

科学的每一次进步 都意味着人类心灵的胜利

文 / 程林 (山东大学)

现代科学技术宏伟大厦的建立,无疑是人类心灵史上最伟大的胜利之一。科学与科学技术改变了我们的生活,我们的思想,我们的信仰,甚至改变了我们作为人的本身的概念。在缓缓流动着的历史长河中,亚里士多德、哥白尼、伽利略、牛顿、达尔文、爱因斯坦,这些伟大的名字始终让我们激动不已。有时候我们百思而不得其解,为什么总是在人类最需要他们的时候,他们来到了我们的中间,并且由于他们的出现而改变了我们的历史?真的不知道如果没有他们,今天的人类会是什么样子。也许我们失去的并不仅仅是今天所拥有的物质的高度,重要的是我们人类高贵的灵魂还会在蒙昧与黑暗之中久久地徘徊。



程林近照(高潮 摄)

本文作者简介:程林,山东大学热科学研究中心主任,山东省能源学会理事长,欧洲核子中心高级合作研究员,国家973计划项目首席科学家。在诺贝尔物理学奖获得者丁肇中领导的国际重大科学计划AMS中担任热系统首席科学家,解决了人类历史上首次带电磁铁太空运行的关键科学问题,为国际空间站上唯一的永久性科学实验装置的建设做出了杰出贡献。

伽利略算得上是第一位近代人物

现代科学技术在某种比较严格的意义上来说,开始于意大利科学家伽利略富有激情的创造。伽利略真的算得上是第一位近代人物,我们读他的著作,本能地感到了一种淋漓尽致致的畅快。我们知道,他创造了我们今天还在应用的物理科学方法。伽利略1564年出生在意大利一个贵族家庭里,他所处的时代正值文艺复兴之后的思想大解放。意大利是文艺复兴的发源地,一些伟大的思想始终沸腾在人们心中,而伽利略划时代的工作正是这些伟大思想的体现。伽利略一生中有两部重要的著作,一部是

《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》,一部是《关于力学和运动两种新科学的谈话》。这两部著作作为力学的发展奠定了思想基础。这种思想与中世纪的经院哲学自圆其说的知识体系截然不同,更加接受自然的所在,接受无情的事实,不管它是否合于理性。

伽利略告诉我们,一个自由落体运动,无论其体积重量大小,下落的速度都是一样的。今天看起来是如此简单的道理,在整个16世纪以前却无人认识。人们当时普遍接受的是亚里士多德的理论。亚里士多德认为物体运动速度与外力

成正比,因此,重的物体下落的速度肯定比轻的物体要快。亚里士多德诞生于公元前384年的希腊,是古代知识的集大成者,他对当时人们所能够想象到的几乎所有的知识都进行了讨论,并归纳成了可以被当时的人们所接受的理论。在现代欧洲学术上的复兴以前,虽然有相当多的人在促进我们对自然界的认识方面取得了相当可观的成绩,但是,在亚里士多德之后的数百年间还从来没有一个人能够像他那样对知识有过系统的考察和全面的把握,他的著作就是古代学术的百科全书。亚里士多德以其构

建古代科学体系的伟大功绩牢牢地占据了科学史重要的一页。亚里士多德创造了形式逻辑,如果是一个小人物也足以让他名垂千古了,可怕的是亚里士多德不是这样的小人物,他一下子就把形式逻辑这样一种研究方式发挥到了它可能达到的极致。在亚里士多德时代,对整个科学理论都加以详尽的解释,对整个逻辑都加以精密的构造,务求达到实证科学的理想,但这个实证科学却是建立在一个错误的类比上。不幸的是所有这一切实在是太完美了,以至于那些错误的结论在此方式的推动下也成了

权威的论述,以至于当我们谈到亚里士多德之后的两千年科学毫无进展的时候,我们都不愿说成是我们人类的悲哀,而说成是亚里士多德过分的伟大。前进的历史需要前进的动力。当不愿意永远停留在旧的生活水准上的人们开始表现出对新思想的渴求的时候,旧的思想体系就成为一种阻碍。要冲破这种障碍,已经有了几千年文明历史的人类仍然需要更多的思想与文化积累。文艺复兴给我们带来了这样的机会。文艺复兴时期各种思想的溪流汹涌地汇合起来的时候,便形成了一种冲破旧势力的滚滚洪流。

