

主编 卞毓麟 赵所生

时间 的 脚印

SHIJIAN DE JIAOYIN

陶世龙
著

江苏教育出版社



金苹果文库



金苹果文库

主编 卞毓麟 赵所生

时间的脚印

陶世龙 著



江苏教育出版社

江苏教育出版社是1994年11月受到中共中央宣传部和新闻出版署表彰的全国优秀出版单位之一。

《金苹果文库》是江苏教育出版社出版的大型科学普及丛书，共出版5辑50种。

《金苹果文库》已列入《1996-2000年国家重点图书出版规划》。

《金苹果文库》的作者阵容，以我国优秀科普作家为主体，还不断有各个领域的科学工作者加盟。

《金苹果文库》第3辑书目

戈 革著	《玻尔和原子》	定价5.50元
戈 革著	《学人逸话》	定价5.50元
罗祖德著	《正视灾害》	定价5.50元
陶世龙著	《时间的脚印》	定价6.00元
张 锋著	《三位猿姑娘》	定价6.50元
华惠伦著	《会飞的动物》	定价6.50元
陆曙民著	《生命只有一次》	定价6.00元
袁树平著	《绿色奇趣》	定价6.00元
王渝生著	《科学寻踪》	定价6.00元
刘 兵著	《超导史话》	定价6.00元

金苹果文库 时间的脚印

陶世龙 著

插图 李福熙 蔡传生

责任编辑 单 婷 责任校对 刘晓梅

出版发行：江 苏 教 育 出 版 社
(南京市马家街31号，邮政编码：210009，
网址：<http://www.edu-publisher.com>)

经 销：江 苏 省 新 华 书 店

照 排：南京展望照排印刷有限公司

印 刷：淮 阴 新 华 印 刷 厂

(淮阴市淮海北路44号，邮政编码：223001)

开本 850×1168毫米 1/32 印张 5.125 插页 5 字数 114 300

1999年9月第1版 1999年9月第1次印刷

印数 1—10 200册

ISBN 7-5343-3510-8

G·3195

定价：6.00元

江苏教育版图书若有印刷装订错误，可向承印厂调换

作者题词

跟着科学走

陶世龙



陶世龙，1929年4月出生于四川省安岳县。1948年6月毕业于四川立成都石室中学，同年考入北京大学地质系。1951年5月调到中国新民主主义青年团北京市委大学部，1952年9月参与创建北京地质学院，以后一直在该校从事思想教育、教学及科学研究、编审等工作；曾任教学研究及科学教务科科长、教务处副处长、学报副主编、图书馆长、地质学史研究室主任等职。1987年获得编审职称。因在高等教育上的贡献获得国务院颁发的政府特殊津贴。1949年开始在业余时间从事普及地球科学知识的写作及编辑工作；1978年后又参与了科普创作理论的探讨，并从事科学与历史文化的研究。出版有《打开地下宝库的钥匙》、《揭开大地的秘密》、《地球的画象》、《火山和地震》、《多变的地球》等科普读物；与人合作编写了《地震问答》，参加了《十万个为什么》的编写；参与了《科普创作概论》、《黄河文化》、《当代中国的地质事业》等书和《中国大百科全书·地质学》综论的编辑及撰写；主编了《中华文化纵横谈》。还发表有《科普创作是一种创造性的劳动》、《科学——精神的武装》、《中国地质事业之发端》等论文。1978年6月被选为中国科普创作协会筹备委员会委员；1979年中国科普创作协会（后改名为中国科普作家协会）成立，继续当选为该会第一、二、三届理事会常务理事。

主编的话

《金苹果文库》列入《1996—2000 年国家重点图书出版规划》后,编写出版工作进展顺利。其中第 1、2 两辑各 10 种图书已分别于 1997 年和 1998 年出版,第 3、4 两辑将于 1999 年面世,到 2000 年将出齐全部 5 辑共 50 种书。

