WWF

报告

中国

2019

本报告与以下机构合作完成

中国物流与采购联合会
冷链物流专业委员会
CFLP Cold Chain Logistics Committee of CFLP

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

特别鸣谢

中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会

中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会 (以下简称“中物联冷链委”), 是由国家商务部、农业部支持，民政部批准设立的全国性冷链物流行业组织，是中国物流与采购联合会下设专业委员会之一。

本着“服务会员，链接产业，引领行业”的理念，中物联冷链委着力开展冷链政策研究与行业统计、标准制修订与标准宣贯、国际考察与交流合作、教育培训、行业会议、咨询规划等相关工作；会员涵盖冷藏冷冻食品生产、流通、零售企业，餐饮企业，第三方冷链物流与供应链服务企业，冷链技术、装备企业以及冷链物流相关院校、研究机构，会员总量超过 600 家。

评估指导：秦玉鸣、金钟浩

世界自然基金会（瑞士）北京代表处　　中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会

课题组：于鑫、王虹月、常雪羽　　课题组：李胜、于凤龙、刘飞、李维维、闫灿灿、石本雅

世界自然基金会

世界自然基金会 (WWF) 是在全球享有盛誉的 、最大的独立性非政府环境保护组织之一，自 1961 年成立以来， WWF 一直致力于可持续事业，在全世界拥有超过 520 万的支持者和活跃在 100 多个国家的全球网络。

版权信息

世界自然基金（瑞士）北京代表处

World Wide Fund for Nature Beijing Office

中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会

Cold Chain Logistics Committee of CFLP

本报告知识产权归双方共有

目 录

第一章 水产品行业发展概况分析 1
第一节 水产品宏观产业环境分析 2
第二节 水产品市场规模情况分析 2
第三节 重点区域水产品产销情况分析 8

第二章 水产品市场变化与趋势分析 11
第一节 水产品进出口贸易市场情况分析 12
第二节 水产品原料和加工市场情况分析 16
第三节 水产品市场变化与趋势分析 19

第三章 水产品冷链物流发展情况分析 24
第一节 水产品冷链物流现状分析 25
第二节 水产品冷链物流主要问题分析 26
第三节 水产品冷链物流发展趋势分析 29
第四节 港口水产冷链物流相关情况分析 30

第四章 水产品冷链设施设备情况分析 34
第一节 水产品捕捞环节冷链设施情况分析 35
第二节 水产品加工环节冷链设施情况分析 36
第三节 水产品冷链仓储情况分析 36
第四节 低温水产品冷链运输情况分析 38
第五节 水产品常用制冷剂情况分析 39

第五章 重点国家和企业水产品冷链物流情况分析 41
第一节 重点国家水产品冷链物流情况分析 42
第二节 重点企业水产品冷链物流情况分析 45

第六章 水产品冷链物流绿色发展路径分析 51
第一节 水产品冷链物流损耗、能耗情况分析 52
第二节 水产品捕捞、养殖、流通环节的人文环境情况分析 54
第三节 水产品冷冻冷藏设施设备趋势分析 55

第七章 资料汇编 57
第一节 水产品储存、运输条件要求 58
第二节 水产品制冷剂分类及使用情况 63
第三节 水产品冷链物流政策环境 64
第四节 水产品冷链物流标准环境 65
第五节 进口冰鲜水产品指定口岸和备案冷库 69
第六节 全国进境食用水生动物指定口岸和查验点 77
第七节 水产品国际相关认证和组织 80
第八节 案例：水产品无水活运技术集成应用 82

第一章 水产品行业发展概况分析

本章共分为三节。第一节是对水产品产业环境进行深入分析，反映当前国际水产品市场发展现状与我国水产品行业政策标准、经济背景、社会环境等；第二节是对我国水产品市场规模展开分析，包括水产品总产量、养殖面积、总产值等核心指标；第三节针对重点区域水产品的产销情况，选取了山东、福建、辽宁、广东、浙江等高产省份进行分析。

第一节 水产品宏观产业环境分析

2018 年全球水产品（不含藻类）产量增长 2.1%，达到 1.788 亿吨。联合国粮农组织（FAO）预测，2019 年全球渔业产量约 1.78 亿吨，捕捞渔业总产量将下降 3.4%，水产养殖产品增长 4%，89% 鱼类供人类食用，人均消费水产品 20.5 千克。海鲜作为富含不饱和脂肪酸的优质动物蛋白来源，越来越受到人类的欢迎。

渔业为全球数百万人提供食物、生计和经济利益。多年来，捕捞渔业是人类水产品消费的主要来源，在 2014 年水产养殖对人类水产品消费贡献首次超过了捕捞。水产品价值链上的许多不同活动为各国和许多当地社区提供了重要的就业机会和经济利益。截止到 2018 年，约有六千万人从事捕捞和水产养殖业，直接和间接创造了 2 亿多个就业机会。

全球目前 90% 以上的野生渔业资源已经遭到过度捕捞或充分捕捞，世界捕捞渔业产量自上世纪 80 年代就达到了上限。作为过去 30 年来增长最快的食品生产体系，水产养殖有能力在满足全球需求的同时降低对野生渔业资源的压力。2018 年，水产养殖的总产量已经超过了供人类直接食用的捕捞渔业总产量。据世界银行报告预测，到 2030 年全球近三分之二的食用鱼虾蟹贝将产自养殖渔业。

与畜禽蛋白相比，水产蛋白肉质更嫩，而且脂肪含量少，更有利于人体健康。根据 2016 年联合国粮农组织《全球捕捞业和水产养殖业年度报告》显示，全球 60 亿人口的动物蛋白摄入来源 15% 以上是来自水产品，其占消费总蛋白 6.5%。此外，水产品为超过 29 亿人口提供了近 20% 的动物蛋白摄入，为 43 亿人提供了约 15% 的动物蛋白。

新中国成立 70 年来，中国的渔业发展成绩斐然，从解放初期的人均占有水产品 0.8 公斤，到 2018 年人均占有 46 公斤，是世界人均水平的两倍。近年来国家相继出台《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》《水产养殖业增长方式行动实施方案》《关于推动农商互联完善农产品供应链的通知》等多项国家政策，涉及到水产品养殖、加工、销售、冷链物流、休闲服务等方面，来推动和完善水产品市场的发展建设。同时，《水产品加工术语》《水产品包装、标识通则》《水产品流通管理技术规范》等多项国家、行业、团体标准相继出台，为水产品行业的规范发展提供了依据与参考准则。

由此可见，政策、标准、经济、市场环境持续向好，加上技术的不断成熟，都将助推水产品行业加速发展。

第二节 水产品市场规模情况分析

一、全社会渔业经济总产值和增加值

中国已经成为世界上水产消费市场容量最大的国家之一。据中国渔业统计年鉴显示，2018 年全社会渔业经济总产值 25864.47 亿元，其中渔业产值 12815.41 亿元，渔业工业和建筑业产值 5675.09 亿元、渔业流通和服务业产值 7373.97 亿元，三个产业产值的比例为 49.6：21.9：28.5，如图 1-1 所示，渔业流通和服务业中休闲渔业产值 902.25 亿元，同比增长 18.03%。

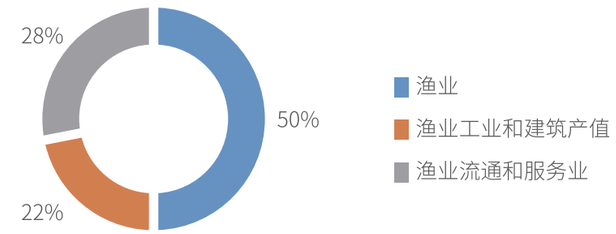


图 1-1 2018 年全社会渔业经济总产值构成

数据来源：国家统计局

渔业产值中，海洋捕捞产值 2228.76 亿元，海水养殖产值 3572.00 亿元，淡水捕捞产值 465.77 亿元，淡水养殖产值 5884.27 亿元，水产苗种产值 664.62 亿元（渔业产值以国家统计局年报数为准）。

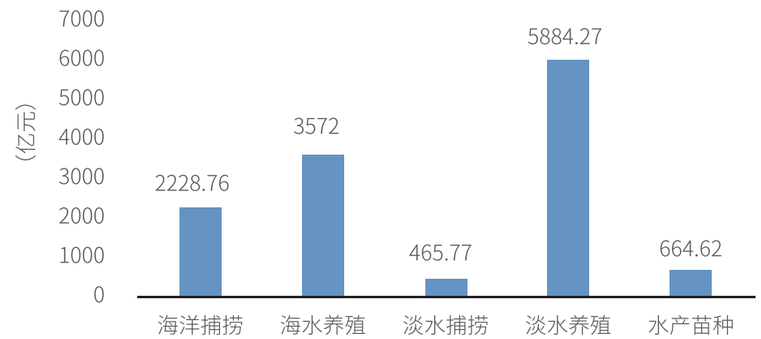


图 1-2 2018 年渔业产值构成

数据来源：农业农村部

渔业产值中（不含鱼苗），海水产品与淡水产品的产值比例为 47.7：52.3，养殖产品与捕捞产品的产值比例为 77.8：22.2。

二、渔民人均收入情况

据对全国 1 万户渔民家庭当年收支情况调查，2018 年全国渔民人均纯收入 19885.00 元，比上年增加 1432.22 元 , 同比增长 7.76%。

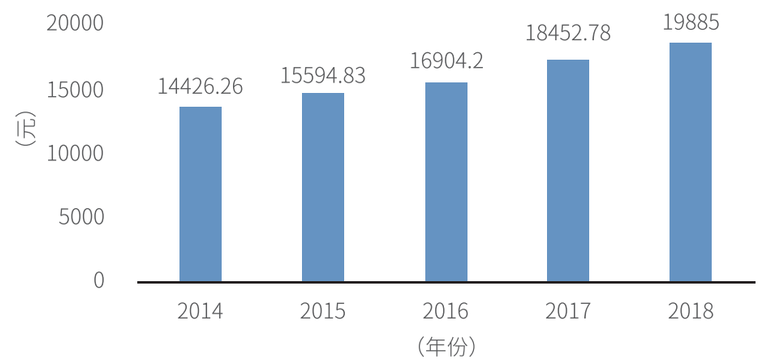


图 1-3 2014-2018 年全国渔民人均纯收入

数据来源：农业农村部渔业渔政管理局

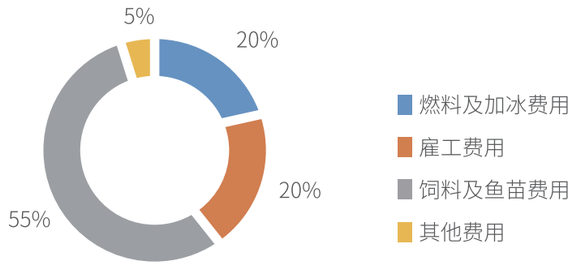


图 1-4 2018 年全国渔民经营渔业人均支出构成

数据来源：农业农村部渔业渔政管理局

三、水产品产量与人均占有量

2018 年我国水产品产量为 6457.66 万吨，同比增长 0.19%。其中，养殖水产品产量 4991.06 万吨，同比增长 1.73%，占世界养殖水产品总量的 60% 以上；捕捞水产品产量 1466.60 万吨，同比下降 4.73%，养殖产品与捕捞产品的产量比例为 77.3:22.7，是世界上唯一养殖水产品总量超过捕捞总量的主要渔业国。2018 年，全国水产品人均占有量 46.28 千克，比上年减少 0.09 千克、降低 0.19%。

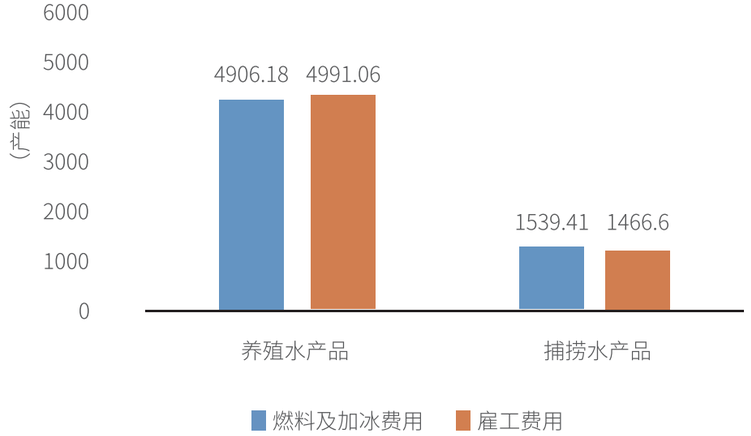


图 1-5 2018 年水产品产量及构成

数据来源：农业农村部

2018 年海水产品产量为 3301.43 万吨，同比下降 0.61%；淡水产品产量为 3156.23 万吨，同比增长 1.04%，海水产品与淡水产品的产量比例为 51.1：49.9。

四、水产养殖规模情况

2018 年我国水产品产量为 6457.66 万吨，同比增长 0.19%。其中，养殖水产品产量 4991.06 万吨，同比增长 1.73%，占世界养殖水产品总量的 60% 以上；捕捞水产品产量 1466.60 万吨，同比下降 4.73%，养殖产品与捕捞产品的产量比例为 77.3:22.7，是世界上唯一养殖水产品总量超过捕捞总量的主要渔业国。2018 年，全国水产品人均占有量 46.28 千克，比上年减少 0.09 千克、降低 0.19%。

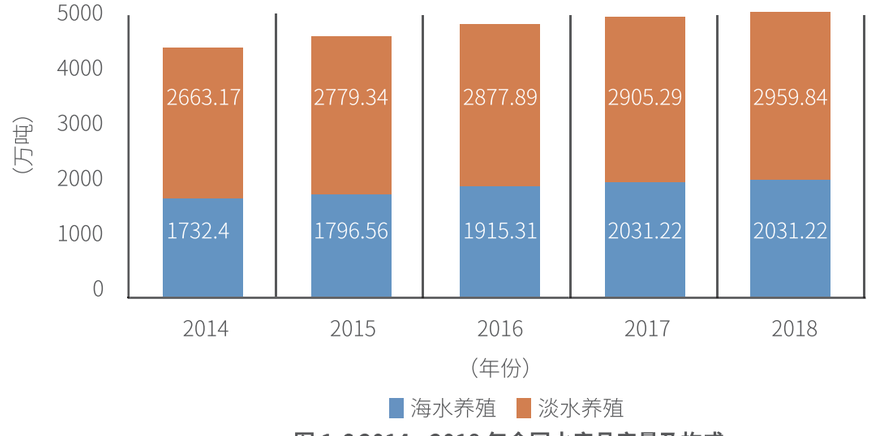


图 1-6 2014—2018 年全国水产品产量及构成

数据来源：农业农村部

2018 年全国水产养殖产量最高的为鱼类，达到 2693.78 万吨，其次为贝类，产量为 1463.51 万吨，甲壳类、藻类养殖产量分别为 514.11、235.08 万吨，其他养殖水产品产量为 84.58 万吨。

表 1-1 2018 年全国水产养殖产量

指标	养殖产量（万吨）	海水养殖		淡水养殖	
		产量（万吨）	同比（%）	产量（万吨）	同比（%）
全国总计	4991.06	2031.22	1.53	2959.84	1.88
鱼类	2693.78	149.51	5.33	2544.28	0.13
甲壳类	514.11	170.29	4.40	343.28	17.80
贝类	1463.51	1443.93	0.47	19.58	-8.86
藻类	235.08	234.39	5.21	0.69	-3.28
其他	84.58	33.10	-7.34	51.48	-2.41

数据来源：《2019 中国渔业统计年鉴》

2018 年，全国水产养殖面积 7189.52 千公顷，同比下降 3.48%。其中，海水养殖面积 2043.07 千公顷，同比下降 1.97%；淡水养殖面积 5146.46 千公顷，同比下降 4.07%；海水养殖与淡水养殖的面积比例为 28.4：71.6，如表所示。

表 1-2 2018 年全国海水养殖面积

指标	淡水养殖面积（千公顷）	同比（%）	占总面积比重
全国总计	2043.07	-1.97	
鱼类	75.12	-16.45	3.68
甲壳类	295.01	-1.35	14.44
贝类	1241.11	-3.55	60.75
藻类	144.15	-0.76	7.06
其他类	287.68	9.35	9.35

数据来源：《2019 中国渔业统计年鉴》

表 1-3 2018 年全国海水养殖面积

指标	海水养殖面积（千公顷）	同比（%）	占总面积比重
全国总计	5146.46	-4.07	
池塘	2666.84	5.50	51.82
湖泊	746.16	-15.83	14.50
水库	1441.67	-10.75	28.01
河沟	179.41	-16.06	3.49
其他	112.38	-7.54	2.18

数据来源：《2019 中国渔业统计年鉴》

五、水产捕捞规模情况

2018 年国内捕捞水产品产量总计 1466.60 万吨，其中鱼类捕捞产量最高，为 864.31 万吨；甲壳类 223.80 万吨，贝莱、藻类、头足类捕捞产量分别为 64.25、1.83、56.99 万吨。

表 1-4 2018 年国内捕捞产量

指标	国内捕捞产量（万吨）	海洋捕捞		淡水捕捞	
		产量（万吨）	同比（%）	产量（万吨）	同比（%）
全国总计	1466.60	1044.46	-6.11	196.39	-10.04
鱼类	863.31	716.23	-6.40	147.08	-8.97
甲壳类	223.80	197.95	-4.65	25.85	-10.65
贝类	64.25	43.04	-2.82	21.20	-15.80
藻类	1.83	1.83	-8.46	0.01	-83.11
头足类	56.99	56.99	-7.56	—	—
其他	30.67	28.42	-10.24	2.24	12.62

数据来源：《2019 中国渔业统计年鉴》

2018 年我国海洋捕捞产品产量为 1044.46 万吨，同比下降 6.11%；远洋捕捞水产品 225.75 万吨，同比增长 8.21%；淡水捕捞产品为 196.39 万吨，同比下降 10.04%。

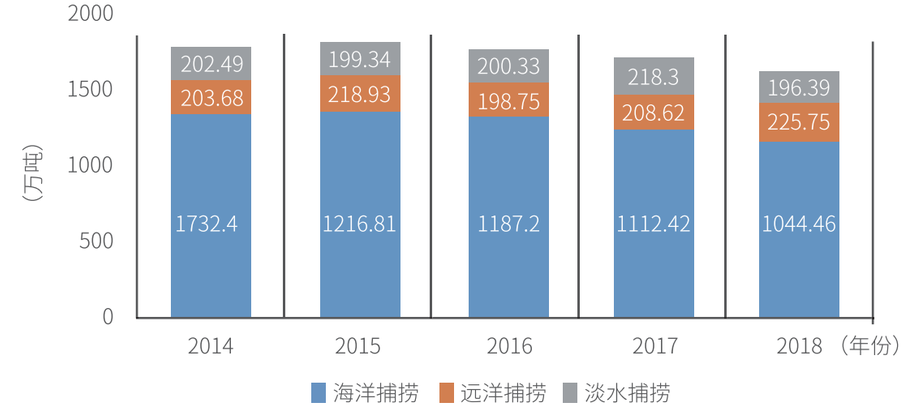


图 1-7 2014—2018 年全国养殖水产品产量及构成

数据来源：农业农村部渔业渔政管理局

六、渔业基础设施情况

2018 年，全国国家级水产良种场 86 个，比上年增加 2 个、增长 2.38%。国家级种质资源保护区 535 个，与上年相同。

2018 年，年末渔船总数 86.39 万艘、总吨位 1080.15 万吨。其中，机动渔船 55.62 万艘、总吨位 1041.44 万吨、总功率 2073.58 万千瓦；非机动渔船 30.77 万艘、总吨位为 38.71 万吨。

机动渔船中，生产渔船 53.39 万艘、总吨位 931.18 万吨、总功率 1841.93 万千瓦；辅助渔船 2.22 万艘、总吨位 110.26 万吨、总功率 231.65 万千瓦。

第三节 重点区域水产品产销情况分析

我国作为水产品生产、贸易和消费大国，水产品产量居世界首位，且是世界上唯一一个水产养殖产量超过捕捞产量的国家。我国水产品产区可划分为淡水渔业区、浅海滩涂养殖区、海洋渔业区。其中，淡水渔业区包括东北区、华北区、长江中下游区、华南区、西南区、蒙新区、青藏区；浅海滩涂养殖区包括渤海养殖区、北黄海养殖区、南黄海养殖区、长江口养殖区、东海西岸养殖区、南海北岸养殖区、南海诸岛养殖区、台湾沿海养殖区；海洋渔业区包括渤海渔业区、黄海渔业区、东海渔业区、南海渔业区。

经济相对发达的东部地区一直是中国主要的水产品生产及贸易的重点区域，沿海省份更是水产品贸易的主力军。近年来，随着部分内陆地区水产养殖技术的不断进步，水产品产销量有了不同程度的扩大，但在全国水产品进出口市场份额中所占比重仍然较小。2018 年，山东、福建、辽宁、广东、浙江是水产品出口贸易排在前 5 位的省份。

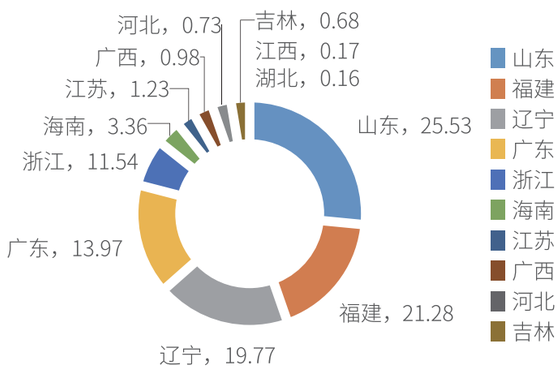


图 1-9 2018 年主要出口省份及出口量（万吨）

数据来源：国家统计局

一、山东省水产品产销情况

山东省主要生产的水产品种类有海参、鳢、鲽、鲷、鲤鱼、河豚、海鲈、鲍鱼等。2018 年山东省水产品产量 816.6 万吨，其中，海水产品产量 691.3 万吨，淡水产品产量 125.3 万吨，渔业经济总产值达到 4150 亿元。

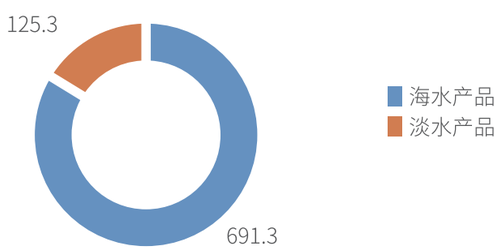


图 1-10 2018 年山东省水产品产量（万吨）

数据来源：山东省统计局

山东省水产品的出口集中区主要为欧盟、美国、日本、韩国，海参、对虾、鳕鱼片、鲽鱼、扇贝、鱼糜、梭子蟹等构成了山东省出口贸易的主力水产品。2018 年山东省出口量为 110.36 万吨，占全国水产品出口总量的 25.53%，水产品出口金额为 51.58 亿美元，占全国水产品出口总额的 23.10%。

二、福建省水产品产销情况

福建省主要生产的水产品种类有金鲳鱼、海参、鲍鱼、海鲈鱼等。2018 年福建省水产品产量 782.12 万吨，其中，淡水产品产量 87.08 万吨，海洋捕捞 216.22 万吨，海水养殖 478.83 万吨，渔业经济总产值约 3000 亿元。

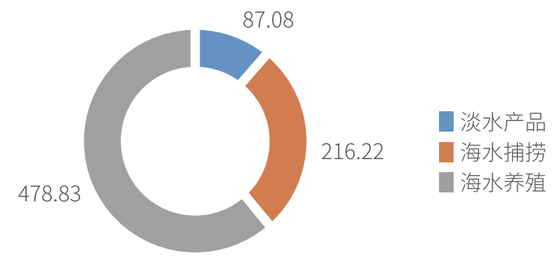


图 1-7 2014—2018 年全国养殖水产品产量及构成

数据来源：农业农村部渔业渔政管理局

三、辽宁省水产品产销情况

辽宁省主要生产的水产品种类有海参、鳢、鲽、鲤鱼等。2018 年辽宁省水产品产量 452.6 万吨。其中，淡水捕捞 4.9 万吨，淡水养殖 83.8 万吨，海洋捕捞 54.7 万吨，海水养殖 309.2 万吨，渔业经济总值达 1305.4 亿元。

