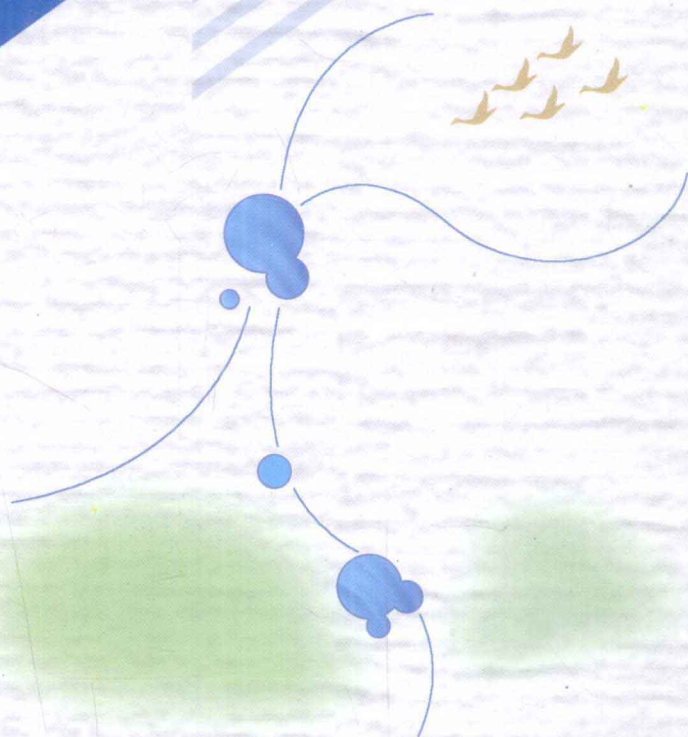


呼伦湖地区 气候变化及其 对生态环境的影响

闫敏华 刘松涛
张 伟 宗 诚 姜 佳 ◎ 著



科学出版社

呼伦湖地区气候变化 及其对生态环境的影响

闫敏华 刘松涛 张 伟 宗 诚 娄 佳 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书系统地研究了 50 多年来呼伦湖地区的气候变化和人文情势变化;分析了气候变化对呼伦湖地区生态环境的影响,尤其是对水文情势和湿地水鸟的影响;预测了 A1B(平衡的各种能源)情景下 2020 年、2050 年和 2080 年呼伦湖地区的气候状况;提出了保护呼伦湖地区生态环境和维持该地区可持续发展的建议和策略。

本书可供有关管理部门人员和相关专业的科研工作者及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

呼伦湖地区气候变化及其对生态环境的影响 / 闫敏华等著. —北京:科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-033087-1

I. ①呼… II. ①闫… III. ①气候变化-研究-内蒙古②气候变化-气候影响-生态环境-研究-内蒙古 IV. ①P468.226②X171.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 269100 号

责任编辑: 韦 沁 朱海燕 王淑云 / 责任校对: 刘小梅

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 2 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012 年 2 月第一次印刷 印张: 16 插页: 4

字数: 360 000

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

本书的出版得到了世界自然基金会（World Wide Fund For Nature, WWF）的资助。本书的内容是世界自然基金会项目“呼伦湖地区气候变化及其对生态环境的影响”的主要研究成果。

