

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 200434048

UDC _____

廈門大學

碩 士 学 位 论 文

汀溪水库流域水源保护研究

Water Resource Protection

in Tingxi Reservoir Watershed, Xiamen City

郭 益 军

指导教师姓名: 张 珞 平 教 授

陈 宗 团 教 授

专 业 名 称: 环 境 科 学

论文提交日期: 2007 年 5 月

论文答辩日期: 2007 年 6 月

学位授予日期: 2007 年 月

答辩委员会主席: 余兴光 研究员

评 阅 人: 孙飒梅 高级工程师

颜昌宙 研究员

2007 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

- 1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。
- 2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘 要

水是人类社会赖以生存和发展的重要物质条件之一,本已短缺的水资源,又因为广泛的水源污染使可供饮用的水资源量渐趋减少。汀溪水库位于厦门同安区汀溪镇境内,是厦门市同安区和翔安区最主要的水源,近几年来,水库的水质逐年下降,饮用水的安全问题日益凸显,并在2005年出现了较为严重的污染情况。本论文围绕汀溪水库水源的保护进行了研究。

通过去环保局等单位调研、收集资料和实地考察等方法对汀溪水库的自然环境概况、社会经济概况、污染源情况等进行调查;收集汀溪水库近年来的水质监测数据,对汀溪水库的水质进行现状评价和回顾性评价,从现状评价的结果可知,汀溪水库只有总氮和总磷超过了GB3838—2002《地表水环境质量标准》中的II类水质标准,但超标情况较为严重;从回顾性评价的结果可知,汀溪水库近几年来水质的变化波动情况较大。通过对水质的现状评价和回顾性评价,结合2005~2006年汀溪水库污染综合整治的情况,对汀溪水库存在的问题进行分析,指出汀溪水库水质恶化的主要原因是流域内的非点源污染。

通过对汀溪水库流域内非点源污染的调查,把非点源污染归为四类:生活污染、畜禽养殖污染、农业化肥污染和水土流失污染,通过选取不同的估算模型对这四种非点源污染分别进行估算,并评价这四种非点源污染对汀溪水库流域 COD_{Cr} 、TN和TP的贡献大小。汀溪水库流域 COD_{Cr} 来源贡献大小依次是水土流失(94.67%)>生活污染(3.15%)>畜禽养殖污染(2.18%);总氮负荷的来源贡献大小依次是农业化肥污染(47.92%)>畜禽养殖污染(28.12%)>水土流失污染(12.86%)>生活污染(11.1%);总磷负荷的来源贡献大小依次是农业化肥污染(43.2%)>畜禽养殖污染(22.87%)>生活污染(17.93%)>水土流失污染(16%)。

采用等标污染负荷法对流域内各类非点源污染源进行评价发现,磷和氮是汀溪水库污染的主要贡献者;各类非点源污染的贡献率大小为:农业化肥污染>水土流失污染>畜禽养殖污染>生活污染;并应用等标污染负荷法对各村生活污染、畜禽养殖污染和农业化肥污染的情况进行评价。

通过对不同非点源污染的估算和评价,结合非点源污染的特性和控制的难易程度,提出汀溪水库流域非点源污染控制的近期和远期的规划框架;总结了国内外不同非点源污染控制的适用手段和方法的优缺点,结合汀溪水库流域的实际情

况，提出控制汀溪水库流域非点源污染的实现途径。

为了长期有效的控制汀溪水库流域的非点源污染，同时保护汀溪水库流域内居民的利益，本论文提出建立汀溪水库的生态补偿机制作为长效机制以解决这些问题；对生态补偿的定义、建立生态补偿的原则和必要性等进行了探讨，通过基于上游发展权限制的损失对生态补偿进行了定量研究，计算出汀溪水库流域内村庄每年应得到的年补偿额度为 445.4 万元，并利用罗吉斯生长曲线（Logistic curve）模型、恩格尔系数以及 GDP 值计算出同安区和翔安区的分摊率为 0.6571 和 0.3429，最后对资金的来源进行了初步的探讨。

关键词：水源保护；非点源污染；生态补偿；厦门汀溪水库流域

Abstract

Water is very important for social development. Because of shortage and pollution, water resource has become the most important environmental issue in the world. Tingxi reservoir, located at Tingxi town, is the main drinking water source of Tong'an district and Xiang'an district. The water quality of Tingxi reservoir declined obviously in recent years. Water resource protection in Tingxi reservoir watershed is studied in this thesis.

The natural and social-economic data, pollution sources in Tingxi reservoir watershed are collected by field survey and investigation in government agencies and environmental protection bureau. Water quality assessment and retrospective assessment are done. The existent problems of water quality in Tingxi reservoir are identified by the results of investigation and assessment. Rural non-point source pollution is found to be the primary problem.

