

澳門人口結構與房價的長期平穩性分析¹

鄭智穩

一、緒論

人口結構變化與房價高企是當前澳門面臨的兩大挑戰。澳門人口結構變化的兩大成因是少子女化和人口高齡化。隨着經濟快速的發展，民生福利、醫療保障等方面水平提升，高齡化是澳門乃至全世界發達地區無可避免的問題。澳門於20世紀80年代已步入老齡化社會。再者，現時澳門少子女化的趨勢更是加速了人口老化的進程。在宏觀的角度來說，長期人口數目減少的趨勢更會影響房屋的需求。然而在經濟蓬勃發展的掩蓋下，可能人們現時還沒有察覺人口老化為澳門帶來的負面影響，但人口老化現象下很多經濟及社會問題均會在未來幾十年陸續浮現。澳門特區政府近年的施政方針亦因應上述問題不斷完善扶老機制以及處理房屋的供應與需求。

過去與澳門這兩方面相關的文獻鮮有討論兩者的相關性和長期平穩性，主要原因可能是隨着澳門近十五年來經濟迅速發展，房價攀升的速度隱藏了人口結構變化與房地產價格變動之間的內生關係。事實上，許多國家或地區早在二十世紀已經展現了人口結構與房產供求乃至經濟發展的相關性。例如在相關文獻中，崔惠穎(2015)、郭娜和吳敬(2015)、以及王先柱和吳義東(2017)等分析了老齡化、出生率對中國房地產價格的影響，他們一致得出了出生率對房價有着正向影響，但老齡化會減弱這種正向影響使房價下跌。Park et al. (2017)針對韓國的研究以及彭健文和蔡怡純(2013)針對台灣的研究也得出相似的結論。另外，Yi and Zhang (2010)針對香港1971年至2005年的研究，得出香港房價對生育率有着顯著負向影響。

¹ 本文為2018澳門經濟論文比賽公開組一等獎得獎作品

本研究針對澳門人口結構變化和房價可能存在的相互關係，使用“向量誤差修正模型”構建了生育率、扶老比和房價三者的協整關係。以往的文獻在探討人口結構包括出生率、家庭成分等變量與房屋價格的關係時，多用時間序列線性迴歸模型，而線性迴歸模型的缺點是只能分析短期變動關係。然而，在探討人口結構變化等問題時，短期關係分析並不能有效地反映出該變量在遠期所扮演的角色。而“向量誤差修正模型”最大的優點是可以同時有效的計算變量之間存在的長期協整關係和短期變動，從而提供更全面的分析結論，為澳門政府制定政策時提供更有價值的考量。

以下本文第二章節會進行數據分析，第三章節會詳細描述協整模型及其估計步驟，第四章節為實證分析，最後提出結論和政策建議。

二、數據分析

本文使用澳門統計暨普查局(以下簡稱統計局)自2007年²到至2017年共44個季度的相關數據進行時間序列分析。本文為探討澳門人口結構變化與房價的相互關係，使用了一般生育率與老年人口撫養比率(簡稱扶老比)作為人口結構變化的代表變量，以每平方米澳門元住宅售價作為澳門房價的代表變量，此三者稱為協整模型的內生變量(endogenous variables)。另外，本文亦考慮到其他可能影響人口結構變化與房價的其他變數，所以加入女性勞動力參與率和收入中位數作為模型的外生變量(exogenous variables)。表一整理了各變量的定義和資料來源，表二總結了各變量的基礎統計量。以下部份以圖表和數據陳述澳門人口結構和房價的變動，並結合澳門現時相關的政策來分析人口結構和房價的相互關係。

