

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

序 言

本书要研究的是在过去的三个世纪中，西方文明受到科学发展影响后在某些方面的情况。我认为，时代思潮是由社会的有教养阶层中实际占统治地位的宇宙观所产生的。这一研究就以这种信念为指导原则。由于文化的部门繁多，观念体系也可能不止一个。人类活动中如科学、美学、伦理学和宗教等都可能产生宇宙观，而又受宇宙观的影响。这些部门在每一个时代中，都各自提出不同宇宙观。由于同一类人将受到一种以上或全部上述活动的影响，所以他们的实际观点便是上述各来源的综合产物。但每一个时代都有一种占支配地位的专门活动。在本书所讨论的三个世纪中，科学方面所产生的宇宙观压倒了其他方面所形成的旧观点而独步一时。人们在时间和空间上都可能有一定的局限性。我们要问的是：现代世界新出现的科学思想是不是这种局限性的大好例证？

哲学具有批判宇宙观的功用。这就是将各种有关事物本质的直觉加以调和、改变它的形式、并提出根据。在形成宇宙观体系时，它必须坚持彻底考察极终概念，并保持全部论据。它的任务就是在任何情况下把未经理智检验和无意识地做出的过程明确化，并尽可能使之发生效果。根据这一点，许多科学进展方面的深奥细节我便没有多作介绍的必要了。现在大家所需要的和我个人的目标都是在于系统地研究主要概念的内在情况。假如我对哲学的功用的看法没有错的话，它便是一切知识活动中最富有成效的一种。它在工人还没搬来一块石头以前就盖好了教堂，在自然因素还没有使它的拱门颓废时就毁掉了整个的结构。它是精神建筑物的工程师和分解因素。物质未曾来，精神就已经先到了。哲学的功用是缓慢的。思想往往要潜伏好几个世纪，然后人类几乎是突然间发现它们已经在习惯中体现出来了。

本书主要是由 1925 年 2 月间所发表的八篇罗威尔讲演组成的。目前出版的形式就是把这些讲演稍加扩充，并把其中的一篇分成第 7、8 两章。此外还增加了一些内容，尽量使本书的思想更加完整。这是那次讲演所无法容纳的。新增的内容中，如第二章——“作为思想史要素之一的数学”便是在罗德岛、普罗维斯坦城、布朗大学的数学学会中发表的一篇演说；第 12 章——“宗教与科学”是我在哈佛大学布洛克厅发表的演说，并将在今年（1925）的“大西洋杂志”8 月号上刊登；第 10 和 11 章——“抽象”与“上帝”则是在本书中初次出现的材料。本书反映了一个完整的思想体系，其中的内容起初曾怎样利用过仅止是次要的问题。

本书曾引用劳·摩尔根的“创造的进化”与亚历山大的“空间、时间与神性”，但没有机会详细注明出处。读者不难看出这些书对我的启发是很大的。尤其值得感谢的是亚历山大那本伟大的著作。书中由于涉及的范围很广，所以概念和资料的来源都无法详细注明。本书是以往多年来阅读和思考的成果。但由于原先没有想到要把它出版，所以现在想详细注明资料出处也无从下手了。好在事实上并没有必要，因为我所引用的事实都是简单的和众所周知的。在哲学方面，关于认识论的探讨完全没有列入。因为如果讨论这个问题，势必会使全书顾此失彼。本书的主要目的是说明现代哲学具有压倒一切的重要性。

同事拉斐尔·德谟斯君为我校读清样，并在文字表达方面提出了许多有益意见，感荷殊深，特此致谢。

1925 年 6 月 29 日于哈佛大学。

汉译世界学术名著丛书

出版说明

我馆历来重视移译世界各国学术名著。从五十年代起，更致力于翻译出版马克思主义诞生以前的古典学术著作，同时适当介绍当代具有定评的各派代表作品。幸赖著译界鼎力襄助，三十年来印行不下三百余种。我们确信只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能够建成现代化的社会主义社会。这些书籍所蕴藏的思想财富和学术价值，为学人所熟知，毋需赘述。这些译本过去以单行本印行，难见系统，汇编为丛书，才能相得益彰，蔚为大观，既便于研读查考，又利于文化积累。为此，我们从1981年至1986年先后分四辑印行了名著二百种。今后在积累单本著作的基础上将陆续以名著版印行。由于采用原纸型，译文未能重新校订，体例也不完全统一，凡是原来译本可用的序跋，都一仍其旧，个别序跋予以订正或删除。读书界完全懂得要用正确的分析态度去研读这些著作，汲取其对我有用的精华，剔除其不合时宜的糟粕，这一点也无需我们多说。希望海内外读书界、著译界给我们批评、建议，帮助我们这套丛书出好。

商务印书馆编辑部

1987年2月

科学与近代世界

第一章 现代科学的起源

文明的进展并不完全象是一股奔腾直前日趋佳境的巨流。如果我们用一种相当大的比例尺把它给制成圆，也许会具有上述外观。但这种广泛的看法往往会模糊细节，而我们对这一过程的全部理解却必须着眼于这种细节。假如我们从绵延几万年的全部人类历史来看，新时代的出现往往是相当突然的。默默无闻的民族有时突然在事物的主流中出现；技术上的发现可以改变人类生活的状况；原始的艺术可以很快地开出花朵，以满足某种审美的热情；伟大的宗教在披荆斩棘的时代，可以在各族人民之间传布天国的安宁和真主的剑。

公元 16 世纪时，西方基督教发生了分裂，同时，现代科学也欣欣向荣地发展起来了。这是一个翻腾酝酿的时代。当时各种新范疇和新观点被提出的固然不少，可是被确定下来的却无可称述。

