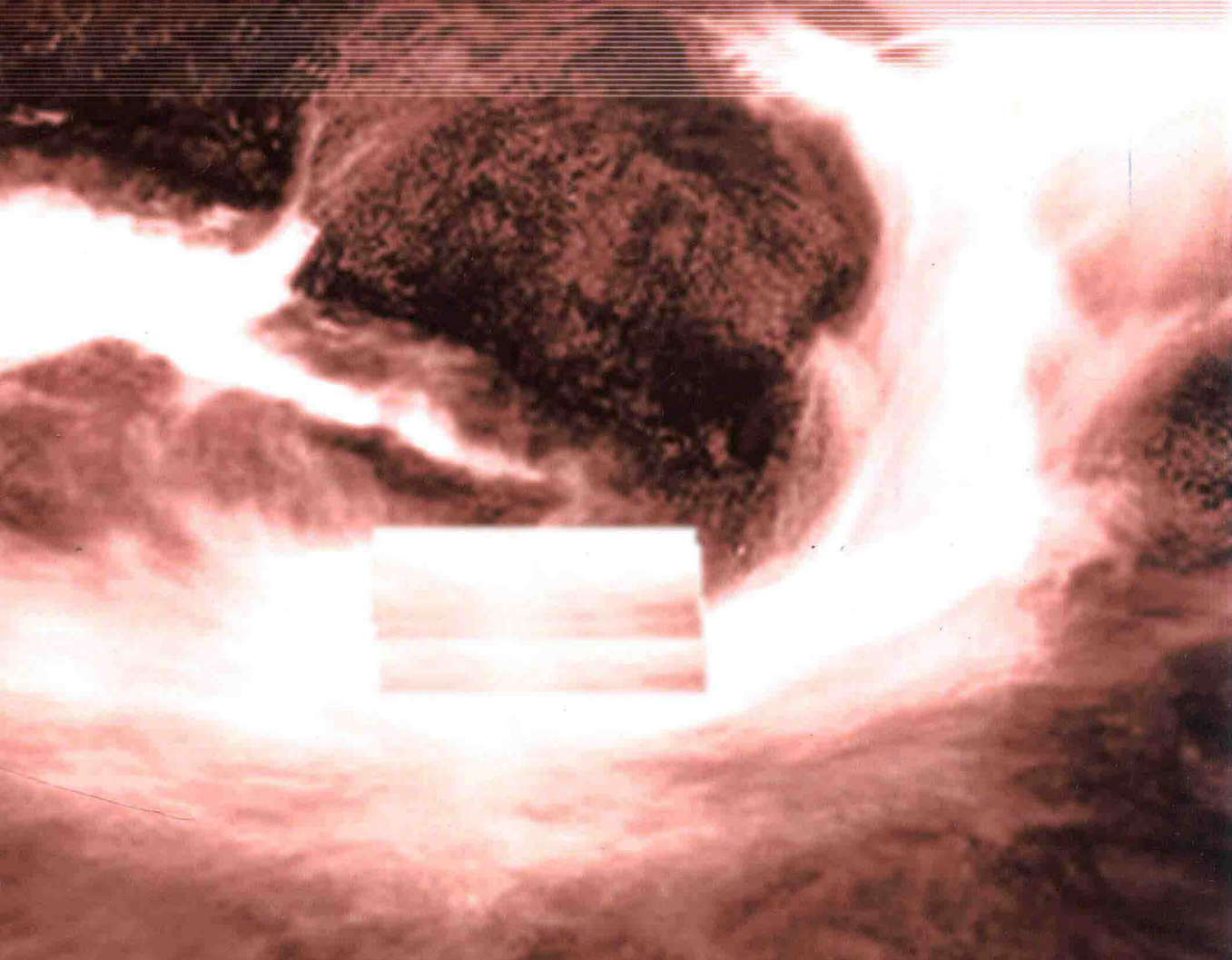


LUOYANG DIZHI SHIHUA

洛阳地质史话

王毅 陈卫平 钱建立 于伟 秦传钧 刘耀文 付法凯 汪江河 等 著



黄河水利出版社

洛阳地质史话

石 毅 陈卫平 钱建立 于 伟
秦传钧 刘耀文 付法凯 汪江河 等著

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

洛阳地质史话/石毅等著. —郑州:黄河水利出版社, 2015. 11

ISBN 978 - 7 - 5509 - 1290 - 8

I. ①洛… II. ①石… III. ①地质学史 - 洛阳市
IV. ①P5 - 092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 282426 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsclbs@126.com

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:890 mm × 1 240 mm 1/16

印张:16.75

字数:470 千字

版次:2015 年 12 月第 1 版

印数:1—1 000

印次:2015 年 12 月第 1 次印刷

定价:66.00 元

《洛阳地质史话》

编委会:	陈卫平	丁新务	于伟	秦传钧	孙卫志	燕建设
编写人:	石毅	陈卫平	钱建立	于伟	秦传钧	刘耀文
	付法凯	汪江河	孙卫志	燕建设	邓红玲	赵春和
	康宏伟	赵振军	王智辉	姚小东	潘永辉	
参加人员:	刘文阁	郭晓峰	李东伟	吴琰	周媛	杨双新
	常培红	李文革	颜正信	王俊德	施强	田海涛
	史保堂	冯绍平	梁新辉	梁天佑	刘宗彦	张澍蕾
	王丽娟	程蓓蕾				

序

看着眼前摆放的散发着淡淡墨香的《洛阳地质史话》书稿,我的一个心结打开了,一块石头落地了,数十年的夙愿实现了。

二十多年前,由于工作调整,我离开地勘单位,进入地矿行政管理部门从事矿政管理工作。在工作之中,对于全市基层矿管部门和矿业界人员了解地质知识之不便的印象尤为深刻,便积极着手编制完成了“洛阳市矿产分布及评价”和“洛阳市矿产资源开发规划”,以期填补这方面的一些空白,未曾想获得了省政府颁发的“实用社会科学优秀奖”。此后,意欲编制《洛阳地质史话》的念头油然而生,一个心结一直萦绕在脑际,停留在心头。它未随时间的迁移而变化,写作的冲动难耐依旧,且更为坚定。

