

ETYMOLOGIKON FÜR PHYSICA LEARNERS CHINOISES

物理学咬文嚼字

卷一

增补版

曹则贤 著

中国科学技术大学出版社

ETYMOLOGIKON FÜR PHYSICA LEARNERS CHINOISES

物理学咬文嚼字

卷一

增补版

曹则贤 著

中国科学技术大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理学咬文嚼字. 卷一/曹则贤著. —增补版. —合肥:中国科学技术大学出版社,2018. 5

ISBN 978-7-312-04442-7

I. 物… II. 曹… III. 物理学—名词术语—研究 IV. O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 067072 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
<https://zgkxjsdxcbs.tmall.com>
印刷 安徽国文彩印有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 710 mm×1000 mm 1/16
印张 17
字数 296 千
版次 2018 年 5 月第 1 版
印次 2018 年 5 月第 1 次印刷
定价 78.00 元

献给我的亲人们

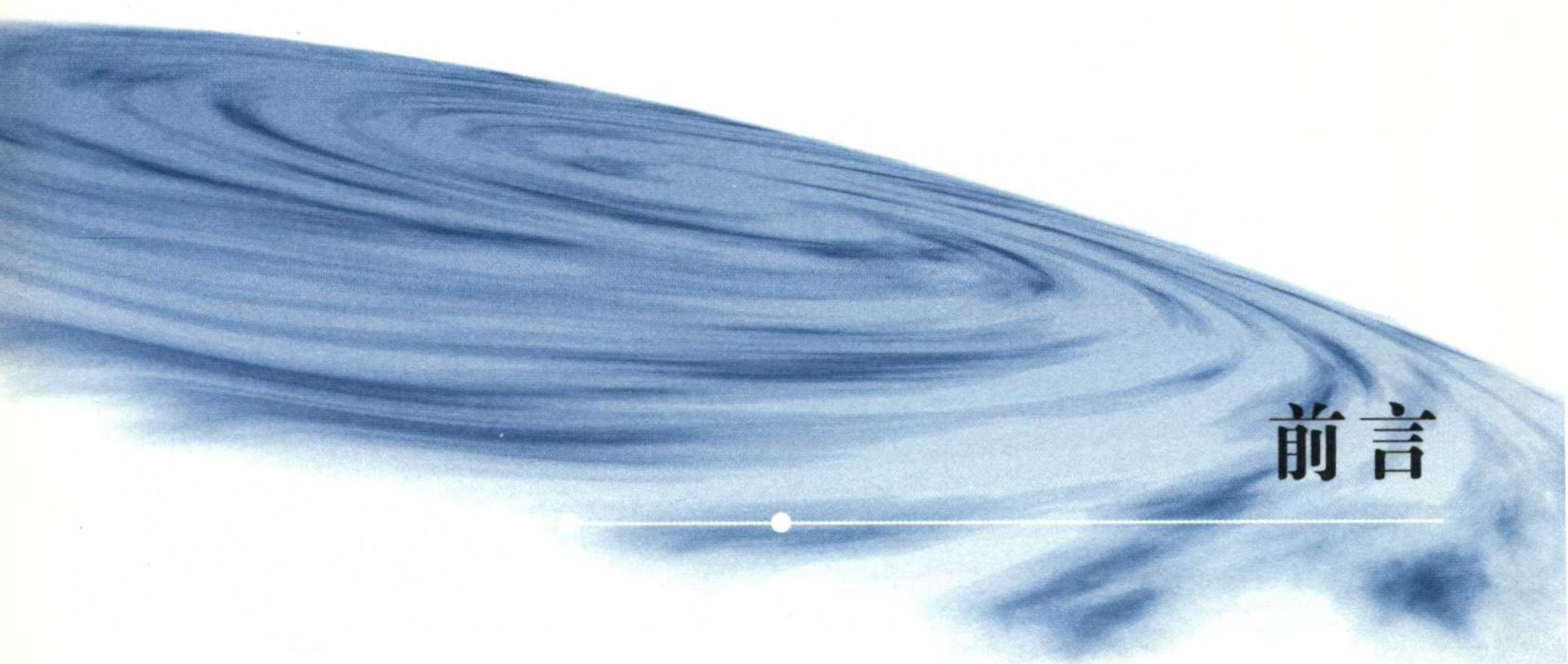
他们一直默默地分担我求学和生活的艰辛

Je pense donc je suis.

