

亚里士多德时空观与牛顿时空观比较

胡化凯

(中国科学技术大学科技史与科技考古系,安徽 合肥 230026)

摘要:对时间和空间基本属性的探讨一直是哲学和物理学的重要研究内容之一。古希腊亚里士多德建立了人类历史上第一个相对完整的时空理论体系,近代牛顿提出了绝对时空理论。文章通过分析比较发现,这两种时空理论在许多方面的认识基本上是一致的。由此说明,绝对时空观的形成有着长期的认识基础,具有一定的必然性。

关键词:亚里士多德;牛顿;时间;空间;比较

中图分类号:O441.09

文献标识码:A

文章编号:1003-5680(2003)01-0076-05

众所周知,牛顿提出了时空独立于物质而存在的绝对时空观,由此确立了经典物理学的时空构架。牛顿时空理论是近代时空观的代表,在科学史上具有重要的地位,但因其割裂了时空与物质的联系而常常遭到批判。近代以前,西方一直是亚里士多德的时空理论处于统治地位,它反映的是一种朴素的时空观。分析比较亚里士多德和牛顿的时空理论可以发现,二者在许多方面的认识基本上是一致的,可以说前者是后者的基础。由此说明,在人类对时空的认识过程中,从朴素时空观到绝对时空观的形成,经历了一个漫长的历史发展过程,具有一定的必然性。

一 关于时间的认识

关于时间,亚里士多德和牛顿得出了如下一些基本认识。

其一,时间均匀地流逝着。

亚里士多德认为,时间具有单向均匀流逝的属性。他指出:“变化总是或快或慢,而时间没有快慢。”^[1](p123) 对此他论证说,因为事物变化的快慢是用时间确定的:所谓快,就是时间短而变化大;所谓慢,就是时间长而变化小;而时间的快慢不能用时间确定,也不能用运动已达到的量或变化已达到的质来确定^[1](p123);也即没有什么方法能确定时间的快和慢,因而时间无快慢,均匀地流逝着。正因如此,“时间本身不能说‘快慢’,而是说‘多少’或‘长短’。”^[1](p128) 关于时间不停地流逝,他说:“正如运动总是在不停地继续着那样,时间也是不停地继续着的;”^[1](p125) 时间“永远在开始和

终结之中。”^[1](p133) 亚里士多德认为,时间绝不会停止,永远处于过去的结束和未来的开始之中,因此它是一个单向的持续流逝过程。指出时间的单向均匀流逝性是亚里士多德对时间认识的一项贡献。

关于时间的流逝,牛顿也说:“绝对的、真正的和数学的时间自身在流逝着,而且由于其本性而在均匀地……流逝着。”^[2](p19) 他并且认为:“所有的运动可能都是加速的或减速的,但绝对时间的流逝却不会有所改变;”^[2](p21) 亦即事物的运动有快有慢,而时间的流逝无快慢,是均匀地流逝着。这与上述亚里士多德的说法并无实质的区别。牛顿以更为简练的语言强调了绝对时间的均匀流逝性,并且指出这是由其本性决定的。

其二,时间独立于事物而存在。

亚里士多德认为,时间具有一定的独立性。他说:“时间同等地出现于一切地方,和一切事物同在”;并且事物的变化或快或慢,而时间没有快慢^[1](p123)。时间同等地出现于一切地方,且自身没有快慢,总是均匀地流逝着。这表明时间有其固有的属性,相对于事物具有一定的独立性。另外,在讨论事物的生灭时,亚里士多德说:“万物皆在时间里产生和灭亡,”^[1](p134) 而那些有产生和灭亡的事物,都是一段时间存在着,一段时间不存在(在其灭亡后即不存在),当它们不存在时,时间仍然存在,“因为有一个超过这些事物的存在、也超过计量它们存在的时间的更长的时间存在着。”^[1](p131) 所以,“可以认为时间比一切在时间里的事物都长久。”^[1](p130) 在事物不断地生灭变化过程中,时间一直存

