



杨本洛

自然科学体系梳理

*An Arrangement of the
Natural Science System*

3

上海交通大学出版社

内 容 简 介

自Newton力学开始,无论是在自然科学基元概念的认识方面还是在相关形式系统的构造方面都深刻存在许许多多本质上彼此关联的“逻辑不自洽”问题。因此,对于经历了近4个世纪蓬勃发展的整个现代自然科学体系而言,真实地面临着如何以任何有意义的科学陈述都必须严格遵循的“无矛盾性”理性原则作为基本判断标准的一次“历史性和全局性梳理”的重大课题。

为了便于人们进一步的深入探讨、研究乃至对于批判进行重新批判,本书大致按照“命题、经典表述、修正结果和相关解释”的次序,不加证明地罗列出著者得出的一系列独立研究结果。这些研究涉及数学、经典力学、热力学和统计力学、电磁场理论、“相对论”以及量子力学等现代自然科学体系的不同基础学科。

图书在版编目(CIP)数据

自然科学体系梳理/杨本洛. —上海:上海交通大学出版社, 2005

ISBN 7-313-03919-0

I. 自... II. 杨... III. 自然科学史—世界
IV. N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第104350号

自然科学体系梳理

杨本洛

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 张天蔚

上海锦佳装璜印刷发展公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 13 字数: 306千字

2005年1月第1版 2005年1月第1次印刷

印数: 1~1200

ISBN 7-313-03919-0/N·014 定价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

人类的认识史,始终是一个在承继性批判和批判性继承发展历程中逐步深化着的历史。因此,人们不能轻易将“革命”这样的语汇引入自然科学的承继性发展历程之中,当然,更不允许凭借“人文化”的认识革命回避和掩饰自然科学研究中任何认识矛盾的真实存在。人们总可以相信,在科学研究中,诚实和严肃远比智慧更为重要。不当前提下的推理就是彻底的自欺欺人,只能将科学引向荒谬。

自然科学是以自存物质世界为特定研究对象的认识体系,因此,科学和技术互为依赖地发展着。得益于19世纪科学自身的急速发展,19~20世纪的技术几乎处于爆炸性的突飞猛进之中。如果说,由此使得科学世界面对物质世界一系列从未预料的复杂现象而缺乏能力进行理性的科学分析,于是求助于主观想像及“直觉与顿悟”,最终不得不放弃逻辑也是必然的了。其实,认识的深化和对深化认识不足的进一步意识,同样本质地刻画了科学和技术这样一种彼此互动的状态。

对于任何一个了解现代自然科学和拒绝第一性原理的诚实研究者,都不能否定这样一个事实:虽然Einstein表现了一种探求未知的极其难能可贵的热忱、勇气和敏锐性,但是,由于缺乏严格数学思维素养,并不习惯甚至不懂得如何对自己的“直觉和顿悟”加以严格规范,他的科学思想充满混乱和矛盾。事实上,在他使用通常思维批判量子力学以承认矛盾为前提而必然存在的无理性的时候,却没有意识到正是他开启了这样一种“允许矛盾前提性存在”的先河,要求无尽物质世界服从那个顿悟而得的普适真理体系。

需要再次重申:绝对不是否认任何经验事实,而是反对以否定逻辑相容性为代价对经验事实所做出彼此矛盾的简单描述。其实,存在矛盾的描述,本质上仍然成为对经验事实的根本否定。或许可以一言以蔽之,我们的所有努力在于彻底批判Einstein无视物质对象和无视逻辑的科学观。Einstein寻求一种独立于特定物质对象,以适用于整个物质世界的普适真理体系,这种普适真理体系必然蕴含神学意识;与之完全相反,我们主张“物质第一性”原则,明确指出任何形式表述系统必须逻辑地隶属于某一个特定的理想化物质对象,且仅仅具有有限真实性。同样和Einstein允许矛盾存在,借助于改变概念的内涵以符合局部化经验事实的简单形而上学认识论完全相反,我们则努力揭示和杜绝任何可能存在的矛盾,捍卫科学陈述的“逻辑自洽性”原则以及科学语言系统的纯洁性。

自Newton开创现代自然科学体系已经经历了近四个世纪,其中存在诸如“何为惯性系”、“什么是Maxwell位移电流的物理内涵”等一系列基元概念认识困惑的问题,因此,需要进行一次历史性和全局性的梳理,以维护属于整个人类并且以