我深知完成这个夙愿实属不易,既要有系统的地质科学知识,还要涉及人类学、历史学、考古学等众多社会科学知识,也要有深厚的文字功底及静心写作的时间。在心有余而力不足的苦闷之际,我想起了一个我内心世界十分崇敬的人——石毅老师。回忆当年,在繁重的野外地质工作中,他一人身兼省地调一队科研分队的分队长、支部书记、技术负责三个职务,业余生活中他赋诗、弄文、填词,何等洒脱!只有这样的全才能担此大任。然日常工作一直缠身,直等到他的《洛阳市非金属材料》一书脱稿之后。只是距我最初的冲动已走过了18年,石老师已经77岁高龄。在我再三恳请之下,他最终决定动笔出山。他老骥伏枥,靠着一支铅笔,一摞稿纸,一笔一画,一字一句,笔耕不辍,又是三年有余,终于完成了40多万字的这部大作。壮之、赞之、崇之、敬之!

喜读大作,使我又回到了当年的地质生涯。编者以丰富的洛阳地质资料和亲身实践,沿着地质发展演化史的这条轨迹,阐述的是深奥的地质学原理和基础地质学尤其岩石地层和古生物学知识,只是本书定位于科普专著,面对的是地质矿业部门的广大职工和喜爱地质科学、渴望了解地质知识的广大读者。根据受众的特点,既不能像教科书一样引经据典,照本宣科,使人感到冗长乏味,也避免像专业论著一样堆满数据符号,深奥难懂,而要深入浅出,始终将科学性、特色性、通俗性、趣味性的特点贯穿其中,在宣讲系统的地质科学的基础上,引导读者对地质知识的了解和运用。

读此大作,又使我产生出很多联想。《洛阳地质史话》以洛阳为题,从历史文化上讲,洛阳是中国历史上建都最早、朝代最多、历时最长、跨度最大的城市。从地质专业上看,洛阳同样极具代表性。洛阳位处中国两个一级大地构造单元的结合部,洛阳的栾川县又恰处在这两大构造单元的分界线上,这里有着得天独厚的世界级钼矿田,因此也一直为国内外地质界重视,并被我的母校——中国地质大学研究生部定为教育实践基地,我们老校长赵鹏大院士及其他三位院士曾多次亲临栾川考察指导。我曾十分冒昧地在老校长面前说:“把洛阳尤其栾川的地质情况搞明白了,那么全国的地质演化史和成矿规律性,也就大部分搞明白了。”老校长对我的轻狂直言并没有否定,足见洛阳在中国地质领域的代表性。本书在最后一章还从地质学的视角探索分析了古都的形成及洛阳五大都城变迁等问题,使之成为将洛阳的地质史和古都的文明史相联结的点睛之处。

最后强调一点,《洛阳地质史话》写洛阳不是管中窥豹,只谈洛阳。一滴水能折射出太阳的光芒。愿石老师和我的心血在今后的岁月长河里流淌,愿有意的后人在读了这本书以后有所感悟、有所启发、有所受益。

陈卫平

2015年4月10日

前 言

对于我们这些老地质的专业人员来说,在地质观察研究的基础上编写一份地质报告,完成一篇地质论文,乃至出版一部地质专著,实可谓轻车熟路,大都不在话下。但要改写地质科普,完成一部科普专著,却使人望而却步,不敢接受。本书编者也只是因使命所系,不得不边干边学,盘桓而进。历4年有余,《洛阳地质史话》这部科普专著总算告成并将与读者见面了。在这里编者们费了多少辛苦,作了好多难自不必说,但令人鼓舞的是,我们这个团队总算在地质科学普及方面,历临一次大胆尝试,闯出了一条写科普文章的路子,还创新了宣扬地质学的格式,因而也必然在地质界尤其在社会学界引起反响。为此,这里也需将本书的形成和我们的构思过程及完成情况加以扼要的说明。

早在1994年秋天,曾在洛阳市计委矿管办任职的陈卫平同志,因有感于乡镇一级矿管部门和矿业界人员困惑于地质知识之不便,曾萌发了希望地质科技界人士以通俗文字宣传洛阳地质矿产知识的构想。及至后来他荣任洛阳市政协副主席、主管地质矿产的市国土资源局副局长后,因能从高一个层次、开阔的视野观察地质矿业全局,使之更坚定了他原来的构想,倍感编这本书的意义重大:一则需要系统的地质科学知识武装业内人员,助推洛阳市矿业经济发展;二是从科学知识这个层面宣传洛阳,为古都增辉,提高洛阳人的科学素质;三是推动地质学和人类学两个学科的结合,扩大其探索领域,也是在此基础上,形成了《洛阳地质史话》这部科普专著的命题,并在他和钱建立同志的组织策划下,由洛阳市国土资源局筹措资金、河南省地质矿产勘查开发局第一地质调查队(河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院)担纲,组成了以石毅为主的编写团队,先后在付法凯、赵春和、汪江河、康宏伟、刘耀文等八分队(院)领导同志的接力组织和参与下,于2009年10月提交了编写大纲,2010年陆续开展了编写工作。

编写工作要考虑的第一个问题是本书纳入的内容、要点和写给什么人看的问题。通过查阅文献、资料和回首往事,令我们高兴的是,由于党和国家的重视,我国的科普工作已经得到很大的发展,其中的地质科普工作发展较快。由国家少年儿童出版社出版的《中国儿童百科全书》专门设计了宇宙天体和地学知识分册。由中华人民共和国国土资源部主管、中国地质博物馆和中国地质学会科普委员会主办的《地球》杂志,从1981年7月创刊到现在已出版了219期。该杂志系统宣讲了地质科学知识,受众面大,影响深远。尤其在现中、小学的课本中就写入了地质学家李四光、第四纪冰川、太阳和地球、沧海桑田和地壳的板块构造运动等内容,乃至中央电视台每天的天气预报都要讲地质灾害……这一切都标志着地质科学普及的初级阶段已打造了基础,现需进行的是地质知识的系统化并引导读者加以应用。因此,《洛阳地质史话》的内容应该是以地史为纲,以地层古生物和岩石学为目,以洛阳(古洛阳)及其所处的豫西区域地质为背景,联系国内外与之相关的问题,为地质矿业部门的广大职工、喜爱地质科学和渴望了解一些地质科学知识的广大读者,全面系统地介绍有关的地质知识和引导他们对地质知识的应用这些方面。

