

預防塑膠顆粒洩漏管理作業指引

環 境 部

中華民國 115 年 7 月

目錄

壹、前言.....	3
貳、預防管理措施.....	5
參、參考資料.....	13
附錄、水污染防治相關法令規定	附-1

表目錄

表 1 風險管理計畫應涵蓋之基本要素	5
表 2 塑膠顆粒在製程區域之管理措施	7
表 3 塑膠顆粒在裝貨及運輸過程之管理措施	9
表 4 塑膠顆粒在廢（污）水處理系統之管理措施	11

圖目錄

圖 1 塑膠顆粒洩漏之潛在途徑	4
-----------------------	---

預防塑膠顆粒洩漏管理作業指引

壹、前言

一、背景與目的

塑膠微粒（microplastics）普遍存在，其具有持久性及跨界性，且可能吸附持久性有機污染物（Persistent Organic Pollutants, POPs），若進入食物鏈，可能造成環境生態危害，而無意逸散於環境中的塑膠微粒來源，可能為塑膠供應鏈各環節（生產（或回收）、裝卸、加工、分銷、運輸及其他物流操作）使用管理塑膠顆粒（plastic pellets）¹不當所致。

為預防塑膠顆粒洩漏，國內外已陸續採取產品分階段淘汰與相關預防管理行動，如美國於清潔水法（Clean water act）授權下，針對特定塑膠相關製造業應於許可中履行最佳管理規範；歐盟訂有防止塑膠顆粒逸散法規（EU 2025/2365），要求大型企業訂定風險管理計畫、設置物理攔截設施、建立分級認證制度、緊急事故通報機制等，亦有 REACH 法規修正案（EU 2023/2055），對於故意添加塑膠微粒的產品訂定分階段淘汰時程、對於塑膠製造商及其他工業使用者要求化學品申報及資訊揭露義務等，以達到歐盟 2030 年塑膠微粒排放減量 30% 之目標。另為推動業界自主管理，跨國塑膠製造相關協會及公會亦發起「清潔掃除行動（Operation Clean Sweep®, OCS）」，推動認證計畫並落實相關預防管理措施，以降低塑膠顆粒逸散至環境。

國內為接軌國際管理趨勢，並降低環境塑膠微粒危害風險，參照相關國際規範及國內既有法規，研訂本指引，以提供相關事業辦理塑膠顆粒運作、裝貨、運輸及廢污水處理等作業之預防管理參考。