达·芬奇最具独创性的工作是为动力学奠定了基础

早于伽利略一百多年出生的达·芬奇(1452—1519)可以说是一位天才,他是画家、雕塑家、工程师、建筑师、物理学家、生物学家、哲学家,在世界历史上可能还没有人有过这样的记录。达·芬奇和许多文艺复兴时代的人不同,既不是经院哲学家,也不是古典主义的盲目信徒。他开始从实用方面接近科学,他对后人的影响

是巨大的。达·芬奇开创了许多崭新的领域,但科学观点的第一次重大改变却是由哥白尼(1473—1543)完成的。哥白尼开始教人用新的眼光观察世界,哥白尼的天文学把地球从宇宙的中心降到了行星的位置。这样的改变不一定意味着把人类从万物之灵的高傲地位上降下来,却肯定使人对那个信念的可靠性产生怀疑。哥

白尼的胜利姗姗来迟,但毕竟是胜利了。这种胜利摧毁了纳入经院派体系的托勒密学说,影响了人们的思想与信仰,进而为历史对伽利略的选择提供了足够的准备。

同达·芬奇一样,我们很难说伽利略都做了些什么,而只能说 he 主要做了些什么,他最具独创性的工作是为动力学奠定了基础。在此之

前,关于动力学的概念仍然是一些未经训练的观察与亚里士多德理论拼凑而成的大杂烩。伽利略试图用数学关系描述这些规律,并用实验方法加以验证,这是科学方法中极其重要的一个进步。伽利略已经远远地离开了经院派以人为中心的哲学,在这种哲学中整个自然界都是为人创造的。在伽利略看来却是自

然赋予了人的理解力,使人类在付出巨大的努力之后,可以探索出一点自然的秘密。伽利略致力于了解支配自然变化的永恒规律,而不论现实的人们是否理解。伽利略的工作是划时代的,但历史的重任并没有完全落在这位巨人身上。因为在伽利略之后不久,牛顿(1642—1727)就诞生了。

牛顿的权威形成了一种新的宇宙观

上帝创造了牛顿,于是我们有了理论。牛顿证明了地球上的力也能适用于星球,进而从自然科学的大厦中排除了不必要的哲学成见。亚里士多德认为天体与我们自身所处的充满了缺陷的地球不同,是神圣而不朽的。牛顿1687年出版了《自然哲学的数

学原理》,根据地面上的实验和归纳所得的数学原理说明整个天体都处在一个巨大的数学和谐之中。

历史的长流带走泥沙,让一些东西凸现出来,成了历史的碑文。牛顿书写的碑文很长,他的权威形成了一种新的宇宙观。这种

宇宙观认为人是一个庞大的数学体系的不相干的渺小旁观者,而这个体系符合机械原理的有规则运动,便构成了自然界。牛顿用一种朴素而唯物的思想把我们带出了神的桎梏,赢得了人类心灵史上的第一次伟大胜利。

牛顿老了,尽管他的思想还在

闪着永恒的光芒。

牛顿没有给时间、空间和运动下定义,他认为这一切都是人们所熟悉的。牛顿所赋予世界画面的惊人秩序与和谐给了我们美感上的满足,但这个世界毕竟是平面的。在时间与空间互不干涉的世界里,三维空间随着时间而

平移。世界的过去与将来之间隔着一个现在的平面,这个平面在同一瞬间伸展至空间的全部。但是,光也是以有限的速度传播的,因此,我们所见的一切同时的意义并不存在。牛顿面临挑战,但能够向牛顿挑战的科学家却没有出现。

达尔文成了生物学中的牛顿

历史没有空白。牛顿之后的200年间物理学没有得到很大的发展,生物学却取得了极其重要的突破。达尔文(1809—1882)登场了。在随着文艺复兴开始的科学时期里,天文学与物理学的进步所产生的思想上的革命是最大的。一次革命。当哥白尼把地球从宇宙中心的高傲地位上推下来,牛顿把天体现象归结到日常习见的机械定律之中的时候,许多构成神意启示的默认假设失去了理论基础。但在19世纪的飞跃进步中,真正扩大了人们心理视野的是自然选择的假说,

