



大连海洋大学

《宝贝计划-以废弃贝壳为原料的新型环保人工鱼礁》

项目计划书

参赛组别 创意组

参赛省份 辽宁省

负责人 陈妙奇

联系方式 18742547924

二〇一八年九月

宝贝计划

— 废弃贝壳的产业化再利用



创 业 计 划 书

参赛组别：创意组

参赛省份：辽宁

所属高校：大连海洋大学

联系人：陈妙奇

联系电话：18742547924

摘要

近年来，随着海珍品养殖业迅速发展，人民物质生活水平的提高，海珍品需求量也日渐增大。为了满足日益增加的海鲜需求，渔民过度捕捞，导致海底荒漠化问题进一步加剧，而同时海鲜废弃物难以充分回收处理，壳类废弃物堆积成灾。此情此景，都显见着解决海洋环境问题刻不容缓。针对这一情况，项目组研究出以废贝壳为原料的串式网笼鱼礁，创新性的打破了市面上传统的废贝壳处理模式，同时规避了普通人工鱼礁的弊端，既减少了养殖企业处理成本，又改善了海域生态环境，恢复近海岸生态系统，间接提升了海产品的数量、质量，海岛污染等环境问题亦在鱼礁的投放试验中得到改善验证。“宝贝计划”项目组将继续与养殖企业合作，采用“三就地”处理原则最大程度化的处理废贝壳的堆积问题，同时改善海岸综合水体环境。提高企业经济效益和环保影响。

前期我们的贝壳鱼礁已通过投放实验验证其大幅改善水体环境的能力，而商业模式的可复制性和低廉的前期投入也使该项目能够快速被推广应用。同时加上我们利用贝壳加工废料制成的环保水体改质原料建立起海底地质改造大数据库，从多方面多地点因素的分析鱼礁的投放最大成效。此项目主要从两个方面入手，一方面以贝壳作为原料可以很大程度上改善废弃贝壳堆积问题。另一方面人工鱼礁对于改善近海环境污染有着非常重要的作用。

项目组在多次调研后发现企业对贝壳山的处理方式往往治标不治本。市场上的贝壳制品也大多成本过高。为加速贝壳的消耗，在多次试验后发现在符合国家标准的情况下，将贝壳与水泥沙子按 1: 1: 1.6 混合制成贝壳鱼礁效果最佳。在建造过程中将使用超过 40%的贝壳，我们计划研究的多样产品均采用取之于海，用之于海的环保模式，于水体无害。

我们研究开发的贝壳利用方案，大大提高了废贝壳的可利用性同时为企业节省了贝壳处理费用。其中的主要产品壳鱼礁符合 C20 国家强度标准。其直接活力产品市场需求也在逐年增强，因此具有极强的可销售性。同时我们就地生产模式也可为当地渔民休渔期带来额外创收，为社会提供更多的工作岗位，加之设备场地要求简单，处理成本大大降低。

目录

| | |
|----------------------|-----|
| 摘要..... | III |
| 一、项目介绍..... | 1 |
| 1.1 团队背景..... | 1 |
| 1.2 项目背景..... | 2 |
| 1.3 项目内容..... | 3 |
| 二、意义分析..... | 4 |
| 2.1 理论意义..... | 4 |
| 2.2 实践意义..... | 5 |
| 2.3 社会意义..... | 5 |
| 三、计划及战略..... | 6 |
| 3.1 发展战略..... | 6 |
| 3.2 发展计划..... | 6 |
| 四、团队成员分工..... | 10 |
| 4.1 团队成员分工..... | 10 |
| 4.2 组织结构..... | 10 |
| 五、活动影响力和价值观体现..... | 12 |
| 5.1 活动影响力..... | 12 |
| 5.2 价值体现..... | 14 |
| 六、项目技术可行性和成熟性分析..... | 14 |
| 6.1 项目的技术创新性论述..... | 14 |
| 6.2 经济、社会效益分析..... | 20 |
| 七、总体战略总结及展望..... | 21 |
| 八、附录..... | 22 |
| 8.1 项目资金预算..... | 22 |
| 8.2 活动宣传方案..... | 23 |
| 8.3 安全措施..... | 24 |
| 8.4 投资净现值..... | 24 |
| 九、专利证明..... | 26 |

一、项目介绍

1.1 团队背景

Enactus (原 SIFE-Students in Free Enterprise), 即创行, 成立于 1975 年, 是一个由近 40 个国家超过 2000 所高校在校大学生和学术界人士以及来自全球 500 强企业的商界领袖组成的国际性非营利组织。

2002 年 Enactus 进入中国, 在中国已有包括北大清华等知名院校在内的 230 多所合作高校。2014 年, 创行理念引入海大校园。经过三年的大赛观摩学习, 2017 年海大创行团队与“宝贝计划”项目组一起合作研究。同时, 在项目取得一定调研成果后, 项目组邀请专家进行顾问指导, 他们是:

