



水資源建設經驗分享

報告人：大葉大學 莊基仁

107年9月28日





簡報大綱



一、學校簡介

二、用水管理

三、水資源再利用

四、節水設備改善

五、水資源監控系統

一、學校簡介



校務發展基本資料



- 校地總面積: 342, 100m²
- 樓地板面積: 207, 500m²
- 106學年度教職員工生: 11, 733人
- 綠覆率: 82. 7%
- 主要水源: 自來水



二、用水管理





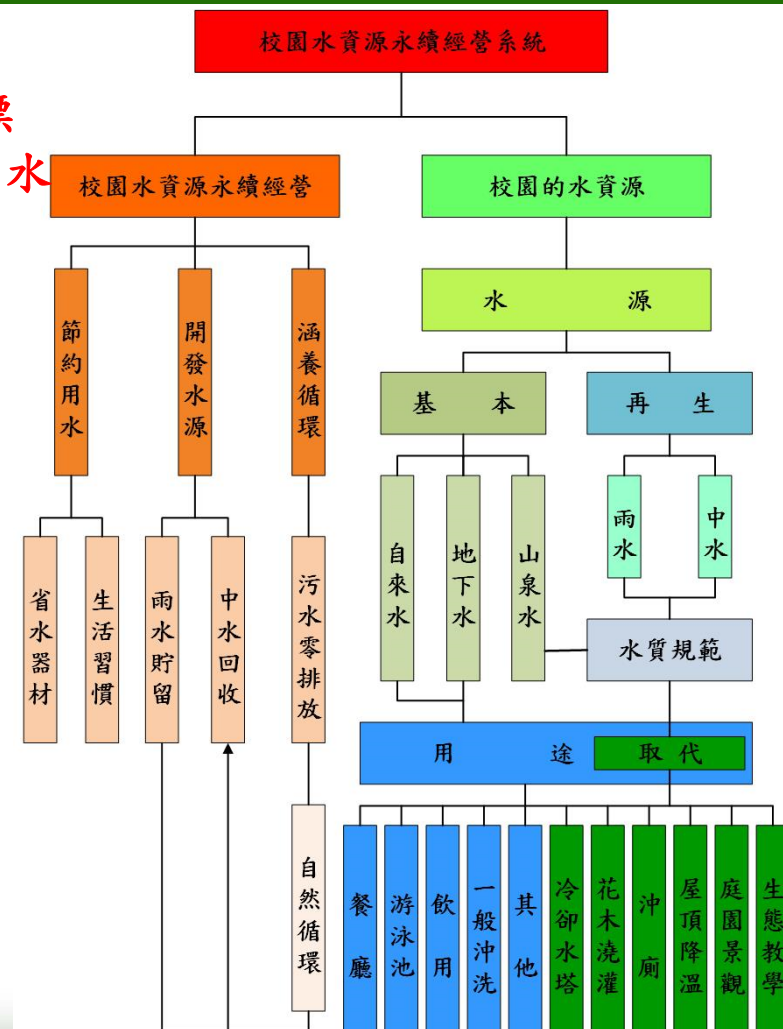
用水管理



多元水資源架構

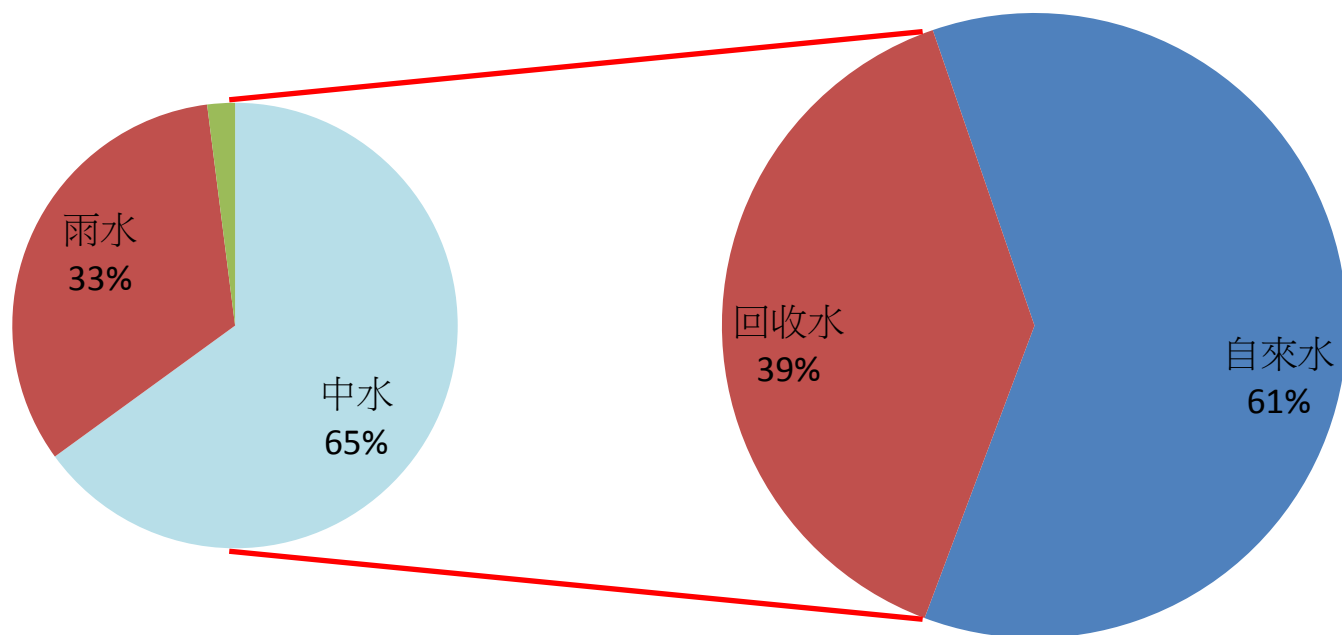
- 多元化循環利用，以達水資源管理永續經營目標
- 校園沖廁、澆灌、冷卻、景觀用水100%使用中雨水

