

流域/区域气候变化影响评估报告丛书

丛书主编：郑国光

“中国气象局气候变化专项”资助

China Climate Change Impact Report: Songhuajiang River Basin

松花江流域 气候变化影响评估报告

于宏敏 刘玉莲 高永刚 薛滨 李修仓 主编



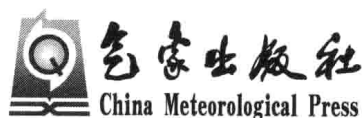
气象出版社
China Meteorological Press

流域/区域气候变化影响评估报告丛书

China Climate Change Impact Report: Songhuajiang River Basin

松花江流域气候变化影响 评估报告

于宏敏 刘玉莲 高永刚 薛滨 李修仓 主编



内容简介

本报告强调突出松花江流域特色,重点反映流域的气候变化及其对本区域经济、社会、环境等方面带来的影响,并对其进行综合评估,提出对策建议。全书共分九章,在阐述松花江流域气候变化事实的基础上,分析了气候变化对流域水资源、农业、自然生态系统、能源、重大工程、冰雪旅游和人体健康等方面的影响和适应性,并因地制宜地提出适应与减缓对策,为全球气候变化背景下松花江流域社会经济的可持续发展提供理论依据和科技支撑。本书是我国关于流域气候变化研究系列评估报告中的一本。

本书可供中央各部委和流域机构以及地方政府决策参考,亦可作为气候气象、水文水资源、生态环境、社会经济等领域的科研人员和有关大专院校师生的参考书目。

图书在版编目(CIP)数据

松花江流域气候变化影响评估报告/于宏敏等主编.

北京:气象出版社,2012.3

ISBN 978-7-5029-5454-3

I. ①松… II. ①于… III. ①松花江-流域-气候变化-气候影响-研究报告
IV. ①P468.235

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 042468 号

Songhuajiang Liuyu Qihou Bianhua Yingxiang Pinggu Baogao

松花江流域气候变化影响评估报告

于宏敏 刘玉莲 高永刚 薛滨 李修仓 主编

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:张锐锐 李太宇

封面设计:博雅思企划

责任校对:永 通

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:282 千字

版 次:2012 年 3 月第 1 版

定 价:40.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68406961

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:黄润恒

责任技编:吴庭芳

印 张:11

印 次:2012 年 3 月第 1 次印刷

序 言

科学研究表明,当前全球气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化。政府间气候变化专门委员会(IPCC)2007年公布的第四次评估报告(AR4)指出,最近100年中,全球平均地表气温升高了 0.74°C ,这是由于人类活动所排放温室气体产生的增温效应造成的,预计到21世纪末全球平均气温将升高 $1.1\sim 6.4^{\circ}\text{C}$ 。由气候变暖引起的一系列气候和环境问题日益突出,将对农业(含林业)、水资源、自然生态系统(草原、湖泊湿地、冰川和冻土)、人类健康和社会经济等产生重大影响,甚至给人类社会带来灾难性后果,已经成为全球可持续发展面临的最严峻挑战之一。因此人类社会应积极应对气候变化并采取措施减缓气候变化带来的负面效应。

我国幅员辽阔,生态环境脆弱,气候变化对不同地区的生态系统将产生不同的影响。我国不同的区域对气候变化的响应不同,敏感度和适应能力也不同,是遭受气候变化不利影响最为严重的国家之一。妥善应对气候变化,事关我国经济社会发展全局和人民群众切身利益,事关国家根本利益。2008年6月,中共中央政治局将第6次集体学习内容定为“全球气候变化和我国加强应对气候变化能力建设”,胡锦涛总书记强调,必须以对中华民族和全人类长远发展高度负责的精神,充分认识应对气候变化的重要性和紧迫性,坚定不移地走可持续发展道路,采取更加有力的政策措施,全面加强应对气候变化能力建设,为我国和全球可持续发展事业进行不懈努力。他还在讲话中指出,我国正处于全面建设小康社会的关键时期,同时也处于工业化、城镇化加快发展的重要阶段,发展经济和改善民生的任务十分繁重,应对气候变化的任务也十分艰巨,并要求加强气候变化综合影响评估,在经济建设和城乡