在科学上，哥白尼和弗薩柳斯可以作为代表人物。他们典型地表现了当时的新宇宙观和强调直接观察的科学精神。乔尔丹诺·布鲁诺受难的原因虽然不是为了科学而是为了自由构思的玄想，但他却是当时的殉道者。严格地说来，近代科学的第一个世纪是由于他在 1600 年的死而开了先河。但因为后世的科学思想风尚不信任他那种空泛的玄想，所以乔尔丹诺·布鲁诺受刑这件事情中便存在着一种象征意义而没有被人察觉。宗教改革虽然极为重要，但只能认为是欧洲民族内部的事情。连东方的基督徒也用一种完全漠不相关的态度来看待它。同时，这种分裂在基督教和其他两种宗教中，也不是什么新鲜事了。我们即使把这次伟大革命的意义扩大到基督教会全部历史的范围中来观察，也仍然不能认为它在人类生活中创立了什么新的原则。但不论是好是坏，总而言之。这是一次伟大的宗教改革，只是不能算为一种新宗教的出现而已。宗教改革运动本身并不承认有一种新宗教出现，而宗教改革家也说他们只是把那些被人遗忘的东西恢复起来而已。

至于近代科学的兴起，情况就迥然不同了。它在各方面都和当代的宗教改革运动形成了对比。宗教改革是一种群众性的骚动，它曾使整个欧洲在一个半世纪中沐浴在血泊里。而科学运动在刚开始时，则只限于少数知识界的菁华。在那目睹 30 年战争发生，而尼德兰的亚尔伐事件 又还是记忆犹新的世纪里，科学界人物遭到的最大不幸，只是伽利略在平安地寿终正寝以前所受光荣的拘禁和缓和的谴责。人类面貌古来第一次最深入的变革，就是以这种平静的方式开始的。迫害伽利略的方式可以说是这个变革的开幕式上的一个献礼。因为自从一个婴儿降生在马槽里以来，还很难说有这么大一次变革是以这样小的骚动开始的。

这一次系统讲演的主题是要说明科学上这种平静的发展，实际上把我们的思想面貌完全改变了。因此，以往某些例外的思想方式现在却在知识界中流传得极广，这种思想面貌的改变在欧洲的人民中已经缓慢地进行了许多年，最后爆发为一种科学的飞跃进步。新的思想面貌也由于得到了这样显著的体现而加强了。这种新思想方式甚至比新科学和新技术更为重要。它把我俩心中的形而上学前提以及构思的内容全都改变了。因此，以往的旧刺激到现在就能获得新的反应。新面貌的比喻也许太着痕迹了。我所说的仅只是差

之毫厘、失之千里的变化。个人钦敬的天才学者威廉·詹姆士在一封公开的信中有一句话说得很贴切。当他写完他那部伟大的著作“心理学原理”之后，曾写了一封信给他的兄弟亨利·詹姆士，说道：“我必须面对着无情而不以人意为转移的事实铸成每一个句子。”

以上所谓现代思想的新面貌，就是对于一般原则与无情而不以人意为转移的事实之间的关系发生了强烈的兴趣。世界历史的每一个时代，都有注重实际的人致力于“无情而不以人意为转移的事实”，世界历史的每一个时代，也有富于哲学头脑的人在孜孜不倦地致力于创造普遍原则。对详细事实的这种热烈兴趣，以及对抽象结论的同样倾心就构成了现代世界的新奇观。以往这种现象只是零星出现，似乎完全是出于偶然。但现在这种思想上的发展却变成了有素养的思想家中一种盛极一时的传统习惯。这是使生命甜蜜的糖。大学的主要责任就是要继承这种传统，作为一种文化遗产而广泛传布，使之流传于万世。

在 16、17 世纪时期使科学远远凌驾于欧洲各种潮流之上的特点之一就是当时的大学。现代科学诞生于欧洲，但它的家都是整个的世界。在最近两个世纪中，西方文化方式曾是第期而纷乱地影响亚洲文化。东方的贤哲对自己的文化遗产极其珍视，这是毫不奇怪的。在过去和现在，他们都一直百思莫解，不知道那种控制生命的秘密可以从西方传播到东方，而不会胡乱破坏他们自己十分正确地加以珍视的遗产。事情越来越明显，西方给予东方影响最大的是它的科学和科学观点。这种东西只要有一个有理智的社会，就能从一个国家传播到另一个国家，从一个民族流传到另一个民族。

在这几次讲演中，我不打算讨论科学发现的详细内容。我的主题是现代世界某种思想状况的繁荣发展过程、它的普遍结论，以及它对其他精神力量的影响。阅读历史的方法有两种，一种是从近代回溯到古代，另一种是从古代往近代按顺序推下来。在思想史中这两种方法都是用得着的。用 17 世纪作家一句高明的话来说，要理解一种观点的趋势，便必须考虑它的前因与后果。因此，我在这次讲演中将讨论一下现代观察自然界的方法中的某些前因。

首先，我们如果没有一种本能的信念，相信事物之中存在着一定的秩序，尤其是相信自然界中存在着秩序，那末，现代科学就不可能存在。我用本能这个字眼是很审慎的，人们的行为如果是受着固定本能的控制，口头上无论怎么就是完全没有关系的。口头上的说法也许最后能毁灭本能，但在没有达到这一点之前，它是不起决定性作用的。对于科学思想史说来，这一论点更加重要。因为我们发现自从休谟时代以来，流行的科学哲学一直在否认着科学的合理性。这种结论是以休谟哲学的表面理论为基础的。我们不妨把他的“人类理性研究”第四节中的下面一段为例来作说明：“总之，任何结果和它本身的原因都是截然不同的两回事，因之便无法在原因中找出结果来。在先天观念中首先产生出它或对它形成概念的过程必然完全是武断的。

如果原因本身不能对结果提供任何消息，致使这一概念的产生过程完全变成武断的，那么我们马上可以得出一个结论说：除非科学的意义就是建立完全武断的关连，而且这种关连也完全得不到原因或结果的固有本质的证实，否则科学就不可能存在了。休谟哲学的某些变形在科学家中流传极广。但科学的信念及时地兴起了，而且也悄悄地移开了哲学所造成的这一座大山。