校園永續水資源多元活用架構圖



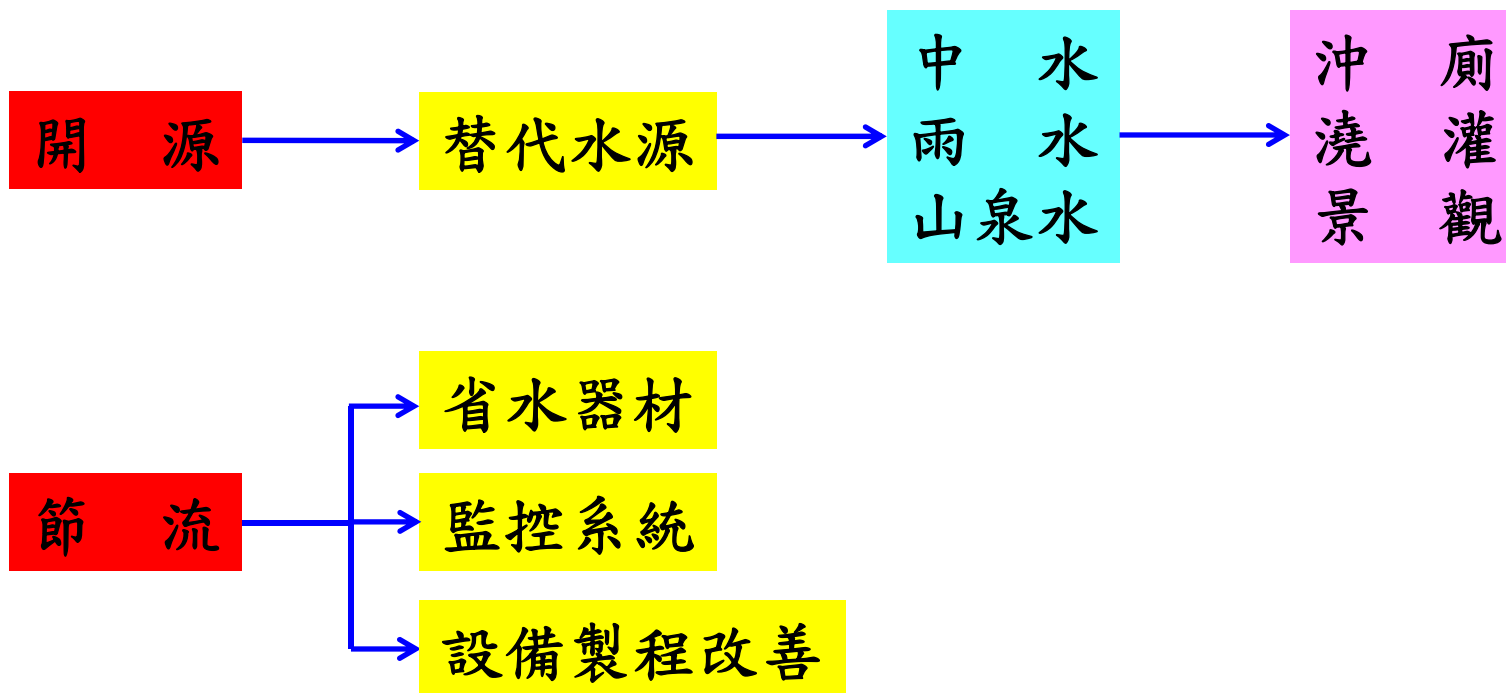


用水分佈





節約用水策略





用水管理



節約用水策略

節水策略

- 探索可替代改善空間，提高中雨水使用率。
- 強化水資源監控系統，杜絕異常洩漏。
- 設備製程改善，降低用水量。
- 推廣及宣導節水措施，讓節水融入生活中。

三、水資源再利用





水資源再利用



中水利用

污水處理設備：採用MBR(薄膜生物反應)方式

污水處理設施特色

- 面積小處理量大
- 水質符合標準且穩定
- 操作維護簡易



生物處理 + 過濾系統

水資源再利用



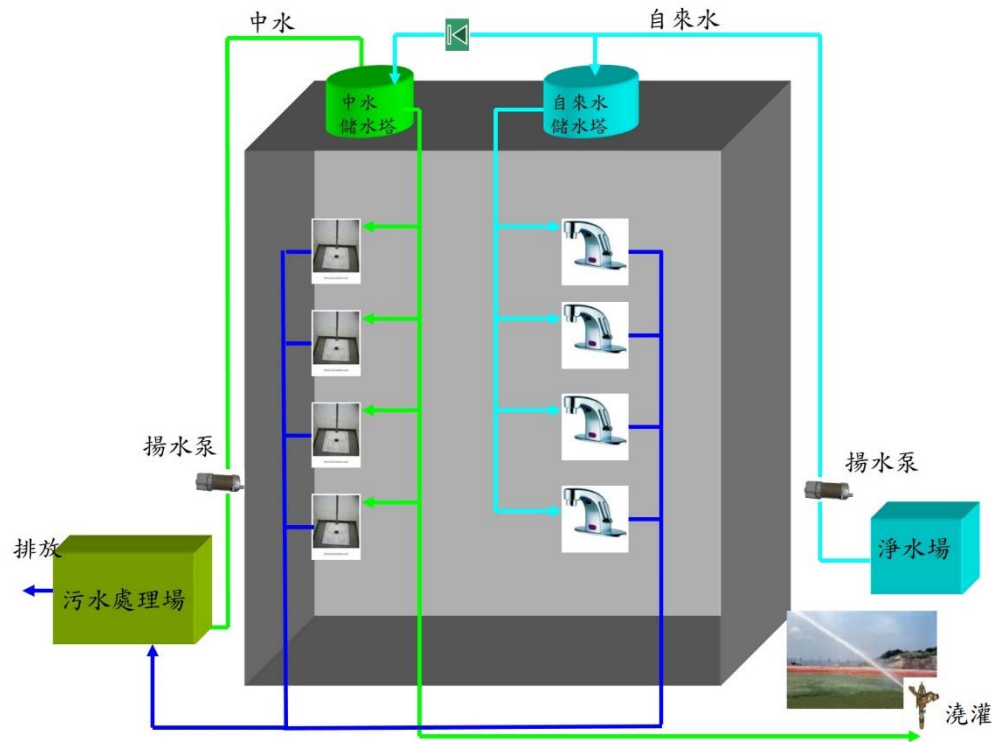
中水利用



水資源再利用



中水利用



自來水及中水二元供水系統示意圖



建築物中水系統



水資源再利用



雨水利用

水資源使用優先順序：雨水 > 中水 > 自來水。

