

同飲一江水 思源懷祖國



慶祝澳門回歸祖國二十周年供水圖片展

A fruição da mesma fonte de água faz despertar a nossa saudade da Pátria Mãe
Exposição de imagens relativas ao abastecimento de água para comemorar o 20. aniversário do retorno de Macau à Pátria

水，是生命之源，也是城市發展的基礎與保障。

受地理環境制約，澳門水資源長期匱乏，因天旱導致用水困難曾是許多澳門人的共同經歷。為解決澳門用水的困難，自上世紀五十年代末開始，珠海開始建設向澳門輸送原水的設施。

與此同時，經過一代又一代澳門人的努力，澳門現已建成了現代化的城市供水系統，支撐著澳門社會高速發展。然而，我們也需居安思危、加快節水型社會建設、持續優化城市供水系統、完善供水安全應急準備、保障供水安全，共同努力將澳門構建成為宜居、宜遊、宜業的節水型城市！

供水系統

澳門主要供水設施位置示意圖

原水管道

共三條供澳原水管道經鴨涌河進入澳門
第四條供澳原水管道經橫琴進入澳門

水庫

1. 大水塘水庫
2. 石排灣水庫
3. 九澳水庫
4. 黑沙水庫

水廠

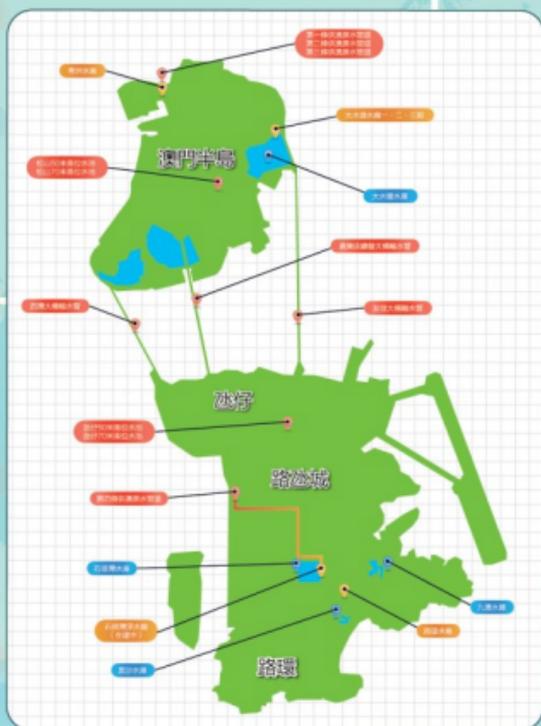
1. 青洲水廠
2. 大水塘水廠
3. 路環水廠
4. 石排灣淨水廠（在建中）

高位水池

1. 松山50米高位水池
2. 松山70米高位水池
3. 氹仔50米高位水池
4. 氹仔70米高位水池

跨海供水管道

1. 嘉樂庇總督大橋供水管道
2. 西灣大橋供水管道
3. 友誼大橋供水管道



本地水庫

由於澳門境內沒有河流，用以貯蓄原水的設施亦十分有限，因此本澳日常約96%的原水由珠海供應，水源來自西江。澳門本地水庫主要是備用性質、有應急調鹹作用，有效蓄水庫容共190萬立方米，相當於澳門現時約7天的用水需求。工務部門現正開展“九澳及石排灣水庫擴容整治”項目，屆時，本地的總蓄水能力將相當於澳門約8至9天的用水需求。



大水塘水庫



石排灣水庫



九澳水庫



黑沙水庫

水廠

現時澳門共有3間水廠，包括青洲水廠、大水塘水廠和路環水廠，總設計供水能力為每日39萬立方米。在建中的石排灣淨水廠預計於2020年竣工投產，屆時本澳供水能力將增至每日52萬立方米。



青洲水廠



大水塘水廠



路環水廠



石排灣淨水廠(在建中)