【收稿日期】 2001-05-01

【作者简介】 胡化凯(1954-),男,科学史博士,中国科学技术大学科技史与科技考古系教授。

在着,它比一切存在于时间里的事物都长久,这也说明时间与事物无关,具有一定的独立性。由此表明,亚里士多德认为时间相对于物质具有一定的独立性。

关于时间与物质的关系,牛顿明确指出:“绝对的、真正的和数学的时间……与任何其他外界事物无关。”^[21](p19)时间与外界事物无关,这充分说明了它的独立性或绝对性。

绝对时间观念是牛顿时空观的核心内容之一。亚里士多德虽然认为时间具有一定的独立性,但并未明确说时间的存在与外界事物无关。因此可以说,牛顿在亚里士多德的基础上进一步强调了时间的绝对性。

其三,时间是事物持续性的量度。

时间是什么?这是一个很难回答的问题。在亚里士多德之前,古希腊最流行的看法是把时间当作一种运动和变化,如柏拉图即认为时间是天球的运动。亚里士多德则明确指出:“时间不是运动,而是使运动成为可以计数的东西。”^[11](p125)他认为,如果事物存在于时间里,它就由时间来计量,而一切变化和一切运动事物皆在时间里,因此事物的运动由时间计量。对此他论证说:“运动之所谓‘存在于时间里’就意味着,时间即计量运动本身,也计量运动的存在,——因为它计量运动和计量运动的存在是同时的。”^[11](p129)由此他得出结论:“时间是运动和运动存在的尺度。”^[11](p129)时间计量运动,是运动的尺度。那么,运动有量的多少和过程的长短,时间计量运动的什么,是运动量的多少还是运动过程的长短?对此亚里士多德并未作出明确回答。但他说:“运动是有前和后的,而前和后作为可数的事物就是时间;”^[11](p136)“时间是关于前和后的运动的数,并且是连续的数(因为运动是连续的)。”^[11](p127)事物运动的前和后是一个过程,是运动持续性的体现。这说明,他认为时间计量的是运动的过程。他在《形而上学》中也强调指出:“运动和时间一样,都是连续的,时间或者同于运动,或者是运动的一种规定。”^[31]由此表明,亚里士多德已认识到:时间是事物运动过程或运动持续性的量度,是人类对事物运动持续性的规定。这种认识已基本揭示了时间的本质。

另外,亚氏进一步指出:“既然时间是运动的尺度,附带地它也应是静止的尺度。”^[11](p131)他论证说:“因为一切静止都是在时间里的。在时间里的事物并不像在运动中的事物那样必然在运动着,因为时间不是运动,而是运动的数;而静止的事物也能存在于运动的数里。”^[11](p131)所谓“静止的事物也能存在于运动的数里,”是说事物的静止也是一个持续过程,这个过程也是用时间计量的。运动有前和后,是一个过程;静止也是一个过程;它们都需要时间来计量。所以亚里士多德最后的结论是:“时间计量的是作为运动着的事物和作为静止着的事物。”^[11](p131)广义地说,物质的存在形式无非两种:或者运动,或者静止。无论是运动还是静止,都要经历一个过程,都是物质持续性的表现。因此,亚里士多德说时间既是事物运动的尺度也是事物静止的尺度,实质上已得出了时间是物质持续性的量度这一重要结论。

对于时间的这种本质,牛顿说的更为简练:“绝对的、真正的和数学的时间……可以名之为‘延续性’。”^[21](p19)他认为

为,由于“一切存在的事物的延续性或持久性总是一样的”,因此绝对时间的流逝不会有所改变。^[21](p22)这表明牛顿也认为时间是事物延续性的量度。

其四,时间由运动计量。

亚里士多德指出:“时间是通过运动体现的,运动完成了多少,总是被认为也说明时间已过去了多少;”^[11](p124)“我们不仅用时间计量运动,也用运动计量时间,因为它们是相互确定的。”^[11](p128)亚里士多德指出时间由运动计量,这是非常正确的。从逻辑上讲,时间应当用一定的时间单位来计量,但从实质上讲,人们只能用运动计量时间,因为离开了物质的运动即无时间可言。事实正如亚里士多德所指出的那样:“时间计量运动是通过确定一个用以计量整个运动的运动来实现的;”^[11](p129)即时间计量运动实质上是以运动计量运动。这种认识是相当深刻的。

