

# 冷凍食品業原物料耗用通常水準

## 第一章 業務狀況

### 一、冷凍食品的定義與分類

冷凍食品指的是利用食品原料，包括農、畜、水產品，經過選別及洗滌後，再施以適當的前處理，經適當的包裝後，急速冷凍至-40°C或以下，並使溫度保持在-18°C以下運送及儲藏，直接販賣給消費者。根據冷凍食品的定義，良好的冷凍食品必須具備下列四個要件：

(一) 在適當的衛生條件下，凍結加工前處理。

(二) 在約-40°C或以下急速凍結處理。

(三) 適當的密封包裝處理。

(四) 在運送、販賣及儲藏過程中保持溫度在-18°C以下。

根據經濟部工業產品分類，冷凍食品包括以下六種：

#### 1. 冷凍水產食品：

以單一水產物為原料所製而成，如冷凍魚類、冷凍魚漿及冷凍蝦類等。

#### 2. 冷凍畜產食品：

以單一畜產物為原料所製而成，如冷凍豬肉、冷凍牛肉及冷凍雞肉等。

#### 3. 冷凍蔬菜：

以單一或多種蔬菜為原料所製而成，如冷凍毛豆、冷凍菠菜及冷凍三色蔬菜等。

#### 4. 冷凍果實：

以單一果實為原料所製而成，如冷凍草莓、冷凍

櫻桃等。

#### 5. 冷凍調理食品：

混合多種食品原料，經過加熱、成形等調理加工技術所製而成，此成品經解凍或再加熱即可食用之冷凍食品，如冷凍包子、冷凍燒賣及冷凍蒲燒鰻等。

#### 6. 其他冷凍食品：

如冷凍麵糰、冷凍蛋品及其他雜項冷凍食品。

## 二、我國產業發展歷程

我國冷凍食品工業始源於 1960 年代，早期業者在遠洋捕獲魚產品後，於漁港內進行選別分級、洗滌及冷凍作業。部分製冰業者在 1964 年即利用凍結室之設備，成立魚類加工廠，並開始把冷凍生魚片和蝦仁等運送至國外，開始了冷凍食品的外銷。早期的冷凍食品是以水產品占大部分，而冷凍蔬菜之發展始源於 1962 年，那時僅有一間農場在從事生產冷凍蔬菜，而在 1964 年此農場與日本農場簽訂合約，為每年生產百萬磅冷凍豌豆莢外銷至美國，由於銷售之成功，其他冷凍蔬菜之工廠紛紛成立。

在 1970 年至 1987 年因臺灣傳統市場的盛行，消費者較習慣使用生鮮食品，而冷凍食品尚未被消費者所接受，導致冷凍產品多數外銷，此時屬於出口導向，最主要外銷國家為日本，而冷凍豬肉之發展主要因應外銷市場的需求，每年外銷維持在二萬噸之內，之後在政府大力鼓勵與國內外環境需求下，許多現代化冷凍工廠陸陸續續成立，也漸漸將冷凍食品發展到三級加工層次的冷凍調理食品，並於 1980 年開

始外銷至日本。

### 三、我國主要之冷凍產品

在臺灣主要之食品冷凍工廠大都分布於宜蘭、基隆、臺南、高雄及屏東等地，以外銷為導向，主要外銷地區以日本、泰國、美國、韓國、中國、香港及歐盟等國，其產品項目、類型也隨著外銷地區不同而有所差異，產品中有專供零售消費者，也有提供食品工廠進行二次加工者，近年來我國主要外銷之冷凍產品如下：

#### (一) 冷凍水產品

##### 1. 冷凍魚類：

包括冷凍鮭魚、冷凍鱒魚、冷凍鮪魚、冷凍鰻魚、冷凍鱸魚、冷凍鯊魚、冷凍鰹魚、冷凍鱈魚、冷凍鯖魚、冷凍秋刀魚及冷凍烏魚等，冷凍魚類可依加工方式不同，分為全魚、帶頭、去頭、去內臟、去鰓、去尾及去背鰭等片形。表 1-1 為我國近年來冷凍魚產品出口數量統計。

##### 2. 冷凍蝦類：

包括冷凍斑節蝦、冷凍草蝦、冷凍蝦仁及其他冷凍小蝦及對蝦等，冷凍蝦類可依加工方式不同，分為全蝦、去頭蝦、剝殼蝦仁、留尾蝦仁、熟蝦等片型。表 1-2 為我國近年來冷凍蝦出口數量統計。

##### 3. 水產冷凍調理食品：

包括冷凍魚排、冷凍花枝排、冷凍蝦餃、冷凍魚餃、冷凍(調理)烤鰻及冷凍裹麵蝦等。

#### 4. 其他冷凍水產加工品：

包括冷凍魚漿、冷凍魚雜、冷凍魚卵及冷凍蟹等。

#### (二) 冷凍肉類

包括冷凍豬肉、冷凍牛肉及冷凍雞肉等。表 1-3 為我國近年來冷凍肉產品出口數量統計。

#### (三) 冷凍蔬果

##### 1. 冷凍蔬菜：

包括冷凍菠菜、冷凍菜豆、冷凍毛豆仁、冷凍胡蘿蔔、冷凍青花菜(花椰菜)等。表 1-4 為我國近年來冷凍蔬菜產品出口數量統計。

##### 2. 冷凍水果：

包括冷凍鳳梨、冷凍荔枝、冷凍草莓、冷凍芒果、冷凍木瓜及冷凍櫻桃等。

表 1-1 外銷冷凍魚產品數量統計(2002~2016) 單位：KGM

年度	產品					
	長鰮鮪	鱸魚	鯉魚	鯖魚	鰻魚	秋刀魚
2002	57,150,319	98,574	0	21,254,719	214,336	22,272,463
2003	45,705,067	21,039	0	23,621,465	198,969	12,316,010
2004	38,300,239	2,000	40,223,979	18,278,403	296,901	22,067,648
2005	36,702,222	1,800	172,479,258	23,404,441	712,718	21,188,719
2006	55,912,798	25,817	211,958,606	23,056,112	1,297,229	38,581,357
2007	35,428,554	3,350	192,886,085	34,252,999	969,807	47,637,597
2008	34,925,043	15,726	203,273,939	24,616,252	1,078,259	67,525,012
2009	29,288,503	2,758	144,625,141	39,683,656	1,794,329	79,840,395
2010	42,378,227	1,348,830	查無資料	35,822,102	查無資料	40,710,758
2011	44,430,203	2,521,078	查無資料	24,676,455	查無資料	73,028,284
2012	44,508,378	1,863,902	查無資料	14,095,757	查無資料	117,418,408
2013	49,203,417	1,867,617	查無資料	15,166,598	查無資料	112,227,852
2014	50,385,080	744,049	查無資料	17,823,567	查無資料	151,148,741
2015	45,394,211	1,147,748	查無資料	17,699,056	查無資料	145,951,611
2016	51,885,636	785,268	查無資料	14,032,744	查無資料	139,286,949
合計	661,597,897	16,441,565	965,447,008	347,484,326	6,562,548	1,091,201,804
年度	產品					
	鮪魚	劍旗魚	其他冷凍魚肉	鱈魚	鯊魚	烏魚
2002	查無資料	查無資料	查無資料	查無資料	查無資料	34,305
2003	查無資料	1,918,419	27,787	查無資料	3,022,866	73,633
2004	213,396	914,888	63,542	查無資料	5,440,458	42,136
2005	606,344	1,209,139	44,171	1,542	8,926,325	136,448
2006	1,344,857	1,062,243	299,952	53,680	12,195,062	93,208
2007	1,186,281	4,802,914	145,292	6,660	15,751,058	463,667
2008	1,223,090	5,971,009	121,044	55,572	17,828,929	523,865
2009	629,045	4,078,097	420,136	1,312	15,440,318	380,530
2010	892,966	4,852,643	190,670	340	12,830,102	131,879
2011	948	9,508,163	199,502	5,302	11,035,687	110,615
2012	10,230	5,964,485	396,971	10,641	11,001,580	141,769
2013	24,000	5,720,396	150,122	1,415	12,527,735	170,003
2014	95,800	6,535,737	468,040	3,859	9,998,198	123,933

2015	108,000	6,787,433	487,905	40	7,418,471	130,804
2016	186,545	6,697,206	770,788	312	11,127,803	111,619
合計	6,521,502	66,022,772	3,785,922	140,675	154,544,592	2,668,414

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 長鰭鮪貨號：03034100005。
- (2) 鱸魚貨號：03037700002、03038400003。
- (3) 鰹魚參照 99 年度冷凍食品業原物料耗用通常水準資料。
- (4) 鯖魚貨號：03037400005、03037400906、03035400900。
- (5) 鰻魚參照 99 年度冷凍食品業原物料耗用通常水準資料。
- (6) 秋刀魚貨號：03037940002、03038940000。
- (7) 烏魚貨號：03037910008、03038910006。
- (8) 鮪魚貨號：03034900007。
- (9) 劍旗魚貨號：03037999805、03036100000、03035700006。
- (10) 其他冷凍魚肉貨號：03049090906、03049990907、03049990006、03049990998。
- (11) 鱈魚貨號：03036000001、03035200001、03036300008。
- (12) 鯊魚貨號：03037500905、03038100907。

表 1-2 外銷冷凍蝦產品數量統計(2002~2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	斑節蝦	草蝦	蝦仁	其他冷凍小蝦及對蝦
2002	74,479	0	4,691,416	1,636,071
2003	39,987	19	2,035,261	1,275,412
2004	54,187	0	313,830	1,045,132
2005	43,859	440	415,549	490,596
2006	34,605	7,181	408,933	230,336
2007	15,535	5,239	220,624	160,627
2008	1,976	1,315	137,037	183,658
2009	10,565	5,302	41,949	287,215
2010	查無資料	36	43,203	445,627
2011	查無資料	1,140	73,570	469,972
2012	查無資料	20	64,284	343,934
2013	查無資料	940	68,164	443,104
2014	查無資料	965	73,025	1,068,533
2015	查無資料	1,369	32,197	1,019,786
2016	查無資料	584	19,254	1147381
合計	275,193	24,550	8,638,296	10,247,384

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 斑節蝦參照 99 年度冷凍食品業原物料耗用通常水準資料。
- (2) 草蝦貨號：03061300202、03061700208。
- (3) 蝦仁貨號：03061300408、03061700404。
- (4) 其他冷凍小蝦及對蝦貨號：03061300907、03061700903、03061600003。

表 1-3 外銷冷凍肉品數量統計(2002~2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	帶骨豬肉	去骨豬肉	雞肉	牛肉
2002	0	0	59,225	0
2003	0	0	83,824	0
2004	0	20,376	56,003	3,467
2005	0	216	19,292	653
2006	0	128,340	44,002	0
2007	8,868	343,731	96,611	0
2008	46	600,590	78,711	0
2009	9,460	77,618	144,382	600
2010	2,900	30,457	396,429	查無資料
2011	443	173,025	18,396	查無資料
2012	216	57,895	212,484	查無資料
2013	668	222,090	107,017	60
2014	2,643	136,797	19,786	3,000
2015	314	194,725	11,763	96
2016	3,550	198,734	9,610	查無資料
合計	29,108	1,353,622	1,357,535	7,876

