

气象学与人类文明

南京大学大气科学学院

陈 星

Email: xchen@nju.edu.cn

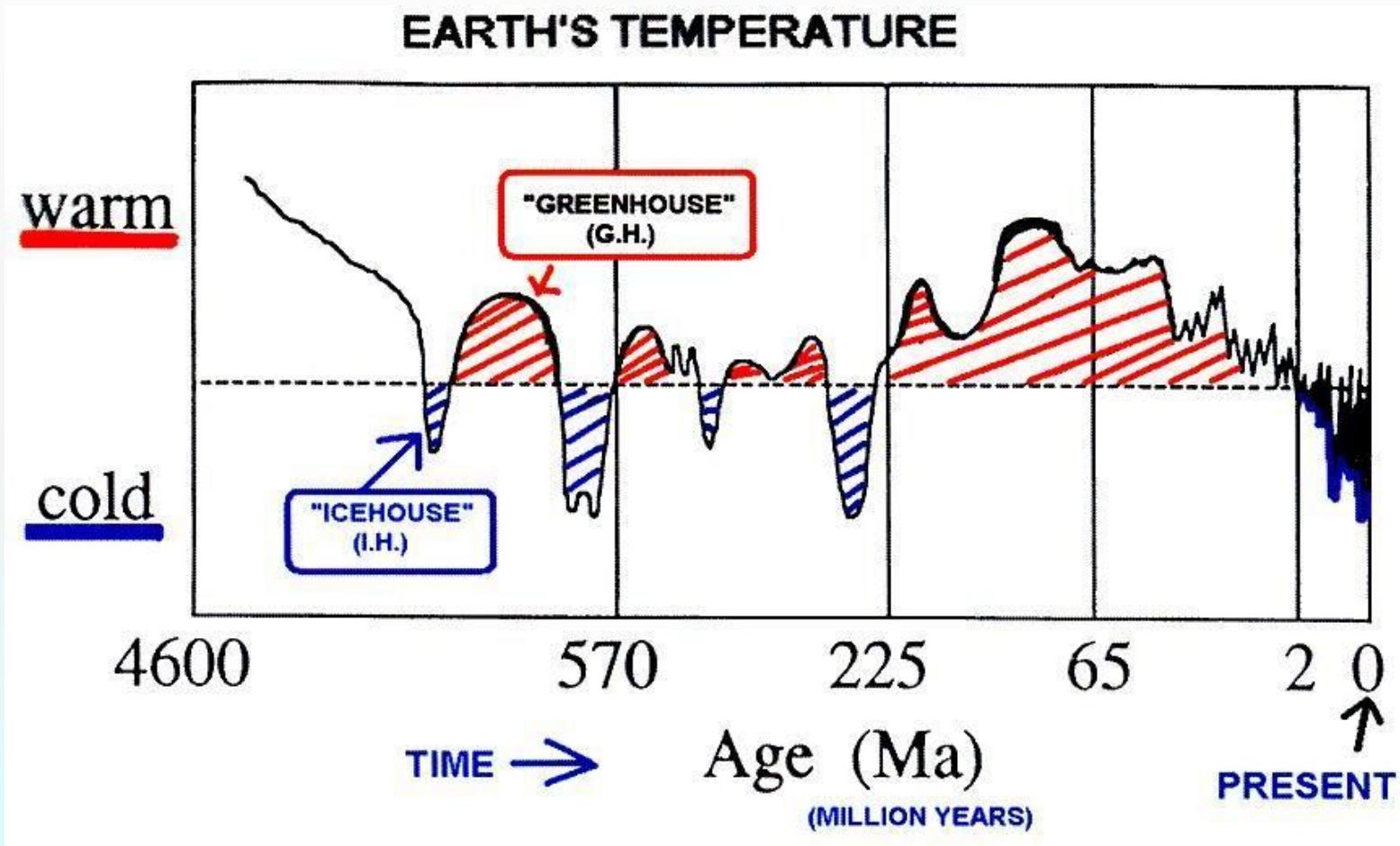
QQ: [2207189425](#)

QQ群: [387534502](#)

气候如何影响人类文明进程

- ◆ 气候是否改变了历史?
- ◆ 地球温度演变曲线
- ◆ 人类自古以来就依赖气候

冰室与温室



人类早期对气候的期盼与关注

- ◆ 中国历来期盼春雨：春雨贵如油；
- ◆ 阿拉伯人关心：雨下在什么地方了？
- ◆ 埃及人谈论的是：尼罗河什么时候有洪水？
- ◆ 爱斯基摩人担心：会不会出现0 °C以上的炎热天气？
- ◆ 历史学家、地理学家和其他学者讨论：自古希腊时代（公元前800年~公元前146年）以来气候是怎么变化的？
- ◆ 柏拉图（公元前427年—公元前347年，古希腊哲学家）：古代希腊的气候比他那时的气候要湿润；
- ◆ 亚里士多德（公元前384年～前322年）：大洪水是周期性的大气现象、极冷的天气和强降水也会在经过长时间后再次发生。

古希腊文明

- ◆ 古希腊（Greece）是西方文明的主要源头之一，古希腊文明持续了约650年（公元前800年-公元前146年），是西方文明最重要和直接的渊源。爱琴海-色雷斯文明圈的黄金时期。古希腊不是一个国家的概念，而是一个地区的称谓，其位于欧洲东南部，地中海的东北部，包括希腊半岛、爱琴海和爱奥尼亚海上的群岛和岛屿、土耳其西南沿岸、意大利东部和西西里岛东部沿岸地区。

埃及人、尼罗河与气候

- ◆ 埃及气候干热，降水极少；但一年四季的气温变化不大；习惯于过去的生活方式；
- ◆ 尼罗河（长6670公里）的河水80%以上是由埃塞俄比亚高原提供的，因其两条支流起源于此，而高原上的季节性暴雨造成了洪水；其余的水来自东非高原湖。洪水到来时，会淹没两岸农田，洪水退后，又会留下一层厚厚的淤泥，形成肥沃的土壤。四五千年前，埃及人就知道了如何掌握洪水的规律和利用两岸肥沃的土地；
- ◆ 尼罗河有定期泛滥的季节特点，在苏丹北部通常5月即开始涨水，8月达到最高水位，以后水位逐渐下降，1至5月为低水位。虽然洪水是有规律发生的，但是水量及涨潮的时间变化很大。