建築物	雨水收集面積 (平方公尺)	筏基蓄水槽容量 (立方公尺)
外語大樓	7,172	5,208
觀光餐旅大樓	1,112	2,325
產學大樓	3,546	3,640
合計	11,830	11,173



外語大樓雨水收集區



產學大樓頂樓雨水收集區



水資源再利用



雨水利用

利用校區東高西低地勢特性，採高處收集雨水供應低處設施用水，**利用地勢15公尺落差自然重力給水**，節省耗電量，使雨水達到澆灌、沖廁、防洪、景觀、降溫等多元化用途，營造水資源永續目標。

體育館雨水回收系統





雨水利用

圖書館收集雨水，利用地勢30公尺落差自然重力給水方式，供應至低處之外語與管理大樓景觀澆灌。



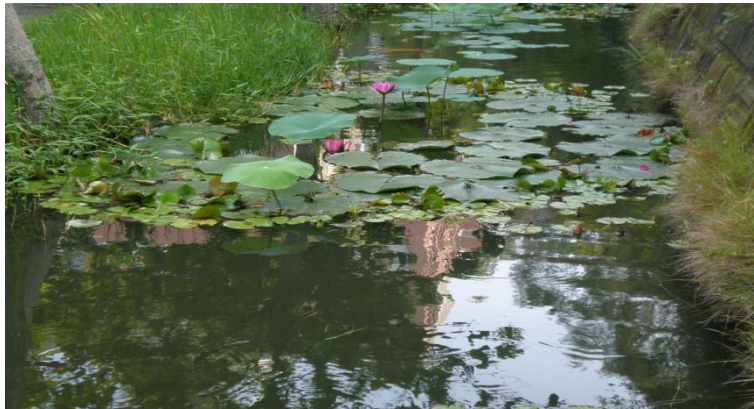
1. 利用屋頂上雨水溝槽收集雨水至一樓儲水桶。
2. 利用圖書資訊大樓與外語大樓所在地勢，採用無動力高低位差自動澆灌外語大樓與行政大樓花園及綠地。
3. 雨水儲水桶溢流至外語大樓地下筏基儲存，供沖廁、空調冷卻、澆灌用途。