建设中高度重视气候评价和灾害风险评估,夯实应对气候变化及其风险的工程基础。为了贯彻落实胡锦涛总书记的重要讲话精神,科学技术部、中国气象局、中国科学院等牵头编制了第二次《气候变化国家评估报告》,同时,《中国气候与环境演变:2012》等一系列重要的气候变化科学报告也正在编制中,而《气候变化国家评估报告》《中国应对气候变化国家方案》等方案的发布和实施,有力地推动了气候变化影响的研究和评估工作。中国气象局于2008年成立了气候变化中心,强化气候变化决策和公共服务职能,并重点加强在区域温室气体监测、气候系统基础数据分析处理、极端天气气候事件分析和气候系统模式研发,以及农业、水资源等关键领域气候变化影响评估、决策咨询服务等方面的工作。在地方层面,为了给地方应对气候变化方案提供科学支撑,同时为地方政府把气候变化纳入到区域发展规划提供科学支撑,中国气象局气候变化中心在全国范围组织了流域/区域气候变化影响评估系列报告的编写,在不同的气候变化响应的区域和流域上,探索研究中国的气候变化及其影响所具有的区域特征,以及气候变化对自然和社会经济系统的影响、脆弱性和适应性;发展区域尺度上气候变化影响评估的理论、方法和技术。

《流域/区域气候变化影响评估报告》系列丛书的出版,适逢IPCC第五次评估报告进入实质性编写阶段。该丛书富有区域特色的气候变化影响事实与适应对策论述,将为全球尺度的气候变化影响评估工作提供有益参考。这项研究成果的出版,得益于2009年中国气象局气候变化专项的特别资助,同时还要感谢参加编写的所有作者和参与此项工作的评审专家和相关工作人员。

中国气象局局长

郑国光

前言

松花江(女真语“松啊察里乌拉”,汉译“天河”)流域位于中国东北地区的北部,($41^{\circ}42' \sim 51^{\circ}38' \text{N}$, $119^{\circ}52' \sim 132^{\circ}31' \text{E}$),流域面积 55.68 万 km^2 ,其中松花江(简称松干)长 939 km,流域面积 18.64 万 km^2 ,嫩江长 1370 km,流域面积 29.7 万 km^2 ,第二松花江长 958 km,流域面积 7.34 万 km^2 ,覆盖了黑龙江全省和吉林省大部分地区以及内蒙古自治区东北部。松花江有南北两源:北源嫩江发源于大兴安岭伊勒呼里山,自北向南流至三岔河;南源第二松花江是松花江的正源,它发源于长白山的白头山。第二松花江上游又有两源:南源头道江、北源二道江,均发源于白头山。头道江和二道江在吉林省靖宇县两江口相汇以后始称第二松花江。嫩江和第二松花江在黑龙江省和吉林省交界的三岔河(属吉林扶余县)汇合以后始称松花江。松花江自三岔河附近向东北方向奔流,江面开阔、水流平缓、江水较深。沿途又接纳了呼兰河、汤旺河、拉林河、牡丹江等许多支流。它穿过小兴安岭南端谷地,在黑龙江省同江市附近注入黑龙江。

松花江流域地处中温带大陆性季风气候区,冬季寒冷漫长,夏季炎热多雨,春季干燥多风,秋季很短,年内温差较大,7 月温度最高,1 月温度最低。降水量东多西少,降水分布总体是山丘区多,平原区少;南部、中部稍多,东部次之,西部、北部最少。