不同领域学者的认知

- ◆ 历史学家：历史事实
- ◆ 地理学家：地形特征
- ◆ 气候学家：气候规律
- ◆ 生物学家：植被演变
- ◆ 水文学家：流域变迁
- ◆ 考古学家：文明遗址
- ◆ 社会学家：动荡原因

气候变化：对历史的可能影响

- ◆ 干旱加剧：首先是对经济，特别是对农业的影响；同时瘟疫流行；降水增加：可能产生完全不同的结果
- ◆ 饥荒盛行：影响到社会和政治
- ◆ 人口增加：加大了对天气和气候的依赖
- ◆ 恶劣的气候：最终可能引起宗教变化及国家衰败，如中东、希腊等地；国家矛盾激化，导致国际征战和帝国的灭亡，如古希腊、古罗马帝国等
- ◆ 气候从相对潮湿、多雨、凉爽变化到干旱，影响了希腊人、罗马人和其他民族。各个民族对气候环境都是非常敏感的。

气候变化与历史：中国

- ◆ 宇宙论和民间传说：不同层次的社会记忆，约起源于公元7000年前的新石器时期；
- ◆ 区域性：不同区域有着不同的气候传说，直到公元前3世纪的秦汉时期也没有全国统一的代表；
- ◆ 北方的代表：黄河流域，受季风、干旱和地形影响，天气气候恶劣；
- ◆ 羿的传说，与旱灾有关：羿射九日。天上同时出现十个太阳，烈焰烧烤大地，庄稼被烤焦。为救万民而射落九日，每个射落的太阳中都有一个金色的乌鸦，周身燃着熊熊大火。此后天上只有一个太阳，反映了当时北方夏天曾经的烈日干旱情景。

古老的仪式

- ◆ 北方的祈雨仪式：龙王庙，一直流传到现代；
- ◆ 南方气候：龙王庙的作用正好相反，是希望不要发大水。
《山海经》里的神话：尧时大洪水到处泛滥，无法治理，一直到鲧（gun）被任命来治水：“鲧窃帝之息壤，以堙洪水”，修建成河堤与水渠。

古代的气候记载

- ◆ 商代甲骨文：公元前16世纪~前12世纪，有关天气的占卜
- ◆ 主要关注下雨：区分了不同种类的雨、雪、雾和风等；
- ◆ 执政者：会考虑每日的天气变化，可能反映了一种愿望，人可以用某种方式改变天气？
- ◆ 周朝：公元前12世纪~前3世纪，发展出系统的国家崇拜体系，周王自称“天子”，就是要对宇宙的和谐负责，包括耕种时节的适合降水、四季的正常变更等。这一崇拜体系一直被后来的各朝代延续，直到现在，依然存在。

古代的气候理论

- ◆ 宇宙论：公元前1000年出现轮廓，（1）《易经》占卜起源，发展了阴阳说。气候变化被解释为，四季交替像阴阳互相转换一样；（2）五行说，金、木、水、火、土按顺序依次循环流动，统一着宇宙和气候。
- ◆ 公元前5世纪~前4世纪，宇宙理论被大部分人接受，融合为对宇宙秩序的理解。也是一种当时的自然观。

天气变化和气候理论

- ◆ 公元前250年，对气候和天气变化有三种相对独立的认知（1）统治者的责任，祭祀仪式；（2）理想的阴阳二重性，与五行说融合；（3）基于对动物行为、植物生命循环、随季节气候变换的观察。最终，随着秦汉的统一，这三个气候传统态度融合为一个理论：宏观世界与人类世界之间的相互沟通；
- ◆ 人类活动会引起自然领域的变化，普通的气候变化认为是被打乱了系统的平衡，需要建立平衡、将气候变化与动物和植物行为结合起来、需要建立观测体系来解释自然的变化。

关于宇宙理论和董仲舒

- ◆ 董仲舒（公元前2世纪）：气候变化的不正常、天体运作的不正常，还有其他怪异现象，都是人类错误行为的征兆。
- ◆ 不同的独立现象之间能够互相产生联系，从而开启了两种可能方式：（1）巫术，将泥土做的绿色的龙放在东方，与绿色、春天和雨水联系在一起；（2）惩处，追究违法者和官员，对不寻常的自然现象负责。
- ◆ 相信自然秩序的变化暗示政治上的成败：天象、物候的记载等等，都具有了双重意义。

时空概念的归纳：谚语

- ◆ 经过长期积累和时间考验，形成了可以预测天气和气候变化的谚语：日晕三更雨，月晕午时风；冬暖年成荒，冬冷有福享；一连三年风雨顺，当心旱得地裂缝。
- ◆ 认为：粮食的收成，天气和人的努力只占十分之一，自然掌控十分之九。
- ◆ 自然展现出天气和气候的变化，人则伺机而动。这就是上千年中国社会记忆总结出来的经验。

热带伊甸园

- ◆ 气候学、地理学、生态学及医学的概念
- ◆ 位于南北回归线之间： 32.5° S到 32.5° N，分为热带潮湿气候和热带干湿季气候；
- ◆ 热带的历史可以追述到500多年前，当时第一批航海家发现了非洲、亚洲和北美大陆；特别是热带地区的发现，如哥伦布的发现；
- ◆ 热带文明：直到20世纪50年代，仍有西方人认为热带是完全不适合文明发展的，只有温带才是文明的发源地带。



