



4.1 緒論

本項目組在參考國內外城市軌道交通項目經濟效益評估經驗的基礎上^[1-17]，在本章，將對澳門輕軌營運後因減輕公交投資壓力所產生的經濟效益進行評估。

4.2 文獻綜述

文獻^[1-10]在分析軌道交通的社會經濟效益時，都考慮了軌道交通減輕公交投資壓力效益的估算。軌道交通減輕公交投資壓力效益的估算是根據有無對比法，假設在沒有建設城市軌道交通的情況下大部分的客流將由地面常規公交系統運輸，相應的客流需要改乘公交和計程車，以目前地面飽和程度為標準，為滿足改乘公交和計程車的客流需要增加購置公車和計程車，拓寬道路，能源消耗和營運等各方面的成本增加而表現出的軌道交通的替代效益。文獻^[1-10]中主要從需增加車輛購置費，公交系統配套設施費，節省道路拓寬及維修費與節省營運成本等方面進行減輕公交投資壓力效益的估算，具體的計算方法因考察的城市及分析的角度不同而略有差別。

4.3 研究內容與方法

在估算減輕公交投資壓力效益時，本項目組採用國民經濟評價中的“有-無”對比法。即假設澳門不興建輕軌系統，公共交通體系仍由現有的巴士及的士組成的前提下，為滿足澳門居民及遊客日益增長的出行需求，並維持當前地面飽和程度及交通擁擠程度不變，估算需要在原有的公共交通體系上增加的資金投入。在具體進行效益評估時，本項目組採用普遍使用的不變價格法，即以基價（基準年的價格水平）為基礎進行效益評估。

根據澳門公共交通體系的實際情況，本項目組進行估算的輕軌對公共交通的替代效益將具體包括：

1. 需要新增的公共交通工具（巴士及的士）的購置費用；
2. 需擴建的公共行車道路（供給巴士，的士，私家車和電單車等）的修建成本；

3. 需擴建公共泊位（供給巴士，私家車和電單車等）的修建成本；
4. 土地成本的節約；
5. 以及澳門特區政府現行的公交車資優惠計劃所需的財政補貼。

4.3.1 節約車輛購置投入效益

澳門現時的陸路公共交通工具以巴士和的士為主。回歸後，隨著經濟的快速回暖，博彩旅遊業的急速發展，居民及遊客的乘車需求大大增加，原有的公共交通體系已遠不能滿足實際出行的需求。

澳門原有的士牌照750個。2005年，澳門民政總署首度於回歸後增發了30個10年期限的的士牌照。其後，2007年初再度增發50個8年期限的士牌照，2007年底又再度增發150個8年期限的士牌照。至此，澳門現有的士牌照達到980個。

澳門現有兩家巴士營運公司，分別為澳門新福利公共汽車有限公司與澳門公共汽車有限公司。澳門營運中的巴士數量同樣逐年上升。1988年，澳門僅有58輛行駛中巴士，而到2008年，僅澳門新福利公共汽車有限公司行駛中的公共巴士數就已增加到391輛，而澳門公共汽車有限公司行駛中的公共巴士數增加到119輛^[18]。

即便如此，目前澳門無論是公共巴士服務還是的士服務，都呈現出服務質素不盡如人意的局面，如：的士候車時間久，巴士班次不夠頻密，車廂過於擁擠等等，常常受到市民及遊客的批評，影響澳門的旅遊城市形象，並間接造成了私家車及電單車數量居高不下的狀況。以上這些情況反映出目前澳門的公共交通服務未能滿足實際出行的需求。在未來，若不籌建輕軌系統進行客運分流，要維持當前的服務水準及擁擠程度，勢必需要在本已不堪重負的公共交通體系之上新增巴士，的士及私人車輛。

公共交通替代效益中的節約車輛購置效益估算在沒有輕軌的情況下，為滿足出行總需求，公共交通體系中需增加的車輛（巴士和的士）的購置成本。本項目組具體以2014年為例，闡述減輕公交投資壓力中節約車輛購置效益的估算。

