

涓滴珍惜 水源永續

產業節水經驗與相關政策建議

許芳銘

台灣積體電路製造(股)公司

11.22.2016

台積公司為例 – 綠色製造與水

- 台積公司致力於綠色製造，水資源管理與節水是重點之一：



台積公司用水策略及管理作為

● 管理目標

- 致力於開發、應用回收水技術，達到最大效果，成為半導體業節水標竿

● 方法及工作重點

- 視缺水為企業重要風險，強化系統性管理
- 建立有效的用水管理指標
- 從源頭管理，強化分流；擴大機台涵蓋率，導入新節水技術
- 推動供應鏈節水

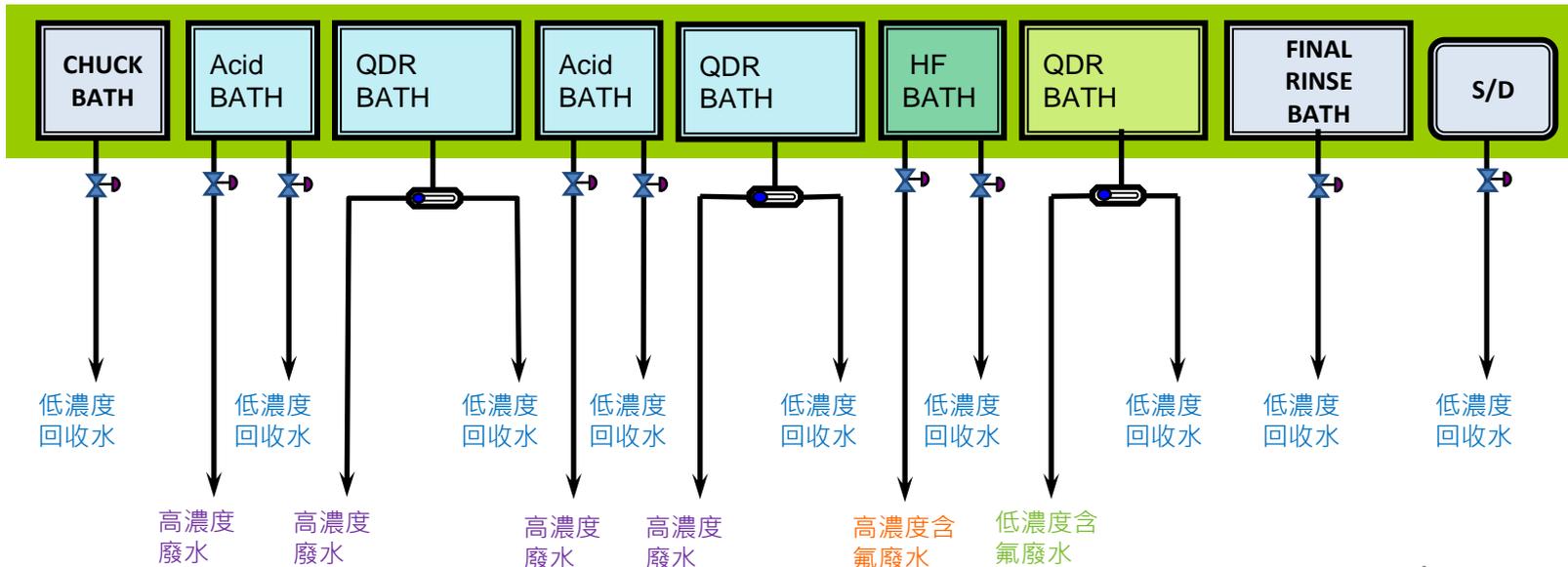
廢水依水質分流回收再利用

- 依據污染來源，清楚分流35種(新廠)以上廢水管網，達到最有效回收。
- 建廠時，依製程廢水分流計畫建置或預留空間，達到後端水回收的目標。



製程廢水分流收集管線

製程機台排水規劃



製程水回收方案 (圖例)



