

The Temple
of Nature

大自然 神庙

——敬畏上帝宇宙
或宇宙上帝



赵

鑫

珊

科苑撷英

上海教育出版社

The Temple
of Nature

大自然
神廟

——敬畏上帝宇宙
或宇宙上帝

科苑撷英

上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

大自然神庙:敬畏上帝宇宙或宇宙上帝 / 赵鑫珊.
上海:上海教育出版社,2006.1

(科苑撷英)

ISBN 7-5444-0360-2

I.大... II.赵... III.自然科学—普及读物
IV.N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 134845 号

大自然神庙

——敬畏上帝宇宙或宇宙上帝

赵鑫珊

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

易文网:www.ewen.cc

(上海永福路 123 号 邮编:200031)

各地新华书店经销 上海商务联西印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/32 印张 8.75 插页 4 字数 211,000

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—5,000 本

ISBN 7-5444-0360-2/G·0272 定价:16.00 元

(如发生质量问题,读者可向工厂调换)

我是一个永不疲倦的钟摆

(代 序)

我把科学作为“永恒的情人”来追求，至今已有 48 年的历史，是我的大半生。

1957 年冬天“反右”运动结束不久，我在北大读二年级。当时我的内心特别痛苦、压抑和迷茫。因为初恋失败，因为思想“右倾”，同情“右派”，受到劝告退团处分。

这时候，凭着我的内心痛苦，我第一次闯进了西方古典音乐的大门。在我一生的成长过程中，这是件大事。

也是在这个时期的一天下午，我在大饭厅卖旧书的摊位上随手翻开一本苏联著名数学家辛钦写的名著《数学分析简明教程(上册)》。在讨论无穷小量的时候，辛钦列举了万有引力定律，如太阳吸引绕其运行的彗星，所用到的力为 k/r^2 ，其中 k 是一个正的常数， r 是两个天体中心之间的距离。在彗星无限远离太阳的过程中，太阳吸引彗星的引力便是一个无穷小量。

站在书摊前，我感到了一种难以言表的震撼！

这是从长久昏睡状态中的一次猛醒；也是继西方古典音乐对

我的冲击之后灵魂的第二次觉醒。前后两次震撼发生在一周之内，时1957年冬，地点在北大。这两个事件标志了我从此开始摆脱懵懂、平庸和脑子不开窍的青少年时期，向成熟迈出了决定性的第一步。

其实 k/r^2 这个定量的式子是很通常的，普通的，但于我，却是划破黑夜的一道闪电。因为它启发了我的想像力，使我第一次体验到了数学语言的伟力。用数学语言可以描绘出幽远、深远和渺远的境界。

在我看来， k/r^2 是天下一首哲理诗，恰如“一叶落知天下秋”这样一句千古绝唱的句子。

它于我是“芝麻芝麻，开开门！”

果然，自那以后，数理科学珍藏着无数宝藏的山洞便霍地启开了重重石门！

我走了进去，惊喜的心情自不必说。后来，每隔一个星期，我的内心就要经历一个小惊叹号；平均每半个月便有一个中惊叹号；每个月则有一个大的惊叹号。我正是从一长串大小惊叹号渐渐走向觉醒和成熟的。

不久，我读到量子论创始人、德国大物理学家普朗克的《科学自传》，德文版和英译本对照着读。同时看两个版本，既有助于我理解原文，又帮助我进一步掌握英文（我认为这是一个好习惯）。

在《自传》中，普朗克有段回忆中学时代的文字给了我深刻印象：

我所接受的第一个独立于人而绝对有效的定律就是能量守恒原理，它宛如一个救世福音响彻了我的心坎。缪勒老师给我们讲述了一个辛辛苦苦把一块沉重的砖头扛上屋顶去的泥水匠的故事；他讲得非常出色，娓娓动听，那是我忘怀不了的。泥水匠在他扛砖的时候所做的功并没有消

失,而是原封不动地被贮存了起来。或许贮存了许多年,直到也许有那么一天,这块砖头松动了,以至于落在下面一个人的头上。^①

对于大三文科生的我,能量守恒原理通过泥水匠的故事这样生动、形象、深入浅出地表述出来,同样是响彻我的心坎的一个救世福音。

当年北大阶级斗争火药味特浓,动不动就是批判这,批判那。在班上,我也成了走“白专道路”的典型,说我只专不红。记得有一回我从图书馆回到宿舍,有张大字报就贴在我的上铺:“醒醒吧,赵鑫珊,别执迷不悟了!”