根據栢誠（亞洲）有限公司的澳門輕軌系統第二期可行性研究中
期報告，輕軌營運後，2020年利用輕軌出行的客流量預測為338,320
人次每日。如果假設利用輕軌出行的客流量每年均勻增長，利用線性
插值法，則2014年利用輕軌出行的客流量預測為244,749人次每日。

根據香港地鐵公司的澳門輕軌系統可行性研究報告中所給出的
出行模式的研究結果，2016年，對比有/無輕軌的出行情況，可發現
由輕軌分流的客流總量預計為267,766人次每日。在沒有輕軌的情況
下，這部分出行客流的191,544人次將由巴士進行分流，10,815人次
將由的士進行分流，65,407人次將由私家車進行分流。換而言之，
2016年，無輕軌情形下此部分客流的71.5%將由巴士承擔，4.0%將由
的士承擔，24.4%將由私家車承擔。同理，利用香港地鐵公司的可行
性研究報告中所給出的2021年出行模式數據，可推算出，2021年，
無輕軌情形下此部分客流的72.8%將由巴士負擔，4.4%將由的士負
擔，22.8%將由私家車負擔。利用這兩年的分流比例，採用線性插值
外推法，計算出2014年，此部分客流的70.8%將由巴士負擔，3.8%將
由的士負擔，25.4%將由私家車負擔。

根據以上的客流預測與出行模式比例，本項目組推算出澳門在沒
有輕軌系統的情況下，各類交通工具（巴士，的士和私家車）需額外
承擔的客流量（表4-1）。

表4-1 輕軌分流的乘客在沒有輕軌情形下的出行模式

	2014年			2020年			2025年		
輕軌分流的日 均客流量 (人次)	244,749			338,320			416,295		
交通工具	巴士	的士	私家車	巴士	的士	私家車	巴士	的士	私家車
無輕軌情形下 此部分客流的 出行方式 (%)	70.80	3.80	25.40	72.80	4.40	22.80	74.00	4.80	21.10
有/無輕軌情 形下日均載客 量差異 (人次)	173,259	9,306	62,183	246,255	15,014	77,051	308,176	20,117	88,003

表4-1顯示，2014年，若沒有澳門輕軌，巴士需額外承載日均173,259人次的客流量，的士需額外承載日均9,306人次的客流量，私家車需額外承載日均62,183人次的客流量。根據兩間巴士公司提供的資料，2008年，巴士日均載客624人次^[18]。根據此數據，按比例修正依據香港地鐵公司提供的運輸模型所得的2004年巴士日均載客估計497人次，的士日均載客估計74人次，及私家車的日均載客估計5.4人次^[10]，本項目組得到2008年的士與私家車的日均載客量分別為93人次及7人次。

以2008年各類交通工具（巴士，的士和私家車）的日均載客人次為基準，可估算出在公共交通體系中需增加的巴士及的士的數量（表4-2）。根據巴士公司提供的資料^[19]，2008年中新購買的巴士平均價格為澳門幣64.08萬元，而日豐車行提供的最常見的市面行走的四人位黑色的士的價格為港幣16.5萬元^[20]，換算成約澳門幣17萬元。

以上新增車輛的估計以2008年，澳門主要交通工具的承載量及擁擠程度為基準。然而，目前澳門的公交服務令70%的澳門居民感到不滿^[21]，若要改善現時的公共交通擁擠狀況，則需要增加更多的車輛。

