

港珠澳大橋收費標準與定價模型預測*

楊少華 李 洋

[摘要] 港珠澳大橋是世界上最長的跨海大橋，對港珠澳和珠江西岸地區經濟的發展具重要戰略意義，在大橋將要完工之際，大橋收費定價成為社會各界關注的熱點問題。本文運用平均成本定價原理研究大橋收費的定價問題，結合標準車當量換算系數得到各車型的收費區間，對比國內知名大橋檢驗定價的合理性，並對影響大橋收費標準的因素進行靈敏度分析，以在定價的基礎上對大橋的收費標準進行預測，最後提出優化收費定價的政策建議。

[關鍵詞] 港珠澳大橋 平均成本 收費定價 區間估計 靈敏度分析 收費模式

港珠澳大橋（以下簡稱大橋）全長49.968公里，主體工程長達35.578公里，被稱為“海中橋隧”，設計時速為100公里，按照雙向六車道高速公路的標準建設，全線橋涵採用公路I級設計汽車荷載等級，設計使用壽命120年。^①大橋三方投資比例為香港佔50.2%、內地佔35.1%、澳門佔14.7%，大橋投融資方案將採用三地統一投資建設，按照各自效益費用比相同的原則，由三方分擔費用或補貼，資本金以外的部分建設資金，由項目法人（港珠澳大橋管理局）根據內地適用法律通過銀行貸款解決，其功能是解決內地、香港及澳門三地之間的陸路交通需求。^②

目前，港珠澳大橋沉管隧道已接頭並成功安裝，港珠澳大橋珠海連接線拱北隧道已全線貫通，預計2017年年底建成通車，屆時，珠西區、澳門與香港之間的陸路交通將由三小時縮短至半小時。^③如何確定合理的收費標準以確保大橋的通行費收益，對大橋後期研究尤為重要，本文將在這方面進行深入研究。

作者簡介：楊少華，暨南大學國際商學院、港珠澳服務業發展研究中心教授、經濟學碩士；李洋，暨南大學國際商學院學士。廣州 510632

* 本文為2015澳門基金會資助項目“港珠澳大橋對澳門經濟影響的定量研究”的階段性研究成果。

① 港珠澳大橋管理局：《大橋簡介》，2009年6月8日，<http://www.hzmb.org/cn/bencandy.asp?id=2>，2016年11月12日。

② 該資料由港珠澳大橋管理局提供。

③ 《港珠澳大橋主橋昨貫通 通行時間由3小時變為半小時》，2016年9月28日，<http://gd.qq.com/a/20160928/009503.htm>，2016年11月12日。

一、港珠澳大橋收費標準研究的理論依據

（一）港珠澳大橋屬性的界定

橋樑是國家的主要基礎設施之一，屬於公共產品，具有準公共產品特性，一般由政府財政投入建設並向社會各界供應相關服務。但港珠澳大橋耗資巨大，僅由政府出資建設會對財政造成巨大的壓力，經過討論後，大橋由政府財政投資、社會融資以及銀行借款投資建設，兼具公共產品和個人產品的消費特徵，在地理位置及可實用性上具有自然壟斷性。國家發展和改革委員會張光遠的《收費公路市場結構與定價機制研究》一文中提出，一些公共物品可以通過技術手段實行限制消費，使其具有私人物品消費的排他性，又具有公共物品消費的獨立性，即會產生外部的影響或溢出效應，由此變為準公共產品。^①就港珠澳大橋而言，其特性有二：

一是大橋具有自然壟斷性。首先，大橋是一個固定資本投資巨大而可變運營成本相對較低的項目，其邊際成本較低，但單位產品上負擔的固定成本較高，隨着車流量的增大，固定成本的攤銷逐步降低，具有明顯的壟斷產品特徵；其次，大橋在地理位置上具有固定性和壟斷性，同一區域的三地之間不可能再有相同的第二條橋樑；最後，大橋在運輸上有着水路無法替代的優勢，極大地縮短香港、澳門和珠江西岸地區之間往返的時間，與其他道路以及運輸方式相比，大橋的使用者可以獲得極大地級差效應。