² 由於統計局只公佈自2007年起季度平均住宅售價，因此本文使用2007年為研究分析的起點。

表一：數據分析所採用的變量

變數	符號	定義	數據收集備註
<i>內生變量</i>			
一般生育率	FR	新生嬰兒與15至49歲育齡婦女的千分比： $\frac{\text{新生嬰兒個數}}{\text{15至49歲育齡婦女(千人)}}$	新生嬰兒數目為統計局提供的季度原始數據。對於15至49歲女性數據，因統計局只提供每年期中(六月)及期末(十二月)按歲數分組的人口統計數字，每年第一及第三季度育齡婦女數據以綫性插值法估計。
老年人口撫養比率	DR	65歲及以上年人口與15至64歲人口的百分比： $\frac{\text{65歲及以上人口}}{\text{15至64歲人口}} \times 100\%$	因統計局只提供每年期中及期末按歲數分組的人口統計數字，每年第一及第三季度的歲數分組數據以綫性插值法估計。
每平方米住宅售價	HP	全澳門住宅單位每平方米澳門元的平均售價。	每平方米住宅售價是統計局提供的季度原始數據。
<i>外生變量</i>			
女性勞動力參與率	FL	女性勞動人口與16歲及以上女性人口的百分比： $\frac{\text{女性勞動人口}}{\text{16歲及以上女性}} \times 100\%$	女性勞動力參與率為統計局提供的季度原始數據。
收入中位數	MI	澳門總體就業人口月工作收入中位數。	收入中位數為統計局提供的季度原始數據。

表二：變量之基礎統計量

變量	平均數	標準差	最大值	最小值
一般生育率(季度)	8.36%	1.42%	11.49%	5.93%
老年人口撫養比率	9.99%	1.48%	13.74%	9.28%
每平方米住宅售價(千元)	58.22	31.71	111.5	31.72
女性勞動力參與率	66.53%	1.79%	68.70	59.60
收入中位數(千元)	11.39	2.80	15.5	7.59

(一) 人口結構

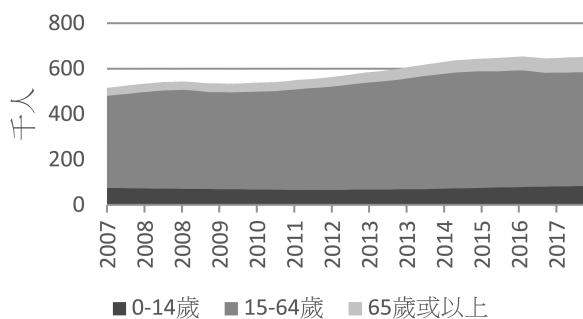
少子女化與人口高齡化是構成澳門人口老化問題的兩大結構改變。根據聯合國的定義³，澳門早在上世紀80年代已步入老齡化社會，2017年期末本地長者人口為10.5%，澳門統計局發表的《2016-2036澳門人口預測》表示，老年人口比例將於2021年超過14%，進入老齡社會；再於2031年超過21%，邁進超老齡社會。隨着澳門經濟的發展，民生福利、醫療保障等方面水平提升，澳門居民的人均壽命在世界上名列前茅。圖表一顯示2007至2017年澳門人口由51.5萬人增加至65.3萬人，然而大部份增加的比例均在15-64歲人口，可以想象在未來數十年，老年人口會進一步攀升。

顯然澳門人口高齡化是無可避免的，唯一可以改善老化現象的方法是提高生育率。然而，澳門人口同時有少子女化趨勢。一般衡量少子女化常用總和生育率或一般生育率來分析。圖表二顯示2007至2017年間澳門每季度每一千育齡婦女生育6名至11.5名新生嬰兒，十一年以來澳門的生育率保持平穩但沒有顯著上升的趨勢，2017年的季末的一般生育率為千分之8.7。

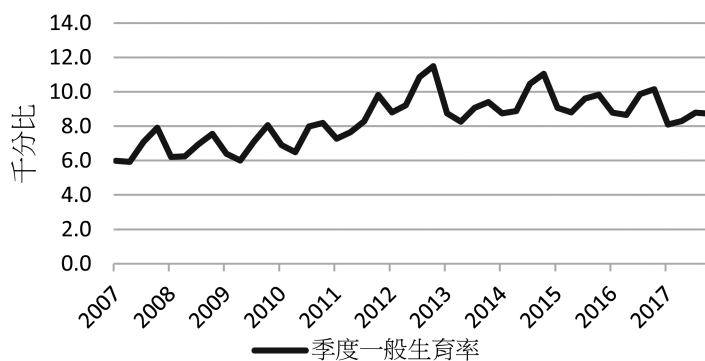
另一方面，澳門的老年人口撫養比率(扶老比)持續上升。扶老比可反映主要勞動力人口對撫養老人的經濟壓力。圖表三顯示2007至2017年老年人口撫養百分比由8.8%攀升至13.7%，即由每11名成年人撫養1名老人演變成每7名成年人撫養1名老人，統計局估計，在二十年後澳門的扶老比會加重至3名成年人撫養1名老人。

