

灣區中心城市空間差異與協調度分析 ——以杭州灣灣區中心城市爲例

徐建軍

寧波灣區經濟研究院副教授

陳翔

寧波灣區經濟研究院講師

一、引言

中共十九大報告提出，以粵港澳大灣區建設、粵港澳合作、泛珠三角區域合作等爲重點，全面推進內地同香港、澳門互利合作。2017年11月在北京舉行的中國區域經濟50人論壇第五次研討會上，中國國家發展和改革委員會副秘書長范恆山表示，“實現區域協調發展離不開支撐平台和載體，培育新平台有兩點特別重要——灣區建設和城市群，粵港澳大灣區已形成規劃初稿，杭州灣區、上海灣區可能也要逐漸提到議事日程上來”。

環杭州灣大灣區是“一帶一路”與長江經濟帶的重要交匯地帶，在中國國家現代化建設大局和全方位開放格局中具有舉足輕重的戰略地位^[1]。是中國參與國際競爭的重要平台、經濟社會發展的重要引擎，是長江經濟帶的引領發展區，是中國城鎮化基礎最好的地區之一^[2]。環杭州灣大灣區經濟腹地廣闊，擁有現代化江海港口群和機場群，高速公路網比較健全，公鐵交通幹線密度全國領先，立體綜合交通網絡基本形成^[3]。環杭州灣大灣區要建設面向全球、輻射亞太、引領全國的世界級灣區。建成最具經濟活力的資源配置中心、具有全球影響力的科技創新高地、全球重要的現代服務業和先進製造業中心、亞太地區重要國際門戶、全國新一輪改革開放排頭兵、美麗中國建設示範區，必須協調灣區內主要城市，優化各城市間的生產和經濟佈局，使灣區各城市平衡發展，創新灣區經濟大發展。

二、環杭州灣大灣區內六城市經濟社會發展的空間差異

(一) 環杭州灣大灣區經濟發展差異演化分析

1. 環杭州灣大灣區經濟總體水平的空間差異。區域經濟發展水平的差異一般分為絕對差異和相對差異，衡量地區經濟發展水平的絕對差異指標有極差、離差、標準差等，衡量地區經濟發展水平的相對差異的指標有變異係數等。下面，我們選取2010-2015年的人均地區生產總值為研究物件，採用極差、標準差和變異係數來測定環杭州灣大灣區六個城市經濟發展的絕對差異和相對差異。

$$\text{極差 } R = Y_{\max} - Y_{\min} \quad (1)$$

$$\text{標準差 } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad (2)$$

$$\text{變異係數 } CV = \frac{\sigma}{\bar{Y}} \times 100\% \quad (3)$$

其中， Y_i 為人均地區生產總值， n 為地區個數， \bar{Y} 為人均地區生產總值，變異係數越大，區域間發展的差異越大；反之亦然。

圖1是基於公式(1)、公式(2)和公式(3)得到環杭州灣大灣區六個城市在“十二五”期間的極差、標準差以及變異係數的變化趨勢。由圖1可知，人均生產總值的極差呈現逐年上升的趨勢。2010-2015年，人均生產總值的極差由2010年的23931元上升為2015年的73451元，後者是前者的3倍，其中，2010-2012年的都在增長，2013年達到峰值，2014年有所回落，但之後繼續增大。標準差與人均生產總值的趨勢大致相同，也呈增大趨勢，有2010年的8053.53上升至2015年的28455.59。綜上所述，2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市人均生產總值的絕對差異整體上逐年遞增。由環杭州灣大灣區六個城市不同年份得到的變異係數可知，2010年、2011年和2012年的變異係數比較接近，而2013年、2014年和2015年的變異係數值比較接近，而且也相對大於前三年的變異係數，這表明環杭州灣大灣區六個城市在後三年的發展差距要大於前三年的發展差距。