“无矛盾”为本质内涵的理性认识体系。

许多年来,笔者针对现代自然科学体系提出的一系列认识歧义以及相关的研究结果涉及哲学、数学乃至理论物理几乎所有的不同学科。其实,这些不同学科属于一个整体。如果没有对不同学科一种整体意识的认识 and 了解,或许任何一个独立研究结果也几乎不可能完成,相反,只要面对同样机遇并且付出同等的劳动,也容易为任何一个研究者所获得。科学的真理性正在于它的可接受性。只有那些凭借宗教情节而存在的神学,才需要将平凡的科学人置于神的位置之上。

此处,将这些本质上彼此关联的独立研究结果整理出来,不仅仅为了便于人们容易了解和认识这些表面上似乎过分庞大和繁杂不同的科学命题,同时更为了方便人们有效地使用科学批判的武器,对于批判的不当乃至错误进行再批判。

序

自然科学体系本质上是一个不可分割整体。在一定程度上可以讲,如果缺乏整体意义和追根溯源式的分析和思索,或许任何一个问题都不可能真正获得解决。

许多年来,我校的杨本洛教授相继出版了一系列专著,分别针对热力学、宏观力学、相对论乃至相关的数学基础发表了一系列属于他自己的独立研究结果。从去年起他开始致力于《量子力学中的形式逻辑与物质基础探析——现代自然科学基础的哲学和数学反思》一书的撰著工作,该书即将由我校出版社出版。对于杨本洛教授这样一种倾心基础科学研究的精神,学校的态度一直是慎重而积极的,切实鼓励教师努力使用严格科学语言进行严肃科学意义下的探讨。

为了便于人们对自然科学体系中的一系列重大基础问题进行较为深入的分析 and 讨论,学校同意杨本洛教授将这些年通过不同著述发表的独立研究结果汇编成书出版。

上海交通大学校长

陈维武

2004 年初秋

现代自然科学体系真实面临着 历史性和全局性梳理的重大课题

(前言)

1. 历史性和全局性梳理命题的提出

关于“现代自然科学体系迫切需要进行一次历史性和全局性梳理”的思想逐步形成于我最初三本专著的成书过程之中,并且,只是在我所任教的上海交通大学主要领导于1998年致中国科学院领导报告的附加报告中才第一次大概提出了本质上与其一致的基本看法。关于这个命题最初提法是:

“可以说,从 Galileo 以来人类开创的现代科学体系,仍然极其尖锐地面临着如何从认识体系的整体进行逻辑自洽化分析的重大课题。”

于是,在隐约地提出基础科学中的“溯源性”和“整体性”研究特征的同时,强调必须以“逻辑自洽性”原则,即形式系统与被研究理想化物质对象之间以及不同科学陈述系统之间必须严格遵循的“无矛盾”原则,作为进行科学论证和科学思辨的唯一判断基准。

此外,在这个报告中还进一步提出:

“……对于当今人类,这个课题既是一次极为严峻的挑战,又是一次在深化认识自然方面能够有所重大作为的难得机遇。我们中华民族是一个充满智慧、具有悠久文明、同时饱经磨难的民族,怎么能够再不抓住这个难得的机遇,在认识自然的又一次空前挑战中做出具有历史意义的重大贡献呢?”

由于近百年来长期遭受的屈辱,人们几乎无法回避潜藏于中华民族内心深处一种自觉或者不自觉的自卑心理和无为意识。因此,为了民族的伟大复兴,中国的科学工作者必须认真改变目前基础科学研究中普遍存在着一种“简单”尾随西方科学世界的不良风气,牢牢抓住这一难得的历史机遇。

2. 自然科学使命和现代自然科学体系真实存在的大量逻辑不自洽问题

对于整个人类,自然科学被界定为研究物质世界的一门科学。因此,根据自然科学的这一前提性定义,面对“自存和无尽”的大自然,自然科学的使命只能是对同样“自存”于物质世界自身的本质联系做出“无矛盾”的描述。人们需要自觉意识到:人类永远不可能说出比大自然更多的东西,当然,也不存在目前科学世界所竭力推崇的“第一性原理”。事实上,如果真的否定了科学陈述必须遵循的“无矛盾”原则,或者放弃了仍然以逻辑相容性为本质内涵的“可解释性”原则,公开或者隐约地允许不同科学体系或者同一科学体系中的不同陈述处于一种实际的“自悖”状态,那么,这样的陈述系统根本没有科学可言。

