学校编码：10384　　分类号_____密级_____
学号：200434048　　UDC_____

厦门大学

硕 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

兹呈交的学位论文，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

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、收集资料和实地考查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

CONTENTS