Four different models are chosen to calculate non-point source pollution from domestic sewage, livestock, fertilizer and soil erosion. The proportions of sources of COD_{Cr} are: soil erosion (94.67%)>domestic sewage (3.15%)>livestock (2.18%). The proportions of sources of total nitrogen are: fertilizer (47.92%)>livestock (28.12%)>soil erosion (12.86%)>domestic sewage (11.1%). The proportions of sources of total phosphorus are: fertilizer (43.2%)>livestock (22.87%)>domestic sewage (17.93%)>soil erosion (16%).

Equivalent Standard Pollutant Loading Method is used to analyze the main problems of non-point source pollution. Nitrogen and phosphorus are found to be the main pollutants of Tingxi reservoir. Contribution of the four types of non-point source pollution are: fertilizer>soil erosion>livestock>domestic sewage. The spacial distribution of domestic, livestock and fertilizer pollution in different villages are analyzed.

Short-term and long-term planning frameworks are made considering the main problems and the difficulties controlling different types of non-point source pollution.

Approaches and measures controlling different types of non-point source pollution are brought forward by the summary of literatures.

At last, the ecological compensation mechanism is studied to set up a long-term mechanism for non-point source pollution control and for the benefit of local residents. The compensation grants are studied quantitatively based on the limitation of development right in upstream area. The result shows that the villages in the watershed should get the compensation of 4.454 million Yuan each year. Based on Logistic curve and Engel's, an economic compensation model is established by the calculation of Willing to Pay method. Then sources of compensation fund are discussed.

Key words: water resource protection; non-point source pollution; ecological compensation; Tingxi reservoir watershed

目 录

第一章 前言	1
1.1 研究目的和意义	1
1.2 研究背景	2
第二章 国内外研究现状	3
2.1 水源地保护适用手段和方法综述	3
2.1.1 立法	3
2.1.2 技术措施	4
2.1.3 工程措施	5
2.1.4 经济政策	6
2.1.5 小结	8
2.2 农村非点源污染负荷的计算方法及控制适用的手段和方法综述	8
2.2.1 非点源污染负荷定量研究综述	8
2.2.2 水土流失防治适用的手段和方法综述	12
2.2.3 畜禽养殖污染防治适用手段和方法综述	21
2.2.4 化肥污染防治适用的手段和方法综述	30
2.2.5 农村生活污染防治的措施和方法综述	33
2.3 总结	38
第三章 研究内容、方法和技术路线	40
3.1 研究目标	40
3.2 研究原则	40
3.3 研究内容	40
3.4 技术路线	41
3.5 研究方法	41
第四章 汀溪水库流域概况和环境状况评价	44
4.1 汀溪水库流域概况	44
4.1.1 水源地自然概况	44
4.1.2 汀溪水库流域水系	46
4.1.3 水环境功能区划与饮用水源保护区划分	46
4.1.4 汀溪水库流域内社会经济概况	51
4.2 水环境质量现状评价和回顾性评价	53
4.2.1 评价方法、评价因子以及评价标准	53
4.2.2 水质现状评价	55
4.2.3 水质回顾性评价	56
第五章 2005~2006 年综合整治的内容及存在的问题分析	62
5.1 综合整治的内容	62
5.1.1 畜禽养殖整治内容	62
5.1.2 西源引水渠明渠改暗涵	63

5.2 问题分析	63
第六章 非点源污染的现状、估算和评价	65
6.1 汀溪水库流域内非点源污染的来源	65
6.1.1 畜禽养殖业引起的非点源污染	65
6.1.2 水土流失引起的非点源污染	67
6.1.3 农田中大量使用化肥、农药引起的非点源污染	67
6.1.4 村庄生活污水和生活垃圾引起的非点源污染	68
6.2 非点源污染的估算	70
6.2.1 不同非点源污染的估算	70
6.2.2 根据九龙江流域农业非点源污染的研究结果类比计算	74
6.2.3 整治前后非点源污染对比和水质对比	76
6.3 流域内非点源污染的等标污染负荷评价分析	77
6.3.1 评价方法及计算公式	77
6.3.2 应用等标污染负荷法对流域内各类非点源污染源进行评价	78
6.3.3 应用等标污染负荷法对各村生活污染、畜禽养殖污染和农业化肥污染的情况进行评价	78
第七章 汀溪水库流域水质保护控制方案	83
7.1 存在问题分析	83
7.1.1 问题分析	83
7.1.2 汀溪水库流域农村非点源污染的来源、贡献和分布特点	83
7.2 汀溪水库流域农村非点源污染的控制框架	84
7.2.1 流域农村非点源污染控制的总体思路	84
7.2.2 解决汀溪水库流域农村非点源污染问题的现实性分析	84
7.2.3 流域农村非点源污染控制的实现途径	85
7.2.4 流域农村非点源污染控制的近期工作规划	86
7.2.5 远景规划	87
7.3 总结	87
第八章 汀溪水库水源保护区保护长效机制研究——生态补偿机制的探讨	88
8.1 生态补偿的定义	88
8.2 建立水源地、流域生态补偿机制的必要性	89
8.3 生态补偿机制的理论基础	90
8.4 建立生态补偿机制的原则	91
8.5 汀溪水库水源保护区生态补偿机制的建立	92
8.5.1 补偿的支付者和接受者确定	92
8.5.2 补偿定量研究	92
8.5.3 生态补偿的方式	96
8.5.4 生态补偿的资金来源	97
第九章 结论与展望	99