—— René Descartes (1596—1650)

我思故我在。

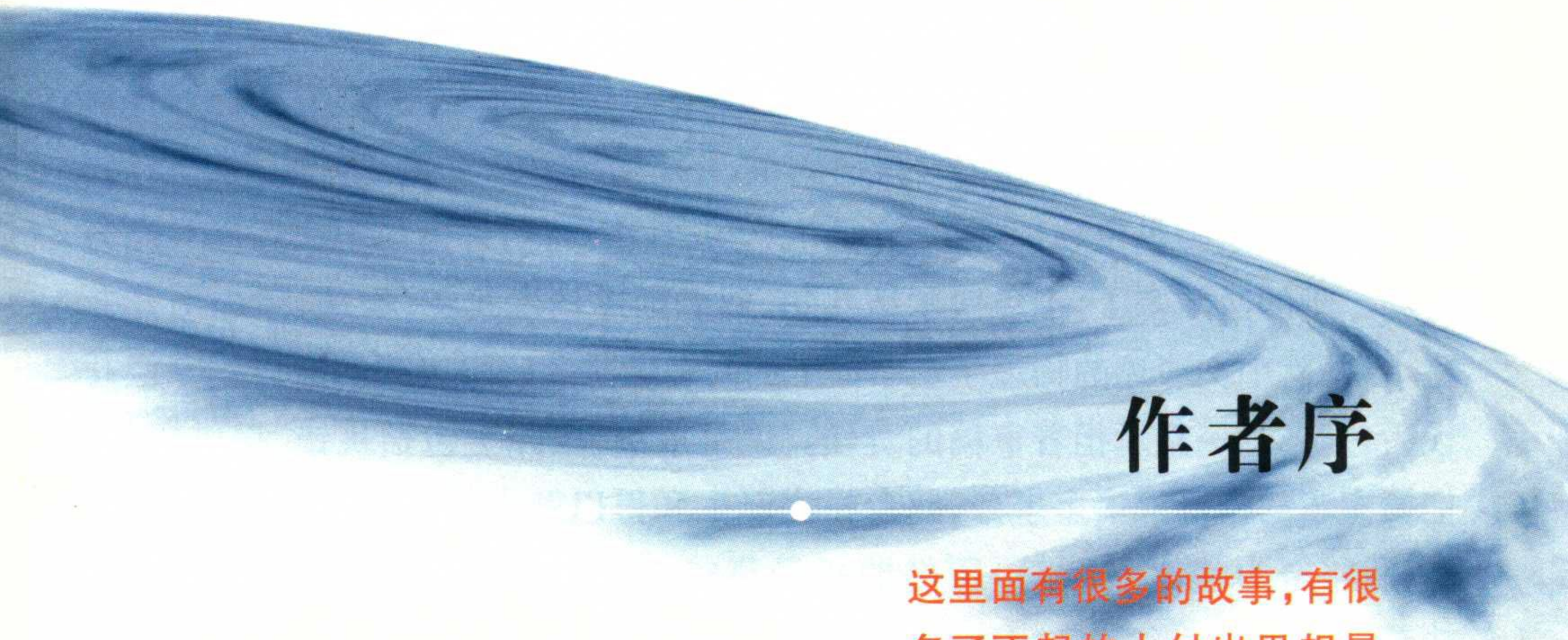
——笛卡尔 (1596—1650)



前言

《物理学校文嚼字》系列的撰写始于 2007 年 7 月,前 30 篇承 World Scientific 出版社于 2010 年 8 月出版,为《物理学校文嚼字. 卷一》。2015 年 2 月中国科学技术大学出版社出版了《物理学校文嚼字. 卷一》的增补版。令作者喜出望外的是,去年中国科学技术大学出版社慨然允诺,拟出版此系列共四卷的彩色版。借此次彩色版出版之机,作者再次对全书进行了校订,并以补缀的形式增补了大量内容。希望彩色版在讲述物理的同时,也能给读者带去更美的享受。

2018 年 2 月



作者序

这里面有很多的故事,有很多了不起的人付出思想最精粹的部分,付出心血,甚至感情。

——笛安《西决》

《物理学咬文嚼字》专栏写到 2009 年底,算来已有三十篇。承蒙 World Scientific 出版社抬爱,有意将之结集出版。虽然,从内容上说这绝不是什么专业的 masterpiece,从篇幅上看也不是什么鸿篇巨著,然于了无成就的物理学门外汉如我者,这却也算得上值得珍视之敝帚。当此时也,不免感慨良多。

