

中

国

古
代

百
问

问

科

技

朱长超 著

百问百答

百问百答

上海古籍出版社

中

国

古

代

同科

技

中国古

上海古籍出版社

N092
281

中国

古代
百问科技

朱长超 著

上海古籍出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国古代科技百问 / 朱长超著. - 上海: 上海古籍出版社, 2002. 10

ISBN 7-5325-3248-8

I. 中... II. 朱... III. 科学技术—中国—古代—问答 IV. N092.44

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第053327号

责任编辑 黄益元

封面设计 何 旸

百问百答

中国古代科技百问

朱长超 著

上海古籍出版社出版、发行

(上海瑞金二路272号 邮政编码200020)

(1)网址:www.fuji.com.cn

(2)E-mail:guji1@guji.com.cn

承印者在上海发行所发行经销 上海市印刷十厂印刷

开本850×1156 1/32 印张11.625 插页2 字数250,000

2002年10月第1版 2002年10月第1次印刷

印数:1-5,100

ISBN 7-5325-3248-8

K·418 定价:21.00元

如有质量问题,请与承印公司联系 65414992

前 言

20世纪30年代,中国有3个留学生来到英国剑桥,其中有一位女留学生鲁桂珍当了生物化学家李约瑟的研究生。有一次,师生间闲谈起中国科学,李约瑟问鲁桂珍:“为什么中国科学技术远远落后于西方?为什么近代的科学技术领域,几乎没有中国人作出的发现和发明?”鲁桂珍告诉自己的导师:“先生您只了解中国近代,不了解中国古代。中国古代有非常发达的科学技术,只是到了近代才落后了。”她的话,引起了李约瑟对中国古代科技的兴趣,他开始研究中国科学技术史。他发现中国古代科学技术的殿堂里,发现、发明和创造像一颗颗璀璨的明珠,熠熠生辉,琳琅满目,美不胜收。

中国科技史的研究表明,中国古代确实有非常发达的科学技术,取得过非常卓越的成就。被马克思称为近代实验科学真正始祖的英国学者弗兰西斯·培根曾推崇纸张、印刷、火药等是具有世界意义的发明,极大地推动了世界文明的步伐。而这些发明正源于中国古代。前几年,有个美国学者罗伯特·坦普尔出版了一本名叫《中国——发明的国度》的书,列举了

中国古代一百多个领先于世界的发明。书中说,如果诺贝尔奖在古代就已经设立的话,中国古代科学发现和技术发明可以获奖的总数,必将稳稳地居世界第一。

中国古代科学技术成就遍布于科学技术的各个领域。我们有张衡、沈括、徐光启这样百科全书式的科学家,有李时珍的《本草纲目》、宋应星的《天工开物》、徐霞客的《徐霞客游记》等在医学、手工业、地理学方面有世界性影响的著作,有最完整的天文学记录,有影响世界历史进程的四大发明……中华民族曾对世界文明作出过卓越的贡献。这是中华民族的骄傲,是我们民族的宝贵财富。它们雄辩地说明,我们有自立于世界民族之林的能力。作为一个中国人,我们应该知道我们祖先在科学技术方面的光辉业绩,应该为我们的祖国有这样伟大的科技成就而感到自豪,为中华民族有那么多卓越的科学大家而感到骄傲。

但是,我们也应该看到,中国科学技术到了近代,确实远远地落在了别人的后面,其结果,船坚炮利的西方列强用炮火轰开了中国的国门。我们也应该思考,为什么中国科技到了明清时代,会迅速地由盛而衰,一落千丈了呢?是什么地方出了差错呢?人,还是中国的人;地,还是中国的地;为什么近代物理学、天文学、地理学、化学等学科中的发现,很少有中国人的份?为什么推动世界发生巨大变化的发明和创造,很少有中国人的份?为什么近代改变世界的种种发明和发现,如电话机、电报机、火车、轮船、电子管、飞机、DNA 结构、遗传密码等等,都是西方人发明和发现的?我们既要看到我们的长处和成就,也要看到我们的短处和差距。我们要正确地认识自己,认识历史,认识世界。只有这样,我们才有希望,才能创造

新的辉煌。

对待中国古代的科学技术,我们不能采取虚无主义的态度,也不能采取阿 Q 式的态度,动不动就是“我们祖先如何如何”。阿 Q 遇到强者,总是想,我的祖上比你阔多啦。这样一想,就心安理得。我们也曾经有过这样一种思潮,认为洋人的发明,有的是没有意义的,有的是从中国古代传过去的。明朝有个皇帝认为西方人发明自鸣钟毫无意义,没有它,老百姓照样朝起晚宿。康熙皇帝认为现代数学是中国《易经》传出去后发展而成的。清朝有个大臣认为孔子是发明轮船的先驱……直到现在,我们有些人还没有摆脱这样一种毫无理由的骄傲心理。