¹ 本指引所稱塑膠顆粒，係指用於塑膠製品製造（或回收）過程成型的含聚合物材料，無論其形狀、形式或大小，也無論其實際用途。

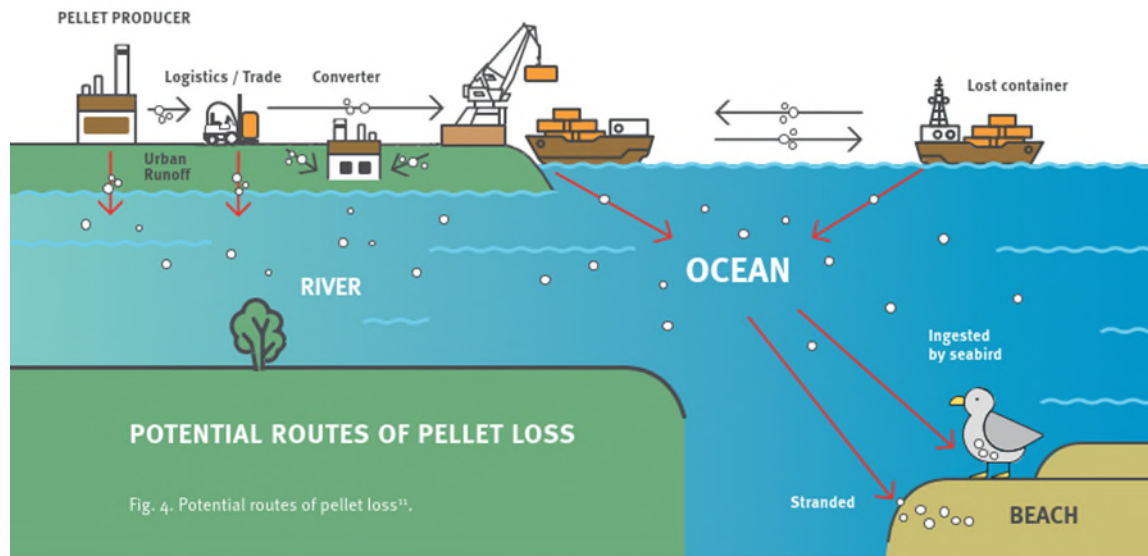


圖 1 塑膠顆粒洩漏之潛在途徑

圖片來源：Plastics Europe，Plastics Europe Operation Clean Sweep® Report 2018，2019 年。

二、適用對象

本指引適用於涉及塑膠顆粒之製造、加工、輸送、裝卸、貯存、使用或廢棄物回收處理等相關運作者。

貳、預防管理措施

塑膠顆粒運作相關事業於採取預防管理措施前，應先識別可能發生洩漏或逸散至環境之情形及其潛在影響，建立風險管理計畫，據以管控廠內運作塑膠顆粒相關作業。風險評估內容涵蓋各高風險作業區域、操作程序、污染物進入外部環境之可能途徑，以及預防、圍堵與清理之減緩措施、設備與作業程序。

依據前述風險評估結果，針對製程操作、裝卸運輸、廢（污）水處理及污泥管理等各階段，採取相應之預防管理措施；並考量執行難易度及重要性，將其區分為建議優先採行之「主要措施」與後續精進之「次要措施」，以達漸進完善管理成效。

一、建置風險管理計畫

塑膠顆粒運作相關事業針對其塑膠顆粒處理作業，建立、實施並持續維護風險管理計畫，以系統性方式識別潛在洩漏與逸散風險，並規劃對應之預防、圍堵及清理措施。風險管理計畫應依廠區規模、作業性質及實際處理量定期檢討更新，並視查核發現之缺失或異常事件適時修正，相關書面紀錄應留存。

表 1 風險管理計畫應涵蓋之基本要素

項次	內容	說明
1	場地平面圖	標示廠區配置，包含塑膠顆粒處理、輸送、貯存及廢水排放之相關設施位置
2	年度處理量	記錄前一年度塑膠顆粒處理之公噸數
3	高低風險洩漏地點	識別廠區範圍內可能發生洩漏之地點，並區分高低風險
4	高低風險逸散地點及周邊影響範圍	識別可能造成逸散至環境之地點，及廠界外可能受影響之周邊區域，並區分高低風險
5	高低風險作業類型	識別塑膠顆粒可能發生洩漏或逸散之各項作業程序，並區分高低風險
6	年度洩漏及逸	依識別之地點，估算各點年度洩漏量及逸散至環境之量

項次	內容	說明
	散量估算	
7	可管控之作業活動清單	列出可能發生塑膠顆粒洩漏與逸散而事業具有管理或控制權限之相關活動，包含涉及供應商、承包商及廠外儲存設施之作業活動
8	專責人員指定	明確指定特定員工負責洩漏與逸散事件之記錄、調查及後續追蹤
9	設備清單說明	說明為預防、圍堵及清理塑膠顆粒洩漏與逸散所採用之包裝方式及設備
10	作業程序說明	說明已建立之標準作業程序（SOP），用於預防、圍堵及清理塑膠顆粒洩漏與逸散

二、各作業階段預防管理措施

塑膠顆粒之洩漏與逸散風險存在於整體供應鏈各環節，包含廠內製程操作、裝卸運輸、廢（污）水處理及污泥管理等作業階段，以下依各作業階段分別列明預防管理措施，各項措施得依事業製程特性及廠內實際情形，選擇適宜之預防管理措施。

（一）製程區域

製程區域為塑膠顆粒洩漏風險最集中之環節，涵蓋管線輸送、填充包裝、物料搬運及清潔作業等操作程序。塑膠顆粒可能於管道接頭鬆脫、填充過程溢出或人工搬運不慎等情況下散落地面，若未即時清除，遇強風或降雨即可能隨地面逕流進入排水系統。各措施之示意圖及目的說明如表 2。

