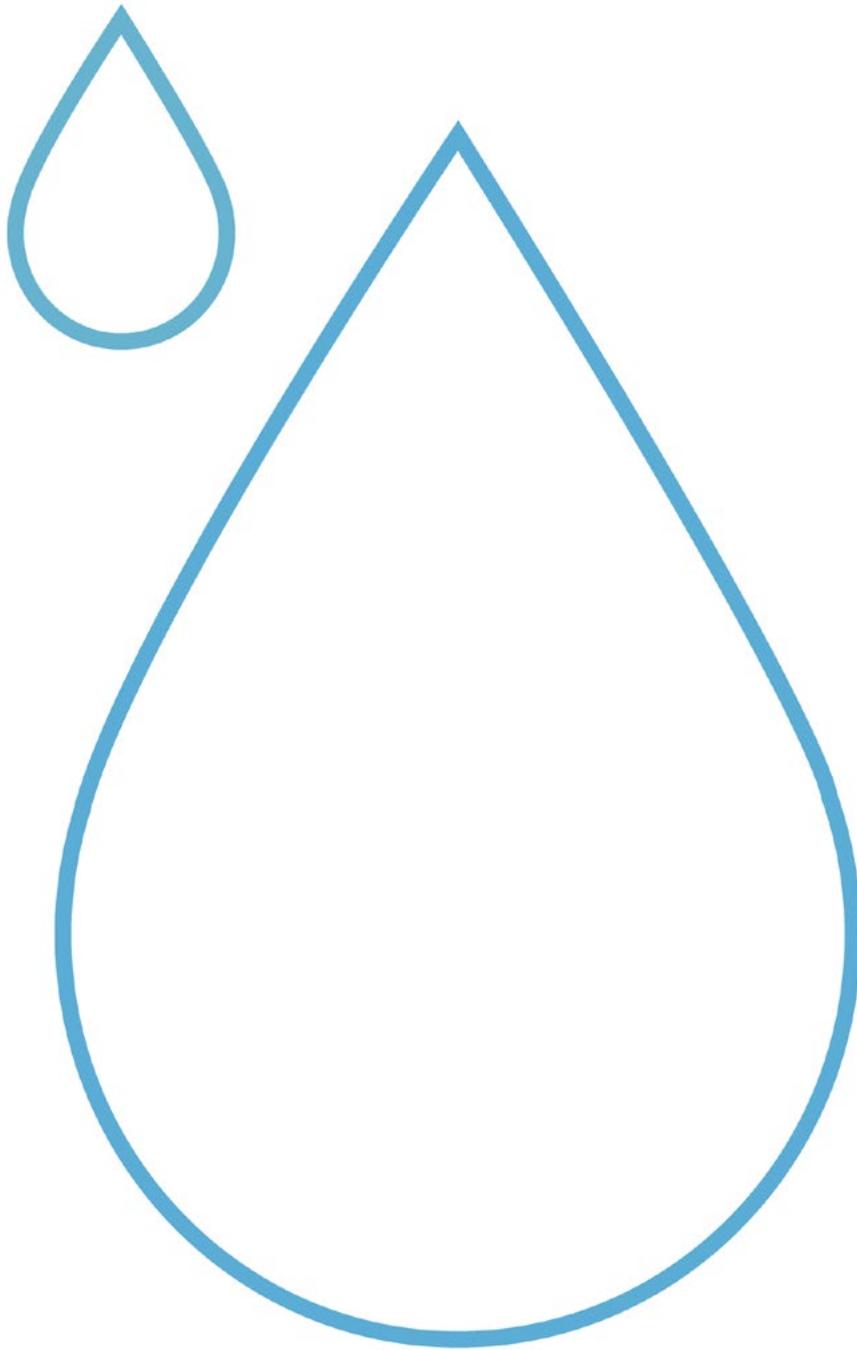


攜手邁向節水型社會建設的新台階

澳門再生水發展規劃 (2013 - 2022)







目錄

一、前言	2
二、規劃背景	4
三、規劃願景及目標	5
四、再生水發展策略	7
五、階段性工作	15
六、再生水價格	16
七、管理體系建設	17
八、社會各界的參與	21
九、規劃期後的展望	24
十、其他附件	25

【一】前言

水是生命之源、生產之要、生態之基，也是城市動力的泉源。澳門地處海濱，飲用水源長期受鹹潮影響，而境內又沒有河流，且土地資源有限，沒有條件興建大型水庫，淡水資源匱乏，涓滴得來不易。隨着城市需水量不斷增加，有關問題愈趨嚴峻。有見及此，特區政府一直致力改善有關情況，並於2008年底成立推動構建節水型社會工作小組（下稱“工作小組”），隨即著手制定《澳門節水規劃大綱》，並於2010年6月正式出台，為本澳確立了往後十五年的節水工作發展路向。《澳門節水規劃大綱》提出了開發利用再生水資源的重要綱領，並指出利用再生水資源是提高本澳水資源自給自足能力的有效方法。

再生水，是指城市排放水經過深度處理後，達到規定的水質安全標準的可回用水。再生水可替代部分淡水資源，以提高用水效益。為實現再生水資源在本澳的開發利用，工作小組聯同其他公共部門走訪了新加坡、澳洲等地了解當地再生水應用的實際情況，並就有關的水資源管理和水處理技術與當地的專業人士進行交流。而為更科學和有系統地制定本澳在再生水發展方面的長遠規劃，特區政府於2011年委託了新加坡CPG諮詢私人有限公司進行「澳門再生水發展總體規劃研究」。研究團隊採用了質化與量化結合的研究方法，從技術、社會及財務角度綜合分析及評估再生水資源開發利用在本澳未來十年的開發模式及規模，並結合本澳的實際情況提出合適的發展方案，為本澳再生水資源的發展規劃提供了專業的理論及技術依據。





為廣泛吸納社會大眾的意見，以制訂完善的再生水發展規劃，工作小組於2013年1月6日至2月28日期間展開了《澳門再生水發展規劃(2013-2022)》公眾諮詢。在諮詢期間，社會各界就再生水的發展策略、營運管理、用途、水質監測以至收費等多個議題出謀獻策，為完善《澳門再生水發展規劃(2013-2022)》提供了寶貴的意見，同時也充份體現了市民大眾對發展再生水的支持和關注，為本澳再生水應用的發展注入了生命力。

工作小組在綜合有關研究報告的資料數據以及社會各界的意見後編成《澳門再生水發展規劃(2013-2022)》的最終文本，藉此確立未來十年本澳再生水發展的方向及策略。工作小組期望，藉著再生水的開發利用，能夠進一步提高本澳整體的用水效益，與社會各界攜手邁向節水型社會的新台階。

