

在“木犁书系”中，如今又增加了一个新的子系：补天文丛。单从名称看，其中的寓意似乎不难理解。女娲补天的传说早已是我们的文化传统中很基本的常识性内容了。有意思的是，同样是在中国的传统文化中，“天”的概念本来就是多义的，既可指自然之天，也指义理之天。在这里，我们倒不妨站在某种当代的立场上，将其“合一”起来，借指我们对自然的理解和认识，也就是我们的科学。

谈到科学，同样也是在更现代的立场上，我们并不仅仅认为只有那些既成的具体的科学知识才是它的全部。与科学知识相共生的科学精神、科学文化、科学方法、科学态度，也都可以被认为是科学整体的各个重要的组成部分。在对于科学的普及和传播的过程中，对于科学知识的“硬内容”和这样一些与之相伴的“软内容”的关注，也是同样需要兼顾而不可厚此薄彼的。对于科学界包括其领域的学者以外以及范围更广的广大公众来说，后一部分内容甚至也许更加重要，只有理解了这些内容，才能够更加深入地理解科学究竟是什么和科学究竟意味着什么。

但是，在国内以往的科学普及和传播工作中，传统的科普，也即只注重对具体的科学知识的传播和普及，一直占据了主导的地位。随着科学、文化和社会的发展，也随着与国际接轨的过程中对更先进的科普理念的学习，国内现在已经有越来越多的学者开始意识到类似于“公众理解科学”那样新式的科学传播工作的重要意义。在这样的作品中，占首位重要的，就是对于科学精神、科学文化、科学方法、科学态度的研究和传播。从另一个角度来讲，这种努力也正是国际和国内大背景中所谓要沟通两种文化的努力的一个重要组成部分。

不过，有了观念上的改变仅仅是第一步，更重要的是，是将观念诉诸行动。当然，我们看到，在社会上，在学术界，致力于此的人士大有人在，他们，就是在科学传播领域中可敬的“补天者”。但无可否认，我们与其他在科学本身的研究和发展、科学传播工作、科学文化研究等方面做的更好的国家相比，在水平上存在有不小的差距。这也意味着，要马上拿出与新观念相适应的大量大部头的著作来满足学术界和公众的迫切需求，一时还有很大的困难。因此，在这部文丛中，我们选择的方法是，将目前那些已经公开发表的，以及部分尚未公开发表的与科学精神、科学文化、科学方法、科学态度等内容相关的短篇文章，还有一些精彩的访谈等汇集起来。这种集成多人成果，集中而且及时体现在科学文化和科学传播领域中“补天者”们最闪光的思想的做法，也许在目前阶段是可取、可行而且产生效果和影响最快的一种办法。

在我们的科学文化研究和科学传播的领域中，希望能有更多的“补天者”加盟。毕竟，我们是在“同一片蓝天下”。



百年科学话题

王直华 / 主编

图书在版编目(CIP)数据

百年科学话题/王直华主编. - 福州:福建教育出版社, 2002.2
(木犁书系·补天文丛)
ISBN 7-5334-3273-8

I. 百… II. 王… III. 自然科学-普及读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 005398 号

木犁书系

总策划 阙国虬 黄 旭

补天文丛

百年科学话题

主 编 王直华

丛书策划	黄 旭
本册责编	王广存
封面装帧	林小平
内文版式	张旭良
出版发行	福建教育出版社 社长兼总编辑 阙国虬 (福州梦山路 27 号 邮编:350001 电话:0591-3726971 3725592 传真 3726980 网址:www.fep.com.cn)
印 刷	莆田县印刷厂印刷 (莆田市城厢区福厦路 108 公里处 邮编:351100)
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	13
字 数	281 千
插 页	4
版 次	2002 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
印 数	1-1 150
书 号	ISBN 7-5334-3273-8/Z·92
定 价	25.00 元

如发现本书印装质量问题,影响阅读,
请向本社出版科(电话:3726019)调换。

“木犁书系”缘起

20 世纪是风云际会的岁月。共和国历经五十年风风雨雨，走到了世纪的交汇点。中国新文化更是步履维艰，行行重行行，辛苦探索近百年；中西的撞击，古今的流变，还有战争和革命的淬炼，无不带着撕裂的阵痛，而在中华文明史上留下深深的辙痕。

站在世纪的交汇点上，蓦然回首风雨来时路，审视一行行曲曲折折的辙痕，望前路仍是沟沟坎坎，我们想起了木犁——这简易、笨拙而又凝重、厚实的农器，在我们的祖先歌哭其中的黄河两岸、长江流域荆棘丛生的广袤荒原上，犁出了一片片文明的处女地，从新石器时代以迄即将告别的世纪，中华文明的每一节进步，都饱含着一犁泥土的芬芳。

