

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 200427016

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

海能量—新型杀菌剂在对虾养殖中的
应用研究

Study about *Hainengliang*--a new kind of disinfectant
applied in Prawn culture

白艳艳

指导教师姓名: 郑爱榕 教授

专业名称: 海洋化学

论文提交日期: 2007年8月

论文答辩日期: 2007年8月

学位授予日期: 2007年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2007年8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）：

2007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: 2007 年 月 日

导师签名:

日期: 2007 年 月 日

摘要

海能量是一种新型高效杀菌剂,本文研究了其对水质理化因子的改善、对有害藻的去除、对养殖生物的毒性及对养殖水体中有害病菌的去除效果,评价了其在对虾养殖中的应用效果。主要研究结果如下:

1. 海能量的最佳使用浓度为 250 mg/L,在此浓度下,水质指标好转,水体污染有所缓解。使用海能量 5~10 min 后,水中亚硝酸盐氮、铵氮和硝酸盐氮显著下降,最大降低率分别可达 40.3%、36.7%和 24.2%; pH 略有增加;加入海能量 6 h 内溶解氧略有增加,增氧效果不是很明显;加入海能量 12 h 内, COD 显著降低,降低率最大为 74.6%。
2. 海能量对虾池水面漂浮绿藻及铜绿微囊藻的去除效果很好,3 h 之后灭杀率即可达到 98%以上。但是对海洋原甲藻、微型原甲藻和赤潮异湾藻的效果并不是很理想,24 h 之后最大灭杀率才达 85%。
3. 使用海能量改善养殖水质的同时不会对养殖生物产生毒性。研究发现,海能量对南美白对虾成体及日本对虾成体没有毒性。对南美白对虾幼体及日本对虾幼体 48 h 的半致死浓度分别为 1738 mg/L 和 948 mg/L;全不致死浓度为分别为 520 mg/L 和 391 mg/L,均高于海能量的最佳使用量为 250mg/L。
4. 海能量对养殖水中的细菌、异养菌、弧菌、大肠杆菌和鳃弧菌均有较强的灭杀效果。使用海能量 3 h 之后,养殖水体中细菌的灭杀率就可以达到 90.0%以上;6 h 之后,即可完全灭杀养殖水中总异养细菌及弧菌。此外,随着海能量使用量的增加,对大肠杆菌及鳃弧菌的灭杀效果显著提高,用量为 50 mg/L 时,灭杀率分别为 81%和 70%;用量为 150 mg/L 时,分别为 91%和 94%;用量增至 250 mg/L 时,灭杀率均达到 100%。
5. 海能量在对虾养殖中的总体应用效果是可观的。但是取得同样效果其用量较大,如改型粘土用量为 5 mg/L,24 h 之后对赤潮异湾藻的灭杀率达到 100%,而海能量用量却需要 250 mg/L。

关键词: 海能量; 对虾养殖; 应用效果

Abstract

Hainengliang is a new kind of disinfectant. In this paper, the effect of *Hainengliang* on improving the quality of culture waters, eradicating the harmful algae and killing the deleterious pathogens were studied. At the same time, the toxicity of *Hainengliang* to cultured organisms was researched as well. According to these conclusions, the effectiveness of it in the prawn culture were analyzed and evaluated. The results show that:

1. The best using concentration of *Hainengliang* was about 250 mg/L. And with this concentration, the water quality was improved to a certain extent. The experiment results demonstrated that the concentrations of nitrite, ammonium and nitrate were remarkably decreased after 5~10 min, and the maximum rates were 42%, 76% and 44% respectively; pH and DO were both increased a little in 6 h. It also showed that COD had a major decline; the removal rates could reach 74.6%.
2. It had a good eradicated efficiency against float *aeruginosa* and *Microcystis aeruginosa*, as the reports, the mortality was above 98% only in 3 h. But the condition to *Prorocentrum micans* Ehrenberg, *Prorocentrum minimum* and *Heterosigma akashiwo* Hada was different; the max mortality was only 85% after 24 h.
3. During the study, we found *Hainengliang* did no harm to the prawn with the concentration of 250 mg/L. It didn't have any influence to adult *vannamei* and adult *japonicus*. Whereas to *Penaeus vannamei* and *Penaeus japonicus*, it influenced more or less. The half concentrations were 1738 mg/L and 948 mg/L, and the safe concentrations were 520 mg/L and 391 mg/L which were both more than *Hainengliang*'s using concentrations—250 mg/L.
4. The effects of it to the total numbers of bacteria, *heterotrophic bacteria*, *Vibri*, *Microcystis aeruginosa* and *Vibrio* were considerable. It could remove the total bacteria in the culture water at a degree of more than 90.0% after 3 h, and could completely remove the *heterotrophic bacteria* and *Vibri* after 6 h. In addition,

