

財務委員會 工務小組委員會討論文件

2021 年 1 月 27 日

總目 708－非經常資助金及主要系統設備

資助金－雜項

3QR－港珠澳大橋－主橋撥款資助

請各委員向財務委員會建議，把 3QR 號工程計劃的核准預算費提高 15 億 1,470 萬元，即由 90 億 4,650 萬元增至 105 億 6,120 萬元(按付款當日價格計算)。

問題

3QR 號工程計劃的核准預算費不足以支付廣東省、澳門特別行政區(下稱「澳門特區」)和香港特別行政區(下稱「香港特區」)三地政府共同建設的港珠澳大橋主橋(下稱「主橋」)的詳細設計和建造工程所需的工程費用。

建議

2. 路政署署長建議把 3QR 號工程計劃的核准預算費提高 15 億 1,470 萬元，即由 90 億 4,650 萬元增至 105 億 6,120 萬元(按付款當日價格計算)。運輸及房屋局局長支持這項建議。

工程計劃的範圍和性質

3. 立法會財務委員會在 2009 年 5 月批准把 **3QR** 號工程計劃提升為甲級；按付款當日價格計算，估計所需費用為 90 億 4,650 萬元。**3QR** 號工程計劃的核准工程範圍包括－

- (a) 詳細設計和建造 1 條長 29.6 公里、採用橋隧結構的雙程三線分隔車道，包括 1 條長約 6.7 公里的海底隧道；
- (b) 詳細設計和建造兩個位於香港特區邊界以西的人工島，作為隧道的着陸點；
- (c) 進行土木及結構、紓減環境影響措施、渠務、機電、交通監控系統裝設和指示標誌等相關工程；
- (d) 雜項費用，包括工地撥地、中華白海豚保育措施、進一步專題研究，測試(例如詳細土力評估)和委聘顧問負責工地監督，以及施工期間的銀行貸款利息等；以及
- (e) 主橋管理機構(即港珠澳大橋管理局，下稱「大橋管理局」)¹在開始進行主橋詳細設計至通車前的營運費用。

—— 主橋的走線圖載於附件。

¹ 大橋管理局是在 2010 年依據內地有關法律成立的法人機構，為非營利性事業單位法人，負責主橋項目的建設、運營、維護及管理工作，受三地政府所監管。大橋管理局負責落實主橋項目，包括擬備設計和施工圖則、進行招標和評估、管理工地的監督工作、進行質素保證和物料測試，以及在主橋通車後進行管理、營運和維修保養。大橋管理局亦與執行上述工作的各個機構／承辦商訂立合約。

工程計劃的進度

4. 在粵港澳三地政府及大橋管理局的共同努力下，港珠澳大橋(包括主橋、香港段、珠海段及澳門段)已在 2018 年 10 月 24 日正式全線通車。大橋通車後，往來香港與珠江三角洲西部的陸路客運和貨運費用和時間得以大幅減省。根據大橋管理局提供的資料，主要建設合約的結算工作預計可於通車後約 3 年完成，現時已進入最後階段。

主橋工程項目費用

5. 在 2010 年 2 月，廣東省、香港特區和澳門特區三地政府簽訂了《港珠澳大橋建設、運營、維護和管理三地政府協議》(下稱「《三地政府協議》」)，確定大橋主橋及三地的連接路和口岸的相關建設、運營、維護和管理事務將按三地本身的相關法律(屬地原則)處理。主橋位於內地水域，工程須符合和按照在內地推展工程項目的程序進行，包括工程費用的估算和審批方法等。

6. 港珠澳大橋是涉及粵港澳三地的大型交通運輸基礎工程項目，在項目立項階段，由國務院批出項目的建設規模、技術和工程方案、估計投資總額和借貸比例。在其後的初步設計階段，國家交通運輸部依據內地的技術標準、工資和材料設備單價等參數，批覆項目概算(類似香港工務工程的「核准工程預算」)，以控制總投資金額。

7. 2008 年，三地政府同意共同承擔建造主橋的責任。三地政府總出資額為人民幣 157 億 3,000 萬元，當中內地政府分擔人民幣 70 億元(44.5%)，香港特區政府分擔人民幣 67 億 5,000 萬元(42.9%)，澳門特區政府分擔人民幣 19 億 8,000 萬元(12.6%)，餘下的費用則透過銀行組成的銀團貸款融資，而大橋的營運收入會用以償還貸款。