在这世界局势并不平静的世纪之交，我们尤其怀念木犁，怀念我们的先贤孔子师徒那段精彩的对话——孔子让诸弟子各言其志，颜回对曰：“使民城郭不修，沟池不越，铸剑戟为农器，放牛马于源藪，室家无离旷之思，千岁无战斗之患。”

基于这样美好的愿望，我们把正在编辑出版的几套命意相关的文丛合称为“木犁书系”。“木犁书系”1999 年首批推出的文丛有：

“野草文丛”，是一批活跃于当下文坛的杂文作家和鲁迅研究学者以读书札记、文化随笔的方式，对现今文化现象进行鲁迅式的审视和反思。

“风雨文丛”，是一批德高望重，极有影响的前辈学者（以现当代文学研究为主）学术随笔自选集，或是对现当代文坛的风风雨雨作些梳理和反思，以鉴往知来；或是对作家、作品的评点；或是对文风、学风的思考；或是治学感怀。

“我思文丛”，选择45岁左右的最有实力的中青年人文学者90年代以来的优秀学术文章，集中展示其学术思想进路，可以预示下世纪中国学术的走向。

“苜蓿文丛”（补天，旧时用来指称教馆的清苦生活），是一批教育学者心灵的散步，昭示的是源自教育使命感的闪电般发人深思的一击，有对中国现代教育命运的关注，有生命化了的教育实践的记录。教育工作者要么埋头于教学，要么潜心于专著，而此套关于教育的随笔却别开生面，以另一种方式展示了教育工作者的一份生命气蕴。

随后，我们还将陆续推出“补天文丛”和“鲁迅解读丛书”两套丛书。前者主要以弘扬和传播科学精神、科学文化、科学方法、科学态度为旨趣；后者是为纪念鲁迅先生诞辰120周年，弘扬鲁迅精神而作的。

我们荣幸地邀请到当今文坛、教育界、学术界一批卓有建树的人士如邵燕祥、严家炎、吴小如、谢冕、钱理群、袁良骏、王富仁、顾明远、叶澜、黄克剑、赵汀阳、陈嘉映、王直华、刘兵等先生加入了我们的耕耘队伍，他们笔健如犁，辛勤耕耘，在各自的领域拓荒不止，开垦出一片片长满创意的新田地。

我们对自己的期许是，像木犁一样，一头插进生活的沃土，贴近人生，贴近教育，贴近学术文化，更贴近广大读书人，耕耘出一片生机盎然的绿色田园。

我们期望，当你翻开“木犁书系”的每一页，都能得到一犁泥土的芬芳。

阙国虬 黄旭

2001 年

“补天文丛”献辞

科学是人类文明版图上最鲜明的坐标。

当一件刚刚打成的石斧在非洲奥杜韦汉子的手中高高举起……科学的星辰悄然升空了；

阿基米得支起杠杆，爱因斯坦撬动了宇宙，沿着信息高速公路人们驰向未来……

科学的天穹上星斗璀璨，那是一代又一代著名和无名者的智慧闪射的光华，是人类在大自然的竖琴上奏响的丰满而和谐的乐章。

科学的成果已被多数公众所接受，而科学的精神和方法却未能与之一起深入人心，各种主义和教义假科学之名欺世横行，科学的误读几成常识。

科学应该以人还是自然为本？人类应该“征服”还是协调自然？公众应该优先掌握科学的技能还是思想？科普应该首重知识的灌输还是科学素质的养成？

如果我们不能以更加无私、更加开阔的眼光看待科学，如果我们不能用人文关怀的心灵善待科学，人类的明天终将充满忧患，人类思想的天空就依然是残破不全。

我们是渺小而无力的石子，在天空中寻找位置。我们的每一个细微而坚韧的付出，都会为天空拓出一点点崭新的疆域。

补天，让我们擎起同一面旗帜！

黄 旭

“补天文丛”序

在“木犁书系”中，如今又增加了一个新的子系：补天文丛。单从名称看，其中的寓意似乎不难理解。女娲补天的传说早已经是我们的文化传统中很基本的常识性内容了。有意思的是，同样是在中国的传统文化中，“天”的概念本来说法是多义的，既可指自然之天，也可指义理之天。在这里，我们倒不妨站在某种当代的立场上，将其“合一”起来，借指我们对自然的理解和认识，也就是我们的科学。