时间用物质的运动计量,而运动的种类很多,选择何种形式的运动计量时间?亚里士多德指出:“整齐划一的循环运动”最适于作为时间计量的单位。^[11](p137)之所以作这种选择,是因为别的运动均可用整齐划一的循环运动计量。他在《论天》中指出:人们可以选择天体的旋转运动作为量度一切运动的尺度,因为“只有它是连续的、均衡的和永恒的。”^[41](p322)选择连续的、均匀的循环运动作为时间计量的单位,是符合科学道理的。事实证明,这种运动形式是最为合理的计时方式,无论是古代以年、月、日计时,还是现代的小时、分和秒,都是采用连续均匀的物质循环运动的结果。

关于时间的量度,牛顿也主张由事物的运动实现。他认为相对时间是通过运动来进行量度的,这种量度即构成了年、月、日等通常的时间单位。^[21](p19)在牛顿的时代,关于时间的量度问题已基本解决,因此他对此未做展开论述。

其五,时间的绝对性与相对性。

牛顿在建立他的力学体系时提出了绝对时间和相对时间概念:“绝对的、真正的和数学的时间自身在流逝着,而且由于其本性而在均匀地、与任何其他外界事物无关地流逝着,它又可以名之为‘延续性’;相对的、表观的和通常的时间是延续性的一种可感觉的、外部的(无论是精确的或是不相等的)、通过运动来进行的量度,我们通常就用小时、日、月、年等这种量度以代替真正的时间。”^[21](p19)他认为,绝对时间独立于物质而存在,自身均匀地流逝着,也称为延续性;相对时间是绝对时间的可感觉的、外部的量度,是以年、月、日等通常时间代替的绝对时间。可见相对时间是绝对时间的量度和体现,绝对时间是相对时间的本质和抽象化。牛顿说,一般人是从时间和空间与可感知的事物的联系中来理解它们,这样容易产生偏见,“而为了消除这种偏见,最好是把它们区分为绝对的和相对的,真正的和表观的,数学的和通常的。”^[21](p19)显然,牛顿要从人们关于时空的感性经验中,抽象出更本质的绝对时间和绝对空间。他认为:“所有的运动可能都是加速的或减速的,但绝对时间的流逝却不会有所改变,不管其运动是快是慢,或者根本不运动,一切存在的事物的延续性或持久性总是一样的。因此,应该把这种延续性与其只能感知的量度区别开来。”^[21](p22)应当说,牛顿对时

空的属性进行抽象,是有一定合理性的,但他抽象的结果却否定了时空的物质基础,则是错误的。这正是其经常遭到批判的原因。由牛顿的时间定义可看出,他虽然提出了相对时间概念,但实质上认为时间是绝对的,主张的是绝对时间观念。

亚里士多德认为,宇宙中存在着统一的时间,它相对于具体的事物是独立的,与事物是可分离的。他写道:“时间同等地出现于一切地方,和一切事物同在。其次,变化总是有快慢的,而时间没有快慢。”^[11](p123)即他认为,我们的宇宙中存在着一个统一的同等地出现在一切地方、没有快慢、均匀流失的时间。他又说:“如果有些事物既能存在,又能不存在,那么,必然有某个确定它们存在和不存在的最大量时间。我的意思是说,有一个事物在此间能够存在的时间,也有一个事物在此间能够不存在的时间。”^[4]在亚里士多德看来,宇宙中有一个外在的、统一的时间。它是事物存在和运动的尺度,一切事物都存在于其中,被其所量度。亚里士多德还强调:“尽管运动是不同的和分离的,在任何地方,它们的时间是同一的。”^[11](p136)在他看来,时间对于宇宙中任何地方的任何物体都是同一的,宇宙中存在着普遍的、统一的时间。由此说明,亚氏认为:时间是客观存在的,它同等地出现在一切地方,独立于其中的具体事物而存在,对于宇宙中的所有事物具有同一性。显然,这是一种绝对时间观念,与牛顿的绝对时间概念相似。难怪英国现代著名物理学家史蒂芬·霍金(S·Hawking)认为:“亚里士多德和牛顿都相信绝对时间”。^[5]

