

# 臺北市政府創意提案競賽提案表



提案類別	<input checked="" type="checkbox"/> 創新獎 <input type="checkbox"/> 精進獎 <input type="checkbox"/> 跨域合作獎
提案年度	113年度
提案名稱	創新專利-模組化地上式表位架，訊號傳輸不斷線、換表便利好處多
提案單位	臺北自來水事業處/技術科
提案人員	主要提案人：游叡研 參與提案人：黃裕泰、黃欽稜、陳俊豪、蔡裕國、李俊德 陳世恩、賴奕誠
提案範圍	(四) 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 (六) 有關各機關為民服務品質之改進革新事項
成效屬性	<input checked="" type="checkbox"/> 全國首創、 <input checked="" type="checkbox"/> 節省成本(時間、人力、經費)、 <input checked="" type="checkbox"/> 取得專利
提案緣起	<p>傳統表箱地下式表位常遇有積水、積土、不易換表、表箱蓋易滑倒等缺點，本處推動之智慧水表裝設日漸普及，自動讀表傳輸模組近年發生問題有訊號遮蔽、接頭泡水損壞等(圖1)。</p> <div style="text-align: center;"> <p>圖1：傳統地下式表箱問題分析</p> </div> <p>傳統地下式表箱主要問題點說明如下：</p> <p>(一) 傳輸訊號不佳：</p> <p>傳統水表箱位於人行道或騎樓，設置深度25公分，考量安全性，箱蓋為鑄鐵材質，厚度達8mm，箱內積水或蓋板阻隔致於訊號傳輸不穩定。(附件1)案例智慧表傳輸模組位於表箱內無訊號(RSRP-125)，當手機往上移動至表箱上方30公分時訊號強度超強(RSRP-63)，以地上式表位施作，可確保 AMR 正常收訊。</p> <p>(二) 傳輸模組易損壞：</p> <p>表箱積土或積水易造成自動讀表模組、接頭泡水損壞(圖2)。</p> <p>(三) 抄表及換表不易：</p> <p>傳統每2個月需進行抄表，水表至少每8年須換表1次，地下式水表箱造成換表及抄表作業困難。表箱內積水、積土時，須清理</p>



後方可進行進換表，且容易造成水質污染。  
另部分用戶有自行抄表節水查漏需求，地下式表箱抄表困難。

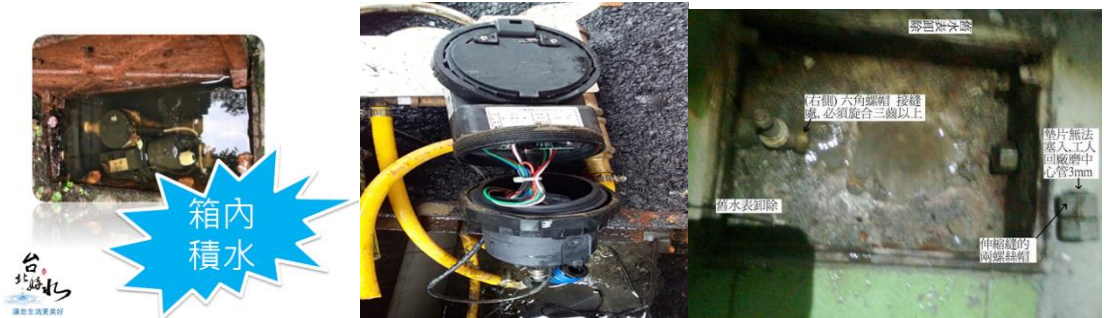


圖2：表箱內積水造成模組零件水氣入侵損壞

(四) 滑倒安全疑慮：

表箱蓋可能下陷、破損造成行人滑倒有滑倒疑慮(圖3)，衍生賠償訴訟糾紛等問題，增加同仁行政負擔及工作困擾。

2023年5月「水表箱蓋」鏽蝕害摔！4歲童落25cm洞  
「膾炙撞傷」



圖3：表箱蓋可能下陷、破損影響行人通行安全

(五) 氣塞或負壓進水污染風險：

氣塞為自來水管路空氣阻塞現象，致水量變小及水泵效率不佳，一般會在管路最高點。負壓進水污染風險原理，因地下樓層水池進水管線出口若低於配水管，則形同虹吸管(附件2)，在水壓不足或停水時，水表前方管線原漏水處污水可能被吸入管中污染水質。地下式表箱無法安裝進排氣閥，目前進排氣閥安裝地下室頂版，但其安裝高程位置非最佳(高)位置，致排氣或吸氣效果不佳。

