

No

《科学精英的哲学思考》

湖北工学院政治理论课部 哲学教研室
武汉化工学院社会科学部 哲学教研室

一九八七年六月

说 明

为了帮助同学们更好地学习马克思主义哲学，我们编写了这本《科学精英的哲学思考》。试图以一些杰出的自然科学家对哲学的深沉理解，他们在自己的科学实践历程中的哲学探索以及由此而结成的丰硕成果，激发同学们学习哲学的热情，启迪同学们进行哲学思考。

这是一次尝试，由于资料缺乏和我们的知识结构的缺陷，不足或错误之处在所难免，欢迎同学们提出批评、建议、希望和要求，以便再编时改正。

书后有两篇附录，以便同学们更好地了解精英科学家对哲学的重视与思考。

本书对研究生的《自然辩证法》课程也有一定的参考价值，对自然科学工作者也有启示作用。

本书的编写得到了湖北王学院领导的关心和支持。

目 录

真正的科学是富有哲理性的.....	编 者
科学史上的巨人——伊隆克·牛顿.....	陈玉楠 (5)
普朗克科学研究的成败之道.....	黄素兰 (13)
对上帝的理智的爱——爱因斯坦作为一个哲学家.....	张自荣 (19)
冲破机械自然观的束缚.....	鲍信增 (29)
哲学——自然科学的“脚手架”.....	郭建国 (36)
维纳的创造力之源.....	黄素兰 (44)
贝塔朗菲与系统论.....	高绍曾 (51)
把理论建立在实践的基础上——记海森堡的哲学思考.....	鲍信增 (56)
莫诺对生物学的哲学思考.....	郭建国 (63)
生物科学与哲学.....	高绍曾 (69)
发展理论物理学的正确方法唯物辩证法—— 汤川秀树的科学思考.....	潘自强 (74)
畠田模型与哲学.....	潘自强 (80)
“非平衡是有序之源”.....	高绍曾 (87)
我国《工程控制论》的创立者钱学森 ——学习运用、宣传马克思主义哲学的科学家.....	陈玉楠 (92)
附录:	(94)
畠田昌:《我所遵循的经典——恩格斯的自然辩证法》	(101)
钱学森:《智慧与马克思主义哲学》	

“真正的科学是富有哲理性的”

“真正的科学是富有哲理性的”，著名科学家玻尔如是说。但在一部分大学生中哲学有被忽视的现象。产生这种现象的原因很多，缺乏适合大学生的哲学参考书和课外读物即是其一。而就同学方面而言，主要是对学习哲学的意义认识不深。因为哲学给人的印象似乎是远离实际、玄而又玄。

原则上说，各种社会意识形态以及各门学科之间都是互相联系的，自然科学与哲学的联系更为密切。从哲学上说，“从笛卡尔到黑格尔和从霍布斯到费尔巴哈这一长时期，推动哲学家前进的，决不象他们所想象的那样，只是纯粹思想的力量。恰恰相反，真正推动他们前进的，主要是自然科学和工业的强大而日益迅速的进步。”（恩格斯语）从自然科学来看，科学本质上是一种认识活动，就其终极成果来说，则是一种可以付诸实践的理性认识。这些都离不开世界观、认识论和方法论的指导。

实际上，自然科学家只要面对自然界，开始探索其奥秘，哲学问题就迎面而来：人和自然界的关系是怎样的？是不是可知的？人们应该怎样开始认识？从经验出发，还是从先验的天赋观念出发？实验怎么设计？材料怎么整理？怎样进行科学抽象、分析综合？怎样检验理论？怎样看待已有的科学真理？……这些都是哲学问题。

如果进入到理论领域，哲学问题就更多了。理性认识的特点就是运用概念进行判断推理，证明反驳。当各门科学的思维

进入更高的综合时，它就必然要积淀到哲学思维结构之中。所以，自然科学的基本概念都凝聚着哲学思想，都是和哲学概念相联系的。海森堡深有体会地说：“现代物理学的成果确实触及实在、空间和时间这样一些基本概念”。（海森堡：《物理学与哲学》，科学出版社1974年版，第1页）玻尔说得更深刻：“真正的科学是富有哲理性的”。