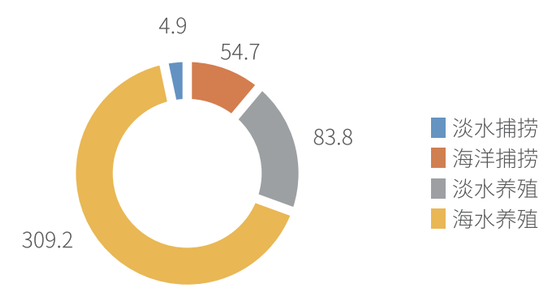


图 1-12 2018 年辽宁省水产品产量（万吨）

数据来源：辽宁省统计局

辽宁省水产品的出口集中区主要为日本、美国、欧盟、韩国和巴西，亚洲、北美洲和欧盟市场占辽宁省出口总额约 90%，主要出口的水产品有杂色蛤、墨鱼及鱿鱼、扇贝、裙带菜、章鱼等。2018 年辽宁出口量为 85.45 万吨，占全国水产品出口总量的 19.77%，水产品出口金额为 31.14 亿美元，占全国水产品出口总额的 13.95%。

四、广东省水产品产销情况

广东省主要生产的水产品种类有金鲳鱼、甲鱼、牛蛙、鲫鱼、军曹鱼、海鲈鱼等。2018 年广东省水产品产量 848.25 万吨，其中，海水产品 447.40 万吨，淡水产品 400.85 万吨，渔业经济总值达 3400 亿元。

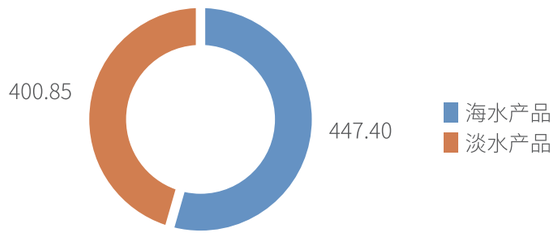


图 1-13 2018 年广东省水产品产量（万吨）

数据来源：山东省统计局

广东省水产品的出口集中区主要为欧美、日本和俄罗斯，对虾、罗非鱼、鳗鱼等是广东省出口的拳头水产品。2018 年广东省水产品出口量为 60.40 万吨，占全国水产品出口总量的 13.97%，水产品出口金额为 35.83 亿美元，占全国水产品出口总额的 16.05%。

五、浙江省水产品产销情况

浙江省主要生产的水产品种类有甲鱼、黄颡鱼、海参等。2018 年浙江水产品总产量 611 万吨，其中，海水产品产量 481 万吨，淡水产品产量 130 万吨，渔业经济总值达 2181.5 亿元。

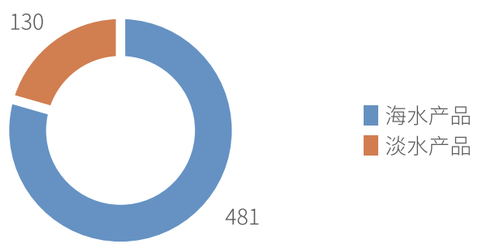


图 1-14 2018 年浙江省水产品产量（万吨）

数据来源：浙江省统计局

浙江省水产品的出口集中区主要为日本、韩国、美国和西欧，这些地区所占的比重接近四分之三，主要出口的水产品有鲭鱼、安康鱼、鱿鱼等。2018 年浙江省出口量为 49.89 万吨，占全国水产品出口总量的 11.54%，水产品出口金额为 20.32 亿美元，占全国水产品出口总额的 9.10%。

第二章 水产品市场变化与趋势分析

随着我国经济的发展，人民生活水平日益提高，生活品质日益增长，人民群众对水产品的依赖性越来越强，国内水产品消费大幅增长，但与发达国家相比，我国人均水产品消费尚处于很低水平。在城市化进程加快、消费不断升级、移动支付普及、食品安全意识提高等因素推动下水产行业迎来新的发展机遇，但同时在国际贸易环境严峻、国家政策调整、汇率变动、价格不稳定等因素影响下水产行业面临新的挑战。

本章共分为三节，第一节从水产品进出口量额、进出口主要国家和地区、进出口主要种类等方面综述了进出口贸易情况；第二节从原料和加工的角度切入，透过生产区域、价格走势、加工能力等方面解析了水产品市场情况；第三节通过观察当前水产品市场的特征与变化，把握未来的趋势与走向。

第一节 水产品进出口贸易市场情况分析

国际贸易与水产品生产非常相关——它将经济活动从当地环境转移到全球主流市场。水产品是全球贸易量最大的食品之一，2017 年世界上超过 35%的水产品进入国际贸易，全球总出口额达到 1520 亿美元。其中近 60%的水产品来自发展中国家，这些国家的贸易收入净额（水产品的出口额—进口额）为 370 亿美元，高于大多数其他农产品的净收入总和。目前我国与 201 个国家和地区有水产贸易往来，是世界最大的水产品贸易国。

一、2018 年水产品进出口总量和总额

据海关总署统计，2018 年我国水产品进出口总量为 954.42 万吨，进出口总额为 371.88 亿美元，同比分别增长 3.33% 和 14.45%，均创历史新高。其中，进口量为 522.22 万吨，同比增长 6.64%，出口量为 432.20 万吨，同比下降 0.40%，如图 2-1 所示。

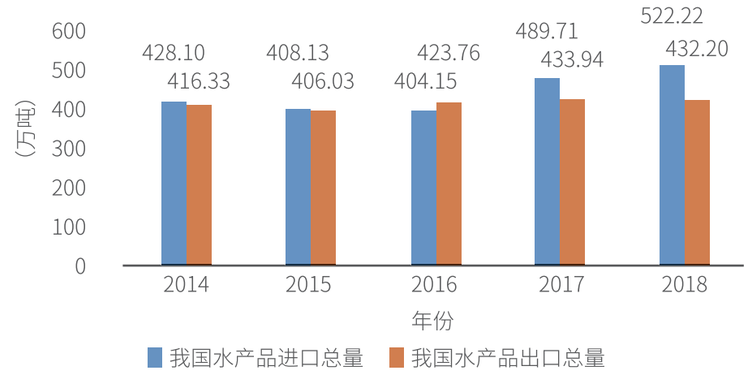


图 2-1 2014-2018 年中国水产品进出口数量

资料来源：中国海关总署

进口额为 148.61 亿美元，同比增长 30.99%，出口额为 223.26 亿美元，同比增长 5.56%，如图 2-2 所示。全年贸易顺差 74.65 亿美元，比上年同期减少 23.39 亿美元。

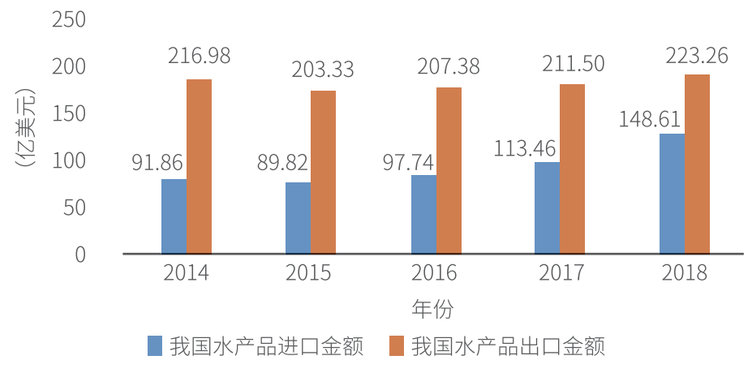


图 2-2 2014-2018 年中国水产品进出口金额

资料来源：中国海关总署

二、2018 年我国水产品进出口主要种类的数量及金额

从 2018 年我国水产品进口结构来看，来进料加工原料进口量为 113.83 万吨，进口额为 28.69 亿美元，同比分别增长 8.55% 和 15.40%；鱼粉进口量有所下降，为 146.08 万吨，同比减少 7.05%，进口额为 22.21 亿美元，同比增加 0.20%；食用水产品进口量额大增，进口量为 160.24 万吨，进口额为 76.70 亿美元，同比分别增长 61.21% 和 80.21%；其他方式（保税区仓储等）进口量为 102.07 万吨，进口额为 21.01 亿美元，同比分别减少 20.44% 和 11.97%，如图 2-3 所示。

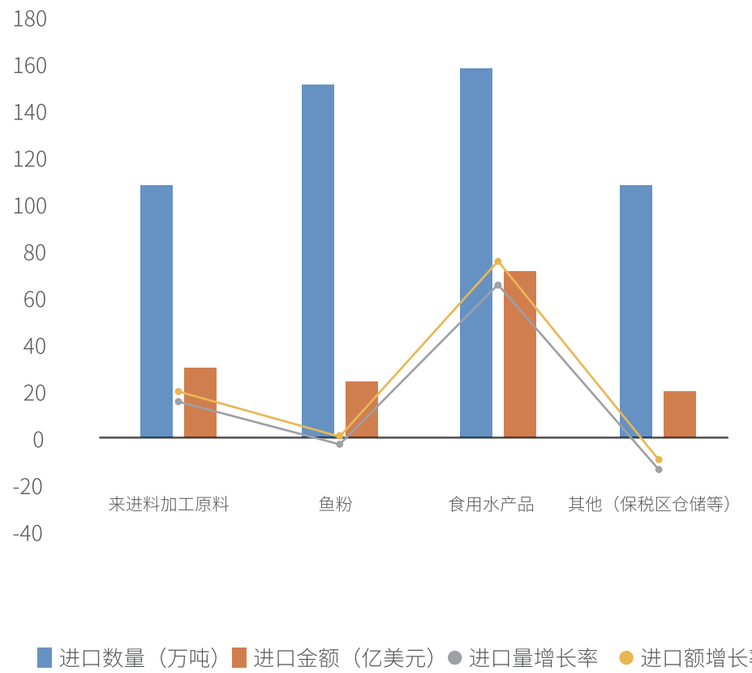


图 2-3 2018 年中国进口水产品种类的数量及金额

资料来源：中国水产与流通协会

从 2018 年我国水产品出口品种来看，出口数量排在前三位的分别为头足类、罗非鱼、鲭鱼，头足类的出口量为 52.38 万吨，同比增长 5.04%；罗非鱼的出口量为 44.60 万吨，同比增长 9.31%，受益于非洲、墨西哥等其他国际市场的开拓；鲭鱼的出口量为 31.96 万吨，同比减少 15.26%。

出口金额排在前三位的分别为头足类、对虾、罗非鱼，头足类的出口额为 36.19 亿美元，同比增长 9.43%；对虾的出口额为 19.51 亿美元，同比增长 2.02%；罗非鱼的出口额为 13.82 亿美元，同比增长 11.64%。

另外，淡水小龙虾面对供不应求的国内市场，出口量额分别下降 42.45% 和 11.52%，如图 2-4 所示。

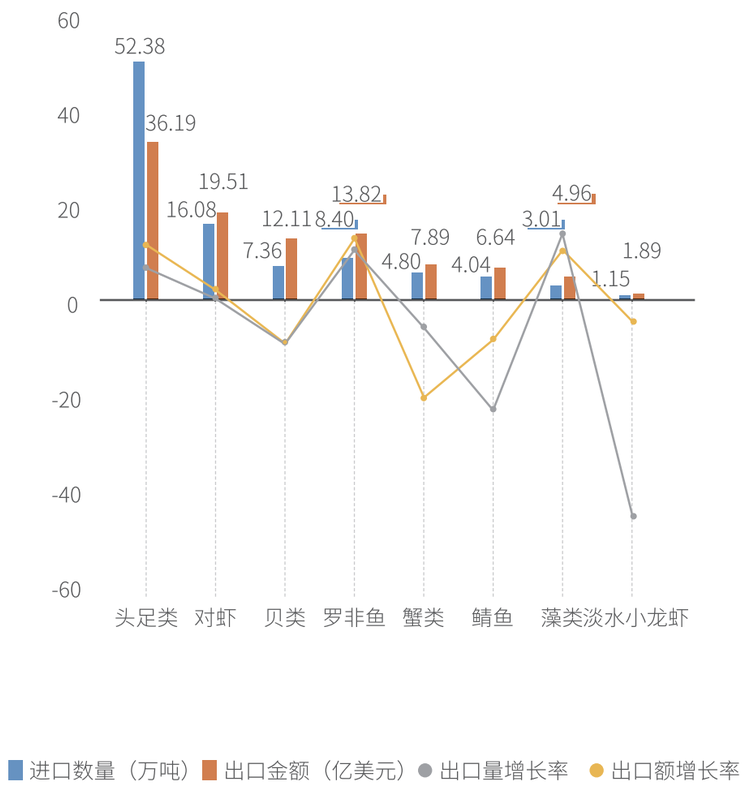


图 2-4 2018 年中国出口水产品品种的数量及金额

资料来源：中国水产与流通协会

三、2018 年我国水产品进出口主要国家和地区的数量及金额

2018 年我国水产品进口的主要国家和地区中，进口数量排在前三位的分别为俄罗斯、秘鲁、东盟，从俄罗斯的水产品进口量为 116.12 万吨，同比增长 8.24%，冻鳕鱼、冻大马哈鱼、蟹类等进口量额涨幅较大；从秘鲁的水产品进口量为 88.58 万吨，同比减少 10.16%，从秘鲁进口量减少主要是受到鱼粉进口减少的影响；从东盟的水产品进口量为 84.24 万吨，同比增长 30.01%，其中从越南进口量额大增。

2018 年我国水产品进口的主要国家和地区中，进口金额排在前三位的分别为俄罗斯、东盟、秘鲁，从俄罗斯的水产品进口金额达 22.17 亿美元，同比增长 42.85%；从东盟的水产品进口金额达 21.98 亿美元，同比增长 54.09%；从秘鲁的水产品进口金额达 14.81 亿美元，同比减少 0.89%。另外，从澳大利亚和厄瓜多尔进口额同比分别增加 115.11%和 177.97%，激增品种分别为龙虾和对虾。

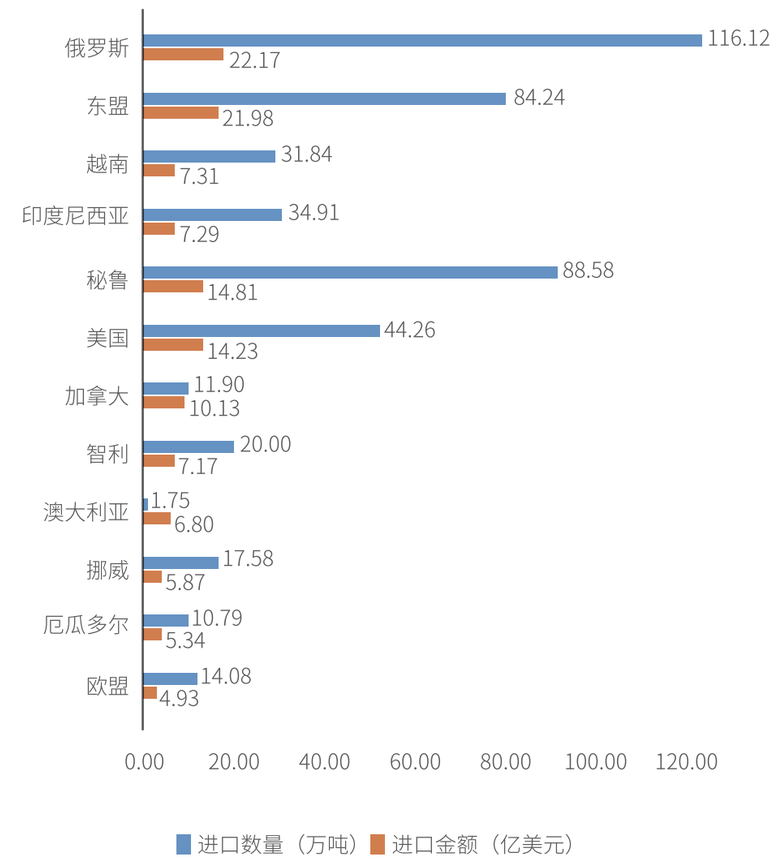


图 2-5 2018 年中国水产品进口主要国家和地区的数量及金额

资料来源：中国水产与流通协会

2018 年我国水产品出口的主要国家和地区中，出口数量排在前三位的分别为日本、东盟、美国，对日本的水产品出口量为 60.96 万吨，同比减少 2.83%；对东盟的水产品出口量为 60.56 万吨，同比减少 9.52%；对美国的水产品出口量为 56.13 万吨，同比增长 1.28%。

2018 年我国水产品出口的主要国家和地区中，出口金额排在前三位的分别为日本、美国、东盟，对日本的水产品出口额为 40.30 亿美元，同比增长 4,77%；对美国的水产品出口额为 34.28 亿美元 .42%；同比增长对东盟的水产品出口额为 27.69 亿美元，同比增长 1.37%。

2018 年我国主要出口市场有起有落，对美国、欧盟、中国台湾、韩国市场出口量额齐增，对日本、东盟市场出口则量减额增，对中国香港市场出口则量额均减。

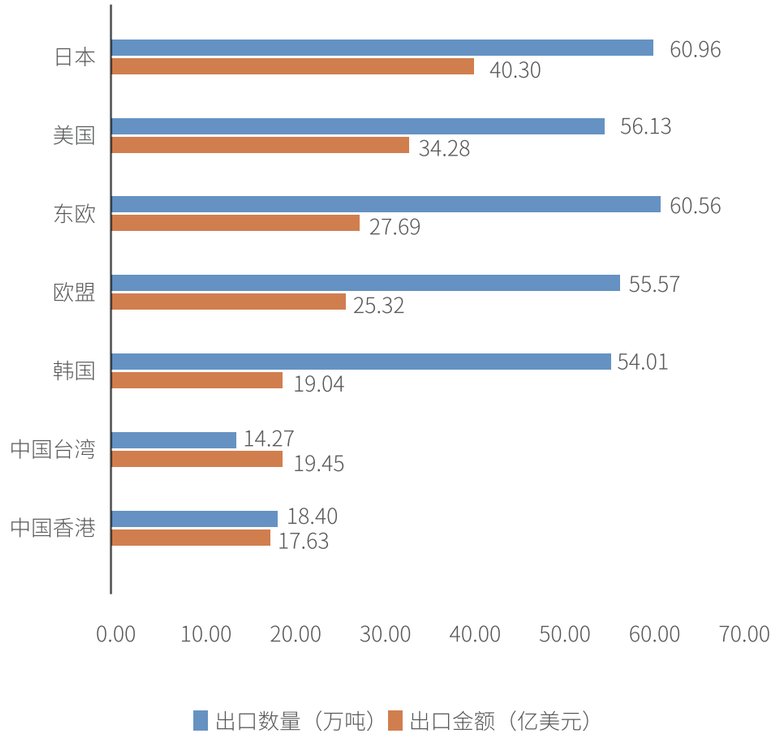


图 2-5 2018 年中国水产品进口主要国家和地区的数量及金额

资料来源：中国水产与流通协会

第二节 水产品原料和加工市场情况分析

一、水产品原料生产供需情况

从整体水产品原料市场供需情况来看，食品加工原料方面大部分进口，只有总量的不到30%是国内供给，据悉国内需求企业主要通过保税区、港口、展会等与贸易商寻求合作购买原料。

从进口原料供给来看，比如虾类是精深加工水产品主要原料之一。对于虾类产品，主要是广东湛江、福建东山、广西北海、河北秦皇岛等地产量比较多，但尚不能满足市场需求。因此很多国内较大的水产企业近年来相继在越南、泰国、老挝、厄瓜多尔等国家设置办事处，专门负责采购海外虾类原材料，比如说用量很大的南美白虾、黑虎虾等产品都是从国外以冷冻海运方式进口到国内。

从国内材料供给来看，比如鱿鱼是精深加工水产品主要原料之一。对于鱿鱼产品，主要为水产企业远洋捕捞后以原料的方式售卖给水产加工企业或自行加工，以山东省为例，约 80% 的水产原料通过冷冻运输的方式在省内完成销售。

图 2-7 捕捞后的冷冻鱿鱼入库

二、水产品原料价格走势情况

水产品原材料受国际贸易形势、地缘政治、过度捕捞、捕捞政策约束以及季节性因素等影响，往往价格波动比较大。例如由于前几年政策监管缺位、法律法规不健全等原因造成多个海域过度捕捞，导致红虾、鱿鱼等产品总量急剧下降，市场供需变化也使得这些品类价格不断攀升，比如鱿鱼 2017 年的市场价格为 17000 元 / 吨，2019 年则上涨到接近 32000 元 / 吨，达到近两倍增长，蓝鳕鱼前些年的市场价格是 800 美元 / 吨，2019 年则涨到了 1200 美元 / 吨。

由于鱿鱼等水产品原材料冷冻储存时间较长，可达 2 年左右，国内一些对原材料需求量比较大且对风险预见性强的企业，往往在水产品原材料市场供给量充裕、价格相对低廉的时期进行批量采购和储备，以保持后续加工业务的稳定，或者当原材料行业上涨时待价而沽。沿海港口城市近年有很多新建冷库，就是为了储存水产品原材料来应对市场的价格波动。

三、水产品加工数量及能力情况

水产品加工是连接生产和流通的纽带，通过加工提升水产品附加值、提高水产品资源利用率，是增强企业盈利能力的重要途径。水产品加工包括以鱼、虾、蟹、贝、藻等的可食用部分制成冷冻品、腌制品、干制品、罐头制品与熟食品等的食品加工业，以及以食用价值较低或不能食用的水产动植物以及食品加工的废弃物等为原料，加工成鱼粉、鱼油等的非食品加工业。

我国目前已形成了冷冻冷藏、腌熏、罐藏、调味休闲食品、鱼糜制品、鱼粉、鱼油、海藻食品、海藻化工、海洋保健食品、海洋药物、鱼皮制革及化妆品和工艺品等十多个门类，有的产品生产技术已达到世界先进水平，成为推动我国渔业生产持续发展的重要动力，成为渔业经济的重要组成部分。

截止 2018 年年底，全国水产加工企业有 9336 家，主要集中在山东、福建、辽宁、浙江、江苏等省市。全国水产冷库有 7957 座，日冻结能力 86.8 万吨，冷藏能力 46.7 万吨。水产加工品总量 2156.85 万吨，同比下降 1.79%，其中海水加工产品 1775.02 万吨，淡水加工产品 381.83 万吨，同比分别下降 0.73% 和 6.46%。用于加工的水产品总量 2653.41 万吨，同比下降 0.99%，其中海水产品 2099.02 万吨，淡水产品 554.39 万吨，同比分别下降 0.36% 和 3.33%。

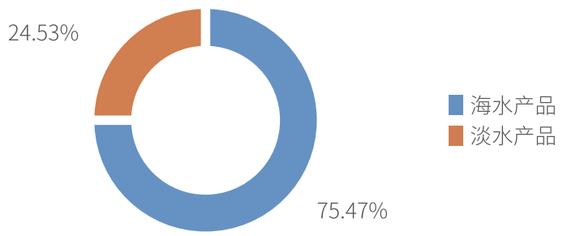


图 2-5 2018 年中国水产品进口主要国家和地区的数量及金额

资料来源：中国水产与流通协会

目前我国城乡居民消费的水产品主要有鲜活水产品和冷冻品、半成品、熟制、干制品等加工水产品，其中鲜活、冷冻水产品是家庭消费的主体。鲜活水产品分为海水、淡水两个部分。海水鲜活产品主要用于大中城市饭店、餐馆，近几年来发展迅速，需求量成倍增加，但由于消费的局限性，在水产品消费总量中所占比例不大，主要有龙虾、对虾、贝类、蟹类等。淡水鲜活水产品是利用池塘、湖泊、水库等养殖的水产品，由于我国淡水养殖面积较大，养殖条件好，养殖技术比较成熟，所以产量较高，在水产品消费中所占的比重也比较大。随着经济发展和人们生活水平提高，消费者水产品的品质和种类提出了更高的要求，水产品加工业发展潜力巨大。

与冷链物流息息相关的冷冻水产品产量在 2014-2018 年间有增有减，2014 年全国冷冻水产品产量回升，同比增长 34.50%，2014-2017 年全国冷冻水产品产量在 850 万吨上下波动，2018 年下滑至 663.53 万吨，同比减少 23.12%。

