



鱼制品加工业环境、健康与安全指南前言

前言

《环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）是技术参考文件，其中包括优质国际工业实践（GIIP）所采用的一般及具体行业的范例。¹。如果一个项目有世界银行集团的一个或多个成员国参与，则按照成员国政策和标准的要求，适用《EHS指南》。本《EHS指南》是针对具体行业，应与《通用EHS指南》共同使用，后者提供的指南针对所有行业都可能存在的EHS问题。如果遇到复杂的项目，可能需要使用针对多个行业的指南。在以下网站可以找到针对各行业的指南：<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

《EHS指南》所规定的指标和措施是通常认为在新设施中采用成本合理的现有技术就能实现的指标和措施。在对现有设施应用《EHS指南》时，可能需要制订具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。

在应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危险和风险灵活处理，其依据应当是环境评估的结果，并应考虑到该场所的具体变量（例如东道国具体情况、环境的吸收能力）以及项目的其他因素。具体技术建议是否适用应根据有资格和经验的人员提出的专业意见来决定。

如果东道国的规则不同于《EHS指南》所规定的指标和措施，我们要求项目要达到两者中要求较高的指标和措施。如果根据项目的具体情况认为适于采用要求较低的指标和措施，则在针对该场所进行的环境评估中需要对提出的替代方案作出详尽的论证。该论证应表明修改后的指标能够保护人类健康和环境。

适用性

《鱼制品加工业EHS指南》涵盖了有关鱼制品加工设备的信息，包括鱼类、甲壳类动物、腹足动物及双壳类动物（以下简称为“鱼制品”）的捕获后加工，这些鱼制品可以从海水或淡水中捕获的，也可以是淡水或咸水中通过养殖场养殖获得的。这份文件不包括主要的渔业活动²，或水产业的鱼类生产。后者包括在《水产业EHS指南》中。本文由以下几个部分构成：

¹ 定义是：熟练而有经验的专业人员在全球相似情况下进行同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度、预见性。熟练而有经验的专业人员在评估项目可采用的污染防控技术时可能遇到的情况包括（但不限于）：不同程度的环境退化、不同程度的环境吸收能力、不同程度的财务和技术可行性。

² 对鱼类的过度捕捞是一个非常严重的全球问题。本文并没有对此进行讨论，但是，一个鱼品处理厂在建设前，要对原材料的供应情况进行考虑，特别是在将成为主要投入资源的可持续性方面。附件 B 对可持续性的捕捞原则和良好举措进行了简短讨论。



- 1 具体行业的影响与管理
 - 2 指标与监测
 - 3 参考文献和其他资料来源
- 附录 A 行业活动的通用描述

1 具体行业的影响与管理

本章概述鱼制品加工业在操作阶段发生的 EHS 问题，并提出如何对其进行管理的建议。关于如何管理大多数大型工业活动建造阶段和报废阶段各种常见 EHS 问题的建议包含于《通用 EHS 指南》。

1.1 环境

鱼制品加工项目中的环境问题主要包括以下方面：

- 固体废弃物与副产品；
- 污水；
- 用水与管理；
- 空气排放与能耗。

固体废弃物与副产品

鱼制品加工活动可能会产生大量的有机废弃物与副产品，如不可食用的鱼类肢体、甲壳类动物剥皮过程产生的骨骼与壳等，其比例取决于被加工鱼种的可食用部分。鱼类废弃物是丰富的氨基酸来源，所有不可食用的鱼类废弃物应全部转变为副产品（如鱼粉或青贮饲料）。

建议采取以下预防与控制技术，来减少鱼制品加工过程产生的固体废弃物：

- 鼓励渔船减少“非目标鱼种”的捕获量，以减少副产品加工线中的废弃物数量；
- 对鱼制品加工工艺进行设计，使其能够按照食品安全计划的良好生产规范（GMP）与危害分析和关键环节控制（HACCP）要求对废弃物流进行回收；
- 如果可行，要把废弃物再加工生产为商业副产品¹。要及时地对残料与废弃物进行回收，并运送到副产品加工厂，以免发生腐烂。内脏、血液、内骨骼以及捕获的其他鱼类可以再加工为鱼粉与鱼油。否则，则考虑采用成本较低的方式来生产鱼类青贮饲料²；
- 鱼粉加工厂产生的污水通常含有大量的蛋白质与脂肪，对这种污水进行回收在经济上是可行的。因此，大多数鱼粉加工厂目前都设有鱼汁蒸发车间，通过加工可以把鱼汁中的水分蒸发掉，并对蛋白质进行回收。

¹ 加工厂通常对外收购副产品，在专业工厂继续把废弃物加工为专用的鱼粉产品或供动物食用的其他饲料产品（如水貂饲料或鱼类青贮饲料）。

² 鱼类青贮饲料是通过鱼体内酶和其他酸的作用对整条鱼或鱼类肢体进行液化而获得的产品。青贮饲料的用途与鱼粉类似。



污泥处理与处置

采取以下措施以减少废弃物与污水处理程序中产生的可用废弃物数量：

- 小型工厂使用淤泥干燥床，中型和大型工厂使用压带机和沉降式离心机，对污泥进行脱水处理；
- 在农业生产中对污水处理产生的废弃物进行土地施用（作为化肥）；
- 通过可控的厌氧消化（沼气）或需氧处理（堆制肥料）来消灭病原体；
- 如果不用做沼气生产或堆肥，可在垃圾填埋场对废弃物进行处理。

