

第五讲 五十年温暖

—— 五十年中国，探索出了什么？



## 第一节

## 近五千年气温变化

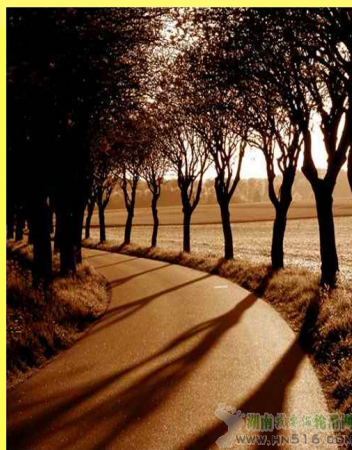
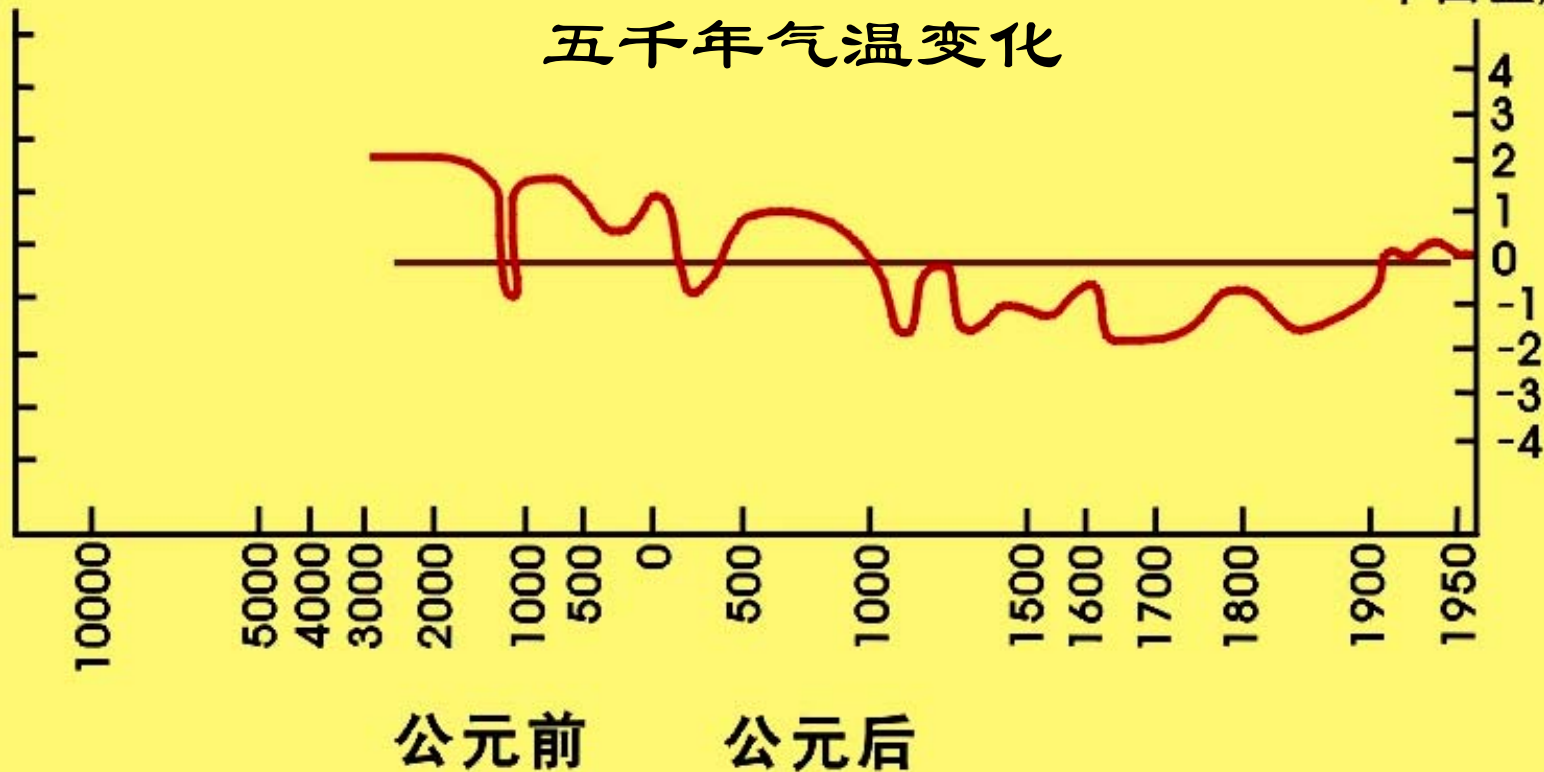
从第四纪更新世晚期，距今约1.1万年前后开始，地球从第四纪冰期中的最近一次亚冰期，进入到现代的亚间冰期，人们也称之为冰后期。这一段时间大体上相当于人类进入到有文字记载的历史时代。关于这时期的气候，挪威的冰川学家曾做出近10000年来的雪线升降图，说明雪线升降幅度并不小，表明冰