内容和受众确定之后,紧接着是用什么方式表达这些内容,又怎样将其最大限度地传给读者?从解读本书的命题开始,我们已认识到本书不仅要运用好地史学、地层学、岩石学、地质构造学等基础地质科学知识,还要涉及宇宙地质学、行星地质学、旅游地质学、观赏石地质学等边缘地质科学,而且也要深入到人类学、考古学、哲学等社会科学领域,具有很强的综合性,加之这些学科的大部分内容深奥乃至生涩难懂,不能像教科书一样照本宣科,也不能像写专业文章那样开门见山,而要根据受众的特点,换一种表达方式,最大限度地将这些知识传给读者,对此我们制定了科学性、特色性、通俗性、趣味性的“四性”编写要求,并始终如一地贯穿于本书的编写过程,对此在本书后面的

“后记”中都作了详细的阐述,读者不妨一阅。

需强调的是,洛阳大地构造位处华北陆块(原称华北地台)的南部边缘,洛阳地质的发展演化不仅受华北陆块的控制,同时也受华北陆块和扬子陆块之间的秦岭造山带(原称秦岭地槽)的制约,所以形成的洛阳地质既保持了我国华北地区的普遍性特征,又具有陆块边缘受南部两大地质构造单元干扰的一些特殊性,因此本书设计的章节较多,内容丰富,篇幅较大,为能充分表达出这些内容,并取得较好的导读效果,我们严谨把握了逻辑思维的原则,依据命题和引言的内容,由浅入深地按地质学延伸的三大领域、探秘宇宙空间、冥古宙—太古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代和第四纪人文时期分为8章,每章又按地层时代的先后和与地史有关的重点问题分为31节,并做到了章节紧扣、前后呼应,辅以相关的图件和景观照片,又为文本增加了感应和渲染效果。

本书的引言部分一开始就表达了“洛阳追梦”的殷切愿望,引出了为古都增加科学品位、为国家弘扬地学文化、提高人民的文化科学素质的编书宗旨,并明确提出将洛阳的地质史和古都的文明史结合起来的构想。后面的章节都是参照“地史学”教程,按《普通地质学》的讲授方式,对命题和引言部分的呼应。这里具特殊性的是第一章“地质学延伸的三大领域”,这是编者着意运用已往普及地质知识的成果,先从地质灾害、地质旅游和观赏石作为正文的三个切入点宣讲,以便拉近本书和读者之间的距离,扩大本书的受众面,显示本书“接地气、聚人气”的优势。从第二章“探秘宇宙空间”开始,到第七章“新生代(界)”,这是《洛阳地质史话》一书“史”的核心部分。与其他地史教科书所不同者,一是参照人类史的“史前”含义,在第二章“探秘宇宙空间”交代了恒星太阳星系孕育地球的原理和宇宙天体知识;二是在第七章新生代(界)第四纪(系)一节之后,专门写了第四纪人类文明史的第八章,重点阐述了黄河,次生黄土,黄土文化,古都的形成及新构造运动诱发的洪水等自然灾害导致的洛阳五大都城变迁问题,前后呼应,亦为引言部分地质史和古都文明史相结合构想的“点睛之处”。

历经三年有余,编者于2013年5月底提交了送审稿(原稿为7章27节40余万字),于2013年12月18日,由洛阳市国土资源局邀请洛阳市社科联专家会同省、市地矿系统地质专家对本书进行了评审,评委们在肯定本书的价值和取得成果的同时,也建设性地提出了很宝贵的意见(见评审意见)。之后由主编对书稿进行了认真修改,补进了地质旅游、观赏石和第四纪人类文明史的内容,将原来的7章27节扩大为现在的8章31节,与此同时,为增强本书的实用价值,补进了洛阳地层和洛阳观赏石产出地层层位对照表,洛阳太古宙、元古宙、新生代地层对比表,并进行了诗词、文字、图片的全面勘误来飨予读者。

编者自受命开始,一直受到陈卫平等洛阳市国土资源局及地矿一院领导的重视。局方代表钱建立同志、院方代表付法凯同志等上下协调、密切配合,在项目形成和起步、工作进程中起了关键作用,刘耀文同志在本书成书和送审、出版阶段做了重要的工作,洛阳市社科院知名学者徐金星研究员等为本书的编写抱以极大的热情和高度的评价,提出了很中肯的建议,省地矿局勘查处副处长燕建设、市国土资源局总工程师赵振军都给予编者莫大的支持。现任洛阳市人大副主任的陈卫平同志在百忙中还抽暇为本书作序,字里行间挥洒着灼热的情感,给本书的出版抱以极大的热情。本书的文字部分由赵丽、徐田笑、周洁打印,照片和图片全部由姚小东制作,在此一并致谢。

最后要特别提出的是,由于编者业务水平有限,文字修辞学业“先天不足”,写这类科普文体又是初探,谬误之处在所难免,诚望读者不吝施教。

编 者

2014年9月1日

目 录

引 言	(1)
第一章 地质学延伸的三大领域	(5)
第一节 自然灾害对地学的呼唤	(5)
一、极端天气及其导致的水、旱等自然灾害	(6)
二、近年来频发的地震、火山之灾	(9)
三、灾害对科学的呼唤	(11)
第二节 地球科学与地质旅游	(12)
一、山水文化与地质旅游	(12)
二、旅游地质资源及其分类	(14)
三、洛阳的旅游地质资源	(16)
第三节 蕴含地球科学的观赏石	(18)
一、观赏石中蕴含的地质科学	(19)
二、观赏石是洛阳的文化符号	(23)
三、观赏石也是洛阳地质的特种“标本”	(25)
第二章 探秘宇宙空间	(28)
第一节 不断探索认识的宇宙空间	(29)
一、肉眼观察的宇宙——宇宙假说的创立	(29)
二、望远镜下的宇宙——银河系的发现	(30)
三、探测宇宙的航天时代和中国航天梦的践行	(31)
四、宇宙——各类天体的大家庭	(33)
第二节 太阳和太阳系的星际世界	(35)
一、太阳和太阳的物质组成	(35)
二、漫话太阳系	(37)
三、太阳系生成的假说	(43)
第三节 地球——人类生存的家园	(44)
一、地球上为什么有生命？	(44)
二、地球的圈层	(45)
第三章 冥古宙—太古宙(宇)	(51)
第一节 地层与地质年龄	(52)
一、地层——地球历史的见证	(52)
二、地质年龄是怎样确定的	(54)
三、从“太古代”到“冥古宙”	(55)
四、太古宙、冥古宙研究的意义	(56)
第二节 原始地球的地壳和大气圈	(57)
一、原始的地壳	(57)
二、原始地球的大气	(59)
第三节 水圈和生命的起源	(61)