污水

工业加工污水

鱼制品加工需要大量的水，主要是用来进行冲洗和清洁，但在进行加工之前和处理过程中，也需要用水对鱼类产品进行储存与冷藏。另外，在鱼制品批量加工的各种不同处理与加工步骤中，水还是重要的润滑剂与运输媒介。鱼制品处理产生的污水中含有大量的有机成分，因此生化需氧量（BOD）很高，其中含有血液、组织和分解的蛋白质。污水中一般还含有大量的氮（特别是在污水中含血的情况下）和磷。

设备清洗过程中产生的污水中还可能含有清洁剂与消毒剂。用来进行清洗的化学品有很多种，包括酸、碱、中性清洁剂和消毒剂等。通常使用的消毒剂包括含氯化合物、过氧化氢和甲醛。在筛选操作中还会使用其他的化合物（如鱼粉加工设备使用的消毒剂）。

建议在排出污水前采取以下方法提高污水中固体废弃物的清除效果：

- 对内脏与其他有机材料分别进行收集，按照上述固体废弃物管理建议加工成副产品；
- 对生产线进行设计，将冷却水、雨水和加工污水分离开来，以便采取适当的处理方法；
- 进行湿法清洁之前，先对设备与生产区进行干法预清洗（如在使用软管浇水冲洗前，先对工作台和车间地板进行擦拭）；
- 建立对残渣进行干性清理的程序，如果可行，使用干性真空吸尘系统；
- 安装并使用带有格栅和算子以及隔臭管的地面排水与收集管道，以减少进入污水中的废弃物量；
- 在污水管道出口安装格栅和脂肪收集装置，以便进行回收，并减少混合污水流中的材料与脂肪浓度；
- 避免把产品浸泡到水中（如鱼片），因其中的可溶性蛋白质可能会流失并进入到污水流中；
- 确保对储存罐进行有效防漏，并为散装储存槽提供过量灌装保护¹；
- 选择一般不会对环境产生负面影响的清洁剂和污水处理程序。通过恰当的用量和适当使用来优化其使用情况。避免使用含有活性氯或禁止使用、限制使用化学品的清洁剂。

加工污水处理

这一领域的工业程序污水处理技术包括使用油脂捕集器、撇乳器或油水分离器，以对漂浮

¹ 爱尔兰 EPA（1996年）。



的固体物质进行分离；流动与负载均衡；采用澄清器或沉淀池进行沉淀以减少悬浮固体量；生物处理，一般先进行厌氧处理（如果含有大量的有机物），再进行需氧处理，以减少可溶性有机物的含量（BOD）；减少氮和磷的生物营养物质去除；要求进行消毒时对污水进行氯化；对残留物进行脱水和处置；在某些情况下，对可接受质量的污水处理残留进行堆肥或进行土地施肥。其他一些工艺控制措施也可能用来抑制并清除难闻的气味。

《通用 EHS 指南》中对工业污水管理和处理方法的例子进行了讨论。通过运用这些污水处理技术和良好规范技术，工厂应达到本工业部门文件第 2 部分相关表格中规定的污水排放指导值。

其他污水流与耗水

《通用 EHS 指南》中提供了对加工厂所产生无污染污水、无污染雨水和卫生污水进行管理的指导。污水要引入到工业加工污水处理系统中进行处理。《通用 EHS 指南》中还提供有降低水耗的建议，特别是在天然水资源有限的地方。针对鱼制品加工厂的具体用水建议包括以下方面：

- 使用足够的冰来保证产品质量，并且冰的生产要符合相关要求；
- 如果工厂或处理过程不是在满负载能力下进行操作，那么每周要有几天时间通过采取浓缩措施或特定程序来提高加工效率；
- 改进程序设计，以便于进行清洁，并排除废弃物的湿性运输，从而使水耗降到最低；
- 用水进行冲洗清洁之前，先用刮刀或扫帚进行干性清洁。使用上面“工业加工污水”部分提到的高效清洁程序；
- 避免反复利用接触工业用水。在遵守卫生要求的情况下，可以对冷却水、洗漱用水和污水进行回收，用在某些特定的非关键性用途上。

空气排放

鱼制品加工产生空气污染，其最重要的形式通常是臭气。主要来源于加工废弃物的存储地点、鱼粉生产过程中对副产品进行烹饪、鱼制品干燥程序，以及灌装或倾倒散装槽罐和地窖过程中排放的臭气。通过渔船上对鱼类进行存储和对鱼制品加工厂生料仓进行的调查发现，鱼的质量在厌氧条件下可能会发生恶化。这种恶化会形成有气味的化合物，如氨、硫醇和硫化氢气体。