仍然本质地决定于自然科学的使命,自然科学得以存在的基础只能是科学实践。也正因为此,依赖于西方民族重视实践、敢于实践以及善于总结的思维传统以及这种思维习惯必然带

来的历史机遇,使得西方民族在人类的近代发展史中始终走在前列,并且,为整个现代自然科学的建立以及人类的现代物质文明做出了历史性的重大贡献。

但是,综观整个现代自然科学体系,不得不诚实而中肯地指出:西方的科学思维往往过分粗糙。而且,对于整个西方科学世界而言,或许由于长期处于一种事实上领先地位的优越感,使得他们或者他们之中的某些人,自觉与不自觉地形成了一种不好的习惯思维:几乎绝少认真讨论“逻辑前提、存在条件和有限论域”这样的问题,因此对于自己的研究结果不能自觉地做出一种限制,相反,往往总是自觉与不自觉地喜好将那些本质上仍然蕴含于物质世界自身,并且仅仅具有“有限真实性”的“相对真理性”陈述,无限制地上升为“绝对真理”或者所谓“第一性原理”的地位,进而将研究物质世界的人置于高于被研究对象这样一种极其反常的状态。

一旦无视特定物质对象的存在,期望赋予某一个陈述系统以一种无所限制的“普适性”特征时,往往随着这个陈述系统有限论域随意扩张程度的加大,相应隐含的问题就格外严重和荒谬。例如,对于前些年喧嚣一时的“耗散结构”理论,当构建者自诩这个理论体系的应用范围不仅仅几乎涵盖了整个自然科学体系,甚至还可以应用于社会科学研究的时候,人们就需要一种特别的警戒。事实上,这个陈述系统不仅仅存在许多基本概念理解不准确的问题,而且还出现一些相关数学推导完全失当的问题。

此外,当量子力学的奠基人坦诚承认这个陈述系统充满“不连续性和连续性、颗粒和波动”的内在矛盾,并且中肯地指出:“量子力学恰恰起源于这样一种努力:打破一切通常的运动学概念而代之以具体的、由实验给出的一些数之间的关系”的时候,那么,此时任何“局部”意义上的“经验证实”几乎已经成为上述“诚实认定”的逻辑必然。但是,因为也仅仅因为已经打破了“一切通常的运动学概念”,所以一旦涉及某些较为复杂的情况,这样一些“实验给出的数之间的关系”也自然变得不具任何意义。同样,当一方面公然将理论物理中的数学严谨性坦陈为“自欺欺人”,从而为自然科学体系中形形色色矛盾存在提供了一种貌似合法的前提,另一方面,却又要求研究者按照局部的数学规律去遵循物理学中的那些没有数学可言的真理,难道这样一种完全无理“双重标准”不正是一种真正的自欺吗?

不难发现:由于一系列的基元概念并没有真正得到澄清,对于自Newton力学开始并且包括数学自身在内,主要由西方人构建的整个现代自然科学体系,其中几乎到处充满着逻辑悖论。事实上,大概是为了适应目前自然科学体系中矛盾普遍存在的现状,现代哲学家也不得不做出让步,他们这样指出:“从传统上说,找出一个矛盾一直是证明某个系统必须被拒斥的途径,容纳矛盾被认为在理智上是自毁的。但是,近来已经有人在探索和研究,似乎存在某一能够容忍某些矛盾的逻辑系统。”但是,矛盾和逻辑永远不可能并存。矛盾的真实存在,绝对不会因为你的容忍或者无视它的存在而真的不再存在。相反,正视矛盾,努力寻求自然科学体系中任何可能真实存在着的细微矛盾,恰恰成为最终规避一切逻辑悖论的必由之路^①。

3. 历史性和全局性梳理是自然科学发展“承继性”特征的逻辑必然

人类的认识体系是一个整体,并且只能在“承继性批判和批判性继承”的历程中得以深化。

^① 在2001年4月20日《科学时报》中“书界动态”的小栏目中,简短报道了笔者在中国社科院哲学所一次小型学术研讨会上的相关发言。其中提及笔者的看法:“自然科学的哲学基础事实上并没有建立。在自然科学尚未解决的大量难题中,几乎处处存在着逻辑不自洽。而今天的自然科学存在一个极其严重的问题:不讲逻辑前提和逻辑严谨性的同时进行‘无穷局部’演绎。”

特别对于现代的自然科学体系,因为只能建立在“实验和逻辑”基础之上,所以在自然科学研究中,如果无视逻辑前提可能存在的不当或者在不当前提之上进行逻辑推理都只能将科学引入荒谬。