水資源再利用



泉水利用



泉水回收主要用於生態景觀及週邊澆灌
作為環境教育觀摩教學場所

四、節水設備改善



節水器

調整式省水閥
省水最隨意



未裝省水器：24L/Min



裝省水器：14.4L/Min



節水器



未裝省水器：7.8L/Min



裝省水器：4.2L/Min

氣泡式省水器





節水設備改善



節水器



小便斗自動沖水器



女廁二段式沖水器



洗手台水龍頭節水器



製程設備改善

中西餐示範教室地板清潔沖洗控制改善



增設電動蝶閥及控制開關



- ◆ 手動開關改為自動時間控制。
- ◆ 沖洗時間10~15分鐘改為自動定時1分鐘。
- ◆ 節水量1,100噸/年。



製程設備改善

自來水蓄水池進水控制改善



- ◆自來水蓄水池為保持恆定之高水位，進水控制使用子母式定水位閥，於自來水夜間減壓時無法完全關閉，造成水位過高溢流。
- ◆增設水位開關及電動蝶閥，高水位時關閉進水管。
- ◆節水量960噸/年。

節水設備改善



製程設備改善

生技中心滅菌釜冷卻控制改善



- ◆滅菌時間完成→冷卻(冷卻水排放)→內鍋壓力為零(程序結束)→關機(冷卻水停止排放)。
- ◆修改冷卻程序至內鍋壓力為零(程序結束)時，冷卻水即停止排放。
- ◆節水量110噸/月。