各水廠資料：

水廠	水處理工藝	每日設計供水能力	主要供水範圍
青洲水廠	1. 混凝 - 沉澱 - 過濾 - 消毒 2. 混凝 - 脈衝澄清 - 過濾 - 消毒	18萬立方米	澳門半島北區、青洲至下環一帶、部分氹仔地區
大水塘水廠	1. 混凝 - 直接過濾 - 消毒 2. 混凝 - 氣浮 - 超濾 - 消毒	18萬立方米	新口岸、氹仔及路氹城等地區
路環水廠	混凝 - 氣浮 - 過濾 - 消毒	3萬立方米	路環等地區
石排灣淨水廠(在建中)	混凝 - 脈衝澄清 - 過濾 - 消毒	13萬立方米	未來供應氹仔及路氹城等地區

典型水處理工藝

1. 原水

未經淨化處理的食水，一般取自水庫或河流，需要輸送到水廠進行處理。

2. 混凝

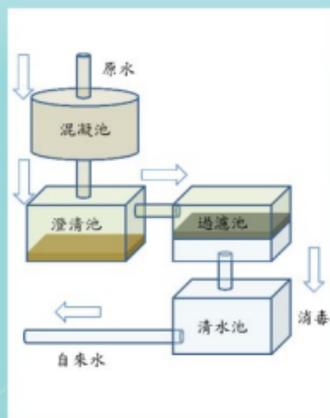
於原水中加入混凝劑、絮凝劑等，將水中雜質凝聚成較大、以及比水重的顆粒。



將原水輸送至水廠的管道



青洲水廠加藥口



3. 澄清

透過沉澱或氣浮等工藝清除水中大部分凝聚的顆粒雜質。



青洲水廠沉澱池

沉澱：經凝聚的顆粒沉澱到底部並加以去除，可以得到上層較清澈的水。



大水塘水廠二期氣浮池

氣浮：注入飽和空氣的水，加壓溶解的空氣在原水中被釋放形成小氣泡，雜質被小氣泡黏附並浮至水面，方便去除，有效去除低密度固體，如藻類等。

4. 過濾

讓水通過多種孔徑的濾料，阻隔更細微的雜質，經過這階段的水已經達至清澈透明。



青洲水廠沙濾池

沙濾：使用不同孔徑的沙層作為濾料。



大水塘水廠二期超濾池

超濾：水在加壓推動下透過孔徑微小的膜，可阻隔大量懸浮微粒，如細菌、病毒和病原體等。

5. 消毒

經過濾後的水，會加入消毒劑（次氯酸鈉）並在清水池內停留消毒，防止微生物在自來水的輸送過程中滋生，再由水泵加壓輸送至配水管網供用戶使用。



青洲水廠的密閉式清水池（草皮下）



青洲水廠泵房

高位水池

現時本澳共有4個高位水池，總容量為5.3萬立方米。



松山50高位水池



松山70高位水池



氹仔50高位水池



氹仔70高位水池

各高位水池資料：

高位水池	容量
松山50高位水池	2.8萬立方米
松山70高位水池	3千立方米
氹仔50高位水池	2萬立方米
氹仔70高位水池	2千立方米

高位水池是儲存自來水的密閉式大水池，主要有以下作用：

- 用以緩衝水廠供水量與用戶用水量的時際差異情況，例如，用水模式一般為日間用水多，晚間用水少，而水廠和泵站則需要以較穩定的產水量的方式運作。高位水池可於晚間儲存水廠多生產的自來水，於日間用水高峰時間向用戶供水，以舒緩水廠和泵站因早晚用水量不同而產生的負擔；
- 增加供水系統運行的安全性，即使水廠遇到突發情況而停產，高位水池都可在一定時間內向用戶持續供應自來水；
- 調節管網壓力，減少管網的水錘現象，降低管網的爆裂機會。