實 施 方  
法、過 程  
及 投 入 成  
本

一、實施方法：本提案係以現行水表於本處實驗室進行地上式表位精確度測試，藉由設計地上式表位上、下游直管長度及必要之功能，提供地上式表位架設計安裝條件，這引起我們研究的興趣，因此北水處主動展開探討並研擬可行解決方案。

(一) 方案評估：

1. 國外地上式表位案例：水表、電表、瓦斯表整合屋前門柱管理維護方便且美觀安全，但其問題點在非模組化設計致表位長度較長，水公司無專用零件維修較不易(圖4)。



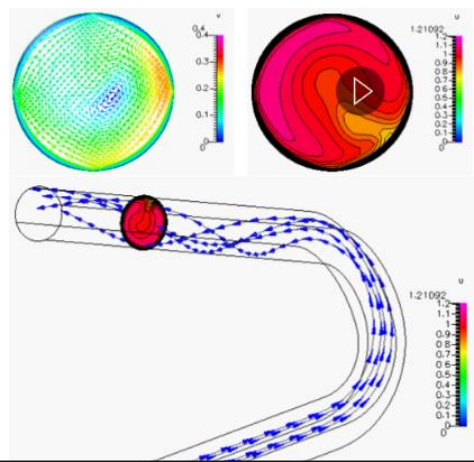


圖4:新加坡地上式表位案例

## 2. 地上式表位面對議題及建議改善對策：

面對議題	建議對策
議題一：地上式表位突出地表安全性	獨立空間妥善設置及美觀設計
議題二：地上式表位對水表準確度影響	與工研院合作進行器差及流場分析
議題三：既有地上式表位長度過長	模組化及最小化設計

實 施 方  
法、過程  
及投入成  
本



應用計算流體力學(CFD)流場分析



既有地上式表位長度過長

研究開發  
制式表位架

- 模組化及最小化設計
- 進水順暢降低器差
- 研究增設進排氣閥
- 避免停水可能氣塞
- 造型美觀維修容易

### (二) 開發新型模組化地上式表位架：

1. **研發目標：**「美觀不佔空間」+「用戶接受度高」+「不影響水表性能」+「防止氣塞及負壓進水污染」。
2. **突破困境：**
  - (1) **美觀不佔空間：**最小化設計，將前後止水栓改為直立式。
  - (2) **用戶接受度高：**可視性高，方便用戶進行節水管理，水表是儀表除了計費也可以偵測漏水(圖5)，利用地上式表位架有助協助用戶節水，沒有用水時，動標指針轉動代表內線用水設備漏水，地上式表位架有利用戶抄表判斷是否有內線漏水。
  - (3) **不影響水表性能：**不影響器差精準度，不影響用戶計費權益。
  - (4) **防止氣塞及負壓進水污染：**表後設計裝設三通管可方便於最高點安裝進排氣閥達到最佳進排氣功能，避免氣塞情形發生。



圖5：水錶儀表可用於偵測漏水

(5) 開發訂製全流量止水栓，不影響用戶進水流量。

3. 研發設計過程：確認是否達到研發目標如圖6，設計功能如下：

- (1) 通水順暢：地下樓層水池負壓污染之防制設計(標示2)，自水錶至水池的管線最高點處裝設「進排氣閥」(附件7)，則可於負壓發生時破壞真空而終止虹吸進水，污水不被吸入，水質不會受污染。氣塞時可進行排氣，避免氣塞，達到通水順暢。
- (2) 拆裝便利：表前設計以伸縮表由令連接(標示3)，具伸縮功能方便日後水錶拆裝，有效改善表位拆裝不便問題。
- (3) 方便維修：開關閥設計以由令連接，方便日後更換維修。
- (4) 快拆接頭：表架外線轉接頭設計成快拆防脫接頭以方便與北水處外線不銹鋼管連接(標示5)。
- (5) 方便用戶使用：前、後不銹鋼止水栓改直立式(標示2、3)，不佔用空間，前止水栓無把手由本處操作，後止水栓附把手，提供用戶洗水池或內線維修使用，止水栓長度小且為全流量(內徑與管線口徑一樣)，不會降低水錶進水流量。
- (6) 水質安全：全不銹鋼 SUS316 材質，抗腐蝕性高，材質穩定，確保水質安全並接軌國際趨勢。