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 帶骨豬肉貨號：02032999004。
- (2) 去骨豬肉貨號：02032919902。
- (3) 雞肉貨號：02071200007。
- (4) 牛肉貨號：02022090904。

表 1-4 外銷冷凍蔬菜產品數量統計(2002~2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	菠菜	菜豆	毛豆仁	胡蘿蔔	青花菜
2002	145,170	0	0	8,500	0
2003	1,786,484	0	0	0	0
2004	2,992,295	10	2,033,930	0	25
2005	2,466,719	0	2,510,120	0	0
2006	2,119,121	1,920	3,048,887	8,204	9,580
2007	1,508,818	21,670	2,755,004	606	3,028
2008	1,831,206	3,450	2,441,493	8,760	2,050
2009	1,610,552	1,920	2,363,552	12,330	54,790
2010	1,656,770	2,620	2,230,749	41,510	15,922
2011	2,429,126	69,942	2,881,431	75,760	27,120
2012	1,757,436	18,790	3,126,568	12,950	2,297
2013	1,557,305	580	2,494,523	3,016	15,872
2014	1,387,606	1,327	2,195,174	2,812	2,979
2015	1,569,960	300	2,219,112	8,541	1,110
2016	905,364	1,650	2,278,316	4,624	3,955
合計	25,723,932	124,179	32,578,859	187,613	138,728

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 青花菜又稱花椰菜。
- (2) 菠菜貨號：07103000005。
- (3) 菜豆貨號：07102200005。
- (4) 毛豆仁貨號：07102990116。
- (5) 胡蘿蔔貨號：07108020000。
- (6) 青花菜貨號：07108030008。

表 1-5 進口水產品數量統計(2003~2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	冷凍魚	冷凍魚片	冷凍蝦、蟹	冷凍軟體動物	冷凍無脊椎動物
2003	37,096,541	查無資料	2,327,977	336,938	查無資料
2004	29,229,778	查無資料	1,942,091	532,371	查無資料
2005	25,356,891	查無資料	301,166	379,627	查無資料
2006	17,146,077	查無資料	2,653,999	383,830	查無資料
2007	24,720,121	查無資料	4,155,233	281,224	查無資料
2008	48,753,443	查無資料	6,935,508	343,894	查無資料
2009	72,487,407	查無資料	6,313,576	363,742	查無資料
2010	73,881,112	查無資料	8,120,828	475,060	查無資料
2011	71,574,751	查無資料	7,556,718	343,078	查無資料
2012	87,884,597	查無資料	6,881,772	606,617	查無資料
2013	71,974,128	767,316	10,134,022	527,636	61,775
2014	75,739,342	9,626,783	33,416,657	342,548	380,425
2015	76,316,527	8,545,873	36,575,316	458,666	34,825
2016	76,913,385	9,339,306	37,317,279	463,987	40,617
合計	789,074,100	28,279,278	164,632,142	5,839,218	517,642

表 1-6 出口水產品數量統計(2003~2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	冷凍魚	冷凍魚片	冷凍蝦、蟹	冷凍軟體動物	冷凍無脊椎動物
2003	460,986,514	查無資料	47,984	查無資料	查無資料
2004	463,315,347	查無資料	73,486	7,310	查無資料
2005	553,603,482	查無資料	296,553	查無資料	查無資料
2006	508,142,039	查無資料	248,945	1,000	查無資料
2007	500,262,818	查無資料	125,852	查無資料	查無資料
2008	523,542,248	查無資料	80,151	3,240	查無資料
2009	455,881,383	查無資料	50,879	1,374	查無資料
2010	447,672,238	查無資料	28,801	2,159	查無資料
2011	498,008,441	查無資料	44,068	7,143	查無資料
2012	542,361,754	查無資料	39,398	查無資料	查無資料
2013	551,658,645	1,066,548	66,816	2,185	查無資料
2014	580,907,276	16,104,566	1,179,339	3,340	1,905
2015	563,384,336	15,416,133	1,123,095	6,040	9,245
2016	547,478,853	16,513,599	1,298,877	5,472	22,330
合計	7,197,205,374	49,100,846	4,704,244	39,263	33,480

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 冷凍魚貨號：0303。
- (2) 冷凍魚片貨號：030461、030462、030463、030469、030471、030472、030473、030474、030475、030479、030481、030482、030483、030484、030485、030486、030487、030488、030489。
- (3) 冷凍蝦、蟹貨號：030611、030612、030614、030615、030616、030617、030619。
- (4) 冷凍軟體動物貨號：030712、030722、030732、030743、

030752、03076020、030772、030783、030784、030792。

(5) 冷凍無脊椎動物貨號：03089020。

表 1-7 進口畜產品數量統計(2003-2016) 單位：KGM

產品 年度	冷凍牛肉	冷凍豬肉	冷凍雞	冷凍鴨	冷凍屠體及半片 屠體小羊肉	冷凍鵝
2003	65,257,898	32,539,998	32,872,534	查無資料	577,669	查無資料
2004	52,485,280	39,966,145	49,105,926	查無資料	891,013	查無資料
2005	59,289,861	26,145,773	74,365,184	查無資料	852,600	查無資料
2006	67,473,005	18,357,492	95,397,193	查無資料	653,978	查無資料
2007	64,227,757	13,682,498	55,221,152	查無資料	109,859	查無資料
2008	64,144,860	28,913,726	68,604,457	查無資料	128,440	查無資料
2009	70,984,327	53,821,815	74,155,643	查無資料	128,958	查無資料
2010	80,499,156	43,974,963	110,313,567	查無資料	245,111	查無資料
2011	77,136,660	44,259,876	108,013,001	查無資料	118,092	查無資料
2012	70,851,780	24,057,830	122,883,206	查無資料	193,207	查無資料
2013	75,630,123	30,141,689	111,146,844	2,885	92,967	150
2014	78,592,252	47,766,222	140,648,223	106,745	240,265	2,920
2015	73,889,310	81,678,745	179,844,920	57,515	35,931	114,137
2016	84,983,570	58,573,355	160,370,450	290,661	4,506	320,406
合計	985,445,839	543,880,127	1,382,942,300	457,806	4,272,596	437,613

表 1-8 出口畜產品數量統計(2003-2016) 單位：KGM

產品 年度	冷凍牛肉	冷凍豬肉	冷凍雞	冷凍鴨	冷凍屠體及半片 屠體小羊肉	冷凍鵝
2003	查無資料	查無資料	1,003,290	查無資料	查無資料	查無資料
2004	8,574	20,376	560,304	查無資料	查無資料	查無資料
2005	653	748	862,281	查無資料	查無資料	查無資料
2006	569	130,584	2,037,888	查無資料	查無資料	查無資料
2007	109	655,031	3,136,549	查無資料	查無資料	查無資料
2008	210	1,371,758	2,595,037	查無資料	查無資料	查無資料
2009	2,063	489,261	2,446,585	查無資料	查無資料	查無資料
2010	933	364,608	3,419,226	查無資料	查無資料	查無資料
2011	372	1,241,867	3,385,945	查無資料	查無資料	查無資料
2012	110	968,409	2,899,664	查無資料	查無資料	查無資料
2013	2,825	242,714	5,511,590	332,722	查無資料	960
2014	9,962	167,905	4,763,344	2,383,370	查無資料	22,970
2015	2,056	214,291	2,700,353	1,365,800	查無資料	89,644
2016	8,114	238,250	6,830,907	1,405,631	1,007	24,012
合計	36,550	6,105,802	42,152,963	5,487,523	1,007	137,586

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 冷凍牛肉貨號：0202。
- (2) 冷凍豬肉貨號：020321、020322、020329。
- (3) 冷凍雞貨號：020712、020714。
- (4) 冷凍鴨貨號：020742、020745。
- (5) 冷凍屠體及半片屠體小羊肉貨號：020430。
- (6) 冷凍鵝貨號：020752、020755。

表 1-9 進口蔬果產品數量統計(2003-2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	冷凍蔬菜	冷凍之果實及堅果
2003	8,882,847	1,375,058
2004	11,576,458	2,138,814
2005	20,280,970	4,332,046
2006	12,566,425	2,425,686
2007	15,276,677	2,468,208
2008	14,438,870	3,101,504
2009	15,417,757	2,423,981
2010	10,835,616	3,062,035
2011	10,487,545	3,313,365
2012	16,618,364	3,780,410
2013	15,941,350	3,690,888
2014	13,760,094	3,643,990
2015	17,998,059	4,113,447
2016	29,788,622	5,867,270
合計	213,869,654	45,736,702

表 1-10 出口蔬果產品數量統計(2003-2016) 單位：KGM

年度 \ 產品	冷凍蔬菜	冷凍之果實及堅果
2003	30,697,456	434,876
2004	28,075,944	602,035
2005	28,075,944	771,388
2006	27,687,589	596,454
2007	25,083,138	578,454
2008	28,477,947	615,709
2009	28,872,278	309,358
2010	31,845,722	350,691
2011	34,893,017	393,034
2012	36,571,774	320,215
2013	33,842,807	594,244
2014	35,545,015	781,996
2015	37,951,054	405,063
2016	36,440,348	260,283
合計	444,060,033	7,013,800

資料來源：進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢

(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)

註：

- (1) 冷凍蔬菜貨號：0710。
- (2) 冷凍之果實及堅果貨號：0811。

## 第二章 製造程序

### 一、冷凍食品製造技術

冷凍食品之製造技術是依原料的大小、種類及用途而定，但一般均經原料選別、凍結前處理、預冷、冷卻及凍結處理、凍後處理及凍結儲藏和真空充氮包裝等五大作業程序。此外從產品到消費者手上之間與使用前的解凍方法等也會影響產品的品質，茲將五大作業程序要點說明如下：

#### (一) 原料選別：

因為冷藏或冷凍只是保存食品的方法之一，並無法改進食品的品質，所以冷凍食品的品質會受到原料品質的好壞所影響，因此在選別原料時，必須注意其外觀、熟度、風味、鮮度及質地等，盡可能的選擇品質最佳者，而不同的原料，須注意的地方也有所不同，如水產品須注意其新鮮度及添加物或重金屬污染；在畜產品則須注意有無疾病及寄生蟲與抗生素等藥物殘留問題；在農產品需特別注意有無病蟲害及農藥殘留問題等。在處理水產及畜產品之凍結原料時，需在半解凍狀態下即進入下一個程序，以防溫度升高過劇，若原料品溫高於 15°C，則產品之品質與製成率皆會下降，特別是水產品更為明顯，因此為了防止原料在處理的過程中，使品質下降，在解凍水產及畜產品凍結原料時，應在低溫、清潔及乾燥的場所迅速處理。