专家团队

| 首席专家 | 应用专家 | 技术专家 |
|--|---|--|
|  |  |  |
| 陈勇 | 刘鹰 | 杨君德 |
| 辽宁省海洋牧场工程技术研究中心 负责人 大连海洋大学教授, 副校长 上海海洋大学兼职博士生导师 中国水产学会资深会员 中国水产学会渔业资源与环境分会 委员 中国海洋工程学会常务理事 辽宁省水产学会副理事长 日本水产学会会员 | 中国科学院海洋研究所博士后 浙江大学博士 法国国家海洋开发研究院 (IFREMER) 访问学者 国务院学位委员会水产学科评议组 成员 中国水产学会鱼类工业化养殖研究 会副主任委员 中国农业工程学会水产养殖环境工 程专业委员会主任委员 | 獐子岛集团养殖设施装备技术顾问 大连海洋大学教授 大连海洋大学大学生“蔚蓝”科技 创新创业基地指导教师 主要致力于研究水产设施养殖与装 备工程领域的科技前沿与产业关键 问题 |

图一 专家团队成员

□ 姜玉华

北京大学光华管理学院 EMBA，中国人民大学法律硕士，持有法律职业资格、全国企业法律顾问资格、上市公司独立董事多个证书，曾担任国美控股集团、天地控股集团法务总监，有丰富的诉讼和非诉讼经验，现供职于北京的恒律师事务所。

□ 夏 青

西安电子科技大学毕业，曾就职于科技部所属中国科技网、教育部所属中国远程教育教学网、CCTV 移动传媒、中国网通、中天智慧城市投资股份等公司担任技术高管，现担任工信部下属中国电子商务协会，中国大数据和智慧城市研究院总工程师、北航软件学院大数据客座讲师、中航工业中航联创平台特邀评委。

□ 江万波

武汉大学毕业，持有会计师、法律顾问、高级培训等专业资质，曾就职于武汉市建材局、武汉市经委、武汉市理工大学时代工程监理公司，2008 年在武汉市理工大学时代工程监理公司副总经理（高级经济师、公司法律顾问、工程合同部部长）岗位兼职创办武汉艺星教育咨询有限公司，2016 年成立武汉艺星东湖文化教育研究院。

1.2 项目背景

随着扇贝企业的迅速发展，扇贝壳的产量也随之增长。以獐子岛为例，项目成员通过上岛实地调查走访发现，扇贝山的出现不仅占用海岛珍贵的土地，影响海岛居民的日常生活。同时，由

于扇贝壳的壳质硬，不易加工，再次利用时处理成本较高，而且耗能大，同时壳内外表面的残留物腐烂后，散发浓烈恶臭且严重污染土地环境，已成为海岛公害。因此，在我国废贝壳处理的市场开阔，预计在未来几年内，随着各大扇贝养殖场的废贝壳持续积攒，废贝壳处理模式将更利于大范围推广。市场上现有的方案只是利用扇贝壳内部的珍珠层、作为保鲜剂和装饰品，不能从根本上解决扇贝壳堆积如山的问题。本方案采用就地产生、就地解决的方法，扇贝壳粉碎后，将水泥、沙子、贝壳、水按照不同的配比进行混合做成强度合适的人工鱼礁水泥框架的骨料，实用的同时减少了污染源，提高了经济效益，同时也从根本上解决扇贝壳堆积如山的问题。

1.3 项目内容

从汽车到轮船，从水泥到玻璃钢等等。投放人工鱼礁的目的也不再仅仅限于聚集鱼群增加渔获量，在增殖和优化渔业资源、修复和改善海洋生态环境、带动旅游及相关产业的发展、拯救珍稀濒危生物和保护生物多样性以及调整海洋产业结构、促进海洋经济持续健康发展等等诸多方面都有重要意义。

我们通过实验验证废贝壳可以作为混凝土中石子的替代物，且新型贝壳鱼礁符合港水下承重墙体建筑的国家标准。

通过本项目的研究与投入使用，为合作养殖企业节省相关费用上万元，将逐年增加海岛可用土地面积，预计每年两组器械可处理废贝壳 400 吨，大幅度改善海岛环境，有助于生态平衡，其

生态效益、经济效益明显。

二、意义分析

2.1 理论意义

随着扇贝企业的迅速发展，扇贝壳的产量也随之增长，扇贝山的出现不仅占用海岛珍贵的土地，同时，由于扇贝壳为片状结构，壳质硬，不易加工，再次利用时处理成本较高，而且耗能大，同时壳内外表面的残留物腐烂后，严重污染环境，使其已成为海岛公害。

目前，市场上现有的方案是利用废贝壳制成建筑材料，不过其成本高昂且制作工艺复杂，或只是利用扇贝壳内部的珍珠层、作为保鲜剂和装饰品，不能从根本上解决扇贝壳堆积如山的问题。废旧的扇贝壳堆积成山，日久天长发出恶臭味，不仅占用了土地而且破坏了环境，为了解决这一问题，开发出串式网笼贝壳鱼礁，