李约瑟写《中国科技史》化了几十年,编了十几卷。我们感谢他对中国古代科技成就的发掘和整理,但是,中国先辈取得的伟大成就,我们自己为什么没有很好地整理和认识呢?中国人应当了解中国的科技成就,中国人应该写自己的科技史。作者正是出于这种考虑,写了这本小书。当然,我的写法有点与众不同。第一,我想从中国科技史的海洋中,采撷一些最美丽的花朵和果实,介绍给读者。这样可以以小见大,以少见多。第二,我采用问题的方式。问题是发现的开端,采用问题的形式有利于抓住重点,激发思维。第三,我在叙述中尽量带有一些故事性,使中国科技史增加一些人文趣事,既增加可读性,又渗入一种人文精神。

这本小书在编写过程中,编辑黄益元先生提出了许多中肯的意见,作了很好的校正和修改。华东师大中文系教授王绍玺先生为作者提供了许多宝贵的史料,审读了部分稿件,提出了许多宝贵的建议。对于他们的帮助,在此致以诚挚的

谢意。

作者深知,每写一本小书,都是一次知识海洋中的探险,每写一篇文章,都是与读者的一次亲切对话。作者的疏忽,将造成读者的迷误;作者的草率,是对读者的糊弄。因此多年来,每写一本书,总有如临深渊、如履薄冰之感。作者学养肤浅,而中国科技史又如深潭大海,博大精深,书内还有许多粗疏失误之处,敬请广大读者和科技史专家提出宝贵意见。

朱长超

2002年6月

目 录

前言.....	1
---------	---

推动世界的成就

1. 最早的纸是何时发明的?	1
2. 印刷术是怎样发明的?	4
3. 火药是怎样发明的?	8
4. 火药是怎样应用于军事的?	12
5. 指南针是怎样发明的?	16
6. 指南针是怎么应用于航海的?	19

古老的发明

7. 中国古代是怎样开凿水井的?	22
8. 中国先民是怎样发明陶器的?	26
9. 中国瓷器为什么世界闻名?	29
10. 青铜技术是怎么产生的?	32
11. 千年古剑为什么仍然锋利?	36

12. 马王堆古尸为什么千年不腐?	39
13. 中国养蚕业是从什么时候开始的?	43
14. 为什么中国古代被称为丝之国?	48
15. 为什么说茶是对世界文明的重要贡献?	51
16. 古代中国对桃的认识和开发有些什么贡献?	55
17. 中国古代对漆的开发利用有些什么成就?	60
18. 中国古代是怎样进行空中探索的?	65
19. 中国古代对家鸽研究有些什么成就?	70
20. 裴秀是怎样绘制九州地图的?	75

伟大的创造

21. 万里长城是怎么建造的?	79
22. 为什么说大运河是科技的结晶?	82
23. 都江堰的智慧在哪里?	89
24. 什么桥是世界上最古老的石桥?	91
25. 中国古代的跨海桥是怎样建造的?	94
26. 故宫是谁设计建造的?	96
27. 故宫的建造体现了什么样的民族精神?	98
28. 中国古代是怎样修建道路的?	103
29. 为什么说中国园林体现了天人和谐的自然观?	107
30. 珠江水系和长江水系是怎样沟通的?	112

光辉的医学成就

31. 中国先民是怎样认识疾病的?	117
32. 马王堆里的医学书有些什么内容?	120
33. 中国古代的外科手术是怎样进行的?	123

34. 中国古代是怎样与天花作斗争的?	128
35. 为什么称《洗冤集录》是世界上第一部法医学 专著?	132
36. 中国古代医学有哪些胎教思想?	135
37. 藏医藏药对医学有些什么贡献?	139
38. 蒙医蒙药有些什么成就?	143
39. 孙思邈对医学伦理学有些什么贡献?	145
40. 中国古代节制生育方面有些什么科学思想?	149
41. 中国古代养生科技有些什么成就?	153
42. 中国的麻醉剂是怎样发明的?	159

对世界的认识

43. 中国古代对世界的认识是怎样的?	164
44. 中国古代怎样认识沧海桑田?	169
45. 我国古代地震研究有些什么成就?	172
46. 庐山的春天为什么晚?	175
47. 世界上第一部环境保护法有些什么规范?	178
48. 中国古代是怎样考察雪山冰川的?	181
49. 黄河入海故道是怎样考察的?	186
50. 黄河源头是怎么探寻清楚的?	190
51. 徐松是怎样考察新疆水系的?	194
52. 我国古代是怎样探察南海明珠的?	198