澳門特別行政區政府

推動構建節水型社會工作小組



【二】規劃背景

由於全球人口增長以及社會經濟發展等原因，世界各地用水量不斷上升，加上不當的用水方式以及各類型水體污染，淡水資源短缺已成為繼石油短缺問題後的重大資源危機。雖然我國淡水資源總量大，但人均水量僅相當於世界人均水量的四分之一。而本澳地小人多，境內既沒有河流，貯水設施也十分有限，在原生水供應上非常依賴內地。在珍惜寶貴原水資源的同時，有效開拓新的替代水源是本澳正面對和急待解決的課題。

本澳用水量在過去十年呈現上升趨勢，年均增長率為3.89%。在建設澳門成為世界旅遊休閒中心的策略定位下，近年眾多大型酒店項目相繼落成、訪澳旅客不斷增加，經濟活動越趨繁盛，商業用水量呈現明顯增長勢頭，以致迫切需要尋求方案減輕地區發展所增加的用水需求壓力。這些都要求本澳在水資源的開發利用上採取新思維及策略。當中，透過將排放水收集，在進行深度處理後再利用，是應對本澳淡水資源短缺的有效良方。

為加強本澳的水資源管理、加快推動節水型社會建設的步伐，工作小組於2010年6月出台《澳門節水規劃大綱》，確立了包括開發再生水資源在內的開源節流方針。事實上，排放水的再生利用和資源化具有重大的社會效益、環境效益及經濟效益，是世界上不少國家（如中國、新加坡、日本、澳洲、美國、以色列等）解決水資源短缺問題的重要手段。綜觀各種可選擇的替代水源開發方案，開發再生水具有不受氣候環境影響、水源穩定可靠、避免長距離輸送原水，以及實現水資源就地循環使用等眾多優點。再生水利用既能減少城市產生的污水向水體排放，又可以對水資源進行循環使用，是貫徹環境可持續發展的重要措施。

觀乎澳門的情況，本澳的污水處理和收集系統發展成熟，經污水處理廠處理後的排放水具備條件再進行深度處理後加以利用。根據《澳門節水規劃大綱》，本澳應依從示範先行，先易後難——以橫琴島澳門大學新校區及石排灣新社區為試點，在條件成熟後逐步向新發展區拓展的原則，循序漸進地推進再生水應用，令再生水成為本澳的第二水源，能減輕對國內原水供應的依賴，有效提高本澳自身在城市用水安全方面的保障。

【三】 規劃願景及目標



(一)、願景

特區政府與社會各界經過十年的共同努力，澳門將進入水資源循環利用的新時代，再生水被廣泛應用於各個新城區，分質供水概念將植根澳門，雙管網覆蓋面持續擴張，業界熟練掌握相關技術，居民普遍認識再生水特性，相關法規和管理體系基本形成，再生水應用伴隨著各項節水措施成效同步彰顯，並成功創建本澳的水源新結構。

為實現上述願景，特區政府將大力推動社會各界積極參與，務求到2022年實現再生水總用量佔全澳總用水量10%的總體目標。





(二)、階段目標

短期目標 (2013-2016)

- 將再生水的相關技術及水質標準和規範納入《澳門供排水規章》；
- 路環再生水廠建成，產能達12,000立方米 / 日；
- 開始向石排灣新社區及橫琴島澳門大學新校區供應再生水。

中期目標 (2016-2019)

- 拓展路氹城區再生水應用；
- 再生水管道伴隨着新城區和其他新發展區的道路及基建工程同步鋪設。

遠期目標 (2019-2022)

- 再生水廠產能達52,000立方米 / 日或以上；
- 位於澳門半島污水處理廠附近及路環的再生水廠、新城區和其他新發展區的再生水公共管網系統基本連通，再生水逐步在該等區域使用；
- 再生水使用量佔全澳總用水量10%。

【四】再生水發展策略



(一)、主要供應區域

未來再生水將作為本澳補充性水源，從而建立以自來水為主，再生水為輔的供水結構。自來水供水系統仍然會覆蓋本澳所有用水區域，而規劃使用再生水的區域在未有再生水供應之前，將繼續使用自來水。因此，再生水管網設施的建立與運作並不取決於再生水通水與否，但再生水供應範圍則需要依賴再生水供水管網的伸展範圍。

基於這種特性，再生水處理廠的籌建與再生水管道的鋪設可以分別獨立進行，不一定需要有先後次序。而再生水供水管網的鋪設應採取乘勢鋪設的方略，即在其他工程項目施工時一併鋪設再生水管道，以備日後連通再生水源時即可投入運作。

整體而言，本澳應把握當前土地開發的契機，以循序漸進，先易後難為原則逐步拓展再生水的供應區域。同時，應以再生水廠為原點，並以需水量為依托，逐步拓展再生水的供水範圍。另外，因應再生水在澳門屬新鮮事物，未來應遵循示範先行原則，逐步累積經驗，按部就班，穩步發展。

石排灣新社區、橫琴島澳門大學新校區

- 特區政府在制定《澳門節水規劃大綱》時，已確立了示範先行、先易後難的再生水發展方針，並率先將石排灣新社區及橫琴島澳門大學新校區規劃為本澳再生水應用的示範區。目前該等區域已率先鋪設雙管道系統（自來水管道+再生水管道）。隨著路環再生水廠於2016年建成，該等區域將成為本澳首先使用再生水的環保節水新社區，同時亦標誌著本澳進入再生水應用的新時代。



路氹城區

- 路氹城區大型娛樂場設施耗水量大，是拉動全澳用水量快速增長的主要因素之一。為將澳門打造成為世界旅遊休閒中心，特區政府一方面提供必要的條件配合有關方面的發展，同時也將致力誘導營運商在設施內設置環保節水的要素，以迎合水資源可持續發展的普世潮流。
- 區內場所用水量大、設施集中、管理專業，而且財政充裕，是發展再生水應用的最佳環境。開發此區的再生水應用是提高其用水效益、抑制該行業用水量快速增長的最有效措施之一，更有助澳門樹立環保旅遊城市的形象。特區政府將因應該區的現狀採取相應的推廣措施。
- 對區內已建成的大型娛樂設施，當中有部份硬件設計具備分質供水的條件，這些場所將成為再生水應用的主要推廣對象。在路環再生水廠運作進入成熟穩定期，水質和水量均滿足相關要求的情況下，特區政府將以鋪管到戶等優惠條件，推動該等已建成的大型娛樂設施使用再生水，其中尤其會鼓勵具備獨立管網系統實施分質供水的設施使用再生水。
- 同時，特區政府會推動及鼓勵未完成設計或圖則審批程序的大型娛樂設施建立雙管道系統，以便日後具備條件時使用再生水。
- 另外，特區政府會建立相關法規，強制未來的大型娛樂設施必須建立雙管道系統。

新城區（A、B、C、D、E區）

- 把握拓展新城的良好契機，從規劃開始引入分質供水概念，並預留空間建設再生水供水管網、泵站、蓄水池，乃至再生水廠等設施。
- 特區政府轄下的公共設施將全面建立雙管道供水系統，以起帶頭示範作用，並配合再生水相關法規建設的進度，逐步落實私人建築物和用地建立雙管道，使用再生水。