—

在我主持这个 WWF 项目之前，我对 WWF 这个独立性非政府环境保护组织的了解并不多，只是知道它是活跃在全球范围内的环境保护组织，做了很多保护地球自然环境和生物多样性的有益工作，这个组织的徽标——一只可爱的大熊猫给我留下了深刻的印象。2008 年 12 月 1 日，WWF 长春项目办公室当时的项目官员王强博士第一次到我办公室找我，和我谈了中国欲和蒙古国共同在各自境内开展达乌尔地区气候变化研究的意向，并问我是否愿意参加这项研究工作。在这之前，已经有来自中国科学院东北地理与农业生态研究所的佟守正、姜彦景和李方三位专家参加了这项研究，并起草了研究提纲。在之后的一个多月时间里，我阅读了大量有关呼伦湖地区气候变化和生态环境等方面的研究文献；通过阅读文献，我发现目前还没有有关呼伦湖地区气候变化和生物多样性方面的系统研究成果，因此我决定参加这项研究工作，并重新草拟了研究大纲，发给 WWF 长春项目办公室。2009 年 1 月 10 日，WWF 长春项目办公室通过了我写的项目研究大纲。2009 年 1 月 15 日，WWF 长春项目办公室王强博士组织所有参加该项目的专家开会，对我写的项目研究大纲进行讨论、补充和修订。经过讨论，我们确定在中国呼伦湖地区开展的项目名称为“呼伦湖地区气候变化及其对生态环境的影响”。项目中文大纲定稿后，由我将其译成英文稿，以备和蒙古国 WWF 项目办公室的专家开展项目对接时使用。2009 年 1 月 18 日，由 WWF 中国淡水项目官员沈兴兴女士、王强、闫敏华、佟守正和李方组成的一行五人代表团抵达蒙古国首都乌兰巴托。2009 年 1 月 19、20 日，在乌兰巴托的蒙古国 WWF 项目组会议室召开了题为“达乌尔地区气候变化及其对生态环境影响”的研讨会，两国专家经过两天热烈的讨论，在研究内容一致性方面达成共识，并确定了新研究大纲。本书的内容即是新研究大纲的主要体现。2010 年 4 月初，东北林业大学的宗诚专家、达赉湖国家级自然保护区的刘松涛专家和泰山学院的张伟专家也参加了该项目。WWF 长春项目办公室决定由我主持这个项目，项目的起止日期为 2009 年 4 月 1 日至 2010 年 12 月 31 日。

2009 年 4 月 10~13 日，WWF 项目办公室当时的主任姜佳、项目官员王强和罗星碧、工作人员毕涛以及项目组成员闫敏华、刘松涛、宗诚进行了呼伦湖地区面上多学科科学考察。面上考察之后，项目组成员还与当地的科研工作者进行了研讨，试图对呼伦湖地区的自然和社会经济状况进行较全面的认识。2009 年 5 月末，宗诚专家还率领学

生对二卡湿地自然保护区进行了为期五天的全面考察；7月中旬，娄彦景和达赉湖国家级自然保护区的乌力吉科长在呼伦湖地区进行了植物样方调查。另外，东北林业大学的戎可专家和国家气候中心的高学杰专家也为项目做了部分工作。

2009年10月末，项目组进行了项目初步总结。通过这次总结，项目组成员一致同意将该项目的研究成果撰写成专著，并适时出版。这时李方等专家因工作调动等方面的原因退出了项目组。

二

呼伦湖也称达赉湖，是内蒙古第一大湖。该湖所处的呼伦贝尔高平原是达乌尔草原的一部分。达乌尔草原位于俄罗斯、中国和蒙古三国交界地区，具有独特的气候条件、地形和动植物资源。

我在《东北地区器测时期气候变化及其地域差异》一书第6章中曾指出，在东北地区气温和降水量分布具有全区一致性的前提下，呼伦贝尔高平原的夏季平均气温、年降水量和夏季降水量都与东部山区有反向分布，这表明呼伦贝尔高平原地理位置和地形的特殊性也在其气候要素上体现出来。因此，系统研究呼伦湖地区的气候变化是非常有意义的，尤其是气候变化对呼伦湖地区生态环境的影响方面的研究正是公众所关注的热点问题。

以往，一些学者在对呼伦湖地区气候变化进行研究时，多采用该地区所有气象站的气象要素的空间平均值来构建该要素的时间序列，这显然没有考虑各站所处位置的气候地域差异性，而这一点在呼伦湖地区的气候变化研究中却是至关重要的，因为呼伦湖是面积为2000 km²左右的大湖，其对周边地区气候和环境的影响是不能忽略不计的，因此，本书在探讨呼伦湖地区气候变化的研究中，对该区三个气象站的气象要素观测数据分别进行了分析，呼伦湖对周边地区的气候效应在分析结果中明显地表现了出来。原计划本书还包括了植物方面的内容，后因资料不足，而不得不遗憾地放弃了。

因“呼伦湖地区气候变化及其对生态环境的影响”项目是由国际组织资助的国际合作项目，所以本书内容分为两部分：中文篇和英文篇。中文篇和英文篇各包括了一一对应的六章内容。

