

一年蒸发掉3570个西湖

青藏高原湖泊蒸发量是这样算出来的

蒸发是全球地表能量平衡的关键环节,又是水量平衡的重要组成部分。据了解,全球有超过60%的降水会以蒸发的形式返回到大气中。

近日,我国研究人员发展了一种新的湖泊蒸发量估算方法,估算出青藏高原湖泊蒸发总量为每年517亿吨,相当于3570个杭州西湖的水量。

此外,研究还发现,湖泊冬季冰面升华水量大约占湖泊年蒸发量的12.3%—23.5%,是湖泊水量平衡研究重要的组成部分。青藏高原南部湖泊的非结冰期长度和湖泊蒸发量都显著高于北部湖泊。

那么,研究人员究竟为什么要研究青藏高原的湖泊蒸发?他们又是如何计算出湖泊蒸发量的?这种方法适用于世界其他湖泊蒸发测量吗?



蒸发量与周边生态及气候密切相关

据了解,青藏高原平均海拔近4000米,不仅拥有除南北极地区之外最大的冰川储量外,也拥有地球上海拔最高、数量最大的内陆湖泊群。青藏高原地区的湖泊面积近5万平方公里,占中国湖泊总面积的一半以上。

“它是亚洲许多大江大河的发源地,包括长江、黄河、澜沧江、雅鲁藏布江、印度河、锡尔河等,都是青藏高原孕育而生的河流。这些河流的水资源养育着亚洲数十亿人口,因此青藏高原就被称为‘亚

洲水塔’。”中国科学院青藏高原研究所研究员马耀明说。

丰富的水资源不断从这里流出,哺育着青藏高原及其下游区域的森林、草地、农田等,也为下游地区的鱼类、鸟类、动物提供了适宜的栖息环境,更是人类生产生活的重要保障。

“更重要的是,青藏高原地区与周边地区的水分交换过程,不仅会通过季风系统将印度洋和西太平洋的大量水汽带到高原地区,还可以通过大江大河和西风作

用将水和水汽从高原向中国东部地区进行输送,影响中国东部地区的降雨过程。”马耀明说,此外,除了青藏高原与周边区域的水分交换,青藏高原巨大的动力和热力作用,还会通过地气相互作用过程影响周边地区的气候变化。

作为青藏高原的重要组成部分,这里的湖泊对气候波动极为敏感,可以看作揭示全球气候变化与区域响应的重要信息载体。湖泊蒸发出作为以内流湖为主的青藏高原湖泊水量的输出项,与降水量等都

是湖泊水量平衡计算方程中的重要分量,准确测量湖泊蒸发量是研究湖泊水量和能量平衡的关键。近年来,不少研究人员通过各种方法对青藏高原湖泊蒸发进行了估算。

此前,中国科学院青藏高原研究所等单位的研究人员分别进行了亚洲水塔的冰川、积雪、径流、湖泊、降雨、陆地蒸散发等水资源储量的评估工作,以便获得对亚洲水塔水资源储量的初步认识。

不同测量方法结论差异明显

事实上,在研究青藏高原湖泊水分循环过程中,以往对高海拔湖泊的湖—气相互作用观测较少。同一湖泊采用不同研究方法得到的湖泊蒸发量具有明显差异,且湖泊蒸发量空间分布及蒸发总量至今没有得到确切的数据。

“计算湖泊蒸发量的方法很多,比如基于仪器观测的方法、基于能量平衡的方法、基于水量平衡的方法以及模型模拟的方法等。”中国科学院青藏高原研究所王宾宾博士说。

基于仪器观测的方法,主要利用了蒸发皿和涡动相关仪等设备,需要前往湖泊区域架设观测仪器并花费大量的人力物力。然而,“由于青藏高原严酷的自然环境条件和

交通不便等因素,短期内对大范围的湖泊蒸发直接进行观测并不现实。”王宾宾说,同时由于蒸发皿水体大小、气象和环境背景条件与真实湖泊存在着显著差异,导致这种观测方式往往具有很大的局限性。

与此同时,基于水量平衡的方法、能量平衡的方法以及模型模拟的方法需要大量的观测资料。“以水量平衡为例,我们需要准确知道湖泊区域的降水量、湖泊地表入流量和地表出流量、湖泊地下入流量和地下出流量等,而这些观测都难以准确获得,并且已有的观测也会存在一定的误差。”王宾宾说。

而模型模拟的方法也需要准确地知道湖泊的深度、透明度等参数,并且需要大量的气象资料作为驱动数据,而模型的湖泊过程参数化方案更需要大量的实际观测资料进行验证。传统的基于能量平衡的方法,需要通过湖泊温度链观测获得湖泊热量存储量,但青藏高原具有温度链观测的湖泊目前较少,不足以支撑此类计算方式。