首先,这是一本写给我自己的书。在我从入大学之日算起修习了二十余年之后,我对物理学这门科学仍然是茫然无知。这种笛卡尔式的“发现我在每一个方面都很无知”的情绪,一度让我非常焦虑,甚至惶恐,这在我曾写过的一篇名为“哪里是物理学的入门处?”的短文里可见一斑。于是,我决定从头学起,从细微的概念处、从具体的事件中试着理解点什么。在此过程中,我逐渐积累了一些读书笔记,也就有了写点散文的冲动,后来变成了习惯。这个系列有人认为是科普,其实它不足以是。它真实的发生源于我想读懂普通物理的努力,只

是一些零散的笔记和感想而已。倘若非要给其找个体面的说法的话,算是“寂寥时的试遣愚衷”吧。

撰写《物理学咬文嚼字》专栏的提议,来自时任《物理》杂志副主编的刘寄星教授。在2006—2007年初的一段时间里,作者有幸多次同刘老师同聚一饭局,席间倾听刘老师纵论物理学,果真是“正史共轶事一色,外语与中文齐飞”,殊为过瘾。听的次数多了,不免偶尔插几句,刘老师遂建议我在《物理》杂志上开专栏,专门就中文表述的物理学之字面上的问题做些抛砖引玉式的探讨。专栏开设后,刘老师一直承担着审稿的责任。说是审稿,实际上包括挑错、提供资料、把握文章的格调等诸多事务;此专栏之诞生和得以勉力维持,以及本文集之卷一(我将努力使之有续篇)历经曲折最终得以出版,一多半都是这老先生的功劳。

物理学是除数学以外所有自然科学之理论与技术的基础,虽说数学语言能精确表达物理学的精髓,但物理学终究是要用我们日常说写的语言文字来表达的。不同语言文字表达的同一个物理学概念,因了字面和字面背后文化背景的不同,其向操不同语言的学习者所传达的物理图像上的差异是惊人的。所以,物理学咬文嚼字的工作,其意义所在自不必说。然意义之重大并不保证事情的顺遂。当初同意开设这个专栏,原不过是中年人之残留少年意气的不慎膨胀。几期写下来,先前多年的思考存货售罄,作者顿感压力倍增。想那物理学博大精深,其任意一个概念所携带的思想、演化的历史、背后之人与事,都是难以全面掌握的。检视已经发表的部分,不仅文章内容难免有错,就是论及某个概念的不同侧面也时常是挂一漏万,不觉英雄气短。幸而其间时常能得到一些好心的前辈、同事与朋友——前辈中有我国物理学界的耆宿,朋友还包括许多年轻的研究生和本科生——的鼓励和帮助,作者才能一路艰难行来,不曾误了一期。曾经鼓励和帮助过我的人很多,恕我不能一一列举他们的姓名。我在得到他们的鼓励时心中升起的感激之情,当时有语无伦次的表达,今日已晶化并将被永久地珍藏。

