。

概念和定义很明确是吧？但是，现实情况让人挫败。两个人的讨论可能是下面这样的。

A：你的话不符合逻辑，你说的论点根本就是你意象出来的。哪有不发光的太阳？

B：宇宙那么大，你怎么就知道没有呢？

A：太阳，也就是恒星的定义就是一个巨大的、发光的等离子体呀！

B：那是当前的观测结果的定义，黑洞就不发光，就不能成为一个行星系统的太阳吗？

A：黑洞会吞噬周围的一切，所以它周围不会出现行星系统。

B：你这才不符合逻辑吧？照你说的我们也应该被观测到的那些黑洞吞噬了。

A：就算你说的不发光的太阳是存在的，那么不对外辐射能量，而只吸收能量的主星不可能孕育出生命。

B：任何事情都有两面性，有发光的太阳就有不发光的太阳。有依赖阳光辐射能量的生命体，就有给太阳提供能量的生命体。

头大吧？这就是哲学家和思想们一通神操作后的结果。当然其中有意的模糊了定义。这也是早期哲学家们对于依据经验而产生的定义进行挑战的一部分。

围绕类似问题的争论一直在继续。令我吃惊的是将辩证法发展成一个体系的黑格尔居然有一本厚厚的逻辑学著作。

不管这群拥有独特气质的人们（其中一些人是真的脑子有些那啥），借用自然科学从自然中发现规律的方法来看看自然世界的逻辑。以期更容易理解和使用逻辑。

世界如此之大，时间如此悠长。个体又该如何发现那些隐藏在客观事实中的逻辑呢？

偷个懒透过传承千年的知识似乎是个非常好的方法，面对浩如烟海的史料，显然这也是无法完成的任务。

怎么办呢？有没有可能承载文化传承的工具本身就蕴含着自然的逻辑？如果它不具备自然逻辑的内涵，又如何有效的描述世界的样子？如何记录和传递历史的变化？

一个有趣的现象是，语言的逻辑是从混杂到精炼；而不是如同其他事物那样从简单到复杂。这个过程就如同因为海水太混杂不适合陆地生物，于是自然通过蒸发凝结在大陆降下淡水。而孕育生命的淡水又容易引发病症，于是蒸馏水，纯净水孕育而生。

既然已经开始了简化以获取精髓的脚步，那么我们就直接从人类智慧最新发明的语言—计算机语言开始。

计算机语言中的逻辑就简单的多了，只有三个逻辑运算符和三种结构化逻辑。

逻辑运算符：

1.       && 或 and (与)：所有条件都为真时，结果才为真。True &&True 结果为 True。

2.       || 或 or (或)：只要有一个条件为真，结果就为真。True || False 结果为 True。

3.       ! 或 not (非)：反转条件。!True 结果为 False。

如果要问关系运算符（==、<、>、!=……）与逻辑运算符的差别？答案是

·        逻辑运算符（如&&、||、!）的核心功能是组合或反转一个或多个布尔值，并返回一个最终的布尔值。它们的操作数必须是布尔值或可以被解释为布尔值（如在许多语言中，非零数字被视为True，0 被视为 False）。

·        关系运算符（如<、>、==、!=）的核心功能是比较两个值，并根据比较结果返回一个布尔值。它们的操作数可以是数字、字符串或其他可比较的数据类型。虽然两种运算符的结果都是真或假，

计算机的结构逻辑为什么只有：顺序，（if-then-else）和循环（while）就足够适用所有的运算呢？这就要提到Böhm-Jacopini 定理，也称为结构化程序设计定理。是定理不是公理就说明它是有证明过程的。确实，CorradoBöhm 和Giuseppe Jacopini 在1966 年的论文《Flow Diagrams, Turing Machines and Languages with OnlyTwo Formation Rules》中给出了证明。证明过程使用了模式匹配和结构化归纳，有兴趣可以找两位神人的论文来学习。后续的研究一直持续到1990年，其中提出了goto有害等多种观点。

扯远了，将关注点回到编程语言的逻辑是如何与自然逻辑保持一致的。

计算机语言逻辑操作符的自然体现和应用：

·        ！的自然现象：当现在是白昼这个事实为真时，现在不是白昼这个事实就为假。

·        &&的自然现象：有阳光、有水、有健康的种子、有……；如果满足这些条件，那么结果就是“发芽” （True）。

·        ||的自然现象：你带了雨伞或者你带了帽子；只要你满足了其中任意一个条件（带了雨伞或带了帽子），那么你出门的目的（避免被淋或被晒）就达到了。

计算机语言的结构逻辑的自然体现和应用：

·        顺序（Sequence）：一颗种子，先发芽，再长出叶子，然后开花，最后结果。

·        判断（Selection/Condition）：一只鹿在喝水时，如果听到捕食者的声音，那么它会立即逃跑；否则，它会继续喝水。

·        循环（Repetition/Iteration）：春夏秋冬的交替。

计算机语言中逻辑语句的局限性是显而易见的。计算机语言的逻辑是为了运算而发明的，它因为计算机系统的特性通常是二元的（真或假）。计算机语言是基于明确的、无歧义的规则，无法理解事实背后的深层含义、情感和语境，导致缺乏上下文的理解。计算机语言依赖人类输入而无法“发现”事实。

但正是因为其简单和“纯净”而更贴合自然，这也是逻辑最初的样子。

数学语言中的逻辑

对于逻辑的理解，我们继续沿着语言这条路径继续。

科学的语言是数学，为什么是数学而不是自然语言？因为数学语言的特点使得它成为精确、高效、无歧义的思维工具。是科学、工程以及许多其他领域赖以发展的基础。

数学语言的特点有：

1. 准确性（Precision）

数学语言最大的特点就是准确性。一个数学概念或符号的含义是唯一且没有歧义的。例如，符号“+”永远代表加法运算，不会因语境而改变。这与自然语言（比如汉语或英语）形成了鲜明对比，自然语言中一个词可以有多个意思。例如，“苹果”可以指水果，也可以指一家公司。

2. 抽象性（Abstraction）

数学语言是高度抽象的。它不关注具体的物体，而是关注事物之间的关系和结构。例如，我们谈论“数字 5”时，它不再具体指五颗苹果或五只小猫，而是一个脱离了具体实物的、抽象的数量概念。这种抽象性让数学定理具有普遍性，可以应用于任何满足其条件的领域。

3. 严谨性（Rigor）

数学语言的每一个陈述都必须是严谨的。任何一个数学命题都需要经过逻辑推理的证明才能被接受。这种严谨性体现在对定义、公理和定理的精确表述上，确保每一个结论都无懈可击。

4. 符号化（Symbolism）

数学语言大量使用符号来代替文字。例如，“f(x)=x2+1”用简洁的符号表达了一个函数关系，如果用自然语言描述，会是“函数 f 将一个数 x 映射到其平方加一的结果”，显然符号表达更高效、更易于操作。这些符号构成了数学的“词汇”，让复杂的思想能够被压缩和清晰地表达。

5. 普适性（Universality）

数学语言是普适的，它超越了文化和国界的限制。无论你来自哪个国家，说哪种语言，符号“2+2=4”的含义都是一样的。这使得数学成为国际科学交流的基础，确保世界各地的科学家和工程师能够无障碍地交流思想。

6. 逻辑性（Logicality）

数学语言的结构是逻辑的。它遵循一套严格的逻辑规则，所有的推理都必须是有效的。从一个假设到最终结论的每一步都必须是合乎逻辑的，不允许有跳跃或含糊不清的地方。

数学逻辑的核心概念：

* 命题（Propositions）：一个陈述句，它要么是真的，要么是假的，但不能既真又假。

例子：

* + “2+2=4” 是一个真命题。
  + “地球是方的” 是一个假命题。
  + “请帮我开门” 不是一个命题，因为它无法判断真假。
* 逻辑联结词（Logical Connectives）：用来连接和组合命题的符号。
  + 非（Negation）：用符号 “¬” 或 “∼” 表示，表示“不是”。如果 P 是真命题，则 ¬P 是假命题，反之亦然。
  + 与（Conjunction）：用符号 “∧” 表示，表示“和”。命题 P∧Q 只有在 P 和 Q 都为真时才为真。
  + 或（Disjunction）：用符号 “∨” 表示，表示“或”。命题 P∨Q 只要 P 或 Q 中至少有一个为真时就为真。
  + 蕴含（Implication）：用符号 “→” 或 “⟹” 表示，表示“如果…那么…”。命题 P→Q 只有在 P 为真且 Q 为假时才为假，其他情况都为真。这通常是初学者最难理解的部分。
  + 等价（Biconditional）：用符号 “↔” 或 “⟺” 表示，表示“当且仅当”。命题 P↔Q 只有在 P 和 Q 的真假值相同时才为真。

接下来被无数的科学发现所证明的，有效而且可靠的，是用已知发现拥有统一内涵的未发现的理论的逻辑推导方法。

* 演绎法（Deductive Reasoning）：从一般性的原则或已知事实出发，推导出具体的结论。这是数学中最主要的推理方式。

例子：

大前提：所有猫都喜欢睡觉。

小前提：我的宠物是一只猫。

结论：因此，我的宠物喜欢睡觉。

* 归纳法（Inductive Reasoning）：从具体的事例中归纳出一般性的结论。这在数学中主要用于发现猜想，但不能作为严谨的证明。

例子：观察到 12=1, 22=4, 32=9，于是猜想“所有正整数的平方都是正数”。这个猜想需要通过演绎法来证明。

* 反证法（Proof by Contradiction）：为了证明一个命题 P 是真的，我们先假设它的反面 ¬P 是真的，然后通过逻辑推理，推导出一个矛盾的结果。因为前提导致了矛盾，所以前提是错误的，从而证明了 P 是真的。

例子：证明“ 是无理数”。我们先假设 是有理数，即可以写成 q/p​ 的形式，其中p和q是互质的整数（即它们没有大于1的公因数）。那么两边平方得到2 = p²/q²。因此，p² = 2q²。这说明p²是偶数，因为它是2的倍数。如果p²是偶数，那么p也一定是偶数（如果一个数的平方是偶数，那么这个数本身也是偶数）。因为p是偶数，可以表示为p = 2k，其中k是整数。将p = 2k代入p² = 2q²，得到(2k)² = 2q²，即4k² = 2q²。简化得到2k² = q²。这说明q²也是偶数，因此q也一定是偶数。通过推导，我们得出p和q都是偶数，这意味着它们都有公因数2，这与p和q互质的假设矛盾。﻿因此，最初的假设是错误的，所以 只能是无理数。

* 数学归纳法（Mathematical Induction）：用来证明一系列命题 P(n) 对于所有自然数 n 都成立的方法。它包含两个步骤：

基础步骤（Base Case）：证明 P(1) 成立。

归纳步骤（Inductive Step）：假设 P(k) 成立，然后证明 P(k+1) 也成立。

数学中的逻辑，其成立的基础在于“命题”是清晰的，明确的（但不一定是正确的或者有意义的）。这使得抽象后的数学语言与语境无关并去除了模糊造成的歧义。与内容脱离的运算规则和抽象的运算，使得逻辑可以作为一种纯粹的抽象工具来研究推理本身。这一切都使得运用数学方法进行逻辑推导时，其结果大概率是能够得出具有预示效果的结果。

如果说计算机语言中的逻辑是苹果，那么数学语言就是结满苹果的苹果树。而自然语言则是人们看到的，不同人描述的苹果园。

数学中的逻辑方法和命题间的逻辑关系避免了自然语言中的模糊描述，模糊定义和将逻辑过程的形式化使得它是可靠的。但是其本身依然是二元化的，不完备的（哥德尔第一和第二不完备定理），无法处理非形式化推理；高度抽象的命题和方法使得正确的过程并不总是得出有意义的结果，而且无法处理现实世界中具有“不确定性”的问题。

逻辑的基础定律—拒绝鸡同鸭讲

之前有设计过一个对话：

A：你的话不符合逻辑，你说的论点根本就是你意象出来的。哪有不发光的太阳？

B：宇宙那么大，你怎么就知道没有呢？

A：太阳，也就是恒星的定义就是一个巨大的、发光的等离子体呀！

B：那是当前的观测结果的定义，黑洞就不发光，就不能成为一个行星系统的太阳吗？

A：黑洞会吞噬周围的一切，所以它周围不会出现行星系统。

B：你这才不符合逻辑吧？照你说的我们也应该被观测到的那些黑洞吞噬了。

A：就算你说的不发光的太阳是存在的，那么不对外辐射能量，而只吸收能量的主星不可能孕育出生命。

B：任何事情都有两面性，有发光的太阳就有不发光的太阳。有依赖阳光辐射能量的生命体，就有给太阳提供能量的生命体。

显然这是一个纯纯浪费时间和感情的对话，不可能得出任何除了互道“大聪明”之外的任何一个结果。

问题出在哪里呢？与计算机语言和数学语言的逻辑来说，首先出现问题的是对“太阳”的定义，然后是不适合的抽象，未经证实无法判断真假的论据，以及论据中错误得关系。那么智者们会进行这样的对话吗？实际上他们会，但方式要“聪明”的多。有理由相信被这样的诡辩折磨的欲仙欲死的智者们最后进行了一种“要嘛接受要嘛圆润的走开”的约定。这就是逻辑学的四个基础定律：

