

# 基于聚类分析和因子分析对RCEP沿线国家经济发展水平的综合评价

赵丰俊

上海对外经贸大学, 上海  
Email: 1317878375@qq.com

收稿日期: 2021年7月22日; 录用日期: 2021年8月16日; 发布日期: 2021年8月23日

---

## 摘要

2020年年末, 谈判已久的RCEP正式被十五国签署, 对于其成员国而言, RCEP的签署会加快其经济的发展进程。本文首先通过聚类分析, 将RCEP成员国按经济发展情况分为了两个类别。再通过主成分因子分析, 将影响经济发展的7个变量浓缩为三个互相独立的因子, 并通过综合因子得分对RCEP成员国的经济发展状况进行排名。对于中国而言, 应抓住RCEP的机会加大“一带一路”在东南亚国家的建设, 加大对其投资。

## 关键词

RCEP, 聚类分析, 因子分析

---

# Comprehensive Evaluation of Economic Development Level of RCEP Countries —Based on Cluster Analysis and Factor Analysis

Fengjun Zhao

Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai  
Email: 1317878375@qq.com

Received: Jul. 22<sup>nd</sup>, 2021; accepted: Aug. 16<sup>th</sup>, 2021; published: Aug. 23<sup>rd</sup>, 2021

---

## Abstract

By the end of 2020, the long-negotiated RCEP was officially signed by 15 countries. As for the members of RCEP, the signing of RCEP will accelerate their economic development process. Firstly,

through cluster analysis, the RCEP member countries are divided into two categories according to their economic development. Then, through principal component factor analysis, the seven variables affecting economic development are condensed into three independent factors, and the economic development status of RCEP member countries is ranked by comprehensive factor score. For China, it should seize the opportunity of RCEP to increase the construction of the Belt and Road initiative in Southeast Asian countries and increase investment in them.

## Keywords

RCEP, Cluster Analysis, Factor Analysis

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2020年11月15日,东盟10国以及中国、日本、韩国、新西兰、澳大利亚等15个国家,正式签署区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)。RCEP中所含内容十分广泛,除了消除内部贸易壁垒、创造和完善自由的投资环境、扩大服务贸易,RCEP还将涉及知识产权保护、竞争政策等多领域。从2018年统计数据来看,RCEP覆盖15个成员国约23亿人口,占全球人口的30%,GDP总和超过了25万亿美元[1]。此外,RCEP同时还覆盖全球最有增长潜力的两个大市场,一个是14亿人口的中国市场,另一个是6亿多人口的东盟市场,是有史以来全球规模最大的自贸协定。

## 2. 正文

### 2.1. 指标选取

本文以RCEP成员国的发展水平为研究对象,首先通过聚类分析先大致对于RCEP成员国的经济发展情况进行归类,再利用主成分因子回归对RCEP成员国的经济发展水平进行排序。

雷平和顾新悦(2020)曾对于“一带一路”沿线国家的发展情况进行了一个类似的研究。在指标的选取上,从就业情况、价格水平和经济持续增长情况三个方面选取了GDP等十个经济指标[2]。

本文在变量的选取上也参照了以上三个方面,选取了7个经济发展指标,具体如表1所示。

**Table 1.** Meaning of variables and units

**表 1.** 变量含义及单位

变量	含义	单位
$X_1$	国民生产总值	美元
$X_2$	GDP 增长率	%
$X_3$	人均国民收入	美元
$X_4$	CPI	以 2010 年为基年
$X_5$	失业率	%
$X_6$	总出口占 GDP 的比重	%
$X_7$	境外直接投资	美元

## 2.2. 数据来源

本文选取了除中国外的 14 个 RCEP 成员国作为研究对象，包括日本、韩国、澳大利亚、新西兰、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国、新加坡、文莱、柬埔寨、老挝、缅甸和越南。