第1章概括地论述了呼伦湖地区的自然和社会经济状况；第2章系统地研究了呼伦湖地区新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗和满洲里市自20世纪50年代末至2008年期间的气候变化；第3章模拟了A1B（平衡的各种能源）气候情景下2020年、2050年和2080年呼伦湖地区的气候状况；第4章分析了呼伦湖地区的水文情势变化及气候变化对其的影响；第5章阐述了2004~2009年春季和秋季呼伦湖地区湿地水鸟的种类和数量变化状况，以及暖干气候对湿地水鸟的种类和数量变化的影响；第6章提出了保护呼伦湖地区生态环境和维持该地区可持续发展的建议和策略。

中文篇各章的作者分别为：第1章 刘松涛，宗诚，闫敏华；第2章 闫敏华；第3章 张伟；第4章 闫敏华，刘松涛；第5章 刘松涛，宗诚，闫敏华，该章数据由张伟统计、处理；第6章 闫敏华。

英文篇各章的作者或译者（此处作者系指用英文重写该章，译者系指将对应的中文

章节直译为英文) 分别为: 第 1 章的译者为宗诚, 戎可, 闫敏华, 娄佳; 第 2 章的作者为闫敏华; 娄佳对该章英文进行了润色; 第 3 章的译者为张伟; 第 4 章的作者为闫敏华; 第 5 章的译者为闫敏华; 第 6 章的译者为闫敏华。

本书由闫敏华统稿、润色和总校对。本书所有图件由闫敏华和张伟绘制。所有照片由张伟和刘松涛编辑。

本书还存在很多不足, 欢迎广大读者批评指正。

三

还有许多人为本书的完成付出了劳动。感谢我的博士生导师陈泮勤研究员, 他为本书第 3 章的完成进行了指导, 并在计算工作上给予了帮助。感谢我的硕士生导师刘兴土院士和马学慧研究员, 他们一直关注本书的进展, 指出了其中应该注意的问题。感谢 WWF 项目官员娄佳和王静为本书的完成所做出的努力和贡献。感谢佟文志、卢晓菲、范明、格日乐朝克图、王放、李欣海和于永刚为本书提供了精美照片。感谢达赉湖国家级自然保护区管理局布特根局长及全体工作人员对我们野外工作的支持与帮助。感谢全体项目组成员对我工作的支持。感谢 WWF 项目官员王强、沈兴兴、罗星碧和杨明等在项目进行过程中给予的帮助和支持。感谢中国科学院东北地理与农业生态研究所的同仁们, 特别是李秀军研究员及其学科组对本书的关注和支持。

闫敏华

2010 年 12 月 17 日于长春

目 录

前言

中 文 篇

第 1 章 呼伦湖地区自然和社会经济概况	3
1.1 呼伦湖地区自然概况	3
1.1.1 地貌	3
1.1.2 气候	3
1.1.3 水文	4
1.1.4 土壤	6
1.1.5 植被	7
1.1.6 野生动物	7
1.2 呼伦湖地区社会经济概况	9
1.2.1 新巴尔虎右旗	9
1.2.2 新巴尔虎左旗	10
1.2.3 满洲里市	11
1.2.4 主要经济收入来源	11
1.3 呼伦湖地区的自然保护区概况	13
1.3.1 内蒙古达赉湖国家级自然保护区	13
1.3.2 二卡湿地自然保护区	13
第 2 章 呼伦湖地区器测时期的气候变化事实	15
2.1 气候要素的变化	15
2.1.1 气温	15
2.1.2 降水量	27
2.1.3 蒸发量	40
2.1.4 风速	53
2.2 降水日数、干旱指数和暴雨事件	65
2.2.1 降水日数	65
2.2.2 干旱指数	70
2.2.3 5~9 月暴雨日数	73
2.3 呼伦湖地区气候变化的可能影响因素	75
2.3.1 自然因素	75