跨海供水管道

設於3條跨海大橋的供水管道肩負著向氹仔、路氹城與路環供水的重要責任。



1974年嘉樂庇總督大橋的供水管道建成通水



1994年友誼大橋的供水管道建成通水



2006年西灣大橋的供水管道建成通水

各跨海供水管道資料：

跨海供水管道	管徑	每日供水量
嘉樂庇總督大橋	自來水管：250毫米 原水管：兩條管徑250毫米及 一條管徑300毫米	自來水：4千立方米 原水：1.4萬立方米
友誼大橋	自來水管：800毫米	自來水：6萬立方米
西灣大橋	自來水管：800毫米	自來水：6萬立方米

珠海對澳供水系統示意圖



西水東調系統

- 1 竹洲頭泵站
- 2 竹銀水庫
- 3 平崗泵站
- 4 月坑水庫

南系統

- 1 廣昌泵站
- 2 南屏水庫
- 3 竹仙洞水庫
- 4 洪灣泵站
- 5 蛇地坑水庫
- 6 銀坑水庫

北系統

- 1 鳳凰山水庫
- 2 大鏡山水庫

西水東調系統：

- 主要包括竹洲頭泵站、平崗泵站、竹銀水庫和月坑水庫；
- 負責向南系統、北系統供應原水；
- 在每年冬春季節的鹹潮期間起到調節原水鹹度、保障澳門和珠海東區供水安全的作用。

南系統：

- 主要包括廣昌泵站、洪灣泵站、竹仙洞水庫、南屏水庫、蛇地坑水庫和銀坑水庫；
- 向澳門供應原水的主力系統，自西江磨刀門水道廣昌泵站取水；
- 原水進入竹仙洞水庫和南屏水庫後，再經由三條原水管道輸送至澳門各水廠進行處理；
- 新建的第四條對澳供水管道由珠海橫琴進入路氹城，供應原水至石排灣水庫及石排灣淨水廠。

北系統：

- 主要包括鳳凰山水庫和大鏡山水庫；
- 主要負責向珠海東區供水，同時亦擔起對澳門應急供水的作用。

自給自足 早期澳門水源及供水設施

早期水源

澳門早期的水源包括河水、山泉水、井水等，在澳門半島就曾有2千多個水井。當時，為別人打水、送水的賣水小販和擔水小販行業盛行。



現今二龍喉公園正門的泉口，實為大龍喉泉Tai Long Hau (Boca do Grande Dragão) (「花園之泉」Fonte da Flora)，而二龍喉泉(「嫉妒之泉」Fonte da Inveja)、小龍喉泉則位於二龍喉公園內



位於水坑尾的高可寧大宅門上可見「P.井」字木板，意為內有私家水井，可供鄰近地區的街坊或消防隊作救火應急之用



市民從灣仔銀坑、竹仙洞一帶取山泉水，用水艇運回澳門

早期供水設施

二十世紀初，澳門開始零散地建立城市供水系統。1932年，創建青洲自來水廠，開始以基本及簡單的方法供應自來水。1935年，澳門自來水有限公司改組。1936年，澳門政府與其簽定了60年的供水專營合同，加上配置淨化和消毒水處理技術的青洲水廠投入服務，為澳門城市供水系統揭開了新序幕。澳門居民用水模式逐漸從「山泉井水為主、自來水為輔」逐步改變成「自來水為主，山泉井水為輔」的模式。



