

中国人的智慧丛书

王敬东 李德仁 于启斋 宋文仁 编著
北京出版社

营造有形世界

近代世界赖以建立的
种种基本发明和发现可能
有一半以上源于中国

——李约瑟



中国人的智慧丛书

王敬东 李德仁 于启斋 宋文仁 编著

营造有形世界

大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

营造有形世界/王敬东等编著. — 郑州:大象出版社,
2000.9

(中国人的智慧丛书)

ISBN 7-5347-2514-3

I. 营… II. 王… III. ①建筑-中国-普及读物
②交通-中国-普及读物 IV. ①TU-49②U-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 38835 号

责任编辑 范艳军

责任校对 魏巧英

封面设计 朱 晖

出 版 大象出版社(郑州市农业路 73 号 邮政编码 450002)

发 行 大象出版社发行部 电话: 0371—5726194

印 刷 河南第一新华印刷厂

版 次 2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

开 本 850×1168 毫米 1/32

印 张 6

字 数 142 千字

印 数 1—1 000 册

定 价 7.40 元

序

自尊和创新,是民族的灵魂。很难设想,一个缺乏自尊和创新精神的民族,能够自立于世界民族之林。

中华民族,凭着自己的智慧和执著的创新精神,对世界科学技术宝库做出了巨大的贡献,其中的“四大发明”更是震古烁今。然而,值得指出的是,中华五千年科技史长河中的滚滚波涛,决不仅仅只是依靠“四大发明”掀起的,而是多方位、多角度的,其多项发明和发现均在科技史长河中掀起过巨浪。如公元前4世纪采用加磷脱硫的熔铁炉和锻铸法;公元2世纪初张衡发明了当时世界上最先进的观测天象的浑天仪和测定地震方向的地动仪;先秦即已成书的《黄帝内经》;明代李时珍的《本草纲目》……

历史已经证明,发明、发现既是一种民族的文化创造,又是可以传播、学习和继承的,是天下之公器。中华民族的发明、发现,已成为并将继续成为全人类的共同财富。正如英国研究中国科学技术

史的专家李约瑟博士指出的那样：近代世界赖以建立的种种基本发明和发现可能有一半以上源于中国。

我们可以自豪地说：如果没有从中国引进船尾舵、罗盘、多重桅杆，以及由此而改进的航海和导航的技术，欧洲绝不会有导致地理大发现的航行，哥伦布也不可能远航到美洲。

如果没有从中国引进造纸术和印刷术，欧洲人有可能要更长期地停留在手抄书本的时代，现代科学技术的传播也会受到极大的阻碍。

.....

当然，世界其他民族的发明、发现也使中国人受益很多。古代如此，现代尤其如此。然而，近现代的中国人并没有丧失创新精神和创造活力，他们一方面广为吸收先进的西方文化成就，另一方面又在发明、发现的竞技场上力争上游。请看：詹天佑之于铁路；侯德榜之于化学；李四光之于地质；竺可桢之于气象；华罗庚之于数学……

他们是我们民族的真正脊梁。正是他们，用自己的生命，燃起了中华民族振兴、崛起的希望。

为了帮助广大读者更好地了解在科学技术领域我国自古以来所取得的杰出成就和涌现出的优秀人物,我们编写了这套“中国人的智慧丛书”。丛书按内容分为数学、物理、化学、生物、天文地理、医药卫生、农牧纺织、交通建筑等8个分册。力图使读者在轻松愉快的阅读中,既能了解光辉灿烂的中华科技史,又能了解科学技术某一领域漫长的历史积淀;既能增长知识,开阔视野,又能了解各个领域发展的内涵;既能从中感受人生的磨难,又能树立爱科学、学科学、用科学的高尚志向;既能洞察成功人物的奥秘,又能从中受到必要的启迪;既能了解诸多成功人物的爱国情操,又能唤起自己的爱国热忱……