本文数据主要从 World Bank Database 中获取，主要为 2019 年的数据，部分缺失的数据以 2018 年可获得的数据替代。

## 2.3. 对于 RCEP 成员国的聚类分析

本文通过采用系统聚类法中的 Ward 聚类，利用欧几里得距离来计算类与类之间的距离。

聚类的结果如图 1 所示，可见，RCEP 的成员国主要可以分为两类。第一类是以东南亚发展中国家组成的，包括柬埔寨、越南、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国、老挝和缅甸。这类国家普遍经济并不是很发达，但有着相当多的劳动力资源，大多数国家经济都以农业为主。如果进行进一步的聚类，可以将第一类国家分为 4 类，柬埔寨和越南分别独自形成一个类别；印度尼西亚、马来西亚和菲律宾形成另一个类别，这三个国家均为岛国，优势资源比较相似；泰国、老挝和缅甸形成另一个类别。

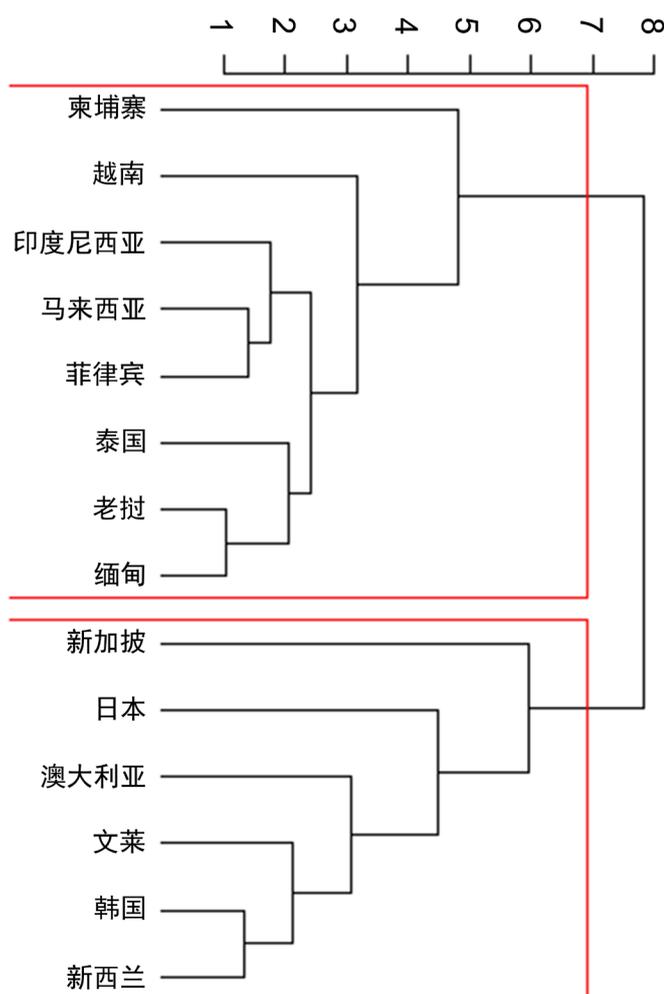


Figure 1. Outcome of ward cluster  
图 1. 系统聚类结果

第二类是主要以发达国家组成的，包括新加坡、日本、澳大利亚、文莱、韩国和新西兰。其中唯一作为发展中国家的文莱在宏观经济指标上也比较出色，虽然在制度上比较落后，但其拥有丰富的原油和天然气资源，有较高的人均 GDP。这类国家经济比较发达，大多数科技水平高，城市化程度和工业化程度高。

## 2.4. 对于 RCEP 成员国的因子分析

### 2.4.1. Bartlett 球形检验和 KMO 检验

Bartlett 球形检验和 KMO 检验是进行因子分析前必不可少的步骤。Bartlett 检验的零假设为相关系数矩阵是一个单位阵，如果拒绝该原假设则说明变量之间存在相关性。而 KMO 检验可以得到变量之间的简单相关和偏向关系数，KMO 的取值范围介于 0 到 1 之间，越接近 1 说明越合适做因子分析。

本次实验的 Bartlett 球形检验的结果中，P 值为 0.0006484，小于 0.001，在 0.001 的显著水平下拒绝原假设，说明变量之间存在相关性。KMO 检验中，KMO 值为 0.58，大于 0.5 小于 0.6，说明数据勉强适合使用因子分析。综上，本次数据适合使用因子分析。