1932年澳門自來水有限公司



1936年重組後的澳門自來水有限公司開幕



當時青洲水廠主要從鴨涌河取水及利用水庫收集雨水，由於水源不足，在久旱不雨的季节自來水供不應求，澳門被迫限制供水。（1948年4月3日大眾報）



為解決供水問題，港務局（現海事及水務局）亦協助從銀坑運水往澳門。（1948年4月4日華僑報）

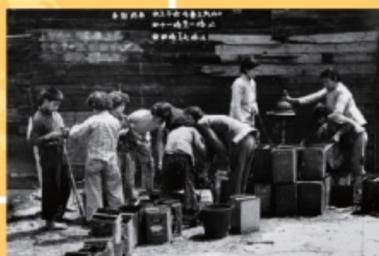
同飲一江水 開啟內地對澳供水新篇章

內地原水供澳

上世紀五、六十年代，澳門曾多次因天旱和水源不足而實施限制供應自來水。



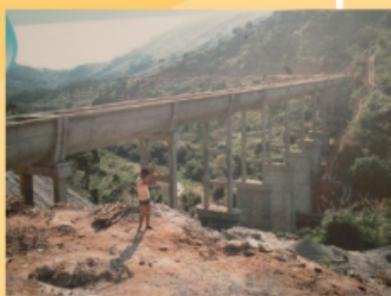
市民在等候水車接水



街喉分時段供水



五十年代建設中的竹仙洞水庫



1960年銀坑水庫正式對澳門輸水



1960年竹仙洞水庫建成

供澳原水南系統建成

1984年，水利部珠江水利委員會啟動了自珠江幹流磨刀門水道取水的珠澳供水南系統方案。1988年供澳原水南系統建成。



1984年在蛇地坑水庫舉辦珠澳供水工程開工典禮



1986年6月17日簽署《珠海對澳門供水協議書》及
《磨刀門對澳供水計劃協議書》



洪灣泵站

粵澳供水合作新時代 唇齒相依共抗鹹潮

血濃於水 千里清泉

2004年入秋以後，珠江流域旱情持續加重，上游來水顯著偏少，珠江三角洲地區發生了嚴重的鹹潮，澳門、珠海、中山、廣州等地居民的飲水安全受到影響。當時，澳門市民不得不購買瓶裝水用以稀釋自來水飲用。

鹹潮是一種天然水文現象，一般在冬春季或乾旱的季節發生於河口地區。影響鹹潮的主要原因是河道上游來水減少，加上天氣變化及潮汐漲退等因素，使海水沿河口向上游倒灌，淡水河鹹度上升，因而形成鹹潮。



2005年1月7日，由水利部珠江水利委員會組織實施應急調水和流域骨幹水庫聯合調度，從上游增調水量達8.43億立方米，從貴州天生橋水庫至澳門長達1,336公里，基本緩解了澳門、珠海、中山等地的供水危機。



珠江枯水期壓鹹補淡水量調度工作至今仍繼續進行，使得澳門於多年來在鹹潮期間仍獲輸送優質淡水。

特區政府 加強統籌供水事務及粵澳供水合作

面對嚴重的鹹潮侵襲以及社會用水需求逐年增長等因素，珠澳兩地供水形勢日益嚴峻，特區政府為了保障澳門的供水安全開始直接參與和協調管理原水供應。澳門的供水發展逐步由「建立城市供水系統」，邁進至「保障社會供水安全」以及「推動構建節水型社會」的新一章。



2006年2月13日珠海鹹期應急供水工程開工



2011年4月19日竹銀水庫竣工，為珠澳兩地的供水系統增加約4,011萬立方米的調節庫容，其中澳門可獲得四成的原水調度量，大幅提高珠澳供水系統調鹹蓄淡能力和水危機事件的處理能力

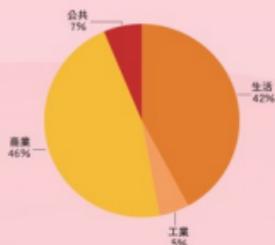
推動構建節水型社會

自澳門回歸以來，隨著社會及經濟的長足發展，澳門用水需求亦隨之節節上升。2019年澳門用水量達至近9.3千萬立方米，較1999年上升92%。

澳門淡水資源匱乏，特區政府於2010年6月推出《澳門節水規劃大綱》。多年來澳門人均生活用水量為一直保持在約155公升/日的水平，相較於一般已開發國家或地區人均生活用水量約300公升/日，澳門屬於節水意識較高的城市之一。



2019年各類別用戶用水量比例



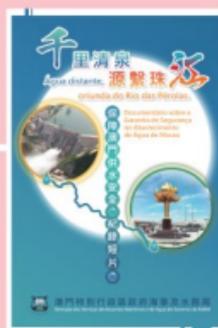
2019年用水量比例 (地理區域)