8. 2009 年 5 月，當局就 3QR 號工程計劃向立法會申請撥款時，根據工程可行性研究報告估計主橋項目費用總額約為人民幣 376 億元，而三地出資額為人民幣 157 億 3,000 萬元，約佔費用總額的 42%。其後，於 2009 年 11 月經國務院批准的預算項目費用為人民幣 347 億 2,000 萬元，而三地出資額維持於人民幣 157 億 3,000 萬元，約佔工程費用的 45.3%。初步設計完成後，國家交通運輸部批准主橋的初步設計，批覆概算為人民幣 381 億 1,800 萬元。三地出資額按國務院批准的金額維持不變，扣除三地政府總出資額人民幣 157 億 3,000 萬元後，餘下人民幣

223 億 8,800 萬元會透過銀團貸款融資。

9. 依照內地落實工程項目的流程，主橋工程的批覆概算以 2010 年項目的初步設計而制定。由於工程規模龐大，性質複雜，當時未能完全準確預計在詳細設計及施工過程將會面對的各種工程上的挑戰及變化。工程在外海異常複雜的環境下進行，施工技術難度比預期大，部分設計及施工方案須作出相應調整，建造時間亦較預期為長，加上人工和材料價格上漲等因素影響，使建設成本在後期有所增加，因此有需要調整批覆概算，用作支付合約結算預計所需的額外費用。大橋管理局已按照內地有關規定，對項目概算作出全面評估，並把有關調整批覆概算的文件呈交港珠澳大橋三地政府聯合工作委員會²(下稱「三地委」)進行審核。三地委聘請了獨立諮詢顧問協助審核概算調整建議，並向大橋管理局提交了審核意見。及後，大橋管理局修編調整批覆概算後，上報國家交通運輸部。

10. 2017 年，經國務院批准，主橋工程新增費用估算為人民幣 103 億 5,000 萬元，並透過三地政府出資及銀團貸款融資。在政府承擔部分，按當年工程項目立項時相同的比例(45.3%)計算三地政府新增出資額，即人民幣 46 億 8,800 萬元(人民幣 103 億 5,000 萬元 X 45.3%)。三地政府分擔的費用按原來攤分比例計算，即內地政府 44.5% (即人民幣 20 億 8,600 萬元)，香港特區政府 42.9% (即人民幣 20 億 1,200 萬元)及澳門特區政府 12.6% (即人民幣 5 億 9,000 萬元)。餘下所需的人民幣 56 億 6,200 萬元將由大橋管理局通過銀團貸款融資。因此，香港特區政府需分擔的費用為人民幣 20 億 1,200 萬元(折約港幣 24 億 2,240 萬元)。在 2017 年年底，國家交通運輸部按照國務院的要求，在保證質量的前提下最大限度地節約工程投資，經詳細檢視後把新增工程費用調低至人民幣 99 億 5,000 萬元，大橋主橋的批覆概算總額調整至人民幣 480 億 6,800 萬元，三地政府新增出資額維持為人民幣 46 億 8,800 萬元。大橋管理局須以銀團貸款形式融資的部分可降低至約人民幣 52 億 6,200 萬元。

² 三地聯合工作委員會是根據《三地政府協議》成立的組織，職能是推動三地政府在大橋涉及公共事務管理方面的協調和合作，以及在項目的建設、運營、維護和管理期間對項目法人(即大橋管理局)進行監督。

理由

11. 截至 2020 年 12 月 31 日，**3QR** 號工程計劃的實際開支為 78 億 9,660 萬元。經仔細檢討相關項目的財務狀況後，我們認為有需要把 **3QR** 號工程計劃的核准預算費提高港幣 15 億 1,470 萬元，即由港幣 90 億 4,650 萬元增至港幣 105 億 6,120 萬元(按付款當日價格計算)，以應付主要由下列因素引致的額外開支－

(a) 建造費用調整：

(i) 資源投入的更新；

(ii) 工程變更；

(iii) 工資和材料價格調整；以及

(b) 其他相關費用調整。

建議增加工程計劃核准預算費的詳情載於下文第 12 至 26 段。

建造費用調整

12. 建造費用是指直接用於建造大橋結構及相關設施所需的費用，包括建造過程中需要的臨時及輔助設施。建造費用調整的 3 個主要因素是：(i)資源投入的更新；(ii)工程變更；以及(iii)工資和材料價格調整。上述費用調整的 3 個因素詳載於下文第 13 至 24 段。

資源投入的更新

13. 在內地工程項目的編制概算中，各工序所需要投入的資源數量是其中一個重要元素。內地有關當局會就各項工序的資源投入要求發布統一的標準，稱為「定額標準」，作為編制概算的依據。「定額標準」中包含在一般情況下完成指定工程量的工序所需要投入的資源，包括工人、材料和機械。在編制概算時，有關當局會根據「定額標準」計算所需投放的資源。由於大橋主橋工程原來的批覆概算是基於項目的初步設計，並按內地當時的相關定額標準就不同工序所需要投入的資源進行估算，而大橋主橋建造工程的工序(包括橋樑、隧道、路面和路基

