

《水与人类》丛书

水—船的生命

白 辅 中

《水与人类》丛书

水—船的生命

白 辅 中

水利电力出版社

内 容 提 要

海洋连接大陆，江河奔泻万里。永不停息的水循环，带给人类丰富多彩的画面。本书介绍了水与交通运输的关系，水上交通的古今，地球上的海运线，史诗般的探险活动，以及船舶的过去、现在和未来。水运促进了各国的经济发展，也传播着世界各国人民的友好情谊。

本书可供广大青少年及社会各界人士阅读。

《水与人类》丛书

水——船的生命

白 辅 中

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路8号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 2.375印张 50千字

1987年6月第一版 1987年6月北京第一次印刷

印数0001—1980册 定价0.46元

书号 15143·6244

序

水是人类生存和社会生产必不可少的物质资源。水利工作的基本任务是除水害、兴水利，开发、利用和保护水资源，为工农业生产和人们的物质、文化生活创造必要的条件。普及水利科学技术知识，让更多的人了解和掌握水利科学技术，也是两个文明建设的内容之一。为此，针对水利战线职工和社会上不同文化程度读者的需要，分层次地编写出版水利科普读物是十分必要的。

为了帮助水利科技人员的知识更新，掌握一些现代科技知识，并使水利科技成果更广泛地得到推广应用，尽快地形成生产力；为了使广大农村水利工作人员，掌握一些实用的水利基础知识，并应用于生产实际；为了总结和宣传我国水利建设的伟大成就和悠久历史，介绍水利在四化建设和人民生活等方面的重要作用，激发广大人民群众和青少年热爱祖国江河、关心水利事业，我们组织编写了七套水利科普丛书，包括：《现代科技》丛书、《水利科技成果》丛书、《水利水电施工》丛书、《小水电技术》丛书、《农村水利技术》丛书、《中国水利史》小丛书、《水与人类》丛书。这些科普丛书将由水利电力出版社陆续出版。

编写和审定这些丛书时，力求做到以思想性和科学性为前提，同时注意通俗性、适用性和趣味性。由于我们工作经验不足，书中可能存在某些不妥和错误之处，敬请广大读者给予批评指正。

中国水利学会科普工作委员会

一九八四年七月

水利科普丛书编审委员会名单

主任委员 史梦熊

副主任委员 董其林

委 员 丁联臻 王万治 史梦熊

田 园 李文治 郝凤山

杨启声 张宏全 张林祥

沈坩卿 陈祖安 陈春槐

汪景琦 郑连第 郭之章

赵珂经 茆 智 陶芳轩

谈国良 徐曾衍 蒋元驹

曹述互 曹松润 董其林

颜振元 (以姓氏笔划为序)

目 录

序

一、水的一统天下	1
碧波绿海陆为邻	1
滔滔江河归大海	2
二、廉价的水上运输	4
最理想的运输工具	4
运输工具的佼佼者	8
轮船家族的新伙伴	8
三、从落叶的启示说起	10
谁能想象出最早的船	10
现代船的幼年	11
风的贡献	12
说点科学道理	14
铁船游弋竞自由	19
四、拦腰大坝似龙门	23
船舶怎样越过大坝	23
鱼儿怎能跳过龙门	24
五、水使行舟腾空飞	27
借水行舟	27
借水飞舟	28
借水稳舟	35
借水腾空	38
六、通畅的水陆运输网	42

江河水奔流不息·····	42
内河航道渠化成网·····	44
遇水架桥彩虹飞·····	45
七、联结世界的纽带·····	47
汽笛长鸣四大洋·····	47
捷足相通·····	49
航运线上的咽喉·····	53
古代的世界大港·····	57
当今的世界“窗口”·····	59
世界三大饮料始末·····	64
鉴真的决心·····	65
郑和的伟绩·····	66
八、有趣的探险活动·····	68
古代的探险活动·····	68
当今社会的科学考察·····	69

一、水的一统天下

诗人常说：“水是生命的摇篮”；学者们则说：“水是科学的一面镜子”。不管人们从什么角度去摄取，大自然的万花筒却都离不开水。随着人们对水认识的深化，以及水在各行各业的广泛利用，如果写一部以水为题材的叙述诗的话，其内容之丰富、色调之鲜艳，绝不逊色于其它任何百科全书。