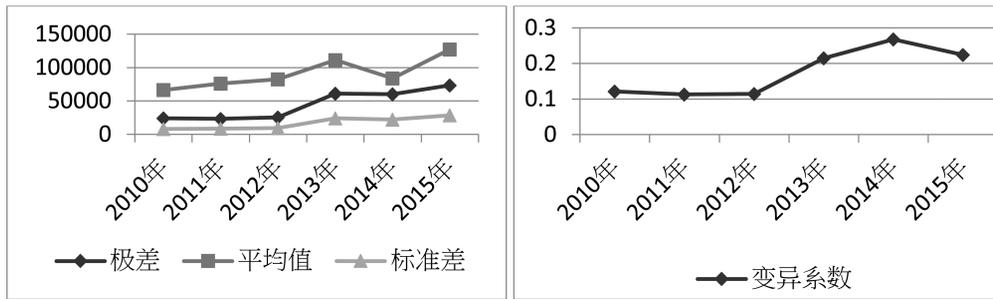


圖1 環杭州灣大灣區中心城市經濟發展水平絕對差和相對差異

2. 環杭州灣大灣區經濟密度的空間差異。區域國民生產總值與區域面積之比體現了地區經濟密度，該指標表徵了城市單位面積上經濟活動的效率和土地利用的密集程度。具體的計算公式如下：

$$\text{經濟密度} = \text{國內生產總值} / \text{面積} \quad (4)$$

表1是依據經濟密度公式計算的2010-2015年間長三角6個城市的經濟密度統計結果，縱向比較可知，環杭州灣大灣區內部六個城市經濟密度都增強了，進一步橫向比較同一年份不同城市的經濟密度，會發現環杭州灣大灣區內部六個城市經濟密度也存在很大的差異。2010年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到27071.408萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為3376.2567萬元/平方千米，兩者相差將近8.02倍；2011年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到30272.339萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為4024.636萬元/平方千米，兩者相差將近7.52倍；2012年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到31827.346萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為4413.615萬元/平方千米，兩者相差將近7.21倍；2013年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到34067.371萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為4791.990萬元/平方千米，兩者相差將近7.11倍；2014年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到37167.166萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為5152.656萬元/平方千米，兩者相差將近7.21倍；2015年，經濟密度最高的城市為上海，經濟密度達到39620.643萬元/平方千米，經濟密度最低的紹興為5394.329萬元/平方千米，兩者相差將近7.34倍。

表1 環杭州灣大灣區中心城市經濟密度（萬元/平方千米）

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
上海	27071	30272	31827	34067	37167	39621
杭州	3585	4229	4701	5027	5547	6056
寧波	5260	6173	6706	7262	7753	8154
嘉興	5875	6838	7383	8040	8563	8985
紹興	3376	4025	4414	4792	5153	5394
舟山	27071	30272	31827	34067	37167	39621

註：資料來源《中國城市統計年鑒》(2011-2016)相關年份

3. 經濟發展速度的空間差異。為客觀反映邊環杭州灣大灣區經濟發展速度的空間差異，採用相對發展率(NICH)來衡量相對增長量。相對發展率，是指長三角區域6個城市經濟在某一時期內的人均生產總值的變化與同期整個長三角人均生產總值變化的關係。其中，NICH的運算式為：

$$NICH = \frac{Y_{2i} - Y_{1i}}{Y_2 - Y_1} \quad (5)$$

其中， Y_{1i} 和 Y_{2i} 分別表示i地區在時間節點1和節點2的人均生產總值， Y_1 和 Y_2 分別表示某地區在時間節點1和2的人均生產總值。NICH越大，說明該地區經濟發展速度越快；反之，表明該地區發展速度越慢。

表2是依據公式（5）計算得到2010-2015年環杭州灣大灣區6個相對發展率。由表2中可以看出，2010-2011年相對發展率NICH > 1的有杭州、寧波、紹興、舟山共計4個城市；2012-2013年，相對發展率NICH > 1的有上海、杭州、寧波滬共3個城市；2014-2015年，相對發展率NICH > 1的有上海、舟山共2個城市，這意味著2014-2015年，各城市人均生產總值的相對發展率差異較大，在這三個階段中人均生產總值增量均大於總體人均生產總值增量的有上海、舟山2個城市。總之，我們可以看出近年來的上海和舟山的經濟發展水平較快，且發展速度一直高於長三角區域城市之間的平均水平，而嘉興、紹興則一直低於長三角區域城市之間的平均發展速度。

