

♥ 环境教育书系



爱护地球 节约用水



关月玲◎编著



武汉工业学院图书馆



01386622

1.64

西北农林科技大学出版社

♥ 环境教育书系

TV 991.64

4

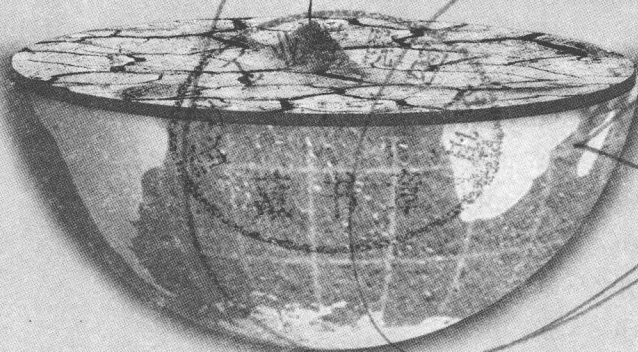


爱护地球 节约用水



841

关月玲◎编著



西北农林科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

爱护地球 节约用水 / 关月玲编著. -- 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2012.9

ISBN 978-7-81092-745-1

I. ①爱… II. ①关… III. ①节约用水—普及读物②水资源—资源保护—普及读物 IV. ① TU991.64-49 ② TV213.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 216415 号

爱护地球 节约用水

关月玲 编 著

出版发行 西北农林科技大学出版社

地 址 陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编: 712100

电 话 总编室: 029—87093105 发行部: 87093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 北京建泰印刷有限公司

版 次 2012 年 09 月第 1 版

印 次 2012 年 09 月第 1 次

开 本 16

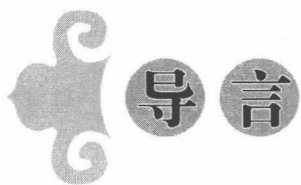
印 张 10

字 数 180 千字

ISBN 978-7-81092-745-1

定价: 19.80 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系



节约用水 势在必行

水,是人类生存不可或缺的生命元素,是国家和地区发展的基础性产业和战略性资源,是古今中外历代治国领袖高度关注的重要内容。随着时空变迁、气候变化,水问题变得越加复杂多变,尤其是水资源紧缺、水灾害频发、水污染严重、水环境恶化以及干旱和暴雨等问题给人类生存与发展带来极大威胁。人类进入二十一世纪以来,全球化的过程迅速加快,全球人口持续增长,淡水资源不断减少,水资源浪费严重等形成的水危机令世人担忧,水危机已成为一个关系到人类生死存亡、首屈一指的议题。环保则是人类拯救水危机,拯救自己命运的有效途径,爱护环境节约用水显得尤为重要。

人类较为常见的用水是饮用、烹饪、洗澡、清洁,并有一些被用于家庭浇灌,这是家庭水的使用。虽然关键,但只占了总用水量的一小部分。世界各地,工业用水量是家庭用水量的两倍,主要是用于冷却电力生产。到目前为止,更多的水是用来生产食物和纤维(谷物,水果,肉类,棉花)。我们不知道有多少水必须留在生态系统中来维持自然界的循环,但有迹象表明,我们正在接近并在很多地方已超越了可用水的界限。和一百多年前的情况相比,现在的水量需求是以前的六倍,要提供这么多的水是件非常不容易的事情,而且这确实对人类和环境有着极其重大的影响。世界大部分地区,特别是干旱地区,水的供应正面对越来越严重的压力。迅速恶化的缺水

境况,反映了人口膨胀、地下水枯竭、浪费和污染、以及人为因素造成的气候变化所带来巨大的和日趋严重的影响。而后果极其严重:干旱和饥荒、失去生计、水传染疾病的扩散、人们被迫迁移、甚至发生冲突。

