

QI XIANG WAN QIAN



暴雨

汪勤模

BAOYU

气象出版社

气象万千

暴雨

汪勤模

气象出版社

图书在版编目(CIP)数据

暴雨/汪勤模编著. —北京:气象出版社, 2002. 7

(气象万千)

ISBN 7-5029-3366-2

I. 暴... II. 汪... III. 暴雨—青少年读物

IV. P426.62-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 040581 号

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编:100081)

责任编辑:郭彩丽 终审:纪乃晋

封面设计:蓝色航线 责任技编:都平 责任校对:张清芬

*

北京昌平环球印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/32 印张:2.625 字数:54 千

2002 年 7 月第一版 2006 年 7 月第三次印刷

定价:5.00 元

《气象万千》编委会

主 编 毛耀顺

副 主 编 王奉安

编 委 于系民 王奉安 毛耀顺

朱振全 李光亮 陈云峰

张 沅 张家诚 张海峰

汪勤模 金传达 赵同进

胡桂琴 韩世泉 谢世俊

斯 迪

出版前言

许多极端天气气候事件，如沙尘暴、台风暴雨、干旱、洪水、极端高温等越来越引起人们的广泛关注。承载我们人类的地球生命支持系统，如食物、水、洁净空气和有益于人类健康的环境正越来越强烈地受到全球天气气候变化的影响。

根据“政府间气候变化专门委员会”对未来气候变化的评估结论，气候变化对人类的生存将有如下威胁：

- 可能加剧许多干旱与半干旱地区的沙漠化，使那里的环境进一步恶化。
- 热带和亚热带地区，农业生产力将下降，特别是非洲和拉丁美洲，预计 21 世纪内农业生产力将下降 30%。
- 将改变生态系统的生产力与构成，减少生物多样性。生态系统的变化将影响其向人类提供的福利，如食物、纤维、药材的来源，休闲与观光等等。
- 与高温有关的死亡率增加和在酷热期导致预期的疾病增加；生物体携带细菌的季节和范围扩大，因而细菌感染性疾病的传播可能越来越多。
- 海平面会上升，对人类居住、观光旅游、淡水供应、水产业等都有消极影响，会导致经济下滑、陆地减少和数千万人口迁徙。

等等。

人类居住的地球正面临着前所未有的环境威胁,众多学术组织及不同领域的科学家正在分析和研究对策。就是普通百姓也开始热衷于了解像厄尔尼诺、拉尼娜、臭氧洞、全球变暖等气象科学名词。为了使广大读者更深入地了解气象科学,更深入地理解我们人类乃至个人在解决全球气候变化问题中应承担的责任和义务,我们出版了《气象万千》这样一套通俗易懂的科普图书,内容涉及所有的大气现象及人们最为关心的一些天气气候热点问题。我们希望通过这套书来强化人们的气象意识,了解气象,用好气象服务产品。

全套书共 18 册,图文并茂,理论与现象结合,阐述简明,通俗易懂,适合广大青少年及对气象感兴趣的读者阅读。愿这样一套书能对读者有所裨益,发挥她应有的作用。

气象出版社

2002.5



引 子

诺亚方舟的神话…………… (1)

古代两对父子治水的故事…………… (3)

什么是暴雨

从雨说起…………… (7)

倾盆大雨有多大…………… (8)

暴雨标准统一吗? …………… (10)

沙漠地区也有暴雨吗? …………… (12)

地球上哪里暴雨最多? …………… (13)

暴雨的形成

暴雨之源——充沛的水汽 …… (16)

暴雨之触发——大气上升运动 ……
…………… (18)

天上“暴雨库”——积雨云 …… (21)

我国的暴雨

火烧寮——中国之“雨极” …… (23)

我国暴雨的时空分布 …………… (24)

“63·8”华北暴雨·····	(26)
“75·8”河南暴雨·····	(28)
1991年江淮暴雨·····	(30)
1998年长江暴雨·····	(31)
副热带高压与暴雨·····	(34)
暴雨云团·····	(37)

暴雨利弊评说

暴雨洪涝不分家·····	(40)
黄金水道还是洪水走廊——简说长江 ·····	(43)
摇篮与忧患——简说黄河·····	(48)
期盼还淮河“玉带原貌”·····	(52)
威胁京津的海河·····	(54)
暴雨总是站在被告席吗?·····	(55)

