

蔡呈腾 著

科学史上的动人时刻

伟大的 走钢丝者

WEI DA DE ZOU GANG SI ZHE



天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

蔡呈腾 / 著

科学史上的动人时刻

伟大的走钢丝者

WEIDA DE ZOU GANGSIZHE

天津出版传媒集团

天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学史上的动人时刻·伟大的走钢丝者 / 蔡呈腾 著
—天津:天津科学技术出版社, 2018.6

ISBN 978-7-5576-3085-0

I . ①科… II . ①蔡… III . ①自然科学史—世界—普及读物 IV . ① N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 144467 号

责任编辑:吴文博

责任印制:兰 毅

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

出版人:蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电 话:(022) 23332369 23332697 (发行)

网 址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

浙江开源印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15.75 字数 270 000

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:59.80 元

自序



写这样一套书，劳心劳力，仅仅为了满足个人许久之前的一个梦想。但我到现在还是不确定，自己的初衷是否已经得到满足。

初衷是什么？

无非就是想为正在学习《科学》的朋友和教授《科学》的教师们讲点儿科学知识本身的前世今生。这种“初衷”是宏大的，我相信以自己的能力，不可能完全实现。但应该有个完成的“度”，如果真能实现那么几成，也够欣慰的。

最初写这一系列文章，纯粹是因为杏坛中挥斥方遒(qiú, 坚固, 雄健有力)后的激情余韵缭绕，兴之所致去挖掘和索引章句。一旦扎入纸堆中发现了有意味的东西后，兴奋莫名！觉得如果能把教材中每个章节的科学知识背后的“故事”讲出来，对学习科学知识应是如虎添翼。所以，写文章也是“放任自流”般任意涂抹，随意想到哪里就写到哪里，没有系统和章法的约束。但自从知道要把这些文字变成学习者的“参考资料”出版后，就变得庄严起来，压力也随之而来。

这套书预计出版六册，以“科学史上的动人时刻”为线索去探索科学史上有科学精神内核的故事，再分别以《寻找层级世界》《变化的世界》《不再孤独》《谁是主宰者》《伟大的走钢丝者》《大同世界》为主题分别阐述。每篇文章都从一个科学事实中挖掘科学史上的动人故事。在这些文字中力求简要地陈述科学事实，显露科学发现过程中的能力与方法，并能在文字中流露出一定的科学精神。总而言之，这是科学史和科学哲学的文字。

粗略一算，这套书能写成百万字的“皇皇巨著”。但这“皇皇巨著”只能形容它的篇幅，并不能形容它的深度。

近几年一有业余时间，就投入到科学史海中去索引钩沉。每每想至此，脑

中总是跳出“皓首穷经”四个字来。

皓首,是真实的!写这套书,是从不惑之年开始的。原本一头乌黑的、雄姿英发的秀发,仅仅过了两三载之后就雄风不再。流年呐!华发早生,你奈何带来两鬓斑白!

穷经,则过于夸大!虽然不特意做义理考据,但为了写好每一篇文章,还是从实体图书馆、自家藏书、网络图书馆、文库、学术杂志等当中去寻找、考究、印证。每当遇到不同来源的信息有矛盾时,就需要反复比对、研判、分析、抉择。这里就有犹豫的烦恼。尤其是面对网络资料,信息芜杂,良莠不齐。有些信息通过比对后,发现根本就是以讹传讹。所以,对网络上的信息,最后的选择一般以有出处为准;如果都有出处,则选择更知名的学术单位。而中文科学史资料的匮乏也在寻找资料的过程中体现出来,这不得不求助国外的资料库。有时就为了确认一个不知名的人名、一件不确定的小事和可有可无的年代而不断消耗时间与精力。

书中的内容并非仅仅是呈现某个科学事实,而是利用这些科学事实来表达我个人的科学哲学观点。如《科学仪器是形而下的“器”》《幸运砸中了伦琴这颗有准备的脑袋》《既生牛顿,何生胡克》《试管婴儿:创造奇迹还是杀戮生命》《食蛙时的罪恶感》《双性人,那是上帝的意外!》《神化“牛顿”》《向阿基米德学习什么样的科学精神?》《世界矾都的明矾命运》《一部化学元素发现史几乎就是一部化学史》《舍勒的遗憾》《伽利略为何成为“异端”》等,这些章节的标题就能大概地流露出我的“思想野心”,其中流淌的科学思想内核正是科学哲学所要赋予的科学素养。