#### (二) 凍結前處理：

凍結前處理包括洗滌、滴乾、預備處理、再洗滌、

漂水滴乾、分級、藥物處理、秤重、內包裝及裝盤等，簡要說明如下：

1. 洗滌：

食品表面若附著有泥土或血液等污物，不但會影響其外觀，且亦會引起變色及氧化等不良現象，也會增加冷凍負荷及除霜次數，造成脫盤困難。

2. 預備處理：

預備處理方式會因原料種類及製品種類的不同而有極大的差異，例如殺菁為蔬菜類食品冷凍前的必要步驟，其會使酵素失活，防止蔬菜在凍藏的過程中，產品發生變色及變味等作用，其他還包括抗氧化劑處理、紫外線照射、殺菌洗淨處理及包冰處理等處理均在其範圍內。

3. 分級：

此處理通常會因應廠商的需求來做實施，如鰻魚依據每公斤之尾數等分級。

4. 藥物處理：

抗氧化劑或糖漬處理，可預防容易引起氧化及變色之食品。

5. 秤重：

秤量工作必須先考慮各項食品解凍後之失重值，再給予適量的增加，並加強管制。

6. 裝盤：

此過程需先考慮原料之大小，再決定是否需要裝

盤，若是大型魚，則通常以一尾或一片為單位；若為小包裝食品，則按定量放入製盤之中；若原料無需裝盤者，即可直接置於凍結架上。

### (三) 預冷：

先預冷之目的在於使原料的初溫下降，以便在冷卻及凍結處理前，使原料品溫急速下降到冷卻或凍結終溫，特別是對蔬果尤其重要，例如蘋果、洋梨及櫻桃等，這些原料經預冷處理其受傷的程度遠較未預冷為低，且預冷不但可以使凍結速度加快，同時也可以防止微生物的生長與繁殖，使食品的最初微生物含量降低。

預冷方法有緩慢冷卻、快速冷卻，一般是以機械式冷風冷卻，經過冷凍循環的冷風溫度較低可以快速冷卻食品但是成本較高，以風扇方式冷卻食品雖然成本低，因溫度下降有限，所以一般只用於蔬果的冷卻。

### (四) 冷卻及凍結處理：

#### 1. 冷卻：

常用之冷卻方法有以下四種：

- (1) 冷風冷卻法：利用 4~10°C 強風冷卻。
- (2) 濕冷風冷卻法：利用 4~10°C 超過 95% 相對濕度的冷風冷卻法。
- (3) 冰或水以及其他溶液冷卻法。
- (4) 減壓蒸發冷卻法：壓力降 0.5 個大氣壓使水氣便於冷卻。

無論是用何種方法進行冷卻，均能迅速使品溫下

降。

## 2. 凍結：

凍結速度的快慢對於原料的品質影響極大，以下為常用之凍結方法：

- (1) 靜止空氣凍結法：無送風設施。
  - (2) 半送風式凍結法：利用空氣的循環緩慢送風。
  - (3) 送風式凍結法：利用風扇或抽風機送入冷空氣。
  - (4) 接觸式凍結法：食品直接與冷凍板接觸。
  - (5) 二次冷媒液浸漬式或液氮噴霧式凍結法：利用低溫的酒精或鹽水作為二次冷媒將食品直接浸入二次冷媒冷凍。
  - (6) 連續式凍結法：將食品以不同的冷凍溫度連續凍結，開始的溫度可能較高，循序逐漸降溫凍結。
- 以上方法以第六種方法成本最低，以第五種方法降溫速度最快品質最好。

## 3. 玻璃化轉變：

玻璃化轉變是一種非晶態的高聚物從橡膠態轉變到玻璃態，當聚合物發生玻璃態轉變時，高聚物的力學、熱學、電學性質皆發生轉變，而聚合物發生玻璃態轉變時的溫度稱為玻璃化轉變溫度(Tg)，使用玻璃化轉變可使食品儲藏獲得更長的保質期，目前大多食品都可使用玻璃化轉變技術，例如：蔬果類、水產類、乳製品、冷凍肉品類等。

食品高聚物可以依據非晶聚合物溫度的不同，分

成為三種力學狀態，有玻璃態、橡膠態、黏流態，當溫度較低時，聚合物的分子熱動能較低，導致聚合物長鍊中的分子會以隨機的方式產生凍結的狀態，具有外觀像似固體但微觀結構像似液體的狀態，此狀態被稱為玻璃態，只要將溫度上升至一定溫度時，分子的熱動能上升，聚合物就會變得更黏且柔韌，此狀態被稱為橡膠態，當溫度繼續上升，聚合物會表現出黏性流動，此狀態被稱為黏流態。

食品的玻璃化轉變溫度(Tg)，取決於食品的水分含量，一般來說水分含量每增加 1%，玻璃化轉變溫度會下降 5°C~10°C，只要研究出玻璃化轉變溫度、冰點、凍結終點、最大凍結濃度條件和等溫吸附線，將其數據繪製成相圖，即可從相圖中判定最佳的儲藏加工條件，已達到脫水防腐的熱力學數據，是預測食品保存的有效方法，目前已有研究使用 CFD 來模擬食品降溫時的狀況以找出適合儲藏的條件。

註：CFD(Computational Fluid Dynamics)。

改變玻璃化轉變溫度，還有一種方法為加入一些液體，像是在蘋果泥粉中加入麥芽糖糊可提高玻璃化轉變溫度、在草莓泥中加海藻糖及麥芽糖糊也會提高玻璃化轉變溫度等，以魚肉來說添加蔗糖和明膠會使魚肉的玻璃化轉變溫度上升。因玻璃化轉變溫度的上升，在製程上溫度可以比之前高，相對於玻璃化轉變溫度不變來說，玻璃化轉變溫度上升比較節能。

由於不同食品的玻璃化轉變溫度(Tg)會不同，能提升玻璃化轉變溫度的液體，也會因食品的不同而改變，還有技術上對食品品質與保值期的影響，研究尚未充分，目前雖然有 CFD (Computational Fluid Dynamics)在模擬研究，但還是難以計算損耗率。

#### (五) 凍後處理：

食品在冷凍之前常經過包冰處理，以避免冷凍的時候脫水，所謂包冰是將食品浸在清水中迅速拿起，再急速凍結。如此食品表面會有一層薄冰，為了使附在食品上的水增多，常常在水中加入糊料，而這些糊料可能是糊化澱粉或是食用膠，以增加水附在食品表面的量，可以減少長時間冷凍脫水的問題，凍後處理包括脫盤、包冰及內、外包裝之處理等作業。

脫盤的操作室溫以 5~10°C 為宜，未經過包裝的集塊食品脫盤時，可利用清水沖洗盤底或浸漬在清水槽中數分鐘後，立刻倒置即可脫盤，若是經包裝之食品(如冷凍魚放置在塑膠袋內)，則將盤倒置，輕輕用手拍打即可脫盤。包冰處理以室溫 5~10°C 為宜，包冰用水溫度以 1~3°C 為宜，通常是將冷凍食品浸在清水內 2~3 次，每次 3~6 秒，包冰厚度為 2~3 公分，包冰重量為食品的 2~3%。內包裝作業有些是在凍結前處理，凍結後再行外包裝作業，但也有些是凍結後，內、外包裝作業一起處理者。

#### (六) 凍結儲藏：

包裝完畢後，冷卻及凍結食品應立即送入適當的冷藏或冷凍庫儲藏。

#### (七) 真空充氮包裝法：

先將食品放入包裝袋，在抽出包裝袋內的空氣，達到預訂的真空壓力時，在填充氮氣，可延長食品的保質期，延長保質期的時間會因食品而異，(大約 7 天到 6 個月)，蔬果較短，乾果類較長。

真空包裝袋材質常用，PA/PE 或者 PA/PP，PET/PE 或者 PET/PP，真空包裝袋的材料特點：PE 適合低溫的使用，PP 適合高溫的蒸煮，PA 是為了增加物理強度，耐穿刺性能，AL 鋁箔是為了增加阻隔性能，遮光 PET，增加機械強度。

註：PA(polyamide)、PE(polyethylene)、PP(cast polypropylene)、PET(polyethylene terephthalate)、AL(Aluminum)。

## 二、各種冷凍食品的製造程序

冷凍食品可區分為當作調理材料使用之蔬菜、水果、魚貝類、畜肉及禽肉等和速食的調理冷凍食品，其中以魚貝類當作原材料較多，而以炸丸子、燒賣、水餃及漢堡等調理食品占大多數。冷凍食品的品質好壞，原料的選擇影響甚大，因此選擇原料時，必須注意其外觀、鮮度、肉質及熟度等，且無論是農畜水產品皆須注意有無寄生蟲以及農藥和抗生素殘留等問題。冷凍蔬果若不經任何的前處理就直接凍結，會導致在冷凍儲藏的過程中，使產品的外觀或裡面產生變色或腐敗等，為防止此現象的發生，在一般凍結操作之前，須

先洗滌，將附著在原料之汙物去除，再經過殺菁(以過氧化酶為指標，過氧化酶的活性必須無法測出，產品的保存性才能長久)，使過氧化酵素等與品質劣化有關的酵素失活，避免未殺菁或殺菁不完全時，發生凍結儲藏時常有變味的情況，如青草味和豆臭味等，是因蔬果中油脂自動氧化或酵素作用生成之故。在魚貝類方面，其因不可食部分約占一半左右，須先將不可食部分除去，減少重量和體積，能夠節省產品在運送的費用及空間，另外經高度加工之冷凍調理食品，能夠在短時間就能品嚐到良好的口味，其凍結方法對產品品質亦有極大影響，而急速冷凍為最常使用之凍結方法，可以使細胞內形成微小的冰結晶，比較不會影響產品的品質，在凍結的過程中，若原料的鮮度差、凍結速度慢及保存溫度高等情況下，會使細胞外形成較大的冰結晶，導致細胞膜破裂、細胞脫水及易引起蛋白質變形等不良作用，解凍時滴液變多、組織變硬，最後造成味道變差，為能製造出品質良好的冷凍食品，防止保存中品質的降低，食品在經急速冷凍後，盡可能在運送及保存時，使品溫保持在 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下，圖 2-1 為一般食品冷凍之過程。