### 2.4.2. 主成分因子分析

各变量间的相关系数如图 2 所示。

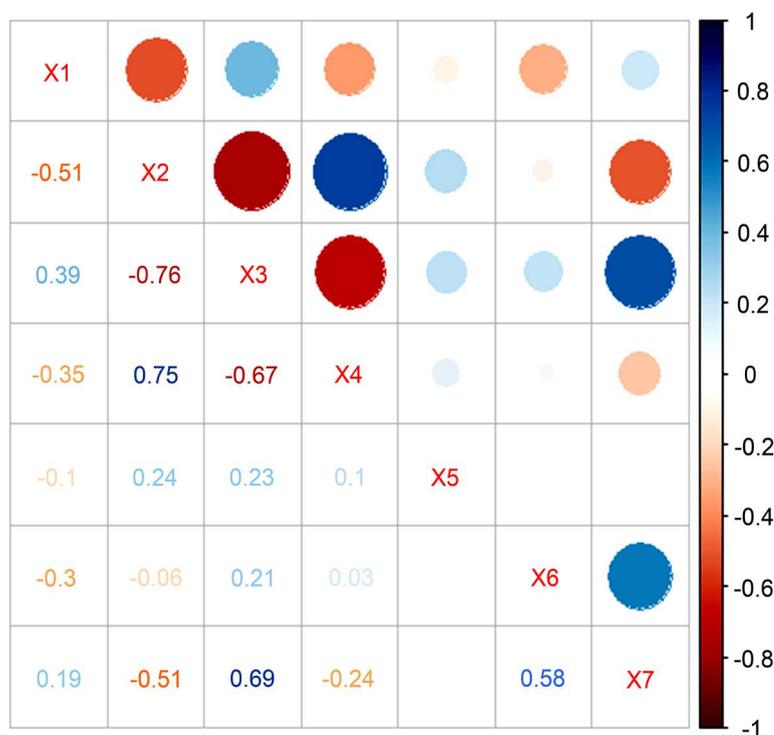


Figure 2. Correlation coefficient matrix  
图 2. 关联系数矩阵

其中，GDP 增长率( $X_2$ )、CPI ( $X_4$ )、人均 GNI ( $X_3$ )和 GDP ( $X_1$ )的相关系数较大，可以用一个因子表示；总出口占 GDP 的比重( $X_6$ )和 FDI ( $X_7$ )的相关系数较大，可以用一个因子表示。再通过主成分法进行因子分析，可以消除指标之间的相关性，得到三个独立的因子。

为了更好地解释因子的含义，对主成分法采用方差最大化作为因子正交旋转，其结果如下：

**Table 2.** Contribution rate of each factor**表 2.** 各因子贡献率

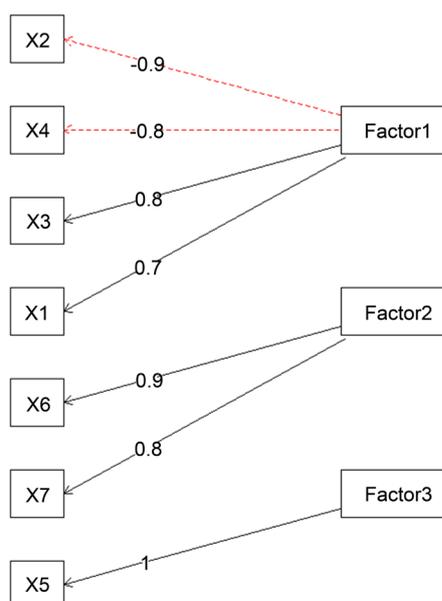
	方差	贡献率	累计贡献率
Factor1	3.135	0.4479	44.79
Factor2	1.595	0.2278	67.57
Factor3	1.096	0.1566	83.23