按照澳門人口結構的演變趨勢，可以預見未來數十年澳門將面對多方面的衝擊，包括經濟、社會、民生及政策等方面。有見及此，澳門政府制定了2016至2025年的長者服務十年行動計劃，保障老人的福利與需求，因此，人口老化無可避免地加重了政府的財政開支。另外，考慮到隨着經濟發展勞動力需求大增，但本地人口持續老化而未能配合經濟發展的需要，澳門政府引進大量外地僱員，直至2016年已達17萬人。然而，這些外地勞動力人群未必會在澳門撫養老人及生育子女，因此，澳門居民實際上的撫養負擔可能比估計中嚴重。

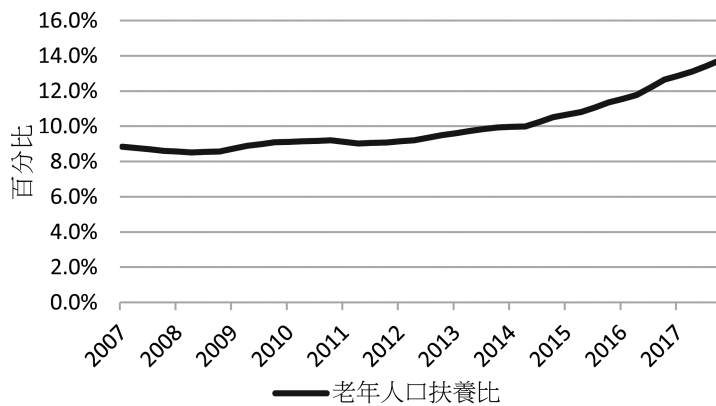
³ 聯合國定義一個國家或地區65歲或以上人口佔總人口比例達7%時表示步入老齡化社會，達14%時表示成為老齡社會，達20%或以上時成為超老齡社會。



圖表一：2007-2017年澳門人口年齡結構



圖表二：2007-2017年每季新生嬰兒與育齡女性的千分比

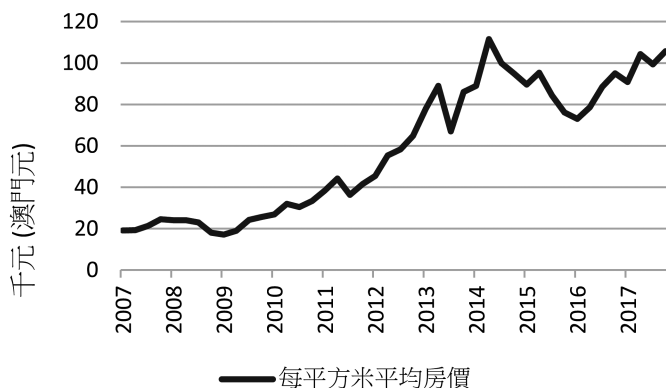


圖表三：2007-2017年每季老年人口與15-64歲人口的百分比

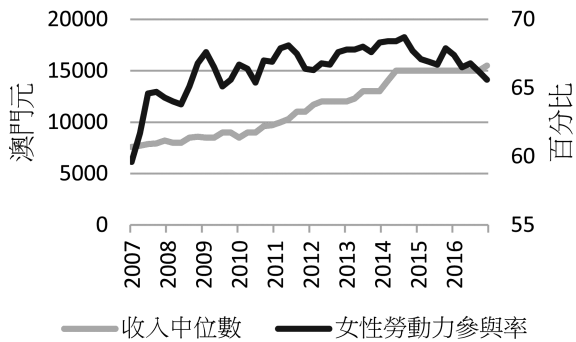
(二) 房價及其他數據

澳門近二十年來經濟進入了空前的繁榮期，然而房價日益攀升的問題受到政府和學者的高度關注。根據統計資料顯示(圖表四)，澳門每平方米平均住宅售價由2007年的1.9萬元升至2017年的10.5萬元，升幅近6倍，經過2016年的調整後，房價似有平穩上升的趨勢。然而，澳門人的購買力並沒有跟上經濟及房價的漲幅，圖表四顯示澳門人的收入中位數由2007年的7,500元升至2017年的15,500元，升幅只有2倍。