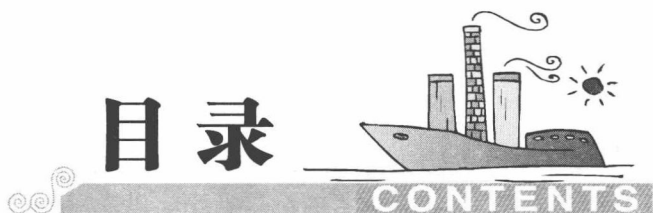
农业污染、工业污染和矿业废物导致全球范围内的蓄水层(含水土层)遭到累积污染。全球 80% 的森林遭到破坏,导致世界水储备总量急剧下降。森林的过度砍伐,导致了降雨量的降低。气候有个正反规律,那么森林的过度砍伐带来后果就是旱的地方更旱,涝的地方更涝,形成了一种恶性循环。水资源管理不善,已经导致环境退化、自然资源不可恢复性损害,这使得边远地区民生更加艰难。缺水现象正向发展中国家的主要产粮区蔓延,已经有 20 个国家面临严峻的缺水局面,没有足够的水用来生产出养活本国人民所需的粮食。发展中国家各种传染病中的 90% 与受污染的水有关,严重影响人类的身体健康。水资源的不足和污染已经并将继续对人类的生命健康造成巨大的伤害。水资源浪费,尤其是农业综合企业的水资源浪费,已经明显耗尽了全球的水资源。人类操控世界上的多条河流,却因为修筑大坝许多条河流终结了生命,人类行为已经导致许多湿地干涸。全球变暖带来的海平面提高和季节模式变更,正在加剧着淡水资源危机。几十年的城市化和工业化的进程使得像中国和印度这样人口众多的国家对水资源的需求飞速上升。现在,战争和气候变化等一些新的挑战正加剧水资源枯竭国家和贫穷国家的这一问题,富国也难逃此劫。水资源的过度消耗威胁人类的生存,比如,饮用水短缺、农业灌溉缺水以及全球气候变化。随着人口的增加,水资源只会越来越匮乏。

随着工业化进程的脚步逐步加深,是生存还是灭亡,人类需要认真思考。面对以上危机惨状,人类已经到了重新审视自己,约束自己的时候。以前,人们做事遵循的是经济效益、

社会效益、生态效益,现在还应讲求三大效益,但必须把三大效益的排序颠倒为生态效益、社会效益、经济效益,这样才更有利于人类与地球和谐统一的可持续发展。现代社会把大自然破坏得遍体鳞伤。伴随着生产力的发展和社会的进步,人类拥有了越来越多的财富,然而地球的环境却日益恶化,生存空间越来越狭小和糟糕。自然灾害越来越频繁,破坏程度越来越大,与此同时,地球的衰老进程也由于我们的愚蠢和贪婪而大大加快。

在这样的大环境下,水资源危机给我们应该带来怎样的反思呢?

目录



CONTENTS

导言

节约用水 势在必行

第一章 水资源对人类到底有多重要

第1节 水是一切生命的基础/♥1

第2节 水与人体健康/♥11

第3节 水与人类环境/♥14

第4节 水与社会经济发展/♥16

第二章 水资源分布及现状

第1节 地球上水资源的分布/♥18

第2节 中国水资源的现状/♥23

第三章 水资源危机及成因

第1节 我们时刻面临水危机威胁/♥25

第2节 水资源危机对民众的影响/♥26

第3节 民众如何应对水危机/♥27

第4节 地球并不缺水,我们为什么缺水?/♥37

第5节 地球水危机/♥39

第6节 中国水资源危机成因/♥42

第四章 水资源危机的后果反思

第1节 我国水污染防治面临的问题/♥52

第2节 完善我国水污染防治法的思考/♥53

第3节 研究我国水污染防治法的基本原则及现实意义/♥56

第五章 节约水资源 防治是硬道理

第1节 面临水资源危机的几种主要举措/♥62

第2节 关于水污染防治的目标/♥94

第3节 展望水治理技术装备的发展趋势/♥99

第六章 水资源的合理开发与保护

第1节 农业水资源的合理开发与利用/♥117

第2节 城市水资源的合理开发与利用/♥123

第3节 地下水资源的合理开发和利用/♥131

附录

中华人民共和国水污染防治法实施细则/♥144

第一章

水资源对人类到底有多重要

第1节 水是一切生命的基础

一、水是生物机体的主要组成部分

水是生命之源,是人类生活不可缺乏的物质。人体组织中水分占人体重量的百分之六十到七十,其他动物或植物其体内的水分也占百分之五十以上,可见水是维持生命不可缺少的物质。水无色、无味,并具有很强的渗透力,是一种很好的媒介及载体。是吸收、储存和传导自然界的能量与共生讯息给生物体的最重要的媒介物质。是生物体内一切物质交换的媒介。人体 75% 是水,地球表面 75% 是水,这是宇宙中偶然的巧合吗?人体的每一个器官都含有极其丰富的水,血液和肾脏中的水占 83%,心脏为 80%,肌肉为 76%,脑为 75%,肝脏 68%,就是骨头也含有 22% 的水分。就我们人体来说,在不同的生长发育阶段,其水分的比例是很大的,胎儿在母亲孕育时水分约占 90%,婴儿期约占 80%,青壮年时约占 70%,老年时约占 50%~60%。由此可见,人体的衰老也是逐渐失去水分的过程。

