

城镇年产多量化淡水贝壳粉和工艺品加工项目环境影响评价研究

程宝平

江西圣佑环保科技有限公司 江西 九江 332000

【摘要】：淡水养殖业在城镇村高速发展，以贝壳的处理资源化综合利用项目为例，依据国家相关环评技术导则，系统识别并评价了项目在施工期和运营期对大气环境、水环境、声环境、固体废物以及生态环境可能产生的影响。该项目以废弃水产养殖贝壳为主要原料，通过清洗、破碎、研磨、煅烧等工艺生产贝壳粉（钙基添加剂）及贝壳工艺品。研究结果表明，项目主要污染源为清洗废水、破碎研磨粉尘、煅烧废气和设备噪声。通过采用“絮凝沉淀+生化处理”工艺处理废水、“旋风+布袋”二级除尘处理粉尘、活性炭吸附处理煅烧异味及合理布局降噪后，各污染物可实现稳定达标排放。项目实现了废弃贝壳的资源化利用，具有良好的环境效益和经济效益，促进城镇村循环经济的发展。环评认为，在严格落实本报告提出的污染防治措施和风险管控方案后，项目建设从环境保护角度是可行的。

【关键词】：淡水贝壳加工；环境影响评价；资源化合理利用；清洁生产；污染防治

DOI:10.12417/3083-5526.25.04.017

1 绪论

1.1 研究背景与意义

背景：我国淡水养殖业规模巨大，贝壳副产品产量巨大，传统处置方式随意堆放，填埋、滋生蚊蝇鼠、污染地下水，已成为城镇村的环境问题。需要说明，贝壳主要成分为碳酸钙，生物质钙资源丰富。

意义：针对淡水贝壳加工项目进行环评，旨在科学评估其“利用价值”过程中的环境影响因素，提出有效的污染防治措施，推动产能区产业向绿色、循环、低碳三方向发展，响应国家“十四五”循环经济发展规划》兼具环境，经济和社会迈入和谐。

1.2 全球研究现状

全球贝壳资源化利用的主要途径（土壤修护剂、饲料浓缩剂、时尚工艺品、环保建材等）。关于贝壳加工过程中“三废”排放和噪声特征及治理技术的研究进展。当前环评研究中对贝壳加工行业特色污染（腥臭异味）关注不足的问题。

1.3 研究内容与技术路线

研究内容：类比工程分析、环境现状调查、环境影响预测与评价、污染防治措施论证、环境风险评价、环境经济损失分析。技术路线：技术调研→现场勘查→类比工程分析→模型预测→措施制定→结论建议。

2 建设项目概况与工程分析

2.1 项目基本情况

地点：南方某城镇、规模：小型企业、产品方案（如：食品级碳酸钙、饲料浓缩剂、贝壳工艺品）、总投资：500万元、劳动定员：100人。

2.2 生产工艺流程及产污环节分析

原料预处理工段：生产车间贝壳（含水、泥沙、有机残渣，

闭壳肌）→分拣→清洗。产污节点 W1：清洗贝壳废水（主要污染物：悬浮物、COD、BOD₅、氨氮、盐分、油脂）。产污节点 S1：分拣杂质（泥沙、腐败有机物，闭壳肌）。

破碎研磨工段：洗净贝壳→粗碎→细磨→等层分级。产污节点 G1：粉尘（颗粒物，主要成分为 CaCO₃）。产污节点 N1：设备噪声（破碎机、研磨机，切割机，风机，泵类）。深层次加工工段（根据不同产品分支）：路线1（活性钙/氧化钙）：贝壳粉→高温煅烧（约 900-1200℃）→低温冷却→封装。产污节点 G2：烘干废气（烟尘、SO₂、no, no2）重点：贝壳有机物分解产生的异味。产污节点 S2：灰渣。路线2（工艺品）：贝壳切片/贝壳圆粒→雕刻/打磨/抛光/拼合→成品。

产污节点 G3：有机废气（来自拼粘合剂）。产污节点 N2：雕刻/打磨/抛光噪声。产污节点 S3：废料、废砂轮，打磨砂纸，操作人员生活垃圾等。

2.3 主要原辅材料及能源消耗

淡水贝壳的化学成分（碳酸钙、有机相，无机相成分）能源类型（电、天然气，有些农村地区可能使用少量木材）。

3 环境现状调查与评价

3.1 项目所在地自然环境概况

地形地貌：以丘陵岗地为主。气候气象：亚热带季风湿润气候。水文条件：区域内河流为章江流域。

3.2 环境质量现状监测与评价

环境空气：监测点位、指标（PM₁₀, PM_{2.5}, TSP 等），评价现状是否达标。地表水：监测附近地表水体 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、氯离子等。声环境：厂界及敏感点声环境质量监测与评价。生态环境：周边土地利用类型、植被、是否存在敏感保护目标等。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

