

營建工程空氣污染防制技術說明



簡報內容

- 壹 緣由
- 貳 營建工程空氣污染防制法規
- 參 其他環保作為技術
- 肆 結語





壹、緣由



壹、緣由

- ◆ 台灣地區空氣污染物之主要類型，以「粒狀污染物約佔47.21%」、「臭氧(O₃)佔52.12%」、「一氧化碳(CO)佔0.67%」等三大類為主。換言之，「微粒(Particle)污染物」及「臭氧(Ozone)」係造成今日台灣地區空氣品質不良及空氣污染指標居高不下的主要成因。

- ◆ 台灣地區主要空氣污染物之四大來源

- 各類工廠之固定污染
- 交通車輛之移動污染
- 露天燃燒污染
- 營建工程污染

- ◆ 氣粒污染物：主要包含施工機具及車輛所排放之廢氣，如C_xH_y、CO及NO_x等。
- ◆ 粒狀污染物：開挖、整地、裝載、搬運、拆除等施工行為，均會產生落塵、粒狀污染物、懸浮微粒等，隨著空氣擴散進入大氣環境中。





工廠之固定污染



工廠之固定污染



工廠之固定污染



交通車輛之移動污染



交通車輛之移動污染



營建工程污染



營建工程污染



露天燃燒污染



露天燃燒污染

台灣地區主要空氣污染物之四大來源

影響類型-社會面

民衆陳情抗議



影響類型-生活面

大園區空氣品質達「紫爆」



良好



空氣品質
惡化



影響類型-安全(交通事故)

砂石車噴碎石 機車打滑陷阱



貳、營建工程空氣污染 防制法規



貳、營建工程空氣污染防治法規

由於粒狀污染物對人體的健康危害大，且有日漸嚴重的發展趨勢：因此，為改善空氣品質，環保署已訂有**排放標準**、**禁止發生空氣污染行為**，以及發布實施**營建工程空氣污染防治設施相關管理辦法**，規範營建業主應設置或採行之**空氣污染防治設施**，以減少粒狀物排放。

環保署持續透過加嚴**固定污染源排放標準**、**燃料油含硫分限值**、**交通工具空氣污染物排放標準**、**車用汽柴油成分標準**及**徵收空氣污染防治費**等管制方式，減少PM_{2.5}、SO₂、NO_x、VOCs 與NH₃等前驅物排放量，改善空氣中PM_{2.5}濃度。



貳、營建工程空氣污染防治法規

| 項次 | 法規 | 規範內容 | 相關辦法或公告 |
|----|-----------------|----------------------|-----------------------------|
| 一 | 空氣污染防治法 第16條 | 空氣污染防治費徵收 | 空氣污染防治費收費辦法、營建工程空氣污染防治費收費費率 |
| 二 | 空氣污染防治法 第20條 | 空氣污染物排放標準 | 固定污染源空氣污染物排放標準 |
| 三 | 空氣污染防治法 第23條 | 空氣污染防治設施規範 | 營建工程空氣污染防治設施管理辦法 |
| 四 | 空氣污染防治法 第31條 | 空氣污染行為 | 空氣污染行為公告 |
| 五 | 空氣污染防治法 第55條 | 違反空氣污染防治法第16條相關罰責 | 公司場所違反空氣污染防治法應處罰鍰額度裁罰準則 |
| 六 | 空氣污染防治法 第56條 | 違反空氣污染防治法第20、30條相關罰責 | |
| 七 | 空氣污染防治法 第60條 | 違反空氣污染防治法第31條相關罰責 | |

資料來源：環保法規查詢系統<https://oaout.epa.gov.tw/law/>

貳、營建工程空氣污染防治法規

為何要申報營建空污費

營建工程施工所造成之**粉塵逸散**為空氣中粒狀污染物主要來源，環保署據此採「**污染者付費**」觀念，依污染排放量徵收**營建工程空氣污染防治費**，期望各縣市主管機關藉由此項費用之收入，進而投入各項空氣污染防治工作，達到改善境內空氣品質的目的。