谈到科学，同样也是在更现代的立场上，我们并不仅仅认为只有那些既成的具体的科学知识才是它的全部。与科学知识相共生的科学精神、科学文化、科学方法、科学态度，也都可以被认为是科学整体的各个重要的组成部分。在对科学的普及和传播的过程中，对于科学知识的“硬内容”和这样一些与之相伴的“软内容”的关注，也是同样需要兼顾而不可厚此薄彼的。对于科学界以外其他领域的学者以及范围更广的广大公众来说，后一部分内容甚至也许更加重要，只有理解了这些内容，才能够更加深入地理解科学究竟是什么和科学究竟意味着什么。

但是，在国内以往的科学普及和传播工作中，传统的科普，也即只注重对具体的科学知识的传播和普及，一直占据了主导地位。随着科学、文化和社会的发展，也随着与国际相接轨的过程中对更先进的科普理念的学习，国内现在已经有越来越多的学者开始意识到类似于“公众理解科学”那

样新式的科学传播工作的重要意义。在这样的作品中，占首要地位的，就是对于科学精神、科学文化、科学方法、科学态度的研究和传播。从另一个角度来讲，这种努力也正是国际和国内大背景中所谓要沟通两种文化的努力的一个重要组成部分。

不过，有了观念上的改变仅仅是第一步，更重要是，将观念诉诸行动。当然，我们看到，在社会上，在学术界，致力于此的人士大有人在。他们，就是在科学传播领域中可敬的“补天者”。但无可否认，我们与其他在科学本身的研究和发展、科学传播工作、科学文化研究等方面做得更好的国家相比，在水平上存在不小的差距。这也意味着，要马上就拿出与新观念相适应的大量大部头的著作来满足学术界和公众的迫切需求，一时还有很大的困难。因此，在这部文丛中，我们选择的方法是，将目前那些已经公开发表的，以及部分尚未公开发表的与科学精神、科学文化、科学方法、科学态度等内容相关的短文，还有一些精彩的访谈等汇集起来。这种集成多人成果，集中而且及时体现在科学文化和科学传播领域中“补天者”们最闪光的思想的做法，也许在目前阶段是可取、可行而且产生效果和影响最快的一种办法。

在我们的科学文化研究和科学传播的领域中，希望能有更多的“补天者”加盟。毕竟，我们是在“同一片蓝天下”。

刘 兵

2001年6月5日于清华园

目 录

一、沉思科学

3	科学的探索有止境吗?	李正风
7	反思科学的世纪	李正风
11	科学世纪的哲学使命	胡新和
15	科学:一种文化	李正风
19	科学当永远是理性的事业	任元彪
23	正确引导科学技术的发展是永恒的话题	王金和
26	“科幻”作品对科学的思考	刘 兵
30	从人类认识的角度看科学与艺术的联系	刘 兵
34	科学与国家利益	李正风
38	科学角色的巨变	任元彪
44	塑造 20 世纪科学的重要文献	李正风

二、徜徉科学文化

51	科学技术的发展与人文关怀	李真真
----	--------------------	-----



56	从一段历史看对克隆技术的思考	刘 兵
60	基因工程伦理的核心问题	甘绍平
67	克隆与永生	陈蓉霞
71	谁应对科学的负效应负责	李和平
75	慎待生命科学与伦理的冲突	王 阳
79	科学与伦理	李和平
83	科学呼唤学术民主	雷 毅
87	科学殿堂里的人们	雷 毅
91	伪实验——科学界的伪科学	王 阳
94	科学·职业·道德	张增一
98	关于“N 射线”的故事	任元彪

三、走进大科学时代

109	从晶体管的发明看战略研究	樊春良
113	争夺世界技术霸权之战	樊春良
117	大科学时代	樊春良
121	T 型车、微机和大众化产品	曹南燕
125	工业实验室：伟大的制度创新	樊春良
129	研究实验室的发展及其启示	吴 彤
133	工业研究实验室：20 世纪制度化的科研组织	李真真
138	面向世界的卡文迪许实验室	黄汉平
142	关于“曼哈顿计划”的断想	胡新和
149	阿波罗登月计划的启示	吴 彤
154	人类基因组计划：生命科学的“登月计划”	李建会
158	人类基因组计划 ELSI 研究的启示	任元彪

四、近观科学家

- 165 费曼作风及其对体制的挑战 刘 兵
- 169 科学创造上的人格:不朽与悲剧 吴 彤
- 174 独行者的平凡与伟大 吴 彤
- 181 跨学科的通才——赫尔伯特·西蒙 曹南燕
- 185 格物致知思无穷 金吾伦
- 190 杰克·基尔比与集成电路 王克迪
- 198 通才取胜 黄汉平
- 202 希尔伯特与百年前国际数学家大会 黄汉平
- 206 科学界的“浮士德” 王克迪