这是1966年十年“文革”的先兆。

当时在我看来,外部现实世界是混乱的、非理性的、无秩序的,而我却把和谐、秩序和稳定看得高于一切。能量守恒原理则是世界稳定性的一个最高符号。

西方古典音乐则是另一个高阶和谐的符号。

这两类符号对于我的灵魂是最大的安慰,也是最好的营养。

能量守恒原理是西方自然哲学一条最高法则。黑格尔说过:“哲学开始于现实世界的没落。”

说得多到位!毕竟是出自黑格尔之口。

不过,我还想补充一句:现实世界越是没落,哲学世界就越升起。没落得越多,升起得也越多。

太平盛世不需要哲学。人掉在蜜糖里不需要哲学。只有危机、苦难和迷茫才需要哲学,也才出哲学。

我走进自然哲学(在我眼里,科学的最高形态是自然哲学)的日子,正是一段荒诞、艰难和非理性的时期。

^① M. Planck:《物理学论文与讲演集》,1958年,德文版,第3卷,第374~375页。

我是逼上梁山的。

当年我只有退,退,退向自己的内界。因为我在外界已无立锥之地,日夜得不到片刻的安宁。于是当我听到“能量守恒原理的钟声”,便是超拔尘世苦难的一种福音了。所以从我迈进自然科学王国的第一步,它同我的关系便是拯救和被拯救的关系。

大三、大四两年,我把大部分时间都泡在物理系和数学系图书馆。

在那里,我结识了许多大科学家的生平和思路。其中对我的世界观形成最有影响的,至少有一打(也就是十二位)。

德国犹太血统杰出物理学家玻恩(M. Born, 1882—1970)便是其中一位。他因在量子力学方面的成就而荣获过诺贝尔奖。晚年,他经常在杂志上发表一些有关自然哲学和人生回忆的文章。只要能到我手的,我是必读,而且做笔记,读得非常认真。玻恩以下四本书给了我持久而深刻的印象:

1. *The Restless Universe*《不息的宇宙》,1935年;

2. *Experiment and Theory in Physics*《物理学的实验与理论》,1943年;

3. *Continuity, Determinism and Reality*《连续性、决定论和实在》,1955年;

4. *Physics in My Generation*《我这一代的物理学》,1956年。

第四本是论文选,主要包括玻恩对物理学的哲学涵义的探讨和好几篇回忆录。我详细做了书摘,并写了读后感。比如以下几段:

玻恩在第54页写道:“……真正的哲学精神:为真理而追求真理。”(……**a true philosophical Spirit: The Search of Truth for its own Sake**)

自我读到这段格言起(大约是在四年级上学期),直到今天,它就像一面高高飘扬的旗帜,一直在引导我、鼓励我走进科学王国。不为

什么功利目的,不是为了考研究生,也不为可以当教授,出人头地,只是为了探求真理而求真,恰如“为艺术而艺术”。

这动机是纯粹的、纯洁的、不可动摇的,也庇护了我,安然度过了整个极左政治路线时期(1957—1978),一次次洪波大浪,一回回人与人斗的劫难,几经灭顶风险,又化险为夷。所以,我对科学的爱从一开始便同人生的苦难紧紧相连。

当时我的年岁在20上下。我逃到科学王国,就像一只受惊、害怕受到伤害的田鼠为自己深挖了一个地洞,好安全地躲在那里。这洞,便是“科学·艺术·哲学”三位一体。

今天的理工科学生很难体会到我当年的心态和“洞穴情结”。

我是虽处忧患困穷之乡,而志不屈。

洞穴于我,是中国古人所追求的“大隐隐朝市”。按我的理解,庄子的格言正是“为真理而追求真理”的另一种绝妙的、最高的表述:

判天地之美,析万物之理。

在庄子看来,哲学家是为追求美和理本身而来到这个世界上的。这才是最高目的,也是哲学家的人生最高使命。其他的一切,毕竟是次要的。

庄子又说:“圣人者,原天地之美而达万物之理。”此处的“原”是个动词,有追本溯源的意思。

孔子是推崇为真理而真理的。哲学家的最高、最美好的人生使命是为真理作证才来到这个世界上的。子曰:“朝闻道,夕死可矣。”

这“朝闻夕死”的精神是何等珍贵、崇高和神圣!

所以从我刚跨进科学大厦的门槛那天起,我便把追求科学的哲学涵义或自然哲学最高智慧看得高于一切,高于掌握科学知识。

智慧高于知识。

知识过不了几年会过时,会被淘汰;智慧则是一株千年老树,昂

首挺立在原处。

我追求科学知识,但更珍惜自然哲学智慧。我体认到:物理学越是深入,越是走近上帝的工作密室,其哲学含量也越高。玻恩说过:

我确信,理论物理学无疑就是哲学。

这个命题指导了我一辈子,它于我,便是一座航行的灯塔。这也是我看整个科学的着眼点,包括后来我接触的农业科学。

纳粹德国时期,玻恩流亡到了英国,在苏格兰的爱丁堡大学任理论物理学教授。不过英国人不叫“物理学”(Physics),而叫“自然哲学”(Natural Philosophy)。玻恩很激赏“自然哲学”这种叫法,说这是“高贵的标题”(the noble title),而“物理学”则是个“沉闷的名称”(the dull name)。

玻恩的这一价值判断深得我心,也有力地塑造了我的世界观。

这一价值判断影响了我一辈子,直到今天。

dull 还有阴暗、暗淡、阴沉、单调、烦闷和索然无味的意思。

其实牛顿那部划时代的物理著作就叫《自然哲学的数学原理》。在序言中,牛顿表达了这种愿望:

通过数学语言去论述力学。然后在此基础上再去说明整个自然现象或自然界的架构。

牛顿的“自然哲学”这种崇高的叫法深深影响了 17 至 19 世纪西方科学的思路、风骨和格调。比如称“实验”为“实验哲学”(Experimental Philosophy)。

19 世纪初,英国化学家戴维(H. Davy, 1778—1829)不把自己写的化学教科书简单地叫做《化学》,而是称之为《化学哲学原理》(Elements of Chemical Philosophy)。

19 世纪初英国伟大化学家道尔顿(John Dalton, 1766—1844)的著作也叫《化学哲学的新体系》。

19世纪美国物理仪器制造专家里奇(E. S. Ritchie, 1814—1895)被称之为“美国哲学仪器制造者”(the American Philosophical Instrument Maker)。

关键是加了“哲学的”这个高贵、崇高和神圣的形容词。这样,猛然一下子就把科学仪器所处的“形而下”层面提升到了“形而上”层面。因为只有上升到了“形而上”的哲学层面才离上帝大自然或宇宙上帝较近。

许多年后,1971年冬天我在辽西海边牧羊人小屋读一本《物理学史》,我在空白处写下了一段感想:

应取消“物理学”这个无精打彩、索然无味的叫法,而代之以“自然哲学的物理学”这个高贵的、激动人心、感发志意和动荡血脉的名称。

今天,我仍然坚持这样的观点,并将它全面推广:

自然哲学的天文学;

自然哲学的生物学;

自然哲学的地质学;

自然哲学的医学;

.....

这种观点也贯穿于我这部书稿。

的确,我忘不了玻恩的名著《我这一代的物理学》。

如果我是在高中读到它,我一定会报考北大物理系。这就像十月革命时期俄罗斯青少年读了小说《牛虻》才下定决心去投身革命。因为《牛虻》能使年轻人热血沸腾。

《我这一代物理学》也使我的热血直往外冒。

记得20世纪60年代(“文革”前)该书出过中译本(译文质量很高)。我曾把中、英文两个版本对照过。我建议有关出版社把它重印。也许印数不会超过3千——这是我国读书界的悲哀!