松花江流域农业气候以半湿润为主,土地比较肥沃,土地条件居中国之首,土壤有机质含量高于中国其他流域,是世界著名的三大黑土带之一,是中国东北商品粮基地的主要区域,也是东北玉米带的主体部分,其粮食生产区域集中,作物产量高,品质好;松花江也是中国东北地区的一个大淡水鱼场,每年供应的鲤、鲫、鳊、哲罗鱼等,超过 4000 万 kg;同时,松花江流域内山岭重叠,满布原始森林,蓄积在大兴安岭、小兴安岭、长白山及北延部分的森林,总蕴藏量 15.8 亿 m^3 ,是中国面积最大的林区,主要为寒温带针叶林、温带针阔叶混交林等;松花江流域还是中国重要的石油、煤炭等能源生产基地,石油集中分布在松辽盆地的北部,大庆油田是中国最大的油田,无论是探明的地质储量还是年产量均居中国第一位;另外,松花江流域风能和太阳能资源丰富,资源储量、可利用程度和发展潜力十分巨大,流域内农村可利用的再生能源十分丰富,有原料基础发展稻壳

发电、秸秆发电、沼气发电等新型能源。

松花江流域地处东北亚经济圈腹地,是扩大东北亚地区贸易合作必须重点开发的核心带动区。目前,东北亚在全球经济发展中具有举足轻重的地位,是经济发展最快的区域之一。东北亚区域的 GDP 之和占到世界经济总量的五分之一,是全球最具发展潜力的区域。近年来,随着经济全球化进程的加快,以地缘关系为基础的区域性经济合作日趋加强,东北亚地区在亚洲乃至全球经济发展中的地位和作用也将越来越重要。

受气候变化影响,松花江流域面临的挑战十分严峻,比如农业、自然生态系统遭受不同程度的影响,一些重要的国民经济部门和基础设施受到直接的影响等。此外,还有其他与气候变化有关的生态环境问题。由于极端气候事件频繁,降水的时空分布格局发生变化,使草地退化和沙化严重,水域面积锐减,黑土区水土流失严重,质量退化。气候变化连同其他生态环境因素改变,还加剧了外来物种入侵和本地物种的濒危化或灭绝。同时,气候变化改变水资源状况,可利用水量的减少以及多种因素引起的水污染,成为潜在的国际争端和跨境生态安全的隐患。

黑龙江省、吉林省和内蒙古自治区均在充分论证基础上先后完成了各自的《省级应对气候变化方案》,这些政策性文件初步制定了针对气候变化影响的应对策略整体方案,并为进一步增强应对气候变化能力提供了政策保障。

本报告是由中国气象局国家气候中心组织 10 余位在松花江流域研究中具有丰富理论和实践经验的专家,经过大量资料收集、总结归纳以及作者现有成果撰写而成。本报告定名为《松花江流域气候变化影响评估报告》,强调突出松花江流域的区域特色,重点反映半湿润的松花江流域的气候变化及其对流域经济、社会、环境带来的影响,并对这些影响进行综合评估,提出对策建议,目的是立足松花江,为流域应对气候变化提供科技支撑。全书分为九章,主要包括流域气候变化的特点以及气候变化对水资源、农业、生态系统、旅游、人体健康、能源和重大工程等方面的影响、脆弱性和适应性评估,还分析了气候变化影响的适应性措施,提出了减缓气候变化影响的对策。与其他气候影响区相比,松花江流域的水资源、农业、冰雪旅游有独特地位,气候变化和气候灾害对能源、重大工程以及对生态系统和人体健康有其特殊的表现,着重进行了评估分析。另外,报告采用提要、正文和知识窗等形式,服务于读者的不同需求。

本报告由国家气候中心姜彤研究员、黑龙江省气候中心于宏敏高工、刘玉莲高工全面策划报告内容,构思提纲,并经过多次集体讨论确定。各章节内容和主要编写者如下:

前言 于宏敏(黑龙江省气候中心)

报告提要 于宏敏(黑龙江省气候中心) 姜 彤(国家气候中心)

第一章 刘玉莲(黑龙江省气候中心)

第二章 曾小凡(华中科技大学) 李修仓(国家气候中心)

第三章 刘玉英(吉林省气候中心) 马树庆(吉林省气象台)