建築(房屋)工程



管線工程



區域開發工程



橋梁工程



道路工程



橋梁工程



疏濬工程



其他營建工程

貳、營建工程空氣污染防治法規



▶ 結構體與拆除
施工架外緣完全包覆



▶ 上層物料輸送
運送須密閉管道



▶ 施工機具含硫量
需使用合法油品



▶ 物料堆置
須覆蓋防塵布網

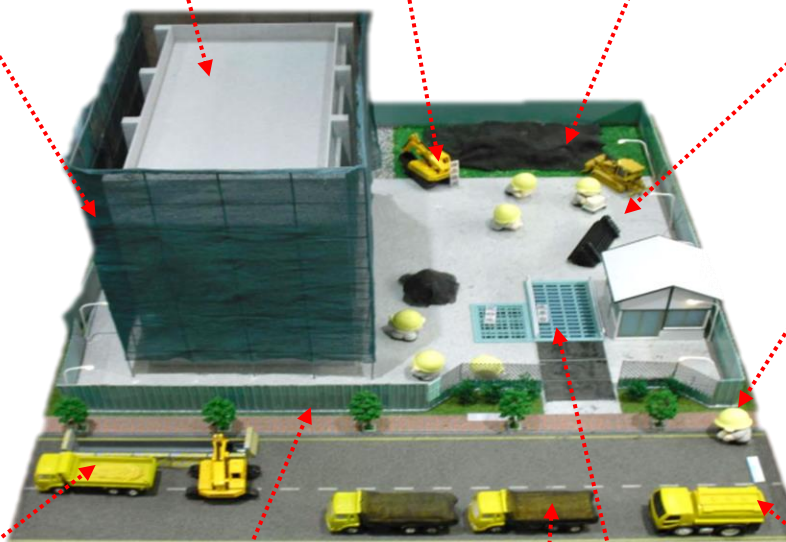


▶ 裸露地表
鋪稻草、植生、灑水

管制項目示意圖



工程告示牌
標示清晰放置明顯



▶ 粒狀物檢測



▶ 車行路徑
鋪面、加強清洗
▶ 道路認養
洗街減污減塵

輔
導

告
發

改
善

▶ 廢土不落地
挖掘路面保持乾淨

▶ 工地周界
周界應涵蓋全區

▶ 運輸車輛
車斗下拉覆蓋15CM

▶ 工地出入口
設置清洗車台設備



貳、營建工程空氣污染防治法規

◀ 空氣污染防治設施

▶ 工地告示牌：

- ◊ 營建業主應於營建工程進行期間，設置工地標示牌。標示牌內容，應載明營建工程空氣污染防治費徵收管制編號、工地負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼。

| | | | |
|------------------|---------------------------|------------|---------------------|
| 工程名稱 | 日用品零售及服務業、住宅新建工程 | | |
| 建造 執照號碼 拆除 | (101)大鄉建都執字第 [REDACTED] 號 | | |
| 起造人 | 陳良信 | | |
| 設計人 | 鄭宇能建築師事務所 建築師：鄭宇能 | | |
| 監造人 | 鄭宇能建築師事務所 建築師：鄭宇能 | | |
| 承造人 | 新東昌土木包工業 負責人：蔡玉樹 | | |
| 專任工程人員 | 免 | 連絡電話 | |
| 工地主任 | 蔡玉樹 | 連絡電話 | 03-[REDACTED] |
| 工程概要 | 地上貳層壹幢壹棟壹戶；鋼筋混凝土構造 | | |
| | 開工日期 | 101年11月20日 | 預定完工日期 102年 月 日 |
| 緊急連絡 | 連絡人 | 黃阿明 | 連絡電話 091-[REDACTED] |
| 空氣污染防治費徵收管制編號 | H101H71095-1 | 環保局檢舉電話 | 0800066666 |



工地負責人
姓名電話



空污費管
制編號



公害檢舉
電話號碼



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 工地周界：

- ◆ 營建業主應於營建工程進行期間，於營建工地周界設置定著地面之**全阻隔式圍籬及防溢座**。
- ◆ 營建工程之周界臨接山坡地、河川、湖泊等**天然屏障或其他具有與圍籬相同效果者**，得免設置圍籬。