另一方面,同样因为自然科学所研究的是那个自存的物质世界,所以人类对于物质世界的认识并不真正依赖于个别研究者或者研究者个体的智慧,而本质地决定于那个时代人类关于自然的认识水平和技术水平。或者说,尽管无法否定研究者个体对人类自然科学体系发展做出的贡献,但是,人类关于自然的认识水平和认识能力被赋予了时代烙印和与其对应的“物质”内涵。

人们完全可以合理地相信:不能要求近四个世纪以前的Newton,近两个世纪以前的Maxwell具备今天一个普通研究者可能拥有的数学推演能力或者清晰的物理理念。事实上,人们至今无法定义依赖循环定义而存在的惯性系,无法否定经典电磁场理论体系中自变量和因变量之间明显存在的不对应问题,……。当然,对于在不可靠认识基础上所进行的推理,其最终结果只能彻底放弃逻辑。因此,随着自然科学的发展,每经历一段时间,人们都不得不对那些曾经发挥重大作用的经典陈述系统进行一种“整体”意义上的反思。并且,这样一种螺旋式深化认识的过程将始终伴随着人类自然科学发展的整个历程。

4. 密切关注现代自然科学研究中“人文化”的不当倾向与严肃规范科学论证机制

对于任何一个真正了解自然科学体系现状的研究者,都无法否认目前自然科学体系中大量存在的逻辑悖论问题。于是,某些科学工作者公然鼓噪所谓的“科学宗教”情结以掩饰这些矛盾存在,或者由此而放弃自然科学中以逻辑相容性为本质内涵的“可解释性”原则,与此同时,还大量出现了“仁者见仁、智者见智”这样一种莫衷一是的“人文化”思辨倾向。当然,从另一个角度考虑,这种思维倾向的出现,正是现代自然科学大量存在逻辑悖论的事实以及重新崇尚“第一性原理”的一种自然归宿。或者说,正是目前自然科学研究中出现了这样一种“人文化”的反常倾向,为形形色色的“非科学”、“伪科学”乃至“反科学”提供了隐蔽所。

对于无尽的大自然,人类永远不可能穷尽物质世界的真实。人们甚至可以相信:与人文科学研究人类情感、道德、思维体系自身这样一些问题相比,以自存物质世界为特定研究对象的自然科学体系或许还要“简单”或者“单纯”得多,并且,也因此而具有一种严格的界定标准。自然科学研究中判断真伪的唯一界定标准就是:形式系统和被描述的理想化物质对象之间严格的逻辑一致性,以及不同形式表述系统之间严格的逻辑相容性。矛盾必然意味着自悖,允许矛盾存在就是自欺和对于理智的自毁。

因此,为了促进和激励基础科学研究的发展,并不仅仅在于形式主义地鼓励科学批判和科学争论,而需要首先严肃规范科学的论证机制。严肃的科学论证机制首先在于严肃规范科学语言的无歧义性:概念的严格一致性以及形式逻辑的严谨性。如果真的像时年26岁的Einstein那样,以承认一对“矛盾事实”的存在为前提,以放弃科学陈述必须的可解释性为条件,在“时钟”与“钢尺”这样两个毫无关联的物理存在之间构造那个只能凭借“直觉和顿悟”而存在,并且以改变科学语言“语义”为本质内涵的这样一种“时空观”革命,并且将其强加于整个物质世界之上,这难道不是人类理性意识一种空前倒退和彻底荒谬吗?

只要稍具独立思辨意识,人们不难反思:对于充满复杂性的无尽物质世界而言,为什么必须无条件地服从某一个人构造的简单公式呢?而且,从形式逻辑考虑,任何逻辑推论总不可

能超越它的逻辑前提所可能描述的一切,那么,又怎么可能像Einstein如此幼稚期待的那样,存在某一个十分优秀的公式,人们能够由其“逻辑地推出”一个个新的需要使用的公式呢?其实,当Einstein讥笑东方人只晓得辩证逻辑而根本不懂得形式逻辑的时候,一个依赖于他人提供数学表述的相对论自始至终充满逻辑悖论。

作为中华民族的骄傲,大思想家孔夫子在二千多年以前曾经提出“知之为之,不知为不知”的格言。其实,这远不仅仅是对于人们的一种品质意识规范,而且还显示了东方文化蕴含的高度思辨能力和一种朴素的意识修养:任何知识都是有限的,一旦超越它的有限论域只能流于荒谬。

