食品及飲料製造業廢棄物減量管理措施

食品及飲料製造業之廢棄物產生，與原料採購、驗收、貯存、前處理、加工製造、包裝、倉儲、出貨及廢棄物處理再利用等作業流程密切相關。若能於原料進廠前即依生產計畫及訂單需求規劃採購，並於製程中持續提升良率、降低損耗、妥善管理邊角料與副產品，同時強化效期、倉儲及廢棄物流向管理，可有效降低原料耗損、成品報廢及後續廢棄物處理壓力。

本章依食品及飲料製造業之營運流程，分為「原料採購、驗收與貯存階段」、「前處理與加工製造階段」、「包裝、倉儲與出貨階段」及「廢棄物處理及再利用階段」等四大面向，彙整業者可參考採行之減量作法。透過各階段管理措施之建立，可協助食品及飲料製造業者從源頭掌握原料使用情形，降低製程損耗與品質異常，並提升剩餘資源再使用、再利用及循環管理成效。

1. 原料採購、驗收與貯存階段

原料採購、驗收與貯存階段係指食品及飲料製造業者於原料進入工廠前後，進行採購規劃、品質驗收、庫存管理、保存及使用安排之過程。本階段管理重點在於依生產計畫及訂單需求安排採購，避免過量進貨；同時透過原料品質驗收、供應商品質管理、庫存效期控管及保存條件維護，降低原料因過期、變質、規格不符或庫存積壓而產生之報廢，如表 1-1 所示。

表 1-1 原料採購、驗收與貯存階段

減量策略	執行措施	建議管理運作步驟
精準採購與庫存管理	1.依需求規劃採購與庫存	1.依生產計畫及訂單需求安排採購，避免過量進貨 2.定期檢視採購量、庫存量及耗用差異 3.分析安全庫存及呆滯原料，滾動修正採購計畫
	2.建立 FIFO／FEFO 庫存管理制度	1.建立效期標示與巡檢機制，優先使用先到期原料 2.定期盤點庫存及監控原料效期，避免原料過期報廢 3.導入WMS或結合ERP系統，建立即期預警與庫存分析機制
強化原料品質與驗收管理	1.落實原料驗收管理	1.依驗收規格確認原料品質、效期及包裝完整性，避免不良原料入庫造成後續報廢 2.建立驗收紀錄與異常通報流程，即時追蹤處理異常批次 3.定期分析原料退貨、變質及報廢原因，作為改善依據
	2.建立供應商品質管理機制	1.定期評估供應商品質、退貨率及異常情形 2.與供應商共同改善原料品質，降低生產損耗與食物浪費
提升原料保存與使用效率	1.落實原料保存管理	1.依原料特性分區及適溫保存，避免原料變質 2.監控貯存環境溫濕度，異常時即時改善處理
	2.提升原料使用效率與轉用管理	1.建立規格外可用原料之評估與使用規範 2.對可用原料進行內部調撥或替代使用管理，提升原料使用率並降低報廢 3.建立轉用流向紀錄，確保使用過程可追溯與可管理

備註：FIFO(First In First Out)：先進先出；FEFO(First Expired First Out)：先到期先出；WMS(Warehouse Management System)：
倉庫管理系統；ERP(Enterprise Resource Planning)：企業資源規劃系統。

2. 前處理與加工製造階段

前處理與加工製造階段係指原料進入生產製程後，進行清洗、切割、配料、調製、殺菌、加工、包裝前處理及相關製造作業之過程。本階段廢棄物之產生，常與原料前處理損耗、製程條件控制、設備異常、作業差異、試作損耗、邊角料及副產品利用情形等因素有關。食品及飲料製造業者可透過優化生產製程、建立標準作業管理、監控良率與損耗、強化設備維護及推動剩餘資源循環利用等作法，降低加工製造過程中之原料耗損及產品報廢，如表 2-1 所示。

表 2-1 前處理與加工製造階段

減量策略	執行措施	建議管理運作步驟
提升製程良率	1.優化生產製程	1.優化清洗、切割及配料流程，降低原料耗損 2.透過加工製程條件調整（如溫度、殺菌條件、包裝方式等），降低產品變質風險 3.透過配方優化（如水活性、酸鹼值、添加比例等）提升產品保存穩定性與有效期限
	2. 建立標準作業管理	1.建立SOP並定期更新，降低製程差異造成品質波動 2.定期監控良率與損耗情形，分析異常原因並持續改善 3.辦理教育訓練，確保製程一致性
	3. 監控良率與損耗	1.定期監控製程良率及損耗情形 2.分析異常原因並持續改善，降低報廢損失
強化設備與作業管理	1.強化設備維護與效能提升	1.定期維護設備，避免異常造成原料損耗或報廢 2.建立設備保養及異常通報紀錄，降低停機與損耗 3.更新高效能設備，降低耗損及不良率 4.評估設備效能與改善效益，優化投資決策
	2.改善高耗損製程與品質穩定性	1.分析高耗損製程，針對關鍵環節改善 2.定期檢討耗損數據與異常原因，降低浪費與不良品 3.建立跨製程改善機制，提升整體良率
	3.推動智慧製造與數位監控	1.導入AI或數位工具，即時監控生產與損耗 2.建立異常預警機制，及早降低浪費 3.用數據分析掌握趨勢，作為改善依據
	4.降低試作與新產品損耗	1.新產品採小批量試作，降低浪費與報廢 2.建立試作評估與檢討機制，優化製程條件 3.試作結果回饋量產標準，降低量產損耗
推動剩餘資源減量與循環利用	1.邊角料與副產品循環利用	1.邊角料依類別分類管理，提升使用效率與減少廢棄 2.評估邊角料再製或作為副產品用途，減少廢棄 3.建立邊角料與副產品使用與流向紀錄，確保過程可追溯與可管理
	2. 強化員工惜料與減廢意識	1.將減廢與惜料觀念納入教育訓練 2.定期宣導降低浪費與提升原料使用效率 3.鼓勵現場提出減少浪費改善建議