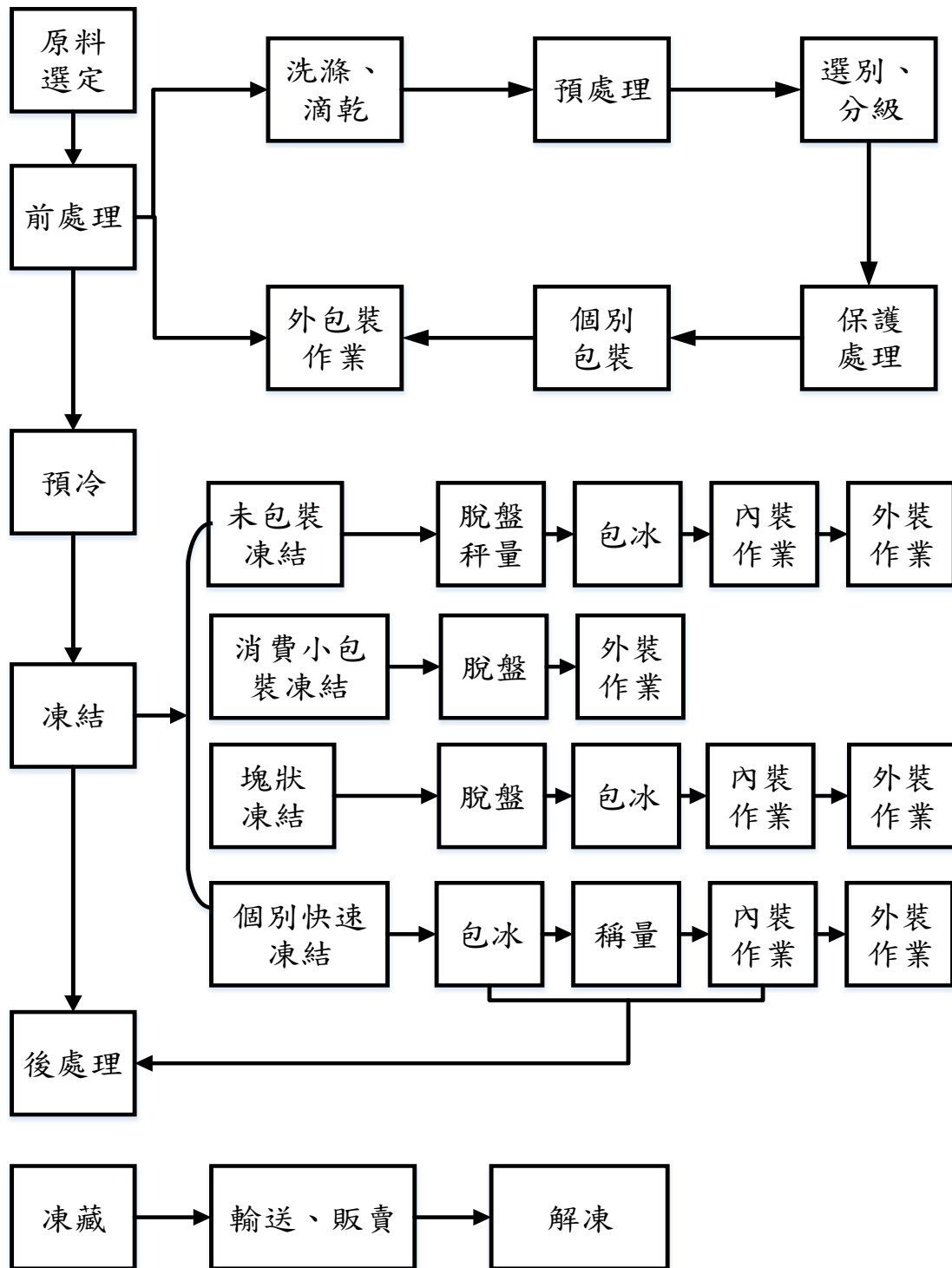


圖 2-1 食品冷凍之作業過程

資料來源：鍾志勇，食品冷凍之原理與加工，食品工業研究所，1990。

## (一) 冷凍水產品

國內仍有生產冷凍蝦製造廠商：佳福股份有限公司、永昇冷凍食品工業股份有限公司、新和興海洋企業股份有限公司；冷凍魚漿：桂冠實業股份有限公司、金利華食品有限公司；冷凍豬肉：臺灣農畜產工業股份有限公司；冷凍雞肉：臺灣卜蜂企業股份有限公司；冷凍鴨肉：高揚冷凍食品股份有限公司；冷凍牛肉：臺灣農畜產工業股份有限公司、立大農畜興業股份有限公司。

### 1. 冷凍調理烤鰻：

冷凍調理烤鰻為臺灣重要之冷凍水產品，近年來因政府的推動及業者之努力下，已逐漸達到理想的成果。圖 2-2 為冷凍(調理烤鰻)鰻魚之生產流程



(1) 原料處理：

每天進廠的原料皆來自不同的養殖區，所以原料驗收及處理是烤鰻加工品管上最重要的步驟。

① 品質：

須注意品種、形狀、肥滿度、病鰻、死鰻及嗅土味，且會因養殖地區的不同，鰻魚之顏色、外觀、肉質及微生物也會不同，因此需進一步注意地區別的原料特性，以確立原料驗收的標準。

② 分級標準：

如每公斤 3 至 6 尾以上或以下者，視工廠的需求來調整。

③ 檢斤：

依照重量計算。

(2) 清水畜養：

須注意溫度、水量、鰻量及清潔。

(3) 選別：

鰻魚在畜養池一天後，由池內撈起經由滑道進入選別檯，鰻魚太大或太小及一些有疑問需經複選的原料再經由滑道回到畜養池或鰻池；合格鰻魚則按照當天生產的需求，按大小選別後，再由各滑道進入冬眠池使其冬眠。

(4) 放血：

放血是由鰻魚的頭頸部以殺鰻刀輕劃一刀後，藉刀的力量使鰻魚由導孔滑離檯面，經由放血檯兩側下方的滑道，利用斜面或流水的沖力進入放血池，以流水放血。

(5) 剖殺：

剖殺時工作人員取鰻於剖殺檯，並固定至剖殺檯的釘孔上，背開時將鰻固定在檯面右下端釘孔上，用長刀與人體平行方向由右向左剝開取出脊椎骨，並分別收集鰻片、鰻頭及內臟。

(6) 洗滌：

剖殺後之鰻片需再經洗滌，通常會利用簡易洗魚機，清洗完後則移入塑膠籃中，再以輸送帶輸送到選別檯。

(7) 複選：

將洗滌不淨、剖殺不良及病鰻等剔除，若同時需生產不同規格的產品時，應按規格選別。

(8) 切片、打串、整型：

在切片的同時，其長度、肉片、配片及重量都是視需要而調整，在串鰻時，不良品需退回修改，合格品才計算數量。

(9) 烤燒、調味(以下為冷凍調理鰻之製作程序)：

在烤燒的過程當中，其時間、溫度、壓力及火磚高度需特別注意，燒烤時鰻片或鰻串需排列整齊，以達到平均燒烤之目的，同時可去除肉面

殘存之內臟與雜物，在燒烤完畢後，需經過調味，每一階段的調味必須由作業人員夾除污染物以確保品質外觀潔淨。

(10) 預冷：

冷凍鰻魚或冷凍調理鰻魚，在凍結前，須實施預冷，以降低凍結初溫，縮短凍結時間，且也可增加生產量。

(11) 凍結：

預冷完後即時送入凍結庫中凍結，在凍結室中需保持衛生及溫度的平衡。

(12) 包裝與凍藏：

凍結完畢後，通常利用自動機械選別重量或電子秤選別重量後，再置於鋪有塑膠內層的紙箱裡，經秤重、封箱分類包裝之後，再送入凍藏庫，凍藏庫中成品中心溫度需保持在-18°C以下，在成品推進去時，需堆放在冷氣對流良好處，並且其規格需劃分排列整齊，注意紙箱有無壓扁之情形。

## 2. 冷凍魚：

冷凍魚在凍結前，一般需經選別、調理、洗淨、秤重及裝盤等過程。另外冷凍魚亦有仿照日本北海道處理鮮魚「一夜干」方式，將頭尾內臟去除後，浸泡醃漬鹽水內，再風乾後真空封存，例如冷凍竹筴魚之製造程序。圖 2-3 為一般冷凍魚製程。圖 2-4 為竹筴魚製程。大型魚在捕捉後，可調理成 round、semi-dressed、dressed 及 fillet 等型態後凍結，而小型魚則秤取一定量，並排放於金屬冷凍盤中凍結，表 2-1 分別為冷凍魚經調理後之型態解說。