当我们看到科学思想上存在着这种奇怪的矛盾之后，首先就会问：与自

成体系的理性的要求完全格格不入的那个信念，它的前提是什么。为了这一点，我们必须追溯一下，确信在每个细节中都可以发现自然秩序的本能信念，根源究竟在哪里。

我们大家当然都具有这种信念，因而便相信产生这种信念的理由是我们理解了其中的真理。但一个普遍观念（如自然秩序的观念）的形成，以及对这一观念的意义的了解和在不同情况下的观察等等，却决不是这一观念的真理所产生的必然结果。事物在不断地发生着，人们并不关心它。要对十分明显的事物作出分析，就必须具有非凡的天才。因此，我就打算谈谈这种分析经过了哪些阶段才明确起来，最后又是怎样坚定不移地深入了欧洲知识界的心中。

显然，生活中的主要重现事物是极常见的，纵使是最没有理智的人也不能不注意到。甚至于在理性还没有出现以前，它们就已存在于动物的本能上了。从大体上说来，某些自然现象是重复产生的，我们的本性也适应了这些重复现象，这一点是无须多加讨论的。

但跟着而来的一个事实，也是同样显而易见的，那就是：没有任何东西会把一切细节完全重现出来。任何两天或两个冬季都不会完全相同。已成过去的事物是永远消逝了。因此，人类的实用哲学只是预见大体上的重复现象，而把那些细节看成是超越了理性的范围，从神妙莫测的事物深处发出来的。人们可以预期太阳东升，但风却可以随心所欲地刮。

肯定地说，自从希腊古典文明时期以来就有许多人，甚至是许多派的人，不接受这种极端的非理性现象。他们力图把所有的现象都解释成是无微不至的事物秩序所产生的结果。天才人物象亚理士多德、阿基米德和罗吉尔·培根等人必然都具有完全科学的头脑。他们本能地认为事无大小，全都可以看作是支配全部自然秩序的普遍原则的体现。

但直到中古世纪结束以前，一般知识界人物对这种观念还没有十分确切的认识和不厌其详的兴趣，所以不可能不断提供具有相当能力和充分时间的人来共同研究，发现这种假说的原则。那时人们可能是怀疑这些原则的存在，也可能是怀疑能不能找到它们。这些人也许是没有兴趣来思索这些问题，或是在找到之后又看不到它们的实际意义。不管是由于哪种原因，从一个高度发达的文明的大好时机和所经历的漫长时间来看，当时的研究是很消沉的。但到 16、17 世纪时，为什么步伐又突然加快了呢？中古世纪结束时涌现了一种新思潮。发明刺激了思维，思维又加速了对自然界观察的进展，同时希望的手稿也显示了古人的发现。虽然直到 1500 年欧洲方面所知道的东西还没有纪元前 212 年去世的阿基米德那么多，但到 1700 年的时候，牛顿完成了巨著“自然科学的数学原理”，整个世界也就因之进入了崭新的现代。

在某些伟大的文明中，科学事业所需要的奇特的心理均衡只是偶尔出现，而且产生的效果极微。例如，我们对中国的艺术、文学和人生哲学知道得愈多，就会愈加羡慕这个文化所达到的高度。几千年来，中国不断出现聪明好学的人，毕生献身于学术研究。从文明的历史和影响的广泛看来，中国的文明是世界上自古以来最伟大的文明。中国人就个人的情况来说，从事研究的秉赋是无可置疑的，然而中国的科学毕竟是微不足道的。如果中国如此任其自生自灭的话，我们没有任何理由认为它能在科学上取得任何成就。印度的情形也是这样。同时，如果波斯人奴役了希腊的话，我们就没有充分理由可以相信科学会在欧洲繁荣起来。罗马人在这方面并没有表现什么创造

性。纵使就已然的情形来说，希腊人虽然掀起了这个运动，但却没有用现代欧洲所表现的那种热情来支持这个运动。我们说的并不是大西洋两岸最近几代的欧洲人民，而是指宗教改革时期范围较小的欧洲而言。那时欧洲的人民都沉浸在战争和宗教的纷争里。我们不妨看看地中海东岸从西西里到西亚细亚这一个区域，在阿基米德死后（公元前 212 年）到鞑靼入侵这 1400 年中的情形。那儿曾发生过多次的战争、革命和宗教变革。但和 16、17 世纪整个欧洲战争比起来情形坏不了多少。那儿也有一个伟大而繁荣的文明。其中夹杂着异教的、基督教的和伊斯兰教的成分。在那一个时期里，科学上也增添了不少的东西。但整个地看来，进展还是迟缓而迂回曲折的。除开数学一项以外。文艺复兴时期的人还得从阿基米德已经达到的地步开始。在医学和天文学方面已经有了若干进步，但整个的进展情况和 17 世纪那种令人惊讶的成就比起来还是微不足道的。我们不妨把 1560 年伽利略和凯普勒即将出生之前到 1700 年牛顿鼎盛时期止这一段时间中所产生的科学进步和上述刚好长了十倍的古代的进步相比较，事情就不言而喻了。

不过，希腊终归是欧洲的母亲。要找到现代观念的源头就必须看看希腊的情形。我们都知道，地中海东岸曾经有一个非常兴盛的爱奥尼亚哲学学派，他们对有关自然的理论深感兴趣，他们的观念经过天才的柏拉图和亚里士多德加以丰富之后一直留传到今天，但这一学派并没有达到完整的科学思想的境地，只有亚里士多德是一个极大的例外。从某些方面说来，这倒更好。希腊的天才人物是富于哲学性的，思路也是明晰的，并且长于逻辑。这一派人物主要是提出哲学问题。他俩问：“自然的始基是什么呢？是火、是土还是水？抑或是其中两种或三种的结合？它会不会是单纯的一种流变，而不能化为任何静止的物质呢？这派人对数学也很感兴趣。他们创立了数学的一般原理，分析了前题，并且严格遵照着演绎推理的方式，而在定理方面得出了重要的发现。他们的头脑里充满了一种酷爱一般原则的热忱。他俩要求得到清晰而大胆的观念，并且用严格的推理方法把这些观念加以推演。所有这一切都极高超而富于天才，这是一种观念上的准备工作，但却不是我们所理解的科学。那时仔细观察的耐心还远没有占主要地位。归纳法的综合过程，在得出结果之前在思想上常常有一种混乱的悬空状态，这对他们的天才是完全不相宜的。他们都是明智的思想家和大胆的推理家。

