



江苏省金陵科技著作出版基金

远 古 生 命 的 探 索

远古的遗迹

——南京国家地质公园

主编

王德滋院士

编著

许汉奎

陶奎元

周晓丹

项长兴

Prehistorical Relics
——Nanjing National Geopark

江苏凤凰科学技术出版社

远古生命的探索

王德滋院士 主编

远古的遗迹

——南京国家地质公园

Prehistorical Relics

——Nanjing National Geopark

许汉奎 陶奎元 周晓丹 项长兴 编著

南京国家地质公园

江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

远古的遗迹 : 南京国家地质公园 / 王德滋主编;
许汉奎等编著. —南京: 江苏凤凰科学技术出版社,
2015. 12

(远古生命的探索)

ISBN 978-7-5537-5352-2

I. ①远… II. ①王… ②许… III. ①地质—国家
公园—介绍—南京市 IV. ①S759.93

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第219859号

远古生命的探索

远古的遗迹——南京国家地质公园

主 编 王德滋
编 著 许汉奎 陶奎元 周晓丹 项长兴
责任编辑 陈 静
责任校对 郝慧华
责任监制 刘 钧

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
制 版 南京紫藤制版印务中心
印 刷 南京精艺印刷有限公司

开 本 718 mm×1 000 mm 1/16
印 张 8
字 数 160 000
版 次 2015年12月第1版
印 次 2015年12月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-5352-2
定 价 38.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

丛书编委会

主 任 王德滋

副主任 王向东

编 委 王海峰

郭振宇

杨 群

施贵军

刘家润

詹仁斌

沈树忠

舒良树

宁乡山方山

國家地質公園



致读者

社会主义的根本任务是发展生产力,而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代,科学技术的进步已成为经济发展、社会进步和国家富强的决定因素,也是实现我国社会主义现代化关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步、推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策,进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府做出的“科教兴省”的决定,江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、江苏省委宣传部、江苏省科学技术厅(原江苏省科学技术委员会)、江苏省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下,经江苏省人民政府批准,由江苏省科学技术厅、凤凰出版传媒集团(原江苏出版总社)和江苏科学技术出版社共同筹集,于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”,用于资助自然科学范围内符合条件的优秀科技著作的出版。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的持续运作,能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件,并通过出版工作这一平台,落实“科教兴省”战略,充分发挥科学技术作为第一生产力的作用,为建设更高水平的全面小康社会,为江苏的“两个率先”宏伟目标早日实现,促进科技出版事业的发展,促进经济社会的进步与繁荣做出贡献。建立出版基金是社会主义出版工作在改革发展中新的发展机制和新的模式,期待得到各方面的热情扶持,更希望通过多种途径不断扩大。我们也将不断总结经验,使基金工作逐步完善,让更多优秀科技著作的出版能得到基金的支持和帮助。

这批获得江苏省金陵科技著作出版基金资助的科技著作,还得到了参加项目评审工作的专家、学者的大力支持。对他们的辛勤工作,在此一并表示衷心感谢!

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

给科普工作插上翅膀



周光召

科学普及工作越来越受到政府和全社会的重视，这一点是不容置疑的。《中华人民共和国科学技术普及法》的颁布和实施，使得科普工作有法可依，《全民科学素质行动计划纲要》的颁布，使得科普工作的目标和实施步骤更加明确。随着时代的不断进步，我国科普工作的内涵得到了进一步拓展，同时对科普工作也有了更高的要求，我国的科普工作已经进入一个新的发展时期。

科普工作很重要的方面是要提高全民的科学素养，这就要求科普工作在向广大群众普及科学和技术知识的同时，大力弘扬科学精神，传播科学思想，倡导科学方法。在科学技术日益发达的今天，公众的科学素养已经是世界上许多国家都非常重视的问题。对个人来说，它关系到每个人在现代社会中的发展和生存质量；对国家而言，提高公民科学素养对于提高国家自主创新能力、建设创新型国家、实现经济社会全面协调可持续发展、构建社会主义和谐社会，都具有十分重要的意义。