后期以来，气候有明显的变化。我国有悠久的历史记载，竺可桢将这些记载加以整理分析，发现我国5000多年来的气候有4次温暖期和4次寒冷期交替出现。



# 五千年气温变化

中国温度 (°C)





1. 公元前**3000**年——公元前**1000**年左右，即从仰韶文化时代到安阳殷墟时代，是第一个温暖期，这个时期大部分时间的年平均温度比现在高**2℃**左右，最冷月温度约比**20**世纪**60**年代高**3℃—5℃**。

证据：北京一带泥炭层中发现阔叶树种花粉；辽南、内蒙察右中旗发现发现喜温、喜湿的阔叶树种——栎、天津附近发现水蕨（今生长在淮河流域）、西安半坡发现獐等动物骨骼（今生存在长江流域）、山东历城发现炭化竹节等。



2. 从公元前1000年左右到公元前850年（周代初期），有一个短暂的寒冷期。

喜温的动植物消失；长江、汉水结冰。



3. 从公元前**770**年到公元初年，即秦汉时代，又进入到一个新的温暖时期。

4. 从公元初年到公元**600**年，即东汉、三国到六朝时代，进入第二个寒冷时期。

5. 从公元600年到1000年，即隋唐时代是第三个温暖期。这时梅树可以生长在长安。

6. 从公元1000到1200年，即南宋时代是第三个寒冷期，年平均温度比20世纪60年代低1℃左右。

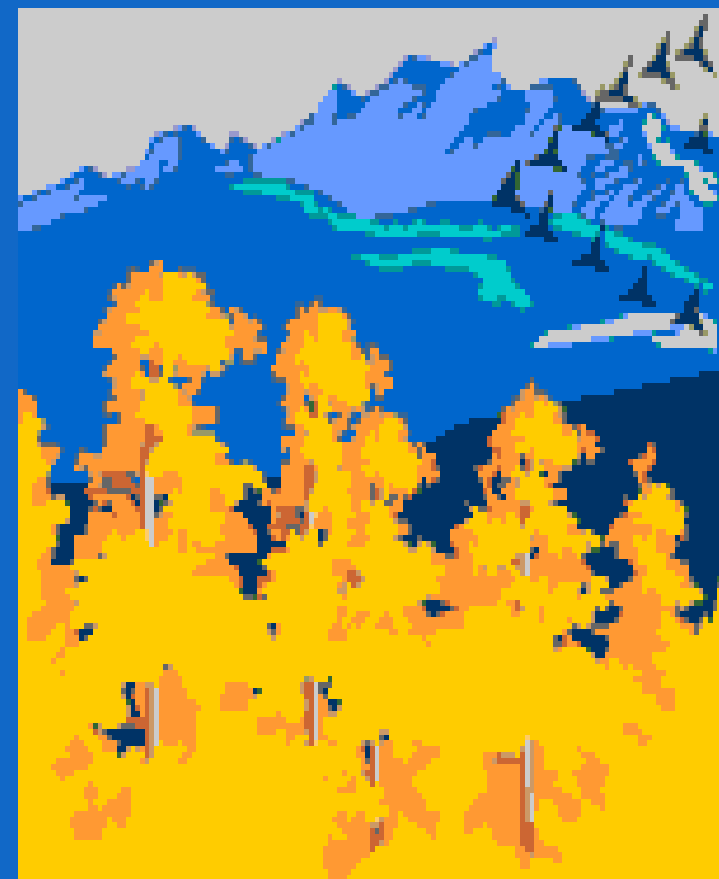
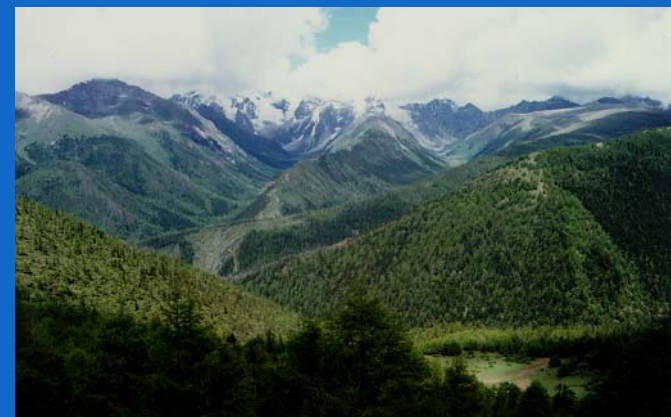
7. 从公元1200到1300年，即宋末元初，是第四个温暖期，但是这次不如隋唐时那样温暖，表现在大象生存的北限，逐渐由淮河流域移到长江流域以南，如浙江、广东、云南等地。