前三个逻辑的定律是亚里士多德在《形而上学》中提出的，它们分别是：

1. 同一律 (Law of Identity)

* 内容： 任何事物都是它自身，一个概念或判断在同一个思维过程中必须保持同一。
* 公式： A 是 A。
* 上面的对话中太阳的定义从恒星变成了主星。

1. 无矛盾律 (Law of Non-Contradiction)

* 内容： 在同一时间、同一关系下，一个命题不能同时是真的和假的。
* 公式： A 不能同时是 A 和非 A。
* 例子： 太阳不能既发光又不发光。

1. 排中律 (Law of Excluded Middle)

* 内容： 在同一时间、同一关系下，一个命题要么是真的，要么是假的，没有第三种可能性。
* 公式： A 或者非 A。
* 对话中双方都确认生物要嘛是需要吸收能量而活动的，要嘛是释放能量而活动的。不能是既不吸收能量，又不释放能量，而又保持生物特征的。

第四个定律则由17世纪的德国哲学家莱布尼兹提出的：

1. 充足理由律 (Principle of Sufficient Reason)

* 内容： 任何一个被认为是真的判断，都必须有充足的理由来支持它。
* “B：任何事情都有两面性，有发光的太阳就有不发光的太阳。有依赖阳光辐射能量的生命体，就有给太阳提供能量的生命体。” 这句话既没有观测结果的支撑，也没有任何当前已知的理论能够得出这样的假设。

亚里士多德学派的形式逻辑

虽然逻辑学的萌芽可以追溯到更早的古希腊思想家，但普遍认为，亚里士多德（Aristotle）是逻辑学的开创者，被誉为“逻辑学之父”。

亚里士多德的是第一个系统化研究逻辑的人，他的著作《形而上学》和由他的学生汇编的《工具论》奠定了逻辑学的基础。

逻辑学著作集《工具论》的名称本身就揭示了逻辑的“工具性”。在亚里士多德及其学派看来，逻辑是所有哲学和科学研究的必要工具，它提供了一套严谨的思维规则，帮助人们进行正确的推理和论证。

《工具论》是由亚里士多德的学生将他的《范畴篇》《解释篇》《前分析篇》《后分析篇》《论辩篇》《辩谬篇》汇编而成的著作集。

因为久远的时间和文献中，特别是他的学生所书写的文献中亚里士多德过于博学，以及亚里士多德和他的老师柏拉图的“对立”，让人怀疑亚里士多德是否真实存在。有人怀疑“亚里士多德”这个名字不是一个人的名字，而是一个学派或一个时代多位学者的集体智慧的代称。亚里士多德博学到什么程度呢？根据文献，亚里士多德的学说涵盖了哲学、逻辑学、伦理学、政治学、物理学、生物学、诗学等几乎所有当时已知的知识领域。

后世将亚里士多德学派的逻辑理论和方法命名为“形式逻辑”。这是因为这个保持了2000年主导地位的逻辑学分支主旨是研究思维的逻辑形式，而不是思维的具体内容。

形式逻辑是与科学工作和数学运算所用的逻辑方法最接近的逻辑方法。也是最容易理解的逻辑理论。

其核心方法为：

1. 抽象与概括 形式逻辑不关心具体句子的内容，而是将其抽象为通用的符号。例如，无论是“所有人都会死”还是“所有金属都会导电”，在形式逻辑中都可以抽象为“所有 A 都是 B”。这种抽象能力使我们能专注于推理的结构本身。
2. 严格的区分与归类 为了研究抽象的思维形式，形式逻辑会对思维单元进行严格的分类，例如将句子分为命题，将命题分为全称肯定、全称否定、特称肯定、特称否定等类型。这种分类是进行有效推理的基础。
3. 演绎推理 形式逻辑最主要的研究对象是演绎推理，特别是三段论。它关注推理的有效性，即如果前提为真，结论是否必然为真。这是一种从一般性原则推导出特殊性结论的方法。

形式逻辑强调用于逻辑的概念/论点必须是定义明确的，而演绎推理是由已知的一般性前提推导出个别性结论的推理过程。

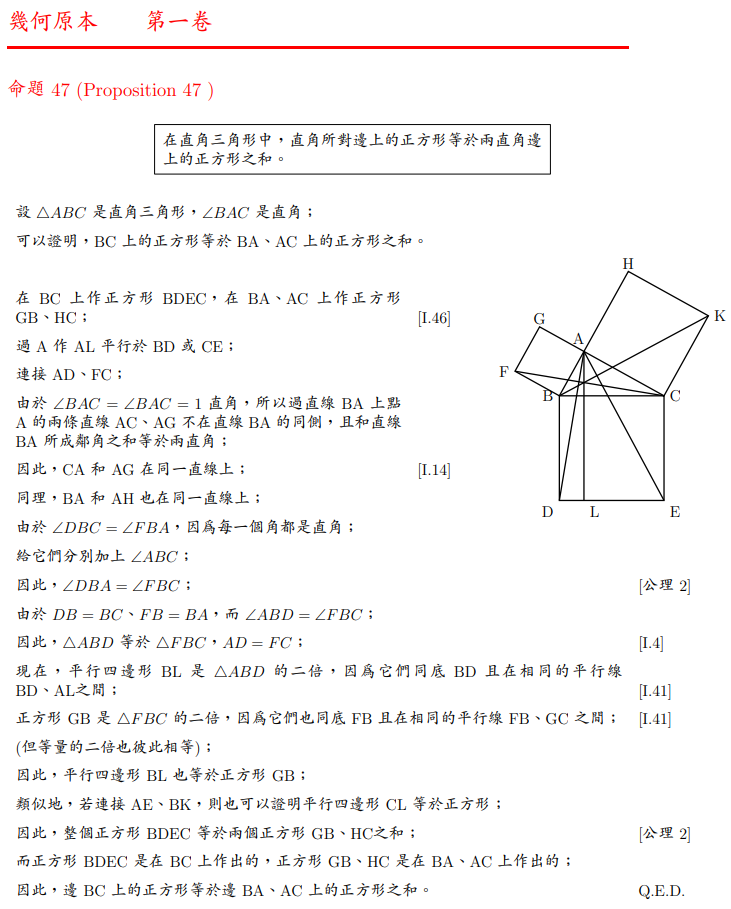
形式逻辑的关键在于必然性：只要前提是真实的，并且推理形式是有效的，那么结论就必然为真，不容置疑。

亚里士多德他提出了科学证明的四个条件：前提必须真实、必然、比结论更具普遍性，并且是结论的原因；即知识必须建立在不证自明的“第一原理”之上。这是亚里士多德的科学观。

形式逻辑的“第一原理”和数学上的公理（Axiom）是一致的。数学上的公理是自明且被普遍接受的。例如：欧几里得几何的公理之一是“任意两点之间可以画出一条直线”。我们无法证明这个陈述是正确的，但我们直观上接受它，并以此为基础建立整个几何学体系。

在公理和已证明的定理基础上，通过一系列严格的推导步骤得出的结论就是定理（Theorem）。例如：欧几里得几何的勾股定理（a2+b2=c2）就是一个著名的定理。它不是凭空提出的，而是可以通过欧几里得的五条公理和其他已证明的定理，通过严谨的逻辑推理来证明其正确性的。

勾股定理在《几何原本》中的证明如下：



无法确认形式逻辑的演绎推理受了数学方法多大的影响。当这种演绎推理用于科学和数学之外时，就变成了这样的形式—经典的三段论：

论点：人都会死，苏格拉底是人。结论：苏格拉底会死。

（我也不知道为什么哲学家们对这个命题“念念不忘”，几乎所有对形式逻辑的说明中都使用这个例子。是因为对苏格拉底之死的“愤愤不平”吗？）

演绎推理是从一般性推导出个别性，结论具有必然性。具有严谨性和确定性的优势，这使其在数学、计算机科学、法律等需要精确推理的领域不可或缺。然而，其无法产生新的知识，无法处理矛盾和变化，无法处理具有不确定性和模糊的概念，以及对于前提的依赖性。其静态、非内容化和排斥矛盾的特性，使其在处理现实世界中动态、复杂和模糊的问题时显得力不从心。

例如：模糊的前提“鸟都会飞”应用演绎推理得出的结论是鸵鸟和企鹅都不是鸟。（听到没？《王者荣耀》的运营公司不是鸟。^\_^）

形式逻辑在19世纪末，由弗雷格、罗素等数学家发展并创造了数理逻辑（或符号逻辑）。这形成了当今最常用的形式逻辑体系“命题逻辑”和“一阶逻辑”。在此基础上，数理逻辑呈现多元化发展趋势，形成了模态逻辑，时态逻辑，模糊逻辑。

形式逻辑开创了逻辑学，这代表了逻辑学的最初型态。演绎推理是最初的逻辑学方法。亚里士多德学派也是影响范围最广的坚守“理性”的古典哲学学派。

古典哲学的故事到亚里士多德学派和逻辑学的确立就基本结束了。后人的发展则直接越过中世纪，直到近代才由经验主义学派和弗朗西斯·培根（Francis Bacon 1561~1626）的“归纳法”进行了突破。而伴随着归纳法对推理演绎突破，一同而来的是科学革命。

逻辑学中的归纳法

因为有些内容不被展示（你们懂的）。将哲学家对于道德和伦理的讨论内容与科学/哲学逻辑学方法尽可能的区分成不同的章节。

实际上做到这一点很困难。科学的确立和独立让这件事在纯粹的叙述中简单了一些。但在用科学方法解决生活中遇到的问题是则变得更加困难。

将经验主义和归纳方法分开来可能对于休谟的认识论和阅读托马斯·霍布斯（Thomas Hobbes）的《利维坦》带来一些困难。

本章只讨论纯粹的归纳法而不讨论由此延伸出的认知论，其实从某种意义上来说我是支持认知论的。虽然我是从佛教和哲学得出的。

归纳法的应用早于经验主义的确立。最早的归纳法出于一种简单的统计。例如：“我见过的所有乌鸦都是黑色的。因此，所有的乌鸦都是黑色的。” 这是哲学史上又一个被普遍使用的例子。再例如：“我认识的几个程序员都很喜欢喝咖啡。所以，所有的程序员都喜欢喝咖啡。”

显然与推演法从共性推导出特性的方法不同，归纳法是从“有限”对象的观测结果推导出共性。以发现具有普遍性的新的知识。

归纳法和演绎法的区别如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 特征 | 归纳（Induction） | 演绎（Deduction） |
| 方向 | 从个别到一般 | 从一般到个别 |
| 结论性质 | 结论具有或然性，可能为假 | 结论具有必然性，前提真则结论必真 |
| 主要应用 | 科学研究中发现规律、提出假说 | 数学、逻辑学中进行严谨的推理和证明 |

显然简单归纳法存在着明显的错误，被历史上的哲学家们不断提及的例子是：当事务官对一个村子进行调查时，他们遇到的第一个人叫威廉，第二个、第三个、第四个都叫威廉。于是事务官们就认为这个村子的人都叫威廉并愉快的打道回府了。但实际上这个存在除了叫威廉的，还有叫约翰的。没错，她就是老威廉隔壁家的寡妇。

简单的归纳法又称为简单枚举法。它的局限并不是因为人的懒惰和缺乏责任性和认真做事的态度。而是人本身的认知能力局限和整个人类还不具备的“上帝视角”、“生而知之”、“全知全能”、“有限的精力和资源”。

因为简单枚举法显而易见的局限性（就是这么显而易见的东西，也吵了很久。）发展出了当下在科学工作中普遍使用的综合归纳法。

综合归纳法并不是由观测对象的表征来获取普遍适用的知识。而是通过研究共同特征下的内在因果和本质联系来发现新的知识。

例如：一个存在大多数人的姓氏都是李的存在，我们可以将其命名为“李家村”吗？这对于村子里不姓李的人家似乎不怎么公平。有些赶人家离开的意思，但是又凭什么呢？如果，经过亲缘关系和谱系调查发现：李家村的村民都有着共同祖先，都是某个为了躲避战乱或者逃难集体迁移到此处的家族的成员的后代。虽然这个村子并不是全都姓李，但是将这个村子命名为李家村，并且适用氏族管理方法是没有问题的。在中华大地有很多这样的村落，我确定存在的就有一个叫“常石板”的地方是常遇春的后代躲避争端而迁移过去的。

简单归纳与综合归纳的区别如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 特征 | 简单归纳 | 综合归纳 |
| 推理依据 | 仅依赖于对大量个例的观察 | 依赖于对因果关系和本质联系的分析 |
| 推理过程 | 简单枚举，不探究原因 | 深入分析、实验、比较、排除 |
| 结论可靠性 | 或然的，可能被反例推翻 | 更可靠，具有较高的普遍性和必然性 |
| 主要功能 | 发现经验规律，形成初步假设 | 揭示科学规律，形成严谨理论 |

现代逻辑学中，对于归纳方法并没有适用简单归纳和综合归纳这样的分类方式。简单归纳和综合归纳的分类方式更多的被使用在科学发现中，用来对科学发现的过程进行审视。

在逻辑学里，简单归纳法、综合归纳法又称为科学归纳法责备划分在不完全归纳法之下。

完全归纳：

* 定义：在考察了某类事物中的所有对象后，得出关于这类事物的普遍结论。
* 特点：前提包含了所有个例，因此如果前提为真，结论也必然为真。这是一种严谨的、必然的推理。
* 例子：“甲班所有学生的数学考试分数都在C以上。所以，甲班的学生都通过了考试。”
* 局限性：这种方法只适用于对象数量有限、可以逐一考察的情况。对于无限或难以穷尽的对象，完全归纳法是不可行的。