其实理工科学生和出身理工科的人都不妨去读读，大有好处。它会扩大一个人的心胸和气度。孟子说：“我善养吾浩然之气。”

读《我这一代物理学》的最大收获是接受到天地间的一种“浩然之气”。这比什么都重要。什么是“浩然之气”呢？

庄子的气魄和视野便是：“判天地之美，析万物之理。”

有这种视野、气魄的科学家，荣获诺贝尔奖的可能性便会大一些。

如果《我这一代物理学》的中译本能卖掉5万册，我们得诺贝尔奖的可能性便会比只卖掉3千册要大得多。

在北大三、四年级这两年，《数学家》(*Man of Mathematics*)这本名著也给了我难忘印象。作者是美国人 **E. T. Bell**。^①

如果我在高一读到它，我可能会下决心报考北大数学系。

作者 **Bell** 在书中引用了柏拉图在他的哲学学园 (**Academy**) 大门口写下的一句格言：“不懂几何学的人勿入内。” (**Let no man ignorant of Geometry enter here.**)

这句格言大训对我又是一次心灵的震撼。后来，我在自然科学和数学领域的一切努力(包括做了一千多道习题)，都是为了领取到一张走进“哲学学园”的入场券。

仅仅是一张门票，而且是柏拉图和庄子的“哲学学园”。(**to the Philosophical Academy of Plato and Zhungzi**)

当时，我心目中的“哲学”定义便是柏拉图、庄子、康德、爱因斯坦、普朗克、海森伯和玻恩……所追求的哲学。

数学、天文学、物理学、生物学和地质学……都是为世界观而搏斗的自然科学。

① 最近读到杨振宁的一篇回忆录，知道他的父亲是位数学教授。在杨振宁读大学的时候，父亲便把 **Bell** 的这本书介绍给儿子读，给了杨振宁深刻印象，说明这是一本经典著作。看来，入门书一定要选好，否则会倒初学者的胃口。选好了，就是“入门正，立志高”，走在一条康庄大道上。

今天,在我眼里,自然科学最高、最美好的使命依然是“为世界观而搏斗”的创造性活动。这也是中国古人所说的“明其道,不计其功”的努力。

不过事情往往是非常微妙的:一旦明了道,功利也就出乎意料地来到。这就是我说的“今天的抽象,明天的具体”,或者“昨天的抽象,今天的具体”。

柏拉图哲学强调几何学是我早年接受的第一个哲学信条。今天,我们的哲学退化了。试问,在今天的牛津大学、哈佛大学、莫斯科大学、北大和复旦……哲学系的大门口还会写下这样一块牌子吗?

“不懂几何学的人,请勿入内!”

20世纪法国的萨特只是半个哲学家,因为他不懂数学和自然科学。

罗素(1872—1970)则是一个真正的哲学家。因为他原是一位杰出的数学家。

胡适不能算是哲学家,只是一位著名的学者。

Bell在《数学家》一书的序言中,写下了这样四段话,给了我深刻印象:

1. “大自然这部伟大的书是用数学符号写成的。”(Nature's great book is written in mathematical symbols.)

多年后,我在另一处读到:“如同伽利略所说,谁要是想读懂一本书,他就必须懂得书中的语言。而大自然便是这样一本书:它是用三角形、圆和平方这些符号写成的。”^①

后来我才渐渐明白,大自然这部书所用到的数学符号要复杂得多。比如傅利叶级数。刚学它的时候,觉得很抽象,仅仅是个“空

^① 《自然力》,载 *American Scientist* 杂志,1977年3-4期。

筐”。不久我便体认到：海森伯在创造量子力学、运用跃迁振幅概念的时候，便用上了傅利叶级数。

大自然喜欢用这样的语言表达自己的意图：将函数展开为傅利叶级数。

2. 古希腊毕达哥拉斯哲学学派提出了一个重要命题对我又是一次大震撼：数支配着宇宙（**Number rules the Universe**）。或者说，数是万物的本原。