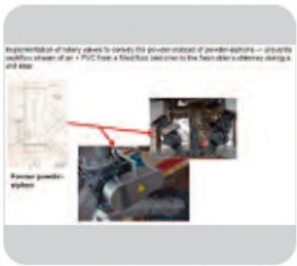
• 主要措施

1. 製程管線宜採密閉設計，降低塑膠顆粒於輸送過程中散落之風險。
2. 於管道系統設置收集槽、收集桶等設施，以收集洩漏之塑膠顆粒，避免散落至地面。
3. 提供適當工具及規劃適當清潔區域，使作業人員可快速清除工具上的塑膠顆粒，確保作業環境無塑膠顆粒散布。
4. 使用有蓋容器運送廢棄物（如清掃起來之塑膠顆粒），可避免塑膠顆粒洩漏。

- 次要措施

1. 以旋轉式供料閥取代虹吸式，減少輸送過程中塑膠顆粒及粉末洩漏風險。
2. 室內區域中掃帚難以清潔之角落，應採用吸塵器清除洩漏之塑膠顆粒。
3. 設置中央吸塵系統，相較於吸塵器可更有效去除洩漏之粉末。
4. 室內及室外清潔可使用電動掃地機，有效打掃倉庫及走道，增進清潔效率。
5. 用托盤及中央吸塵系統收集包裝填充區域洩漏之塑膠顆粒。

表 2 塑膠顆粒在製程區域之管理措施

預防管理措施示意圖	預防管理措施	目的
製程區		
	密封填充製程之漏斗	確保填充製程零排放塑膠顆粒
	設置收集槽、收集桶等設施以收集管道系統中的塑膠顆粒	• 避免塑膠顆粒經由管道系統散落至地面 • 回收洩漏之塑膠顆粒
	以旋轉式供料閥輸送塑膠粉末，取代虹吸式	• 減少管道中塑膠顆粒洩漏 • 設備停機時，旋轉式供料閥可避免塑膠粉末因氣流回流而被帶入排氣系統，減少塑膠顆粒洩漏
	使用有蓋容器運送廢棄物（如清掃起來之塑膠顆粒）	有蓋容器可避免塑膠顆粒洩漏
清潔作業		

預防管理措施示意圖	預防管理措施	目的
	規劃清潔工具之區域	提供適當工具及規劃適當清潔區域，使作業人員可快速清除工具上的塑膠顆粒，確保作業環境無塑膠顆粒散布
	吸塵器 (室內使用)	用以清潔掃帚難以打掃之處，以去除洩漏之塑膠顆粒
	中央吸塵系統	相較於吸塵器，中央吸塵系統可更有效去除洩漏之粉末
	電動掃地機 (室內及室外使用)	• 增進清潔效率 • 有效打掃倉庫 • 有效打掃走道
	用托盤及中央吸塵系統收集包裝填充區域洩漏之塑膠顆粒	• 使用托盤可避免塑膠顆粒散落至作業區域地面 • 使用中央吸塵系統可清潔托盤，亦可回收塑膠顆粒

圖片來源：Plastics Europe，Plastics Europe Operation Clean Sweep® Report 2018，2019 年。

(二) 裝貨及運輸過程

裝貨及運輸過程中塑膠顆粒亦有洩漏之風險，包含廠內裝載、容器封閉及運輸車輛離廠等作業，事業可採取相關措施，避免塑膠顆粒於裝貨及運輸過程中造成洩漏，各措施之示意圖及目的說明如表 3。

- 主要措施
 1. 使用密閉管線或附有填充套筒之內襯袋輸送，防止塑膠顆粒在裝貨過程中洩漏。
 2. 使用封閉式裝貨系統，將裝貨軟管確實插入容器內，防止塑膠顆粒在裝貨過程中洩漏。
- 次要措施
 1. 以堆高機載運太空包時，應將堆高機貨叉以泡棉包覆，避免刺破包裝造成塑膠顆粒洩漏。
 2. 不使用小型包裝運輸，而改以批量裝載方式運送，如筒倉。
 3. 筒倉卡車裝載過程，使用塑膠袋套在產品排放孔，防止塑膠顆粒在清理筒倉的過程中洩漏，且設置吹氣排污裝置，確保卡車離開工廠時，車身沒有附著塑膠顆粒。

表 3 塑膠顆粒在裝貨及運輸過程之管理措施

預防管理措施示意圖	預防管理措施	目的
	封閉式裝貨系統	將裝貨軟管確實插入容器內，防止塑膠顆粒在裝貨過程中損失
	於容器裝料口使用附有填充套筒之內襯袋	防止塑膠顆粒在裝貨過程中洩漏
	不使用小型包裝運輸，而改以批量裝載方式運送，如筒倉	促使客戶替換小型包裝（octabins、大袋）等，改以批量形式裝載運送

