

## 屯門-赤鱸角連接路的工程亮點

在建造這項龐大工程的過程中，路政署工程團隊、工程顧問和承建商在設計和施工階段採用不同創新及可持續的工程方案克服眾多技術上的挑戰。這些工程方案同時亦為工程進度和質量、工地安全、環境保護、海上交通、緊急救援以及將來的日常維護和營運等領域帶來了不少裨益。

短片：[跨海挑戰：屯門至赤鱸角北面連接路](#)

### 海底隧道

屯門-赤鱸角隧道是香港第一條以隧道鑽挖機在海底興建的行車隧道。與傳統的沉管方法比較，以隧道鑽挖機建造海底隧道可減少挖掘和棄置約 1,100 萬立方米的淤泥，相等約 4,900 個標準游泳池的容量，大幅減低工程對環境的影響。採用隧道鑽挖機建造方法可減少對附近的海洋生態和中華白海豚的影響，以及減低在工程施工期間對龍鼓水道的繁忙海上交通的影響，同時也避免對現時供電予香港國際機場的海底電纜進行改道。



香港第一條以隧道鑽挖機在海底興建的行車隧道

## 世界最大隧道鑽挖機

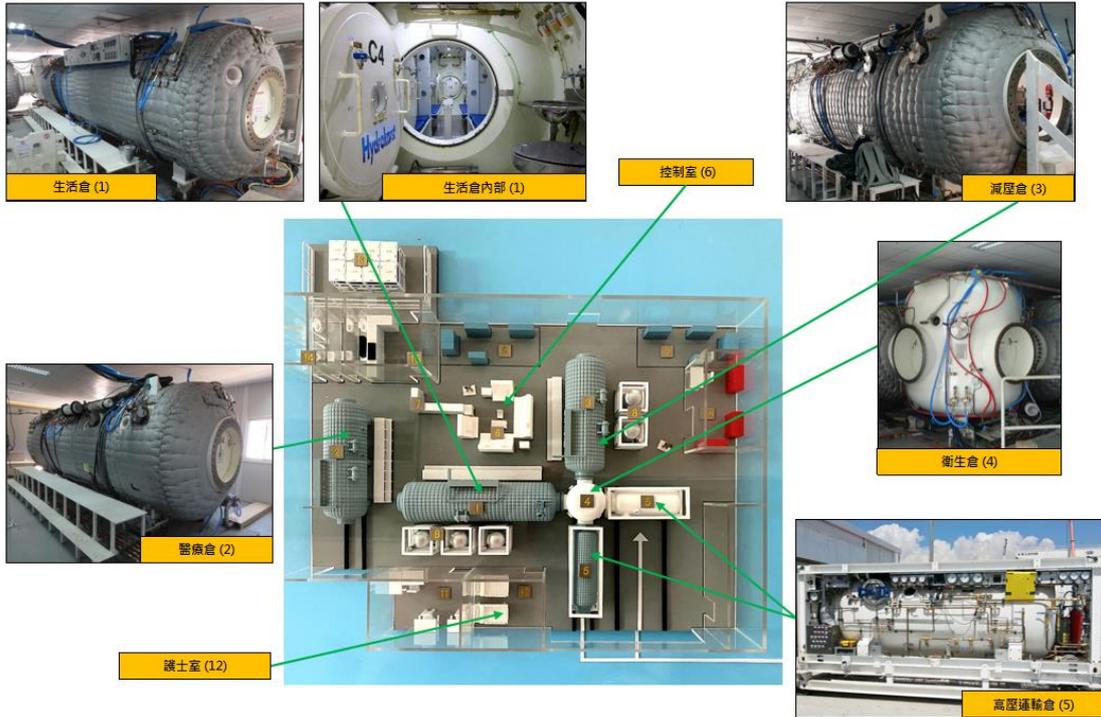
在屯門內河碼頭旁的新填海區隧道段，北行管道近隧道出口位置因需要供三線行車，故此採用了一部直徑達 17.6 米的鑽挖機興建（名叫“秦良玉”），其直徑相當於一座約 6 層樓高的樓宇的高度，是在建造時世界上最大的隧道鑽挖機。採用這種大型隧道鑽挖機不但可以縮短施工時間，而且可以對環境的影響減至最低。