在表4-2中，本項目組利用需增加車輛數及2008年的車輛購置價格，估算沒有輕軌的情況下，需要在現有的公交系統中增加車輛所需的投資。

表4-2 澳門輕軌的車輛購置節約效益

	2014年			2020年			2025年		
輕軌分流的日均客流量 (人次)	244,749			338,320			416,295		
無輕軌情形下各出行方式的客流 (%)	巴士	的士	私家車	巴士	的士	私家車	巴士	的士	私家車
	70.80%	3.80%	25.40%	72.80%	4.40%	22.80%	74.00%	4.80%	21.10%
有/無輕軌情形下日均載客量差異 (人次)	173,259	9,306	62,183	246,255	15,014	77,051	308,176	20,117	88,003
2008年日均載客人次	624	93	7	624	93	7	624	93	7

無輕軌情形下 需額外添置車輛數（輛）	278	100	8,781	395	162	10,880	494	217	12,427
單位交通工具 的添置成本 （萬澳門幣）	64.08	17	-	64.08	17	-	64.08	17	-
投資金額 （萬澳門幣）	17,791.0	1,702.2	-	25,286.6	2,746.1	-	31,644.9	3,679.4	-
總投資金額 （萬澳門幣）	19,493.2			28,032.7			35,324.3		
採用10年期的 直線折舊之 後，分攤到 * 當 年的所需投資 額：（萬澳門幣） *分別為 2014年， 2020年，2025年	1,949.3			2,803.3			3,532.4		

根據法律，營運車輛每年通過年檢即可，沒有限定服務年期。但《澳門的士規章》規定了四座位的士使用年限為8年，五座位的士使用年限為10年。

參考以上數據，本項目組以10年為車輛的服務年期，將2014年所需總投資額澳門幣19,493.2萬元以直線折舊法折算成年度內所需投資額。2014年，澳門輕軌的公交替代之車輛購置效益為澳門幣1,949.3萬元。即2014年，澳門輕軌營運後，可節約公交系統中添置車輛所需的投資額為澳門幣1,949.3萬元。該效益以5%（中國銀行2009年5月在澳門的最優惠利率^[22]）的貼現率折算成2010年1月1日的現值，為澳門幣1,527.3萬元。

4.3.2 道路投資節約效益

澳門統計暨普查局2009年5月27日發出的2008年澳門環境統計結果顯示^[23]，澳門的行車道路總長為404.4公里（雙向行車路線合計），澳門統計暨普查局2008年12月的《運輸及通訊統計》數據顯示^[24]，路面行走的車輛達184,090輛。其中包含97,724輛電單車及

71,695輛私家車。如果假設需為電單車增加的行車道路為其他機動車輛的三分之一，則目前澳門車均行車道路長度為0.00267公里，機動車輛密度每公里425輛^[23]。這些數據顯示，澳門目前的行車道路已趨飽和。

在沒有澳門輕軌的情況下，日益增加的客流必須通過新增巴士，的士以及私人交通工具（包括私家車，電單車，旅遊巴士，客貨車等）進行運送，這勢必增加本已擁擠不堪的行車道路的壓力。為維持當前地面飽和程度及擁擠程度不至進一步惡化，確保道路的暢通和現時的行車速度，需要增加行車道路面積，即擴建道路。

表4-2中估算出，在沒有輕軌的情況下，2014年，巴士，的士，私家車每日需分別多承載173,259，9,306，62,183人次的客流量。以2008年各類交通工具（巴士，的士，私家車）的日均載客人次為基準，可估算出需增加的巴士，的士，私家車的數量分別為278，100和8,781輛。澳門電單車的增長數量在過去幾年分別為2006年11,500輛，2007年13,544輛，2008年12,630輛^[24]。若在未來，沒有輕軌的情形下，估計2014至2025年大致維持這樣的逐年增長水準，則年增長數目約為12,558輛。

新增這些車輛後，若要能維持2008年車均道路長度約2.7米的路面車輛密度，行車道路寬度以3.5米計，則需新建124,660平方米的道路(表4-3)。

根據澳門土地公務運輸局的資料^[25]，澳門現時有兩種路面，建造鋼筋混凝土道路需要澳門幣550~650元每平方米，建造瀝青道路需澳門幣500~600元每平方米。這裏取平均值澳門幣575元作為建造道路所需的平均成本。