青洲都市化整治計劃區、紀念孫中山市政公園、 氹仔北安都市化整治區、氹仔北區都市化計劃區

- 特區政府未來將於青洲、氹仔北安、氹仔北區實施都市化整治計劃，這是雙管網系統向舊區延伸的契機。未來將配合有關整治計劃的基建進程，逐步擴展再生水管網的覆蓋範圍，積極推進再生水應用的發展。在這些整治區中，特區政府同樣會帶頭在轄下的公共設施全面建立雙管道供水系統，同時也會配合再生水相關法規建設的進度，逐步落實私人建築物 and 用地建立雙管道，使用再生水。

隨著再生水管理體系逐漸成熟，特區政府將進一步明確劃定或指定更多再生水的供應和使用區域。

另外，鑑於現存建築物基本上都沒有預留分質供水的空間，缺乏增建雙管道系統的條件，再加上發展成熟的舊區人口密集、空間狹小、地下管線錯綜複雜，滿佈供排水、供電及電訊網絡等各類管線，對發展再生水應用帶來很大的制約。然而，我們仍可等待舊區重整的機會，或趁其他大型工程項目開挖路面時一併鋪設再生水管道和相關設施，以備日後條件成熟時供應再生水。

趁大型工程等項目開挖路面時鋪設再生水管道





(二)、再生水用途

再生水的用途取決於水質，而水質的定位又與衛生安全和生產成本等相關。考慮到再生水在澳門畢竟是新鮮事物，衛生安全應作為首要考慮因素。另一方面，由於過高的水質要求會導致資源浪費，不符合環保原則，所以再生水生產同時需顧及生產成本。為了在兩者之間取得平衡，在確定再生水水質時應側重於用水量較多或發展潛力較大的方面進行取舍。

綜合各方面的因素，我們將以非飲用用途作為再生水的基本定位。為進一步確保正確使用再生水，再生水於本規劃期內以沖廁、綠化和景觀用途為主。在各方面條件成熟的情況下將進一步拓展為大型場所的冷卻用水，從而節省珍貴而優質的自來水。

(三)、再生水用量與產能

按照再生水在本澳的供應範圍及用途，以澳門城市發展規劃的不同方案為基礎進行預測，預計本澳2022年前的再生水使用量將逐步增加至約4.5萬立方米/日。其中，工商業用水佔3%-4%，家居用水佔5%-6%，公共用水佔1%，綠化灌溉用水佔2%-3%。為滿足上述需求，將計劃在路環污水處理廠和澳門半島污水處理廠附近興建兩個再生水廠，屆時再生水總產能不少於52,000立方米/日。當中，路環再生水廠產能應達到12,000立方米/日，另一再生水廠產能將達40,000立方米/日或以上。



(四)、再生水系統佈局

再生水系統設施佈局，應在確保供水安全、穩定的前提下尋求設施佔地空間較少，環保和經濟效益較高的佈局方案。

再生水系統的主要設施包括：再生水廠、供水管網、高位水池和泵站等。

1. 再生水廠

按照上述的佈局理念，再生水廠將設於污水處理廠附近，以縮短再生水原水的輸送距離，從而達到縮短再生水管線，以及節省輸送能源的效果。另外，再生水廠應盡可能設於再生水應用區域附近，這樣將更能突顯上述佈局理念。

基於此，本澳會在路環污水處理廠旁邊興建第一座再生水廠，預計可於2016年建成，產能約為12,000立方米／日，並率先供給石排灣新社區和橫琴島澳門大學新校區使用。在水質和供水運作等各方面條件成熟時，將向路氹城區推廣應用。

本澳大部份污水是由澳門半島污水處理廠處理，所產生的再生水原水十分充裕，鄰近的新填海區亦發展在即，將成為廣泛應用再生水的地區。基於這些考慮，將於澳門半島污水處理廠附近覓地興建產能達40,000立方米／日或以上的再生水廠，此產能足以滿足本規劃期內各新填海區的再生水需水量，和補充路環再生水廠可能水量不足的缺口。實施期需配合新填海區基建工程的時間進程，預計於中、遠期內落實。

另外，由於基建發展進程尚未定案，為了避免受該等區域在發展過程產生的不確定因素影響，特區政府將會視乎情況準備後備方案，在其他地方預留土地空間興建再生水廠，以確保再生水在本澳的整體發展進程。這些後備方案包括：

- 創造條件進一步擴大路環再生水廠的產能；
- 在新城區E區興建再生水廠，並以氹仔污水處理廠的排放水作原水生產再生水；
- 在青洲區覓地興建再生水廠，並以跨境工業區污水處理廠的排放水作原水生產再生水；

這些後備方案所需增建的再生水原水管線都比較短，而且基本不影響本規劃內的管網系統佈局。



2. 供水管網

再生水供水管網的伸展範圍就是再生水應用的覆蓋範圍。能否獲得再生水供應主要取決於供水管道能否到達，再生水供水管網的鋪設也是發展再生水應用的最大制約之一。正如前文所述，本澳成熟發展區或舊區普遍缺乏條件增建再生水供水設施，新發展區則具備較佳的優勢，因此再生水供水管網的鋪設進程將按先易後難的原則拓展，也就是優先拓展再生水廠周邊新填海區和新發展區的再生水管網；對於舊區或成熟發展區，則需待區內出現其他大型工程項目而開挖路面時才趁機一併鋪設。

在供水網線設計方面，應盡量實現環狀供水管網佈局，以加強再生水的供水安全。

在管網鋪設方面，要求所有新填海區和新發展區在興建道路或進行基建時都應預留空間或同時鋪設再生水管道，為未來供應再生水打好基礎。有關管網鋪設和選材等將按特區政府頒佈的有關技術規範進行。

另外，在興建新跨海通道的同時應一併鋪設再生水管道，以配合未來澳門半島再生水廠向路氹區供應再生水的規劃，並以大潭山上的高位水池為連結點將澳門和路環兩個再生水廠的水源連通。

3. 高位水池和泵站

高位水池對解決全日用水量高低波動的技術困難十分有效，也是保障供水穩定性的有效設施，尤其在應對短暫停電、停產或管道破裂等意外的成效特別顯著。因此將爭取在大潭山覓地興建一座容積為8,000立方米再生水儲水池，以作為來自澳門半島的再生水補充路氹區再生水的緩衝池和配水池。