实际上,现代自然科学体系尚存在如此多的逻辑悖论,以至于不得不将数学严谨性称之为自欺欺人,甚至无视数学基础自身存在的一系列逻辑悖论而“轻松”地构造着现代数学。而且,习惯于将那些仅仅依赖于“直觉和顿悟”的杜撰轻易称之为“第一性原理”的同时,严厉拒绝人们使用严格科学语言进行严肃意义上的科学批判和科学论证。我们的科学主流世界格外需要一种“自律”精神,多研究一点逻辑前提、存在条件和有限论域的问题。此处所说严格规范科学的论证机制仅仅指:使用统一和“无歧义”的物理学概念,以及借助于“无矛盾”的形式语言进行严肃的科学争论和科学论证。在重新探讨自然科学一些重大基本理念的时候,引用某某“名人”或者“大师”的话语作为论证的依据已经没有任何意义。

人类的科学事业属于整个人类,人类的自然科学本质上渊源于科学实验。正因为此,需要每一个科学人时刻保持一种自觉的严格“自律”精神,保持足够的谨慎,切切不可过分随便地将某一个即使在局部域中得到验证的真实研究结果“无限”真理化,喜好、默认乃至纵容人们将自己推至一种滑稽而幼稚的“先知”地位。其实,真正科学的必然是自然的,并且容易为人们理性地接受。那些只能凭借人们的“宗教情结”甚至杜撰者自己也无法做出解释的“普适性”真理陈述,只能使这些曾经显赫一时的人物淡出历史舞台而最终为人们所遗忘。

当然,对于现代的科学工作者,还需要切实防止目前普遍存在的一种“滥用技术”的不良倾向。任何一个严肃和诚实的科学工作者都无法否认目前自然科学体系中存在太多不足、不当乃至错误。在这个时候,为何仅仅因为些许一知半解就轻易妄谈“宇宙大爆炸”,或者整个宇宙经历多少秒得以诞生这样的论题呢?此外,即使若干年后个别宇航员真的能够步入火星,那也不过是小小地球村上的个别生物到邻近村落的一次访问,切不可轻易外延至所谓“探索太空”这样的巨大命题。而且,人类还不得不认真考虑有限资源或者为此需要付出代价是否必要和值得的问题。因此,笔者甚至不能排除这样一种疑虑:对于习惯于实用主义,以及具有天然优越感的某些民族中的某些领导人来讲,探索太空的真正意图是否仍然在于人类自身的争斗?但是,整个宇宙中为人类居住的地球无疑过分渺小也十分脆弱,那么,滥用技术的结果只能加速整个人类的最终毁灭。当然,但愿这种担忧只是庸人自扰。

5. 反“天才论”和崇尚科学研究的踏实精神

或许在西方语言中,“天才”仅仅属于褒奖他人或者相互称颂时一种相当平常的习惯用语,为此可以频繁见诸于许许多多西方的科学文献之中。当然,对于相对较为拘谨的东方民族来讲,可以将其视为一种文化差异,不必过于认真。

但是,近日《科学时报》发表了一篇题为《天才、批评、争论》的文章,在系统报道某位曾经担任国家科学研究主管工作的科学家论述“发展理论物理所需条件”这一重大命题的一系列基本

观点时,除了一再鼓励进行真正的“学术批判、学术争论”以外,还着重表达了将我国基础科学的发展寄希望于“天才般青年人”这样一种朴素和善良的愿望。文章中有一段关于现代科学世界的最大天才Einstein的描述,此处不妨全文引用如下:

“如果说Heisenberg的成长是自己天才的努力与一代科学家的精心培养,那么,Einstein的情况则完全不一样。Einstein是完全依靠自己。他在中学时就不受老师喜欢,第一次考大学也没有考上,在瑞士大学毕业时想留校做研究也没有成功,做了两年不受欢迎的中学老师后到专利局做职员。就是在专利局工作期间他发表了包括狭义相对论在内的四篇划时代的论文,1905年因此成为Einstein生命中的奇迹年。”

该文进而还极其真诚地表达了“中国也有个具有Einstein素质的小孩”的愿望和提了许多设想。

在即将出版的《量子力学中的形式逻辑与物质基础探析》一书中,除了对整个相对论充满逻辑悖论以及哲学理念的荒悖进行较为充分的讨论以外,还指出了Einstein实际上没有对经典理论中真实存在的认识不足提出过任何实质性批判的事实。其实,对于任何一个不愿意接受所谓的“科学宗教”情结,或者不愿意轻易放弃独立思考的读者而言,即使仅仅对照上述《科学时报》中不长的文字也可以做出大概判断:除了对科学研究一种一厢情愿的真诚,Einstein其实并没有真正读懂经典理论,或者不具一种能力能够对经典理论中真实存在的许多不足、不当和错误进行具有严格科学意义的批判。事实上,一旦承认和接受“天才论”,那么,必须建立在科学平等机制下的“科学批判和科学争论”也不复存在了。当然,这也曾经是Bohr等量子力学构建者对于Einstein针对量子力学所作批判忿忿不平的原因。

