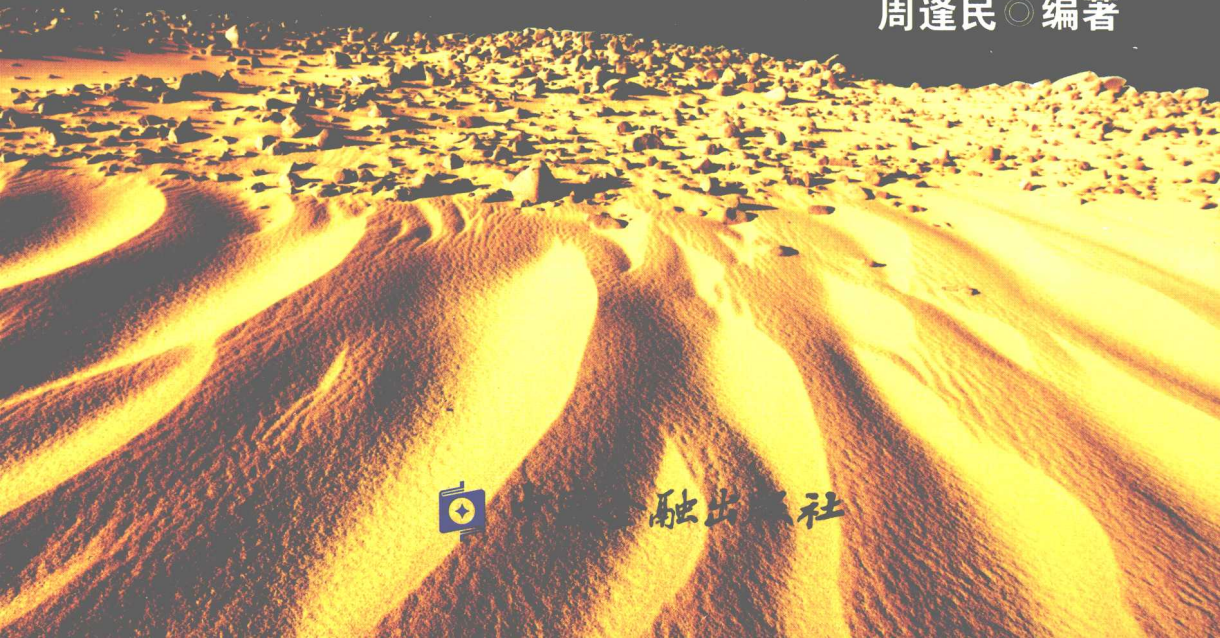




透视 PERSPECTIVE ON CARBON FINANCE 碳金融

周逢民◎编著



中国金融出版社



透视 PERSPECTIVE ON CARBON FINANCE 碳金融

周逢民◎编著

 中国金融出版社

责任编辑：罗邦敏 任黎鸿
责任校对：张志文
责任印制：陈晓川

图书在版编目（CIP）数据

透视碳金融（Toushi Tanjinrong）/周逢民编著. —北京：中国金融出版社，
2011.9

ISBN 978 - 7 - 5049 - 6074 - 0

I. ①透… II. ①周… III. ①气候变化—影响—金融市场—研究—世界
IV. F①F831.5②P467

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 167125 号

出版 **中国金融出版社**
发行

社址 北京市丰台区益泽路 2 号

市场开发部 (010)63266347, 63805472, 63439533 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>
(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 利兴印刷有限公司

尺寸 169 毫米×239 毫米

印张 21.75

字数 325 千

版次 2011 年 9 月第 1 版

印次 2011 年 9 月第 1 次印刷

定价 50.00 元

ISBN 978 - 7 - 5049 - 6074 - 0/F. 5634

如出现印装错误本社负责调换 联系电话 (010)63263947

序

早在 1896 年，瑞典化学家阿累尼乌斯（S. A. Arrhenius）就提出了人类活动产生的二氧化碳会导致全球气候变暖的问题。历经百年沧桑，气候变化问题已然成为全球面临的巨大挑战，亦已成为国际政治、经济、环保等领域的中心议题。虽然在理论上，科学界对于温室气体排放是否导致气候变暖仍存争议，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）曾动用全球主要实验室和上万科学家，也未能得出确定性的量化结论。但在实践中，共同应对气候变化的不利影响，发展低碳经济已成为全球共识。根据 2005 年正式生效的《京都议定书》，为减少导致气候变暖的主要原因即二氧化碳的排放，有必要限定每年全球的碳排放量，如果各国要突破碳排放限额，就需进行碳排放配额交易，如果要在碳排放限额内扩大生产，就需发展低碳经济。