暴雨监测和预测

天气雷达——暴雨搜索器·····	(59)
气象卫星——暴雨太空监测器····· ·····	(61)
长江中上游暴雨外场试验·····	(64)
黄河中游暴雨外场试验·····	(66)
海峡两岸及邻近地区暴雨试验····· ·····	(69)
再造人间伊甸园·····	(71)

引 子

诺亚方舟的神话

在气候异常变化、旱涝灾害频繁发生的今天，人们对“伊甸园”和“诺亚方舟”这两个故事是不会太陌生的。

诺亚方舟是《圣经》里的一个故事，讲的是与暴雨、洪水有关的内容。

很久很久以前，上帝创造了人类之后不久，上帝深怕世间罪恶流行，十分后悔自己创造了人类，于是决定惩罚人类，要把人类从地球上通通消灭掉。

只有诺亚合乎上帝的心意，得到上帝的欢心，于是上帝只允许诺亚建造方舟，携带妻室儿女，逃避洪水的劫难。

诺亚按照上帝的旨意，造了一艘大船，把全家人和各种动物带进了方舟。

2月17日，天穹破裂，40个昼夜，大雨不停。世界汪◇

◇ 洋一片，天下所有的高山都沉入水中，地上一切生灵都死绝了。当然，只有方舟里的诺亚全家和所载的动物得以安然无恙。

过了150天以后，上帝才停止降雨，洪水开始退了。诺亚的方舟停泊在亚拉腊山上。

又过了几十天，诺亚先后放出乌鸦和鸽子，证实一下洪水退了没有。一次，鸽子嘴里叨着一片新啄下来的橄榄树叶子的回来了，这时诺亚知道水确实已经退了。

又过了一些日子，诺亚把鸽子再放出去，这次鸽子在外面找到了生存的地方，再也没有回来。于是，诺亚打开了舱盖，从方舟向外望去，地面已经全干了。

历史学家认为，《圣经》里有关洪水的神话，实际上是转述远古时代文献中的故事。

诺亚方舟的神话与苏美尔人的传说几乎是一样的。传说里说，有一天，河神和智慧神夜间拜访乌特纳皮什季姆（类似于《圣经》里的诺亚），将上帝要淹死人类的决定通知了他。上帝建议他建造一只方舟，以避风暴灾害。狂风暴雨一连持续了6天7夜。乌特纳皮什季姆带领全家在水天一色中航行了12个小时，方舟停在一个‘小岛’旁，它就是尼齐尔山。

这个神话和传说是否建立在某些真实事件的基础上呢？历史学家和地质学家对历史资料进行了深入研究，表明确实是“事出有因”。

苏美尔人生活在水源丰富的底格里斯河和幼发拉底河的中下游。远在古代希腊和古罗马以前，这里就出现了高度发达的古代文明，这里就是《圣经》的开篇“创世纪”中描述的亚当和夏娃快乐生活的“伊甸园”。学者们对苏美尔人在粘

土制的各种表格上记下的特殊楔形文字符号中有关世界大洪水的记载作了详细研究，又在这里发现了在空前的暴雨出现之前有大片黑云自南方移来的资料，从而认为，几千年前在这里出现过一次毁灭性的水灾，洪水就发生在幼发拉底河下游，它是由热带气旋和地震引起的。

这次灾难并非是世界的沉没，而只是一次局地性的事件。然而，在那个时代人的概念里，两河流域和美索不达米亚就是整个世界，因此，在他们看来，这次灾难就可能意味着世界末日的到来。

古代两对父子治水的故事

古人曾经说过，如果没有大禹，我们这里恐怕只有鱼，哪里还会有人呢！虽然这是夸张的说法。不过，它一方面说明那时候我国水患很严重，另一方面说明了大禹和他父亲治水的功劳是很大的。

让我们先来说一说大禹和他父亲这一对父子治水的故事吧。

大约在 4000 多年前，在尧任部落首领的时候，黄河流域经常出现洪水灾害。史书记载说，滔天的洪水淹没了广大的平原，包围了上陵和山岗，人畜死亡，房屋粮食都被洪水吞没，大水经年不退，农业生产无法进行，给人民带来了深重的灾难。

作为君主的尧，深感洪水是天下的大患，便立下了治水的雄心壮志。一日，在由尧主持的治水会议上，大家推举鲧来负责领导和组织治水工作。鲧不作调查，仿效前人，采用筑堤挡水的办法。他在河北、山东等地用这种“堵”的方