臭气预防

建议采取以下措施预防产生臭气排放：

- 避免处理大量的质量远远低于平均标准的原材料，这样可以减少臭气的成分；
- 减少原材料、废弃物和副产品的存储，只能在阴冷、封闭和通风良好的地方；
- 在有盖的、防漏容器内对副产品进行密封；
- 保持所有生产与存储区的清洁，并及时清除生产线上的废弃产品；
- 要定期清空并清洁油脂收集装置；
- 对所有的转移系统、污水管道和污水处理设施进行覆盖，以减少臭气的逃逸。



臭气控制

建议采取以下方法对鱼制品加工过程产生的臭气进行控制：

- 在所有的适当加工设备（如蒸煮器与蒸发器）上安装冷凝器，对产生的空气排放进行臭气处理，包括硫化物和硫醇；
- 安装生物过滤器作为最终的空气处理方法，并在生物过滤器前安装酸洗涤器清除氨；
- 安装旋风器与过滤器（一般情况下使用织物过滤器就可以）来清除颗粒；
- 通过使用负压控制的通风系统减少开放式门窗和房间产生的逃逸性臭气排放。

废气

鱼制品加工领域排放的废气 [二氧化碳 (CO₂)、氮氧化物 (NO_x) 和一氧化碳 (CO)] 是由涡轮、锅炉、压缩机和其他动力与热力发动机燃烧气体燃料与石油或柴油产生的。《通用 EHS 指南》中提供了最高为 50 兆瓦特 (MWth) 的小型燃烧源排放管理指导，包括废气的空气排放标准。50 兆瓦特以上的燃烧源排放标准请参考《热能 EHS 指南》。

颗粒物

鱼制品加工领域排放的颗粒物一般不是很严重，主要是熏鱼程序产生的，如果在清洗程序中不对气体进行有效处理，就可能产生不利影响。建议采取以下方法来控制熏鱼过程中产生的颗粒物排放：

- 考虑使用具有焚化与热量回收功能的烟气装置；
- 使用过滤器、焚化炉或湿式洗涤器对废气进行清洗；
- 确保鱼制品加工过程产生的烟雾能通过足够高的烟囱排出；
- 把产生的空气排放传输到锅炉房，用作氧化程序的供应气体。使用这种方法要求锅炉房的位置与排放源相平行，并且在体积上（供应气体的体积）能满足氧化程序的气体需求。

能耗与管理

鱼制品加工设备需要使用能量来提供热水、蒸汽，在加工与清洁过程中需要用电。电力设备、空调、冷却、冷冻和制冰等都需要用电。《通用 EHS 指南》中对通过降低热量损失、提高冷却效率、热量回收，以及增加能效设备的使用等方式对实现能效的建议进行了讨论。

1.2 职业健康与安全

鱼制品加工项目在运作阶段产生的职业健康与安全问题主要包括以下方面：

- 物理危害；
- 生物危害；
- 搬运、运输与重复性工作伤害；
- 化学品暴露；
- 冷热暴露；
- 限制性空间；
- 噪声与振动暴露。



物理危害

鱼制品加工厂引发事故的原因包括因地板与楼梯打滑造成的摔伤；与切片刀和其他尖利工具相关的设备安全问题；以及因加工设备（如不锈钢水池）尖利的边缘造成的割伤等。除了《通用 EHS 指南》中包括的通用建议外，下面又针对具体情况提供了事故预防建议：

- 为工作人员提供正确使用与维护切割设备（包括使用机械安全设备，操作/存放与维护道具，以及紧急关闭程序等）的培训，并提供个人防护设备（如为从事切割操作的工作人员提供金属手套和皮围裙，以及带有橡胶底的保护性鞋类）；
- 对车间进行设计，以便把不同的活动与工艺流程分隔开来。另外，明确划分运输通道与工作区的界限；确保在平台、梯子与楼梯上安装扶手；并且地板表面要具有防滑性；
- 使用完全封闭的输送带，以保护工作人员的手和手指。

生物危害

从事手工去除内脏、剥皮和对鱼类和甲壳类动物进行常规处理的工作人员可能会受到感染，或因为接触鱼或鱼身上带有的细菌而发生过敏反应。喷水程序可能会形成带有细菌的可吸入的胶体。除《通用 EHS 指南》中包括的通用建议外，下面又针对具体情况提供了预防接触到细菌的建议：

- 考虑采用轮班策略，降低对过敏原的职业暴露；
- 戴上手套，避免直接用手接触产品，特别是处理已知会造成过敏反应的海产品时（如扇贝和虾）。为工作人员提供具有食品接触许可的保护性护手霜；
- 避免进行会在空气中产生胶体的活动（如使用压缩空气或高压水进行清洗）。如果必须进行，除了让工作人员与胶体产生活动区保持适当的距离外，还要在封闭或半封闭区提供适当的通风，以减少或避免与胶体的接触；
- 确保工作设施与个人设施的物理隔离，保持工作人员的个人卫生。