科学的智慧

53. 和尚的心病是怎么治好的?	204
54. 算盘是何时发明的?	208

55. 苏东坡怎么治理西湖?	211
56. 世界上最早的地图是怎么画出来的?	214
57. 从《诗经》看先民掌握了哪些科学知识?	218
58. 中国古代怎样与蝗虫作斗争?	221
59. 中国古代是怎样治虫的?	223
60. 地下井渠是怎样发明的?	226

科学家的光采

61. 鲁班作出了哪些贡献?	231
62. 墨家学派对科学有些什么贡献?	233
63. 为什么说张衡是世界史上少有的全面发展的 人物?	238
64. 祖冲之在科学上有些什么贡献?	241
65. 马钧有些什么发明创造?	243
66. 为什么说沈括是个百科全书式的科学家?	246
67. 李时珍是怎样完成《本草纲目》的?	249
68. 宋应星的《天工开物》是本怎样的书?	253
69. 为什么说徐光启是中国沟通中西学术的第 一人?	258
70. 黄道婆对改革纺织技术有些什么贡献?	262

科学的谜案

71. 山鬼是什么动物?	266
72. 《山海经》是怎样一部书?	270
73. 飞碟到过中国吗?	274
74. 诗人、画家笔下的飞碟是怎样的?	277

75. 沈括笔下的飞碟是怎样的?	280
76. 古代中国人到过美洲吗?	283
77. “北京猿人”化石下落如何?	288
78. 悬棺葬的谜团解开了吗?	293

中外科技的交流

79. 中国古代对日本科学文化有什么影响?	298
80. 为什么说郑和下西洋是中国海洋时代的新 开端?	301
81. 郑和远航反映了哪些先进的科学技术?	305
82. 西学东渐传入了哪些科学知识?	307
83. 中国的蚕桑和丝绸技术是怎样传播的?	311
84. 为什么说丝绸之路也是科技交流之路?	315
85. 容闳对中国科学技术有什么贡献?	320
86. 留学生对中国近代科学发展有什么贡献?	324
87. 中国最早的海洋探索家徐福的贡献在哪里?	330
88. 达尔文为什么能从《齐民要术》中吸取营养?	333

中国科学的反思

89. 中国近代科学为什么落后?	339
90. 中国为什么没有认识哈雷彗星?	345
91. 中国女科学家为什么特别稀少?	349
92. 为什么伟大的发明多出自无名氏?	352
93. 近代科学传入中国为什么非常艰难?	355

推动世界的成就

1. 最早的纸是何时发明的？

纸是一项伟大的发明。纸是书写的优良介质，正是由于有了纸，有了文字，思想才得以更方便地记录、传播和交流，人类的思想成果才得以一代一代地传承下去，积累下来。如果没有纸，那些中国历史上珍贵的典籍，将无法普及和润泽后人，中西文化之间的交流就会产生重大的阻隔。设想一下，如果今天人类生活中没有纸，我们就没有携带方便的教科书，没有书籍，没有笔记本，没有报纸，没有书信来往，这将是多么可怕的情景啊。

人类最早记载思想的不是纸，而是其他介质。中国人最早把事件刻在龟甲上。龟板是第一种记载思想的工具。1899年，中国学者王懿荣有一次生了病，医生给他开了药，其中有一味药叫龙骨。他在煎药前观察了一下龙骨，一看，原来是一块一块的龟甲，龟甲很古老，上面依稀刻着文字。他发现许多龟骨上都刻着奇怪的文字（后来命名为甲骨文），经过收集、研究，他揭开了殷商时期发生的许多湮没了的故事。此后，许多学者对甲骨文作了大量的研究，在河南安阳殷墟等地发现了

大量刻有甲骨文的龟甲。

用龟甲来镌刻文字,记载思想,是非常不方便的。龟骨来之不易,在龟甲上刻字也很花时间。如果要写一篇文章,得用多少龟骨啊!后来,中国古代又发明了竹简和木简,就是把字刻写在木片、竹片上。一片竹片上只能刻写不多几句话,一部书要许多竹子才能刻完。一节节竹片容易混淆,因此,古代的人们用牛皮绳子按次序把竹简穿起来。一部书就是一大捆竹简。一册书的“册”字,古代的象形字就是用绳子穿竹简的形状。古人形容某人的知识多,称颂他“学富五车”,就是说,一个人读过的书有5车那么多。从今天的信息量来看,五车竹简也没有多少本书。据说孔老夫子读书很勤,读来读去,竹简上的牛皮绳子断了3次,历史上称这件事叫“韦编三绝”。其实,有可能古代在竹子上刻字太繁琐,书太少,孔老先生无书可读,只能整天看那不多的几本书,翻来覆去,牛皮绳子才容易折断。