圖片來源：Plastics Europe，Plastics Europe Operation Clean Sweep® Report 2018，2019 年。

(三) 廢(污)水處理系統(含污泥處理)

廢(污)水處理設施為防止塑膠顆粒經水路途徑逸散至環境之最後防線。廠區地面逕流、製程冷卻水及清洗廢水均可能夾帶洩漏之塑膠顆粒進入廢(污)水處理系統。若相關截留設施設計不足、維護不當或管理不善，塑膠顆粒可能隨放流水或地面逕流排放至承受水體，造成環境污染。各措施之示意圖及目的說明如表 4。

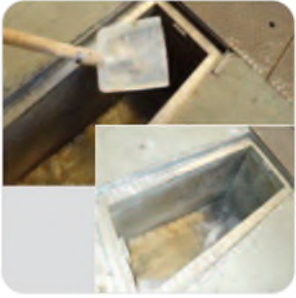
- 主要措施

1. 水溝、陰井或集水井等應設置過濾棉、濾網等塑膠顆粒截留設施，可防止塑膠顆粒進入廢(污)水處理系統，並應定期巡視與清除截留之塑膠顆粒。
2. 廢(污)水處理系統設置過濾單元或其他塑膠顆粒截留設施，並應定期清除塑膠顆粒截留設施截留之塑膠顆粒。
3. 放流口或雨水排放口等應設置過濾棉、濾網等塑膠顆粒截留設施，並應定期巡視與清除截留之塑膠顆粒。
4. 污泥應依廢棄物清理法相關規定，委託合法業者妥善清理處置，不得任意放置或棄置，防止污泥中殘留之塑膠顆粒逸散至土壤或水體。

- 次要措施

1. 排水孔應裝設過濾篩，篩網孔徑應小於現場處理之最小塑膠顆粒直徑（通常為 1~2 mm，或具等同效率），防止塑膠顆粒進入廢(污)水處理系統。
2. 以磁性裝置或其他覆蓋物暫時覆蓋排水孔，避免塑膠顆粒進入廢(污)水處理系統。
3. 清理裝有塑膠粉末之容器時，使用過濾袋可避免塑膠顆粒洩漏。
4. 廢(污)水處理系統設置獨立式塑膠顆粒過濾單元，使廢水排放前可收集殘餘塑膠顆粒。
5. 建議定期檢測放流水、逕流廢水或污泥中塑膠微粒含量，作為評估廠區塑膠顆粒逸散管理成效之參考依據，並視結果調整相關截留設施之設計或操作條件。

表 4 塑膠顆粒在廢（污）水處理系統之管理措施

預防管理措施示意圖	預防管理措施	目的
	水溝、陰井或集水井等裝設濾網等塑膠顆粒截留設施	水溝、陰井或集水井等裝設濾網等塑膠顆粒截留設施，可防止塑膠顆粒進入廢（污）水處理系統
	設有過濾篩的排水孔	防止塑膠顆粒進入廢（污）水處理系統
	暫時覆蓋排水孔	以磁性裝置或其他覆蓋物暫時覆蓋排水孔，防止塑膠顆粒進入廢（污）水處理系統
	清理設備時使用過濾袋	在清理裝有塑膠粉末之容器時，使用過濾袋可避免塑膠顆粒洩漏
	廢（污）水處理系統設置過濾單元或其他塑膠顆粒截留設施	設置連續式旋轉篩、震動篩等設施以分離廢水及塑膠顆粒
	廢（污）水處理系統設置獨立式塑膠顆粒過濾單元	在廢水排放之前收集殘餘塑膠顆粒

圖片來源：Plastics Europe，Plastics Europe Operation Clean Sweep® Report 2018，2019 年。

三、 緊急應變計畫

事業應訂定塑膠顆粒洩漏或逸散之緊急應變標準作業程序(SOP)，包含：即時通報機制（責任人員及通報路徑）、啟動緊急應變之判斷基準、事故現場處置步驟，以及塑膠顆粒物品運輸過程中發生事故之緊急應變計畫，規範事故時之通報、圍堵及清除作業，以因應突發事故造成塑膠顆粒大量排入水體或環境之情形。