多年來澳門用水結構不斷改變，商業用水比例不斷上升，成為澳門最主要用水類別。氹仔、路氹城和路環的用水量亦持續攀升。

加強宣傳教育

特區政府持續舉辦各項推動節約用水的活動，並透過多種不同媒介渠道向全澳市民、企業、學校、旅客全面推廣。



普及節水器具

由公共部門以身作則帶頭示範普及節水器具，促使澳門各行業響應節水。

推出「認識節水器具和用水效益標籤」小冊子，協助消費者識別用水效益標籤資料。

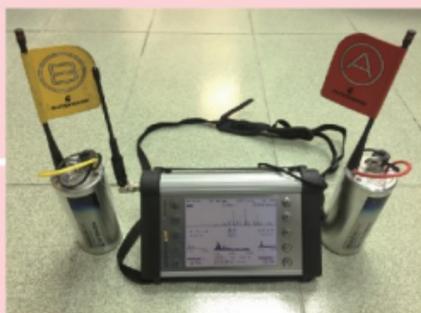


降低管網漏損率

管網漏損主要由管網滲漏、水錶誤差和非法用水等幾方面因素引致。特區政府於2010年推出《澳門節水規劃大綱》，明確訂立至2020年漏損率下降至8.5%的目標。

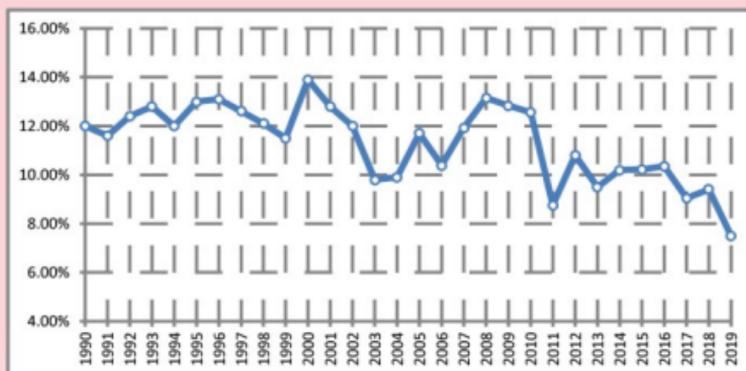


逐步將公共供水管更換為更耐用的球墨鑄鐵管及不鏽鋼管



澳門自來水股份有限公司人員探測管網漏水

環顧世界各地的有關數據，供水管網的漏損率普遍介乎20%至30%之間，而澳門的管網漏損率自回歸以來逐步下降至約10%的較低水平，2019年管網漏損率為7.5%，屬亞洲地區表現較佳的城市之一。



1990年至2019年漏損率圖表

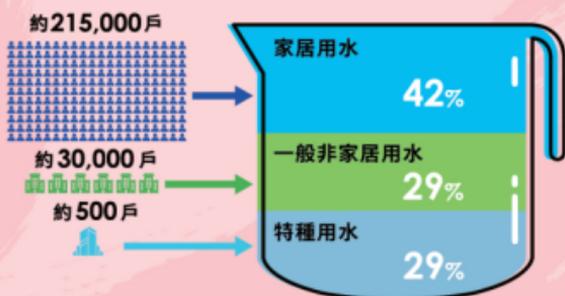
重建水價機制

2011年1月1日正式實施階梯水價和分類水價相結合的新水價機制，透過經濟手段推動和鼓勵節約用水。該機制既保障居民基本用水，亦能體現“多用者付更多”的原則。

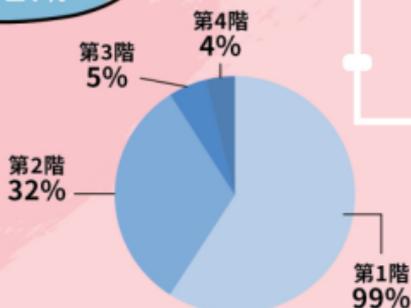
在新水價機制下，水價分別於2014年、2016年作了調整。家居用水的水價調整幅度溫和，而特種用水則調整至貼近供水全成本。