20 个月以前,我们曾在第 1、2 辑《主编的话》中说过,科学的发展是一代又一代富有献身精神的人不断努力、不断拼搏的结果。对此,科学巨匠牛顿有一句广泛流传的名言:“如果我比别人看得远些,那是因为我站在巨人们的肩上。”

从牛顿的时代至今的三个多世纪中,科学发展越来越迅速,也越来越复杂,所以,科学家、科学教育家们就有义务向社会公众,特别是向青少年们尽可能通俗地宣传普及科学知识、科学思想和科学精神。这就是我们主编这套《金苹果文库》的宗旨。

《金苹果文库》首先是为青少年朋友编写的,具有初中文化水平的读者基本上就可以看懂。我们希望这些“金苹果”能适合他们的口味,激发他们的求知欲和创造欲,帮助他们建立爱好科学的终身志趣。我们也相信,这些“金苹果”还会受到同样渴求加深对科学技术的了解的成年读者的青睐。《金苹果文库》的作者们有一个共同的心愿,那就是使读者充分体验到,阅读科学书籍实在是一种妙不可言的美的享受。

阅读科普作品,也是广大社会公众,特别是青少年喜爱的一种文化生活。在现代中国,编著和出版优秀的科普作品既有良好的传统,又有迫切的需要。新中国成立 50 年来,我国已涌现出一批又一批的科普作家。他们了解中国读者对科学的需求,熟悉中国读者的阅读习惯和思维方式。随着《金苹果文库》编写出版工作的进展,我们也愈益体会到,组织中国的优秀科普作家,创作这样一套生动有趣、易读易懂的大型科普丛书,确实是非常适时、非常必要的。

科学的真正魅力首先在于它的“真”,而决不能靠“炒作”哗众取宠。同时,科学研究又是十分艰苦的劳动。科普作家的任务则是尽力用自己的智慧和笔墨,向读者展示蕴藏在真实的科学知识、科学思想和科学精神中的永恒魅力和无穷乐趣。因此,我们一再要求《金苹果文库》的作者们:对读者已具备的科学知识背景的要求,务必尽可能地降低。只有这样,才有可能真正扩大读者队伍,让更多的人品尝到“金苹果”的滋味,汲取到“金苹果”的营养。

世纪之交,千年之禧,我们谨代表《金苹果文库》的全体作者和编辑,向广大读者朋友致以亲切的问候和良好的祝愿。同时,我们也深盼《金苹果文库》具有跨世纪的生命力。为此,恳请读者朋友将品尝“金苹果”的印象及时告诉我们,让我们共同将“金苹果”栽培得更好。

卞毓麟 赵所生

1999 年 5 月 19 日

目 录

1 我与科学世界

- 13 时间的脚印
- 19 名山不在高
- 22 花岗岩为什么特别坚固
- 24 雨花石的来历
- 26 奇绝话黄山
- 29 桂林山水为什么特别秀丽
- 32 真假火焰山
- 35 人间银河
- 39 湖泊——地上的明珠
- 43 济南为什么泉水多
- 46 洞穴谈奇
- 50 大海的力量
- 53 海滨好地方
- 56 黄河的源头
- 63 在三峡的石壁上
- 68 大江何时向东流
- 71 北京的山川
- 79 火山口的秘密
- 83 把地球当作锅炉
- 89 火山灰下的古城堡

95	血霞和灰雨
101	神出鬼没的海岛
103	石化的森林
107	刹那间的巨变
110	为什么会发生地震
114	探索大地构造的新途径
119	到宇宙太空中去开发资源
124	正在变暖的地球
126	太阳上的风波
131	森林火灾与太阳黑子
133	微小生命的巨大力量
135	看不见的水库
138	地球的岁数有多大
141	地球历史上的“朝代”
145	生命进行曲
153	和大自然交朋友

我与科学世界

1929年初夏的一个黎明,我出生在四川省安岳县我家的祖屋。这安岳县在唐代叫做普州,位于四川盆地的中心,是以红色岩层为主的丘陵山地,风化出来的土壤也是红的。这里气候温暖,雨水充足,虽然平地很少,但人们将山沟建成一级一级的梯田,也还能得到一定的收成,足以养活这里的居民。唐代诗人杜甫、明代学者杨升庵都在这里住过,留下了他们的遗迹;另一位唐代诗人贾岛,在这里度过了最后的岁月,他的骸骨就埋在县城旁边的一座山上,家乡的人一直以此为荣。这个并不富庶、交通也不便的小县,文化的气息却很浓。