最重要的是,文章中的所有文字是个人精心创作,特别是文字的个性化,体现得尤为明显。

但是,我不是科学史和科学哲学的专业研究者,也没有科学史和科学哲学的专业背景,而仅仅是在二十多年教授自然科学的实践中和阅读自然科学专著典籍的过程中,有所思、有所悟,把所思、所悟付诸实践而已。

不管是阅读,还是著作,不同科学史家对科学史秉持的科学哲学观是不同的。

实证主义科学史观认为,科学是实证知识,科学史是实证知识的积累史,而实证知识也是通过经验而确证的知识;但他们忽视了科学思想观念,特别是思辨性的东西。英国著名科学史学家乔治·萨顿的巨著《科学史导论》就是

实证主义科学史观的代表作。

观念论科学史观认为,科学本质上是观念,科学观念的发展是内在的和自主的,科学史是观念更替的思想史。观念论科学史观把注意力集中在科学观念的内在演变之上,比较关注与科学观念相关的哲学史和思想史。如俄裔法国人亚历山大·柯瓦雷的《伽利略研究》就是其中的代表。

科学社会史观认为,科学本质上是一种社会活动,而社会的物质资料的生产方式决定社会的上层建筑和意识形态,所以他们关注科学的社会原因。如英国晶体学家、科学史家贝尔纳的《历史上的科学》就是其中的代表。

还有一种科学史观为“辉格史”,它是英国历史学家赫伯特·巴特菲尔德创造的一个编史学概念。科学辉格史观从当下的眼光和立场出发,把科学史描写成朝着今日目标发展的进步史。这种编史方式,过分注重现在,反而忽视了过去,忽视了真正意义上的科学发展历史。澳大利亚史学家舒斯特的《科学史与科学哲学导论》就是一本科学辉格史专著。

这套书秉持什么样的科学史观?

还是让读者自己去辨别吧!

但这里需要说明的是,从一开始就不想把此套丛书写成只能成为专业人士阅读的书籍,而是想成为非科学专业人士也能阅读的通俗著作。所以,书中的文字尽量直白、轻松,尽量不引入公式、符号等专业性、抽象性强的内容,每篇文章的切入尽量从平常生活开始。书中的资料来源,由于受到时间、精力、能力的限制,不可能全是一手的,但即便是二手资料,也是经过多方面比对后精心而慎重选择的结果。当然,还是那句话,科学资料的呈现不是目的,目的是蕴含在科学资料背后的科学思想和科学精神。

书中内容难免存在纰漏,恳请提出宝贵意见和建议。为了及时将你的意见或建议反馈给我,可关注微信公众号。扫描下方二维码,或搜索公众号“科学教师读书”,可在任何一篇文章下留言,我会及时回复。

作揖感激!



蔡呈腾

2017.11.1





目录 Contents

自序	1
----	---

第1章 追寻走钢丝者的足迹

触目惊心的重金属中毒事件	3
拉瓦锡的氧化学说与酸理论	10
写一本书,让自己彪炳青史	22
从玻意耳到阿伦尼乌斯	30
前赴后继的酸碱理论	41
勒布朗制碱法与索尔维制碱法	47
侯德榜和他的侯氏制碱法	53