再生水泵站，是將再生水進行遠程輸送的加壓設施。為配合未來將澳門半島的再生水輸送往路氹區，需要在澳門半島一端預留空間興建再生水泵站，以便將再生水加壓輸送往路氹區。

再生水系統整體佈局

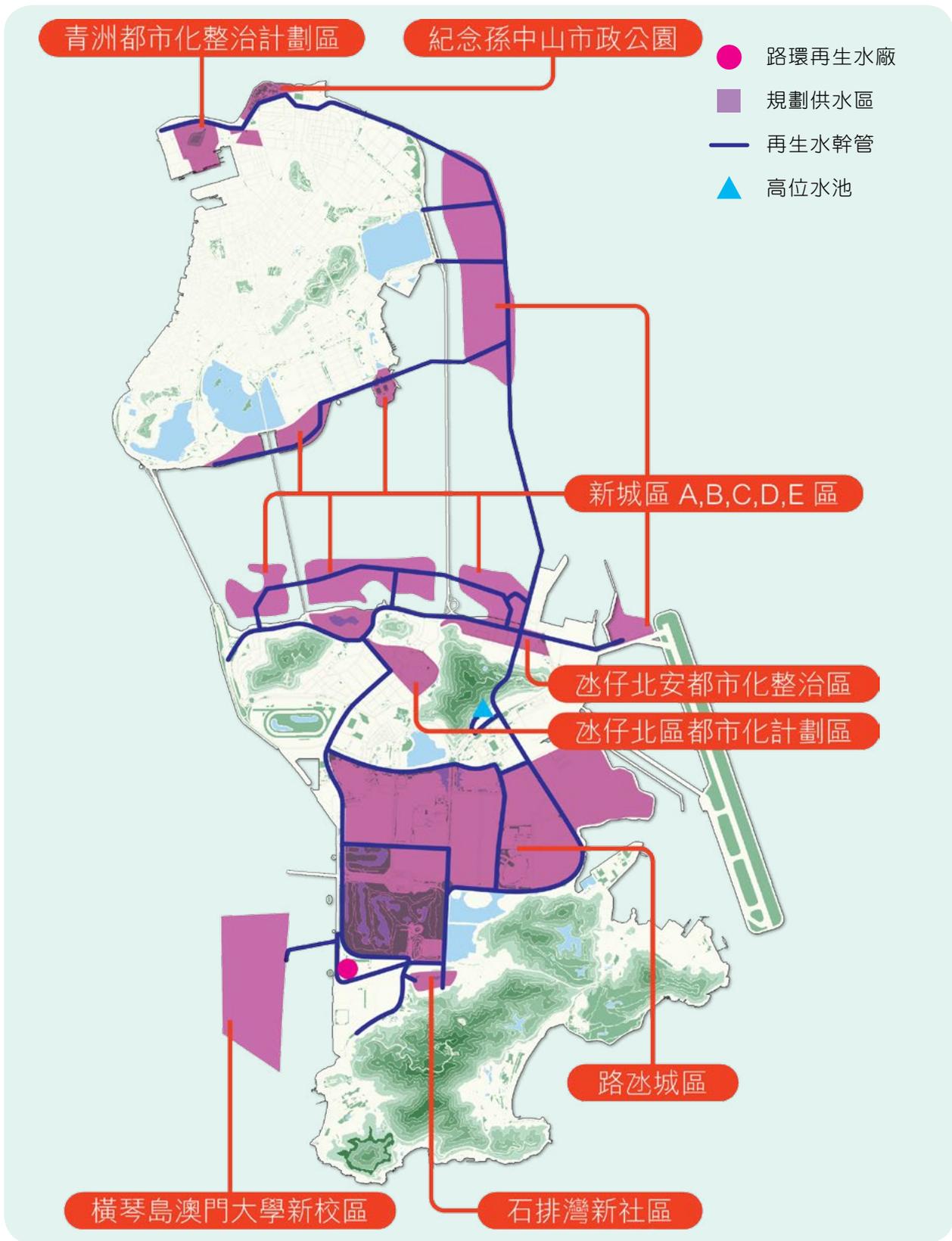


	路環再生水廠	澳門半島再生水廠	再生水高位水池	加壓泵站
主要指標	產能：12,000立方米/日	產能：40,000立方米/日或以上	體積：8000立方米	揚程：50-60米
地點	路環	澳門半島	大潭山	於跨海管道的澳門半島端
佔地面積	約8,760平方米	約20,000平方米	約1,700平方米	約400平方米
功用	供應路環、橫琴和路氹城區	供給新城區、澳門半島、氹仔，補充路氹區部份再生水需求	儲存來自澳門半島再生水廠的再生水	將再生水加壓輸送往路氹區
再生水管網	將鋪設再生水跨海主管道，以高位水池為接點，連通澳門半島和路環的再生水廠，並伴隨著新城區路網覆蓋再生水應用區域。			

再生水管以紫色標識



再生水系統佈局



【五】階段性工作



為落實本規劃目標，特區政府將會配合城市規劃以及各新發展區的基礎建設進度，分階段有序施行以下各項工作。

2013-2016

- 於橫琴島澳門大學新校區和石排灣新社區鋪設及完善雙管道系統
- 將再生水的相關技術及水質標準和規範納入《澳門供排水規章》
- 於路環污水處理廠旁興建再生水廠
- 確立嚴格的再生水管理體系，包括水質監測、生產及營運的監管
- 開始向橫琴島澳門大學新校區和石排灣新社區供應再生水

2016-2019

- 逐步向路氹城區供應再生水
- 籌建第二個再生水廠
- 新城（填海）區和其他新發展區的再生水管網伴隨着道路及基建工程同步鋪設

2019-2022

- 興建位於澳門半島污水處理廠附近的再生水廠
- 新城（填海）區和其他新發展區再生水管網持續伴隨着道路及基建工程同步鋪設
- 於大潭山興建高位儲水池
- 鋪設跨海再生水輸水管道
- 逐步向新城（填海）區和其他新發展區供應再生水

【六】再生水價格

（一）、定價原則

推廣再生水應用是環保政策的一部份，亦是為了提高本澳的供水自給能力而推行的節水措施。因此，原則上將以環保效益和供水安全作為首要考慮的要素，然後才追求經濟效益。

參考其他國家及地區的經驗，免費供水或訂定過低的水價容易造成水資源浪費的不良效果。因此，未來將向再生水用戶收取適當的費用。定價的考慮因素應包括：

- 讓每個用戶都能承擔部份再生水的生產成本，也就是讓每個用戶為環保節水出一分力，以體現公民責任；
- 以自來水水價為參考基準，讓用戶認同再生水水價的合理性；
- 避免因過低的水價而導致再生水被浪費和濫用；
- 具足夠的吸引力推動用戶使用再生水；
- 避免因過低的水價而令部份長期得不到再生水供水的市民產生不公平感覺。