第四章 高永刚(黑龙江省气象科学研究所)

薛 滨(中国科学院南京地理与湖泊研究所)

刘玉莲(黑龙江省气候中心) 姚俊英(黑龙江省公共气象服务中心)

于梅(黑龙江省气候中心)

第五章 于宏敏 李永生(黑龙江省气候中心)

第六章 于宏敏 李永生(黑龙江省气候中心)

第七章 姚俊英(黑龙江省公共气象服务中心)

高永刚(黑龙江省气象科学研究所) 曾小凡(华中科技大学)

刘赫男(黑龙江省气候中心)

第八章 刘赫男(黑龙江省气候中心) 王明娜(中国科学院大气物理研究所)

第九章 张健(黑龙江省气候中心)

本报告的编写工作自2009年5月启动,经过内容设计、资料收集、总结归纳和提炼、表述规范、格式选择等大量工作,历经24个月得以完成。报告的编写,参考了近400篇文献,主要采用对现有研究资料的引述、评价和归纳的办法,结合专题研究,在充分收集前人研究成果的基础上,经过总结提炼编撰成稿。另外,由于松花江流域气候变化是一个逐步和持续的过程,在流域不同省份、不同地区的变化速度和强度不同,针对不同方面所带来的影响也有明显的地区、时间和影响方式、强度的差异,再加上过去的研究不充分和很难划定统一的时间范围,几乎不可能完整、全面和准确地描述气候变化及其影响。因此,报告完全依据现有成果据实编写,有事实的就写事实,有预测的就写预测,没有详细资料的就一笔带过,全书不拘泥于统一的时空划定、整齐的内容框架和准确的数据表述,只给读者展示一个尽量详细的总体状况。

本报告各章节由前述主笔人完成,最后由于宏敏、刘玉莲、高永刚、薛滨、李修仓完成统稿并出任主编。感谢中国气象局科技与气候变化司袁佳双处长,国家气候中心罗勇研究员全面组织和协调,国家气候中心刘洪滨、徐影、高学杰、翟建青、曹丽格和河海大学的刘波博士提出了修改意见;中国科学院水生生物研究所蔡庆华研究员全面审阅了本书,并提出修改意见;南京信息工程大学方玉、谈丰参加了报告的统稿和修订工作。评估报告由气象出版社出版发行。本报告的出版,得到中国气象局2009年气候变化专项的资助,在这里深表感谢。

由于编写区域尺度上的气候变化影响综合评估报告是初次尝试,而且涉及面非常广、问题复杂,加之编写人员水平有限,评估报告中难免存在不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便在后续的报告加以改进。

编者

2011年11月

报告提要

松花江流域位于中国的最东北端,流域包括黑龙江省全部、吉林省大部分地区和内蒙古自治区的东北部,位于东北亚经济圈腹地,在促进东北亚地区经济发展和中国东北地区经济交流中占有十分重要的位置。随着经济全球化进程的加快,以地缘关系为基础的区域性经济合作日趋加强,东北亚地区在亚洲乃至全球经济发展中的地位和作用也将越来越重要,松花江流域的地缘优势更加明显,在中国经济布局中的地位将更加突出。松花江流域农业资源、生态资源、旅游资源和矿产资源丰富,开发潜力大。

一、气候变化对松花江流域经济社会发展、自然生态系统产生重大的影响

松花江流域位于中国东北部,由于东北亚经济圈的发展使其地理位置非常重要,深入研究气候变化对松花江流域各方面的影响,有助于积极应对和减缓气候变化的影响,保障松花江流域更好地可持续发展。