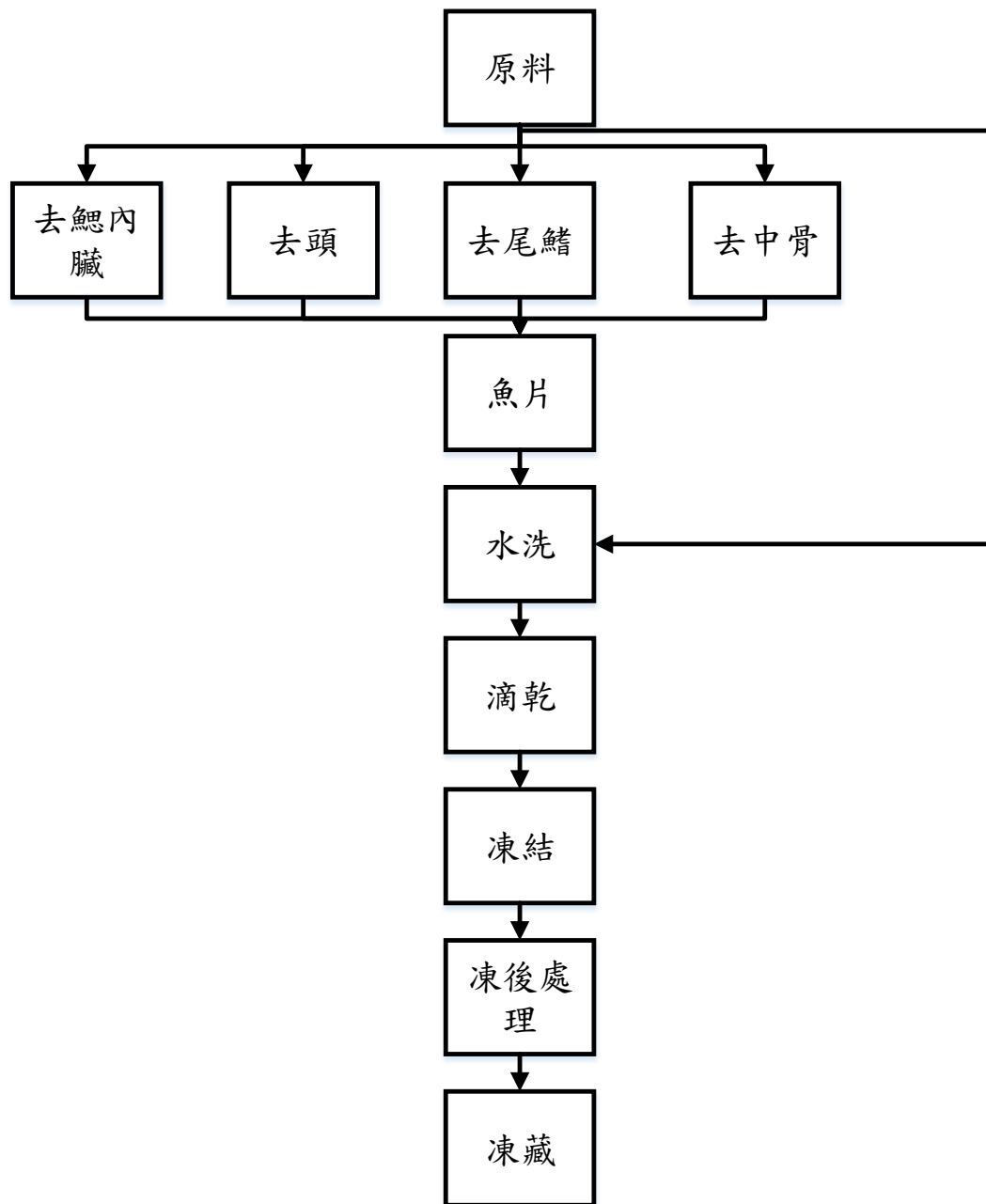


圖 2-3 冷凍魚之一般生產流程

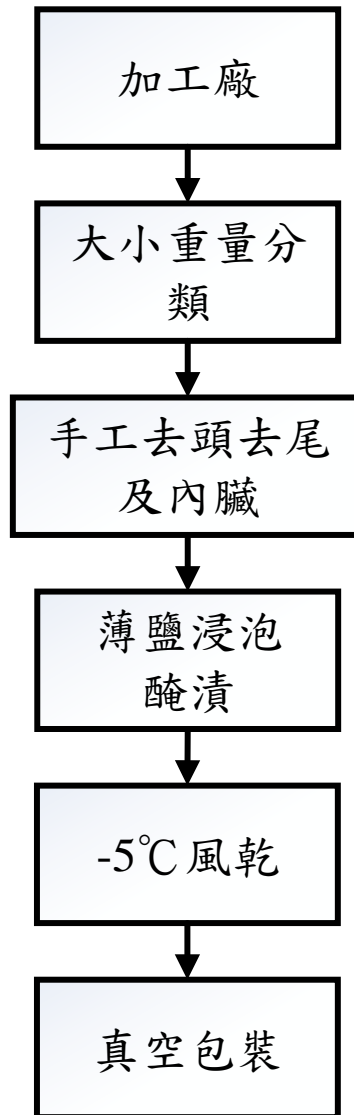


圖 2-4 竹筴魚之生產流程

表 2-1 冷凍魚之調理型態

中文	英文	處理方式
全魚	Round	含頭部及內臟之完整魚體
半處理	Semi dressed	完整之魚體除去鰓及內臟
全處理	Dressed	除去頭及內臟者
全裸處理	Pan dressed	全處理後再去鰭及尾
縱切肉片	Fillet	全處理後去骨、去頭尾後留二片淨肉，一般稱為「起半(邊)」
橫切肉塊	Chunk	將全處理後縱切肉片以輪刀切成一定尺寸之肉塊
橫切肉片	Steak	將全處理或縱切肉片切成厚 2CM 之肉片，切成更薄者稱為薄肉片(Slice)；一般常見於超市販賣的鮭魚片
骰子塊	Dice	將魚肉切成 2~3CM 小方塊；即一般所稱「肉丁」
細碎肉	Chop	將魚肉以採肉機絞成細碎肉，日人稱之為「落身」；一般用於肉魯中
肉糊	Ground	用碎肉機將肉絞成肉糊，就是一般所稱的肉醬
細條肉	Shredded	將肉切成細條肉

## (二) 冷凍蔬菜：

臺灣地處於亞熱帶氣候，蔬菜栽培之種類極為廣泛，但由於生鮮蔬菜受限於產期以及成本，導致外銷季節短；然而臺灣食品冷凍技術的發達，不僅有效的保持產品新鮮度，也對全年供貨外銷有利，使冷凍蔬菜發展成為重要的外銷產業之一，目前冷凍蔬菜的種類以冷凍豆類、花椰菜(青花菜)、洋菇、菠菜以及混合蔬菜等，每年外銷產量約為 3 萬 2 千公噸，出口值達 5 千 6 百萬美元，

而其中的冷凍豆類是目前除冷凍漁產品以外之最大宗外銷農產品，占冷凍蔬菜總出口量 80% 以上。圖 2-5 為冷凍蔬菜之一般生產流程。

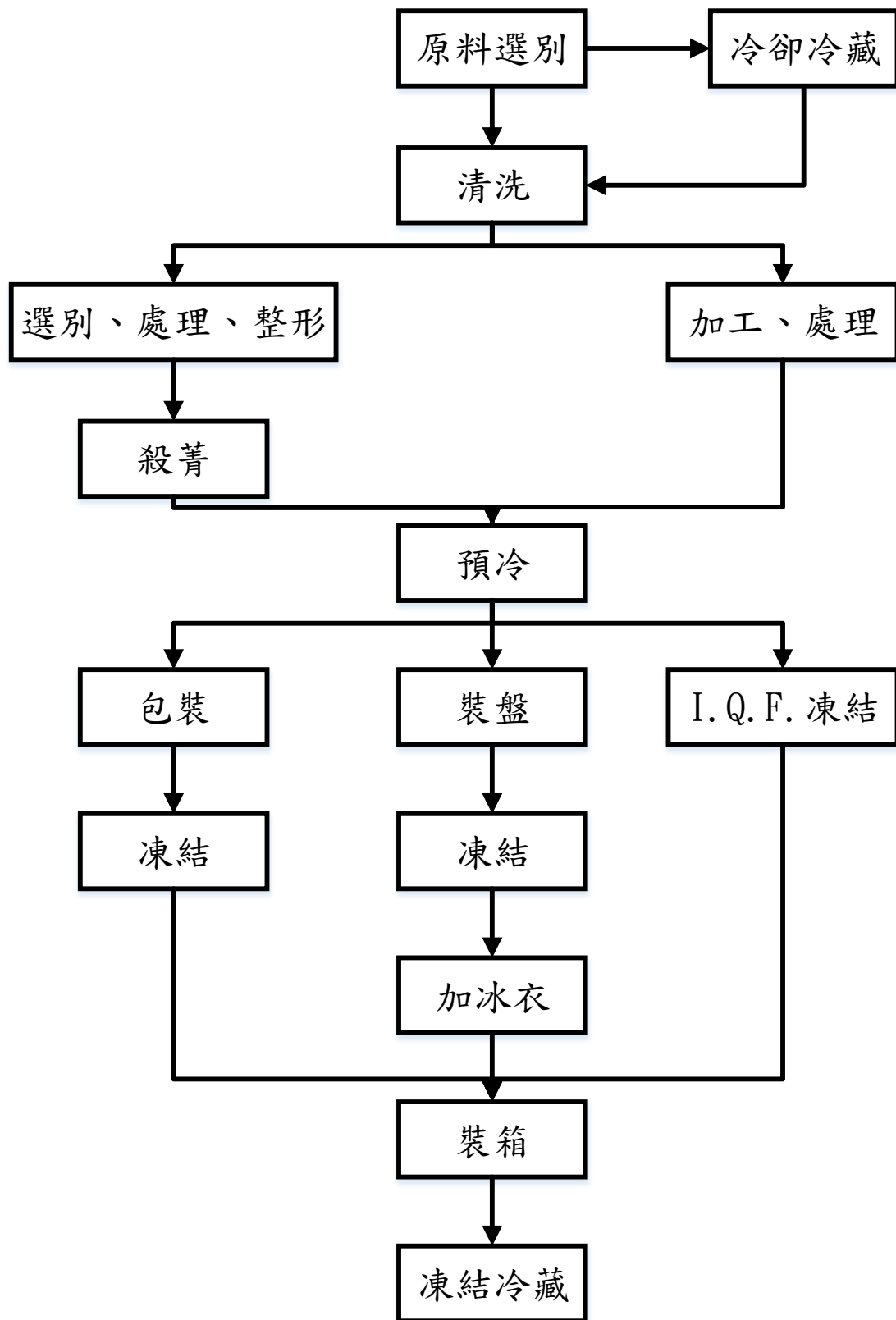


圖 2-5 冷凍蔬菜之一般生產流程

冷凍蔬菜的製造流程相同，如：葉菜類、冷凍毛豆莢、毛豆仁、冷凍豌豆、冷凍竹筍、冷凍菜豆、冷凍敏豆、冷凍洋菇、冷凍蘆筍，因為殺菁時間不同，一般溫度 96~100°C，含 2%NaCl(鹽)時間在 1~6 分鐘之間視產品的大小而定，小洋菇為 1 分鐘、大洋菇為 1.5 分鐘，冷凍豆莢為 1.5 分鐘，敏豆為 2~3 分鐘，花椰菜為 4~5 分鐘，但是一般測定產品的酵素，以過氧化酶為指標，過氧化酶的活性必須無法測出，產品的保存性才能長久。