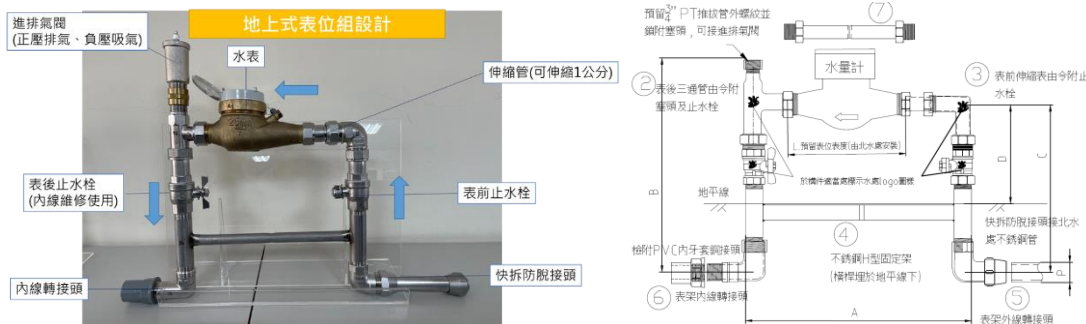


圖6：訂製樣品及設計草圖

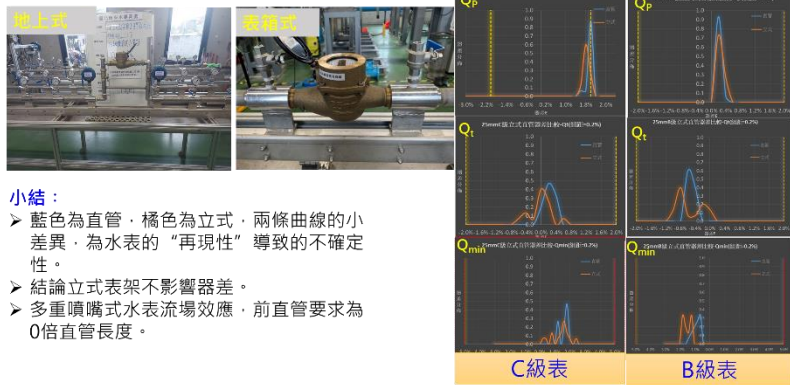
4. 功能及性能測試：

- (1) 流場分析：專業第三方機構工研院進行流場模擬(附件6)，水錶入口處呈現良好的完全發展流流場，相當於水平管路流場，確認本新型專利地上式表位架流場穩定，不影響器差。
- (2) 精準度測試：用戶可能對「地上式表位架」產生是否影響水錶器差之疑慮。為確認水錶器差影響，研發樣品先於具公信力 TAF 認證實驗室試驗，試驗結果(小於±1%)均在檢定公差±2%內，與水平安裝比較，均符合新表檢定規範，確認本新型專利模組化地上式表位架並不會影響計量之準確性(圖7)。





本專利型地上式表架精確度測試



小結：  
 > 藍色為直管，橘色為立式，兩條曲線的小差異，為水表的“再現性”導致的不確定性。  
 > 結論立式表架不影響器差。  
 > 多重噴嘴式水表流場效應，前直管要求為0倍直管長度。

圖7：TAF 認證實驗室器差測試分析

5. **實地安裝驗證**：已納入本處新建案表位設置原則，審圖時宣導採用地上式表位，廣受建商好評，提供建商多元設計，例如結合花台、門柱收納、庭院藝術造型等，案例為南港區舊莊街建築案(圖8)，緊鄰花台邊，各項指標皆優於地下式表箱。



- 無表箱不用維護
- 伸縮管，好拆裝
- 前後止水栓改直立，表位佔用空間小
- 可附掛傳輸模組
- 可視性佳，可利管理單位節水
- 進排氣閥最佳安裝位置
- 全不銹鋼316，水質優良保證

圖8：新建案實地試辦驗證

二、投入成本分析：

本處自行創新設計及研發，經洽廠商小量試辦生產，由 TAF 認證實驗室進行地上式表位架水表器差性能測試及流場分析。初始材料成本約22,050元(附件8)，完成創新材料開發，並可商品化，先以試辦方式採購，平均1只地上式表位費用約為5,000元。