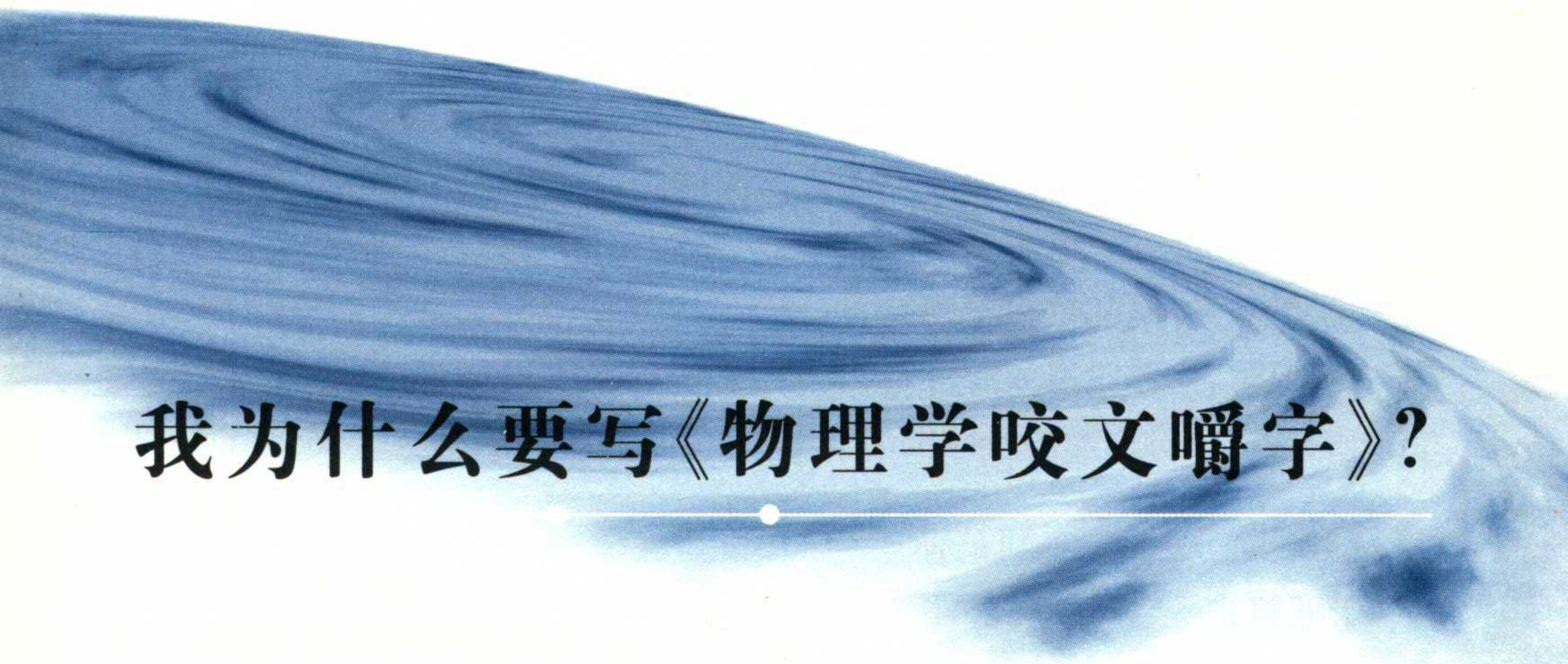
本系列原文发表在《物理》杂志36卷第7期(2007)到38卷第12期(2009)上。原文发表后,许多读者指出了其中的一些瑕疵。此外,在这期间作者自己在阅读中又发现了许多应该注意的内容,有必要添加到适当的文章中去。借此

次结集出版之机,笔者以文后补缀的形式补充了许多内容。

一个专栏的维持和最终结集出版,没有编辑的热心参与和细致雕琢是不可想象的。感谢《物理》编辑部的几位编辑,几年来他们一直不停地鼓励作者、不厌其烦地修饰雕琢匆匆交去的草稿。World Scientific 出版社做了精美的装帧设计,为本书增色不少。

最后,我谨向我的家人致以诚挚的谢意。在我趴在书桌上搜肠刮肚的时候,他们给了我宝贵的谅解和照料。

2009 底于北京家中



我为什么要写《物理学咬文嚼字》？

谁能理解不得不将普通物理课程用中文、英文、德文学习三遍的痛苦？谁能明白这是怎样的生命的浪费？

我于 1982 年进入中国科学技术大学物理系学习，延宕到 1997 年才在德国 Kaiserslautern 大学拿到物理学博士学位。十五年不间断的迷茫中的执著，再加上工作后迷茫中的执著之继续，我对物理学仍一无所知。为什么，怎么会这样？天资不足，是的；努力不够，sure；学习环境中尚待建立学术传统，ja, stimmt。还有呢，encore quelque chose？