自然科学与哲学的结合是发展自然科学的需要。爱因斯坦的话足以表明这一点。他说：“物理学当前的困难，迫使物理学家比其前辈更深入地去掌握哲学问题。”（《爱因斯坦文集》第1卷，第405页）

当代科学技术的发展需要培养立体型科学家，而不是满足于平面型科学家。

所谓平面型科学家，是指他们的气质和胸襟仅仅就自然现象论自然现象，只满足观察、实验和取得“实在的知识”。立体型科学家则不然，他们以自然界的整体为念，他们的研究旨在发现自然界的隐藏结构和基本作用，并尽可能地通过观察、实验和数学方法把它们归结为几条普遍法则。在他们的心目中，自然科学就其真正的意义上说是自然哲学。所以他们的气质和抱负在于对自然界作哲学思考，并把这种思考推广到人类活动的其他方面，从而发生更大的影响。贝塔朗菲就是这样认为的。他说：“由于‘系统’成为新的科学规范（区别于古典科学的分析的、机械论的、线性因果关系的规范）而产生的世界观方面的变化。普通系统论和任何一种范围比较广泛的科学理论一样，有其‘元科学’或哲学方面的性质。”（《普通系统论的历史和现状》）“它将比各专门学科具有更高的普遍性。一般系统论是对种种科学中一种隐蔽的趋向的响应。”

（《一般系统论导论》）

在有些人看来，自然科学家与哲学是绝缘的甚至对立的。这是无知、成见、误解。殊不知，古代自然科学家也是哲学家，哲学家也是自然科学家。这是自然科学也是哲学的优良传统。也正是多种文化素养特别是深厚的哲学素养这种立体交叉的多维背景，造就了科学精英。请看他们的自述：

“我在康奈尔大学一年和哈佛大学两年哲学研究生的学习，构成了我的青年时期的后半部分和逐渐进入独立研究的阶段。”——维纳

“我是一个后来叫做‘维也纳学派’的哲学传统中教育出来的。”——贝塔朗菲

有人说，“外国科学家不学马列也搞出成果，我们为什么不学他们？”这纯属无知带来的盲目性。上述自然科学家的自述，实际上是从不同的角度用不同的语言表达了他们遵循的是一条从客观事实出发，从实践出发引出科学的真理性认识的正确途径，而这是符合马克思主义哲学的基本观点的又一条唯物主义的路线。而且我们不应忘记历史时代和社会的差别，错误地把“自发唯物主义”的弱点当成长处，把我们的长处当成了“负担”。现代科学面临着新的突破，提出了大量新理论、新问题，需要有充分可靠的哲学论据，更迫切需要马克思主义哲学的指导。

适用性是人们的合理要求。从狭隘的观点看待哲学，就会觉得它无多大的实用价值。它没有给我们面临的问题提供现成的公式或答案。然而，对哲学的功用不能作如是的了解。哲学是最高层次的理论思维，它只提炼而不囊括各门科学知识，只关心而不直接解决具体问题。从这个意义上讲，哲学确实是“坐而论道”的“天下皆谓我道大，似不肖。夫唯大，故似不肖。若肖，久矣其细也夫！”（老子语）哲学正是以其抽象广

大、具体的无用而成其大用，才具有各专门学科取代不了的宏观社会效用。

“解答是死的，问题是活的，否则，哲学就不会有这么持久的生命力了。”（〔美〕R·穆尔，《尼尔斯·玻尔》，第14页）

逝水东流，春秋代序。继往开来，任重道远。有志于深入科学堂奥，攀登科学高峰的青年，请牢记可作为座右铭的爱因斯坦的五十五年前的箴言吧：“哲学是其他一切科学的母亲，她生育并抚养了其他学科。因此人们不应该因为哲学的赤身露体和贫困而对她进行嘲弄，而是应该希望她那种堂吉珂德式的理想会有一部分遗传给她的子孙，这样它们就不至流于庸俗了。”（海伦·杜卡斯、巴纳希·霍夫曼：《爱因斯坦谈人生》，第93页）只有“不流于庸俗”才能造就新的爱因斯坦，那么“自然科学家就应该做一个现代的唯物主义者。”（列宁语）