實際執行  
(未來預期)成效

本創意提案研發之「模組化地上式表位架」，安裝維護便利，乾淨清潔好維管，且經測試水表器差均在公差內，對水表性能無影響。具「美觀不佔空間」、「用戶接受度高」、「不影響水表性能」、「防止氣塞及負壓進水污染」等多項優點及提升管理效益。

既有地下式表箱缺點包括訊號不佳、傳輸模組易損壞、滑倒安全疑慮、抄表換表不易、氣塞及水汙染風險等，均在本案獲得完美解決，**新型專利模組化地上式表位架**各項指標皆優於舊式「地下式表箱」(表2)

本案應用成效說明如下：

- 一、無線傳輸訊號不遮蔽、傳輸佳，可增進本處智慧水表的無線傳訊品質並節省抄表人力。
- 二、傳輸模組不會因積水積土損壞，確保通訊正常，節省維修費用。



實際執行  
(未來預  
期)成效

- 三、 避免用戶滑倒產生賠償訴訟糾紛，減少行政負擔減輕同仁壓力。
- 四、 最小化設計，佔用空間小，提供新建案靈活美觀空間運用，最小化設計易配合施作，建商及用戶接受度高。新建案優先採用，推動地上式表位可提供智慧水表布建之最佳環境。
- 五、 模組化制式零件，有利於後續維修保養等管理優勢。
- 六、 有效避免氣塞：表後設計三通管方便最高點安裝進排氣閥達到最佳進排氣功能，有效避免氣塞情形發生，提升進水效率。
- 七、 地上式表位換表便利，拆裝水表只要1分鐘，具伸縮功能方便日後水表拆裝，有效改善地下式表箱內水表拆裝不便問題。
- 八、 地上式表位換表不會水污染，提升用水安全。
- 九、 地上式表位可視性佳，方便用戶或管理單位進行節水管理。
- 十、 外露式止水栓容易操作，以便於用戶清洗水池、維修內線等。
- 十一、 全不銹鋼SUS316材質，抗腐蝕性高，水質優良保證。
- 十二、 全國首創新型專利產品，未來與台水合作擴大應用：「地上式表位架」為全國首創之新型專利，屬創新設計，其專利權屬於北水處，可與製造商簽訂授權契約生產，可擴展應用至全國。

表2:研發「地上式表位架」與傳統「表箱式」比較表

類型	氣塞 水污	積土 積水	AMR 訊號	訊號接頭 泡水	安全 性	換表 抄表	節水 管理	景觀 設計	綜合 比較
地上式 表位架	不會	不會	優	不會	高	容易	容易	佳	
表箱式 表位	會	會	不佳	會	中低	不易	不易	不佳	

美學融入  
(加分項  
目)

■是：新型專利地上式表位架融入美學概念，模組化一體成形概念及最小化設計，佔用空間小，融入花台、景觀設計的策略，提供新建案靈活美學空間運用。透過減少接頭之簡潔設計，並採用高品質抗腐蝕性高之SUS316不鏽鋼材質，於新建案前期審圖設計階段即納入地景設計，營造整體性美感，可改善市容景觀及提升市府整體形象。

執行起迄  
日期

研發執行期程：112年1月研發成功，112年6月取得**新型專利**，112年9月擴大試辦，112年12月訂定本處採購規範(附件4)。  
起：111年1月1日  
迄：持續實施

相關附件

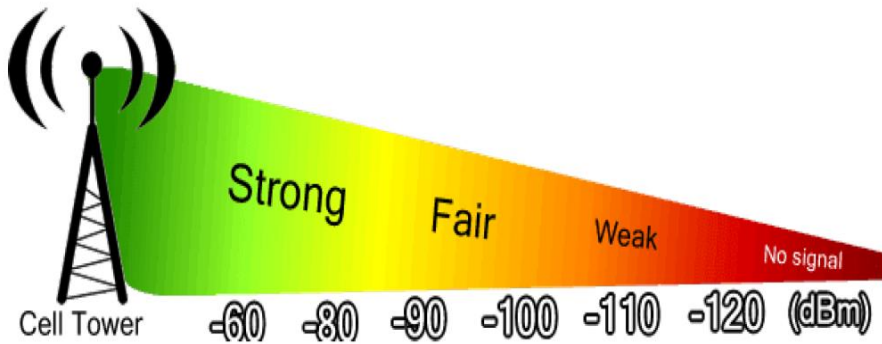
附件1:表箱內訊號不佳、附件2:氣塞或負壓進水污染風險、附件3:新型專利證書、附件4:訂定採購規範、附件5:功能說明、附件6:委託第3方工研院流場分析、附件7:設計避免氣塞裝置、附件8:研發投入成本分析