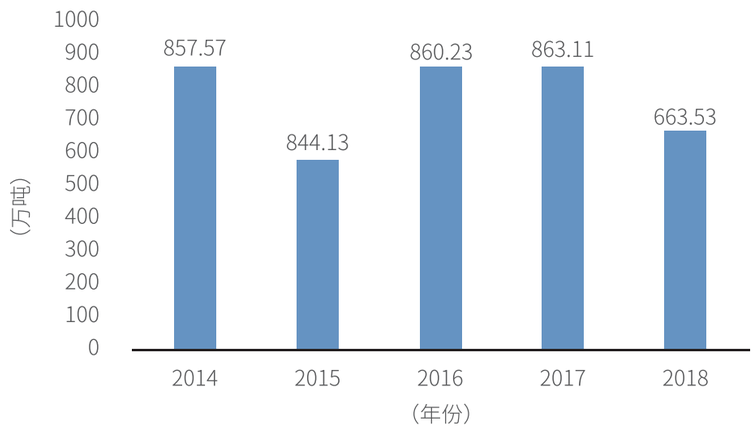


图 2-9 2014-2018 年中国出全国冷冻水产品产量

资料来源：中国海关总署

第三节 水产品市场变化与趋势分析

一、重视营养结构，水产品需求空间旺盛

随着水产品富含蛋白质、无机盐、维生素的营养价值被人们逐步深刻地认识，水产品消费市场和消费群体逐步扩大，需求量逐年增加。与此同时，据统计，2014 年我国人均水产消费量为 14.4 千克，2015 年我国人均水产消费量为 14.7 千克，2016 年我国人均水产消费量为 14.8 千克，2017 年我国人均水产消费量为 14.8 千克，2018 年我国人均水产品消费量约为 14.9 千克，5 年间增加了 0.5 千克，年均增长率约 0.7%。而 2016 年全球人均水产消费量就达到了 20.3 千克，联合国粮农组织（FAO）预测 2019 年全球人均水产消费量可达 20.5 千克。在生鲜和冷藏冷冻水产品的需求方面我国还有很大的提升空间，这也推动了冷链物流的新发展。

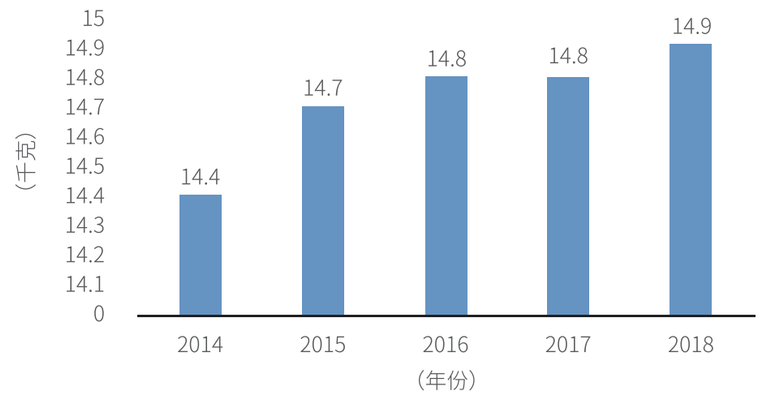


图 2-10 2014-2018 年中国人均水产消费量

资料来源：观研天下数据中心

二、重视食品安全，水产品市场环境逐步规范

随着水产市场消费趋于理性，消费者对食品安全的关注程度不断提高，水产品健康、安全、无污染是首选。水产品由于生长在水域环境，容易受水环境污染、抗病药类残留等因素影响，导致其食用安全保障困难。

2018 年 10 月全国人民代表大会常务委员会新修的《中华人民共和国食品安全法》已正式实施，随着我国食品质量监督检测体系逐渐形成，水产品质量安全控制日趋严格，水产品市场环境越来越规范，我国的水产行业安全控制标准将越来越与国际接轨，达到发达国家的标准水平。

三、消费升级，水产品进口需求明显提升

中国海关总署公布的最新数据显示，2018 年随着中国在全球贸易格局影响力的不断增强，中国进口了价值 119.1 亿美元的海产品（不包括鱼粉的进口数据），同比增长 36.2 亿美元，增幅 43.6%。横向对比发现海产品进口增幅高于其他任何进口食品。另外鱼粉每年的进口额价值 15 亿至 25 亿美元。

其中原因，一方面是中国有着庞大的海产品加工处理能力。2018 年从世界各地进口未经加工的海鲜，进行加工再出口，占中国海鲜进口很大一部分。

另一方面，联合国粮农组织预测，到 2030 年中国市场海鲜消费将占到全球消费总量的 38%。这意味着中国市场的水产品供应将更加紧缺，消费水平也会随之提高。而仅到 2020 年，中国进口海产品消费需求将达到 1000 万吨，同时，海产电商模式的不断完善在逐步契合挖掘消费群体。随着中产阶级消费能力的崛起和电商消费习惯的养成，更是进一步促进了中国市场对进口海产的消费需求。

再者，2018 年我国海关对海产走私加大打击力度，打击侧重点不在局限于单一案件，而是整个链条的拔除，多部门合作从原产地到分销市场整个正关风气的转变。在此之前，2001—2017 年越南海鲜进口额从 2500 万猛增至 50 多亿美元一跃成为全球第五大海鲜进口国。个中原因就是越南北部和中国南部之间的非法海产品贸易，中国海产品消费实景一直被掩盖。

此外，2017 年末中国对三文鱼、蟹类、龙虾、鲍鱼以及北极甜虾等近年来活跃在中国市场的“网红”产品实施降税，2018 年 7 月对 200 多项海产品的进口关税的大幅减免。在降税列表中包括鱼类、甲壳类、软体类动物在内的 221 项产品进口关税下降了 2—10%。2019 年开始对进口自新西兰、澳大利亚、冰岛、秘鲁等国海产品将实施零关税，以上国家海产品包括岩龙虾、鲍鱼、银鳕鱼等将全面关税。具体涉及的主要产品有罗非鱼、冰鲜及冷冻鳟鱼、冰鲜及冷冻大马哈鱼、冰鲜及冷冻大西洋鲑鱼、比目鱼、大菱鲆、沙丁鱼、鲭鱼、竹荚鱼、生蚝、扇贝、贻贝、鱿鱼、鲍鱼、龙虾、螯龙虾、海参等产品。国务院关税税则委员会办公室有关负责人表示，连续多次自主调整，我国关税总水平由上年的 9.8% 降至 7.5%，平均降幅达 23%。

四、出口形势不好，水产品内销市场亟待开拓

2019 年我国水产品加工出口业务受国际政治因素以及贸易国进出口政策变化的影响，出口量相比之前有所下滑。

中美贸易摩擦导致中国出口美国的水产品关税上涨 15%，国内出口美国的水产品罐头企业，纯利润点从 12% 左右直接变成关税上涨之后的 -3%，使得很多外向型加工企业陷入困境甚至倒闭，各地政府部门也在积极的帮企业想办法，比如拓展国内市场，但消费者对水产罐头类产品的认可度目前还很低。

此外，日本在 4 月份取消普惠制，国内水产品加工企业以往出口日本市场的利润点在 15% 左右，普惠制的取消意味着 10% 的关税补贴取消，导致企业利润直接减到 5% 甚至更低，在劳动力成本越来越高的情况下，对日出口的很多业务难以为继。

多种因素叠加下，2019 年像大连庄河、丹东东港、山东荣成等地大量水产品外向型企业面临出口转内销的生存求变。经过日本、韩国、加拿大、美国、澳大利亚等这些国外市场和客户企业常年的培训和要求，国内水产品加工厂资质正规、流程规范而且标准化程度很高，很多企业拥有获得国际 BRC 认证等。

但当前水产品加工企业出口转内销仍面临着多重阻力：一为垫资困境，外贸出口为订单式销售，水产品加工企业拿到订单及预付款后进行生产，销路有保证，而内销为生产式销售，水产品加工企业需要预先垫付资金进行生产，形成了高额的成本和库存压力，带来了一定的风险；二为利润困局，我国水产加工企业长期以来在整个产业链当中处于比较低端的位置，加工环节盈利能力不高，企业利润仰仗于出口退税，也就是国家政策补贴，出口能退 13 个点的税，产业链当中的高利润环节都被国外厂商获取，而内销不享受出口退（免）税政策，且外贸出口水产加工品质量高和价格高，与内销中国内消费者物美价廉的需求匹配度较低；三为营销困扰，据统计中国水产品出口企业 90% 是贴牌加工，不用考虑品牌建设，而内销中品牌宣传、营销网络搭建、营销人才培养非常重要，需要不断提升市场推广能力才能不断拓展销售渠道，但营销难度大且营销费用高。

要想在国内打开市场，需要在严管理、高品质的基础上需要根据不同受众进行研发和调整产品，积极打造品牌、布局销售渠道，同时还应该和有供应链和渠道能力的企业开展合作。

五、水产品 2B 市场渠道丰富，2C 市场前景广阔

随着国内经济水平的快速增长，消费升级进程的日益加快，以及消费结构和习惯的改变，鲜活水产品、冷冻水产品的市场需求不断释放。消费渠道和场景也越来越多，像连锁餐饮、部队学校团膳、商超便利店、餐厅加工中心、宾馆酒店等，这其中餐饮类消费占比最大。

餐饮渠道考验的是产品研发迭代和供应链能力，像西式快餐品牌的华莱士、肯德基、麦当劳或者其他汉堡店、披萨店等，就往往需要供货商提供数十款水产品食材，而且要求有全国发货供货能力，一旦达成合作客户粘性会比较强。

这方面亚洲渔港是很有代表性的企业。亚洲渔港具有很强产品定制化研发能力，全国范围通过合作两千多家经销商，间接服务全国几十万家餐厅，而且是美团整个食材 B2B 业务的海鲜品类独家供应商，具备水产供应链上下游服务能力。

图 2-11 水产品消费渠道和场景

对于 B2B 市场来讲，我国农产品批发市场在我国承担着 70% 以上农产品的流通份额，占据着流通的主导地位，水产品市场亦是如此。根据 2018 年中国商品交易年鉴数据显示，目前我国亿元以上水产品批发市场有 139 个，年成交额达到 3661 亿元，是肉禽蛋市场年成交额 1473 亿元的 2.49 倍，水产品是继蔬菜之后，中国农产品批发市场中年成交量最大的商品。此外，乡厨渠道也是水产品重要的消费途径。在全国很多地方宴席风气比较浓，逢年过节或者家有喜事往往需要大量的鲜活或冷藏冷冻水产品。

水产品 C 端市场，之前受制于冷链物流的短板，涉足此领域业务的企业相对较少。但近年来随着冷链物流体系的不断成熟，以及移动物联网的快速崛起，大闸蟹、小龙虾、帝王蟹等开始进入消费者餐桌。水产企业向各种新零售业态靠拢，比如为盒马鲜生、超级物种供货，在天猫、京东、苏宁易购等平台开设旗舰店，甚至利用今日头条、抖音做推广，效果显著。

新餐饮方面的合作渠道，有企业跟大城市餐饮自动售卖合作提供鱼肉香肠等产品，水产品加上面包和酱料做成热狗放在自动售卖机里，不加热的情况下可以直接食用，保质期在 1 到 2 天。

此外，也有水产企业积极运作生鲜跨境电商项目，比如泰祥食品通过微信、社区分销等形式预售冰鲜水产品，然后采取船运方式从韩国进口冰鲜鱼等产品到荣成石岛港，整个运输过程只需要不到一天时间，再通过专业的冷链配送到消费者家中，反响很好。

六、标准化精深加工水产半成品需求强劲

通过把水产品原材料进行精深加工，做成预制菜或半成品，正得到广大消费者甚至连锁餐饮客户的青睐和认可。这背后的需求逻辑，一方面是因为在年轻人群体中的懒人生活方式正在形成，90 后、00 后不会做饭，即食诉求日益增加；另一方面是因为餐饮人工成本、用地成本越来越高，标准化的食材产品可以帮助餐企摆脱对厨师的依赖，快速实现全国范围内标准化菜品复制，同时减少厨房面积和人工工时。

图 2-12 部分即食水产加工品

满足消费者快捷方便的消费需求，加强对水产资源的充分利用，提高水产品的附加值，发展水产品精深加工工业，包括低值水产品的综合利用、优质产品的精深加工、合成水产食品、即食水产品及保健美容水产食品的逐步发展等，提高水产品加工的科技含量、开发多元化水产食品，是我国水产业发展的必由之路。

为了应对这种变化，很多水产品企业求新求变，做出积极探索。

信良记是以水产品“爆品 + 标准化”为核心竞争力的餐饮供应链企业，主要产品包括小龙虾、大闸蟹、酸菜鱼等。经由“秒冻锁鲜”技术处理后，B 端企业只需简单加热即可推向 C 端用户。

此外，亚洲渔港并购两家水产品加工企业——济南海燕号和大连海鹰号，前者主要做虾类贸易，后者做鲍鱼加工。泰祥食品建立标准化厨房——马大哈餐饮，通过中央厨房式的制作，把不同的水产品和菜品做好，每天在荣成地区中小学、医院、政府机关单位配送餐 20 万份。

七、冰鲜、冷藏和冷冻水产品需求不断攀升

当前，全球水产品中有 46% 是以鲜活、冰鲜或冷鲜的方式供应，13% 被制作成罐头产品，12% 制成鱼干制品，30% 是以冻品形式供应全球市场，因此冻品的贸易量很大。2017 年国产冻品总量达到 1487 万吨，相比 2007 年的 704 吨翻了一番，未来五到十年还将呈现高速增长态势。

水产冻品需求的爆发，一方面依赖于政策调整对水产冻品市场利好，如伏季休渔限制了水产活鲜的供应，市场需要更多冻品来填补；另一方面是消费群体和习惯发生了变化。80 后、90 后以外出就餐为首选，团体采购主体中（机关、学校、军队），半成品等加工品需求量大于冻品，几乎没有鲜活品，因为后者需要劳动量太大。此外，电商纷纷布局线下发力水产生鲜市场，冻品比活鲜容易标准化利于流通及采购。总之，冻品能够更好地满足一二三产业融合发展的需要。

八、水产出口企业抱团取暖，化零为整

水产加工出口贸易形势的严峻，迫使企业之间加强整合与合作，通过业务量的聚集，进一步降低物流费用，加快退税时效等。比如泰祥食品为此前几年专门打造了外贸综合服务平台——皇朝马汉，目前在平台上运作的企业有 200 家，免费帮平台上的企业办理出入境手续。这样做的目的是利用泰祥食品集团拥有的海关高级认证，一方面产品免查验加快通关效率，另一方面只需 3 天时间就能拿到出口退税，而正常出口退税要半年才能拿到钱。

其他方面显而易见的好处是，通过整合资源把出口货量做到最大，然后跟船运公司、物流企业谈最低的价格。比如一条集装箱船有 500 个集装箱，零散的集装箱运输和整包一条船，平均价格差距非常大。

图 2-13 皇朝马汉外贸服务综合平台

第三章 水产品冷链物流发展情况分析

联合国粮农组织（FAO）最新发布的《世界渔业和水产养殖状况》指出，冷藏已成为供人类消费鱼品的主要加工方法，活体、新鲜或冷藏通常是最受欢迎和价格最高的鱼品形式，在直接供人类消费鱼品中占比最大，然后分别是是冷冻、制作和防腐、加工处理（干制、腌制、卤制和发酵熏制）。过去数十年，加工、冷藏、制冰和运输取得的重大进展，为增加更多样化产品形式的鱼品销售和流通创造了条件。

如今随着跨境食品贸易的快速发展，波士顿龙虾、俄罗斯帝王蟹、越南黑虎虾等成为我国消费者日益青睐的爆品，这对水产品冷链物流在产品包装、运输方式、通关查验等方面都提出了更高的要求。

不仅如此，据统计 2018 年国内小龙虾市场规模已突破 3000 亿元，大闸蟹市场规模接近 1000 亿元。目前像天猫国际、京东生鲜、每日优鲜、盒马鲜生等生鲜零售平台都把小龙虾、大闸蟹作为争夺目标，在这些高附加值水产品市场不断扩大的过程中，做好冷链物流的全程保障，降低水产品死亡率和损耗率，以最快速度配送到消费者手中，就显得非常重要。

本章共分为四节。第一节是水产品冷链物流现状分析，从水产品冷链基础设施设备、水产品冷链物流政策环境、水产品冷链物流网络构建、水产品冷链物流标准等四个方面介绍我国水产品冷链物流发展情况。第二节是水产品冷链物流主要问题，从车货匹配、成本损失、仓配断链、活体运输、温度追溯、最后一公里配送等七个方面阐述下一步要重点解决的问题。第三节是水产品冷链物流发展趋势，重点介绍了水产品冷链物流应该向转型升级的六点，包括聚焦小批量多批次订单、向产业链延伸服务、向专业化聚焦、发展共仓共配、完善信息化水平等。第四节则重点介绍了宁波、青岛、广州、大连等国内主要海港的水产品冷链物流情况。

第一节 水产品冷链物流现状分析

水产品冷链物流是指水产品从产地捕获后，在产品加工、贮藏、运输、分销、零售等环节始终处于适宜的低温控制环境下，最大程度地保证水产品品质和质量安全，减少损耗、防止污染的特殊供应链系统。

水产品根据不同特性，可分为水产品原料（或初级水产品）、深加工水产品（包括虾丸鱼丸、罐头制品等）和提炼产品（像深海鱼油等）。前两者在捕捞、分级、包装、仓储和运输和销售环节都离不开冷链物流的保障作用。

我国水产品冷链物流发展分为三个阶段：第一阶段是冷链仓储阶段，以冷藏和保鲜为主；第二阶段是冷藏运输阶段，以冷藏车、冷库和恒温设备的结合来进行；第三阶段是综合冷链物流阶段，它是由前两个阶段的发展而来的，建立强大的信息网络，在维护资源、环境的情况下，更重视整个冷链物流体系的运行及成本的核算。冷链物流采用软硬件的配套服务，要求在快速配送产品的基础上保证服务质量，从而使效益最大化。构建我国水产品冷链物流系统，同时也是建立保障食品安全的体系。目前从发展情况来看，我国水产品冷链物流发展现状如下：

一、水产品冷链基础设施设备不断完善

据中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会统计，2018 年全国冷库总容量达到 5238 万吨（折合约 1.3 亿立方米），同比增长率为 10.3%，冷藏车保有量为 18 万台，同比增长率约为 28.6%。其中水产品冷库近 2 万座，冷库总容量 880 万吨，其中冷却物冷藏 140 万吨，冻结物冷藏量 740 万吨。机械冷藏汽车 2 万辆，冷藏船吨位 10 万吨，年集装箱生产能力 100 万标准箱。

目前我国水产品冷链物流发展迅速，据中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会统计，水产品冷链流通率达到 41%，水产品冷藏运输率达到 69%，相较果蔬、肉制品等其他品类这两项指标均处于领先水平。

二、水产品冷链物流政策环境逐步提升

市场消费观念不断转变，在感官消费时代，人们习惯亲自到市场看、摸、闻来挑选购买水产品；在品牌消费时代，依靠广告和口碑进行传播销售水产品；在当前的数据消费时代，人们希望看到储运销全过程中水产品温度追溯数据、安全数据、品质数据等，从而水产品全链路可追溯的冷链物流体系建设非常重要。

我国高度重视冷链物流发展，在近几年下发的中央 1 号文件中均强调要加快农产品冷链物流系统建设，促进农产品流通，2019 年 2 月农业农村部等 10 部委印发的《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》中也指出支持水产品现代冷链物流体系建设，提升从池塘到餐桌的全冷链物流体系利用效率。在政府的支持和消费时代的变化下，水产品冷链物流体系建设将不断完善。

三、水产品冷链物流物流网络日益健全

一方面国际层面已经形成较为稳定的水产品航线和代表企业。根据出口不同国家和地区的情况，选择不同的物流合作，比如中外运主要做日韩地区，马士基、中远等主要做欧美地区，

不同船务公司的货运领域不同，船务公司会匹配到集装箱货车。另一方面在国内进行流通，可根据不同品类、不同消费群体采用不同的物流包装、运输车辆和温度保障，据调研企业反映，顺丰、京东物流、德邦、小码大众等都有不错的服务能力，在主要一二线城市和部分三线城市布局了冷链服务网络，提供相对标准化的冷链物流服务。

图 3-1 部分航运集装箱企业

四、 水产品冷链物流标准不断增多

由全国物流标准化技术委员会冷链物流分技术委员会归口并组织编写的《水产品冷链物流服务规范》《鲜活海产品冷链物流运输规范》，以及《进出口冷冻水产品检验规程》《进口水产品储运卫生规范 水产品保藏》《水产品航空运输包装通用要求》等相继出台并宣贯实施，对水产品冷链物流市场秩序的规范起到积极作用。

第二节 水产品冷链物流主要问题分析

水产品冷链物流经过近几年发展，在我国水产物流市场上占有一定比例，但在我国还处于起步阶段，由于冷链的高额成本投入、缺乏行业统一标准和监管、行业集约化低效率等原因，在我国水产品冷链物流的发展中，仍存在诸多问题亟待解决。

一、车货匹配难、库货匹配难

现在很多水产品加工企业，想把货运到全国各地，包括一些比较偏远的地方，但是他们没有这个能力或者货比较少，或者是发车时间、温度各方面很难匹配，可能基本上有的有车没货，有货没车，有车有货，但是没有仓，有车有货有仓，但是没有货源，所以说大家各自为战，没有形成这种立体化、整体协同性的网络，冷链车现在车货匹配是很难的。线路少制约了销售，需要强大的物流系统。

此外，由于全国水产品冷链零担体系不健全，多个地区零担线路少，收费价格高缺乏标准，导致难以满足小批量、多品种的订单物流需求，难以形成整体化、协同化的水产品运输网络。比如二三百公斤或以下的货量发顺丰、德邦等价格非常高，其他零担又无法满足，因此山东半岛七八九月份水产品工厂基本不发货，因为发货成本太高。

二、冷链物流成本高

近年来随着能源价格的不断攀升，导致冷链物流成本增加，一般高于普通物流 50% 左右，国内水产品冷链物流成本占到总成本的 10% 以上，相比出口物流成本占比高出 7—8%，这是由于物流配送的问题。同时，相比冷链物流成本占比在 10% 以上的普通鱼货，海参的冷链物流成本占比在 4-5%，这是因为海参的价格高，拉低了冷链物流成本占比。要看不同品类、不同距离、不同时间。

三、全程仓运有断链情况

很多冷链物流企业为节省成本，运输中途存在停止打冷现象，尤其在冬天情况比较严重，这样对产品品质影响会非常大。冷库方面同样存在此类问题，往往仅在夜间用电波谷时候打冷，其余时间不提供制冷服务导致货温波动幅度大。 冷链脱温断链对产品品质的影响主要体现在：

1、品相变化。比如虾头变黑。

2、品质口感变化。比如冻虾在 -12℃以上温度环境中会慢慢解冻，再复冻之后肉体之间会产生冰晶，导致肉质变碎，紧致度明显下降。鱿鱼仓储温度一旦超过 -15℃，整个肉制就会由脆变焦，咀嚼不动。

3、气味变化。冰鲜和冷冻水产品在冷藏车或冷库中，如果温度达不到产品本身运输和仓储的适合温度，就会导致产品本身逐步散发腥味甚至臭味，串味给其他产品和区域，且气味极难消除。

另外，由于二三线城市专线较少，水产品运输配送过程中经过层层转运，装卸搬运次数多，冷链断链时有发生，造成冷冻水产品发生缓化，包装箱容易受潮变软，加之没有严格遵守堆码层数要求、暴力装卸等问题，较容易发生包装箱箱体挤压变形或者破损报废，影响水产品的包装陈列，甚至导致品质受到影响，造成部分水产品损耗。

四、水产活体运输死亡率高

对于水产活体运输如何做到高成活率没有细致科学认识，大部分鲜活水产运输客户都是凭借经验，比如冬季死亡率一般不高，但从每年的 5 月份到 10 月份温度高了经常遇到很高的死亡率，对高死亡率唯一的认识就是温度高导致，唯一的采取措施就是放入冰块降温，途中换水降温，对水产运输水体改良。中国鲜活水产运输特别是水车活体运输 (麻醉、干法) 领域还是比较落后，导致整个鲜活水产运输行业存在很大的经济损失。

五、全程难以实现可追溯

进口水产品有包装，且附有品种、产地、适宜储藏温度等标识和条码，但是国产冷冻水产品在滚装船上直接冻结成板状后，运输到港卸船进库，多裸露无包装，或用尼龙袋、牛皮纸、纸盒等包装，无捕捞海域、生产厂家、生产日期等标识，多为“三无”产品，更谈不上品牌销售，难以实现可追溯。

图 3-2 常见冷冻水产品包装

六、最后一公里配送难度大

一方面，水产品消费群体分散，城市末端配送覆盖面广，城市交通拥堵可能导致配送延迟，进而导致生鲜水产品鲜度损耗；再一方面，生鲜水产品在城市末端的配送普遍存在断链现象，最后一公里配送需要采用恒温箱储存生鲜水产品，并配合使用先进的信息处理和定位系统等追溯技术，成本较高。为降低成本，当前很多物流公司普遍使用泡沫箱加冰块的方式进行生鲜水产品的配送。