科学史上的巨人——伊萨克·牛顿

伊萨克·牛顿（1642—1727），1642年12月25日诞生在英国东南部林肯郡格兰汉镇附近羊毛村（音译是“沃尔斯索普”）的一个农民家里。

他是近代英国著名的自然科学家，是经典力学体系的创造者。他在物理学、天文学、数学上都作出了卓越的贡献。牛顿23岁成名，一生做出十一项贡献。1688年他当过国会议员，1696年他被财政大臣推荐出任造币厂督办，并于三年后升任厂长，年俸二千英镑，为英国资产阶级政府实行币制改革立下汗马功劳。1703年担任伦敦皇家学会会长，连任24年直至逝世。1705年被英国女皇授以爵士。

八十岁以后，牛顿经常受到肾结石和痛风病的折磨和慢性金属中毒而致死。

恩格斯对牛顿的科学贡献作了高度的概括和评价。他说：

“牛顿由于发明了万有引力定律而创立科学的天文学，由于进行了光的分解而创立了科学的光学，由于创立了二项式定理和无限理论而创立了科学的数学，由于认识了力的本性而创立了科学的力学”。①他所创建的古典力学（即牛顿力学）体系，集中代表了欧洲中世纪后，新兴自然科学的第一个时期（十五世纪下半时至十八世纪中叶以前）在无机界领域内的主要科学成就。

科学研究的正确方法

——现在所称呼的“物理思想”

牛顿在认识论和科学研究方法上，深受自然科学自发唯物主义和某些辩证法因素的影响，突出表现在牛顿特别重视观察和实验这一实践观的特点上建立自然科学定律，突破科学领域中许多疑难问题。

牛顿在青年时代就曾动手雕凿了一具日晷仿效风磨制造吹气推动的模型，制作漏壶计时，研磨透镜和梭镜等，直到今天许多天文台都安装有大型的反射望远镜。他在进行科学研究中，不仅在力学的研究上作了大量的观察和实验而且在光学的色散现象，干涉现象以及望远镜的改进制作方面也作了出色的科学实验，还设计了第一支用亚麻油作测温的温度计。在发现了万有引力定律之后，他首先以月球绕地球运动的观测数据进行了严格的验证之后才发表出来。牛顿通过实践正确地认识到数学是自然界的现象和过程的抽象，认为数学是进行科学研究工作的重要工具。他说：“几何学是建立在力学的实践之上的，它无非是普通力学的一部分，能精确地提出并论证测量的方法”②。“认为在抛弃了经院哲学关于隐藏的本性的错误理论之后，科学研究已进入到力图以数学定律说明自然现象”③因此，牛顿非常重视把数学方法系统地运用于科学研究，把研究成果称为“自然哲学之数学的原理”。通过对于变速运动物理模型中位置速度加速度之间关系的考察得出了微积分的运算方法；又运用微积分探讨了行星运动规律摆的振动等一系列动力学问题。

由此可见，牛顿把观察，实验和数学分析结合起来的自然科学研究方法，不仅对他的科学研究工作起了重大影响，对其

他的科学家也有很大影响。因为这种方法要求科学家首先观察事实，尽可能地变换条件，以便在精确实验的基础上得出最一般的规律，然后通过推理得出个别的定律或定理，又通过进一步的实验来验证这些推理。

例如法国物理学家安培深知其中奥妙，并根据这一方法开始创建经典的电动力学，因而博得“电学中的牛顿”称号。

1785—1789年间法国物理学家库仑（1736—1806）所发现的静电和静磁的库仑定律④在形式上与万有引力定律也是类似的，即静电力和静磁力都具有平方反比的性质。继力学之后迅速发展起来的热学理论中的气体分子运动论，也是建立在牛顿力学的基础上。

以上这些事实说明牛顿在科学内容和科学研究方法上的具体成果，在科学领域中发挥作用。他曾说：“在事实与实验面前没有辩论的道理”这句名言流传于世。这也体现牛顿忠实于客观事实。