聯絡窗口

姓名：游叡研  
電話：02-87335708、0933-896223  
Email：ray@water.gov.taipei



## 附件 1：表箱內訊號不佳(至表箱正上方30公分可正常收訊)



訊號強度	超強 (Very Strong)	強 (Strong)	尚佳 (Fair)	弱 (Weak)	沒訊號 (No Signal)
dBm	> -60	-61 至 -80	-81 至 -100	-101 至 -120	< -120

**新店安坑山區別墅**

- 傳輸模組位於表箱內無訊號
- 如以**立式表位**施作，可**正常收訊**
- 本案為地下式表箱審圖，無法裝AMR

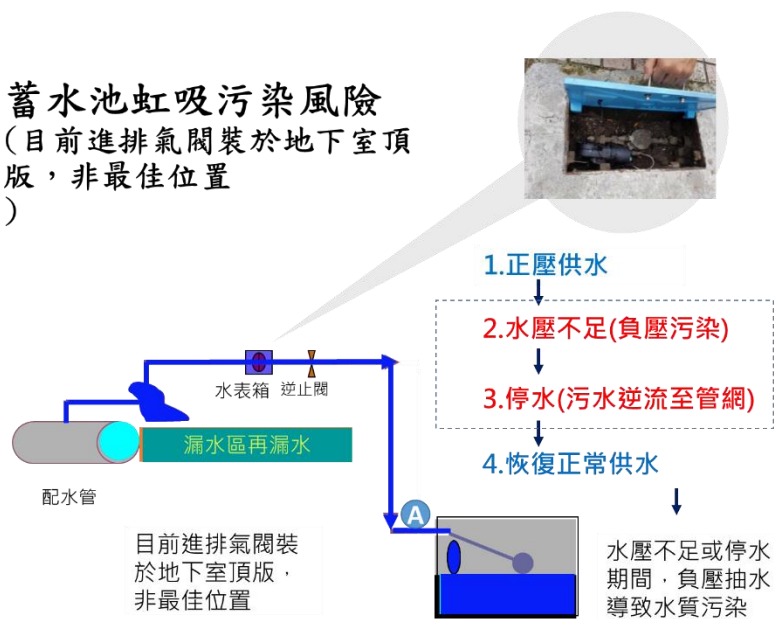
RSRP  
正常-60~-70  
不穩-100~-110  
無訊號-110以下