表2 環杭州灣大灣區中心城市相對發展率

	2010-2011年	2012-2013年	2014-2015年
上海	65.25%	226.63%	176.91%
杭州	107.15%	100.55%	80.89%
寧波	102.17%	126.97%	87.80%
嘉興	71.56%	94.38%	62.70%
紹興	121.23%	23.51%	33.77%
舟山	132.64%	27.97%	157.93%

資料來源：同表1

4. 經濟發展集聚水平的空間差異。為了更加客觀直觀的反映環杭州灣大灣區六大城市經濟集聚發展水平的空間差異，我們採用區位熵值的差異來體現區域經濟集聚發展水平的差異。其中，區位熵的計算公式如下：

$$Q_i = \frac{s_i / s}{p_i / p} \quad (6)$$

其中， s_i 和 s 分別表示 i 地區和所有地區總體的地區生產總值； p_i 和 p 分別表示 i 地區和所有地區總體的人口數量； Q_i 越大，表明該地區的經濟集聚水平越高，反之，表明該地區的經濟集聚水平越低。通常意義上，當 $Q_i > 1$ 時，表明該城市為經濟發達城市，當 $1 > Q_i \geq 0.8$ 時，該城市為經濟相對發達城市，當 $Q_i < 0.8$ 時，該城市為經濟相對落後城市。

根據公式（6）計算得到環杭州灣大灣區6個城市的區位熵如表所3所示。由表3可知，6個城市中，經濟集聚水平最高的是上海，其區位熵大於1，這表明該地區是經濟發達的城市；杭州和寧波的區位熵超過0.8但低於1，這表明杭州和寧波屬於經濟相對發達城市；嘉興、紹興、舟山的區位熵低於0.8，這表明這三個城市屬於經濟相對落後城市。

表3 環杭州灣大灣區中心城市經濟集聚水平

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	平均值
上海	1.2694	1.2367	1.2089	1.2047	1.2121	1.2139	1.2243
杭州	0.9016	0.9226	0.952	0.9432	0.9516	0.9684	0.9399
寧波	0.9393	0.9613	0.9739	0.9814	0.9645	0.9513	0.962
嘉興	0.7033	0.7135	0.7172	0.7269	0.7126	0.7018	0.7125
紹興	0.6651	0.6925	0.7085	0.7174	0.7125	0.7027	0.6998
舟山	0.6954	0.7285	0.759	0.7642	0.7705	0.7826	0.75

資料來源：同表1

5. 對外開放水平的空間差異。為客觀反映邊環杭州灣大灣區對外開放水平的空間差異，採用外貿依存度衡量對外開放水平。其中，

$$\text{外貿依存度的公式為：進出口總額/GDP} \quad (7)$$

表4是根據公式（7）計算得到長三角6個城市的外貿依存度。根據表4，在環杭州灣大灣區的6個城市中，外貿依存度和外資依存度最高的是上海，這表明該地區對外開放水平較高；外貿依存度和外資依存度最低的是舟山，這表明該地區的對外開放水平較低。

表4 環杭州灣大灣區中心城市外貿依存度

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
上海	148.000	147.200	136.600	126.600	121.600	111.700
杭州	60.612	58.871	49.903	48.321	45.363	41.149
寧波	74.340	104.671	92.609	87.198	84.498	77.980
嘉興	68.341	68.728	62.767	62.522	61.798	54.903
紹興	66.568	68.830	55.447	52.115	49.935	41.592
舟山	114.731	110.873	112.292	84.346	74.589	66.509

資料來源：同表1

(二) 環杭州灣大灣區社會發展空間差異

經濟發展與社會發展水平緊密相連。下面我們僅從人口結構、居民消費能力、社會創新能力、科學教育水平、信息化水平共五個方面來描述環杭州灣大灣區6個城市社會發展的空間差異。

1. 環杭州灣大灣區人口結構的空間差異。表5是2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市人口密度，人口密度採用的總人口數除以面積計算得到。根據表5可知，上海的人口密度最大，且在“十二五”間平均的平均每平方公里的人口達到3755人；杭州每平方公里的人口為425人，寧波每平方公里的人口為591人，嘉興每平方公里人口為883人；紹興每平方公里的人口為533；舟山每平方公里的人口為670人。橫向比較可知，環杭州灣大灣區6個城市人口密度最大的是上海，最小是的杭州。縱向來看，這六個城市的人口密度變化幅度較小，反映出不同城市的人口密度基本穩定。

