



■ 地球上的水会无端地减少消失吗?

■ 为什么地球上的水资源会“分配不公”?

■ 明明水的总量没有变,人们怎么还会觉得缺水?

# 水资源紧缺

## 为何还会发生南方大涝

从太空看地球,它显示着蔚蓝色,这是地球表面上海洋的颜色。在宇宙中,到目前为止,人类只在地球上发现了液态水。

可以说,地球上除了空气,没有哪一种物质比水对人类重要了。而前段时间,国际科研小组发布了一份报告,指出地球的九大命门正在发生变化,其中之一就和水有关,也就是淡水的消耗。科学家们称人类每年对水消耗的底线是4000立方千米,当前每年消耗2600立方千米,预计本世纪中叶将接近底线。

看似“取之不尽,用之不竭”的水怎么在变少?地球上的水是逃出地球了,还是无端消失了?河海大学水文水资源学院教授芮孝芳告诉记者,在地球上水的总量不会改变,随时随地都会有大量的水成为汽态在空中飘浮。改变的只是人,越来越多的人和越来越多的工业活动,让水资源开始“吃紧”。

### 水问之一

#### 地球上究竟有多少水?

水的总量看起来很多,能直接给人类用的并不多

地球上究竟有多少水?河海大学水文水资源学院教授芮孝芳说,至今为止,人类都无法计算出准确的数字,以海洋为例,要知道海洋中有多少水,首先就要测量海洋的地形,可是直到上个世纪70年代,世界上大洋还只有5%的面积标有足够可靠的等深线。至于分布于地下和冰盖中的水量则更难以精确估算。因此,至今为止,对地球上各种水体中到底存在多少水,就有着不同的估计数字,但是尽管各家数字不尽相同。水在各种水体中的分配比例大体上是一致的。

根据联合国教科文组织1978年公布的数字,地球上的水总量为13.86亿立方千米。这个数字可以说是非常庞大,芮孝芳给记者举例说,“如果把地球上所有的水全部化为液态铺在地球,一直要铺到300米高。南京城就是一座‘水下城’了。”

别看地球上这么多水,但是留给人类使用的却只占很小一部分。芮孝芳说,地球上的水以各种形态出现,包括海洋水、冰川水、湖泊水、沼泽水、河床水、地下水、土壤水、大气水以及生物水。其中海洋水约占96.5%,淡水约占3.5%,也就是0.48亿立方千米,淡水中又有68.7%以冰雪形式储存于地球南北两极和高山冰川中,30%赋存于地下,赋存于地下的又有近一半深埋于地面以下800米的岩层中。地球上全部河流、湖泊和沼泽储存的数量约为19万立方千米,只占到地球上全部水量的0.014%。但这部分水与人类生存和发展的关系最为密切的。大气水总量约为1.29万立方千米,约占地球总水量的0.001%,虽然这部分水量所占比例很小,但循环、更新很快,是地球上可更新淡水资源的主要来源。

### 水问之二

#### 地球上的水会无端减少消失吗?

任何一滴水都逃脱不了地球的“魔爪”

地球上的水会无端减少消失

吗?“地球上的水是一个封闭系统,任何一滴水都逃不脱地球的‘魔爪’”。芮孝芳告诉记者,地球有一个独特的功能,当水汽在大气层中上升到离地球2—8公里的地方时,就把它们拉回地面。这样,水汽跑不掉了,回到地表的雨水也就能够逐渐积累起来,形成广阔的海洋,为生命的出现提供了可能。

在地球上,水的总量不会改变,但随时随地都会有大量的水成为汽态在空中飘浮。在空气容纳不下的地方,它们就成为形态各异的云朵,不过,水汽并不会在一个地方停留太久。太阳的照射使水蒸发升入空中,而地球的引力又让这些水汽不断地回到地面。蒸发,是宇宙中的普遍现象,而回到地面,却是地球独一无二的本领。

从长期来看,全球水的总量没有什么变化。但是,对一个地区来说,有的时候降水量多,有的时候降水量少。某个地区在某一段时期内,水量收入和支出的差额,等于该地区的储水变化量。这就是水平衡原理。

根据估算全球平均状况,每年海洋上约有50.5万立方千米的水蒸发到空中,而总降水量约为45.8万立方千米,总降水量比总蒸发量少4.7万立方千米,这同陆地注入海洋的总径流量相等。每年陆地上约有7.2万立方千米的水蒸发到空中,而总降水量约为11.9万立方千米,总降水量比总蒸发量多4.7万立方千米,这也同陆地注入海洋的总径流量相等。

### 水问之三

#### 地球上的水资源为何“分配不公”?

这是因为太阳能在地球上分布不均匀

天气预报中,我们经常能听到这么一段话:“明天有雨,雨量中等。”芮孝芳反问道,有哪位气象预报员能够准确预测出一场雨能下多少毫米?不可能!水循环是非常复杂的系统,这要从地球公转自转说起。由于太阳能在地球上分布不均匀,而且时间上也有变化,因此,主要由太阳能驱动的水文循环导致了地球上降水量和蒸发量的时空分布状况。

芮孝芳说,通过水分循环保持水资源的稳定是就全球在一个时期的总体情况而言的。至于哪一年,哪一个地方,并不是严格循环的。我们头上的天,是一个偏心的老天爷,经常做不到一碗水端平,弄得水资源在地域上分布不均匀,有的地方用不完,有的地方缺得要命。水资源在时间上也有很大变化,今年发水灾,明年闹干旱。

### 水问之四

#### 为什么人们会感到水资源紧张?

水的总量没有变,变的是人的需求在急剧增加

2010年3月22日是联合国确定的第十八个“世界水日”,科学家也发布了一组对比鲜明的照片,在网上引起巨大反响,看了这组照片,你才会直观了解到世界上的水正在急剧减少。虽然地球表面大部分被水覆盖,水资源看起来似乎取之不尽用之不竭,而且任何一滴水都逃不脱了地球,那为什么人们还感到缺水呢?