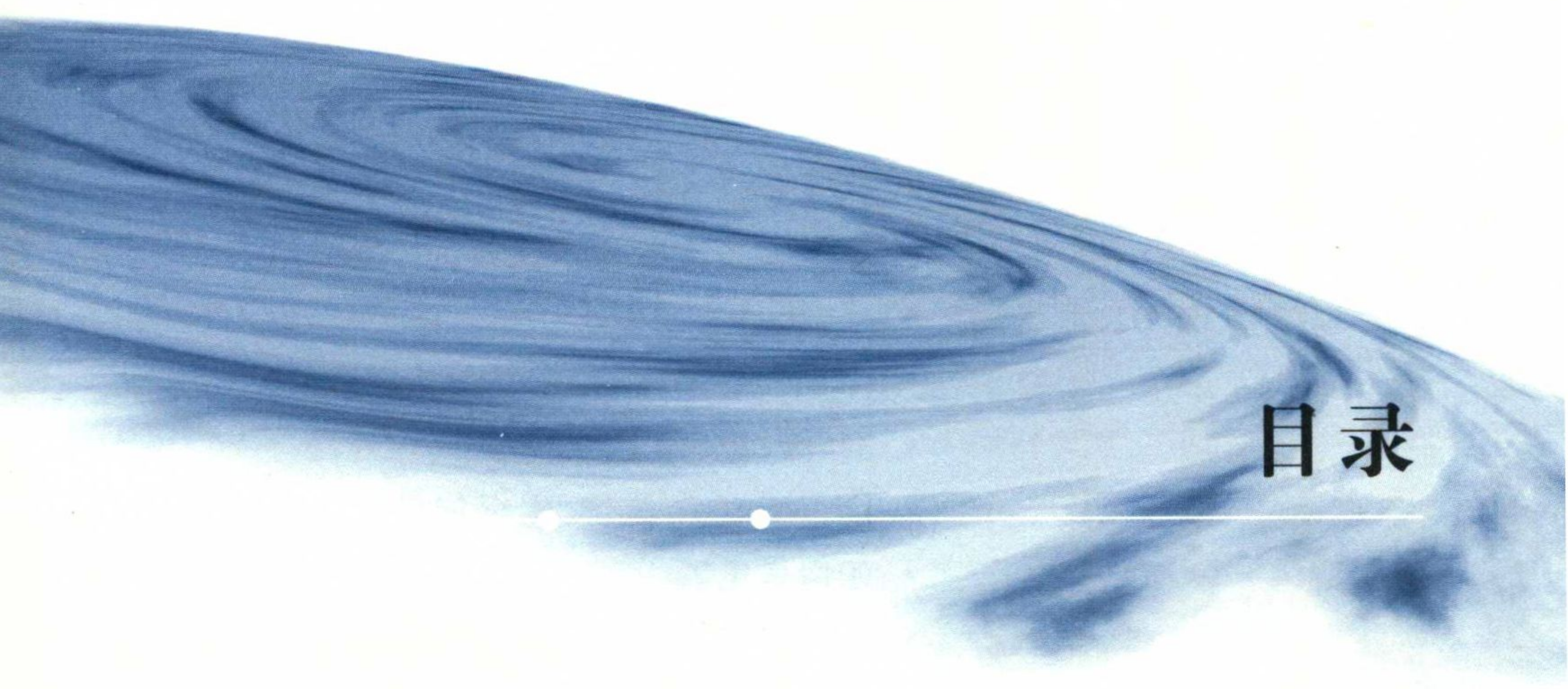
那些思想，那些伟大的思想，不是从我们的前辈或同时代人头脑中流露出的，不是用我们祖先的语言表述的。有一份隔阂，认知上的隔阂，心理上的隔阂。那些创造者的名字，那些思想发生的时间、地点与过程，对我来说都是完全陌生的。Pour moi, ils sont etrangerères totalement！面对这些陌生，如何追寻那种物与我浑然一体的感觉？

物理学是关于存在的客观认识,是抽象的、严格的。但物理学的记载和传承却需要语言——来自我们日常生活的、掺杂了我们情感的、承载了我们的历史和思维习惯的语言。物理学家为了找到一个合适的字眼来描述他的观念和事物,也要在文字上下工夫。倘若,您的学问已经超越了已有的学问而到了不得不用新词的时候,您还要充当语言学家的角色,自己去创造、打磨新词。薛定谔的 aperiodic, Weyl 的 coordinatization, Gamow 的 wavicle, 这些同具体创立者联系的词,是那些科学思想的不可或缺的一部分。这里面,创造时有迷茫与一知半解,传播时有误解与曲解。倘若能够系统地检视一番,或于愿意理解之人能节省一份往前沿赶路的时间?