科普工作不是某些个人和团体的自发和业余行为，而是国家政府的事业和全社会的工程，需要政府积极引导、社会广泛参与、市场有效推动，同时还需要一支专业化的科学普及队伍。

科学普及和科学研究两者是互补的，缺一不可。科学研究工作是在科学技术的前沿不断探索突破，科学普及是让全社会尽快地理解和运用科学研究的成果。没有科学研究，将无所普及；没有广泛的普及，科学研究将失去其根本意义，科学研究也将得不到社会的最广泛支持和认同。科学家的主要工作当然是进行科学研究，但是科学家也有义务进行科普工作，促进公众对科学的理解，要充分认识到与公众交流的重要性。科学家应该愿意并且善于和媒体及公众进行沟通和交流，主动积极地把自已的科学见解和科学发明，以及科学上存在的问题告诉广大的群众。同时，公众有权利了解科学的真相，并以各种形式参与到科普行动之中，分享科学研究的成果，掌握科学的方法，理解科学所能给人类带来



的各种影响。

科普工作需要科学界和传媒界之间增强交流合作。大众传媒如广播、电视、新闻报刊、出版、网络媒体等,是今天面向社会公众的主要科普渠道。在以网络为代表的现代传媒飞速发展的今天,传统的科普图书仍然有其无可替代的独特魅力。阅读一本好的科普图书所带来的启迪和乐趣,有时让人终生难忘。同时,科普图书在表达作者观点和思想方面,也有着无法替代的功能。我们要重视科普图书的创作,更要重视科普图书的推广。好的科普作品通常都具备以下几条:首先是实事求是,科学公正地反映科学上的发明发现;然后就是要有很强的思想性,能够大力宣扬实事求是的科学精神,弘扬不畏艰险、勇于创新、积极向上的科学态度;还有就是能够引人入胜,生动有趣。国内外许多大科学家都积极从事科普图书的创作,比如我们大家所熟知的霍金、卡尔·萨根、高士其、华罗庚等。他们的科普工作同样得到社会的广泛承认和尊重。

科普工作是一项创造性劳动,需要坚实的科学功底,更需要一定的写作技巧,还要投入极大的热情和花费很多时间。所以,从事科普工作的人员都要有奉献精神。如果我们的科学家们都能认识到他们肩负着向公众普及科学的重任,在自己力所能及的条件下,努力写出一些优秀生动的科普作品,那么,我国的科普事业必定能更上一层楼。

江苏凤凰科学技术出版社长期以来一直重视科普图书的出版工作,他们一方面从国外引进优秀的科普图书,同时也注重出版原创的科普图书,鼓励国内的科学家积极投身科普创作。这些图书突出了生态意识,关注生命的本质,很有时代特色和现实意义,也很有代表性,都很精彩。希望能够不断出版更多优秀的作品,使这套书更加丰富多彩。

祝愿科普工作能插上翅膀,为全社会多传递一些科普的信息,给读者多输送一些科普的知识。

序

王德滋

南京位于长江下游，地处我国经济最发达的长三角地区，地理位置非常优越，交通十分便利。南京有平原，有丘陵，自然风光优美，雄浑的长江穿越全市，两个绿洲（江心洲、八卦洲）点缀江上，更让金陵景色美不胜收。南京又是著名的历史文化名城，曾是我国六朝古都和十朝都会。不仅如此，在漫长的地质历史中南京及其邻区也具有举足轻重的地位，它是华南板块的一部分，在地质历史上可以从距今十几万年的汤山葫芦洞地层，逐层逐层地追溯到距今8.5亿年的南华系周岗组，这在国内外是较少见的。这些地层、岩石和化石均清楚地表明，南京地区曾发生过三次大规模的沧海桑田演变，它们分别发生在距今6亿年前、4.26亿年前和2.37亿年前，并在最后一次造陆运动中结束了长达几亿年的大海历史。二次强烈的造山运动，分别发生在距今8.5亿年前和2亿年前，宁镇山脉和华南许多山脉都是在最后一次造山运动后形成的。二次猛烈的火山喷发，一次是距今1亿年前后的岩浆侵入和火山喷发，如南京麒麟门岩体，江苏高资巢凤山岩体、安徽的黄山花岗岩体等都是这次岩浆侵入形成的，而宁芜盆地和浙江的大片火山岩则是这次火山喷发的结果；另一次是在距今1 000万年前的火山喷发，如南京六合和我国东南沿海地区的玄武岩都是这次喷发的结果。这些地壳运动和火山喷发在南京地区均历历在目。南京地区是我国早期地质科学研究的发祥地之一，很多老一辈地质学家都在南京工作过，这里的地质院校、研究机构、地质单位也较集中。