第2章 “跟丢了”的追寻者

孤僻的气体研究者	65
戴维和碱金属	75
有机化学的发展足迹	84

最早的塑料赛璐珞..... 98

著名化学家的遗憾..... 104

第 3 章 亦步亦趋追随走钢丝者

焦耳是谁..... 117

那些关于活力与死力的往事..... 125

改变时代的发明家..... 129

杠杆在中国的“前身”..... 140

“热质说”覆灭记..... 148

蒸汽机的“十八变”..... 157

谈“核”色变的心理隐忧..... 163

站在巨人肩膀上孕育而生的能量守恒定律..... 176

第 4 章 怀着平衡心追寻走钢丝者

维生素的秘密..... 189

探索血压和血压计的故事..... 203

探索血液循环的漫漫长路..... 213

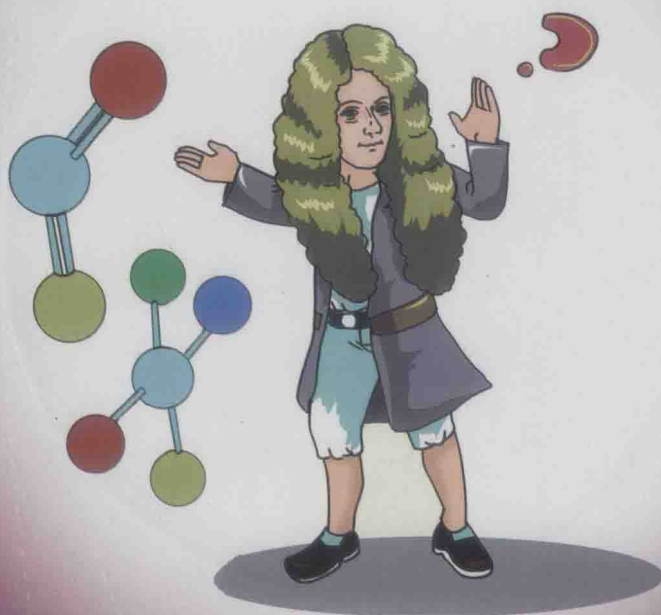
生理学上的哥白尼革命..... 226

血型的秘密..... 233

ZHUIXUN
ZOU GANGSIZHE DE ZUJI

第1章

追寻走钢丝者 的足迹



在化学世界里，电解质之间的相互转化，自有其规律可言。这些规律从拉瓦锡的“氧化学说”与酸理论开始，经过玻意耳写了那本让他彪炳青史的《怀疑的科学家》，再到成就阿伦尼乌斯的酸碱理论，长江后浪推前浪，后浪往往成为伟大的走钢丝者。犹如索尔维和侯德榜，在平衡的世界里都有他们一显身手的天地。

触目惊心的重金属中毒事件



在这个现实世界中，总有那么几件事让人牵肠挂肚，总有些问题让人百思不得其解，甚至有时对这些“不解的问题”感到困惑，迷惘。只要看过“朱令案”的人，大都会产生这种“不良”的情绪。

朱令，北京人，1973年生，1992年考入清华大学。作为中国著名高等学府的高才生，朱令多才多艺，有清华大学“才女”之誉。但天妒红颜，朱令于1994年和1995年两次遭人蓄意用铊(tl ，一种金属元素，用来制造光电管、低温温度计、光学玻璃等。它的盐类有毒，用于医药)下毒。起初，医生对朱令莫名掉发、头痛等怪异病症束手无策；后经当时就学于北京大学的朱



毒金属危化品竟随意网购

铊基本排除,但由于重金属中毒的不可逆性,朱令还是留下了可怕的后遗症:双目几近失明,体重暴增,全身瘫痪,大脑轻度萎缩,失去了生活自理能力,只能坐在轮椅上行动。曾经的花样年华和美好青春一去不复返,令人扼(è)腕叹惜,甚至有点儿惊悚。加上朱令的父母已经年迈,仅仅依靠微薄的退休金维持一家三口的生活。而据网友猜测,被怀疑向朱令投毒的室友孙某,也曾一度被警方控制,但因为种种原因而使这场投毒案因“证据不足”而无疾而终。孙某也已经秘密前往美国生活,“朱令案”就成了悬在许多知情者心头的一种痛,成为国人难以释怀的一件郁闷事!

医疗上可以用普鲁士蓝来解铊中毒,就是因为普鲁士蓝中的铁可以置换铊盐中的铊,形成不溶性物质,使铊能随粪便排出体外。

中国古代历史上是否也发生过重金属中毒事件?正史上几乎没有任何记载。但元末明初小说家罗贯中^①在章回体小说《三国演义》中对“诸葛亮七擒孟获”一事进行了演绎渲染。在《三国演义》第89回“武乡侯四番用计,南蛮王五次遭擒”中,当孟获被诸葛亮四次擒获后,孟获还是不服,诸葛亮又放了他。此



七擒孟获

^① 罗贯中(约1330~约1400)是元末明初小说家,《三国志通俗演义》的作者。《三国志通俗演义》(简称《三国演义》)是罗贯中的力作,这部长篇小说对后世文学创作影响深远。