不完全归纳：

* 定义：在考察了某类事物中的部分对象后，得出关于这类事物的普遍结论。这是我们通常所说的归纳法。
* 特点：前提并未穷尽所有个例，因此结论是或然的，有可能被新的事实推翻。
* 例子：
* “我见过的所有狗都会叫。所以，所有的狗都会叫。”
* “金子、银子、铜都是金属，并且它们都能导电。所以，所有的金属都能导电。”
* 子分类：

1. 简单枚举归纳法（Simple Enumeration Induction）：只基于简单地观察到某些现象重复出现，就得出一般结论。可靠性较低。
2. 科学归纳法（Scientific Induction）：不仅观察现象，还通过分析、实验、比较等方法，探究现象背后的因果关系和本质联系。可靠性远高于简单枚举归纳法。

现在我们来看看为什么经典力学定理是牛顿提出的？他在科学研究中使用什么方法？

牛顿在《自然哲学的数学原理》（Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica）中所采用的一种独特的、结合了实验和数学的哲学方法。

在《原理》中，牛顿提出了四条哲学规则，这些规则构成了他归纳法的基础：

* 规则一：简单性原则
  + “对于自然事物的原因，除了真实的、足以解释现象的，不应当再增加其他。”
  + 这条规则强调，在解释同一现象时，应选择最简单、最精炼的理论，这与“奥卡姆剃刀”原则有异曲同工之妙。
* 规则二：相似性原则
  + “对于同类的结果，必须给予相同的原因。”
  + 例如，他认为地球上的重力与月球绕地球运行的原因是同一种力。
* 规则三：普遍性原则
  + “物体的属性，如果不能被增强或减弱，并且是所有物体所共有的，那么必须被视为所有物体的固有属性。”
  + 这条规则允许他通过对少数物体的实验，推断出其普遍属性，如所有物体都有质量和惯性。
* 规则四：确定性原则
  + “在实验哲学中，从现象中通过归纳法推出的命题，在没有出现其他现象来推翻或修正它们之前，应当被视为精确的或近乎正确的。”
  + 这表明牛顿认识到归纳结论的或然性，但同时强调在没有反例出现前，应暂时接受其有效性。

牛顿坚持他的研究是基于坚实经验的。他反对任何没有坚实经验基础的假说。他有一句名言：“我不做假设” （Hypotheses non fingo）。他认为，科学家的任务是直接从观察到的现象中，通过归纳推理得出普遍的规律，而不是先提出一个未经证实的假设，再试图用事实去证明它。他不是凭空假设万有引力，而是通过观察行星的轨道、月球的运动和苹果落地等大量现象，归纳出一种普遍的、无处不在的力——引力，并用数学公式精确地描述了它。

牛顿的这个观点在量子力学方面的科学研究遇到了一些麻烦，这是后话。

牛顿的归纳法可以说是一种 “科学归纳法”的典范，它超越了简单的枚举归纳，强调在经验观察的基础上，通过严格的哲学规则，去发现并用数学精确表达事物背后的因果关系和普遍规律。

牛顿的归纳法可以看作是“分析”与“综合”的结合。通过实验和观察，从具体的现象中分析出原因和规律。将这些规律作为公理或定律，运用数学方法进行演绎，推导出新的现象和结果。

牛顿不是“归纳法”的发明者，因为早在亚里士多德时代归纳推理就已经存在。然而，他绝对是“科学归纳法”的集大成者和典范。

在牛顿之前，英国哲学家弗朗西斯·培根（Francis Bacon）就已经大力倡导归纳法，并被誉为“科学方法论之父”。他在《新工具》（Novum Organum）一书中，批判了中世纪经院哲学中纯粹依赖演绎和权威的传统，提出要通过观察、实验和归纳来获取知识。

牛顿将培根的哲学理念付诸实践。他不仅简单地运用归纳法，更将它与严谨的数学方法相结合，创造了一套完整的科学研究范式。从现象中推导结论，基于精确的实验数据和数学运算进行分析，再通过数学工具综合出新的结论。这种方法论将经验归纳的或然性（可能性）提升为具有高度精确性和预测性的科学理论。牛顿是将归纳法与数学、实验相结合，并成功应用于实践的伟大开创者。

另外一提，在哲学的现代分支“科学哲学”的发展过程中，对于科学研究的过程和所要遵循的规则归纳总结出了一个“科学的范式”的观点。在科学发展的某个时期因其具有现实意义而被普遍接受。

为什么科学史上，牛顿成为了划时代的伟大人物。又为什么开放的思维环境才能促进科学技术的发展。归纳法的出现和应用是一个方便理解和事实在在的例子。

杂项

双缝实验是导致的是一场灾难，不仅仅造成了科学领域的地震。在哲学领域也导致了大氛围的争论。因为其实验结果直接打破了哲学定律中的“或真性”原则。其实验结果既是真的又是假的。而妥协的结果就是波粒二象性。科学家做出的妥协避免了科学的衰弱。

1 现代的科学工作方式已经很清晰了。观察世界，使用和制造工具观察世界，分析观察结果，将那些实验结果中具有共性的部分进行抽象提出假说，对假说利用逻辑和数学工具进行归纳整理和初步的证明其是否符合公理，在更多的可重复更普遍的实验中证明假说。

2 科学、逻辑学为什么从哲学中独立出来了？科学、逻辑学在发展到一定程度之后，对于研究人员的基础技能的要求越来越高。那些通过感官可以直接发现的规律已经大部分都被发现或者证明了。这使得科学发现对于使用、发明专用工具的依赖越来越重。而这导致了科学工作者的专业要求越来越高。逻辑学也是基于同样的原因，对于数学工具的数量使用要求越来越高最终导致了学科从哲学中分化独立出来。

3 哲学的起源要追溯到古希腊的米利都学派。当人们不满足于神话所描述的世界本质的答案时，就开始思考，这些思考的答案就产生了哲学。产生哲学起源的思考主题是 “世界的本源是什么？” 。后来才开始思考“人的内在”，“人与自然的关系”，“人与社会的关系”，“社会应该如何构建”的问题。

中国哲学起源于春秋战国时期。与西方哲学起源不同的是：中国哲学起源于周朝的统治建立在严格的宗法和礼制之上。但到了春秋战国，诸侯割据，社会秩序混乱，人们开始寻找新的生活准则和治世之道。试图回答“如何治理国家”和“如何安生立命”等问题。中国哲学从一开始就强烈的关注“人与社会”的问题。思考探讨了几千年，结果……

4 形而上学是不对的吗？答案是不。形而上学是哲学的一个分支，它探讨的是那些超出我们感官经验、关于存在和事物本质的根本问题。在西方哲学中将试图通过理性和逻辑推理，而不是通过实验或观察，来理解世界的终极结构和根本原理的哲学分支称之为形而上学。如果说科学研究 “是什么” ，比如 “水是什么” ，那么形而上学研究的是 “为什么是” ，比如 “为什么存在” 。其讨论的问题通常包括：什么是存在？宇宙起源？心灵、意识与物质之间的关系？因果关系的必然性？一个变化后的物体还是它本身吗？空间与时间是客观存在的框架还是我们感知世界的方式？柏拉图、亚里士多德、笛卡尔、康德奠定和影响了这个分支。

“形而上学”这个词来源于《易经》中的“形而上者谓之道，形而下者谓之器”。因其很好地概括了西方形而上学超越具体形态、探究根本之道的内涵，因此被严复等学者用来翻译Metaphysics，并沿用至今。

5宗教与哲学的区别。哲学追求理性思考和逻辑论证，追寻那些 “未被发现” 的内在逻辑和理论。 “科学的极致是哲学，哲学的极致是宗教”不是爱因斯坦说的是杨振宁说的。爱因斯坦类似的名言是“没有宗教的科学是瘸子，没有科学的宗教是瞎子。” (Science without religion is lame, religion without science is blind.) 为什么宗教的教义会被普遍接受？比如我们对一个形而上学关注的问题“世界是怎么来的？”进行讨论。科学给出了一个假说“宇宙大爆炸”。我们继续问：为什么宇宙要爆炸？奇点又是怎么来的？不管是科学还是哲学都还不能给出答案。但是宗教可以，这是神创造的。我们再问“为什么世界是当前我们看到的样子？”科学和哲学会回答：“因为物质构成的内在规律”。但即便是物理和化学已经证明了分子合成的原理和原子转变的规律。但如果继续追问为什么原子核和电子是以这种方式构成的？为什么化学反应要遵守电势平衡？科学与哲学也没有给出回答。而任何一个尝试回答的假说都要接受“理性”和逻辑论证的拷问，并因其没有已存在的支撑论据而变成仅仅是一种假说。宗教被普遍接受的原因是两个，其中一个并不是其解释了世界的真相，而是其断言的真相是如此的便利。第二个原因则是其通过神话和启示所表述的伦理基础。

6 由形而上学引申出的一个著名的矛盾是： “唯心” 与 “唯物” 。其核心是哲学对于物质与精神，到底谁是第一性的争论。唯物主义核心论点是：物质第一性，精神第二性；世界是可知的。唯物主义的代表人物有德谟克里特、荀子、费尔巴哈、马克思。唯心主义的核心是：精神是第一性，物质是第二性；世界是不可知的或依赖于精神的。代表人物是柏拉图、贝克莱、黑格尔。这不是我个人的观点，而是哲学家们的普遍观点并有证明的。虽然宗教大部分体系都符合唯心主义，但并不是所有的宗教教义都是唯心主义。

7 哲学为什么看起来更多的关注道德、价值、伦理？哲学关注道德与价值，是因为它试图回答人类存在最根本、最核心的问题：我们应该如何生活？虽然哲学涵盖了认识论（我们能知道什么？）、形而上学（什么是存在？）等领域，但所有这些问题的最终目的，都是为了指导我们如何更好地行动、如何构建一个有意义的人生和更美好的社会。哲学试图寻找以下问题的答案：道德困境；价值判断；构建社会秩序的基石；个人行为的规范和任何获得幸福。另一个更主要的原因，那些需要专业技能的部分都逐步的分化独立出去了。各个学科对于专业技能的高要求使得再也不会出现像亚里士多德这样的全能大师。

理性主义与经验主义

经验主义与理性主义的争论是西方近代哲学史上最核心、最持久的辩论之一。这场争论围绕着一个根本问题展开：人类知识的来源是什么？

近代的众多哲学家纷纷下场，基于他们对世界的理解加入争论的一方。这场长达百年的争论并没有哪一方获得了胜利。它最终由哲学家伊曼努尔·康德（Immanuel Kant）那里得到了关键性的回应和综合。

理性主义的主要选手有：笛卡尔（René Descartes）、斯宾诺莎（Baruch Spinoza）、莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz）。

勒内·笛卡尔（René Descartes）

《谈谈方法》（Discours de la méthode, 1637），提出了著名的“四条方法规则”，包括怀疑一切、将复杂问题分解为简单部分、从简单到复杂逐步推导以及全面复查。这本书首次包含了“我思故我在”的思想雏形。

《第一哲学沉思集》（Meditations on First Philosophy, 1641）：这是笛卡尔最重要、影响最深远的哲学著作。在这本书中，他通过六个“沉思”，系统地阐述了他的怀疑论方法、证明了自我的存在、论证了上帝的存在，并最终重建了对外部世界的知识。该书是现代哲学认识论的奠基之作。

《哲学原理》（Principia Philosophiae, 1644）：这部著作旨在用公理化的方式，像几何学一样，系统地呈现他的哲学和物理学体系。他试图将世界上的所有现象都纳入一个统一的、机械论的框架中，并在此书中提出了动量守恒等物理学原理。

《几何学》（La Géométrie, 1637）：尽管这是一部数学著作，但其重要性不亚于他的哲学作品。笛卡尔在这部书中创立了解析几何，将代数与几何学完美地结合起来，为后来的微积分发展奠定了基础。我们今天所用的笛卡尔坐标系就是以他的名字命名的。

笛卡尔的思想总结下来分成三部分：

1 世界存在两种根本不同的实体——心灵（心）和物质（物）。

2 以 “我思故我在” 为代表的知识是内心的灵性对外部世界的响应所形成的。

3 人内心的灵性是以生俱来天赋观念（innate ideas）。

在笛卡尔的哲学体系中，上帝扮演了一个至关重要的角色。他认为，我们之所以能相信那些“清楚而分明”的观念是真实的，是因为有一个不欺骗人的完美上帝作为保证。他通过证明上帝的存在（上帝概念的完美性必然包含存在），来反驳邪恶魔鬼的怀疑论，从而为外部世界的真实性和科学知识的可靠性提供了最终的担保。