一、原始的海洋	(62)
二、生命的起源	(63)
第四节 洛阳地史的太古宙	(65)
一、国外和国内太古宙的岩石和地层	(66)
二、话说登封群和太华群	(67)
三、洛阳太古宙演化史	(72)
第四章 元古宙	(74)
第一节 概说元古宙	(74)
一、前寒武纪或隐生宙的后半部	(74)
二、元古宙地质的基本特征	(75)
三、元古宙地层的分布	(78)
四、元古宙地质研究的重大意义	(78)
第二节 古元古代嵩山群	(81)
一、古元古代的“河南”	(81)
二、嵩山群、银鱼沟群和铁铜沟组	(82)
三、豫西古元古代地史演化及相关地质问题	(83)
第三节 中元古代长城纪	(87)
一、长城纪时的“豫西”大地	(87)
二、熊耳群与宽坪群	(88)
三、熊耳群火山岩的形成机制及大地构造格架的不同见解	(95)
四、与熊耳群有关的几个问题	(97)
第四节 中元古代蓟县纪	(98)
一、创名、分布及标志性特征	(98)
二、地层、岩性和时代标志	(100)
三、洛阳蓟县纪古地理分析	(102)
第五节 新元古代青白口纪	(106)
一、关于青白口纪(系)	(106)
二、栾川群、洛峪群	(107)
三、地史演化与古地理分析	(111)
第六节 新元古代震旦纪	(113)
一、震旦纪(系)研究史的回顾	(113)
二、长江三峡震旦系标准剖面	(113)
三、洛阳的震旦系	(115)
四、洛阳震旦纪地史、古地理探索	(119)
第五章 古生代	(122)
第一节 概说古生代(界)	(123)
一、古生代的时限和地层划分	(123)
二、生物特征	(124)
三、古构造、古地理、岩浆活动	(127)
四、矿产资源	(130)
第二节 寒武纪(系)	(131)
一、寒武纪的古生物	(131)

二、岩石地层	(133)
三、构造运动与地史演化	(136)
第三节 奥陶纪(系)	(138)
一、区域地层、古生物及相关地质问题	(138)
二、岩石地层	(141)
三、构造运动与地史演化	(144)
第四节 石炭纪(系)	(146)
一、地质、煤、古生物	(146)
二、岩石地层	(148)
三、中、晚石炭世区域构造格局与岩相古地理特征	(149)
四、石炭纪地史未解之谜	(152)
第五节 二叠纪(系)	(153)
一、地质、煤系、古生物	(153)
二、地层、岩石与煤层	(155)
三、地质发展演化史	(158)
第六章 中生代(界)	(161)
第一节 中生代的三大特征和研究意义	(161)
一、把握特征,深化认识	(161)
二、在三大特征基础上需进一步探讨的三个重大问题	(166)
第二节 三叠纪(系)	(168)
一、三叠纪的几个基本特征	(169)
二、河南境内的三叠系	(171)
三、三叠纪的构造运动——印支运动及相关地质问题	(173)
四、关于伊川盆地的油气资源	(176)
第三节 侏罗纪(系)	(177)
一、地层、岩相、古地理	(178)
二、侏罗纪的古生物	(180)
三、侏罗纪的大地构造运动——燕山运动	(181)
四、岩浆岩活动及其所形成的矿产	(184)
第四节 白垩纪(系)	(186)
一、大地构造运动属四川运动	(186)
二、古生物	(189)
三、地层、岩相、古地理	(192)
四、岩浆活动和所形成的矿产	(194)
第七章 新生代(界)	(198)
第一节 新生代的基本特征和探讨要点	(199)
一、新生代(界)的四大基本特征	(199)
二、探讨新生代的四大要点	(202)
第二节 古近纪(系)	(206)
一、古近纪研究是个难度较大的问题	(206)
二、洛阳古近系地层	(207)
三、古近纪华北期大地构造运动	(210)

四、古近纪探索中所揭示的几个地质问题	(213)
第三节 新近纪(系)	(215)
一、新近纪(系)的三大地质特征	(215)
二、新近纪地层	(216)
三、新近纪的构造运动	(221)
四、新近纪洛阳地区古地理浅析	(222)
第四节 第四纪(系)	(224)
一、地质史上最新的纪	(224)
二、地层与黄土	(225)
三、第四纪冰期	(228)
四、第四纪的生物	(230)
五、构造运动	(231)
第八章 第四纪人类文明时期	(234)
第一节 与第四纪地质相关的两个问题	(234)
一、黄河、黄河的形成	(235)
二、次生黄土、黄土阶地、黄土文化层	(237)
第二节 古都兴废与城址变迁	(240)
一、关于古都的形成	(240)
二、古都形成后的城址变迁	(245)
后 记	(250)
一、科学性——地质科学风味	(251)
二、特色性——本书的精髓	(252)
三、通俗性——本书追求的格调	(253)
四、趣味性——本书活的灵魂	(253)

引言

洛阳追梦

洛阳定位费磋商,诸家媒体常探索。
历史名城十三代,新兴古都厂矿多。
珠玑品牌尽情数,王气犹存壮山河。
生态城市融山水,宜居之地赖仁和。
重塑河山当不懈,教科文苑相结合。
今作洛都地质史,也为古都增一格。