全球地面平均气温在过去的 140 多年上升了 $0.4\sim 0.8^{\circ}\text{C}$,未来 50~100 a 全球气候将继续变暖,到 21 世纪末气温还将上升 $1.4\sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 。在这种气候变化格局下,全球各区域表现出不同的响应特征。中国近 100 a 来平均气温增加 $0.5\sim 0.8^{\circ}\text{C}$,略高于全球同期增温平均值;在未来 50~80 a,气候变化速度将进一步加快,可能使中国平均气温升高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$,平均降水量增加 $7\%\sim 10\%$ 。与全球或中国全国的气候变暖趋势相似,松花江流域 1961—2009 年气温呈明显的增加趋势,平均增加了 2°C ,尤其是 20 世纪 80 年代末期以来增温明显,1988—2009 年平均气温全部高于常年,而流域年降水量变化趋势不显著,只表现出微弱的减少,但 2001—2009 年降水明显偏少。

在气候变化的背景下,松花江流域水资源、农业、自然生态系统、能源、重大工程和

旅游等各个方面都受到不同程度的影响。松花江流域是气候脆弱区,为提高应对气候变化能力,要按照黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区各自制定的《省级应对气候变化方案》,把节能减排、优化产业结构和增加林业碳汇功能结合起来,减少气候变化对经济社会和人民生活可能带来的不利影响,在促进松花江流域可持续发展的同时为减缓中国甚至全球气候变化做出贡献。

二、在全球气候变化背景下,松花江流域气候变化有其自身特征

1961—2009年,松花江流域年平均气温呈现升温趋势,尤其是冬季升温显著。年降水量变化不明显。松花江流域年平均气温在2050年前可能呈持续增暖趋势,尤其表现在冬季,年降水量在21世纪前40年变化趋势不明显,但冬、春季降水有增加趋势。

松花江流域地处中温带大陆性季风气候区,四季分明,雨热同季。春季干燥风大,夏季高温多雨,秋季天高气爽,冬季寒冷漫长。降水量受大气环流、地形和水汽源的制约,总体上由西向东逐渐增加,蒸发量自西向东递减。与之相应的气候带呈带状分布,从东向西由湿润、半湿润区逐步过渡到半干旱、干旱区。

1961—2009年,松花江流域年平均气温呈现升温趋势,其升温趋势明显高于全国平均升温趋势。升温主要从20世纪80年代开始,且有加快趋势。冬季升温显著,夏季升温强度最弱。1961—2009年松花江流域年降水量无明显变化趋势,2000年以来降水明显偏少。冬春季降水量为增多趋势,夏秋季降水量为减少趋势。

松花江流域大雨日数和暴雨日数增加,大雪次数增加;极端干燥事件的频次增加、极端湿润事件频次减少;寒潮活动减弱,寒日减少,酷日增多;初霜日后延、终霜日提前,无霜日数明显增加;积温增加,积温带北移东扩。

三、气候变化对松花江流域水资源、农业、自然生态系统、能源、重大工程、旅游和人体健康等方面产生了一定的影响

气候变化对松花江流域农作物的影响利大于弊,气候变暖、CO₂浓度上升,促进作物生长发育,积温增加,有利于改善种植结构;气候变暖后,流域森林生产力增加,如兴安落叶松、红松的生产力增益都较大。综合评估这些影响可以为如何适应和减缓气候变化提供科学依据。

对水资源的影响。松花江流域的水资源时空分布变化较大,实测径流量变化分析

结果表明,1980年后松花江流域下游佳木斯站径流略有增加,但松花江干流上游哈尔滨站径流呈减少趋势,每10 a递减率为3.1%。从1960年开始哈尔滨站径流出现减少的趋势,特别是1968—1987年和2000年以后,径流减少趋势比较明显。松花江流域水资源变化预估认为:平均流量在21世纪第二个10 a和21世纪20年代呈一定的增加趋势;在21世纪30年代和40年代高排放情景下减少,其他情景继续增加。

对农业的影响。气候变化对松花江流域农作物的影响有利有弊,且利大于弊,是气候变暖有利于农业生产最典型的区域。一方面,气候变暖、CO₂浓度上升,将促进作物生长发育,积温增加,有利于改善种植业结构,高产晚熟品种面积扩大,粮食产量增加,暖冬有利于发展冬季设施农业生产;另一方面,气候暖干化易导致农业干旱,农业生态环境变差,作物病虫害的发生将呈加重的趋势,一些农业气象灾害会更加突出。气候变暖和变干使农业气候干燥度上升,农业将处于更为干旱的环境下,旱灾将变得频繁。暖干气候将使流域水域面积减少,农业水资源不足。同时,气候暖干化将导致流域耕地和草地退化趋势加快,荒漠化威胁加剧。