8. 在公元1300年以后，即明、清时代以来，是第四个寒冷期。证据：山东段黄河11月出现冰冻；北京一带的物候期比20世纪70年代晚1—2星期。



近**5000**年来，虽然是寒冷期与温暖期交替出现，但是总的趋势是由温暖向寒冷变化，寒冷期一次比一次长，一次比一次冷。在第二次寒期，只有淮河在公元**225**年有封冻。而在第四个寒冷期的**1670**年，长江几乎都封冻了。



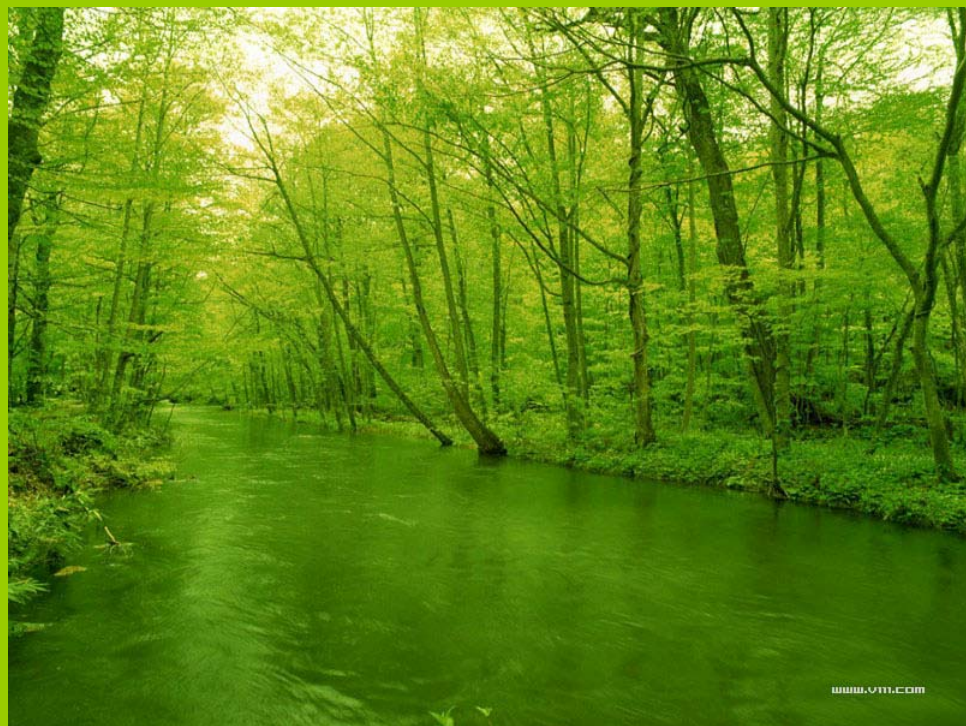
挪威冰川学家用雪线高度表示气温升降，竺可桢用的是历史文献记载资料，结果却十分一致，说明冰后期以来的气候变化具有全球的普遍性，绝对不是一种巧合。



## 第二节

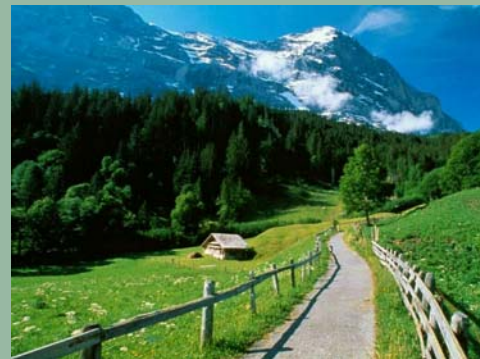
### 近五千年前湿润程度的变迁

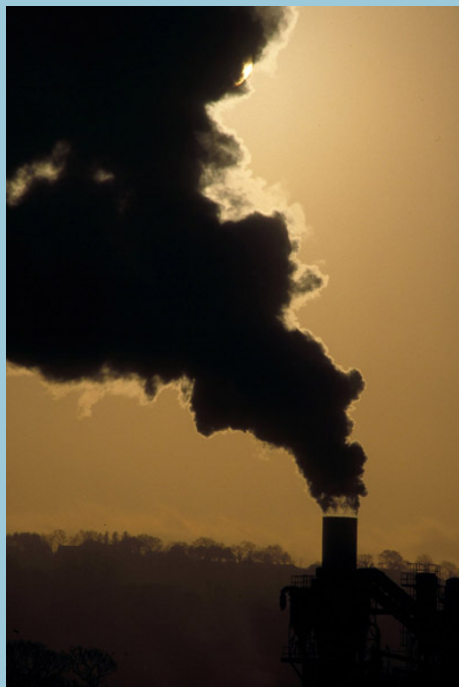
1. 五六千年前与温暖期相同，为一湿润期，此后气候转干，距今2500年前气候稍湿润，然后再次变干，近500年旱灾多于水灾。
2. 过去**2000**年大部分时期内旱灾发生北部多于南部，西部多于东部；涝灾发生南部多于北部，东部多于西部，**880—1230**年间气候异常，出现西涝东旱。