表 4-3 澳門輕軌的道路投資節約效益

	2014年				2020年				2025年			
交通工具	巴士	的士	私家車	電單車	巴士	的士	私家車	電單車	巴士	的士	私家車	電單車
無輕軌情形下需額外增加的車輛數 (輛)	278	100	8,781	12,558	395	162	10,880	12,558	494	217	12,427	12,558
2008年車均道路長度 (米/輛)	2.7				2.7				2.7			
需增加行車道路長度 (米)	741	267.3	23,436.3	11,172.6	1,053.2	431.3	29,039.7	11,172.6	1,318.1	577.9	33,167.3	11,172.6
總長度(米)：	35617.2				41696.8				46235.8			
道路平均寬度 (米)	3.5				3.5				3.5			
需相應增加的道路面積 (平方米)	2593.6	935.7	82,027.1	39,104.1	3,686.3	1,509.4	10,1639	39,104.1	4,613.2	2,022.5	116,085.7	39,104.1
總平方米：	124,660				145,939				161,825			
每平方米道路所需投資 (澳門幣)	575				575				575			
投資金額 (萬澳門幣)	149.1	53.8	4,716.6	2,248.5	212	86.8	5,844.2	2,248.5	265.3	116.3	6,674.9	2,248.5
總投資金額 (萬澳門幣)：	7,168				8,391.5				9,305			
採用22.5年期的直線折舊之後， 分攤到當年 * 的所需投資額： (萬澳門幣)	318.6				373				413.6			
*分別為 2014年，2020年，2025年												

在表4-3中，本項目組利用需擴建之道路面積與2008年單位面積道路修建成本，估算在沒有澳門輕軌的情況下，需額外擴建道路所需的投資額。道路的平均使用年期（柔性與剛性）分別為15和30年。這裏取平均值22.5年作為道路的平均使用年限。利用直線折舊法折算成2014年度所需道路投資額為澳門幣318.6萬元。以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值，澳門輕軌2014年的公交替代之道路投資節約效益為澳門幣249.61萬元。

4.3.3 停車場/路邊停車位的投資節約效益

在沒有輕軌的情況下，為應對日益增長且無其他方式進行分流的出行客流及車流（包括巴士，的士和私家車），除了需要為行駛中的車輛擴建道路，亦要為車輛提供泊位。

在此項經濟效益的估算中，本項目組計算，在有輕軌的情況下，特區政府可節約的公共泊位投資。現時，澳門特區政府提供的公共泊位包括路邊泊位與公共停車場泊位兩種，主要供給巴士，私家車和電單車使用。

根據澳門交通事務局2009年3月的統計資料顯示^[26]，澳門現有街道收費輕型汽車泊車位(路邊停車位)數目為9,744個，街道非收費輕型汽車泊車位為5,003個，街道電單車泊位總數為36,774個。此類街道輕型汽車泊車位主要供輕型私家車使用，而街道電單車泊位僅供電單車使用。澳門統計暨普查局2008年12月的運輸及通訊統計數據顯示^[24]，截止2008年12月，澳門行駛中的輕型私家車有71,695輛，行駛中的電單車有97,724輛，由此計算，輕型私家車車均路邊泊位數為0.21個，電單車車均路邊泊位數為0.38個。

此外，公共巴士在晚間停止營運時，巴士總站需提供足夠的泊位，需要佔用土地面積。因此，巴士的車均路邊泊位數為1個。

表4-4 車均路邊泊位數（2008年）

交通工具	2008年車輛數目	2008年路邊泊位總數	2008年車均路邊泊位數
私家車	71,695	14,747	0.21
巴士	-	-	1.00
電單車	97,724.00	36,774.00	0.38