唯物论倾向在牛顿早期哲学思想中是占主导地位

牛顿的科学成果主要是在他的前半生取得的，而唯物论倾向在他早期哲学思想中是占主导地位。他开始科学生涯到发表《自然哲学之数学原理》一书之前的二十年间，所写的著作和书信中，几乎没有提到上帝的事。他在《自然哲学之数学原理》第三篇一开头提出的研究自然的四条“法则”中，明显地反映了牛顿在科学活动中的唯物论倾向。这四条“法则”⑤表明

第一：牛顿认为自然事物和现象存在着确定的内在因果规律性，这种规律性又应该是简单的。因此在寻求自然事物的规

律性时，不应当增添不必要的原因和假设。这是一种朴素的唯物主义自然观。正如恩格斯所指出的：“唯物主义的自然观不过是对自然界本来面目的朴素的了解，不附加以任何外来的成分”。⑥牛顿基本上是按照这种观点去认识物质世界，除了他的力学不能解释的问题即行星的最初运动是如何形成的问题，求助于神以外，其余的研究领域他是从自然界自身引出其规律，不让上帝插手。

第二牛顿相信自然界的统一性，认为同类的现象和过程必然存在着相同的因果关系和客观规律，必须给以同样的“质”的说明，他举例说人和牲畜的呼吸、陨石在欧洲和美洲的下落、炉火和太阳的光，光线在地球和行星上的反射，都是同质。也就是说，不管是人的呼吸还是牲畜的呼吸，都是由于肺功能引起的，不论陨石在什么地方落，都是地球对它吸引力的结果等，都不应该给以不同的因果解释。这一观点是对经院烦琐哲学任意杜撰“隐藏的本性”的伪科学的有力打击。

第三牛顿认为物体的普遍属性是物体所固有的，既不能增加也不能减少。

第四牛顿把观察和实验作为科学研究工作的出发点，把归纳法作为求得客观规律的基本推理方法，而在进行归纳概括时，力求不超出直接得到的经验材料的范围。他坚决摒弃“空想和虚构”，反对对于自然现象的原因作附加的主观臆测，并主张把经验材料的概括同假说的解释严格地区分开来，力求从实验上，从物质的属性出发去解释世界，达到对于自然事物和过程的本来面目的认识。

这些观点和方法，鲜明地表现出唯物主义的特征，它是牛顿在许多科学部门中获得重大成果的根本前提，使得他为人类的科学进步作出了不朽的贡献。

实践是判明真理的客观标准

牛顿在科学研究中还自发地把实践看作判明真理的客观标准，并认为：“我所以相信我所提出的理论是对的，不是由于它来自这样一种推论，因为它不能别样而只能这样，也就是说，不是仅仅由于驳倒了与相反的假设，而是因为它是从得出肯定而直接的结论的一些实验中推导出来的。所以考察它的方法，就在于考虑我所提出的实验，是否确实证明了这个理论中应用了这些实验的那些部分，或者是去进行为理论自身的验证而提出其他实验。……用这些诸如此类的问题来判定是非，似乎是作出结论的最适当的和最直接的方法。”毛主席指出：“许多自然科学理论之所以被称为真理，不但在于自然科学家们创立这些学说的时候，而且在于为尔后的科学实践所证实的时候”。牛顿所发现的万有引力定律，是经过尖锐的斗争和科学实践的验证，才于牛顿晚年和逝世以后逐渐得到普遍承认的。

第一关于地球形状的问题，成为牛顿理论的第一个重大考验。牛顿运用万有引力定律，从理论上指出，地球在赤道处的半径长些，在两极处的半径短些，球体的形状稍带扁平。当时在欧洲学界占统治地位的笛卡儿物理学派，却持相反的观点，认为地球两极处长些，赤道处短些是伸长的球体。两种观点相反、各有各的依据。最后由两个测量远征队的实际测量作出结论，牛顿是对的。

第二在牛顿时代人们认为彗星（俗称“扫帚星”）神秘莫测出没无常。牛顿一反传统的偏见，指出彗星同样适用行星运动规律。哈雷根据牛顿的论断，对1682年出现的大彗星（后被命名为哈雷彗星）的轨道进行计算，指出这一彗星和1531年