笛卡尔是如何证明上帝存在的呢？有理性相信笛卡尔是在陷入对物质真实性的怀疑中得出的这个证明过程。（这哥们是不是差点进了精神病院呀？）

第一个论证：基于观念的起源

这个论证被称为“本体论证明”，其核心观点是：我心中有一个完美实体的观念，这个观念的来源必然是某个真实存在的完美实体，也就是上帝。“我发现自己心中有一个完美的、全能的、全知的实体的观念。这个观念包含了所有可能的优点，比如无限、永恒、全知、全能。一个结果的实在性不能超过其原因的实在性。我是一个会怀疑、会犯错的有限存在。我心中的完美观念不可能是我自己创造的，因为我作为有限的、不完美的存在，无法产生一个无限、完美的观念。因此，我心中那个完美实体的观念必然是由一个比我更完美、更实在的实体所赋予的。这个实体就是上帝。”

第二个论证：基于本体论

在笛卡尔看来，“存在”本身就是一种完美。一个完美的、全知的、全能的存在者，如果它不存在，那它就不是完美的。如果上帝是完美的，那么他必须拥有存在这一属性。因此，上帝必然存在。

经验主义的批评是这样的：这些论证是循环论证，并且只在纯粹的理性领域有效，无法提供关于外部世界的经验知识。

就我个人来说：哥们你开口闭口都是“我”，“完美”。但是世人都如你那般吗？世上占绝大多数的是“完美”还是“不完美”呢？如果心灵是理性的，有一个“完美”的内核，那么“愚昧”的跟源，又是什么呢？在人生不同阶段发生的观念的变化又是出于什么原因呢？

虽然笛卡尔的哲学并不如他在几何学上获得的成就那么完美，但是其思想的核心“怀疑一切”，“我思故我在”都深远的影响了后世的哲学、科学和数学。是他开创了欧陆理性主义，如果我们不将他强调的“理性的至高无上”作为一个公理，而看成是构建完美世界的基础则具现实意义。而他试图为所有知识建立一个坚实、不可动摇的基础的努力知道今天依然有人在继续。

斯宾诺莎（Baruch Spinoza）

《伦理学》（Ethics, 1677年出版）是斯宾诺莎最重要、最系统的哲学著作。他用一种极其严谨的几何学方法来写作，全书由定义、公理、命题和证明组成，旨在以理性的方式探求人生的终极真理和幸福。由于思想过于激进，这部著作直到他去世后才得以出版。

《神学政治论》（Tractatus Theologico-Politicus, 1670年）：斯宾诺莎生前唯一匿名出版的著作。在这本书中，他主张思想自由和言论自由，并以理性的历史批判方法来审视《圣经》，旨在论证一个自由民主国家的必要性。这本书在当时引起了巨大的争议，被称为“地狱锻造的书”。

斯宾诺莎哲学的核心是实体一元论。他认为，宇宙间只存在一个唯一的、绝对的、无限的实体，这个实体是自因（Causa Sui），也就是它自身是其存在的原因。他将这个唯一的实体称为“上帝或自然”（Deus sive Natura）。斯宾诺莎的上帝不是一个超验的、人格化的神，而是存在于万物之中的自然本身。上帝和自然是同一回事。他彻底否定了笛卡尔的“心物二元论”。在他看来，思想和广延（物质）不是两个独立的实体，而是这个唯一实体的两种属性。这两种属性是并行且相互对应的，这被称为“心物平行论”，巧妙地解决了笛卡尔留下的难题。在斯宾诺莎的体系中，宇宙的一切事物都遵循严格的因果必然性。他认为，任何事物都不能是偶然的，而是都源于上帝本性的必然性。由于一切都是由因果链条决定的，因此人类的自由意志只是一种错觉。斯宾诺莎对自由给出了独特的解释。他认为，自由不是摆脱因果律，而是认识到这种必然性，并依此行动。当一个人通过理性认识到自身是上帝或自然的一部分，并主动地根据理性的指引生活时，他就获得了真正的自由和安宁。在《伦理学》中，斯宾诺莎详细分析了人类的情感，并将其分为“主动情感”（由理性产生的）和“被动情感”（由外部影响产生的）。他认为，人类的苦难和不自由源于被动情感，如欲望、恐惧和仇恨。真正的解脱之道在于：通过理性，以第三种知识（直观的知识）来理解自身与上帝或自然的必然联系。将对上帝的理解转化为对上帝的理智之爱（amor intellectualis Dei），从而达到心灵的平静和真正的幸福。斯宾诺莎的思想因其彻底的理性主义和严密的逻辑推导而闻名，为后来的许多哲学家（如黑格尔）和科学家提供了深刻的启发。

这哥们虽然坚持理性主义，但本人似乎一点也不“理性”，跟多的表现出一种对“理性”的，磕药般的狂热。

莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz）

《单子论》（Monadologie, 1714）：这部著作篇幅很短，但却是莱布尼茨哲学思想最精炼、最系统的阐述。他在这本书中提出了“单子”的概念，构建了一个独特的形而上学体系。

《人类理智新论》（Nouveaux essais sur l'entendement humain, 1704年完成，1765年出版）：这部书是莱布尼茨对英国经验主义者约翰·洛克《人类理解论》的逐章驳斥。通过与洛克的对话，他阐述了自己关于知识来源、天赋观念等问题的理性主义观点。

《神义论》（Essais de Théodicée, 1710）：莱布尼茨在这部著作中试图解决神学中的一个核心难题：如果上帝是全能且全善的，为什么世界上还存在邪恶和痛苦？他提出“预定和谐论”和“可能世界论”，论证我们所生活的宇宙是“所有可能世界中最好的一个”。

作为一位坚定的理性主义者，莱布尼茨提出了两条重要的逻辑原则，它们构成了他哲学体系的基础：任何自相矛盾的命题都是错误的。这是必然真理（如数学和逻辑）的基础。任何一个事物之所以如此，而不是以另一种方式存在，都必然有一个充足的理由。这是偶然真理（如经验事实）的基础。

莱布尼茨的思想深刻地影响了后来的德国哲学，特别是康德。在数学领域，他与牛顿各自独立发明了微积分，他所使用的微积分符号（如$\int和d$）至今仍被广泛使用。此外，他还是二进制的发明者，并对中国的儒家思想和《易经》有浓厚的兴趣，这在当时的欧洲知识界是独一无二的。

从理性主义的主要支持者可以发现，理性主义为了解释“灵智”的存在都不理性的拥抱了“神”这个概念。甚至试图用逻辑证明神存在的必然性。虽然证明过程在后世看来“似是而非”，但“神”是否真实存在始终是一个没有答案的问题。但在另一个问题“为什么是人创造了文明？”的问题上，人类所拥有的独特的“灵智”则是被普遍接受的观点。而让人又爱又恨的“天赋”这个概念在某些地区则被“有目的”完全曲解和用于对“灵芝成长”的摧残。教育，不同地区教育思想和目的的不同所产生的不同结果基本上可以作为击碎理性主义的确实证据。抛开结论，理性主义的论述过程，论据都有积极的思想光辉。并对后世哲学有着深远的影响。

经验主义的主要选手：洛克（John Locke）、伯克利（George Berkeley）、休谟（David Hume）。

洛克（John Locke 1632~1704 英国）

《人类理解论》（An Essay Concerning Human Understanding），洛克在书中系统地驳斥了笛卡尔等理性主义者提出的“天赋观念”理论。他提出著名的“白板说”（Tabula Rasa），认为人的心灵在出生时就像一块没有任何内容的白板，所有的知识和观念都来源于后天的感官经验和对这些经验的反思。

《政府论》（Two Treatises of Government），上篇洛克批判了“君权神授”的理论，认为国王的权力并非来自神，而是不合理的。下篇洛克系统地阐述了他的社会契约论。他主张在自然状态下，人们拥有生命、自由和财产等不可剥夺的自然权利。为了更好地保护这些权利，人们自愿通过社会契约建立政府。政府的权力来源于人民的同意，其唯一目的就是保护人民的权利。如果政府违背了契约，人民就有反抗和推翻政府的权利。

《论宗教宽容书》（A Letter Concerning Toleration），主张政府和教会是两个完全不同的实体，各自有不同的目标和职能。政府的职责是保护公民的生命、自由和财产，而教会则关心灵魂的救赎。政府无权干涉公民的宗教信仰自由，也不能以信仰差异为由迫害公民。

洛克将观念分为两类：简单观念（Simple Ideas）和复杂观念（Complex Ideas）。简单观念直接来源于感官，如颜色、形状、气味等；复杂观念则是我们的大脑将简单观念进行组合、比较或抽象而形成的，如“马”的观念是由“四条腿”、“毛发”、“嘶鸣”等简单观念组合而成。与霍布斯将自然状态描述为“所有人对所有人的战争”不同，洛克认为在自然状态下，人们是自由、平等的，并拥有不可剥夺的自然权利，包括生命权、自由权和财产权。为了更好地保护这些自然权利，人们自愿放弃一部分自由，通过社会契约建立政府。政府的权力来源于人民的同意，其唯一目的就是保护公民的财产和自由。如果政府违背了契约，侵犯了人民的自然权利，那么人民就有推翻政府的权利。这一思想为后来的革命提供了理论基础，被美国《独立宣言》所采纳。洛克首次提出了立法权、行政权和对外权的分立，主张权力制衡，以防止政府权力过于集中而导致专制。他将哲学从抽象的形而上学拉回到对人性和社会现实的关注，是启蒙运动的重要先驱。

乔治·伯克利（George Berkeley 1685~1753 苏格兰）

《人类知识原理》（A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge, 1710）：这是伯克利最核心、最系统的哲学著作。他在这部书中阐述了“存在即被感知”的核心思想，并对物质实体的存在提出了彻底的质疑。

《海拉斯和菲洛努斯三人对话录》（Three Dialogues between Hylas and Philonous, 1713）：这部著作以对话形式写成，两位主人公分别代表了伯克利自己的观点（菲洛努斯，意为“爱智者”）和他的对手（海拉斯，意为“物质”）。通过生动的辩论，伯克利更通俗地解释了他的非物质论。

伯克利认为，我们所感知到的事物，比如一张桌子、一棵树，实际上只是一系列观念（Ideas）的集合，例如颜色、形状、硬度、气味等。这些观念是由我们的心灵（mind）直接感知的。他提出，除了这些被感知的观念和感知它们的心灵之外，没有第三种东西叫做“物质实体”或“外部世界”。我们无法证明一个不依赖于心灵的、独立存在的物质世界。如果一个事物没有被任何心灵感知，那么它就不存在。例如，当屋里没有人时，那张桌子还存在吗？

看起来很“极端”和“颠覆基础认知”是吗？例如：按照伯克利的观点，“未知”岂不是根本不存在，那么科学工具和科学实验中那些未被详细描述和证明的又是什么呢？为了避免自己的学说陷入彻底的虚无主义，伯克利给自己的学说打了补丁：他认为，即使我们没有感知到桌子，它仍然存在，因为它被一个永恒的、全知的存在所感知，这个存在就是上帝。上帝的心灵是一个无所不在的感知者，他持续地感知着宇宙中的一切事物。这既保证了事物不会在我们停止感知后消失，也为我们对世界的认识提供了稳定性和客观性。

这个补丁有多重要和恐怖呢？量子力学中的“观察者”和“坍缩”概念都有其思想的影子。也是为了让自己的理论能够自洽，他拥抱了“神”。就说神的存在是真的很便利吧。总感觉这位是对方阵营的。

休谟（David Hume 1711~1776 苏格兰）

《人性论》（A Treatise of Human Nature, 1739-1740）：这是休谟的第一部主要著作，也是他哲学思想最系统、最全面的阐述。在这部书中，他试图将科学方法应用于人性研究，对知觉、情感、道德等问题进行了深入分析。然而，这部书在当时并未受到重视，他自己也感叹其“胎死腹中”。

《人类理解研究》（An Enquiry Concerning Human Understanding, 1748）：这部著作是《人性论》第一部分的修订版和通俗版，通常被认为是其哲学思想的代表作。书中包含了他对因果关系、奇迹和自由意志的著名论证，更容易理解且影响深远。

《道德原则研究》（An Enquiry Concerning the Principles of Morals, 1751）：这是《人性论》第三部分的修订版。休谟在这部著作中阐述了他的道德哲学，认为道德的基础不是理性，而是情感和同情心。

《宗教的自然史》（The Natural History of Religion, 1757）：在这部著作中，休谟以经验为基础，对宗教的起源和发展进行了分析，并对神迹、上帝的存在等传统信仰提出了质疑。

休谟认为，人类所有的观念都来源于印象（impressions），即我们通过感官直接获得的鲜活、生动的知觉。他把观念（ideas）定义为印象的微弱复本。这是休谟哲学中最著名的部分。他指出，我们所谓的“因果关系”，例如“火会烧伤人”，并非我们通过经验观察到的必然联系，而仅仅是我们看到一个事件（原因）后，总是紧接着出现另一个事件（结果），久而久之形成的习惯性联结。我们无法从理性上证明因果关系的必然性。因此，科学所依赖的归纳法，其基础是习惯而非逻辑必然性。这动摇了整个科学知识的确定性，被称为“休谟问题”。他认为，当我们向内省察时，我们所能找到的只是一连串的感觉、思想、情感、印象和观念，它们快速地流转、变化，就像“舞台上的不同景象”。他得出结论，所谓的“自我”，并非一个独立、不变的实体，而仅仅是这些知觉的集合。这直接挑战了笛卡尔“我思故我在”的确定性。他提出，理性本身无法驱动我们行动。道德判断不是关于事实的，而是关于我们内心的情感和赞同。我们之所以认为某个行为是“善”的，是因为它能引发我们内心的愉悦和赞同感。休谟的哲学结论是彻底的怀疑主义，但他自己也承认，在日常生活中我们必须依赖于习惯和信念来行动。他的思想，特别是他对因果关系的批判，唤醒了康德，促使后者创立了批判哲学，从而开启了德国古典哲学的新篇章。