圍籬高度：

第一級不得低於二·四公尺

第二級不得低於一·八公尺

防溢座：

高度以10公分為參考基準

防溢座：指設置於營建工地圍籬下方或洗車設備四周，防止廢水溢流之設施。



貳、營建工程空氣污染防治法規

◀ 空氣污染防治設施

▶ 工地周界：

- ◆ 臨接道路寬度八公尺以下或其施工工期未滿三個月之道路、隧道、管線或橋樑工程，得設置連接之簡易圍籬。簡易圍籬係指紐澤西護欄或有相同效力之下半部密閉式拒馬，且必須緊密相連。
- ◆ 座落於道路轉角或轉彎處十公尺以內者，得設置半阻隔式圍籬。半阻隔式圍籬係指離地面高度80公分以上，使用網狀鏤空材料，其餘使用非鏤空材料製作之圍籬。



貳、營建工程空氣污染防治法規

· 空氣污染防治設施

▶ 工地周界 常見缺失



圍籬種類不符



未設置防溢座或阻隔效果不佳



貳、營建工程空氣污染防治法規

◉ 空氣污染防治設施

▶ 物料堆置：

- ◊ 營建業主於營建工程進行期間，其所使用具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，且其堆置於營建工地者，應採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：
 - 覆蓋防塵布。
 - 覆蓋防塵網。
 - 配合定期噴灑化學穩定劑。



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 物料堆置：

可覆蓋稻草編織物等其他與
法令規範同等效果之物質



如須長期堆置，可考量栽種
植被



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 車行路徑：

- ◆ 營建業主於營建工程進行期間，營建工地內之車行路徑，應採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：

