

北京大学科技哲学丛书 主编 吴国盛

# 从封闭世界到 无限宇宙

〔法〕亚历山大·柯瓦雷 著  
邬波涛 张 华 译

北京大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

从封闭世界到无限宇宙/(法)柯瓦雷著;邬波涛,张华译,—北京:北京大学出版社,2003.1

(北京大学科技哲学丛书)

ISBN 7-301-06092-0

I. 从… II. ①柯…②邬…③张… III. 自然科学-思想史-世界-近代 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 107140 号

著作权合同登记 图字:01-2002-4813

A. Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe.*

Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1957.

书 名: 从封闭世界到无限宇宙

著作责任者: [法]亚历山大·柯瓦雷 著 邬波涛 张 华 译

责任编辑: 王立刚

标准书号: ISBN 7-301-06092-0/B·0252

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> 电子信箱: [zpup@pup.pku.edu.cn](mailto:zpup@pup.pku.edu.cn)

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752025

排 版 者: 北京军峰公司

印 刷 者: 北京大学印刷厂

经 销 者: 新华书店

890mm×1240mm A5 开本 8 印张 182 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 17.00 元

---

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究

## 《北京大学科技哲学丛书》总序

作为哲学二级学科的“科学技术哲学”(简称科技哲学)过去叫“自然辩证法”,但从目前实际涵盖的研究领域来看,它既不能等同于“科学哲学”(Philosophy of Science),也无法等同于“科学哲学和技术哲学”(Philosophy of Science and of Technology)。事实上,它包罗了各种以“科学技术”为研究对象的学科,比如科学史、科学哲学、科学社会学、科技政策与科研管理、科学传播等等。过去二十多年来,以这个学科的名义所从事的工作是高度“发散”的:以“科学、技术与社会”(STS)为名,侵入了几乎所有的社会科学领域;以“科学与人文”为名,侵入了几乎所有的人文学科;以“自然科学哲学问题”为名,侵入了几乎所有的理工农医领域。这个奇特的局面也不全是中国特色国情造成的,首先是世界性的。科技本身的飞速发展带来了许多前所未有但又是紧迫的社会问题、文化问题、哲学问题,因此也催生了这许多边缘学科、交叉学科。承载着多样化的问题领域和研究兴趣的各种新兴学科,一下子找不到合适的地方落户,最终都归到“科技哲学”的门下。虽说它的“庙门”小一些,但它的“户口”最稳定,而在我们中国,“户口”一向都是很重要的,学界也不例外。

研究领域的漫无边际,研究视角的多种多样,使得这个学术群体缺乏一种总体上的学术认同感,同行之间没有同行的感觉。尽管以“科技哲学”的名义有了一个外在的学科建制,但是内在的学术规范迟迟未能建立起来。不少业内业外的人士甚至认为它根本不是一个学科,而只是一个跨学科的、边缘的研究领域。然而,没有学科范式,就不会有严格意义上的学术积累和进步。

中国的“科技哲学”界必须意识到：热点问题和现实问题的研究，不能代替学科建设。惟有通过学科建设，我们的学科才能后继有人；惟有加强学科建设，我们的热点问题和现实问题研究才能走向深入。

如何着手“科技哲学”的内在学科建设？从目前的现状看，科技哲学界事实上已经分解成两个群体，一个是哲学群体，一个是社会学群体。前者大体关注自然哲学、科学哲学、技术哲学、科学思想史、自然科学哲学问题等，后者大体关注科学社会学、科技政策与科研管理、科学的社会研究、科学技术与社会(STS)、科学学等。学科建设首先要顺应这一分化的大局，在哲学方向和社会学方向分头进行。

本书的设计体现了我们把“科技哲学”做为哲学学科来建设的构想。我们深知，一个学科特别是人文学科的范式，通常体现在它的经典著作和教科书中。目前，科技哲学专业的研究生们还没有公认的必读书目和必修课程体系。我们希望通过本书，为有哲学兴趣的科技哲学教师和学生提供一种可供选择的方案。

我们的注意力将集中在自然哲学、科学哲学、技术哲学和科学思想史四个分支学科上，因为这四个子学科是对科学技术进行哲学反思的核心和基础学科。我们将在这四个学科方向上，系统积累基本文献，分层次编写教材和参考书。我们希望本书的出版能够有助于推进科技哲学的学科建设，也希望学界同行和读者不吝赐教，帮助我们出好这套丛书。

