



水科学知识

2016



左其亭 李贵宝 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水科学知识

2016

姓名  _____

单位  _____

电话  _____

邮箱  _____

QQ  _____



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目（C I P）数据

水科学知识. 2016 / 左其亭, 李贵宝编. -- 北京 :
中国水利水电出版社, 2015. 11
ISBN 978-7-5170-3833-7

I. ①水… II. ①左… ②李… III. ①历书—中国—
2016②水文学—普及读物 IV. ①P195.2②P33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第275635号

书 名	水科学知识2016
作 者	左其亭 李贵宝 编
出 版 发 行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京零视点图文设计有限公司
印 刷	北京博图彩色印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 7印张 108千字
版 次	2015年11月第1版 2015年11月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有•侵权必究

2016 年日历

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
				1 元旦	2 廿三	3 廿四
4 廿五	5 廿六	6 小寒	7 十八	8 廿九	9 三十	10 腊月
11 初二	12 初三	13 初四	14 初五	15 初六	16 初七	17 腊八
18 初九	19 初十	20 大寒	21 十二	22 十三	23 十四	24 十五
25 十六	26 十七	27 十八	28 十九	29 二十	30 廿一	31 廿二

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
1 廿三	2 廿四	3 廿五	4 立春	5 廿七	6 廿八	7 除夕
8 春节	9 初二	10 初三	11 初四	12 初五	13 初六	14 情人节
15 初八	16 初九	17 初十	18 十一	19 雨水	20 十三	21 十四
22 元宵节	23 十六	24 十七	25 十八	26 十九	27 二十	28 廿一
29 廿二						

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
	1 廿三	2 廿四	3 廿五	4 廿六	5 惊蛰	6 廿八
7 廿九	8 妇女节	9 二月	10 初二	11 初三	12 植树节	13 初五
14 初六	15 初七	16 初八	17 初九	18 初十	19 十一	20 春分
21 十三	22 十四	23 十五	24 十六	25 十七	26 十八	27 十九
28 二十	29 廿一	30 廿二	31 廿三			

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
				1 愚人节	2 廿五	3 廿六
4 清明	5 廿八	6 廿九	7 三月	8 初二	9 初三	10 初四
11 初五	12 初六	13 初七	14 初八	15 初九	16 初十	17 十一
18 十二	19 谷雨	20 十四	21 十五	22 世界地球日	23 十七	24 十八
25 十九	26 二十	27 廿一	28 廿二	29 廿三	30 廿四	

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
						1 劳动节
2 廿六	3 廿七	4 青年节	5 立夏	6 三十	7 四月	8 母亲节
9 初三	10 初四	11 初五	12 初六	13 初七	14 初八	15 初九
16 初十	17 十一	18 十二	19 十三	20 小满	21 十五	22 十六
23 十七	24 十八	25 十九	26 二十	27 廿一	28 廿二	29 廿三
30 廿四	31 廿五					

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
		1 儿童节	2 廿七	3 廿八	4 廿九	5 环境日 芒种
6 初二	7 初三	8 初四	9 端午节	10 初六	11 初七	12 初八
13 初九	14 初十	15 十一	16 十二	17 十三	18 十四	19 父亲节
20 十六	21 夏至	22 十八	23 十九	24 二十	25 廿一	26 廿二
27 廿三	28 廿四	29 廿五	30 廿六			

2016 年日历

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
				1 建党节	2 廿八	3 廿九
4 六月	5 初二	6 初三	7 初四	8 初五	9 初六	10 初七
11 初八	12 初九	13 初十	14 十一	15 十二	16 十三	17 十四
18 十五	19 十六	20 十七	21 十八	22 大暑	23 二十	24 廿一
25 廿二	26 廿三	27 廿四	28 廿五	29 廿六	30 廿七	31 廿八

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
1 建军节	2 三十	3 七月	4 初二	5 初三	6 初四	7 立秋
8 初六	9 七夕节	10 初八	11 初九	12 初十	13 十一	14 十二
15 十三	16 十四	17 十五	18 十六	19 十七	20 十八	21 十九
22 二十	23 处暑	24 廿二	25 廿三	26 廿四	27 廿五	28 廿六
29 廿七	30 廿八	31 廿九				