基於以上的考慮，再生水的定價將以自來水價格作為參考並以鼓勵使用為原則進行釐定。

（二）、分類收費

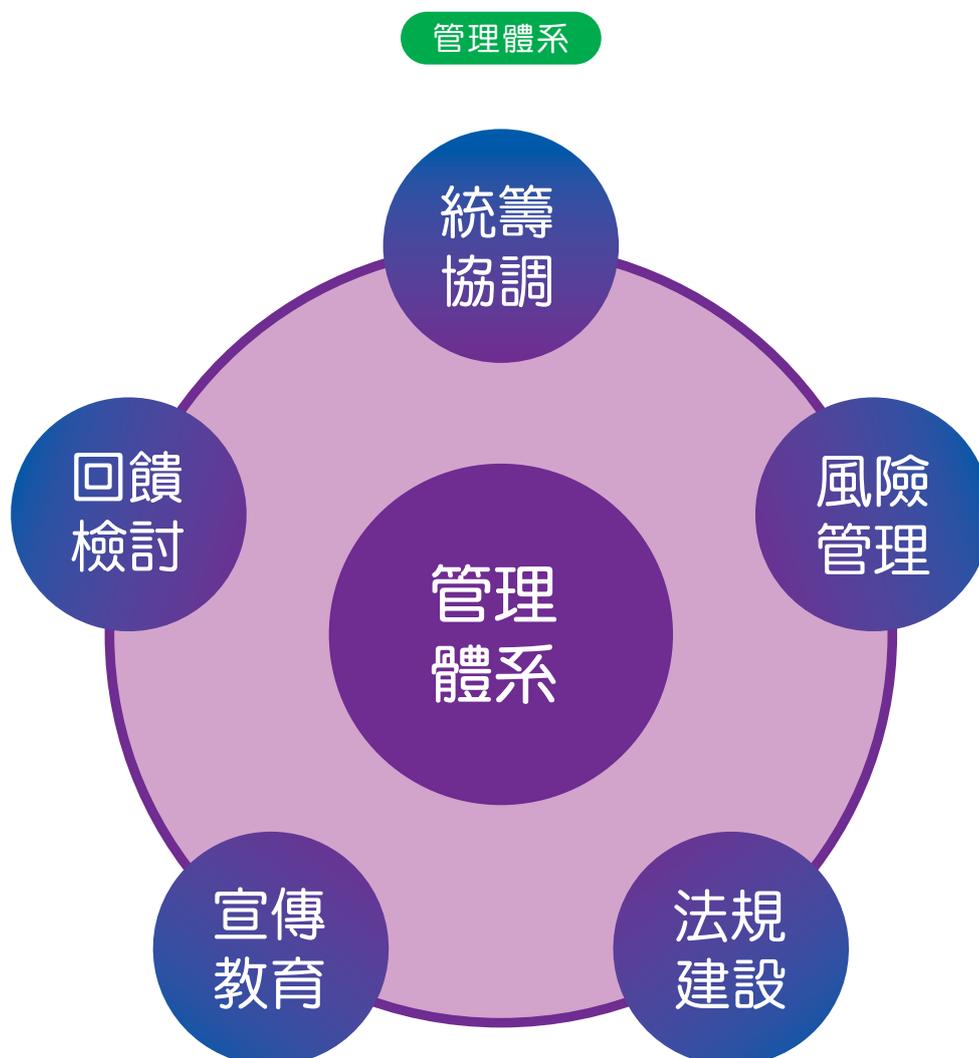
按照上述定價原則以及經平衡各方面的因素，未來再生水水價將延用自來水價格機制中的分類收費模式。各類別用戶的再生水價格將與自來水價格機制中相應的用戶類別的水價掛鉤，其中家居用戶的再生水價格將不設階梯式收費，僅與自來水價格的第一階梯收費掛鉤，各類別水價相當於自來水相應類別價格的85%的水平。

【七】管理體系建設



再生水管理體系包含再生水管理的統籌協調、風險管理、法規建設、教育培訓，以及回饋檢討等。建立良好的再生水管理體系，有助提高再生水系統和供水服務的有效運作，令社會各界在有關方面有法可依，令管理體系能不斷完善，持續提高再生水的安全性和保障率，以及有助社會大眾熟識和認同再生水應用的政策措施。

再生水管理體系建設應以社會現狀和相關的管理體系現狀為基礎，遵循以民為本原則，建立以服務對象為中心的管理體系，同時也應追求安全、高效的要素。





(一)、統籌協調

為善用現有資源以及為避免出現職能重疊，未來仍將維持目前的跨部門協作模式，並由海事及水務局統一規劃和管理包括再生水在內的本澳水資源，同時統籌協調各相關部門處理與再生水相關的事務。

未來再生水的運作大致分為生產和供水兩個階段，生產階段由環境保護局負責，再生水出廠後直至用戶端的供水運作由海事及水務局統籌、協調和監督。過程當中，民政總署協助進行配水系統的水質監測工作，衛生局負責水質衛生安全監督；工務部門負責並參與供水設施和基建工程的建設；宣傳、推廣、培訓、法規制定的建立等其餘工作將由海事及水務局協調各相關部門協作處理，海事及水務局還會擔當總體協調和規劃的角色。此外，特區政府將外判給再生水營運公司向用戶提供再生水供水公共服務，並遵循以服務對象為中心的宗旨提供客戶服務。同時，妥善協調再生水與自來水之間的供水服務運作，尤其在抄讀水錶發單和繳費等客戶服務方面，應追求實現最便民的服務模式。

(二)、風險管理

再生水的風險管理應覆蓋整個再生水運行週期的四個主要環節，包括再生水水源、生產過程、供水過程及用戶端，並實時監控水量及水質，制定有效防止再生水管與自來水管的錯接或誤接的再生水設施標識制度以及不同管材用於不同供水管網的規範。同時，建立可能出現再生水水質不達標或水量不足時以自來水補充的機制，以確保即使在再生水水量或水質出現問題的情況下都能維持再生水管網系統的無間斷供水服務。為防範用戶範圍內可能產生錯接再生水管的問題，特區政府將建立上門入戶檢測機制，以使用戶有需求時向其提供入戶檢測服務，進一步確保再生水的正確使用。



樓宇內的再生水水錶及閘掣





(三)、法規建設

特區政府將會展開一系列與再生水項目有關的法規建設工作，包括參考政府現正於內部使用的再生水技術規範指引，將再生水水質和相關設施的技術標準等納入《澳門供排水規章》，同時建立與再生水相關的建築條例，令業界可依規範設計和實施基建工程。

在法規制度的建設過程中，應遵循實事求是原則，尊重本澳的社會現實和現狀，尤應顧及可操作性和成本效益等因素。

(四)、教育培訓

因再生水是澳門的新事物，社會大眾對此相對陌生，業界亦欠缺有關方面的經驗技術，所以特區政府將持之以恆地向社會各界進行廣泛宣傳教育，並向從業員提供或協助提供技術培訓，逐步邁向市民普遍正確使用再生水，以及從業員普遍掌握相關技術的規劃目標。

(五)、回饋檢討

因應城市規劃建設以及社會經濟發展，特區政府會廣泛聆聽居民的回饋意見，透過有效的檢討機制，定期對再生水的發展策略進行檢討，以適時探討必要的改善及優化措施。另外，特區政府會持續及系統性地對再生水相關的資訊進行統計及分析，以便持續完善再生水管理體系及相關工作。