七、三四线城市渠道下沉困难

在地级市、县级市渠道下沉的过程中，冷链运输资源较为紧缺，比如东三省的二、三线及以下城市，河北省的张家口、邢台、衡水、邯郸，山西省的大同、晋城、长治等地，由于小城市专线很少，难以找到专业化标准化的冷链合作伙伴，冷链脱冷断链比较严重，由于脱冷断链导致水产品腐坏变质、损耗报废比较严重。尤其在夏天温度较高，在城市仓之间的短驳过程中，可能就会用常温车来运输，容易发生水产品的变质。在冬天的时候温度较低，尤其是在东三省等地，由于外界气温太低，司机需要制热来保障冷藏水产品不被冻坏。市场上一周一次或两次的发车频率，满足不了日配水产品的运输需求，通过专车多点配送又导致配送成本较高。从仓库运至门店，在路边或者停车场卸货，运往门店的过程中温度难以保障，脱冷较为普遍，水产品品质易受影响。

八、冷链企业劣币驱除良币

水产品冷链物流属于冷链产业细分领域，整体市场监管缺位，使得进入冷链物流市场的企业门槛太低，导致大量运输或仓储服务价格低的冷链企业比较受到客户欢迎，而那些冷库建造和运营标准高、冷链运输车辆合规的冷链物流企业则在市场少人问津，生存比较艰难。

第三节 水产品冷链物流发展趋势分析

一、聚焦多品种小批量物流订单需求

C 端市场对于上游水产品加工企业的需求就是多品种、小批量，这决定了冷链物流必须迎合这种需求。同时很多地区的连锁便利店和餐饮门店，同样在前期阶段需要多品种、小批量的水产订单。

在调研过程中，有企业反映新疆石河子的客户要进 5000 元货品，包含 10 个品种，这就是典型的小散需求，但是这样的客户群体越来越多，作为物流企业必须要去提供解决方案。这方面亚洲渔港冷链物流的做法是以自身业务为支撑，在此基础上搭载其他客户的小量零散订单，比如瑞驰集团或者辽渔集团发往新疆地区的礼盒，价格也很公允。这种大 B+ 小 B 的冷链运输模式成为越来越多物流企业创新的方向。

二、从单一冷链服务向产业链上下游延伸

水产业经济形势的变化和渔业资源的减少，导致全国很多冷藏仓储型的服务企业业务大受影响，因此利用物流服务在产业链中的串联优势，从单一冷链物流服务向产业链上下游服务延伸，可以有效应对这种被动局面的出现。比如在冷库业务上增加水产品分级、包装和加工，甚至建立贸易公司打造自身品牌，利用日常积累的餐饮商超门店进行分销。

三、深入产业，开展专业化冷链服务

水产业经济形势的变化和渔业资源的减少，导致全国很多冷藏仓储型的服务企业业务大受影响，因此利用物流服务在产业链中的串联优势，从单一冷链物流服务向产业链上下游服务延伸，可以有效应对这种被动局面的出现。比如在冷库业务上增加水产品分级、包装和加工，甚至建立贸易公司打造自身品牌，利用日常积累的餐饮商超门店进行分销。

四、降本增效，发展水产品共仓共配

共享库存，顾名思义就是实现库存的共同分享。在马云提出新零售概念后，越来越多的企业为顺应时代发展，想通过库存共享将原来的 2B 业务或者 2C 业务整合成一盘货，实现 2B 和 2C 业务融合发展。实现共享共存不仅能赋予企业全渠道掌控力，还能为企业实现降本增效。随着水产市场需求的不断变化，共享库存将得到广泛应用。

五、冷链物流信息化系统日益完善

与传统物流企业相比，冷链物流企业信息化程度高，订单多为计划性订单，可为客户提供大数据预测服务。据了解，大多数企业仍依靠电话、邮件接单，必须转型。具备接单系统后，才能向大数据分析迈进，进而为生鲜水产电商企业提供增值服务。需要形成由 A（全供应链管理系统）+Q（生产管理采购系统和品质管控系统）+O（客户订货系统）+L（物流网）为一体的全面信息化体系。

六、水产品冷链物流服务终端化

依靠“微仓宅配”的方式，快速进入二三线市场。传统冷链物流企业若想进入生鲜水产电商行业，建议在二三线城市建设面积在几百平方米的微仓，这是生鲜水产电商企业从一线城市延伸至二三线城市时最需要的设施。

第四节 港口水产冷链物流相关情况分析

据中国海关总署截止 2018 年 6 月数据，我国进口水产品直属局 26 个，所属分支局和口岸 71 个，进口冰鲜水产品配套备案存储冷库总量为 67000 吨。水产品冷库主要集中在海港（40%）和空港（35%）。下面就国内主要水产品港口冷链物流情况进行介绍。

一、宁波—舟山港水产冷链物流相关情况

2017 年，宁波—舟山港成为全球首个年货物吞吐量突破 10 亿吨级的大港，且连续多年货物吞吐量位居世界第一。近年来，宁波—舟山港水产品进口量逐年上升，品种由原先单一的虾类，发展到鱼、蟹等品种，还有了鲜活水产品，如帝王蟹、澳洲龙虾等。这些产品易腐易坏，对港口冷链的需求较高。

表 3-1 宁波—舟山港冷库容量情况

序号	项目名称	容量（万吨）	状态
1	宁波兴港冷链物流有限公司	0.5	已投入
2	太古冷链物流（宁波）有限公司	6	已投入
3	招商局物流集团宁波有限公司	1	已投入
4	浙江蓝雪食品有限公司	1	已投入
		总计：8.5 万吨	

数据来源：中物联冷链委、链库网

宁波口岸不断简化通关流程，到 2019 年从宁波舟山港进口的海产品通关时长从 2016 年的 10 天压缩到 3 天至 5 天。空港方面，宁波海关制定专门监管保障方案，开通“冰鲜产品直通车”，全力保障通关时效。对于部分进口水产品需要获得进境动植物检疫审批许可证的，宁波海关推出网上申报便利服务，将审批时间从 10 天缩减至 5 天。

宁波口岸研发了还冷链物流监管系统，实现对冷鲜产品从入库、存库到出库的链式监管，同时在大数据风险分析基础上，对企业采取审单放行、即查即放等便利化措施，为消费者提供产品从国外生产到国内通关、储运、销售等信息的查询服务，实现源头可掌控、过程可控制、流向可追溯。

2018 年 10 月，中国供销集团宁波海洋公司旗下的象山国际水产冷链物流园码头工程使用港口岸线的申请，获得国家交通运输部的同意批复。按计划，该港口 2019 年上半年开工，2020 年年底建成投产，设计年通过能力 80 万吨。该码头将作为象山国际水产冷链物流园的配套货运主码头，主要用于万吨级水产冷链运输船舶靠泊装卸，满足水产冷链物流园对水路运输的全方位需求。项目建成投产后，该园区将构建集远洋捕捞、冷冻冷藏、对台贸易、冷链运输、物流配送等功能于一体的完整产业链，最终形成集海洋产业总部、渔货集散中心、保税冷链物流仓储、出口加工、综合配套服务等业务板块为一体的国际一流的水产冷链物流基地。2019 年 3 月，宁波舟山港石浦港区中国供销集团象山国际水产物流园码头工程初步设计通过审查。

二、青岛港水产冷链物流相关情况

近年来，青岛港以创新驱动港口转型升级，融入国家“一带一路”倡议，率先建成了世界一流的全自动化集装箱码头，同时大力发展港口冷链业务。青岛港冷链中心实港区内最大的冷库设施，具备水产品货物查验存储资质。

表 3-2 青岛港冷库容量情况

序号	项目名称	容量（万吨）	状态
1	青岛联合华通贸易有限公司	2.5	已投入
2	青岛师帅冷链物流股份有限公司	2	已投入
3	青岛港怡之航冷链物流有限公司	5	已投入
4	青岛远洋鸿池物流有限公司	0.5	已投入
5	青岛新大地冷藏有限公司	0.8	已投入
6	青岛天驰仓储有限公司	5	已投入
7	青港货运冷链中心	6.5	已投入
		总计：22.3 万吨	

数据来源：中物联冷链委、链库网

2019 年青岛港深入响应“加快建设世界一流的海洋港口”指示，相继在山东临沂、聊城、滨州，河南郑州，陕西西安等地召开“经略海洋、港城联动”推介会，向地方进出口企业推出了系列优惠政策，累计推出“通关效率提升 25%”等 61 项商务政策，做出 48 项服务承诺，与当地政府、客户签订 35 项战略合作协议。通过与当地政府、企业合资合作，加快海铁联运线路设计和内陆港布局，不仅降低了当地进出口企业的物流成本，也增强了当地物流企业的集聚效应。

2019 年 7 月 9 日，青岛市国资委、青岛港集团与威海市国资委、威海港集团签署《国有产权无偿划转协议》。本次无偿划转完成后，青岛港集团将持有威海港 100% 股权，成为威海港唯一股东，肩负“加快建设世界一流海洋港口”历史使命，加快打造对外开放桥头堡，加快建设国际航运贸易金融创新中心。

三、大连港水产冷链物流相关情况

大连是我国重要的冷链集散中心。近年来，大连港凭借其得天独厚的区位优势，完备的集疏运条件，密集的航线网络，丰富的冷链货源以及自贸区、保税区等政策优势，率先在大窑湾建成了全国沿海规模最大、功能最全的保税冷库群。

表 3-2 青岛港冷库容量情况

序号	项目名称	容量（万吨）	状态
1	大连港毅都冷链二期冷库	12	已投入
2	大连港毅都冷链一期冷库	4.5	已投入
3	大连獐子岛中央冷藏	5	已投入
4	恒浦（大连）国际物流有限公司	10	已投入
5	大连宝泉食品有限公司	1.5	已投入
6	大连金山水产有限公司	1.3	已投入
7	其他	3	已投入
		总计 40 万吨	

数据来源：中物联冷链委、链库网

大窑湾冷链物流园是集保税港、专业冷藏船泊位、集装箱码头和冷库群于一体的区域性专业化冷链物流中心，入驻的国内外物流企业达百余家，其中不乏大连港毅都冷链、恒浦、獐子岛中央冷藏等知名大型冷链物流企业，服务功能涵盖水产品、水果、肉类等货种的保税仓储、国际中转、国际贸易与分拨配送。2019 年 10 月 30 日，獐子岛中央冷藏全年在库量首次突破 4 万吨，达到 41803 吨，刷新在库量最高历史纪录。

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

2019 年为了推动大连口岸冷链物流的快速发展，大连港针对香蕉、水产、肉类三大优势货种实施品牌战略，努力将大连口岸打造成中国最大的香蕉市场交易中心、水产品国际中转中心及北方重要的冷冻肉类分拨中心。

作为冷链运输三大传统货种之一的水产品，近年来转运量不断攀升，目前大连港国际水产品年中转量 12 万吨。为提升水产品国际转口能力，大连港进一步加强与俄罗斯远东渔业的合作，使散货冻渔船靠泊大连，力争年度水产散货渔船操作量超过 100 艘次，将大连口岸打造成为全国水产品国际中转中心。

图 3-3 大连口岸获得全国水产品国际中转资质

四、天津港水产冷链物流相关情况

天津港具有非常好的冷链贸易基础，天津港东疆港区先后获批商务部“国家进口贸易创新示范区”、天津市“津台冷链物流试点园区”，质检总局冰鲜水产品等指定进境口岸。天津自贸区不断提升口岸通关效率，实施天津海运口岸进出口货物物流通关改革，大幅度提高海关通关及港口作业效率，降低通关成本。结合不同进出口货物特点“量身定制”相关通关措施，例如针对具有鲜活、易腐特点的部分水产品，推出“空中申报、落地放行”等支持生鲜类商品进口一揽子便利化措施。

表 3-2 青岛港冷库容量情况

序号	项目名称	容量（万吨）	状态
1	港大冷链一期项目	2.5	已投入
2	首农食品进出口贸易有限公司	3	已投入
3	泰达行（天津）冷链物流有限公	3	已投入
4	华锐全日冷链运营中心	3	已投入
5	大洋冷链物流项目	3	已投入
6	普菲斯冷链物流中心	4.3	已投入
7	天津港强集团有限公司	0.5	已投入
		总计 20.5 万吨	

数据来源：中物联冷链委、链库网

据天津海关统计，2019 年前三季度，天津口岸外贸总体运行平稳，民生消费类产品进口增长较快，水产品进口同比大幅增长 1.7 倍。1—4 月份，天津口岸进口水产品 11.08 万吨，货值 5.08 亿美元，同比分别增长 219% 和 270%。截止 5 月份，经天津口岸进口的水产品累计达 14.39 万吨，同比增长 1.86 倍，货值达 45.67 亿元。

种类既有带鱼、巴沙鱼、南美白虾等常见品种，也有龙虾、帝王蟹等高档海鲜。原产地遍及厄瓜多尔、印度、越南、智利、俄罗斯、加拿大、马来西亚、挪威等 46 个国家和地区。进口后一般运往北京、河北、内蒙古等地。

第四章 水产品冷链设施设备情况分析

本章共分为五节，按照从捕捞养殖、生产加工和仓储配送的整个流程，第一节介绍水产品捕捞环节冷链物流设施情况；第二节分析水产加工环节所需的冷链设施设备情况；第三节介绍在冷冻仓储环节水产品用到的冷链设施设备情况；第四节则重点梳理在运输环节水产品冷链设施设备情况；第五节分析水产品冷链常用的制冷剂情况。

第一节 水产品捕捞环节冷链设施情况分析

水产捕捞环节涉及的主要冷链设施就是不同型号和功能的捕捞船。中大型的远洋捕捞船，包括围网渔船、延绳钓船、拖网渔船、远洋鱿鱼钓渔船等，因为作业时间长、捕捞数量大，均会配置冷冻舱。

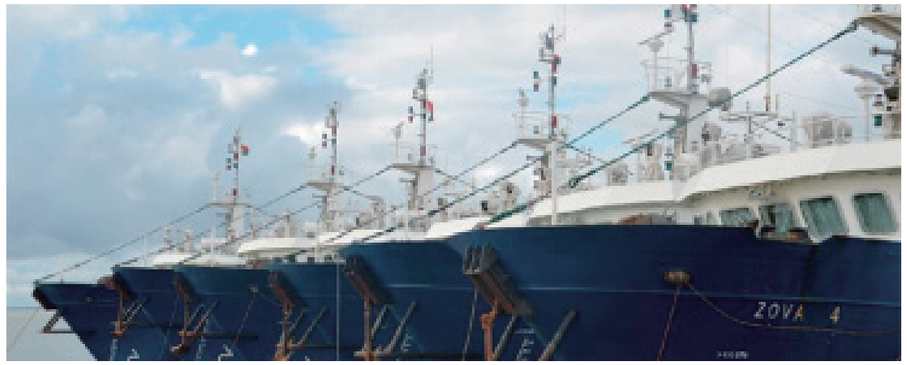


图 4-1 为中水集团大型捕捞船

部分国家和地区的现代化大型捕捞船，像加拿大 clearwater 的北极贝捕捞船、上海水产在俄罗斯的鳕鱼捕捞船等，不仅配有冷冻舱，而且还有烹煮、加工、分级和包装等功能，甚至可以直接在船上剥离鱼籽，使得水产品产生更多附加值，减少在加工厂的工序和时间，提高水产品流通效率。

捕捞船根据设计型号和捕捞设备的不同，年捕捞能力分为千吨、万吨和十万吨不等。远洋捕捞的品种都是冷冻鱼类，像南极磷虾，南美鱿鱼、秋刀鱼、鲐鲅鱼、鳕鱼等品种。捕捞作业主要分布在大西洋、印度洋和太平洋。根据作业方式不同，远洋渔船出海时间不同，有半年、1 年、5-6 年等，像朝鲜、泰国等国家周边捕捞项目一般持续 7-8 个月，鱿鱼钓一般出海 1 年，有的捕捞船全年无休，船员轮班。

出海时，捕捞船先行出发开展捕捞作业，根据捕捞情况，一般 2 个月后运输船再去同捕捞船衔接，把捕捞船的鱼装到运输船上，用冷冻集装箱的方式运回港口卸货，渔场作业完全结束后捕捞船和运输船一起返回。

水产品捕捞后会在船上进行初加工和分级，有的鱼货需要去头、去鳃、去内脏、放血、分级、摆盘等。处理好的鱼货拣到托盘中摆放好，20 斤或 30 斤一盘，到急冻间进行盘冻，使用排管速冻的方式，用 5-6 个小时把产品冻到 -30°C。急速冷冻之后再装到 -18°C的船舱里，再通过运输船运到国内，也有一部分在海上直接销售掉。

对于流通时效比较快的冰鲜水产品而言，港口码头会有专业的制冰和碎冰厂，通常捕捞船会携带碎冰进行捕捞，采取一层冰一层鱼（或虾）方式对产品进行存储，待返港后直接用冷藏车进行干线运输或用保温厢式货车进行短途配送。

捕捞或养殖的水产品在进入冷库进行储藏之前，要对其实施速冻预冷，使水产品中心温度和表面温度一致。尺寸较大的水产品，要采取挂冰衣的方式储藏，即在产品外面先冻上冰壳（一

般为 2 公分厚度），再放到冷库，这样做主要是为了长时间存储降低产品干耗，保证产品品质和口感。据统计，由于水产捕捞船缺少保鲜装置以及储存方式不当等问题，造成水产品的损耗可达 2%。

第二节 水产品加工环节冷链设施情况分析

水产品在加工环节主要用到的冷链设施主要是速冻机，用于产品加工完成后的速冻入库。水产速冻主要分为排管速冻、送风速冻、液氮速冻三种方式。

液氮速冻方式效率很高，一般袋装水产品或者单装水产品仅需数十秒或者几分钟时间。信良记、青岛浩大食品、靖海集团等调研企业表示，虾、蟹等经济价值和品相要求比较高、薄鱼等水产品会使用液氮速冻，可瞬间达到 -100°C制冷效果，2cm 厚度的水产品 50—60s 时间就可以速冻完毕。像信良记采用的液氮 -196°C“秒冻锁鲜”技术能使加工过的冷冻水产品保持原有水分，保证了加工后的口感与鲜活水产品相差无几。

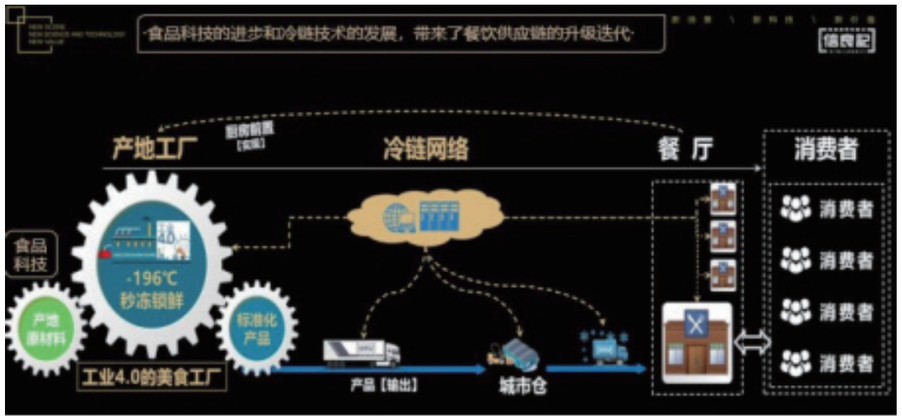


图 4-2 冷链技术进步带来水产供应链升级

液氮速冻质量高、口感好，但成本高且制备液氮较为复杂。因此当前大部分仍然使用平板机排管速冻和送风速冻排管速冻，一般需要 5—7 个小时可将货品速冻完成。精加工使用双螺旋送风速冻比较多，这种方式要求速冻机内温度达到 -35°C—-40°C之间，通常半小时左右可速冻完毕。大部分鱼货是盘冻，经济鱼类、个头大的鱼类是单冻，如鱿鱼是盘冻，而鲅鱼普遍较大，有 4 斤、6 斤、8 斤，会采取单冻。

总之，水产品在加工环节会根据不同特性使用不同的速冻方式，速冻完毕之后会进入冷库存储，等待出货。

第三节 水产品冷链仓储情况分析

目前，水产品的低温保鲜主要方法有冰藏、冷海水或冷盐水保鲜。

1、冰块。冰融化时可吸收大量热量以降低鱼体温度，融化的水还可冲洗去鱼体上所附细菌及污物。对鲜鱼时常使用小的冰块或冰片，以一层鱼一层冰的方式保藏。保藏时间因水产品的种类和保藏条件而异，一般为 1-2 周。

2、冷海水或冷盐水。主要是将鲜鱼浸于温度一般为 -1—1°C的冷海水或冷盐水中保藏。此方法主要应用于罐头加工厂内，在渔船上应用时须先用冰或制冷设备使海水或盐水冷却。如将鱼体浸在冷海水或冷盐水内冷却至 0°C后取出改用冰保藏，则效果更好，其保藏期约为 10—20 天。

水产品冷库按照制冷剂不同、存储量不同、温度区间不同，以及储存方式不同，可以分为以下四类：

1、按照制冷剂水产品冷库可分为氨冷库、氟利昂冷库、二氧化碳冷库。当前大部分水产品冷库仍然使用氨制冷，冷藏船及水产品加工厂小型冷库使用氟利昂制冷，新建水产品冷库多为二氧化碳冷库。据统计，从制冷剂比例上看，液氨制冷系统占比为 69.4%，氟利昂制冷系统占比为 29.7%，二氧化碳制冷系统占比为 0.9%。

2、按照冷库容量水产品冷库可分为冷藏容量在 10000 吨以上的大型冷库、冷藏容量在 1000—10000 吨的中型冷库、冷藏容量在 1000 吨以下的小型冷库。从当前的使用情况来看，生产型水产企业以大型冷库为主，加工型水产企业以中小型冷库为主。根据中国食药局的食品生产许可要求，水产品加工企业办理食品生产许可必须具备厂房和库房，经营冷冻食品必须具备冷库，而且最少具备产品库和原料库两个库。一般情况下，正常的一个工厂匹配 500 吨到 1000 吨的冷库，小型工厂匹配 100 吨左右的冷库。

3、按照冷藏温度水产品冷库可分为 -2—8°C的高温冷库、-10—-23°C的中温冷库、-23—-30°C低温冷库、-30—-80°C的超低温冷库。当前除红极参、牡丹虾等储存要求高的名贵鱼类使用超低温冷库，其他水产品普遍使用 -18—-22°C的中温冷库。据统计，从温度区间来看，我国低温库占比为 71.8%，中温库占比为 12.7%，高温库占比为 10.5%。

4、按照储存方式水产品冷库可分为气调冷库和普通冷库，气调保鲜冷库主要通过 CO 2 抑制腐败微生物的生长和繁殖，从而延长水产品货架期，常与其他保鲜技术联合作用以延长货架期。例如用生物保鲜剂结合 80% CO 2 ＋ 20% N 2 气调保鲜在低温（ 0±1 ） °C 条件下有效延长冷藏海湾扇贝柱的货架期至 10 天。据统计，从储存方式来看，我国气调冷库占比为 7.95%。

在水产品冷库制冷方式的选择上，就长期存储而言（一般以半年为界限），排管制冷方式要比风冷制冷方式更有优势，主要体现在：1、排管制冷对产品的干耗影响更小；2、排管制冷使库内各区域温度更均匀。但是在建造成本上，排管制冷要比风冷方式高 20% 左右。

图 4-3 冷库风制冷和排管制冷方式

第四节 低温水产品冷链运输情况分析

冷冻水产品对温度的要求很高，在运输过程中需要全程处于低温状态。冷冻水产品运输主要为冷冻船舶运输和冷藏车辆运输。

在捕捞环节，远洋捕捞船多配有速冻库，将速冻完的水产品直接装进冷藏集装箱，或者租赁国外的冷藏运输船运回国内，近年来也有企业开始采用专业的远洋冷藏运输船。近海捕捞中，多采用散货船运至码头，船上配有速冻库或冷藏库，视距离远近，通过冷藏车或常温车运至冷库。

从泰国、越南等国家进口到国内的冻虾，一般采用航空和航运两种方式，前者针对的都是餐饮和日料等类型客户，对食材原料时效要求非常高，运输过程中的温度要求也很严苛。后者是最为常用的运输方式，一般通过马士基、达飞、中远等船运企业来实现，以泰国运往上海港的货船为例，通常运输时间在 21 天到 25 天之间，全程使用冷藏海运集装箱插电打冷。集装箱内放置温度记录仪，到港交付前收货方会对温度进行读取，一旦温度曲线波动超规定值，则收货方拒收。