扬尘影响和管理措施：空气质量恶化、危害人体健康噪声、影响周边环境（源头控制，过程控制，末端管理）废水影响和管理措施：污染水体，堵塞市政管网，浪费水资源（雨污分流，施工，生活污水合理处理）。

固废的影响和管理措施：占用土地，破坏景观，产生二次污染，资源浪费（分类收集与存放，减量化与资源化，合规处置）噪声的影响与管理措施：干扰居民生活，损害听力健康（源头降噪，合理安排施工时间）。

4.2 运营期环境影响预测与评价

大气环境影响：预测粉尘（G1）、烘干废气（G2）和异味超过国家排放标准对周边敏感点的影响。异味是关注重点，需要定性定量结合分析。水环境影响：重点分析预测生产废水（W1）的水量达到一百吨贝壳加工25吨废水产生、水质，预测若不处理直接排放的严重后果。论证废水处理回用或达标排放的可行性。声环境影响：预测设备噪声达到75分贝对厂界及最近居民点的影响，判断是否超标。固体废物影响：分析各类固废的性质（一般工业固废），评估其暂存、处置方式的合规性与环境风险。

5 污染防治措施与可行性论证

5.1 废水污染防治措施

核心措施：提出建设“格栅+沉砂池+调节池+混凝沉淀池”的污水处理系统。强调生产废水（尤其是清洗废水）经处理后循环使用，实现“零排放”的可行性与必要性。生活污水经化粪池处理后农用或纳管。可行性论证：类比同类工程，分析技术经济可行性，确保出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准或纳管要求。

5.2 废气污染防治措施

粉尘（G1）：建议采用“生产设备局部密闭+集气罩+脉冲布袋除尘器”处理，尾气达标排放。原料堆场半封闭，洒水抑尘。烘干废气（G2）：低氮燃烧技术+高效布袋除尘。异味：对煅烧尾气采用“水喷淋（降温、去除部分水溶性气体）+活性炭吸附”装置。有机废气（G3）：集气罩+活性炭吸附装置。

5.3 噪声污染防治措施

选用低噪设备、基础减震、厂房隔声、合理布局、设置绿化带。

5.4 固体废物处置措施

S1（泥沙杂质）：可与S2（除尘粉尘）一并考虑资源化，经无害化堆肥处理后可作为土壤调理剂或有机肥基料出售。S3（生活垃圾）：交由环卫部门清运。

6 环境风险评价与清洁生产分析

6.1 环境风险评价

风险识别：主要是火灾风险（原料堆场、有机物料）、废水事故排放风险、废气处理设施故障风险。风险防范与应急措施：制定应急预案，设置事故应急池，定期检修环保设备。

6.2 清洁生产分析

从原料、工艺、设备、管理等方面进行分析：原料：使用废弃贝壳，本身即符合循环经济理念。工艺：采用闭路循环水系统，减少新鲜水用量；余热回收利用（如煅烧窑余热用于原料烘干）。设备：选用高效节能设备。结论：项目清洁生产水平可达到国内同行业先进水平。

7 环境经济损益分析

7.1 识别主要环境影响

内容：猜测设置常规经济收益（直接、内部）：

年销售收入：约1000万元。创造就业：约100个岗位。常规经济成本（直接、内部）：建设投资：500万元。原材料（贝壳）收购成本：100万元/年。人工、水电、管理等运营成本：300万元/年。常规财务净收益（粗略估算）：1000-(100+300)=600万元/年。投资回收期短，财务可行性高。

（1）负面环境影响（损失/成本）：水污染：清洗、打磨工序产生大量含有贝壳粉末、有机物和少量化学添加剂（如漂白剂、粘合剂）的废水。若直接排放，会污染养殖周围湖泊。空气污染与粉尘：切割、打磨、抛光工序产生细微的钙质粉尘，影响车间工人及下风向居民区空气质量，可能导致呼吸系统疾病。固体废物：产生的废料、不合格品等。噪声污染：加工设备产生持续噪声，影响周边居民。资源压力：如果过度依赖新鲜捕捞的特定观赏性贝类，可能对局部湖泊生态系统造成压力。