当前，我国正处于加快工业化、城镇化、信息化、市场化、国际化的进程中，发展低碳经济具有特殊的现实意义和战略意义。首先，发展低碳经济是加快经济发展方式转变的重要途径。我国现有的经济发展模式对化石能源，尤其是对煤炭的依赖程度很高（约占一次能源的四分之三），经济发展仍未摆脱高耗能、高排放的模式。如何积极应对全球气候变化，坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点，已经写入“十二五”规划并将付诸实践。其次，是应对气候不利变化的必然选择。我国是气候脆弱型国家，也是气候变化的主要受害国之一。近几年发生的大量极端气候现象，如南方雪灾、北方酷暑、西南大旱、雨灾和泥石流、飓风等，都对人民生命和财产安全造成了极大威胁。随着极端气候事件日益频发，加强气候变化的应对工作已经十分紧迫。最后，也是我国在世界经济新格局中争取主动的重大契机。目前，我国出口以劳动密集型产品为主，长期处于世界产业链的低端，清洁能源、低碳环保产业发展缓慢，加快发展低碳经济和碳金融，

积极参与国际碳交易规则制定，将有利于我国参与全球经济分工，提升未来的全球竞争力。

近年来，党中央、国务院高度重视气候变化对经济社会的影响，积极参与国际应对气候变化的共同行动。根据《京都议定书》“共同但有区别的责任”原则，我国主动承担部分碳排放的自我约束，承诺到2020年单位国内生产总值碳排放强度在2005年的基础上降低40%~45%，并在“十二五”规划中明确提出，“十二五”期间“单位国内生产总值二氧化碳排放降低17%”。与此同时，政府还采取多种措施来确保实现这些目标，包括积极参与清洁发展机制（CDM）下的国际碳交易，密切开展建立国内碳交易体系的研究和探索，确定在“五省八市”开展低碳经济试点，大力倡导低碳绿色生活方式和消费模式等。据估计，我国要实现低碳发展可能需要数万亿甚至十多万亿元的资金投入，单靠财政资金显然难以负担，因此必须大力发展碳金融市场，引导社会资金积极参与其中。目前，我国碳金融市场刚刚起步，不仅缺乏成熟的碳排放交易平台，在碳交易工具开发方面也相对落后，与国际发展水平相距甚远，也与我国低碳经济发展的要求不符。

事关全局，任重道远。在发展低碳经济和碳金融过程中，我们既要高度重视借鉴国际经验，又应坚持以我为主、循序渐进的原则，把握好发展重点和节奏，积极稳妥，有序推进，创新机制，科学引导。一方面，要积极开展应对气候变化的国际合作，提升我国在国际碳金融领域的话语权，建设性推动应对气候变化国际谈判进程，切实维护我国长期战略发展利益；另一方面，要加强对国内外经验教训的总结，积极探索有利于促进节能减排和发展低碳经济的体制机制。从国家气候变化、减灾和可持续发展的高度出发，逐步建立健全碳金融市场法律体系和监管框架，严格规范碳金融参与主体的权利义务，不断完善碳金融创新机制、风险分担机制和中介服务体系，加快建设区域性机构并逐步过渡到全国性碳交易市场等。

世界银行前首席经济学家斯特恩（Nicholas Stern）曾经提出，“气候变化是我们能看到的最为显著的市场失灵”，这一论断充分表明了应对气候变化的理论和实践难度，也反映出发展低碳经济和碳金融的长期性和艰

巨性。作为一本系统阐述国内外碳金融发展的专著，周逢民同志的新著《透视碳金融》，为我们提供了很有价值的专业分析。本书不仅阐述了如何以金融的方法解决气候变化问题，还结合我国国情和作者的工作实践，对我国低碳经济和碳金融发展策略作了前瞻性的思考，提出了新的见解和思路，对气候变化的宏观应对和微观操作都有参考价值。希望该书能引起社会对碳金融的更多关注和思考，共同推动碳金融理论和实践的发展，加快我国向低碳经济转型的步伐，实现国民经济平稳较快可持续发展。