2.3.2 人为因素	76
2.4 小结	76
2.4.1 呼伦湖地区基本气候特征	76
2.4.2 气温变化	79
2.4.3 降水量变化	81
2.4.4 蒸发量变化	82
2.4.5 风速变化	83
2.4.6 夏季降水日数变化	84
2.4.7 干旱指数变化	84
2.4.8 5~9月暴雨日数变化	84
2.4.9 呼伦湖的气候效应	84
2.4.10 近50年来呼伦湖地区的气候变化	85
第3章 2020年、2050年和2080年呼伦湖地区的气候状况	86
3.1 气候模拟方案	86
3.1.1 IPCC特别报告中的排放情景	86
3.1.2 模式介绍	86
3.1.3 模拟区设定	87
3.1.4 模式物理过程参数化方案选择	88
3.1.5 模式数据	88
3.1.6 模拟时间段及要素	88
3.2 模拟结果分析	88
3.2.1 2020年的气温和降水量	88
3.2.2 2050年的气温和降水量	92
3.2.3 2080年气温和降水量	95
3.2.4 2050年气温和降水量与2020年的差异	98
3.2.5 2080年气温和降水量与2050年的差异	101
3.2.6 2080年气温和降水量与2020年的差异	103
3.3 小结	108
第4章 呼伦湖地区水文情势变化及气候变化的影响	109
4.1 研究区湖泊、河流水文情势的变化	109
4.1.1 呼伦湖降水量和蒸发量的变化	109
4.1.2 水位和径流量的变化	110
4.1.3 呼伦湖的变化	115
4.2 气候变化对研究区水文情势的影响	117
4.2.1 气温对水文情势的影响	117
4.2.2 降水量对水文情势的影响	118
4.3 小结	119

第 5 章 呼伦湖地区湿地的水鸟	121
5.1 呼伦湖湿地的水鸟	121
5.2 二卡湿地自然保护区的水鸟	128
5.3 乌兰诺尔的水鸟	130
5.4 气候变化对呼伦湖地区湿地水鸟的影响	135
5.5 小结	136
第 6 章 建议与对策	137
6.1 提高全民环保意识,争取政府支持和制定相关法规	138
6.1.1 加强呼伦湖地区自然资源和生态环境保护的宣传和教育力度	138
6.1.2 加强对国际非政府组织和环境保护机构的宣传	139
6.1.3 制定呼伦湖地区的地方性自然资源和环境保护法规	139
6.2 科学地利用自然资源,综合治理环境污染,开展生态恢复工程	139
6.2.1 加强对达赉湖国家级自然保护区核心区的保护	139
6.2.2 继续在呼伦湖地区牧场实行禁牧、轮饲行动	139
6.2.3 合理利用呼伦湖的渔业资源	139
6.2.4 彻底治理向呼伦湖地区湖泊、河流排污的人为污染源	139
6.2.5 继续开展呼伦湖湖底清淤和乌尔逊河、克鲁伦河疏浚河道等治理工程	140
6.2.6 恢复湖泊和河道内的水生植被	140
6.2.7 建立湖泊、河流岸区防护林系统	140
6.2.8 开展湿地恢复工程	140
6.2.9 加强管理呼伦湖的引水工程	140
6.2.10 科学管理旅游业	140
6.3 建立呼伦湖地区生态环境和自然资源的监测和预警系统,加强科学研究力度	141
6.4 加强国际间的区域合作	141

英 文 篇

Chapter 1 General Situation of Nature, Society and Economy of Hulun Lake Area	145
1.1 Study Area Overview	145
1.1.1 Landscape	145
1.1.2 Climate	145
1.1.3 Hydrology	146
1.1.4 Soil	150
1.1.5 Vegetation	150
1.1.6 Wildlife	152