搬运、运输与重复性工作造成的伤害

鱼制品加工过程可能会涉及各种不同的情况，工作人员在这些情况下可能会受到搬运、运输、重复性工作以及工作姿势等造成的伤害。在机械化程度较低鱼制品加工厂涉及很多手工劳作，如搬运盛有原材料的重箱子。手动切片与修剪操作可能会造成重复性劳损；工作地点、设备、机械与工具的设计也可能造成不良的工作姿势。《通用 EHS 指南》中对预防与控制这些活动提供了相关建议。

化学品暴露

化学品（包括气体与水汽）暴露包括对化学品进行的处理，如在加工区与清洁和消毒有关的氯、碱液和酸等。在鱼制品熏制车间，工作人员可能会暴露在含有潜在或确定致癌物质的烟雾颗粒中，如多环芳烃（PAHs）。《通用 EHS 指南》中提供有预防与控制化学品暴露的建议。另外，具体的行业建议还包括：



- 避免把熏制室与加工区设置在同一个房间。排气系统要能够确保烟气不会进入加工区。对烟灶进行清洁时要采取呼吸保护；
- 确保处理浓缩碱液、酸和氯的工作人员穿戴保护性服装，并佩戴眼镜。

冷热暴露

暴露在极冷和极热的条件下对鱼制品加工来说是很常见的，因为鱼制品加工通常是在温度很低的空调车间内进行的，即使是在热带地区也是如此。工作服装穿着不当加上工作地点一成不变，会导致或诱发呼吸与肌骨骼疾病。建议采取以下措施来对冷热暴露情况进行管理：

- 对带有空气调节功能、进行固定手工劳作的加工厂进行温度设定，要按照《通用 EHS 指南》中规定的温度管理程序设定适当的温度水平。可以通过适当地使用冰、部分溶化的碎冰或冰水混合物，在不降低周围环境温度的情况下，对等待进行下一步处理的产品进行冷冻；
- 配备安装有条形窗帘的冷冻仓库和冷藏室，避免开门时出现强大的气流流动。确保能在里面开启制冷器；
- 对加工厂的空调系统进行设计，并使用条形窗帘，以减少气流的流动；
- 在寒冷环境下提供保护性服装（如在冷库工作的情况下）。要给工作人员配备适当的工作服，包括干靴子；
- 减少工作人员在不同温度区之间的穿行（如包装冷冻产品时）。

限制性空间

在鱼制品加工厂内，限制性空间（如存储区、船的货舱等）工作产生的职业健康与安全影响与大多数行业是相同的，《通用 EHS 指南》中提供有相关的预防与控制建议。

噪声与振动暴露

靠近具有工作噪声的机械（如压缩机、自动包装机、冷凝器、通风装置和加压空气）就可能造成噪声与振动暴露。《通用 EHS 指南》中提供有相关的噪声管理建议。

1.3 公共卫生与安全

鱼制品加工项目在规划与运作期间具有的公共卫生与安全影响与大多数工业生产厂是相似的，《通用 EHS 指南》中对此进行了讨论。

在规划阶段，选择的工厂位置要与周围保持适当的距离，对出入通道进行评估，评价交通情况的便利性。相邻问题显得非常重要，特别是在对鱼类加工厂产生的臭气与废弃物进行管理方面。

运作阶段产生的公共卫生与安全影响与大多数工业领域的情况是相同的，包括与运输原材料和成品所造成的噪声与交通安全相关的影响。《通用 EHS 指南》中对这些影响进行了讨论。对大多数社区或公众具有影响的具体行业问题包括：可能存在的病原体或微生物污染物的问题，以及与鱼制品加工所产生的其他化学与物理影响相关的问题。



食品安全影响与管理

如果发现因为某个特定公司的原因造成食品受到污染或掺假，就会造成食品的召回，从商业角度来说，这会破坏一项可行的业务。如果公司能够对自己的产品进行追踪，那么召回就很简单，只要收回与特定批号相关的所有食品就可以了。如果实行了良好的食品安全计划，企业就可以保护自己免受产品掺假、污染与召回的影响。

因此，要按照与HACCP¹与Codex Alimentaria²的原则与举措相一致的国际公认食品安全标准来进行鱼制品加工。建议遵守以下食品安全原则：

- 严格遵守“干净”与“脏”的划分。按照兽医原则（如表面易于清洁并适于操刀等）进行设计；
- 改进冷却链；
- 促进加工产品的追踪；
- 遵守兽医规定和废弃物与副产品的预防措施；
- HACCP先决条件的完全制度化包括：
 - 卫生；
 - 良好管理规范（GMP）；
 - 实施综合性害虫与带菌媒介管理计划，通过机械手段（如捕捉器）达到最佳的害虫与带菌媒介控制，并在门窗上使用丝网，以降低对化学有害物和带菌媒介进行控制的必要性；
 - 化学控制；
 - 过敏原控制；
 - 客户投诉机制；
 - 可追踪性与召回。

2 指标与监测

2.1 环境

废气与废水管理指南

表1和表2显示了这一领域的排放与污水指南。这一领域的加工排放与污水指导值是具有指示性的良好国际行业规范标准，就像具有公认管理框架国家的相关标准所反映的一样。在不进行稀释的情况下，每年至少在处理厂或处理装置95%以上的运行时间里，都应该达到这些标准。由于具体的地方项目条件有所不同，这些水平也会出现偏差，要在环境评估中对此进行说明。