未来总是属于年轻人的。但是,随着科学技术的不断发展,随着自然科学涵盖的内容愈益庞大和复杂,那么,几乎可以断言:年轻的科学工作者需要花费更多的劳动和艰辛,真正读懂经典理论并且能够发表独立科学见解的年龄将愈益推迟。不花费巨大劳动首先真正读懂经典理论,是不可能进行真正意义上的科学创新的。联想到目前大学校园中的年轻学生,普遍存在将主要甚至全部精力花费在“外语、计算机应用”方面,而不愿意付出极大劳动进行基础理论学习,甚至出现这些年被提拔为教授的某些年轻教师并没有真正读懂他所任教专业的基础理论的极其反常的状况,不能不为每一个热爱祖国、热爱科学的科学工作者担忧。

6. 坚持自然科学研究中的“物质第一性”和“逻辑自治性”基本原则

在自然科学研究中,明确提出“物质第一性”原则并非渊源于研究者个体的一种哲学信仰。自然科学研究中必须遵循的“物质第一性”原则,根本决定于自然科学研究的使命,是保证所有科学陈述逻辑相容的前提和基本条件。或者说,在自然科学研究中需要严格遵循的“物质第一性”和“逻辑自治性”原则,是两个不以不同研究者的不同意志或者不同兴趣为转移的基本规律。

进一步说,物质第一性原则彻底改变了自Newton经典力学开始,至今存在于现代自然科学体系中的以对某一个“数学方程”的前提性承认为基础的研究方法,而之以对被研究物质对象所作“理想化”假设作为构造相关形式系统的全部基础。因此,任何形式系统都只能条件存在、有限真实,仅仅是适用于一个有限论域中的相对真理体系,并且,还成为对特定物质对象所作理想化假设的逻辑必然。也正因为此,人为构造的,用于描述物质世界的自然科学体系必须严格无矛盾,相应展现出“统一、和谐、协调”的科学美。而不能将那个充满差异和复杂性的

自存大自然归纳入Einstein曾经过分幼稚和简单地设想的“统一、和谐、协调”之中。一位著名的俄罗斯现代科学哲学家Б. Г. Кузнецов在描述 20 世纪的科学世界现状时,曾经借用了Bohr在讨论Heisenberg所提基本粒子统一理论时所说过的话:“不容置疑,一种疯狂的理论摆在我们面前。问题在于,要成为正确的理论,它是否足够疯狂。”实际上,他希望告诉人们这样一个为其称颂的基本事实:在 20 世纪,一个科学家如果是“最反常和最彻底”摒弃旧世界观的创造者,那么,他就可以荣获“完人”的称号。1999 年 5 月,笔者曾经应邀在北京大学力学系就流体力学中的一些基本问题作了一次学术报告。报告会后,主持人使用“挑战性、颠覆性和革命性”的词语评述了笔者的工作。但是,20 世纪展示的只不过是人类历史长河中过分短暂的一幕,笔者不得不郑重指出:如果的确对目前科学世界构成一种挑战的话,那么,所有的这些也仅仅是对以“否定逻辑约束”为本质内涵的“彻底反常”的彻底摒弃。人类的科学事业发展总是承继性的,需要重新树立“将矛盾视为理性自毁”这样一种自人类形成理性认识以来就指导人们进行理性思考的基本原则。