这几行诗说的是近来洛阳新闻媒体开展的关于洛阳发展的城市定位、品牌洛阳大讨论的事。实际上,洛阳的历史文化名城称号早已为国务院批准,而以洛阳拖拉机厂为首,国家“一五”期间建成的十大厂矿,半个世纪以来各县区新兴的各类矿山,新发展的诸多高新产业,以及当前洛阳市“三产”比例中工业所占的比值等,均已确立了洛阳新兴工业城市的地位。尤应提出的是,21 世纪初由北京大学城市与环境学系提供的发展洛阳旅游业规划和近十年洛阳城市改造与旅游开发成果,又在唱响洛阳历史文化名城和新兴工业城市的基调上,增加了旅游强市、发展旅游经济这一新的音符!于是,关于洛阳旅游名片的打造也是如火如荼地兴盛起来。除了老牌的龙门、关林、白马寺三大景点,又加入了小浪底、白云山、鸡冠洞等一批新的山水风光景点。号称“洛阳三绝”的牡丹、水席、唐三彩也越做越红火,丝路起点、千年帝都、周公铸鼎辅政、杜康酒文化、中国最佳园林城市等城市名片也纷纷树起……毋庸置疑,洛阳的这些城市品牌皆如闪闪发光的珠玑一样无与伦比,是一代代洛阳人智慧和奋斗的结晶,但从城市定位,即以什么样一个新洛阳奉献世人,传给子孙,我们魂系梦想的观点就莫过于“生态宜居”了。

回溯我国自周秦以来历代帝都自西向东逐步迁移的历史,无不是都城对山水因素的依赖,山水提供了人类休养生息的各种条件,此谓生态和谐,即人与自然的和谐,是保持城市生命力的外部条件;而宜居的含义,则是人类社会的和谐,包括着政治的、经济的、社会的,以及人们的文化科学素养等诸多因素的和谐,这是保持城市生命力的内部因素。因此,环境优美、小康生活、安居乐业是人类对生活梦寐以求的目标,也是我们洛阳人梦寐以求的目标。

然而,洛阳虽有历史的辉煌,但毕竟已是“废都”一处。虽然山河依旧,但生态恶化、干旱缺水等问题已不断构成对人类的威胁。因此,重振古都的辉煌,打造一个生态宜居的新洛阳,除了抓好城市和与之相依的山水景观环境治理,重塑物质文明的生态环境外,最重要的是提升洛阳人的精神文化素质,包括思想、文化、教育、科学、艺术和非物质文化遗产等精神文明方面的东西也必须抓起来。但这是一项长期性的系统工程,它的成效,将大大提升洛阳的地位,使洛阳真正成为像历史上的“天子脚下,礼仪之邦”和人与自然和谐,人类社会和谐的生态宜居城市。

也正是因为这个目的,在洛阳市国土资源局领导的倡导下,在河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院领导和同事们的支持与帮助下,我们以加强洛阳精神文明建设为目标,以普及地质科学知识为题材,专门从洛阳的山水地质历史等知识层面来宣传洛阳,以提升古都洛阳的科学品位,并贯穿于我们对打造洛阳生态宜居城市的思考,希望与关心这个问题的同仁达成共识。这个话题还得从国家领导人的一次谈话说起……

2007年10月,时任国务院总理的温家宝同志专程探望已96岁高龄的我国著名科学家、教育家钱学森院士时,钱老提出了“教育要把科学技术和文学艺术结合起来”的这一包括地学文化等文化领域中的科普教育问题。同时他还强调说:“处理好科学和艺术的关系,就能够创新,中国人就一定能赛过外国人!”地学文化同普通文化一样,也由科学、文化、艺术和教育四大部分组成,它担负着认识和揭示人类与地球和谐、共荣和发展的一种特殊使命,或者说是人类在经历完成这一特殊使命中凝聚的物质文明和精神文明的综合。组成地学文化中的科学成分是地质学及其分科,这是人类认识和探索地球形成、运行规律、圈层结构、物质组成、构造运动与发展演化的学说;地学文化中的文化、艺术成分是人类在与地球斗争或和谐相处历程中创造的精神财富,这里凸显着探索自然的乐趣,洋溢着战天斗地的豪情和富有科幻色彩的浪漫;地学文化中的教育部分,则是以地质科学为素材,分科教会学生有关地球的知识,重点是识别地球赋予人类的各种矿产资源及开发利用这些资源的知识和技术。

分析地学文化的这些领域,尤其地学教育部分,深感有两个大的方面是被忽视了:一是已往地质教科书中对待地质资源方面,只讲了索取利用的一面,忽视了给予即保护资源的另一面。正是因为这方面的忽视,造成了人类社会发展中因对各类资源的一味开采索取,不加保护,从而导致了目前大部分资源日渐枯竭,生态失衡,环境恶化,所以也不断引起地球和大自然对人类的报复!这是这些年来从不断发生的地质灾害血的教训中得到的认识。二是地质教育方面专业课程分科日细,内容愈加丰富,并发展了很多边缘学科。这自然应加赞赏,但包括所有院校乃至综合大学,几乎没有地学文化、地质科普这类课程。

正是这一现状,造成了地质战线上人才结构的极不平衡和发展中的畸形——地学文化的哑铃状态:一头是以完成地质勘查、地质科研为主的地质科学队伍;另一头是完成地质教学、培养地质科技人才的师生员工;而中间的地学文化、地质文艺部分,似乎还没有一个社会群体,即使个别部门有之,他们实际上还是前两个群体的附属。这一弱势的存在,不仅造成了地质部门生活的单调、沉闷,更重要的是因为没有面向社会,造成地质部门在社会上的闭塞、神秘、孤立,失去了20世纪50年代青年人向往“深山探宝”的激情,也失去了“肖继业式人物”的崇拜偶像。更重要的是因为向人民大众普及地质知识不够,使一些人不能善待地球,与之和谐相处,并因其人为因素诱发了各类地质或自然灾害,乃至一些人在自然灾害面前迷失方向,在社会上一度猖獗的“末日论”邪说的袭来时,又何等可笑!……