当然,物理学落实到具体的字面,乃为表象,非其本色。如若过于纠缠文字,于理解物理学早已落了下乘。诚如禅宗五祖弘忍所言:“汝作此偈、未见本性;只到门外、未入门内。”则贤每念及此,辄冷汗淋淋。读者诸君,不可不识!然六祖慧能固然不识字也得开悟,其开悟过程中,仍免不了需要识字之张别驾。故此,这咬文嚼字的下乘,仍不失为其乐融融的活计。

而我,就这样乐在其中。

2009 秋于北京家中



目录

i	前言
iii	作者序
vii	我为什么要写《物理学咬文嚼字》?

1	• 开篇词
4 之一	• 关于物理学
7 之二	• 量子与几何
11 之三	• 万物衍生于母的科学隐喻
14 之四	• 夸克,全是夸克!
18 之五	• 谱学:关于看的魔幻艺术
23 之六	• “半”里乾坤大
28 之七	• 那些物理学家的姓名
33 之八	• 扩散偏析费思量
39 之九	• 流动的物质世界与流体的科学
48 之十	• 心有千千结,都付画图中
60 之十一	• 质量与质量的起源

- 68 | 之十二 • 各具特色的碳异形体
- 77 | 之十三 • 缥缈的以太
- 85 | 之十四 • 正经正典与正则
- 91 | 之十五 • 英文物理文献中的德语词 (之一)
- 99 | 之十六 • 荷 (hè)
- 106 | 之十七 • 英文物理文献中的德语词 (之二)
- 119 | 之十八 • 平、等与方程
- 128 | 之十九 • 体乎? 态乎?
- 134 | 之二十 • 准、贗、虚、假
- 149 | 之二十一 • Dimension: 维度、量纲加尺度
- 164 | 之二十二 • 如何是电?
- 171 | 之二十三 • 污染、掺杂各不同
- 180 | 之二十四 • Duality: a telling fact or a lovable naïveté?
- 193 | 之二十五 • 无处不在的压力
- 201 | 之二十六 • 阳、光
- 208 | 之二十七 • 熵非商——the myth of entropy
- 222 | 之二十八 • 温度: 阅尽冷暖说炎凉
- 238 | 之二十九 • 探针、取样和概率
- 246 | 之三十 • 载

- 255 | 外一篇 • 作为物理学专业术语的 Plasma 一词该如何翻译?

之

开篇词

子曰：“……名不正，则言不顺；言不顺，则事不成；……君子于其言，无所苟而已矣。”

物理学，实际上所有的自然科学，是全人类的普适的精神财富，它不应该因为语言载体的不同而产生任何差别。数学是物理学思想的可靠载体，但一种叙述性的语言作为物理学的载体仍然是必要的。这一现实，决定了因为载体语言，以及该语言所表达的文化，的不同所造成的对物理学理解上的差异。不同的语言可能呈现给学习者不同的物理图像，而不同的文化塑造了研究者不同的风格从而将物理学导入不同的方向。比较一下德语物理学教科书之有板有眼注重现实细节和法语教科书之轻灵飘逸注重数学理性，你会恍惚觉得这是来自两个世界的物理学，你也就能理解为什么高分子材料的研究德国收获的更多是产品而法国收获的是 De Gennes 的诺贝尔奖。就科学的传播来说，虽然科学的发展让专业词汇变得精致脱俗，但略微仔细考察其起源就会发现它们大多依然是世俗世界中土得掉渣的交流单元。在向公众，包括未来的专业科学家们，传播科学的过程中，专业词汇依然是作为其本来世俗面目为公众所理解的，而那些远远脱离实际生活的新词汇在当前的专业人士中间并没有共识。就科学的严谨性而言，真理和谬误有时就象实数轴上的有理数和无理数，比邻而居；稍

许的理解偏差就会造成是非颠倒的局面。而语言的灵活性与科学严谨性的不协调正是歧义产生的地方,是科学理解与科学传播的敌人。因此,对于研习物理学的人来说,从语言的角度准确理解一个物理概念的演化多少是有些助益的。