1607年出现的大彗星是同一颗彗星。哈雷根据计算预言，这颗彗星将在四分之三个世纪以后的1758年再次出现。

1743年法国数学家克雷罗（1713—1765）计算了遥远的行星（木星和土星）对哈雷彗星的摄动作用^⑧，哈雷彗星的出现推迟到1759年，这又证明牛顿力学原理的真理性和天体力学方法的可靠性。

第三海王星的发现是牛顿天体力学理论的一个辉煌的成就。英国的亚当斯和法国天文台的勒维烈在1845年各自独立地根据牛顿力学原理进行了这一困难和复杂的计算工作，确定了这未知行星的质量，轨道和位置。又经过当时拥有详细星图的柏林天文台的加勒实践观察结果证实了牛顿力学原理的正确性，而且也完全证实了哥白尼太阳系学说的真实性。

1930年根据类似的计算，天文学家洛威耳又发现了一颗行星——冥王星，它距太阳比海王星还远。被人们称作两颗“铅笔底下发现的行星”。牛顿万有引力定律得到人们确认的历史，生动有力地证明了，只有通过实践，才能够发现真理，也只有通过实践，才能够检验真理和发展真理。牛顿虽然早已去世，但科学家留给人类的遗产，却是世代继承，发展享用不尽的。

牛顿的后半生完全沦落为神学的奴仆

牛顿青年时对发明的兴趣很浓厚，日夜不停地在实验室里忘我精神从事科学活动，在短短两年的时间里，作出了许多轰动一时的发现，并且由此开辟了好几个科学领域的新时代在科学史上做出巨大的贡献。然而牛顿的科学生命在五十岁左右就已基本终止。由于宗教唯心主义的世界观越来越占主导地位，他脱离了对自然科学的探索，埋头炼金术的研究，写下了几十万字的笔记和文章；热衷于年代学^⑨和神学研究，拼命考证

《圣经》里所谓上帝在七天中创造了世界这一类的胡说。在留下的大量遗稿中，有关宗教、神学的著作竟多达一百五十万字。这些徒劳无益的工作花费了他大量的时间和精力，使他的后半生完全论落为神学的奴仆。牛顿提出了关于神的“第一次推动的”假定企图用他的科学发现来论证上帝的存在。他认为上帝是事物存在方式和运动的最终原因这些都充满唯心主义色彩，也是对从哥白尼开始的人类的宇宙观革命的一个反动，正如恩格斯所说：“哥白尼在这一时期的开端给神学写了挑战书；牛顿却以关于神的第一次推动的假设结束了这时期”^⑩。“第一次推动”的提出是牛顿在错误的世界观的影响下，走向错误的方向，得出荒谬的、反科学的结论的一个典型例子。

由此可见，牛顿的世界观对他的科学事业成败的影响这些事实，使我们认识到：一个具有自发唯物论的科学家的世界观、往往是错综复杂的，既有唯物和辩证的，又有唯心和形而上学的，存在着相互矛盾的现象。当正确的哲学思想占主导地位，并在自然研究中起作用时，它就能给科学家提供正确的观点与方法，促进科研成果的取得。反之，一旦错误哲学观点占上风时，就会使科学迷失方向，把科学研究引向邪途就将一事无成。象牛顿那样有高超创造才华的科学巨匠，前半生科学成就是和当时唯物论是主流分不开的，而后半辈子由于唯心论占支配地位，他的科学生机也就逐渐地枯萎了，科学生命基本终止，完全被麻醉精神的鸦片烟——宗教葬送了。我们从这位科学巨人所走过的艰难历程中认识到自然科学家获得飞速的发展，一定要把自然科学与哲学紧密结合起来让科学世界观和方法论的思想指导，在科学研究中取得丰实硕果对人类作出较大的贡献。