尝试总结一下：

理性主义理论的出发点是基于客观世界和自然世界的规律。而人只是发现了，并遵循自然世界的规律而存在和行动。但是对于自然规律的内涵是什么？人发现这些规律的内在原因上遇到了问题，于是拥抱了“神”这一概念。理想主义试图回答的问题是：包含了人的世界的本质，“灵智”的本质。最终得到的是自我“解脱”的信仰。

经验主义者的出发点则人本身和人类社会。经过对人类社会各种矛盾和复杂情感的观察产生人是通过经验来认知世界的。并归纳出“灵智”是经验累计的结果。经验主义关注的重点则是“灵智产生的过程”。并最终对于人性的观察和理解发掘出“人性的光辉”。但是如果深入的讨论“人性的光辉”为什么是这样的？又会不可避免的进入理性主义对于“本质”的让人“狂暴”的思考。在当时，哪怕是现在陷入对“神”的崇拜。

经验主义对于后世哲学发展的最大贡献是，通过对人类社会和人类情感的观察和思考，发现了世界是充满矛盾和不断变化的，以及“认同”在人类社会中的重要作用。

经验主义与理想主义的互补共同塑造了现代科学的发展。它们分别代表了科学方法的两个关键要素：观察与实验（经验）和数学与逻辑（理性）。

经验主义认为：知识必须来源于对世界的观察和实验。这奠定了科学实证的基础。经验主义为归纳法提供了哲学基础。科学家通过观察大量个别现象，归纳出普遍规律。例如，牛顿正是通过观察苹果落地、行星运行等现象，归纳出了万有引力定律。经验主义使科学的焦点从探究事物的“本质”和“终极原因”（这是古典哲学的重心）转向了描述事物“如何运作”和“有什么规律”。

理性主义认为：知识必须符合逻辑、具有普遍性和必然性。理性主义者强调理性的至高无上性，这促使科学家们将数学和逻辑作为描述和理解世界的工具。例如，伽利略、牛顿和笛卡尔都相信宇宙可以用数学语言来描述，从而发展了物理学中的数学模型。理性主义推崇演绎法。在科学中，科学家将通过归纳法得出的定律作为公理，然后利用演绎推理来预测新的现象。例如，牛顿在发现万有引力定律后，用数学方法演绎出了对彗星轨道和潮汐涨落的精确预测。理性主义为科学理论提供了严密的逻辑结构。它要求科学理论不仅要能解释已知现象，还要能像一个公理系统一样，通过逻辑推理得出新的、可验证的结论。

在17、18世纪的科学革命中，经验主义和理性主义的争论达到高潮，但最终证明，它们并非水火不容。现代科学的成功正是二者完美结合的结果。正如康德所言，“没有感官经验，就不会有任何知识；但没有理解力，我们就无法将感官经验组织起来。” 经验主义提供了科学的“原料”（实验数据），而理性主义提供了科学的“骨架”（数学和逻辑）。

一个完整的科学研究过程是理论与实验的循环：

1. 通过经验观察提出问题。
2. 利用理性构建理论和假设。
3. 通过实验（经验）验证或修正理论。
4. 再通过理性进行更深入的分析和推导。

简而言之，经验主义为科学提供了“脚”，让它能够脚踏实地；而理性主义则为科学提供了“头脑”，让它能够进行严密的思考。 只有当这两者协同工作时，科学才能真正进步。

四十不惑系列之（三十）1543~1918

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 近代欧洲历史事件 | 重大科学发现 | 中国同期事件 |
| 1543年 | 哥白尼发表《天体运行论》，提出日心说。 |  | 中国正值明朝嘉靖年間，海禁政策严格。 |
| 1600年 | 英国成立东印度公司，开启殖民扩张。 |  |  |
| 1618-1648年 | 三十年战争爆发，欧洲陷入大规模宗教与政治。 |  | 明朝末年，李自成起义，清军入关，建立清朝。 |
| 1660年 | 英国成立皇家学会，标志着科學研究走向组织化。 |  | 清朝康熙年間，康熙帝平定三藩之乱，加强中央集权。 |
| 1687年 | 牛頓发表《自然哲學的科学原理》，建立古典力学体系。 |  |  |
| 1689年 |  |  | 清朝与俄国签订《尼布楚条约》。 |
| 1776年 | 美国独立战争爆发 |  | 中国处于乾隆时代 |
| 1783年 | 瓦特改良蒸汽机，标志着第一次工业革命开始 |  |  |
| 1789年 | 法国大革命爆发，推翻波旁王朝。 | 拉瓦锡 建立质量守恆定律。 |  |
| 1796年 |  |  | 詹纳发明牛痘疫苗，开创免疫学先河。 |
| 1793年 |  |  | 英国玛戈尔尼使团访华，乾隆拒绝其通商请求。 |
| 1803-1815年 | 拿破仑席卷欧洲 | 道尔提出原子理论 |  |
| 1821年 | 希腊独立战争爆发，民族主义高潮。 | 法拉第发现电磁感应现象 |  |
| 1840年 |  |  | 英国发动鸦片战争，中英签订《南京条约》 |
| 1848年 | 欧洲大革命，多国爆发民族和民主革命 |  |  |
| 1859年 | 意大利统一运动开始 | 达尔文发表《物种起源》 |  |
| 1860年 |  |  | 英法联军火烧圆明园 |
| 1861年 |  |  | 清朝洋务运动开始 |
| 1866年 | 普法战争爆发 | 孟德尔发表遗传定律 |  |
| 1870-1871年 | 普法战争后，德意志帝国建立 | 居里夫人夫妇发现镭和钚，开创放射性研究 |  |
| 1880年代 | 瓜分非洲 | 电话、电灯等发明进入商业化应用。第二次工业革命展开。 | 中法战争爆发 |
| 1894年 |  |  | 中日甲午海战，签订《马关条约》 |
| 1895年 |  | 伦琴发现x射线 |  |
| 1898年 |  |  | 戊戌变法 |
| 1905年 |  | 爱因斯坦发表狭义相对论 |  |
| 1911年 |  |  | 辛亥革命 |
| 1914-1918年 | 第一次世界大战 |  |  |

学术界的四个主要争论：经验主义与理性主义，启蒙运动与浪漫主义，自由主義與保守主義，歷史主義與實證主義。

经验主义与理性主义是哲学内部的争论聊过了。

后面三个争论与经验主义与理性主义的争论有着紧密的关系，可以看作是哲学争论的延伸。

启蒙运动与浪漫主义：

启蒙运动大致盛行于18世纪，其核心信念是理性、科學、進步和普遍性。启蒙思想家們相信，人類可以透過理性的光芒，驱散无知、迷信和专制統治的黑暗。

启蒙运动(The Enlightenment)： 启蒙思想家崇尚理性、科學、秩序和普遍真理。他們相信人類可以通過理性改善社会，摆脱迷信和专制統治。代表人物包括伏尔泰(Voltaire)、卢梭 (Jean-Jacques Rousseau) 和孟德斯鳩 (Montesquieu)。虽然中国的启蒙运动要比欧洲晚很多，全面的启蒙运动以新文化运动为代表，由陳獨秀、胡適、魯迅创办的《新青年》开始。

浪漫主义(Romanticism)： 浪漫主义是对抗启蒙运动的。他們強調情感、直觉、個性和自然，反对启蒙运动過度推崇理性而忽視了人的内在情感和精神世界。浪漫主义推崇英雄主义、民族文化和中世纪的神秘感。代表人物包括詩人拜倫和哲学家卢梭（尽管他本人也属于启蒙时代）。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 启蒙运动 | 浪浪漫主义 |
| 思想核心 | 理性、逻辑、科学 | 情感、直觉、想象 |
| 看待自然 | 视为可被分析、控制的客体 | 视为崇高、神秘、可与之交流的主体 |
| 社会理想 | 透过制度改革建立普遍秩序 | 透过个体精神解放获得自由 |
| 政治倾向 | 倾向开明专制或共和制 | 倾向民族主义和对个人自由的追求 |
| 对传统的态度 | 批判、质疑、反对传统与迷信 | 重视、回归、歌颂传统与民族文化 |

尽管两者观念对立，但它们都对近代欧洲产生了深远影响。启蒙运动为法国大革命和现代民主制度奠定了思想基础；而浪漫主义则催生了民族主义，并深刻影响了后世的文学、音乐与艺术。这场争论不仅定义了近代的思想潮流，也为我们理解理性与情感在人类历史中的复杂关系提供了重要视角。

历史主义与实证主义：

实证主义(Positivism)： 由孔德 (Auguste Comte) 創立。他主张社会科学应该像自然科学一样，只研究可观察的事实和可验证的规律。他认为人类社会发展遵循固定的历史阶段，科學是最终的发展阶段。

历史主义(Historicism)： 历史主义者反对实证主义的普遍规律观。他們认为每个历史事件和文化现象都有其独特的背景，不能简单地套用普遍法则。他們強調理解历史的特殊性和个体性，主张通过「同情性理解」（Verstehen）来探究历史人物的意图和社会背景。代表人物包括威廉·狄尔泰 (Wilhelm Dilthey)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 实证主义 | 历史主义 |
| 研究对象 | 可观察的客观事实与现象 | 独特的、不可重复的历史事件与文化现象 |
| 学科定位 | 追求像自然科学一样的普世规律 | 是一种独特的“精神科学”，有其独立方法 |
| 研究方法 | 观察、实验、寻找因果关系、建立法则 | 同情性理解、诠释、探究意图与价值 |
| 研究目标 | 透过规律来预测和控制社会 | 透过理解来解释和阐述人类经验 |

这场争论对后世的社会科学产生了深远影响。实证主义的方法论为现代社会学、政治学等学科奠定了基础，而历史主义则为后来的诠释学、文化研究等领域提供了重要的理论资源。这两种观点并非完全互斥，许多现代社会科学家会将两者结合，寻找普世规律，也重视对具体个案的深入理解。

自由主义与保守主义：

自由主义者主张个人自由、公民权利、法治和有限政府。他們认为政府的权力应该受到宪法和法律的限制，以保护个人的权利不受侵犯。洛克和亚当·斯密 (Adam Smith) 是早期自由主义的代表。约翰·洛克（John Locke）被誉为自由主义之父，他提出“天赋人权”和“社会契约论”。亚当·斯密（Adam Smith）的《国富论》则奠定了古典自由主义经济理论的基础。

保守主义(Conservatism)： 保守主义是对法国大革命激进变革的反思和回应。他們强调传统、秩序、权威。它不反对所有改变，但强调变革应是缓慢和渐进的，而非激进和颠覆性的。埃德蒙·柏克（Edmund Burke）是近代保守主义的奠基人，他批评法国大革命的激进与暴力，强调尊重历史和传统。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 自由主义 (Liberalism) | 保守主义 (Conservatism) |
| 社会基础 | 个体、个人权利 | 集体、社群、传统 |
| 看待人性 | 理性、乐观、可以完善 | 有缺陷、需要约束、容易犯错 |
| 对待变革 | 积极推动理性改革 | 谨慎、渐进，反对激进革命 |
| 政府角色 | 保护个人自由的“守夜人” | 维护社会秩序和权威的机构 |

这场争论贯穿了近代欧洲的历史，并在不同的历史时期产生了不同的分支。例如，自由主义在后期分化为强调经济自由的古典自由主义和更注重社会平等的社会自由主义。同样，保守主义也因地制宜，形成了英国、美国和欧洲大陆等不同版本的思潮。这两大思潮的碰撞与融合，共同塑造了今天西方世界的政治面貌。

看到近代欧洲的各种争论，也许能帮助我们理解黑格尔（1770~1831），更重要的是理解辩证法。

辩证法

演绎法是从共性中发现特性，预言未知存在的必然性。最典型的例子是门捷列夫预言了元素周期表中那些当时还没有发现的元素的存在。这些当时未被发现的元素后来都被发现并证实了。牛顿的万有引力公式在天文学上的应用预言了海王星的存在，并被后世的天文发现所确认。当孟德尔提出遗传学定律时，近亲繁衍还没有被当作是对下一代有害的行为。

归纳法是从多种不同事物中发现的共性推导出新的理论的方法。牛顿从所有的东西都是向下掉落，月球围绕着地球运行，行星围绕着太阳运转，归纳出万有引力定律。根据多位科学家的实验结果，特别是罗莎琳·富兰克林拍摄的 X射线晶体衍射图像。沃森和克里克归纳推理出DNA的分子结构必然是“双螺旋” 形状的。达尔文的进化论更是对不同大陆和岛屿上的动植物的观测结果归纳推理产生的。虽然对于达尔文的进化论是否是科学理论还存在争议，特别在人类进化的路径上缺乏实证而引发的争论，但其确实是归纳法的典型例子。