¹ ISO（2005年）。

² FAO与WHO（1962—2005年）。



表 1 鱼制品加工的污水排放水平

污染物	单位	指导值
pH	pH	6~9
BOD ₅	mg/L	50
COD	mg/L	250
总氮含量	mg/L	10
总磷含量	mg/L	2
油与润滑剂	mg/L	10
总悬浮固体	mg/L	50
温度增加	°C	<3 ^b
总大肠型细菌	MPN ^a /100mL	400
活性成分/ 抗生素	根据具体案例而定	

注意：^a MPN = 最接近的数字；

^b 在通过科学方式确定的混合区边缘，对周围水质、接收的水利用、潜在受体与同化能力等进行了考虑。

表 2 鱼制品加工的空气排放水平

污染物	单位	指导值
氨	mg/m ³	1
胺与氨基化合物	mg/m ³	5
硫化氢、硫化物与硫醇	mg/m ³	2

污水指南适用于直接向地表水排放处理过的污水，并把其作为一般用途使用。具体地点的排放标准可以根据公共运营污水收集与处理系统的使用情况而定，如果直接向地表水进行排放，则根据《通用 EHS 指南》中有关接收水体的使用分类而定。

排放指南适用于加工排放。《通用 EHS 指南》中提供了装机容量等于或低于 50 兆瓦特蒸汽与发电活动相关的燃烧排放指南，50 兆瓦特以上的燃烧源排放规定请参考《热能 EHS 指南》。《通用 EHS 指南》中提供了以总体排放负荷为基础的周围环境考虑指导。

资源利用

表 3 提供了鱼制品加工各方面的耗水与耗能指标范例。提供的工业基准值只是出于进行比较的目的，各个独立项目要以不断进行改进为目标。

表 3 普通鱼制品生产工艺的能耗与水耗

每单位产品的产出	单位	每吨原材料的能耗
虾加工	MJ	350
冷冻（接触式冻结机）	MJ	328



冷冻装置（气流冷冻器）	MJ	350
鱼片生产	MJ	18
鱼粉生产	MJ	2 300
每单位产品的产出	单位	每吨原材料的水耗 ^a
白鲑	m ³ /t	5~11
鲱鱼切片	m ³ /t	5~8
鲭鱼切片	m ³ /t	5~8
活性成分/抗生素	根据具体案例而定	

注意：^a UNEP：清洁生产：鱼制品加工；

http://www.agrifood-forum.net/publications/guide/f_chp0.pdf
http://www.agrifood-forum.net/publications/guide/f_chp0.pdf

环境监测

在这一领域要实施环境监测程序，以解决已知的在正常操作与不良操作中会对环境产生重大潜在影响的所有活动的问题。进行环境监测活动要以适用于特定项目的直接或间接排放、污水与资源利用指标为基础。

监测频率要能够为被监测参数提供具有代表性的数据。要由接受过培训的人员、按照监测与记录程序、使用经过适当校准和维护的设备来进行监测。要定期对监测数据进行分析 and 检查，并与操作标准进行比较，以便采取必要的校正措施。有关适用于排放与污水的其他采样与分析方法指南请参考《通用 EHS 指南》。

2.2 职业健康与安全

职业健康与安全指南

根据已出版的国际性的接触指南对职业健康与安全绩效进行评估，其中的例子包括：美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）出版的职业接触限值（TLV®）指南与生物接触指标（BEIs®）¹，美国职业安全健康研究所（NIOSH）出版的《危险化学品使用手册》²，美国职业安全健康局（OSHA）出版的容许接触浓度限值（PELs）³，欧盟成员国公布的指示性职业接触限值⁴，或其他类似资料来源的规定。

事故与死亡率

项目要把发生在工作人员（不论是直接雇用的还是转包工人）之中的事故数降低到零，特别是那些会造成工时损失、不同程度残疾、甚至死亡的事故。在发达国家，可以通过与标准规定机构（如美国劳动统计局与英国健康与安全执行局）进行磋商，根据工厂绩效确定其死亡率

¹ 请参见以下网址：<http://www.acgih.org/TLV/>与 <http://www.acgih.org/store/>。

² 请参见以下网址：<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>。

³ 请参见以下网址：http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992。

⁴ 请参见网址：http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/。



基准¹。

职业健康与安全监测

要对具体项目工作环境的职业危险情况进行监测。作为职业健康与安全监测程序的一部分，要由经过认证的专家²来设计和实施监测工作。各个工厂还要保持记录职业事故与疾病，以及危险事件与事故。《通用EHS指南》中还提供了职业健康与安全监测程序的额外指南。