这里，我们既不去深究水的物理、化学性质，也不探求大海之中五颜六色的生物王国；既不去考证江河的渊源，也无暇揭示海洋之奥秘，而是为了表彰水对人类的特殊贡献，我们把镜头对准了水与交通运输的亲密关系。

碧波绿海陆为邻

地球上，海洋之大，无可伦比，它占了全球表面积的70.8%；海水之多，无以匹敌，它集聚了地表水总量的97.2%。面对大海，不是诗人，也能热情地吟出豪迈诗句；不是画家，也能传神地描绘出大自然的美景。人们的心情往往同大海的波涛共振，被平静如镜的绿海所陶醉。

陆地被太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋无情地分为七大洲，水上交通又通过海洋把它们友好地连接起来。人们借助船舶的航行，把碧波绿海作为向各大洲传播友谊的桥梁。著名的《一千零一夜》记述了阿拉伯航海家辛巴德七次从波

斯湾海滨的巴斯拉扬帆出海航行的故事。13世纪末意大利小说家鲁恩梯谦根据马可·波罗口述，写成《马可·波罗游记》，描述了马可·波罗海上航行生动的场面。我国元朝周达观1296年从温州港启程，沿近海南下，经北部湾，过交趾，到湄公河附近的占城，换船溯湄公河而上，入洞里萨湖（今金边湖），到达吴哥。他根据这次旅行的见闻写了《真腊风土记》。元朝旅行家汪大渊远航亚洲、非洲的许多国家和地区，1329年他访问了东非的桑给巴尔，归国后著有《岛夷志略》。明朝郑和七次下西洋，成为世界海上交通的壮举。就这样，被海洋分隔的陆地，又通过海洋连成了一体。

滔滔江河归大海

江河湖泽之水虽只有海洋水量的三千分之一，但大江、大河分布陆地，又有小溪、小河与其沟通，形成了发达的运输网络，对人类的贡献并不在海洋大哥之下。非洲的尼罗河是世界最长的河流，全长约6600公里，最后注入地中海；流量最大的亚马逊河，全长6480公里，每年以3800立方公里的水量泄入大西洋。长度居世界第三位的我国长江，全长6300公里，每年输送入海的总水量为1000立方公里。可观的是，它沿途汇集大、小数百条支流，形成一个庞大的水系。长江干流有3000多公里可通航巨轮，是我国最主要的水上运输大动脉。包括支流，整个长江水系的航程长达8万公里，其中有3万公里可通航机动船。欧洲的多瑙河，全长仅2850公里，其长度虽不引人注目，但流经的国家却最多，它发源于德意志联邦共和国，向东流经奥地利、捷克斯洛伐克、匈牙利、南斯拉夫、保加利亚、罗马尼亚、苏联等八个国家，最

后注入黑海，成为联接东欧各国的纽带。

小河、大江、海洋，让人们能交往，使货物可集散，小河如水上公路，但它却最少污染；大江似水上铁路，但它却投资最少；海洋若与蓝天空运比拟，大宗运输它当先。

我国水运自然条件优越，水运历史悠久。很多江河湖泽给我们以舟楫之利；漫长的海岸线给我们以通向海外各地之便。

水是大自然总画面的经纬，让我们乘船水上，去领略这大自然的恩惠吧！

二、廉价的水上运输

人和货物要进行空间的、位置的转移，就得依靠交通运输。交通运输是特殊的物质生产部门，它虽不生产产品，但它却能使产品从生产领域向消费领域过渡，也只有实现了这个过渡，才能有效地保证社会生产的连续更迭和不断扩大。

在国民经济费用支出中，运输费用占有很大比重，而运费在货物的价格中所占的比重更大。以铁路运输的几种主要货物为例，煤炭的运费占其出矿价格的30%，矿石的运费占其出矿价格的56%，钢铁的运费占其出厂价格的58%，木材的运费占原木价格的16.3%。目前，我国各种运输方式的货物运输成本相对情况是：水运最低，铁路运输次之，汽车运输再次，而航空运输最高。这些运输成本差别的存在，主要是由所选用运输工具的特点、运输工具所受的阻力以及对动力消耗的程度造成的。