正由于南京在地学上的重要性，因而有关研



究论文和书籍也很多,尤其是先后出版过两本论述南京至镇江间地质特征的专著:《宁镇山脉地质》(1935年出版,除了文字外,还附有6幅精美的地质图)和《宁镇山脉地质志》(1989年出版),具有重要的学术价值。

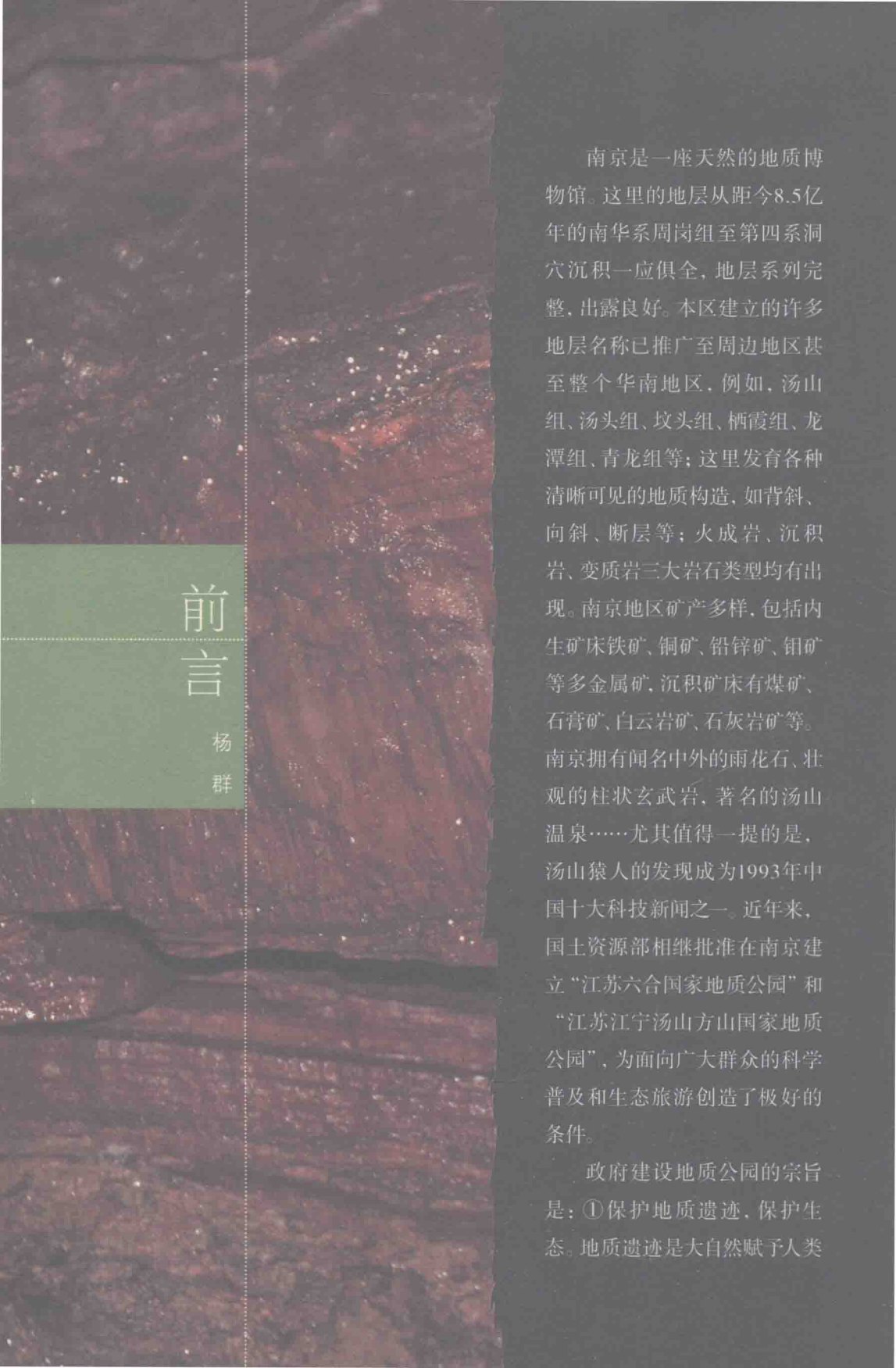
尽管有关南京地区地质科学的论著和书籍较多,但这方面的科普书籍却较少,其中以1979年殷维翰主编的《南京山水地质》和2008年朱士鹏主编的《江苏旅游地质手册》较有影响。地质科学与国计民生密切相关,也是培养人们认识大自然和保护大自然的重要学科。随着人们的物质生活不断富裕,人们对知识的需求也会不断提高。南京及其邻区是江苏省的经济文化发达地区,现在已拥有两座国家地质公园,因此撰写一本全面完整地介绍南京地质方面的科普书籍,以满足人们对地球科学知识的需求是十分必要的。不仅如此,为了进一步发展地学旅游,还可把南京栖霞山再申请建设一座国家地质公园。南京有了三座国家地质公园,鼎足而立,就可进一步向联合国教科文组织申请世界地质公园。我深信只要大家努力,这个愿望一定能够实现!