刘士余

(刘士余，现任中国人民银行副行长)

2011年8月

第一章 全球气候变化及应对 /1

第一节 气候变化 /1

- 一、永不停歇的气候变化 /3
- 二、温室气体大爆发 /8
- 三、变暖的全球气候 /16

第二节 气候变化的认识 /21

- 一、自然因素的影响 /22
- 二、人类活动的影响 /27
- 三、全球变暖的原因 /32

专题1-1 气候的历史与历史的气候 /38

第三节 气候变化的应对 /41

- 一、应对气候变化的国际框架 /42
- 二、共同而有区别的责任 /47
- 三、全球应对政策与措施 /49

专题1-2 全球应对气候变化需要切实行动 /54

第二章 碳金融的市场缔造 /57

第一节 碳金融的溯源 /57

- 一、低碳经济的本质 /57
- 二、碳金融的概念 /61
- 三、碳金融的不谐之音 /64

专题2-1 碳金融解析：“碳”如何与“金融” 挂钩？ /66

第二节 碳金融的市场框架 /68

- 一、碳金融的市场基础 /68

- 二、碳金融市场体系 /74
- 三、碳金融市场中的金融机构 /77
- 第三节 碳金融市场的灵魂——碳交易 /83
 - 一、碳交易的产生 /84
 - 二、碳交易的投融资模式 /86
 - 三、全球碳交易平台 /94
 - 四、碳交易市场的状况 /100
- 专题2-2 国际碳交易如何结算? /103

第三章 中国经济的低碳转变 /107

- 第一节 低碳——全球共同的选择 /107
 - 一、何为低碳经济 /107
 - 二、低碳经济效应 /112
 - 三、席卷全球的“绿色新政” /117
- 专题3-1 世界经济进入“低碳时代” /121
- 第二节 低碳——中国可持续发展的选择 /124
 - 一、低碳经济是可持续发展的必由之路 /124
 - 二、低碳发展的中国动力 /128
- 第三节 低碳——中国经济发展的方向 /131
 - 一、中国能源可持续供应形势 /131
 - 二、发展模式之变的“发动机” /140
 - 三、任重道远的蜕变 /146
- 专题3-2 警惕“低碳陷阱” /150

第四章 低碳经济背景下的中国碳金融 /154

- 第一节 低碳经济的全球博弈 /154

一、后哥本哈根新形态	/154
二、博弈核心内容	/158
三、排放权与发展权之争	/162
专题4-1 争夺“碳金融”主动权刻不容缓	/168
第二节 中国低碳政策导向	/170
一、中国低碳经济政策演化	/170
二、中国低碳经济框架	/172
三、中国低碳经济战略	/175
专题4-2 黑龙江：大力发展低碳经济 给节能产业 “吃政策偏饭”	/181
第三节 低碳经济与金融创新	/184
一、低碳经济发展与金融创新互动	/184
二、低碳经济与金融创新的挑战	/186
第四节 中国碳金融的发展路径	/189
一、全球碳金融市场发展前景	/189
二、中国碳金融面临的困境	/194
三、中国发展碳金融的定位	/198
专题4-3 碳金融：我国亟待走出话语权缺失尴尬	/202
 第五章 中国碳金融的发展及思考	/206
第一节 中国特色的碳金融	/206
一、中国的碳交易市场	/206
二、中国的碳基金	/209
三、中国的碳金融业务	/213
四、中国的碳金融服务模式	/219