五、让科学成为公众的财富

- 213 科学家的科学研究与社会责任的认识 任玉凤
- 221 科学技术与经济发展 樊春良
- 225 科学技术与人口增长 王蒲生
- 229 公众、社会与科学精神 张增一
- 238 公众理解科学 任元彪
- 246 公众理解数学 刘晓力
- 251 化学与公众 任玉凤
- 255 避孕药具、生殖技术与家庭伦理变迁 王蒲生

六、愿春天不再寂静

- 261 愿春天不再寂静 雷 毅
- 265 生态伦理学:一种新的道德启蒙 雷 毅



- 269 从增长到可持续发展.....雷 毅
273 生态学与整体性思维.....雷 毅
277 天使与魔鬼王蒲生
281 汽车:消费主义的驱动器.....王蒲生
285 梅开二度的自行车交通.....王蒲生
289 环境保护运动的新走向.....王蒲生
293 布什爽约的背后.....王蒲生

七、科学大千世界

- 299 百年物理学观念的发展.....吴 彤
303 20 世纪物理学的回顾与展望.....李宏芳
307 量子理论的建立与物质世界的认识...王金和 杨春国
311 热寂·大爆炸·宇宙未来.....周雁翎
316 心、脑、计算机、哥德尔定理.....刘晓力
322 人工生命:世纪末兴起的新科学.....李建业
326 人工智能:挑战人类智慧的科学.....李建业
330 计算机仿真实验:一场新的方法论革命.....李建业
335 复杂性:正被解读和正在发生的革命.....吴 彤
339 百年“自组织”认识史.....吴 彤
345 20 世纪基因发现的模式.....李和平
349 互联网络:技术背后的文化与理念.....黄铅坚 李正风
353 科学评价:科学研究的质量控制.....李正风
357 科学研究学派与学派研究.....王蒲生
361 中国科学技术哲学百年.....任元彪
367 生命相遇:从斗争到合作.....刘鹤玲

八、百年诺贝尔奖

- 373 诺贝尔奖与科学的社会承认 李正风
- 377 让科学远离遗憾 雷 毅
- 381 诺贝尔奖与科学普及 黄汉平
- 385 科学家的竞争与合作 韩 星
- 394 科学不仅仅是知识 王直华

一、沉思科学

科学的探索有止境吗？

李正风

1900年4月17日，在为送别旧世纪而作的著名讲话中，英国科学界的代表开尔文勋爵曾以得意的口吻说道：“在已经基本建成的科学大厦中，后辈物理学家只能做一些零碎的修补工作。”认为科学大厦只是基本建成，是因为科学的晴朗天空中还飘浮着几朵小小的乌云；所谓“零碎的修补工作”则意味着只需要在“小数点后面加上几个数字”，言外之意是以牛顿力学为核心的经典物理学，作为关于自然规律的知识已趋完备，人们要做的只是更精确地应用这些知识去解释未知世界，或者不断地用丰富的实例来证

明这些知识的正确。

然而,几朵小小的乌云却引出了 20 世纪初波澜壮阔的物理学革命。

“黑体辐射”问题非但没有像开尔文所预言的那样“在 20 世纪开头就可以消失”,相反,在 1900 年 12 月,普朗克提出了影响深远的能量子假说,这种“作用量子”的概念完全不能用经典物理学来解释,它打破了传统科学的框架,成为新理论量子力学的开端。而“以太漂移”问题则导致了人们时空观念的重大变革,爱因斯坦分别于 1905 年和 1916 年建立的狭义相对论和广义相对论是实现这种变革的理论武器。在广义相对论中,爱因斯坦曾推论光线经太阳边缘会出现 1.75 秒的偏移,而不是根据牛顿力学计算出来的 0.85 秒。1919 年 5 月,英国天文学家爱丁顿在日全食时的观测验证了爱因斯坦的预言,引起了全世界范围内空前的轰动。人们评价爱因斯坦的相对论是人类思想史上最伟大的成就之一,认为“它不是发现一个外围的岛屿,而是发现整个科学新思想的大陆”。

辉煌的牛顿力学在 20 世纪的遭遇,及其与相对论、量子力学以及 20 世纪六七十年代后发展起来的非线性科学之间的关系,成为 20 世纪科学界、哲学界共同关注的重要问题,引起了人们多方面的思考,也深刻变革了人们的观念。其中之一,就是改变了人们对科学的看法。

以往,人们认为科学发现的是绝对可靠的知识。牛顿力学的惊人成功曾强化了人们的这个信念,从开尔文勋爵的断言,就可以看到这种科学观的影响。但是,现在人们却发现,即便伟大如牛顿力学这样的科学知识,也可能被证明是错误的。这