二是大橋為“一國兩制”的政治橋。大橋是在“一國兩制”之下粵港澳合作共建的超大型基礎設施項目，東接香港特別行政區，西接廣東省珠海市和澳門特別行政區，是國家高速公路網規劃中珠江三角洲地區環線的重要組成部分，以及跨越伶仃洋海域、連接珠江東西岸的關鍵性工程。因此，它在完善國家和粵港澳三地的綜合運輸體系和高速公路網路，聯繫珠江西岸地區與香港的經濟社會，改善珠江西岸的投資環境，促進產業結構的調整和佈局的優化，拓展經濟發展的空間，促進珠江三角洲地區綜合實力的發展，保持香港和澳門地區的持續繁榮穩定等方面，均具有重大的社會以及政治意義。

三是大橋的經營模式為收費還貸型。由於投資結構與管理目標不同，許多橋樑的管理部門收費的目的也有着較大的差異，就投資結構而言，收費的目的可以分為三類：收費還貸、收費經營以及收費控制。其中，償還貸款性收費在制定收費費率時，應以本息額、還貸期、交通需求、經濟發展水平、未來發生的成本費用等因素確定費率；經營性收費必須根據交通量的需求、期望回報率、經濟發展水平等因素確定費率；收費控制則是為了減少道路擁擠而保證道路通行能力而進行的。由於大橋具有明顯的準公共產品性、壟斷性，並且有着極大的政治意義，其經營模式應該為收費還貸型。^②

（二）收費還貸型道路通行收費的理論依據

大橋屬於收費還貸型非經營性橋樑，它主要由政府財政投資興建，收費的目的是在規定期限內收回貸款的本息。貸款本金、貸款利息、還貸期限以及預期未來的交通流量對收費標準的制定均有重大的影響。在實施收費制度時所收取的通行費收入，補償了大橋所需要的養護與管理開支後，餘額將用於償還貸款的本息，一般不用於大橋的建設以及改造投入。當在還款期限內，清償

① 張光遠：《收費公路市場結構與定價機制研究》，《中國物價》（北京）2004年第8期。

② 港珠澳大橋管理局：《大橋簡介》，2009年6月8日，<http://www.hzmb.org.cn/bencandy.asp?id=2>，2016年11月12日。

全部貸款本息時，則停止收費，因此，本文以在收費期限內實現成本的收回為目的，通過運用平均成本定價模型，對大橋建成後的收費水平進行預測。

爲了實現收支平衡，盡可能實現經濟福利的最大化，可以通過平均成本定價理論對大橋的收費標準進行研究。假設企業的總收入爲 $I=PQ$ ，其中 P 爲價格， Q 爲供給量；成本函數爲 $C(Q)$ ，收支平衡的條件爲 $I - C(Q) = 0$ ，結合邊際成本定價理論可得：

$$W = SB - SC = \int P(Q)dQ - C(Q) \quad (1)$$

$$I - C(Q) = 0 \quad (2)$$

爲了實現社會經濟福利的最大化，引入拉格朗日乘數 λ ，目標函數變爲：

$$W = \int P(Q)dQ - C(Q) + \lambda[I - C(Q)] \quad (3)$$

爲了實現目標函數的最大化，對目標函數求導數：

$$\frac{dW}{dQ} = P(Q) - \frac{C(Q)}{dQ} + \lambda[P + Q \frac{dP}{dQ} - \frac{C(Q)}{dQ}] \quad (4)$$

$C(Q)$ 是邊際成本，經整理後得到：

$$\frac{P - MC}{P} = -\lambda \left(\frac{P - MC}{P} + \frac{Q}{P} \times \frac{dP}{dQ} \right) \quad (5)$$