表5 環杭州灣大灣區中心城市人口密度（人/平方公里）

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	平均值
上海	3631	3702	3756	3809	3825	3809	3755
杭州	415	419	423	426	431	436	425
寧波	585	587	589	591	595	598	591
嘉興	873	876	880	884	889	893	883
紹興	530	533	534	533	535	535	533
舟山	672	674	668	669	670	669	670

資料來源：《上海統計年鑒》、《杭州統計年鑒》、《寧波統計年鑒》、《嘉興統計年鑒》、《紹興統計年鑒》、《舟山統計年鑒》(2011-2016)相關年份。

2. 環杭州灣大灣區居民消費能力的空間差異。居民生活品質反映了一個地區的人民生活滿意度、幸福度，是一個正極指標，居民生活品質受到多方面的因素影響，是一個感性指標，為了客觀反映居民經濟能力及衣食住行等方面的居民生活品質，在本文將其量化，將從人均消費支出方面進行分析。表6是

2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市城鎮居民人均消費支出。從表6可以看出，“十二五”期間，人均消費支出最高的城市為上海，達到28363元，最低的城市是嘉興，達到21249元。杭州、寧波和紹興和舟山的人均消費支出水平分別位列第2、3、4和5位。不同城市縱向考察可知，6個城市的人均消費水平都在逐年增長。

表6 環杭州灣大灣區中心城市城鎮居民人均消費支出

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	平均值
上海	23200	25102	26253	28155	30520	36946	28363
杭州	20219	22642	22800	30659	32165	33818	27051
寧波	19420	21779	23288	24685	27893	29645	24452
嘉興	16559	19535	21720	21105	23032	25544	21249
紹興	18267	20353	22204	24221	26231	28156	23239
舟山	16717	19183	20958	23461	27807	30128	23042

資料來源：同表5

3. 環杭州灣大灣區創新能力的空間差異。社會創新能力可以通過專利創新能力指標得到反映。表7是2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市專利申請數。其中，橫向比較可知，上海的專利最多，嘉興的專利最少。縱向分析可知，這六個城市的專利資料都是逐年增加的。

表7 環杭州灣大灣區中心城市專利申請數

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
上海	71196	80215	82682	86450	81664	100006
杭州	29732	40890	53785	58280	48569	60839
寧波	26399	47582	73647	83334	58530	58779
嘉興	554	768	730	1042	1256	1430
紹興	12294	15670	22023	28173	36616	45059
舟山	579	1504	2200	2483	3418	3799

資料來源：同表5

4. 環杭州灣大灣區科學教育水平的空間差異。科學教育水平的高低也是一個城市發展的重要體現。教育投入多寡與教育水平成正相關關係。下面主要從城市教育投入總經費和人均教育投入經費兩個方面進行分析和比較。表8是2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市人均教育財政投入。由表8可知，上海市的教育投入總經費規模要遠遠大於其他城市的投入規模，並且人均教育投入經費也穩居第一位。杭州教育投入總經費位居第二位，寧波教育投入總經費位居第三位，但就人均教育經費，寧波的人均教育經費要率高於杭州市的人均教育經費。總的教育投入經費最少的是舟山地區，人均教育經費最低的是紹興，約為1548.4420元/人。

表8 環杭州灣大灣區中心城市人均教育財政投入

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	平均值
上海	1813	2340	2726	2814	3150	3177	2670
杭州	1536	1898	2097	2299	2552	3088	2245
寧波	1555	2041	2453	2559	2734	3251	2432
嘉興	1257	1621	1885	2047	2173	2541	1921
紹興	1027	1276	1525	1598	1755	2111	1548
舟山	1500	1582	1688	1775	1728	1525	1633

資料來源：同表5

5. 環杭州灣大灣區信息化水平的空間差異。信息化水平是一個城市現代化發展的重要表現，我們以郵電業務水平來衡量單個城市的信息化發展水平。表9是2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市人均郵電業務水平（元/人）。需要特別指出的是，由於寧波統計年鑒只有郵政業務總額，而沒有公佈有關電訊營業額匯總方面的資料，表9中寧波人均電訊業務水平參照杭州人均電訊業務水平的資料，並與寧波人均郵政業務資料相加得到。由表9可知，上海的郵電業務毫無疑問在長三角6個灣區城市位居第一位，舟山的郵電業務在長三角6個灣區城市位居最後一位。從表9可知，上海的郵電業務費為12483.3149元，最低的是紹興，人均郵電業務費用為1285.0852元。