面对这样的现象,作为地质科学工作者,应该责无旁贷地宣传地球知识,提供科普文章,帮助人民增添地质科学知识,使之从容应对并战胜各种地质灾害。与之巧合的是,也就在钱老谈话之前的2005年,时任洛阳市政协副主席、洛阳市国土资源局主管地质矿产的副局长陈卫平同志,敏锐地提出了从洛阳地质、地貌入手,以白话的形式完成一部为古都增辉,深化人们对洛阳的认识,并提名为“洛阳地质史话”的知识丛书,争取在省、市的地质论坛上新创一个栏目的倡议。此议在作者中酝酿时间很久,皆因怵头而难敲定,谁知陈公此志益坚,并自嘲似地强调地质史话或许也与洛阳上下五千年的文明史、十三朝古都兴废史有些联系。乍听起来似为“牵强附会”,人类的历史怎么同地球的历史相提并论?但细品起来倒别有滋味,也使作者想起了一位哲人说的那段话:“如果把地球演化的46亿年比做一天的话,那么人类上下五千年的文明史只不过是短暂的0.1秒。”一语点破,使人茅塞顿开,地球历史的末端不就是人类的历史嘛!

需要说明的是,《洛阳地质史话》中的“洛阳地质”——指的是大洛阳(涵盖三门峡、郑州、平顶山市中的一部分)的区域地质,包括大地构造位置、地层、构造、岩浆岩、矿产、古生物、古地理、古气候、古构造等多项内容,具有很强的综合性。“史”——地球史中的各地质时代,洛阳地质方面的诸多内容都要分地质时代加以阐述。这里要说的是,以文字的出现为标志,将没有文字记载的人类历史称为人类史的“史前”时期。此处也可仿照,将没有形成地壳岩石的地球形成之前的天文时期称

为地球史的“史前”时期,此即本书第二章“探秘宇宙空间”中阐述的宇宙、太阳系和地球部分所涉及的有关内容。为表达“史”的完整性和系统性,以下分别按太古—冥古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代及第四纪人文时期的顺序编排,连同第一章“地球科学延伸的三大领域”,全书共8章31节。其中每一章节都结合洛阳的地质矿产背景有一个全面系统的阐述,使人读后对洛阳地史有一个全面、清晰、完整的了解。“话”——原指的是平话、白话、话本,就是以特有的语言和表达方式,像给初学地质课的学子讲《普通地质学》一样,将地质专业的内容概略性地传授给他们,以达到普及地质知识的效果。这里要强调的是,地球的历史是以各地质时代形成的岩石地层、特征矿物和地层中的古生物化石遗迹为依据,通过地质理论分析来表达的。所以,地层是地质学的基础,地质科学的实践性、哲理性也在于此。只是地球历史的时间单位不像人类历史那样以“年”来计,而是以百万年(Ma)和亿万年(Ga)为单位来表达的。

这就是《洛阳地质史话》这部书将要表述的全部内容和基本要求。对我们从事地质科学的同志来说,按洛阳地史上保留的各种地质遗迹和有关资料,依据地质年代编写一部书并非难事,但要把洛阳地质中一些地质现象和天体地质(涉及地球成因的宇宙知识)联系起来,把洛阳地史中新世代和洛阳上下五千年人类文明史贯通起来却是难点!原因是这些领域都是地质学的边缘,作者知识局限,相关方面的研究程度不高,占有的资料很少,但这恰是其他自然科学、社会科学界研究古都洛阳时最感兴趣、最需了解的一个层面,对此我们在编写本书的过程中,已经得到不少科技界朋友的提示和支持。从另一方面说,这也是我们地质界和其他学界知识交流、互补的极好机会和难得的机遇。

前面谈过,面对地球的年龄,洛阳上下五千年的历史,好比1天中的0.1秒;面对地球上1.49亿 km^2 的大陆面积,即使是“大洛阳”的面积,也只是人体上的一个雀斑。如果能把洛阳这个地区的发展演化史准确、全面、系统地呈献出来,那也是地球大陆上一处像国家地质公园一样的闪光点!而要把人类上下五千年中所发生的地质事件(如新构造运动及其导致的地质灾害),山川地貌变化、黄土、黄河及黄土中文化层的形成,尤其作为科学文化中心的古都京畿之地,我们洛阳人的祖先在地质学、采矿学、矿产品利用方面的贡献也呈献给读者,势必引起更广泛的关注和支持,所以我们也必须不遗余力地把本书编写好,并早日奉献给读者。

人类的五千年文明史对地球史来说不足一瞬,但那是人类认识地球的认识史,也是人类正确思想的发展史。地球自脱离了天体之后成活了46亿年,但谁能认识它呢,只有人类。地球早期没有生命,距今35亿年时才有了原始的低级生命,演化到距今260万年才有了以南方古猿为代表的原始人类,并在经历了200多万年的能人、直立人、智人阶段的旧石器文化之后,到距今1万年才进入新石器时代的第四纪全新世,由于火的发现和利用,结束了茹毛饮血的原始生活,标志人类进入了智人后期的新人阶段,并在与地球这一大自然交往中创造了物质文明和精神文明,谱写了人类的文明史,同时也逐渐认识了地球。比如地质学中有一个“以今论古”的法则,那就是利用我们今天看到的地质现象,去推算地质历史上发生的如火山、地震、海啸、风暴、泥石流等相似的地质事件,由此产生了地质理论,学会了地质推断,从对海滩上的波浪、湖沼中的砂泥、火山岩堆积的山丘、地下水溶蚀的岩洞等地质现象的观察中寻找那些存在于岩石中的地史遗迹,破解大自然之谜。与之同时,也给我们留下了宝贵的地质史料和文献——早在5000年前新石器时代的仰韶文化早期,我们洛阳人的祖先已经学会了烧制陶器;到了黄帝时代,就认识了地磁,发明了指南车;后在战国时代,学会了铸铜、冶铁、炼丹技术,并由观测月亮的圆缺为周期,发明了中国的纪年历法,也是这个时期成书的《山海经》、《禹贡》、《管子》中,有了对矿物中的铁、铜、金、银、玉及一些岩石的记载;距今2000多年的西汉时已经以煤代薪,东汉时已认识了地震,有了张衡的候风地动仪,并在都城洛阳南门外筑起世界上第一个地震台;到了宋代,沈括的《梦溪笔谈》中已记录了古生物化石……上述这些,处处都是古都文化的闪光点,也是贵若珠玑的洛阳品牌!