RSRP-113      RSRP-125

屋前有草坪，立式表位設於圍牆邊很合適

## 附件 2：氣塞或負壓進水污染風險

**蓄水池虹吸污染風險**  
(目前進排氣閥裝於地下室頂版，非最佳位置)







# 中華民國專利證書

新型第 M641950 號

新型名稱：地上式表位架

專利權人：臺北自來水事業處

新型創作人：朱撼湘、黃欽稜、游叡研、蔡裕國、洪世俊、林士閔

專利權期間：自 2023 年 6 月 1 日至 2033 年 1 月 31 日止

上開新型業依專利法規定通過形式審查取得專利權  
行使專利權如未提示新型專利技術報告不得進行警告

經濟部智慧財產局 局長

廖承威

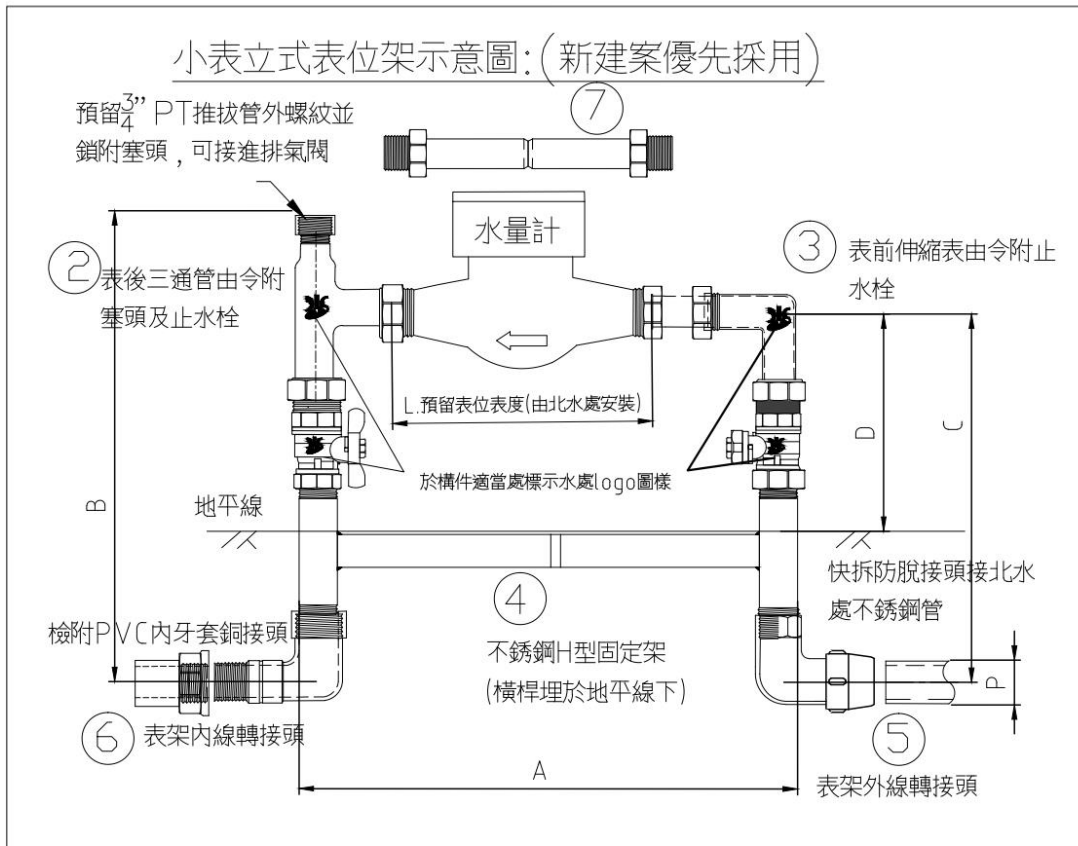
中華民國 112 年 6 月 1 日



注意：專利權人未依法繳納年費者，其專利權自原繳費期限屆滿後消滅。



# 附件 4：訂定採購規範



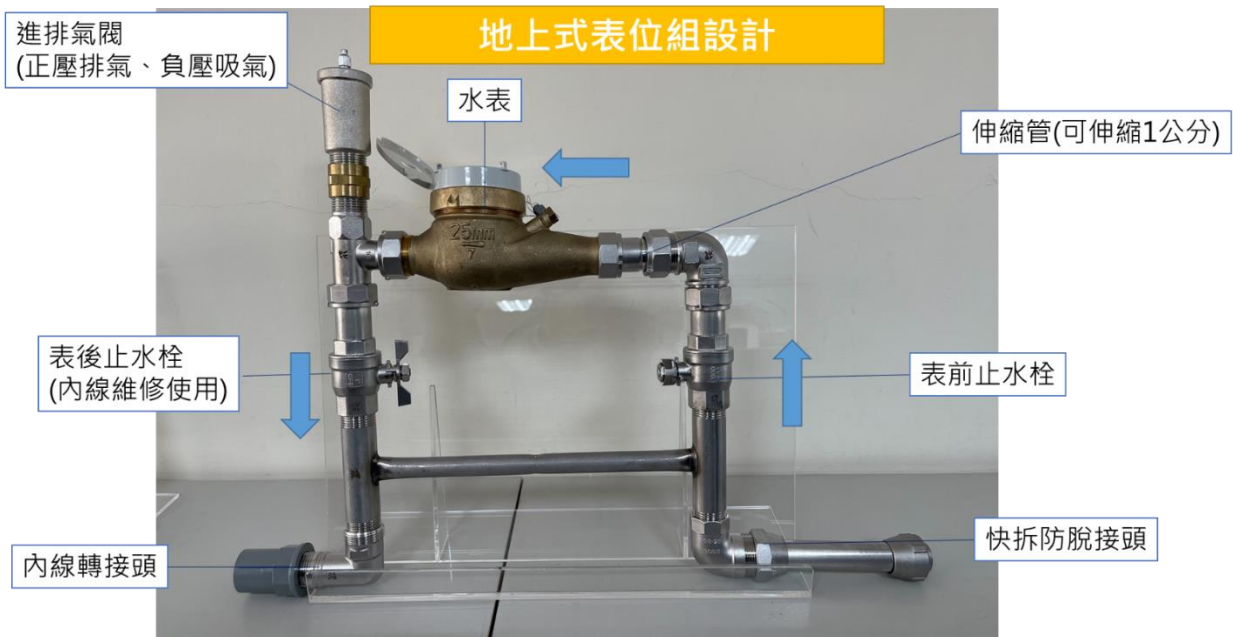
小表立式表位架示意圖				主要尺寸(公差) 單位:mm						
圖2	表後三通管由令附塞頭及止水栓(不銹鋼)	材質要求詳規範說明	1組	規格	A±5	B±20	C±20	D±20	L(水表長度)	不銹鋼管外徑P
圖3	表前伸縮表由令附止水栓(不銹鋼)		1組	20	350	320	290	190	190	22.22
圖4	不銹鋼H型固定架		1式	25	380	400	300	200	210	28.58
圖5	表架外線轉接頭		1只	40	470	530	400	270	245	42.7
圖6	表架內線轉接頭		1只							
圖7	實心水量計定表管		1只							