本书的编辑出版受到“北京大学创建世界一流大学计划”经费资助。

吴国盛

2002年12月于燕园四院

## 前 言

vii 多少次,当我研究 16、17 世纪科学和哲学思想时——此时,科学和哲学紧密相连,以至于撇开任何一方,它们都将变得不可理解——如同许多前人一样,我不得不承认,在此期间,人类、至少是欧洲人的心灵经历了一场深层的革命,这场革命改变了我们思维的框架和模式;现代科学和现代哲学则是它的根源和成果。

人们已经以不同的方式来描述和解释这场革命,或者说“欧洲意识的危机”。人们普遍认为,宇宙论的发展在此革命中起着极其重要的作用,太阳中心论以及其后的近代天文学无中心宇宙论,取代了希腊人的地球中心、甚或人类中心的宇宙论和中世纪的天文学。那些主要对精神变革的社会意蕴感兴趣的历史学家强调这一革命是所谓的人类思想从静观(theoria)到实践(praxis),从静观的知识(scientia contemplativa)到行动和操作的知·识(scientia activa et operativa)的转变,这一转变使人类从一个自然的沉思者转变为自然的主人和主宰;还有一些历史学家则强调这场革命主要表现在:近代,尤其是 18 世纪,人类思维和解释的机械论和因果模式取代了目的论和有机的模式,并最终导致了“世界图景的机械化”。  
viii 还有些人只不过描述了“新哲学”给世界带来的绝望和混乱:世界的内在凝聚力消失了,天空已不再宣扬上帝的荣耀。

我已经在我的《伽利略研究》中致力于确定新旧世界观的结构模式,以及确定由 17 世纪科学革命所带来的变化。在我看来,它们可以归结于两个基本而又密切相联的活动,我把它表

述为和谐整体宇宙(cosmos)的打碎和空间的几何化,也就是说,将一个有限、有序整体,其中空间结构体现着完美与价值之等级的世界概念,代之以一个不确定的或无限的宇宙概念,这个宇宙不再由天然的从属关系连结,而仅仅由其基本部分和定律的同一性连结;也就是,将亚里士多德的空间概念——世界内面被分化了的一系列处所,代之以欧几里德几何的空间概念——一个本质上无限且均匀的广延,它而今被等同于世界的实际空间。我所描述的这一精神变革当然不是一蹴而就的;革命也要时间去实现;革命也有自己的历史。因此,包含这个世界并将其聚集在一起的各层神圣天球不是在一场大爆炸中瞬间消失的;这个世界之泡在其破裂并和外围空间融合之前必须不断地增长和膨胀。

实际上,由古人的封闭世界到近人的开放世界之途并非十分遥远:从哥白尼的《天球运行论》(De revolutionibus orbium coelestium, 1543年)到笛卡儿的《哲学原理》(Principia philosophiae, 1644年)不足一百年;从笛卡儿的《哲学原理》到牛顿的《自然哲学的数学原理》(Philosophiae naturalis principia mathematica, 1687年)还不足四十年。另一方面,这条道路却又荆棘密布、障碍重重。简而言之,这是由于宇宙无限化过程中涉及的问题过于深层,解决方案的意蕴太深远、太重要而不允许这一过程畅行无阻。科学、哲学甚至神学全都有权利去关注空间的本性、物质的结构和物理变化的模式,以及同样重要的关于人类思维和人类科学的本质、结构和价值等诸多问题。因此,科学、哲学和神学——通常都由开普勒、牛顿、笛卡儿和莱布尼茨代表——同时参与了这场发轫于布鲁诺和开普勒——可以确信地说,暂时终结于——牛顿和莱布尼茨的伟大争论中。

在《伽利略研究》中,我没有涉及到这些问题。在那本书中,我不得不只论述这场伟大革命的前奏,也就是说它的前史。而我在约翰·霍普金斯大学的演讲——“现代科学的起源”(1951年)和“牛顿时代的科学和哲学”(1952年)中——我才研究了这

ix

x 场革命本身的历史,我才有机会按照它们应有的地位去论述那些在这一革命的伟大领导者们心目中非常重要的问题。1953年,我很荣幸地在野口英世讲席上以“从封闭世界到无限宇宙”为题所做的演讲论述的正是这段历史;在本书中我所重述的也正是这一相同历史,并将宇宙论的历史看成是走出科学革命迷宫的阿里阿德涅线团。<sup>①</sup>实际上,本书只是我野口演讲的一个扩充而已。