the eradicated efficiency against *Microcystis aeruginosa* and *Vibrio* advanced as the using concentration increasing. The eradicated efficiency was 81% and 70%, when the concentration was 50 mg/L; Following 150 mg/L, the eradicated efficiency increased 91% and 94%, respectively; and while the concentration became 250 mg/L, both the eradicated efficiency was 100%.

5. *Hainengliang* made obvious effectiveness in the prawn culture, however, it's using concentration was higher than the others with the same effect. For example, eradicated efficiency to *Heterosigma akashiwo* Hada was about 100% with the clay at a level of 5mg/L, but as to *Hainengliang*, 250 mg/L was needed.

Key Words: *Hainengliang*; Prawn culture; Effectiveness

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 海能量产品及其成分	2
1.3 研究目的与意义	5
第二章 海能量对养殖水理化因子的改善作用	6
2.1 实验材料与仪器	7
2.1.1 实验材料	7
2.1.2 仪器设备	7
2.1.3 药品试剂	8
2.2 实验方法	8
2.2.1 海能量最佳使用浓度的确定试验	8
2.2.2 海能量对养殖水理化因子的效果试验	8
2.3 结果与讨论	9
2.3.1 海能量最佳使用浓度的确定	9
2.3.2 海能量对养殖水理化因子的改善作用	12
2.4 小结	16
第三章 海能量对有害藻去除的研究	17
3.1 实验材料与仪器	19
3.1.1 实验材料	19
3.1.2 仪器设备	19
3.2 实验方法	20
3.2.1 海能量对虾池水面漂浮绿藻的去除试验	20
3.2.2 海能量对铜绿微囊藻的灭杀试验	20
3.2.3 海能量对三种赤潮藻的灭杀试验	20
3.2.4 海能量对三种赤潮藻类生长的影响试验	21
3.3 结果与讨论	21
3.3.1 海能量对虾池水面漂浮绿藻的去除效果	21
3.3.2 海能量对铜绿微囊藻的灭杀效果	22
3.3.3 海能量对三种赤潮藻的灭杀效果	23
3.3.4 海能量对三种赤潮藻类生长的影响	24
3.4 小结	27
第四章 海能量对养殖生物的毒性研究	28
4.1 实验材料与仪器	28
4.1.1 实验材料	28

4.1.2 仪器设备.....	30
4.2 实验方法.....	30
4.2.1 海能量对南美白对虾的毒性试验.....	30
4.2.2 海能量对日本对虾的毒性试验.....	30
4.2.3 海能量去除赤潮藻对养殖生物的影响.....	31
4.3 结果与讨论.....	31
4.3.1 海能量对南美白对虾的毒性作用.....	31
4.3.2 海能量对日本对虾的毒性作用.....	32
4.3.3 海能量去除赤潮藻对日本对虾幼体存活的影响.....	36
4.4 小结.....	39
第五章 海能量对养殖水中常见细菌的灭杀效果研究.....	40
5.1 实验材料与仪器.....	40
5.1.1 实验材料.....	40
5.1.2 仪器设备.....	40
5.1.3 培养基.....	40
5.2 实验方法.....	41
5.2.1 海能量对养殖水中细菌的灭杀试验.....	41
5.2.2 海能量对养殖水中总异养细菌及弧菌的灭杀试验.....	41
5.2.3 海能量对大肠杆菌及鳃弧菌的灭杀试验.....	41
5.3 结果与讨论.....	42
5.3.1 海能量对养殖水中细菌的灭杀效果.....	42
5.3.2 海能量对养殖水中总异养细菌及弧菌的灭杀效果.....	42
5.3.3 海能量对大肠杆菌及鳃弧菌的灭杀效果.....	43
5.4 小结.....	46
第六章 结论与展望.....	47
6.1 主要结论.....	47
6.2 本研究的创新点.....	48
6.1 研究展望.....	48
参考文献.....	50
致谢.....	56