其中当然也有例外。他俩的最高代表人物——亚里士多德和阿基米德等人恰恰就是例外。同时也有许多天文学家曾经进行了不倦的观察，对星象方面曾有简洁的数学推论，并且有过一种幻想，认为天上有一小羣可以数计的行星逃逸了。

每一种哲学都受着一种无形的思想背景所濡染。这种背景在该哲学的思想过程中从不显现出来。希腊人对自然的看法（至少是他们流传到后世的宇宙观）本质上是戏剧性的。但这并不是说他们这样的看法就一定错了，而只是说，他们的看法确实是极端富于戏剧性的。因此，他们认为宇宙的结构方式就象一出戏剧中的情节那样，完全是为了体现出一般想念都归结到一个目的。自然被分化了，为的是给每一件东西安排一个适当的归宿。宇宙有一个中心，是重物运动的目的。还有一个天穹，是本性引体向上的物体运动的目的。天穹属于无知觉和不能繁殖的物体，下界则属于有知觉和可繁殖的物体。自然是一场戏，每件东西都在扮演自己的角色。

我并不是说，亚里士多德可以不作重大的保留就能同意这一看法。事实

上他所要保留的意见大致上就是我们所保留的意见。然而希腊后来的思想体系从亚里士多德的学说中抽绎出来而留传 中古世纪的却正是这一看法。这种关于自然的幻想结构把历史精神窒息了。因为既然只有“目的”能说明问题，那么我们何必去追究它的本源呢？宗教改革和科学运动形成了历史性革命的两个方面，这一历史性革命就是文艺复兴后期的主要思潮。换句话说，这一思潮中包含着两个方面，一个是复溯基督教之源，另一个是弗兰西斯·培根主张动力因而反对目的因。也正是由于这个缘故，伽利略才和他的对手不知不觉地陷于一种无法解脱的矛盾之中。这一点在他的“关于两大世界体系的对话”中可以看得很清楚。

伽利略所谈的一直是事物是如何发生的，而他的对手则有一套完整的理论说明事物为什么发生。令人遗憾的是这两个理论所得的结论并不相同。伽利略坚持“无情而不以人意为转移的事实”，但他的对手辛普利歇斯则提出另一套至少在他本人看来是很充分的理由。如果我们把这次历史性革命看成一次提倡理性的革命那就完全错了。事实正好相反，这是一次十足的反理性运动。这是回到玄思神秘事物上去的运动。这个运动是从中世纪思想的僵硬理性上倒缩回来的结果。我这个说法只是总结了老派人物本身的结论。例如我们在保罗·萨比神甫的：“特里腾宗教会议史”第4章中就可以看到，1551年主持会议的教皇特使会下令：

“所有神职人员的观点都必须符合于圣经、使徒传统、正式批准的神圣宗教会议、教会法典和圣师的权威著作。他们必须简洁自处，避免浮华而无益的问题和乖僻的争论……，这一命令使意大利的神职人员感到不快，认为这是一种新方法，这是谴责经院神学，因为经院神学遇到困难时总是运用理智的。同时，（根据这条法令）连圣·托马斯·阿奎那斯和圣·文都拉等名人的行为也都不合法了。”

这些意大利神职人员，这样坚持已经过时的无限制的理性主义是使人无法不表同情的。他们被人们抛弃了。新教徒坚决反对他们，教皇也不支持他们，宗教会议上的主教们甚至不能理解他们。在上述引文的后面不远就有这样一段话：“虽然很多人（对这法令）提出意见，但却没有起什么作用，因为神甫们（主教们）一般都希望听到人家说出能听得懂的话，而不希望像在‘复义’和其他已经讨论过的问题中一样，听到深奥难懂的话。”

可怜的中古主义者来得太迟了！当他们运用理性的时候，甚至连他们那一时代的统治集团的人物都听不懂。将来要经过许多世纪，顽强的事实才会被理智驯化，那时钟摆也缓慢而沉重地摆到运用历史方法的那一极端去了。

在这些意大利神职人员写下上述史籍之后43年，理查·胡克在他那本著名的“教会法”中对他的清教徒对手也提出了同样的抱怨。胡克思想平稳，所以人们便称之为“公平的胡克”。他提出这种看法时所用的文体极其松懈繁冗，极不易总结为一个简短而集中的问题。但他在上述一节中，指斥他的对手时曾用到：“他们对理智的污蔑”一语。同时还明确地提到“最伟大的经院神学家”来支持自己的说法，我认为他们指的是托马斯·阿奎那斯。

胡克的“教会法”是在萨比的“特里腾宗教会议史”之前不久出版的。因此，两本书是各自独立写成的。但不论是1551年的意大利神职人员，还是16世纪末的胡克，都证明了那一世纪反理性的思潮。在这一方面他们把烦琐

学派的时代和自己的时代对立起来了。

这一反作用对中古世纪漫无限制的理性主义说来，无疑是一种非常必要的纠正。但一般反作用都是走极端的。因之，它所起的反应虽然有一个效果是产生了现代科学。但我们还要记住，科学也因此而承袭了这一源流的偏执思想。

希腊戏剧作品通过各种形式在许多方面对中古思想发生了间接影响。今天所存在的科学思想的始祖是古雅典的伟大悲剧家埃斯库罗斯、索福克勒斯和欧里庇得斯等人。他们认为命运是冷酷无情的，驱使着悲剧性事件不可避免地发生。这正是科学所持的观点，希腊悲剧中的命运，成了现代思想中的自然秩序。他们倾注精力于特殊的英雄的事蹟上，并把它当作命运的业绩的证明和个别实例。在我们这一时代里，这一点表现为致力于决定性事件的实验上。有一次我很幸运地参加了在伦敦召开的皇家学会会议，会上我听到英国皇家天文观察员宣布著名的日蚀照片已经由他在格林威治的一个同事测量出来，结果证明爱因斯坦主张光线经过太阳附近时将发生弯曲的预言是正确的。当时那种兴高彩烈的情绪完全是希腊戏剧式的气氛。我们都异口同声地称颂着这一卓越事件在发展过程中所显示的命运的律令。当时每一个情景都具有戏剧性。传统的仪式和后面挂的牛顿画像都提醒我们，伟大的科学结论在两个多世纪以后的今天得到了第一次的修正。从个别的人说来，兴致也很浓，因为一次思想上的大冒险终于安全地到达了彼岸。