【八】社會各界的參與



在再生水的發展過程中，政府應積極提倡全民參與，以凝聚社會的力量，尤其是公共部門、工商企業、社會大眾以及工程和建築業界等都應該同心合力，履行各自的義務和責任，共同實現構建節水型社會的美好願景。



公共範疇

儘管公共範疇的用水量相對較小，但率先在公共範疇使用再生水可以起到關鍵的示範作用，並可以體現由政府帶頭推動社會各界共同構建節水型社會的方針。因此，應在有條件的公共設施使用再生水作為沖廁、綠化及景觀用途；

為配合落實再生水發展策略，特區政府將制定與再生水有關的技術標準及相關法規，負責建設再生水廠及再生水管網系統，持續監管再生水水質，向相關從業員提供或協助提供技術培訓，並對再生水項目各環節可能存在的潛在風險進行系統分析，制定相應的防範及控制措施，做好風險管理；

特區政府還將透過各種媒介向社區加強宣傳再生水，持續推廣再生水的特性和應用範圍，以確保用戶正確使用再生水，並引領社區共同邁進再生水應用的新時代。



工商業範疇

工商業範疇用水量大，而且增長潛力強勁。再生水在工商業範疇內的廣泛使用是推進再生水發展的重要一環。特區政府將致力推動和鼓勵工商業配合落實政府的再生水政策和規劃，以及協助工商業認識再生水的特性和用途；

業界應在具備條件的情況下，在自己屬下的物業設施建設再生水用水設施設備以及使用再生水；尤其是在特區政府規劃供應再生水的區域內的物業設施應以雙管道作為供水系統的基本設計，為未來應用再生水作好準備；

向屬下的員工宣傳與再生水相關的知識和訊息，並提供必要的培訓，引導員工正確使用再生水；同時，聘請合資格的水喉匠對屬下物業的供水設施進行維修及保養；

制定完善的管理制度，妥善標識再生水設施設備，防止錯用、誤用和錯接管的情況發生。

居民範疇

家居用水是全澳用水量較大的板塊之一，而沖廁用水一般佔家庭用水量的30%，耗水量相當大，利用再生水沖廁除了能在較大程度上減少自來水消耗，還能向公眾傳達環保節水意識；

為配合再生水發展，居民應積極響應特區政府的再生水政策及規劃，主動認識再生水的特性和用途，正確使用再生水於沖廁用途；

用戶應遵從有關方面的管理制度，妥善標識再生水設施，按指引正確使用自己物業設施內的再生水設施，以及聘請合資格的水喉匠對樓宇的供水設施進行維修及保養，並應配合特區政府實施樓宇雙管道供水系統檢測服務。



工程及建築業界

工程及建築業界是確保再生水系統安全運行的關鍵環節。特區政府未來會向工程及建築業從業員提供或協助提供相應的培訓；

工程及建築業從業員應主動認識再生水的特性和用途等與再生水相關的資訊，學習和掌握相關技術和技能，按照有關規範建設和安裝再生水設施設備，逐步朝著持證上崗方向發展；

工程及建築業界應制定完善的管理制度，妥善標識再生水設施，防止錯用、誤用和錯接管的情況發生，以及僱用合資格的員工從事與再生水供水設施有關的建設、維修及保養工作，並督促員工嚴格遵守有關方面的規範。

道路下面的自來水與再生水主幹管



【九】 規劃期後的展望

未來十年，特區政府將與社會各界共同致力實現本規劃的願景與目標。而下一個規劃階段，澳門的再生水應用將逐步邁向拓展與完善階段。同時，伴隨着再生水技術的持續發展，以及因應社會發展實際需要，特區政府將進一步拓展使用再生水應用範圍的廣度和深度，尤其將配合城市發展的實際需要，透過增建或擴建再生水廠，提升產能以滿足相關需求；配合新建區域或舊區重建的契機，擴展再生水供水管網和覆蓋範圍；繼續完善有關方面的法規制度和管理體系；持之以恆地進行相關技術培訓和宣傳教育，市民大眾從日常“使用”再生水逐步發展成“善用”再生水。總體方向是繼續沿着水資源循環善用的方向發展。



【十】其它附件

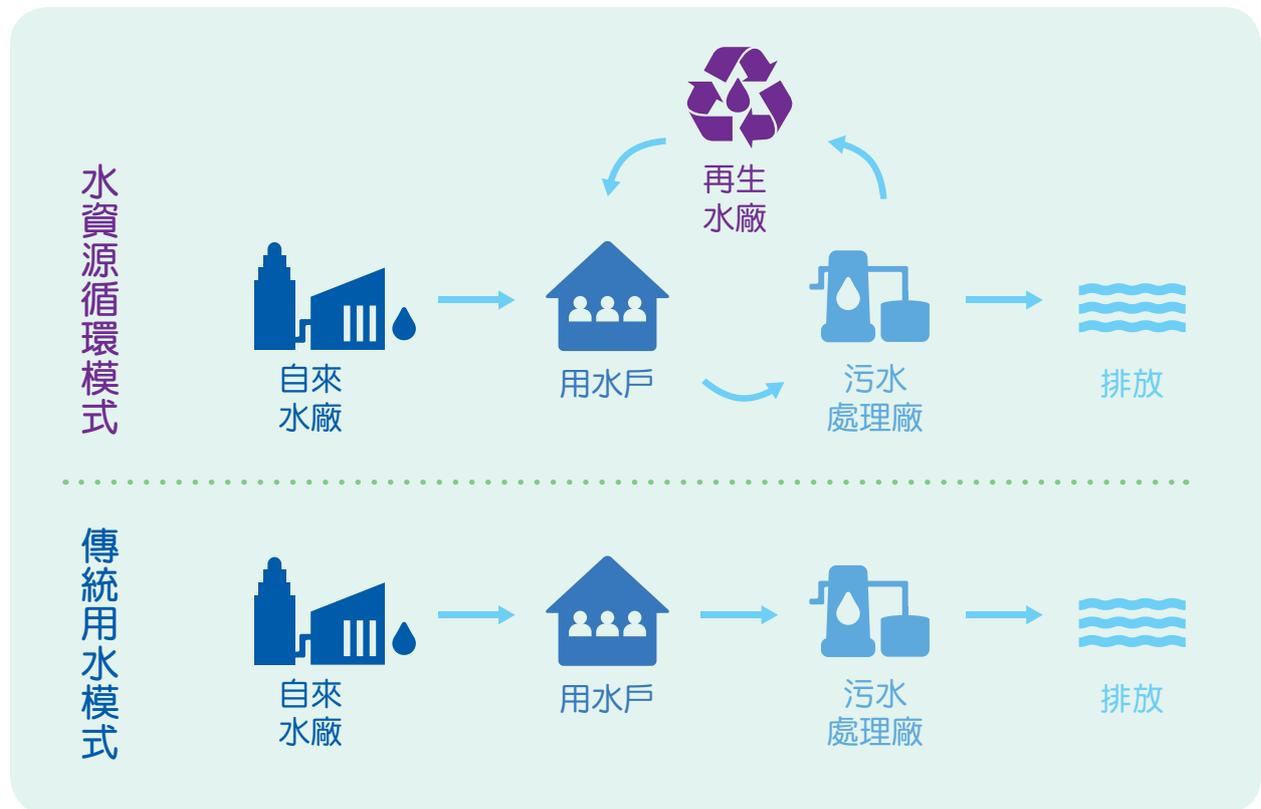


再生水資源

再生水，是指城市排放水經過深度處理後，達到規定的水質安全標準的可回用水。再生水應用被聯合國環境規劃署確認為環保技術，再生水開發利用既有助於改善生態環境，亦能實現水生態的良性循環。