CONTENT

Chapter 1 Introduction	1
1.1 The background of the research.....	1
1.2 <i>Hainengliang</i> and its concepts.....	2
1.3 Objective and significance of the research	5
Chapter 2 Effect on culture water quality improving	6
2.1 Materials and equipments	7
2.1.1 Materials	7
2.1.2 Equipments.....	7
2.1.3 Reagents.....	8
2.2 Analysis methods	8
2.2.1 Establish the best using concentration.....	8
2.2.2 Effect on culture water quality improving	8
2.3 Results and discussions.....	9
2.3.1 Establish the best using concentration	9
2.3.2 Effect on culture water quality improving	12
2.4 Summary.....	16
Chapter 3 Study on the eradivative efficiency against harmful algae.....	17
3.1 Materials and equipments	19
3.1.1 Materials	19
3.1.2 Equipments	19
3.2 Analysis methods	20
3.2.1 Eradivative efficiency against <i>float aeruginosa</i>	20

3.2.2 Eradicative efficiency against <i>Microcystis aeruginosa</i>	20
3.2.3 Eradicative efficiency against <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg <i>Prorocentrum minimum</i> and <i>Heterosigma akashiwo</i> Hada	20
3.2.4 Influence on the growth of <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg <i>Prorocentrum minimum</i> and <i>Heterosigma akashiwo</i> Hada	21
3.3 Results and discussions.....	21
3.3.1 Eradicative efficiency against float <i>aeruginosa</i>	21
3.3.2 Eradicative efficiency against <i>Microcystis aeruginosa</i>	22
3.3.3 Eradicative efficiency against <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg <i>Prorocentrum minimum</i> and <i>Heterosigma akashiwo</i> Hada	23
3.3.4 Influence on the growth of <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg <i>Prorocentrum minimum</i> and <i>Heterosigma akashiwo</i> Hada	24
3.4 Summary	27
Chapter 4 Toxicity to cultured organisms	28
4.1 Materials and methods.....	28
4.1.1 Materials	28
4.1.2 Equipments	30
4.2 Analysis methods	30
4.2.1 Toxicity to the adult and the larvae <i>Penaeus vannamei</i>	30
4.2.2 Toxicity to the adult and the larvae <i>Penaeus japonicus</i>	30
4.2.3 Toxicity to the larvae <i>Penaeus japonicus</i> in management of harmful algae	31
4.3 Results and discussions.....	31
4.3.1 Toxicity to the adult and the larvae <i>Penaeus vannamei</i>	31
4.3.2 Toxicity to the adult and the larvae <i>Penaeus japonicus</i>	32
4.3.3 Toxicity to the larvae <i>Penaeus japonicus</i> in management of harmful algae	36
4.4 Summary	39

Chapter5 Eradicative efficiency against harmful bacteria in the

culture waters	40
5.1 Materials and methods	40
5.1.1 Materials	40
5.1.2 Equipments	40
5.1.3 Culture medium	40
5.2 Analysis methods	41
5.2.1 Effect to total numbers of bacteria in the culture waters	41
5.2.2 Eradicative efficiency against total numbers of <i>heterotrophic bacteria</i> and <i>Vibrio</i>	41
5.2.3 Eradicative efficiency against <i>Microcystis aeruginosa</i> and <i>Vibrio</i>	41
5.3 Results and discussions.....	42
5.3.1 Effect to total numbers of bacteria in the culture water column.....	42
5.3.2 Eradicative efficiency against total numbers of <i>heterotrophic bacteria</i> and <i>Vibrio</i>	42
5.3.3 Eradicative efficiency against <i>Microcystis aeruginosa</i> and <i>Vibrio</i>	43
5.4 Summary.....	46
Chapter6 Conclusions and outlooks	47
6.1 Main conclusions	47
6.2 Innovations.....	48
6.3 Outlooks.....	48
References	50
Acknowledge	56