## 第三节 全球变化与气候变暖

全球变化的研究对象包括地球系统的岩石圈、大气圈、水圈、冰冻圈、生物圈，发生在地球系统各部分之间的各种现象、过程以及各部分之间的相互作用。全球变化的过程涉及三个基本方面：物理过程、化学过程和生物过程，在这三个过程之间也存在着相互作用。此外，人类活动正以不同的方式在不同程度上影响着地球系统。同时，人类社会的持续发展也面临着全球变化带来的影响。

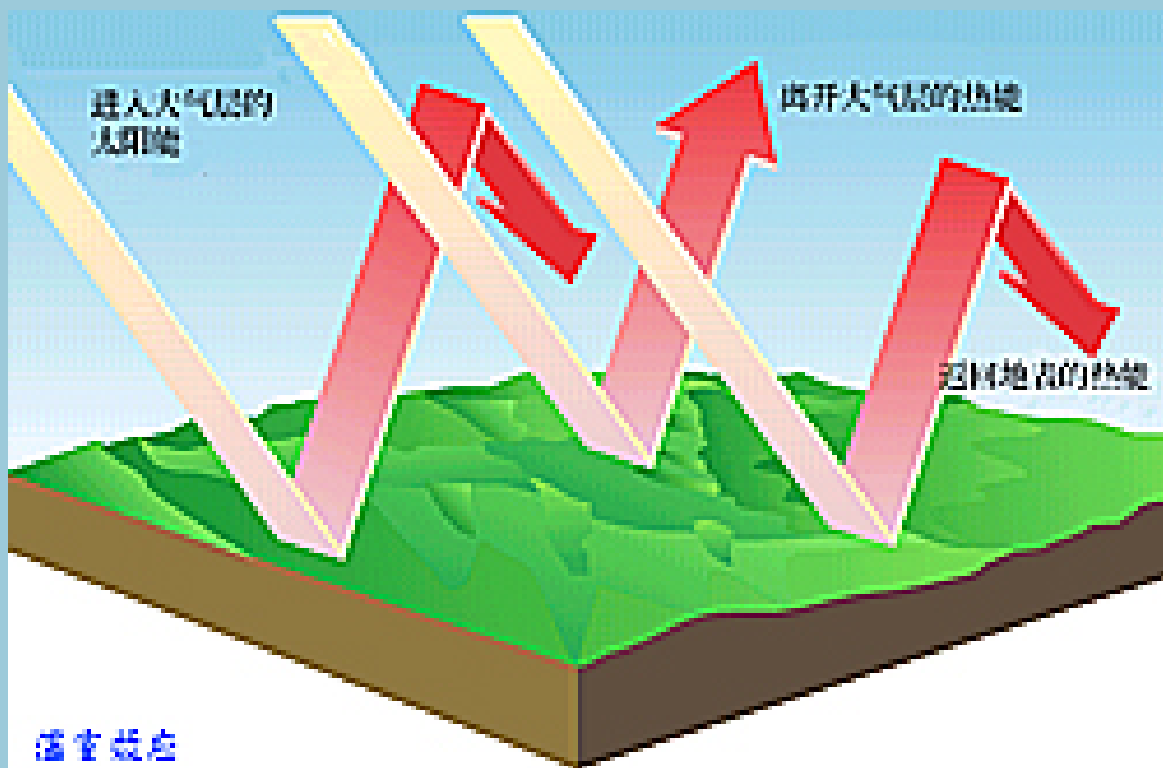




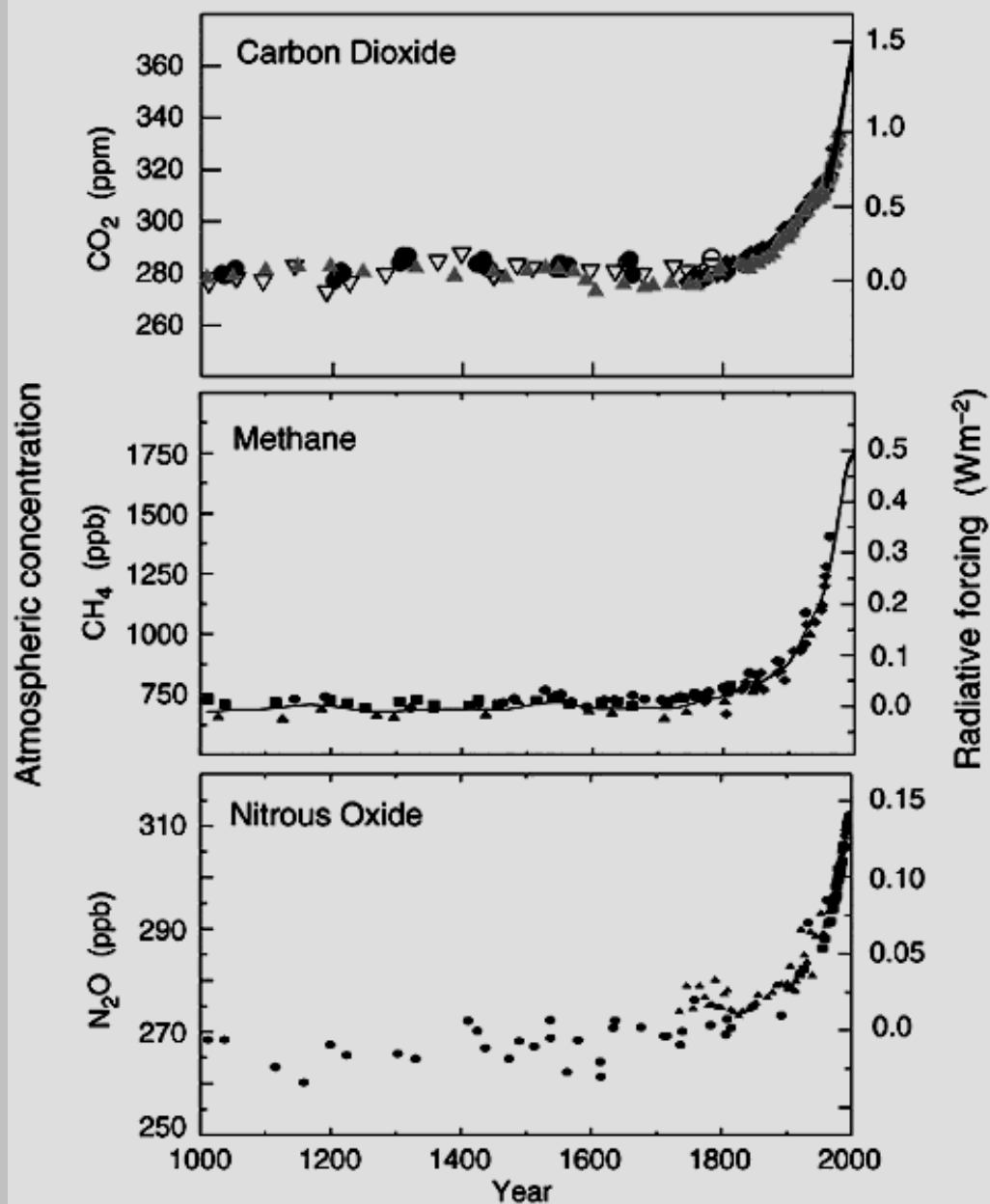