在此,我向野口委员会慷慨允我扩充我的演讲至现在的卷幅深表谢意,同时还要感谢 Mrs. Jean Jacquot、Mrs. Janet Koudelka 以及 Mrs. Willard King 帮助我准备手稿。

我还要感谢出版商 Abelard - Schuman 先生允许我引用 Dorothea Waley Singer 夫人的乔尔丹诺·布鲁诺《论无限宇宙和多重世界》(De l'infinito universo et mundi, New York, 1950) 一书的英译本。

亚历山大·柯瓦雷  
1957年1月于普林斯顿

---

① 作者在此引用了一个希腊神话,故事讲的是国王 Minos 的女儿将一个线团,即所谓的阿里阿德涅线团 (Ariadne's thread) 给她的情人 Theseus, 帮助他走出迷宫。——译者注

## 野口英世<sup>①</sup>讲席

1929年,纽约已故的伊曼努尔·利伯曼博士向约翰·霍普金斯大学捐赠了10000美元,以便在该校建立医学史讲席。按照利伯曼博士的心愿,该讲席被命名为野口英世讲席,以纪念这位著名的日本科学家。

本书即来源于此讲席上的第十一次讲演,由亚历山大·柯瓦雷教授于1953年12月15日讲授于约翰·霍普金斯大学医学史学院。

---

<sup>①</sup> 野口英世(Hideyo Noguchi, 1876—1928),日本著名细菌学家。1876年生于日本东北部的翁岛村(Okinasimamura,即今天的福岛县猪苗代市),1897年毕业于东京大学医学院,1900年赴美,在 Pennsylvania 大学工作,1904年加入 Rockefeller 医学研究院,直至去世。他在蛇毒、天花、黄热病疫苗等领域做出过重要贡献,在美国享有盛誉。——译者注

## 导 言

1 人们普遍认为 17 世纪经历并完成了一场深刻的精神革命，现代科学和现代哲学同时是这场革命的根源和成果。<sup>[1]</sup>人们能用，并已经用许多不同的方式来描述这场革命。举例来说，有些历史学家认为这场变革的最明显特征是意识的世俗化，即从对外在超越目的的追求转变为对内在目标的追求，由对彼世和彼命的关注转变为对此世和此命的专注；另外一些历史学家则认为在此过程中，人类意识到自己意识的主观性。因此，这一革命是现代人的主观主义替代了中世纪和古人的客观主义；还有一些学者认为这场变革是静观(θεωρία)和实践(πράξις)关系的转变，是古老的 *vita contemplation*(静观的生活)的理想让位于 *vita activa*(行动的生活)。中世纪和古代的人们旨在纯粹地思辨自然和存在，而现代的人们则渴望统治和奴役自然。

当然，绝不能说这些解释是错误的，它们的确指出了 17 世纪精神革命——或危机——一些非常重要的方面。蒙田(Montaigne)、培根、笛卡儿的著作以及怀疑论和自由思考在 17 世纪的广泛传播已经例证并向我们显示了这点。

2 然而，在我看来，它们只是一个更深层次和更为根本过程的伴随物和表现，这一过程的结果是——如人们通常所言的那样——人类在世界中失去了他的位置，或者更确切地说，人类失去了他生活于其中、并以之为思考对象的世界，人类要转换和替代的不仅是他的基本概念和属性，而且甚至是他思维的框架。

这一科学和哲学革命——实际上，在这一过程中不可能将哲学从纯粹的科学方面分离开来：它们相互关联，紧密结合在一

起——大致地可以描述为天球的破碎,即在哲学和科学上都有效的,一个有限的、封闭的和有着等级秩序的整体宇宙的消失(在这一整体中,价值的等级决定了存在的秩序和结构,从黑暗的、沉重的和不完美的地球到更高和更完美的星辰和神圣天球),<sup>[2]</sup>取代它的是一个不定的、甚至是无限的宇宙。这一宇宙为同一基本元素和规律所约束,位于其中的所有存在者没有高低之分。这就意味着科学思想摒弃了所有基于价值观念的考虑,如完美、和谐、意义和目的。最后,存在变得完全与价值无涉,价值世界同事实世界完全分离开来。