- 鋪設鋼板。
- 鋪設混凝土。
- 鋪設瀝青混凝土。
- 鋪設粗級配。
- 其他同等功能之粒料。

- ✓ 第一級營建工程需達車行路徑面積之百分之八十以上。
- ✓ 第二級營建工程需達車行路徑面積之百分之五十以上。



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 車行路徑：



- ▶ 鋼板之厚度建議在8mm以上，且接縫處應盡量密合。

- ▶ 粗級配之粒徑建議在20mm以上。
- ▶ 鋪設厚度建議宜維持在至少50mm以上。
- ▶ 如有流失或磨損，應定期檢查及補充。

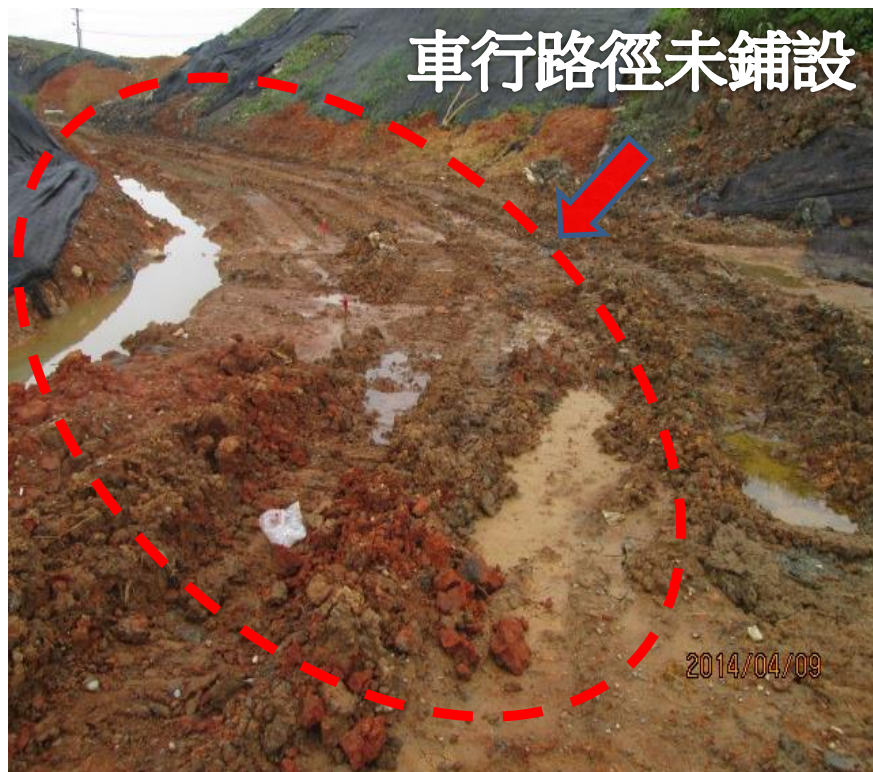
- ▶ 混凝土之鋪設厚度建議宜在30mm以上。



貳、營建工程空氣污染防治法規

空氣污染防治設施

- ▶ 車行路徑(常見缺失)：



貳、營建工程空氣污染防治法規

◀ 空氣污染防治設施

▶ 裸露地表：

- ◊ 營建工程進行期間，應於營建工地內之裸露地表，採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：
 - 覆蓋防塵布或防塵網。
 - 鋪設鋼板、混凝土、瀝青混凝土、粗級配或其他同等功能之粒料。
 - 植生綠化。
 - 地表壓實且配合灑水措施。
 - 配合定期噴灑化學穩定劑。
 - 配合定期灑水。

- ✓ 第一級營建工程需達裸露地面積之百分之八十以上。
- ✓ 第二級營建工程需達裸露地面積之百分之五十以上。



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 裸露地表：

覆蓋防塵布/網



- ▶ 防塵布厚度建議宜在0.5mm以上。
- ▶ 防塵網網距建議在3.0mm以下，網徑在0.5mm以下。

地表壓實



- ▶ 壓實過程應同時配合灑水措施，且其相對夯實度建議宜在80%以上。
- ▶ 噴灑水頻率應考量蒸發量，噴灑強度建議宜介於0.3~0.6mm/hr之間。

灑水措施



稻草覆蓋植生



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 裸露地表 (常見缺失):

裸露地表**未施作防制措施**，導致風蝕揚塵，污染空氣



貳、營建工程空氣污染防治法規

◀ 空氣污染防治設施

▶ 工地出入口：

- ◊ 營建工地運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物之車行出入口，設置洗車台，且應符合下列規定：
 - 洗車台四周應設置防溢座或其他防制設施，防止洗車廢水溢流。
 - 設置廢水收集坑。
 - 設置具有有效沉砂作用之沉砂池。



模組式洗車台

洗車台



廢水收集坑及沉砂池

洗車設施係指具有加壓功能之自動噴灑或人工噴灑洗車設備，**不包含過水路面。**

貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 工地出入口：



- 無設置洗車台空間時，得以加壓沖洗設備清洗，並妥善處理洗車廢水
- 車輛離開營建工地時，應有效清洗車體及輪胎，其表面不得附著污泥



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 結構體：

- ◆ 營建工地結構體施工架外緣，設置有效抑制粉塵之防塵布或防塵網。



貳、營建工程空氣污染防治法規

空氣污染防治設施

▶ 結構體 (常見缺失):



結構體無設置防制設施



防塵布、防塵網破損



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 上層物料傳輸：

- ◆ 營建工地內上層具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物輸送至地面或地下樓層，應採行下列可抑制粉塵逸散之方式之一：
 - 電梯孔道。
 - 建築物內部管道。
 - 密閉輸送管道。
 - 人工搬運。

輸送管道出口，
應設置可抑制粉
塵逸散之圍籬或
灑水設施



貳、營建工程空氣污染防治法規

空氣污染防治設施

- ▶ 上層物料輸送 (常見缺失):



輸送管道出口，未設置可抑制粉塵逸散之圍籬或灑水設施，致產生揚塵。



貳、營建工程空氣污染防治法規

空氣污染防治設施

▶ 運輸車輛：

- ◆ 運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，其進出營建工地之運送車輛機具，應採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：
 - 使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋及防止載運物料掉落地面之防制設施。
 - 採用密閉車斗之運送機具。



防塵布或其他不透氣覆蓋物，應捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少十五公分

貳、營建工程空氣污染防治法規

空氣污染防治設施

▶ 施工機具油品現值：

◆ 施工機具引擎使用之汽柴油成分限值如下：

- 營建業主於營建工程進行期間，施工機具引擎使用之汽柴油應符合中央主管機關依空氣污染防治法第三十六條所定車用汽柴油成分管制標準。

一、汽油成分限值

| 項 目 | 限 值 |
|-------|----------------|
| 苯含量 | 1.0%(v/v), max |
| 硫含量 | 10 mg/kg, max |
| 雷氏蒸氣壓 | 60 kpa, max |
| 氧含量 | 2.7%(m/m), max |
| 芳香烴含量 | 35%(v/v), max |
| 烯烴含量 | 18%(v/v), max |