1.2 The Social and Economic Survey of the Study Area	155
1.2.1 New Barag Right Banner	155
1.2.2 New Barag Left Banner	156
1.2.3 Manzhouli City	156
1.2.4 Main Sources of Economic Income	157
1.3 Natural Reserves in the Hulun Lake Area	158
1.3.1 Dalai Lake National Nature Reserve	158
1.3.2 Erka Nature Reserve	159
Chapter 2 Climate Change Facts Observed in Hulun Lake Area	162
2.1 Data and Methods	162
2.1.1 Data	162
2.1.2 Methods	162
2.2 Basic Climate Characteristics of Hulun Lake Area	162
2.3 Air Temperature Change	165
2.4 Precipitation Change	171
2.5 Evaporation Change	176
2.6 Wind Speed Change	181
2.7 Change of Precipitation Days in Summer	182
2.8 Aridity Index Change	184
2.9 Change of Days of Rainstorm during May to September	184
2.10 Climatic Effects of Hulun Lake	186
2.11 Climate Change in Hulun Lake Over 50 Years	187
Chapter 3 Climate Simulations about Hulun Lake Area in 2020, 2050 and 2080	188
3.1 Climate Simulation Schemes	188
3.1.1 Emission Scenarios in the IPCC Special Report	188
3.1.2 Introduction of Climate Model	189
3.1.3 Setting of the Simulation Area	189
3.1.4 The Physical Parameterization Schemes	189
3.1.5 The Model Data	190
3.1.6 Time Segments and Factors of Climate Simulations	191
3.2 The Results of Simulations	191
3.2.1 Air Temperature and Precipitation in 2020	191
3.2.2 Air Temperature and Precipitation in 2050	195
3.2.3 Air Temperature and Precipitation in 2080	198
3.2.4 Difference of Air Temperature and Precipitation between 2050 and 2020	202
3.2.5 Difference of Air Temperature and Precipitation between 2080 and 2050	

.....	206
3.2.6 Difference of Air Temperature and Precipitation between 2080 and 2020	209
.....	209
3.3 Summary	213
Chapter 4 Hydrological Regime Change in Hulun Lake Area and Impacts of	
Climate Change	215
4.1 Hydrological Regime Change of Lake and Rivers in Study Area	215
4.1.1 Change of Precipitation and Evaporation of Hulun Lake	215
4.1.2 Change of Water Level and Runoff	216
4.2 Impact of Climate Change on Hydrological Regime in Study Area	218
4.2.1 Impact of Air Temperature on Hydrological Regime	218
4.2.2 Impact of Precipitation on Hydrological Regime	219
4.3 Summary	220
Chapter 5 The Water Birds in Wetlands of Hulun Lake Area	223
5.1 The Water Birds in Hulun Lake Wetlands	223
5.2 The Water Birds in the Wetlands in Erka Nature Reserve	230
5.3 The Water Birds in Ulan Nur	233
5.4 The Influence of Climate Change on Water Birds in Wetlands in Hulun Lake	
area	239
5.5 Summary	239
Chapter 6 Suggestions and Measures	241
彩图	
作者简介	

中 文 篇

第 1 章 呼伦湖地区自然和社会经济概况

1.1 呼伦湖地区自然概况

呼伦湖（达赉湖）地区（ $47^{\circ}18'52.88''\sim 49^{\circ}50'47.55''\text{N}$ ， $115^{\circ}27'59.95''\sim 120^{\circ}21'35.22''\text{E}$ ）（彩图 1-1）位于蒙古高原东部，中国内蒙古自治区呼伦贝尔市西部，处在中国、蒙古、俄罗斯三国交界地带，总面积约为 $46\,020\text{ km}^2$ 。在行政区划上，研究区属于内蒙古自治区呼伦贝尔市，包括新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗和满洲里市。研究区内有内蒙古达赉湖国家级自然保护区和二卡湿地地方级自然保护区两个自然保护区。达乌尔（草原）地区处于欧亚草原的最东端，是中国、蒙古、俄罗斯三国交界地区。

1.1.1 地貌

呼伦湖地区属于呼伦贝尔高原的一部分。在地质构造上，它是东亚巨型多字型构造体系的内陆华夏沉降带的一部分。研究区主要地貌类型是波状起伏的高平原（彩图 1-2），部分地区是低山丘陵和山地（彩图 1-3），另外，还有切割不深的河谷盆地、湖盆以及滨湖平原和冲积平原、河漫滩、沙地等^[1]。

