

# 尼尔基水利枢纽 生态环境研究

陈 鹏 主 编

地 质 出 版 社

# 尼尔基水利枢纽 生态环境研究

主编 陈 鹏

地质出版社

(京)新登字085号

## 内 容 简 介

本书是在1991年6月对拟建的尼尔基水利枢纽淹没区和周围地区进行多学科调查和研究的基础上编写的,是从合理开发自然资源和保护环境的角度,对东北地区最大的水利枢纽——尼尔基(总库容 $107.65 \times 10^8 \text{m}^3$ )进行多学科深入研究的专著。

全书共分四部分,即环境物理化学、环境生物、环境医学和环境管理与重建。其中,陆生和水生生物的研究占较大篇幅。本书可供水利、环保、国土整治和规划部门的研究人员参考,也可供高等院校有关专业的师生和与流域开发有关专业的科技人员参考使用。

主 编: 陈 鹏

副主编: 张为中 孙 帆

编 委: 刘惠清 侯威岭 曲宝安

## 尼尔基水利枢纽生态环境研究

主 编 陈 鹏

责任编辑: 高 愉

地质出版社出版发行

(北京和平里)

北京市海淀区跃华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

开本:  $787 \times 1092 \frac{1}{32}$  印张: 9.375 字数: 202000

1993年10月北京第一版·1993年10月北京第一次印刷

印数: 1—400册 定价: 6.20元

ISBN 7-116-01368-7/p.1126

## 序

尼尔基（布西）水利枢纽是松花江上游嫩江干流上的一座特大型水利枢纽，也是我国东北地区最大的水利枢纽。控制流域面积6.51万平方公里，总库容10亿立方米，兼有防洪、灌溉、工业用水、发电、航运、调水、改善和建设生态环境之利。

该水库又是东北地区北水南调，松辽运河的主要骨干工程，关系着东北（辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古）地区经济在2000年后能否顺利发展的关键性工程。

我们都知道，早在清康熙二十二年（1683年）即曾设想开辟辽河至松花江，再溯江至瑷珲，下至乌苏里江的水陆联运、南北联运。清光绪三十二年（1906年）正式提出开凿松辽运河。1917—1919年伟大的革命先行者孙中山先生，在他的《建国方略》中已提出修建松辽运河的战略设想。

新中国诞生以后，1955年国家做辽河流域规划时就研究过松辽运河工程。以后水利部东北勘测设计院、东北协作区、松辽水利委员会及东北四省区均做了大量工作。由于国民经济迅速发展，工农业用水及交通运输需要，1984年，国家计委正式要求以原水利电力部为主，责成部属松辽水利委员会及交通部航运等有关部门，进行松辽地区水资源综合开发及航运的规划工作。1992年，这一工作已基本结束，报中

央待批。

松辽运河在北水南调工程中的效益是巨大的。它有助于解决黑龙江省、吉林省嫩江、松花江中上游、第二松花江下游及哈尔滨的防洪问题；有利于松花江排水，减轻内涝负担；提供辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古工业城市用水，并增加吉林、黑龙江、内蒙古灌溉面积；增加电能，解决内蒙古霍林河地区煤矿及发电用水；改善松辽分水岭地区风沙、干旱、沼泽化、盐渍化的自然生态环境。运河完成后，沟通东北地区南北交通，以及从营口出海与我国南方及太平洋地区沟通，走向世界。

调水工程没有太难的技术问题，水库均为土坝，调水枢纽扬程不高，调水及运河线路开沟深度不大。投资不高，是我国调水工程中成本最低的一个工程。

在这一效益巨大的系统工程中，推荐尼尔基（布西）枢纽为第一期工程。为使工程效益得到全面发挥，并根据国家对工程修建中的环境工作要求，水利部松辽水利委员会邀请并组织有关大专院校、科研单位的专家学者进行了5年的工作。在此基础上完成了这部《尼尔基水利枢纽生态环境研究》的论著。它以黑龙江省与尼尔基工程相似的五大连池三池子为类比对象，就环境物理化学、环境生物、环境医学和环境管理与重建，进行了较详尽的本底调查，并就存在问题和枢纽建成后生态环境的可能变化，以及对不利影响的减免措施等都进行了详细的分析与论证。资料是翔实的，方法是科学的，分析是细致的，结论是慎重的。由于在我国最北方地区对这样特大型工程的分析研究工作尚属首次，疏漏在所难免，还望国内外专家指正。就所进行的工作，可作

为水利、水电、环保、国土开发和管理利用等部门以及有关院校、科研部门参考。

冯 友 松

1993年1月于沈阳

(辽宁省人大常委会副主任 中国水利学会环境  
水利研究会副主任)