在此,我所要试图说明的是,17世纪革命——至少就其发展的主线而言,是天球的破碎和宇宙无限化的历史。<sup>[3]</sup>

实际上,这一过程的全面和完整的历史头绪繁多、纷纭复杂。它将不得不处理新天文学如何从地球中心论转变为太阳中心论的历史、从哥白尼到牛顿技术发展的历史以及以自然数学化为其一贯倾向的新物理学和随之出现的实验和理论并重的历史。它还将不得不处理旧哲学的复兴和新哲学诞生的历史。这些新旧哲学理论时而联合,时而又反对新科学和新宇宙论的见解。它将不得不叙述由德谟克利特和柏拉图奇怪联合所形成的“微粒哲学”的历史,以及“充实论者”(plenist)和“虚空论者”争论的历史和严格机械论和引力论的拥护者和反对者之间争论的历史。它将不得不讨论培根和霍布斯、帕斯卡和伽森狄、第谷·布拉赫和惠更斯、波义耳和盖里克<sup>①</sup>改为其他一些重要人物的著作。

尽管有如此众多的因素、发现、理论和论辩,然而正是由于它们的相互作用才形成了伟大革命复杂和流动的背景和结果。这一伟大争论的主线和由封闭世界通往无限宇宙之路的主要步

---

<sup>①</sup> 盖里克(Otto von Guericke, 1602—1686),德国工程师和物理学家,空气泵的发明者,第一个研究真空性质的人,著名的马德堡实验中所用的半球就是他设计的——译者注

伐清楚地凸显在一些伟大思想家的著作中。他们深谙这一争论的重要性,充分关注世界结构这一根本问题。在此,我们所论及的正是这些伟大思想家和他们的著作,以及他们之间联系紧密的讨论。

## 注 释

- [1] 参看:A. N. Whitehead, *Science and The Modern World*, New York, 1925; E. A. Burtt, *The Metaphysical Foundations of Modern Physics Science*, New York, 1926; J. H. Randall, *The Making of the Modern Mind*, Boston, 1926; Arthur Lovejoy 的经典著作: *The Great Chain of Being*, Cambridge, Mass., 1936; 以及我本人的 *Études Galiléennes*, Paris, 1939。
- [2] 实际上,宇宙(cosmos)这一概念只是历史地与地球中心论的世界观联系在一起。然而,它亦可以与后者完全分离开来,开普勒就是一个例子。
- [3] 空间概念从中世纪向近代转变的全部历史包括:从佛罗伦萨学到剑桥柏拉图学派的柏拉图主义和新柏拉图主义的复兴,以及物质原子论观念的复兴和由伽利略、托里拆利(Torricelli)和帕斯卡等人实验而来的关于真空的讨论。但是,如果将这些问题都展开的话,不仅将会大大增加本书的篇幅,还会有点偏离我们在此跟随这一发展过程确定和准确的主线。对于有些问题,我们可以推荐读者参看 Kurt Lasswitz 的经典著作: *Geshichte des Atomistik*, 2 vol., Hamburg und Berlin, 1890; 以及 Ernst Cassirer 的 *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neuen Zeit*, 2 vol., Berlin, 1911; 还有近来 Cornelis de Waard 的著作: *L'expérience barométrique, ses antécédents et ses explications*, Thouars, 1936; 以及 Miss Marie Boas 的“Establishment of the mechanical philosophy,” *Osiris*, vol. x, 1952。特别对于特勒肖(Telesio Patrizzi)和康帕内拉(Campanella)的空间观念可参看今人 Max Jammer 的著作: *Concepts of Space*, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 1954; 以及 Markus Fierz 的“Ueber den Ursprung und Bedeutung von Newtons Lehre vom absoluten Raum,” *Gesnerus*, vol. xi, fasc. 3/4, 1954。