第一章 绪论

1.1 研究背景

随着我国水产养殖集约化程度的不断提高,养殖种类和养殖密度的急剧增加,水产品养殖存在着质量问题,如农药残留较严重,铵氮、亚硝酸盐、大肠菌群、致病菌和有毒元素超标。化学药剂如消毒剂、水质改良剂和灭藻剂等的使用使得水产品农药残留超标;大量投肥使得养殖水中铵氮、亚硝酸盐超标。化学药剂虽然对水产养殖业的发展做出了巨大贡献,至今仍是提高水产品产量的主要手段之一(姚晓红,吴逸飞等,2005;陈超然等,2001;黄小丽等,2004)。但长期使用带来了环境污染、生态破坏、抗药性和药物残留等问题,严重制约着水产养殖业的可持续发展。

集约化水产养殖的迅猛发展使得水生动物疾病频繁发生,于是人们普遍使用消毒剂,以杀灭水生环境中的有害微生物,改善水生动物生存环境,我国常见的消毒剂主要有卤素类、酚醛醇类、酸碱类、重金属盐类、季铵盐类、过氧化物类、染料类、中草药类等几大类。随着水产业的发展人们在不断筛选新的消毒剂。就目前看,现有的消毒剂还存在很多不足之处,如含氯消毒剂易受水中有机物和酸碱度变化的影响,且对器皿有腐蚀作用,对鱼体毒性也较大。研究发现氯制剂中含有的有效氯与水体作用生成各种卤化物,产生多种不易挥发的卤化有机物如三卤甲烷等,同时氯制剂与水中氨作用,生成氯胺,对水中病原体不但没有灭杀作用,且达到一定浓度之后,对水生生物还有副毒作用;季铵盐类的杀菌效果易受水质硬度的影响,在酸性条件下杀菌效果较差;碘制剂虽杀菌效果好但易受光线、温度的影响,易蒸发失效;酚类消毒剂虽受有机物影响小,但杀菌效果差,对环境有污染,具有毒性和腐蚀性(黄小丽,邓永强,2004;邹日瑞等,2006;李莉等,2001;裘丽苹,2003)。所以为了人类的健康和水产养殖业的可持续发展,除了加强渔业生产管理、减少工农业生产及生活废水向水体环境的排放、减少与控制各类化学与生物污染、积极做好药物残留的监控外,更重要的是要从根源上解决用药的问题。

开发和推广高效、优质、无公害、无污染、无残毒的非抗菌类药物和杀菌剂

是水产药物开发的必然趋势。我国水产消毒剂应该朝着无公害的方向发展, 尽量开发杀菌效力强, 且要求其安全浓度范围大, 刺激性小, 对水生动物没有毒害作用, 广谱性强, 药效持久药物消除后对环境无不良影响等。因而, 市面上各种水质改良剂、杀菌剂及灭藻剂应运而生, 海能量就是其中之一。

1.2 海能量产品及其成分

台湾海能量科技开发有限公司生产的海能量产品是由德籍华人(台湾省)Ing. Josef Tschen 研创。据该公司的产品介绍, 海能量是利用美国犹他州大盐湖萃取的高浓度复合矿物质元素与微量元素、海洋中提取的天然矿质元素和海砂中的矿物元素、新鲜椰油萃取的脂肪酸及其衍生原料、芦荟、柠檬等天然食品级等原料, 经生化技术加工制成。具有净化、抑菌、除臭等功能, 对石化洗涤剂、农业、养殖业、畜牧业、医疗、高科技、工业和海域石油等行业的污染有潜在的净化功能。其主要成分为过碳酸钠、纯碱, 还含有少量过氧化钠、脂肪酸椰子油、柠檬酸、及矿物质。