## 前 言

尼尔基（布西）水利枢纽位于嫩江中上游的干流上，坝址位于内蒙古自治区莫力达瓦达斡尔族自治旗政府所在地尼尔基镇附近。该枢纽具有防洪、灌溉、供水、发电、航运、养鱼等综合效益。它既是嫩江，也是松花江干流的第一座控制性枢纽，同时，还是规划中北水南调的最大水源工程。

兴建如此巨大的水利工程必将对该流域乃至全东北地区的生态与环境产生极大影响。为此，松辽流域水资源保护局及其下属的松辽水环境科学研究所，从1986年就开始对修建该枢纽的环境影响进行研究，当时是做为北水南调工程规划环评的一部分进行的。在历时3年的工作中，对该枢纽的主要环境问题进行了初步分析。1989年夏季，该枢纽环评做为北水南调工程规划环评的专题报告与总报告一起完成，并通过了全国20多位环境水利专家的审查鉴定。

该枢纽可研阶段的环评工作是从1991年开始的。松辽水环境科学研究所组织人员对该枢纽及上下游的水质和水生生物进行了三期采样和化验分析，与东北师范大学地理系30多名师生合作，对作为类比工程的黑龙江省五大连池三池子进行了10昼夜的局地气候观测，并对该枢纽及周围的陆生动物、植物和土壤进行了约1个月的现场采样和观测。在全国首次采用了用土壤动物做为指示动物来评价该区自然环境的

发展趋势；利用收集到的库区航片资料，对库区的植被情况进行了复核和现场调查；对采集到的土壤样品进行了理化指标分析。此外，还委托白求恩医科大学预防医学院对该枢纽淹没区的人群健康情况进行了详细调查，除做了746例唾液溶菌酶含量的测定外，还做了197例淋巴细胞转化试验。通过现场调查，各因子均取得了大量的第一手资料，并利用计算机对大量的数据进行了处理和分析。

本书就是在上述工作的基础上撰写而成的。由于篇幅所限，主要在自然环境，特别是在生物和水质等方面进行了较多的评价，以便对该区的自然环境状况有较清楚的了解。

由于我们对特大型水利工程进行环评工作的经验不多，缺点与不足在所难免，恳请批评指正。

**编 者**

1992年12月

# 目 录

## 序

## 前言

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| <b>环境物理化学</b> .....                | ( 1 )   |
| 一、尼尔基库区温度场分析.....                  | ( 1 )   |
| 二、尼尔基库区的立地条件与土壤性质.....             | ( 15 )  |
| 三、嫩江上游水环境分析.....                   | ( 31 )  |
| 四、嫩江天然水化学组成、分类及对水工<br>建筑物的侵蚀.....  | ( 48 )  |
| <b>环境生物</b> .....                  | ( 63 )  |
| 一、大兴安岭坡麓鼠类群落的空间结构.....             | ( 63 )  |
| 二、嫩江中上游地区夏季鸟类的生态分布.....            | ( 73 )  |
| 三、嫩江中上游地区土壤动物的组成与生<br>态分布.....     | ( 90 )  |
| 四、大兴安岭坡麓地形的垂直分化对土壤<br>动物分布的影响..... | ( 112 ) |
| 五、嫩江中游地区土壤动物与植被的关系.....            | ( 126 ) |
| 六、尼尔基库区江段底栖动物群落.....               | ( 142 ) |
| 七、尼尔基库区江段鱼类种群生态特点.....             | ( 153 ) |
| 八、尼尔基库区江段的浮游动物.....                | ( 165 ) |
| 九、尼尔基库区的植被.....                    | ( 177 ) |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| 十、尼尔基库区植被遥感解译·····                  | ( 192 ) |
| 十一、尼尔基库区的药用植物资源及开发<br>利用·····       | ( 202 ) |
| 十二、嫩江中上游浮游植物群落结构特征·····             | ( 217 ) |
| <b>环境医学</b> ·····                   | ( 228 ) |
| 一、尼尔基库区环境影响的医学评价·····               | ( 228 ) |
| 二、尼尔基水库地区人群的免疫水平·····               | ( 242 ) |
| <b>环境管理与重建</b> ·····                | ( 247 ) |
| 一、尼尔基水利枢纽对嫩江齐齐哈尔江段<br>枯水期流量的影响····· | ( 247 ) |
| 二、尼尔基水利枢纽社会经济影响分析·····              | ( 259 ) |
| 三、尼尔基库区环境信息系统数据库设计·····             | ( 267 ) |
| 四、尼尔基库区环境的管理与建设·····                | ( 276 ) |