輕型私家車路邊泊位大小約為5.5米長，2米寬，佔地面積11平方米。巴士的路邊泊位面積以輕型私家車路邊泊位面積的兩倍來估計，約為22平方米。電單車的路邊泊位面積以輕型私家車路邊泊位面積的五分之一來估計，約為2.2平方米。路邊泊位的建造價格以每平方米道路的平均投資成本來估計，並按照道路的平均使用年限22.5年進行直線折舊。

表4-5估算出2014年澳門輕軌節省的路邊泊位投資金額為澳門幣92.95萬元。以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值為澳門幣72.83萬元。

表 4-5 澳門輕軌的路邊泊位投資節省效益

	2014年			2020年			2025年		
交通工具	私家車	巴士	電單車	私家車	巴士	電單車	私家車	巴士	電單車
2008年車均路邊泊位數	0.21	1.00	0.38	0.21	1	0.38	0.21	1	0.38
無輕軌情形下需額外增加的車輛數（輛）	8,781	278	12,558	10,880	395	12,558	12,427	494	12,558
無輕軌情形下需額外增加的路邊泊位數	1,806	278	4,726	2,238	395	4,726	2,556	494	4,726
每個泊位面積（平方米）	11.00	22.00	2.20	11	22	2.2	11	22	2.2
2014年需增加路邊泊位面積（平方米）	19,867.45	6,108.02	10,396.40	24,617.56	8,681.41	10,396.40	28,116.65	10,864.35	10,396.40
總面積（平方米）：	36,371.87			43,695.37			49,377.40		
每平方米路邊泊位所需投資（澳門幣）	575.00			575.00			575.00		
投資金額（萬澳門幣）	1,142.38	351.21	597.79	1,415.51	499.18	597.79	1,616.71	624.7	597.79
總投資金額（萬澳門幣）：	2,091.38			2,512.48			2,839.20		
採用22.5年期的直線折舊之後，分攤到當年 * 的所需投資額：（萬澳門幣）	92.95			111.67			126.19		
*分別為 2014年，2020年，2025年									

澳門特區政府除了提供路邊公共泊位之外，還提供公共停車場泊位。根據澳門土地公務運輸局的資料^[25]，截止2009年4月，澳門使用中的公共停車場所提供的輕型私家車的泊位總數為7,303個，所提供的電單車的泊位總數為4,024個。因此，輕型私家車的車均公共停車場泊位數為0.102個，電單車的車均公共停車場泊位數為0.041個。如要維持這樣的泊位供給水準，需要為新增的 8,781輛私家車提供約894個公共停車場輕型私家車泊位，為新增的12,558輛電單車提供約517個公共停車場電單車泊位。根據近期的華士古達加馬花園地下停車場，何賢公園停車場，藝園停車場，及馬六甲街停車場的總投資金額及泊位總數，計算出每個輕型私家車的公共停車場泊位需投資澳門幣192,704.35元^[27]，電單車泊位造價以其五分之一來估計，約為澳門幣38,540.87元。

表4-6 澳門輕軌的公共停車場泊位投資節省效益

	2014年		2020年		2025年	
交通工具	私家車	電單車	私家車	電單車	私家車	電單車
2008年現有車輛數	71,695	97,724	71,695	97,724	71,695	97,724
2008年現有停車場泊位數	7,303	4,024	7,303	4,024	7,303	4,024
2008年車均停車場泊位數	0.102	0.041	0.102	0.041	0.102	0.041
無輕軌情形下需額外增加的車輛數目（輛）	8,781	12,558	10,880	12,558	12,427	12,558
需相應增加停車場泊位數	894	517	1,108	517	1,266	517
每個停車場泊位所需投資（澳門幣）	192,704.35	38,540.87	192,704.35	38,540.87	192,704.35	38,540.87
投資金額（萬澳門幣）	17,236.08	1,992.96	21,357.06	1,992.96	24,392.71	1,992.96
總投資金額（萬澳門幣）：	19,229.04		23,350.02		26,385.67	
採用22.5年期的直線折舊之後，分攤到 * 當年的所需投資額： （萬澳門幣）	854.62		1,037.78		1,172.70	
*分別為 2014年，2020年，2025年						