我家的祖屋坐落在县城南边的一个山沟里,三面环山,屋后是裸露出石壁的陡崖,惟独南面开阔,展布着层层梯田,但远处又被一座山像屏风似地挡住去路。我的童年就在这样一个近于封闭的世外桃源里度过。进城虽不过几千米远,但首先得盘旋翻过屋后的高坡,这使我儿时的玩耍,大多局限在这山林田野之间。

在四川盆地,树木稀少,几乎见不到森林。是人为的原因把这里的森林破坏了,唐代诗人杜牧为此发出过“蜀山兀,阿房出”的感叹。到我出生的时候,虽然修建阿房宫已是两千年前的事了,但这里童山濯濯的外貌却仍未改观。而我家祖屋周围的山坡却是个例外,那里墨绿一片,长满了树木,有不少

是参天的柏树,有的要两个人才能环抱过来,它们的年龄多有一二百年了,这是创业的先人为后人留下的阴凉,他们的骸骨被埋在这些山坡上,子孙们不敢采伐或出卖,经过几代人的精心维护,才有了在这红色丘陵中少见的山林。

有了树木荫蔽,石壁下还有清泉流出,土地滋润,林中野草、灌木丛生,加上人工栽培的花木,一年四季都有山花常开。在这样良好的生存环境里,昆虫大量滋生,也招来了许多禽鸟,间或还可见到野兔出没。布谷鸟、斑鸠、野雉最为常见;羽毛颜色以鲜红、翠绿为主,属于锦鸡一类的“梁山伯”和“祝英台”,最惹人喜爱和同情,在四川的传说中,这两人不是化成了蝴蝶,而是化成了这同飞同宿的美丽的鸟儿;家中屋檐下的燕子,自然更是每年春天必来;房前的梯田中,也常有过路的水鸟落脚。

大自然是我童年时期最好的伙伴。每日清晨,鸟儿的鸣叫声催我起床;到了黄昏,我搬把椅子在院子里坐下,看那飞鸟归巢;进入夜晚,我也不寂寞,夏秋的夜晚更是热闹,在夜来香、晚香玉等的花香中,我捕捉萤火虫、“纺织娘”;下大雨的时候,我会顶着蓑衣出去,看那山上冲下的水,最喜欢看的是泥鳅和鱼儿顶着出水口向上拥。后来在中华书局出版的《少年周报》上,读到舒新城写的《读一本大书》和《大书怎样读》,我才知道,要是有了科学知识,用科学的眼光去观察自然,兴味将更浓郁。舒先生把大自然当作了一本大书。

半封闭的地理环境,没有封闭住我对知识和科学的渴求。许多四川人都是这样。可能正因为环境闭塞,人们更是希望多了解些外边的事物。晚清去日本的留学生中,四川人就是最多的。我这个家庭,由于祖父的祖父,一个农民的儿子,考中了进士,从此三代人在山东、江苏等沿海地区,时而做地方官或其他小官员,时而赋闲行医,历时数十年,他们接触到海

外来的许多新事物,还曾投资兴办火柴厂,破产后才又回到老家,但仍有许多长辈在外做事或念书。因此,我家并不缺少新的书报,即使是抗日战争爆发之后,我家仍能从上海、桂林和香港等地得到新书报。王人路写的《中国游记》和上海万竹小学编写的《全世界的小孩子》,使我在儿童时期就产生了旅行探险的欲望,开明书店出版的科普读物和顾均正等编辑出版的《科学趣味》、《知识与趣味》等杂志,更引起了我对科学,尤其是化学的浓厚兴趣。