“因此,我们基于非结冰期湖泊热量存储量从整体来看接近于零的合理假设,借助于卫星遥感资料和气象再分析资料,对湖泊蒸发量进行了估算。”王宾宾说。相比而言,这种估算方法结合青藏高原湖泊冬季结冰且多为内流湖的区域特点,也具备可操作性。卫星遥感资料的引入可以使研究方法获得区域扩展,而气象再分

析资料经过青藏高原观测研究平台资料的验证具有更为可靠的精度保证。

“因为青藏高原的湖泊大概有5万平方公里,按照每年蒸发量平均计算,每年的平均蒸发深度为900—1000毫米。”王宾宾说,这属于一个正常的蒸发量,蒸发的水汽到空气中还会形成雨雪降落到地面,这是一个自然水循环的过程。另外,在当前气候变暖的背景下,青藏高原水循环过程是在加快的。

新估算方法基于卫星遥感资料得到了青藏高原75个大型湖泊的湖泊蒸发量、冰川特征及其蒸发水资源量,这些数据对于未来准确估算湖泊的水储量及其变化有重要意义。

新测量方法并非适用于所有湖泊

那么这种方法是否适用其他湖泊蒸发量测量呢?

对此,王宾宾表示,这一新的湖泊蒸发量估算方法考虑到了青藏高原湖泊的具体特性,例如这里大多数为内流湖、通常具有时间长短不一的结冰期等。如果想用这种新方法对世界上其他地区的湖泊年均蒸发量进行估算,通常也需要对具

体湖泊的特性进行具体分析以便应用。但是,对于一些湖泊来说,这种估算方法可能并不适用,比如湖泊具有水量巨大的人流和出流,这些人流和出流通常伴随着大量的能量交换,使得湖泊水体热量存储量可忽略的重要假设难以成立。

“必须要明确的一点是,因为青藏高原湖泊面积相对于陆地面积来说比较小,因此湖泊蒸发量相对于陆地蒸散发量来说是比较小的。所以从整个青藏高原地区来看,湖泊蒸发量对于气候环境的影响不会太大。”王宾宾在谈及湖泊蒸发量对于气候环境研究的意义时强调。

但是在一些具体的湖泊流域,湖泊蒸发量对当地气候环境的影响就比较大。

王宾宾举例说,纳木错流域由于湖泊的存

在,在纳木错下风向区域就存在着湖泊效应,导致纳木错下风向区域的降雨和降雪相对于其上风向区域更高。

“青藏高原到底有多少水?青藏高原的水资源在气候变暖背景下会出现怎样的变化趋势?对于这些问题,我们一直在重点关注。”王宾宾说。

(本报综合)

明清浪费粮食要挨罚

自古以来,人们便崇尚敬天惜粮、勤俭节约。而任意散弃浪费粮食者,多被鄙视,民间有“遭天谴”之说,即亵渎上天,遭到老天的惩罚。明清时期对任意浪费、糟蹋粮食的行为便多了惩治。

据《明代史话》载:明朝初期,由于开国皇帝朱元璋出身贫寒,对于历代君主纵欲祸国的教训极其重视,其称帝以后,“宫室器用,一从朴素,饮食衣服,皆有常供,唯恐过奢,伤财害民。”他经常告诫臣下牢记张士诚(元末江浙义军领袖)因“口甘天下至味,犹未足厌”而败亡的事例。认为“奢侈乃丧家之源”“节俭二字非徒治天下者当守,治家者亦宜守之。”

明成祖朱棣素以节俭著称,对肆意浪费行为给予严厉处罚。曾任礼部尚书的余继登在《典故纪闻》中记载,朱棣曾惩罚糟蹋粮食的太监。一天,朱棣上完早朝后巡视皇城,来到景山北面大监住宿的院落。刚一进门,就看见两个太监正用大把大把的白米喂鸡,地上撒了不少的米粒儿,便勃然大怒,厉声训斥道:“此辈坐享膏粱,不知生民艰难,而暴殄天物不恤,论其一曰养牲之费,当饥民一家之食,朕已禁之矣。尔等职之,自今敢有复尔,必罚不宥。”随即令人将这两个糟蹋粮食的太监重笞(用鞭杖或竹板打)二十板,而后枷号半个月。

万历年间,京城的酒楼里悄然兴起“轮转宴”,即官员之间请客时,为了显示自己的身份,分次上菜,每次上四碟八碗十二道菜,待品尝后撤下,再上一轮,循环往复。最初是上三轮,后来相互攀比,有的上五轮,有的上六轮。而所上菜肴大多吃不了几口,就被倒掉了,为的是摆谱儿、要场面。据说,这种“轮转宴”明初时在南京城就曾出现,并被朱元璋惩罚,不想多年后又在北京城兴起。此事被禀报给万历皇帝