表9 環杭州灣大灣區中心城市人均郵電業務水平（元/人）

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	平均值
上海	8595	9594	10894	13603	15365	16849	12483
杭州	2145	3020	3041	3474	4020	4607	3385
寧波	2278	2350	2412	2632	2518	2540	2455
嘉興	2066	2260	2396	2525	2454	2358	2343
紹興	1113	1219	1318	1399	1372	1289	1285
舟山	1977	2325	2481	2737	3135	3406	2677

資料來源：同表5

三、環杭州灣大灣區經濟社會發展的協調度評價方法

（一）環杭州灣大灣區經濟社會系統協調度評價模型

1. 環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統評價指標權重的確定方法。假設 S_1 、 S_2 分別為環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統發展的綜合評價結果。環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統內的單個評價指標的權重均採用熵值法來確定。熵值法是一種根據各指標傳輸給決策者信息量的大小來確定指標權重的方法，它能夠克服其他方法人為確定權重的主觀性以及多指標變數間信息的重疊性。為克服傳統熵值法測度結果存在偏差不足，我們先對各個指標進行標平化變換，然後再用熵值法計算各個指標值對應的權重，各個系統的綜合評價的具體步驟如下：

第一步，對基礎資料採用極差法進行標準化處理，計算公式為：

$$Z_{ij} = (x_{ij} - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (8)$$

式中： Z_{ij} 為 j 年第 i 個指標的標準化值； x_{ij} 為 j 年第 i 個指標的原始數值； x_{\min} 和 x_{\max} 分別為指標 i 的最小值和最大值。

第二步，計算第 j 年的某一具體指標的比重 f_{ij} ，

$$f_{ij} = Z_{ij} / \sum_{j=1}^n Z_{ij} \quad (9)$$

第三步，計算各項指標的熵值作為權重，

$$e_i = -k \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij} \quad (10)$$

其中， $k=1/1nn$ ， n 為待評方案個數。

第四步，計算每一項指標的信息效應值 d 。 d 越大，說明該指標越重要。

$$d_i = 1 - e_i \quad (11)$$

第五步，計算單個指標的權重 w_i ，

$$w_i = d / \sum_{i=1}^m d_i \quad (12)$$

第六步，計算各項指標的綜合發展水平值 S ，

$$U = f_i \times w_i \quad (13)$$

2. 杭州灣灣區經濟系統和社會系統耦合度模型。耦合度主要反映系統無序及其有序狀態間的轉變過程，體現系統內部參量間的相互作用；本文參考國內外相關的研究文獻^[4-6]，構造環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統耦合評價模型為：

$$C = 2 \times \sqrt{\frac{S_1 \times S_2}{(S_1 + S_2)^2}} \quad (14)$$

式中 C 為經濟系統和社會系統的耦合度， S_1 、 S_2 為兩個系統的綜合評價指數，表示兩個系統的綜合發展水平。 $C \in [0, 1]$ ，當 $C=1$ 時，說明環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統位於最佳的良性共振耦合，系統將趨向新的有序結構；當 $C=0$ 時，說明經環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統基本不耦合，系統之間或系統向無序狀態發展； $0 < C \leq 0.3$ ，說明環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統處於低度水平耦合； $0.3 < C \leq 0.5$ ，環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統處於拮抗耦合階段； $0.5 < C \leq 0.8$ ，環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統處於磨合耦合階段； $0.8 < C < 1$ ，環杭州灣大灣區經濟系統和社會系統處於高度耦合階段^[7]。

3. 灣區經濟社會協調度模型。由於耦合度主要度量系統間或系統組成要素間在發展過程中平衡狀態及其和諧程度，側重系統之間的良性互動關係^[8]。而協調度是指系統間交互耦合的協調程度，用來揭示新型城鎮化發展和生態環境系