等)主要按《公路工程預算定額》等計算。在編制原來概算時，內地的「定額標準」未能涵蓋外海施工的工作環境，當時亦已盡量參考內地類似工程項目的施工經驗，並把在外海施工工序所需要投入的資源反映在原來批覆概算內。

14. 然而，主橋工程規模龐大，性質複雜，需要建造全球最長的沉管隧道、約 23 公里長的海中橋樑及 2 個面積各約 10 萬平方米的人工島，同時需要在極具挑戰的外海環境下進行施工，其規模及難度在內地工程上也是首次。主橋工程施工區域橫跨多條繁忙的航道上，平均每天船舶交通量可達四千多艘，以及需要在風浪變化及水流複雜多變的外海環境中進行施工。在施工過程中，實際所需要投入的資源水平比原來概算所估計的為高。

15. 有見及此，廣東省交通運輸廳參考了主橋工程實際需要的施工方法和投入的資源作為基礎，為廣東省沿海橋樑、沉管隧道和人工島工程的不同工序所需投入資源訂立新的標準，並在 2016 年 9 月及 2017 年 1 月先後發布《廣東省沿海橋樑工程預算補充定額(試行)》及《廣東省沿海沉管隧道、人工島工程預算補充定額(試行)》的文件。因此，主橋工程項目根據新發布的「定額標準」，調整項目概算。

16. 在橋樑工程方面，由於上文第 13 至 14 段所述的困難和挑戰，例如船舶及機械設備的使用時間較預期長，需動用的大型船舶及機器亦比預計多等，因此開支比預計為高。橋樑工程預算建造及開辦費用合共增加約人民幣 34 億元。

17. 在隧道工程方面，初步設計時預計大部分沉管隧道管節的預製工序將會在戶外進行，易受天氣影響。在詳細設計階段，考慮到主橋工程的建造時間十分緊迫，為了減低工程逾期的風險，最後決定建造大型預製廠房，依據不同工序分區域預製管節，生產過程可減少受天氣影響、更有效控制工期延誤的風險及施工質量和安全水平。因此，需要增加多項大型專用設備如管節運輸系統等，令管節預製的費用增加。此外，由於沉管隧道基礎處理工作涉及在深入海平面約 40 米下安裝碎石底層，施工難度高於預期。為了滿足高精確度鋪裝碎石底層的要求，工程人員研究了石油鑽井平台系統的技術後，製造了 1 艘內置工作台的專用船舶，以確保船舶位處外海的穩定性和在深海下鋪裝碎石的精準度。沉管隧道基礎處理工作的預算費用因而增加。另外，由於管節對接精準度的要求高，而且浮運和安裝時受水流、波浪及風速等環境因素影響。為克服這些技術困難，在建設期間研製了專門系統以達致在深水環境下進

行管節安裝對接的精準度要求。加上因其他工序如管節接頭上的封門安裝與拆除等所需的投入資源調整，隧道工程預算建造及開辦費用合共增加約人民幣 18 億 2,500 萬元。

18. 就上文第 13 至 17 段所述資源投入的更新，大橋主橋的橋樑工程及隧道工程預算建造及開辦費用合共增加約人民幣 52 億 2,500 萬元。

工程變更

19. 初步設計階段建議的橋樑工程、隧道工程和屋宇建築工程的設計與施工方案需要根據詳細設計階段的分析和研究結果、施工環境實際情況及最新的管理和保養維修要求作出調整，因此出現工程變更。

20. 有關橋樑工程的變更，在詳細設計階段進行的橋樑風洞試驗結果顯示部分橋樑在低風速下會產生較大振動³，因此需要增設減振設施。在參考香港大型鋼橋樑的瀝青路面設計經驗及橋樑瀝青路面的專題研究結果後，橋樑路面採用了更具耐久性的瀝青物料建造。為了縮短工地施工時間及減少施工過程對環境造成的影響，大橋其中 1 道約 1 公里長的橋樑的主橋塔，建築物料由初步設計時採用的混凝土改為鋼材，預算費用因而增加。此外，由於大橋位於繁忙的海上航道，雖然大橋的設計已符合內地的海事安全標準，但為了進一步降低船舶碰撞橋塔和橋墩的風險，因此需要進行額外的研究並按研究建議安裝相關防撞措施。此外，大橋西面着陸點暨收費廣場亦作出變更，包括優化着陸點的設計以降低附近海域波浪高度，減輕對周邊航行船隻的影響；以及根據詳細設計階段進行的地質勘察結果，收費廣場結構的樁柱設計需要優化等。加上其他的工程變更，橋樑工程的預算建造及開辦費用增加約人民幣 13 億 9,000 萬元。