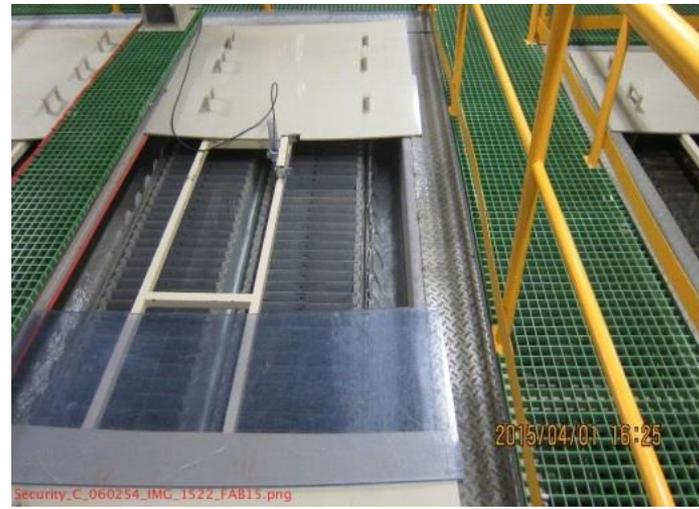
空調冷凝水系統



LSD空污尾氣系統



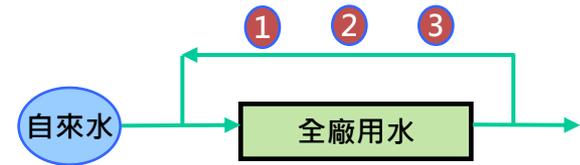
LSR空污尾氣廢水回收處理系統



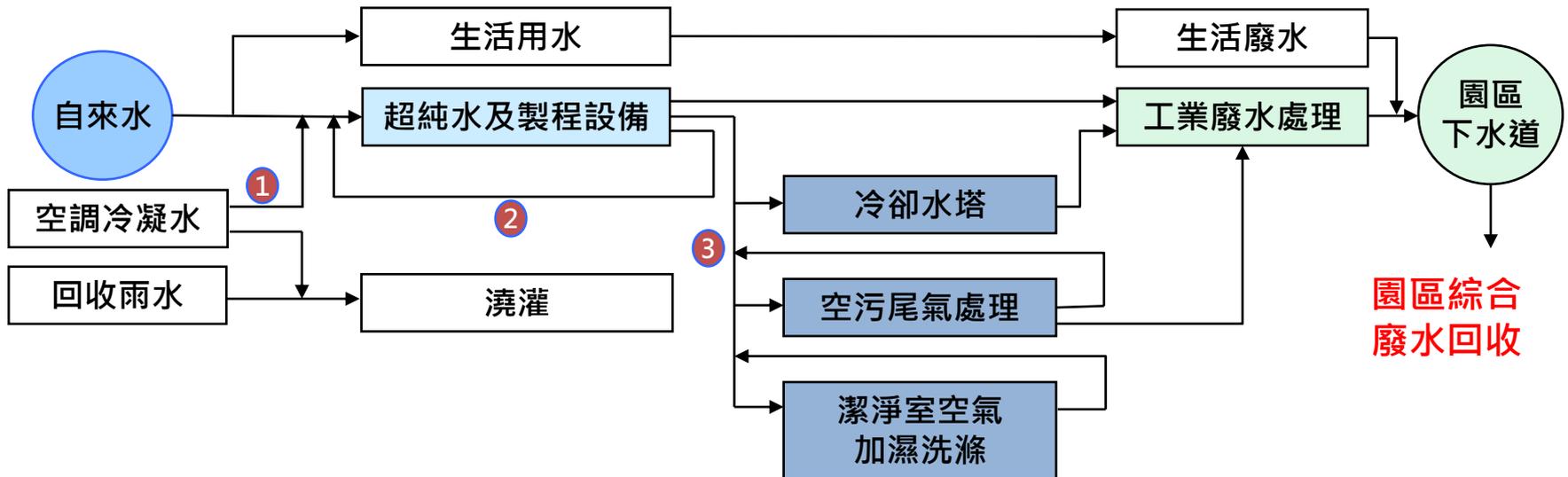
CMP廢水回收處理技術

每一滴水使用 3.5次以上

- 將更擴大機台排水回收涵蓋率
- 測試科學園區廢排水回收，再供晶圓廠使用



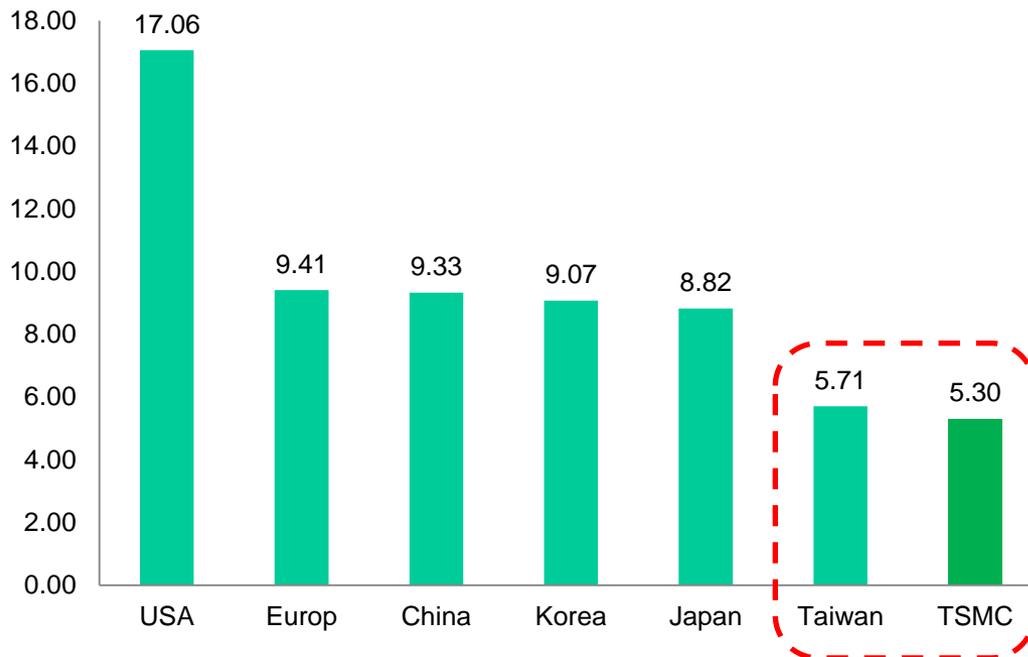
$$\text{自廠每滴水使用次數} = \frac{\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{自來水量}}{\text{自來水量}} = 3.5 \sim 4.0$$