杨本洛

2004 年 8 月 14~15 日

目 录

1 数学	1
1.1 数学基础三大逻辑悖论及相关基础命题重释	3
1.1.1 数学基础的三大逻辑悖论与“存在性”基本原则	3
1.1.2 Hilbert 形式主义公理化思想隐含的逻辑悖论	4
1.1.3 公理化集合论无法改变集合论悖论的本质存在	5
1.2 古典数学物理方程理论中的几个没有解决的问题	5
1.2.1 双旋度 Poisson 方程	6
1.2.2 用任意给定标量函数和无散向量函数作散度和旋度表述向量场的问题	9
1.2.3 向量场求散和求旋的逆运算问题	10
1.2.4 双旋度算子构造的波动方程	11
1.3 现代数学体系普遍存在的逻辑倒置	13
1.3.1 几何公设的重新认定	13
1.3.2 张量分析隐含的逻辑倒置	14
1.3.3 各向同性张量函数的形式定义	14
2 经典力学	17
2.1 Newton 力学体系	19
2.1.1 Newton 第一运动定律	19
2.1.2 Newton 第二运动定律	21
2.1.3 Newton 第三运动定律	24
2.1.4 守恒律	25
2.2 宏观力学一般分析	28
2.2.1 宏观物质模型与“伪”物质流形	29
2.2.2 变形和流动、变形体和流体辨析	33
2.2.3 宏观力学的一般应力-应变理论	34
2.3 流体力学	37
2.3.1 流体力学一般概念	37
2.3.2 流体力学动力学方程序列	39
2.3.3 压力场歧义	42
2.3.4 不可压缩流场	43
2.3.5 湍流和伪 Reynolds 方程	44
2.3.6 Prandtl 边界层、复杂流动和复杂流动的多区模型	48
2.3.7 动力学边界条件的重新提出与绕流体最佳型线	49

2.3.8 “涡动力学”	52
2.4 化学流体力学和燃烧理论	56
2.5 固体力学	58
3 热力学和统计力学	63
3.1 经典热力学	65
3.1.1 热力学系统和宏观表象	65
3.1.2 热力学第一定律及形式系统的自封闭性	67
3.1.3 热力学第二定律	70
3.1.4 若干基本概念辨析	72
3.2 现代热力学——“熵极大值原理”与“最小熵增率原理”的辩证统一	75
3.2.1 “平衡态”与热力学重新分类	75
3.2.2 热静力学与熵的极大值原理	77
3.2.3 热动力学与熵增率极小原理	80
3.3 “耗散结构”及相关陈述的证伪	82
3.3.1 非平衡态热力学前提性概念的逻辑紊乱	83
3.3.2 “最小熵产率”原理的否定性证明	85
3.3.3 耗散结构的“无理性”	86
3.4 统计力学	87
4 经典电动力学	91
4.1 形式系统的“物质基础”的重新认定	93
4.2 电磁场理论经验方程的重新认定	95
4.2.1 Maxwell“位移电流”假设的逻辑不当	95
4.2.2 Faraday 电磁感应电流经典表述的逻辑不当及其修正	97
4.2.3 Ampere 定律“存在条件”分析	98
4.2.4 Maxwell 方程组的修正及其重新定性	99
4.2.5 Poynting 能量理论的重新分析	101
4.3 电磁场数学模型的恰当构造	102
4.3.1 静磁场定解问题	102
4.3.2 动态电磁场(波动方程)定解问题	103
4.3.3 Lorentz 规范和 Coulomb 规范的“伪科学”性	106
4.4 经典电动力学	107
5 “相对论”	111
5.1 Poincare“相对性原理”的伪真理性	115
5.1.1 物质存在和物质运动“客观性和主观性”的辩证统一	115
5.1.2 Galileo 相对性原理的伪真理性	117
5.1.3 Lorentz 变换的“空”群结构	119

5.2	自始至终贯串于整个“相对论”中的逻辑悖论	120
5.3	Michelson-Morley 实验的可解释性	123
5.4	质能变换的“经验事实”基础及其逻辑自洽化分析	124
5.5	广义相对论的彻底虚妄性	126
5.6	Einstein“统一、和谐”哲学观的虚伪性和逻辑错置	128
6	量子力学	133
6.1	物质世界的“独立存在”形式与“独立运动”形式	135
6.1.1	粒子、场和物质世界的离散本质	136
6.1.2	微观物质世界中物质对象和态	139
6.1.3	“波粒二象性”的自否定结构和作为中间物质“量子”的探讨	140
6.1.4	位移与波	141
6.1.5	波与干涉	143
6.2	经典量子力学若干基本概念的重新认识	145
6.2.1	量子统计和因果规律重释	145
6.2.2	Heisenberg 不确定性原理隐含的逻辑不当和量子约束的重新提出	147
6.2.3	Schrödinger 波动方程的虚妄性	149
6.2.4	Heisenberg 矩阵方程与 Schrödinger 波动方程之间的逻辑不一致性	152
6.2.5	量子力学算子构造的自欺性	154
6.2.6	Feynman 路径积分中的若干思维反常	155
6.2.7	规范场分析存在基础的反思	157
6.2.8	量子力学中不同叠加原则的物质基础、形式系统有限论域与纠缠态问题	157
6.2.9	对称性分析与物质对象理想化认定的辩证统一	159
6.2.10	量子力学中 Hilbert 空间的彻底虚妄性	160
6.3	量子力学体系的理性重建	163
6.3.1	量子力学理性重建的基本原则	163
6.3.2	最小能量原理的普遍意义和量子力学形式系统	166
6.3.3	最小作用原理和量子力学路径积分的重新构造	167
6.3.4	量子力学论域的一般拓展途径	168
	附录	171
	自然科学体系面临“历史性和全局性”梳理的重大课题——兼论“相对论”的意识基础 与建立“科学论证机制”探询	173