了解是为了热爱。只有了解祖国的昨天和今天,我们才能对作为一个中国人的骄傲和责任有更深感受,这也正是“中国人的智慧”丛书编写的主旨所在。

作者

2000年7月1日

卷首语

人类的生存，离不开交通，也离不开建筑。

中国的交通、建筑，震古烁今，对世界产生了巨大的影响。

在五千年的历史长河中，我们的祖先，留下规模巨大的宫殿建筑群，令世人叹为观止；聪明的建筑师，高超的建筑艺术，成为世界建筑的宝贵财富。向世人昭示着中国建筑文化的深厚积淀。

雄伟的万里长城，是中华民族的象征。它是中国人民智慧和汗水的结晶。

寺和塔的建筑，体现了中国建筑的特色。虽然历经沧桑，却岿然不动，表明了中国建筑艺术的成熟。

中国的四大名楼——黄鹤楼、岳阳楼、滕王阁、蓬莱阁，蔚然壮观，各具特色。笑迎中外宾客，漫道古今风流。

中国的水上交通，更具有辉煌的历史。创造性地发明了舵、风帆、水密隔舱、桨轮等等。

在桥梁建筑上，从古代的索桥、赵州

安济桥、联拱石桥,到今天的南京长江大桥、浦江斜拉桥、江阴长江公路大桥,都处于世界领先水平。

公路和铁路建设,我国具有世界绵延最长和海拔最高的公路。铁路建设中的隧道开凿、桥梁架设,施工科学,进度之快,在世界交通史上都是罕见的。

综观历史,在建筑 and 交通领域里,聪明的中国人,凭着他们锲而不舍的创新精神,建立了不朽的功勋,他们不愧是建筑王国里的骄子,其光辉业绩,将永载史册,与日月同辉。

目 录

卷首语

- 1 鲁班造锯
- 4 古代造船业
- 7 橹的发明
- 9 伞和降落伞
- 13 多轮车和独轮车
- 16 砖和瓦
- 19 中国特色的木构建筑
- 22 浮桥横贯江河
- 25 京杭大运河
- 28 万里长城
- 33 跨越山岭的灵渠
- 36 交河故城
- 38 风帆的发明和使用
- 41 船尾舵的发明
- 44 水密隔舱
- 47 岳阳楼
- 50 悬空索桥
- 52 小小马镫传天下
- 55 赵州安济桥
- 58 莺莺塔
- 61 唐都长安城
- 65 布达拉宫

- 68 蔡襄和洛阳桥
- 71 喻皓和《木经》
- 74 开元寺塔
- 76 昂扬翘首的山西木塔
- 79 开封“铁塔”
- 81 梯级运河
- 83 蓬莱阁
- 86 天下无桥长此桥
- 89 李诫和《营造法式》
- 94 联拱石桥——卢沟桥
- 97 南京古城墙
- 100 明十三陵
- 104 曲阜孔庙
- 107 北京故宫
- 111 神秘的天坛
- 114 世界最大的广场——天安门广场
- 117 颐和园
- 120 圆明园
- 122 避暑山庄
- 125 清代杰出的建筑世家
- 128 五音桥
- 130 中国第一位铁路专家
- 133 “林同炎奖”
- 136 “悬索桥李”
- 138 吕彦直与中山陵
- 140 茅以升和钱塘江大桥
- 143 世界海拔最高的公路
- 146 抓斗大王——包起帆

149	南京长江大桥
151	世界著名的华人建筑师
154	一矢中的的纪念碑设计者
157	举世称奇的隧道工程
161	世界第一铁路高桥
163	泉州海外交通史博物馆
165	纵贯南北的京九铁路
167	江阴长江公路大桥
169	壮观的北京立交桥
172	中华第一艇
174	世界上第一辆全塑汽车
177	冲翼艇和气垫船
180	智能大厦

鲁 班 造 锯

“班门弄斧”，比喻在行家面前卖弄自己的本事。这里的“班”，指的就是鲁班。鲁班是春秋时期鲁国技艺高超的木匠。他一生一专多能，有许多发明，会盖房子，能造桥，还会雕刻。关于他的传说有很多。今天，我们不说关于他使用斧子的技艺，只说说他如何发明了锯。