假設 $R = \frac{\lambda}{\lambda + 1}$ ， $\partial = -\frac{PdQ}{QdP}$ ，則上式變爲：

$$\frac{P - MC}{P} = \frac{R}{\partial} \quad (6)$$

最終計算得到的價格爲：

$$P = \frac{MC}{1 - R/\partial} \quad (7)$$

其中， R 是指在邊際成本遞減的產業，爲了減輕財務負擔，將價格定在略高於邊際成本水平，高出的程度與需求彈性相關。

二、港珠澳大橋收費定價的影響因素

成本是影響大橋供給方面的主要因素，是大橋定價的基礎。根據現行的財務管理制度規定，大橋收費定價的成本分投資成本、營運成本和養護成本三類，其中，投資成本屬於固定成本投資，營運成本、養護成本屬於變動成本投資，大橋收費收入中必須有一部分用於公路養護以及經營管理支出項目。

（一）投資成本

投資成本包括建設項目的全部投資，分爲初始投資和追加投資。初始投資額是項目開工到建成通車階段的投入，而追加投資是指項目建成後因工程改造、擴建等原因而由審計部門確認的投入。大橋是由香港、澳門、內地政府共同出資建設，三方投資比例：香港佔50.2%、內地佔35.1%、澳門佔14.7%。到2016年初時，大橋投資方案所確認的總投資爲人民幣726.67億元，其中，口岸及連接線部分由粵港澳三地政府投資興建，總投資約人民幣350億元。主橋部分總投

資約人民幣376億元，中央政府和粵港澳三地政府共同出資人民幣157.3億元，佔大橋主橋項目費用的42%，其餘的218.7億元則向銀行貸款，貸款年限為35年，分期還本付息。^①考慮到大橋的經營模式為收費還貸，因此，與收費定價相關的投資成本只包含銀行貸款部分，政府財政撥款作為公共事業支出不在此收費定價成本的考慮範圍之內。

（二）管理成本

管理成本屬於非生產性耗費，由行政管理費用以及財務費用組成。其中行政管理費用是指因管理部門而產生的費用支出，包括職工工資、勞動保險、待業保險、諮詢費、審計費用、訴訟費用等；財務費用是指因籌集資金而產生的各項費用、營業期間的利息淨支出、匯兌損失、買賣外匯差價、金融機構手續費等。根據港珠澳管理局所提供的資料，大橋貸款利率在中國銀行的帶領下給予降低10%的優惠，實際的貸款利率在3.8—4.5%之間。^②

（三）營運養護成本

營運養護成本是指大橋建成通車後，因維護道路通暢而產生的日常養護費用、專項養護以及維修費用。預計通車後，隨着營運時間的推移以及交通量的不斷增長，大橋路面及相關設備的使用頻率增加，其相關設施會出現一定的磨損，為了維持大橋的正常的運行狀態以及服務品質，必須定期投入一定的養護成本。營運成本就是對大橋及其基礎配套設施進行維護和保養，以及徵收通行費所產生的費用，主要包括路面維護成本、安全和通訊設備維護成本、災害預防和搶修成本、收費業務成本等。養護工程根據工程性質、複雜程度以及規模大小可分為小修、中修和大修。^③根據相關專家的預測，大橋的年運營成本主要包括管理費用、大橋日常維護費以及大修費用，預計營運本初期約人民幣4.6億元，到還清貸款時增至近人民幣5.8億元，預計每年費用增長2%。^④

（四）收益因素

包括車流量因素、收費年限、稅率和投資收益率等因素。其中，車流量的預測直接關係到收費的水平，收費的年限與稅率則與國家的相關規定直接相關，由國家相關部門制定和監督。

（五）車流量

公路、橋樑所對應的車流量主要由趨勢車流量、誘發車流量以及轉移車流量構成。其中趨勢車流量是在本工程影響的區域內，按時間序列自然增長的車流量在本工程上的分流，是該道路車流量的主要組成部分；誘發車流量指由於新道路建成激發的新增交通需求而產生的新增交通量，是公路車流量的重要組成部分；轉移車流量是指由於新建道路的影響，從其他的交通路線以及交通方式轉移至該道路所帶來的交通量。