# 环境物理化学

## 一、尼尔基库区温度场分析

**提要** 水域气候的研究既有理论意义,又有现实意义。

本文通过对黑龙江省五大连池三池子的实地观测和分析,得出了水域对温度场影响的部分结论,介绍了尼尔基水库的温度现状,预测了建库对温度的影响范围。

尼尔基水库位于嫩江中上游干流上,是松花江流域水资源综合开发利用及抗旱防洪的骨干工程。水库正常蓄水位217m,相应水域面积约512km<sup>2</sup>,装机容量250MW,年发电量 $6.34 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。拦河土坝全长7292m,其中主坝长2000m,最大坝高42.44m。坝址位于内蒙古自治区莫力达瓦达斡尔族自治县(以下简称莫旗)尼尔基镇东侧,回水末端接近嫩江县城,回水长度约100km。库区附近气象站、水文站分布状况见图1。气象站有莫旗、嫩江、讷河三个,其中莫旗位于坝址,嫩江位于库末。用两站分别代表库首和库末来分析库区温度状况,讷河站资料仅为参考。

### (一) 库区温度状况

气温是一个地区热量资源的主要量度标准之一,也是主要气候要素之一。它直接关系到农牧业生产及人们的生活。

#### 1. 平均气温

平均气温是指气象台、站观测场离地1.5m高度处在一

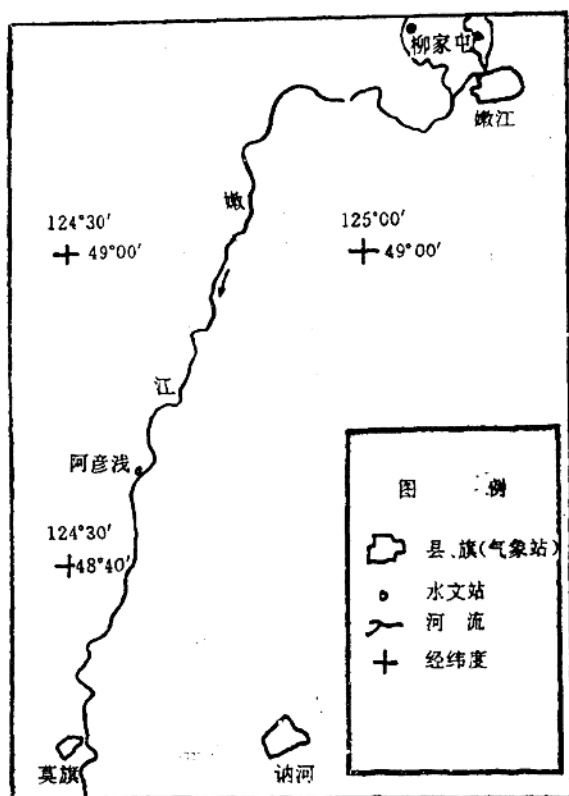


图 1 库区气象站、水文站分布图

段时间内所观测到的气温平均值，如日平均气温、月平均气温等。通常代表被测量地区气温的平均状况。

库首莫旗全年平均气温为 $1.5^{\circ}\text{C}$ (见表1)，夏季为 $19.9^{\circ}\text{C}$ ，冬季为 $-19.4^{\circ}\text{C}$ ，春温高于秋温(气温年变化规律见图2)。1月温度最低，平均温度为 $-22.0^{\circ}\text{C}$ ，7月温度最高，平均

表 1 莫旗站四季及全年平均气温比较表(单位: °C)

| 项 目    | 春季   | 夏季   | 秋季   | 冬季    | 全年   | 资 料 年 限      |
|--------|------|------|------|-------|------|--------------|
| 平均气温   | 3.6  | 19.9 | 1.9  | -19.4 | 1.5  | 59—90年32年平均值 |
| 平均最高气温 | 10.7 | 25.9 | 8.6  | -13.0 | 3.1  | 60—90年31年平均值 |
| 平均最低气温 | -3.8 | 14.1 | -4.0 | -25.2 | -4.7 | 59—90年32年平均值 |