家居用水		
階梯	用水量 (每2個月)	澳門元/m ³
第一階	≤ 28 m ³	4.48
第二階	29-60 m ³	5.18
第三階	61-79 m ³	6.04
第四階	≥ 80 m ³	7.27

非家居用水		
類別	行業	澳門元/m ³
一般非家居用水	一般工商業、政府、學校、醫院、社團及其它用水	6.04
特種用水	博彩業、酒店、蒸氣浴室、高爾夫球場、建築、公共工程及臨時用水	7.75



各類別用戶的用水量比例



家居用戶的各階梯用戶數比例

大部分家居用戶屬第一階及第二階，反映居民普遍具有良好的節約用水習慣。

加強保障供水安全

面對因城市發展而與日俱增的用水需求，以及越發頻繁和嚴重的極端天氣對供水服務造成的壓力，特區政府與澳門自來水股份有限公司致力提升供水系統的整體防災及抗風險能力。

大藤峽水利樞紐工程

大藤峽水利樞紐壩址位於西江中游廣西桂平市上游12公里處的大藤峽峽谷出口，距澳門約530公里，其重要性在於防洪、發電、以及流域的水資源配置，並結合航運、兼顧灌溉等綜合利用。水庫總庫容為34.3億立方米，水資源配置有效庫容15億立方米，工程投資總額約為人民幣339.02億元。澳門特區政府為支持國家建設，以財政支援的方式援建廣西大藤峽水利樞紐工程，金額為人民幣8億元。工程預計落成後能有助長遠解除鹹潮對珠澳兩地的威脅，有效保障珠江三角洲和澳門的供水安全。



2009年11月26日特區政府與國家水利部珠江水利委員會簽署《澳門特別行政區援助建設大藤峽水利樞紐工程合作協議書》



第四條對澳供水管道

新建第四條對澳供水管道，使內地對澳供應原水的能力由原來的每日50萬立方米提升至70萬立方米，並接駁至石排灣淨水廠，有效確保離島區以至整個澳門的供水安全。



2019年10月17日，第四條對澳供水管道正式通水

平崗—廣昌原水供應保障工程

平崗—廣昌原水供應保障工程的建設將增加一套連接竹銀水庫至廣昌泵的供水管道和設施，以連接竹銀水庫至廣昌泵站，全長約22公里，供水規模為每日100萬立方米，令供水系統更完善，提高抗風險能力，進一步保障珠澳的供水安全。



第四條對澳供水管道及平崗—廣昌原水供應保障工程示意圖



平崗—廣昌原水供應保障工程，是目前亞洲地區一次性頂進距離最長的頂管工程



平崗泵站及廣昌泵站

防災減災措施

為應對日益嚴重的極端天氣對供水系統的影響，特區政府與澳門自來水股份有限公司在已有的供水保障措施基礎上，進一步加強供水系統抗風險能力。

覓地增建高位水池

為提高供水系統防災減災的能力，特區政府提出於澳門各區覓地增建高位水池的計劃，將現有約4小時的保障供水時間逐步提升至約12小時。



供水安全演練

海事及水務局與澳門自來水股份有限公司多年來都會定期舉行供水安全演練，以確保在颱風及風暴潮下的供水安全。



青洲水廠中央控制室掌握澳門各水廠、高位水池、泵站等供水設施及管網的運作情況



模擬安排臨時供水站

樓宇供水安全

特區政府積極推動加強樓宇供水安全保障的多項工作，於2014年4月份推出《樓宇自來水系統維護指引》，並於2018年9月推出「樓宇安心用水計劃」。



2018年9月推出「樓宇安心用水計劃」



2018年至2019年間舉辦多場講解會及分享會