我要提醒一句，悲剧的本质并不是不幸，而是事物无情活动的严肃性。但这种命运的必然性，只有通过人生中真实的不幸遭遇才能说明。因为只有通过这些剧情才能说明逃避是无用的。这种无情的必然性充满了科学的思想。物理的定律就等于人生命运的律令。

希腊戏剧中的人生活动的秩序这一概念，决不是戏剧家本身发现的。这一定是当时一般严肃的观点传播到文学传统中来的结果。但在得到这个有力的表现形式之后，它又转过来加深了本身发源的那一个思潮。人生活动的秩序的景象深深地印在古典文明的思潮之中了。

后来那个伟大的社会崩溃了，欧洲进入了中古世纪。希腊文学的直接影响消逝了，但人生活动的秩序和自然秩序的观念却受到斯多葛派哲学的崇奉。例如勒启在他那部“欧洲伦理思想史”中就说：“塞涅卡认为神规定了一条毫不容情的命运法则，一切事物都有了规定，但神本身也服从着这条法则。”斯多葛派人物影响中古世纪思想最深的一面还是罗马法散布于各地的秩序观念。我们不妨再引勒启的一段话来说明一下，他说：“罗马的立法从两方面说来都是哲学的产儿。首先，它是根据哲学的模式制定的，因为它并不光是适应社会实际需要的经验系统，而是首先确定了许多关于权利的抽象原则，然后再力求符合于这些原则。其次，这些原则又都是直接从斯多葛派哲学中搬用的。”罗马帝国崩溃后，欧洲大片大片的区域实际上都陷入了无政府状态。但法律秩序的观念却仍然存在于帝国人民的民族传统之中。同时西方教会中也经常生动地体现了帝国法治的传统。

必须注意的是，中世纪文化上的这种传统的烙印，并不是应贯穿在行为中的某几个聪明的格言，而是一个明确规定的系统观念。这个系统为一个社会机体的详细结构，以及为周密的行动方式规定了法律义务，这里面没有任何东西是含糊的。这并不是一些令人羡慕的格言，而是一些将事物放置并保持在适当位置上的确定程序。中古世纪在规律的见解方面为西欧的知识形成

了一个很长的训练时期。当时也许缺乏一些实践。但这观念在任何时候都没有被冲淡。这个时期十分明显地是一个有秩序的思想的时期，完全是理性主义的时期。正因为当时存在着无政府状态，所以才加速了一个完整体系的观念的形成，就好像现代欧洲在无政府状态刺激了“国联”这一明智观念的产生一样。

对于科学说来，除开事务秩序的一般观念以外，还要一些其他的東西。我们只要稍微提一句，就能说明经院逻辑与经院神学长期统治的结果如何把严格肯定的思想习惯深深地种在欧洲人的心中了。这种习惯在经院哲学被否定以后仍然一直流传下来。这就是寻求严格的论点，并在找到之后坚持这种论点的可贵习惯。伽利略得益于亚里士多德的地方比我们在他那部“关于两大世界体系的对话”中所看到的要多一些。他那条理清晰和分析入微的头脑便是从亚里士多德那里学来的。

说到这里，我认为我仍然没有把中世纪思想对科学运动的形成所提供的巨大贡献说出来。我所说的是一种坚定不移的信念，它认为每一细微的事物都可以用完全肯定的方式和它的前提联系起来，并且联系的方式也体现了一般原则。没有这个信念，科学家的惊人的工作就完全没有希望了。这个本能信念活生生地存在于推动进行各种研究的想像力之中，它说：有一个秘密存在，而且这个秘密是可以揭穿的。这个信念又怎么会这样明晰地印在欧洲人心中的呢？

我们把欧洲思想的这种倾向，和任其自生自灭的其他文化状况比较一下，就可以看出它只有一个来源，即：中世纪对神的理性的坚定信念。这种理性被看成是兼具耶和華本身的神力和希腊哲学家的理性。每一种细微的事物都受着神视的监督并被置于一种秩序之中。研究自然的结果只能证实对理性的信念。但请记住；我说的不是少数个别人物公开表示的信念，而是欧洲人心中由于好几百年没有受到诘难的信念而产生的印象。这种信念是一种本能的思風尚，而不仅是信条的文字。

亚洲方面，关于神的观念不是太武断就是离人性太远。因之，这种观念便无法对于思想的本能习惯发生多大影响。他们认为，任何固定的事物都是由于一个非理性的专制神明发出命令而产生的，要不然便是从一种超人性的和不可思议的事物根源中来的。他们不曾有过像我们这样的信念，认为近乎人性的神具有可以为人理解的理性。我并不是说欧洲人相信自然可以穷究这一点在逻辑上已经得到了证明，这个问题甚至在我们自己的神学中也没有办到。我唯一的目标就是要理解这问题是怎样产生的。我的解释是：在现代科学理论还没有发展以前人们就相信科学可能成立的信念是不知不觉地从中世纪神学中导引出来的。

但科学并不仅仅是本能信念的产物，它还需要对生活中的简单事物本身具有积极的兴趣。

“为事物本身”这一点很重要。中世纪的前期是一个象征主义的时期。它是观念丰富多彩的时代，也是技术的原始时代。那时跟自然打交道的事情很少，只限于在自然界中挣得一个坚苦的生活。但那时的哲学和神学等都具有等待开发的思想园地。原始的艺术可以把充满在思想家脑子里的观念加以象征化。中世纪前期的艺术具有一种无与伦比的、扣人心弦的迷人之处。它的使命超越了艺术自身为达成审美目的而存在的范围，成了深藏在自然界内部的事物的象征。这样便增强了它的内在品质。在这个象征主义的时期，中