## 目 录

《北京大学科技哲学丛书》总序·····	吴国盛(1)
前言·····	(1)
导言·····	(1)
第一章 天空和天国·····	(1)
第二章 新天文学和新形而上学·····	(21)
第三章 新天文学反对新形而上学·····	(48)
第四章 从未见过的事物和从未想过的想法·····	(72)
第五章 不定广延还是无限空间·····	(91)
第六章 上帝和空间、精神和物质·····	(104)
第七章 绝对空间、绝对时间以及它们与上帝的 关系·····	(128)
第八章 空间的神圣化·····	(156)
第九章 上帝与世界·····	(168)
第十章 绝对空间和绝对时间·····	(180)
第十一章 工作日的上帝与安息日的上帝·····	(192)
第十二章 结语：神圣的技师和无所事事的上帝·····	(224)
索引·····	(227)
人名译名对照表·····	(237)
译后记·····	(241)

## 第一章 天空和天国

5 显然,无限宇宙这一概念,正如所有或几乎所有其他东西一样,都来源于希腊人;可以肯定,古希腊思想家对空间无限性和多重世界的沉思在无限宇宙概念的形成过程中起着非常重要的作用,这一点我们将在下文中涉及到。<sup>[1]</sup>然而,在我看来,不可能将宇宙无限化的历史过程简单地还原为再发现古希腊原子论者的世界观,尽管新近发现的卢克莱修<sup>[2]</sup>的作品或者翻译的第欧根尼·拉尔修<sup>[3]</sup>的作品能让我们更好地理解原子论者的观点。但是,不要忘了古希腊哲学和科学思想主流是拒斥原子论者的无限性概念的——原子论的伊壁鸠鲁传统不是一个科学传统<sup>[4]</sup>——正因为如此,虽然他们从没有被遗忘,但是他们的思想不可能为中世纪接受。

而且,我们还不要忘了“影响”不是简单的、相反倒是一个非常复杂的双向关系。并非我们知道或学习的每件事都在影响我们。  
6 们在某种意义上,也许在最深层的意义上是我们自己决定了我们所受的影响;在很大程度上,我们智识上的前辈是我们自由选择的,而决不是被给予的。

然而,我们怎么能解释不但第欧根尼,甚至连卢克莱修在一个多世纪里都没有对 15 世纪的宇宙论思想产生任何影响呢?因为当时他们俩人的作品是非常受欢迎的。第一个认真对待卢克莱修宇宙论的人是乔尔丹诺·布鲁诺,虽然我们不知道布鲁诺之前的库萨的尼古拉在写作《论有学问的无知》<sup>[5]</sup>(*Learned Ignorance*, 1440) 时是否知道《物性论》(*De rerum natura*)。但是,看起来他好象没有十分关注这本著作。库萨的尼古拉,这位行

将逝去的中世纪的最后一位伟大哲学家,正是他首先槟弃了中世纪的宇宙观念,我们通常把断言宇宙无限性这一伟绩、或者说罪过归功于或归咎于他。

实际上,乔丹诺·布鲁诺和开普勒以及后来的笛卡尔也是这样理解库萨的尼古拉。笛卡尔在给他的朋友查内特一封有名的通信中(夏努告诉笛卡尔,瑞典女王克里斯蒂纳怀疑在他不定延伸的宇宙中,人类是否还能占据宇宙的中心,因为教义说这一位置是上帝在创世时赐于人类的)说到,尽管“库萨主教和其他一些牧师假定世界是无限的,但他们并没有受到教界的谴责,反而被认为是在使上帝的作品显得更伟大而赞美上帝”。<sup>[6]</sup>笛卡尔对库萨的尼古拉思想的分析似乎是合理的,因为库萨的尼古拉确实否定了世界的有限性同时还否认了神圣天球之壁是世界之围。但是,他并没有肯定地断言宇宙的无限性;实际上,库萨同笛卡尔本人一样,非常小心和一贯地避免将“无限”这一资格归于宇宙的属性,而把它预留给了上帝,并仅仅给予了上帝。库萨的宇宙不是无限的(infinitum)而是“无终止的”(interminatum)。这不仅意味着宇宙没有边界,不会被外部表壳所终止,而且还意味着其组成成分没有终止,也就是说宇宙完全缺乏精确性和严格的确定性,它永远达不到“界限”,在其完全意义上,它是不确定的。因此,它不可能是整体和精确知识的对象,而只是部分和推测知识的对象。<sup>[7]</sup>我们的知识必然是部分的和相对的,并且我们不可能构造一个意义明确的、客观的世界表象,正是对这两点的认同构成了有学问的无知(docta ignorantia)的一个方面,库萨的尼古拉盛赞它是超越我们理性思维界限的一个手段。