但另一方面,如前所述,亚里士多德又认为时间是物质运动的性质,离不开物质的运动和变化。他说:“时间作为运动的数,它是运动的性质或状况;”^[11](p136)“时间事实上不过是运动的一种影响而已。”^[11](p220)他把时间看作物质运动的性质和运动产生的影响。如何理解这种“性质”和“影响”?他并未说明。从逻辑上说,既然时间是物质运动的性质和影响,它自然离不开运动。关于时间对运动的依赖性,亚里士多德作了反复论述:“时间既不是运动,也不能脱离运动;”^[11](p124)“只有当我们已经感觉到了运动中的前和后时,我们才说有时间过去了;”^[11](p125)“如果我们的感觉辨别到了变化,我们就会说已经有时间过去了。可见时间是不能脱离运动和变化的。”^[11](p124)这一切都表明,他认为时间不能脱离事物的运动和变化而独立存在。既然时间依赖于物质的运动和变化,因而具有相对性。

所以,亚里士多德的时间观念既有绝对性一面,又有相对性一面;既有时间依赖于物质的思想,也有时间独立于物质的观念。

由以上分析、对比可看出,关于时间的均匀流逝性、时间独立于事物而存在、时间是事物持续性的量度、时间由运动计量等方面的认识,亚里士多德与牛顿基本上是一致的。

二 关于空间的认识

关于空间的认识,亚里士多德与牛顿在一些主要方面也是基本上一致的,只是在个别地方存在着差异。

其一,空间独立于物质而存在。

亚里士多德认为,空间可以离开物质而独立存在。他指出:由于种种理由,“人们很可以认为,在物体之外另有空间这种东西存在。”^[11](p93)对此,他反复论述说:“离开空间别的任何事物都不能存在,另一方面它却可以离开别的事物而存在:当其内容物灭亡时,空间并不灭亡;”^[11](p93)“空间可以在内容物离开以后留下来,因而是可分离的;”^[11](p100)“每一事物的空间,既不是事物的部分,也不是事物的状况,而是可以和事物分离的。”^[11](p96)这一切都是强调:空间可以与内容物分离,是独立于物质而存在的。这种认识虽然本质上是错误的,但符合直观经验,有一定的经验根据。任何物质都有一定的体积,占有一定的空间。没有空间,物质即无存在的场所。另外,从直接经验来看,一物体从其位置移走后,其所占据的空间可以容纳别的物体。因而认为空间像容器一样可以离开物质而存在。空间与物质无关,即空间具有绝对性。亚里士多德的这种空间绝对性思想,可以说是后来牛顿绝对空间观念的滥觞。

牛顿明确认为:“绝对的空间,就其本性而言,与外界任何事物无关。”^[21](p20)显然,牛顿的这种论述与亚里士多德的上述说法并无实质性差别,只是牛顿进一步指出空间的绝对性是由其本性决定的。认为空间独立于物质而存在,强调空间的绝对性,这是牛顿时空观念的重要内容之一。

其二,空间是相同的和不动的。

亚里士多德认为,空间是不能移动的容器。他说:空间有长、宽、高三维,“是事物的直接包围者,而又不是该事物的部分;”^[11](p100)“恰如容器是能移动的空间那样,空间是不能移动的容器。”^[11](p103)空间具有三维性,像不能移动的容器。亚里士多德的这种认识符合经验事实,是对人们经验认识的合理概括和抽象。

牛顿没有再说空间是三维的,因为在他生活的时代这已成为普通的常识。他说:“绝对的空间,就其本性而言,……永远是相同的和不动的。”^[21](p20)空间“永远是相同的”,说明空间是不变的。空间是“不动的”,即如亚里士多德所说的那样,是不能移动的容器。