要實現大橋的總車流量的預測，必須對上述三種車流量進行精確的預測，然而，由於需求、偏好等因素的不確定性，以及存在時間序列的非平穩性，要在真正意義上精確預測新建成的一座

① 港珠澳大橋管理局：《大橋簡介》，2009年6月8日，<http://www.hzmb.org/cn/bencandy.asp?id=2>，2016年11月12日。

② 港珠澳大橋管理局：《大橋簡介》，2009年6月8日，<http://www.hzmb.org/cn/bencandy.asp?id=2>，2016年11月12日。

③ 余一村：《高速公路合理通行費定價標準研究》，華南理工大學碩士學位論文，2010年，第35頁。

④ 中國新聞網：《港珠澳大橋營運成本年均逾5億 10年需大修一次》，2009年11月11日，<http://www.chinanews.com/ga/ga-gaynd/news/2009/11-11/1958433.shtml>，2016年11月12日。

大橋的交通流量，難度極高。查閱相關文獻可知，六車道高速公路年平均日交通量為45,000—80,000輛（以當量小客車為準），結合目前眾多學者對港珠澳大橋交流預測的實際情況，以及大橋建成初期交通流的實際特點，取平均交通量為40,000輛／日當量小客車為標準的交通流量，在此基礎上進行大橋的收費標準預測。^①

（六）收費年限

理論上，道路的收費年限以及收費標準應該根據投資回收期來確定，投資回收期是指從項目的投建之日起，用項目淨收益償還原始投資所需要的年限，但在道路收費管理時，政府在確定公路車輛通行費標準的過程中通常規定收費年限，一般而言，高速公路最高收費期限為30年。大橋收費年限亦由政府主管部門規定，考慮到大橋的設計使用年限達到120年，投資額將超過人民幣1,000億元，銀行貸款額也將高達人民幣218億元，銀行貸款的還款期限為35年，大橋收費期限定為50年。^②

（七）車輛時間價值

車輛時間價值指旅客、貨物在途的時間價值。根據測算，中國一類車車輛的時間價值取為每小時人民幣10.65元。

（八）稅率

收費型橋樑、道路收費徵稅的種類一般包括營業稅、企業所得稅、城建稅、教育附加稅，根據《財政部、國家稅務總局關於公路經營企業車輛通行費收入營業稅政策的通知》，公路經營企業收取的高速公路車輛通行費收入統一營業稅為3%，2016年內地稅制改革，營業稅變為增值稅，對高速公路的徵稅稅率沒有很大的影響。大橋的經營模式為政府收費還貸型，大橋通關手續、收費均由政府負責，雖然部分文獻顯示政府收費還貸型道路需要交納營業稅，但經查證後，發現可以忽略大橋的企業所得稅、經營稅、城建稅等，因此，大橋在實際運營中各類稅率均為0。^③

三、港珠澳大橋收費定價與模型預測

（一）定價與模型預測

平均成本定價理論既可以保證收支平衡，又能促進經濟福利的最大化，是公共產品定價機制中實用性較強的定價方法。

根據平均成本定價理論，最終得到的價格 $P = \frac{MC}{1 - R/\theta}$ ，從消費者剩餘的角度，加入了收支平衡的約束條件，但邊際成本的確定較為困難，實際定價中難以得到，因此，在實際操作過程中，一般採用成本分攤的方法，從收支平衡的角度對模型進行修改。

假設工程建設期為 N ，收費期限為 n ，工程年現金支出量為 C_i ，工程收費期內年現金流入為

① 百度文庫：《年平均日交通量》，2012年11月20日，http://wenku.baidu.com/link?url=15W9FQ9DNxdJNcHUXVabJ6IiQEEIBCelJJK576YS2Qzj5FU2kfWD7bhi_0F5TbrSMXUxJy0UbdUfktuqkHPSRTJadxSgQYVgMTEy18-5-3C，2016年11月12日。