積極參與全球半導體業節水活動

- 世界半導體協會(WSC)推動2000~2010年自願性節水活動，達成了「WSC平均單位晶圓面積用水量下降30%以上」之目標。
- WSC 目前節水行動持續中，TSIA節水成果長期維持第一。

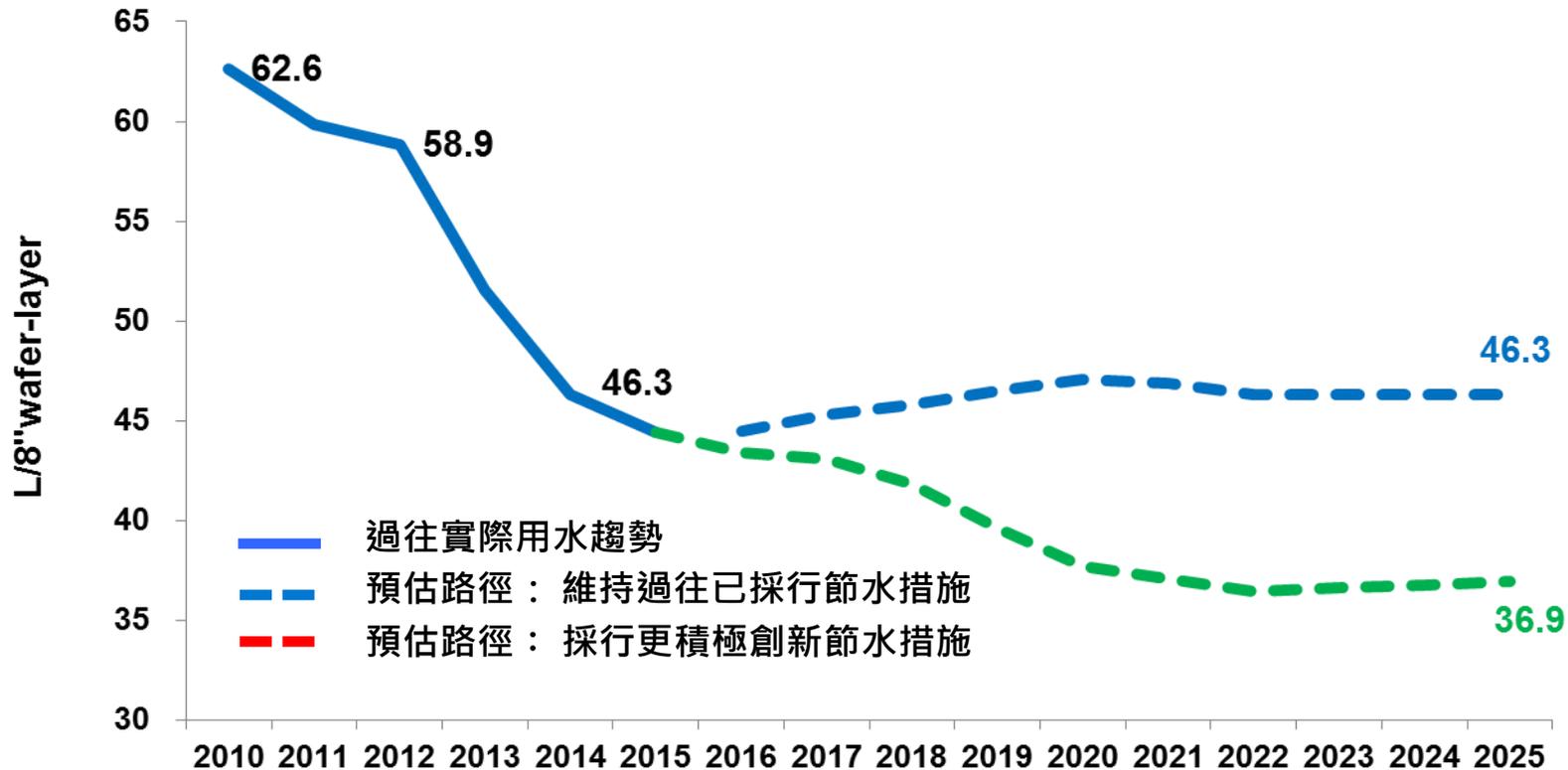
2015 Water Consumption (liter/cm²)