3 参考文献与其他资料来源

- [1] BLS (US Bureau of Labor Statistics). Industry Injury and Illness Data –2004. Supplemental News Release Tables. Table SNR05: Incident rate and number of nonfatal occupational injuries by industry, 2004. Washington, DC: BLS, 2004a. <http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf>.
- [2] BLS (US Bureau of Labor Statistics). Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Number and rate of fatal occupational injuries by private industry sector, 2004. (Table page 10). Washington, DC: BLS, 2004b. <http://www.bls.gov/iif/oshwc/foi/cfch0003.pdf>.
- [3] DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). Process Guidance Note 6/19 (05) Secretary of State’s Guidance for Fish-Meal and Fish-Oil Processes. Scotland: DEFRA.
- [4] EC (European Commission). Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control (IPPC). EC, 1996. <http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm>.
- [5] Consolidated: http://europa.eu.int/eurlex/en/consleg/pdf/1996/en_1996L0061_do_001.pdf.
- [6] EC (European Commission). Integrated Pollution Prevention and Control, Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. BREF finalized. Dated January 2006. p vii Typical FDM waste water quality after treatment – the emission levels given are indicators of the emission levels that would be achieved with those techniques normally considered to represent BAT. 2005.
- [7] EC (European Commission). Integrated Pollution Prevention and Control, Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. BREF finalized. Dated January 2006. EC, 2006. <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>.
- [8] FAO and WHO (Food and Agriculture Organization and World Health Organization). 1962–2005. Codex Alimentaris is an important link of information on product origin tracking for food safety, input/output indicators for monitoring, including food/feed conversion efficiencies, etc. Maximum Residues Limits for Pesticides in Food. Geneva: FAO and WHO, http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp.
- [9] HSC (Health and Safety Commission). United Kingdom. Statistics of Fatal Injuries 2004/05. Fatal injuries to workers in manufacturing (p.7). London: National Statistics, 2005a. <http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/fatl0405.pdf>.
- [10] HSC (Health and Safety Commission). United Kingdom. Rates of Reported Fatal Injury to Workers, Non

¹ 请参见网址 <http://www.bls.gov/iif/> 与 <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>。

² 经过认证的专家可能包括经认证的工业卫生学家、注册职业卫生学家，或经认证的安全性专家或与之相当的专家。



- Fatal Injuries to Employees and LFS Rates of Reportable Injury to Workers in Manufacturing. London: National Statistics, 2005b. <http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturingld1.htm#notes>.
- [11] India EPA (Environmental Protection Agency). Liquid Effluent Standards –Category: 52.0 Slaughter House, Meat & Sea Food industry. EPA Notification S.O. 64 (E), dt. January 18, 1998. Indian EPA, 1998. <http://www.pcb.nic.in/standard52.htm>.
- [12] Irish EPA (Environmental Protection Agency). BATNEEC Guidance Note, Class 7.5, Fish-meal and Fish-oil (Draft 3). Ireland: Irish EPA, 1996. <http://www.epa.ie/Licensing/IPPCLicensing/BATNEECGuidanceNotes/FileUpload,561,en.DOC>.
- [13] ISO (International Standards Organization). ISO 20000: 2005: Food safety management systems: Requirements for any organization in the food chain. ISO, 2005. <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=>.
- [14] Nordic Council of Ministers. BAT Best Available Technology in the Fishing Industry, TemaNord 1997: 579, Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 1997.
- [15] Thailand MOSTE (Ministry of Science, Technology and Environment). Industrial Effluent Standard. Notification by the Ministry of Science, Technology and Environment, No. 3, B.E.2539 (1996) issued under the Enhancement and Conservation of the National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992). MOSTE. 1996. http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html#s1.
- [16] World Bank Group. International Finance Corporation Environmental, Health and Safety Guidelines for Fish Processing. Washington, DC: World Bank Group, <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

附件 A：行业活动的通用描述

鱼制品加工领域的活动特点取决于所加工的鱼的种类和最终产品。从广义上来说，鱼制品加工就是把鱼身上不能吃的部分去除掉，把能吃的部分保留下来。鱼制品加工涉及的鱼类包括鳕鱼、金枪鱼、鲱鱼、鲭鱼、凤尾鱼、沙丁鱼、鲑鱼、青鳕、海鳕和黑线鳕等。供人们消费的产品应有尽有，从整鱼到鱼片和特色产品，可以以冷冻、新鲜（低温保存）或腌制等形式进行销售。对捕捞的野生海鱼进行加工的工厂一般位于商业性渔港附近，而对人工养殖的鱼类进行加工的工厂则位于渔场附近。鱼制品加工由加工主要产品和相关的副产品组成。图 A1 列出了各种鱼类切片与腌制处理活动和最常见的生产类型，并在下面进行了说明。软体动物与甲壳类动物加工工艺的步骤较少，主要集中在对产品的重新、烹调、冷却、加工和包装上。