（一）节约了传统方式处理成本；

（二）充分利用扇贝壳废弃物改造海洋环境；

（三）扇贝壳本身对海洋环境无害，不会产生二次污染；

（四）实现无机钙向有机钙的转化；

（五）成为投放水域生物底层改善的基础，能够调整整体水体质量；

（六）提供养殖基地或海洋牧场生态节能环保的有效改善方案。

2.2 实践意义

（一）通过原产地直送的方式，制成的鱼礁能够直接增加当地渔民的创收；

（二）鱼礁投入使用后，改善当地水体和土壤环境，间接为当地居民创造了价值；

（三）充分处理方式也为加工处理企业带来客观利益的收入并可以不断投入到循环改善的项目当中；

（四）符合当下绿色经济，青山秀水的发展方向，为保护环境和改善被污染的地域做出了切实性的改变；

（五）对现有资源进行二次利用，依托院校专业优势充分投入到需要水域，资源转换率快。

2.3 社会意义

（一）利用人工鱼礁改善海洋底质环境，又可改善海岛城市沿海居民的生活质量；

（二）人工鱼礁生产作业场地投资小，就地生产，促进地区人员就业，为产业链上的公司提升利益；

（三）能够效期短，效率高的改善近海鱼类生存质量和族群数量；

（四）能够为近海生存民众和海洋牧场项目提供低价质优的环保基质，提高了养殖生产的效率，大大加快了生态链的完善并从源头修复已遭破坏的部分；

（五）具有大面积推广的广泛应用前景，为绿色经济，蓝色

海洋提供了根本底料和涵养养分，持续环境友好型又快又好发展。

三、计划及战略

3.1 发展战略

总体目标：

充分利用扇贝壳废弃物改造海洋环境；

实现无机钙向有机钙的转化；

成为投放水域生物底层改善的基础，能够调整整体水体质量；

为废贝壳污染堆积造成的海岛污染提供有效改善方案。

第一阶段，查阅相关文献、专利，形成工艺方案；走访受污染海岛，了解相关行业背景并进行专家问询，初步建立试验方案。

第二阶段，进行试验，并对试验数据分析，不断修正完善，逐步形成一套初步完整的废贝壳环保处理方案。

第三阶段，将最终方案进行试投放，并进行相关数据局的收集整理，分析理化因素和生物体特征，对投放前后的海域生态系统环境进行综合评价，进而改善贝壳山堆积和海底荒漠化、海域整体生态系统遭到破坏的现状。

3.2 发展计划

由于将废贝壳作为人工鱼礁的辅件（将贝壳装袋，悬挂于人工渔礁框架内），作为育苗附着基外销和用于改良底播养殖海域污泥底质的做法在国外已有成功的先例，贝壳粉作为涂料的做法也有成熟的技术支持，因此只需验证废贝壳是否可以作为混凝土中石子的替代物和是否可以吸附分解海面油污。

I.为验证废贝壳是否可以作为混凝土中石子的替代物，我们采用控制变量法：制作两块同样大小（150mm*150mm*150mm）的混凝土块（实际产品体积比例1:1000），全部采用废贝壳块（直径范围：20~40mm）代替石子，并且使水泥、沙子、贝壳的配比为2:1:1（贝壳比重为25%）。7天后使用NYL-200型200吨压力试验机分别测试两块混凝土块的抗压强度，最后取两者的平均值（记为A）。然后在标准条件（养护温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 相对湿度：95%）下养护21天，再次测试混凝土块的抗压强度，取两者平均值（记为B），质量指标为：



图二 万能粉碎机

1.A 的值应不小于 20MPA。
2.B 的值应不小于 28.5MPA（设计强度的 95%）。

（即需符合 C30 国家强度标准，该标准适用于港口水下承重墙体建筑。）

若实验结果符合以上指标，则废贝壳可以作为混凝土中石子的替代物。反之，废贝壳不可以作为混凝土中石子的替代物。

II.为验证贝壳粉是否可以吸附分解海面油污，采用对比试验法：找两个同样大小的实验杯（分别记为 A、B 杯），向两个杯中加入同等适量的海水，再加入等量的油污，记下油污厚度（记