对自然生态系统的影响。气候变化后,松花江流域森林生产力主要呈增加趋势,其中大兴安岭等地兴安落叶松净生产力增益最大,约为8%~10%;小兴安岭等地红松次之,为6%~8%;但不同年龄林对气候变化的适应能力不同,中幼林对气候变化的适应能力最强,树种组成达到稳定后的总生物量水平通常最高,过熟林、成熟林的总生物量水平略低。

对能源和重大工程的影响。气候变暖,松花江流域冬季采暖成本降低,节约能源,减少CO₂排放。另外,气候条件不仅影响石油的勘探、开采、运输与储存,地下煤炭的采掘等的生产效率,而且关系生产安全。所以,要通过研究,减轻全球气候变化导致的极端气候事件频发对流域内能源和重大工程产生的影响。

对旅游的影响。气候变暖,对松花江流域冰雪旅游极为不利,近些年来冬季气温升高明显,使松花江流域的积雪时间大为缩短,不得不采用人工造雪的方式,投入加大,且雪质较差,这使滑雪、冰灯、雪雕等冰雪旅游优势大打折扣。

对人体健康的影响。气候变暖使冬季的气温偏高,各种病菌、病毒活跃,病虫害滋生蔓延,很多有害动物,如蚊子、跳蚤、老鼠等减少了被冻死的几率,此类传染病载体的数量大增,对人类健康构成了严重威胁。同时冬季气温偏高给病菌提供了有利的生存条件,造成呼吸道疾病病人明显增多,例如2006年冬季后期由于气候异常偏暖,黑龙江省感冒等流行性疾病发生较多;哮喘等季节性疾病也有较高的发病率。

四、针对气候变化对松花江流域各方面的影响,在全球变暖的大背景下,要实现可持续发展,就必须加强应对气候变化能力建设,必须将适应气候变化影响问题纳入流域经济建设和社会发展规划

近些年来,在流域内实施的生态保护工程、开展的相关科学研究等都取得了显著成果,提升了松花江流域适应气候变化的能力。

加强适应能力建设。保护、提高粮食综合生产能力,继续保持、巩固松花江流域作为中国最大商品粮基地和绿色食品生产基地地位,尤其是要继续推进实施黑龙江省“千亿斤粮食产能工程”项目,顺利完成到 2015 年全省粮食综合生产能力超过 1100 亿斤的总体目标,成为中国优质、稳固、可靠的“大粮仓”。深入实施国家优质粮食产业工程,建设大型优质商品粮生产基地,切实保护基本农田,加快标准粮田建设步伐。加强农业基础设施建设,开展农业科技创新工程,调整农业结构和种植制度,开发农作物新品种,发展节水农业,提高农业灌溉水利用系数、农田抗灾能力和综合生产能力等。

加强水土流失治理。为加快水土流失治理步伐,改善生态环境,保护黑土地,开展了多种形式的水土流失治理工作。2010 年,黑龙江省争取国家重点工程水土保持资金 2.3 亿元,国家农业综合开发东北黑土区水土流失综合防治工程、坡耕地水土流失治理工程和全省水土保持重点工程相继开工建设,农发水保工程和坡耕地治理工程 90% 以上已完成,全年完成水土流失治理面积 16 万 hm^2 。

加强防汛抗旱体系建设。2001—2006 年,黑龙江省相继完成了省防汛抗旱指挥中心建设、国家防汛抗旱指挥系统工程计算机骨干网黑龙江省项目的建设、省内 10 个地市级防汛抗旱指挥中心建设,建成了大屏幕投影显示系统、计算机网络系统、异地视频会议系统和数字程控交换系统。2008—2010 年,黑龙江省共投入水利建设资金 246 亿元,以千亿斤粮食产能水利化工程建设为重点,全力推进各项水利基础设施建设,重点开展东部“两江一湖”灌区和西部引嫩扩建工程,配合“八大经济区”和“十大工程”推进,全省范围兴建了各类水库、引水堤工程、灌溉水井、小型塘坝。