表4-6估算出在沒有輕軌的情形下，2014年，需為額外增加的8,781輛私家車提供約894個公共停車場泊位，共需要投資澳門幣17,236萬元。需為額外增加的12,558輛電單車提供約517個公共停車場泊位，共需要投資澳門幣1,993萬元。按照道路的平均使用年限22.5年進行直線折舊，2014年澳門輕軌節省的公共停車場泊位投資金額為澳門幣854.62萬元。以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值為澳門幣669.62萬元。

將輕軌節省的路邊泊位投資額澳門幣92.95萬元與停車場泊位投資額澳門幣854.62萬元相加，2014年澳門輕軌節省的泊位投資總金額為澳門幣947.57萬元，折算成2010年1月1日的現值為澳門幣742.45萬元。

4.3.4 土地成本的節約

澳門的土地面積只有29.2平方公里，而且丘陵分佈甚廣，土地資源極為緊張。輕軌系統採用高架或地底或隧道的方案，從長遠來說，與傳統的公交體系相比，節約城市用地。表4-7中估算了澳門輕軌的土地節約效益。雖然2014年的土地節約效益為負值，但從2018年開始轉為正效益，並在之後，逐年增長。

表4-7 澳門輕軌的土地佔用節省效益

		2014年	2020年	2025年
沒有輕軌	道路佔用土地（平方米）	124,660	145,939	161,825
	泊位佔用土地（平方米）	36,371.87	43,695.37	49,377.40
有輕軌	車廠佔用土地（平方米）	168,300	168,300	168,300
	柱體佔用土地（平方米）	7,850	7,850	7,850
	輕軌節約用地（平方米）	-15,117.76	13,484.12	35,052.85
	澳門土地機會成本 （澳門幣/平方米）	7,991.00	7,991.00	7,991.00
	土地節約總效益（萬澳門幣）	-12,080.60	10,775.16	28,010.73
採用40年期分攤到 * 當年的所需投資額： （萬澳門幣）		-302.01	269.38	700.27
*分別為 2014年，2020年，2025年				

澳門輕軌的建造方案對土地的佔用主要體現在支撐高架的柱體與輕軌車廠，由於車站可用做商業用途的出租使用，此處不計入輕軌佔地面積。輕軌一期總長度20公里，二期總長度5公里，柱位間距離20米，共有約2500個支撐柱體，柱體直徑2米，每個柱體佔地面積約3.14平方米，所有柱位總佔地約7,850平方米。輕軌系統共有兩個車廠，位於路氹城與澳門半島，佔地面積分別630米×210米和600米×60米，共168,300平方米。

澳門輕軌系統的節約用地效益體現在，從長遠來看，它減少了道路和公共泊位所佔用土地面積。近年來，澳門特區政府考慮到澳門土地資源有限，新籌建的公共停車場多為地下停車場，不造成實際的土地佔用。因此，本項目組主要考慮道路及路邊泊位佔地的節省。以2020年為例，由表4-3可知，在沒有輕軌的情形下，2020年需額外修建145,939平方米的行車道路，由表4-5可知，需增加43,695平方米的路邊泊位。

綜合以上，2020年澳門輕軌共節約用地13,484平方米，根據《2008年澳門年鑑》，2007年土地工務運輸局共批出土地面積411,281平方米，溢價金額為澳門幣3,286,651,207元，平均每平方米價格澳門幣7,991元。因此節約用地的總效益為澳門幣10,775萬元。澳門現時拍賣的土地在回歸後50年不變的政策下，使用權可延續到2049年，若從2009年計起，則有40年土地使用權。按照40年的使用期限將其分攤，2020年澳門輕軌的節約用地效益為澳門幣269萬元。以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值為澳門幣157.5萬元。