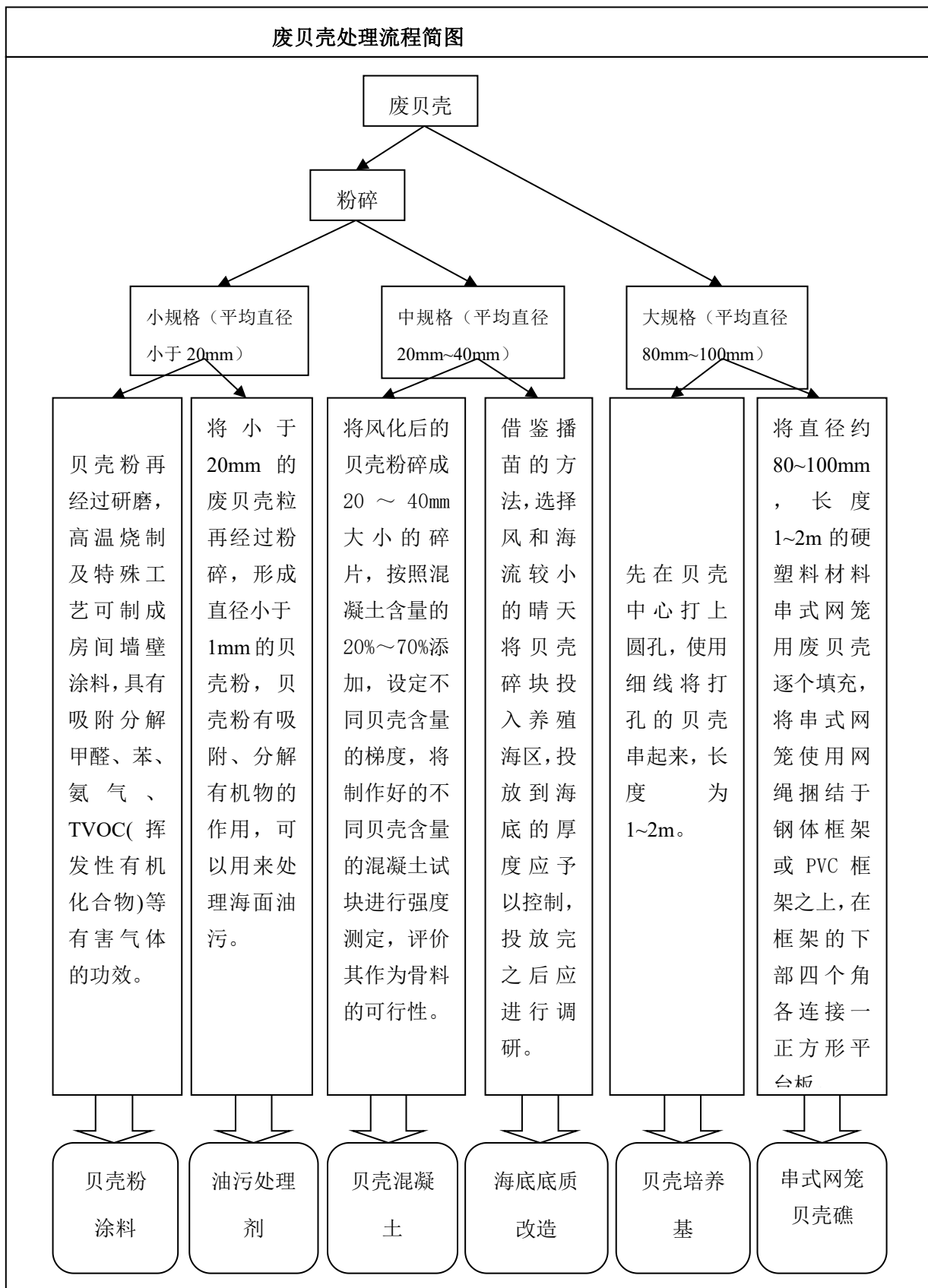
为 C)，向 B 杯中均匀散布贝壳粉，A 杯中不添加，两杯均放置室外，每天震荡 8~10 次，30 天后测量两杯中油污的厚度（分别记为 M、N）。质量指标为：

$$M < N, \text{ 且 } M < C/2$$

满足上述指标，贝壳粉可以吸附分解海面油污，反之，贝壳粉不可以吸附分解海面油污。

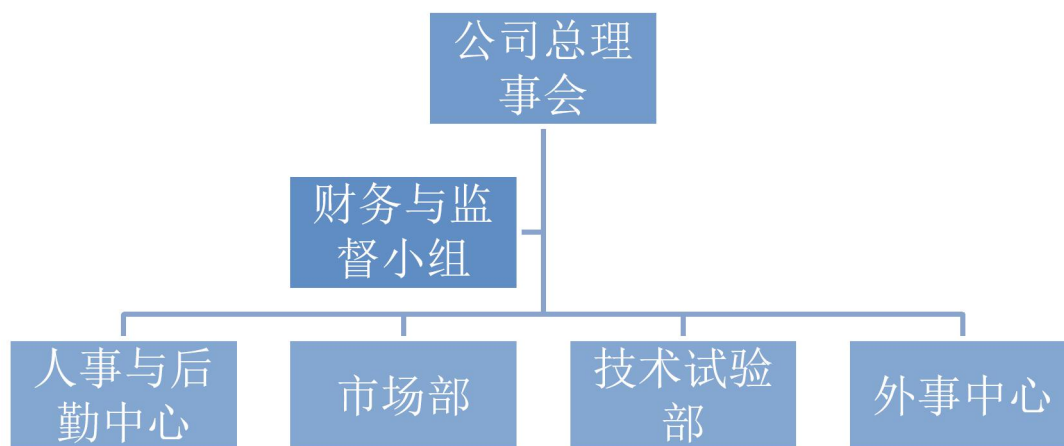
项目执行期结束时，依据实验 I，得出废贝壳作为混凝土骨料的最佳配比和最佳大小，依据实验 II，得出贝壳粉处理海面油污的最佳形式。