库萨的尼古拉世界概念不是建立在对当时天文学和宇宙论的分析基础之上的,因此,至少在他本人看来,这一想法不会导致科学中的革命。人们时常声称库萨的尼古拉是尼古拉·哥白尼的先驱,然而事实上却并非如此。不过,他的想法倒颇具兴味,他的一些大胆断言或者说否定走得如此之远,哥白尼甚至连想都不敢想。<sup>[8]</sup>

Schema huius praeiussae divisionis Sphaerarum.

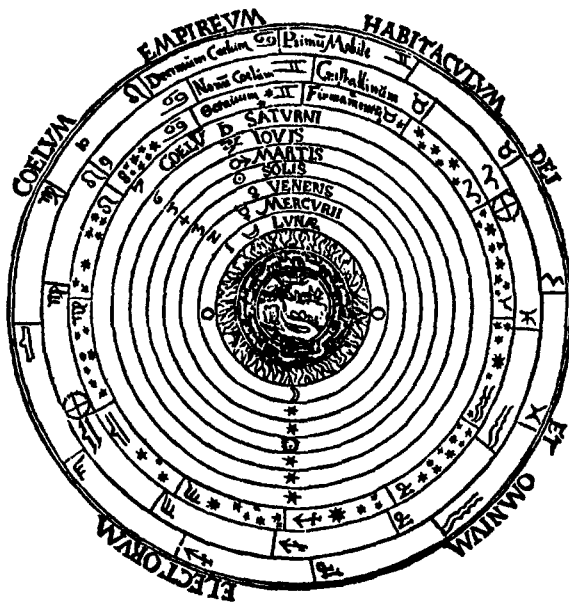


FIGURE 1

*Typical pre-Copernican  
diagram of the universe*

(from the 1539 edition of Peter  
Apian's *Cosmographia*)

不过,库萨的尼古拉宇宙是上帝的表达或设计(*explicatio*),它必然不完美和不完全,因为它是在多样性和分离的领域中展现出来,而上帝则表现为不可分割、紧密相连的整体(*complicatio*),这一整体包含了存在的不同的甚或对立的性质或规定性。因之,宇宙中每一单独事物也以自己独特的方式表现了宇宙,因此也就表现了上帝;每个事物按照它们自己独有的个体性来“汲取”宇宙的丰度(wealth),依此来区别它们表现宇宙和上帝的方式。 9

库萨的尼古拉形而上学和认识论观点,他认为在超越对立面绝对中相互矛盾事物一致的看法以及将有学问的无知看作是一种能超越推论和推理思维的智力活动,这些观点和看法追随和深化了数学悖论的模式,这些悖论出现在把某些对有限物体有效的关系无限化过程中。举例来说,在几何中没有什么比“直”和“曲”更对立的了;然而,在无限大的圆中圆周与圆的切线重合,在无限小的圆中圆周与圆的直径重合。而且,在这两种情况下,圆心失去了惟一的、确定的位置;它同圆周一致;它不在任何一处,又在任何一处。再如,“大”和“小”这对相对概念只有在有限量和相对存在物的范围内有效和有意义,在此范围内没有“大”和“小”的物体,只有“更大”和“更小”的物体,因此也就没有了“最大”和“最小”。对于无限物来说,没有什么东西比其他任何东西更大或更小些。绝对的、无限的极大同绝对的、无限的极小一样不属于大和小之列。它们在大和小之外,库萨的尼古拉因此大胆地说,它们是一致的。 10

关于这点,运动学可以提供另外一个例子。实际上,没有什么东西比运动和静止更相对了,运动的物体永远不可能在同一位置中;而静止的物体则永远不可能在自己的位置之外。然而,一个沿着圆形路径以无限大速率运动的物体将永远处于起始位置,而且同时它也始终位于别处。这个例子很好地说明了运动是一相对概念,它包含了“快”和“慢”的对立。因此,正如在纯几何量的范围中一样,没有极大和极小的运动,没有最快和最慢;