后来，随着我进一步摆脱平庸和懵懂，我便领悟到：上述命题对近、现代西方科技文明的崛起影响甚大。西方科学家确信，你只有用数（**Number**）去表述，你才上升到了科学层面。在一门学问里头，数学含量越高，它就越科学。

所以古希腊人的思路决定了后来西方人讲定量。我们中国人则偏重定性。

“道”是定性说明世界的样板，它成了我们的思维方式和格调。

17世纪以前用一个“道”字去解释自然纷然杂陈的现象还说得过去。到了17世纪，再坚持一个“道”字当头，便同西方人霍地拉开了一段明显的距离。因为伽利略、牛顿和莱布尼茨等开拓者开始用定量的数学语言来说明世界。

道在天地之间也，其大无外，其小无内。

凡道，无根，无茎，无叶，无荣，万物以生，万物以成，命之曰道。

（《管子》）

古代中国人拥有如此的哲学概括力是很了不起的！

“道”的核心思想是：在天地间的万事万物里头，都有它的道理。春夏秋冬，四时代序，叶绿叶黄，猫之所以成猫，狗之所以成狗……都有各自的“道”。

至于具体是什么道理、规律、法则,没有再追问下去。这满足不了工业文明对定量的要求。

西方人则着手用实验方法和数学语言揭示了一些具体的自然法则、定律。这样,西方人的“道”便不是空洞的了。

牛顿三大定律和后来的热力学两大定律便干涉至大至广,不再空洞无物,而且落实到了实处。这些定律的伟力就在于它能用数字描述、刻画这个无时无刻不在变化的世界。

“道”这个汉字曾支撑过几千年的中国农业文明,但它无法满足工业文明的需要。工业文明的“运动量”大,它需要数字,需要数学,需要定量。

3. 《数学家》一书的作者 **Bell** 谈到了 18 世纪法国伟大数学家拉格朗日。

当时,微积分取得了许多杰出成就,有了广泛应用,但数学家对它的一些基本概念并没有严格的定义。就是说,这些开拓者只忙于冲锋,打开缺口,还来不及回头来探讨微积分的哲学基础。

正是在这种茫然、困惑和恍惚的形势下,拉格朗日喊出了一句鼓舞士气的口号:

“向前进,你便会获得信念!”(Go on, the faith will come to you!)

这句格言像一支嘹亮的进军号,一直在我的心坎里回荡,直到今天,还有明天。

它对于当年的我,不仅倍感亲切,而且意味深长。因为我是一名望野眼、自己找食的文科学生。我是一名对“世界观”、对“世界智慧”如饥似渴的饥者、渴者。

我把拉格朗日的格言作了全面的推广。打破文理科的界限是这一推广的最大收获。

打倒“四人帮”之后，我有一回在中关村中国科学院图书馆从《美国数学月刊》(1974年第4期)读到这样一段话，更加深了我对上述格言的理解：18世纪，人们来不及去考察数学分析(即微积分)的严格性。当时有这样的忠告：“在你同这些概念打了三年交道之后，你就会理解它的。”

4. **Bell** 还在书中提到了拉格朗日有关科学真理的准则。

这位大数学家确信，一位数学家只有把它的理论弄到这样清晰、简明和易懂的程度，他才算是真正完全吃透了自己的工作：他走出书斋，把自己的成果向在路上遇见到的第一个人作出说明和解释，使他能明白你的主要思想。

我欣赏这条明白、晓畅和简洁的准则。

后来许多年的努力，我一再体认到该准则的正确性。比如，爱因斯坦的质能相当性公式：

$$E = Mc^2。$$

1904年的爱因斯坦，如果在他发现该公式的那一天，兴奋地从小书斋走到大街，最初遇上瑞士银行一位刚下班的小职员，爱因斯坦一把拉住他，并向他作如下解释，我相信这位小职员一定听得懂：