怕冷的草原人：停滞的文明

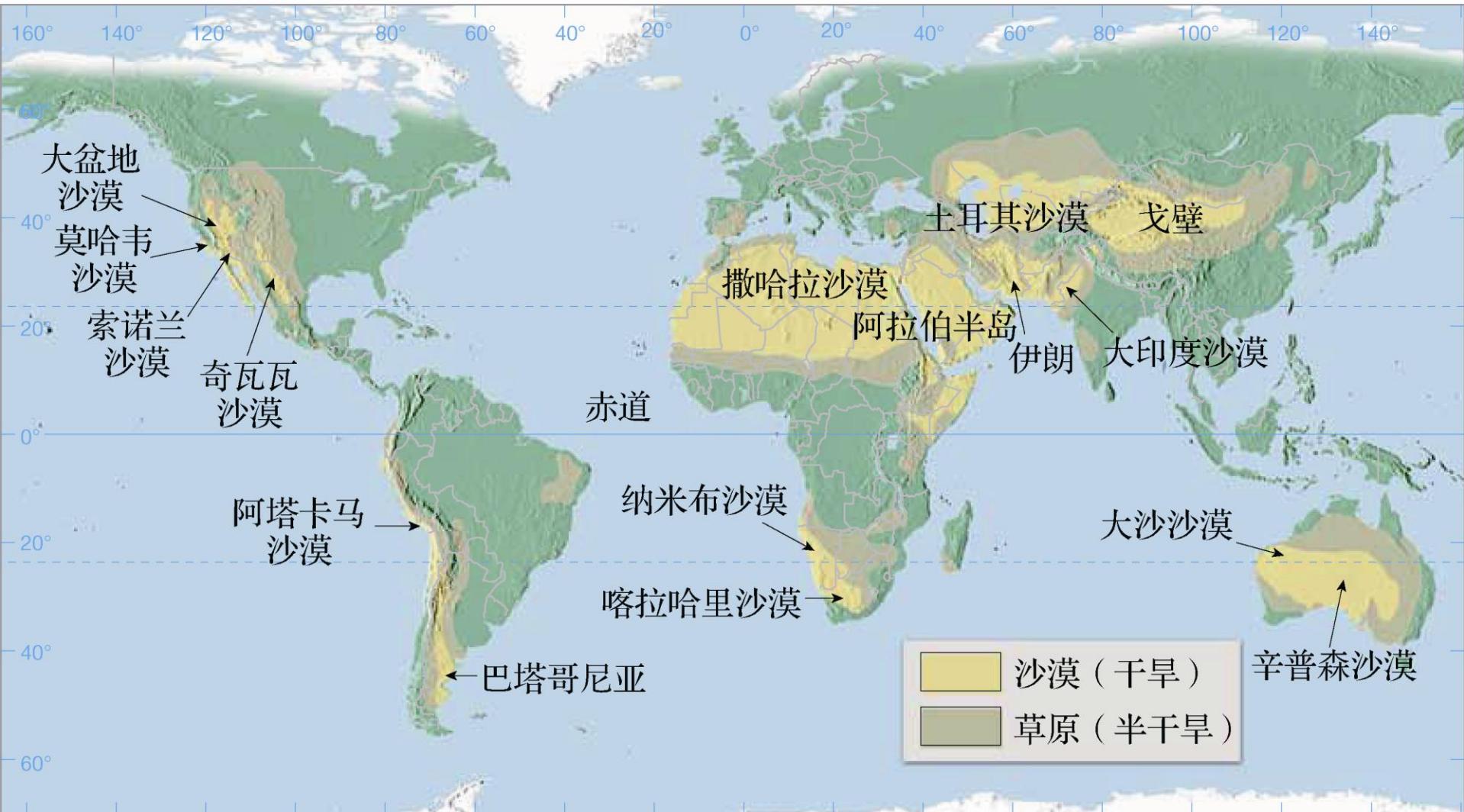
- ◆ 相对于发展的文明和流产的文明，为应对自然界的挑战而诞生的文明，如波利尼西亚人的文明、爱斯基摩人的文明（特殊的北极文化，从北美洲印第安人生活方式发展而来）游牧民族的文明等都属于“停滞的文明”；
- ◆ 草原气候，游牧民族。特定的气候环境和条件决定了其文明的发展受到限制，经不起寒冷，因寒冷而不断迁徙，和爱斯基摩人一样，成为每年气候变化和植被周期的囚徒。