以民生的角度來說，供養子女及老人和房屋貸款是住戶的主要長期開支。在房價高企和資源有限的情況下，人們可能會考慮在撫養、生育和置業三者的機會成本中作取捨，而無論是減供養老幼成本、推遲生育還是推遲置業都對社會整體帶來負面影響。另外，女性勞動力參與率(圖表五)由2007年的59.6%升至2017年的66.7%，可能是因為更多女性需要分擔家庭的生存成本，更多女性勞動參與亦有可能降低生育子女的趨勢。



圖表四：2007-2017年季度平均房價/每平方米



圖表五：2007-2017年收入中位數 (左刻度) 以及女性勞動力參與率 (右刻度)

三、協整模型

本研究採用“向量誤差修正模型”(Vector Error Correction Model)，構建了生育率、扶老比和房價的長期協整關係 (long-run cointegration)，協整關係反映上述變量存在一個長期的均衡性 (long-run equilibrium)，若此均衡關係受到外部衝擊 (shock)，上述變量會以一定的速度進行誤差修正，從而回到平衡點。另外，此模型亦能解釋變量之間可能出現的短期變動 (short-run dynamics)。

以一般生育率、扶老比和房價建立的向量誤差修正模型如下：

$$\Delta Y_t = \alpha \beta' Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \Delta Y_{t-j} + \Phi X_t + \varepsilon_t,$$

其中 $\Delta Y_t = (\Delta FR_t, \Delta DR_t, \Delta \ln(HP_t))'$ 為內生變量的一階差分， $X_t = (FL_t, \ln(MI_t))'$ 為外生變量， β 為長期協整向量， α 為誤差修正的速度向量，而 $\beta' Y_{t-1}$ 為誤差修正項， Γ_j s 和 Φ 分別表示 ΔY_{t-j} 和 X_t 的短期變動， ε_t 為殘差。需要注意的是，為更方便解釋變量的經濟涵義，本研究對非百分比或非千分比的數量取自然對數，包括房價和收入中位數，從而可以解釋該變量的增長率。

誤差修正項 $\beta' Y_{t-1}$ 可以表示為以下關係式：

$$\beta_1 FR_{t-1} + \beta_2 DR_{t-1} + \beta_3 \ln(HP_{t-1}) = e_{t-1},$$

當協整關係式在長期平穩的情況下，誤差 e_{t-1} 為零。為了更方便討論實證結果， β_1 常被標準化為 $\beta_1 = 1$ 。

向量誤差修正模型的構建需要兩個必要條件。第一，內生變量各自為一階整合數列 (integrated of order one)，表示為I(1)數列。第二，內生變量所組成線性組合 $\beta'Y_{t-1}$ 為零階整合數列，即 I(0)數列。如果變量滿足以上兩個條件，則 Y_t 數列具有協整關係，可以進行協整分析。

因此，在估計向量誤差修正模型之前，需要對數據進行 Y_t 單根檢定，判斷 Y_t 是否為I(1)數列。本研究使用了Augmented Dickey–Fuller (ADF) 檢定來辨別每一個內生變量是否存在單根。

如果 Y_t 通過了單根檢定，下一步需要檢驗內生變量相互是否存在協整關係。本研究使用了 Johansen (1988) 的協整關係檢驗，此檢定方法為需要對 Y_t 進行一系列的檢定，分別判斷變量是否存在零個、一個、或兩個協整關係。如果檢定結果顯示數列存在零個或多於兩個協整關係，則表示變量 Y_t 不存在長期的平穩性；反之，如果結果顯示數列存在一個或兩個協整關係，則可以進行向量誤差修正模型計算。