专题 5-1 于家堡打造低碳金融区“样板” /221

第二节 中国碳金融的发展愿景 /223

一、银行：一站式金融支持 /224

二、交易所：等待价格信号 /227

三、企业：改变资产负债表 /229

四、中间商：低碳综合服务 /231

专题 5-2 工商银行正式推出碳金融合约交易业务 /233

第三节 中国碳金融的短板 /234

一、基于 CDM 项目的碳金融尚不成熟 /235

二、欠缺全国性碳交易市场 /236

三、碳金融业务发展滞后 /241

专题 5-3 “碳标签”考验中国企业 /242

第四节 发展我国碳金融的思考 /246

一、CDM 项目融资对策 /246

二、发展碳交易市场的对策 /248

三、发展碳金融业务的途径 /252

专题 5-4 兴业银行——中国首家赤道银行 /256

第六章 中国区域碳金融实践 /261

第一节 区域经济低碳先锋——黑龙江特色低碳经济之路 /261

一、黑龙江省发展低碳经济的现实意义 /261

二、黑龙江省发展低碳经济的基础条件 /263

三、黑龙江省发展低碳经济的方式 /264

第二节 碳金融的践行者——兴业银行的可持续金融	/266
一、兴业银行的赤道原则	/267
二、兴业银行的“绿色信贷”	/270
三、兴业银行的绿色运营	/276
第三节 区域特色的碳交易平台——黑龙江碳交易所 展望	/278
一、我国碳交易所发展现状及趋势	/278
二、黑龙江省发展碳汇业务的基础	/282
三、黑龙江省构建碳汇交易所的政策建议	/285
第四节 碳金融服务创新——老工业基地节能减排的 金融支持	/288
一、油气田企业节能降耗绩效评价	/288
二、化学需氧量减排投资分析	/295
三、节能减排的金融支持路径	/301
第五节 地域特色的碳金融——伊春林区碳汇经济金融 构建	/308
一、伊春发展森林碳汇项目的可行性分析	/309
二、伊春发展低碳经济的优势与挑战	/311
三、打造低碳经济的策略选择	/319
四、支持低碳经济碳金融体系构建对策	/321
参考文献	/326
附录 碳金融有关名词解释	/328
后 记	/331

第一章 全球气候变化及应对

地球气候系统是由大气、海洋、冰冻圈、陆面以及海洋和陆地生物圈组成的，能够决定气候形成、气候分布和气候变化的物理系统，它的现状是这些圈层之中各要素相互之间复杂作用和长期演化的一个结果。它只是一部放映了 60 亿年而且仍在上演的电影里今天闪现的一个镜头。在 250 年以前，人类对气候的影响还微不足道，气候变化只是自然进程的一种产物。从工业化时代开始，人类活动致使大气成分，尤其是二氧化碳和甲烷等温室气体的浓度显著增加，并且通过对土地利用和土地覆盖的改造，极大地改变了陆面的特征。过去 100 年间观测到的全球变暖的部分原因就是这些人类活动的影响。人类活动对全球气候影响的结果又反过来，反作用于现代经济社会，促使人们不得不积极地面对它。

第一节 气候变化

气候指一个地区多年的大气状态，包括平均状态和极端状态。人类早在远古时代就有了气候的概念，我国古代以 5 日为一候，3 候为一气，把一年分为 24 节气和 72 候，各有其气象和物候特征，合称为气候。一个地区的气候条件通常以气候要素的平均值与极端值表示，描述各地气候的气象要素主要有辐射、温度、降水、蒸发和风等，各要素既相互独立又相互影响，且具有明显的时空变化规律。当代气候学所认为的气候是指某一长时期内气象要素和天气过程的平均或统计状态，反映某一地区冷暖干湿等基本特征，通常由某一时期的平均值和距此平均值的离差（距平值）表征。气候变化是指气候平均状态和离差值（距平）两者中的一个或两者同时出现统计意义上的显著变化。离差值增大，表明气候状态的不稳定性增加，对气候变化敏感性也增大。

某地的气象记录档案连续积累了 30 年之后，基本上就可以反映出该地

气候的基本状况和主要特征。因此，世界气象组织（WMO）要求以 1901 年至 1930 年为起始，规定 30 年作为一个基本时段，每 10 年对历史观测资料进行统计整编作为区域气候标准值。受基本观测数据的限制，中国以 1951 年至 1980 年作为标准气候值第一时段，以后每 10 年进行一次统编。