21. 在進行隧道工程的建設期間，必須維持現有航道的運作，以及確保隧道管節浮運及安裝可順利進行。在建設期間，因應實際航運情況及管節浮運安排，有需要擴闊部分航道。此外，管節浮運主要經由現有的航道進行，因此管節需要由預製工場經西面的航道，再沿大橋海底隧道走線浮運至安裝地點，所以安裝位於東面的管節時需要長距離浮運，而浮

³ 在詳細設計階段進行的橋樑風洞試驗結果顯示部分橋樑在低風速的環境下會出現渦激振動(vortex induced vibration)，有機會影響大橋的日常運作，因而需要增設減振設施減低渦激振動的幅度，以符合相關設計標準的要求。

運途中受水流的影響機會較大。因此在隧道走線東面進行了額外疏浚工程以增設了 1 條臨時航道，縮短東面管節浮運的距離和時間並確保浮運及安裝可順利進行。除此之外，由於珠三角河口水流複雜而海上交通繁忙，沉管隧道基槽內淤泥積聚量較預期大，令需要清理的淤泥量增加，例如維護性挖泥量由初步設計時預計約 58 萬立方米大幅增加至約 354 萬立方米。考慮到其他的工程變更，隧道工程的預算建造及開辦費用增加約人民幣 16 億 3,300 萬元。

22. 初步設計完成之後至詳細設計期間，內地屋宇建築工程相關專業設計的標準發生了重大變動⁴。為了滿足新標準及營運要求，東、西人工島上建築物的樓面面積由初步設計時約 4 萬 3 600 平方米增加至 7 萬 3 300 平方米，所增加空間主要用作安裝隧道及交通管理的消防和機電設備及相關管線；同時亦需要增加管線的吊架；人工島室外雨水排水系統的設計雨水量由初步設計的重現期 120 年提升至 200 年以減低雨水進入隧道的風險，以及改良消防系統設備以滿足最新消防條例的要求。加上其他的工程變更，屋宇建築工程的預算建造及開辦費用增加約人民幣 3 億 1,100 萬元。

23. 就上文第 19 至 22 段所述的工程變更，預算建造及開辦費用有需要增加約人民幣 33 億 3,400 萬元。

工資和材料價格調整

24. 內地有關當局會就建造行業的工資及材料價格發布統一的標準。在施工期間，內地工人工資和材料價格不斷上漲，增加了建造工程成本。工人工資會依據廣東省交通運輸廳發布的更新工資標準，進行調整；材料價格則參考施工期間該交通運輸廳每月發布的材料平均價，進行調整。由於人工和材料價格的調整，預算費用所需增加總額約為人民幣 10 億 8,000 萬元。

其他相關費用調整

25. 除了建造費用外，監測及檢查、研究實驗、設計和項目管理等其他方面的費用也有所調整。預算費用所需增加總額約為人民幣

⁴ 例如在初步設計中，室外消防栓用水量設計為每秒 30 升。其後，《消防給水及消防栓系統技術規範》在 2014 年頒布，根據最新標準的要求，室外消防栓用水量設計為每秒 40 升，而且需要增設室外消防水池，面積約為 435 平方米。

7 億 1,100 萬元。

26. 鑑於上文第 12 至 25 段所述因素，主橋工程預算費所需增加總額約為人民幣 103 億 5,000 萬元。如上文第 10 段所述，香港特區政府須分擔的費用為人民幣 20 億 1,200 萬元(折約港幣 24 億 2,240 萬元)。

人民幣匯率波動準備費的運用

27. 2009 年提交工務小組委員會討論 **3QR** 號工程計劃的 PWSC(2009-10)17 號文件提及，已預留項目費用的 10%(即港幣 8 億 4,300 萬元)在港幣兌換人民幣匯率波動時動用。目前，這項匯率準備費剩餘港幣 4 億 220 萬元。參考了去年的人民幣匯率的波動情況，我們建議只預留香港特區政府須分擔新增費的 10%，作為匯率波動準備費，即港幣 2 億 4,220 萬元。至於餘下的港幣 1 億 6,000 萬元，將用以承擔部分額外的工程開支。