② 鄭佳欣、徐林、戎明昌：《港珠澳大橋將收費50年》，《南方日報》（廣州）2008年3月9日，第3版。

③ 孫楚文：《高速公路收費定價問題研究——以廣東為例》，廣州暨南大學碩士學位論文，2007年，第37頁。

B_i ，每標準車次的通行費用為 P ，收費期內每年的交通量為 Q_i ，相應的綜合稅率為 T ，貸款的年利率為 i 。因此，在工程修建到收費期截止的時間內，總現金流出現值為：

$$C = \sum_{t=0}^{N+n} C_i(1+i)^{-t} \quad (8)$$

現金流入現值為：

$$I = \sum_{t=N+1}^{N+n} B_i(1+i)^{-t} = \sum_{t=N+1}^{N+n} PQ_i(1-T)(1+i)^{-t} \quad (9)$$

根據平均成本定價理論以及收支平衡原理可得到：

$$\sum_{t=0}^{N+n} C_i(1+i)^{-t} = \sum_{t=N+1}^{N+n} B_i(1+i)^{-t} = \sum_{t=N+1}^{N+n} PQ_i(1-T)(1+i)^{-t} \quad (10)$$

因此，最終標準當量小客車的收費價格為：

$$\sum_{t=0}^{N+n} C_i(1+i)^{-t} = \sum_{t=N+1}^{N+n} B_i(1+i)^{-t} = \sum_{t=N+1}^{N+n} PQ_i(1-T)(1+i)^{-t} \quad (11)$$

每年的現金流出量 C_i 由投資成本、營運養護成本、管理成本、稅金構成，建設期為 7 年，收費期限為 50 年，稅率不予考慮，貸款期限為 35 年，根據上述資料，收費標準估算模型可得到結果：

(1) 當貸款利率為 3.8% 時，根據改進後的平均成本定價模型計算，大橋的收費定價資料如下 (表 1)：

表 1 貸款年利率為 3.8% 時定價資料 (單位：元/人民幣)

年份	$Q_i(1+i)^{-t}$	營運養護成本	貸款付息	貸款還本	現金流出量現值
2018	14065510.6	4.6E+08	8.31E+08	1.14E+09	2.342E+09
2019	13550588.24	4.69E+08	8.31E+08	1.14E+09	2.265E+09
2020	13054516.61	4.79E+08	8.31E+08	1.14E+09	2.19E+09
2021	12576605.6	4.88E+08	8.31E+08	1.14E+09	2.118E+09
.....					
2052	3957723.803	9.02E+08	8.31E+08	1.14E+09	7.79E+08
.....					
2067	2261961.351	1.21E+09			1.88E+08
總和	324685227.6	3.891E+10	2.91E+10	3.99E+10	5.27E+10

根據上表資料可得到，在貸款年利率為 3.8% 時，以標準當量小客車為標準的大橋收費價格為 $P = \frac{52710316301}{324685227.59}$ = 人民幣 162.34 元。

根據上述收費價格結合車當量換算系數，可得到各種車型的收費標準，車當量轉換系數表如下 (表 2)：

表2 以小客車為標準的車當量換算系數^①

車輛類型	換算系數
微型車：私家小汽車、小型麵包車、吉普車、三輪摩托車	0.5
小型車：小客車、<2.0t 貨車	1.0
中型車：2 – 5t 貨車、中型客車（小於45座）	2.0
大型車：>5t 貨車、大客車（大於45座）	2.5
特大型車：鉸接式公共汽車、拖掛車	3.0