- 1、(《马克思恩格斯全集》第一卷第657页)
- 2、(牛顿·《自然哲学的数学原理》转引自H·S塞耶编《牛顿自然哲学著作选》上海人民出版社1974年版第11页)
- 3、(同上书第11页)
- 4、一切带电场体之间(或具有磁性的物体之间)都互相吸引或互相排斥。1785—1789年库仑用实验确定这种相互作用力正比于两个带电体(或磁体)的电量(或磁荷)的乘积,而和它们之间距离的平方成反比,这就是库仑定律。
- 5、四条法则:(塞耶编:《牛顿自然哲学著作选》上海人民出版社1974年版第34、6页)
- 6、(恩格斯:《自然辩证法》第177页)
- 7、(《毛选五篇哲学著作》第15页)
- 8、摄动作用即由于这些行星的引力作用而使哈雷彗星偏离其原来轨道的现象。
- 9、年代学,研究历史年代测定的原理和方法,考察历史事件文献的时序和年代的学科,历史学习的辅助学科。
- 10、(恩格斯:《自然辩证法》人民出版社1971年第11页)

普朗克科学研究的成败之道

普朗克 (Max Planck, 1858—1947), 德国人、世界著名物理学家。十六岁中学毕业后, 于1874年进入慕尼黑大学学习数学和物理学, 1877年转入柏林大学学习。21岁时完成了关于热力学第二定律方面的论文, 同年六月在慕尼黑大学获物理学博士学位。他曾用热力学观点和方法研究物理化学, 1887年把这方面的研究成果收集汇编在《论能量守恒定律》一书里, 得了奖。1888年任柏林大学理论物理学研究所负责人, 从1892年至1926年, 一直是柏林大学正式教授。

1900年, 普朗克在研究黑体辐射时, 提出了能量子假说, 完满地解释了黑体辐射, 这是科学上的一个伟大发现。由于他对量子理论的开创作出了不朽的贡献, 1920年授予他诺贝尔物理奖。

十九世纪末, 物理学上空出现了两朵“乌云”, 其中之一就是研究黑体辐射过程中产生的“紫外灾难”。“紫外灾难”孕育着一场物理领域的大变革。在这场大变革中, 普朗克迈出了关键的第一步。

普朗克是在1895年前后对黑体辐射进行研究的, 他根据实验资料, 在前人研究的基础上, 用内插法终于找到了一个能量分布规律, 按照这个规律, 可以很好地描述黑体辐射的能量分布。但这只是一个半经验公式, 得不到任何理论上的解释。为了找到物理上的理论依据, 他紧张地工作两个月, 这两个月,

他自己曾经认为是他一生中最困难的时期。在解释这个半经验公式的物理意义时，开始用经典电磁辐射连续理论推导，没有成功。经过反复考虑，认识到用经典物理是不能解决问题的。为了寻找符合最新实验结果的新物理概念，只有求助于他一向反对的波尔兹曼方法，在探索中终于出现了亮光，提出了一个假说：物体在发射幅射和吸收幅射时，能量将不再按经典物理规定的那样必须是连续的，能量只能是不连续的，是以一个最小能量单元成整数倍跳跃式地变化。这个最小的、不可分的能量单元普朗克就叫“能量子”。它的数值大小是 $h\nu$ （ ν 是幅射频率， h 叫作用量子，是一个普通常数，后称为普朗克常数。）普朗克于1900年12月14日向德国物理学会宣读了《关于正常光谱的能量分布定律的理论》的论文，把崭新的概念——能量子引入物理学，这个超出经典物理之外的新概念，一举打破了“自然界无飞跃”的古老格言。普朗克竖起了对经典物理学进行革命的大旗，成为物理学革命的勇士。

一、普朗克成为科学勇士的思想基础

首先，他坚持自然科学的唯物主义信仰。他承认自然、外部世界、自然规律等都是独立于人的感觉、思维和愿望之外而存在的，而且这个外部世界和自然规律是可以被人们所认识、所能把握的。他认为：“没有信仰（至少没有对某种实在性的信仰）就没有生路的格言，对物理学来说也是有效的。只有这种坚定的信仰，才为创造意愿指明道路，才为摸索前进的幻想提供支点。”①在《科学自传》中，他写道：“我决心献身于我的科学，并且从青年时代起就使我热衷于它的，正是由于下面这一绝对非不说自明的事实：我们的思维规律和我们从外部世界获得印象的过程的规律性，是完全一致的，所以人们就有可能