人可以几天不吃飯,但不可以一天不饮水,人体如果失去体重的 15%~20% 的水量,生理机能就会停止,继而死亡。人的生命一刻也离不开水,水是人生命需要最主要的物质。我们咀嚼食物要唾液,消化食物要胃液、肠液、胆液等,这些消化液绝大部分都是由水组成。人体在整个新陈代谢过程中,所产生的有毒物质和废物需要排出体外,如大便、小便、出汗、打喷嚏、呼吸等等,都需要有水才能进行。肾:成人日均排尿 1~1.5 升,婴儿 500 毫升左右。肺:成人 250~350 毫升水分由肺排出。肠:成人大便中含 75% 水分,随大便排出之水分,每天约 100~200 毫升。皮肤:出

汗会流失大量水分。经由皮肤流失的水分约 500 毫升(成人)。消化分泌:包括胰液、胃液、唾液、肠液,总量为成人每天约“流失”8 升,但它大部分又被肠壁吸收回去。但若有某种因素妨碍这种“再呼吸”作用,则会损失大量细胞内液而导致严重脱水。

人体如果没有水,则养分无法吸收和输送、废物不能排出、血液不能运行、体温不能调节,体内各项生理活动无法进行。水参与了生物体内所有的生理生化过程,生物体内缺水达一定程度,生命就随之中止,因此说水是生命之源,和阳光、空气一样,是生命不可或缺、最基本、最必需的自然资源。而对人体而言的生理功能是多方面的,而体内发生的一切化学反应都是在介质水中进行,没有水,养料不能被吸收;氧气不能运到所需部位;养料和激素也不能到达它的作用部位;废物不能排除,新陈代谢将停止,人将死亡。因此,水对人的生命是最重要的物质。

二、地球上的水

地球是太阳系八大行星中,唯一被液态水所覆盖的星球。地球表面 70.8% 的面积是海洋,陆地面积只占 29.2%。地球水资源总量约为 13.6 亿立方千米,主要分布在海洋、南北极冰川和陆地水系中。这是一个什么概念呢?形象地说:如果把地球表面的落差拉平,那么地球表面平均水深将达到 2400 多米。

水是由两个氢原子和一个氧原子构成的氢氧化合物(H_2O),是一种无色、无臭、无味的透明液体。纯水在自然界是少见的,它常溶有其他物质。水常以液态(水)、固态(冰)和气态(水蒸气)三种物理状态存在于自然界。水的液态、固态和气态之间的转化,取决于温度和压力。在一个标准大气压时,水的冰点为 $0^{\circ}C$,沸点为 $100^{\circ}C$;当水蒸气温度高于 $374.2^{\circ}C$ 时,称水的临界温度,不论压力多大,都不能使气态转化为液态水。当水温达到 $4^{\circ}C$ 时,水的密度最大($1\ 000$ 千克/立方米);结冰时,密度变小,体积增大。水的比热容较其他物质为大,液态水的比热容为 1 卡/克 $^{\circ}C$ 。冰的比热容为 0.5 卡/克 $^{\circ}C$ 。在 $100^{\circ}C$ 和一个标准大气压的情况下,水的汽化热为 539 卡/克,在常温常压下,为 584 卡/克。在 $0^{\circ}C$ 和一个标准大气压的情况下,冰的溶解热为 79.7 卡/克。水从固态直接转化为气态时,所吸收的热量称升华热,等于汽化热和溶解热之和。不受振荡的静态水,