读高小的时候,我从《科学趣味》的广告上得知,顾均正编写的《少年化学实验手册》已在上海出版,配合这本手册,顾先生还配置了一套使用安全的药品和器材,定名为“少年化学实验库”,可以和书同时购买。经过一番周折,书买到了,但买不到“实验库”。在安岳这个小县城,买不到正规的化学药品,连酒精也没有卖的。于是,我在中药店买了些矿物类药品代替实验药品,并用白酒蒸馏制得酒精,虽然实验效果常常不好,但我干得很认真,往往一干就是一整天。^①顺便说一下,在我9岁以前,家中只有我一个孩子;在四川农村,居住分散,都是一家一户自己过日子,因此我没有童年的玩伴,幸好有这大自然和科学,使我并不感到孤独,而这也许是我后来性格上优点和缺点的来源。

在四川,人们一直很重视中国的传统文化。我很早就学

① 1980年,我正协助王麦林主编《科普创作》杂志,得知《少年化学实验手册》重新出版后,想起了童年的往事,便提出去采访顾先生,请他谈一谈编写“手册”和创制这“实验库”的经过。何寄梅找到开明书店的老编辑陈天昌去拜访,并写了《顾均正和他的“少年化学实验库”》,稿子写出后,顾先生躺在病榻上听人读了一遍,还提了两点修改意见,而在当天晚上他就与世长辞了。这篇文章发表在1981年3月出版的《科普创作》上。

起了古文,初中时还讲一点白话文,到高中学的就全是“庄子”与“文选”一类了。如前所说,我的家中不缺乏新思潮,所以我也很早就读起了冰心、朱自清、郭沫若、叶绍钧、徐志摩、胡适、鲁迅等新文学作家的作品,还读过夏丏尊译的《爱的教育》。胡适和鲁迅的作品当时读起来有些吃力,但越往后越觉得他们的文章回味无穷,而我感受最深的还是他们的科学精神。和当时的许多青年一样,我想用科学来救国,但我又十分爱好写作。虽然我从来没想到当作家(编虚构的故事非我之长,也不合我的性格),但我很想当一名记者。高中时期,我虽然用了很多的时间去攻读数理化,但未来的去向仍未最后确定。

是我的父亲帮助我选择了地质学。他认为学地质可兼顾我对地理和化学的爱好,并认为地理是综合性的学科,如无地质或气象之类自然科学的专长,难以取得很大的成就。我父亲是20世纪30年代初北京大学文科研究所的研究生,抗日战争时又在内迁贵州的浙江大学史地系当过教授,曾与地质学家叶良辅共事,对地质学和中国地质界的情况有一定的了解,他很佩服丁文江和李四光,看重北大和它的地质系,因此要我考大学时一定要把北大地质系作为首选。1948年夏天,我同时考取了北京大学的地质系和浙江大学的史地系,经过一番犹豫和与家人、师长的磋商,我最后决定上北大。从此,我的一生和地质事业结下不解之缘。

进入北大地质系后,最先学习的地质课是普通地质学。我们的老师是京师大学堂招收的中国最早的地质科大学生、后来在德国留过学的王烈教授。他讲授这门课已几十年了,是我的许多老师的老师。但此时他年事太高,口齿已不大清楚,来自四川的我,听起来更不易明白;加上使用的是很旧的英文教材,专业词汇一下子掌握不住,学起来不仅困难而且枯燥。不过没多久,王先生就因体力不支不再教学了。刚从英

国留学回来、年方 29 岁的马杏垣博士，给我们换用了最新的教材，并用清晰生动的语言，将我引进了地质学的大门。而去玉泉山和南口的实习，更是激发了我学习地质学的兴趣。但在这时，我仍未完全丢开我那想当新闻记者的愿望。约在 1948 年 11 月，我投寄成都《西方日报》的一篇通讯《请假在故都》被正式发表了，这是我第一篇用铅字印出的文章，是关于北大教师集体请假、实为罢教的报道。之后我还写过《新北京的新春节》、《我们的寒假生活》、《人民的新北大》等文章，分别在《旅行》杂志、《光明日报》、上海《大公报》等报刊发表，也多是报道性质的。