过碳酸钠 ($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$) 英文名 Sodium Percarbonate, 缩写 SPC, 又名固体双氧水, 为白色结晶体, 易溶于水, 无刺激性气味。用途是作洗涤剂助剂, 是氧系漂白剂的新品种, 集洗涤、漂白、杀菌剂于一体, 漂白性能温和, 无环境污染, 是现代合成洗涤剂中最常用的活性漂白成分; 同时还可作为消毒杀菌剂, 氧化剂及供氧源(伍玉碧, 周日尤, 2000)。2000年, 杨小弟等的研究表明 SPC 对饮用水的水色、味、硬度等有较好的处理效果, 并可减少水中大肠杆菌及细菌的总量。1998年, 陈越英的研究表明 SPC 对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等微生物有较强的灭杀作用。2006年, 姜鹰报道了过碳酸化合物作为底改增氧剂的应用, 不仅可消除水体中 NO_2^- 、 NH_3 及 H_2S 等有毒物质还可以增加氧气含量。国外有关过碳酸化合物在杀菌及水质改良方面的研究较早, 在英国、美国于 1986 年和 1991 年, 其就得到了较为广泛的应用。

纯碱 (Na_2CO_3) 不仅具有强力去污能力, 还具有消毒、消炎的作用。国内外有关研究都已经很成熟。

柠檬酸又名枸橼酸, 是一种似砂糖的白色结晶体。柠檬酸安全无毒, 在水中的溶解度极高, 能被生物体直接吸收代谢。国内外大量的研究证明, 柠檬酸作为

饲料酸化剂是添加效果最好的（常青等，1993；Sugiura 等，1998）。Scipionic 等对饲料中添加柠檬酸、延胡索酸、苹果酸进行了比较，发现柠檬酸对减少大肠菌类和厌氧菌类最有效。柠檬酸在降低 pH 的同时，还可以可作为配位体，与养殖水中的矿物质发生螯合作用促进养殖生物对矿物元素的吸收。俄罗斯的水产专家经试验发现，在不改变对虾饲料基础配方的前提下，添加柠檬酸后饲喂可使对虾的生长速度至少提高 20%。柠檬酸具有无毒害、无残留等优点，因而在水产养殖中得到了较为广泛的应用。

脂肪酸椰子油作为界面活性剂，具有保护皮肤的功能，并且相比石化清洁剂中的界面活性剂，泡沫少。

据海能量研制单位重庆海能量(台湾)国际集团报道，海能量生机活体矿物清洁元素获台湾环保局、新加坡国家环保局标章和我国环保局颁发的荣誉环保标章；2000 年荣获联合国世界卫生组织第九届高级大会指定产品。该成品经台湾农业药物毒物实验所的最高剂量白鼠口服急毒及皮肤急毒实验，结果表明安全无毒。台湾中华民国三军总医院感染管制学会的抑菌实验表明，浓度 10%海能量粉剂对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌和白色念珠菌的灭杀效果较好。海能量应用于虾苗养殖，使虾苗健康活力强，成长快速，2004 年台湾兰阳的养殖户黄先生大胆将海能量尝试于白虾的养殖，仅给 1/2 的饲料，完全以海能量控制水质，白虾不仅经受了多次寒流考验，而且成长良好，且白虾肉质极富弹性鲜美。油船阿玛斯号在台湾东面海域失事时，油污漂流至台湾垦丁国家公园，研创人 Ing. Josef Tschen 就地取样，用海能活矿解油元素处理重油，分解效果显著。用海能活矿解油元素稀释 30 倍的水液，以喷瓶之微小冲力即可快速分解清洗礁岩上的油污，礁岩恢复原貌，不伤害生态，不破坏、不污染环境，重油分解后还原为自然元素。

本文对海能量产品在“中国科学技术成果库”、“中国重大科技成果库”“中国科技经济新闻数据库”、“中国科技文献数据库”、“中国学术会议论文数据库”、“中国学位论文数据库”、“中国科技论文数据库”、“中国专利信息网”、“中文科技期刊数据库”、“中国学术期刊数据库”、“国家科技成果网”、“维普农林牧渔信息资源系统”、“农业科学文献”和“中国环境科技文献数据库”等进行检索，检出中文相关文献 5 篇：

1 海能量生态科技公司

http://www.seaenerge.com.tw/style/content/CN-05b/about.asp?lang=1&customer_id=1193&name_id=20533

2 地球、生态永续的希望（生机活体矿物元素）

http://www.glossyskin.com/modules/newbb/viewtopic.php?topic_id=2&forum=1;