在地球的水體總量中，淡水資源佔不到3%。長時間以來，人類能夠享有潔淨的水源是由於地球具有天然的水循環系統及水淨化功能，使得受污染的水資源能夠再生利用。然而，地球的水循環系統在人類用水需求不斷增長以及持續污染的情況下早已超出負荷。再生水生產過程是建基於大自然水循環的原理，並透過先進的水處理技術進行生產。過程當中設置多重保障水質安全的工序，以確保再生水符合衛生安全的標準，以人工的方式替代大自然的水體淨化功能，一方面可迅速獲得可循環再用的水資源，另一方面可減輕大自然的負擔。

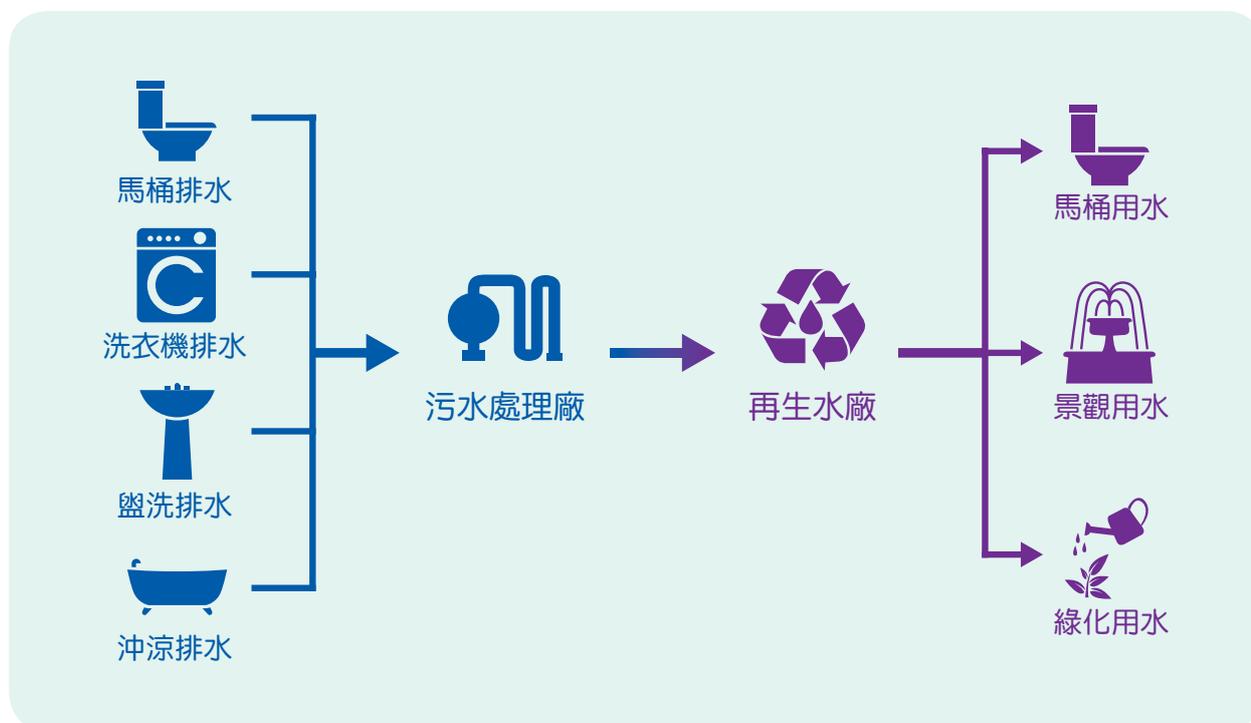
水資源循環使用示意圖



事實上，城市污水經過污水處理設施的處理，水質已達一定的標準，倘若能在此基礎上作深度處理並加以利用，替代日常生活中用於非飲用用途的部份自來水，無疑將有助提高水資源的利用效益，減低對原水及自來水的需求。綜觀世界上其他已經使用再生水的國家的經驗，再生水一般用於農業灌溉、沖廁、綠化、景觀及冷卻等用途。

再生水的發展已有接近100年的歷史，隨著膜濾技術的發展，再生水生產技術已經非常成熟。目前，世界上不少國家如新加坡、日本及澳洲等的再生水系統已發展得相當成熟，將再生水利用作非飲用用途已為當地居民廣泛接受。新加坡甚至已經成功開發水質標準比自來水更優越的新生水，並將再生水輸入河道或蓄水庫，與原水混合後供市民間接飲用。以本澳地理情況為例，再生水開發利用比遠距離引水便宜，亦較海水化淡經濟。作為新興水源，再生水資源得到了世界各國的重視，成為不少缺水城市的第二水源。