在冷却至 0°C 以下亦不结冻,这种现象称水的过冷现象。若将水体中的气体完全排尽并避免振荡,均匀加热,则水可在 100°C 以上不沸腾,这种现象称水的过热现象。

地球上这么多的水,究竟是从哪里来的呢?直到今天,这个问题在科学界仍有很大的分歧,主要有“火山说”、“彗星说”等观点。“火山说”认为在大约50~55亿年前,太阳星云分化出来的固体碎片尘埃和气态物质聚集在一起,形成了最初的地球,固体尘埃聚集结合形成地球的内核。原始的地球,既无大气,也无海洋,是一个没有生命的世界。此时的地球结构松散,质量不大,引力也小,温度很低。在此后的几亿年里,由于地球不断收缩,内核放射性物质产生能量,致使地球温度不断升高,有些物质慢慢变暖熔化,较重的物质,如铁、镍等聚集在中心部位形成地核,最轻的物质浮于地表。随着地球表面温度逐渐降低,地表开始形成坚硬的地壳。但因地球内部温度很高,岩浆活动就非常激烈。地幔里的熔融岩浆涌喷而出,造成有些地方隆起形成山峰,有的地方下陷形成低地与山谷。因此,那时的地球到处是一片火海。随同岩浆喷出的还有大量的水蒸气和二氧化碳等气体。此时,这些气体已无法摆脱地球的引力,从而围绕着地球,构成了“原始的地球大气”。火山喷发的水蒸气来自地壳内部。由于最初形成原始地球的固体尘埃,多是无机盐之类的物质,在它们内部蕴藏着许多水分子,即所谓的结晶水合物。结晶水合物里面的结晶水在地球内部高温作用下离析出来就变成了水蒸气。喷到空中的水蒸气达到饱和时便冷却成云,形成降雨。经过很长时间的降雨,在地壳低洼处不断积水,形成了最原始的海洋。原始的海洋和湖泊,其水量不是很多,随着地球内部产生的水蒸气不断被送入大气层,地面水量也不断增加,经历几十亿年的地球演变过程,最后终于形成我们现在看到的江河湖海。另外,原始海洋的海水只是略带咸味,后来盐分才逐渐增多。经过水量和盐分的逐渐增加,以及地质历史的沧桑巨变,原始的海洋才逐渐形成如今的海洋。科学家曾对组成地球地幔的球粒陨石进行分析,发现含有0.5%~5%的水,最多的可达10%。如果当初组成原始地球的陨石,只要有1/800是这些球粒陨石的话,那么就足以形成今天的地球水圈。在对火山研究中发现:火山喷发的确会将大量水蒸气释放到地球的大气中,约占喷



发量的 75%，如美国阿拉斯加有一座叫“万烟谷”的火山，在每年喷出的气体中，水汽就有 6 600 万吨。“火山说”是第一种有代表性的说法。还有一种说法是，地球上的水来自冰慧星雨。这是美国科学家提出的一种新的假说。科学家经研究发现，地球表面的水会向太空流失。这是因为大气中水蒸气分子，在太阳紫外线的作用下，会分解成氢原子和氧原子。当氢原子升到距地面 80 ~ 100 千米的高热层中时，氢原子的运动速度会超过宇宙速度，从而脱离地球大气，进入太空消失掉。科学家推算，飞离地球表面的水量与进入地球表面的水量大致相等。但地质科学家发现，2 万年来，世界海洋的水位涨高了大约 100 米。于是，地球表面水量不断增多就成难解之迷。美国衣阿华大学研究小组的科学家，从人造卫星发回的数千张地球大气紫外辐射图像中，发现在圆盘形状的地球图像上总有一些小黑斑。每个小黑斑大约存在 2 ~ 3 分钟，面积约有 2 000 平方千米。经过分析，这些斑点是由一些看不见的冰块组成的小彗星冲入地球大气层，破裂和融化成水蒸气造成的。科学家估计，每分钟大约有 20 颗平均直径为 10 米的冰状小彗星进入地球大气层，每颗释放约 100 吨水。地球形成至今大约已有 38 亿年的历史，由于这些小彗星不断供给水分，从而使地球得以形成今天这样庞大的水位。我们相信，随着社会科学技术的发展和人类进步，对于这个地球科学中一个最基本的问题，会逐渐得到完满的解答。

地球表面面积的 75%，被液态和固态水所覆盖。全球的总水量约为 13.86 亿立方千米。其中淡水（含盐量小于 0.1%）有 0.35 亿立方千米，占全球总水量的 2.5%。地球淡水资源主要包括地表水（湖泊、沼泽、冰川、永久积雪）地下水、土壤水、生物水等。