参与撰写此书的是中国科学院南京地质古生物研究所许汉奎研究员、中国地质科学院南京地质矿产研究所陶奎元研究员、江苏省地质调查研究院周晓丹研究员级高级工程师和南京铅锌银矿项长兴高级工程师,他们对南京地区的地质情况非常了解,陶奎元还是浙江雁荡山世界地质公园、黑龙江五大连池世界地质公园、雷琼世界地质公园和南京两座国家地质公园等申报、策划和筹建的负责人。因此我们深信本书的出版,一定会使人们更好地了解南京地区的地质发育特征,自觉地保护地质遗迹,这对发展地学旅游事业将有很大帮助。

中国科学院院士
南京大学地球科学系教授

王德滋

2015年1月



前言

杨群

南京是一座天然的地质博物馆。这里的地层从距今8.5亿年的南华系周岗组至第四系洞穴沉积一应俱全，地层系列完整，出露良好。本区建立的许多地层名称已推广至周边地区甚至整个华南地区，例如，汤山组、汤头组、坟头组、栖霞组、龙潭组、青龙组等；这里发育各种清晰可见的地质构造，如背斜、向斜、断层等；火成岩、沉积岩、变质岩三大岩石类型均有出现。南京地区矿产多样，包括内生矿床铁矿、铜矿、铅锌矿、钼矿等多金属矿，沉积矿床有煤矿、石膏矿、白云岩矿、石灰岩矿等。南京拥有闻名中外的雨花石、壮观的柱状玄武岩，著名的汤山温泉……尤其值得一提的是，汤山猿人的发现成为1993年中国十大科技新闻之一。近年来，国土资源部相继批准在南京建立“江苏六合国家地质公园”和“江苏江宁汤山方山国家地质公园”，为面向广大群众的科学普及和生态旅游创造了极好的条件。

政府建设地质公园的宗旨是：①保护地质遗迹，保护生态。地质遗迹是大自然赋予人类



的宝贵财富,具有不可再生的稀世属性,因此,我们只有加以保护,才能供我们自己及世世代代欣赏。举个例子,雨花台砾石层——雨花台组,这个地层的命名地点、原产地在雨花台,由于人们乱采乱挖和未加保护,此处砾石层已很难见到。②面向大众进行科普教育。地质公园是科普教育的极佳场所,研究者和公众都可以在这里观察地质现象,学习科学知识,理解自然规律。③发展旅游,带动地方经济的发展。地质公园是寓教于乐的好地方,也是促使人们走近大自然,亲近大自然、保护大自然的极好途径。为了帮助公众了解地质公园的内涵和科学发现,为每个地质公园撰写科普读物便是很好的举措。