废贝壳处理流程简图



四、团队成员分工

4.1 团队成员分工



图三 团队成员分工图

4.2 组织结构

陈妙奇，隶属于公司总理事会，水产养殖专业学生，现任校创新创业联合会主席，创行团队项目副队。有充分的竞赛经验及创新创业经验，获得国家级创新竞赛奖项，曾创立工作室及连锁实体店铺联盟，大连市高新园区中国联通校园总代理，领先考研学生团队经理，重庆上元销售有限公司销售部部长助理，澳维实业集团（重庆）分公司外包团队联络官，明洋服饰销售有限公司校园关系代理，播慧教育咨询公司战略合作伙伴，万达影业（大连）有限公司高新园区黑石礁区域校园关系经理，爱奇艺校园俱乐部合作商家创始人，印象联盟、剪影工作室联合创始人。

董广阳，隶属于公司总董事会，港口航道与海岸工程专业学生，现任校创新创业副主席，创行团队行政副队。有充分的科技

竞赛经验及科研助理经验，获得国家级创新竞赛奖项，国家级创新科技项目学生负责人。现于校创新创业实验室学生助理，水利协会成员兼高校负责人，具有专业知识储备，目前筹备有相关鱼礁新型专利及相关论著。

陈浩，隶属于技术试验部，轮机工程专业，现任校大学生蔚蓝创新创业实验室负责人，曾任校大学生创新创业联合会主席。掌握专业所学知识，并经过实验室期间的锻炼，具有极强的创新意识和设计能力，熟练掌握二维绘图软件 CAD,三维设计软件 RNWENTOR 等多项技能，多项国家级奖项获得者，两项专利持有人，发表过三篇专业论文。

（一）外事中心：

一方面为原材料寻找供应商和联系被污染的产地居民，形成循环利用互助生态链，同时对接市场需求商；另一方面持续扩大项目宣传范围，使能对口更多的受到废贝壳污染地。

（二）技术试验部：

为废贝壳的再生利用提出多种方案，并严格按标准进行试验，联系专业人士，实验过程中该注意控制变量和此生污染的危害，了解多领域产品，并对可行性做出准确的试验计划和实验分析，已能大批量和尽可能完全化消耗废贝壳为目的进行实验。

（三）市场部：

实时了解市场上多种技术对废贝壳问题的处理，对已提出解决方案的产品实行市场反馈跟踪，及时统计市场反响；与其他废

贝壳加工商联系，全面了解后制作调研报告，针对漏洞进行改良设计。

（四）调研策划部：

对已受到废贝壳污染的地域进行实地考察与资料统计，对市场上已存在的有效方法的公司、组织观摩学习，同市场跟进组一起制定调研报告并不断完善。

（五）人事与后勤服务中心：

负责公司日常运行与人事管理。

（六）财务与监督小组：

分析资金制作财务报表，配合项目发展进度做出适当的财务分析，监督小组对资金流向与投入比例进行监督汇报，保证资金的透明化

五、活动影响力和价值观体现

5.1 活动影响力

目前海洋存在的问题出了污染等问题还主要包括缺少科学、有效、充分利用近海海洋环境自净能力的政策引导和管理措施，缺少对海洋环境保护目标、对象、保护标准及其主要措施的系统科学界定和、指导和监督管理。

我国海洋资源潜力巨大，如果能够加快海洋科技创新步伐，提高科学管理水平，海洋资源将成为 21 世纪我国重要的资源来源和战略后备基地。但是随着沿海地区的不合理开发利用活动和过度捕捞，其生态环境问题日益突出，海洋资源已受到严重破

坏，因而必须对海洋资源的可持续发展予以高度重视。最后提出了实施海洋资源可持续发展的对策。

海洋这个蓝色星空是一个巨大的资源宝库，是人类可持续发展的财富，是 21 世纪高新技术的内向拓展，是拥有巨大开发潜力的新兴领域。21 世纪人类社会面临着“人口剧增、资源匮乏、环境恶化”三大问题的严峻挑战。出路在哪儿？走向太空，短期内不能实现，而走向海洋，则是 21 世纪的现实选择。所以 21 世纪将是海洋的世纪，是人类未来的希望所在。

随着科学技术的进步，到 21 世纪，海洋生物资源完全能成为我国重要的食物来源和战略后备基地。伴随全球性区域经济发展由陆域向海域的渐次推进，世界各沿海国家向海洋进军已是大势所趋。因而如何开发利用我国巨大的海洋生物资源潜力，实现海洋生物资源的可持续利用，便愈发成为一个值得关注的问题。

中国近海海洋生物物种繁多，达 20278 种。海洋生物种类以暖温性种类为主，其次有暖水性和冷温性及少数冷水性种类。

每年贝壳的大量堆积，不仅是我国的严峻问题，也是世界共同的难题，我们秉持着科学发展观以及可持续发展的理念，将贝壳做成人工鱼礁，不仅解决了贝壳的堆积问题，也解决了许多近海的生态文明问题以及海洋环境问题，实现废贝壳的可持续循环利用。这对于当前我国海洋生态环境不乐观和渔业资源衰退等都能起到极大的改善作用，