二氧化碳能很好地吸收来自地表面的热辐射，故增加的二氧化碳其作用类似于在地表面上铺了一层毛毯，

人类活动排放出来的温室气体，使大气的温室效应增强，导致整个地球气温升高。自从产业革命以来，大气中二氧化碳含量上升约25%，甲烷上升160%，一氧化二氮上升8%，氟利昂以前根本就

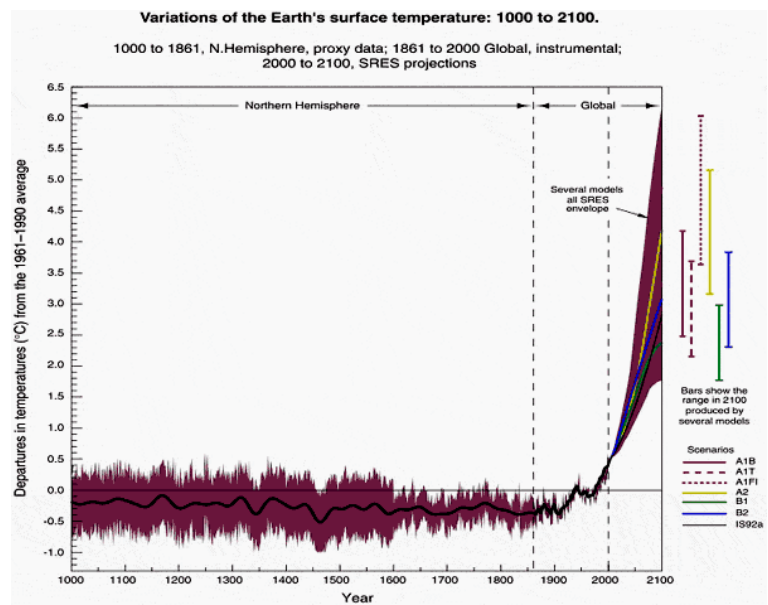
没有过。这些气体在大气中可以长期停留，使温室效应不断增强。根据气候学家们分析，由于温室气体的作用，21世纪，地表气温可能升高1.5-4.5℃。