二、柴油成分限值

| 項 目 | 限 值 |
|---------|---------------|
| 硫含量 | 10mg/kg, max |
| 十六烷指數 | 48 min |
| 多環芳香烴含量 | 11%(m/m), max |

超過現值者，處新台幣2萬元至20萬元以下罰鍰；工商廠、場，處新台幣10萬元至100萬元以下罰鍰。

貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 拆除作業：

- ◆ 營建工程進行拆除期間，應採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：
 - 設置加壓噴灑水設施
 - 於結構體包覆防塵布
 - 設置防風屏。

屬第一級營建工程者，應至少同時採行加壓噴灑水及結構體包覆防塵布之防制設施



貳、營建工程空氣污染防治法規

◀ 空氣污染防治設施

▶ 排放管道：

- ◊ 營建工程進行期間，應於具有排放粒狀污染物之排氣井或排風口，設置**旋風分離器**、**袋式集塵器**或其他有效之**集塵設備**。
 - 設集塵設備(如旋風分離器、袋式集塵器)之防制效率，**建議至少達60%以上**。



貳、營建工程空氣污染防治法規

▶ 空氣污染防治設施

▶ 替代防制措施：

- ◆ 營建業主未能依規定，於營建工地採行空氣污染防治設施時，得提出替代之防制設施，報請直轄市或縣（市）主管機關同意後為之。
 - 經主管機關審查通過環境影響評估。
 - 影響公共安全及權益。
 - 防制設施設置困難。
 - 原有設施替代。

◆ 替代措施查驗：（道路認養洗掃）

- 認養道路路名、洗掃長度、頻率、取水點位置、路線。
- 洗街車規格及洗掃方式應遵照環保署「街道揚塵洗掃作業執行手冊」。
- 環保局現勘輔導，確認替代措施內容是否可行及正確。
- 不定期查驗執行情況，未依照替代措施執行，**撤銷**替代措施核可。



貳、營建工程空氣污染防治法規

◆ 告發處分

▶ 輕微缺失：

- ◆ **缺失點數10點以下者**，依行政程序法第165條，以行政指導方式，要求業主**限期改善**，若屆期未改善或未完成改善者，依違反空污法第23條，逕行告發處分，公私場所處新臺幣2萬元以上20萬元以下罰鍰；其違反者為工商廠、場，處新臺幣10萬元以上100萬元以下罰鍰；仍未改善者，則按日連續處罰。

▶ 嚴重缺失：

- ◆ **缺失點數達10點(含)以上者**，依違反空污法第23條，逕行告發處分，並限期改善，公私場所處新臺幣2萬元以上20萬元以下罰鍰；其違反者為工商廠、場，處新臺幣10萬元以上100萬元以下罰鍰；若屆期未改善或未完成改善者，則按日連續處罰。





參、其他環保作為



參、其他環保作為

▶ 企業道路認養洗街：

- ◆ 工程施工期間，營建工程業主及承包廠商認養工區外周邊道路，以清掃垃圾、沖洗路面等方式，將環境維持一定水準，減少民衆陳情。

設置認養告示牌

道路洗掃真 EASY · 亮麗桃園最 HAPPY

本路段已由《日富營造有限公司》認養

| | |
|----------|---|
| 認養道路範圍 | 三光路、義民路 |
| 認養道路長度 | 1 公里 |
| 連絡人姓名及電話 | 王○益 02-27023399 |
| 認養期程 | 105 年 04 月 01 日 106 年 02 月 28 日 |
| 公害中心報案電話 | 0800-066-666 |

