



▲專業工程人員在海床底下更換鑽挖機刀頭



▲工程人員在狹窄的生活艙內進食和休息



▲屯赤隧道建造過程中工程人員要在海床底下克服重重困難

屯赤隧道

克服深海作業困難 潛居28天才見天日 工程人員海床下過高壓生活



▲屯門至赤鱗角連接路概覽圖

全港最長、最深的行車海底隧道——屯門至赤鱗角隧道將於本月27日正式開通，這條隧道的開通將對本港交通運輸帶來更大便利，令屯門至機場的行程距離大減22公里；隧道工程的興建過程亦克服了深海工程許多困難，創出六個第一，連奪多個海外獎項。為了建成這條隧道，45名受訓過的專業工程人員輪流在60米深的海床底下「深海潛居」，一住就是一個月。

跨海挑戰

大公報記者 關據鈞



這條全長約五公里，深入水平面以下約60米的海底行車隧道，可說是結合了工程團隊多年的心血和汗水建成。香港的海底隧道，都以沉管方式建造，即先在海床掘坑，再將混凝土隧道結構，由海面沉至海床坑。不過，屯赤隧道施工位置，會經過中華白海豚生活的水域，為使牠們不受影響，加上避免輸電機場的海底電纜改道，因此決定在海床之下的岩層鑽挖一條隧道。

首引進飽和高壓技術

由於隧道是在海床之下，而且最深至水平面以下約60米，其壓力是地面的六倍，若以普通深潛技術工作，工程人員每天工作前需要先進行為加壓，讓身體適應更高的大氣壓力，然後再在完成工作後進行減壓，一來一回下，每天的实际工作時間大約只有兩小時，而且較容易患上減壓病（俗稱潛水夫病或沉箱病）。為此，工程團隊第一次引進「飽和高壓」技術，接受過專業訓練的工程人員，其工作及起居生活（包括飲食、休息、洗澡和睡覺），全部轉移到海床底下。

更換逾14000鑽挖刀頭

工程人員以四人為一組，28天為一個工作周期。其間，他們每天由加壓的生活艙，經

運輸艙載送至鑽挖艙工作，完成工作後再返回生活艙。一組人每一更為28日，25天的工作後，他們會到減壓艙進行為期三天的減壓程序，重新適應地面的大氣壓力。工程團隊總共進行了18個周期的「飽和高壓」作業，每天的工作時間可長達六小時。他們主要的任務是更換隧道鑽挖機的刀頭。這個工程，他們就更換了超過14000件刀頭。團隊引入法國Hydrokarst的「飽和高壓」技術，除了相關生活艙以及運輸艙外，還包括六名醫生、三名護士，以及12名負責起居生活的人員，照顧該45名在高壓環境施工的專業人員。

行車道下首設公用走廊

除了長度第一、深度第一外，為了在維護隧道公用設施時不影響隧道行車，屯赤隧道的另一個「第一」是首次於香港的隧道行車道下方設置公用設施走廊，安放排水管道、消防喉管、供電及信號系統裝置等公用及機電設施，令日常維護工作可在日間進行，維護排程更有彈性，同時也善用隧道行車道下方空間。走廊內亦設有電動車，提高檢查和維修工作的效率。屯赤隧道於本月27日正式開通後將帶來連串變化，分流了往來大嶼山的交通，由通車當日起隧道及青洲幹線的收費將獲豁免，令人期待的「港車北上」計劃也將會推出。



▲屯赤隧道引入目前世界上最大的隧道鑽挖機，直徑逾十七米，以明末名女將「秦良玉」命名

最大鑽挖機「秦良玉」建功

【大公報訊】記者關據鈞報道：屯赤隧道除了引入「飽和高壓」技術外，亦使用了世界上最大的隧道鑽挖機建成，更憑多個嶄新技術以及出色的設計，揚威國際，獲得多個獎項。

屯赤隧道的總承建商，為鑽挖式隧道專家，法國的寶嘉工程及其母公司布依格聯營，包括香港仔隧道、獅子山隧道，甚至高鐵以及沙中線的隧道等，都是由寶嘉承建。屯赤隧道其中一段，所使用的隧道鑽挖機，則為世上最大，口徑達17.6米。這台形號S-880的鑽挖機以明末名女將「秦良玉」命名，由德國海瑞克承造，組裝重達4850噸，於2014年10月，離開南沙的工廠，經海路運到屯門地盤。「秦良玉」在完成首段650米的隧道後，馬上再改成口徑14米鑽挖，與另一台名為「Gaia」的鑽挖機雙雙由屯門向機場海珠澳大橋人工島出發。