根據表2的換算系數，參考珠海市統計年鑑以及高速公路定價標準中對車輛的分類，估算出銀行貸款利率為3.8%條件下的大橋收費標準如下（表3）：

表3 貸款利率為3.8%時各車型的收費標準（單位：元／人民幣）

車輛類型	收費標準	取整
微型車：私家小汽車、小型麵包車、吉普車、三輪摩托車	81.17141	81
小型車：小客車、<2.0t 貨車	162.3428	162
中型車：2 – 5t 貨車、中型客車（小於45座）	324.6856	325
大型車：>5t 貨車、大客車（大於45座）	405.8571	406
特大型車：鉸接式公共汽車、拖掛車	487.0285	487

（2）當貸款利率為4.5%時，根據改進的平均成本定價模型計算，得到大橋收費定價資料如下（表4）：

表4 貸款年利率為4.5%時定價資料（單位：元／人民幣）

年份	$Q_i(1+i)^{-i}$	營運養護成本	貸款付息	貸款還本	現金流出量現值
2018	13971291.87	4.6E+08	9.84E+08	1.25E+09	2.581E+09
2019	13369657.29	4.69E+08	9.84E+08	1.25E+09	2.478E+09
2020	12793930.42	4.79E+08	9.84E+08	1.25E+09	2.379E+09
2021	12242995.62	4.88E+08	9.84E+08	1.25E+09	2.285E+09
.....					
2052	3128114.85	9.02E+08	9.84E+08	1.25E+09	1.34E+08
.....					
2067	1616360.89	1.21E+09			
總和	288525313.6	3.891E+10	3.445E+10	3.99E+10	5.197E+10

根據上表資料可得，在貸款年利率為4.5%時，以標準當量小客車為標準的大橋收費價格為

$$P = \frac{51971335615}{288525313.57} = \text{人民幣 } 180.13 \text{ 元。}$$

根據表2所示的換算系數，得到銀行貸款利率為4.5%條件

下的大橋收費標準（表5）：

① 嚴健民：《車輛換算系數和標準小客車當量》，<http://www.doc88.com/p-7488843338851.html>，2016年11月12日。

表 5 貸款利率為 4.5% 時各車型的收費標準（單位：元／人民幣）

車輛類型	收費標準	取整
微型車：私家小汽車、小型麵包車、吉普車、三輪摩托車	90.063736	90
小型車：小客車、<2.0t 貨車	180.12747	180
中型車：2 – 5t 貨車、中型客車（小於 45 座）	360.25495	360
大型車：>5t 貨車、大客車（大於 45 座）	450.31868	450
特大型車：鉸接式公共汽車、拖掛車	540.38242	540

而在銀行貸款利率為 3.8 – 4.5% 之間時，港珠澳大橋的收費標準區間估計如下（表 6）：

表 6 貸款利率在 3.8 – 4.5% 之間各車型的收費標準區間估計（單位：元／人民幣）

車輛類型	收費標準區間
微型車：私家小汽車、小型麵包車、吉普車	(81, 90)
小型車：小客車、<2.0t 貨車	(162, 180)
中型車：2 – 5t 貨車、中型客車（小於 45 座）	(325, 360)
大型車：>5t 貨車、大客車（大於 45 座）	(406, 450)
特大型車：鉸接式公共汽車、拖掛車	(487, 540)

根據港珠澳管理局的資料，大橋主體工程起自粵港分界線，止於珠澳口岸人工島，全長約 29.6 公里，其中隧道 6.7 公里、橋樑 22.9 公里。當銀行貸款利率為 3.8% 時，對應大橋以標準當量小客車為標準的每公里收費額為 $P = \frac{162.34}{29.6}$ = 人民幣 5.48 元，對應的私家小汽車每公里收費額為 2.74 元人民幣；當銀行貸款利率為 4.5% 時，大橋每公里的收費額為 $P = \frac{180.13}{29.6}$ = 人民幣 6.1 元，對應的私家小汽車每公里收費額為 3.05 元人民幣。將以上大橋每公里收費水平的估算與國內著名的大橋每公里收費標準進行對比（表 7），可驗證模型結果的合理性。