其三,绝对空间和相对空间。

牛顿提出了著名的绝对空间和相对空间概念。他说:“绝对的空间,就其本性而言,与外界任何事物无关而永远是相同的和不动的;相对空间是绝对空间的可动部分或者量度。我们的感官通过绝对空间对其他物体的位置而确定了它,并且通常把它当作不动的空间看待。”^[21](p20)绝对空间独立于物质而存在,永远是相同的和不动的。相对空间是绝对空间的表现和量度,它是人们经验中所感知的空间。与绝对空间和相对空间概念相对应,牛顿又定义了绝对运动和相对运动:“绝对运动是某一物体从一个绝对位置向另一个绝对位置的移动;相对运动则是从一个相对处所向另一个相对处所移动。”^[21](p20)牛顿认为,人们的感官通过物体相对于绝对空间的位置而确定了相对空间;相对空间是人们感知到的具体空间,它在形状上和大小上都与绝对空间相同,因此可以用其量度和代表绝对空间。^[21](p20)由此说明,牛顿的

相对空间只是绝对空间的量度,并不具有独立性;绝对空间才是真实的、独立的存在。

亚里士多德把空间分为两类:“一是共有的,即所有物体存在于其中的;另一是特有的,即每个物体所直接占有的。”^[11](p95)“共有空间”是所有的物体占有的共同场所,“特有空间”是每个物体在共同场所中占有的份额。亚里士多德也把后者称为“直接空间”,它是物体的直接包围者,“即不大于也不小于内容物”^[11](p100),是内容物“静止的最直接的界面”。^[11](p104)人类对空间的认识,既需要大量的经验事实,也需要一定的科学抽象。人们能够直接把握(观察、测量)的是物体的“特有空间”,而对“共有空间”的认识是以关于“特有空间”的认识为基础的。在一定程度上可以说,“共有空间”与“特有空间”是一般与个别的关系,前者是后者的概括,后者是前者的体现。亚里士多德从大量的、具体的“特有空间”中提炼概括出一般的、共同的空间,这是关于空间认识的一大进步。

牛顿的“绝对空间”和“相对空间”理论与亚里士多德的“共有空间”和“特有空间”具有一定的类似性。牛顿的“相对空间”是人们感知到的具体空间,因而它应当与具体的事物有关;亚氏的“特有空间”是物体的直接包围者,同样不能脱离具体事物。牛顿明确强调“绝对空间”与外界事物无关,亚氏虽然未说“共有空间”与事物无关,但他反复强调“空间可以在内容事物离开以后留下来,因而是(与事物)可分离的。”^[11](p100)由此可以说,牛顿“绝对空间”和“相对空间”的思想是亚里士多德空间认识思想的发展。

其四,虚空是否存在。

在亚里士多德之前,古希腊长期存在着关于虚空的争论。毕达哥拉斯学派和原子论者等主张存在虚空;而爱利亚学派的巴门尼德(Parmenides)和种子论者阿那克萨哥拉(Anaxagoras)等人则认为宇宙空间充满了物质,不存在虚空。亚里士多德也明确反对有虚空存在,主张“同物体分离的虚空是不存在的。”^[11](p112)针对虚空论者强调如果没有虚空,物体就根本不可能运动,他驳斥说:“有运动绝不必然有虚空,”^[11](p111)因为就一般意义的运动(即性质变化)而言,事物发生性质变化并不必须有虚空为条件;就空间方面的运动而言,物体能够同时相互提供空间以满足运动的需要,也不必必须有虚空为条件;他甚至认为“如果有虚空,就不可能有任何的运动;”^[11](p113)“万物在虚空里皆不能有运动。”^[11](p119)从虚空的定义出发,他推论出物体在虚空中“必然无限地运动下去”^[11](p114)、物体“会以超越一切的比例的速度通过虚空”^[11](p115)、“在没有介质的虚空里一切物体就会以同样的速度运动”^[11](p116)等一系列结论。他认为这些结论都是不可能的,因为“既然虚空必然是失去了物体的空间,……那么显然,这样的虚空是不存在的。”^[11](p110)亚里士多德主张存在充满物质(可见的实物和不可见的空气等)的空间,而不存在没有任何物质的虚空。亚氏否定虚空存在的论述未必完全合理,但其结论是正确的。现代科学已经证明,自然界并不存在绝对没有物质的空间。