它使人类思想在无尽的旅途中踏上了一个新的行程。达尔文成了生物学中的牛顿。

自然界处在进化过程中的观念至少可以上溯到希腊哲学家的时代。但事实上却是在花去了两千年时间凝成的生理学家的心血之后才收集到了足够的证据,引起科学家们的深入思考。今天我们很难想象进化的概念在当时具有一种怎样的革命意义,我们也很难想象当进化论的证据放在世人面前的时候,有能力判断其价值的人又是那么寥寥无几。因此,

1859年的11月24日是一个非常的日子,那一天达尔文把他的《物种起源》放到了人们面前。

《物种起源》没有详细讨论人类的起源,但他的自然选择学说还是震撼了人类本身。《物种起源》的中心思想是新种可以离开种的类型的变异,经过环境的选择作用而形成,这就意味着自然界的所有生物都有可能来自一个共同的祖先。我们不能认为人类是现存的任何猿类的后裔,但应该是它们的远亲,也许共同来自一个更富变异性

的种类。人类是进化过程的顶点,但也是自然界的一部分。正如哥白尼与伽利略把地球从宇宙的中心位置拿了下来一样,达尔文也把人类从墮落天使冰冷而孤独的地位上请了下来,强迫他们认识与其他生物的亲近关系。像牛顿证明地面上的力学可以应用于天空和宇宙深处一样,达尔文用改良家畜习见的变异与选择方法说明物种怎样产生出来以及人类怎样从低等动物演化而来。达尔文的自然选择学说或许不能说明今天的世界里一个物种到另一个物种的变化,却完

全说明了进化的一般概念。以此为出发点将自然界作为一个整体看待,是人类心灵所得到的崭新而伟大的启示。

进化论的确立增强了自然界可以了解的感觉,同时也增强了那些把他们的生命理论建立在科学基础上的人们的信心。进化论对人类社会生活的各个方面都产生了深刻的影响,但要完成由此而产生的诸多变革还需要很长时间,在此期间,一个偶然的发现揭开了摆脱牛顿体系的数学与物理革命的序幕。

伦琴的X射线和爱因斯坦的相对论

伟大的发现源于偶然远比人们想象中的要少,伦琴(1845—1923)教授却真的就是在某个十分平常的日子忽然有了一个十分不平常的时刻,X射线偶然地被发现了。也许当时的伦琴教授还不能完全了解它的重要意义,但毫无疑问的是,由于X射线的出现,人们开始感觉到在物理学的框架中还需要一些新的概念。在此之前,牛顿的学说一直深深

地嵌在研究者的心目之中,物理学基础的构建被认为已经一劳永逸地完成了,真正需要的工作不是去发现什么,而是去把现在的一切做得更好。伦琴所发现的X射线既不像普通光那样折射,也找不到有规律的反射。同时,继X射线之后,发现了更多的放射性物质。对放射性的研究说明了物质嬗变的可能性,有证据表明,放射性原子能够发放能

量。为了解释这些现象,1902年普朗特提出了量子论,认为光在发射与吸收的瞬间像一团一团的微量能量组成的流。经典力学对此已经达到了它能够解释的极限。

量子力学在习惯于革命的物理科学中掀起了新的革命。与此同时,对于一直困惑着人们的光速问题,爱因斯坦(1879—1955)提出了相对论的概念。爱因斯坦指出,绝对

空间与绝对时间的概念仅仅是一种现实中的虚构,事实上是不存在的。我们观察不到空间与时间的某些变化是因为我们与它一起运动,对于以不同方式运动的观察者来说,却能够清楚地看到这种变化。运动是相对的,任何一种物理数值只能相对于某一观测者而规定。毫无疑问,这样的理论在计算方面要比牛顿的经典力学精确得多。领导现代科学

经过两个世纪的牛顿动力学已经无法承担新知识所赋予的任务,尽管在今天牛顿的理论仍能解决我们工程中的实际问题,但作为最终的物理概念,这些也许只能是一种永恒的荣誉而融入历史。

科学的历程就是在人类不断否定自我的过程中向前延伸,科学的每一次进步都意味着人类心灵的胜利。