表 7 國內著名大橋的收費資料

大橋名稱	里程（公里）	收費／小汽車（元／人民幣）	每公里費用（元／人民幣）
舟山大橋	23.041	105	4.56
杭州灣大橋	36	80	2.22
東海大橋	32.5	20	0.615
青島跨海大橋	41.58	50	1.2
廈漳跨海大橋	9.33	25	2.68
虎門大橋	4.6	40	8.69

根據表中的資料對比可知，港珠澳大橋以私家小汽車為準的每公里收費區間為 2.74 或 3.05 元人民幣，與虎門大橋、舟山大橋相比，收費水平較低；與東海大橋、青島跨海大橋、杭州灣大橋、廈漳跨海大橋相比，收費水平較高。綜合來看，大橋的定價水平適中，也說明本文對港珠澳大橋的定價模擬非常貼近實際，預測結果具有較高的參考價值。

（二）大橋收費定價影響因素靈敏度分析

靈敏度分析是指對系統或事物因周圍條件變化而顯示出來的敏感程度的分析，當模型的某一項或幾項參數發生變化時，模型的結果是否發生變化以及如何變化，是靈敏度分析要解決的主要

問題。在經濟問題中是指經濟因素的不確定性對定量或定性模型輸出的不確定性影響。本文中，由於工程尚未完全完工，對應的各項工程費用極有可能發生變化，導致與實際的估算結果有所差距，在這種情況下，通過靈敏度分析，可給出某一要素在變化了一單位時對大橋收費價格的影響。在未來的工程中，找出與確定對收費價格影響最大的因素，可對該因素進行成本控制，逐漸穩定大橋收費價格標準。

由於大橋定價影響因素在大橋完工之前存在着一定程度的不確定性，因此，需要對各影響因素進行一定的靈敏度分析，在一定程度上為大橋的定價提供了相關的變動性信息。

根據靈敏度計算方法，在保證其他影響因素不變的情況下，使某一特定的影響因素改變一單位而得到收費的變化量，其計算結果如下（表8）：

表8 大橋收費影響因素靈敏度分析結果

影響因素	定價變動/元人民幣		變動
	i=3.80%	i=4.50%	
投資成本	0.053251464	0.0618925	0.1 億
營運養護成本	0.997561961	0.9732489	0.1 億
車流量	-0.404822355	-0.449193	100 輛/天
銀行貸款利率	2.494166881	2.5991861	0.10%

根據表8可知，對於各種影響因素而言，大橋收費標準對銀行貸款利率的靈敏度非常高，當利率為3.8%時，如果利率變動0.1%，收費變動人民幣2.49元；利率為4.5%時，收費變動人民幣2.6元。但對於投資成本而言，靈敏度相對較低，當利率為3.8%時，每變動0.1億元人民幣，收費變動人民幣0.05元；利率為4.5%時，變動人民幣0.062元。

結論與建議

本文綜合採用平均成本定價原理、現金流量折現等方法，較精確地預測了大橋建成後的收費定價標準，得出了在銀行貸款利率變動區間內，大橋收費定價的區間。其次，利用靈敏度分析對影響大橋收費定價的各項關鍵因素進行了分析，得到了大橋收費定價標準對各因素的敏感程度。為了進一步優化大橋的定價結構，完善定價機制，本文提出以下建議：

（一）合理的收費標準要以投資主體效益和社會經濟效益雙贏為目標

大橋收費標準按車型分不同檔次，既是定量計算中保證大橋通行費收益的最優收費標準，同時要為粵港澳合作與區域發展帶來可觀社會經濟效益。從以上的研究來看，當銀行貸款利率在3.8—4.5%之間時，大橋收費定價區間為：私家小汽車、小型麵包車、吉普車人民幣81或90元；小客車、重量小於2.0t貨車人民幣162或180元；2—5t貨車、中型客車人民幣325或360元；重量大於5t貨車、大客車人民幣406或450元；鉸接式公共汽車、拖掛車人民幣487或540元。大橋作為目前世界上最長的跨海大橋，使用期限為120年，屬鋼筋和混凝土及海底工程等特殊構造物，其維護成本和運營成本較高，本文測算，運營管理和養護費支出每年約需4,000萬元人民幣。若按十年一次大修考慮，運營期內共需支出大修費用為人民幣40,000萬元，因此收費標準按以上幾個檔次考慮較為合理。