由表 2 可知, 经过旋转后得到的三个主因子的累计贡献率为 83.23%, 大于 80%, 说明这三个因子的解释能力较强。

如表 3 和图 3 所示, 因子 1 与 GDP ( $X_1$ )和人均 GNI ( $X_3$ )有较强的正相关关系, 和 GDP 增长速度( $X_2$ )

**Table 3.** Factor loading**表 3.** 因子载荷

	Factor1	Factor2	Factor3
$X_1$	0.72923	-0.2932	-0.039
$X_2$	-0.8976	-0.2255	0.19637
$X_3$	0.81198	0.41991	0.31751
$X_4$	-0.8238	-0.0562	0.05892
$X_5$	-0.0789	0.00386	0.98878
$X_6$	-0.1592	0.92511	-0.0411
$X_7$	0.42886	0.7964	0.06913

**Figure 3.** Factor correlation**图 3.** 因子关联度

和 CPI 指数( $X_4$ )有较强的负相关关系; 因子 2 与总出口占 GDP 比例( $X_6$ )和 FDI ( $X_7$ )由较强的正向关系; 因子 3 仅有失业率( $X_5$ )一个变量。所以, 第一个因子可以解释为“经济稳定性因子”, 第二个因子可以解

释为“国际影响力因子”，第三个因子可以解释为“失业率因子”。在“经济稳定性因子”中，GDP 和人均 GNI 越高的国家经济水平越高，GDP 增长速度和 CPI 指数越低的国家经济越稳定。在“国际影响力因子中”，总出口越多，表示对于其他国家的影响越大，FDI 越多，说明本国受其他国家看好，被其他国家资本的影响越大。

### 2.4.3. 因子评分

本文利用综合因子评分对于 RCEP 的成员国的经济发展状况进行了比较，其中，综合评价指标函数是以各因子的方差贡献率作为权重，并由各因子的线性组合而得：

$$f = \frac{\lambda_1 f_1 + \lambda_2 f_2 + \lambda_3 f_3}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}$$

其中， $\lambda$  是各个因子的方差贡献率， $f$  为各个因子的因子得分，具体得分如表 4：

**Table 4.** Score on each factor

**表 4.** 各项因子得分

	Factor1	Factor2	Factor3
日本	2.1163	-1.05358	-0.27929
澳大利亚	0.7829	-0.36548	0.15654
新西兰	1.0973	0.31392	1.03834
印度尼西亚	0.4992	-0.39695	0.47976
马来西亚	-0.486	-0.57268	0.08437
菲律宾	-0.2974	0.02419	-0.16684
泰国	-0.5774	-0.49756	-0.4035
新加坡	0.1112	0.06389	-1.31993
文莱	0.665	3.15335	-0.12026
柬埔寨	0.2421	-0.27153	1.35409
老挝	-1.576	-0.18918	2.13616
缅甸	-0.5871	-0.45545	-1.13132
越南	-0.5073	-0.43727	-1.29294

原始变量在前两个因子上的载荷图如图 4 所示。

从图 5 可以看出，日本、韩国、新西兰、新加坡和文莱在经济稳定性方面较好，在因子 1 上得分较高。这些国家的 GDP 和人均 GNI 相较而言比价高，但是 GDP 的增长率略低。近两年，由于受到经济一体化和国外投资的影响，再加上人口红利，发展中国家的经济增速普遍较快。

同时，新加坡、越南和澳大利亚在国家影响力方面较好，在因子 2 上得分较高。其中，越南和新加坡是出口大国，其出口总额分别占 GDP 的 105% 和 177%。新加坡是著名的贸易中转国，其地理优势使得新加坡成为了转口贸易国家。其他国家将货物出口到新加坡，除了部分供本国消费外，将又再出口到邻近国家和地区。而越南是来料加工贸易型国家。外商向越南提供大部分的原材料、辅料、零部件、元器件、配套件和包装物料等，然后越南将其加工后再出口到其他国家，因此使得其出口超过了其 GDP。