9.1 论文的主要研究结论	99
9.2 论文的主要创新点	101
9.3 研究展望	101
参考文献.....	102
致谢.....	114

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

CONTENTS

Chapter 1 Preface.....	1
1.1 Objectives and Implications.....	1
1.2 Background	2
Chapter 2 Research Progress.....	3
2.1 Approaches and Measures for Water Resource Protection.....	3
2.1.1 Legislation.....	3
2.1.2 Technical Measures.....	4
2.1.3 Engineering Measures.....	5
2.1.4 Economic Measures	6
2.1.5 Summary	8
2.2 Approaches and Measures of Non-point Source Pollution Control	8
2.2.1 Quantitative Calculation of Non-point Source Pollution.....	8
2.2.2 Approaches and Methods for Soil Erosion Control	12
2.2.3 Approaches and Methods for Livestock Pollution Control.....	21
2.2.4 Approaches and Methods for Fertilizer Pollution Control.....	30
2.2.5 Approaches and Methods for Domestic Pollution Control in Rural Area	33
2.3 Summary.....	38
Chapter 3 Contents, Approaches and Methods of the Thesis.....	40
3.1 Objectives.....	40
3.2 Principles	40
3.3 Contents	40
3.4 Approach.....	41
3.5 Methods.....	41
Chapter 4 Background of Tingxi Reservoir Watershed.....	44
4.1 Background of Tingxi Reservoir.....	44
4.1.1 Natural Condition.....	44
4.1.2 Water System	46
4.1.3 Environment Functional Zoning and Water Source Area	46
4.1.4 Social-economic Condition.....	51
4.2 Assessment of Water Quality	53
4.2.1 Methods, Indicators and Standards of Assessment.....	53
4.2.2 Water Quality Assessment.....	55
4.2.3 Water Quality Retrospective Assessment.....	56
Chapter 5 Integrated Renovation of Tingxi Reservoir Watershed ...	62
5.1 Contents of Integrated Renovation	62
5.1.1 Livestock Pollution Control.....	62

5.1.2 Xiyuan Channel Project	63
5.2 Analysis of Existent Problems	63
Chapter 6 Calculation and Assessment of Non-point Source Pollution in Tingxi Reservoir Watershed	65
6.1 Description of Non-point Source Pollution in Tingxi Reservoir Watershed	65
6.1.1 Pollution from Livestock	65
6.1.2 Pollution from Soil Erosion	67
6.1.3 Pollution from fertilizer	67
6.1.4 Pollution from Domestic Sewage	68
6.2 Calculation of Non-point Source Pollution.....	70
6.2.1 Calculation of Non-point Source Pollution from Different Sources.....	70
6.2.2 Calculation by the Results of Jiulong River Watershed.....	74
6.2.3 Comparison	76
6.3 Pollution Source Assessment.....	77
6.3.1 Assessment Method	77
6.3.2 Calculation by Using Equivalent Standard Pollution Loading Method	78
6.3.3 Assessment of Contribution in Different Villages	78
Chapter 7 Conceptual Planning of Non-point Source Pollution control in Tingxi Reservoir Watershed	83
7.1 Analysis of Existent Problems.....	83
7.1.1 Problems	83
7.1.2 Sources and Spacial distribution of Non-point source pollution in Tingxi Reservoir Watershed.....	83
7.2 Framework of Non-point Source Pollution Control	84
7.2.1 Approaches of Non-point Source Pollution Control.....	84
7.2.2 Difficulties of Non-point Source Pollution Control.....	84
7.2.3 Measures of Non-point Source Pollution Control	85
7.2.4 Short-term Planning	86
7.2.5 Long-term Planning	87
7.3 Summary.....	87
Chapter 8 Establishment of Ecological Compensation Mechanism in Tingxi Reservoir	88
8.1 Definition of Ecological Compensation.....	88
8.2 Necessary of Ecological Compensation Mechanism of Tingxi Reservoir	89
8.3 Basic Theory of Ecological Compensation.....	90
8.4 Principles of Ecological Compensation Mechanism	91
8.5 Establishment of Ecological Compensation Mechanism in Tingxi	

Reservoir	92
8.5.1 Payer and Acceptor	92
8.5.2 Calculation of Compensation Fund	92
8.5.3 How to Compensate	96
8.5.4 Sources of Compensation Fund	97
Chapter 9 Conclusion and Prospect	99
9.1 Conclusion	99
9.2 Innovation	101
9.3 Prospect	101
Reference	102
Acknowledgement	114

厦门大学博硕士论文摘要

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库