地表水是陆地表面上各种液态、固态水体的总称。包括静态水和动态水，主要有河流、湖泊（水库）、沼泽、冰川、永久积雪等。地表水的动态水指的是河川径流量和冰川径流量，静态水则用各种水体的储水量表示。全球陆地上地表水储量为 2 430 万立方千米，只占全球总储水量的 1.75%，且分布极不均匀。被冰川和冰盖所覆盖的面积只占陆地面积的 12%，其储水量却为 2406 万立方千米，占地表水储量的 99.2%；河流、湖泊、沼泽分布的面积占陆地面积的 62%，其储水量只占地表水储量的

0.8% ;其余 26% 的陆地面积为沙漠和半沙漠,基本上没有地表水体。地表水体不断得到大气降水的补给,经过产流与汇流,平均每年有 4.35 万立方千米河川径流和 0.25 万立方千米冰川径流汇入海洋,在全球水循环中起相当重要的作用。另外,内流区河流平均每年产生径流量 0.1 万立方千米,汇入内陆湖泊而消耗于蒸发。

河流是最活跃的地表水体。它水量更替快,水质良好,便于取用,历来就是人类开发利用的主要对象,在农业灌溉、城镇供水、水力发电和航运等方面为促进社会经济发展起到了巨大的作用。但由于河川径流的年际年内变化大,多水季节容易发生洪涝灾害,所以在开发利用河水时要注意兴利与除害并重。淡水湖和水库具有存储、调节径流的作用,能缓解来水与用水的矛盾,提高河川径流的利用程度。咸水湖供水意义不大,但蕴藏丰富的矿物资源。极地冰川和冰盖目前尚难以开发利用,但中低纬度的高山冰川则是巨大的“固体水库”,贮存固态降水,泻放冰雪融水,对河流有补给调节作用。沼泽是生长喜湿植物的过湿地,疏干后可垦为农田、林地和牧场,但应注意保护生物多样性。

湖泊指的是陆地上相对封闭的洼地中汇集的水体。这种相对封闭的洼地称为湖盆。湖泊是湖盆与运动的水体相互作用的综合体。由于湖中物质和能量的交换,产生一系列物理、化学和生物过程,从而构成独特的湖泊生态系统。地球上湖泊的总面积约 205.87 万平方千米,占全部大陆面积的 1.5%。湖泊总水量约 17.64 万立方千米,其中淡水贮量占 52% 左右。根据水质划分,湖泊可以分为淡水湖和咸水湖两大类。根据形成划分,湖泊大致可分为:①构造湖。直接由地壳构造运动(断裂、褶皱、地堑等)使地面凹陷积水而成的湖泊。这类湖泊岸壁陡峭,深度较大。②冰川湖。由冰川侵蚀和沉积作用形成的湖泊。冰川磨蚀地表形成冰蚀洼地后积水而成的湖泊,称冰蚀湖;冰川后退时,挟带的砾石在地面堆积成四周高中间低的洼地,或堵塞部分河床后形成的湖泊,称冰碛湖。③火山口湖。火山喷出的熔岩和碎屑物堆积在火山口周围,使火山口形成洼地聚水形成的湖泊。其外形近似圆形或马蹄形,表面积和集水面积均不大,湖水较深。一般分布于古代和近代火山活动地区。④堰塞湖。因地震、山崩、滑坡、泥石流、冰碛或火山喷发的熔岩和碎屑物堵塞河流而形成



的湖泊。⑤风成湖。因长期风力作用使地面形成风蚀洼地而积水形成的湖泊。⑥水力冲积湖。由于水流的冲刷和泥沙淤积所形成的湖泊。另外还有溶解湖、有机湖和人工湖。

沼泽土壤常为水所饱和,其表层生长着沼生和湿生植物,下层有潜育层或存在着泥炭化和腐殖化过程的地段。由于沼泽的成因和类型随自然条件不同而有很大差异,不同的学者从各学科角度出发,赋予沼泽的定义不尽相同。有的认为,沼泽是地表经常过湿的地段,沼泽中可能有泥炭,也可能无泥炭。有的认为,沼泽中必须有泥炭的积累。有的认为,沼泽必须有一定厚度的泥炭层。沼泽(特别是泥炭沼泽)具有明显的生态特征,一般有以下几种表现:泥炭沼泽是巨大的生物蓄水库;沼泽水具有过渡水体的特点;沼泽土壤中有有机质大量聚积;沼生植物丛生,具有特殊的生态特点;沼泽表面具有多种微地貌形态。最常见的是团块状草丘(塔头)、垅块或城网状草丘等。沼泽的分布受地域分异规律制约,主要分布在北半球,尤其是气候冷湿和有冻土层存在的欧亚、北美大陆的寒带和温带地区。