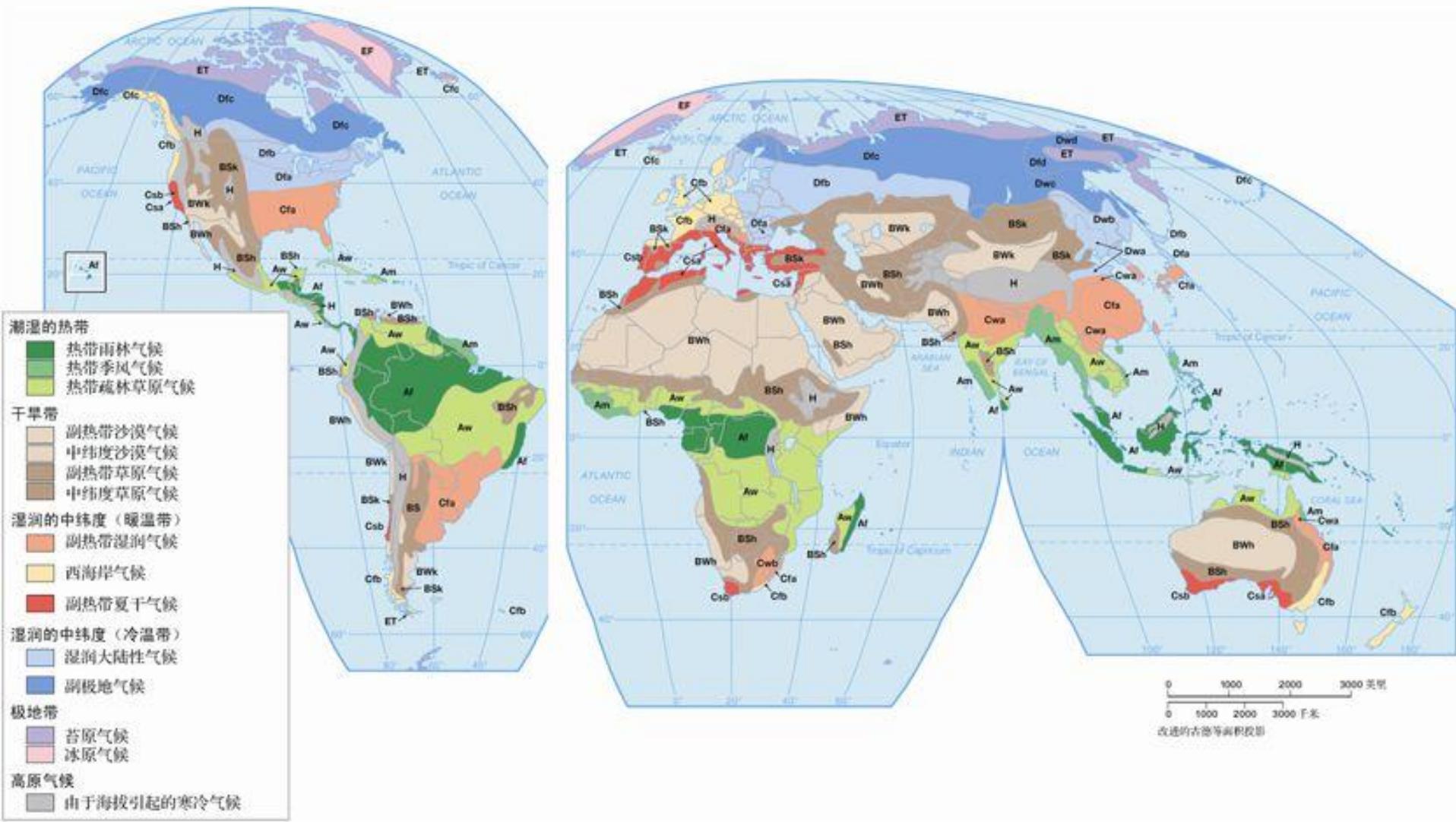
气候周期性变化对文明的影响

- 研究表明，世界气候是在相对干旱和湿润之间呈现周期性的、世界范围内的变化，可能导致牧民和农民轮换入侵对方的领地，一个是快速的迅速突进，一个则是缓慢的步步为营；这样就出现了历史上的各种战争和朝代的变更以及不停文明的传播与融合；
- 最终，游牧民族的文明消失会被同化，定居是的帝国文明占据了全世界。

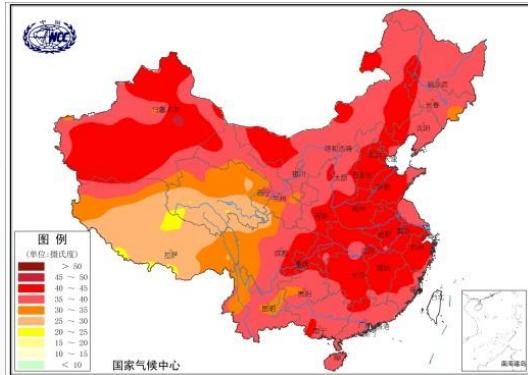
压死骆驼的最后一根稻草：气候变迁

- ◆ 罗马帝国覆灭的原因：农业的衰败是最为重要的一个；
- ◆ 公元前2世纪起，很多农田被彻底遗弃，佃农涌进城市
- ◆ 气候变化导致了土地贫瘠；
- ◆ 气候的波动触发了罗马帝国覆灭的其他原因：公元3世纪后，气候开始恶化，一直到延续到罗马帝国的瓦解；
- ◆ 公元前4世纪，意大利的气候似乎非常适合人类生存，但后来气候逐渐开始恶化，并与农业和疾病联系在一起，如干旱。

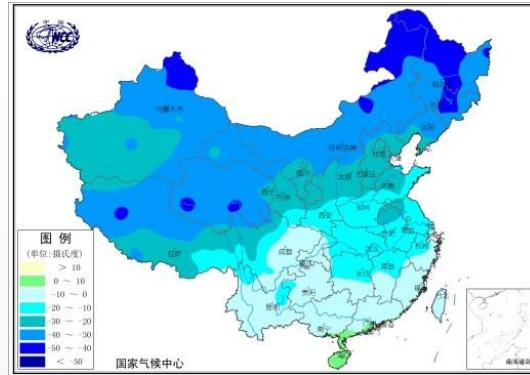




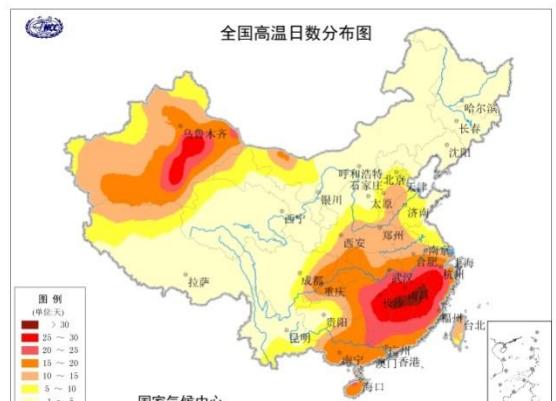
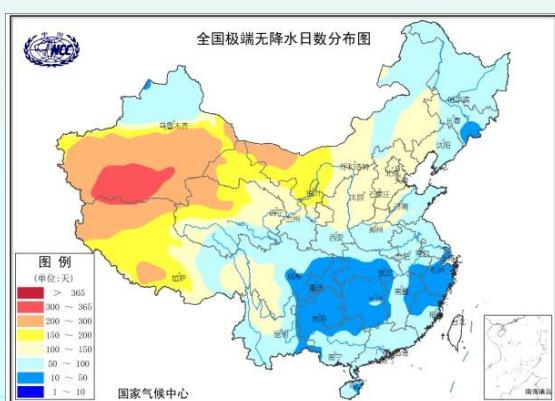
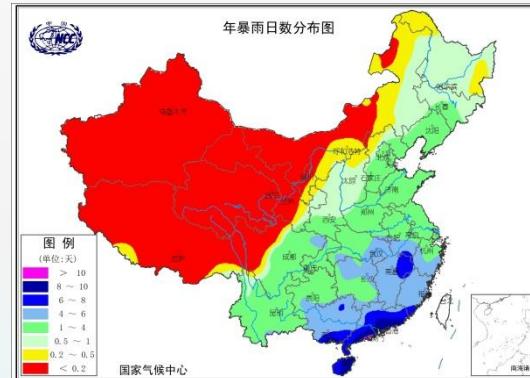
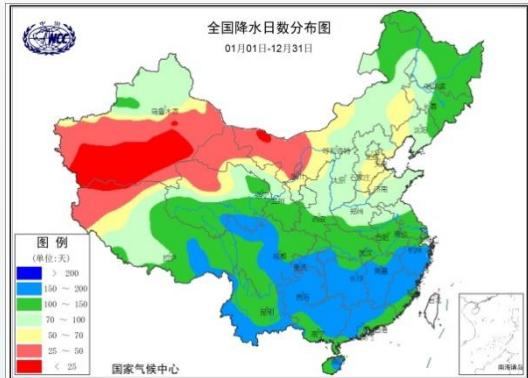
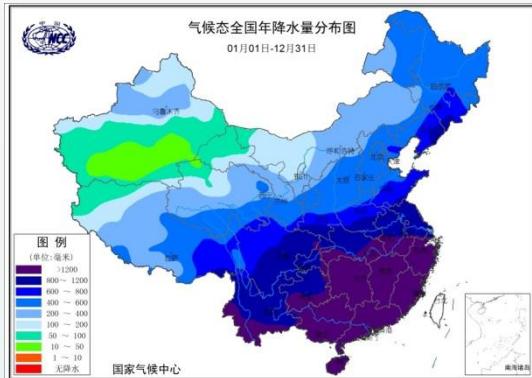
中国气候