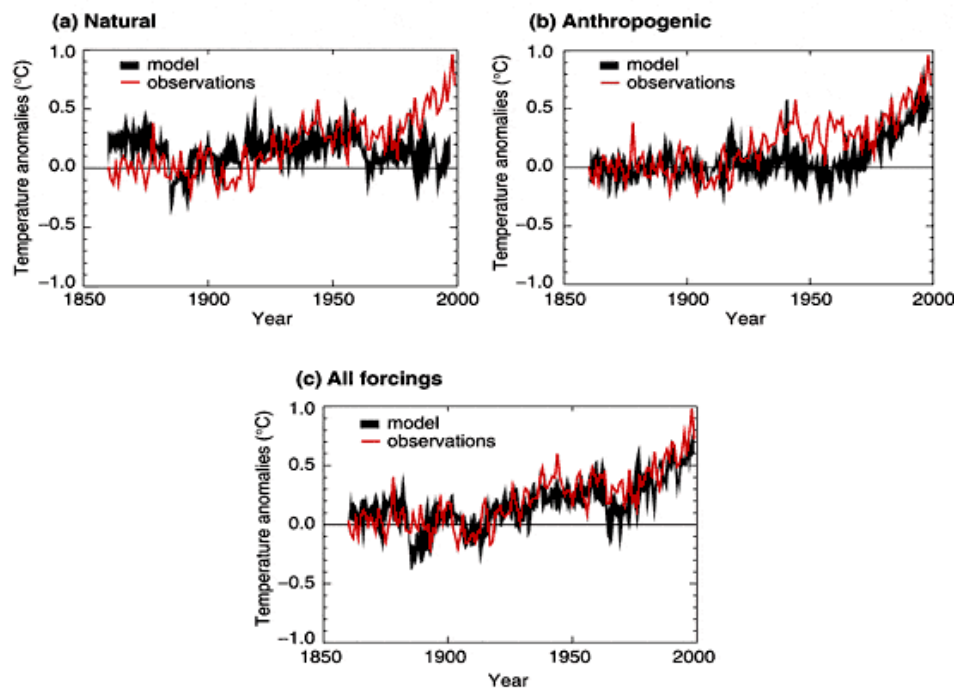
随着工业时代的到来，人类的活动使大气的组成成分发生了变化。图为三种主要温室气体在全球大气中的浓度，从上到下依次为二氧化碳、甲烷、一氧化二氮。



这是地球表面温度变化趋势，**2000**年后部分为数值模拟的结果，从中我们可以看到，气温的递增趋势从人类步入工业社会之后就开始了，如果这种趋势继续维持，今后一百年气温将上升到一个惊人的水平。



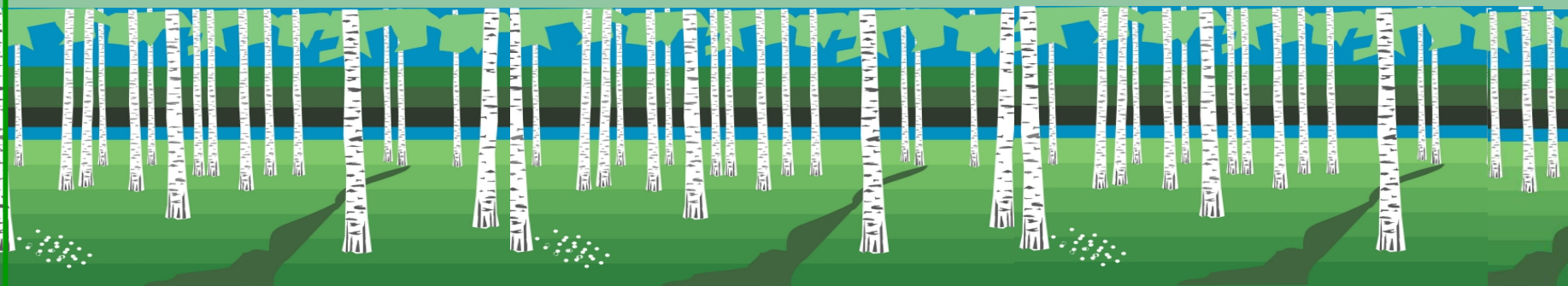
Simulated annual global mean surface temperatures