五、水資源監控系統





水資源監控系統



即時及最高用量



網路斷訊顯示紅色



日用水量監控-當日用水量超過設定值即發送警報

日用水量監控：監控每棟大樓每日用水量



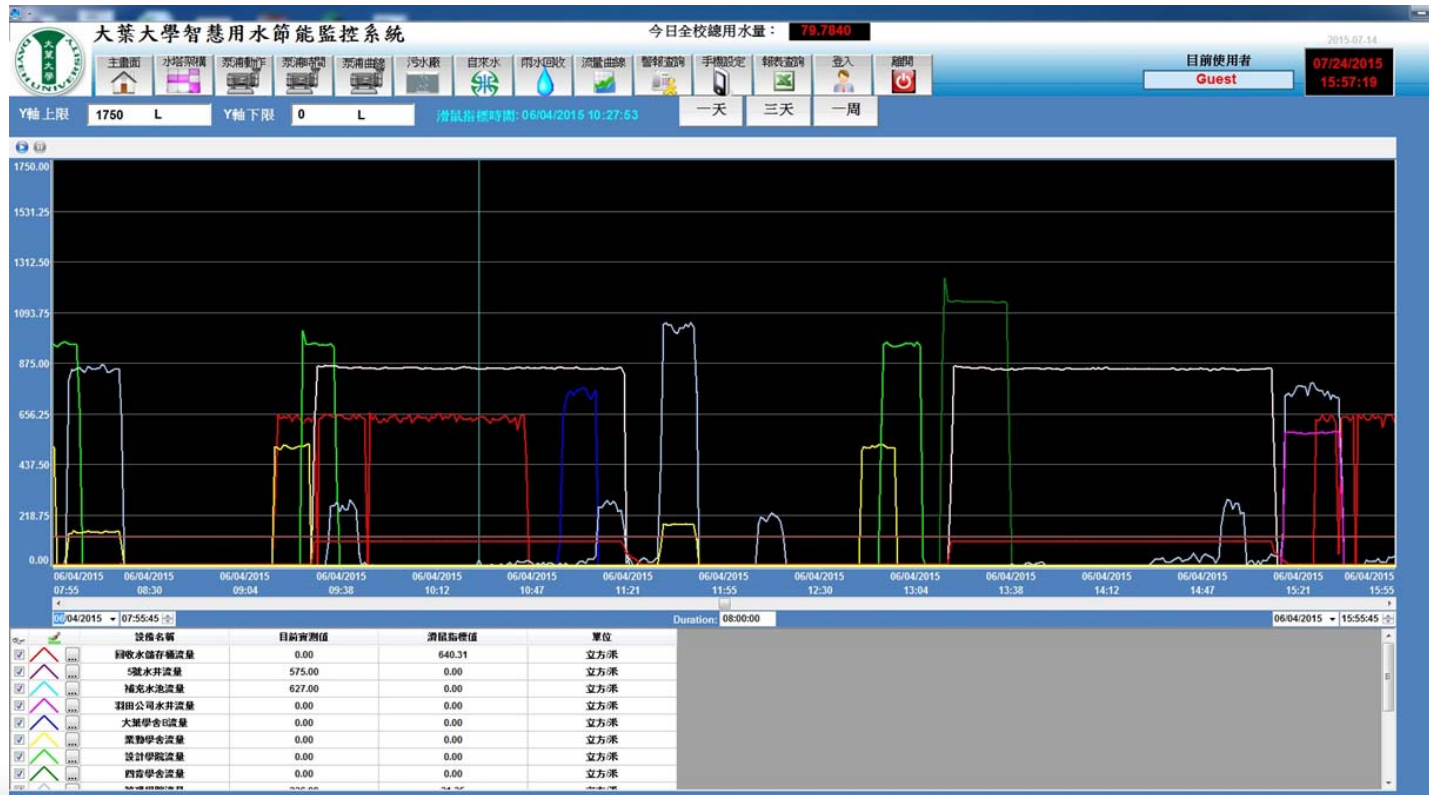
水資源監控系統



水流量趨勢圖

◆水資源監控系統依紀錄建構瞬間用水量趨勢圖。