法，治水9年，修了许多大堤。然而，倾盆大雨引发山洪暴发，滔滔洪水冲垮了大堤。鲧治水失败引起大家的愤怒，最后被尧的继承人舜处死了。

舜继续着尧的治水壮志，他根据大家的意见，选派鲧的儿子禹去治理洪水。

禹接受任务后，跋山涉水，考察山川地势，走遍了黄河中下

游，确定了与他父亲“堵”完全相反的方针，叫做“疏导”，对于不同的地方采用不同的疏导办法，即高处凿通，低处疏导，让洪水能更快地通过而入海。禹日日夜夜地整整辛勤劳作了13年，脚趾甲都脱落了，小腿上的汗毛也掉光了。人们见了无不感动得流泪。在他治水的13年中，禹曾经三次路过自己的家门口，因治水忙碌都没有进去看一看他十分想念的妻子和儿子。他的妻子到工地看望他，也被他送回。禹就是这样全身心投入到治水工程中，终于完成了这一名垂史册的大业。

人们在禹治过水患的地方，开垦了良田。在他还没有治过水患的地方，后人继续他的治水事业。到将近2000年以后的战国时期，地势最为低洼的冀中平原也出现了城镇与村落，应该说这是古代治水成功的一个典型例子。



图1 大禹治水

大约 2000 多年以后，在我国南方又出现了一对父子治水专家——李冰和他的儿子。由李冰父子设计建造的都江堰，消除了长江上游一条重要支流——岷江的水患，使多灾的四川盆地成为“水旱从人，不知饥馑，沃野千里”的“天府之国”。

那是在公元前 250 年前后，李冰被秦王委派到四川做官，他看到当地暴雨成灾，灾情严重。听到民众要求治水的强烈呼声，李冰下决心要治理岷江。

首先，他同儿子沿岷江两岸进行实地考察，然后通过科学分析，作出严密的规划设计，使都江堰工程具有防洪、灌溉、航运等多重功能。

都江堰工程由分水鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口三部分组成，三部分相互呼应，构成一个协调的整体。

考察中，李冰发现玉垒山挡住了岷江水，使它无法进入平原区。于是他组织上万民工首先开凿玉垒山。当时没有炸药，李冰听取群众意见，采用在岩石山开沟槽、放柴燃烧使之爆裂的方法，在玉垒山上凿开了一个 20 米宽的口子取名为宝瓶口，这是因为它的形状很像瓶颈而得名，而且寓意这是把岷江水引进平原的口子。

为了使水流进宝瓶口，李冰又在江心修筑一条分水堰。李冰受群众以竹篓装物在水中也不被冲走的启发，利用当地产竹的有利条件，组织竹工编成长三丈*、宽二丈的大竹笼，装满鹅卵石，投入江底，筑成了分水大堤。因为它的形状像鱼的嘴巴，因此取名分水鱼嘴，由此把岷江水分而导之，使之流入内外二江，外江为岷江正流，内江经宝瓶口流

* 当时的丈相当于现在的 3 尺左右。



图2 李冰

入平原区灌溉农田。

为了在洪水期间不让过多的水经宝瓶口流入平原区而造成水患，李冰还在分水鱼嘴和宝瓶口之间修筑一条飞沙堰，它的高度较低，如果内江水位过高的话，水就会漫过飞沙堰，自动地泄入外江，起到了自动泄洪的作用。李冰又在内江口立了一个石头人；从水没过石人身体的位置判断水位的高低。

都江堰水利工程建成后，李冰还规定每年维修一次。他提出的原则是“深掏滩，低作堰”。意思是挖泥沙要深些，堰顶筑得不要太高。后人把这六个字刻在为纪念李冰父子而修的二王庙的石壁上。

都江堰建成后，广阔的成都平原“旱则引水浸润，雨则堵塞水门”，巴蜀的农业经济得到了迅速发展。

什么是暴雨

从雨说起

说起雨，就连小孩对它也不陌生：它不就是从天上落下来的水滴嘛！

一般来说，雨滴直径大于 0.5 毫米，下降时清楚可辨，落在水面上会激起波纹和水花，落在干地上可留下湿斑。而直径小于 0.5 毫米的雨滴下降时就不易分辨出来了，气象学中称之为毛毛雨。