2015年：
若加計製程平均光罩
數，將領先更多。

節水路徑與未來目標 (2010~2025)

- 近年成果：2015年比2010年單位產品用水量減少26%
- 未來目標：2025年比2015年單位產品用水量減少20%

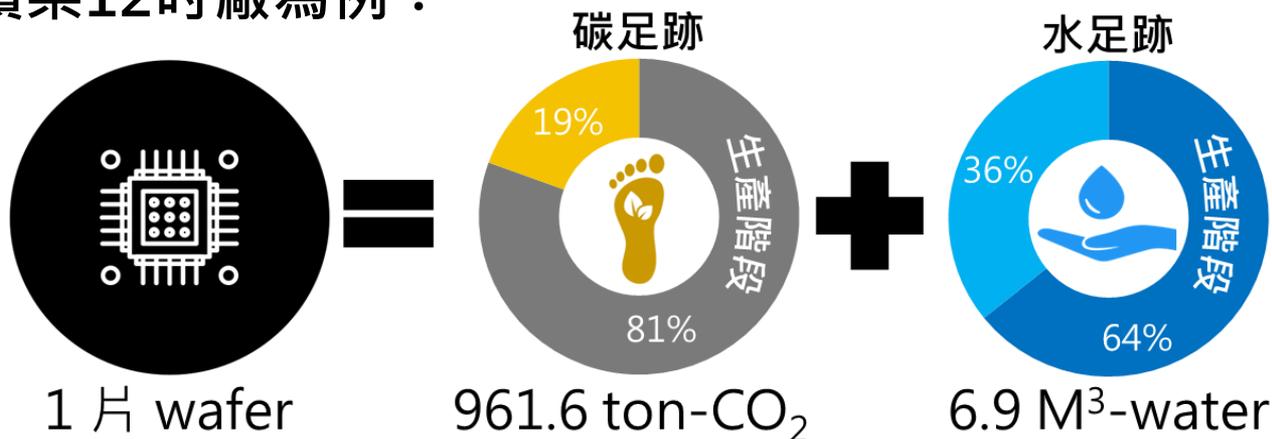


產品碳水足跡告訴我們的事

- **產品碳水足跡**：調查從物料開採到製成產品的過程，造成的用水、排碳等環境衝擊。



- 台積某12吋廠為例：



提升水回收率與減碳的競合

- 節水策略：減用優先，回收次之
- 回收水考量：
 - 技術
 - ◆ 常用技術：一般過濾、薄膜過濾、離子交換
 - ◆ 零排放外加技術：多段式RO過濾、濃縮水蒸發與乾燥 (結晶物或污泥需委外處理)
 - 策略
 - ◆ 零排放：有嚴重廢水污染外部環境之疑慮時始採行
 - ◆ 回收率：在供水風險與碳排責任之間取得平衡

水相關政策建議 (1/2)

氣候變遷與水議題是政府的重要施政項目，產業界也需要管控水風險。對政府未來政策之建議如下：

- **再生水政策：**
 - 調查、預估台灣各區域新的需求水量，先期規劃並建置一定量之再生水，以因應民生、產業在可接受時程取得供應。
 - 供需雙方充分溝通水質/水量需求之認知歧異，避免住商、產業投資縮手。自來水做為再生水系統水質合格前、緊急斷水時之短期備援。
- **耗水費與水價：**耗水費即將開徵，但是長期言，徵收「耗水費」不如合理調整水價來得公平也較有全面性節水效果。政府未來可評估兩者的節水效果與對產業發展的影響，未來在二者中僅擇一實施。
- **節水政策：**建立各工業區與大型獨立工廠節水目標；推動產業採行節水最佳可行方案。
- **乾旱應變策略：**每年枯水季開始時，即常態地啟動工業、民生與農業旱季節水措施，至確認降雨量使該年度無缺水風險為止，讓旱季有限的水資源盡量存在水庫裡，做為國家水風險管控的一部分。

結語

- 產業擔負國內經濟發展的重任，水資源為產業營運的關鍵，缺水則談不上產業發展；另一方面，水也是民眾日常生活的必需品，沒水難以度日。
- 企業平日做好預防性措施，有機會減輕乾旱與洪氾災害損失。
- 產業面對長期挑戰，支持修訂水相關法規與政策，也建議中央主管機關與目的事業主管機關、產業等利害關係者充分溝通，規劃完整配套措施。