引导我走上普及地质科学道路的是李文达先生。他是辅导我矿物学实习的老师，擅长写科普读物，他用“罗村”这个笔名写的《风水新谈》，在三联书店出版后很受欢迎，他还担负着王天一先生创办的《科学大众》大众地质专栏的编辑工作。由于他在科普方面的贡献，中国地质学会给他颁发过“陈康奖学金”。他注意到我对写作的爱好，鼓励我做一些工作来普及地质科学知识。在刚刚学了矿物学以后，我竟不知深浅地写起介绍一些矿物性质、特征和用途的文章，投给了中央人民广播电台。他们开设有工业知识讲座，需要有关矿产知识的介绍性文章。稿件寄出后，很快被广播了，并寄来了稿费 and 铅印的广播稿，这对我是极大的鼓励。于是，我又是一连写了十多篇，班上的同学知道了，也写了些稿子寄去，全都被采用了。一时间，中央人民广播电台矿产知识方面的讲座稿被我们这班同学包了。事隔多年，和温济泽前辈谈及这件事，才知道这个科普讲座原来是他布置开设的。

自此以后，我的写作转向以科普文章为主，李文达先生还拉我去参与大众地质专栏的编辑工作。《科学大众》迁来北京后，文达先生和我曾应邀到他们设在演乐胡同的编辑部见面。

在这里,我第一次认识了王天一和何寄梅两位先生。

但是,科普文章写了一段时间后,我被抽调去当专职的青年团干部,并全身心地投入了这项新的工作。我虽然仍坚持宣传地质工作的意义,但中断了知识性科普文章的写作。过了几年,我转而从事教学管理工作,才又在业余时间致力于科普创作。我亲爱的妻子德坚一直毫无保留地支持我,她临终在病床上写下的回忆录中,留有这方面的记述。现摘录其中的片段,不仅是为了补充我的记忆的不足,更因为我希望读者们了解,在时间的长河中,我迈出的每一步,都有她伴我同行,她永远与我同在。没有她的支持,我不可能在普及科学知识的道路上坚持下去。下面就是她眼中的我的科学生涯的一角:

……(世龙)在转入教务工作以后,上下班有制度,不像过去当团的专职干部那样没有工作时间的界限,干起来没完没了。但是他下班后与家人一起休息、娱乐的时间仍很少。他那时下班回家的标准程序是:先对孩子们唱“小山羊,好乖乖,快开门来……”两只手放在头上比作山羊犄角的样子,就算是和孩子们玩过了,于是立即坐到书桌前伏案疾书,什么声音他也听不见,什么事你也别想他会搭把手,饭做好了,还得催好几次才吃。等稿子写完了,誊清就是我的事了。都说世龙的文章写得好,但这字实在写得 not 怎么样,又乱又难认,我看惯了倒也抄得妥当,有时还帮他画点插图。

1956年是世龙笔耕初获丰收的一年,除了在报刊上发表了一些文章,他还为上海少年儿童出版社写了一本给初中学生看的书《打开地下宝库的钥匙》。这本书通过一些故事讲述地质工作在经济建

设中怎样起作用,大概还能受到小读者的喜欢,初版印刷了 15000 册,发行后很快就买不到了,但并未及时重印,可能是因为书中讲述了地质学家谢家荣发现淮南八公山煤田的故事,而谢先生在此书出版后不久就被打成“右派”了。过了三十多年,这本书被收入《童年文库》再次面世,并且重印过好几次。

