

# 運用物聯網提升公廁環境品質 推動計畫

環境部環境管理署

114 年 3 月

# 運用物聯網提升公廁環境品質推動計畫

## 一、前言

環境部補助地方政府興建及汰換老舊公廁，提升公共廁所品質，民眾滿意度已突破九成。然硬體更新後，仍需透過高效的維護及民眾使用公廁後以 QR code 通報使用經驗與感受才能維持公廁清潔度並掌握公廁狀況，近年環境部環境管理署（以下簡稱本署）推動公廁智慧化(AIoT)管理

- (一)藉由感測器設置即時收集公廁內各項環境數據。
- (二)針對異常的狀況透過物聯網即時通報，公廁管理單位機動調派清潔人員於第一時間前往清理或補充耗材。
- (三)公廁管理單位透過監測數據分析規劃調整公廁清潔頻率或重點區域，更有效的分配人力資源減少不必要的清潔，提高工作效率。
- (四)研擬運用物聯網提升公廁環境之共同供應契約

本計畫期朝中央與地方共同協力、分工，善用科技方案提高我國公廁品質，同時落實永續發展目標(SDGs)，帶領我國公廁邁向清潔、友善、永續的願景。

## 二、公廁管理現況與推動限制

- (一)現階段清潔維護勞力密集度高，難以即時掌握公廁狀況

目前公廁清潔維護仍仰賴大量人力執行，透過定時巡檢來發現公廁問題；惟公廁內隨時可能發生各種狀況，如問題於巡檢後產生，使用者須忍受耗材不足、便器髒污等問題至下一次人員巡檢，如無法即時解決上述問題，不僅大幅降低民眾使用體驗、增加耗材浪費外，更可能衍生環境衛生疑慮。

(二)管理計畫無科學數據輔助，維運模式未必符合現場需求

公廁管理單位可能未必訂定制式的清潔維護計畫，其清掃頻率若設定為固定或僅依過去經驗規劃，可能無法滿足實際公廁清潔之需求。

(三)公廁管理單位對於智慧化公廁認知尚停留在公廁環境監測數據資料蒐集

公廁智慧化管理已是全球趨勢，但許多公廁管理單位對「智慧化」理解仍僅侷限於「蒐集公廁數據，並進行通報」，然而，除了即時異常狀況通報之外，在 AI 的應用上，還可以進一步評估自動化控制，例如同步啟動相關設施去除異味、自動灑水沖洗。此外，還可以利用大數據分析建立數據模型，以預測每週或每月的使用高峰，加強公廁清潔維護管理工作。

### 三、計畫目標

(一)提高公廁管理效率及民眾使用滿意度

藉由物聯網技術掌握公廁的使用情況、清潔狀態，便能即時前往清潔或補充耗材，此外，評估連結自動控制元件，以啟動自動抽風及自動沖水，維持公廁環境不濕、不髒及不臭，進一步降低民眾通報和陳情的頻率，提高使用者的滿意度。

(二)落實大數據決策，擬定清潔維護計畫

公廁管理單位可透過分析各種環境參數與清潔指標之長期監測數據，擬定清潔維護計畫，優化清潔時間和資源配置，節省人力與財力。

(三)增加公廁設備維護可靠性，降低管理成本

藉由感測器掌握公廁內部環境參數和清潔指標，於第一時間進行處理，提高公廁安全性，準確掌握耗材更換頻率，

減少資材浪費；透過分析各項環境參數之監測數據，管理單位可即時預測設備故障並提前進行維護，以避免停用或設備損壞，減少維護成本，提高設備的使用壽命，降低公廁維護成本。

#### 四、執行策略

##### (一)推動對象

考量公廁性質、使用人潮及場域特性，本計畫建議各類型公廁推動之優先度，使智慧化公廁能夠發揮最大效益：

##### 1. 優先推動：人潮眾多場域、偏遠地區、非特優級公廁

人潮眾多場域（如：觀光地區及風景區、公路車站服務區及休息站等）的公廁已高頻率巡檢清掃，但考量每日人流狀況及使用巔峰不同，如當下耗材短缺（如：衛生紙），問題須至下一次清潔人員巡檢清掃時才能補充。因此，透過感測器監測，異常時即時通報管理單位，隨時掌握公廁使用狀況，可避免於離峰時期仍維持高頻率的清潔維護，進而降低人力成本。