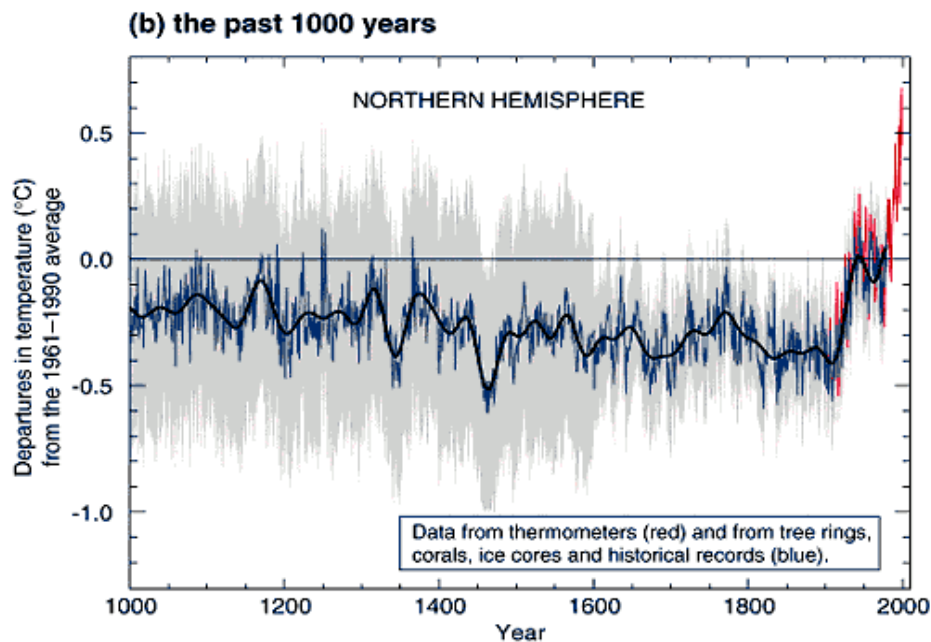
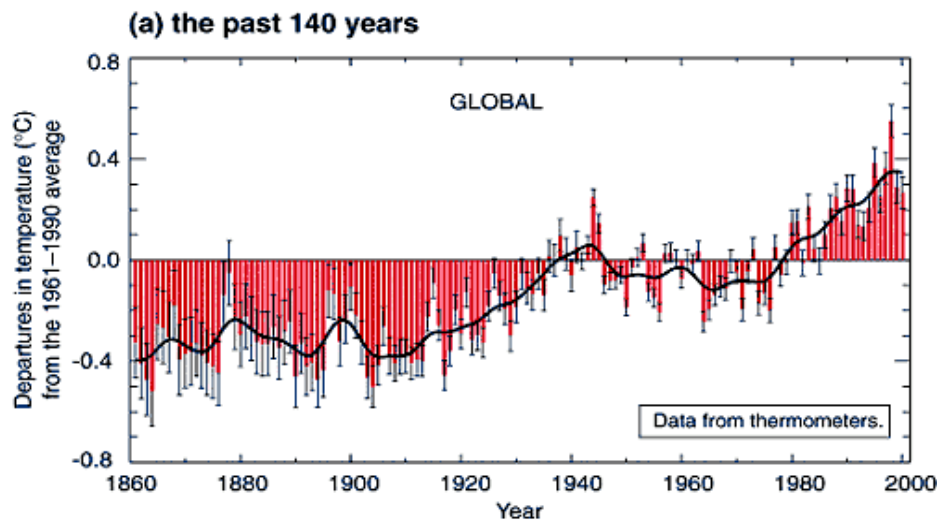
全球年平均表面温度模拟。红线为实际观测值，黑线为数值模拟结果。**a**图表示自然因素导致的升温，**b**图表示人为因素导致的升温，**c**图表示综合两种因素综合的结果，可见最近五十年以来观测到的增温，绝大部分是由人类活动造成的。

## 1997年二氧化碳排放量前十位国家

名次	国家	排放量/百万吨碳	占世界百分比	人均排放量/吨碳
1	美国	1494	24.3	5.57
2	中国	853	19.9	0.69
3	俄罗斯	400	6.5	2.72
4	日本	318	5.2	2.52
5	印度	243	4.0	0.25
6	德国	237	3.9	2.89
7	加拿大	131	2.1	4.32
8	意大利	114	1.9	1.98
9	韩国	113	1.8	2.46
10	法国	98	1.6	1.67



过去140年和过去1000年气温变化（与1961年-1990年的平均值比较）。上图数据来自测温仪器，下图数据红线是来自测温仪器，蓝线来自树木年轮、珊瑚、冰核以及历史文献。



## 预测我国不同地段相对海平面的不同变化趋势 (cm)

年	2030	2050	2100
辽宁-天津沿海	10.8-12.0	18.5-20.6	56.6-63.2
山东半岛东南部	-1.2-0.0	1.7-3.8	27.8-34.4
江苏-广东东部	12.9-14.1	21.4-23.5	61.6-68.1
<u>珠江口附近</u>	5.3-6.5	10.8-12.9	43.4-50.0
广东西部-广西	13.0-14.2	21.5-23.7	61.7-68.3