20 世纪 80 年代以来，气候学的发展发生了深刻的变化。20 世纪 70 年代以前的气候学称为传统气候学，主要任务是研究气候要素的多年平均状况及时空分布和成因；20 世纪 80 年代以来的气候学研究称为当代气候学，主要任务是预测气候变化。与传统气候学相比，当代气候学的许多概念和内容都发生了深刻变化，传统气候学研究一个地区的气候平均状态，后来人们发现一个地区的气候并不是处于一个统计平衡状态，而是从一个平衡态演变到另一个平衡态。因而当代气候学就是研究不同时间尺度的气候变化。

气候变化和经济社会发展的互动影响可用图 1-1 表示，其造成的影

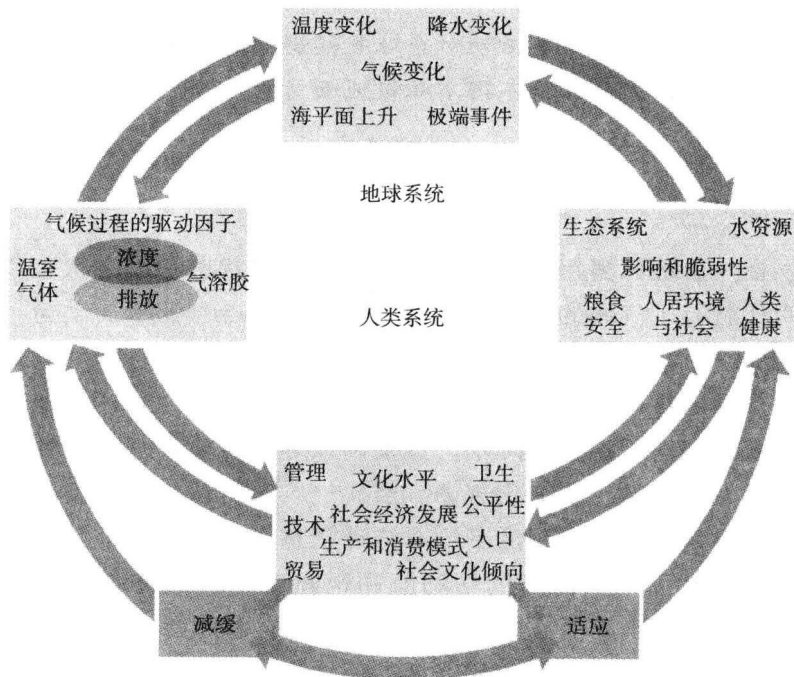


图 1-1 人类社会与气候变化的相互影响示意图

响已成为各国政府和科学界十分关心的问题。特别是某些地区极端天气、气候事件的增加,给许多国家的食物、生态、能源和水资源安全都造成了极大的影响。例如,20世纪80年代持续多年的非洲干旱曾使许多国家出现严重的粮食危机,1988年的干旱造成美国粮食减产37%,2005年不仅卡特里娜飓风使美国经济损失上千亿美元,当年秋末的寒潮导致翌年小麦减产并引发世界粮食涨价。研究气候变化的目的是科学预测未来的气候变化,评估其对社会经济活动的可能影响,最大限度地利用其中的有利因素,降低和减少气候变化给人类带来的不利影响。

一、永不停歇的气候变化

自地球大气圈形成以来,气候始终处于变化之中。根据地质考古资料、历史文献记载和气候观测记录分析,冷暖和干湿交替一直是地球气候演变的基本特点。观测事实表明,地球上的气候一直不停地呈波浪式发展。根据气候记录、史记、地方志、考古以及地质沉积物和古生物资料分析,地球气候史的时间上限目前可以追溯到 $20\text{亿}\pm 2\text{亿}$ 年前。可以说,自从地球诞生之日起,气候就随之产生,并且永不停息地演变。根据时间尺度和研究方法,地球气候变化史可分为三个阶段:地质时期的气候变化、历史时期的气候变化和近代气候变化。

(一) 地质时期的气候变化

地质时期的气候变化是指万年以上时间尺度的气候变化。地质时期气候变化的幅度很大,不但形成了各种时间尺度的冰期和间冰期的相互交替,同时也相应存在着生态系统、地理环境等自然现象的巨大变迁;不仅是一种单纯的大气现象,而且是整个地理环境的综合反映。