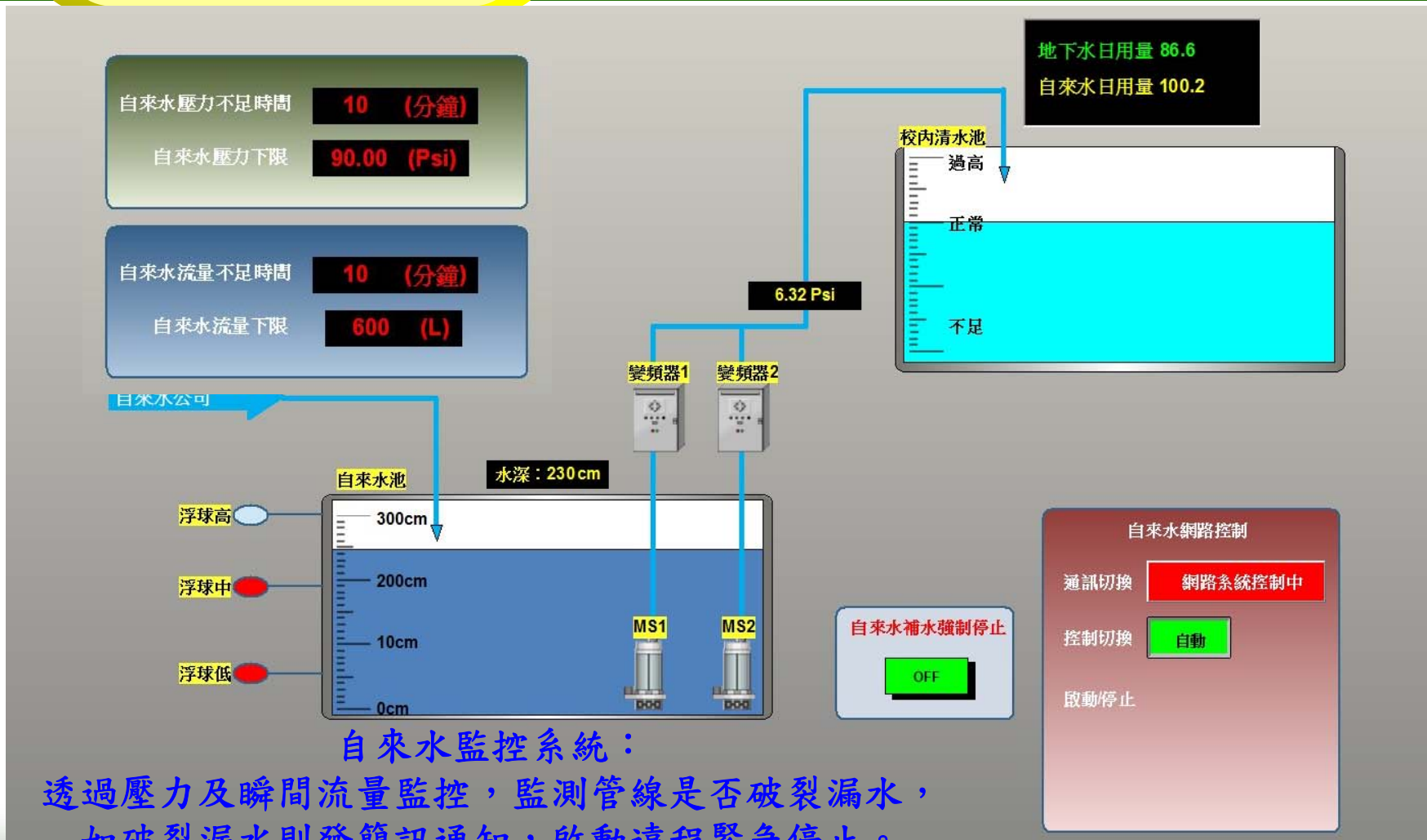
◆透過趨勢圖，判讀各供水管是否漏水。



水資源監控系統



自來水監控系統



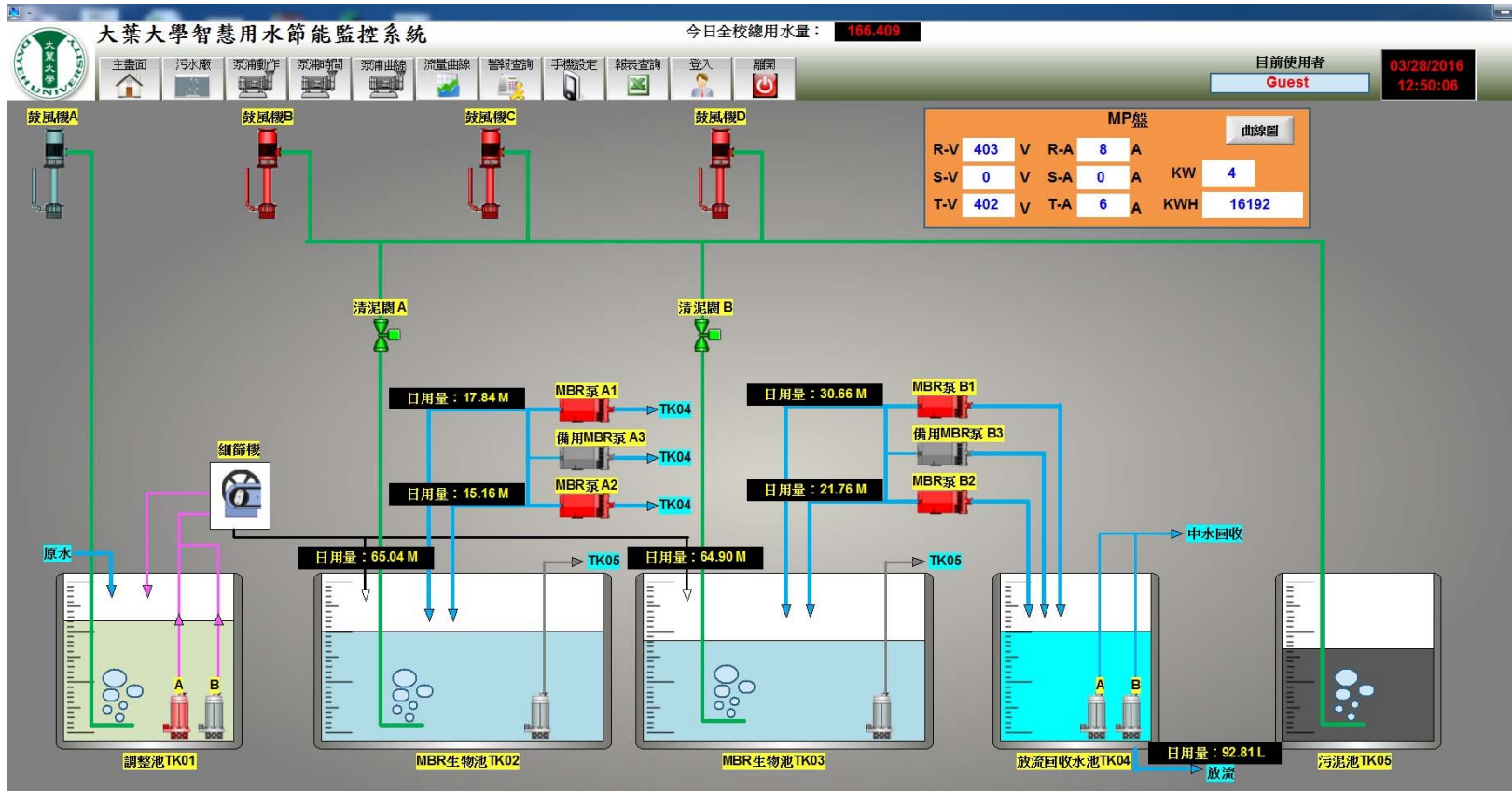
自來水監控系統：
透過壓力及瞬間流量監控，監測管線是否破裂漏水，
如破裂漏水則發簡訊通知，啟動遠程緊急停止。