當發生塑膠顆粒洩漏或逸散情形時，可採行之緊急應變措施說明如下：

- (一) 當發生塑膠顆粒洩漏或逸散情形，可於廢（污）水處理系統前端新增多層過濾網阻絕（緊急加強措施）；或於放流口新增多層過濾棉防止逸散至環境水體。
- (二) 若發現放流口或雨水排放口有塑膠顆粒排出，應立即派員撈除，並檢視有無溢流情形；若有溢流，應繼續往下游撈除，避免塑膠顆粒逸散至環境水體。
- (三) 清除洩漏之塑膠顆粒時，嚴禁使用吹掃（如強力吹氣）或直接沖水等方式，以免塑膠顆粒逸散至環境，應以吸塵器及專用加蓋回收袋進行清理。
- (四) 需查明製程區洩漏原因及洩漏量，並緊急召開內部檢討會議，提出改善措施。

參、參考資料

奧斯陸與巴黎公約委員會（The Commission of Oslo and Paris Convention，OSPAR Commission），OSPAR Background document on pre-production Plastic Pellets，2018 年。

Plastics Europe，Plastics Europe Operation Clean Sweep® Report 2018，2019 年。

Regulation (EU) 2023/2055，2023 年 9 月 25 日。

Regulation (EU) 2025/2365，2025 年 11 月 12 日。

水污染防治法，2018 年 6 月 13 日修正。

水污染防治法施行細則，2018 年 12 月 21 日修正。

水污染防治措施及檢測申報管理辦法，2026 年 4 月 20 日修正。

附錄、水污染防治相關法令規定

一、水污染防治法

(一) 第 14 條第 1 項

事業排放廢(污)水於地面水體者，應向直轄市、縣(市)主管機關申請核發排放許可證或簡易排放許可文件後，並依登記事項運作，始得排放廢(污)水。登記事項有變更者，應於變更前向直轄市、縣(市)主管機關提出申請，經審核核准始可變更。

(二) 第 27 條第 1 項

事業或污水下水道系統排放廢(污)水，有嚴重危害人體健康、農漁業生產或飲用水水源之虞時，負責人應立即採取緊急應變措施，並於 3 小時內通知當地主管機關。

(三) 第 28 條第 1 項

事業或污水下水道系統設置之輸送或貯存設備，有疏漏污染物或廢(污)水至水體之虞者，應採取維護及防範措施；其有疏漏致污染水體者，應立即採取緊急應變措施，並於事故發生後 3 小時內通知當地主管機關。

(四) 第 30 條第 1 項第 2 款

在水污染管制區不得有在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、酸鹼廢液、建築廢料或其他污染物之行為。

二、水污染防治法施行細則

依水污法施行細則第 13 條之 2 規定，其他污染物包含事業運作過程所需原物料及製程產出之中間產物、產品、副產品、下腳料、廢棄物。

三、水污染防治措施及檢測申報管理辦法(以下簡稱管理辦法)

依管理辦法第 11 條規定，非屬第 9 條及第 10 條之事業及污水下水道系統，應依其污染特性採取逕流廢水污染削減措施(以下簡稱削減措施)；其削減措施內容有變更，或經主管機關查核發現有不足以維護水體水質，而有污染之虞者，應於變更前或主管機關規定之期限內提出修正，報經審查核准後，據以實施。

依前項規定採取削減措施之事業及污水下水道系統；其逕流廢水水質仍未能符合放流水標準，且經直轄市、縣(市)主管機關認定有污染水體水質之虞者，應收集處理逕流廢水。

前項及屬第 8 條規定應收集處理逕流廢水之事業及污水下水道系統，其應收集處理逕流廢水量依個案許可審查核准。雨量大於應收集處理逕流廢水量時，始得繞流排放。

前項事業及污水下水道系統，其逕流廢水收集設施之可收集量，於降雨停止 5 日後，應達許可核准之應收集處理量。

四、水污染防治措施計畫及水污染防治許可證

事業申請水污染防治措施計畫及水污染防治許可證時，得於逕流廢水防治措施欄位中，說明塑膠顆粒之非結構性良善管理措施(如員工教育訓練、原料運送預防管理、紀錄留存及內部報告等)及結構性良善管理措施(如上部覆蓋、防溢堤及溢流控制設施、排水濾網等)之採行情形。申請表相關頁面之節錄如下表。