冰川在寒冷气候条件下由固态大气降水的多年积累,经过密实和变质作用形成能自身运动并长期存在的天然冰体。它是地球上水文循环的一个特殊阶段的特殊形式。冰川以物质零平衡线为界,可划分为上部的积累区(又称粒雪区)和下部的消融区(又称冰舌区)。积累区的积雪变质成冰,尔后通过冰川运动输送到下游的消融区,逐渐融化,形成冰雪水融径流补给河流、湖泊和海洋,少量蒸发直接返回大气。从接受大气固态降水、冰体储存到融化、蒸发,构成了冰川系统的水循环过程。冰川按照形态和规模可分为大陆冰盖和山地冰川两大类。地球上现代有两大冰盖,即南极冰盖和格陵兰冰盖,它们占世界冰川总面积的97%、总体积的99%。山地冰川根据形态又可划分为:悬冰川、冰斗冰川、山谷冰川、平顶冰川或冰帽、再生冰川和山麓冰川等。按照其物理性质分类有:极地冰川、亚极地冰川和温冰川三大类。凡是整个冰层全年温度均低于熔点的称为极地冰川;表层在夏季融化,而冰层大部分温度低于熔点的称亚极地冰川;表层冰温冬季低于熔点而整个冰层温度接近熔点的称为温冰川。温冰川主要分布在降水丰富的海洋性气候区,故又称为海洋性冰川。中国山地冰川根据其发育的水热条件和冰种物理特征,划分为大陆型冰川、

海洋型冰川和复合型冰川三大类。

成冰作用冰川从其源头到末端可跨越数千米的高度,水热条件存在相当大的差异,其成冰作用具有高度带特征。典型的大陆型冰川自下而上可划分出消融带、附加冰带、渗浸带、冷渗浸带和干雪带,是以渗浸-冻结为特征的成冰作用;典型海洋型冰川自下而上划分出消融带、暖渗浸带、冷渗浸带和干雪带,是以暖渗浸为特征的成冰作用。冰川的成冰作用与运动速度决定冰川物质循环过程的快慢。大陆冰盖这一循环过程所需时间以万年计;中、低纬山地冰川的水循环比冰盖要快得多,通常以数十年至千年计。冰川运动是在重力作用下的移动,包括塑性变形和底部滑动两种过程。在纵向上,零平衡线附近流速最大,向源头和末端减小;横向上,冰川中心线上流速最大,向两侧逐渐减小;垂向上冰面流速大于冰内和冰下。冰川运动速度随其性质和时间差异而变化,一般年流速在数米至数百米不等。由于冰川的运动特征,对地表具有侵蚀和堆积作用,成为塑造地表形态的重要外营力之一。冰川可作为气候变化的指示器,其末端进退、厚度增减、面积伸缩可反映气候变化状况;又可对气候产生反馈作用,成为气候形成的重要因子。如大陆冰盖对全球大气环流和气候有重大影响,而山地冰川对大范围气候影响较小,但对局部气候的影响不可忽视。

表1 世界冰川分布

地区	冰川面积(平方千米)	储水量(立方千米)
南极大陆	13 980 000	21 600 000
格陵兰	1 802 400	2 340 000
北极岛屿	226 090	83 500
亚洲	109 058	15 630
欧洲	21 415	4 090
北美洲	67 522	14 062
南美洲	25 000	6 750
大洋洲 (新西兰和新几内亚)	1 014.5	107
非洲	22.5	3
合计	16 227 500	24 064 100

冰川在两极和两极至赤道带的高山均有分布,世界上冰川总面积达 1 622.75 万平方千米(表 1),占世界陆地面积的 11%,储水量估算为 2 406 万立方千米,占世界淡水总量的 68.7%。如果全球冰川全部融化,世界洋面将升高 70 米左右。