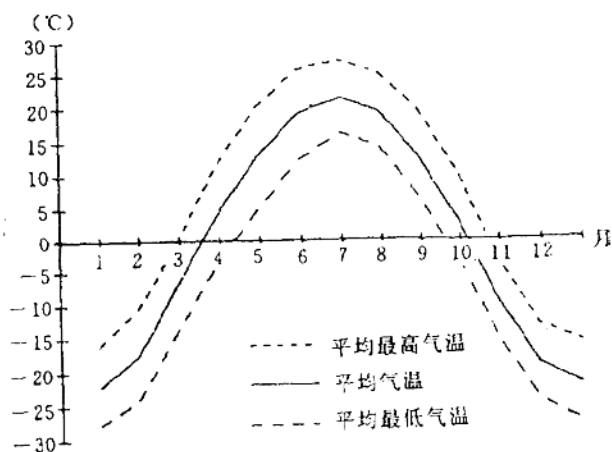


图 2 莫旗站气温年变化曲线

温度为21.4°C。

库末嫩江站气温年平均值为-0.2°C, 低于位于库首的莫旗站, 各季、各月平均气温均低于莫旗站(各季平均气温见表2), 同样表现为冬冷夏热, 春温高于秋温(嫩江气温年变化规律见图3)。1月最冷, 平均气温为-25.1°C; 7月最热, 平均气温为20.5°C。

表 2 嫩江站四季及全年平均气温比较表(单位: °C)

| 项 目    | 春季   | 夏季   | 秋季   | 冬季    | 全年   | 资 料 年 限      |
|--------|------|------|------|-------|------|--------------|
| 平均气温   | 1.9  | 19.0 | 0.6  | -22.5 | -0.2 | 59—90年32年平均值 |
| 平均最高气温 | 9.3  | 25.3 | 7.5  | -14.9 | 6.8  | 59—90年32年平均值 |
| 平均最低气温 | -6.6 | 12.9 | -5.6 | -29.2 | -6.9 | 59—90年32年平均值 |

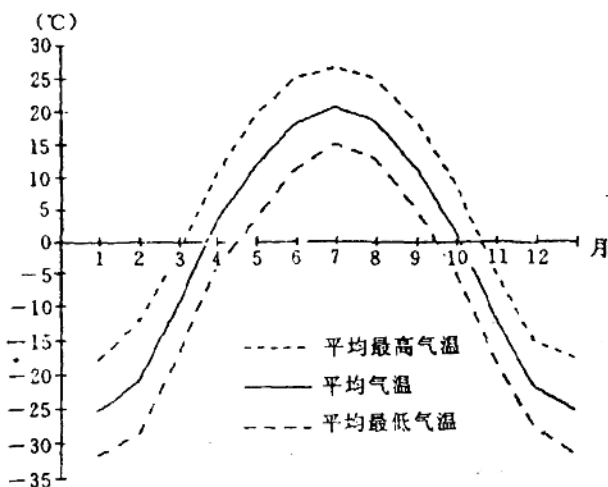


图 3 嫩江气温变化曲线

库区平均气温由南向北逐渐降低, 其差异在夏季相对较小, 平均为 $0.9^{\circ}\text{C}$ , 冬季差异最大, 平均为 $3.1^{\circ}\text{C}$ , 春季为 $1.7^{\circ}\text{C}$ , 秋季为 $1.3^{\circ}\text{C}$ 。

讷河气象站位于嫩江东部, 距库区约25km, 其气象资料仍具有参考意义。讷河除8月份外, 各月、季及全年平均气温都低于莫旗站(见表3), 春温高于秋温。讷河与莫旗平均

气温差值仍是夏季最小，为 $0.1^{\circ}\text{C}$ ；冬季最大，为 $1.4^{\circ}\text{C}$ （纳河气温年变化规律见图4）。纳河最冷月是1月份，平均气温为 $-23.3^{\circ}\text{C}$ ；7月最热为 $21.3^{\circ}\text{C}$ 。

表 3 纳河站四季及全年平均气温比较表(单位:  $^{\circ}\text{C}$ )

| 项 目    | 春季   | 夏季   | 秋季   | 冬季    | 全年   | 资 料 年 限      |
|--------|------|------|------|-------|------|--------------|
| 平均气温   | 2.7  | 19.8 | 1.7  | -20.8 | 0.9  | 59—90年32年平均值 |
| 平均最高气温 | 10.2 | 25.8 | 8.3  | -13.5 | 7.7  | 59—90年32年平均值 |
| 平均最低气温 | -4.7 | 14.0 | -4.3 | -27.2 | -5.6 | 59—90年32年平均值 |