为了向广大公众介绍南京的地质公园,尤其是采用公众熟悉的语言文字介绍地质公园的科学知识,中国科学院南京地质古生物研究所许汉奎研究员、中国地质科学院南京地质矿产研究所陶奎元研究员、江苏省地质调查研究院周晓丹研究员级高级工程师和南京铅锌银矿项长兴高级工程师携手合作,共同撰写了这部可读性很强、通俗易懂又不乏科学精神和理念的科普书,弥补了当前缺乏关于南京地质公园的通俗读物之不足。编撰者为传播科学知识表现出极高的热情并付出了辛勤劳动,体现了科学工作者高度的责任感,为科普事业做出了新的贡献。在本书撰写过程中,南京地质古生物研究所王海峰党委书记,王向东、詹仁斌副所长,沈树忠研究员、郭震宇副研究员;南京大学地球科学系舒良树、施贵军、刘家润教授审阅了书稿,摄影师樊晓羿协助摄影,南京市六合区、江宁区人民政府给予大力支持,江苏凤凰科学技术出版社鼎力相助,江苏省金陵科技著作出版基金提供资助,为本书顺利出版奠定了坚实的基础,在此一并致谢。

中国古生物学会理事长

中国科学院南京地质古生物研究所所长

杨群

2015年1月

目录

第一章 具有深厚地质背景的南京	012
一、美丽的南京城	014
二、中国地质科学的摇篮——南京	016
三、有“天然地质博物馆”美誉的南京	018
1. 南京是华南板块的一部分	018
2. 南京6亿年来的地质历程历历在目	019
3. 南京地史上的造山、造陆运动惊心动魄	019
4. 南京地区的岩浆侵入与火山喷发触目惊心	023
5. 南京较为丰富的矿产资源	024
四、美丽壮观的南京国家地质公园	026
第二章 南京汤山国家地质公园	028
一、有南京“地质历史长廊”美誉的汤山	030
1. 汤山早古生代地层及其地质发展史	030
2. 汤山晚古生代和早中生代地层及其地质发展史	038
二、神秘的葫芦洞	046
1. 葫芦洞的形成	046
2. 葫芦洞形成的时间和过程	049
3. 南京猿人的特征及其重要性	054
4. 南京智人的特征及其重要性	063
三、规模宏大的南京直立人化石遗址博物馆	068
四、创基尼斯纪录的阳山碑材	071
1. 富有特色的仿明文化村	071
2. 有1500年历史的巨大皇家古采石场	074
3. “阳山碑材”之谜	076
五、闻名遐迩的汤山温泉	079
1. 古有盛名的汤山温泉	079
2. 中国四大温泉疗养地之首——汤山温泉	080
3. 丰富多彩的汤山温泉文化	080
4. 汤山温泉成因之谜	082