世纪艺术以自然为媒介而繁荣起来，但它却是倾向另一世界的。

中世纪前期的环境和科学思想所需要的气氛是截然不同的。为了理解两者之间的对照，我们不妨把意大利第6世纪的情形和16世纪比较一下。在这两个世纪中，意大利的天才人物都在为新时代奠基。第6世纪之前的3个世纪，虽然基督教的勃兴带来了对未来的希望，但却仍然暴露了文化衰落的气象。每一个世纪都丧失了一些东西。当我们阅读到当时的史籍时，心中总是出现了一个阴影，担忧野蛮时代又会来临。当时也有一些伟大的人物，他们的行为思想都极高超。但他们仅能做到暂时抑止普遍衰落的趋势。

到第6世纪时，意大利的形势可以就是达到最低潮。但那一个世纪中的每一行动，都在为新欧洲文化的蓬勃高涨奠定基础。查士丁尼统治下的拜占庭帝国从三方面决定了西欧中世纪前期的背景的性质。首先，它的军队在贝利萨留斯和纳西斯的领导下把统治意大利的哥德人赶出去了。这样就起了一种清宫除道的作用，使古代的意大利天才可以创立许多组织，成为日后文化活动中的观念的拥护者。毫无疑问，我们是同情哥德人的。但教皇统治西欧一千年的意义，却比我们从意大利统治严密的哥德王国中所能得到的好处不知要大多少倍，这一点是毫无疑问的。

其次，罗马法典的制定树立了法治的观念。欧洲往后几个世纪的社会观念都受这个观念的支配。法律一方面是政府的工具，同时也是约束政府的条件。教会法典和国家的世俗法律对欧洲的发展起了很大影响，这都是查士丁尼时代的法律家的丰功伟绩。他们在西方人的心目中树立了一个观念，即政府应当行法也应当守法，它本身应当显示出一种根据理性来调节的组织系统。第6世纪的意大利首先显示出这些观念是如何在与拜占庭帝国接触的过程形成的。

第三，在非政治的艺术与学术中，君士坦丁堡也为已得的成就树立了一个典范。这一方面是人们有直接模仿这种典范的动力，另一方面，有些人仅仅是由于知道有这么一个东西存在而产生了許多间接灵感，这两种因素使这种典范对西欧的文化不断起了刺激作用。拜占庭在中世纪初期思想中所起的作用正和埃及在希腊人早期思想中所起作用相同。这两种思想中的实际知识的份量可能刚好适合接受者的要求。他们所知道的东西刚好够他们了解一种可以达到的标准，但又不至于多到受传统刻板思想方法束缚的程度。因此，在这两种情形之下，人们都能按照自己的意愿前进，而且效果极好。谈到欧洲科学思想的兴起，任何人都不能不提到拜占庭文化在背景上所起的影响。第6世纪时，拜占庭和西方的关系曾经有过一种危机。这危机可以和希腊文学在15、16世纪中对欧洲思想的影响对照起来看。意大利在6世纪时有两个为未来的时代奠定基础的杰出人物，一个是圣·本笃另一个是大格黎哥里。提到他们，我们马上就可以看出希腊曾经达成过的科学思想方法，是怎样又完全陷于衰败之中。那时科学的温度可以说是零度。但格黎哥里和圣·本笃一生的工作对欧洲的重建作出了贡献，他使这次重新建设起来的科学思想比古代效果更为卓越。希腊人过于偏重理论。对他们说来，科学仅是哲学的衍生物，格黎哥里和圣·本笃都是重实际的人，重视平凡事物的意义。他们把这种实际的精神和自己的宗教与文化活动联系起来。尤其是由于有了圣·本笃，当时的隐修院才成了实际农艺家、艺术家、圣哲与学者的家园。多亏早期本笃会员有实际精神，科学与技术才能结合起来，学术也就因之和无情而不以人意为转移的事实建立了联系。现代科学导源于希腊，同时也导源于罗

马。现代科学和实际世界保持密切联系，因而在思想上增加了动力，这一点就是从罗马这一派源流得来的。

但隐修院和自然界实际联系的影响首先还是表现于艺术方面。中世纪后期自然主义兴起之后，科学发展所必需的最后一种成分也就深入了欧洲的人心。这就是对自然界物体与事态本身发生了兴趣。某一地区天然的树叶曾被雕刻在一个偏僻地点的后期建筑上，其目的只在于表示对这些常见的物体所发生的兴趣。各种艺术整个的气氛都反映出对周围事物的理解所产生的一种直接的喜悦。中世纪晚期装饰雕刻的艺人以及几奥图、华滋华斯、华尔特·惠特曼、新英格兰现代诗人罗伯脱·弗罗斯脱等人在这方面彼此都很相近。可以直接见到的朴素事实，一方面是引人注意的主题，但另一方面，它在科学思想之中就变成了“无情而不以人意为转移的事实”。

欧洲人的心理那时已经准备好了一次思想上的新冒险。科学兴起的过程中有许多偶然因素是无需细谈的，诸如财富和闲暇时间的增加、大学的扩展、印刷术的发明、君士坦丁堡的陷落、哥白尼、瓦斯哥·达·伽玛·哥伦布、望远镜等等都属于这一类。只要有适当的土壤、种子和气候，树林就可以生长起来。在后来的文艺复兴这一历史性的革命中，科学并没有把它的源流在它身上留下的烙印去掉。这一遗留下来的烙印主要成了一个以天真的信念为基础的理性运动。科学所缺少的推理能力从数学方面借来了，这是希腊理性主义的遗迹，它所根据的是演绎法。因之，科学便否定了哲学。换句话说，科学从来不为自己的信念找根据，或解释自身的意义，对于休谟所提出的驳斥也完全置之不理。

当然，这个历史性的革命是完全有理由的。当时需要这种革命。不仅仅是需要，而且在一个正常的发展过程中这是必不可少的。世界需要对无情而不以人意为转移的事实作几个世纪的观察。一个人要同时做好几件事情是不容易的，但在中世纪的理性主义狂热之后人们却必须这样做。这是一个极为明智的反作用，但却不是维护理性的运动。

故意躲避走向知识之途的人，是难免于天罚的。克伦威尔的呼声响彻了几个世纪：“同胞们，我以上帝的名义请求你想想自己可能错了。”