4.3.5 公交車資優惠財政補貼的節約

從2008年12月開始，澳門特區政府推出為期兩年的公交車資優惠計劃，以鼓勵公眾更多使用公共巴士，減少對私人車輛的依賴，改善澳門的交通環境。交通事務局的統計資料顯示，該計劃推出首三個月，約有1,600萬人次通過使用電子付費媒體享用該項優惠，澳門特區政府為此投入的財政補貼金額約為澳門幣2,051萬元，即每人次所需的公交財政補貼約為澳門幣1.28元^[28]。假設在沒有興建澳門輕軌的情況下，澳門特區政府仍需延續該項補貼機制以緩解澳門的交通問題，則澳門輕軌可在未來為特區政府節省公交補貼的財政支出。

電子付費媒體表示^[29]，在公交車資優惠計劃推出前，電子付費媒體的使用比例佔30%，在這之後，申請使用電子付費媒體的居民激增，

預計未來使用比例將增至75%至80%。由此可見，未來澳門特區政府需為此項公交補貼所提供的財政支出還將進一步擴大。

表4-8 澳門輕軌的公交補貼節省效益

	2014年			2020年			2025年		
交通工具	巴士	巴士	巴士	巴士	巴士	巴士	巴士	巴士	巴士
有/無輕軌情形下日均載客量差異(人次)	173,259	173,259	173,259	246,255	246,255	246,255	308,176	308,176	308,176
電子付費媒體使用比例%	70.00	80.00	90.00	70.00	80.00	90.00	70.00	80.00	90.00
平均每人公次交財政補助金額(澳門幣)	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
日/年	365	365	365	365	365	365	365	365	365
當年節約的公交補貼效益(萬澳門幣)	5,666.26	6,475.72	7,285.19	8,053.53	9,204.03	10,354.53	10,078.59	11,518.38	12,958.18

2014年，有無澳門輕軌情形下巴士的日均載客人次差異預測為173,259人次，彼時，乘客中的電子付費媒體使用比例可望渡過快速增長的初始階段，穩定在70%的水準。若70%的乘客使用電子付費媒體，則每天有121,281人次享受此項優惠，每人所需公次交財政補助平均為澳門幣1.28元，若每年計365天，澳門特區政府在該年度將需要為此支出澳門幣5,666萬元。以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值為澳門幣4,439萬元。在表4-8中，本項目組同時給出，若電子付費媒體使用比例增長到80%及90%可節約的效益。

4.4 小結

綜上所述，2014年澳門輕軌可減輕澳門特區政府在公共交通系統中所需的澳門幣8,580萬元投資壓力，以5%的貼現率折算成2010年1月1日的現值為澳門幣6,722萬元。用同樣的方法計算2015年至2019年其餘各年的輕軌公交替代效益，貼現到2010年1月1日並加總後得到輕軌一期於2014年1月1日至2019年12月31日營運的公交替代效益為澳門

幣42,512萬元。用同樣的方法計算2020年至2025年其餘各年的輕軌公交替代效益，貼現到2010年1月1日並加總後得到輕軌首二期於2020年1月1日至2025年12月31日營運的公交替代效益為澳門幣44,375萬元。而輕軌2014年1月1日至2025年12月31日營運的公交替代總效益為澳門幣86,888萬元。