1. 材質要求詳規範說明。
2. 表架外線轉接頭及伸縮表由令皆須有防脫裝置。
3. 水表安裝後，伸縮表由令之伸縮量須有10mm以上，以利日後拆裝水表。
4. 立式表位應不影響人車通行，整體考量週邊環境安全與美觀進行妥善設置，必要時應設置保護設施。
5. 逆止閘於表後至下水池前方擇適當位置裝設，以利日後維管。

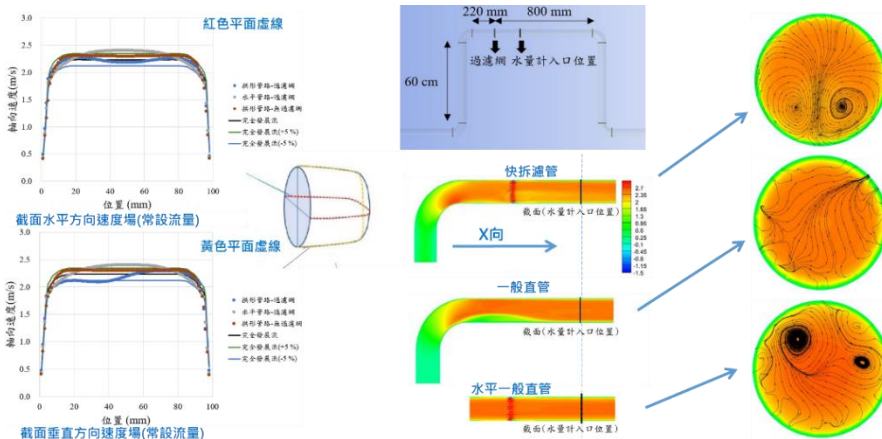
臺北自來水事業處 圖名: 立式表位架示意圖 圖號: 1 建立日期: 112年12月