锯是木匠常用的工具，它的使用有 2000 多年的历史了。现在已经机械化、电气化了，但是不论是破板的带锯，还是裁料的圆锯，都离不开原始锯的“齿”。原始锯的“齿”是鲁班发明的，所以，鲁班的名字，至今在人们中间流传，木匠则称鲁班是他们的“祖师爷”。说起鲁班发明锯，还真有一段曲折的故事呢。

鲁班是当时天下名匠。有一天，国君把鲁班叫到跟前，要他修一座很大的宫殿，不仅要造得精美，而且要按期完成。

宫殿的工程浩大，需要大量木料。鲁班就和徒弟一起上山伐木，山上到处都是“咔嚓”的伐木声。徒弟们举起斧子，再落下来，砍出一道痕，机械地重复着这种动作，半天砍不倒一棵树。

时间过得很快，木料还没有准备好，这可急坏了鲁班。要知道，到期不能竣工，自己受罚是小事，还要连累徒弟们。

鲁班急得直挠头：想个什么法子能加快进度呢？

有一天早晨，他很早就起来，上山察看木材的砍伐情况。他走在陡峭的山路上，拨开草丛，艰难地行走。突然脚下一滑，差点跌到山沟里去。幸亏他急忙抓住了一墩茅草，才没有跌下去。可是抓茅草的手掌火辣辣地疼。他翻手一看，原来手掌被茅草划破了

一道口子，鲜血直流。鲁班很有心机，立即把茅草拔下一棵来看。原来茅草的叶子边缘上，生有许多细密的齿，他又用茅草叶在另一只手指上划了一下，又是一道血口子。血口子，激发了他思维的動力，谁也不会料到，这次发现，竟是中国历史上重大发明的一个契机。

后来，鲁班发现蝗虫吃草叶子，一会儿就使叶子残缺不全。他很好奇，便捉了一只蝗虫观察，发现蝗虫的两颗板牙上，也排满了许多整齐的细齿。原来蝗虫吃草叶吃得快，靠的是这些既细又密的“齿”。

大诗人兼科学家歌德说得好：“自然的伟大，就在于它充满了美好，而且伟大的现象会经常在小事情里重复出现。”科学的发明、发现，往往就靠自然界的这些偶然现象，使人的大脑撞击出思维的火花，从而向更深层次追求、探索，而最终取得令人惊奇的成果。

鲁班正是这样一位能工巧匠。他把在自然界发现的现象集中起来思考，如果把伐木的工具做成像茅草叶子边缘或蝗虫牙齿一样的齿状，伐木的速度不就变快了吗？

于是，他和徒弟找来了茅竹，破成了竹片，刻上齿，在小树枝上拉了几下，树皮很快被拉破，再拉，枝干上就出现了白色的口子。鲁班深信不疑，如果用条形带齿的工具割树木，速度一定会加快；如果用它裁料，一定会比用斧子砍得整齐、美观。

但是竹子太钝，齿也容易拉掉，于是他想到了铁。就赶快下山，让铁匠师傅照他的设计，制成带齿的条形薄片。这就是人类历史上最早的“锯”。

锯子制成了，鲁班欣喜若狂，赶快上山，他和徒弟各持一端，在树木的根部，横着一拉一送，不一会儿就把一棵大树锯倒了。徒弟们高兴地欢呼起来。

试验成功了，鲁班下山，让铁匠师傅赶制更多的锯。于是山上

的“咔嚓”伐树声，变成了“嗤嗤”的锯木声。

后来，经过鲁班和徒弟们的进一步改进，有了多种多样的锯子，例如刀锯、木梁锯、粗齿锯、细齿锯；从作用上又分为榫(sǔn)锯、裁锯、截锯等等。有了锯子，盖房子、做家具就更快更精美了。

由于锯的发明，鲁班接受的工程很快就完成了。

中国有个鲁班，2000多年前发明了锯，传遍了全世界。他是中国历史上工匠的代称。正是这些工匠的发明创造，才使世界的建筑文化更加灿烂。

古代造船业

1974年,广州出土的我国秦汉时期造船工场的遗址,立即引起了中外考古学者的高度重视,国际上知名的考古学家,也纷纷到广州考察,许多国家的报纸也做了报道。一座古代造船废墟,为什么如此引起世人的瞩目呢?