5.2 价值体现

以贝壳为原料的人工鱼礁是一个很好的解决途径，可以实现海洋的可持续发展符合科学发展观的理念。人工鱼礁建设是一项海洋生态环境的修复工程，其可以有效缓解底拖网渔船对海底的破坏，有利于优化渔业生产作业结构和海洋牧场的建设和发展海洋旅游。

贝壳人工鱼礁生态系统影响并改变了区域海洋生态系统服务价值结构,提高了区域生态系统服务价值,对于合理开发与利用海洋资源、修复受损的海洋生态环境和渔业资源有着重要意义.利用生态系统服务价值方法对人工鱼礁构建区进行评价,可以更好地反映人工鱼礁构建效益,能有效促进我国人工鱼礁建设的发展、提高海洋生态系统管理水平。

作为海洋牧场生态系统中重要的一环，人工鱼礁未来能够在海洋生态环境保护以及渔业资源的养护和增殖等多个方面发挥更大的作用。随着人工鱼礁技术支撑的不断增强，以及政府相关职能部门管理的逐步规范，明天的人工鱼礁一定会造福渔业，造福环境，造福人类。

六、项目技术可行性和成熟性分析

6.1 项目的技术创新性论述

按照目前国内外对废贝壳利用的经验，初步确定如下六种处理方法，既可以降低处理成本，又可充分利用废弃物：



图四 多途径处理示意图

1、贝壳鱼礁的开发利用：

日本作为目前水产业最发达的国家之一，其扇贝的养殖量巨大，每年产生大量的废弃扇贝壳，废旧的扇贝壳堆积成山，日久天长发出恶臭味，不仅占用了土地而且破坏了环境，为了解决这一问题，开发出饵料培养型扇贝鱼礁，一方面节约了处理成本，另一方面充分利用扇贝壳废弃物改造海洋环境，可谓一举两得，区别其他建礁材料，扇贝壳本身对海洋环境无害，是建造鱼礁比较理想的材料。本项目中根据实际情况可以参照日本建设贝壳礁成功的经验，选用特殊的礁型，另外可以结合目前正在进行的国家海洋局海洋公益项目“基于生态系统的海洋牧场关键技术与示范”的海洋牧场示范区建设，结合人工鱼礁的制作和投放，将贝壳礁与混凝土鱼礁相结合制作复合型的鱼礁，具体设计的礁型及尺寸如下：

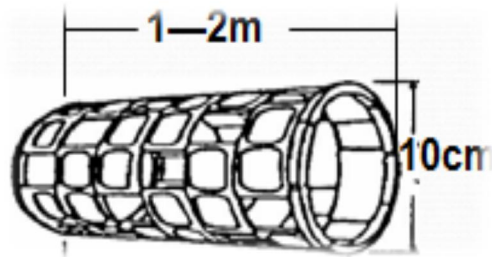


图 5 框架式贝壳礁

其中使用串式网笼将扇贝壳逐个填充，网笼尺寸为：直径约 8~10cm，长度 1~2m，网笼材料为硬塑料或 PVC 结构，可耐海水一定腐蚀，可以在市场上寻找相关材料，也可专门加工制作。将贝壳填充之后使用网绳捆结于钢体框架或 PVC 框架之上，在框架的下部四个角各连接一正方形平台板，用于放置绑缚石块作为配重（将石块用网包包裹绑缚于框架底部的角部），根据整个框架鱼礁的大小，设计配重用石块每个重量在 100~200kg。投放时可使用吊车将鱼礁上部四周吊起进行投放。



图 6 贝壳礁的投放



图 7 贝壳礁入水

2、贝壳作为混凝土的添加成分开发利用

由于贝壳的成分与石头相似，都是以碳酸钙为主，因此可以考虑将贝壳作为混凝土鱼礁中石子的替代物。作为混凝土其中的成分，这样既可以节省建礁成本，又可充分利用废弃贝壳，考虑到此种混凝土未含石子，强度可能会受一定影响，因此需提前进行材料强度等相关实验，参考前人制作经验，在实验中，将风化后的贝壳粉碎成 3~5cm 大小的碎片，按照混凝土含量的 20%~70%添加，设定不同贝壳含量的梯度，将制作好的不同贝壳含量的混凝土试块进行强度测定，评价其作为骨料的可行性，如果强度满足需求，则可大范围推广，在今后制作混凝土鱼礁的过程中，可用贝壳代替石子作为骨料以节约成本。同时，强度试验完成之后，可在附近海域进行生物附着实验，观察扇贝壳作为骨料的混凝土的生物附着性，如果生物附着不受任何影响，其作为混凝土鱼礁的制作材料之一即可大规模应用。此外，在强度试验完全满足要求的情况下也可将此种贝壳混凝土推广到陆上建筑行业中，不仅节约了建筑成本，而且拓宽了贝壳混凝土的市场。

3、制作为培养基外销

由于扇贝的主要成分为 CaCO_3 ，具有较高的硬度。同时，其粗糙的表面也是海洋微生物的良好地栖息场所。因此可以作为天然培养基进行外销，不仅节约制作人工培养基所需的资金投入，而且提高微生物的存活率，是一种经济环保的废贝壳处理方式。