（2）正面环境影响（收益）：废弃物资源化：利用了大量原本在养殖场堆积、腐烂发臭的废弃贝壳，改善了局部养殖周围生态环境和卫生状况。

7.2 实物量量化

废水排放量：约25吨/日，COD、悬浮物浓度超标。

粉尘排放量：约2吨/年，粒径可吸入。

固体废物：约50吨/年。

噪声：厂界昼间噪声约75分贝（超标）。

资源化利用废弃贝壳：约200吨/年。

7.3 货币化评估

A. 环境成本（货币化损失）

（1）水污染治理/损害成本：

恢复费用法（最优方案成本）：为达到排放标准，工厂需

建设污水处理设施，投资约50万元，年运行费用15万元。这是避免环境损害的成本，应计入总成本。

损害价值法（若未处理）：若直排，导致近湖渔业减产、旅游价值下降。粗略估算，可能造成渔业损失约20万元/年，旅游收入损失约10万元/年。

（分析采用：治理成本法，因这是实际会发生的支出）→成本：15万元/年（运行）+折旧（约5万元/年）=20万元/年。

（2）空气粉尘健康损害成本：

人力资本法：粉尘导致工人和居民呼吸道疾病发病率上升。假设多导致50人次/年就诊，人均医疗费+误工费500元，则损失约2.5万元/年。

防护费用：工厂需为工人配备高级防尘设备，为车间安装除尘装置，年增加成本约8万元。（采用防护费用法）→成本：8万元/年。

（3）噪声污染损害成本：

内涵资产定价法/补偿意愿法：噪声导致周边房产价值下降或需对居民进行补偿。通过调查，估算年补偿费用约为5万元。成本：5万元/年。

（4）固体废物处理成本：

市场价格法：安全清运和处理废弃物，需支付费用约3万元/年。

（5）生态系统压力（若存在）：

可通过生物多样性损失的价值估算，此处假设已通过可持续采购协议避免，暂不计。

B 环境收益（货币化效益）

（1）废弃物资源化收益：

替代成本法：清理等量养殖废弃贝壳，养殖场需花费约200

元/吨。工厂收购行为节省了公共开支。

收益：200吨/年*200元/吨=4万元/年。

景观改善价值：可通过条件价值评估法询问居民支付意愿，此处简化，暂不量化计入。

7.4 计算与分析

总经济成本 = 常规经济成本 + 环境成本
=(100+300)+(20+8+5+3)=400+36=436万元/年（注：建设投资已通过折旧分摊）

总经济收益=常规经济收益+环境收益=1000+4=1004万元/年

考虑环境后的年净效益：1004-436=568万元/年

分析类型年收益（万元）、年成本（万元）、年净效益（万元）结论：常规财务分析1000、400、600项目盈利性很好，建议上马。

环境经济损益分析1004、436、568项目依然盈利，但净效益减少了32万元（5.3%）。这笔钱正是企业为避免环境损害而必须支付的内在化成本。

8 结论与建议

8.1 评价结论

项目符合国家产业政策和地方发展规划。在采取报告提出的各项污染防治措施后，污染物能达标排放，对环境的影响可控。项目实现了废弃物的高值化利用，环境效益显著。

8.2 对策建议

严格环境管理：厂区安装实时在线监测设备（废水、废气），加强环保设施运行维护。持续改进：厂内成立技术小组研发更高效的除臭技术和废水处理技术。强化源头控制：与养殖方合作，尽量获取初步冲洗后的贝壳原料，减少厂内污染负荷。

参考文献：

- [1] 张宇.建筑工程施工现场环境保护措施探讨[J].四川水泥.2016.No.239(07):231.
- [2] 黄燕,南明星,王松岳,胡睦周,王宇峰.某工业园区污水处理厂高钙废水除钙实验研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊).2019.No.570(03):170-173.
- [3] 程海艳,盖广清.废弃贝壳的资源化利用现状[J].建材技术与应用,2022,No.230(06):29-33.
- [4] 吴飞龙,潘建文,陈钟佃,王义祥,翁伯琦.废弃贝壳资源化利用的碳中和路径:土壤改良与碳减排协同机制[J].中国农村科技.2025.No.364(09):50-53
- [5] 马金凤.环境工程中有机废气处理技术实践探析[J].中国战略新兴产业.2024.No.398(02):110-112.