雨，在文学家笔下历来都栩栩如生。如我国古诗中的“细雨湿衣看不见”，“子规声里雨如烟”，“天街小雨润如酥”等，堪称是对蒙蒙细雨的精细入微之描写。再如“白雨跳珠乱入船”、“大珠小珠落玉盘”等对夏雨的描写，则会把人带进如诗如画的境地。冯梦龙在《警世通言》中借助景物对一阵大雨作了形象描述：“滂沱的云中泻下，就似倾

盆；忽喇的空里注来，岂因救旱。逼逼剥剥，打得那园林焦叶，东一片，西一片，翠色阑珊；淋淋筛筛，滴得那池沼荷花，上一瓣，下一瓣，红妆零乱。”

描写归描写，但从科学角度出发，我们需要对上面形容的各种雨作出定量划分。气象部门根据 24 小时内降水量的多少，把降雨分为 7 个等级：小于 0.1 毫米为微量降水，0.1~9.9 毫米为小雨，10~24.9 毫米为中雨，25.0~49.9 毫米为大雨，50~100 毫米为暴雨，100~200 毫米为大暴雨，大于 200 毫米为特大暴雨。这些等级是根据气象观测员在气象站观测场中的雨量器测得的降水量来划分的。在日常生活中，我们也可以凭感觉来判断雨的大小。一般来说，雨滴清楚可辨，落到地上不回溅，雨声缓和的是小雨；雨落如线，雨滴不易分辨，落到地上四溅，雨声沙沙作响的是中雨；雨降如倾盆，模糊一片，落到地上四溅高跳，地面形成积水，雨声哗哗响的是大雨；比大雨更猛烈的则是暴雨。当然，还可以结合天空中的云形来判断，比如乌云密布，天空暗黑，再伴有狂风雷鸣，就考虑是要下大雨或暴雨了。

倾盆大雨有多大

人们在描写雨下得大时，往往会用“倾盆大雨”一词。这倾盆大雨，尤如瀑布从天而降。如果你站在屋里，透过窗户向外望去，眼前就像有一扇“不透气”的窗帘从天界挂下来，外边什么也看不清楚。如果你站在屋外雨中，只会觉得自己周围是一片茫茫水帘，水天相连，分不清东南西北。

那么，倾盆大雨到底有多大？

我国气象部门规定，一天的降雨量超过 50 毫米的称为

暴雨，超过 100 毫米的称为大暴雨，超过 200 毫米的称为特大暴雨。

不难得出，“倾盆大雨”的学名就应该是暴雨、大暴雨或特大暴雨了。这么大的降雨，“倾盆”倒在地面又是什么样子呢？我们用世界日降雨量冠军作一个典型例子。在印度洋中的留尼汪岛上，那里曾测得一天降雨量达 1870 毫米。到目前为止，世界上还没有哪个地方打破了这个记录。这么大的降雨，如果落在平地上并且不流走，也不渗入地下，那么，地面积水就可深达 1.87 米，面对这么深的积水，不会水的人会望而却步的，就连大个子进去都难见头顶，更何况山区的雨水还要源源不断往这里流，低地的积水会更深的！

这倾盆大雨，还会造成山洪、江河溃决，淹没田野。我国古时有女娲补天的神话。传说有两个大力神交战，其中一个在恼怒中撞倒了顶天柱，于是天穹倾塌，洪水涌泄，大地上顿时洪水泛滥，人类面临着灭顶之灾。这时，有一位善良的女神娲氏站了出来，炼成五色石，将破损的天穹补好。

上年纪的人会讲起 1931 年那场洪水大灾难，那也是当年 6~8 月间，“倾盆大雨”使得我国南北大小河川尽告涨溢，特别是长江、汉水及各支流水势高涨，沿岸堤防十之八九非漫即溃，地处长江与汉水交汇处的武汉三镇相继被淹，大水持续达 4 个月之久。汉口全市酷似大湖，水深数尺至丈余，低洼之处，甚至水与楼齐，且有高过屋顶的。市内行驶大小船只多达 2200 条。据史志记载：“大船若蛙，半浮水面，小船如蚁，漂流四周。”据统计，这次倾盆大雨，使得湘鄂苏皖浙赣鲁豫 8 省受灾，受灾人口达 5127 万，占当时总人口的 1/4，受淹农田 973 万公顷，占总耕地的 28%，死亡约 14.5 万人，堪为世界罕见的大灾难。