牛顿继承了古希腊德漠克利特和伊壁鸠鲁的原子论思

想,因而认为自然界存在虚空,宇宙万物由原子和虚空构成。他在《三一学院笔记》中专有《虚空和原子问题》一节,其中在论证虚空的存在时写道:“如果没有别的东西能够挤身于两个最小的粒子之间,就能够有真空。”他解释说,当物质粒子结合成物体时,假设两个最小粒子之间的距离只是粒子宽度的一半,则它们之间由于空间太小而不可能有物质粒子插入,“真空必定介入其间”,即两个粒子之间的空余部分即是真空。^[6]这说明,牛顿在从事科学研究的初期即接受了虚空观念。由于承认虚空的存在,他在发现万有引力定律之后,即面临着说明万有引力通过虚空传递的机制问题,从而引起了物理学史上长期的争论。

由上可知,在空间认识方面,亚里士多德和牛顿都认为空间独立于物质而存在、空间是相同的和不动的,亚里士多德把空间分“共有空间”和“特有空间”,牛顿则提出了“绝对空间”和“相对空间”,这些都表明二者的认识基本上相近。所不同的是,亚里士多德反对有虚空存在,而牛顿则认为自然界存在虚空。

三 结 语

在世界科学史上,亚里士多德第一个对时间和空间的性质作了较为全面的论述,为西方世界提供了一种朴素的时空观,并且这种时空观对欧洲科学文化的发展产生了深远的影响。著名哲学家海德格尔说:“亚里士多德的时间论著是第一部流传至今的对时间这一现象的详细解释。它基本规定了后世所有的人对时间的看法。”^[7]这种评价并不过分。如上所述,牛顿对时间和空间的认识,在不少方面基本上是与亚里士多德一致的。

牛顿既提出了绝对时空概念,也提出了相对时空概念,但这两者有本质的区别。他认为,绝对时空是真正的、科学意义上的时空,反映时空的属性和本质;相对时空是表观的、通常意义上的时空,是绝对时空的具体量度。牛顿在论证绝对时空概念的合理性时强调指出,人们通常的时间和空间观念是从可感知的经验事实中产生的,因而习惯于通过时空与事物的联系来认识其性质,如此形成的时空观念并未真正反映时间和空间的本质;这种时空观念可以应用于日常生活中,但不适用于科学研究,因而必须从这种经验性的时空观念中抽象出绝对的时空观念。他在谈到“绝对处所”(即绝对空间)和绝对运动与“相对处所”(即相对空间)和相对运动时说:“我们就用相对的处所和运动代替绝对的处所和运动,这在日常事物中并没有什么不方便之处,但是在哲学探讨中,我们应该把它们从我们的感觉中抽出来,考虑事物本身,并把它们同只是对它们进行的可感知的量度区分开来。”^[2](p22 - 23)牛顿认为,相对时空是人们在日常经验中形成的,是对时空的感性认识,并未反映时空的真实本质;只有在此基础上抽象出的绝对时空才反映了时空的真实属性和本质。

学术界经常批评牛顿的绝对时空观,因为它割裂了时空对物质的依赖关系。由上述分析可知,亚里士多德把空间分为共有空间和特有空间,这与牛顿的绝对空间和相对空间具有一定的类似性;他虽然否认虚空,认为空间充满了物质,但

他认为空间像容器一样可以离开物体而独立存在,因而这种空间也具有绝对性;他认为时间同等地出现于一切地方,均匀地流逝着,这显然属于绝对时间观念;这些都表明,亚里士多德的时空观念具有明显的绝对性成分。另外,他认为时间离不开物质的运动和变化,时间本身就是物质运动过程的体现,这又表明其时间观念具有相对性;他的“特有空间”概念也具有空间的相对性思想。总体而言,亚里士多德的时空学说是古希腊时空认识的理论总结,反映的是古代朴素的时空观。他并非故意要割裂时空与物质的关系。亚氏时空观念中具有明显的时空与物质无关的思想,这一事实说明,绝对时空观的形成有一定的经验认识基础,符合认识的发展过程,是人类处于时空认识初级阶段的必然产物,具有一定的历史必然性。