加强生态保护工程建设。2010 年,黑龙江省投入造林绿化资金 61.17 亿元,完成造林绿化 31.14 万 hm^2 ,其中退耕还林完成 4.5 万 hm^2 ,”三北”四期完成 18.16 万 hm^2 ,一般造林完成 8.48 万 hm^2 。2010 年,黑龙江省青贮玉米面积 25.5 万 hm^2 ,青贮贮量 1300 多万 t,均创历史新高。全年新增治理“三化”草原 16.5 万 hm^2 ,人工种草 6 万 hm^2 ,防治草原虫害 13.95 万 hm^2 ,防治草原鼠害 11.07 万 hm^2 。不完全统计,5 a 来,黑龙江省治理“三化”草原约 80 万 hm^2 ,草原禁牧面积 190 万 hm^2 ,禁牧后的草原植被状况明显好转,哈大高速公路两侧的草原碱斑面积减少 70% 以上,草原生产能力稳步提高、生态环境继续好转。

五、在保证松花江流域可持续发展的前提下,开展经济、能源的结构调整和优化,提高能源利用率,减少温室气体排放,加大力度保护森林资源和建设生态环境,是松花江流域减缓气候变化及其影响的主要对策

减缓气候变化指人类对气候系统实施的干预,手段主要是削减温室气体排放和增加温室气体吸收。根据松花江流域自身特点,减缓气候变化对策主要包括五点。

改善能源结构和供能方式。松花江流域受能源条件和经济发展水平限制,煤炭消耗量占能源消耗量的 70%,如果提高油气比例,工业生产的能源消耗将会大幅度降低,改变供能方式也可以大幅度地提高能源利用效率;扩大天然气、液化石油气的使用比例,采用清洁技术和开发可再生能源;交通部门应采用低能耗、燃料污染小、符合环保标准的车辆发动机,达到减排目的。

减少非能源部门温室气体的排放。采取保护性耕作措施,包括秸秆还田(碳归还土地),少耕免耕。一方面减少土壤耕层碳排放;另一方面减少能源投入,从另一个角度达到减少土壤碳排放的目的;通过水肥管理、微生物措施和新品种的使用,减少稻田中 CH_4 的排放,增加土壤固碳能力;控制动物温室气体排放。

加大植树造林,增加土壤植被的覆盖率,不仅有利于吸收利用大气中的 CO_2 ,也有利于防止土壤退化和沙漠化。

利用现代化先进技术节约能源,减少温室气体排放。从未来的发展趋势看民用能源消耗的增加是不可避免的,亦即在民用能源的消费过程中温室气体排放的增加也是难以避免的。民用设备技术应尽可能采用先进技术装备,如采用绿色照明、高效冰箱和空调技术,实现温室气体减排目的。

加大水电利用。倡导开展减少温室气体排放试点建设,制定地方水电应对气候变化方案,适时调整地方水电价格,利用清洁发展机制(CDM)和碳排放贸易促进发展,保护山区生态,增加水土涵养能力。

发展低碳经济,倡导低碳生活。《大小兴安岭生态功能保护区规划》提出,到 2050 年将大、小兴安岭生态功能保护区生态面貌恢复到 20 世纪 50 年代大开发前的状态,森林覆盖率超过 75%,每公顷蓄积量达到 115 m^3 ,建成经济发展和人口、资源、环境相协调,经济社会可持续发展的现代林区。如何实现这个目标,使松花江流域在维护国家生态安全方面承担重要责任,积极发展低碳经济,切实有效保护环境无疑是必然的选择。在公众中倡导“低碳生活方式”,从今天做起,从小事做起,从细节做起,最大限度地减少碳排放量,减少大气污染,减缓生态恶化,呵护我们自己的生态家园,倡导低碳生活方式,把“低碳生活”的概念传递给每一个人。