进口产品，例如螃蟹、龙虾等鲜活水产，多通过航空运输，采用泡沫箱加矿泉水冰瓶来保存，通过冷藏车从机场运至冷藏库。三文鱼、章鱼等冰鲜水产，多空运至国内，采用泡沫箱加散冰来保证其运输环节的品质。

图 4-4 常见的水产品运输包装方式

高经济价值的水产品用冷藏车，低经济价值的水产品的可能用常温车、棉被车。大部分水产企业与第三方冷链物流合作，小部分水产企业自建冷链物流

第五节 水产品常用制冷剂情况分析

水产品冷库常用的制冷剂主要分为氨和氟利昂，两者各有优势和不足。氨的优势是成本便宜，制冷效果好，但容易发生泄漏导致冷库安全事故，近几年此类事故不在少数，政府部门谈氨色变，使得氨制冷在审批上困难重重。我国《冷库设计规范》中规定，对使用氨作为制冷剂的冷库制冷系统，其氨制冷剂总充注量不应超过 40 吨。同时，氨制冷无法提供超低温制冷效果。

氟利昂相较于氨制冷，一是使用成本要高 20% 左右，二是部分型号对臭氧有破坏作用，比如 R22。目前中国政府响应《蒙特利尔议定书》，正在加速淘汰 R22 制冷剂。氟制冷（如 R404）可以实现最低 -40°C的温度环境，因此在牡丹虾等需要超低温存储的冷库和冷冻船，往往需要使用此类制冷剂。此外小型的冷库采用氟利昂较多，不过氟利昂制冷速度慢，如果空间大的话，冷冻食品就会出现缓冻的情况影响品质。

从企业调研情况来看，水产品工厂冷库使用氨作为制冷剂的情况比较多，尤其是上世纪 80、90 年代建造的冷库。有很多企业表示，当前随着地方政府响应国家环保政策的号召，对于新建冷库的制冷剂要求在发生改变，鼓励甚至强制性要求使用清洁、不破坏大气臭氧层的环保制冷剂，如二氧化碳制冷剂。

不过二氧化碳作为制冷剂的冷库造价成本很贵，前期投入资金大，大约是氨制冷的 1.5 倍到 2 倍，但是后续维护成本低，不需要像氨和氟利昂进行定期检修。

图 4-4 常见的水产品运输包装方式

制冷剂型号	工况（蒸发温度 / 冷凝温度°C / 过冷过热各 2°C）	能效比
R717	-25/35	3.23
R22	-25/35	3.17
R507	-25/35	2.93
R404A	-25/35	2.75
R744	-25/31	2.10

图 4-4 常见的水产品运输包装方式

以上常用的五种制冷剂的理论循环效率如表所示，氨的能效比最高，二氧化碳的能效比最低。由于压缩机电机组合方式机型结构的不同，氨系统的实际能效比在下表差异的基础上至少还要比氟系统高 10% 以上。

第五章 重点国家和企业水产品冷链物流情况分析

本章共分为五节，按照从捕捞养殖、生产加工和仓储配送的整个流程，第一节介绍水产品捕捞环节冷链物流设施情况；第二节分析水产加工环节所需的冷链设施设备情况；第三节介绍在冷冻仓储环节水产品用到的冷链设施设备情况；第四节则重点梳理在运输环节水产品冷链设施设备情况；第五节分析水产品冷链常用的制冷剂情况。

第一节 重点国家水产品冷链物流情况分析

欧美加日等发达国家水产品冷链物流发展良好，据统计，发达国家水产品的冷链流通率平均可达到 98%，同时冷链基础设备设施先进，冷链标准监管严格，冷链企业执行力度强，易腐食品安全意识强等等。

一、北美水产品冷链物流情况

水产品冷链物流北美模式以美国、加拿大等国家为代表，这些国家地广人稀，机械化和现代化水平高，水产品流通以直销模式为主，还有一部分通过批发市场或对外贸易进行销售，流通环节少、效率高，一体化程度高。

从美国来看，美国拥有广大海域，水产资源丰富，据统计，美国 80% 的海洋捕捞水产品先在渔港集散，经过生产者或渔业组织商品化处理后经超市将水产品送达消费者手中，约 55% 的冷冻水产品是通过超市销售的。

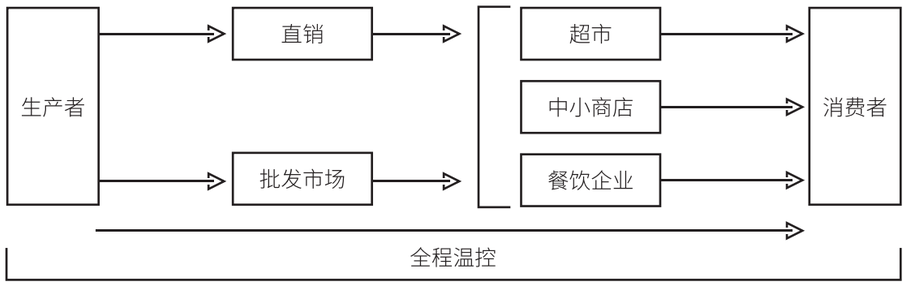


图 5-1 美国直销主导的水产品冷链物流模式

美国水产品冷链流通率达 100%，损耗仅为 1%—2%，主要依靠集装箱卡车和火车来完成水产品冷链运输，发达而便捷的公路和铁路运输网络是其冷链物流发达的重要原因。

在美国冷库中氨仍然是主要的制冷剂，尤其是大型冷库均采用氨作为制冷剂，占比能达到 80% 以上，其次是氟利昂，同时二氧化碳已经在冷库制冷系统中得到实际应用。

此外，美国非常重视信息化建设，冷链基础设施设备发达，冷链物流自动化控制系统的建立，冷藏车、冷库温度实时监控，GPS、RFID 等技术运用广泛，多种技术设备的运用和人员的高效率组合，确保了水产品准时高效安全的运送。

为提高水产品冷链物流的效率，美国给予了极大的机构和组织支持，如成立了冷链物流行业协会，为冷链物流行业的发展提供了统一的标准，水产品物流组织化程度高；同时建有许多专门为水产品交易服务的组织，如装卸运输公司、加工包装和分类配送中心以及银行、邮局等与之密切相关的机构，为水产品冷链物流提供了便捷的服务。

从加拿大来看，加拿大位于北美洲北部 , 东临大西洋 , 西濒太平洋 , 北临北冰洋，海岸线曲折漫长，峡湾和岛屿众多，内陆水域资源也极为丰富，且污染程度较低，拥有丰富的水产资源。加拿大与美国类似，水产品流通以直销模式为主，与美国不同之处是多元化特点明显，有产地加工企业模式、批发市场与配送中心模式、第三方物流模式等。

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

加拿大水产品冷链物流普遍实行外包模式，第三方冷链物流企业发展迅速且大都为国际多式联运经营人，有较高的物流服务水平。冷链物流企业能提供良好的运输、仓储、信息管理等服务，运输效率高、成本低，并结合多种运输方式，形成了一套完整的物流服务体系和完善的物流网络。

二、西欧水产品冷链物流情况

水产品冷链物流西欧模式以法国、荷兰、挪威、瑞典等国家为代表，这些国家以大规模生产为主，结合家庭生产，水产品流通以物流中心为主，且对外贸易频繁，但与北美来比生产规模相对较小，批发市场流通比例小。

从荷兰来看，荷兰素有“欧洲门户”之称，是欧洲的农产品配送中心，面向北海，背靠欧洲大陆腹地，凭借“杀鱼刀”技术，即一刀去除鲱鱼内脏的技术，最终成为“海上马车夫”。荷兰水产品产后商品化加工处理比例较大，通常经过加工成片、油炸等其他形态的产品再卖给消费者，且据统计 80% 的水产品销往国外。

荷兰渔业在整个国民经济中所占份额很小，但其经济效益很高，一方面得益于荷兰冷链物流基础设施的完善，世界著名贸易港口鹿特丹港有先进的运输装卸设备和先进的信息技术，为荷兰发展冷链物流提供了良好的条件，为水产品的运送提供了便利，此外，荷兰还拥有众多专业的物流中心，各码头之间相连并建有运输通道，极大促进了冷链物流运输效率的提高，如经营水产品的埃姆伊敦港，经营鱼类和肉类等冷冻食品的埃姆斯哈芬港；另一方面得益于先进的保鲜制冷技术、发达的冷冻行业、高效的市场拍卖制度和以鱼产品理事会为主的行业内部管理体系。

从挪威来看，挪威海岸线曲折，天然良港多，近海岛屿达 15 多万个，盛产各种高品质水产品，养殖三文鱼产量居世界第一，且是世界第二大渔业出口国家，与荷兰不同之处是挪威水产品流通的主要方式是销售合作社。

以挪威青皮鱼类销售合作社为例，该合作社于 1927 年成立，位于挪威西南部的港城卑尔根，主要负责统筹贩卖挪威渔船捕获的青皮鱼类，成立的目的是保持水产品市场的稳定，维护生产者的利益。根据挪威的《原料鱼法》(The Raw Fish Act) 的规定，在挪威境内卸岸的所有鲭鱼、鲱鱼、柳叶鱼等青皮鱼类，必须经由青皮鱼类销售合作社贩卖。挪威渔船结束作业后，在海上就会先把捕获的鱼种、渔获水域、数量、体型等数据传送给销售合作社。销售合作社先把各船的渔获数据汇总向买家公开 , 然后透过网络竞标方式，拍卖各船的捕获量，决标后，销售合作社会通知各渔船直接驶入得标业者所在的港口卸鱼，完成交易。

挪威非常重视冷链物流建设，冷链物流标准制定中对水产品加工企业和销售合作社的厂房、设备、搬运、包装、运输等环节严格要求，不断推进冷链技术装备和设施升级，不断加强水产品冷链物流全程可追溯管理。

三、东亚水产品冷链物流情况

水产品冷链物流东亚模式以日本、韩国、泰国、越南等国家为代表，这些国家地狭人稠，依托丰富的水产资源每年捕捞大量的海鲜产品，数量往往超过本国的需要，水产品流通以批发

市场为主导。

以日本为例，日本是一个群岛国家，批发市场是水产品流通的主要渠道，水产品尤其是鲜活水产品经由批发市场流通的比例高达 85% 左右，有“生产者——中央批发商——地方批发商——中间批发商——零售商——消费者”“生产者——‘直买所’等形式——消费者”等模式。日本各地均有农协组织创建或者政府建立的批发市场 , 大型批发市场功能齐全、实力强大 , 具有产品集散、价格形成、服务、结算和信息功能。

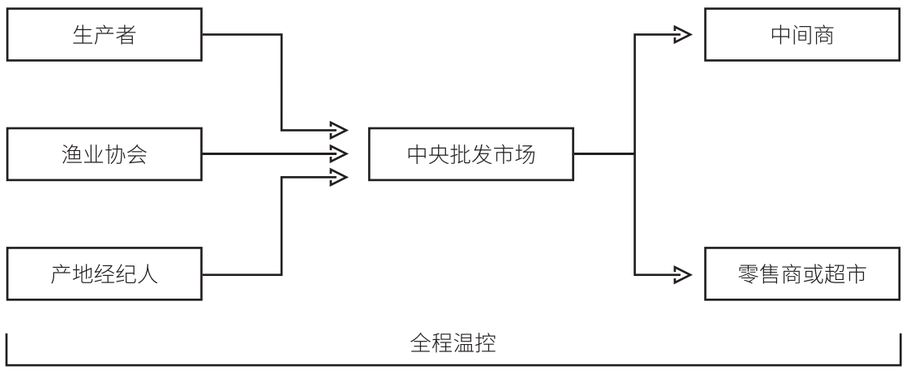


图 5-2 日本批发商主导的“网络型”水产品冷链物流模式

日本水产品冷链流通率达 90% 以上，腐损率在 5% 以下，冷藏车是水产品冷链物流运输中的主要工具。同时，日本在全国对水产品物流基础设施用地进行了统一规划，形成了完善的水产品物流交通运输网，比如新干线铁路运输网、高速公路运输网、航空运输网、海上运输网等。

日本的冷库广泛分布在全国各地，主要集中在大消费地、农畜产品产地，以及国外进口食品的主要港口。从制冷方式上看，由于日本将在 2020 年实施“脱氟利昂”政策，以后将主要采用氨制冷、氨加二氧化碳制冷两种方式。以日本东扇岛物流中心为例，在冷库环保与可持续发展方面提出了很多举措，一方面采用了高效率的氨作为制冷剂，降低了臭氧层破坏系数及全球变暖系数。另一方面，为降低能源采用 LED 照明，从前面的卸货平台开始，到冷藏室、分拣室全部使用了 LED，与之前使用的荧光灯相比，节约了 33% 的能源。

日本全国渔业协同组合联合会 (JF) 作为全国渔业生产、加工、流通、销售的综合服务体，拥有冷库、冷藏运输工具（冷藏车、冷藏船等），在水产品冷链物流中起到了关键的服务和技术支持作用，在流通特别是产地批发环节的冷链物流提供了基础设施方面的保障，全体渔户可以得到渔获物分拣、加工、搬运、保管等系统服务。

此外，日本通过建立规章制度，将水产品流通过程规范化、法制化，先后修订了《中央批发市场法》《批发市场法》，详细规定了鲜活农产品批发市场的开设、规划、运营、监督、审议等方面的活动，还颁发了《批发市场法施行令》《批发市场法施行规则》，《食品流通审议会令》等，一系列法规的出台确立了日本批发市场在农产品（含水产品）物流中的地位，规范批发市场的开设、管理与经营制度。

第二节 重点企业水产品冷链物流情况分析

一、挪威美威集团（Mowi ASA）

1、企业概况

挪威美威集团是全球最大的海鲜公司之一，也是全球最大的大西洋鲑鱼生产商，位于挪威、爱尔兰、智利、苏格兰、法罗群岛、加拿大等全球 25 个国家，在全球所有主要三文鱼养殖区都有业务，满足了世界五分之一的大西洋鲑鱼养殖需求，共拥有 14537 名员工。

三文鱼需要在海水中养殖 18 个月才能到 6 公斤左右，挪威产地育苗厂每年可以产出 760 万条三文鱼，海上牧场一个 40 米深的网箱有 20 万条三文鱼。与陆地食品相比，鱼类既不需要占用淡水和土地资源，也不需要控制其体温，因此极大提高了饲料转化效率以及更低的碳足迹，鲑鱼的碳足迹仅为牛肉的十分之一。2、企业水产冷链物流情况。

以挪威美威集团与盒马鲜生合作为例，通过产地直采，经过海水牧场捕捞→到达三文鱼加工厂及航空转运中心→屠宰→去脏→整鱼出运（泡沫箱 + 冰）→机场空运→冷藏车转运→到达国内加工厂→分割→盒马鲜生门店→餐桌，全链路温度保持在 0-4°C，72 小时内可以从养殖牧场到餐桌。

图 5-3 美威集团加工生产线

二、法航荷航马丁航空货运（Airfrance KLM Martinair Cargo）

1、企业概况

法航荷航马丁航空货运是法荷航集团旗下专营航空货运业务的公司，空运网络以巴黎戴高乐机场和阿姆斯特丹史基浦机场两大航运枢纽为中心，覆盖全球 157 个国家 457 个目的地，拥有 174 架飞机，每周 1045 航次，仓库占地面积 208000 平方米，全球 4600 名员工，目前已承运 120 万吨货物，总计 25 亿欧元营收。

2、企业水产冷链物流情况

法航荷航马丁航空货运运输冷冻肉类和鱼类时，使用具备温度控制的集装箱运输，根据不同需要温度设定区间可达 -50°C—40°C之间，期间严格控制温度，确保在恒温控制的环境中运输和储存。

常使用的集装箱有：温控箱 RAPt2，可容纳 4 个美式托盘或 5 个欧式托盘，温度范围为 -20°C—20°C；温控箱 RKNt2，可容纳 1 个美式托盘或 1 个欧式托盘，温度范围为 -20°C—20°C。

以从挪威卑尔根弗莱斯兰机场到中国北京首都国际机场运输鱼类为例，采用陆空结合即飞机 + 货车的联动方式，中间需要停靠 1-2 次，总体运输时长约在 17-66 小时。

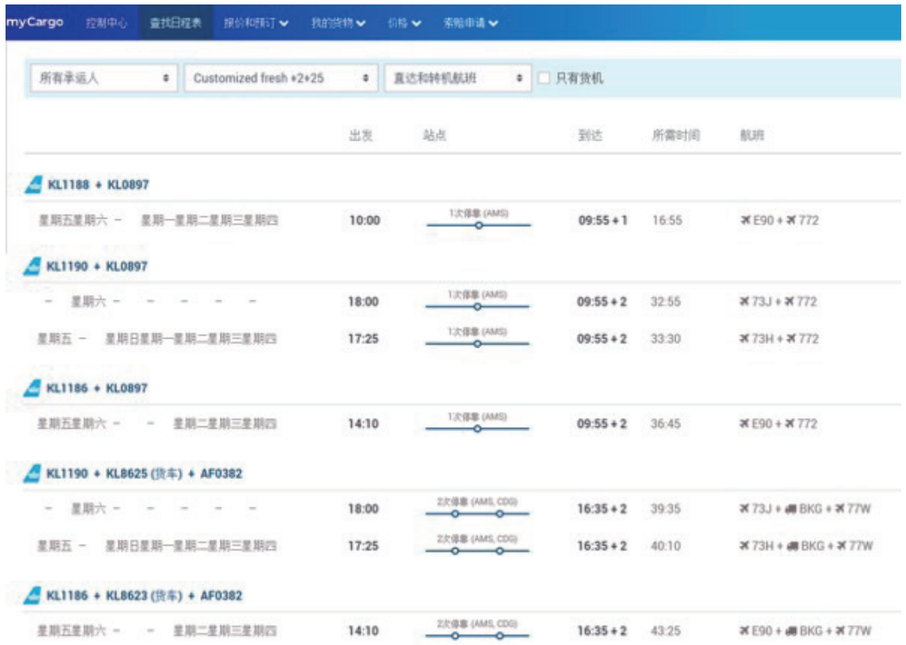


图 5-4 法航荷航马丁航空货运从挪威到北京运输鱼货的日程表

三、加拿大海鲜渔业有限公司（Clearwater）

1、企业概况

加拿大海鲜渔业有限公司创立于 1976 年，是拥有最多贝类捕捞许可证的加拿大海产公司以及全球最大的海产公司之一，拥有贝类、扇贝、龙虾、冷水虾、海螯虾、面包蟹、雪蟹等海鲜产品，目前运行着一支大型船队并在加拿大东部拥有若干加工厂，开拓了天猫旗舰店、天猫超市、易果等电商销售渠道与麦德龙、大润发（东区）、欧尚、乐购、北京华联标超、大洋世家专卖店、海买专卖店、顺丰优先门店、Ole' 精品超市、Blt 精品超市、金鹰超市等零售销售渠道。

2、企业水产冷链物流情况

加拿大海鲜渔业有限公司自建冷链物流物流团队，拥有广泛的物流网络、全球合作伙伴关系网络以及众多拥有遵守国际海关监管规定方面的专业人士，并在英国、法国、中国、加拿大和美国等全球各地拥有冷藏设施，通过全球业务体系运送大批量货物，然后在主要市场高效分运小批量订单，提供“一站式购物”货运代理服务和具有高度质量保证的全球性物流服务，将产品顺利地运送到世界各地。Clearwater 获得的 C-TPAT 和 PIP 资格证书确保货物能够快速过境。

图 5-5 Clearwater 冷藏车

表 5-1 Clearwater 水产捕捞船列表

船只	作业地点	作业对象
Atlantic Surf 1 号	阿根廷	阿根廷（巴塔哥尼亚）带子（扇贝）
Atlantic Surf 3 号	阿根廷	阿根廷（巴塔哥尼亚）带子（扇贝）
Arctic Endurance 号	加拿大	贝类
Ocean Concord 号	加拿大	贝类
Atlantic Protector 号	加拿大	大带子（大扇贝）
Atlantic Preserver 号	加拿大	大带子（大扇贝）
Atlantic Enterprise 号	加拿大	北极虾
Ocean Prawn 号	加拿大	北极虾
Randell Dominaux 号	加拿大	龙虾
Tenacity 号	加拿大	科学考察

3、在保护海洋环境方面举措

Clearwater 的船队对海上废物的处理有着严格的规定，渔船上的所有垃圾和非有机废物都被带回岸进行处理，船上的塑料、纸板、玻璃和金属垃圾通过收集并进行分类回收利用，减少进入垃圾掩埋场的废物数量。同时在海上遇到不可生物降解的碎片和废弃的渔具，也会保留在船上并返回运至岸上进行处理。

四、环太平洋集团（Pacific Rim Group）

Pacific Rim Group 成立于 2013 年，是阿拉斯加鳕鱼，鲱鱼，雪蟹和其他各种鱼类的主要供应商，每年销售约 32 万吨鱼和 2500 吨活蟹，提供鱼类加工设备、零件和包装材料。通过将企业的区域市场与全球物流相结合，以可靠的捕捞、营销和冷链物流，将鱼类商品从过剩地区转移到需求最大的地区。

在中国国际渔业博览会上，俄罗斯水产品公司 Pacific Rim Group 与青岛亚盛水产有限公司签订了供销合同，Pacific Rim Group 公司将向中国出口俄罗斯渔业集团（Russian Fishery Company）A 级产区捕捞的 3 万吨明太鱼。

Pacific Rim Group 通过了海洋管理委员会（MSC）的国际认证，表明公司的活动和设备符合环境标准，以及捕捞区域为生态纯净地区。

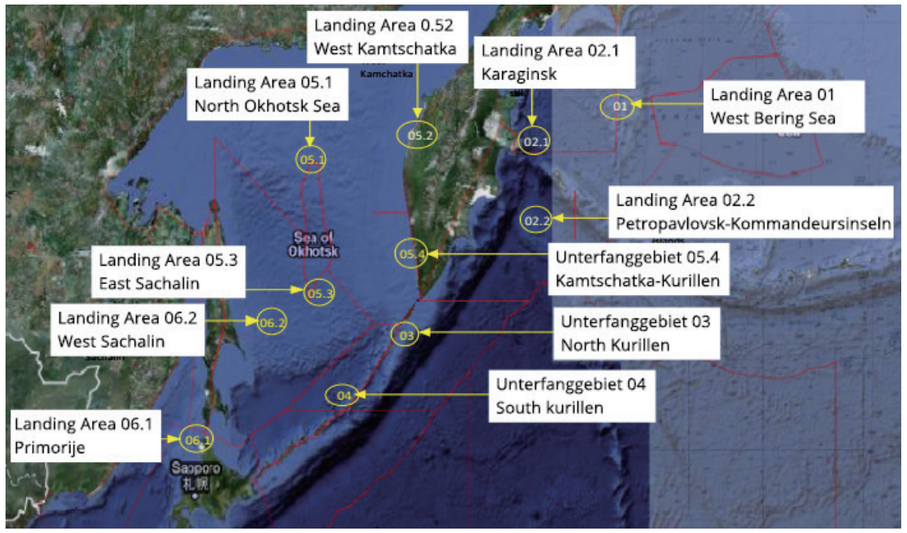


图 5-6 Pacific Rim Group 捕捞海域

五、泰国联合集团（Thai Union Group）

Thai Union 是一家泰国海鲜食品生产商，成立于 1977 年，并于 1994 年 11 月 22 日在泰国证券交易所上市。Thai Union 在法国、加纳、波兰、葡萄牙、巴布亚新几内亚、挪威、塞舌尔、苏格兰、越南、泰国设有工厂，业务遍及全球和美国。其业务包括虾、沙丁鱼、鲑鱼、宠物食品和增值产品，年销售额超过 41 亿美元，全球员工超过 47,000 名。

Thai Union 在 2018 年道琼斯可持续发展指数（DJSI）中被评为食品行业全球第一。该公司的可持续发展战略 SeaChange® 以总可持续性总评分行业最佳的百分位数排名成功推动了这一得分，SeaChange® 继续专注于四个关键计划：

a、安全合法的劳动，在设施和供应链中提供安全、合法和自由选择的就业机会至关重要；

b、负责任的采购，可追溯性是提高整个海鲜供应链透明度和运营实践关键；

c、负责任的运营，经营方式必须对环境和员工负责；

d、重视人与社区，负责改善经营所在地区人们的生活和工作。

六、海神叉海产公司（Trident Seafoods）

Trident Seafoods 是美国最大的海鲜公司。位于华盛顿州西雅图市，企业管理着渔船、加工厂网络以及产品的垂直整合分销网络。以各种不同的品牌为批发、零售和食品服务市场销售冷冻、罐装、烟熏和即食海鲜产品。