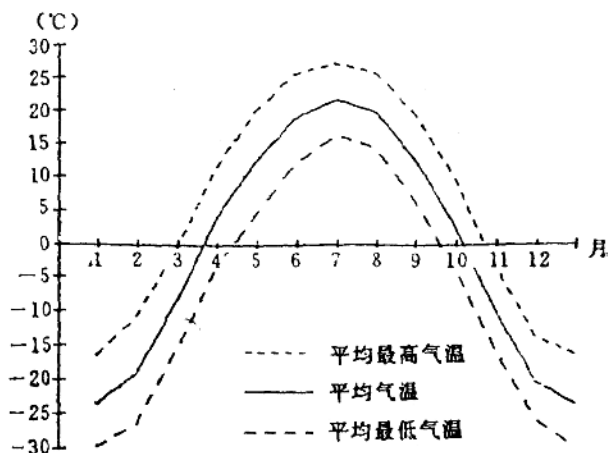


图 4 纳河气温年变化曲线

## 2. 平均最高气温

库首莫旗站平均最高气温年变化规律见图2。月平均最高气温1月最低，为 $-15.7^{\circ}\text{C}$ ；7月最高，为 $26.9^{\circ}\text{C}$ （莫旗站

四季及全年平均最高气温见表1)。同样为夏季最高, 冬季最低, 春季高于秋季。

库末嫩江站平均最高气温年变化规律见图3。月平均最高气温1月最低为 $-17.5^{\circ}\text{C}$ , 低于莫旗站 $1.8^{\circ}\text{C}$ ; 7月最高为 $26.3^{\circ}\text{C}$ , 低于莫旗站 $0.6^{\circ}\text{C}$  (四季及年平均值见表2)。季节上表现为夏季最高, 冬季最低, 春季高于秋季。年平均最高气温为 $6.8^{\circ}\text{C}$ , 低于莫旗站 $1.3^{\circ}\text{C}$ 。

讷河站平均最高气温年变化规律见图4。月平均最高气温1月最低, 7月最高 (四季及年平均值见表3)。平均最高气温均低于莫旗站, 高于嫩江站。

### 3. 平均最低气温

莫旗站平均最低气温年变化规律见图2。月平均最低气温1月最低为 $-27.6^{\circ}\text{C}$ ; 7月最高为 $16.1^{\circ}\text{C}$  (四季及年平均值见表1)。年平均最低气温为 $-4.7^{\circ}\text{C}$ , 夏季最高, 冬季最低, 春季高于秋季。

嫩江站平均最低气温年变化规律见图3。月平均最低气温1月最低为 $-31.5^{\circ}\text{C}$ ; 7月最高为 $15.0^{\circ}\text{C}$ 。各月、季及年平均值都低于莫旗站 (四季及年平均值见表2)。夏季平均最低气温最高, 冬季最低, 春季高于秋季。

讷河站平均最低气温年变化规律见图4。月平均最低气温1月最低, 7月最高 (四季及年平均值见表3)。9月平均最低气温与莫旗站值同为 $6.3^{\circ}\text{C}$ , 其余各月、季及年平均值均低于莫旗站, 高于嫩江站。

### 4. 极端最高气温和极端最低气温

莫旗站1958~1988年间极端最高气温为 $39.5^{\circ}\text{C}$ , 发生于1968年7月22日; 极端最低气温为 $-40.4^{\circ}\text{C}$ , 发生于1980年

1月16日。

嫩江站1951~1989年间极端最高气温为 $37.4^{\circ}\text{C}$ ，发生于1968年7月22日；极端最低气温为 $-40.4^{\circ}\text{C}$ ，发生于1951年1月4日。

讷河站1954~1988年间极端最高气温为 $38.9^{\circ}\text{C}$ ，发生于1968年7月22日；极端最低气温为 $-42.2^{\circ}\text{C}$ ，发生于1956年1月20日。

### 5. 平均气温的时间变化

莫旗站1月、7月及年平均气温的历史变化规律见图5，目前基本处于平温年。嫩江站1月、7月及年平均气温的历史变化规律见图6，目前1月及年平均气温偏高，7月气温略低。讷

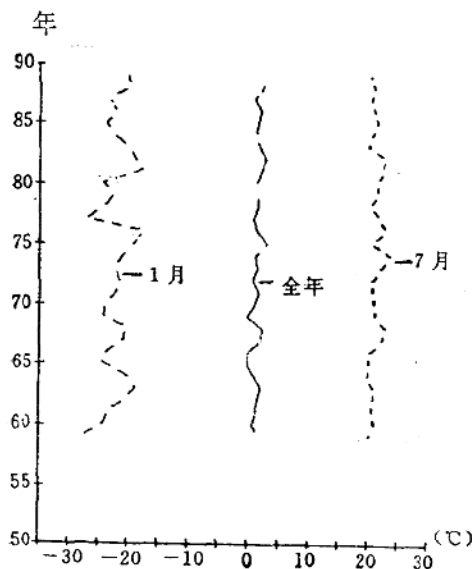


图 5 莫旗站气温历史变化曲线