辩证法的核心是发现和承认变化的普遍性。这打破了形而上学那种孤立、静止地看待事物的思维模式。辩证法认为世界上没有孤立的事物，一切都处于相互联系、相互作用的网络中。这种思维方式对于生态学、复杂系统理论等领域至关重要，它促使科学家们去研究事物之间的整体关系，而不是只关注单个部分。辩证法认为变化是绝对的、永恒的。它帮助我们理解为什么事物会不断发展，新事物会战胜旧事物，这为理解科学理论的演进（例如牛顿力学被相对论超越）提供了哲学基础。辩证法认为，事物内部的矛盾是其发展的根本动力。承认和分析矛盾，而不是逃避矛盾，是解决问题的关键。这在社会改革、技术创新等领域都有重要指导意义。这促使人们从不同角度、不同方面去分析问题，避免片面化。它提醒我们，任何事物都存在两面性，既有优点也有缺点，既是机遇也是挑战。更好地预测事物的未来走向。例如，理解量变到质变的规律，可以帮助我们认识到小的积累最终会带来大的飞跃，从而坚持不懈地努力；理解否定之否定，可以帮助我们理解失败和挫折不是终点，而是通向更高层次的必经之路。

辩证法的对立统一：在商业中，企业常常面临“创新”与“守成”、“短期利润”与“长期发展”、“成本控制”与“质量提升”等看似矛盾的选择。辩证法鼓励管理者认识到这些对立面的统一性，而非简单地二选一。例如，成功的企业不会完全放弃现有业务（守成），而是在此基础上进行迭代创新，将两者结合以实现可持续增长。

辩证法的量变质变：商业模式的成功通常不是一蹴而就的。起初，企业可能只是在产品细节、服务流程上进行微小改进（量变）。但当这些小的改进积累到一定程度时，可能会引发整个行业的革命性变化（质变），比如互联网平台经济对传统零售业的颠覆。

辩证法的否定之否定：这个规律在个人成长和社会进步中尤为明显。一个人的认知发展，常常是从相信一个观点（肯定），到发现其不足并批判它（第一次否定），再到在更高层次上吸收其合理部分并形成更全面的新观点（否定之否定）。例如，从盲目信任权威，到批判性地质疑，再到辩证地看待权威的观点，这是一个螺旋式上升的认知过程。

辩证法的矛盾分析：在社会分析中，辩证法帮助我们理解社会变革的复杂性。比如，全球化既带来了经济增长和文化交流（积极面），也加剧了贫富差距和文化冲突（消极面）。辩证地看待这些矛盾，有助于我们制定更全面的政策来应对挑战。

但是辩证法在科学中的应用就很难评说了。波粒二象性被认为是辩证法在科学上的应用，但何尝又不是对于当前技术水平下对实验结果的妥协。相对于这种妥协，实验方法的不断改进和积累倒是可以期待由量变产生质变的那一天。

最初的辩证法除了“变化”和“联系”的永恒性是由对自然的观察产生的之外。对立统一，否定之否定，矛盾都是基于对人类社会的观察（甚至仅仅是主观感受）而产生的。

最早认为变化永恒性的是古希腊的哲学家赫拉克利特（Heraclitus，约公元前535年—前475年），他提出“万物皆流，无物常住”以及“人不能两次踏进同一条河流”。芝诺（Zeno of Elea，约公元前490年—前430年）则被亚里士多德认为是“辩证法”一词的发明者。他用一系列著名的悖论（如“阿喀琉斯追不上乌龟”）来揭示运动、时间和空间概念中的内在矛盾，以此来捍卫其老师巴门尼德“万物不变”的观点。尽管他的目的并非发展辩证法，但他的论证方法揭示了思维本身的矛盾性，为后来的辩证法提供了重要的素材。康德（Immanuel Kant，1724年—1804年）在他的著作中，将“辩证法”定义为“批判思维的逻辑”，用来揭示人类理性在试图超越经验界时所产生的内在矛盾（二律背反）。黑格尔（G.W.F. Hegel，1770年—1831年）是辩证法发展的集大成者。他将辩证法从一种简单的认识工具提升为一种普遍的宇宙发展规律。他认为，辩证法是绝对精神或理念自我发展的过程，遵循着“正-反-合”（Thesis-Antithesis-Synthesis）的逻辑。对他而言，所有事物的演进，从自然到历史，都服从于这个辩证逻辑。马克思（Karl Marx，1818年—1883年）和恩格斯（Friedrich Engels，1820年—1895年）批判地继承了黑格尔的辩证法思想，但将其彻底“颠倒”过来。他们认为，辩证法不是精神或观念的运动规律，而是物质世界本身以及人类社会发展的客观规律。

但是必须说明，对立统一的科学猜想，如反物质，暗物质这样的东西到目前都还没有被发现。在时间问题上逆时间而发生的现象则更是一点影子都没有。不管科学家和技术专家们如何努力，熵减的系统和装置也无法实现。至少在自然现象的因果关系上不存在可以逆转因和果的现象。

辩证法的确立就伴随着不断的批判，形式逻辑学并不认可矛盾的存在。辩证法允许“A既是A又是非A”这样的命题存在，这从根本上违背了形式逻辑的严谨性。如果一个理论可以同时接受一个命题和它的否定，那么任何荒谬的结论都可以被证明，这使得辩证法失去了作为推理工具的价值。形式逻辑的批判者指出，辩证法中的“矛盾”并非形式逻辑中的“逻辑矛盾”。辩证法所说的“矛盾”更多是指事物内部的对立面、紧张关系或冲突，例如“生产力”与“生产关系”的矛盾。将这种现实世界的冲突与严格的逻辑矛盾混为一谈，是一种概念上的混淆。20世纪的卡尔·波普尔（Karl Popper），对辩证法提出了更严厉的批评。波普尔认为，一个理论是否科学，其核心标准是它是否可证伪。也就是说，这个理论必须能做出明确的预测，并且这些预测可以被实验或观察所推翻。然而，辩证法，尤其是马克思主义的唯物辩证法，被批评为过于灵活和笼统，以至于任何现象都可以用辩证法来解释。如果一个理论能够解释一切，那它实际上什么也解释不了，因为它无法被证伪。批判者认为，辩证法（特别是其历史唯物主义版本）更像是一种对历史必然性的预言，而不是一种可检验的科学理论。它声称历史将遵循 “对立斗争” 和 “否定之否定” 的规律发展，但这种规律是如此宽泛，以至于无法被任何具体的历史事件所证伪，因此被波普尔斥为 “伪科学” 。

于是辩证法被认为是一种哲学方法论，而不是形式逻辑工具，更不是一个科学方法论。辩证法旨在帮助我们理解世界的复杂性和动态性，而非提供具体的、可验证的预测。辩证法关注的是事物之间的关系和变化，这正是形式逻辑无法涵盖的领域。辩证法并不否认形式逻辑在特定领域（如数学和形式推理）的有效性。它只是认为，形式逻辑无法完全描述和解释现实世界中普遍存在的矛盾和变化。辩证法是形式逻辑的补充和更高层次的概括。

辩证法的支持者隐晦的在说：人类社会并不按照自然规律而进行。这很不“道法自然”。

辩证法虽然遇到了不断的批判，但是抛开对立统一。辩证法发现的变化的普遍性和事物间的联系，以及事物之间的相互作用。促使人们从多个角度观察世界，当遇到困难时尝试用不同的方法和不同的角度解决问题的灵活性确实具有重要的现实意义。对变化的认可，自然会产生过程这一概念。这使得人们认可结果并不是“必然”的，对过程的重视为“设想”的成立提供了理论依据。这催生了《工程控制论》和《系统工程》，为人们改变世界和更成功的探索世界提供了可靠的理论指导。

辩证法从黑格尔的唯心，到凭空设想盾的存在开始就造成了一系列的麻烦。简单粗暴的猜测甚至是主观的坚信“对比”的存在往往导致没来由的“敌意”和轻易的陷入无意义的争论甚至争斗中。而陷入这种争论之中，最后双方都无法为自己的观点提供“自然世界”实证的自说自话。这导致最后“统一”的达成是如此艰难。大多数时候“求同存异”只是一个美好的愿望。在没有实证的情况下，谨慎的使用“对立”而更多的寻求“统一”可能是避免争论的好方法。在没有实证的前提下，断言矛盾的必然性往往是一种无知和傲慢的体现。这可以有效的避免与傻子的争论。

功利主义

辩证法并没有在科学领域产生灾难的影响。这源于科学家们对于科学精神的坚守，严谨的理论推导和对于实证的重视。

但辩证法在道德伦理方面的影响则深远得多，在某些方面的结果是真真切切的灾难。这一切的灾难开端似乎看起来是对于美好未来的憧憬。

黑格尔的辩证法，恩格斯的自然辩证法，马克思的辩证唯物主义让人们认识到变化是永恒的。而经验主义的认知论基本上打破了“人之初性本善”的固有观念。这在破坏了信仰干预人们行为的基石之后也打破了对行为进行约束的理论基础。这导致了混乱，人们认识到缺乏道德、价值认定基础对人行为的约束是多么的糟糕。思想家，哲学家们开始尝试从一个“没有神明”启示的角度来建立道德、价值观的底层逻辑。于是人们很自然的从“利”的方面讨论人们行为的内在逻辑和内涵。

杰里米·边沁（Jeremy Bentham，1748-1832）是一位英国哲学家、法学家和社会改革家，被公认为是古典功利主义的奠基人。他的思想对19世纪的政治、法律和伦理学产生了深远影响。边沁的核心哲学可以用一句话概括：“最大多数人的最大幸福”。他认为人类的行为完全由快乐（pleasure）和痛苦（pain）这两种“主宰者”所决定。道德的最高原则就是追求快乐的最大化，并将痛苦降至最低。为了实现这一目标，边沁提出了一套“快乐计算器”（Felicific Calculus）来量化和比较不同行为所产生的快乐和痛苦。他认为，快乐和痛苦可以从以下几个维度进行衡量：

* 强度（Intensity）：快乐或痛苦的程度有多大？
* 持续时间（Duration）：快乐或痛苦能持续多久？
* 确定性（Certainty）：获得快乐或痛苦的可能性有多高？
* 近近性（Propinquity）：快乐或痛苦发生的时间有多近？
* 产出性（Fecundity）：这种感觉是否会产生更多相同性质的感觉？
* 纯度（Purity）：这种感觉是否会掺杂相反性质的感觉？
* 广度（Extent）：有多少人会受到这种快乐或痛苦的影响？

边沁认为，通过对这些维度的计算，我们可以科学地、客观地判断一个行为是否具有道德上的正当性。

“最大多数人的最大幸福”这个概念就是集体利益的雏形。这成为了后世法律、道德、价值评判的理论基础。

边沁的思想不仅仅停留在理论层面，他还将其应用于法律、政治和社会改革的实践中。

* 法律改革：边沁是现代法学的重要人物，他认为法律的唯一目的是服务于社会整体的功利。他激烈批判当时的英国法律体系，认为其混乱、过时且不公正。他主张建立一套理性、系统的法律，用功利主义原则来指导立法。
* 政治改革：在政治上，他是一位激进的改革家。他主张普选制、言论自由、新闻自由和妇女权利，并反对君主专制和贵族的特权。他相信，民主制度是让政府的利益与公众的利益相一致的最佳方式。
* 圆形监狱（Panopticon）：这是他提出的一个著名概念，一个能够让少数看守监视大量囚犯的监狱设计。这个设计虽然没有被大规模采用，但它体现了边沁通过系统化的管理和监督来提高效率和控制社会的想法，也对后来的社会学和哲学，特别是米歇尔·福柯的权力理论产生了深远影响。
* 动物权利：边沁是早期动物权利思想的倡导者之一。他认为，道德的考量不应该基于一个生命体是否能说话或理性思考，而应该基于它是否能感受痛苦。这句名言“问题不在于它们是否能说理，而在于它们能否痛苦？”成为了动物权利运动的重要论据。

虽然边沁的“快乐计算器”在今天看来过于机械化且难以操作，但他的功利主义思想为后来的哲学家，如约翰·斯图亚特·密尔（John Stuart Mill）提供了理论基础，后者对功利主义进行了修正和发展，提出了“质的快乐”与“量的快乐”之分，使功利主义更加完善。

当人们用辩证法深入研究功利主义的时候，很容易就会与一个更加久远的主义发生碰撞。这就是利己主义。

利己主义是由古希腊哲学家伊壁鸠鲁（Epicurus）主张；17世纪的英国哲学家托马斯·霍布斯（Thomas Hobbes）提出了心理利己主义；在19世纪，德国哲学家马克斯·施蒂纳（Max Stirner）著作的《唯一者及其所有物》将利己主义推到了极致。

辩证法来看，利己主义和功利主义是可以达到“对立统一”的。但其并不像科学理论那样能够提供明确的“平衡点”。加上人类社会和行为的复杂性，这就导致了诸多的灾难。即便是20世纪发展出了伦理利己主义和进化心理学，但由于没有科学的“统一边界”灾难依然在继续。

功利主义和利己主义都承认的一点是，集体和个人所追求的都是利益。有一个残酷的现实是人的寿命是有限的，而集体利益往往需要长久的时间来孵化才能在每个人身上体现出来。另一个无奈的现实就是个体认知水平，信息反馈渠道，观察范围都是有限的。在有限的思想中，个体行为如何体现集体利益？如何防止对集体利益的破坏就成了一个现实而又艰难问题。无法有效地解决这个问题导致了一系列的灾难。