1.1.2 气候

研究区气候属中温带半干旱、干旱大陆性气候。年平均气温为 $-0.7\sim 1.1^{\circ}\text{C}$ ；年降水量为 $248.3\sim 292.3\text{ mm}$ ；年蒸发量为 $1522.1\sim 1824.5\text{ mm}$ ；年平均风速为 $3.5\sim 4\text{ m/s}$ ；年日照时数为 $4000\sim 4500\text{ h}$ ； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2000°C ；全年无霜期为 102 天，湖区无霜期为 $110\sim 160$ 天；从 10 月上旬开始至翌年 5 月上旬约有 210 天为土壤冻结期。研究区干燥指数为 $5.5\sim 10.2$ ，研究区自东向西、自北向南由半干旱带向干旱带过渡。

春季（3~5 月），研究区多晴朗、大风天气，气旋活动频繁，气温变化无常，一次升温或降温可达 20°C 左右。春季平均气温为 $0.7\sim 3.2^{\circ}\text{C}$ ；春季降水量为 $23.7\sim 32.2\text{ mm}$ ，占年降水量的 10.8%；春季蒸发量为 $507.4\sim 595.1\text{ mm}$ ；春季平均风速为 $4.2\sim 4.8\text{ m/s}$ ；大风日数多达 17.6 天，风力多为 7~8 级，个别年份瞬间最大风力可达 12 级以上，近年来常出现风沙天气。春季是研究区一年内寒潮、暴风雪和雨夹雪等天气出现最多的季节。

夏季（6~8 月），研究区处在北方冷空气与南来的暖湿空气交绥地带，气候温凉，降水量多而集中。研究区夏季平均气温为 $18.3\sim 20.1^{\circ}\text{C}$ ；夏季晴天的日照时数约为 16 h；夏季降水量为 $184.2\sim 214.1\text{ mm}$ ，占年降水量的 72.2%；夏季蒸发量为 $727.9\sim 867.2\text{ mm}$ ；夏季平均风速为 $3.4\sim 3.6\text{ m/s}$ 。

秋季（9~11 月），研究区多晴天，大风和风力仅次于春季，气温迅速下降，降水量明显减少。秋季平均气温为 $-0.8\sim 1.2^{\circ}\text{C}$ ；秋季降水量为 $36.3\sim 44.3\text{ mm}$ ，占年降

水量的 14.9%；秋季蒸发量为 253.4~323.6 mm；秋季平均风速为 3.4~3.8 m/s。秋霜和首次寒潮经常一起来临，初霜冻日为 9 月中旬。

冬季（12 月至翌年 2 月），研究区处在极地大陆气团所形成的西北季风控制之下，严寒且多西北风。冬季平均气温为 $-21.3 \sim -19.3^{\circ}\text{C}$ ；冬季晴天的日照时数约为 9 h；冬季降水量为 4.1~7.8 mm，降水日数少，冬季降水量仅为年降水量的 2%；冬季蒸发量为 23.6~38.6 mm；冬季平均风速为 2.6~3.6 m/s。研究区的干燥指数为 5.5~10.2。研究区由东向西、由北向南从半干旱区向干旱区过渡。

1.1.3 水文

本区水系是额尔古纳河水系的组成部分，包括呼伦湖水系和海拉尔河水系。

呼伦湖水系是额尔古纳河水系的主要组成部分，包括呼伦湖、贝尔湖、新达赉湖、乌尔逊河、乌兰诺尔、克鲁伦河、新开河（达兰鄂罗木河）和哈拉哈河等（彩图 1-4）。长度在 100 km 以上的河流有 3 条，20~100 km 的河流有 13 条，20 km 以下的河流共有 64 条。全流域大、小河流共 80 条，河流总长度为 2374.9 km，总流域面积（中国境内）为 37 214 km²。呼伦湖水系的封冻时间一般在 10 月底至 11 月上旬，开湖（河）一般在 4 月中、下旬至 5 月上旬，历年平均封冻日数为 180 天左右，最大冰层厚度在 1.3 m 左右。

1. 呼伦湖

呼伦湖（ $48^{\circ}30'40'' \sim 49^{\circ}20'40''\text{N}$ ， $117^{\circ}00'10'' \sim 117^{\circ}41'40''\text{E}$ ）又称达赉湖（彩图 1-5），位于新巴尔虎左旗、新巴尔虎右旗和满洲里市之间，呈不规则斜长方形，长轴为西南至东北方向，长 90 km 余，最大宽度为 40 km 余。当湖水位在 545.33 m 时，湖面积为 2339 km²（1999 年），平均水深为 5.7 m，最大水深约为 8 m，蓄水量为 $138.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。除湖面降水、地下水和周边地区的地表径流补给外，呼伦湖的主要补给来自克鲁伦河和乌尔逊河。