芮孝芳告诉记者,人的生存需要水,如果是维持生命,一个人一天需要两升饮用水,按照每人活100岁来计算,这一生中只需要73吨水,和大自然的水循环一样,人喝下的水,也能完全地循环出去,最后全部回到自然界中。

水和石油煤炭不同,水是可以再生的。人类之所以感觉水在减少,水危机的产生很大程度上就是人类自己造成的,人时时刻刻都离不开水,但是可惜的是,水的自然分布和人类发展形成的空间分布并不均匀,一些城市地区,明明水资源稀少,却是人口密集,工业生产发达的地区。

人口膨胀致使需水量急剧增加,上个世纪初世界人口为16亿,1987年达到50亿,如今,世界人口已经接近70亿,如在1990~2000年之间,肯尼亚和尼日利亚的人均供水量分别减少50%和42%,目前,中国是世界人均水资源最贫乏的13个国家之一,南京虽紧邻长江,但本地水资源不足,水质性缺水的压力也非常大。

芮孝芳说,有些水资源是难以再生的。高山冰川资源、山前平原含水层的地下水、深层自流水、

沙漠地下水、湖盆洼地地下水和湖泊蓄水都是难以再生的。

### 水问之五

#### 今年中国的水是不是从云南跑到广东了?

全球变暖已经迫使水循环“增加成本”

2010年开始,地球上的水也跟人玩起了“捉迷藏”的游戏,先是我国西南大旱,然后是罕见的特大暴雨连袭我国南方6省。人们不禁会问,地球上的水循环怎么了?

芮孝芳的解释是,地球在自转的同时,也围绕着太阳转,一年365天,地球上的每一片土地不可能均匀地受到太阳所“撒播”的热量,因此水循环就表现出了其千变万化的特点。西南大旱和广州洪涝就是今年大气环流和水循环异常的原因。

“虽然人类的工业活动和农业活动,并不能让世界上的水减少,但也会改变未来全球水循环的走势,让洪涝灾害发生的可能性也增加。”芮孝芳说。

按照芮孝芳的观点,如果太阳总辐射通量仍然呈增高趋势,则全球水汽的蒸发有可能呈增高态势,参与水循环的水分将增加,降水也将增加,让洪涝灾害发生的可能性也增加。

全球气候变暖已是不争的事实,如果温室气体排放导致的气候变暖继续下去,那么每年地球上的水蒸发量就会增高,参与水循环的水分就会增加,在这样的背景下,暴雨和高温等极端天气不断增多,洪涝、干旱、台风等自然灾害出现频率与强度明显上升,局部地区强暴雨、超强台风和极端高温干旱等事件呈现多发、并发的趋势。

与此同时,人类对于水资源的利用还在不断增加,按照水循环的原理,每多利用一滴水,就多蒸发一滴水,千万的水滴汇集起来,让全球的总体蒸发有可能增高,参与水循环的水分将增加,这会造成洪涝灾害发生的可能性也增加。

但是人类的力量究竟有多大,往大自然中排放多少二氧化碳,多利用多少水才能彻底改变地球上亘古不变的水循环呢?芮孝芳说,目前世界上没有任何一个研究机构能够回答出这个问题。

### 链接

#### 假如地球也有“九条命”

近日,一组国际科研小队提出了一个重新认识地球家园的方法:除了全球变暖等全球共识的热门问题之外,地球还面临着海洋酸化、生物灭绝、大气暖化等九大全球环境问题,他们将其称为“九个支持生命的地球系统”,也就是地球的“九大命门”。

#### 命门1——海洋酸化

底线:全球海洋文石(aragonite)饱和度不低于2.75:1

越线危害性:海洋“带壳”物种将灭绝,珊瑚礁将遭受灭顶之灾,加速全球变暖。

工业化前水平:3.44:1

当前水平:2.90:1

诊断:目前是安全的,但有些海域可能在本世纪中期越过底线

#### 命门2——臭氧空洞

底线:平流层臭氧浓度不低于276D.U(臭氧浓度单位)

越线危害性:照射到地面的太阳紫外线增强,直接关系到生物圈的安危和人类的生存。

当前水平:283D.U

诊断:安全,改善

#### 命门3——淡水消耗

底线:每年消耗不超过4000立方千米

越线危害性:破坏地球水文圈,继而影响全球环境系统。

当前水平:每年消耗2600立方千米

诊断:本世纪中叶将接近底线

#### 命门4——生物多样性丧失

底线:每年物种灭绝率不超过百万分之十

越线危害性:导致生态系统崩溃

当前水平:每年至少百万分之百

诊断:远超底线

#### 命门5——氮、磷循环

底线:大气中每年的固定氮不多于3500万吨

越线危害性:令土壤酸化,令脆弱物种灭亡,令水域成死水一片。

目前水平:每年1.2亿吨

诊断:大大超过底线

#### 命门6——土地占用

底线:不超过15%的非冰层土地用于谷物种植

越线危害性:直接影响环境。

当前水平:12%

诊断:世纪中旬时达到底线

#### 命门7——大气暖化

底线:大气中CO<sub>2</sub>含量不超过350ppm

越线危害性:全球变暖,大规模的洪水。

工业化前水平:280ppm

当前水平:387ppm

诊断:已经突破底线

#### 命门8——气溶胶

底线:未能设定

越线危害性:影响气候,也对人类健康造成威胁。

诊断:不明

#### 命门9——化学污染

越线危害性:毒害环境。

底线:未能设定

诊断:不明

本版主笔 快报记者 胡玉梅 安莹



未来地球想象图

资料图片