第三章 南京方山国家地质公园

084

一、江宁方山新生代火山岩奇观

086

1. 江宁方山新生代火山简介

086

2. 江宁方山喷发前的古地理环境

088

3. 江宁方山火山特征

089

二、江宁方山火山之谜

090

1. 江宁方山是活火山吗？会不会再喷发？

090

2. 江宁方山火山口在哪里？

090

三、江宁方山历史文化及风景名胜

091

第四章 江苏六合国家地质公园

094

一、园区雨花石奇观

096

1. 雨花石的物质组成

097

2. 雨花石砾石层的地质年代和环境

102

3. 雨花石的地质成因

104

4. 鉴赏雨花石

107

5. 石罐和响石揭密

114

二、园区火山奇观

115

1. 六合火山岩奇观

115

2. 柱状火山岩奇观

117

3. 火山岩石柱林的形成

120

4. 世界各地的火山岩石柱林奇观

121

5. 奇特的玄武岩

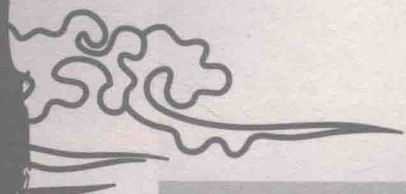
122

6. 六合国家地质公园的名胜景点

123

编后语

126



远古生命的探索

王德滋院士 主编

远古的遗迹

——南京国家地质公园

Prehistorical Relics

——Nanjing National Geopark

许汉奎 陶奎元 周晓丹 项长兴 编著

南京国家地质公园



江苏凤凰科学技术出版社

丛书编委会

主 任 王德滋

副主任 王向东

编 委 王海峰

郭振宇

杨 群

施贵军

刘家润

詹仁斌

沈树忠

舒良树

宁汤山方山

國家地質公園



致读者

社会主义的根本任务是发展生产力,而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代,科学技术的进步已成为经济发展、社会进步和国家富强的决定因素,也是实现我国社会主义现代化关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步、推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策,进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府做出的“科教兴省”的决定,江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、江苏省委宣传部、江苏省科学技术厅(原江苏省科学技术委员会)、江苏省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下,经江苏省人民政府批准,由江苏省科学技术厅、凤凰出版传媒集团(原江苏出版总社)和江苏科学技术出版社共同筹集,于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”,用于资助自然科学范围内符合条件的优秀科技著作的出版。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的持续运作,能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件,并通过出版工作这一平台,落实“科教兴省”战略,充分发挥科学技术作为第一生产力的作用,为建设更高水平的全面小康社会,为江苏的“两个率先”宏伟目标早日实现,促进科技出版事业的发展,促进经济社会的进步与繁荣做出贡献。建立出版基金是社会主义出版工作在改革发展中新的发展机制和新的模式,期待得到各方面的热情扶持,更希望通过多种途径不断扩大。我们也将实践中不断总结经验,使基金工作逐步完善,让更多优秀科技著作的出版能得到基金的支持和帮助。

这批获得江苏省金陵科技著作出版基金资助的科技著作,还得到了参加项目评审工作的专家、学者的大力支持。对他们的辛勤工作,在此一并表示衷心感谢!

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

给科普工作插上翅膀



周光召

科学普及工作越来越受到政府和全社会的重视，这一点是不容置疑的。《中华人民共和国科学技术普及法》的颁布和实施，使得科普工作有法可依，《全民科学素质行动计划纲要》的颁布，使得科普工作的目标和实施步骤更加明确。随着时代的不断进步，我国科普工作的内涵得到了进一步拓展，同时对科普工作也有了更高的要求，我国的科普工作已经进入一个新的发展时期。

科普工作很重要的方面是要提高全民的科学素养，这就要求科普工作在向广大群众普及科学和技术知识的同时，大力弘扬科学精神，传播科学思想，倡导科学方法。在科学技术日益发达的今天，公众的科学素养已经是世界上许多国家都非常重视的问题。对个人来说，它关系到每个人在现代社会中的发展和生存质量；对国家而言，提高公民科学素养对于提高国家自主创新能力、建设创新型国家、实现经济社会全面协调可持续发展、构建社会主义和谐社会，都具有十分重要的意义。

科普工作不是某些个人和团体的自发和业余行为，而是国家政府的事业和全社会的工程，需要政府积极引导、社会广泛参与、市场有效推动，同时还需要一支专业化的科学普及队伍。

科学普及和科学研究两者是互补的，缺一不可。科学研究工作是在科学技术的前沿不断探索突破，科学普及是让全社会尽快地理解和运用科学研究的成果。没有科学研究，将无所普及；没有广泛的普及，科学研究将失去其根本意义，科学研究也将得不到社会的最广泛支持和认同。科学家的主要工作当然是进行科学研究，但是科学家也有义务进行科普工作，促进公众对科学的理解，要充分认识到与公众交流的重要性。科学家应该愿意并且善于和媒体及公众进行沟通和交流，主动积极地把自已的科学见解和科学发明，以及科学上存在的问题告诉广大的群众。同时，公众有权利了解科学的真相，并以各种形式参与到科普行动之中，分享科学研究的成果，掌握科学的方法，理解科学所能给人类带来