E 是静止物体所含的能量， M 是它的质量， c 为光速，约每秒 30 万公里。所以说，每一单位质量都包含了巨大数量的能量。

如果每 1 克物质都含有如此巨大的能量，那么，为什么长久以来没有人注意到呢？

答案是：只要没有能量向外发射，我们就观察不到它。这就好比一个非常有钱的人，他从来不花一分钱，不露富，不显山露水，所以谁也说不上他究竟有多富。

上面的等式也可以反过来：

能量(E)增加,必伴有质量增加 $\frac{E}{c^2}$ 。比如,把一个物体加热10摄氏度,按理论计算,它的质量会增加,但太小(因为有分母 c^2)。质量增加得太小,即使用最灵敏的天平也称不出来。

最后爱因斯坦告诉小职员:质量和能量在本质上是一回事,是同一事物的两种表现。两者可以相互兑换。不过能量极不值钱,而质量很值钱,它的值非常稳定。1克质量即可换得一笔巨大数目的能量。比如,为了把三万吨水烧开,变成水蒸气,所消耗的能量仅相当于1克的质量。可见能量是多么不值钱!这就好比“一战”后德国马克贬值,1美元可兑换几十万马克。

拉格朗日的准则对我是个极大鼓舞。

尽管我当时看不懂艰深的数学物理公式推导,但它的最后结论我还是懂得的。再高深的数理科学,最后还要落脚到大地。也就是凭着这条准则,我才勇闯自然科学王国,经常在物理系和数学系图书馆出没,以至于管理员以为我是本系学生。

这才是北大的学术自由——不分文理科,打破泾渭分明的界限,自由漫游,探讨。

其实,今天文科学生根本就不必害怕理科。文科或从事社会科学的人们,尽管看不懂数学物理公式的艰深推导,但它的结论和主题(尤其是自然哲学)还是可以明白的,并把这束智慧的亮光引进自己的工作或人生道路,临照自己,扩大和改造自己的知识结构,把“文”这个汉字扩充、回归到中国古人心目中的“天文地文人人文神文”的崇高境界。

这也是我撰写本书稿的意图。

拉格朗日简洁、晓畅的准则同样适用于艺术领域。

比如我们这些音乐爱好者尽管看不懂贝多芬《命运》的总谱,但

它的几个主题我们还是能听懂的。因为这些伟大、永恒的主旋律不仅优美、和谐，而且非常简洁，可以被我们唱出来，哼出来，并牢牢记住。

是的，一切伟大的、真善美的东西都是简洁、晓畅、朴实无华的。

一切伟大、富有永久生命力的科学、艺术和哲学拒绝艰涩、佶屈聱牙的货色！

唐诗的生命力是很好的例子。

白居易的诗便以简洁的文字、精选的意象而见长。它的诗在文字上力求做到朴素浅显，反对艰深晦涩，这样便收到了晓畅明白、能激起广大读者共鸣的效果。这同拉格朗日准则是一致的。

所以白居易的诗才流传很广。在当时的驿站、旅店、客栈的墙壁上常能见到人们题写他的诗作；王公、妇人、牧童和马夫也多有吟唱他的诗句的发烧友。所以我反对、更讨厌在诗歌中用些很冷僻的词或用上典故。这样便有晦涩不畅的弊病。

绘画、雕塑艺术同样要讲“拉格朗日准则”。所以我厌恶西方现代绘画的抽象语言。作者要用一大段文字去向广大观众解释他的作品想表达的意思。也许连他自己也说不清楚。

大学三、四年级，我除了在数理科学领域望野眼外，还跑到生物学和地质学去探头，好奇，惊叹。

当然，我的重点不在获得或增长科学知识，而是企图瞥见自然哲学的智慧亮光；在于拓展自己的心胸和“我善养吾浩然之气”。

生物进化史及其有关理论是我最感兴趣的。在阅读过程中，我又结识了一大批生物进化思想家，像布丰、拉马克、圣希兰、居维叶和达尔文等人。

圣希兰（1772—1844）和拉马克（1744—1829）都受过布丰（1707—1788）的影响。我喜欢这三位法国生物学思想家。