2. 贝尔湖

贝尔湖（彩图 1-6）位于呼伦贝尔高原的西南部边缘，是中国、蒙古两国共有的湖泊，为淡水湖。该湖发源于大兴安岭的哈拉哈河，湖水经乌尔逊河流入呼伦湖。该湖是哈拉哈河的尾闾，乌尔逊河的上游，对乌尔逊河水量和呼伦湖水量的调节起重要作用。该湖湖面海拔 583 m，长 40 km，宽 20 km，水深 9 m，最深处为 50 m，面积为 608.78 km²。该湖西北部面积为 40.26 km² 的部分在中国境内，且都在达赉湖国家级自然保护区内。

3. 新达赉湖

新达赉湖又称新开湖。1962 年，呼伦湖水位达到 545.28 m，在风浪作用下，湖东岸双山子一带决口，形成一个面积达 147 km² 的新达赉湖。该湖位于呼伦湖东岸新巴尔虎左旗境内，吉布胡郎图苏木（甘珠尔花）东北约 9 km 处，西距呼伦湖 5 km。2001 年，因水位下降，该湖与呼伦湖分离；2006 年，该湖已经完全干涸。

4. 哈拉哈河

哈拉哈河(彩图 1-7)发源于大兴安岭南部吉里革先山西麓的达尔滨湖,流至额布都格附近。河道分为两支:一支仍向西北经沙勒勒金河流入乌尔逊河;另一支向南流于达共鄂博附近注入贝尔湖。河全长 399.23 km,流域面积为 8735.82 km²(左岸蒙古国部分未计入),其中在呼伦贝尔市境内的面积为 7519.86 km²,蒙古国境内右岸的面积为 1215.96 km²。

5. 乌尔逊河

乌尔逊河(彩图 1-8)发源于贝尔湖北岸,其上游为哈拉哈河,河水流向呼伦湖,是连接呼伦湖与贝尔湖的河流,全长 223.28 km,流域面积为 10 528.27 km²。丰水期,河宽 60~70 m,水深 2~3 m;枯水期,水深 1 m 左右。该河是呼伦湖、贝尔湖鱼类产卵的重要场所和洄游通道。

6. 乌兰诺尔

乌兰诺尔(彩图 1-9)是乌尔逊河北流至呼伦湖南 80 km 处,分成两支汇集而成。水大时,该湖泊东西长约 15~17 km,南北宽约 2~5 km,面积约 75 km²。枯水期,该湖泊变成沼泽。乌兰诺尔分布有大面积芦苇(*Phragmites australis*),是产黏性卵鱼类最理想的产卵场所和众多鸟类栖息的天堂。

7. 克鲁伦河

克鲁伦河[彩图 1-10 (a), (b)]发源于蒙古国肯特山东麓,在中游乌兰恩格尔西端进入中国境内。该河流经呼伦贝尔盟新巴尔虎右旗,自西向东流入呼伦湖。该河全长 1264 km,在中国境内长 206.44 km,流域面积为 7153 km²,两岸为低山围绕,地表径流不发育,河宽 40~90 m,水深洪水期为 1.93 m,枯水期为 0.7 m,11 月到次年 4 月结冰。两岸多沼泽分布,较高的阶地上生长着优良牧草,牧业发达。2007 年 9 月,该河入呼伦湖的下游河段断流。

8. 新开河(达兰鄂罗木河)