統間的不同步性、有序性，同時也反映系統間動態、平衡發展狀態，能更好地評判新型城鎮化發展和生態環境系統交互作用的整體和諧程度，可以避免單純依靠耦合度判別產生的誤導。也就是說根據耦合度模型可以判斷兩個系統發展和諧與否的強度，但是很難精確對比一個區域內的各個子系統的城鎮化與生態環境耦合協調發展程度^[9]，因此引入耦合協調度模型

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (15)$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \quad (16)$$

其中D為耦合協調度，T為兩系統的綜合協調指數，反映環杭州灣大灣區經濟系統與社會系統的綜合發展水平對協調度的貢獻， α 和 β 為待定係數（考慮兩者的貢獻，設 α 和 β 均為0.5）。本章借鑒劉耀彬等人在城鎮化與生態環境耦合度的研究成果^[10]，對耦合協調度（D）的類型進行劃分： $D \in [0, 1]$ ，將系統耦合協調度劃分4種基本類型，當 $0 < D \leq 0.3$ ，為低度協調的耦合；當 $0.3 < D \leq 0.5$ ，為中度協調的耦合； $0.5 < D \leq 0.8$ ，為高度協調的耦合； $0.8 < D < 1$ ，為極度協調的耦合。

（二）指標體系的構建方法與變數說明

結合環杭州灣灣區經濟社會發展特點的基礎上，借鑒相關研究，選取國民生產總值等28項指標作為社會活動的測度指標，詳見表10所示。其中原始資料來源於2011-2016年的《中國城市統計年鑒》、《上海統計年鑒》、《杭州統計年鑒》、《寧波統計年鑒》、《嘉興統計年鑒》、《紹興統計年鑒》、《舟山統計年鑒》。

表10 環杭州灣大灣區中心城市經濟社會協調度指標體系

	子系統層	指標層
經濟系統	經濟總量	國民生產總值、人均生產總值、工業總產值、地方財政一般預算內收入（萬元）、財政收入占國民生產總值比、人均財政收入（元/人）、年末存款（萬元）、年末貸款（萬元）、金融發展水平（%）
	經濟品質	城市經濟密度（萬元/平方千米）、城市經濟集聚水平
	經濟結構	第一產業比重、第二產業比重、第三產業比重
	經濟開放度	實際利用外資、實際外資依存度（%）、進出口貿易總額、外資依存度（%）
	經濟效益	企業利稅總額
社會系統	人口狀況	年末總人口（萬人）、人口自然增長率、人口密度（人/平方公里）、非農人口占總人口的比重（%）
	就業狀況	年末單位從業人員數（萬人）、年末城鎮登記失業人員數
	居民生活品質	人均居住面積、人均社會消費品零售總額（萬元）、城鎮居民人均消費支出、職工平均工資
	社會保障	全社會用電量（萬千瓦時）、醫院衛生院床位數（張）
	科教發展	教育經費支出（萬元）、人均教育財政投入（元）、在校中小學生、在校大學生、科學支出（萬元）、專利數（件）
	政府職能	財政收支、財政支出比重
	基礎設施建設	全社會固定資產投資總額（億元）、人均固定資產投資、固定電話使用者、人均郵電業務水平（元/人）
環境保護	人均綠地面積、建成區綠化覆蓋率（%）、汙水處理率（%）	

（三）環杭州灣大灣區經濟社會協調狀況及空間差異

1. 環杭州灣大灣區經濟社會關係狀態及其協調狀況。在獲取到原始資料後，根據公式(8)-公式(16)來進行處理，分別算出來了經濟系統綜合評價指數S1、社會系統綜合評價指數S2、社會經濟發展的協調度C，經濟社會發展水平的綜合評價指數T以及經濟社會協調發展度D，結果如表11所示。從表11可以看出，不同年份的統計計算得到的經濟綜合指數S1、社會綜合指數S2、耦合度C，經濟社會發展水平的綜合評價指數T以及耦合協調度D變化如下：

2010年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數U2最高是上海、耦

合度C最高的是杭州，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是上海以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是舟山、耦合度C最低的是嘉興，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是舟山以及耦合協調度D最低的是舟山。

2011年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數S2最高是上海、耦合度C最高的是上海，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是上海以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是紹興、耦合度C最低的是紹興，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是紹興以及耦合協調度D最低的是紹興。

2012年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數U2最高是上海、耦合度C最高的是舟山，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是上海以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是舟山、耦合度C最低的是紹興，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是舟山以及耦合協調度D最低的是舟山。