### (三) 冷凍水果：

冷凍水果如圖 2-6 為冷凍鳳梨、木瓜之一般製造過程。

鳳梨冷凍加工，現主要輸出到日本，其進口後主要用途分為二方面，一是運到超級市場直接以冷凍鳳梨狀態銷售，一是運到罐頭工廠再裝罐而改裝成鳳梨罐頭，再於市面以罐頭銷售。

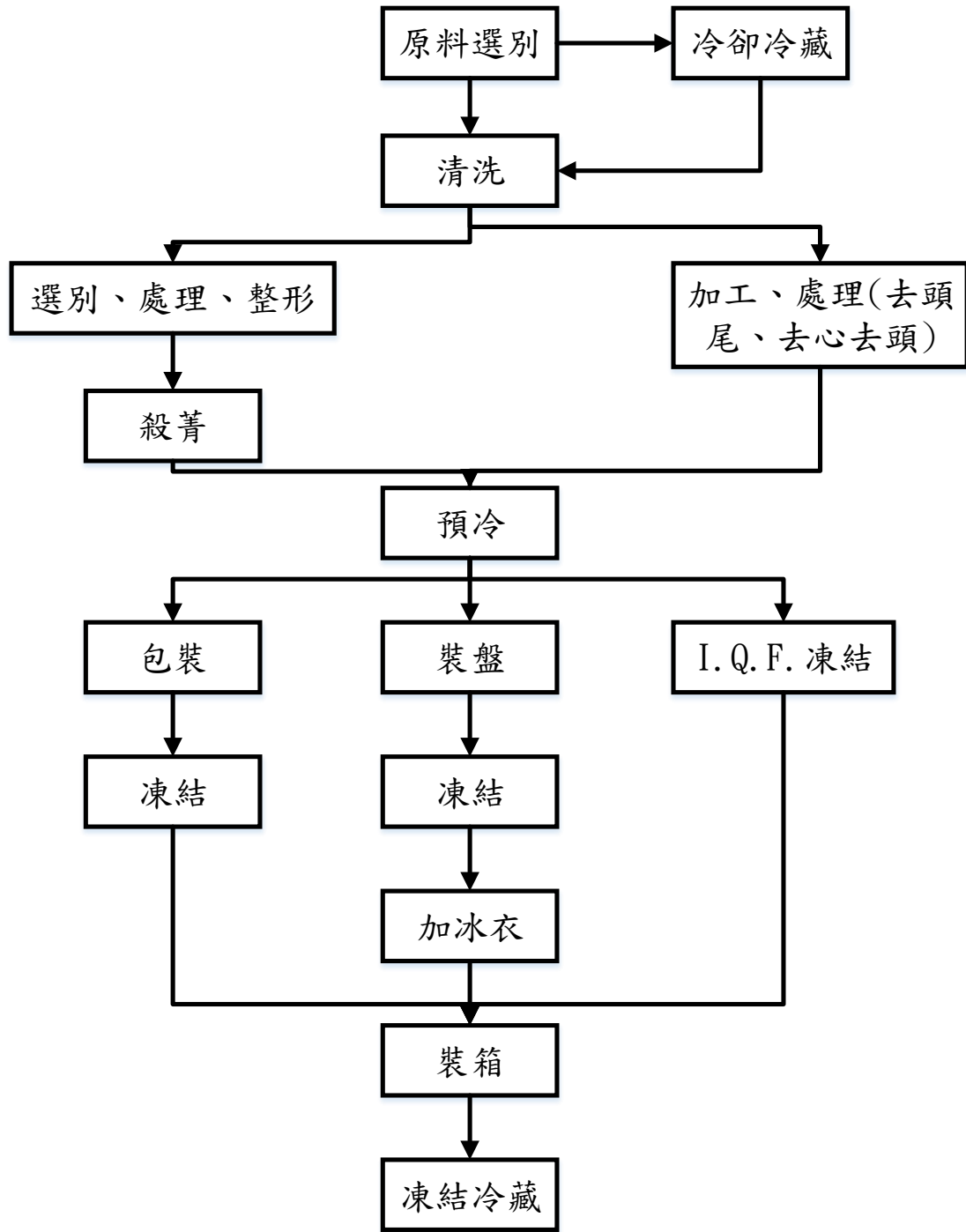


圖 2-6 冷凍鳳梨、木瓜之一般製造過程

食品由表面向中心推進速度，每分鐘超過 3 毫米以上；所生成冰晶的粗細度在  $70\mu$  以下者，均稱為急速冷凍(quick freezing)，此種方式約需 30 分鐘可達  $-20^{\circ}\text{C}$  以下。利用非常強勁的冷氣流動吹鬆食品，可以非常快速造成食品凍結，如此水分之損失可達到最低限度。如果將食品個別進行單獨凍結，此法稱為個別快速冷凍法(individual quick freezing)，簡稱 IQF。

#### (四) 冷凍豬肉：

如圖 2-7 為冷凍豬肉之一般製造過程

##### 1. 屠宰：

繫留(讓豬隻獲得適當的休息)、抽血檢驗、獸醫師屠前檢查、電暈(650 伏特電 1.2 秒)、燙毛、脫毛、修毛、燒毛、屠後檢查、剖體、沖洗、由獸醫師蓋上檢查合格章、送進預冷室。

##### 2. 大分切：

針對前腿部位、五花部位、後腿部位分切、裝箱、送入冷凍庫。

##### 3. 小分切：

分切、裝袋、秤重、封口、金屬檢測機檢測、送入冷凍庫。

##### 4. 加工

##### 5. 低溫運輸

##### 6. 低溫販賣

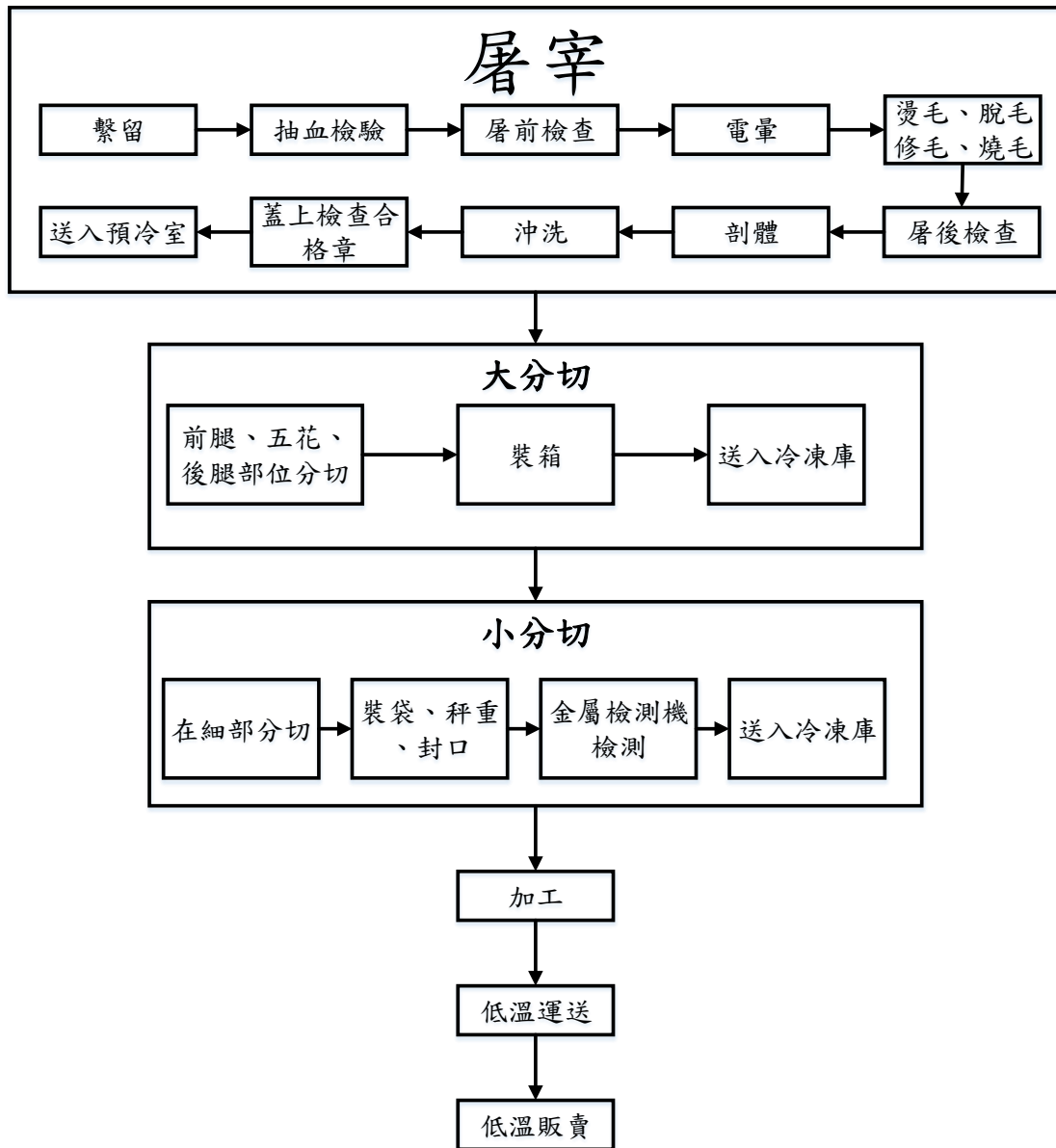


圖 2-7、冷凍豬肉之一般製造過程

### 第三章 原物料耗用情形

#### 一、原物料之組成、名稱及來源

##### (一) 冷凍(調理)鰻魚

國內養殖冷凍鰻魚的品種為 *Anguilla japonica*，會因養殖地區的不同，其外觀、顏色、肉質及微生物等有所差別，因此需要進一步的了解地區性的原料特性，以建立原料驗收的標準。冷凍鰻魚在驗收時，需要在養殖場經 2 至 3 天的節食，再裝在塑膠袋內加水填氧氣後利用卡車載送至加工廠，經加工廠驗收後，會放在畜養池一晚後，選取合格鰻魚經放血、剝殺、洗滌及複選，之後再經由不同的加工方式製作成品，經包裝及凍藏即可出貨。

##### (二) 冷凍魚

在冷凍魚方面，不同魚種會有不同的加工方式，包括冷凍鮪魚、冷凍旗魚、冷凍鱈魚、冷凍魷魚、冷凍小管、冷凍赤海魚、冷凍吳郭魚及冷凍虱目魚等。

##### (三) 冷凍蔬果

在冷凍蔬果方面，蔬果成熟後經採收，需經過凍藏的方式，來保存其新鮮度及避免在運送過程中腐壞，而冷凍蔬果與冷凍水產品最大的差別在於部分蔬菜需經過殺菁及部分水果類也須經過糖漬等前處理，殺菁是因蔬果裡含有催化酶及過氧化酶等酵素，這些酵素因在-18°C 凍藏中具有活性會引起變色與變味，導致外觀及口感產生變化。

## 二、冷凍食品之製成率

製成率(percentage of recovery ; yield)的意義

在化學反應中，由單位量之反應物質所得到的對應反應生成物之實際生成物量之百分比，稱之收率或收量，在食品加工中則稱製品量對原料之百分比為製成率或步留或原料利用率，製成率(%)=(收量/所有原料量)x100%。

例：

白鯧魚總重=352g(所有原料量)

白鯧魚片=200g(收重)

製成率(%)=(收量/所有原料量)x100%

=(200g /352g)x100%=56.8%

## 三、產製過程中各階段損耗率及損耗原因

原物料耗用通常水準將以原物料損耗率來表示，其計算公式為：

原物料損耗率 = (原料重量 - 產品重量)/原料重量 × 100

以下將針對冷凍鰻魚、冷凍魚及冷凍蔬菜三種冷凍食品製品分別陳述原物料耗用之通常水準：

### (一) 冷凍調理烤鰻：

冷凍鰻魚生產中損耗率主要來自去頭、去內臟以及有無調理等，且也會因不同的產品設計及成本控制之問題，延伸出更多的冷凍鰻魚產品，表 3-1 為冷凍鰻魚(含調理烤鰻)之製成率及損耗率。

表 3-1 冷凍鰻魚(含調理烤鰻)之製成率及損耗率

項目	加工處理情形	製成率(%)	損耗率(%)
活鰻	整尾	96 ~ 97	3~4
冷凍鰻片	帶頭、去骨	84 ~ 86	14 ~ 16
冷凍鰻片	無頭、去骨	79 ~ 82	18 ~ 21
冷凍鰻片串	無頭	79 ~ 83	17 ~ 21
冷凍白燒鰻	無頭、長短燒	63 ~ 65	35 ~ 37
冷凍白燒鰻	帶頭	66 ~70	30 ~ 34
冷凍調理烤鰻	無頭、長短燒	60 ~62	38 ~ 40
冷凍調理烤鰻	帶頭	63 ~ 65	35 ~ 37
鰻魚雜	頭	6	94
	骨	3	97
	內臟，未調理	5~7	93 ~ 95
	內臟，調理	4~6	94 ~ 96
蒲長燒有頭	調理	63 ~ 65	35 ~ 37
蒲長燒無頭	調理	60 ~ 62	38 ~ 40
蒲串燒	調理	61 ~ 62	38 ~ 39
白串燒強火燒	調理	57 ~ 58	42 ~ 43
白長燒有頭強火燒	調理	61 ~ 63	37 ~ 39
白長燒無頭強火燒	調理	56 ~ 57	43 ~ 44