Trident 的捕捞 / 加工机队由三艘大型船组成，大小从 270 英尺到 312 英尺不等，主要是在北太平洋捕捞野生白鲑物种阿拉斯加波洛克（Wild Alaska Pollock），捕手 / 加工商在冬末和夏季在白令海捕捞野生阿拉斯加鳕鱼。每艘船在渔船甲板下都设有加工厂，雇用 100 多名工人，专门生产新鲜的冷冻鱼块和鱼糜，捕捞加工船在 2015 年底前都完成了 BRC（英国零售联合会）食品安全审核。

图 5-7 Trident Seafoods 捕捞加工船

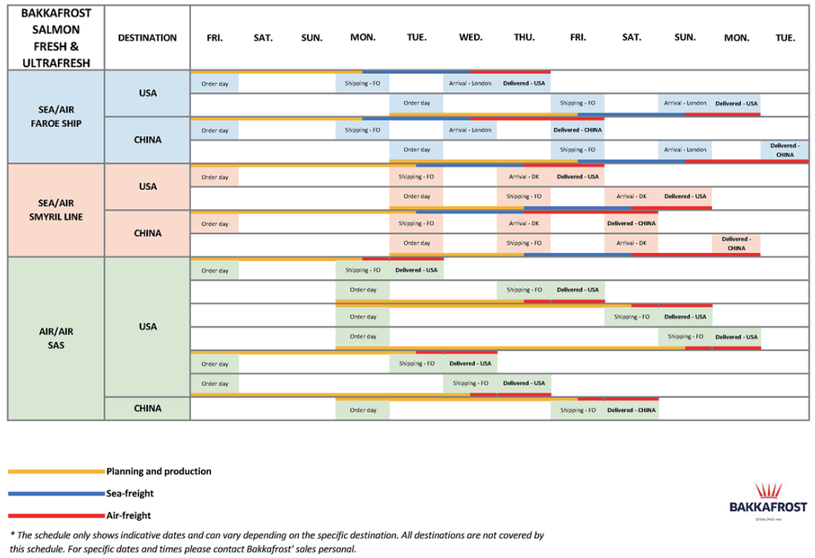
Trident Seafoods 根据粮农组织《负责任渔业行为守则》来评估野生捕捞和水产养殖供应商。Trident Seafood 通过全程可追溯的监管链，保证“从源头到餐桌”全程可追溯，提高海鲜供应链透明度和产品真实性。通过了 GMP、HACCP、SPA、GFSI 等食品行业的安全规则和独立的第三方全球基准标准。

七、Bakkafrost

Bakkafrost 是一家法罗群岛鲑鱼供应商，也是全球第八大鱼类养殖企业。Bakkafrost 的加工厂与捕捞区域位于同一个峡湾，从而在捕捞后最短时间内进行加工并在全球市场进行分销。

1、冰鲜鲑鱼产品

新鲜鲑鱼通过空运或海运从法罗群岛运输到欧洲大陆的国际中心，然后通过卡车或飞机运输。通过卡车运往欧洲，空运至北美、亚洲和非洲。最佳运输方式的结合确保为客户提供新鲜的鲑鱼，可以在收获后 24 小时内进行交付，如图所示为 Bakkafrost 鲜鱼运送日程表。



Bakkafrost 的冰鲜产品包括完整的鲑鱼、鱼片和各部分。这些产品通过最先进的加工设施中进行快速处理，然后在片状冰中放入高隔离聚苯乙烯箱子中进行缓慢冷却，Bakkafrost 专门研发了鲑鱼保鲜包装箱，如下图所示。

图 5-9 Bakkafrost 鲑鱼保鲜箱

2、冷冻鲑鱼产品

Bakkafrost 的冷冻产品组合包括完整的冷冻鲑鱼、鱼片、腹部、尾部、零碎、头部、骨干和皮肤。这些冷冻鲑鱼产品通常由海运船或卡车销往世界各地。通常，冷冻产品通过卡车从 Bakkafrost 工厂运到法罗群岛的一个港口，然后在港口装载到前往目的地的船只或卡车上，并送往俄罗斯、丹麦、英国、苏格兰、荷兰、德国或冰岛。

图 5-10 Bakkafrost 冷冻鲑鱼产品

第六章 水产品冷链物流绿色发展路径分析

本章节共分为三节。第一节主要通过一系列调研了解水产品冷链物流的损耗和能耗情况；第二节重点分析为降低产品损耗和能耗，企业在水产品捕捞、养殖、流通环节的人文环境情况；第三节则指明未来我国水产品冷链物流趋势和绿色发展路径。

第一节 水产品冷链物流损耗、能耗情况分析

水产品供应链流通渠道层级多，从养殖、捕捞到餐桌需要经过 4 个甚至更多的流通环节。由于流通环节多，导致各环节之间上下装卸次数多，会引起水产品的装卸货损；由于流通环节多，导致流通时间长，也会引起农产品的腐坏变质。据统计，我国水产品物流环节上损失率在 25%-30% 之间，也就是说约有 1/4 的水产品在物流环节损耗了，而发达国家的损耗控制在 5% 以下。

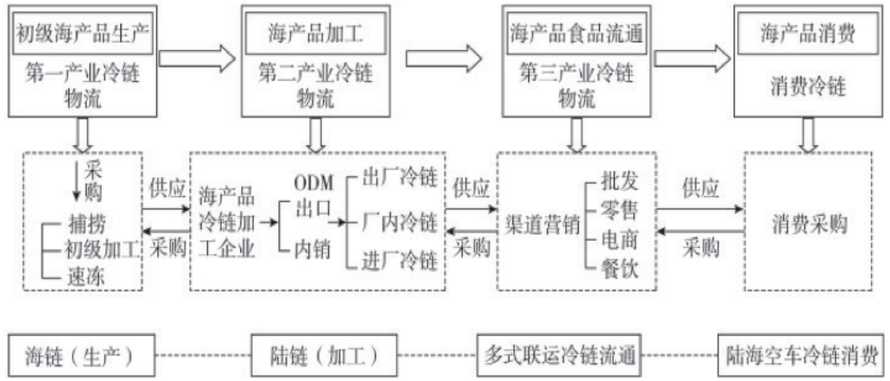


图 6-1 生鲜水产品温控供应链与冷链物流关系

一、鲜活水产品损耗和能耗

从总体来看，鲜活水产品运输损耗率相对较高，总体在 5% 以上。活体水产品的最佳运输时间为贝类 50h 以内、苗种类 40h 以内、鱼类 40h 以内、虾蟹类 30h 以内。不过随着鲜活水产品在运输过程中的技术逐渐提高，存活率不断上升，如调研企业广东何氏水产表示，企业研发的鲜活水产品低温暂养、纯氧配送技术，通过逐级降温使活鱼在运输过程中处于半冬眠状态，其活鱼运输的存活率在 50 个小时内达到 99%。由于鲜活水产品运输主要采取净水 + 打氧方式来维持产品存活率，因此设施设备能耗很低。

二、冷冻水产品仓储损耗和能耗

调研企业反馈，冷冻水产品仓储环节的产品损耗率约为 1-2%，主要是由于使用制冷方式不当，以及温度不到位造成的产品干耗。

冷冻水产品仓储环节的能源消耗主要集中在耗能设施。耗能设施包含了两类：仓储设施和制冷系统。仓储设施主要包含了自动提升货柜、分拣机等设备；制冷系统主要包括了冷凝器、蒸发器、压缩机和风机，冷链仓诸的能耗主要是制冷设备，占比约 80%。据不完全统计，每年水产品冷库平均每吨耗电量在 45 度左右，我国制冷设备的耗电量占全国用电量的 15%。

管理落后也是能源利用效率低下的一个重要原因，目前国内冷链仓储库房没有明确的温度能源台账，库内温度的调节主要依靠经验，甚至直觉，具有较大的随意性；堆码方式或者出库方式的混乱导致出人库次数和库门开启较多，增大了能源的消耗；仓库管理人员的专业化水平导致设备操作失误、维修、检查不到位，也会引起能源极大的消耗。

三、水产品冷链运输能耗情况

冷冻水产品运输损耗率低，总体在 2% 以内。冷冻水产加工品通常采用挂“冰衣”冷冻技术，使用塑料袋密封、纸箱包装，充分阻隔水分的挥发，最大程度降低损耗，保证品质。

运输环节的能源消耗主要集中在技术、设备、管理三个方面。

1、技术方面包括了车辆的制造工艺、密封性、驾驶人员的驾驶习惯和车辆配载货物的合理性，都会增加能源消耗，如车辆投人使用阶段的耗油量呈“U”形，起初三年由于初始投入车辆磨合会造成极大的耗油量，当设备老化后，耗油量又逐渐上升等。

2、设备方面主要是以运输车辆为主，国内没有严格的车辆淘汰制度，性能参差不齐，据统计，每年用于冷藏运输制冷系统的油耗达 50 万吨，近 20 亿元。随着冷藏运量的增加，油耗总量也在不断增加，单位运输成本为发达国家的 2-3 倍。

3、管理方面主要有运输时车内货物的码放方式、货物的装卸时间控制、车载制冷系统的开启关闭管理和车辆回来载货率都是运输环节管理的节省能源消耗的环节。

四、冷冻冷藏设施设备节能降耗的建议

1、对系统各组成部分按规范设计选型

制冷系统的运行效率与运行工况密切相关，按规范确保换热设备的传热温差在合理区域是确保系统运行效率的必要条件。所有系统或设备在最高效率的工况下运行是整个冷库高效节能的最有效举措。为实现此目标，建议对项目的设计方案进行充分的能效比论证，论证内容至少涵盖：（1）压缩机机型的合理性；（2）所有换热器结构型式及容量特性与压缩机运行特性的耦合性；（3）系统测控调节部件在变工况条件下的适应性。

2、尽可能选用高能效比的天然制冷剂

冷库制冷系统因制冷剂的不同，其运行效率是有差异的。在加强安全监管及具备条件的情况下，选用氨制冷剂可以在相同的库容和运行的条件下实现较高的能效比。同时，积极推动低 GWP 和零 GWP 替代品技术，淘汰使用基加利修正案中明确规定的 18 种氢氟碳化物 (HFCs) 受控物质。

3、细化工艺文件，强化施工监管

完善现场施工工艺文件和规范各施工环节，是确保实现设计意图的有效保障。从设备及原材料的质量把控到管网布局和施工工艺及施工工具或设备的确定，包括隐蔽工程的施工监管，尽可能做到针对性、唯一性和有效性。凡事有案可查、有错必纠，把所有疑似的质量问题都从源头上把好关，才可能切实有效提升施工质量。

4、优化库体布局，合理设置门窗结构

冷库库体的总体布局应根据冷库的使用工艺要求进行优化设计，合理的库门位置和结构及其附属设施是保障使用要求和降低漏冷的有效措施。在满足使用要求的前提下，减少库门数量，缩小库门尺寸并完善库门设施，对降低运行能耗是极其必要的。加强库体保温层及防潮隔气层

和冷桥的施工监管，按照百年大计的要求，对全部质量环节予以全覆盖的管控，彻底消除目前施工现场的种种乱象。

第二节 水产品捕捞、养殖、流通环节的人文环境情况分析

近年来，由于过度捕捞和海洋污染造成的全球海水渔业资源储量正在下降，因此很多国家开始出台政策和措施加强对水产行业人文环境的保护，对海洋渔业可持续发展愈发重视。

一、控制渔船数量

2017 年 12 月，《“十三五”全国远洋渔业发展规划（2016—2020 年）》规划指出，到 2020 年，全国远洋渔船总数稳定在 3000 艘以内，渔船专业化、标准化、现代化程度显著提升，年产量 230 万吨左右，远洋渔业自捕水产品运回国内比例达 65% 以上。除老旧渔船更新改造外，“十三五”期间原则上不再批准新增远洋渔船，对新设立远洋企业也要严格控制，原则上不再新批设立远洋渔业企业。

一方面为保护海洋资源，防止过度捕捞，水产品企业相关的造船厂、远洋渔业企业等响应政府号召，控制渔船数量，积极探索远洋渔业转型升级。据调研企业表示，现在远洋渔船不再批，造船厂主要接更新改造的订单，淘汰一艘才可以申请新建一艘。再一方面，消费者常吃的海里捕捞的螃蟹、皮皮虾等送到检测中心去检测往往会有金属含量超标，主要原因是现在捕捞船数量多，船只漏油就会污染环境，控制渔船数量是减少海洋污染的有效途径。

二、注重员工权益

例如调研企业 Thai Union 表示，集团在泰国拥有 10000 多名合法的缅甸工人，为保证员工权益，在泰国成立缅甸移民委员会，为工人建立社保制度，提供培训及工厂生产安全化管理。企业在当地要承担起社会责任，集团为员工子女建立幼儿园等，同时积极开展与当地 NGO 组织的合作。

此外，储存牡丹虾等产品，需要 -60°C—35°C的冷库环境。这种极寒温度下的货物进出和装卸作业，长期会对工人身体造成不可修复的影响。因此，超低温冷库企业会通过多种保障措施和技术手段来保障员工的身体不受影响。比如超低温冷库内的叉车，必须采用全封闭叉车，且驾驶室内核玻璃上配备加热功能。而且叉车越来越多的使用清洁能源，减少尾气排放。

三、完善企业认证

近年来，不断有中国水产企业通过 ASC（水产养殖管理委员会）认证，该认证是由世界自然基金会（WWF）和荷兰可持续贸易行动计划 (IDH) 共同发起成立的。ASC 在全球范围内，由众多相关机构参与协助，经过多年研讨，建立了市场上高度透明的认证标准。企业表示，ASC 整个认证流程是非常严格规范的，比如养殖是要可持续的，包括用药、养殖环境。用工方面不能用童工，员工工作时间有非常严格的保障等。

与此同时，国内上游的一些加工厂和外销型企业，资质齐全、流程规范，并且获得诸如 BRC 在内的国际认证，BRC 认证产品有五大方面的内容 : 食品、消费品、食品包装、储存与配送、非转基因食品。像 BRC 认证中的《BRC/IoP 全球标准 - 食品包装材料和其他包装材料》，适用范围涵盖与食品接触的包装。

四、控制药剂用量

在水产品包装保鲜方面，过去普遍使用水产品电离子辐射（2005 年左右），通过电能产生的电子束在不破坏蛋白的情况下把细菌微生物杀掉，而不破坏蛋白成分。常见的有钴 60 射线辐照灭菌方法，不过这种辐射是有残留的，对人体有害，现在这些方式被无辐射无污染的绿色方式陆续替代。

此外，为防止水产品水分流失，品质下降，企业往往在加工环节对水产品浸泡保水剂，以起到改善口感、保持水分和抗氧化的作用。随着食品安全监管环境越来越严，对保水剂用量也有严格的标准规定。

五、使用绿色能源

绿色冷库是能耗大户，尤其是水产品超低温冷库耗电更为严重，据统计全国冷库每年耗电总量价格超过 1000 亿元。为鼓励节能减排，国家发改委印发《绿色高效制冷行动方案》，要求冷库园区实施制冷改造工程，强制淘汰低效制冷系统。很多有能力的企业，逐步开始采用冷库屋顶安装光伏板，通过光伏发电降低火力发电用量。此外，水产品企业积极升级换代冷链物流运输设备，在冷藏车、叉车等车辆中使用清洁能源，如天然气、电能等，减少尾气排放。

第三节 水产品冷冻冷藏设施设备趋势分析

近年来，由于过度捕捞和海洋污染造成的全球海水渔业资源储量正在下降，因此很多国家开始出台政策和措施加强对水产行业人文环境的保护，对海洋渔业可持续发展愈发重视。

一、冷冻冷藏设施设备需求持续增加

国内速冻人均消费较低，消费升级带动速冻食品需求，餐饮市场及冷链技术将助力行业扩容。在发达国家，速冻食品已成为食品产业的重要组成，以美国为例，速冻食品每年的人均消费量达到 60kg，而我国速冻食品起步较晚，人均消费量不足 10kg，远低于欧美国家速冻食品消费水平。

而随着我国城镇化水平持续提高，居民收入快速增长，国民食品结构改变，消费者对水产品鲜活食品的需求正逐步上升，同时冷链物流的完善也可能带来渠道下沉增加速冻需求，冷冻冷藏设施设备市场空间将逐步释放，进一步带动速冻设备、冷藏集装箱等设备需求的增加。

二、冷冻冷藏设施设备持续高端化

随着国家对食品安全监督越来越严格和我国食品加工企业的集约化发展趋势，食品工业标准体系、食品质量安全标准体系的逐步完善，对速冻设备市场的技术标准越来越严格，低端冷冻冷藏设施设备的市场空间将会逐步被压缩。低端冷冻冷藏设施设备的寿命短，折算下来不如中高端冷冻冷藏设施设备合适。拥有一定的资金实力和产品研发设计能力的企业将在水产品冷冻冷藏设施设备市场表现突出。

三、水产保鲜、包装技术不断创新发展

随着不同品种、不同产地水产品保活条件和外界影响因素（尤其是无水保活）的系统研究不断深入，因地制宜制订不同水产品的保活运输操作规范和卫生标准，水产品的保鲜技术会不断发展完善。目前水产品的保鲜方法多、效果好，但各有优缺，随着多种保鲜手段相互结合，充分发挥各自保鲜技术优势，如复合生物保鲜剂融合新型包装和冷杀菌技术延长货架期，水产品保鲜效果会不断提高。

四、高标准冷库成为客户首选

冷库在证照合规基础上，是否具备封闭月台、立体货架、理货穿堂、环氧地坪、叉车充电间、温度监管设备等是客户选择是否可做的重要条件。尤其是水产品价值相对较高，对温度要求更为苛刻和敏感，我国用于储存水产类的冷藏库设计温度一般是在 -18°C乃至更低，正是通过水产冷库，使用冷冻或冷藏方式以较长时间保存水产品的新鲜度。

第七章 资料汇编

第一节 水产品储存、运输条件要求

水产品易腐败变质，一方面水产品本身含有的酶在一定环境条件下能促使水产品腐败变质，再一方面水产品本身带有的或贮运过程中污染的微生物在适宜条件下生长繁殖，分解鱼体蛋白质、氨基酸、脂肪等成分，产生有异臭味和毒性的物质，易使水产品变质。为保持水产品的新鲜度，不同品类的水产品需要不同的储存条件，一般水产品储存温度环境要求如下表所示。

图 6-1 生鲜水产品温控供应链与冷链物流关系

类 型	储存温度（°C）	短途配送温度（不超过 5h）
冷冻水产品	-18°C以下	-12°C以下
冷藏水产品	4°C以下	4°C以下
冷冻水产加工品	-18°C以下	-12°C以下
冷藏水产加工品	4°C以下	4°C以下
冷藏加工腌制品	4°C以下	4°C以下
超低温冷冻水产品	-40°C以下	-30°C以下

图 6-1 生鲜水产品温控供应链与冷链物流关系

总体来说，普通水产品冻结储存温度在 -18°C至 -22°C即可，不同品类水产品的储存期限不同，鱼类储存期限为 3 个月左右，甲壳类储存期限为 6 个月左右，贝类储存期限为 12 个月左右，头足类储存期限为 24 个月左右。

表 7-2 主要活体水产品运输温度要求

序号	类别	品种	运输温度（°C）
1	贝类	扇贝	0—4
2		鲍鱼	5—8
3		螺	0—4
4		蚶	0—8
5		牡蛎	2—6
6		蛤子苗	0 以下
7		贻贝	0—6
8		江珧	2—8
9		蛤	
10		蛏	2—8
		……	……
11	鱼类	鲷鱼	15—22
12		鲫鱼	15—22
13		美国红鱼	12—20
14		鲈鱼	13—20
15		梭鱼	8—18
16		鲆鱼	7—12
17		军曹鱼	12—15
18		鲽鱼	7—12
		……	……
19	虾类	波士顿龙虾	2—8
20		澳洲龙虾	5—10
21		新西兰龙虾	2—8
22		南美白对虾	18—20
23		斑节对虾	12—18
24		中国对虾	14—18
25		日本对虾	8—10
		……	……
26	蟹类	帝王蟹	0—4
27		珍宝蟹	0—4
28		梭子蟹	0—6
29		青蟹	7—15
30		……	……

资料来源《活体海产品冷链物流作业规范》

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

表 7-3 主要活体水产品有水运输方式及条件

序号	类别	品种	产品与水比例	水包打氧量（MPa）	包装工具	包装方式
1	贝类	扇贝	7：3—6：4	0.1~0.8	泡沫箱等符合产品运输的包装器具	
2		鲍鱼	覆盖产品		水槽	通常采用标准中所述泡沫箱，将产品放置在泡沫箱内，注入新鲜海水。鲍鱼运输用水槽内部放置漏眼筐并采用循环水
3		螺	7：3—6：4	维持 3mg/L 以上溶氧量	泡沫箱等符合产品运输的包装器具	
4		蚶	7：3—6：4			
5		贻贝	7：3—6：4			
6		江珧	7：3—6：4			
7		蛤	7：3—6：4			
8		蛏				
9		……	……	……	……	
10	鱼类	鲷鱼				
11		鲥鱼				
12		美国红鱼				
13		鲈鱼				
14		梭鱼				
15		鲆鱼				
16		军曹鱼				
17		鲽鱼				

资料来源《活体海产品冷链物流作业规范》

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

表 7-4 主要活体水产品无水运输方式及条件

序号	类别	品种	冰包冰量	包装材料	包装方式
1	贝类	扇贝	5:2	泡沫箱等符合产品运输的包装器具	先将产品放入包装箱内，上面撒碎冰，然后封箱
2		螺			
3		牡蛎			
4		蛤子苗	5:2—3:1		编织袋或麻布袋
5	虾类	波士顿龙虾	保证温、湿度即可	泡沫箱和瓦楞纸板（纸箱）、保湿材料、冰袋、装有木屑的纸箱或泡沫箱	保证海产品表面湿润，采用保湿材料加冰袋的方式进行包装
6		澳洲龙虾			
7		新西兰龙虾			
8		南美白对虾			
9		斑节对虾			
10		中国对虾			
11		日本对虾			
12	蟹类	帝王蟹			
13		珍宝蟹			
14		梭子蟹			
15		青蟹			

资料来源《活体海产品冷链物流作业规范》

表 7-5 主要活体水产品宅配运输方式

序号	类别	品种	包装材料	包装方式
1	贝类	扇贝	泡沫箱和瓦楞纸箱、保湿材料、冰袋	在包装箱底部放置冰袋，依据运输距离与时间确定，上面放置保湿材料，将海产品放在泡沫箱中，上面铺设保湿材料，加冰袋，封箱
2		海螺		
3		牡蛎		
4	虾类	波士顿龙虾		
5		澳洲龙虾		
6		新西兰龙虾		
7	蟹类	帝王蟹	泡沫箱和瓦楞纸箱、保湿材料、冰袋	在包装箱底部放置冰袋，依据运输距离与时间确定，上面放置保湿材料，将海产品放在泡沫箱中，上面铺设保湿材料，加冰袋，封箱
8		珍宝蟹		
	……	……	……	……

资料来源《活体海产品冷链物流作业规范》

第二节 水产品制冷剂分类及使用情况

种类	优点	缺点	使用情况
氨	1、环境友好性，消耗臭氧潜能值 ODP=0，全球变暖潜能值 GWP=0 2、单位容积制冷量大，比重和粘度小，放热系数高，传热性好，流动阻力小 3、价格低廉，维护费用低 4、系统应用历史长久，操作人员熟练	1、氨具有毒性及爆炸性 2、附属设备多，机房占地面积大 3、实现自动化控制成本高，通常手动控制	据统计，当前液氨制冷系统占比为 69.4%
氟利昂	1、大多无色，气味弱，不燃烧，不爆炸，属安全制冷剂 2、工艺成熟、性能稳定、自动化程度高、管理成本低 3、种类较多，可根据不同工况进行选择 4、沸点、凝固点低制冷性能良好	1、单位体积制冷量较低 2、引发温室效应 3、臭氧层破坏的元凶（R22 被列为第二批限用禁用的制冷剂，正加速淘汰）	据统计，当前氟利昂制冷系统占比为 29.7%
二氧化碳	1、环境友好性，消耗臭氧潜能值 ODP=0，全球变暖潜能值 GWP=0 2、具有很好的安全性，无毒，不可燃烧 3、运动粘度低，压缩比较低，单位容积制冷量大 4、对常用材料没有腐蚀性	1、具有较低的临界温度（31.1℃）以及较高的临界压力（7.37Mpa），压力比小 2、设计标准和造价高 3、安全性可靠性较差，混入润滑油后会导致润滑油粘性急剧下降	据统计，当前二氧化碳制冷系统占比为 0.9%