清代《耕织图》中的丰收场景

后,他十分震怒,随即令人彻查。不久,便在京城多家酒楼查出摆“轮转宴”的大小官员十余人。万历皇帝当即御批:凡被查实浪费钱粮的官员一律重笞,并予以革职,永不叙用。

清代雍正皇帝为节约粮食费尽心思,曾专门为剩粥剩饭的处理和针对浪费粮食现象,先后下了两道圣旨。

雍正二年(1724年),雍正皇帝下圣旨说:“谕膳房,凡粥饭及肴馔等食,食毕有余者,切不可抛弃沟渠。或与服役下人食之,人不可食者,则哺猫犬,再不可用,则晒干以饲禽鸟,断不可委弃。朕派人稽查,如仍不悛改,必治以罪。”

圣旨将剩粥剩饭如何处理,交代得不言而喻。清代雍正皇帝为节约粮食费尽心思,曾专门为剩粥剩饭的处理和针对浪费粮食现象,先后下了两道圣旨。

雍正五年(1727年),他再发圣旨,针对剩饭被“抛弃沟中,不知爱惜”的现象,强调“上天降生五谷,养育众生,人生赖以活命,就是一粒亦不可轻弃。即如尔等太监煮饭时,将米少下,宁使少有不足,切不可多煮”。并说:“尔总管等再行严传各处首领、太监,见有米粟饭粒,即当捡起。如此不但仰体朕惜福之意,即尔等亦免暴殄天物。应不时查拿,如有轻弃米谷者,无论首领、太监,重责四十大板。如尔等仍前纵容,经朕察出,将尔总管一体重责。”

明清时期,北京地区所需粮食多经漕运,由南方各省运至京城,所以历代对漕运极为重视。据《北京漕运及仓库》记载:有一年清明节,雍正皇帝到东陵扫墓祭拜,随

后着便装巡视漕运。当来到张家湾码头时,见不少的稻谷散落于地上,不由得眉头一皱。他登上岸边一只刚刚卸完漕粮的漕船,见甲板上也有不少散落的稻谷,有个船工正用扫帚将甲板上散落的稻谷扫到河里。雍正帝随即上前拦住,问道:“漕粮乃历经千里运至京城,理当珍惜,你为何如此糟蹋?”可这位船工却并不以为然地说道:“漕运粮千石(古代十升为一斗,十斗为一石)万石,不在乎这一点!”“真是一派胡言!”雍正严厉训斥。“古云‘谁知盘中餐,粒粒皆辛苦。’你待粮谷不屑一顾,实属可恶!”随即令人唤来船主,一番训斥后,将其及那个船工押解京城,重笞后被枷号。随后将其所置漕船没收,不许其再从事漕运之营生。不久又传旨于通州管理漕运事务的衙署,言明所有漕运船只只有如糟蹋、浪费粮食者,定当严惩。

《清宫逸事录》载:道光皇帝的节俭在历史上是出了名的。他规定:在工作日内,皇帝每餐只点四个菜,而晚膳更为简单,多是烧饼、小米粥,外加两道小菜。

道光四年(1824年)秋天,道光皇帝到香山健锐营巡视。他先后查看了六七家八旗兵的宅院,只见每家屋檐下都挂着鸟笼子,有的窗台上还趴着猫,有的院子里养着狗,那鸟食多为小米、黄米,而狗食盆子、狗食盆子里还有不少猫、狗吃剩下的鱼、肉、骨头等。他越瞧越气,当即训斥道:“八旗将士理应牢记古训,操演技勇,练习骑射,而今却提笼架鸟,戏猫逗狗,朝廷发放的俸银、俸米就这么糟蹋了?真是不知农人劳作之苦,如挥霍无度,迟早败掉家业!”随行的健锐营大小官员闻之,一下子跪在地上,无言以对。“如此糟蹋粮,定当处罚,即日起,健锐营总统大臣、翼领、翼长罚俸半年,兵丁俸银、俸米减半!”随后拂手而去。

(本报综合)

航拍冰岛冰川迷人地貌



冰岛冰川的航拍照片显示出它们迷人的色彩和图案,这些在山谷中拍摄的图片看起来更像是抽象的艺术品,而不是自然地貌。

加固楼兰古城遗址



见证了古丝绸之路繁盛的楼兰古城,历经千百年风沙侵蚀,已岌岌可危。从今年6月起,当地启动对楼兰古城的抢险加固工程。

记者从新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县文化体育广播影视局和旅游局获悉,抢险加固的对象主要是楼兰古城内存在安全隐患的三间房、佛塔遗址本体以及它们赋存的台地,工程资金总量约942万元。

(本报综合)