直徑 17.6 米隧道鑽挖機

## 創新技術

在海底進行鑽挖需要面對較大水壓，當中需要使用高達約 6 倍大氣壓力的加壓方式進行鑽挖工程。為應付屯門-赤鱗角隧道建造期間較頻密及較耗時的高壓保養工作，工程團隊引進了飽和高壓技術及高壓生活倉，讓技術人員可以在 28 日的工作週期內在加壓環境下生活，大幅減低技術人員在週期內所需減壓的頻次和患上減壓病的風險，讓技術人員的健康得到充分保障。



### 加壓倉的內部設施

為了進一步提高每次隧道鑽挖機保養工作的效率，隧道鑽挖機的刀盤配備了實時監察系統 Mobydic，遙距機器裝置 Snake 和機械臂 Telemach 等創新技術。這些創新系統對隧道鑽挖機的有效運作至關重要，同時減少了維修人員在高壓環境下的工作，不僅縮短了施工時間，更提高了施工的安全性。



### 保養及更換隧道鑽挖機刀具的創新技術

### 組裝合成技術

屯門-赤鱗角隧道的建造廣泛應用了組裝合成技術，例如隧道內壁、上方抽風管道面板、中層道路護欄及公共設施走廊等，皆使用了大量預製組件來興建，大大提高了工程的施工效率及安全。



*在隧道內組裝架空通風管預製面板*

### 公用設施走廊

為善用隧道行車道下方的空間，行車道下方設有公用設施走廊以裝置公用及其他機電設施。走廊內的管綫設施有排水管道、消防喉管、供電及訊號系統裝置等，其部份日常維護工作可在隧道行車期間同時進行，日常維護排程會更有彈性。同時，因緊急維修而要封閉隧道的風險亦大大減少。走廊亦配置有電動車，以提高檢查和維修管綫設施的效率。