地球古气候史的时间划分采用地质年代表示,在漫长的古气候变化过程中反复经历过几次冷暖干湿气候的交替变化。一般地,寒冷时期比温暖时期短,前者每次不过百万年至几千万年,后者则可延续几亿年。通常把全球的寒冷气候期称为冰期。在这一时期,冰川活动范围扩大,最大可达大陆面积的30%。地球表面平均气温约降低 5°C ,但还有不少地区是干燥或温暖的。大冰期到来时并非一直保持很低温度,其间也有转暖和变冷的时期。转暖期称为间冰期,变冷期称为亚冰期。

地质时期的气候变化是以大冰期和大间冰期的交替为基本特征的。地质沉积物和古生物化石的时间变化和地理分布证明，在漫长的古气候变化过程中，地球上已经反复经历过几次大冰期气候。其中最近的三次大冰期气候都具有全球性意义，发生时间也较肯定，即约 6 亿年前的震旦纪大冰期、2 亿~3 亿年前的石炭纪——二叠纪大冰期和第四纪大冰期。

1. 震旦纪大冰期气候

震旦纪大冰期气候发生在距今约 6 亿年，具有世界规模。根据古地质研究，这一时期亚洲的中国、印度及俄罗斯亚洲部分，欧洲的挪威、芬兰、格陵兰东部和法国诺曼底地区，北美大湖区，非洲中南部，澳大利亚中南部等地层中都发现了冰碛层，说明这些地方当时都发生过大冰川气候。根据李四光的研究，中国东部和中部也都分布有震旦纪大冰期的冰碛层。目前，黄河以北的华北和东北的震旦纪地层中分布有代表干暖气候的石膏层和龟裂纹现象。

2. 寒武纪——石炭纪大间冰期气候

寒武纪——石炭纪大间冰期气候发生在距今 3 亿~6 亿年，包括寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪和石炭纪，基本特征是雪线升高，冰川后退，气候显著变暖。寒武纪时气候趋向温暖且干燥，气候带分布明显，经奥陶纪一直延续到志留纪；志留纪气候进一步增暖，到泥盆纪气候温暖而湿润，森林繁茂，最后形成大范围的煤层，故石炭纪在地质史上又称“成煤纪”。石炭纪后期气候变冷。

3. 石炭纪——二叠纪大冰期

石炭纪——二叠纪大冰期发生在距今 2 亿~3 亿年。已发现冰川遗迹表明，受到这次冰期气候影响的主要在南半球，北半球除印度外，迄今未找到大规模冰川存在的确切证据。

4. 三叠纪——第三纪大间冰期气候

三叠纪——第三纪大间冰期气候发生在距今 200 万~2 亿年，包括整个中生代的三叠纪、侏罗纪、白垩纪直到新生代的第三纪都是温暖气候。

5. 第四纪大冰期气候

第四纪大冰期约从 200 万年前开始至今，是距今最近的一次大冰期，在地质上资料最为丰富。这个地质时代已基本具备现代地理条件，在地球

气候史研究中占有十分重要地位。

第四纪大冰期在南北半球都存在。在北半球有三个主要的大陆冰川中心，即斯堪的纳维亚冰川中心，冰流向南伸展到 51°N 左右；北美冰川中心，冰流向南伸展到 38°N ；西伯利亚冰川中心，冰层分布于北极圈附近 $60^{\circ}\text{N} \sim 70^{\circ}\text{N}$ ，有时可伸展到 50°N 的贝加尔湖。

第四纪大冰期气候有多次变动，冰川多次进退。在欧洲阿尔卑斯山区确定第四纪大冰期中有五个亚冰期。在中国也发现不少第四纪冰川遗迹，定出 3~4 个亚冰期。亚冰期内气温比现代低 $2^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ 。亚冰期之间的亚间冰期气候比现代温暖，北极气温比现代高 10°C 以上，低纬度地区比现代高 5.5°C 。在间冰期内冰盖退缩到高纬度或极地，甚至消失。

（二）历史时期的气候变化

历史时期的气候通常是指第四纪大冰期中，从太理（武木）亚冰期的最近一次副冰期结束以来 1 万年左右的所谓“冰后期”气候。在这 1 万年中，地质、地貌、植被等资料进一步丰富，尤其是后 5 000 年开始有了文字记载，大量史料客观反映了气候的变化，给历史时期的气候研究提供了科学的依据。