桃園市政府環境保護局

認養洗街情形



參、其他環保作為

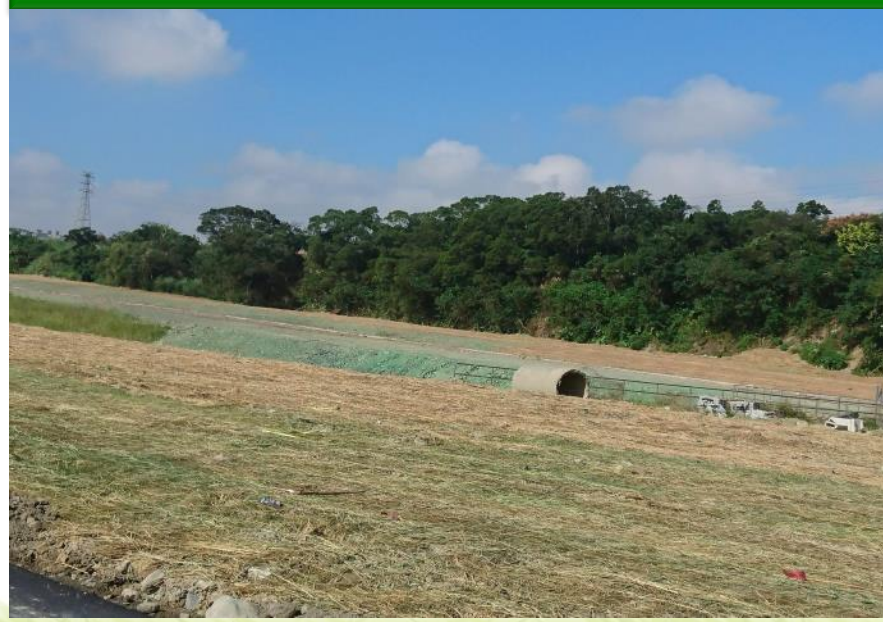
▶ 裸露地鋪設稻草：

- ◆ 營建工程大範圍的裸露地表易產生揚塵情形，推動工地及裸露地鋪設稻草蓆、防塵網及植栽綠化，減少風吹揚塵污染，同時也能減少露天燃燒的污染。

※ 覆蓋稻草時可加入草籽，可在稻草腐爛後，持續提供防制效果



大區域**裸露地表**，建議可採**覆蓋稻草**，推估成本約6-12元/平方公尺



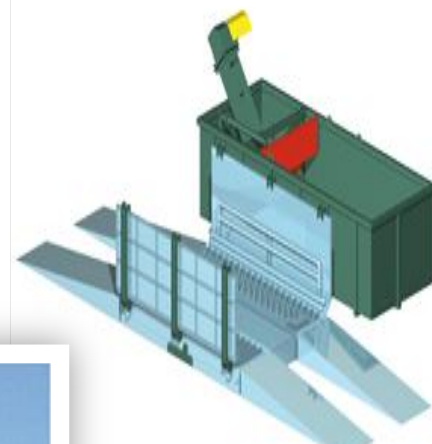
參、其他環保作為

▶ 可移動式自動洗車設備

- ◆ 洗車設備具備用途廣、簡易安裝與可再利用的特性，可適用於各種營建工程或特殊地形環境



簡易式



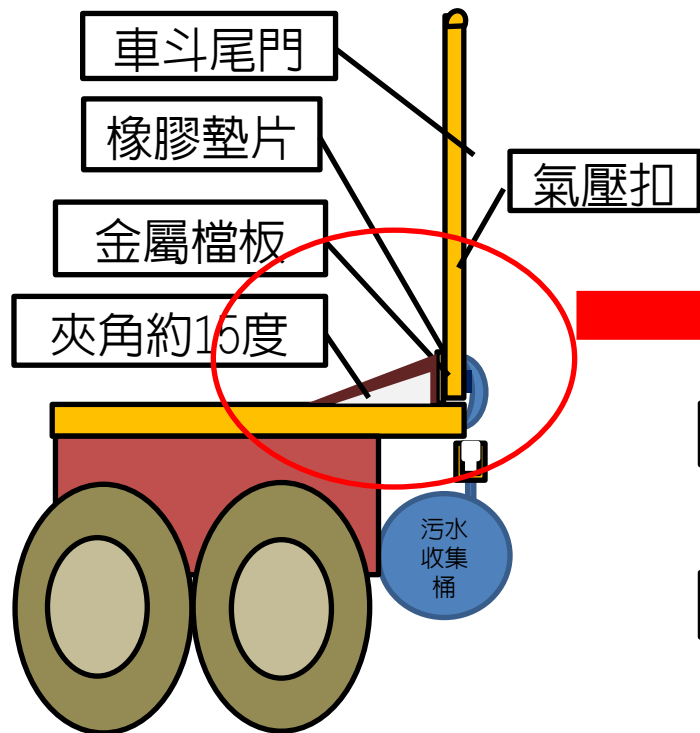
地表式



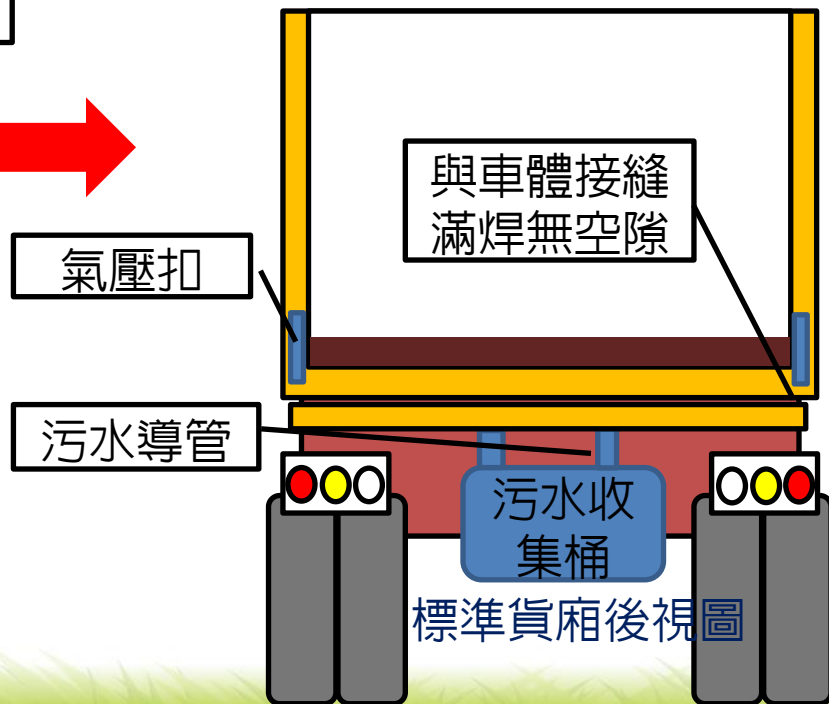
參、其他環保作為

▶ 車斗防止污水溢流設施

- ◆ 藉由車斗加裝檔板及污水收集桶以減少污水滲漏



標準貨箱側視圖



標準貨箱後視圖



參、其他環保作為

▶ 低污染施工機具：

- ◆ 施工機具加裝後處理設備（濾煙器），安裝後之粒狀物（即PM）削減率達98%（不透光率 $0.7 \rightarrow 0.01m^{-1}$ ）。