大学大学生创新创业训练计划项目可行性研究报告

4、海底底质改造

废贝壳具有亲海水的自然特性，因此排除生物腐败等因素，在风化之后将其投放到海中本身不会对海洋环境产生污染，针对目前养殖海区因为渔业生产使用网具导致海底破坏严重的现状，可以考虑使用废贝壳进行污泥底质环境的改造，我国虽然未在实践中应用过，但此方法理论上可行，并且日本已有先例，因此可在海区先小规模地进行试验：选定 1000~5000 亩海域（海流相对平缓，环境相对稳定），将废贝壳粉碎成一定规格的碎片（如 1~30mm），借鉴播苗的方法，选择风和海流较小的晴天进行投放，投放到海底的厚度应予以控制，投放完之后应进行调研，观察投放的效果并做好记录以便与日后的数据进行对比。

5、制作内墙涂料

以贝壳粉为原料，经过研磨，高温烧制及特殊工艺制成贝壳粉内墙生物功能涂料，不仅不散发甲醛、苯、氨气、TVOC（挥发性有机化合物）等有害气体，而且具有吸附、分解这些有害气体的功能。对于有化学过敏的人群、如哮喘、花粉症、儿童、孕妇、老人是最适合使用的天然材料。对一天 8 小时工作在办公室的工作人员和在学校里学习的学生们来讲，室内环境的空气质量决定着工作、学习的效率和身体健康，使用这种天然扇贝粉内墙生物功能涂料是改善办公、学习环境的极佳选择。所以他非常适合家庭、幼儿园、学校、敬老院、办公室、写字楼、医院、宾馆、娱乐场所、疗养院等地的装修。

6、处理海面油污

本项目经过查阅文献资料，了解到贝壳粉有吸附、分解有机物的功效，如果该方案可行，将大大降低处理漏油的资金投入，目前，该处理方案处于试验阶段。

| 本项目与国内外技术水平的对比 | | | |
|----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 指标 | 国内 | 国外 | 本项目 |
| 废贝壳用途 | 装饰品、 涂料 | 海底底质改造、培养基、 融雪剂、铺路 | 贝壳礁、培养基、 海底底质改造、贝壳混凝土、 油污处理剂、涂料 |
| 废贝壳利用率 | 50% | 75% | 95%以上 |
| 利用率低的原因 | 无法与扇贝养殖企业搭建关系， 发展受阻 | 系统性差，处理方法单一 | 多途径、多用途、 多种产物可直接被养殖场使用 |
| 有无二次污染 | 有 | 有 | 无 |

目前在国际上，日本、加拿大等养殖业较发达的国家有专门的废贝壳处理转化公司，如日本北海道 **Scallop** 材料公司，该公司每年加工贝壳达到约 7 千吨，包括当地每年捕获的扇贝的几乎全

部贝壳和过去堆积在町内的贝壳，主要投入生产的是铺路用沥青的混合物（铺路时为了减少沥青的空洞，通常使用的是石灰岩粉末）。

然而在国内，废贝壳的处理问题仍处于科研阶段，学术文章很多，但应用到实际的仅不到 5%，因此，在我国废贝壳处理的市场很开阔，竞争压力较小，预计在未来几年内，随着各大扇贝养殖场的废贝壳持续积攒，废贝壳处理公司会逐渐增多，竞争压力也会逐渐增大。

6.2 经济、社会效益分析

1、市场前景

市场上现有的方案只是利用扇贝壳内部的珍珠层、作为保鲜剂和装饰品，不能从根本上解决扇贝壳堆积如山的问题。而我们根据废贝壳的规格大小用于不同用途的方案具有切实的客观可行性。本方案采用就地产生、就地解决的方法，扇贝壳粉碎后，将水泥、沙子、贝壳混合。实用的同时减少了污染源，提高了经济效益。经过试验计算可知，水泥、沙子、贝壳的配比为 2:1:1（贝壳比重为 25%）的混合鱼礁框架强度符合。因此，本作品设计方案是可行的，不但减少了扇贝壳的污染，节约了能源，同时对现有的资源进行了二次利用，经济效益对比明显，市场前景广阔。

2、产品单位售价与盈利预测

本项目费用花销途径有与养殖场沟通谈判费、场地租借费和项目运营费、生产用资源费、销售途径费等。

3、社会效益分析

通过本项目的研究与投入使用，初步预计将为合作小型养殖企业节省相关处理费用上万元，且将逐年增加海岛可用土地面积，预计每年可处理废贝壳 400 吨，改善海岛环境、有助于生态平衡和生态系统的回复，其生态效益、经济效益明显且高效。

七. 总体战略总结及展望

针对养殖企业的扇贝壳堆积如山的问题，制作人工鱼礁这一方案既做到了随时生产、消除，也同时对资金问题达到了“节省再创造”的目标。扇贝业的急速发展，使得海岛珍贵的土地被废弃贝壳占用，同时残留物的腐烂对于生态环境也存在很大的威胁。而市场上现有的方案只是利用扇贝壳内部的珍珠层，作为保鲜剂或装饰品，并不能从根本上解决扇贝壳堆积如山的问题。但是此项目的实施，将贝壳用于生产源地，节省了运输的投入，可以使废贝壳就地解决，使地域问题得到优化。并且，废贝壳经简易加工变为人工鱼礁后作为产品出售，变废为宝，增加经济的收入，产生的经济效益又可抽出重新投入新一轮的生产，使得投入资源更大利用化。