更使读者有兴味的问题是茫茫华夏,广袤大地,古代的十三个王朝,何以偏选洛阳建都呢?持

“风水学”说的人有说法,持漕运观、经济观者也都有自己的观点,我们是自然科学工作者,回答是决定于洛阳独特的山川地貌。洛阳地理位置雄居天下之中的中州地带,周边“西接崤函,南望少室,东连虎牢,北倚魏堤”(《洛都赋》),四山环绕;四山之间北有黄河、南有汝河,中部洛、伊、涧、瀍,六水竞流,山与水的结合构成了洛阳完美的山川地貌。古人崇尚风水,多以“物华天宝、人杰地灵”来赞美洛阳,将洛阳的山水称为“龙脉”、“王气”,故有“河山拱戴,形势甲于天下”(《读史方輿纪要》)和“伊阙乃帝室之宅,河洛乃王者之里”(《洛都赋》)之说。

产生于近代文明的地质科学,也对洛阳的山水作了新的诠释:洛阳周边的四山环绕,包括西面的崤函山,东面的少室山(属嵩山),南边的熊耳山、外方山、伏牛山和北部的邙岭(崤山余脉),它们除了作为古都的军事防御屏障外,主要是为都城提供林木、矿产资源、供水水源地和涵养、净化生态环境的气象调节带。源于诸山区的洛阳六大水系,它们昼夜不停地在山间流淌,不知疲倦地将源头和两岸的岩石(包括矿物)风化物由高而低地搬运,填平了一处处沟谷、洼地,淤积为适于农耕种养的肥田沃土,为都城提供了充足的粮食。还有更为重要的是,在古代水路是主要交通要道,水可通舟楫,水路好比现在的铁路和公路,黄河、洛河、伊河(包括隋代开挖的隋唐大运河)都是当时主要交通干线,通过水路向洛阳运来大量的粮秣和生活、生产物资。水尤可灌田园、育生灵,水更是塑造风景名胜供人们休闲游乐的重要条件。山与水的和谐是供人类休养生息、繁衍后代、树根立本的基本条件,也是在这种和谐中,人类的群体不断发展壮大,成为形成民族,选择都城建立国家的基本条件。因此说洛阳何以为历史上十三个封建王朝建都之地,主要是得天独厚的山水资源和山与水的和谐,这是国内其他古都不可比拟的。

这里要指出的是,洛阳的山山水水,包括其间由河水串联的大小盆地,它们同地球表面任何一个国家和地区的山水一样,都是在不同地质时期、不同形式的地壳构造运动、岩浆活动和风化剥蚀—沉积的各种地质作用中形成的,而且在形成后还不断进行着沧海桑田的变化,这种变化直到现在也未休止。洛阳的山山水水,不仅孕育了古都的历史文明,留下了厚重的历史典籍,也促进和保障了现代工业与旅游名城的发展。因此,我们在发掘古都的历史文化遗产、打造生态宜居城市和宣传洛阳时,要特别着重对洛阳山水地质的研究,花大力气弘扬洛阳的山水文化。对此,我们将以区内各地质时代留下的各种地质遗迹为依据,联系国内外相关话题,充分运用已占有的各种资料和地质理论知识,按地史发展进程,在各个章节中分别阐述洛阳各大山系的岩石地层、形成时代、构造特征、发展演化,并结合探讨山间水系与其的依存关系,以及包括沿洛河、伊河等水系分布的串珠状盆地的成因和山川地貌、黄土、黄河文化层及新构造运动导致的地震、洪水和古都的变迁等一系列地质方面的内容,在保持本书科学性、系统性的前提下,着重从地质科学的层面上,增加洛阳的有关地质知识,提升古都的科学品位,并为发展旅游业、开展城市地质和城市建设提供资料。

需要特别提出的是,本书名为《洛阳地质史话》,但涉及的是洛阳周边河南乃至国内外与洛阳地史有联系的区域,主体是一部以洛阳山水地质为依据的洛阳区域地质发展史、认识史,包括了区域地质、大地构造、地层、古生物、岩石、矿床、古地理的诸多内容,还跨进了宇宙天体地质、环境地质及社会科学中的人文历史等多学科领域,其中还多处包括了作者对洛阳一些基础地质方面相关问题的独到见解,因此可以说本部书是以区域地质为基础、以地层学为抓手的地质知识大荟萃,也是将地质学与社会科学、地矿文学相结合的一种尝试。

《洛阳地质史话》的编辑出版,意味着洛阳市在深化科普教育中又扩大了一个领域。我们相信,洛阳人在《洛阳地质史话》普及的地质知识启发下,会更加热爱古都的山山水水,增强保护自然和与地球和谐相处的意识,提升以洛阳山水为依托的各个地质公园和旅游景区的科学品位,增强洛阳人的科学文化素养,为古都增辉。但我们也深知,在河洛文苑和科坛上,弘扬山水文化,推动科普创作的任务还非常艰巨,我们都是老地质的科普新兵,一切还将从头学起。这也如深山探宝,既然在山下发现了山上滚落下来的矿体转石,那就要勇敢地攀登上去!

第一章 地质学延伸的三大领域

杂咏三首

一、自然灾害

悉数天灾说“人祸”，又遭地灾何其多？

防灾抗灾当不懈，科学武装降群魔！

二、地质旅游

游山玩水意若何？说山道水话题多。

科学时代有奇趣，地质旅游有新说。

三、观赏石

小小奇石乾坤大，高山大海都装下。

谁能识得其中趣？玩石族中有专家。

随着近代生产力的高度发展，科学实验的水平日益提高，各门科学都在向纵深发展，研究探索的领域都在不断扩大，尤其不同学科交汇处互相渗透，形成很多边缘科学。我们的地质学也和其他学科一样产生了很多边缘学科，其中包括应对各种自然灾害、保护人类生存环境的环境地质学；解说山水地质景观成因，保护各种地质遗迹，助推旅游业发展的旅游地质学；介绍各类观赏石（奇石）的岩性特征、形成机制、产出情况、分布规律及资源开发的观赏石地质学等。以上这些与地质学结缘所涉及的三大领域，都拥有或吸引着广大的人群，并因其涉及的知识很接“地气”，所以都是普及地学知识的重要领域。而尤为重要的是，无论是环境地质、旅游地质，还是观赏石天地的开拓，都需要汲取或互为印证《洛阳地质史话》这本书中的一些专业知识。因此，特将这三个方面所涉及的地质知识编排在第一章，权作系统阐述《洛阳地质史话》专业知识的“切入点”，或者说是一台大戏开幕前的一个“垫场”。