2012年，钱理群教授再一次演讲中提到的 “精致利己主义” 。一群高智商，精通人情世故，善于表演和包装但缺乏信仰和超越性的人必然会对社会造成巨大的危害。这并不是凭空捏造的概念，中国历史上的 “东林党” 就是最好的例子。

功利主义是一种典型的后果论哲学，它只关注行为的结果，而不关心动机。这恰好与精致利己主义者的思维方式相吻合。他们可以为了达到个人目的，将道德、信仰、甚至人际关系都作为工具来使用，只要结果对他们有利即可。

精致利己主义者们总会寻找各种理论来为自己实际上对集体利益有危害的行为进行辩护。他们接受的教育和高智商加上辩证法本身的对概念的模糊和矛盾的猜测产生了一系列的被证实的伪科学理论。这些伪科学理论刻意的将“最大化幸福”简化为个人利益的最大化，从而将功利主义的原则用于证明自己的利己行为是合理的。他们可能会宣称自己的行为最终会“为社会带来更大好处”，以此为借口，将个人利益置于他人和公共利益之上。

其中危害最大的就是“社会达尔文主义”。社会达尔文主义认为像生物界为了生存而竞争一样，人类社会也存在着残酷的竞争。在社会竞争中，最“适应”环境、最强大的个人、企业或民族会胜出，并主导社会发展。这种无情的竞争被看作是推动社会进步和进化的唯一动力。社会达尔文主义者通常认为，社会不平等、贫富差距、甚至战争和种族冲突都是“自然”和“不可避免”的，因为它们是优胜劣汰过程的表现。因此，他们反对任何形式的社会福利、慈善事业或政府干预，认为这些措施会阻碍“优胜者”的崛起，并帮助“不适者”生存，从而削弱整个社会的活力。它为西方列强侵略和瓜分世界提供了理论依据。殖民者认为，他们的文化和种族优于被殖民者，因此殖民扩张是“天经地义”的，是“文明”对“野蛮”的统治。它被用来为种族歧视和种族灭绝政策辩护，认为某些种族是“劣等”的，应该被淘汰。这种思想直接影响了后来的纳粹主义。清末民初，严复翻译的《天演论》将斯宾塞的社会达尔文主义引入中国。

为什么说社会达尔文主义是伪科学理论。因为它错误地、粗暴地将生物学的原理挪用到了复杂的社会科学领域。尽管它借用了“达尔文”这个名字，但其核心论点缺乏科学的严谨性和证据支持。生物学上的达尔文主义：它是一种描述性的理论。它描述了在自然界中，物种如何通过自然选择和适应环境而演变。它描述了“是什么”（what is），而不是“应该是什么”（what ought to be）。它不带有任何道德判断，也没有说“适者生存”是好的或坏的。社会达尔文主义是一种规范性的理论。它将“适者生存”原则强行推到人类社会，并认为这是一种道德上正确且值得追求的理想状态。它将自然的“是什么”（竞争）错误地变成了社会“应该是什么”（让强者生存，弱者淘汰）。人类社会的发展远比生物进化复杂得多，不能用单一的生物学原理来解释。人类社会不仅有竞争，更重要的是有合作、同情心、道德、文化和理性。这些特质是人类社会得以发展和进步的关键，它们在生物界的自然选择中并不占据核心地位。人类社会的进步依赖于制度、法律、教育、医疗和社会福利体系。社会达尔文主义者将这些看作是“阻碍”进化的东西，但实际上，正是这些复杂的社会结构使得人类得以超越单纯的生物本能，实现更高级的文明。一个真正的科学理论必须是可检验和可证伪的。然而，社会达尔文主义的许多主张无法通过科学方法验证。在生物学中，“适应”有明确的生物学指标（如繁殖成功率、生存能力）。但在社会学中，何为“适应”？是财富、权力、还是智力？这些指标本身就是社会建构的，没有统一的客观标准。社会达尔文主义无法解释为什么人类社会中存在大量的利他行为，比如无偿献血、志愿者服务、甚至为了他人而牺牲自己的生命。如果每个人都只为了自己的生存而竞争，这些行为就不应该存在。

就结果来说，社会达尔文主义带来的灾难震惊了世界上的所有人。它被用来为帝国主义、殖民主义、种族主义和纳粹主义等极端思想提供借口。这些思想将某些民族或种族定义为“劣等”，并认为对他们的压迫甚至灭绝是“自然”的。它主张放弃对弱者的援助，这与人类普遍的同情心和道德观念相悖。一个真正健康的社会，其进步的标志不仅是经济上的强大，更是对弱势群体的关怀和保护。

社会达尔文主义是一种将科学术语与意识形态混为一谈的伪科学。它披着科学的外衣，实则提供了一种带有强烈偏见和道德判断的社会理论，其核心思想与现代社会学、伦理学以及我们对人性的深刻理解完全背道而驰。

如果将人类作为一个整体，那么社会达尔文主义披着功利主义和强行挪用的“适者生存”达到自己“利己主义”的目的。并用于为自己的罪恶进行辩护。

现代国家的行政体系基本是受到功利主义的影响。功利主义者主张，惩罚的目的不是为了“以牙还牙”的报应，而是为了预防犯罪。通过威慑潜在的犯罪者，改造已有的犯罪者，并保护社会免受其伤害，从而实现社会总幸福的最大化。这一思想奠定了现代刑法体系的基石。功利主义者认为，民主是一种将政府利益与公众利益对齐的有效方式。如果政府的决策能反映大多数人的意愿，那么它更有可能实现 “最大多数人的最大幸福”。因此，功利主义支持普选制、言论自由和新闻自由等民主原则。许多现代公共政策，从税收制度到医疗保障，都带有功利主义的烙印。决策者常常在制定政策时，权衡不同方案的成本和收益，以期为社会带来最大的整体效益。例如，修建一条新的高速公路，虽然会影响部分居民，但如果能为更多人带来出行便利和经济效益，就可能被视为一项功利主义的决策。功利主义者将幸福和快乐抽象为“效用”，并试图对其进行量化。这一概念被经济学借用，形成了效用理论，用以解释消费者的选择行为。它提供的“后果论”视角和“最大多数人的最大幸福”原则，是理解和解决当代社会问题的重要工具。

功利主义是现代组织管理理论的基石。当今社会对于功利主义与利己主义的平衡是通过以功利出发制定的法规和对个体的“法无禁止皆可为”达到的。

结果预测与过程控制

我不知道是不是应该写下这一章，因为似乎这里并不没有讨论这个问题的土壤。当有些人还在热衷于怀疑一切的时候，世界的科技发展已经进入了不依靠团队就寸步难行的地步。很显然相对于以前，科学发现更加依赖文化、思想土壤和团队合作。当某地还在热衷于抖机灵式创新和英雄式开发时，全世界的聪明人在抱团取暖，以期通过团队的群策群力突破当前科学困境。某些地方满足于似是而非，摸棱两可的概念时，科学家团体在进行更精密的学科划分和应用研究。

随着科学研究的深入，科学工作对于专业技能和专业工具的依赖越来越高。这使得科技研究的成本越来越高，越来越复杂和困难。而科学理论特别是量子领域以数学工具为基础的理论研究走在了实验发现的前面，其根源是量子实验室建造和运行量子实验室的高成本和对于量子世界观察手段的匮乏。为了实现量子学科方面的突破，大量的使用了纯理论的数学概念和工具，尽管这些概念和理论没有现实意义的支撑。例如：虚数被引入量子理论研究之中。而统计数学的概率论被用于解释实验发现是我无法理解的。

科学研究工具的规模越来越大，结构越来越复杂，多学科之间的交叉应用就不可避免。于是系统：由相互关联和相互作用的元素或部分组成的、具有特定功能的整体这一概念开始泛滥。与系统一同泛滥的是工程这个词。工程是一个非常广阔且多层次的概念，但其核心在于将科学知识转化为实际应用，以解决现实世界的问题并创造有价值的成果。简单来说，工程就是应用科学。

随即系统工程这个词就出现了。系统工程是一门跨学科的工程学领域，其核心思想是将复杂项目或系统的开发、设计和管理视为一个整体。它不局限于某个单一的技术分支，而是将不同领域的工程（如机械、电气、软件、土木等）和管理学知识整合起来，以确保最终交付的系统能够满足所有利益相关者的需求，并在整个生命周期内高效运行。

系统工程或者说当前大型人类活动的核心都是结果预测与过程控制。围绕着这个核心形成了一整套理论和方法。

拿系统工程举例：

结果预测体现在：

需求分析与定义（1），系统工程师需要与客户、用户和其他利益相关者充分沟通，明确系统的所有功能和非功能需求（如安全性、可维护性等），并将其转化为清晰、可量化的技术指标。

系统集成与验证（3），将各个子系统组装成一个完整的系统，并进行全面的测试和验证，以确保整个系统能够按预期协同工作，满足最初定义的需求。

过程控制：

系统架构设计（2），在需求确立后，系统工程师设计系统的整体架构，将复杂的系统分解为若干个可管理的子系统和组件，并定义它们之间的接口和交互方式。

项目管理与风险控制（4），系统工程也涉及项目管理，包括制定时间表、分配资源、控制预算以及识别和管理项目中可能出现的各种技术和非技术风险。

一个经典的系统工程应用案例是美国阿波罗登月计划（Apollo Program）。这个项目是人类历史上最复杂的工程壮举之一，如果没有系统的、整体性的工程管理方法，几乎不可能成功。

需求分析与目标：

NASA首先从最高层需求开始：将宇航员送上月球并安全返回。然后，系统工程师将这个宏大目标分解为一系列清晰、可量化的子系统需求。

* 登月舱需求： 必须轻便且能携带足够的燃料，以便在月球引力下精确着陆和起飞；其生命支持系统必须能支撑宇航员在月球表面停留数天。
* 指令舱需求： 必须具备耐高温的防热罩，能经受住以极高速度重返地球大气层时的考验；其内部空间和控制界面必须符合人体工学，以便宇航员操作。
* 火箭需求： 必须拥有足够的推力，能将所有载荷送入预定轨道；其多级分离必须在毫秒级的精度下完成。

跨学科集成与接口管理：

NASA深知，最大的挑战不在于单一技术的突破，而在于不同技术之间的无缝集成。

* 跨团队协作： 负责火箭、飞船、通信系统、生命支持系统的团队虽然各自为营，但系统工程师作为“总协调人”，确保他们之间保持持续沟通，解决可能出现的接口问题。例如，登月舱的对接端口必须与指令舱的端口完全匹配，且在真空环境下能可靠锁定。
* 物理与信息接口： 系统工程师详细定义了每一个子系统之间的物理连接（如电缆、管道、机械接口）和信息连接（如数据格式、通信协议）。他们还建立了严格的审查和测试流程，确保所有接口在组装前就已验证无误。

严格的测试与验证：

为了确保任务的成功，每个子系统都经历了无数次的测试，然后进行集成测试，最终进行全系统的端到端测试。

* 子系统测试： 登月舱在地球上模拟月球着陆，指令舱在风洞中模拟重返大气层。
* 集成测试： 在发射前，火箭、飞船和所有地面支持系统都进行了多次全流程模拟，以确保它们能够作为一个整体协同工作。

项目管理与风险控制风险管理：

* 系统工程团队预见了可能出现的各种失败模式，并为它们设计了冗余系统和应急预案。例如，在阿波罗13号任务中，正是由于预先设计好的备用系统和地面团队的快速反应，才使宇航员在氧气罐爆炸后奇迹般地生还。

经验总结和文档归类用于下一次任务：

* NASA的众多管理文档，规章制度和科学发现。

系统工程看起来是一个高大上的词。但实际上系统工程的方法和理论并不仅仅适用于大型工程和科学应用。对于产品研发和活动组织同样适用。甚至很多人的生活也在不知不觉中使用着系统工程的方法。

确定目标（Goal）：制作一顿美味且营养均衡的饭菜。

功能需求 （Functional Requirements）与非功能需求 (Non-functional Requirements)细化： 主食是米饭还是面条？成本需要控制在多少钱以内？菜肴偏好什么口味？做饭到就餐完毕，厨具清洗需要控制在多长时间内？

烹饪过程与验证：清洗，切割，烹煮，调味，上桌。在烹饪过程中观察菜肴和面条/米饭的熟成程度，浅尝咸淡。

风险控制：当心别烫伤，提前确定水电和燃气充足不会导致烹饪中断。

总结为下次烹饪提供经验：火候，时间，提前预定菜单。

对于结果的预测，帮助我们确立有价值、具有可行性的目标。对符合目标的构成解析，寻找适用的理论基础，确立有效的方法，参照成功案例的经验来进行结果预测。对结果的全面预测是保证目标达成的基础。对过程的控制，特别是风险控制和执行过程控制是保证目标达成的充分必要条件。

中国古话，三思而行，知行合一，不忘初心都在说明要想完成某一任务需要从结果预测和过程管理方面进行习惯养成。

结果预测对于发现性和突破性的工作也有着局限性。以往的经验总是会影响着预期。固有观念往往抗拒新发现和对新发现错误的理解，从而与突破性发明和发现失之交臂。这也许是科学理论大多出现在西方国家的另一个原因。