同时，在相关国家政策上，与十九大所提出的建设“富强民主文明和谐美丽”的社会主义现代化强国目标所契合。在人文得到发展后，自然的保护也将被提上日程。尽管扇贝业的发展为海岛带去了一定的经济增长，但其所造成的问题也日益突出。被废弃的扇贝壳占据了海岛过多的土地资源，并且由于腐烂，对土质

及周围的水质都造成了很大的危害。而制作的人工鱼礁解决了上述问题的同时，对于海洋环境也有很大的帮助，废贝壳具有亲海水的自然特性，因此排除生物腐败等因素，在风化后放入海中本身不会对海洋环境产生污染，并且还可以考虑使用废贝壳进行污泥地质环境的改造，实现国家的“海洋战略”。

对于项目未来发展，团队希望可以做大做广。在人工鱼礁的基础上，加入一些新的东西，使项目更具有内容性、更饱满。可以去解决附加的更多问题，将一些问题细化解决，做出一套更加完善的项目解决方案。同时增加技术含量，增加项目的可行性以及实行的广泛性。团队最终的目标不是单一的去解决某一处海岛的问题，而是可以成为一套系统的去解决废贝壳堆积问题的方案，使污染环境的扇贝壳达到二次利用的同时去改善海底的环境，实现生态可持续发展。总体而言，以制作人工鱼礁来对废贝壳进行处理是一项长远，可以进行经济、资源循环利用的项目。

八、附录

8.1 项目资金预算

（包括调研、耗材、资料、发表论文、实验、印刷等费用）

| 费用名称 | | 总计（万元） |
|------|------|--------|
| 材料费 | 原料处理 | 1.5 |
| | 人工费 | |
| | 设备费 | 5 |
| | 场地费 | 3 |

| | | |
|--------|-------|-----|
| 专家顾问 | 顾问咨询 | 6 |
| 支出 | 交通杂费 | 2 |
| 后续研究 | 数据库建立 | 9.5 |
| 预备支出款项 | | 3 |
| 合计 | | 30 |

(另有 20 万元用于市场开发，销售外包及实验室跟进研究之需)

8.2 活动宣传方案

前期准备： 1.利用微信运营平台，建立团队项目公众号，以推文的方式大致描述项目，在队内进行系统的宣传，然后不断转发扩大影响力，以达到宣传效果。

2.海报制作，在团队调研完毕的地区，学校、一线养殖基地等地，选择人流量大的醒目位置粘贴海报。

后期准备： 1.实地走访，团队到养殖企业以 ppt 等形式向有关负责人展示项目成果，寻求合作。

宣传预期效果：

网络宣传将采取持续性宣传的模式，指定的工作人员将在微信平台中执行持续的宣传，由于网络通讯工具无与伦比的普及性，宣传将得到很好的深入，而持续的宣传方式将很好地保证项目的推广。

实地走访的项目展示务必要简明准确，让对方对项目有一个非常清晰的认识，准确传达我们项目的优势性与前景。

8.3 安全措施

(一) 出发前总带队负责人对全体成员进行安全教育，提高每位成员的安全意识，保护好自己的人身及财产安全。

(二) 要求每位成员在活动过程中要服从安排、听从指挥、不得私自脱离队伍。

(三) 要求每一位同学在活动的过程中要保持手机的通畅。

(四) 调研过程中，队长提醒遵守交通规则。

(五) 如遇紧急情况，立即拨打相关救援电话。

8.4 投资净现值

以有效解决大连獐子岛贝壳污染问题为第一阶段主要目标，以贝壳造笔、人工鱼礁等形式变废为宝，并且产生一定经济效益，以此为基础，优化改革项目，提升技术。第二阶段开始推广，向其他城市沿海养殖一线推广项目技术，深化合作


| 本轮融资分析（6个月） | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 股本来源 (股本规 | 投资入股 (万元) | 团队入股 (万元) | 固定资产 入股(万元) |

| | | | |
|----|-----|--------|---------------|
| 模) | | | |
| 金额 | 50 | 运营入股 | 团队斥资、 技术入股 |
| 比例 | 15% | 68.75% | 6.25% |

股本结构中，团队入股占总股本的 68.75%，固定资产入股占 16.25%，风险投资方面本轮融资 50 万元，出让股份 15%。

九、专利证明

证书号第6701348号



实用新型专利证书

实用新型名称：适用于海洋底质改造的串式网笼混合鱼礁

发明人：徐菡擎;马广东;祝宏;李明泽;王钰琳;金鹏;黄胤淳
薛思奇;刘松涛

专利号：ZL 2017 2 0368174.2

专利申请日：2017年04月10日

专利权人：大连海洋大学

授权公告日：2017年12月08日


本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年04月10日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨



第1页(共1页)

专利号：ZL 2017 2 0368174.2