地理位置偏遠的公廁常缺乏即時的清潔和維護，影響民眾使用和環境衛生，透過物聯網技術的導入，即時監控公廁環境，確保偏遠地區居民和遊客都能享受到乾淨、舒適的如廁環境。此外，非特優級公廁除硬體設施問題外，清潔頻率不足、巡檢清掃頻率未配合公廁的使用人流量調整等原因而使其品質無法達標，故導入智慧化管理可更有效協助管理單位調整清潔人力，擬定更為完善合理的清潔維護計畫。

##### 2. 輔導推動：民眾評鑑3星以下，或重複陳情髒亂之公廁

為確保公廁品質符合使用者感受，設有民眾參與公廁評鑑及通報機制，針對民眾評鑑3星以下，或多次遭通報

陳情之公廁，地方環保機關亦納入評估設置智慧化系統之必要性，協助管理單位改善公廁品質。

### 3. 鼓勵推動：中央部會、地方政府、私部門公廁

鼓勵運用智慧化管理公廁環境，可即時通報異常狀況，公廁管理單位即時派員處理異況，避免民眾陳情遭地方環保機關裁罰外，亦可參與公廁評比爭取績優公廁榮譽，達到公廁品質全面提升的目標。

## (二) 策略作法

考量智慧化公廁推動仍需「中央地方合作、公私部門協力」，本計畫針對推動優先度擬定以下執行策略。

1. 地方環保機關協助盤點及提出設置智慧化公廁需求。
2. 統一智慧化元件規格，中央研擬共同供應契約，地方依需求採購。
3. 公廁管理單位運用智慧化公廁監測數據，調整清潔頻率及人力，以提高管理效益。
4. 公廁管理單位統整、管理智慧化公廁運作狀況，管理內容至少包含下列各項：
  - (1) 如發現智慧化監測系統異常或故障時，儘速確認異常狀況。
  - (2) 分析設置智慧化管理公廁後環境改善情形、民眾通報或陳情狀況及效益。
  - (3) 因地制宜評估連結自動控制元件，啟動自動沖水、抽風，以提升公廁環境品質。
5. 中央辦理平台使用說明會，協助地方環保機關及公廁管理單位使用、判讀智慧化管理數據。

6. 中央辦理績優智慧化公廁推動單位表揚活動與成果發表，提高執行績優單位曝光度。

### (三)建議裝設之感測器

1. 空氣品質通風性：感測公廁內二氧化碳濃度情形，避免人潮過多時空氣污染物累積，有效判斷公廁內通風性。
2. 空氣品質異味性：感測公廁內異常氣味狀況，有效判斷公廁使用環境異味狀況(感測異味氣體至少包含氨氣)。
3. 人流數量感測：辨別人流進出量統計。藉由使用廁所人數統計，有效分配人力資源調整公廁清潔頻率或區域。
4. 環境溫濕度：感測公廁內溫溼度情形，有效判斷使用舒適度。

### (四)建議感測器裝設之位置

1. 空氣品質通風性感測器：建議裝設於離地 90 至 150 公分(呼吸帶高度)，避開出回風口至少 100 公分、牆壁或置頂櫃體 50 公分。
2. 空氣品質異味性感測器：建議設置於小便斗排水口或馬桶坐墊高度，距離小便斗排水口或馬桶 30 公分內。
3. 人流數量感測器：建議裝設於公廁出入口或適當位置，以有效統計人流量。
4. 環境溫濕度感測器：建議裝設於距地板 90 至 150 公分，可使氣流通過，避免僅檢測機盒內的溫濕度。
5. 相關感測器裝設位置應避免受公廁環境清潔維護影響。

## 五、預期成果

- (一) 導入智慧化管理之公廁數至 118 年至少達 200 座。

(二) 降低民眾公廁異常陳情通報狀況。