四、實證結果分析

為觀察澳門人口結構變化包括一般生育率和扶老比與房屋價格之間是否存在長期均衡和短期調整關係，本研究使用向量誤差修正模型，其建構方法已於章節三中詳細說明。在估計向量誤差修正模型之前，本文首先要以單根及協整檢定判斷生育率、扶老比以及房屋價格具有單根並且存在一個或兩個的協整關係。當滿足了以上必要條件後，則可以估計協整模型和分析生育率、扶老比和房屋價格三者的長期均衡和短期調整的關係。以下敘述了單根和協整檢定以及協整模型的實證分析。

(一) 單根及協整檢定

本研究使用ADF單根檢定來辨別每個變量是否存在單根，ADF檢定的虛無假設為數列具有單根，對立假設為數列不具有單根，表三描述了檢定結果。首先對

原始 (或自然對數) 數列進行第一次單根檢驗，ADF 統計值顯示所有原始 (或自然對數)數據均存在單根，ADF檢定在至少1%情況下不否定虛無假設。然後，需要進一步檢驗數列的一階差分是否仍然存在單根。第二次ADF 檢定結果顯示所有數列經過一階差分之後都不具有單根，ADF檢定在至少5%情況下否定了虛無假設。因此，單根檢定判斷本研究所採用的五個變量皆為一階整合數列。第二步，本研究使用協整關係檢驗來判斷三個內生變量是否存在一個或兩個協整關係，協整關係檢定的虛無假設為數列之間沒有協整關係，對立假設為數列具有協整關係，表四描述了檢定結果。Johansen (1988) 的trace 統計值顯示了一般生育率、扶老比和房價之間存在着一個協整關係，協整關係檢定在至少1% 情況下否定了零個協整關係的假設。因此，本研究所採用的變量滿足了構建協整模型的兩個必要條件，可以進一步估計向量誤差修正模型。

表 三：變量之ADF單根檢驗

變量	ADF Statistic	Prob.
<i>原始(或自然對數)數列</i>		
FR	-0.67	0.97
DR	-0.35	0.99
ln(HP)	-0.03	0.99
FL	-0.89	0.90
ln(MI)	-1.79	0.69
<i>一階差分數列(Δ)</i>		
Δ FR	-11.08(***)	0.00
Δ DR	-2.21(**)	0.02
Δ ln(HP)	-6.69(***)	0.00
Δ FL	-6.95(***)	0.00
Δ ln(MI)	-6.68(***)	0.00
備註：		
1. ADF 單根檢定的虛無假設為數列具有單根，對立假設為數列不具有單根。		
2. (*)表示統計量在10%情況下；(**)表示在5%情況下顯著；(***)表示在10%情況下顯著。		
3. 根據圖示分析，以上數列有不為零的截距和時間趨勢，因此ADF 單根檢定模型假設以上數列具有截距項和時間趨勢項，同時允許最大四項滯後項(lag)，以SIC 準則最小值為選取滯後項數。		

表四：一般生育率、扶老比以及房價的協整關係檢驗

協整關係之虛無假設	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.
沒有協整關係	0.64	50.46	0.00 (***)
最多一個協整關係	0.14	7.02	0.57
最多兩個協整關係	0.02	0.77	0.38

備註：

1. 協整關係檢定的虛無假設為數列之間沒有協整關係，對立假設為數列具有協整關係。
2. (*)表示統計量在10%情況下顯著; (**)表示在5%情況下顯著; (***)表示在10%情況下顯著。

接下來，本研究分析向量誤差修正模型的估計結果，估計數據顯示在表五。考慮到三個內生變量的協整模型可能會受到其他因素影響，所以本文加入了收入中位數和女性勞動參與率作為外生變量，並重新估算模型，結果顯示在表六。

(二) 長期協整關係

在長期的協整關係中，一般生育率、扶老比以及房價存在顯著的平穩性，其中生育率和房價存在正相關關係，而扶老比與生育率和房價成負相關關係。此估計結論證明了以下的經濟原則。第一，人口數量與房屋需求成正比，當生育率越高房屋需求越大，反之房屋需求越小。第二，生育率與扶老比成反比，長期而言年輕人口越高，撫養老人的比例越低，從而亦反映出人口數量的增長推動房價上升，而人口高齡化抑制了房價。另外，根據誤差修正項估計結果顯示，生育率和房價朝協整關係的修正速度顯著，但扶老比的修正速度接近於零。這反映出當三者的協整關係面臨衝擊，扶老比對維持協整關係的平穩性作用不大，大多只能依靠房價及生育率作為調節機制。而房價和生育率的相互協整關係也反映出，如果生育率持續出現下降的情況，不單止人口老化問題進一步惡化，而在長期的趨勢上，澳門房地產業會因人口結構變化問題出現下調的情況，從而為澳門經濟帶來更多負面的影響。表五和表六估計長期協整關係的結論大致相同，表明了長期協整關係估計的無偏性(unbiasedness)。