最理想的运输工具

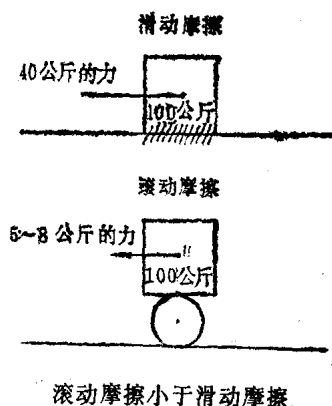
被拖动的雪橇

北国的冰天雪地，不仅是冰雕艺人让水晶宫重返人间施展才华的良辰美景，同时也是人们开展户外体育锻炼的大好季节。姑娘们喜欢穿上冰鞋跳起冰上芭蕾，小伙子则喜欢蹬上滑雪板在雪地里逞强，而孩子们只好坐上简陋的冰床做你推我拉游戏。就是这种雪橇，却是远古时代搬运特重物件的

唯一方法。即使到了科学发达的20世纪80年代，在寒冷的林区，部分木材仍靠雪橇在冰道上运输。我国东北大兴安岭采伐的木料，至今有一部分还是靠马拉着雪橇从冰道上运出。如对于1000公斤重的货物，放在钢制的滑板雪橇上沿冰道滑行，只需一匹马就能拉着前进。而对于普通路面，每匹马只能拖动五六十公斤重的货物，可见普通路面的滑动摩擦阻力是很大的。

可滚动的车轮

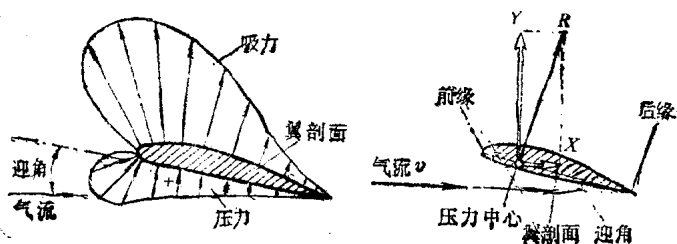
人们在劳动中发现，当某种货物硬拖不动时，只要在货物下垫几根圆木头，用很小的力就能拖动了（如图）。地面对圆木头的摩擦力叫滚动摩擦力。随着科学的进步，人们想出了更为省力的方法，就是在车轴旁放入了滚珠，使车轮更自如地转动，这就形成现代各种车辆的轮子。用有轮子的车拉货物时，每匹马可拉动400公斤左右的货物。滚动摩擦比滑动摩擦省力的原因是因为车轮和地面的接触面积小，所以地面对车轮的滚动摩擦阻力就小。滚动摩擦是由滚动物体压在平面上的压痕引起的，压痕越小，滚动摩擦力也就越小。我们有这样的经验，当自行车轮胎气打得很足时，与地面的压痕就小，滚动摩擦力也就变小，骑起来也就省劲。根据这个道理也就很容易理解，运输相同重量的货物，以钢轮在钢轨上运行的火车，比以轮胎在公路上奔驰的卡车压痕小，所以它消耗的动力也少。根据试验，两者的滚动摩



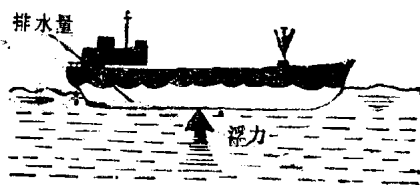
擦阻力相差约为7.5倍。这样,在轨道上3000公斤重的货物,只需一匹马就能拉动了。