中国现代冰川主要分布在西部的高山和高原地区(表 2),冰川总面积为 58 651.08 平方千米,冰储量为 5 132.22 立方千米,折合储水量约为 4 710 立方千米,冰川年融水量为 564 亿立方米、成为“天然的固体水库”,对河川径流起着重要的多年调节作用,尤其是在西北干旱区,成为社会、经济发展和工农业生产的重要水资源。

表 2 中国现代冰川分布

地区	冰川面积(平方千米)	冰储量(立方千米)
阿尔泰山	293.20	16.49
天山	9 195.98	1 010.67
祁连山	1 972.50	95.44
昆仑山	12 482.20	1 302.08
帕米尔	2 992.85	248.73
喀喇昆仑山	4 647.17	604.49
羌塘高原	3 108.81	263.01
唐古拉山	2 082.00	62.00
冈底斯山	1 667.75	50.32
念青唐古拉山	7 536	377.00
横断山	1 617.62	106.99
喜马拉雅山	11 055	995
合计	58 651.08	5 132.22

永久积雪是由大气固态降水形成的覆盖在地球表面常年不化的雪层。是寒冷地区一种特殊的自然景观。永久积雪在形成过程中经历了一定的密实化过程或变质作用,在雪层剖面上出现粒状雪、透镜状薄冰夹层或深霜等现象。当风力作用强大时,永久积雪表层还可出现一层薄冰壳。永久积雪的密度变化幅度很大,从 0.05 克/立方厘米(新雪)到 0.8 克/立方厘米(粒雪)以上。中国西部高山区永久积雪的密度,西南海洋性气候

区明显高于西北大陆性气候区。南极冰盖表层的永久积雪的密度随深度增加而增大,直到变成冰川冰。温度对密实化过程影响明显,按照地理地带性规律,其密实化过程可分为暖型、冷型和交替型。暖型的永久积雪厚度一般在 20 ~ 40 米,冷型的永久积雪厚度可达 60 ~ 100 米,交替型在 30 ~ 60 米之间。永久积雪的强度随着密度增加而不断增大。当密度在 0.123 克/立方厘米时,抗断强度在 294 帕左右,当密度增加到 0.3 克/立方厘米时,抗断强度可达 11 000 ~ 12 000 帕。永久积雪时光的反射能力很强,新鲜干洁的积雪几乎可全部反射入射的可见光部分,随着雪的粒雪化,可见光反射下降到 0.6 以下。地球上永久积雪的分布区约为 1 700 万平方千米,其中南半球约 1 290 万平方千米,北半球约 410 万平方千米,主要分布在南极大陆、格陵兰、北冰洋西部一些岛屿和中低纬高山地区,如喜马拉雅山、喀喇昆仑山、昆仑山、阿尔卑斯山等。中国永久积雪区约 5.65 万平方千米,呈散点状分布于西部高山现代冰川作用区。永久积雪的存在大大增加区域地表反照率,对全球大气和海洋动力热力过程产生很深刻的影响,对区域气候以至全球气候影响也很显著。永久积雪是重要的淡水资源,也是现代冰川赖以生存发育的物质补给源泉。然而山地永久积雪常发生雪崩、风吹雪等灾害,威胁人类生命财产安全和阻碍或中断交通。

地下水是贮存于地表以下岩土层中水的总称。广义地下水包括土壤、隔水层和含水层中的重力水和非重力水。狭义地下水指土壤、隔水层和含水层中的重力水。地下水具有地域分布广、随时接受降水和地表水体补给、便于开采、水质良好、径流缓慢等特点。因此,具有重要的供水价值。按埋藏条件,可分为浅层地下水和深层地下水两种。各地划分浅层地下水和深层地下水的标准不尽相同,含水层底板埋深小于 50 米的地下水为浅层地下水,含水层底板埋深大于 150 米的地下水为深层地下水。按地下水的水力特征,可分为潜水和承压水两种。有自由水面、直接接受当地降水和地表水体垂向渗透补给的地下水为潜水,地表以下第一含水层一般为潜水,承压水的水头高于含水层的顶板,不能直接接受当地降水和地表水体的垂向渗透补给,其主要补给源为侧向地下径流补给。按地下水的矿化度大小,可分为淡水、微咸水、咸水和卤水 4 种。矿化度小于