竹简木简刻成的书有许多缺点。竹、木容易蛀,刻不多,刻不快,读起来也非常不方便。后来就有了帛书。这是一种丝织品,它是比较好的书写材料,但是太昂贵,还是不能普及。

世界其他国家古代记载事件和思想用什么载体呢?古代巴比伦人用泥板书,即在泥板上刻字,再经煅烧,就容易保存。古希腊人写在羊皮上,据说,一本《圣经》要用300张羊皮,这是很昂贵的。古埃及人则把书写在尼罗河畔生长的莎草上,留下了一些莎草书。古印度人则在一种植物的叶子上书写。佛教徒在贝叶上书写佛经,后人称这种书为“贝叶经”。

东汉时代,蔡伦用树皮、麻头、破布、旧鱼网等作为原料,经过切断、破碎、浸渍、捣烂、蒸煮、摊平、晒干,就成了很好的纸。

由于用草木灰水蒸煮,除去了原料中的木素、果胶、色素、油脂等杂质,造出的纸光洁白亮,质量相当不错。公元 105 年,蔡伦将他制造的纸献给皇帝,受到皇帝的称赞。蔡伦的贡献主要在于:第一,他造出了高质量的纸。由于质量提高,宫廷中开始大量使用纸,进一步受到文化界的欢迎。晋朝人傅咸还写了《纸赋》:“夫其何物,厥美可珍。廉方有则,体洁性真。含章蕴藻,实好斯文。”第二,蔡伦对造纸工艺进行了改革,扩大了原料的来源。树皮、渔网等原来人们废弃的东西,经工艺改革后,都可以用来造纸,使纸的成本大大下降。从此以后,纸的制造工艺越来越成熟,成本也越来越低。它渐渐用于印刷、书信,为中国文化的发展和传播起了巨大的推动作用。

不过,考古发现蔡伦造出的纸不是中国最早的纸。1933 年,我国学者黄文弼在新疆罗布淖尔一个遗址中发现西汉古纸,是麻类纤维制成的,白色,作方块状薄片,四周不完整,长约 40 厘米,宽约 100 厘米。同时出土的还有公元前 39 年的木简。

1957 年,在西安灞桥砖瓦厂发现了时间更早的纸,从而将我国造纸的历史又一次推前。这一处古墓里面发现了铜剑、铜镜、陶虎,还发现了一片黄色的古纸。这片纸大约有 10 平方厘米,上面有麻布压成的布纹。1965 年,对这片珍贵的古纸作了分析,发现它是由麻纤维制造的。这片古纸,比蔡伦造的纸早了 200 年。它是迄今为止发现的中国最古老的纸。它大约产生于公元前二世纪的西汉初期。

中国古代发明造纸,并不是偶然的。中国古人多穿麻做的衣服。麻在加工过程中,要放在池中沤,使麻能容易剥下。《诗经·陈风·东门之池》说:“东门之池,可以沤麻。”说明当时

沤麻是一种很普通的工艺。先民将麻纤维的沉积物放在能渗水的竹席子上滤去水份,晾干,纤维的沉淀物就成了纸。中国古代也很早发明了丝的加工方法,即把茧放在碱水中煮,把丝抽出来,再经过漂洗,最后把水中的丝絮捞出,放在竹帘上晾干,干后就是丝纤维凝结而成的帛纸。中国古代对麻、丝加工、使用的年代很早,很普遍,这些工艺与造纸工艺很接近。因此,造纸技术的发明,不是偶然的。

纸发明以后,逐渐向世界传播。它首先传给了中国的一些邻近国家。公元 610 年,中国正当隋代,朝鲜和尚野征在中国学习到了造纸诀窍,此后他东渡日本,把学到的造纸、造墨工艺传给了日本人。公元 751 年,唐朝节度使高仙芝与大食国打仗,结果高被打败,许多唐朝士兵被俘虏。这些士兵中有不少人曾经造过纸,熟悉造纸工艺,大食国让他们帮助开设造纸工场,帮助造纸,于是,大食国人很快学会了造纸。12 世纪,西班牙在撒马尔罕创办了造纸厂。13 世纪,意大利、德国也相继开办了造纸厂。渐渐地,造纸工艺传遍了世界。

纸是一项世界性的发明。它发明以后,很快传播到全世界,全世界都受到它带来的恩泽。有了纸,人类的文化得到了更加迅速的发展,人类能更方便地享受前人及他人的思想成果。欧洲一些科学史家认为,如果没有纸,文艺复兴时代和宗教改革运动将大大推迟。

2. 印刷术是怎样发明的?

印刷术是一项具有重大历史意义的发明。有了印刷,书