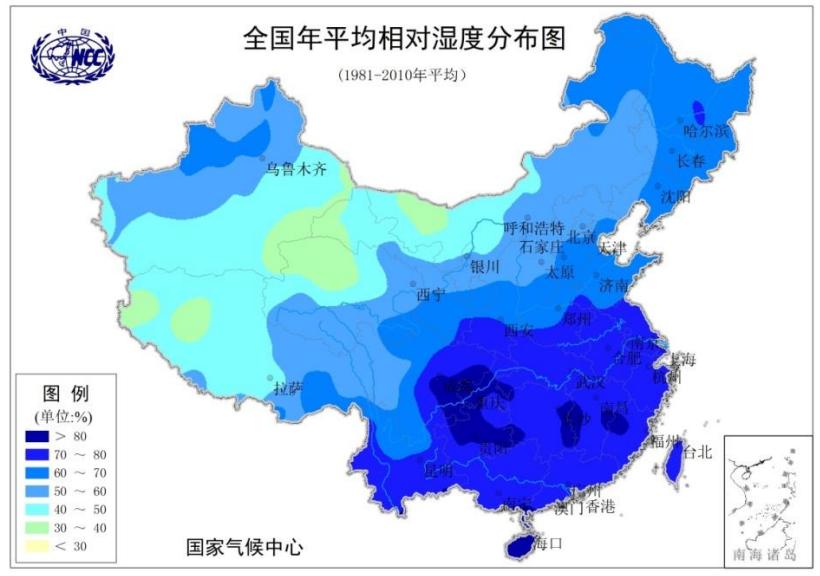
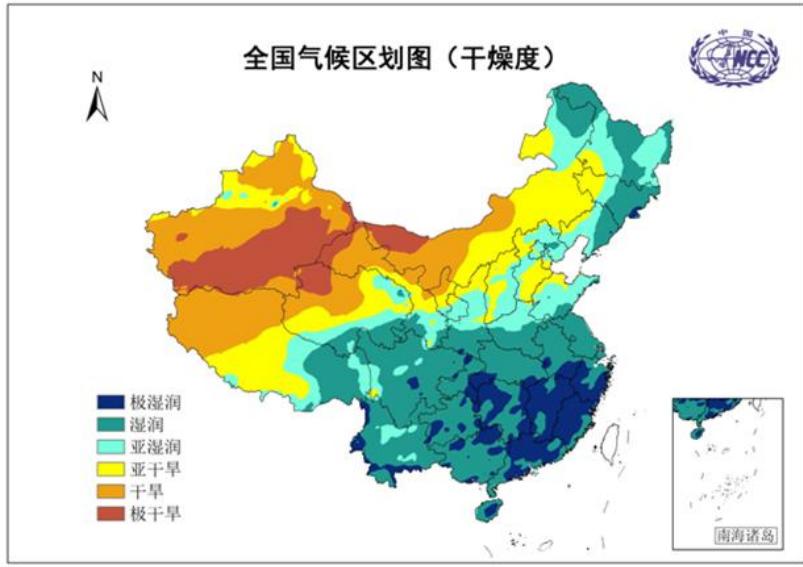
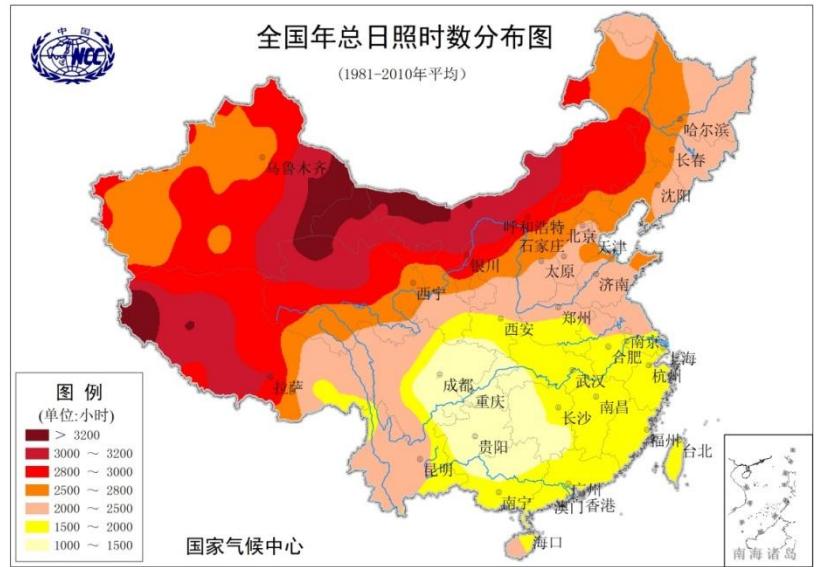