科学的进展现在已经到了一个转折点。物理学的坚实基础被摧毁了。而生理学则第一次站起来成为一个能起作用的知识体系，它不再是一堆支离破碎的东西了。科学思想的旧基础已经无法为人所理解。时间、空间、物质、质料、以太、电、机械、机体、形态、结构、模式、功用等等都需要重新加以解释。如果不理解机械是什么，而侈谈机械论的解释又有什么意义呢？

实际的情形是这样，现代的科学事业开始时，继承了亚里士多德派哲学学说中的最薄弱方面的许多观念。从某些方面说来，这选择是很不错的。它使17世纪的物理和化学知识能用一种完整的方式表达出来。这种完整性一直到现在还保存着。但生物学和心理学的进展可能由于不加批判地采用了许多半瓶醋的真理而遇到了障碍。如果科学不愿退化成一堆杂乱无章的特殊假说的话，就必须以哲学为基础，必须对自身的基础进行彻底的批判。

在这一系统讲演的下几次讲话中，我将追叙一下欧洲思想在近三世纪以来所持宇宙观中某些特殊观念的成败。在一般情况下，观念总是能支持两、三代人，也就是能支持60至100年的时间。

但也有些寿命较短的思想浪花，只在主流的表面上云花一现就消逝了。因此，我们将发现欧洲某些方面的面貌变革缓慢地影响了往后的几个世纪。

然而在整个历史时期中，某种固定的科学宇宙观却始终存在着，这种宇宙观事先就假定有一种不以人意为转移的和不能为人所知的物质存在。这种物质也可以说是一种外形的流变下充满空间的质料。这种质料本身并没有知觉、价值或目的。它所表现的一切就是它所表现的一切，它根据外界关系加给它的固定规则来行动，这种规则并不是从它本身其所以能存在的性质中产生出来的。我所谓的“科学唯物论”就是这种假说。但我也将对这一假说提出诘难，我认为它完全不适合于我们现阶段的科学状况。但若加以适当解释，这种假说倒还不错。如果我们脱离产生事物的全部环境，只限于讨论某些类型的事物，那么唯物论的假说就能完满地表达这些事物。但如果我们把感官运用得更细致一些，或是由于要求理解思维的意义与连续性，而超出了上述抽象结论的范围时，这种理论体系马上就垮台了。正是由于这理论体系的有效范围很狭窄，它只把注意力导向几类在当时的知识状况下需要加以观察的事实，因此便在方法论上获得了极高的成就。

这种理论体系的确立对于欧洲许多思想潮流是不利的。这次历史性的革命是反理性主义的革命，因为烦琐学派的理性主义在接触到不可认识的事实时必须作出明显的修正。但笛卡我和他的继承者在恢复哲学时却只根据表面意义接受了那种科学宇宙观。因而在发展过程中完全带着这种色彩。他们的根本观念后来还是获得了成功，因而使科学家有理由拒绝把这些观念当成理性探讨的结果来加以修正。当时任何哲学都不得不在某种方式之下把它们全盘接受下来。同时，科学上的例证也在其他的思想领域中发生了影响。因此，这次历史性的革命就被过份夸大了，以致把哲学在协调方法论的各种抽象结论方面可能起的作用都排斥掉了。思维本是抽象的东西，而理智对抽象思维的偏执运用都是它本身最大的缺陷。这一缺陷在回到具体经验去时也并没有完全得到纠正。因为人们所要注意的具体经验只限于某种有限的范围。有两种方法可以澄清这些概念，一种是运用身体的感官作冷静的观察。但观察是具有选择性的。因此，用观察法时，如果某种抽象方式能在很广的范围内获得成功，我们就很难超脱它。另一种方法是把各种稳固地建立在经验的基础之上的抽象方式加以比较。这种比较法的形式可以满足保罗·萨比所提到的意大利经院派神职人员的要求。他要求运用理性。理性的信念就是相信事物的终极本质是聚集于一种没有任何武断情形的谐和状态中。也就是相信我们在事物的后面所找到的将不仅是一堆武断的神秘物。对自然秩序的信念使科学得以成长起来，但这只是一种深刻信念中的一个特殊例子。这种信念不能用归纳的概括加以证明，它是当我们对自身的现在直接经验中所显示的事物本质作直接观察时产生出来的。这种信念和我们是血肉相连的。体验这一信念时就会发现以下几点：（1）我们作为自身而存在的时候不仅是我们自身而已。（2）我们的经验虽然不明确和零碎，但却说明了现实最奥妙的深处，（3）事物的细节仅只是为了要恢复它们的本来面目就必须放在整个事物的系统中一起观察，（4）这种事物体系包含着逻辑理性的谐和与审美学成就的谐和，（5）逻辑谐和在宇宙中是作为一种无可变易的必然性而存在的，但审美的谐和则在宇宙间作为一种生动的理想而存在着，并把宇宙走向更细腻、更微妙的事物所经历的残缺过程熔合起来。

第二章 作为思想史要素之一的数学

纯粹数学这门科学在近代的发展可以说是人类性灵最富于创造性的产物。另外还有一个可以和它争这一席地位的就是音乐。一切争雄问题我们都可以略而不谈，而要考察一下我们有什么理由承认数学应占有这个地位。数学的创造性就在于事物在这一门科学中显示出一种关系，这种关系不通过人类理性的作用，便极不容易看出来，因此，所有能够直接从感官感觉中得到的概念，除开现存数学知识所引起和引导的知觉以外，其余的都和当代数学家心中所存在的概念风马牛不相及。