原来,考古学家在研究世界造船业的历史和文化。

说起古代造船业,无论是造船规模,还是造船技术,我国一直处于世界领先地位。

根据历史记载,大约在公元前4500年以前的黄帝时期,就“剡(kū)木为舟,剡(yǎn)木为楫,以济不通”(《纲鉴合编》)。到了商代,开始用木板做船。这在甲骨文中多次出现的象形文字“舟”: 𦨇、𦨈、𦨉,就可以得到充分的证明。

春秋时期就有了专业的造船工场——船宫,并有了战船的记载。

秦统一以后,造船业进一步地发展。在灭秦的战斗中,船发挥了重要的作用。项梁“引八千人渡江西进”,项羽“破釜沉舟”击秦,都说明了这一点。

汉代造船,已经分为客船、运输船、渔船、战船等种类。战船中的楼船高10余丈,分3层,已经使用纤绳、橹、帆等。

三国时期,著名的赤壁之战,实际上就是吴、魏两国斗智斗勇,用战船进行的一次战斗。

考古学家在广州出土的秦汉造船工场中,发现当时的造船业已经有了很大的规模。船场有3个平行排列的造船台,还有木料

加工场。船台和滑道结合,外形和铁轨相似,由枕木、滑板和木墩组成,枕木分大小两种,滑板宽距可以调节。滑板上平置两行承架船体的木墩,共13对,两两相对排列,高1米左右。可以在船底钻孔、打钉、艖(niàn)缝。

在遗址中的一号船台,两滑板中心间距为2.8米。考古学家们推算出当时可以造出5.6米到8.4米宽的船。

通过对遗址的研究发现,秦汉时期的造船业具有相当规模,造出的船可以在太平洋和印度洋上航行,领先世界造船业1000年以上。

考古学家们认为,秦汉时期的造船业,为后来中国乃至世界的造船业奠定了基础。

到了隋朝,隋炀帝开凿大运河,乘坐高15米、长67米的龙舟视察大运河。唐代的海船长67米,载重量万石(dàn)以上、可容纳六七百人。船体之大,结构之坚固,外观之美丽,使许多外国客人,都喜欢乘坐中国的船。

宋朝时期,造船业进一步发展。北宋科学家沈括的《梦溪笔谈》中记载,金明池大溪船坞,创造了滑道下水的方法,是世界上最早的船坞。海上航行开始使用了指南针。这在当时,是世界上其他国家望尘莫及的。

明代是中国古代造船史上最辉煌的时期。主要造船场有多处,其中清江造船场总部4所,分部82处,工匠达3000多人。造船有了统一的规格和严格的用料标准,年产量达3000多只,船体很大。1957年出土的明代大舵杆长11.4米。举世闻名的郑和下西洋,表现出了明代造船业的宏大。黄有曾《西洋朝贡典录》中记载,“总率巨舟百艘,其船队以‘宝船’为主体”。宝船长147米,宽60米,是当时世界上最大的船,其船队显赫,令世人钦慕。

中国的造船业在明代以前,一直领先于世界,中国航海木帆船

在太平洋和印度洋上声誉卓著,达 1000 年以上。并为世界的造船业做出了贡献。中国古代的造船工匠,也是世界上造船业的能工巧匠。中国的金明池船坞,比英国的朴茨茅斯船坞早 400 多年。

由于中国古代船舶设计精密、结构坚固,适航性好,所以亚欧许多国家的造船业,多仿效中国的船型,采用中国造船的先进技术。