最高气温

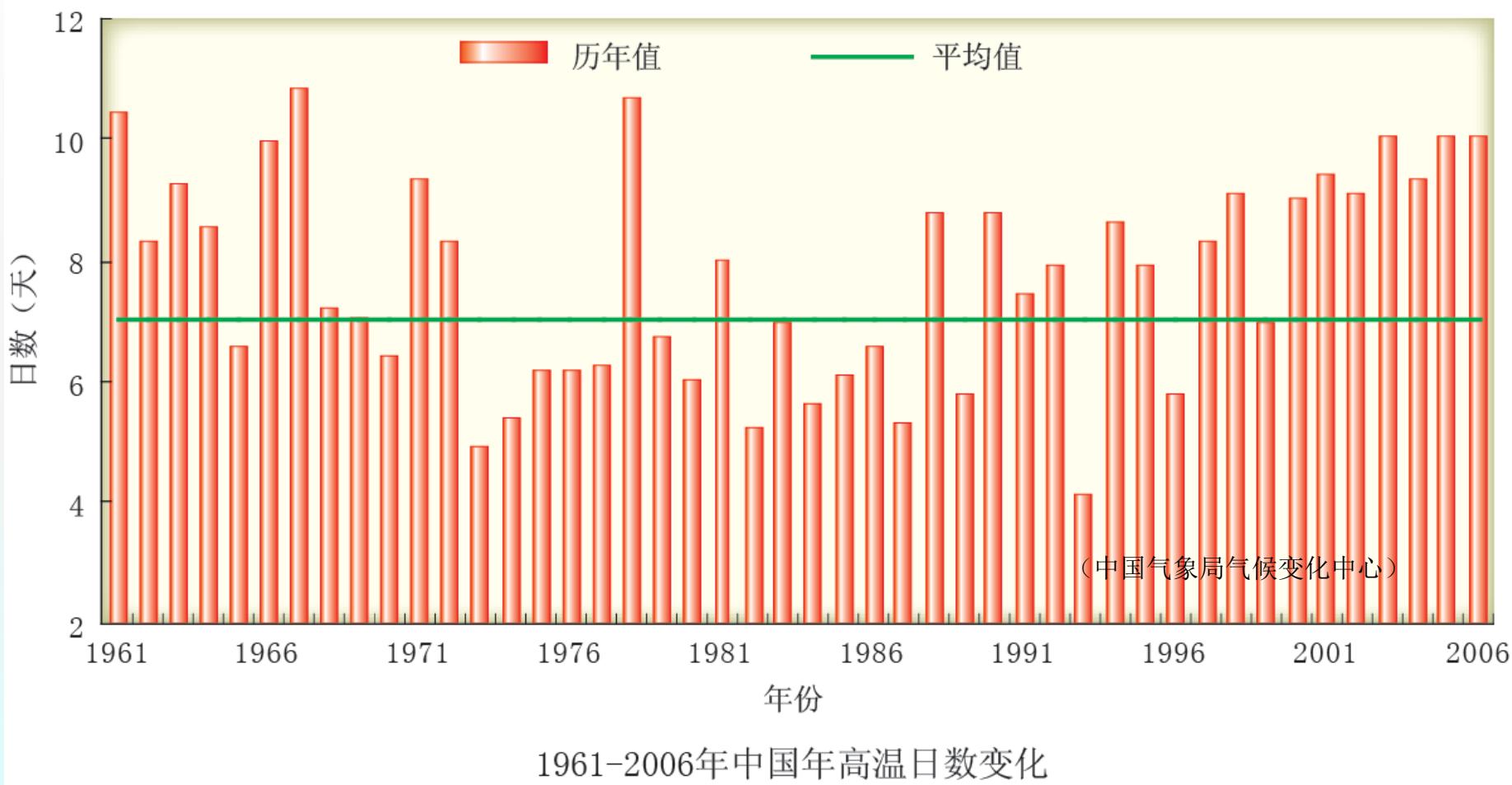


最低气温

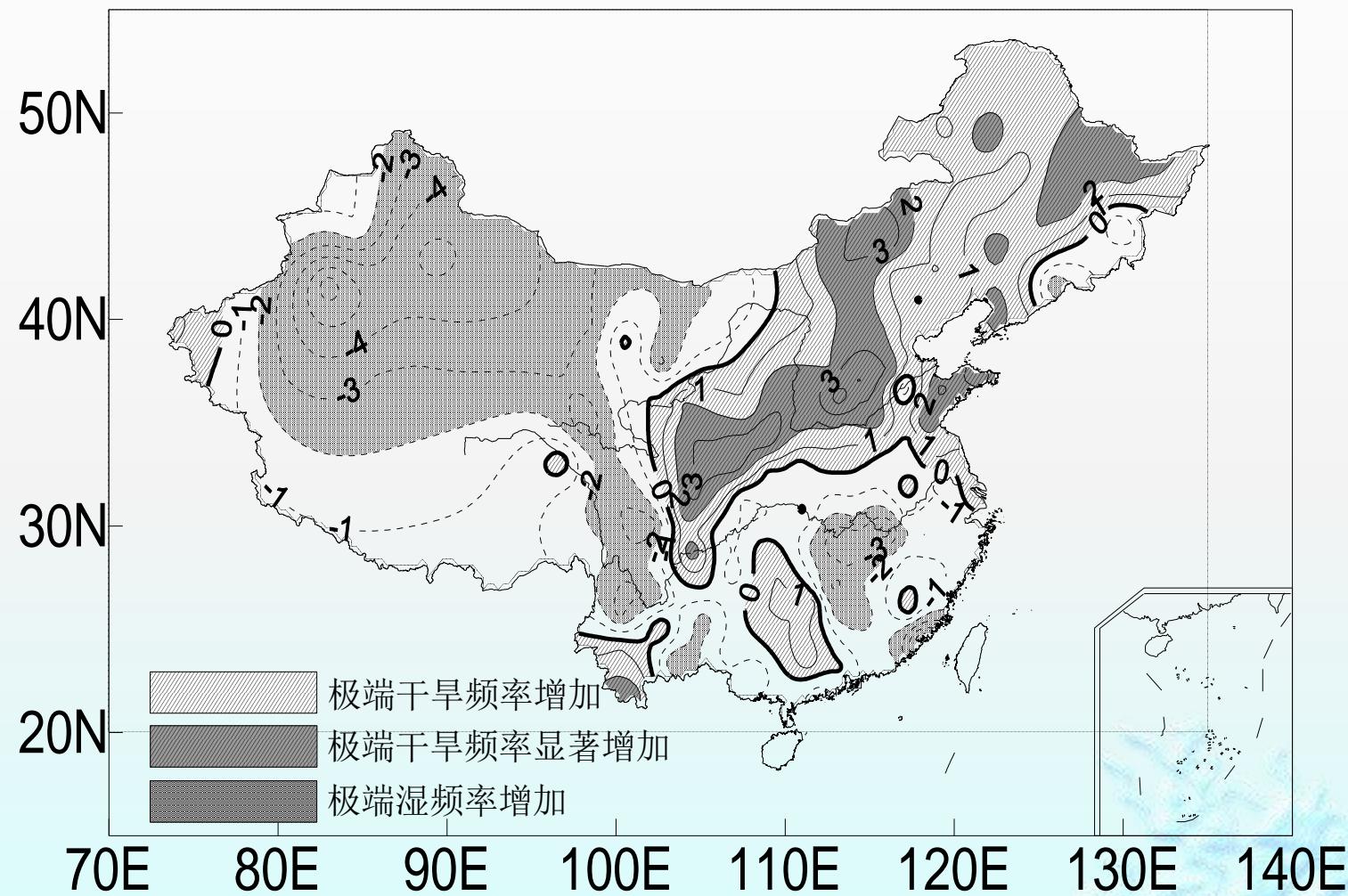