2013年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數S2最高是上海、耦合度C最高的是上海，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是舟山以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是舟山、耦合度C最低的是紹興，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是舟山以及耦合協調度D最低的是舟山。

2014年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數S2最高是杭州、耦合度C最高的是舟山，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是上海以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是舟山、耦合度C最低的是紹興，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是舟山以及耦合協調度D最低的是舟山。

2015年：經濟綜合指數S1最高的是上海，社會綜合指數S2最高是上海、耦合度C最高的是上海，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最高的是上海以及耦合協調度D最高的是上海。經濟綜合指數S1最低的是紹興，社會綜合指數S2最低是舟山、耦合度C最低的是舟山，經濟社會發展水平的綜合評價指數T最低的是舟山以及耦合協調度D最低的是紹興。

表11 環杭州灣大灣區中心城市協調情況

	2010年			2011年			2012年								
	S1	S2	C	T	D	S1	S2	C	T	D	S1	S2	C	T	D
上海	0.43	0.47	1	0.45	0.67	0.42	0.46	1	0.44	0.66	0.46	0.46	1	0.46	0.68
杭州	0.17	0.17	1	0.17	0.41	0.25	0.19	0.99	0.22	0.47	0.18	0.17	1	0.17	0.42
寧波	0.16	0.13	1	0.14	0.38	0.14	0.16	1	0.15	0.39	0.15	0.14	1	0.15	0.38
嘉興	0.05	0.1	0.95	0.08	0.27	0.07	0.1	0.98	0.08	0.28	0.07	0.09	0.99	0.08	0.28
紹興	0.04	0.08	0.96	0.06	0.24	0.06	0.09	0.98	0.07	0.27	0.06	0.09	0.98	0.07	0.27
舟山	0.04	0.05	1	0.05	0.22	0.06	0.09	0.98	0.08	0.28	0.08	0.06	0.99	0.07	0.26
	2013年			2014年			2015年								
	S1	S2	C	T	D	S1	S2	C	T	D	S1	S2	C	T	D
上海	0.46	0.43	1	0.44	0.67	0.46	0.43	1	0.44	0.67	0.42	0.4	1	0.41	0.64
杭州	0.17	0.17	1	0.17	0.41	0.17	0.17	1	0.17	0.41	0.15	0.19	1	0.17	0.41
寧波	0.15	0.14	1	0.15	0.38	0.16	0.13	1	0.14	0.38	0.15	0.15	1	0.15	0.38
嘉興	0.08	0.09	1	0.08	0.29	0.08	0.09	1	0.08	0.29	0.08	0.09	1	0.09	0.3
紹興	0.07	0.1	0.99	0.08	0.28	0.07	0.1	0.98	0.08	0.29	0.06	0.1	0.97	0.08	0.28
舟山	0.07	0.07	1	0.07	0.27	0.07	0.08	1	0.07	0.27	0.13	0.07	0.96	0.1	0.32

2. 環杭州灣大灣區協調發展水平。根據上文耦合協調度（D）的類型進行劃分標準，可以得到2010-2015年環杭州灣大灣區6個城市協調發展水平的分類結果，如表12所示。由表12可知，2010年-2014年間上海處於高度協調的耦合，2010年-2014年間杭州和寧波處於中度協調的耦合，而2010年-2014年間嘉興、紹興和舟山處於低度協調的耦合。2015年上海處於高度協調的耦合，2015年間杭州、寧波和舟山處於中度協調的耦合，而2015年間嘉興和紹興處於低度協調的耦合。

表12 環杭州灣大灣區中心城市協調發展水平的比較

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
上海	高度協調	高度協調	高度協調	高度協調	高度協調	高度協調
杭州	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調
寧波	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調	中度協調
嘉興	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調
紹興	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調
舟山	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	低度協調	中度協調