时正值农历五月,天气非常燥热,诸葛亮在行军渡过泸水(今云南东川铜矿矿区附近)后,由于长途跋涉,将士们个个口干舌燥。正在此时,士兵们发现了有一眼泉水,立刻争先恐后地去取泉水解渴。虽然泉水味道苦涩,但因为实在是口渴难忍,许多将士还是喝了这眼泉里的泉水。可怕的事情发生了,“比及到大寨之时地,皆不能言,但指口而已”,所有喝过泉水的士兵都变哑了!后来,将士们找到了当地一个富有经验的老药农,才知道他们饮用的是“哑泉”之水。饮用“哑泉”之水的人,轻者声音嘶哑,重则中毒身亡。很神奇的是,当将士们向药农求救解药时,药农指引那些喝过“哑泉”之水的将士们喝不远处的另一口泉水,那些变哑的士兵得救了,于是他们把这口救命泉称为“安乐泉”。

用现代化学知识解释,“哑泉”的泉水中含有硫酸铜,正是铜离子使声带细胞的蛋白质变性,破坏了声带的功能;而“安乐泉”中含有氢氧化钙,可以使铜离子转化为沉淀物氢氧化铜而通过消化道排出体外,不会被消化道所吸收。

北宋著名科学家沈括^①在他著名的《梦溪笔谈》里也有关于“苦泉”的记载。在江西信州铅山县就有一口“苦泉”,“流心为涧。挹(yì, 舀, 把液体盛出来)其水熬则成胆矾(硫酸铜晶体),烹胆矾则成铜。熬胆矾铁釜,久之亦成铜。水能为铜,物之变化,固不可测。”这里沈括并没有提及这口“苦泉”有没有使当时百姓中毒,但他在这里介绍了两个非常重要的化学反应,一是“烹胆矾则成铜”,加热硫酸铜晶体后进一步反应得到铜;二是“熬胆矾铁釜,久之亦成铜”,即用铁把硫酸铜中的铜置换出来。由此可知,在古代的中国,确实就有“苦泉”或“哑泉”之类的存在,误饮此泉水的人带来的中毒反应,肯定也不少。

所谓重金属中毒,是指相对原子质量大于65的重金属元素或其化合物引起的中毒,如汞中毒、铅中毒等,其实质就是重金属离子通过血液进入人体细胞,使细胞中的蛋白质变性,破坏细胞结构。这种中毒是不可逆的,能

^① 沈括(1031~1095)是我国北宋政治家和科学家。其一生致力于科学研究,在众多学科领域都有很深的造诣和卓越的成就,被誉为“中国整部科学史中最卓越的人物”。其名作为《梦溪笔谈》,内容丰富,集前代科学成就之大成。



硫酸铜遇水变色



铁和硫酸铜的置换反应

触目惊心的。

从 1949 年起,位于日本熊本县水俣(yǔ)镇的日本氮肥公司开始制造氯乙烯和醋酸乙烯。制造氯乙烯要使用含汞的催化剂,但这些含有汞的废水未经处理就排放到水俣湾。到了 1954 年,居住在水俣湾周围的人和猫开始出现一种奇怪的症状,患这种怪病的人步态不稳、抽搐、手足变形、神经失常、身体弯弓高叫,非常痛苦而恐怖,直至死亡。经过近十年的分析,日本科学家终于找到了幕后黑手——工厂排放的

废水中的汞,人们也将此怪病以地名命名,称之为“水俣病”。这些含有大量汞的废液被水生生物食用后,在体内转化成甲基汞;甲基汞又通过鱼虾进入人体和动物体内,侵害脑部和身体的其他部位,引起脑萎缩、小脑平衡系统被破坏等多种危害,毒性极大。据初步估计,当时日本食用了水俣湾中被甲基汞污染的鱼虾的人数达数十万。而 1972 年日本环境厅公布的数据表明,水俣湾和新县阿贺野川下游就因为汞中毒有 283 人,其中 60 人死亡。这就是著名的“水俣病事件”。

够解毒的方法,就是利用其它化学试剂,使这种重金属离子转化为不溶物,排出体外。

虽然,类似于“朱令案”的人为利用铊投毒的事件不是孤例,但这些事件毕竟是小概率事件。真正发生重金属中毒的大规模的事件,在历史上还是



水俣病患者