下面就按上述三首小诗的顺序，分三节来说道一下。

第一节 自然灾害对地学的呼唤

忧国患议论自然灾害 解民惑普及地学知识。

有人会问，你们这部书要讲的是洛阳地质史话，怎么扯上了自然灾害呢？答曰原因有三：一是这个灾害的事太大，且大部分属于地质灾害或与地质灾害相关联，作为地质科学工作者，当是责无旁贷地要给群众宣传解释，引导人们正确应对并要防灾抗灾。二是这类自然灾害恰恰是正在演绎着的地球历史上的地质作用。观察研究这种地质作用，可以加深对地质学中一些地质现象的成因理解和进一步探讨相关的地质作用，这就是地质学原理中“以今论古”的法则，对涉足地质学领域、初学地质知识的人大有裨益。三是本书名谓“地质史话”的这一命题太专业，涉及的地球知识面太广，专业术语太多且难懂，这样编写意在借助大家接触较多、认识较深的自然灾害，尤其地质灾害的现象，作为本书的第一个切入点，借此初步阐述一些与本书主题有关的内容，由浅入深地普及地质

科学知识,以此引起大家学习地质科学的兴趣。

一、极端天气及其导致的水、旱等自然灾害

生长在洛阳等我国北方地区的人,因为经历的老天不下雨,六粮不收,人畜饿死的灾荒太多,所以在天气干旱少雨、盼雨雨又下不来时倍加焦灼,灾荒的景象也像幽灵一样会时时缠绕,尤其五十岁以上的人,谁都记得1960年前后天灾人祸、农村喝大锅清水汤的那个滋味。所以对天不下雨、气候干旱就很敏感。联想我国南方或过去常闹水灾的地方,人们也会像我们北方人担忧天旱一样,一见暴风骤雨、洪水汹涌时也会一样不安宁!也正是人们心理上残留的这些东西难以清除,所以一听新闻媒体报道这里大旱,那里水淹,此处暴雨,彼处冰雪……都非常关心牵挂,尤其面对这些灾害常听说的极端天气,如厄尔尼诺、全球变暖的原因分析时,都会无形地拨动人们心中那根弦。为了帮助人们提高科学知识,消除这余悸未消的反常心态,下边欲从什么叫极端天气,产生这类天气的原因及其发展趋势,结合一些实例加以说明,进而探讨其防治问题。

1. 极端天气与温室效应

极端天气是指天气(气候)的状态严重偏离其平均状态,在统计意义上属于不易发生的情况:如不该发生干旱的地方更干旱了,该下雪的地方见不着雪,不该下雪的地方却冰天雪地,要不然天气就像发了疯似的——强降雨、大洪水、暴风雪、大冰雹、高温热浪、持久干旱、持久低温或连续降雨、连续洪涝等形成各种自然灾害,并且此起彼伏,在各地发泄。科学上对极端天气下的定义是“在极端气候下突发的自然灾害事件达到了50年一遇,或100年一遇”。

人们不仅要问,为什么会出现这种极端天气?主要因素为“温室效应”。我们知道,地球表层正常的气温是由太阳的短波热辐射到达地面的速率和地球表面吸热后以长波辐射到地壳外空间的速率相平衡而决定的,这也就是后文介绍地球大气圈时,其下部对流层的情况。大气能使太阳辐射的短波毫无消耗地到达地面,但组成地球、大气中的二氧化碳、氧化亚氮(N_2O)、甲烷(CH_4)、臭氧(O_3)等气体,可以吸收地面排放的热辐射,使大气层和地球表面的温度变得热起来,这种现象就叫温室效应,也像我们常见的花房暖室一样叫“花房效应”。

在正常情况下,由于地球表面大气层中水蒸气的保护,虽然二氧化碳等气体吸收了地球的辐射热,但也使地球不至于像没有大气层的月球等星球那样变得昼热夜冷温差极大,但当二氧化碳等吸热气体在空气中超过极限达到过量时,就会导致地球表面的温度不断升高(科学家预测,大气中的二氧化碳每增加1倍,全球平均气温将增加 $1.5\sim 4.5\text{ }^\circ\text{C}$),导致全球变暖,两极冰雪消融,海平面升高,大气环流也随之改变。这是极端天气出现、自然灾害频发的主要原因。

为什么地球上会产生温室效应并导致极端天气出现?原因很多,就近代来说,主要有三:一是现代工业发展,过多燃烧煤炭、石油和天然气等能源矿产,大量排放尾气,从而使空气中二氧化碳、氧化亚氮等有害气体不断增加;二是随人口的增加,城市的扩大,大量砍伐林木使植被面积减少,降低了植物类对二氧化碳的吸收;三是随人类生活水平的提高,机动车辆和取暖、制冷设施也加大了有害气体的排放量,这也大大加剧了温室效应。温室效应导致了地球上的气候变暖,气候变暖出现了极端天气、诱发了自然灾害。追溯起来,那些以牺牲环境为代价,追求一时的经济效益而无休止地燃烧能源,过量向大气排放二氧化碳等有害气体而污染环境者,也是自觉不自觉地成了制造温室效应,导致极端天气的元凶!

2. 气候变暖与极端天气

据世界气象组织统计,世界气温总体上是变暖的趋势。全球气温最高的几个年份,都出现在1997年以后的15年中,与之相应的是,极端天气和由其诱发的各种自然灾害这15年中也越来越突出。似乎地球像得了“打摆子病”,冷热变化无常而又不断地恶性发作——人们不会忘记2008年1月湖南郴州、广东韶关并波及江西、广西、贵州等江南几个省,2287万人受灾的那场暴风雪和