事实上,牛顿的绝对时空观不仅在亚里士多德的时空理论中可以找到充分的认识基础,而且在其同时代也不乏知音。牛顿的老师巴罗(I. Barrow)即具有明显的绝对时空观念,他说:“正像世界创造以前已经有空间,甚至现在在这个世界之外也有无限的空间(上帝与之共存)一样……在这世界之前,以及和这个世界一起(也许在这个世界之外),也是过去和现在都有时间……就时间的绝对的和固有的本质而言,它根本不蕴涵运动……尽管我们分辨时间的数量,并必定借助运动作为我们据以判断时间数量和把它们相互比较的一种量度。”^[8]他并且认为:“不论事物运动还是静止,不论我们睡去还是醒来,时间总是一成不变地走着自己的路。”^[9]巴罗的这种思想对牛顿时空观的形成有重要的影响。巴罗作为一位科学家,其时空观的形成也不是凭空产生的。这些都说明,绝对时空观的形成有一定的认识基础。

关于时间和空间的基本性质,一直是科学和哲学探讨的重要问题之一。随着文明的进步和科学的发展,人类在这方面的认识在不断深化。从古希腊的亚里士多德到近代的牛顿,再到现代的爱因斯坦,人类对时空的认识,经历了由“朴素时空观”到“绝对时空观”,再到“相对时空观”这样三个历史阶段;它们各自都有其历史合理性。爱因斯坦以相对论时空观取代了牛顿的绝对时空观,并且明确指出了绝对时空观的错误,但他仍然对牛顿提出绝对时空的做法给予了充分的

肯定,认为牛顿所发现的认识道路,在当时“是一位具有最高思维能力和创造力的人所能发现的唯一的道路。牛顿所创造的概念,甚至今天仍然指导着我们的物理学思想,虽然我们现在知道,如果要更加深入地理解事物的各种联系,你就必须用另外一些离直接经验领域较远的概念来代替这些概念。”^[10]人类的科学认识活动是一个历史过程,每一个正确结论的获得都经历过一定的探索,都需要一定的认识基础。在对时空本性的认识方面,牛顿与两千年前的亚里士多德相比,进步并不太大,而且他们关于时空与物质无关的思想本质上都是错误的。但历史地看,我们既要肯定亚里士多德时空理论的历史价值,也要肯定牛顿时空观的历史地位。他们的时空观不仅是我们的日常生活和经典物理学的时空构架的基础,而且对爱因斯坦建立相对论时空观也有重要的启发和促进作用。

【参 考 文 献】

- [1] 亚里士多德. 张竹明译. 物理学[M]. 北京:商务印书馆, 1982.
- [2] H. S. 塞耶. 牛顿自然哲学著作选[M]. 上海:上海人民出版社, 1974.
- [3] 苗力田. 亚里士多德全集(第7卷)[M]. 北京:中国人民大学出版社, 1991. 275.
- [4] 苗力田. 亚里士多德全集(第2卷)[M]. 北京:中国人民大学出版社, 1991. 304.
- [5] 史蒂芬·霍金. 许明贤, 吴忠超译. 时间简史[M]. 湖南:湖南科技出版社, 2000. 27.
- [6] J. E. Mc Guire. Philosophical Question: Newton's Trinity Notebook[M], Cambridge. 1983. 345.
- [7] 海德格尔. 陈嘉映, 王庆节译. 存在与时间[M]. 北京:三联书店, 1987. 33.
- [8] 阎康年. 牛顿的科学发现与科学思想[M]. 湖南:湖南教育出版社, 1989. 347.
- [9] 威特罗. 时间的本质[M]. 科学出版社, 1982. 67.
- [10] 许良英, 范岱年编译. 爱因斯坦文集(第1卷)[M]. 北京:商务印书馆, 1976. 15.

(责任编辑 成素梅)