1 数 学

从整个自然科学体系考虑,数学本质上隶属于语言系统的范畴。或者说,数学仅仅是科学陈述的一个工具,数学本身并不能给出超越前提以外的任何东西,它的全部内涵仅仅在于如何保证推理的严格逻辑一致性。因此,在自然科学研究中,一旦被描述的物质对象得以理想化的界定,那么,在原则上,相关的陈述系统仅仅是最初理想化认定的逻辑必然。也正因为此,为了保证整个科学陈述系统的严格逻辑相容,数学在自然科学研究中扮演了一个极其重要的角色。可以做出这样一种论断,对于人们熟知的所有科学难题之中,几乎没有一个不伴生着相关数学推理失当的问题。

事实上,作为整个自然科学体系的一个重要基础,数学自身同样真实地存在着许多逻辑不自洽的问题,而且,与自然科学体系中其他领域里的问题互相交叉影响着。

1.1 数学基础三大逻辑悖论及相关基础命题重释

众所周知,19 世纪末到 20 世纪初叶,出现了至今尚无力解答的数学基础三大逻辑悖论问题。并且,最终导致了一种“搁置矛盾”的公理化方法,本质上将数学引入了歧途。

事实上,如果说当代科学主流社会面对一系列的逻辑不相容问题长时间无所作为,以至于公开放弃数学严谨性的时候,这样一种思潮同样深刻影响着数学自身。因此,对于无视数学基础一系列众所周知逻辑悖论的存在,却在一个没有可信性基础之上进行无穷推理的方法,正是目前科学世界公然放弃逻辑,推崇无理性可言的“第一性原理”这样一种普遍态度的反映。当然,以默认逻辑悖论为思考前提的推理,同样没有任何可信性而言,而且,在不当立论前提之上进行推理本身就是对数学精神的一种背叛。

1.1.1 数学基础的三大逻辑悖论与“存在性”基本原则

数学基础的三大逻辑悖论通常指“理发师悖论”、“Cantor 悖论”和“Russell 悖论”。考虑到“理发师悖论”本质上只属于一般意义上的“病态”语句,此处仅列出与逻辑更为直接关联的后两个悖论及其相关辨析,并且,提出对于所有形式表述具有一般意义,并且与理论物理中的“物质第一性”原则保持一致的“存在性”基本原则。

命 题	经典陈述或结论	修正结果或解释	一般分析
Cantor 悖论	对于元 s_i 所构造的集合 M, 以及相应构造的幂集合 P, 即 $\begin{cases} M = (s_1, s_2, \dots) \\ P(M) : (S_1, S_2, \dots) \\ S_i \subset M \end{cases}$ 不难推得 $\begin{cases} P(M) > M \\ P(M) \leq M \end{cases}$ 故而出现悖论	提出形式系统必须普遍遵循的“存在性原则” $f(x, y, z, \dots) \in \{x, y, z, \dots\}$ $\{x, y, z, \dots\}$: formal qualities & $\{x, y, z, \dots\} \in \{A, B, C, \dots\}$ $\{A, B, C, \dots\}$: idealized material object set 可以做出证明: 出现于数学基础上的所有逻辑悖论, 都同样违背了这两个基本原则	1. 形式表述的“性质”和拥有性质的“存在主体”在逻辑上并不等价。事实上, 不仅仅性质 f, 而且定义性质的所有形式量 x, y, z 都仅仅逻辑地从属于它的逻辑主体——某一个特定的理想化物质对象集合; 2. 与 Hilbert 所说“桌子、椅子、啤酒瓶”一种纯粹主观随意的公理化理念完全相反, 在定义形式量以及借助于形式量所表述的某一特定关系以前, 首先需要对“理想化存在”本身做出