參、其他環保作為

市電取代發電機

目的 推廣申請臨時用電，減少使用發電機。

作法 輔導開工前先申請臨時用電(契約、環評)。

效益 以一連續壁施工工期60天計算。

每處工地

可節省30萬元
PM_{2.5}減量0.2公噸



參、其他環保作為

▶ 綠色植生牆

- ◆ 桃園市建築物施工中管制要點，第三條「安全圍籬之設備內容」規定臨接都市計畫十五公尺以上道路、公園、綠地、廣場或其他經本府公告公共設施用地之安全圍籬，應有二分之一以上面積（不含施工門）採密植方式綠化；臨接其他都市計畫道路側之安全圍籬，應以彩繪、帆布、貼紙或設置綠化設施等方式綠美化。
- ◆ 採用植生牆與綠圍籬的優點有美化市容、降低噪音、阻隔揚塵、降低二氧化碳等功能。

灑水、補栽有效維護





肆、結語



肆、結語

- 編列足夠預算：工程主辦機關應編列充足之**空氣污染防制設施經費**，並將規定應設置或採行之空氣污染防制設施項目內容，納入合約規範。
- 善盡監督之責：**營建業主**監督廠商依規定設置空氣污染防制設施並辦理相關環保法規講習會。
- 設置防制設施：**承包廠商**應依規定設置及維護污染防制設施。
- 最新環保法規：**環保局**不定期辦理環保法規說明會，使業者了解及因應法規動態。



謝謝聆聽
敬請指教



新系環境技術有限公司
Newsys Environmental Tech. Inc.