在科学应用和建设中依靠结果预测和过程控制来保证目标的达成。在科学发现和研究中忠于实验结果，保留对已有理论的怀疑和可能解释的探索。这是哲学的科学观念。

科学技术分类和发展

材料工程领域。

金属材料：

1860年，亨利·克利夫顿·索比 （Henry Clifton Sorby） 创立金相学。

1868年俄国科学家迪米特里·切尔诺夫 （Dmitry Chernov） 发现钢在加热和冷却过程中存在几个关键的临界点（critical points）。

1890年，法国科学家弗朗索瓦·奥古斯特·奥斯蒙德 （François Osmond）系统地研究了钢在不同温度下的组织转变，并用显微镜观察到了不同的微观结构。他根据切尔诺夫的临界点，并结合自己的实验，将这些组织命名为铁素体（ferrite）、奥氏体（austenite）和马氏体（martensite）等。提出相变理论。

1902年，英国冶金学家威廉·钱德勒·罗伯茨-奥斯汀 (William Chandler Roberts-Austen) 绘制了世界上第一张铁碳合金相图。

1910年，德国科学家古斯塔夫·塔曼（Gustav Tammann）首次将形核与长大的概念应用于晶体相变。

1920年代，德国冶金学家艾德·魏德曼施泰登（Edmund Widmanstätten）系统地研究了钢在淬火过程中的相变，并发现了魏德曼施泰登组织。

1920年代，瑞典冶金学家阿尔伯特·维德曼（Albert Widman）首次提出，钢在快速冷却时会发生一种无扩散的剪切型相变。

1934年，英国科学家杰弗里·英格拉姆·泰勒 (G.I. Taylor) 等人独立提出了位错理论，用以解释金属的塑性变形现象。

1950年电子显微镜开始在金相学中得到应用，极大地拓展了金相学的研究范围。科学家们可以观察到光学显微镜无法分辨的微观组织和晶体缺陷，使得晶体学理论和晶体缺陷理论得到了进一步的验证和完善。

增材制造（3D打印）在金属材料方面的应用是1980年出现的粉末注射成形（Powder Injection Molding, PIM）。

无机非金属材料：

1913年，威廉·亨利·布拉格（William Henry Bragg）和威廉·劳伦斯·布拉格（William Lawrence Bragg）父子提出了布拉格定律，使得人们可以通过X射线分析晶体的原子排列。这为理解陶瓷、晶体玻璃等无机非金属材料的晶体结构提供了实验基础。

20世纪初，吉尔伯特·牛顿·刘易斯（Gilbert N. Lewis）等人提出了化学键理论，尤其是离子键和共价键的概念。这为解释氧化物、氮化物等无机非金属材料的化学组成和物理性质提供了理论基础。

在20世纪50年代，杰弗里·E·伯克（J.E. Burke）和约翰·E·麦肯锡（J.E. Mackenzie）等人在原子扩散机制的基础上，系统地发展了陶瓷烧结的理论模型，解释了粉末如何通过高温烧结实现致密化。这为精确控制陶瓷的微观结构和性能提供了科学依据。

20世纪中期约翰·D·麦肯锡（John D. Mackenzie）等人提出了 “随机网络模型” ，解释了玻璃原子排列的无序性以及它如何影响玻璃的黏度、热膨胀等性质。

20世纪末，随着纳米技术的兴起，纳米晶体陶瓷和量子点等无机非金属材料被发现具有独特的性能。碳纤维增强陶瓷基复合材料（CMC）等先进材料的发展，促使科学家们将力学、界面化学等理论相结合，研究不同材料组分之间的相互作用，以及如何通过界面设计来提高复合材料的韧性和可靠性。

高分子材料：

1839年查尔斯·固特异（Charles Goodyear）发现了橡胶的硫化方法，极大地改善了天然橡胶的性能。

1907年莱奥·贝克兰（Leo Baekeland）发明了酚醛树脂（Bakelite），这是第一种完全合成的热固性塑料，开创了合成高分子材料的先河。

1920年代德国化学家赫尔曼·施陶丁格（Hermann Staudinger）提出了 “巨分子” （macromolecule）的概念，认为高分子是由成千上万个原子通过共价键连接而成的巨大分子链。

1930年代华莱士·卡罗瑟斯（Wallace Carothers）在杜邦公司工作时，通过对聚合反应的研究，发明了尼龙（1935年）和氯丁橡胶，并阐明了缩聚反应的原理。1950年代卡尔·齐格勒（Karl Ziegler）和居里奥·纳塔（Giulio Natta）发明了齐格勒-纳塔催化剂，使得科学家能够精确控制聚合物的结构，合成出高密度聚乙烯和等规聚丙烯。这一成就不仅催生了新的合成高分子产品，也推动了高分子物理理论（如结晶度理论）的发展。

1960年代高分子物理学进入黄金时代，黏弹性理论、玻璃化转变理论等得到广泛研究和应用。21世纪初高分子纳米复合材料和智能高分子等新概念的出现，将高分子材料的理论研究推向了新的高度。这些研究结合了量子力学和表面化学等理论，以解释高分子在纳米尺度下的独特性能。

符合材料：

古代美索不达米亚和埃及人们用泥土和稻草混合制作砖块，以增加砖的强度和抗裂性。

公元13世纪，蒙古人使用的复合弓由木材、骨头、动物筋腱和角片粘合而成。

19世纪混凝土的出现，通过将水泥、沙子、石子和水混合，创造出一种坚固的建筑材料。而钢筋混凝土的发明，更是将钢材的抗拉强度与混凝土的抗压强度完美结合。

在20世纪40年代，玻璃纤维增强塑料（FRP）被广泛用于飞机雷达罩等部件。这一时期，科学家们开始系统地研究纤维与基体之间的应力传递机制，以及纤维排布方向对材料力学性能的影响。

1950年代，复合材料力学理论开始发展。结构力学和弹性力学被应用于复合材料，以预测其宏观力学性能。核心理论是连续体宏观力学理论，将复合材料视为一个均匀的各向异性体，用经典的板壳理论来分析其性能。

1960年代， 碳纤维的出现是复合材料领域的又一次革命。英国皇家航空研究院的W. Watts等人于1963年发明了聚丙烯腈（PAN）基碳纤维的工业化生产方法。之后对于复合材料进入微观力学理论的发展阶段。科学家们开始从微观层面研究纤维、基体和界面三者之间的相互作用。这一时期的理论突破，解释了界面粘结强度、纤维体积分数和排列方式如何影响复合材料的最终强度和韧性。

现代复合材料理论不再局限于宏观或微观，而是将宏观、细观和微观三个尺度联系起来。通过计算机模拟，科学家可以从纳米尺度的分子结构，预测宏观结构的力学行为。

电子材料：

1912年X射线衍射技术被发现，为研究晶体结构提供了工具。这使得科学家能够精确地了解材料内部原子的排列。

1920年代量子力学理论逐步完善，为解释电子在晶体中的行为提供了基础。

1930年代能带理论由费利克斯·布洛赫（Felix Bloch）等人提出，并被成功应用于解释晶体中的电子行为。这为半导体理论的诞生奠定了坚实的基础。

1947年贝尔实验室的约翰·巴丁、沃尔特·布拉顿和威廉·肖克利发明了晶体管。1950年代硅和锗半导体材料的提纯和晶体生长技术取得突破。

1960年代集成电路的发明，将成千上万个晶体管集成到一块硅片上。

1980年代砷化镓（GaAs）等化合物半导体开始广泛应用，其高速特性使其在光通信和微波器件中发挥关键作用。

21世纪初碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）等宽禁带半导体材料的制备和应用技术逐渐成熟。

信息技术

在1936年，艾伦·图灵（Alan Turing）提出了一个假想的计算模型，即图灵机。他证明了任何可以被算法解决的问题，都可以由图灵机来完成。这为现代计算机的通用性和可编程性提供了理论依据。

1943-1945年，ENIAC（电子数字积分计算机）在美国宾夕法尼亚大学诞生。虽然ENIAC体积庞大、操作复杂，但它标志着第一台通用电子计算机的诞生，证明了使用电子线路进行高速计算的可行性。

1943年， 沃伦·麦卡洛克（Warren McCulloch）和沃尔特·皮茨（Walter Pitts）发表了《神经活动中固有思想的逻辑演算》一文，提出了人工神经网络的数学模型。他们证明了由简单神经元组成的网络可以实现任何逻辑功能，这为AI的计算模型奠定了基础。

在1945年，约翰·冯·诺依曼（John von Neumann）等人提出了一个存储程序的计算机体系结构。这个模型将计算机分为中央处理单元（CPU）、存储器、输入和输出设备。直到今天，绝大多数计算机仍然基于这一理论模型。

1947年，晶体管在贝尔实验室被发明。它取代了笨重的真空管，使得电子设备体积更小、能耗更低、更可靠。

1948年，克劳德·香农（Claude Shannon）发表了《通信的数学理论》，提出了 “熵” （Entropy）的概念来量化信息，并给出了信道容量的公式。这为数据的压缩、编码和通信奠定了严格的数学基础。香农的工作被誉为 “信息时代的《物种起源》” 。

1948年，诺伯特·维纳（Norbert Wiener）在《控制论》一书中系统地阐述了这一理论。它解释了系统如何通过接收关于其输出的反馈来调整其行为，以达到或维持一个目标。

1950年， 艾伦·图灵（Alan Turing）发表了开创性的论文《计算机器与智能》，首次提出了著名的 “图灵测试” ，用来判断机器是否具备智能。这篇论文将 “智能” 从一个纯粹的哲学问题，转变为一个可以通过实验来验证的工程问题。

1956年， 在美国达特茅斯学院举行的研讨会上，约翰·麦卡锡（John McCarthy）首次提出了 “人工智能（Artificial Intelligence）” 这个术语。这次会议汇集了当时该领域的顶尖人物，如马文·明斯基、克劳德·香农和赫伯特·西蒙等，他们共同探讨了如何用机器模拟人类学习、创造力等智能行为。这一时期主流理论是符号主义（Symbolism）。该理论认为人类智能的核心是符号处理。科学家们致力于开发能进行逻辑推理和问题求解的程序，例如，赫伯特·西蒙和艾伦·纽厄尔开发的 “逻辑理论家” （Logic Theorist）程序，被认为是第一个AI程序。

1958年，集成电路由杰克·基尔比和罗伯特·诺伊斯分别独立发明。它将多个晶体管和其他电子元件集成到一块小小的硅片上，极大地提高了计算能力，并降低了成本。

1975年，Altair 8800被认为是第一台成功的个人电脑。

1981年，IBM PC的发布使其成为个人电脑领域的行业标准。

1984年，苹果Macintosh引入了图形用户界面（GUI）和鼠标，极大地简化了电脑操作，使其更加普及。

1986年，杰弗里·辛顿（Geoffrey Hinton）、戴维·鲁梅尔哈特（David Rumelhart）和罗纳德·威廉姆斯（Ronald Williams）共同发表了一篇具有里程碑意义的论文：《学习表征的反向传播算法》（Learning representations by back-propagating errors）。

1989年，蒂姆·伯纳斯-李发明了万维网（World Wide Web），并提出了URL、HTTP和HTML等核心技术。

1990年代中期，商用互联网服务提供商（ISP）的出现，使得普通用户可以轻松接入互联网。

2006年： 杰弗里·辛顿等人在《科学》杂志发表论文，提出了深度学习（Deep Learning）的概念，这是一种包含多层神经网络的机器学习方法。

2007年，苹果iPhone的发布开启了智能手机时代，将互联网带入我们的口袋。

2012年， 在ImageNet图像识别竞赛中，辛顿团队利用深度卷积神经网络，将图像识别的错误率大幅降低，证明了深度学习的巨大潜力。这被认为是深度学习时代的标志性事件。

2016年， Google DeepMind开发的AlphaGo击败了人类围棋世界冠军，向世界展示了AI在复杂决策和策略上的强大能力。

2022年， OpenAI发布了ChatGPT，它将大规模语言模型的能力展现在公众面前，标志着生成式人工智能进入了实用化阶段。

生物技术：

20世纪初，科学家们开始深入研究酶、发酵等过程，并利用微生物进行生产。这个阶段的主要理论包括巴斯德（Louis Pasteur）提出的发酵是由微生物引起的理论，以及布赫纳（Eduard Buchner）发现无细胞提取物也能引起发酵的理论。

1953年，由沃森（James Watson）和克里克（Francis Crick）发现的DNA双螺旋结构，揭示了遗传物质的分子基础，为基因工程提供了理论蓝图。

1973年，斯坦福大学的科恩（Stanley Cohen）和加利福尼亚大学的博耶（Herbert Boyer）成功构建了第一个重组DNA分子。

80年代，随着人胰岛素、人生长激素等利用基因工程技术生产的药物上市，生物技术不再仅仅是实验室里的理论，而是成为一个拥有巨大潜力的独立学科和新兴产业。

1983年，穆利斯（Kary Mullis）发明的聚合酶链式反应，使得DNA的体外扩增变得高效且便捷，极大地推动了分子生物学研究和基因工程的应用。

1990年，人类基因组计划（Human Genome Project）这个宏大的国际合作项目致力于测定人类基因组的全部DNA序列。它的完成不仅为基因组学和蛋白质组学奠定了基础，也为个性化医疗和生物信息学的发展提供了海量数据。