3 重庆海能量高生物工业开发有限公司

<http://www.mymai.com/showcompany.aspx?companyid=425497>

4 镇江海净金生物厂

<http://china.busytrade.com/company/companyInfo.php?memberid=yjy321>

5 中国江苏省镇江海净盩生物厂

http://www.itonline.gd.cn/info/detail.asp?catid=527&b_id=42758

通过对相关文献的综合分析、比较，可以得到以下结论：

海能量是华人陈义夫先生研发的高科技产品，海能量产品由 100%纯天然系列产品之原料及其数十种的辅料均取自天然的矿物质提炼，70%的成份来自美国盐湖海水提炼，并包含数十种蔬菜水果及中草药，皆为可食性矿物元素。它是经过全球十几个国家所提炼之纯天然食品级矿物质组成，在台湾通过 ISO14000 认证，目前为全球最高生物科技所提炼出的无污染、无公害、环保、健康的全方位多功能清洁剂系列纯天然产品^[1-3]。

国内由台商投资兴办的海能量外资企业有两家——重庆海能量高生物工业开发有限公司和中国江苏省镇江海净盩生物厂^[3-5]，前者主营海能量产品为 100% 纯天然洗涤、护肤系列用品；后者已陆续推出海净盩清洁剂、沐浴露、洗面奶，幽舒宝(男女内外阴喷雾型清洗液)，水产养植物康健液、果蔬驱虫液（用于蔬菜瓜果园林树木），医用消毒液等系列产品。

文献 5 详细介绍了海能量产品——水产养植物康健液的功能：具有杀菌消毒净污水，可维持水质的酸碱平衡，净化污泥污水，且具杀菌、消毒、除臭、防腐效果，可有效防治传染病害，增强水产养植物之体质及抗体，增加存活率。此外，在活水产运输过程中，于运输水箱中加放本品处理，可使活鱼增强体力，鱼身鲜高，保鲜度良好。

综上所述，产品推介单位的报道和科技文献查新的结果表明，海能量是一种

很强的消毒、杀菌、杀虫剂，具有分解力强、无毒、无公害、营养丰富、见效快、持效期长、使用方便的特点，可广泛应用于种植业、水产养殖业、食品卫生和环境保护等领域。

1.3 研究目的与意义

如前所述，水产养殖长期使用化学药剂带来了如环境污染、生态破坏、抗药性和药物残留等问题，严重制约着水产养殖业的可持续发展，危害人类健康。近年来，水产品质量问题日益突出，尤其在中国加入 WTO 后，养殖产品的质量直接关系到水产品的国际市场竞争力，水产动物的质量问题已成为水产品出口创汇的主要瓶颈。作为水产养殖的杀菌剂，本身应无毒、无公害、无残留，对病害的防御有广谱性，以达到治病、杀菌和改善养殖水质为目的。因此，水产养殖杀菌剂的开发利用为推动水产品的优质、高效、无公害生产提供了技术和物质保障，对增强水产品的商品价值和出口创汇具有重要意义。无毒的高效水产养殖杀菌剂的开发利用也适应当前开发无公害水产品、食品卫生安全等政策导向和市场消费的需要。

虽然，国内外关于水质改良剂、除藻剂、杀菌剂在水产养殖中的应用研究已经有很多，但是集改善水质、除藻、杀菌三种功效于一体，综合评价产品功效的研究却很少。海能量产品系引进产品，目前中文文献仅在引擎搜索中有其相关产品及其企业介绍，但未见有关海能量在水产养殖中的应用研究以及实际应用效果的相关文献报道。本研究若得以实施，将促进海能量及相关产品的成果转化和投产，将填补国内外无公害水产养殖的杀菌剂的空白，促进水产养殖业的良好发展，促进台海两岸水产养殖技术的推广和应用，并将对社会、经济和环境产生巨大的效益。

本研究的旨在通过海能量产品对虾池养殖水质的改善作用、对养殖水中常见有害藻类的去除效果、对常见细菌病毒的灭杀强度和对养殖生物的毒性程度研究，确定海能量的使用浓度，正确评价海能量的应用效果和探讨海能量应用的可行性。

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.

厦门大学博硕士论文摘要库