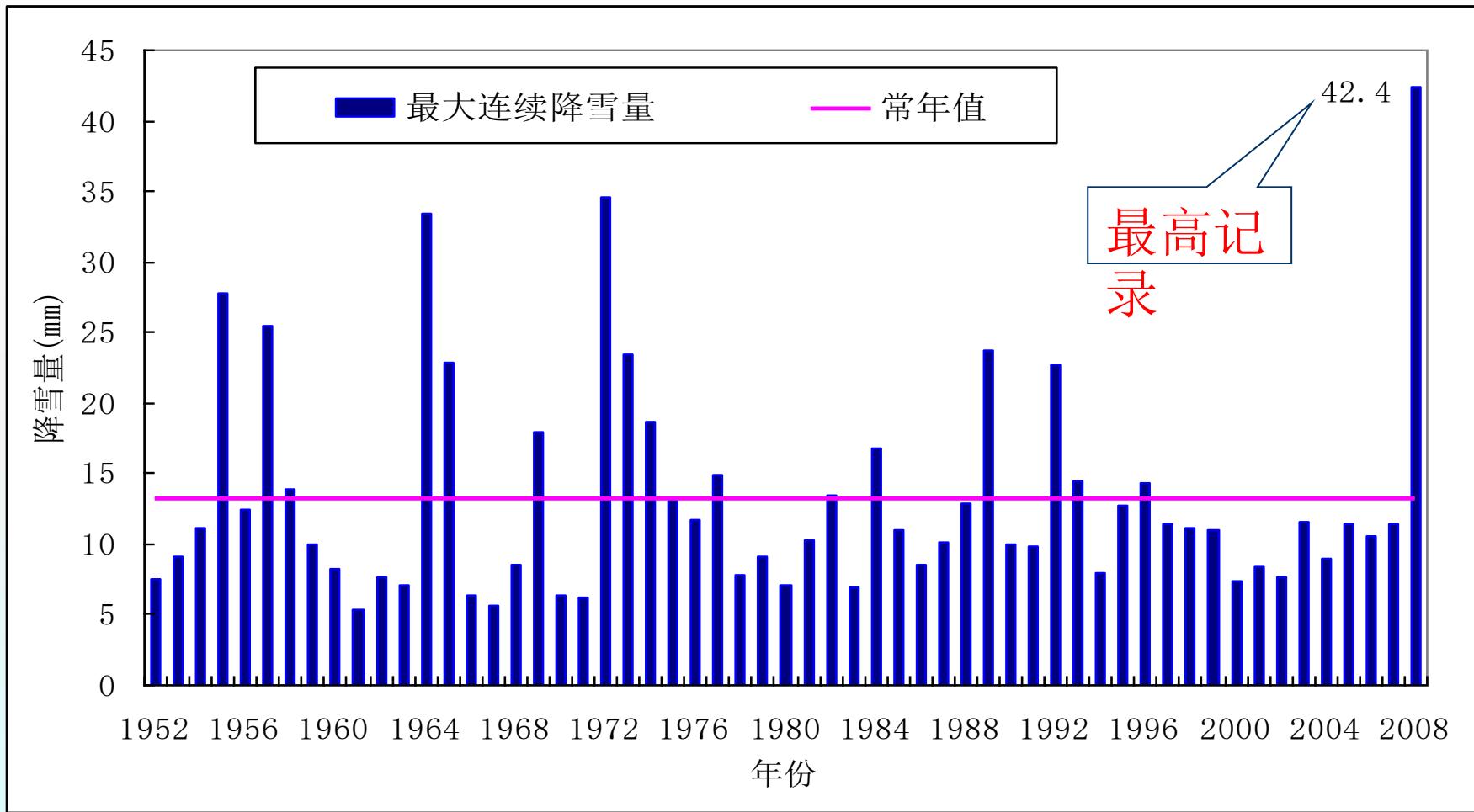
中国年高温日数 (1961-2008)



极端干湿频率 (1951 ~ 2004)