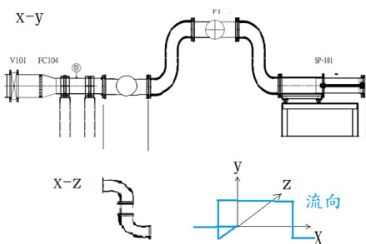
## 附件5：功能說明



## 附件 6：委託第3方工研院流場分析

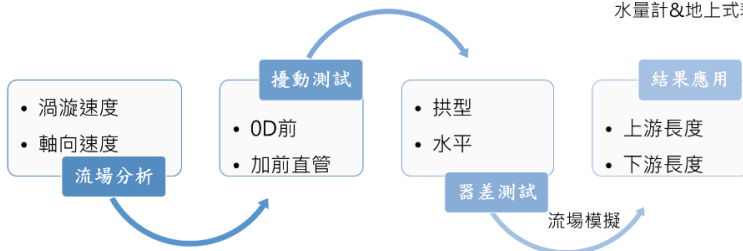


**Qp拱形管路配置(快拆濾管或一般直管)之水量計前已發展出良好的流場**



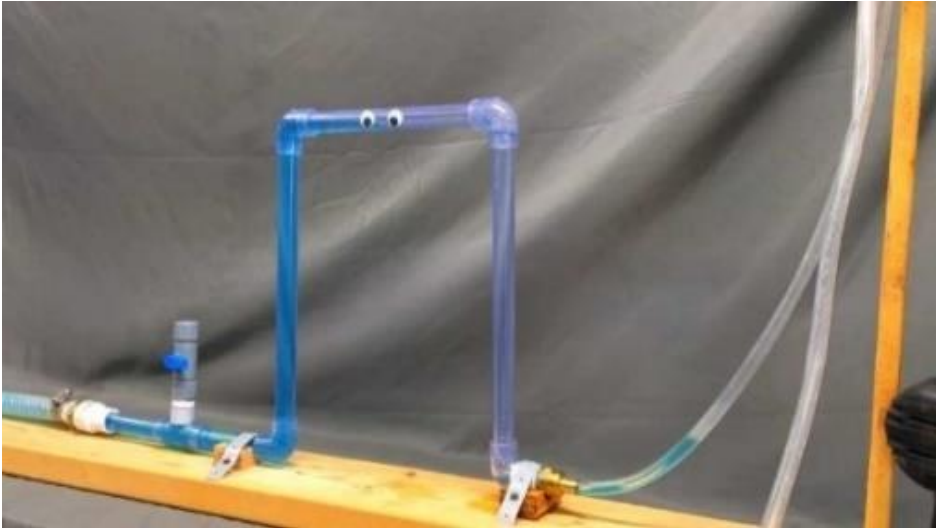
- 流場分析(工研院)
- 流場分析(北水處)
- 器差測試(工研院)
- 結果應用(北水處)

水量計&地上式表位架組合

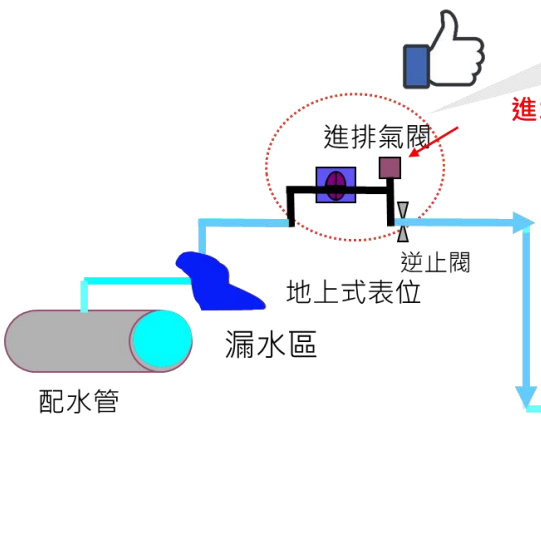
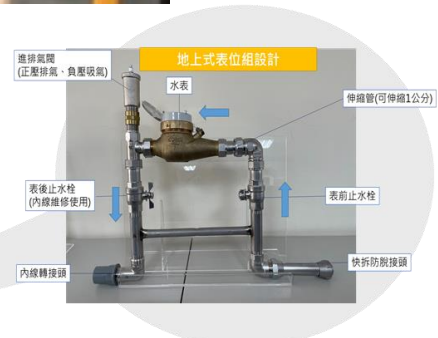




# 附件7：設計避免氣塞裝置



## 本專利型模組化地上式表位架



進水管最高點設進排氣閥

- ⊕ 正壓供水:負壓吸氣
- ⊕ 水壓不足或停水:正壓排氣

1. 避免氣塞
2. 避免負壓進水
3. 水污染防制最佳

蓄水池虹吸污染防制:增設進排氣閥





## 附件 8：研發投入成本分析

品名	規格及品牌	單位	數量	單價	金額
立式表位(全套組裝)	20mm(訂製品)	組	2.00	2500.0000	5,000
立式表位(全套組裝)	25mm(訂製品)	組	2.00	4000.0000	8,000
立式表位(全套組裝)	40mm(訂製品)	組	1.00	8000.0000	8,000
營業稅(5%)					1,050
合 計				(含稅)	22,050