財政狀況摘要

28. 建議增加的港幣 15 億 1,470 萬元的分項數字概述如下－

因素	費用估算 增加金額 (百萬元人民幣) (I)	3QR 號工程計劃 按付款當日 價格計算的建議增加／ 抵銷款額 (百萬元港幣) (II) = (I) x 人民幣兌港幣匯 率 x 三地政府出資額百分比 x 港方攤分費用百分比 ⁵	佔總共增加／ 節省款額 的百分比(%)
增加款額原因－			
(a) 建造費用調整			
(i) 資源投入的更新	5,225	1,222.9	50.5
(ii) 工程變更	3,334	780.3	32.2
(iii) 工資和材料價格 調整	1,080	252.8	10.4
(b) 其他相關費用調整	711	166.4	6.9
(c) 增加費用估算 (c)=(a)+(b)	10,350	2,422.4	100.0
(d) 人民幣匯率波動準備 (d)=(c)x10%		242.2	
(e) 3QR 總增加費用 (e)=(c)+(d)		2,664.6	

⁵ 人民幣兌港幣匯率為 1.204(香港銀行公會 2020 年 12 月 31 日的人民幣－離岸賣出價)；三地政府出資額百分比為 45.30%(上文第 8 段)；港方攤分費用百分比為 42.91%(上文第 10 段)。

因素	費用估算 增加金額 (百萬元人民幣) (I)	3QR 號工程計劃 按付款當日 價格計算的建議增加／ 抵銷款額 (百萬元港幣) (II) = (I) x 人民幣兌港幣匯率 x 三地政府出資額百分比 x 港方攤分費用百分比 ⁵	佔總共增加／ 節省款額 的百分比(%)
上述(e)項的總增加費用 因以下原因得以抵銷－			
(f) 應急費用的餘下款額 ⁶		(747.7)	65.0
(g) 人民幣匯率波動準備 的餘下款額		(402.2)	35.0
(h) 3QR 總節省款額 (h)=(f)+(g)		(1,149.9)	100.0
(i) 3QR 建議增加的款額 (i)=(e)-(h)		1,514.7	

⁶ 由於主橋的建造工程已進入結算階段，我們認為無須額外預留應急開支作日後使用。原本的核准工程預算費中餘下 7 億 4,770 萬元的應急費用，將撥作支付由上述各項原因引致的額外開支。

對財政的影響

29. 如獲得批准撥款，我們預計會修訂分期開支，安排如下－

年度	百萬元港幣 (按付款當日價格計算)
截至 2020 年 12 月 31 日	7,896.6
2021 – 22	2,664.6
	10,561.2

30. 提高工程計劃核准預算費用的建議不會引致任何額外的經常開支。

31. 在三地政府新增總出資額維持不變的情況下，最終完成工程項目的總費用只會影響大橋管理局日後透過銀團貸款融資的金額。

公眾諮詢

32. 提高工程計劃核准預算費的建議不涉及任何工程計劃範圍的修改。我們認為無須就此進行公眾諮詢。

33. 我們已在 2021 年 1 月 15 日就提高這項工程計劃核准預算費的建議諮詢立法會交通事務委員會。委員普遍支持把撥款建議提交工務小組委員會審議。就有委員詢問港珠澳大橋香港接線及香港口岸工程計劃的事宜，我們會向交通事務委員會提供補充資料。

對環境的影響

34. 提高工程計劃核准預算費的建議不會對香港特區境內的環境造成任何影響。

對文物的影響

35. 提高工程計劃核准預算費的建議不會影響香港特區境內的任何文物地點，即所有法定古蹟、暫定古蹟、已評級文物地點／歷史建築、具考古研究價值的地點，以及由古物古蹟辦事處界定的政府文物地點。

土地徵用

36. 提高工程計劃核准預算費的建議無須徵用香港特區境內的土地。

背景資料

37. 財委會在 2009 年 5 月批准把 **3QR** 號工程計劃提升為甲級；按付款當日價格計算，估計所需費用為 90 億 4,650 萬元。

38. 提高工程計劃核准預算費的建議不涉及任何移走香港特區境內樹木的建議。

39. 提高工程計劃核准預算費的建議不涉及在香港特區境內開設任何專業和技術人員職位或提供就業機會。

運輸及房屋局

2021 年 1 月

圖例
LEGEND

- 橋樑
BRIDGE
- 隧道
TUNNEL
- 人工島
ARTIFICIAL ISLAND
- 通航孔橋
CHANNEL BRIDGE



九州航道橋
Jiuzhou Channel Bridge



青州航道橋
Qingzhou Channel Bridge



海底隧道及人工島
Subsea Tunnel and Artificial Island



港珠澳大橋
Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge (HZMB)