《打开地下宝库的钥匙》是出版社约他写的。先前世龙也间或写过一些普及科学知识的文章,但都是短篇,常用笔名,没有多少人知道他。事情是在头一年,当时已改称共产主义青年团的团中央领导,发现可供少年儿童阅读的图书奇缺,于是极力推动这些读物的创作与出版。他们主办的《中国青年报》写信给一些文学、艺术和科学工作者,请他们谈谈自己的意见和为少年儿童写作的计划,世龙也收到了这封信,随即写了回信,后来《中国青年报》用了几乎是一整版的篇幅,发表了一批回信,世龙的信也在其中,标题是《应当写出〈十万个为什么〉来》。世龙在信中谈了自己的写作打算后,提出应当向青少年介绍的知识很多,如“海水为什么是咸的”、“沙漠中为什么有绿洲”、“地为什么会震动”等等,真可以列出个“十万个为什么”来,但这不是一个人短期内所能完成的,他建议广大的科学工作者都来写。需要指出的是,这些信的作者,除世龙外,都是发表过许多作品、在社会上有影响的作家和画家。由老作家冰心打头,世龙能列名其中,自然很受鼓舞,而来约他写稿的人也多起来了。此后可以说是一发而不可收,到 1966 年 6 月,他已发表了八百多篇文章,出版了十来本书,但也因此给我们这个家庭带来了意想

不到的灾难……

世龙被迫作了三次检查，头两次他都拒绝承认有什么错误，只是说感到困惑，后来他写出几万字，用来回顾近几年地质学院的教学工作，认为现在既然说这是在推行修正主义，那他愿为此承担全部责任……有人翻旧账，说他是五七年漏网的“右派”，但这终究是过去的事，无法达到工作组现在想要达到的目的。这时一份意在致世龙于死地的大字报贴出来了，标题是：《陶世龙——三家村黑店的伙计》，主要内容有：他是宋硕派到地质学院来的；他是吴晗的座上客，心领神会地在《北京晚报》上发表了许多文章配合“三家村”向党进攻；私自去大连参加了于光远召开的一个黑会。一时间，不明真相的人真以为这里面有什么了不起的问题，有些过去和他相熟的人也存有戒心，不敢和他来往了。

这回我倒是一点也没有慌，因为这大字报真是捕风捉影，太离谱了，那几件他们认为严重得不得了的事，我全都早就知道。所谓吴晗的座上客，指的就是那次在四川饭店商量编辑《自然科学小丛书》的事；他确曾在《北京晚报》发表过不少文章，但都是普及科学知识的，都是我抄过的，所以我很有把握，他根本不会是什么“三家村黑店的伙计”。

说到去大连“开黑会”就更可笑了，这是因为毛泽东在一次谈话中提到，应该研究天体史、地球史、生物史、人类史，当时的中共中央宣传部科学处处长于光远，根据这个要求，用他兼任中国科学院社会学部自然辩证法研究室主任的身份，负责组织这“四史”的编写工作。1965年8月，他邀请主持各卷编

写工作的科学家去大连,在那里住下来,拟定编写提纲。“地球史”的主编、中国科学院地质研究所所长张文佑,点名要世龙去协助他,经中国科学院备公函来地质学院邀请,得到地院领导同意才前去的。这个会是为了实现毛泽东的意愿而召开的公开的学术性会议,到会的几乎全是天文学、地质学、生物学方面的专家学者,现在却被说成是黑会,真是从何说起。

但是世龙比我更清楚这份大字报的分量,因为他知道年轻人好奇而且容易轻信与冲动……世龙没有别的办法,但他还相信工作组总得尊重事实,讲点政策,便从家里找出他发表过的作品,有从报上剪下来的,也有刊载他的文章的刊物,还有他写的十多本书(这是他多年的心血,其中也包含有我的许多劳动啊),他把这些材料装满一大口袋交给了工作组。有些发表在报刊上的文章未能保存下来,但他留有记录,便把全部已发表的文章的目录也交了去。他是想让工作组看看,这里面能有什么问题!他哪里知道,就是这些文章,后来使他背上影射攻击“三面红旗”和伟大领袖的罪名,直到“四人帮”垮台三年后,这个结论才被推翻。

1969年冬,世龙被派作建立地质学院在江西省峡江县的“五七”干校的先遣队出发了……他是一个悄悄地走的。

世龙去江西后不到一个月,我们这个连队一部分人,也被赶到清华大学设在江西鲤鱼洲的“五七”干校。出发前,我被允许有几天时间回家收拾行装。回到家中一看,真是家徒四壁,实在没有多少东西需