四、結論與對策建議

採用不同統計指標就環杭州灣灣區六個城市的經濟系統和社會系統發展的空間差異性進行了分析和比較，在此基礎上，採用耦合協調度模型對 2010-2015 年間六個城市的經濟系統和社會系統的耦合度和協調度進行了綜合評價。結果如下：（1）環杭州灣大灣區是中國灣區的重要組成部分，主要包括上海、嘉興、杭州、紹興、寧波、舟山六個城市；（2）六個城市不僅經濟總體水平、經濟密度、經濟發展速度、經濟集聚水平、金融發展水平以及對外開放水平等方面均存在較大的空間差異；而且這六個城市的人口結構、居民消費能力、社會調控能力、社會創新能力、城市化水平、科學教育水平、信息化水平等方面的發展也存在一定的空間差異；（3）六個城市的耦合度和協調度的分析結果表明，2010-2014年間上海處於高度協調的耦合，2010 -2014年間杭州和寧波處於中度協調的耦合，而2010 -2014年間嘉興、紹興和舟山處於低度協調的耦合。2015年上海處於高度協調的耦合，2015年間杭州、寧波和舟山處於中度協調的耦合，而2015年間嘉興和紹興處於低度協調的耦合。

環杭州灣大灣區發展必須重點推進以下工作：一是打破灣區各城市行政區域限制，擺脫行政區劃的羈絆，推動生產要素的合理流動和跨地區經濟合作，增強區域整體競爭力，為灣區內要素的自由流動和企業順暢的空間轉移，提供有效的政策和服務供給；二是根據灣區內各市資源稟賦和發展優勢，優化產業佈局，優化灣區內產業協同發展的市場機制和政策環境，由分散的點狀開放走向整體的集中開放，實現功能疊加、整合提升、融合發展，發揮上海的核心帶動作用，提升灣區內各市的產業發展層級和配套能力，推動產業轉型升級並有序轉移，形成分工協作、互為支撐的產業空間格局，促進產業從中低端向中高端轉型；三是探索灣區內各主要城市聯動發展、協同發展路徑，縮小區域差距，提升發展層級，使灣區內各市平衡發展，釋放大灣區發展潛力；四是通過灣區內各城市之間融合聯動發展，爭取環杭州灣大灣區擁有更大話語權，在國家發展灣區經濟戰略中爭取更多主動權；五是要處理好環杭州灣大灣區戰略定位與與省內腹地及其他灣區（粵港澳大灣區、京津冀灣區）戰略”這些關係，

按照規劃同圖、建設同步、運輸銜接、管理協同要求，打通一批斷頭路、瓶頸路，解決灣區外聯、內通的問題，盡早形成通達、快捷、經濟、安全的綜合立體交通體系，推動國內三大灣區基礎設施共用發展；六是要培育具有世界級競爭力的創新中心，強化全球資源配置能力，成為新經濟發展策源地，打造國際一流灣區和世界級城市群，帶動長三角區域發展，助力“一帶一路”建設，建立與國際接軌的開放型經濟新體制，努力走出一條具有環杭州灣特色的“灣區”之路。

參考文獻：

1. 敖麗紅、袁紅清著：灣區經濟發展理論與實踐[M]，長春：吉林大學出版社，2017。
2. 敖麗紅、韓遠、賀翔：中國新型城鎮化發展與供給側結構性改革的路徑研究[J]，中國軟科學，2016（11）98-108。
3. 劉銳：黔中城市群空間格局研究[D]，重慶大學碩士學位論文，2017。
4. 唐未兵、唐譚嶺：中部地區新型城鎮化和金融支持的耦合作用研究[J]，中國軟科學，2017(03):140-151。
5. 時朋飛、李星明、熊元斌：區域美麗中國建設與旅遊業發展耦合關聯性測度及前景預測——以長江經濟帶11省市為例[J]，中國軟科學，2018(02):86-102。
6. 李曉鐘、黃蓉：工業4.0背景下我國紡織產業競爭力提升研究——基於紡織產業與電子信息產業融合視角[J]，中國軟科學，2018(02):21-31。
7. 張榮天、焦華富：泛長江三角洲地區經濟發展與生態環境耦合協調關係分析[J]，長江流域資源與環境，2015(05):719-727。
8. 王宜虎：中國社會資本與生態環境耦合協調關係分析[J]，山東財經大學學報，2017，29(05):14-24。
9. 侯培：城鎮化與生態環境的耦合協調發展研究[D]，西南大學碩士學位論文，2014。
10. 劉耀彬、李仁東、宋學鋒：中國城市化與生態環境耦合度分析[J]，自然資源學報，2005，20(1):105-112。