水污染防治措施計畫及水污染防治許可證（文件）申請表 （節錄）

本表節錄申請表第 1-50 頁「三、逕流廢水污染削減措施」，完整申請表內容請參閱環境部官方網站公告之最新版本。

三、逕流廢水污染削減措施																													
（一）非結構性良善管理措施說明： ☐ 良善廠務管理：_____ ☐ 員工教育訓練：_____ ☐ 紀錄留存及內部報告：_____ ☐ 原料、成品及廢棄物儲存及運送預防管理措施：_____ ☐ 室外物料裝卸作業管理措施：_____ ☐ 車輛與設備清洗與維護管理：_____ ☐ 製造程序之檢討：_____ ☐ 濾出物及泥砂沖蝕量控制：_____ ☐ 製程收集溝、廢水暫存槽、輸送管線、貯坑定期巡查及滲漏檢修：_____ ☐ 定期疏浚逕流廢水輸送溝渠：_____ ☐ 逕流廢水貯存設施或放流口之水質定期檢測：_____ ☐ 設有專責小組或訂定豪大雨發生標準作業程序：_____ ☐ 其他措施說明：_____																													
（二）結構性設備良善管理措施說明： ☐ 上部覆蓋：_____ ☐ 採取引導逕流廢水流經路線之措施：_____ ☐ 設置溢流及洩漏之控制措施：_____ ☐ 設置輔助阻隔構造：_____ ☐ 其他措施說明：_____																													
（三）逕流廢水收集與處理方式說明（技簽案件本資料由技師查核簽證^{註1}）： 1. 含有一、（四）貯存或堆置物質之應收集處理逕流廢水量：_____（立方公尺）^{註4}， 收集處理量計算方式說明：_____ 收集方式說明：_____ 貯存設施容量：_____（立方公尺），收集至廢（污）水（前）處理設施之編號：T_____ 2. 除（三）、1 外之應收集處理逕流廢水量：_____（立方公尺）^{註5}， 收集處理量計算方式說明：_____ 收集方式說明：_____ 貯存設施容量：_____（立方公尺），收集至廢（污）水（前）處理設施之編號：T_____																													
四、逕流廢水放流口資料（逕流廢水放流口數量：_____） <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 25%;">（一）放流口編號</th> <th style="width: 25%;">RD _____</th> <th style="width: 25%;">RD _____</th> <th style="width: 25%;">RD _____</th> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">（二）配置設施^{註6}</td> <td>☐ 告示牌 ☐ 採樣平台</td> <td>☐ 告示牌 ☐ 採樣平台</td> <td>☐ 告示牌 ☐ 採樣平台</td> </tr> <tr> <td>☐ 進出道路 ☐ 其他</td> <td>☐ 進出道路 ☐ 其他</td> <td>☐ 進出道路 ☐ 其他</td> </tr> <tr> <td>☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣</td> <td>☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣</td> <td>☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">（三）承受水體</td> <td>名稱 _____ 代碼 _____</td> <td>名稱 _____ 代碼 _____</td> <td>名稱 _____ 代碼 _____</td> </tr> </table>												（一）放流口編號	RD _____	RD _____	RD _____	（二）配置設施 ^{註6}	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台	☐ 進出道路 ☐ 其他	☐ 進出道路 ☐ 其他	☐ 進出道路 ☐ 其他	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣	（三）承受水體	名稱 _____ 代碼 _____	名稱 _____ 代碼 _____	名稱 _____ 代碼 _____
（一）放流口編號	RD _____	RD _____	RD _____																										
（二）配置設施 ^{註6}	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台	☐ 告示牌 ☐ 採樣平台																										
	☐ 進出道路 ☐ 其他	☐ 進出道路 ☐ 其他	☐ 進出道路 ☐ 其他																										
	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣	☐ 設置於作業環境外可供主管機關直接採樣																										
（三）承受水體	名稱 _____ 代碼 _____	名稱 _____ 代碼 _____	名稱 _____ 代碼 _____																										

註1：廠區逕流廢水流向示意圖需標註製程作業區（區分室內與室外）、貯油區（區分室內與室外）、行政區、原物料貯存區（區分室內與室外）、廢棄物貯存區（區分室內與室外）、廢（污）水處理設施等逕流廢水污染