人类社会的主导性语言是随着文明变迁而改变的。中文、希腊文、阿拉伯文、埃及文与拉丁文都曾作为不同时期人类文明顶峰的载体而成为科学的载体。物理学初现于古希腊。所谓经典物理,其中经典的意思就是“源自古希腊和古罗马之文化艺术标准、原则和方法的或以其为特征的”的意思。希腊语和拉丁语就是西欧文化艺术的根基。近代科学产生于欧洲,开普勒、牛顿时代的作品基本上都是用拉丁语写成的。在相当长的历史时期以至今天,拉丁语对欧洲人来说都意味着品味和学养,法国小说《红与黑》中的男主角木匠之子 Julien Sorel 就是因为会流利的拉丁语而得以混迹上流社会的。二次世界大战结束以前,德语是科学语言,至少是数学和物理的语言;德国的哥廷根、海德堡和柏林都曾是世界科学的中心。二次世界大战后,世界科学的中心转移到美洲的美利坚合众国,英语也随之成为科学的语言。当今世界一个有成就的科学家不会英语,不能说严格的不可能,至少是非常稀罕的例外。当然,英语的前身为古德语(Proto-germanic),是德语的条顿化。所谓的盎格鲁-撒克逊,不过是德国北部两处向英伦三岛移民的发源地。而英伦三岛上各岛的方言则属于凯尔特语(Celtic),演化的路线为自瑞士(Conföderatio Helvetica, 语言为 Celtic Helvetica)经法国西部北上而至英伦三岛。因为英语和德语、法语的血缘关系,因为历史上法德两国物理学家、哲学家和数学家对物理学的贡献,今日英语物理文献中时常闪现法语和德语词汇的身影就容易理解了。基于以上事实,对于我们中国的物理学习者来说,一个物理学词汇的大致演化路径就清楚了,即自希腊语和拉丁语,途经德语、法语(并不总是如此)到英语,再被翻译成中文(早期的部分中文翻译来自日文译法)呈现到我们的书本上。学习者若能略知上述外语,于物理学概念理解上或许能少入歧途。

笔者自少年起修习物理,虽经二十余载孜孜以求,于物理一道仍不得其门而入。自责之余,常感叹未能究物理学概念之微言大义于初学时。物理学发祥于西方,其开山立派、自成一家者多为西洋人士却鲜我族类,这与他们是使用自家语言大有关系。我们以中华文字为修习物理之载体,讹错误解之处难免。传道者含糊其辞,修习者望文生义,不知毫厘之差,谬误之根早种。无数中华热血

聪颖少年投身物理学之研习,虽穷经皓首而得以登顶览胜如李翁杨翁者几稀,诚可惜哉!笔者已过不惑之年而对于物理学基本问题(我指的是 basic problems 不是 fundamental problems)依然是迷惑重重,近年来总想将诸般迷惑说出来,一来略舒胸中块垒,二来或有益于同辈及后进学子。遂决意付诸笔端,撰几篇断续文字,且就咬文嚼字始。然一个人内禀的学问,恰如外套的衣服,刻意抖落就难免有出乖露丑的时候。物理学词语之计较,平常三五知己者饭后闲谈尚可;白纸黑字印出来,于方家眼里固然不成体统,若是出现常识性错误那笑话可就大了。然既已承蒙刘寄星老师抬爱,《物理》杂志编辑们又这般大度,将宝贵的页面匀出一角来让俺开专栏咬文嚼字,则贤敢不殚精竭虑,全力以赴?怕只怕能力所限,到头来终不免真知灼见鲜有,错误纰漏不断。所以事先恳请宅心仁厚的读者,只将这豆腐块大小的文章当成引玉之砖。是为序。

Quod Scripsi, Scripsi(那些我写的,也就写了)!

之

一

关于物理学

何谓物理学？按字典上的解释，物理学是研究大自然现象及规律的学问。详细一点说，物理学是关于物质和能量以及它们之间相互作用的科学（参见 free online dictionary）。当我们谈论关于某事物，比如飞行，的物理时，它包括相关物质的物理性质、相互作用、其中的过程，以及定律等。物理学的定义还可以参考对物理学家工作的定义来理解。Carroll 写道：“物理学家的工作就是构造世界的数学模型，然后用观测和实验验证模型的预言。”（原文为“*Our job as physicists is to construct mathematical models of the world, and then test the predictions of such models against observations and experiments.*”参见 S. M. Carroll, *Spacetime and Geometry*, Addison Wesley, San Francisco (2004), p. 51) 按照这个说法，物理学就是（达成）关于世界的数学意义上的理解。

那么物理学的字面本意是什么呢？英文 physics (physis) 来自希腊语 φυσικη, 意思是“关于自然存在的事物”。亚里士多德把科学理论分为 physics, 数学和神学三部分。他所谓的 physics, 又被称为自然哲学，实际上不仅包括我