我们不妨回溯到几千年以前，看看当时的人甚至连最伟大的贤哲的脑筋都是多么简单。某些抽象概念在我们看来也许一眼就能看清，但他们却认为只能作大概的理解。就拿数字来当例子吧。我们认为“5”这个数字可以应用到任何适当的一事实念上去，如5条鱼、5个小孩、5个苹果、5天等。因此，在考虑数字“5”与数字“3”的关系时，我们所想的便是两羣东西，一羣有5个个体，另一羣有3个个体。我们决不会去考虑组成两羣的任何个别的实有，甚至也不会去考虑其中的某一类实有。我们所考虑的两羣之间的关系与两羣中任何个体本身的本质完全无关。这便是抽象推理中非常显著的功绩。人类要达到这一步必然花去了不少的岁月。在漫长的时间中，一堆堆的鱼必须互相比出一个多少，一段一段的日子也要作出一个比较。但首先注意到7条鱼和7天之间的共同点的人必然使思想史进了一大步。他是第一个具有纯数学观念的人。当时他一定还不可能看出有待发现的抽象数学观念的复杂性与微妙性，也一定料想不到这些观念会在往后的每一个世纪中发生广泛的吸引力。学术界有一个错误的传统，认为对数学的爱好是一种怪癖，每一个时代只有少数的怪人才有这种怪癖。情形尽管是这样，但抽象思维在古代的社会里是找不到类似例子的。因此，从这里面所能得到的乐趣也是难以估计的。第三，数学知识对人类的生活、日常事务、传统思想以及整个的社会组织等等都将发生巨大的影响，这一点更是完全出乎早期思想家的意料之外了。甚至一直到现在，数学作为思想史中的一个要素来说，实际上应占什么地位，人们的理解也还是摇摆不定的。假如有人说：编著一部思想史而不深刻研究每一个时代的数学概念，就等于是“在《汉姆雷特》这一剧本中去掉了汉姆雷特这一角色。这种说法也许太过份了，我不愿说得这样过火。但这样做却肯定地等于是把奥菲莉这一角色去掉了。这个比喻是非常确切的。奥菲莉对整个剧情来说，是非常重要的，她非常迷人，同时又有一点疯疯癫癫，我们不妨认为数学的研究是人类性灵的一种神圣的疯癫，是对咄咄逼人的世事的一种逃避。

当我们想到数学时，心里便出现一种专门探讨数、量、几何等等的科学。近代数学还包括许多更抽象的序数概念以及纯逻辑关系的类似型式的研究等等。数学的特点是：我们在这里面可以完全摆脱特殊事例，甚至可以摆脱任何一类特殊的实有。因此并没有只能应用于鱼、石头或颜色的数学真理。当你研究纯数学时，你便处在完全、绝对的抽象领域里。你所说的一切不过是，理性坚信任何实有如果具有能满足某某纯抽象条件的关系，就必然也具有能满足另一件纯抽象条件的关系。

数学被认为是在完全抽象的领域里活动的科学，它和自身所研究的任何特殊事例都脱离了关系。这种数学观还不太明确，所以我们可以相信，一直

到现在这种看法还不能为一般人所了解。举个例来说，一般人在习惯上都认为我们对实际宇宙空间的几何知识的肯定性所根据的理由就是数学的肯定性。这一幻觉在过去曾引起过许多哲学思维，到现在也仍然能引起一些哲学思维。几何问题是一个相当重要的测验。对于许多羣未定的实有说来。有好几套不同的纯抽象条件都可以成为这些羣之间的关系。我把这些条件称为**几何条件**。我们在自身对于自然界的直接感觉中可以观察到事物之间具有某种几何关系。上述的抽象条件中有某些条件被认为是可以适用这种特殊几何关系的。而其他各种抽象条件一般说来又都类似这种条件，因此我便通称之为几何条件。但我们这种观察还不够准确。所以关于我们在自然界中所见到的事物，究竟受着什么样的条件控制，也知道得不够确切。但我们只要把假说稍微引伸一下，就能使这些被观察到的条件符合某一套完全抽象的几何条件。这类未定实有原先在抽象科学中本只是一些单纯的叙述。但这样一来，我们就对它作出了某种特殊的决定。在关于几何关系的纯数学中，如果**任何**一羣实有在本笃各单位之间所具有的**任何**关系能满足某一套抽象的几何条件，则某种性质的附加抽象条件一定也能符合这种关系。但当我们讨论物理空间时，便会说某事被确定地观察到的物理实有在本笃备实有之间具有某种被确定地观察到的关系，这种关系能满足上述的一套抽象几何条件。因此我们就作出结论说：如果某种附加关系被认定能符合**任何**这类情形，就一定能符合**这一特殊情形**。

数学的肯定性建筑在它完全抽象的一般性上。我们相信实际世界中被观察到的实有能成为我们普遍推理过程中的一个特殊事例，但我们并没有先天的肯定性可以认为这种信念是对的。不妨再举一个算术中的例子来看：纯数学中有一条普遍的抽象真理，认为任何包含 40 个实有的一羣可以分为包含 20 个实有的两羣。因此我们便有根据认为，如果某堆苹果包含 40 个个体，便可以分成两堆，每堆中包含 20 个个体。但我们把 40 个那一堆数错的可能是常有的，所以实际上分的时候就可能有一堆多一个，另一堆少一个。

因此，当我们评述一种理论时，如果它的基础是把数学应用在特殊的实际事例上，我们心中便应当把以下三种过程完全记清楚。首先我们必须细细地检查一下纯数学的推理，验明它没有漏洞，没有因为偶然疏忽而产生的不合逻辑的地方。任何数学家都能从本身痛苦的经验中认识到，开始拟定一系列推理过程时很容易发生一点极微小的错误，后来却因此而差之毫厘、谬以千里。但当一种数学推论已经检验过，并且在专家们之前考验过一个时期之后，偶然的错误是不大可能发生的。接着，第二个过程是，确实肯定一下。这个推论所预先假定的抽象条件是否可以成立。这就是把数学推论开始的抽象前提确定一下。这一过程是相当困难的。以往曾经发生过极其显然的疏忽，而且这些竟被许多最伟大的数学家历代相沿地接受下来了。这里面最大的危险就是疏忽；也就是说，在不知不觉之间引入某些我们认为自然应当事先设定的条件，然而事实上这些条件却不一定都能成立。在这一方面还存在着一个相反的疏忽，这种疏忽倒不会造成错误，只是会使推理复杂化。也就是说，必要的假设条件很容易被估计得多于实际的要求。换句话说。我们可能认为某些抽象的假设是必要的，但实际上却可以从其他已有的假设上证明出来。抽象的假设提得过多，唯一的效果就是使我们在数学推理中减少审美方面的乐趣，并且会给第三个评述过程造成麻烦。

第三个评述过程是验证我们的抽象假设在当前的特殊事例中是否能成