新开河(彩图 1-11)位于呼伦湖的东北部,也称达兰鄂罗木河、木德那亚河和乌勒格宁河等。新开河原来全长 25 km。在 18 世纪中叶以前,该河是呼伦湖湖水注入额尔古纳河的河道。河道浅平,蛇曲发达,除两岸山地外,均为沼泽地,水大时汪洋一片,二卡湿地即为其冲击而成的人河口河漫滩;后来,呼伦湖地区由于受地壳运动的影响,湖面逐渐缩小,湖水不能外流。扎赉诺尔煤矿曾在 1958~1960 年在达兰鄂罗木河上筑坝堵截。但此后呼伦湖湖水猛涨,筑坝堵截反而使湖水不能外泄,使扎赉诺尔煤矿的生产受到严重威胁。1965 年 6 月至 1971 年 9 月,当地政府用六年多时间修了一条人工河,称“新开河”,全长 16.42 km,使达兰鄂罗木河中部河床改道,并在河上建立了两道闸门,使呼伦湖湖水第一次得到人工控制,铁路桥附近的原河道从此废弃,为新开河所代替。

9. 海拉尔河

海拉尔河(彩图 1-12)发源于大兴安岭西麓的大雁河,全长 708 km,流域面积为 54 270 km²,河宽 145 m,多年平均流量为 104 m³/s,年径流量为 32.8×10⁸ m³。该河向西流至阿巴该图山下,由此向东北流去,从此处改称为额尔古纳河,是额尔古纳河的右上源之一。

海拉尔河主要支流有库都尔河、免渡河、扎敦河、特尼河、莫尔格勒河、伊敏河和辉河等。长 100 km 以上的支流有 11 条,20~100 km 的河流有 95 条,20 km 以下的河流有 549 条,河流总长度为 4956.93 km。但是,近年来由于气候干旱,降水量大幅度减少,该河大部分支流断流或消失。

10. 二卡湿地

二卡湿地(彩图 1-13)位于满洲里市扎赉诺尔矿区北部,水源补给主要有两个来源:一是大气降水,二是海拉尔河河水。其中,海拉尔河水注入二卡湿地的途径有两种:一种是常年注入湿地内的海拉尔河下游的分岔河道,该分岔河道是海拉尔河注入额尔古纳河的支流,从二卡湿地北部穿过,汇入额尔古纳河,河道低平,河水常年漫出河道,在二卡湿地北部形成常年积水的河漫滩,加之该处靠近中俄边界,其中一部分为中俄共管区域,湿地保存完好;另一种是涨大水时海拉尔河主干道内的水溢出补给湿地。目前二卡湿地在水量充足的情况下,多余的水通过两种途径排出,向南通过新开河注入呼伦湖,向北通过达兰鄂罗木河和海拉尔河分岔河道注入额尔古纳河,2009 年 4~5 月,正值涨“桃花水”(湿地内和周边山坡冰雪融化水)期,可清晰地观察到这两部分出水的水流方向。另外,根据本研究实地调查和访问边防连队、当地水利和环保部门得知,由于额尔古纳河相对于二卡湿地来说,海拔要低得多,根本无法通过达兰鄂罗木河(新开河)倒流回呼伦湖。

1.1.4 土壤

该地区气候干旱、风沙大,致使地面物质粗糙,土层浅薄。

栗钙土是研究区的地带性土壤,是主要土壤类型之一,其面积约占研究区土地总面积的 70%,主要分布在低山丘陵、冲积平原及沿湖、河岸低洼地^[2]。植被类型是以克氏针茅(*Stipa krylovii*)、大针茅(*Stipa grandis*)为建群种的典型草原。

呼伦湖东岸、南岸沙地上分布有风成土。这类土壤具有颗粒粗、松散性、不黏结等特点,其表面常出现移动与堆积过程,是一种发育长期处于不稳定状态的原始阶段的幼年土壤。以差巴嘎蒿(*Artemisia halodendron*)、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)、沙蒿(*Artemisia desertorum*)为主的沙生植被在其上分布。

草甸土和沼泽土也是研究区的主要土壤类型,主要分布在河谷阶地、低洼盆地上。草甸土剖面构造是由腐殖层、氧化还原层和潜育层组成,水分充足,肥力较高;其上分布有以羊草(*Leymus chinensis*)、地榆(*Sanguisorba officinalis*)等为建群种的草甸植被。沼泽土以低洼、积水的地形为其成土的主要条件,泥炭化过程和潜育化过程是沼泽土形成的两个基础过程,故土壤剖面构造由泥炭层和潜育层组成,分布有芦苇(*Phragmites australis*)、三