(二) 注意在運營工程中選擇多階調整政策

由於大橋的建設將會對珠西區過去的水運以及其他陸路交通通道的交通流量產生一定的分流作用，同時將產生誘增交通量，大橋的實際交通量的估計具有不確定性，因此，在實際運行過程中，相關部門可以嚴密監控大橋交通流量的變化，適時的調整收費水平，以合理控制大橋的交通流量以及傳統運輸方式與大橋的競爭情況，保證港珠澳之間交通運輸業內部的協調發展，共同促進港珠澳地區的發展和繁榮。

(三) 根據三地收入水平的不同考慮差別收費策略

人均GDP是一個地區生活水平和消費水平的側面反映，2015年澳門人均GDP為565,301澳門元，折合人民幣489,989.5987元；^①香港人均GDP為港幣328,117元，折合為人民幣292,674.1593元；^②珠海市人均GDP為人民幣124,700元；^③中山市人均GDP為人民幣94,030元；^④廣東省人均GDP為人民幣67,503元。^⑤上述資料反映出港珠澳地區存在着嚴重的發展不均衡，因此，在大橋收費定價過程中可以考慮採取差別定價策略，把港珠澳三地居民收費差異化，以實現大橋價值的最大化，確保公平性。

(四) 對辦理年卡的車主提供收費優惠

為了吸引港珠澳常住居民使用大橋，可以考慮實行收費優惠，對於大橋的經常使用者給予一定折扣，借鑑從哥本哈根到瑪律默的厄勒海峽大橋(Oresund Bridge)的收費優惠政策，港珠澳大橋可以通過對辦理年卡的大橋使用者提供一定的折扣優惠，鼓勵港珠澳地區居民使用大橋，優化大橋收費結構。

(五) 優化多元化經營以增加收費來源

為了進一步優化大橋的收費結構以及還貸能力，大橋的經營管理部門應積極拓展大橋的收入項目，避免單純的收取通行費的還貸模式，建議拓展大橋廣告、大橋觀光旅遊、大橋免稅店經營、大橋內部參觀遊覽等其他收入，確保大橋的還貸能力，同時可以適度的調低收費標準，利國利民。此舉可為大橋的多樣化發展提供持續的動力，實現一定程度的經營收入多元化。

[責任編輯 葛家傑]

-
- ① 澳門特別行政區政府統計暨普查局：《人均本地生產總值(2015)(澳門元)》，2016年，<http://www.dsec.gov.mo/Statistic.aspx?NodeGuid=b35edb8a-ed5c-4fab-b741-c91b75add059#.2016-11-12>。
- ② 香港特別行政區政府香港統計處：《國民收入》，2016年11月11日，http://www.censtatd.gov.hk/gb/?param=b5uniS&url=http://www.censtatd.gov.hk/hkstat/sub/sp250_tc.jsp?tableID=030&ID=0&productType=8，2016年11月12日。
- ③ 中華人民共和國珠海市統計局：《2015年珠海市國民經濟和社會發展統計公報》，2016年3月30日，http://www.stats-zh.gov.cn/tjzl/tjgb/201603/t20160330_325988.htm，2016年11月12日。
- ④ 中華人民共和國中山市統計局：《2015年中山市國民經濟和社會發展統計公報》，2016年4月1日，http://www.zsstats.gov.cn/tjzl/tjgb/ndgb/201604/t20160401_326083.html，2016年11月12日。
- ⑤ 中華人民共和國統計局廣東調查總隊：《2015年廣東國民經濟和社會發展統計公報》，2016年2月29日，http://www.gdstats.gov.cn/tjzl/tjgb/201605/t20160516_327975.html，2016年11月12日。