備註：長短燒(蒲長燒、白長燒、蒲串燒、白串燒…等統稱)。

(二) 冷凍魚：

冷凍魚產品之加工處理，包括去內臟、去鰓、去尾、去背鰭、去頭、去軟骨、去皮以及去脊椎等，不同的魚類有不同的處理方式，這些處理方式皆會影響冷凍漁產品的製成率，也包括整尾或者切成片等，表 3-2 為冷凍魚之製成率及損耗率。

表 3-2 冷凍魚之製成率及損耗率

項目	加工處理情形	製成率(%)	損耗率(%)
黃魚	去鱗	99	1
	去頭	82	18
	去尾	98.4	1.6
	去內臟	89.5	10.5
肉魚	去鱗	89.3	10.7
	去頭	80.5	19.5
	去尾	98	2
	去內臟	91.4	8.6
虱目魚	去鱗	98.1	1.9
	去頭	87.4	12.6
	去尾	97.6	2.4
	去內臟	90.8	9.2
虱目魚肚	去頭尾、去鱗、去內臟、去骨	69.5 ~ 72	28~30.5

吳郭魚	去鱗	98.1	1.9
	去頭	90.6	9.4
	去尾	98	2
	去內臟	83.3	16.7
	去鱗、去內臟	81.4	18.6
吳郭魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	35 ~ 40	60 ~ 65
黃鰭鮪熟片		40 ~ 42	58 ~ 60
鮪魚(半處理)	帶骨、去內臟及去鰓	92.8	7.2
鮪魚(精處理)	去內臟、鰓、去頭、去尾及去背鰭	80	20
劍旗魚	去內臟、鰓、去頭、去尾及去背鰭	78	22
劍旗魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	55 ~ 60	40 ~ 45
劍旗魚精片	全片剝皮、去腹肉，鋸成小片	42 ~ 47	53 ~ 58
旗魚	未處理	96	4
	去內臟及鰓	90	10
	去內臟、鰓、去頭、去尾及去背鰭	85 ~ 87	13 ~ 15

旗魚魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	54 ~ 62	38 ~ 46
鮭魚	未處理	95 ~ 96	4~5
	去內臟及鰓	89 ~ 90	10 ~ 11
	去內臟、鰓、去頭、去尾及去背鰭	84 ~ 88	12 ~ 16
鮭魚魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	54~60	40 ~ 46
鱈魚	去頭、去尾、去內臟	80	20
鯊魚	去頭、去尾、去內臟、去腹	55 ~ 60	40 ~ 45
油魚	去頭、去尾、去內臟	97	3
油魚肉片	去頭、去尾、去內臟、去骨	80	20
鱈魚	整尾	97	3
鯖魚	整尾	97	3
鰹魚	整尾	96	4
雨傘旗魚	整尾	96	4
鱈魚肉塊	去頭尾、去內臟、去骨、去紅肉、去血線	38 ~ 41	59 ~ 62

鱈魚肉片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	48 ~ 53	47 ~ 52
鱈魚精片	去頭、去鰓、去內臟、去骨	40	60
石鱈魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	55 ~ 60	40 ~ 45
油甘片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	55 ~ 60	40 ~ 45
油甘精片	去內臟、去骨、去頭、去尾，取肉二片	43 ~ 48	52 ~ 57
魷魚身	清洗、整修	95 ~ 97	3~5
	去頭、去內臟、去皮、去魷魚翅	35 ~ 40	60 ~ 65
	去皮、去魷魚翅	70 ~ 77	23 ~ 30
全鎖管魚	連頭小卷、去軟骨、去內臟	85.5	14.5
全鎖管魚(精處理)	連頭小卷(去眼及去嘴)、去軟骨、去內臟、去皮	70 ~ 75	25 ~ 30
小管魚胴	去頭、去軟骨、去內臟	53.4	46.6
墨魚	去鰾、去內臟、去頭、去皮	70.4	29.6

尖梭	去頭、去鰓、去內臟、去骨	61	39
赤海魚	去鱗、去鰓、去內臟	90.3	9.7
赤海魚精片	去鱗、去鰓、去內臟、去頭、去骨	42	58
白鯧魚片	切頭，去尾，除內臟及骨，取肉二片	56.8	43.2
黑鯧魚片	去頭、去尾、去內臟、去骨，取肉二片	55 ~ 60	40 ~ 45
黑鯧魚精片	黑鯧魚片去皮、除不良肉	45 ~ 50	50 ~ 55
砂腸(半處理)	去鰓、去內臟	87	13
砂腸(魚片)	去鰓、去內臟、去頭、去脊椎	55	45
秋刀魚	整尾	97	3
冷凍魚漿	去頭尾，除內臟，去骨，壓榨	28 ~ 30	70 ~ 72

### (三) 冷凍蔬果：

冷凍蔬果的加工方式，大部分需經去皮、去梗、去蒂及去子等，而這些加工方式對於成品本身，並無太大的變化，表 3-3 為冷凍蔬果之製成率及損耗率。

生鮮蔬果等初級農產品，會因形狀、體積的不同，如馬鈴薯、地瓜、冬瓜、紅蘿蔔、芋頭、木瓜、釋迦等，

這些農產品使用機器加工會產生較高的損耗率，因機器難以對不同形狀與體積的蔬果進行辨認，再依形狀與體積進行不同的加工，所以常以人力手工的方式處理，但因師傅的刀工技術、賣相認知等不同，會導致產品的形狀、重量不同，損耗率就會因人而異，不過相對於機器加工來說，人工的損耗率降低許多，但成本隨之上升。

表 3-3 冷凍蔬果之製成率及損耗率

項目	加工處理情形	製成率(%)	損耗率(%)
馬鈴薯	去皮	85 ~ 86	14 ~ 15
調味毛豆(莢)		69 ~ 72	28 ~ 31
毛豆莢		85~ 90	10 ~ 15
毛豆莢半成品		65 ~ 70	30 ~ 35
毛豆莢成品		60 ~ 66	34 ~ 40
毛豆仁	以合格毛豆剝取	40 ~ 50	50 ~ 60
	以不合格毛豆剝取	27 ~ 30	70 ~ 73
豌豆莢	殺菁	72 ~ 75	25~28
豌豆仁		32	68
洋菇	不殺菁	100	0
洋菇	殺菁(整顆，鈕粒，切片)	55	45
四季豆	整條，去頭尾	70 ~ 75	25~30
四季豆	1 inch cut	65 ~ 70	30~35

綠蘆筍	長 15.5cm	60	40
白蘆筍	削皮(spear, cut)	58 ~ 60	40~42
麻竹筍		35	65
麻竹筍(筍絲)		32	68
綠竹筍		22 ~ 25	75 ~ 78
去殼玉米		76.6	23.4
玉米粒		47.7	52.3
玉米棒		63.3	36.7
菠菜(整顆)		75	25
菠菜(切頭)		70	30
菠菜(截切)		65	35
菜豆		70 ~ 75	25 ~ 30
花生(帶殼)		70	30
胡蘿蔔絲		65	35
木耳		90	10
韭菜	Cut(4mm)	80	20
青花菜(花椰菜)	去梗	43 ~ 43.5	56.5 ~ 57
青梅		70	30
荔枝		80	20
芒果(half)	2 片	40	60
芒果(條狀)	4 片	52	48

芒果(dice)		40 ~ 50	50~60
草莓		85	15
鳳梨	去蒂、去皮	62 ~ 70	30 ~ 38
去芯鳳梨	去蒂、去皮、去芯	50 ~ 58	42 ~ 50
木瓜	去皮、去子	81 ~ 91	9 ~19

#### (四) 冷凍畜禽肉：

我國冷凍畜肉以豬肉牛肉為主，加工方式將屠體縱鋸成兩半，在-4~0℃、相對濕度 82~88%之預冷室內，使後腿中心溫度達 7℃以下，在拔骨去皮，整型、去淨血跡汙穢等，脂肪全部在 5mm 以內；或是依所需的方式去骨、分切、修整，然後加以包裝，移至-30℃以下低溫凍結至中心溫度達-18~-20℃，在於-18℃以下冷凍庫中冷藏，此為冷凍肉。表 3-4 為冷凍畜禽肉之製成率及損耗率。有關冷凍禽肉以雞肉為主，其製成率及損耗率另臚列於表 3-5。有關冷凍內臟以豬和鴨為主，其製成率及損耗率另臚列於表 3-6 及表 3-7。

冷凍雞肉去內臟的製成率是 81.29%，包含雞頭加雞頸、雞胸加雞背、雞翅、雞腿排、雞爪、雞屁股。

冷凍雞肉加上可吃的內臟製成率是 89.43%，包含雞心、雞胗、雞睪丸、雞腸、雞肝。

雞肉不吃的內臟，包含雞胃袋、雞肺、雞脾臟、雞膽、雞油脂、雞氣管。

以下的表為冷凍畜內臟之製成率與損耗率。

表 3-5 為冷凍雞肉之製成率與損耗率。

表 3-6 為冷凍豬內臟之製成率與損耗率。

表 3-7 為冷凍鴨內臟之製成率與損耗率。

表 3-4 冷凍畜禽肉之製成率及損耗率

項目	加工處理情形	製成率(%)	損耗率(%)
屠體(牛)	屠殺，放血，除內臟之生體	78.6	21.4
肢體(牛)	除頭，去四肢，去尾後之屠體	62.4	37.6
屠體(豬)	屠殺，放血，除內臟之生體	79.8	20.2
肢體(豬)	除頭，去四肢，去尾後之屠體	63.3	36.7
冷凍雞	去毛，去血，去內臟	50 ~ 60	40 ~ 50
冷凍鴨	去毛，去血，去內臟	52 ~ 64	36 ~ 48

表 3-5 冷凍雞肉之製成率與損耗率

品名	雞(g)	製成率(%)	損耗率(%)	附註
全雞(含毛重量)	3185	100	0	
全雞(無毛放血重量)	2960	92.9	7.1	
雞毛	158.3	4.97	95.03	不會食用
雞血	52.7	1.65	98.35	不會食用
雞頭加雞頸	312.5	9.81	90.19	
雞胸加雞背	642.45	20.17	79.83	
雞翅	290.05	9.11	90.89	
雞腿排	1182.55	37.13	62.87	
雞爪	132.4	4.16	95.84	
雞屁股	29.25	0.92	99.08	
雞心	20.1	0.63	99.37	
雞胗	30.75	0.97	99.03	
雞睪丸	23.85	0.75	99.25	
雞腸	129.05	4.05	95.95	
雞胃袋	45.7	1.43	98.57	不會食用
雞肺	17	0.53	99.47	不會食用
雞肝	55.8	1.75	98.25	
雞脾臟	4.3	0.14	99.86	不會食用
雞膽	3.6	0.11	99.89	不會食用
雞油脂	28.75	0.90	99.10	不會食用
雞氣管	7.45	0.23	99.77	不會食用
雞肉含可食內臟	2848.75	89.43	10.57	
雞肉無內臟	2589.2	81.29	18.71	