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
			1 八月	2 初二	3 初三	4 初四
5 初五	6 初六	7 白露	8 初八	9 初九	10 教师节	11 十一
12 十二	13 十三	14 十四	15 中秋节	16 十六	17 十七	18 十八
19 十九	20 二十	21 廿一	22 秋分	23 廿三	24 廿四	25 廿五
26 廿六	27 廿七	28 廿八	29 廿九	30 三十		

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
					1 国庆节	2 初二
3 初三	4 初四	5 初五	6 初六	7 初七	8 寒露	9 重阳节
10 初十	11 十一	12 十二	13 十三	14 十四	15 十五	16 十六
17 十七	18 十八	19 十九	20 二十	21 廿一	22 廿二	23 霜降
24 廿四	25 廿五	26 廿六	27 廿七	28 廿八	29 廿九	30 三十
31 十月						

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
	1 初二	2 初三	3 初四	4 初五	5 初六	6 初七
7 立冬	8 初九	9 初十	10 十一	11 十二	12 十三	13 十四
14 十五	15 十六	16 十七	17 十八	18 十九	19 二十	20 廿一
21 廿二	22 小雪	23 廿四	24 廿五	25 廿六	26 廿七	27 廿八
28 廿九	29 十一月	30 初二				

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
			1 初三	2 初四	3 初五	4 初六
5 初七	6 初八	7 大雪	8 初十	9 十一	10 十二	11 十三
12 十四	13 十五	14 十六	15 十七	16 十八	17 十九	18 二十
19 廿一	20 廿二	21 冬至	22 廿四	23 廿五	24 平安夜	25 圣诞节
26 廿八	27 廿九	28 三十	29 腊月	30 初二	31 初三	

2016 / 乙未年 / 一月 / January

周五 1 十一月廿二 元旦	
周六 2 十一月廿三	
周日 3 十一月廿四	



1. 对水的认识定位

水是生命之源、生产之要、生态之基，是人类赖以生存和发展不可缺少的一种宝贵资源，是经济社会发展的重要物质基础，也是生态系统的重要组成部分。

包括人在内的所有生物都不能缺少水。水是构成人体的重要组成部分，是七大营养要素之一，对人体健康起着重要的作用。水占人体重量的 65% ~ 70%。人的眼球里，水占 92%，血液中 90% 以上是水，脑、肺、肾等内脏器官中水的含量高达 80% 以上。在能够保证饮水和睡眠活动正常的情况下，即便一段时间内不进食，也能维持生命；而如果不喝水，其生命最多只能坚持 1 周。水对人体有着非常重要的作用，可以溶解吸收各种营养物质，淡化毒素，并参与废物排泄和体温调节等。

水是工业的血液、农业的命脉，是工农业生产的重要物质基础和支撑条件。在工业中水可作为工作动力（如蒸汽机、水力发电），用来冷却机器和设备（如汽轮机、炼钢炉），作为原料和成品的洗涤剂（如焦化厂、煤制品、织印染厂），调节生产车间的温度和湿度，用作溶剂等。在农业生产中水被用于灌溉，满足农作物生长需要。水是自然环境和生态系统不可替代的要素，又是维系生态系统良性循环的前提和支撑条件。

2016 / 乙未年 / 一月 / January

周一
4
十一月廿五

周二
5
十一月廿六

周三
6
十一月廿七
小寒

周四
7
十一月廿八

周五
8
十一月廿九

周六
9
十一月三十

周日
10
腊月初一



2. 水的有限性及水之宝贵

看似平常、唾手可得的水，其实是很宝贵的，因为地球上可被人类利用的淡水是极其有限的。

从表面上看，地球上的水资源十分丰富，水面面积占地球总面积的 71% 左右，因此地球又被誉为“水球”。地球表面积约 5.1 亿 km^2 ，总储水量达 13.86 亿 km^3 。其中海洋面积约 3.61 亿 km^2 ，占地球表面积的 70.8%，而海洋水量为 13.38 亿 km^3 ，占地球总储水量的 96.5%，这部分巨大水体属于高含盐的咸水，除极少量被利用（作为冷却水、海水淡化等）外，绝大多数不能被人类利用。地球上便于人类生产、生活利用的水只有 0.1065 亿 km^3 ，仅占地球总储水量的 0.77%。也就是说，虽然地球上水资源丰富，但可被人类利用的淡水资源极其有限。