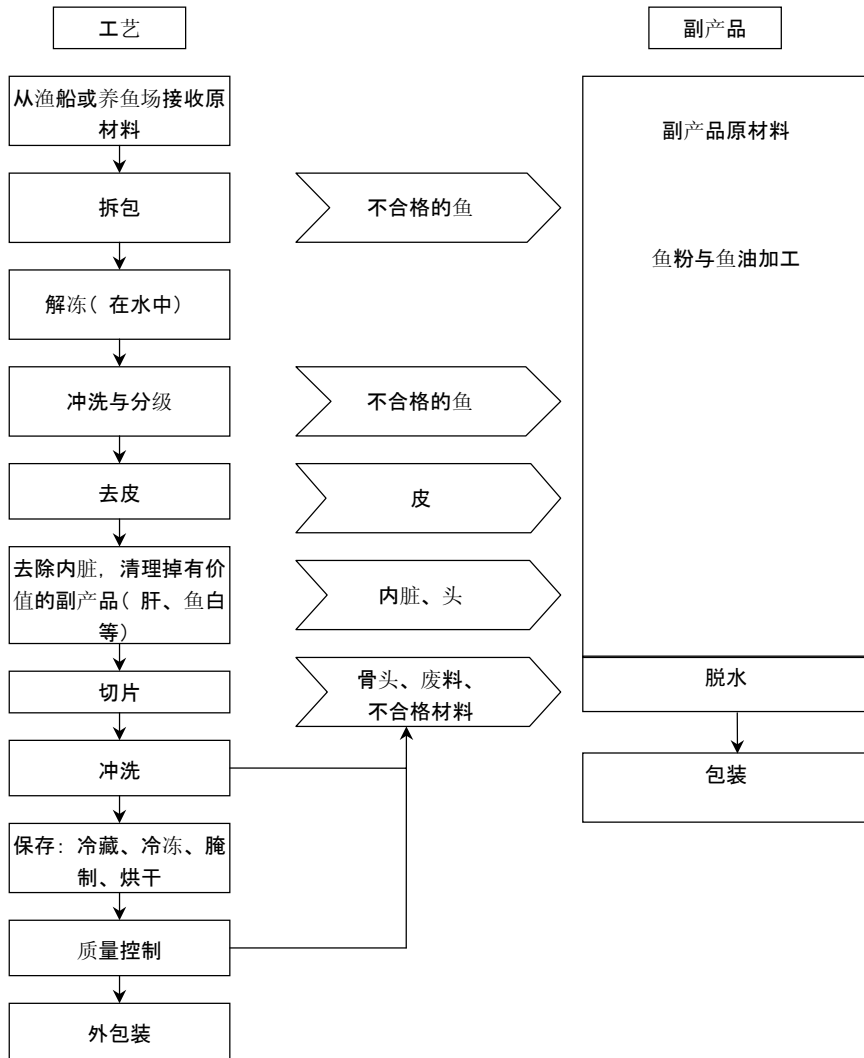


图 A1 鱼品加工活动

行业活动

接收材料与准备

鱼制品加工厂的原材料来源一般是商业性捕鱼船或养鱼场。对于某些鱼类类型，渔船一般在海上就进行去除内脏、去头和清洁的工作，这样是为了保持鱼本身的最佳质量，这一般针对的是油脂含量较低的白鲑，进行过以上处理后就对鱼进行冷藏，直到运送到鱼制品加工厂为止。脂肪含量高的鱼类的油脂含量可能会高达 30%，一般运到加工厂以后再去除内脏。如果在海上对鱼类进行处理，处理后的内脏废弃物一般就丢弃到大海中了。这样会减少在陆地加工厂产生的内脏废弃物的量，如果在陆上进行处理，这些废弃物就可以加工成有价值的副产品。



在拆包过程中，要对鱼进行质量控制（包括对来源进行文件记录），并且在这一阶段把捕捉到的其他鱼类和内脏废弃物运到副产品生产线上。对新鲜的鱼原料进行冲洗和分级，把不符合质量与统一标准材料分离出来；对冷冻原料进行解冻（如用流水冲或在适当的控制温度下用空气解冻），然后再进行冲洗和分级。然后把准备好的原材料进行冷藏、重新冷冻，或者如果鱼还活着，则放置在保存容器里。

产品加工

产品加工阶段从对鱼类进行去鳞和切割开始，这样是为了把鱼身上的可食用部分切割出来，并把体积降低到所希望的大小。可以通过手动或自动方式去鱼鳞。如果选择自动操作，只需让白鲑通过自动去鳞刀即可。对脂肪含量高的鱼，如鲱鱼，进行去鳞时，只要把鱼放入冷冻转鼓中即可。然后把鱼运到切割台上去除内脏（如头、尾和不能食用的部分）。把清理出来的内脏废弃物收集起来运送到副产品生产线上，在这一阶段把所有有价值的副产品（如肝和鱼卵）都收集起来，然后送去进行单独处理。去除内脏以后，在切割台上对清洁过的鱼产品进行切片，然后再进行冲洗。

去除内脏的过程会产生大量的固体废弃物，其中大多数存在于液体废弃物流中。一般说来，对脂肪含量高、没有去除内脏的鱼类进行加工的工厂往往会产生最多的液体污染物，如加工鲱鱼的工厂。但是，如果保持废弃物收集与运输过程的干燥性，那么就可以减少水的消耗、增加可以销售的内脏数量，并减少污水中的有机污染物含量（如在鲱鱼切片行业内可以实现 60%~70% 的减少量）¹。