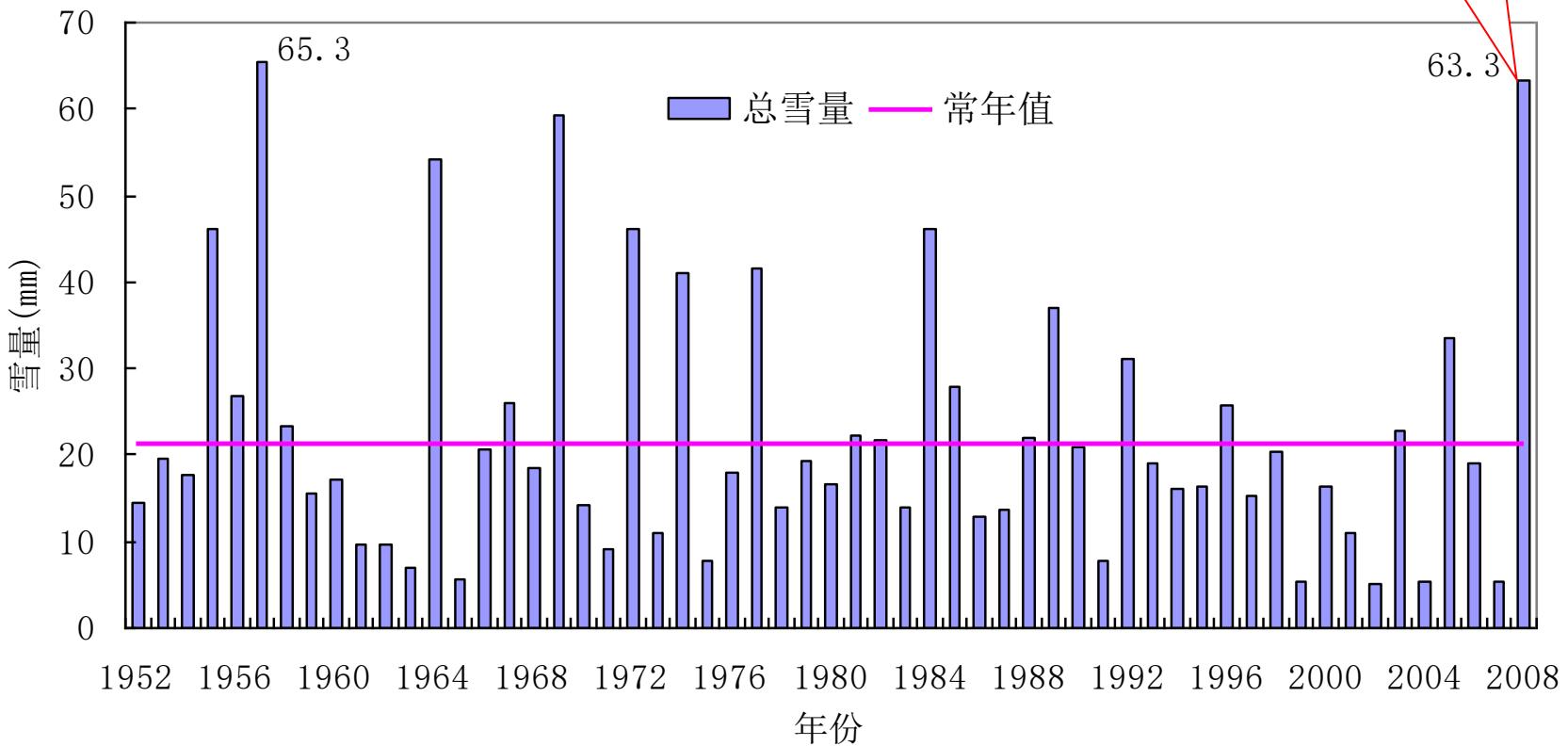
最大降雪量



历年总冬季雪量的比较

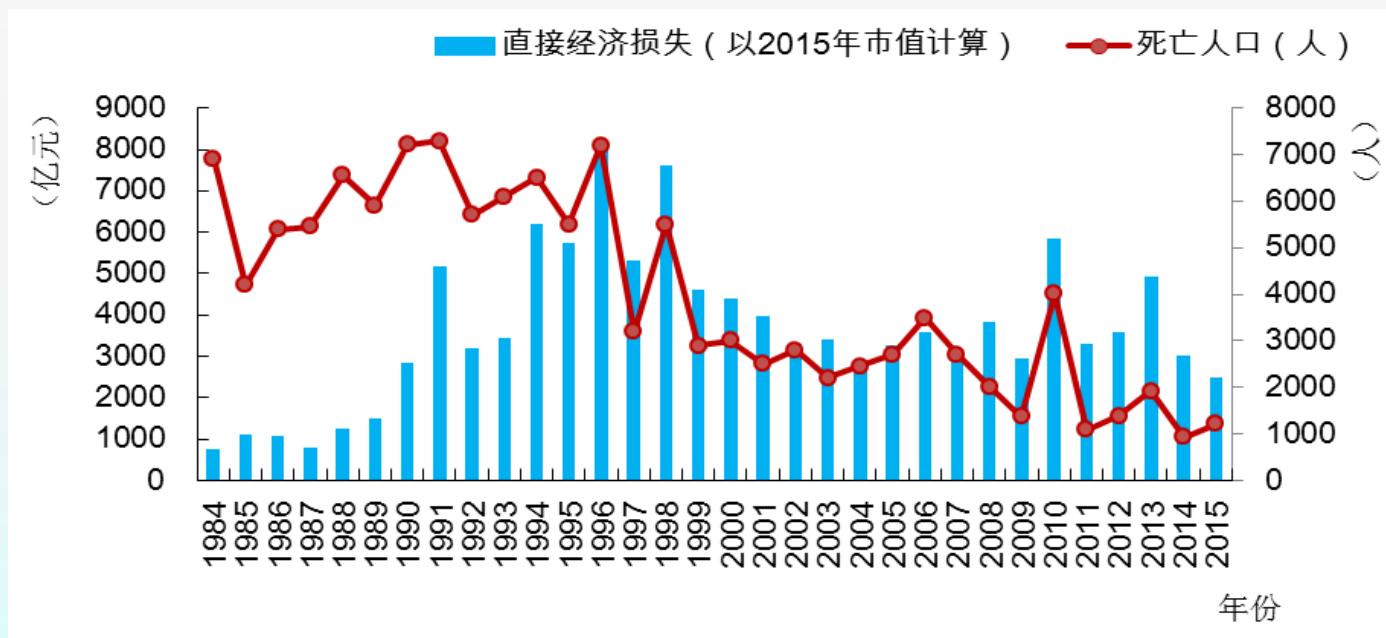
长江中下游及贵州7省(市)冬季总雪量历年变化

达到历史第2,
达50年一遇!



中国的主要灾害性天气

- 干旱、暴雨、洪涝、台风、高温、热浪、低温、寒潮、强对流、沙尘暴、雾霾等



1984-2015年气象灾害历年直接经济损失和死亡人数

河南“75.8”特大暴雨

- ◆ 台风在太平洋上空形成。1975年8月7日，台风进入河南驻马店地区。
- ◆ 在台风尚未到达时，驻马店地区就已经普降暴雨。8月4日至8日，暴雨中心最大过程雨量达1631毫米，8月5日至7日3天的最大降雨量为1605毫米，相当于驻马店地区年平均雨量的1.8倍。
- ◆ 4日至8日，超过400毫米的降雨面积达19410平方公里，大于1000毫米的降水区集中在京广铁路以西板桥水库、石漫滩水库到方城一带。
- ◆ 暴雨的降水强度，在暴雨中心最大6小时雨量为830毫米，超过了当时世界最高记录，美国宾州密士港的782毫米；最大24小时雨量为1060毫米，也创造了中国同类指标的最高记录。

河南“75.8”溃坝

- ◆ 河南75.8溃坝，1975年8月河南省南部淮河流域，受台风尼娜影响造成的特大暴雨，导致60多座水库溃坝，近1万多平方公里受灾的事件。
- ◆ 河南省有30个县市、1780万亩农田被淹，1015万人受灾，超过2.6万人死难，倒塌房屋524万间，冲走耕畜30万头，纵贯中国南北的京广线被冲毁102公里，中断行车16天，影响运输46天，直接经济损失近百亿元，成为世界最大的水库垮坝惨剧。

“75·8”洪水淹没范围图