3. 包裝、倉儲與出貨階段

包裝、倉儲與出貨階段係指產品完成加工製造後，進入包裝、成品倉儲、效期管理、出貨安排及退貨回饋改善等作業過程。本階段廢棄物之產生，常與包材選用不當、包裝品質異常、倉儲條件不佳、臨近效期產品未及時出貨或去化，以及退貨品重複性異常等因素有關。食品及飲料製造業者可透過優化包材與包裝管理、強化包裝品質檢查、維持良好成品倉儲條件，以及建立產品效期與出貨管理機制，降低包裝損耗、產品變質、過期報廢及退貨損失，如表 3-1 所示。

表 3-1 包裝、倉儲與出貨階段

減量策略	執行措施	建議管理運作步驟
降低包裝與倉儲損耗	1.優化包材與包裝管理	1.選用適當包材，降低運輸與搬運破損 2.定期檢討包材使用情形與破損率，持續改善
	2.強化包裝品質檢查	1.檢查封口與標示完整性，避免品質異常流出 2.建立抽查及異常改善機制，降低包裝損耗與報廢
	3.維持良好成品倉儲條件	1.維持適當溫濕度與儲存條件，避免產品變質 2.定期監測倉儲環境並留存紀錄，降低過期與損耗風險
強化效期與出貨管理	1.產品效期管理與優先出貨	1.建立臨近效期產品預警機制，於效期內優先安排出貨或使用 2.定期檢視臨近效期產品處理成效，降低過期報廢
	2.產品去化與效期內處理管理	1.臨近效期產品優先進行促銷或其他合規去化方式(如捐贈) 2.建立去化處理及追蹤流程，確保流向可管理與可追溯
	3.退貨與品質回饋改善	1.分析退貨原因，降低重複性異常與損耗 2.建立退貨統計與改善機制，持續降低報廢風險 3.將改善結果回饋製程與出貨管理，減少整體浪費

4. 廢棄物處理及再利用階段

廢棄物處理及再利用階段係指食品及飲料製造業者於原料處理、生產製程、包裝倉儲及出貨作業後，針對所產生之廢棄物、剩餘資源、包材、棧板、容器及有機性廢棄物等，進行收集、分類、貯存、前處理、再使用、再利用或最終處置之管理過程。本

階段管理重點在於提升廢棄物分類正確性，降低貯存及處理過程之污染與衛生風險，並優先評估再使用及再利用方式，以提高資源循環比例，減少最終焚化、掩埋或其他末端處理需求，如表 4-1 所示。

表 4-1 廢棄物處理及再利用階段

減量策略	執行措施	建議管理運作步驟
優先推動廢棄物再使用及再利用	1.妥善廢棄物收集、分類貯存	1.設置標示清楚之收集容器，提升分類收集及貯存正確性 2.定期檢查分流情形，針對異物混入或污染情形即時改善 3.維持貯存區整潔，落實防滲漏、防病媒及異味管理，降低交叉污染與衛生風險
	2.優化廢棄物前處理	1.廢棄物出廠前，應採固液分離、油水分離、脫水、破碎、壓縮或乾燥等方式進行分流及減積 2.建立前處理紀錄與管理指標，定期評估執行成效
	3.強化包材、棧板與容器循環使用	1.分類回收包材、棧板及容器，推動重複使用 2.優先採用可回收、可重複使用或減量化產品，並建立周轉箱、棧板回收或押箱機制 3.定期統計包材、棧板與容器使用量、破損率、回收量及再使用次數
	4.推動廢棄物再利用	1.廢棄物應優先評估再利用，無法再利用者再採能源回收、焚化或掩埋等處置方式 2.性質單純之有機廢棄物，應優先評估肥料化、飼料化等再利用方式，促進物質循環 3.具高有機質、油脂或熱值者，可評估作為生質能原料或輔助燃料 4.定期統計廢棄物流向，持續優化處理路徑並提高再利用比例