挪威冰川学家在研究高山冰川的变化时，发现冰后期近 1 万年来挪威的雪线升降（图 1-2）与当时气候的冷暖程度有密切关系。气候转暖则

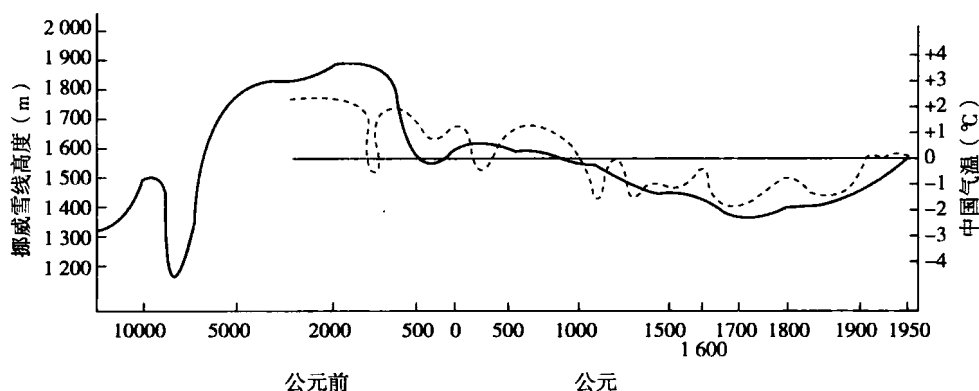


图 1-2 挪威的雪线（实线）与中国气温（虚线）变化

雪线上升，气候转寒则雪线下降。O. Leistol 根据 1 万年来挪威雪线高度变化曲线，把冰后期以来的气候划分为四次寒冷期和三次温暖期。四次寒冷期分别发生于距今 8 000 ~ 9 000 年、距今 3 500 ~ 7 100 年、距今 1 900 ~ 3 000 年和公元 1500—1900 年间。两次寒冷期之间为相对温暖期：第一次温暖期主要发生在距今 7 000 年前后，第二次主要发生在距今 4 000 年前后。两次温暖期之间的第二次寒冷期降温幅度较小，又往往统称为“气候最适期”。第三次温暖期发生距今 700 ~ 1 100 年，通常称为“第二次气候最适期”。

竺可桢 1972 年根据中国物候观测资料、考古研究和文献记载，绘出中国近 5 000 年的温度变化曲线，表明中国也有 4 次寒冷期和 4 次温暖期，与欧洲总趋势一致。具有如下特点：（1）近 5 000 年的最初 2 000 年中，大部分时间的年平均温度比现在高 2℃ 左右；（2）公元前 1000 年的周朝初期以后气候有一系列冷暖变动，最低温度出现时期分别在公元前 1000 年、公元 400 年、公元 1200 年和公元 1700 年。温度变幅为 1℃ ~ 2℃；（3）近 5 000 年气候变迁的趋势是温暖期越来越短。温暖程度越来越低；（4）气候波动是全球性的，虽然世界各地的最冷时期和最暖时期发生在不同年代，但气候的冷暖起伏是先后呼应的。

（三）近代气候变化

近代气候变化主要是指 19 世纪末以来近百年的全球气候变化。

1. 冷暖变化

近百余年来，由于有了大量的观测记录，区域和全球气温序列不必再使用替代资料。由于所获观测资料和处理计算方法不尽相同，不同学者的结论也不完全一致，但总的趋势大同小异。从 19 世纪末到 20 世纪 40 年代世界气温曾明显波动上升，这种增暖在北极最为突出。1919—1928 年间，巴伦支海面温度比 1912—1918 年高 8℃，并在 20 世纪 30 年代出现过许多从来没有来过的喜热性鱼类；1938 年有一艘破冰船深入新西伯利亚岛海域直到 83°57'N，创造了当时世界船舶自由航行的最北纪录。增暖在 20 世纪 40 年代达到顶点，此后世界气候有变冷现象。以北极为中心的 60°N 以北气候越来越冷，高纬度地区的这种气候变冷趋势在进入 20 世纪 60 年代以后更加显著。例如，1968 年冬，原来隔着大洋的冰岛和格陵兰