參考文獻及注釋

- [1] 楊新華。城市軌道交通項目直接經濟效益評估與實證研究[J]。交通科技與經濟，2006(1): 101-102。
- [2] 韓春素。城市軌道交通項目的經濟和社會效益量化分析[J]。城市軌道交通研究，2005(06): 58-62。
- [3] 馬超群，王玉萍，陳寬民。城市軌道交通效益的產生與作用機理分析[J]。鐵道運輸與經濟。2006(07期): 10-12。
- [4] 謝逢傑。城市軌道交通項目經濟效益評價方法初探[J]。工業技術經濟，2004(23): 3。
- [5] 李為，張長遠，董方志。城市軌道交通項目國民經濟效益的識別與計算[J]。中國鐵路。2007(08): 29-33。
- [6] 陳世勛，陶小馬。上海城市軌道交通體系社會經濟效益估算分析[J]。城市軌道交通研究。2004(1): 1-5。
- [7] 李志，李宗平。成都地鐵一期工程社會經濟效益分析[J]。鐵道運輸與經濟。2006(05): 7-9。
- [8] 王威，姚賽芬。滬杭磁浮線的社會經濟效益分析[J]。城市軌道交通研究。2007(04): 18-19。
- [9] 陳愛俠，劉珊，關衛省。西安市城市軌道交通建設產生的環境效益分析[J]。長安大學學報(社會科學版)。2007(01): 24-27。
- [10] 楊允中等。引入軌道捷運系統 - 改善城市交通的可行選擇。澳門大學澳門研究中心出版，2006。
- [11] 香港地鐵公司，Macau LRT System Feasibility Study，2005。
- [12] Kennedy, C. A. A comparison of the sustainability of public and private transportation systems: Study of the Greater Toronto Area [J]. Transportation, 2002(29): 459-493.
- [13] Urbanomics, Inc. , Economic and Fiscal Impacts of Proposed LRT Services in a Pedestrianized 42nd Street on Retail, Restaurants, Hotels & Theatres in the 42nd Street Corridor , New York, NY. 2006.
- [14] Litman T, Rail Transit in America: A Comprehensive Evaluation of Benefits, Victoria Transport Policy Institute: 2009.
- [15] Smith W, Rochester Light Rail Economic Development Feasibility Study, City of Rochester, NY: 1998.
- [16] Gleave S. D. What light rail can do for city: A Review of the Evidence: Passenger Transport Executive Group. London: 2005.
- [17] Carol M. Atkinson-Palombo, Impacts of Light-rail Transit on Station Areas in Metropolitan Phoenix, Arizona, Arizona State University, Dissertation, 2007.
- [18] 根據澳門新福利公共汽車有限公司回復函件，2008年新福利公共汽車有限公司行駛巴士數量為391，2008年總載客8116.64萬人次，澳門公共汽車有限公司行駛巴士數量為119台，2008年全年載客3500萬人次。由此計算，2008年每輛澳門公共汽車日均載客624人次。
- [19] 根據澳門新福利公共汽車有限公司回復函件，2008年新福利公共汽車有限公司共購買巴士30輛，投資總額澳門幣1,922.50萬。由此計算，2008年車均購置成本為64.08萬澳門幣。
- [20] 以日豐車行提供的最常見的市面行走的四人位黑色豐田的士售價計算。
- [21] 《澳門日報》，2009年5月26日，第C05 版。
- [22] 《香港經濟日報》，2009年5月21日，第A2 版。

- [23] 澳門統計暨普查局：《2008年環境統計(27/05/2009)》。
- [24] 澳門統計暨普查局：《運輸及通訊統計》，12號刊，2008年12月。
- [25] 澳門特別行政區政府運輸基建辦公室2009年4月28日回函。
- [26] 澳門特別行政區政府運輸基建辦公室2009年4月20日回函。
- [27] 公共停車場的修建成本以最近建成的停車場造價計算每已泊位成本：回歸公園停車場工程費用為\$70,699,780.00，華士古達加馬花園地下停車場工程金額為\$36,984,860.00，何賢公園停車場工程費用金額為\$92,130,350.00，藝園停車場承包工程金額為\$83,999,980.00。再根據澳門土地公務運輸局提供的各停車場提供泊位數（電單車車位以0.25個私人輕型車車位計），可計算出每個輕型私家車的公共停車場泊位需投資澳門幣192,704.35元。
- [28] 《澳門日報》，2009年4月8日，第A02 版。
- [29] 《澳門日報》，2008年11月30日，第A02 版。