资料来源：冷链委整理

第三节 水产品冷链物流政策环境

序号	发布日期	部门	政策名称	概要
1	20190215	农业农村部、生态环境部、自然资源部等	《关于加快推进水产养殖业绿色发展的若干意见》	完善利益联结机制，推动养殖、加工、流通、休闲服务等一二三产业相互融合、协调发展。积极发展养殖产品加工流通，支持水产品现代冷链物流体系建设，提升从池塘到餐桌的全冷链物流体系利用效率。
2	20190219	中共中央 国务院	《关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见》	统筹农产品产地、集散地、销地批发市场建设，加强农产品物流骨干网络和冷链物流体系建设。
3	20190509	财政部办公厅 商务部办公厅	《关于推动农商互联完善农产品供应链的通知》	支持农产品流通企业或新型农业经营主体推广现代冷链物流管理理念、标准和技术，建设具有集中采购和跨区域配送能力的农产品冷链物流集散中心，配备预冷、低温分拣加工、冷藏运输、温度监控等冷链设施设备，建立覆盖农产品加工、运输、储存、销售等环节的全程冷链物流体系。
4	20190615	国家发展改革委 工业和信息化部 财政部等	关于印发《绿色高效制冷行动方案》的通知	实施冷链物流绿色改造工程，在农产品、食品、医药等领域持冷链物流龙头企业集中更换绿色高效冰箱、冷藏陈列柜、商用冷柜、冷藏车、冷库等制冷设备和设施，建立能耗管控中心，运用物联网、温（湿）度精准控制等技术，实现成本和腐损率双降。
5	20190807	交通运输部 国家发展改革委 财政部	《关于进一步优化鲜活农产品运输“绿色通道”政策的通知》	提高鲜活农产品运输车辆通行效率，减少拥堵，便利群众，优化鲜活农产品运输“绿色通道”政策。
6	20190826	国务院	《关于印发6个新设自由贸易试验区总体方案的通知》	加强冷链基础设施网络建设。加快建设面向南亚东南亚的跨境物流公共信息平台。支持北京大兴国际机场申请设立水果、食用水生动物、冰鲜水产品等其他特殊商品进出口指定监管作业场地。

资料来源：冷链委整理

第四节 水产品冷链物流标准环境

序号	标准编号	标准名称	发布日期	实施日期	规定范围
1	GB/T 36193-2018	水产品加工术语	2018-05-14	2018-12-01	本标准规定了水产品加工领域常用的基本术语，适用于水产品加工业的生产、流通、科研、教学及管理等相关领域。
2	SC/T 3012-2002	水产品加工术语	2002-11-05	2002-12-20	本标准规定了水产品加工的基本术语、对应英文及其定义。本标准适用于水产品加工业的生产与流通、科研、教学相关领域。
3	SC/T 3035-2018	水产品包装、标识通则	2018-12-19	2019-06-01	本标准规定了水产品的包装和标识要求。 本标准适用于水产品的包装和标识。
4	GB/T 23498-2009	海产品餐饮加工操作规范	2009-04-27	2009-12-01	本标准规定了海产品餐饮加工操作的原料和辅料要求及加工经营场所、加工过程管理、卫生管理要求。本标准适用于大中型餐饮企业、集体食堂活集体用餐配送单位的海产品餐饮加工操作。其他加工海产品的餐饮企业可参照执行。
5	GB/T 24861-2010	水产品流通管理技术规范	2010-06-30	2011-01-01	本标准规定了对水产品流通过程采购、运输、贮存、批发、销售环节和对相关从业人员的要求。本标准适用于鲜、活和冷冻动物性水产品的流通。
6	GB/T 26544-2011	水产品航空运输包装通用要求	2011-06-16	2012-01-01	标准规定了航空运输水产品包装的基本要求、包装材料、包装容器和包装方法。适用于水产品航空运输包装。 不适用于有特殊要求的水产品包装。
7	GB/T 27638-2011	活鱼运输技术规范	2011-12-30	2012-04-01	标准规定了活鱼运输的术语和定义、基本要求和充氧水运输、保湿无水运输、活水舱运输和暂养管理技术的要求。适用于商品鱼的活体流通运输，亲鱼、鱼种和鱼苗的运输可参照执行。
8	GB/T 29568-2013	农产品追溯要求水产品	2013-07-19	2013-12-06	本标准规定了水产品供应链可追溯体系的构建和追溯信息的记录要求。本标准适用于水产品供应链中各组织可追溯体系的设计和实施。

9	GB/T 31080-2014	水产品冷链物流服务规范	2014-12-22	2015-07-01	本标准规定了水产品冷链物流服务的基本要求、接收地作业、运输、仓储作业、加工与配送、 货物交接、包装与标志要求和服务质量的主要评价指标。 本标准适用于鲜、活、冷冻和超低温动物性水产品流通过程中的冷链物流服务。水产品生产过程中涉及的水产品冷链物流服务可参照执行。
10	GB/T 34767-2017	水产品销售与配送良好操作规范	2017-11-01	2018-05-01	本标准规定了水产品销售操作的基本要求、批发要求、配送要求、零售要求和人员管理。本标准适用于水产品销售与配送活动的质量控制。
11	GB/T 34770-2017	水产品批发市场交易技术规范	2017-11-01	2018-05-01	本标准规定了水产品批发市场交易环境要求、交易设施设备、交易要求、人员管理要求和记录管理。本标准适用于专业水产品批发市场交易，农产品批发市场中的水产品交易。
12	GB/T 36192-2018	活水产品运输技术规范	2018-05-14	2018-12-01	本标准规定了活水产品运输的基本要求、运输工具、运输管理和暂养，适用于活鱼、活虾、活贝、活蟹的运输，其他活水产品可参照执行。
13	NY/T 2976-2016	绿色食品 冷藏、速冻调制	2016-10-26	2017-04-01	本标准规定了绿色食品冷藏、速冻调制水产品的术语和定义、分类、要求、检验规则、标签、包装、运输和储存。本标准适用于冷藏或速冻条件下的绿色食品调制水产品。
14	SC/T 9020-2006	水产品低温冷藏设备和低温运输设备技术条件	2006-07-10	2006-10-01	本标准规定了水产品低温（-30 ℃ ~-70 ℃）冷藏、运输设备的技术条件。本标准适用于水产品低温（-30℃ ~-70℃）冷藏、运输设备的设计、制造以及产品检验
15	SC/T 6041-2007	水产品保鲜储运设备安全技术条件	2007-12-18	2008-03-01	本标准规定了冷冻、冰鲜、活体水产品储运装备在设计、制造、安装及操作等的安全技术条件。适用于冷库、冻结机、输送机、制冰机、冰柜、海上收鲜船、活鱼运输箱、活鱼运输车船，以及增氧装置、杀菌装置等水产品保鲜储运设备。

16	SN/T 1885.1-2007	进出口水产品储运卫生规范 第 1 部分 : 水产品保藏	2007-04-06	2007-10-16	本部分规定进出口水产品保藏过程中的卫生要求。本部分适用于进出口淡水或咸水的鱼类、软体的贝类动物、甲壳类等水产品的保藏过程。
17	SN/T 1885.2-2007	进出口水产品储运卫生规范 第 2 部分 : 水产品运输	2007-04-06	2007-10-16	本部分规定进出口水产品运输过程中的卫生要求。本部分适用于进出口水产品的运输过程。
18	SB/T 10523-2009	水产品批发交易规程	2009-04-02	2009-12-01	本标准规定了水产品批发交易的总体要求，以及车（船）入场、产品检测、产品陈列与贮存、交易、结算和货物交割、车（船）出厂等方面基本要求。
19	SB/T 10877-2012	冷冻对虾购销规范	2013-01-04	2013-07-01	本标准规定了冷冻对虾购销过程中的商品要求、包装与标识、贮藏与保鲜、产地采购要求、批发、销售、购销风险管理和购销管理要求。本标准适用批发市场和零售市场冷冻对虾购销
20	SB/T 11032-2013	冷冻水产品购销技术规范	2013-06-14	2014-03-01	本标准规定了冷冻水产品购销过程中的商品质量基本要求、包装与标识、加工、贮藏与保鲜、产地采购要求、运输、批发与零售以及购销管理要求。本标准适用于冷冻水产品（如冻带鱼、冻罗非鱼等）的批发与零售。
21	WB/T 1100-2018	活体海产品冷链物流作业规范	2018-7-16	2018-08-01	标准规定了鲜活甲壳类海产品冷链运输规范的定义、基本要求、包装材料、暂养、包装、装载、运输配送、货物交接、服务质量的主要评价指标。适用于鲜活海产品在活体运输过程中的第三方冷链物流服务及管理。
22	T/CAWA 002—2017	冰鲜金鲳鱼流通规范	2017-07-01	2017-09-01	本标准规定了冰鲜金鲳鱼的商品质量基本要求、商品等级划分、包装、标识和流通过程要求。
23	T/CAWA 001—2017	冰鲜海鲈鱼流通规范	2017-07-01	2017-09-01	本标准规定了冰鲜海鲈鱼的商品质量基本要求、商品等级划分、包装、标识和流通过程要求。
24	T/FSAS 19—2018	鲜活水产品冷链物流技术规范	2018-07-01	2018-07-10	本标准规定了鲜活水产品冷链物流的的术语和定义、低温暂养过程和物流配送过程的技术要求。

25	T/HZBX 019—2018	水产品类冷链物流操作规范	2018-08-01	2018-08-20	本标准适用于从事水产品相关货品的储存、运输、展售等处理作业。本标准规定了水产品冷链物流的货品包装与标识、储存、运输、展售关键作业流程的基本要求。
26	T/SYWLXH 0010—2019	海产品冷链物流管理规范	2019-02-18	2019-04-01	本标准适用于海产品冷链物流操作管理，包括仓储、配送、冷冻、冷藏、流程、终端销售、质量与信息管理等环节。
27	T/SYWLXH 0010—2019	海产品冷链物流管理规范	2019-02-18	2019-04-01	本标准适用于海产品冷链物流操作管理，包括仓储、配送、冷冻、冷藏、流程、终端销售、质量与信息管理等环节。

第五节 进口冰鲜水产品指定口岸和备案冷库

序号	直属局	所属分支局	口岸名称	口岸类别	配套备案存储冷库			公布日期
					冷库备案号	冷库名称	冷库总库容（吨）/ 指定仓库容（吨）	
1	北京局	机场局	首都机场口岸	空港	京水冷备第 001 号	北京空港宏远物流有限公司冷库	210/30	2014 年 12 月 22 日
					京水冷备第 019 号	北京泰格瑞迪科技有限公司冷库	13/13	
					京水冷备第 022 号	北京瑞博行商贸有限责任公司冷库	5.5/5.5	
					京水冷备第 034 号	北京坤岳昊商贸有限公司冷库	16/6	
					京水冷备第 035 号	寰宇地平线（北京）贸易有限公司冷库	35/18	
					京水冷备第 036 号	北京东隆联合国际贸易有限公司冷库	15/15	
					京水冷备第 037 号	北京三叶明诚商贸有限责任公司冷库	35/9	
					京水冷备第 039 号	中国农发食品有限公司冷库	74/8	
		天竺办事处	北京天竺综合保税区	空港	京水冷备第 069 号	北京天保佳畅物流有限公司	400/400	2018 年 6 月 19 日
2	天津局	机场局	天津机场口岸	空港	TJ006	天津宝鲜物流有限公司	10000/300	2014 年 12 月 22 日
					TJ015	天津空港华宇航空货运站有限公司	100/100	
					TJ016	天津空港货运有限公司	100/100	
					TJ017	中国国际货运航空有限公司天津运营基地	100/100	
3		东疆局	天津东疆保税港区口岸	海港	TJ011	天津东疆港大冷链商品交易市场有限公司	10000/100	2015 年 11 月 20 日

4	辽宁局	大窑湾局	大窑湾港口岸	海港	2100/L004	大连港毅都冷链有限公司	50000/1000	2015 年 11 月 20 日
					2100/L027	大连獐子岛冷藏物流有限公司	50000/700	2014 年 11 月 6 日
5		沈阳局	沈阳机场口岸	空港	2100/L030	宜正国际仓储管理（沈阳）有限公司	150/150	2014 年 12 月 22 日
					2100/L023	大连国际机场集团有限公司	1000/1000	2014 年 12 月 22 日
6		大连机场	大连机场口岸	空港	2100/L028	大连国际机场集团有限公司	1000/1000	2014 年 12 月 22 日
7	吉林局	珲春局	珲春口岸	陆路	2200LK007	珲春兴阳水产有限公司	20000/500	2015 年 11 月 20 日
8			圈河口岸	陆路	2200LK007	珲春兴阳水产有限公司	20000/500	2015 年 11 月 20 日
9		图们	图们公路口岸	陆路	2200LK011	图们中兴水产有限公司	6000/1000	2016 年 11 月 10 日
10		长春经济技术开发区办事处	长春兴隆综合保税区	陆路	220002LK001	长春兴隆生活服务有限公司冷库	300/300	2017 年 12 月 15 日
11	黑龙江局	黑龙江局	哈尔滨太平国际机场	空港	2301/S/001	黑龙江省机场管理集团货运销售分公司	3/3	2015 年 11 月 20 日
12		同江局	同江口岸	河港	2309/S/002	同江丰林达进出口贸易有限公司	150/150	2015 年 11 月 20 日
13		绥芬河局	绥芬河口岸	河港	2302/S/002	绥芬河市鑫东燕经济贸易有限公司	3000/3000	2016 年 11 月 10 日
14		抚远局	抚远口岸	河港	2310/S/002	抚远江海港国际仓储有限公司	150/150	2016 年 11 月 10 日
15		饶河局	饶河口岸	河港	2309/S/002	饶河佰益佳边民互市商务服务有限公司	400/400	2016 年 11 月 10 日
16		虎林局	虎林口岸	陆路	2305/001	虎林市口岸服务站冰鲜冷库	300	2017 年 12 月 15 日

17	上海局	机场局	浦东国际机场查验场站口岸	空港	14AI000068	上海机场实业投资有限公司	200/100	2014 年 11 月 6 日
					12AI000058	上海大众交通国际物流大众查验场站	1000/600	
18		浦江局	上海西郊国际贸易中心查验场站口岸	空港	10AI000046	上海西郊国际农产品交易有限公司	28000/580	2014 年 12 月 22 日
					13AI000064	上海名联冷冻仓储有限公司	60000/3600	
19	江苏局	南京局	南京禄口国际机场	空港	3200/JSK008	南京禄口空港国际货运有限公司	2250/750	2014 年 12 月 22 日
20		苏州局	苏州高新区综合保税区	陆港	3200/JSK029	苏州综保通达供应链有限公司	5000/800	2016 年 11 月 10 日
21		徐州局	徐州观音国际机场	空港	3200/JSK030	徐州观音机场冰鲜水产品冷库	400/120	2016 年 11 月 10 日
22		常州局	常州奔牛国际机场口岸	空港	3200/JSK036	常州国际机场进口冰鲜水产品专用冷库	10/10	2017 年 12 月 15 日
23	浙江局	舟山局	舟山港综合保税区	海港	3300/LK001	舟山港综保区监管冷库	20/20	2014 年 12 月 22 日
24		杭州机场办	杭州萧山国际机场口岸	空港	3300/LK002	杭州萧山国际机场航空物流有限公司	240/180	2014 年 12 月 22 日
25		温州局	温州龙湾国际机场	空港	3300/LK033	温州航空货站有限公司水产品储存冷库	27.57/27.57	2015 年 11 月 20 日
26	宁波局	宁波检验检疫局机场办事处	宁波空港口岸	空港	3302/LK013	宁波翔鹰投资有限公司机场货站分公司	20/20	2015 年 11 月 20 日

27	安徽局	合肥空港局	合肥空港口岸	空港	3400SC01	合肥空港进境水产品备案冷库	500/150	2016 年 10 月 20 日
28	福建局	平潭局	平潭港口岸澳前港区	海港	LBS038-01	福州金富琳食品有限公司	515/305	2014 年 11 月 6 日
					LBS034-01	福建省平潭县中港食品有限公司	1500/1500	
					LBS037-01	福建海皓贸易有限公司	500/500	
29		福州机场局	福州机场长乐口岸	空港	LBS026-19	福州名成水产品市场有限公司	150000/1796	2014 年 12 月 22 日
					LBS041-01	元翔（福州）国际航空港有限公司	10/10	
30		泉州局	泉州石井口岸	海港	LBS020 — 01	福建闽台农产品市场有限公司	18000/1500	2014 年 12 月 22 日
					LBS020 — 04		18000/1500	
31		福清局	福清南清屿	海港	LBS033-01	福清市贸旺水产发展有限公司	800/200	2014 年 12 月 22 日
32		东山局	漳州港口岸东山港区	海港	LBS025-01	福建东山东海岸公共保税仓有限公司冷库	67000/3000	2016 年 11 月 10 日
					LBS025-02		67000/3000	
					LBS025-03		67000/3000	
					LBS025-04		67000/3000	
					LBS050-04	东山县天元水产食品有限公司冷库	10000/300	
					LBS051-01	东山县海旺水产冷冻有限公司冷库	8250/150	
33		福州局长乐办	长乐松下口岸	海港	LBS018-08	福州开发区福鑫实业有限公司冷库	70000/800	2016 年 11 月 10 日
34		宁德局	霞浦三沙口岸	海港	LBS030-02	福建钦龙食品有限公司	3000/30	2017 年 12 月 15 日

35	厦门局	东渡局	厦门东渡口岸	海港	3502/WH01023	厦门万翔物流管理公司冷库	40000/1000	2014 年 9 月 18 日
36		机场局	厦门机场口岸	空港	3502/WH01023	厦门万翔物流管理有限公司	40000/1000	2015 年 11 月 20 日
37	山东局	荣成局龙眼港办事处	荣成龙眼港口岸	海港	M0093	荣成泰广进出口有限公司冷库	3000/800	2014 年 11 月 6 日
38		青岛局	青岛口岸	海港	M0100	青岛天驰仓储有限公司	50000/2000	2014 年 12 月 22 日
39		威海局	威海口岸	海港	M0086	威海金琳水产有限公司冷库	20000/120	2014 年 12 月 22 日
40		荣成局	荣成石岛口岸	海港	M0152	石岛集团有限公司第一冷藏厂	4000/300	2014 年 12 月 22 日
				海港	M0093	荣成泰广进出口有限公司冷库	3000/800	2014 年 12 月 22 日
41		青岛机场局	青岛机场口岸	空港	M151	中外运（青岛）空港物流有限公司冷库	10/10	2014 年 12 月 22 日
42		威海局机场办事处	威海机场口岸	空港	M181	威海海纳食品有限公司	3000/200	2016 年 11 月 10 日
43		烟台局机场办事处	烟台机场口岸	空港	M0185	烟台国际机场集团货运销售有限公司冷库	10/10	2016 年 11 月 10 日
44		济南局	济南机场口岸	空港	M0194	济南机场有限公司冷库	30/30	2017 年 12 月 15 日
45	河南局	郑州机场办事处	郑州机场口岸	空港	4100/SC001	河南紫鼎食品有限公司	10000/300	2014 年 12 月 22 日
					4100/SC002	河南民航客货服务中心	30/30	
					4100/SC003	河南众品生鲜物流有限公司	30000/1500	
					4100/SC004	雏鹰农牧集团股份有限公司	25000/1250	
46	湖北局	湖北局机场办事处	武汉航空口岸	空港	420010LKBA009	武汉天河机场货站	200/200	2015 年 11 月 20 日
47	湖南局	长沙机场办事处	长沙黄花国际机场口岸	空港	4300JF001	湖南空港实业股份有限公司	500/300	2014 年 12 月 22 日

48	广东局	广州机场局	广州白云机场口岸	空港	4401-S003	广东太古冷链物流有限公司 1 号库	300	2014 年 12 月 22 日
					4401-S005	广东广远渔业集团有限公司冷库	5	
					4401-S006	上海纯尔贸易发展有限公司自用冷库	30	
					4401-S007	广州白云国际物流有限公司国际货站冷库	80	
					4401-S010	广州市盈旺食品有限公司自用冷库	42	
					4401-S012	上海澳班贸易有限公司自用冷库	30	
					4401-S013	广州远洋渔业公司（1 号冷藏库，自用）	120	
					4401-S014	广州拜尔空港冷链物流中心有限公司 2 号库	205	
					4401-S015	广州纯尔贸易有限公司自用冷库	50	
					4401-S016	广州市富田菊餐饮有限公司自用冷库	3	
					4401-S017	广州白云机场股份有限公司航空物流服务分公司冷库 3-5 号库	825	
					4401-S018	中国服装股份有限公司自用冷库	20	
					4401-S019	深圳市南北进出口贸易有限公司自用冷库	58	
					4401-S020	广州市海创贸易有限公司自用冷库	5	
49		汕头局	揭阳潮汕机场口岸	空港	4405-S001	汕头市冷冻厂	13295/600	2014 年 12 月 22 日
50		顺德局	佛山顺德陈村口岸	陆路	4404-S002	佛山国通海峡冷冻链管理有限公司一号冷库	3000	2014 年 12 月 22 日

51	深圳局	深圳湾局	深圳湾口岸	陆路	4700DJF004	中粮集团（深圳）有限公司	20000/3000	2014 年 11 月 6 日
52		文锦渡局	文锦渡口岸	陆路	4700DJF003	深圳市瑞源冷链服务有限公司	8000/1300	2014 年 11 月 6 日
53		机场局	深圳机场口岸	空港	4700DJF005	深圳市友信崧锋实业有限公司友信冷库	50000/3000	2014 年 11 月 6 日
54		蛇口局	蛇口港口岸	海港	4403D00003	招商局国际冷链（深圳）有限公司	20000/3000	2014 年 11 月 6 日
55		皇岗局	皇岗口岸	陆路	4700DJF003	深圳市瑞源冷链服务有限公司	8000/1300	2014 年 12 月 22 日
56	珠海局	横琴局	横琴口岸	陆路	4404/SC001	广西龙州鸿惠边贸市场服务有限公司水口冷库	6000/2000	2014 年 12 月 22 日
57	广西局	水口局	水口口岸	陆路	4500F014	广西龙州鸿惠边贸市场服务有限公司水口冷库	1000/1000	2015 年 11 月 20 日
58		凭祥局	友谊关口岸	陆路	4500F023	广西凭祥综合保税区卡凤区冷库	100/100	2015 年 11 月 20 日
59		东兴局	东兴口岸	河港	4500F032	东兴市坚信贸易有限公司冷库	50/50	2016 年 11 月 10 日
60		南宁机场办事处	南宁机场口岸	空港	4500F038	广西民航产业发展有限公司南宁机场冷库	10/10	2017 年 12 月 15 日
61	四川局	成都局	成都双流国际机场口岸	空港	5100AI003	中外运（成都）空港物流有限公司冷库	180/180	2014 年 12 月 22 日
					5100AI004	成都博大运通货运代理有限责任公司冷库	20000/120	
62	重庆局	重庆机场局	重庆江北国际机场口岸	空港	CQCIQ/SCP/LK/2014/001	顺锦和水产品商贸行	33/33	2014 年 12 月 22 日
					CQCIQ/SCP/LK/2014/002	重庆中百仓储超市有限公司	10000/1569.6	
					CQCIQ/SCP/LK/2014/003	重庆空港航空地方服务有限公司冷库	300/300	
					CQCIQ/SCP/LK/2014/004	重庆凯尔国际冷链物流发展有限公司	100000/726	

63	云南局	瑞丽局畹町办事处	畹町口岸	陆路	53011A01	瑞丽市畹町经济开发区海丰有限责任公司冷库	180/100	2014 年 12 月 22 日
64		河口局	河口口岸	陆路	53011A02	河口滇越货场物流有限责任公司冷库	800/800	2016 年 11 月 10 日
65		文山局	天保口岸	陆路	53011A03	国营天保农场冷库	100/100	2016 年 11 月 10 日
66		勐腊局	磨憨口岸	陆路	53011A04	西双版纳中劲投资有限责任公司冷库	485/485	2017 年 12 月 15 日
67	陕西局	西安咸阳机场局	咸阳机场口岸	空港	6100ISF001	西安海硕餐饮管理有限公司冷库	100/50	2014 年 12 月 22 日
					6100ISF002	顺景发国际贸易（北京）有限公司西安冷库	30/30	
68	甘肃局	兰州机场办事处	兰州中川机场口岸	空港	6201-S001	甘肃省民航航空物流有限责任公司冷库	132/132	2017 年 12 月 15 日
69	新疆局	喀什局	喀什机场口岸	空港	65080014LK001	喀什伊克萨克商贸公司	800/300	2015 年 11 月 20 日
70		吉木乃局	吉木乃口岸	陆路	651015001	吉木乃县野马经贸有限公司	200/200	2015 年 11 月 10 日
					651015003	吉木乃县宏泰商贸有限责任公司	800/800	
					651015002	新疆安达物流有限责任公司	10/10	
71		乌鲁木齐机场办事处	乌鲁木齐国际机场口岸	空港	6500101	乌鲁木齐国际机场国际监管冷库	8/8	2017 年 12 月 15 日