针对某一个区域或流域来说，水资源量也是有限的。比如，我国国土面积约为 960 万 km^2 ，水资源总量约为 2.8 万亿 m^3 ；黄河流域面积约为 75.2 万 km^2 ，途经 9 个省（自治区），总水量约为 706.6 亿 m^3 。

2016 / 乙未年 / 一月 / January

周一 11 腊月初二	
周二 12 腊月初三	
周三 13 腊月初四	
周四 14 腊月初五	
周五 15 腊月初六	
周六 16 腊月初七	
周日 17 腊月初八 腊八节	



3. 水问题

随着经济社会的发展和人口的不断增长,人类对水的需求不断增加,对自然的改造甚至破坏不断增强,故出现了水资源短缺、水环境污染、洪涝灾害等水问题。随着人类活动的加剧,人水关系越来越紧张,水问题出现的区域越来越多,且越来越复杂、严重。因此关于水问题的研究和解决也越来越艰难,很多问题的研究需要多学科协同努力攻克。

(1) 水资源短缺日趋严重。在满足正常用水需求时又不超采地下水的前提下,全国年缺水总量约为 400 亿 m^3 。农业、工业以及城市普遍存在缺水问题,其中以农业缺水最为严重。全国 663 个城市中,有 400 多个城市出现供水不足的现象,其中近 150 个城市严重缺水。每年的干旱导致农业大量减产。比如,2000 年全国农作物两季累计受旱面积 3300 万 hm^2 ,成灾面积 2700 万 hm^2 ,绝收面积 600 万 hm^2 。

(2) 水环境污染。1980 年全国污水排放量超过 310 亿 m^3 ,1997 年为 584 亿 m^3 ,2014 年为 771 亿 m^3 。受污染的河长也逐年增加。2014 年,对全国 21.6 万 km 的河流水质状况进行了评价,全国 I~III 类水质的河长占评价河长的 72.8%,IV 类水质的河长占 10.8%,V 类水质的河长占 4.7%,劣 V 类水质的河长占 11.7%,水质状况总体为中。全国 90% 以上的城市水域受到不同程度的污染。

(3) 洪涝灾害频发。20 世纪 90 年代至 21 世纪初,我国几大江河流域发生了 6 次比较大的洪水,损失近 9000 亿元。特别是 1998 年发生在长江、嫩江和松花江流域的特大洪水,造成全国 29 个省(自治区、直辖市)农田受灾面积 2229 万 hm^2 ,死亡 4150 人,倒塌房屋 685 万间,直接经济损失 2551 亿元。近年来,国家加大了对防洪工程的投入,一些重要河流的防洪状况得到了显著改善。

2016 / 乙未年 / 一月 / January

周一 18 腊月初九	
周二 19 腊月初十	
周三 20 腊月十一 大寒	
周四 21 腊月十二	
周五 22 腊月十三	
周六 23 腊月十四	
周日 24 腊月十五	

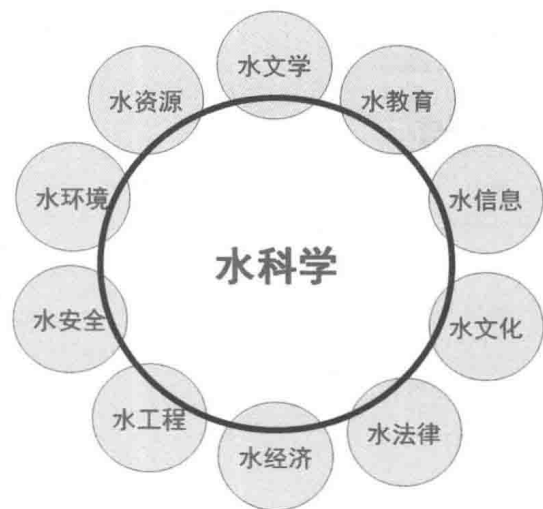


4. 水科学的概念及学科体系

“水科学”（water science）是最近20年来出现频率很高的一个词，已经渗透到社会、经济、生态、环境、资源利用等诸多方面，也派生出许多新的学科或研究方向。但目前研究者对水科学的理解多种多样，涉及的研究范畴也很难界定清楚。