(三) 短期變動關係

本研究在短期變動關係中發現一個有趣的結果，就短期關係而言，房價和生育率均受到相對前期的變動呈負相關的影響。表五結果顯示，當前期房價上升1%，生育率平均下降0.36‰；而當前期生育率上升1‰，房價下降0.06%。這反映出房價和生育率確實存在生育成本和住屋成本替代關係。當房價高企時，短期內人們可能需要在生育與住屋的機會成本之間二擇其一，但長期而言，兩者的負相關變動會被長期協整關係修正，因為生育子女與房屋需求有長期的平穩性。另外，生育率和扶老比都有短期的正向自相關，而前期的扶老比對生育率有正向的變動，但前期的扶老比對房價有負向的變動。表六的模型加入了收入中位數和女性勞動參與率作為外生變量，然而，女性勞動參與率對所有的內生變量都不顯著。收入中位數對生育率和扶老比有正相關關係，反映出收入增加對生育率有幫助，同時更好的生活水平也相對提高老齡化的趨勢；而收入中位數對房價有負向關係，可能反映出人們相對於房屋購買力下降的原因。

表五：一般生育率、扶老比與房價的誤差修正模型之分析結果

長期協整關係			
變量	系數		
FR _{t-1}	1.0000 [fixed]		
DR _{t-1}	54.6869 (***) [4.6840]		
ln(HP) _{t-1}	-2.3617 (***) [-11.9909]		
常數項	11.6629		
短期相互關係			
	ΔFR_t	ΔDR_t	$\Delta \ln(HP)_t$
誤差修正項 (speed of adjustment)	-1.1126 (***) [-5.9993]	-0.0003 (*) [-1.7888]	0.0829 (***) [2.8609]
FR _{t-1}	0.4755 (***) [3.4077]	0.0002 [1.1191]	-0.0572 (***) [-2.6251]
DR _{t-1}	192.5256 (*) [1.7466]	0.9413 (***) [8.2307]	-34.6328 (**) [-2.0122]
ln(HP) _{t-1}	-0.3605 (**) [-1.9991]	-0.0002 [-0.1714]	-0.0140 [-0.0934]
常數項	-0.1606 [-0.9224]	0.0826 (***) [3.0366]	0.0002 [0.8719]
Adj. R-squared	0.5289	0.6928	0.2128
F-statistic	10.3873 (***)	20.8611 (***)	2.5009 (***)
備註： 1. 方括號裏表示t-statistics. 2. (*)表示統計量在10%情況下顯著；(**)表示在5%情況下顯著；(***)表示在10%情況下顯著。			

表六：一般生育率、扶老比與房價的誤差修正模型之分析結果

長期協整關係			
變量	系數		
FR _{t-1}	1.00 [fixed]		
DR _{t-1}	71.7684 (***) [5.7056]		
ln(HP) _{t-1}	-1.3137 (***) [-3.0282]		
常數項	1.3516		
短期相互關係			
	ΔFR _t	ΔDR _t	Δln(HP) _t
誤差修正項 (speed of adjustment)	-1.2975 (***) [-6.6602]	-0.0004 (**) [-2.0812]	0.0883 (***) [2.6905]
FR _{t-1}	0.5406 (***) [3.9871]	0.0002 [1.6399]	-0.0585 (***) [-2.5617]
DR _{t-1}	114.0867 [0.7625]	0.6803 (***) [4.4767]	-21.0853 [-1.3843]
ln(HP) _{t-1}	-0.1334 [-1.4972]	-0.0001 [-0.1442]	-0.04689 [-0.3065]
FL _t	-0.1027 [-0.8896]	-0.0003 [-0.2608]	0.0147 [0.7569]
ln(MI) _t	5.5717 (***) [4.9272]	0.0036 (***) [3.0155]	-0.4394 (***) [-2.3044]
常數項	-45.2165 (***) [-9.3338]	-0.0298 [0.0095]	3.1846 [1.5740]
Adj. R-squared	0.5969	0.7480	0.2142
F-statistic	8.6369 (***)	17.3128 (***)	2.5904 (***)
備註: 1. 方括號裏表示t-statistics. 2. (*)表示統計量在10%情況下顯著; (**)表示在5%情況下顯著; (***)表示在10%情況下顯著。			