這項出色的工程，先後在2017至2019年，獲得英國《New Civil Engineer》主辦的「NCE隧道工程獎」的5個獎項，包括CONTRACTOR INNOVATION OF THE YEAR、TUNNELLING TEAM OF THE YEAR、INNOVATION IN DESIGN & DELIVERY AWARD等獎項；工程亦得到國際隧道及地下空間協會（ITA）隧道頒發2019 Major Project of the Year。



▲香港首條設有公用設施走廊的海底行車隧道

減壓做不好 會危及性命

【大公報訊】記者關據鈞報道：在水底工作，越潛得深，壓力就會越大。在屯赤隧道這樣深的水底工作，潛水人員必需要在工作前後，讓身體慢慢地適應環境的壓力變化，方可返回水面或地面，如整個流程有失誤，輕則出現關節病；嚴重者更會因為血液循環受阻而死亡。

嚴重會缺氧死

身體在高壓環境時，溶在身體內血液或組織的氣體，主要是氮氣，在返回正常壓力時，如果速度夠慢，就這些氣體可以慢慢釋放，不會一下子變成氣泡，但如果速度太快，這些溶在血液或組織的氣體就要變成氣泡，就會出現充塞情況，在組織的氣泡會壓住細胞，令身體受損；在血液的氣泡更會阻礙血液循環，造成缺血或缺氧，最嚴重的會缺氧而死。

以往不少專業的潛水員都因為未有留意好減壓的環節，最終出現「潛水夫病」，當中之後遺症包括頭暈、噁心、嘔吐、舌歪、面神經麻痺、步態不穩、大小便失禁，以及肺積水等。就算是娛樂潛水，同樣亦要遵守這原則。通常每次潛水完畢返回水面，都要慢慢上升，而參考的速度是每上升五米，至少要有三分鐘的休息，慢慢讓溶於水氣體排出，不至突然變成氣泡。



▲赤鱗角隧道內部及公用設施走廊入口

屯赤隧道12·27通車

通車時間：2020年12月27日上午8時
收費：免費（青洲幹線同日提早於凌晨零時起豁免收費）
隧道出入口（屯門：近內河碼頭／赤鱗角：港珠澳大橋人工島）
車速限制：80km/h
巴士安排（2020年12月28日凌晨零時起生效）
巴士路線改路：A33，A33X，NA33，E33，E33P
新增巴士路線：A34 洪水橋（洪元路）至機場（地面運輸中心）

康體界失業率達99% 冀優化抗疫基金申請

【大公報訊】記者劉昕報道：新冠肺炎肆虐本港，各行各業大受打擊，政府推出的新一輪防疫抗疫基金，總額達64億元，當中55億元用於19項資助，協助受政府措施影響的行業。

康樂體育專業人員總會會長李粵閩表示，康樂體育業界失業率達99%，要求優化基金申請。政務司司長張建宗稱，希望新一輪防疫抗

疫基金助企業捱過疫情。

倡每月最多9000元援助

李粵閩稱，第四波疫情下，全港健身中心及體育處所暫停營業，業界失業率達99%，要求優化第四輪防疫抗疫基金申請要求，向失業及自僱的教練提供一次性資助金，又建議為康體業界增設為期三個月至半年、最多每月9000元的緊急失

業生活援助金。

李粵閩指出，多數私人教練無本港註冊體育總會資格，以自由人形式工作，無法提供強積金證明，建議可透過場地使用和出糧紀錄、教練證書和個人失業聲明書證明申請資格。

李粵閩稱，過去三輪防疫抗疫基金只向業界提供1.25萬元的一次支援，及只有體育總會註冊教練、

學校及社福機構聘請的教練受惠，建議政府擴大援助至所有教練，優化申請機制，讓從業員以資產證明文件、糧單及失業或停工聲明書等證明工作及申請資格。

張建宗稱，新一輪資助的做法要精準及有針對性，不似首三輪較寬鬆或宏觀，因此選定受社交距離措施影響的行業，申請資助的企業要繼續有意經營。



▲工聯會屬會香港康樂體育專業人員總會，聯同工聯會立法會議員郭偉強（左五）召開記者會，就政府新一輪防疫基金反映業界情況