再生水生產流程圖

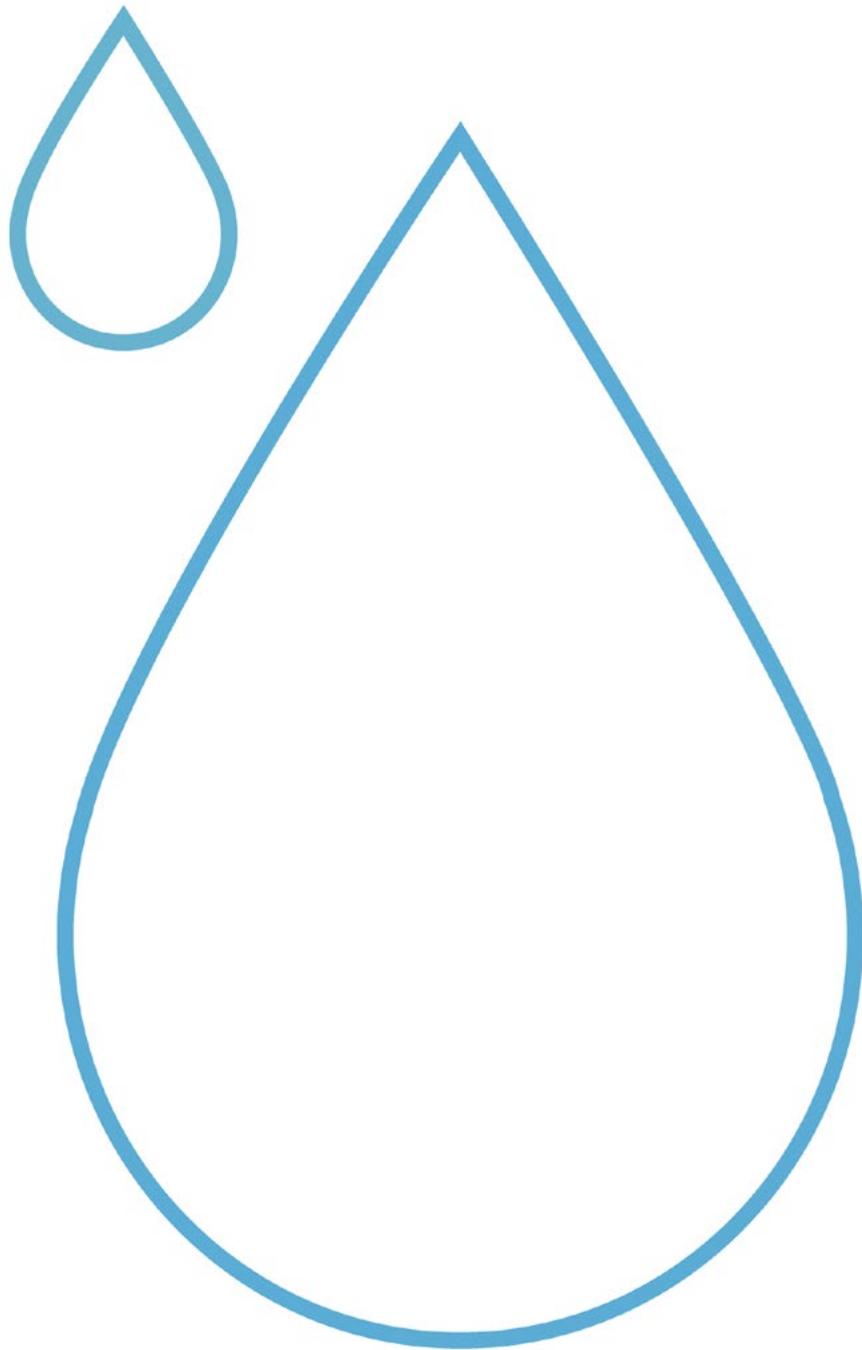


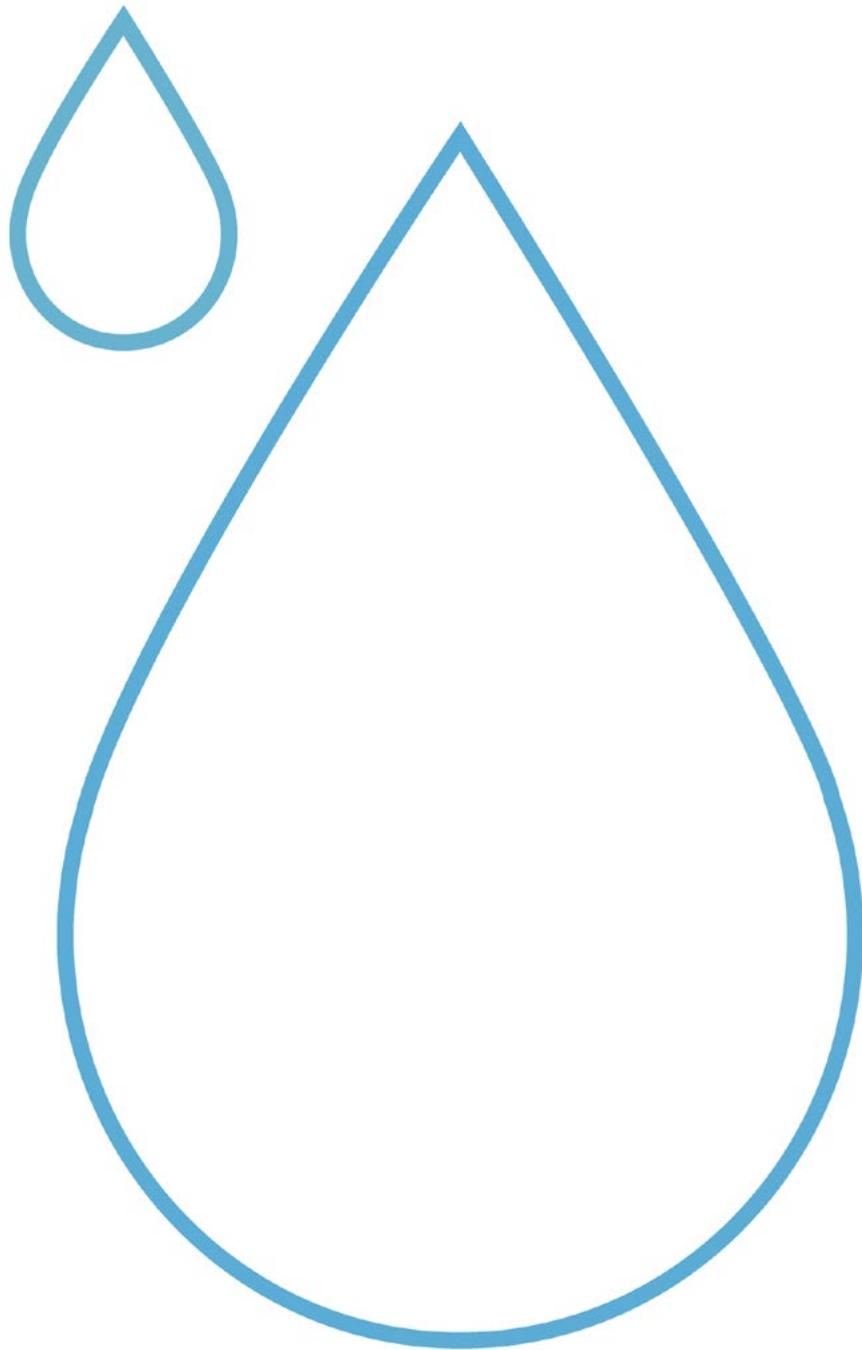


再生水系統是完整一套獨立於自來水系統的供水系統，參考其他國家的例子，再生水管道會以明顯、獨特與統一的顏色作標識，使得再生水供水管網的辨認十分直觀，從而有效避免再生水管與自來水管錯接的問題。

以明顯標識區分自來水管與再生水管









澳門特別行政區政府
推動構建節水型社會工作小組

郵遞：澳門郵政信箱47號

電郵：water_conservation@marine.gov.mo

網頁：www.marine.gov.mo/waterconservation/

傳真：(853) 8988 2450