可以把水科学描述为：对“水”的开发、利用、规划、管理、保护、研究，涉及多个行业、多个区域、多个部门、多个学科、多个观念、多个理论、多个方法、多个政策、多个法规，是一个庞大的系统科学。不妨把研究与水有关的学科统称为水科学。具体来说，水科学是一门研究水的物理、化学、生物等特征，分布、运动、循环等规律，开发、利用、规划、管理与保护等方法的知识体系；可以把水科学表达为水文学、水资源、水环境、水安全、水工程、水经济、水法律、水文化、水信息、水教育等十个方面、相互交叉的集合（左其亭，2007）。

引自《中国水科学研究进展报告2011—2012》（左其亭主编，中国水利水电出版社，2013）。



2016 / 乙未年 / 一月 / January

周一 25 腊月十六	
周二 26 腊月十七	
周三 27 腊月十八	
周四 28 腊月十九	
周五 29 腊月二十	
周六 30 腊月廿一	
周日 31 腊月廿二	



5. 最近几年水科学交流情况

(1) 中国水论坛：于 2003 年发起，每年举办一届，至 2015 年 8 月已经成功举办十三届。该论坛是一个有组织、规范化、非官方、纯学术的研讨会，已逐步形成独具特色的办会风格和办会模式，对国内外关于中国水问题方面的研讨具有重要影响。出版的会议论文集使用统一的封面和排版格式，每年评选 10 名“中国水论坛年度十佳优秀青年论文奖”获得者，在青年学者中具有非常大的影响。中国水论坛设有会徽和会旗，在每届会议闭幕式上宣布下一届论坛的承办单位，并举行会旗交接仪式。通过举办论坛，加强学术交流，交流科研经验，促进了水科学的不断发展。

(2) 水科学发展论坛：2007 年初，为了搭建一个水科学学术交流平台（相当于俱乐部），策划在每年举办一届“水科学发展论坛”高层研讨会。至 2015 年，已成功举行了 9 届。该论坛的特色为：主要以学术交流、互动讨论的方式来进行，大会只设一个主会场；坚持学术平等，体现学术俱乐部的特点；更注重报告后的讨论。

(3) 水科学 QQ 论坛：于 2010 年 4 月 19 日创建了水科学 QQ 群，由水科学（专家）群（108544773）、水科学（研究生 1）群（109397366）、水科学（研究生 2）群（81081839）3 个子群组成，共可容纳成员 5000 人。作为一种新的交流工具，水科学 QQ 群得到了专家学者的广泛支持，特别是青年学者的积极响应，至 2015 年 8 月共举办了 72 次论坛。论坛主要针对目前关注的热点和前沿问题开展讨论，特别是运用现代最快速、最低耗、最高效的网络论坛形式，打破了时空界限，得到了专家和学者的积极响应。

2016 / 乙未年 / 二月 / February

周一 1 腊月廿三 小年	
周二 2 腊月廿四 世界湿地日	
周三 3 腊月廿五	
周四 4 腊月廿六 立春	
周五 5 腊月廿七	
周六 6 腊月廿八	
周日 7 腊月廿九 除夕	



6. 水文学的概念及研究范畴

水文学是地球科学的一个分支，是水资源研究和开发、利用、保护的重要理论依据和技术支撑，也是水科学的重要基础内容。水文学主要是研究地球上水的起源、存在、分布、循环运动等变化规律（包括水资源的转化规律），既包括水资源的基础研究内容，也包括为水资源的应用服务内容。水文学具有悠久的发展历史，是从人类利用水资源开始，并伴随着人类水事活动而发展的一门古老学科。同时，又是一个伴随着新技术、新理论、新方法的出现不断演变和发展的与时俱进的学科。

➤ 以研究对象分类，包括河流水文学、湖泊水文学、沼泽水文学、冰川水文学、河口海岸水文学、水文气象学、地下水水文学和海洋水文学。

➤ 以应用范围分类，包括工程水文学、农业水文学、城市水文学、森林水文学和生态水文学。

➤ 以研究方式分类，包括水文测验学、水文调查学和水文实验学。

➤ 以研究方法分类，包括水文统计学、随机水文学、同位素水文学和数字水文学。