表 3-6 冷凍豬內臟之製成率與損耗率

項目	重量(kg)	製成率(%)	損耗率(%)
大腸	1.48	1.49~1.67	98.33~98.51
小腸	0.8	0.81~0.9	99.1~99.19
直腸	0.3	0.3~0.34	99.66~99.7
粉腸	0.4	0.4~0.45	99.55~99.6
胸大動脈	0.03	0.03	99.97
橫膈肌(肝連、隔胸肉、條仔肉)	0.47	0.47~0.53	99.47~99.53
食道	0.07	0.07	99.93
豬胰臟	0.1	0.1~0.11	99.89~99.9
子宮(生腸)	0.15	0.15~0.17	99.83~99.85
膀胱(小肚)	0.07	0.07	99.93
豬心	0.38	0.38~0.43	99.57~99.62
豬肝	1.29	1.3~1.45	98.55~98.7
豬脾藏	0.22	0.22~0.25	99.75~99.78
豬尾	0.09	0.09~0.1	99.9~99.91
豬胃	0.64	0.65~0.72	99.28~99.35
豬腦	0.1	0.1~0.11	99.89~99.9
豬舌與頰肉	0.75	0.76~0.85	99.15~99.24
豬頭皮(包含豬耳)	2	2.02~2.26	97.74~97.98
豬腰子	0.19	0.19~0.21	99.79~99.81
豬總重	88.66~99.16		

表 3-7 冷凍鴨內臟之製成率與損耗率

項目	重量(kg)	製成率(%)	損耗率(%)
鴨腸	0.1	4	96
鴨頭	0.25~0.35	10~14	86~90
鴨胗	0.018~0.02	0.72~0.8	99.2~99.28
鴨肝	0.18~0.25	7.2~10	90~92.8
鴨舌	0.03~0.05	1.2~2	98~98.8
鴨心	0.04	1.6	98.4
鴨總重	2.5		

(五) 冷凍蝦產品：

冷凍蝦產品的加工方式，如下九點：

1. round：全蝦。
2. head-on：帶頭。
3. head-less：去頭。
4. peeled：剝殼。
5. tail-on：留尾剝殼。
6. shell-on：帶殼。
7. devined：去腸。
8. undeveined：不去腸。
9. P&D：去殼又去腸。

表 3-8 冷凍蝦產品之製成率及損耗率

項目	加工處理情形	製成率(%)	損耗率(%)
帶頭大蝦	帶頭，帶殼留足	90	10
去頭大蝦	去頭，帶殼留足	57	43
	去頭，帶殼去足	54	46
去頭中蝦	去頭，帶殼	52	48
中生蝦仁...紅劍蝦	去頭，帶殼	39	61
中生蝦仁...大頭蝦	去頭，去殼	27	73
中熟蝦仁...紅劍蝦	去頭，去殼，去砂腸，煮熟	27	73
中熟蝦仁...大頭蝦	去頭，去殼，去砂腸，煮熟	18	82
小生蝦仁...紅劍蝦	去頭，去殼	37	63
小生蝦仁...大頭蝦	去頭，去殼	25	75
小熟蝦仁...紅劍蝦	去頭，去殼，煮熟	26	74
小熟蝦仁...大頭蝦	去頭，去殼，煮熟	17	83
草蝦	去頭，帶殼，帶尾	58	42
	去頭，帶殼，帶尾而不留頭肉者	57	43

註：美國冷凍蝦類的規格如下：

- (1) shrimp：去頭的蝦。
- (2) peeled shrimp：去頭、除殼，剝成蝦仁。
- (3) cock tail shrimp：經一度煮熟，再去殼的小蝦，

用於雞尾酒會。

(六) 冷凍螃蟹：

冷凍螃蟹的加工方式如下：

洗滌、速凍、包裝

冷凍蟹肉的加工方式如下：

洗滌、取肉、挑選、漂洗、秤重、裝盒、封口、速凍、包裝

表 3-9 為蟹腳肉之製成率及損耗率。

表 3-9 蟹腳肉之製成率及損耗率

項目	重量(g)	製成率(%)	損耗率(%)
蟹腳	37.97	39.8	60.2
蟹管肉	12.26	12.85	87.15
螃蟹總重	95.4		

(七) 生蠔：

生蠔是直接從產地冷藏運送到市場。

去殼生蠔流程為先從生蠔殼邊找出內外殼之縫隙，把蠔刀插入後上下移動把筋肉切除，再將蠔刀沿殼邊插入切斷連結部分，即可取出整塊生蠔。

表 3-10 為生蠔之製成率及損耗率。

表 3-10 生蠔之製成率及損耗率

項目	重量(g)	製成率(%)	損耗率(%)
去殼生蠔	29.67	20.58	79.42
帶殼生蠔	144.13	100	0

#### 第四章 副產品及下腳廢料之處理情形

冷凍烤鰻為我國重要之冷凍水產品，其損耗率大約在 3 至 40% 之間，而其產生的副產品包含從鰻魚頭所萃取出具有調節免疫功能的活性蛋白質以及製作成鰻魚精或者鰻骨粉，以上的這些副產品對於身體具有益處，但大部分的出處都是直接運送至飼料場作成飼料，因要開發以上這些副產品，需要投入大量的資金。在冷凍魚方面，其損耗率大約在 3 至 71.5% 之間，其加工後之副產物包括頭、骨、鱗、鰭，皮和內臟等，其中以魚鱗的附加價值最高，因魚鱗中主要成分為膠原蛋白，其具有活化細胞與維持皮膚肌肉彈性的能力，可應用作為醫藥品或生醫材料。而在冷凍蔬果方面，其損耗率大約在 9 至 57% 之間，而其大部分都是運送至飼料場製成飼料，只有少數的蔬果副產品被開發出來，例如藍莓渣或者紅葡萄渣等具有相當高的抗氧化能力，可以從中萃取出對身體有益的多酚類物質。在冷凍畜產方面，豬血與鴨血、鵝毛與雞毛，也可以再利用，例如豬血可以做成米血糕，目前豬血是將豬隻以吊掛等方式取血，一隻豬大約可產兩公升的豬血，180g 的豬血大約可做成一塊米血糕，因加入糯米會提升重量，依加入糯米的比例不同，製成的重量也會不同，大約 250g。鴨血可以做成鴨血塊，目前鴨血是將鴨的脖子處劃一刀，將其吊掛取血，一隻鴨大約可產 100CC 的血，大約可製造 100g 的鴨血。鵝毛可以製作成羽毛球，羽毛球是使用鵝毛或鴨毛，通常是用鵝毛，因為鵝毛的毛杆比鴨毛的毛杆直，所製成的球飛行穩定性好、毛杆強度高，耐打性能好、但由

於價格過高，用鵝毛做的羽毛球大多都用於高檔的羽毛球比賽，一隻鵝左右翅膀 14 片，但是做一顆球要 16 片，由於左右翅膀的羽毛排列會不同，所以製造羽毛球時會統一使用某一邊的翅膀製作，在拔毛時，也會有損傷或羽毛排列較不整齊的問題發生，所以製作一顆羽毛球通常會使用到 4 隻到 5 隻鵝。雞毛可以製作成雞毛撻子，一隻雞毛撻子大約要 5、60 隻雞，才能做一隻雞毛撻子，因雞的羽毛有長短、軟硬的問題，要挑選出長度及硬度一樣的毛，必須從眾多的雞毛中一一挑選，一隻雞能做為雞毛撻子的羽毛數也不多，所以才會用到 5、60 隻雞，來做一把雞毛撻子。表 4-1 為各種類冷凍食品廢料處理之情形。

表 4-11 各種類冷凍食品廢料處理之情形

種類	處理情形
冷凍鰻魚	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運送至飼料場製作成飼料。</li> <li>2. 利用鰻魚頭萃取出具有對人體有調節免疫功能的活性蛋白質。</li> <li>3. 利用鰻骨製作成鰻骨粉，可以補充人體的鈣質。</li> </ol>
冷凍魚	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運送至飼料場製作成飼料。</li> <li>2. 魚鱗中主要成分為膠原蛋白，可應用作為醫藥品或生醫材料。</li> </ol>
冷凍蔬菜	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運送至飼料場製作成飼料。</li> <li>2. 有些蔬果之副產品含有多酚類或者類黃酮類，如藍莓渣或者紅葡萄渣，其具有抗氧化能力，可萃取出來當做保健食品等。</li> <li>3. 將廢料進一步的加工成可食用之產品，如鳳梨芯製作成果醬等。</li> </ol>
冷凍畜產	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 豬血可製作成米血糕</li> <li>2. 鴨血可製作成鴨血塊</li> <li>3. 鵝毛可製作成羽毛球</li> <li>4. 雞毛可製作成雞毛撻子</li> </ol>

參考文獻：

- (一)連錦杰。1979 年。冷凍原理。五洲出版社。
- (二)鄭清和。2009 年。冷凍食品學。復文圖書有限公司。
- (三)鍾忠勇、陳化治。1988 年。食品冷凍之原理與加工。食品工業發展研究所。
- (四)進、出口貨物數量 - 統計資料庫查詢  
(<https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA03>)
- (五)貨品增修歷程查詢  
(<https://fbfh.trade.gov.tw/rich/text/indexfh.asp>)
- (六)國際貿易局經貿資訊入口網。  
<http://www.trade.gov.tw/>。
- (七)竹筴魚製程  
<https://www.youtube.com/watch?v=JsIBWqWB2u4>
- (八)冷凍豬肉製成  
<https://www.youtube.com/watch?v=bIIVmnCyxVQ>.
- (九)胡慶蘭等 6 人。玻璃化轉變在食品儲藏中的應用研究進展。中國釀造 2013 年第 32 卷第 8 期
- (十)真空充氮包裝法  
<http://zs.cntaolin.com/rxss-zhenkongbaozhuangshucaibaioxianshijian.html>  
<http://baike.baidu.com/item/%E7%9C%9F%E7%A9%BA%E5%85%85%E6%B0%AE%E5%8C%85%E8%A3%85%E6%9C%BA>

<http://www.ge-sen.com.tw/zhenkongdai.html>

(十一)豬血做米血糕

<http://mykung0778.pixnet.net/blog/post/40927543->

[%28kochen%29-](#)

[%E8%87%AA%E8%A3%BD%E7%B1%B3%E8%](#)

[A1%80%E3%80%82%E8%B1%AC%E8%A1%80%](#)

[E7%B3%95](#)

<http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/450799>

(十二)鴨血

<http://tube.chinatimes.com/20140906003668-261402>

(十三)鵝毛做羽毛球

<https://kknews.cc/sports/om6zvxm.html>

<https://kknews.cc/sports/olpqem.html>

<https://kknews.cc/news/kxr82jp.html>

(十四)雞毛做雞毛撻子

<http://blog.dview.com/article.php?a=BjgDZAVhBD>

[ECZw%3D%3D](#)