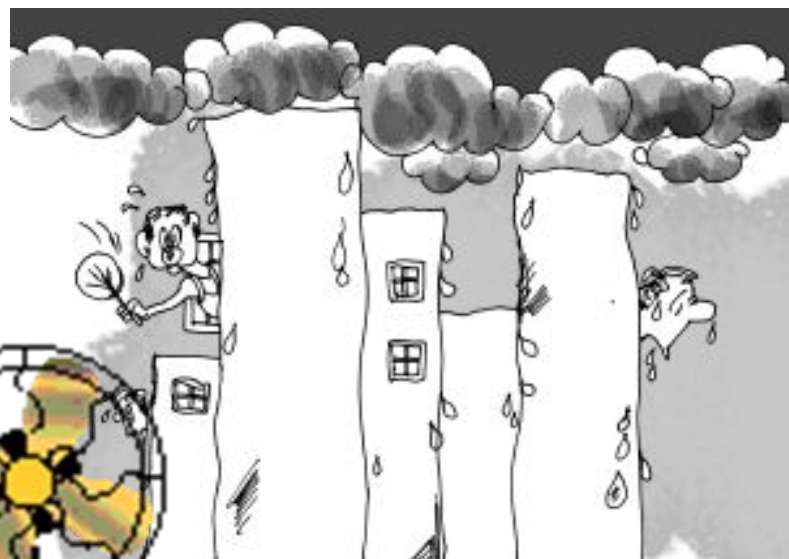
南极冰架拉森B崩离





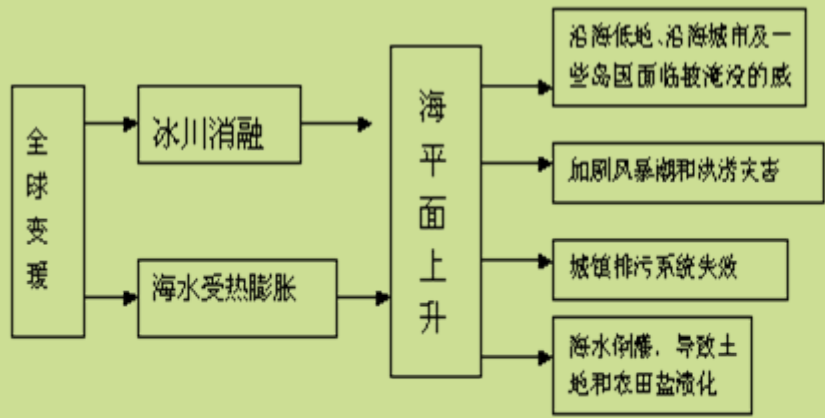


啊！地球出汗了

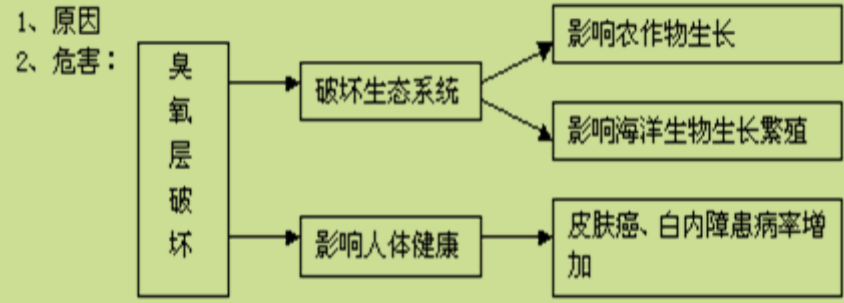


## 欧洲各地酷暑难当



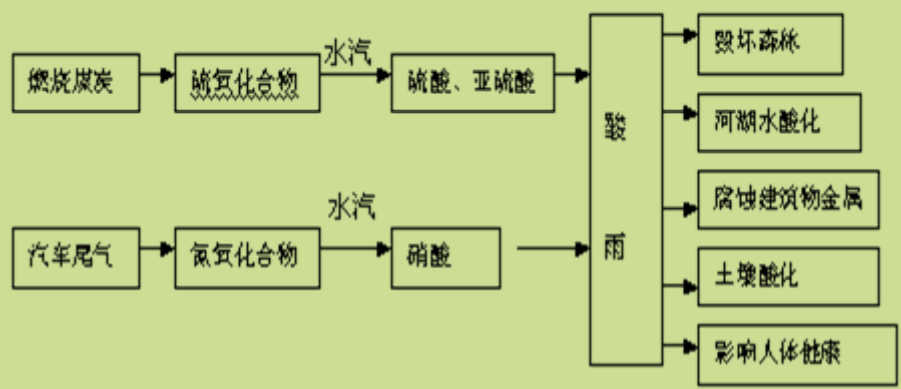


二、臭氧层破坏



三、大气污染与酸雨

1、酸雨的成因和危害



谁造这场地狱之火？



主要参考书：

中国科学院地理研究所等《中国历史自然地理》，科学出版社。

邹逸麟《中国历史地理概述》，福建人民出版社。

[英] J. Houghton, 《全球变暖》，气象出版社。