自由翱翔的飞机

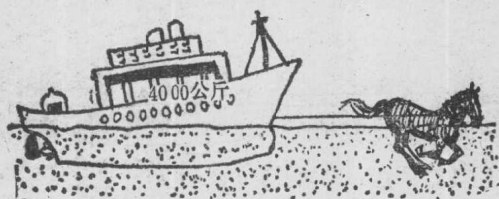
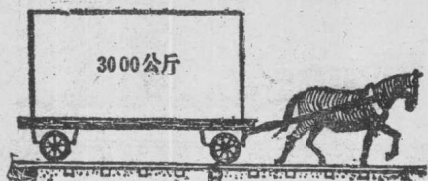
蓝天、白云吸引着人们探索天空奥妙的兴趣。人们从风筝和鸟类的飞翔得到启示,知道利用风的力量或者在静止的大气中运动,都可以使比空气重的物体升上天空。当气流流过向上翘的飞机机翼时(为迎角),气流被分成两路绕过头圆尾尖的机翼,而机翼的上下表面呈不对称的双凸形,上面起拱较大,流速较快,最后形成机翼的总空气动力 R ,方向斜指后上方, R 力可分解为升力 Y 和阻力 X (如图)。当机翼向上翘的角度不大且机翼较薄时,则 R 几乎垂直于远前方来流的方向。飞机的上升和飞行,完全靠喷气或螺旋桨产生较大的气流,这也就是飞机较其它运输工具消耗能量多的原因。



飞机产生的升力



水对船的浮力



同样用一匹马的力气

同样用一匹马的力气

水中航行的船舶

*朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还，两岸猿声啼不

住，轻舟已过万重山。”唐朝大诗人李白用大自然的美烘托出了舒畅的心怀。在这里，是船的助兴才使自然美景跃然纸上。如今，你乘坐我国自制的“东方红号”客轮从重庆东下，纵览那千姿百态的三峡奇景，一定会赞叹祖国的山河壮丽。真正体会到千百年来渔歌所唱的“巴东三峡巫峡长，猿鸣三声泪沾裳”的悲凉景象，已随滔滔的江水一去不复返。

船靠浮力浮在水面(如图)，只要船上动力克服了水的阻力，船即可在水中航行。船在水中所受的阻力，虽比飞机在空气中所受的阻力大得多，但飞机升天所耗去的动力更可观。而船在水中所受的阻力，比在地面上拖动重物的滑动摩擦阻力、运输车辆的滚动摩擦阻力却要小得多(如图)。图示各种运输工具按正常速度运行时，每匹马力所能运载的大致重量。

运输工具的佼佼者

雪橇须有北国的冬天才可实现，车轮只在平滑的道路和铁轨上行驶，飞机要耗费巨大动力才能上天，而船舶在水面上却可穿桥过坝、漂洋过海。国际交流，使者往来，乘坐飞机快而舒畅；但大宗货物，远渡重洋，只有船运最经济。特别是洲际大宗货物的长距离运输，远洋船舶具有其它运输工具无法比拟的特点，船舶成了运输工具的佼佼者。

轮船家族的新伙伴

冰道由水冻结而成，木材流放靠水的流动，小火车站的大水塔也要贮存成百上千立方米水供火车添加，一台蒸汽机客

车从南京开往北京需水量约为 200 立方米。船舶离开了水，当然也无用武之地。在人类文明之初，水使木排、独木舟漂浮，造就了第一批“航行者”；随着科学的发展，更由于人们对水上运输工具提出了各种新的要求，近年来水又接受了水上飞机、气翼船、水翼船、气垫船、双体船以及能装载几十万吨石油的超重型油轮等新伙伴。通航之水使交通运输生机勃勃，通航之水使运输工具增添新意。

三、从落叶的启示说起

谁能想象出最早的船

在遥远的古代，人类的祖先以采集和渔猎为生，活动的场所是森林、草原、江河和湖泊。由于没有水上运输工具，深水区的鱼群，可望而不可得；隔岸的野兽，可见而不能猎；洪水袭来，逃避不及就会被淹。他们多么希望有一种水上运输工具，借助它去猎取更多的食物和免遭洪水的危害。他们与天斗，与地斗，与洪水猛兽斗。斗争的实践使他们积累了经验、增添了智慧，自然现象也使他们受到了各种有益的启发。“古者观落叶以为舟”、“见窍木浮而为舟”等记载，反映了人类祖先对物体具有浮性的认识。

“剡木为舟”，是创造独木舟的方法。由于木质坚韧，



制造独木舟