水資源監控系統



汗水處理監控系統



◆ 監控設備運轉狀態，水位異常及馬達故障則發簡訊通知，縮短異常處理時間。

◆ 106年增設懸浮固體監控系統，異常時啟動遠端緊急停止，確保水質。

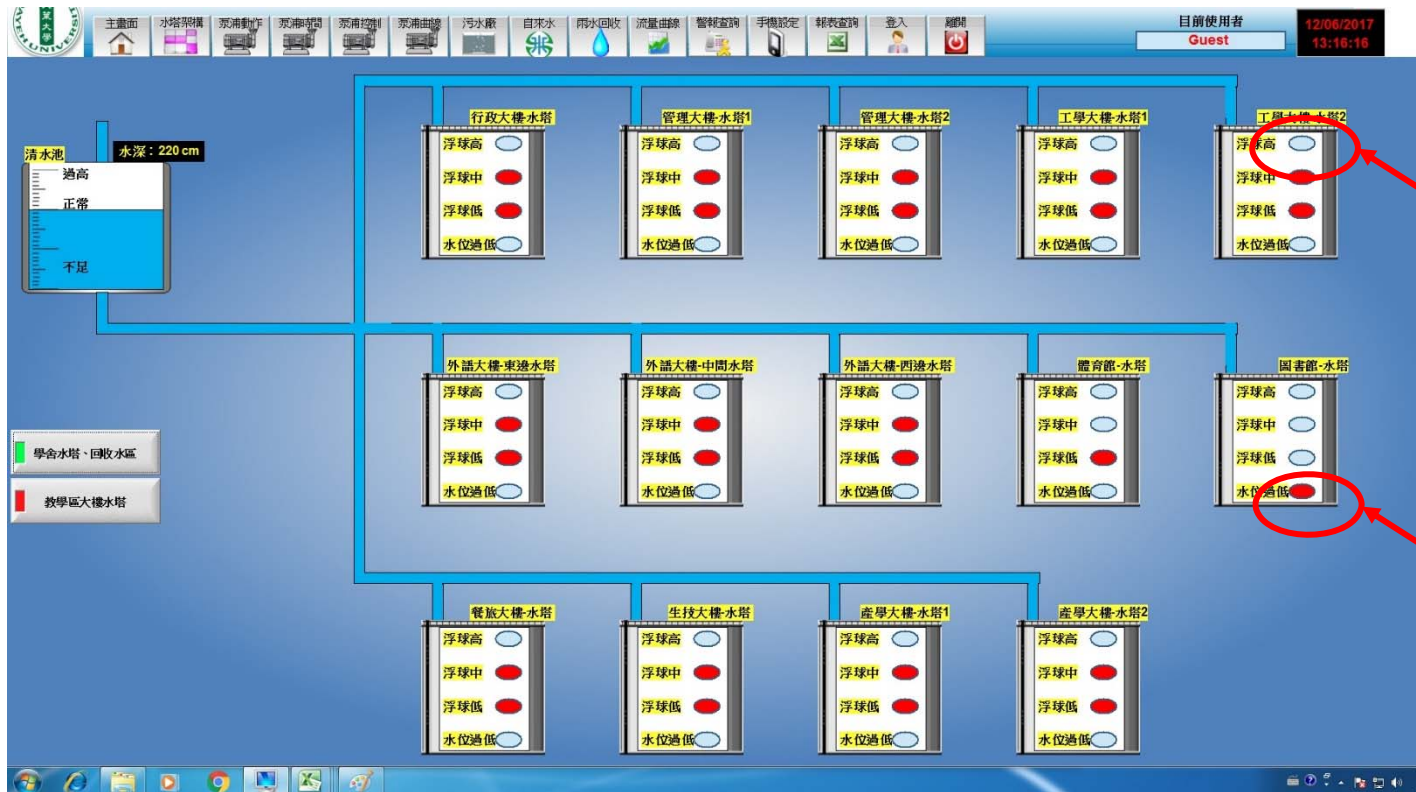


水資源監控系統



水塔水位監控

ZigBee無線水塔水位系統-被動升級為主動監控系統



紅燈表示水塔過高

紅燈表示水塔缺水

- ◆確保供水正常不斷水
- ◆避免滿水溢流



水資源監控系統



泵浦遠端控制

供水泵浦遠端監控系統

大葉大學智慧用水節能監控系統 今日全校總用水量: 236.429 2015.09.08

主畫面 水箱架高 泵浦動作 泵浦時間 泵浦控制 泵浦曲線 污水廠 自來水 雨水回收 流量曲線 警報查詢 手機設定 報表查詢 登入 離開

目前使用者: Guest 12/06/2017 13:17:12

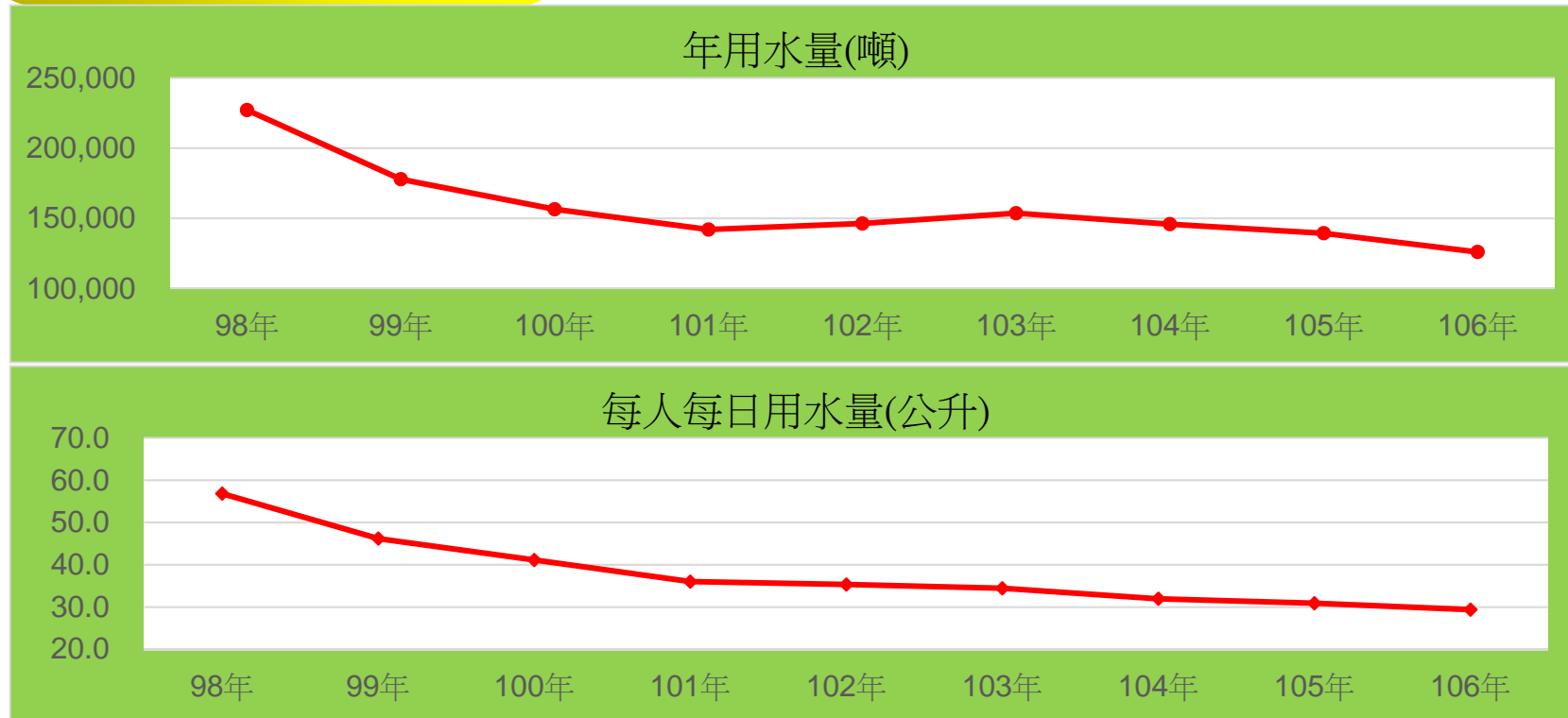
ID	名稱	控制切換		啟動/停止		啟動時間		剩餘時間	
		現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P01	田徑場	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P02	大葉學舍A	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P03	大葉學舍B	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P04	四肯學舍A	現場	遠端	OFF	ON	1 (分)	1 (分)	1 (分)	1 (分)
P05	四肯學舍B	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P06	體育館A	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P07	體育館B	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P08	工學大樓南	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P09	工學大樓北	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P10	產學大樓南	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P11	產學大樓北	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P12	除氯機	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P13	過濾池A	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P14	過濾池B	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P14	過濾池C	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P15	補充水	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P16	地下水	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P17	設計大樓A	現場	遠端	OFF	ON	10 (分)	10 (分)	10 (分)	10 (分)
P18	設計大樓B	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P19	回收水	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P20	自來水補水 MS1	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P21	自來水補水 MS2	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P22	校外深水井	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
P23	產學筏基泵浦	現場	遠端	OFF	ON	2 (分)	2 (分)	2 (分)	2 (分)
	電磁閥	現場	遠端	OFF	ON	1 (分)	1 (分)	1 (分)	1 (分)

◆配合水位監控系統，異常時可重遠端開關馬達，縮短異常處理時間。

節水績效及推廣



節水績效



98年至106年節水量10.12萬噸，節水率44.6%。

政府機關及各級學校之人均用水量(LPCD)參考值，國立一般大學人均用水量為133公升/人/日，本校106年人均用水量為29.4公升/人/日，遠優於平均值，節水成效卓著。

簡報結束 恭請指導