五、結論

本研究運用了向量誤差修正模型討論了澳門生育率、扶老比及房屋價格的長期協整關係。實證結果表明，在長期的趨勢而言，人口數量的增長會推動澳門房價上升。然而，澳門人口老化的問題日益嚴重，在長期協整的關係中，生育率下降會令澳門房地產以至整個經濟帶來負面的影響。在短期的變動關係中，生育率與房價存在機會成本的選擇關係，人們可能趨向二擇其一來維持有限的生活資源，從而令生育子女或購置物業的計劃推遲。

根據以上的分析結果，本文提出三點針對性的建議，希望有助於澳門政府解決人口老化和房屋需求的問題。第一，針對人口老化令勞動力人口不足問題，現時澳門政府會考慮輸入青壯年勞動力人口，但考慮到外地僱員未必會在澳門成家立室撫養老人及生育子女，此措施亦只能短期解決勞動力不足問題，未能真正“中和”人口老化問題。而本文嘗試以本地人口結構為出發點，建議政府在推動勞工政策上，可以鼓勵僱主容許年紀較大的員工自願性延遲退休，從而減輕勞動人口的扶老負擔。第二，現時許多西方發達國家如英國在處理人口老化問題時，其中一個方案是延後退休，然而，強制延後老人的退休年齡會牽涉到老人的保障問題，例如身心健康和社會氛圍。因此，本文提出從提早學生入學年齡方面着手，長遠來說提早了年輕人投身社會的年齡。現時澳門政府在教育政策上，規定小學生入學年齡需滿六周歲，然而這“一刀切”的規定讓許多小童耽擱了半年到一年的人學良機。因此，本文提出以放寬“一刀切”的規定，例如給出1年的時間區間，讓五歲至六歲的小童可以報讀小學，同時以孩子的身心成熟程度作為考量。第三，本研究結果表明，生育率與房價存在機會成本的選擇關係，在房價日益增長的環境下，澳門人的生活成本越來越受限，如果選擇了買房的情況下，人們可能會傾向推遲生育子女。雖然澳門政府有發放新生嬰兒津貼以鼓勵生育，但本文建議政府更加應該把新生嬰兒津貼落實在有房屋貸款的家庭上，從而補貼生育與購房的機會成本。

參考文獻：

1. Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
2. Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
3. Johansen, S. (1995). *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. Oxford University Press on Demand.
4. Park, S., Park, S. W., Kim, H., & Lee, S. (2017). The dynamic effect of population ageing on house prices: evidence from Korea. *Pacific Rim Property Research Journal*, 23(2), 195-212.
5. Yi, J., & Zhang, J. (2010). The effect of house price on fertility: Evidence from Hong Kong. *Economic Inquiry*, 48(3), 635-650.
6. 郭娜 & 吳敬，(2015) 老齡化，城鎮化與我國房地產價格研究——基於面板平滑轉換模型的分析，*當代經濟科學*，37(2)，11-17。
7. 王先柱 & 吳義東，(2017) 人口老齡化，出生率與價格——基於房地產市場的區域特徵，*華東師範大學 (哲學社會科學版)*，49(3)，145-154。
8. 崔惠穎 (2015)，人口結構變化對中國資產價格的影響，*經濟理論與經濟*，35-43。
9. 彭建文 & 蔡怡純 (2017)，人口結構變遷對房價影響分析，*經濟論文叢刊*，45(1)，163-192。
10. 《2016-2036澳門人口預測》，澳門統計暨普查局。
11. 《2011-2036澳門人口預測》，澳門統計暨普查局。
12. 《人口老化的趨勢與挑戰》，澳門統計暨普查局。