资料来源：海关总署

表 7-6 18 种 HFC 受控物质

第六节 全国进境食用水生动物指定口岸和查验点

序号	省（市、区）	口岸名称	口岸查验点	口岸类别	允许进境水生动物类别
1	北京市	首都机场口岸	首都机场查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
2	黑龙江省	东宁口岸	东宁口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
3		绥芬河公路口岸	绥芬河公路口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
4	辽宁省	沈阳桃仙国际机场口岸	沈阳桃仙国际机场口岸查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
5		大连国际机场口岸	大连国际机场口岸查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
6		辽宁丹东港口岸	辽宁丹东港口岸查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
7		辽宁旅顺新港口岸	辽宁旅顺新港口岸查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
8		辽宁大连港口岸	1、大连港杂货码头查验点 2、大连湾新港查验点 3、大连港老港区查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
9	吉林省	吉林珲春口岸	吉林珲春口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
10		吉林珲春圈河口岸	吉林珲春圈河口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
11		吉林长白口岸	吉林长白口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
12	上海市	上海浦东国际机场口岸	1. 上海浦东国际机场检验检疫查验点 2. 上海西郊国际农产品交易中心查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
13		上海港口岸	长兴岛作业区横沙渔港查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
14	江苏省	苏南硕放国际机场口岸	苏南硕放国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
15		南京禄口国际机场口岸	南京禄口国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
16		徐州观音国际机场口岸	徐州观音国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
17		连云港口岸	连云港查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
18		江苏常州奔牛机场口岸	江苏常州奔牛机场口岸查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
19		江苏太仓港口岸	江苏苏州太仓港查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
20	浙江省	杭州萧山国际机场	杭州萧山国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
21		温州龙湾国际机场	温州龙湾国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类

22	宁波市	宁波航空口岸	宁波栎社机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
23		宁波港口岸石浦港区	新港码头查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
24	福建省	福州长乐国际机场口岸	福州长乐国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
25		平潭口岸澳前港区	平潭口岸澳前港区查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
26		福建漳州港口岸东山港区	福建东山口岸查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
27		福建泉州晋江国际机场口岸	晋江国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
28	厦门市	厦门高崎国际机场口岸	厦门高崎国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
29		厦门港口岸东渡港区	1. 现代码头查验点 2. 同益码头查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
30		厦门港口岸海沧港区	通达码头查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
31	山东省	青岛流亭国际机场	中外运（青岛）空港物流园区查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
32		青岛港口岸黄岛前湾港区	青岛前湾西港联合码头 85 号泊位查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
33		青岛港口岸大港港区	1. 宏达场站（日本滚装船指定场站）查验点 2. 中外运场站（韩国滚装船指定场）查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
34		龙眼港口岸	荣成市龙眼港港区查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
35		威海港口岸	威海港集团查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
36		石岛港口岸	石岛新港集装箱场站检验检疫专用区查验	B	鱼类、甲壳类、软体类
37		山东威海航空口岸	威海机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
38		山东省济南航空口岸	山东济南遥墙机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
39		山东烟台航空口岸	烟台国际机场集团查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
40		山东省烟台港口岸	山东省烟台市芝罘区芝罘湾港区查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
41	河南省	郑州新郑国际机场口岸	新郑国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
42	湖北省	武汉天河国际机场口岸	天河国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类

43	广东省	广州白云国际机场口岸	1. 广州白云国际机场检验检疫集中查验场 2. 广州白云国际物流国际货站查验点 3. 联邦快递亚太转运中心查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
44		揭阳潮汕国际机场口岸	机场货站查验场	A	鱼类、甲壳类、软体类
45	深圳市	深圳湾口岸	深圳湾口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
46		文锦渡口岸	文锦渡口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
47		皇岗口岸	皇岗口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
48		盐田港口岸海鲜作业点码头	盐田海鲜作业码头查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
49		深圳机场口岸	深圳机场口岸查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
50		蛇口港口岸天俊食出码头	蛇口食出码头查验点	B	鱼类、甲壳类、软体类
51	海南省	三亚凤凰国际机场口岸	三亚凤凰机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
52	四川省	成都双流国际机场口岸	双流国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
53	珠海市	珠澳跨境工业区专用口岸	珠澳跨境工业区专用口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
54	广西省	南宁吴圩国际机场空运口岸	南宁机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
55	重庆市	重庆江北国际机场口岸	重庆江北国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
56	云南省	昆明长水国际机场口岸	昆明长水国际机场查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
57		畹町口岸	畹町口岸查验点	C	鱼类、甲壳类、软体类
58	陕西省	西安咸阳国际机场口岸	西安咸阳国际机场口岸查验点	A	鱼类、甲壳类、软体类
59	安徽省	合肥新桥国际机场	合肥新桥国际机场	A	鱼类、甲壳类、软体类

注：A: 空运；B：水运；C：陆运

资料来源：海关总署

第七节 水产品国际相关认证和组织

一、水产品冷冻冷藏制冷剂公约

1、蒙特利尔议定书

蒙特利尔议定书全名为“蒙特利尔破坏臭氧层物质管制议定书（Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer）”，是联合国为了避免工业产品中的氟氯碳化物对地球臭氧层继续造成恶化及损害，承续 1985 年保护臭氧层维也纳公约的大原则，于 1987 年 9 月 16 日邀请所属 26 个会员国在加拿大蒙特利尔所签署的环境保护公约。该公约自 1989 年 1 月 1 日起生效。

蒙特利尔公约中对 CFC-11、CFC-12、CFC-113、CFC-114、CFC-115 等五项氟氯碳化物及三项哈龙的生产做了严格的管制规定，并规定各国有共同努力保护臭氧层的义务，凡是对臭氧层有不良影响的活动，各国均应采取适当防治措施，影响的层面涉及冷气机、发泡剂等等。

2、基加利修正案

2016 年 10 月，《蒙特利尔议定书》缔约方在卢旺达首都达成基加利修正案，该修正案明确将等 18 种氢氟碳化物 (HFCs) 列入受控物质清单。根据基加利修正案设定的削减时间表，大部分发达国家将从 2019 年开始削减 HFCs，到 2036 年在基线水平上削减 85%；包括中国在内的绝大部分发展中国家将在 2024 年对 HFCs 生产和消费进行冻结，2029 年在基线水平上削减 10%，到 2045 年削减 80%。2019 年 1 月 1 日，《蒙特利尔议定书》基加利修正案正式生效。

表 7-6 18 种 HFC 受控物质

类别	名称	GWP
Group Ⅰ		
CHF_2CHF_2	HFC-134	1100
CH_2FCF_3	HFC-134a	1430
CH_2FCHF_2	HFC-143	353
$CHF_2CH_2CF_3$	HFC-245fa	1030
$CF_3CH_2CF_2CH_3$	HFC-365mfc	794
CF_3CHFCF_3	HFC-227ea	3220
$CH_2FCF_2CF_3$	HFC-236cb	1340
CHF_2CHFCF_3	HFC-236ea	1370
$CF_3CH_2CF_3$	HFC-236fa	9810
$CH_2FCF_2CHF_2$	HFC-245ca	693
$CF_3CHFCHFCF_2CF_3$	HFC-43-10mee	1640
CH_2F_2	HFC-32	675
CHF_2CF_3	HFC-125	3500
CH_3CF_3	HFC-143a	4470
CH_3F	HFC-41	92
CH_2FCH_2F	HFC-152	53
CH_3CHF_2	HFC-152a	124
Group Ⅱ		
CHF_3	HFC-23	14800

第八节 案例：水产品无水活运技术集成应用

国家农产品现代物流工程技术研究中心科技创新团队在山东省科技发展计划项目《水产品冰温无水保活运输关键技术研究》（项目编号 2011GNC11302）与国家“十二五”科技支撑计划项目《淡水水产品保活保鲜冷链物流关键技术研究》中先后以泥鳅、大菱鲆、牙鲆、半滑舌鳎、波士顿龙虾等进行了无水保活试验和生物学机制探索。确定了试验鱼“冷驯化”、贮运及“唤醒”过程的关键技术参数，开发出了天然植物源休眠诱导剂，并建立了无水保活物流技术流程。

目前，共申请国家专利 24 项，专利授权 16 项，研发产品 5 项，制定标准 3 项，获奖 3 项。经专家验收鉴定一致认为其达到国内领先水平（鲁科成鉴字 2013 第 1132 号）。课题组立足于水产品物流行业需求，开发了一系列水产品无水保活物流集成技术的配套产品，如冷驯化 /“唤醒”系统、植物源诱导休眠剂、水产品无水运输车、无水配送包装等。

一、冷驯化 / 唤醒系统

该暂养设施包括过滤系统、水循环系统、温控系统、暂养池（桶）等，通过对水产品停食暂养，并用冷驯化或天然植物源休眠诱导剂让水产品处于休眠状态，减少新陈代谢，提高水产品无水状态下的存活时间及成活率。

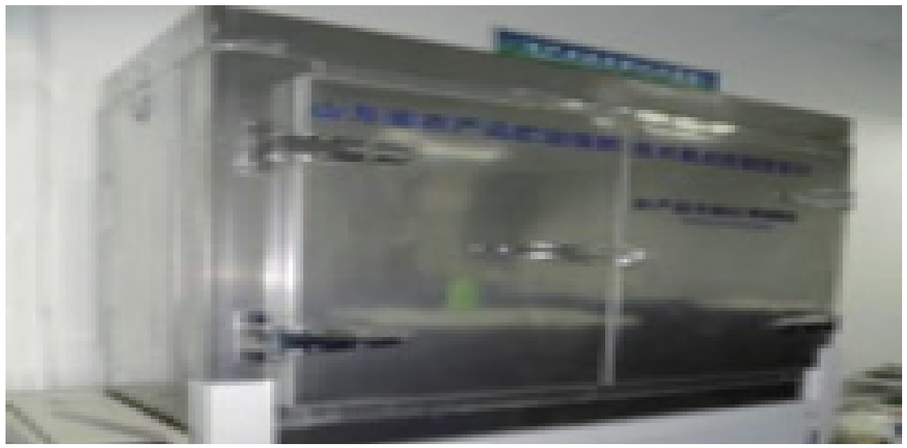


图 7-1 冷驯化 /“唤醒”箱

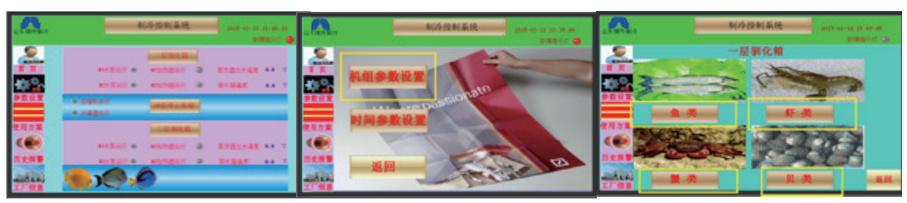


图 7-2 系统界面控制图

二、天然植物源休眠诱导剂

通过对醉鱼草和厚果崖豆藤中麻醉 / 休眠诱导物质的结构与性质研究，采用现代制药技术对复方有效成分或活性部位进行分离纯化，制得了纯天然植物源麻醉 / 休眠诱导产品，本产品有效规避了水产品药物使用残留风险；由于该药材本身就是天然的中草药，对环境的无污染，具有显著的生态效益和社会效益。

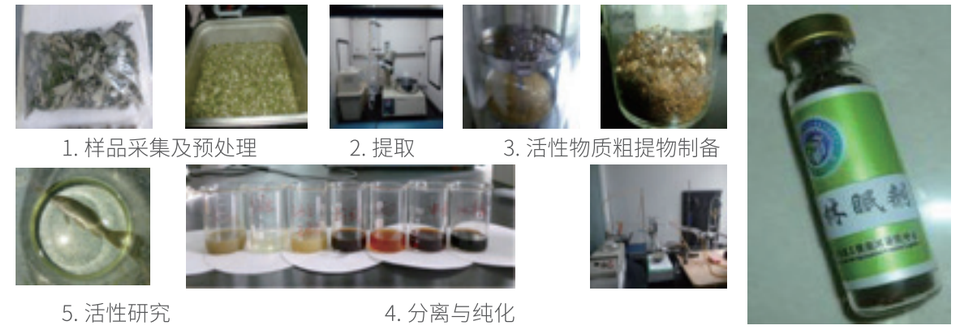


图 7-3 纯天然植物源麻醉 / 休眠诱导产品及工业化流程

三、水产品无水保活运输车

该装备为集气调操控系统、喷雾操控系统、温度操控系统为一体无水运输车。此车的智能化，信息化程度高，各微环境参数均可通过控制面板触屏调节；可运输的产品种类多，广泛实用于各类水产品；各项系统设备完善，运输平稳，安全性高，运输量大。主要用于干线运输或者同城配送。

四、无水配送包装产品

主要包括智能化待运（冷驯化）与待售（“唤醒”）暂养装备、无水保活运输箱（桶）、无水运输盒等。

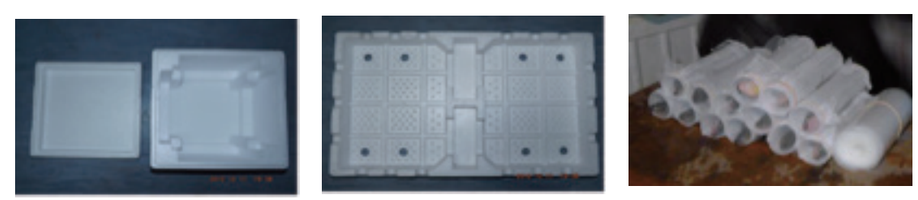


图 7-4 无水配送包装及冷驯化 /“唤醒”箱

五、水产品无水保活物流集成技术商业化应用

通过近几年科研攻关，获得大量扎实详实的实验数据，并围绕水产品无水保活物流集成技术的商业化推广进行了大胆尝试，先后从陆空联运、快速运输等物流途径进行了示范应用，效果显著，为后期的商业化推广奠定了基础。

1、大菱鲆和半滑舌鳎无水保活陆空联运

2014 年 12 月 12 日至 16 日期间，成功实现了大菱鲆和半滑舌鳎无水保活陆空联运中试运输试验。本次运输试验横跨我国山东至新疆，从山东青岛通用水产养殖有限公司对大菱鲆进行程序化梯度降温，将进入休眠状态的大菱鲆无水运输至青岛机场，空运至乌鲁木齐机场，在新疆奔腾生物有限公司协作下，运输至新疆乌鲁木齐红楼大酒店，并全部成功复活。另外，国家中心水产品冷链物流创新团队在山东昌邑水产公司将半滑舌鳎经梯度降温后无水运输至乌鲁木齐，在新疆奔腾生物有限公司协作下，运输至新疆乌鲁木齐红楼大酒店，并全部成功复活。

1. 大菱鲆养殖基地冷驯化

2. 无水包装

3. 新疆机场接站

4. 乌鲁木齐酒店唤醒

5. 乌鲁木齐酒店暂养

图 7-5 大菱鲆无水保活陆空联运

2、黄颡鱼无水保活陆空联运

2016 年 1 月 21 日至 24 日，完成了鲜活黄颡鱼的无水保活陆空联运中试试验，成功实现了淡水鱼无水活运技术的实际应用。

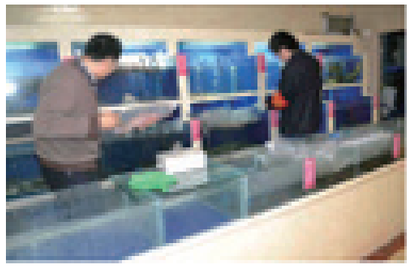
本次中试试验采用水产品冷链物流创新团队自主研发的结构简单、操作方便、成本低廉的包装将鲜活黄颡鱼通过陆空联运方式从安徽六安运至北京。21 日，在六安华润科技养殖有限公司对黄颡鱼进行冷驯化结合天然植物源诱导休眠剂诱导其进入休眠状态，22 日凌晨 4 点进行无水包装，并于上午 7 点 40 分陆运至合肥新桥国际机场货运站，空运至北京首都机场，由杭州农翠贸易有限公司北京办事处人员负责接站，陆运至该公司北京暂养基地进行：“唤醒”复活，成活率高达 95% 以上。本次中试试验首次实现了鲜活淡水鱼类无水活运技术的陆空联运，进一步推动了鲜活鱼类无水保活运输技术的市场化应用。

水产品冷链物流与冷冻冷藏设施设备报告

1. 半滑舌鳎养殖基地冷驯化

2. 无水包装

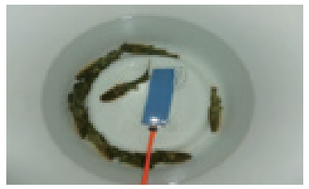
3. 济南机场货运



4. 乌鲁木齐酒店唤醒

5. 乌鲁木齐酒店暂养

图 7-6 半滑舌鳎无水保活陆空联运



1. 养殖基地冷驯化

2. 无水包装

3. 北京机场接站

4. 北京唤醒

5. 北京暂养

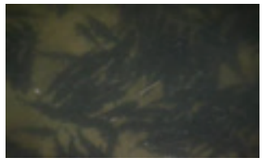
图 7-7 黄颡鱼无水保活陆空联运

3、黄颡鱼无水保活快递物流

2016 年 2 月 29 日至 3 月 3 日期间，完成了鲜活黄颡鱼的无水保活快递中试试验，这是国内外首次在快递业务上进行的大胆探索，在不远的将来，活鱼快递有望成为现实。

2 月 29 日，在六安华润科技养殖有限公司对黄颡鱼进行冷驯化结合天然植物源诱导休眠剂诱导其进入休眠状态，3 月 1 日凌晨 6 点进行无水包装，并于上午 7 点 36 分用皮卡车运至顺丰速运（合肥高新区国光山水间营业点），3 月 3 日上午 10 点快递到达国家农产品现代物流工程技术研究水产品温控暂养实验室进行“唤醒”复活，全程总共耗时 51 小时，成活率高达 93.9% 以上。

随着生鲜电商的不断发展，目前，多数农产品已经实现了 O2O 的商业模式，但是在鲜活鱼类产品中至今尚未实现，主要是受到快递技术、成本等方面的制约。本次中试试验采用自主研发的无水保活技术与配套包装解决了活鱼快递存在的技术问题，在国内外尚属首次。


1. 养殖基地冷驯化

2. 无水包装

3. 六安 → 济南

4. 济南目的地卸载

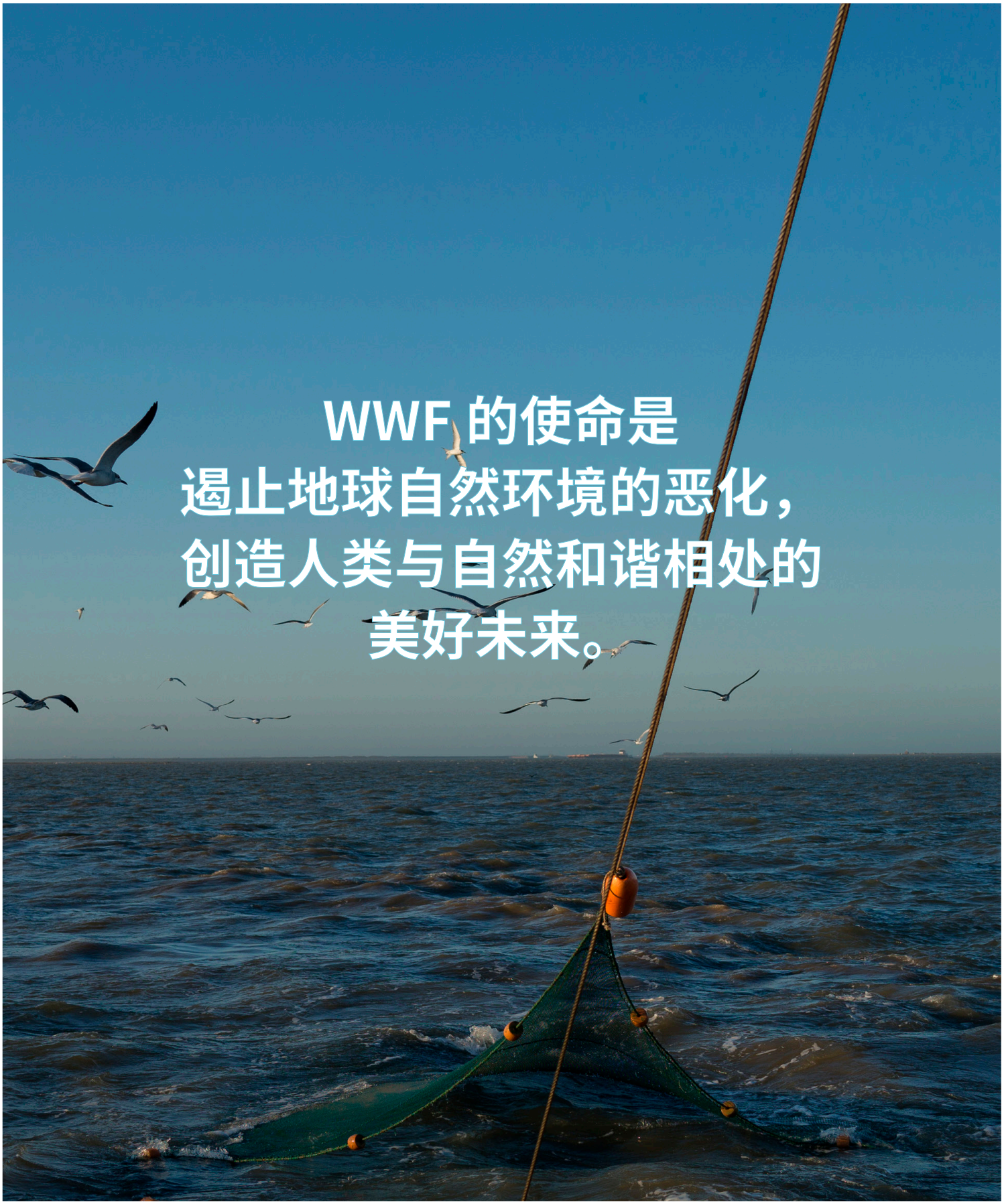
5. 济南目的地唤醒

6. 济南目的地暂养

图 7-8 黄颡鱼无水保活快递运输

该项目技术水平先进，使得我国活鱼运输有望进入无水时代，水产品无水保活物流技术集“暂养 – 梯度降温 – 诱导休眠 – 无水包装 – 低温贮藏 – 唤醒”全过程品控工艺、智能信息化及配套装备为一体。该技术可使水产品存活时间长达 60h ～ 81h，存活率达 98% 以上，成本低，自动化程度高，易于操作，能实现大批量的输送。配套装备与产品则严格按照工艺流程设计生产，主要包括低温驯化／唤醒箱、天然植物源休眠诱导剂、无水保活运输车、无水保活运输垫、无水运输箱等，有效地构成物流载体，从而实现水产品无水保活流通全程高效、绿色、低碳。通过对水产品无水活运工艺技术及其配套装备与产品的革新，提高了成活率，增加了运输量，延长了成活时间，从而大幅提升了水产品商业价值。该项目促进了生鲜农产品冷链物流行业的全面革新，降低了物流成本，提高了经济效益，保障了产品质量。技术及配套装备成本约 100—200 万元／年，按照成活率提高 10% 计算，运输量提高 20% 计算，利润 4300—5000 万元／年，经济效益明显。每年可培训水产品无水保活物流技术从业人员 1000—1500 人次，节省了大量人力、物力资源，市场前景广阔。

（——国家农产品现代物流工程技术研究中心供）



我们的目标

遏止地球自然环境的恶化，并建立一个人类与自然和谐相处的未来。

panda.org

版权所有 ©1986 熊猫标识 WWF — 世界自然基金会
®" WWF " 是世界自然基金会的注册商标。WWF，地址：Rue Mauverney 28, 1196 Gland, 瑞士——电话：+41 22 364 9111；传真：+41 22 364 0332。
有关联系方式和更多信息，请访问我们的国际网站 panda.org。

再生纸
源自负责任的森林资源的纸张
FSC® C007445