产品的最终定型

在产品的最终定型过程中，可以通过各种不同的工序来保存切割过的鱼与甲壳类动物，可以以原始形式被消耗掉，不论是生的还是烹调过的。还可以进一步加工为以鱼或甲壳类动物为基础的食品，如模制产品（鱼条）或制备好的盘装菜。鱼制品加工过程中使用的保存方法包括冷藏与冷冻、做成罐头、盐浸或盐腌、发酵、烘干与熏制等，各种方法还可以结合使用，如同时进行发酵和腌制与烘干。

冷藏与冷冻可以降低鱼体的温度（大约分别为零摄氏度或零下 18 摄氏度以下），可以减少或完全停止鱼体的代谢活动，或在自溶性酶或微生物酶作用下的催化反应。做成罐头保存产品首先要对产品进行加热（通常是在加压条件下），温度要达到能够杀灭产品中所含微生物的程度，然后再把产品密封到具有气密性的罐或听中。下面所述的其他保存方法包括通过减少水分含量、添加抗菌剂或降低产品的 pH 值来控制微生物的生长。

在盐浸与盐腌过程中，可以用普通食盐与腌制用盐（硝酸盐与/或亚硝酸盐）对产品进行处理，把水的活性降低到微生物存活范围之外，从而确保增加产品的寿命，并保持其风味。对于进行腌制加工来说，普通食盐与亚硝酸盐都是必需的。腌制方法包括干腌、浸泡腌制、翻弄/揉搓腌制。发酵工艺可以让鱼进行部分分解，这样会降低 pH 值，并预防发生腐烂，同时可以给最终产品带来一种浓郁的独特风味。

烘干会降低鱼的水分，从而使其中的微生物活动降到最低。还经常对腌制与发酵过的鱼进

¹ 北欧部长会议（1997 年）。



行进一步的烘干，以延长产品的保质期，或者也可以在不采取其他基本保存措施的情况下，直接对鱼进行烘干。烘干可以采用日光干燥方式，或在具有温度和湿度控制的烘干室内进行干燥。根据具体的产品类型，烘干的鱼的水分含量一般在 38%~48%之间。还可以通过熏制对鱼制品进行保存，熏制过的产品具有细菌抑制作用。一共有两种熏制方法，热熏和冷熏，这两种方法都会为产品增加独特的风味。

副产品

鱼制品加工过程主要会产生两种副产品：鱼粉和鱼油。

鱼粉

通过烹调与脱水程序就会生成鱼粉，这样还可以分离出鱼油，并且把产品中的水分清除掉。生产鱼粉会消耗大量的能量。首先通过进料系统把原材料输送到鱼粉生产线上，然后再进行烹调。根据烹调装置类型的不同，烹调的温度和持续时间也有所不同，但一般情况下，原材料的烹调时间大约为在 90 摄氏度下烹调 20 分钟。这一过程会产生强烈的气味。然后用螺旋压榨机或沉降式离心机对烹调过的材料进行压榨，把压榨出来的液体转移到离心分离机里，这样可以 把鱼油从黏稠的液体中分离出来。然后再用多阶段蒸发器对这种黏稠的液体进行蒸发，把剩下的沉淀物和滤饼混合在一起。接着对这种混合过的材料进行烘干，直到其中的水分含量降低到 10%以内。烘干后，对材料进行研磨，把大块的材料磨碎，然后就可以进行包装和中间存储了。

鱼油

鱼油生产一般是鱼粉生产中一个不可分割的部分。但是，鳕鱼肝油和其他特色产品的生产需要使用单独的生产设备。生产所得的鱼油质量在很大程度上取决于原材料的质量和所使用的设备。目前，专门使用离心机械来提取鱼油，一般是三相离心机与分离器。

附件 B：可持续性鱼制品加工原则与现有良好规范材料参考

责任性渔业行为守则

在联合国粮农组织（FAO）的倡议下，罗马宣言制定了“责任性渔业行为守则”。有关这一守则的详细内容请参见以下网址：

www.fao.org/figis/servlet/static? dom=org&xmlCCRF_prog.xml，守则还提出了以下建议：

- 以现有的最佳科学证据来做出保护与管理决定，对资源的传统知识及其生境进行考虑；
- 制订进一步的选择性与具有环境友好性的捕鱼装置，以保持生物的多样性，减少废弃物的产生及对非目标鱼种的捕获等等；
- 确保渔业利益与沿海区的多种使用用途相符，并且统一到了沿海地区管理中；
- 保护并恢复重要的鱼类生境；
- 确保遵守并执行保护与管理措施，并建立有效的机制来监测与控制渔船与捕鱼支持船只的活动；
- 实施有效的控制措施，确保行为守则的适当使用；
- 通过亚区、地区和全球渔业管理组织开展合作；



- 根据世界贸易组织协议制定的原则、权利与义务来从事鱼类交易；
- 通过教育与培训提高人们对责任性渔业的认识，并让渔民与鱼类饲养者参与到政策制定与实施程序中来。

海洋管理委员会 (MSC)

MSC 提供了一套用作第三方、独立与自愿认证计划标准的可持续渔业原则与标准。这些原则是以责任性渔业行为准则的罗马宣言为基础的。