

臺北市政府創意提案競賽提案表

提案類別	<input type="checkbox"/> 創新獎 <input checked="" type="checkbox"/> 精進獎 <input type="checkbox"/> 跨域合作獎																												
提案年度	111 年度																												
提案名稱	大數據應用-污排水泵浦運轉監控及分析																												
提案單位	台北捷運公司電機處																												
提案人員	主要提案人：胡多成 貢獻度：20% 參與提案人：陳銘誌 貢獻度：20% 鍾耀德 貢獻度：20% 翁佳霖 貢獻度：20% 黃崇銘 貢獻度：20%																												
提案範圍	有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。																												
成效屬性 (可複選)	<input type="checkbox"/> 全國首創、 <input type="checkbox"/> 導入精實管理手法、 <input type="checkbox"/> 小 e 化、 <input checked="" type="checkbox"/> 節省成本(時間、人力、經費)、 <input type="checkbox"/> 發表期刊論文或專書、 <input type="checkbox"/> 取得專利、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：減少污排水坑滿溢風險，提升服務品質。																												
提案緣起	<p>1、提案背景：</p> <p>行政院環保署於 106 年 5 月起推動衛生紙丟馬桶政策，然而因民眾使用習慣不佳，常投入其他異物，造成污水系統之中的浮球及泵浦異常數量均明顯上升。</p> <div style="text-align: center;"> <p>The figure consists of two line graphs side-by-side. The left graph is titled '浮球異常' (Float Ball Anomalies) and the right is '泵浦異常' (Pump Anomalies). Both graphs plot the number of anomalies (件數) on the y-axis against the year (年度) on the x-axis, ranging from 104 to 109. In both graphs, there is a noticeable upward trend starting in 2016. A red circle highlights the data point for 2016 in both graphs, with a red arrow pointing to a callout box that reads '106年5月起開放衛生紙丟馬桶' (Starting in May 2016, allowing the disposal of toilet paper in the toilet).</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>浮球異常數據 (估計值)</caption> <thead> <tr><th>年度</th><th>件數</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>104</td><td>30</td></tr> <tr><td>105</td><td>60</td></tr> <tr><td>106</td><td>100</td></tr> <tr><td>107</td><td>170</td></tr> <tr><td>108</td><td>180</td></tr> <tr><td>109</td><td>170</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: none;"> <caption>泵浦異常數據 (估計值)</caption> <thead> <tr><th>年度</th><th>件數</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>104</td><td>120</td></tr> <tr><td>105</td><td>100</td></tr> <tr><td>106</td><td>130</td></tr> <tr><td>107</td><td>200</td></tr> <tr><td>108</td><td>190</td></tr> <tr><td>109</td><td>190</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>2、提案緣起：</p> <p>(1)捷運污排水系統是以浮球控制泵浦啟停，並拉訊號至環控達到即時監控目的，設備故障時，<u>人員僅能被動的藉由故障訊號或現場已經滿溢時方能進行事後處理</u>。</p> <p>(2)本提案旨在<u>扭轉舊有維修思維，不等故障訊號發報，透過定期觀測趨勢及設定預警機制達到預測性維修</u>。</p>	年度	件數	104	30	105	60	106	100	107	170	108	180	109	170	年度	件數	104	120	105	100	106	130	107	200	108	190	109	190
年度	件數																												
104	30																												
105	60																												
106	100																												
107	170																												
108	180																												
109	170																												
年度	件數																												
104	120																												
105	100																												
106	130																												
107	200																												
108	190																												
109	190																												

實施方法、過程及投入成本

1、實施方法：

- (3)利用泵浦運轉/停止的資料進行分析，觀測泵浦的運轉時間、頻率等資訊，藉以判斷泵浦效能的變化，針對已有運轉異常情形的泵浦或集水坑預先進行處置。
- (4)目前污水運轉紀錄以報表形式記錄於環控電腦之中，以往在污水系統設備異常發生之後，人員會調閱運轉紀錄，與現場實際狀況進行時序核對與輔助判斷，惟**報表為文字格式，難以閱讀**，若想進一步分析運轉時間及趨勢，則須利用 excel 進行運轉時間計算及製圖等加工作業，想要大量資料比較分析時，更須透過人工進行檔案整合，**作業費時且效率差**。
- (5)為加強作業效率，**透過資訊處理流程將文字格式的報表資料轉換為資料庫格式**，並將大量數據串流上傳至資料庫之中後，經由**視覺化軟體呈現**（市面常見視覺化軟體，如 Power BI、Tableau 等），同時**導入自動化更新**功能，人員可隨時利用視覺化軟體針對累積的大數據資料進行運轉時間及趨勢的數據分析。
- (6)另以大量運轉數據作為基礎，**藉由統計分析手法運算出運轉時間的預警值**（平均值+3 倍標準差）並設定於環控電腦中進行監控，若泵浦運轉過久則發報提醒泵浦或相關設備可能出現異常，**如此便能在事故發生前提前進行應對措施**。



2、實施成本：

本案包含開發及測試時間，人工成本為 224,415 元，並分述如下：

- (1)召集同仁討論管理需求：11,095 元
會議 5 次 × 1 小時 × 5 人 = 25 人時
- (2)大數據技術應用教師顧問費用：200,000 元
- (3)測試及驗證：13,320 元
6 次 × 2 小時 × 3 人 = 36 人時

<p>實際執行 (未來預 期)成效</p>	<p>1、人時效益：</p> <p>(1)<u>維修人時節省</u>： 每件污水坑滿溢平均使用 5 名人力進行故障排除及環境清潔，約半日可完成，以 1 名領班日薪 3,268 元及 4 名技術員日薪 2,291 元計，執行預警機制前每年滿溢約 6.7 件(6.7×5×4=<u>134 人時</u>)，之後降為 0.3 件(0.3×5×4=<u>6 人時</u>)，<u>每年可節省人時 134-6=128 小時</u>，<u>節省人力成本</u>約(6.7-0.3)×12,432×0.5=<u>39,782 元</u>。</p> <p>(2)<u>統計分析人時節省</u>： 每次將報以人工方式透過 excel 進行運轉時間計算及製圖等加工作業，約須費時 2 小時，作業週期為每週 1 次，視覺化及自動更新建置完成後，無須再以人力作業，<u>每年可節省人時 2×52=104 小時</u>，<u>節省人力成本</u>約 104×454=<u>47,216 元</u>。</p> <p>(3)綜上述，每年維修人時由 134 小時降為 6 小時，節省 128 小時、統計分析人時由 104 小時降為 0，合計由 238 小時降為 6 小時，<u>節省 232 小時、節省成本約 86,998 元</u>；5 年共可<u>節省 1,160 小時，節省成本約 434,990 元</u>。</p> <p>2、財務效益： 透過定期觀測數據後，可在設備異常前提前預警，減少設備磨耗，<u>泵浦阻值或絕緣故障由每年 21 件減少為 11 件</u>，每次絕緣繞阻費用為 98,000 元，<u>每年可節省 98 萬元，5 年可節省 490 萬元</u>。</p> <p>3、無形效益： (1)當污水坑滿溢時須同步封閉廁所用，透過本案將滿溢件數降為 0，大幅提升旅客服務品質。 (2)視覺化及自動更新的泵浦運轉情形及趨勢資料可供各股參考，養成同仁定期透過數據觀測所屬設備狀態的習慣，以及辨別不同數據及態樣的能力。</p>
<p>相關附件</p>	<p>無</p>
<p>聯絡窗口</p>	<p>姓名：胡多成 電話：2550-5600#7150 Email：e23929@metro.taipei</p>