香港首條使用公用設施走廊的海底行車隧道

### 建造跨管通道

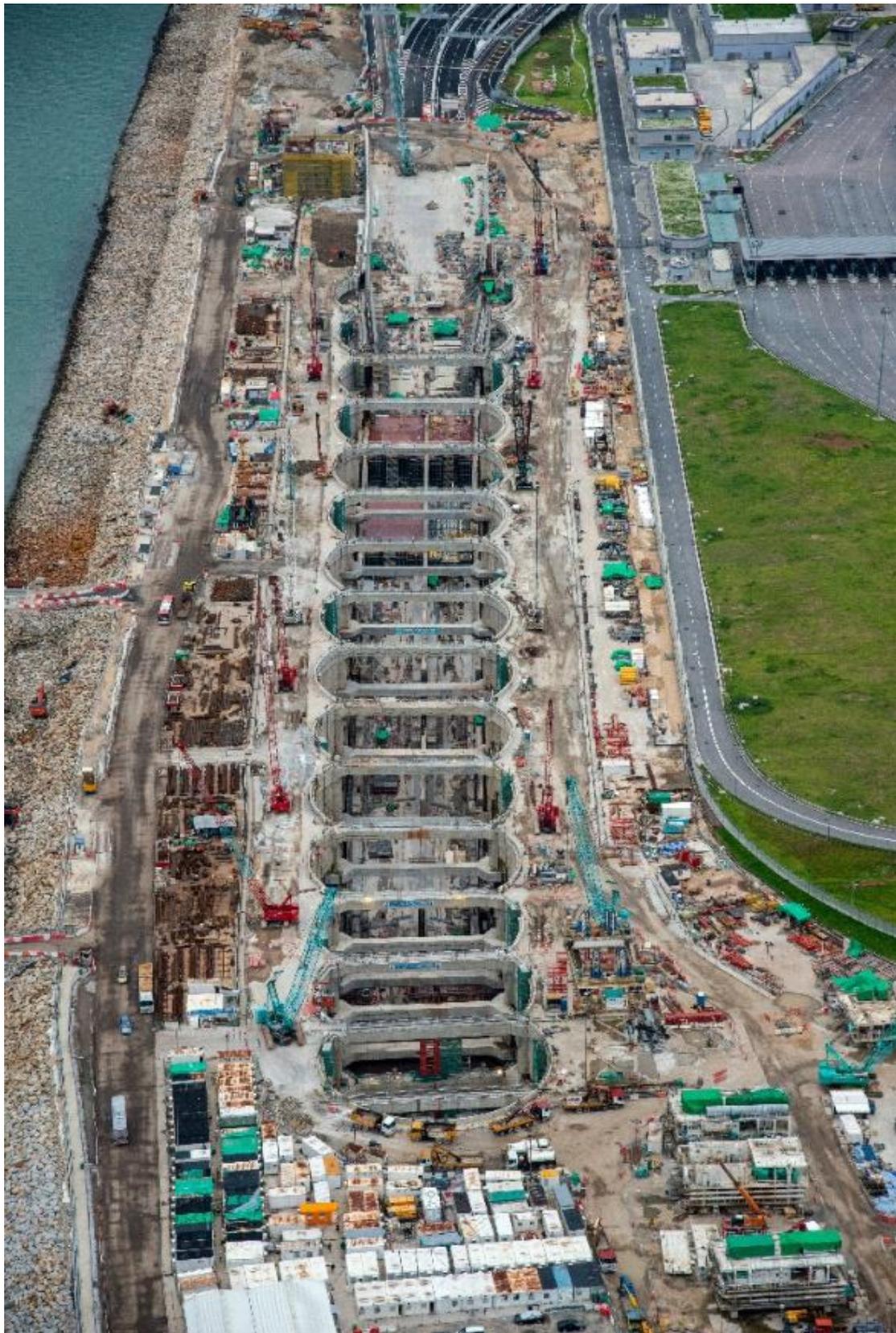
隧道內共設有 57 條 (即約每 100 米設有一條) 8 至 13 米長的跨管通道連接兩條隧道管道，為道路使用者提供安全的緊急出口。在接近 6 倍大氣壓力下的海底建造跨管通道別具挑戰，工程團隊沒有採用凍土技術，而研發了利用特殊頂管技術進行鑽挖，亦是世界上首次使用泥漿加壓式小型隧道鑽挖機(直徑 3.6 米)進行施工。這項創新施工技術可更有效控制工程進度，大大縮短了施工時間，同時亦大幅降低地質引致的風險。



小型隧道鑽挖機貫通跨管通道

### 環型重垂直連續牆

工程團隊採用香港最大的環型垂直連續牆結構，有效抵擋泥層的橫向壓力，並將壓力引導至環與環之間的 Y 形臨時支撐。相比起傳統連續牆，環型連續牆可大量減少臨時支撐，並能提供廣闊的施工空間和減少地層處理的需要。



香港最大的環型垂直連續牆結構 - 在南面出入口的明挖回填隧道

結構健康監測系統

屯門-赤鱗角隧道安裝了由感應系統及自動警報系統組成的結構健康監測系統，可以快速實時地評估隧道結構的健康狀況，並優化日常隧道的營運及維護。

### 火警監察手機應用程式

工程團隊開發了監察隧道火災警報系統的手機應用程式，以加快對火警警報的通訊及緊急應變。一旦火警警報主面板顯示監測到火警，警報系統就會即時透過手機應用程式通知相關的前線隧道管理人員，指示火警位置，以便迅速地作出緊急應變。