目 录

序言

前言

报告提要

第一章 松花江流域气候变化的观测事实与未来情景 (1)

引 言 (1)

第一节 气候变化概述 (1)

第二节 气候变化的基本事实 (5)

第三节 极端天气气候事件 (19)

第四节 未来趋势预估 (21)

小 结 (26)

参考文献 (27)

第二章 气候变化对松花江流域水资源的影响和适应性对策 (30)

引 言 (30)

第一节 水资源特征 (30)

第二节 水资源变化事实 (33)

第三节 未来水资源变化预估 (36)

第四节 水资源对气候变化的脆弱性分析 (38)

第五节 水资源应对气候变化的适应性对策 (39)

小 结 (41)

参考文献 (42)

第三章 气候变化对松花江流域农业的影响和适应性对策 (44)

引 言 (44)

第一节	农业地位和存在的问题	(44)
第二节	气候变化对流域农业的影响	(47)
第三节	异常气候事件对流域农业的影响评估	(55)
第四节	农业对气候变化的适应及未来对策	(60)
小 结		(63)
参考文献		(64)
第四章	气候变化对松花江流域自然生态系统的影响和适应性对策	(66)
引 言		(66)
第一节	气候变化对积雪冻土的影响	(66)
第二节	气候变化对森林生态系统的影响	(69)
第三节	气候变化对湖泊湿地生态系统的影响	(76)
第四节	应对气候变化影响的适应性对策	(82)
小 结		(86)
参考文献		(87)
第五章	气候变化对松花江流域能源的影响和适应性对策	(91)
引 言		(91)
第一节	能源生产及消费发展状况	(92)
第二节	气候变化对能源消费的影响	(97)
第三节	应对气候变化的能源对策	(98)
小 结		(99)
参考文献		(100)
第六章	气候变化对松花江流域重大工程的影响和适应性对策	(102)
引 言		(102)
第一节	磨盘山水库	(102)
第二节	哈大齐工业走廊	(105)
第三节	中俄原油管道工程	(107)
第四节	气候变化对重大工程影响的适应性对策	(111)
小 结		(113)
参考文献		(113)
第七章	气候变化对松花江流域冰雪旅游和人体健康的影响和适应性对策	(116)
引 言		(116)
第一节	气候变化对冰雪旅游资源的影响	(117)
第二节	气候变化对人体健康的影响	(122)
第三节	应对气候变化影响的适应性对策	(125)

小 结 (127)

参考文献 (127)

第八章 松花江流域气候变化适应性措施的综合评估 (129)

引 言 (129)

第一节 气候变化适应性评估方法 (131)

第二节 适应气候变化的重点领域及其措施的综合评估 (134)

第三节 气候变化的适应性案例 (138)

小 结 (142)

参考文献 (142)

第九章 松花江流域减缓气候变化对策 (144)

引 言 (144)

第一节 减缓气候变化措施现状 (145)

第二节 应对气候变化的相关减缓对策措施 (148)

小 结 (153)

参考文献 (153)

Contents

Foreword

Preface

Executive Summary

Chapter 1 Observed and Projected Climate Change	(1)
Introduction	(1)
1 Overview of Climate Change	(1)
2 Observed Climate Change	(5)
3 Extreme Meteorological Events	(19)
4 Projected the Future Trends	(21)
Concluding Remarks	(26)
References	(27)
Chapter 2 Impacts of Climate Change on Water Resources and Adaptation Measures	(30)
Introduction	(30)
1 Characteristics of Water Resources	(30)
2 Observed Water Resources Change	(33)
3 Projected the Future Water Resources Change	(36)
4 Vulnerability Analysis of Water Resources to Climate Change	(38)
5 Adaptation Strategies of Climate Change Impacts on Water Resources	(39)
Concluding Remarks	(41)
References	(42)