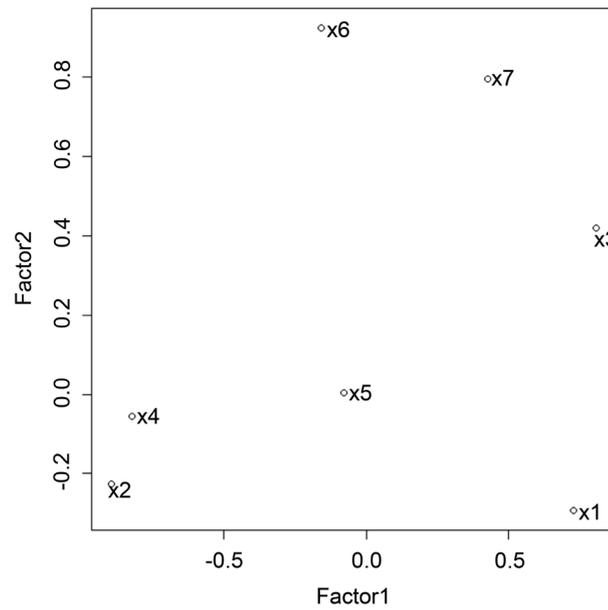


Figure 4. Load diagram of the first factor and the second factor

图 4. 第一个因子和第二个因子的载荷图

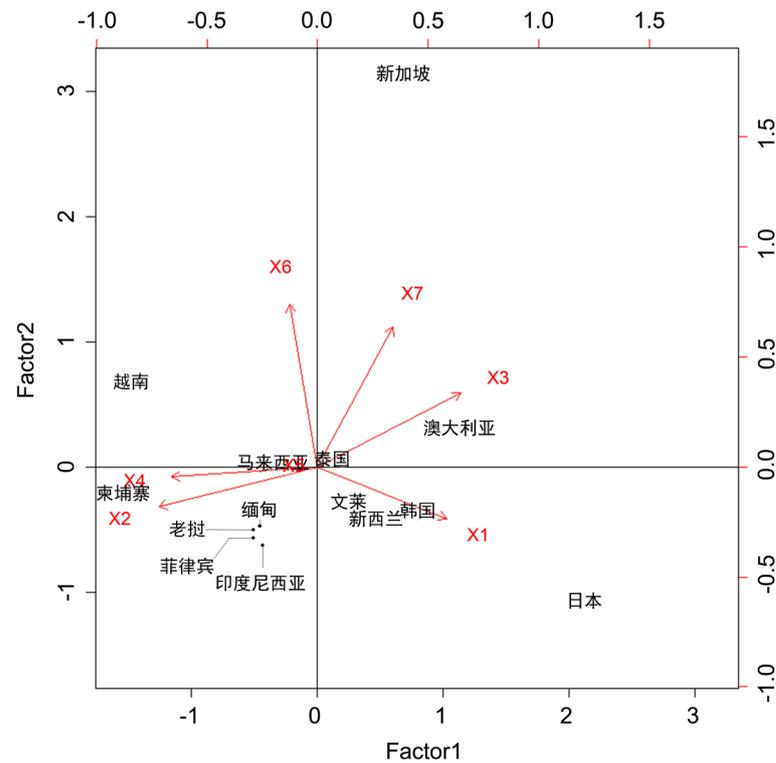


Figure 5. The graph of the original coordinates on the first two factors

图 5. 原坐标在前两个因子上的坐标图

通过加权计算，最后得出各个国家的综合因子得分及其排名。如表 5 所示，新加坡、澳大利亚、日本、韩国、新西兰这些发达国家占据了前 6 的位置，自然资源丰富的文莱排名第 5，其他发展中国家分别位于 7 到 15 的位置。该结果大致符合现实的经济情况。

**Table 5.** Comprehensive factor score  
**表 5.** 综合因子得分

	因子得分	排名
日本	0.6693	3
韩国	0.3055	4
澳大利亚	0.8429	2
新西兰	0.2175	6
印度尼西亚	-0.4024	9
马来西亚	-0.1724	7
菲律宾	-0.519	11
泰国	-0.1807	8
新加坡	1.2845	1
文莱	0.2982	5
柬埔寨	-0.4269	10
老挝	-0.6517	14
缅甸	-0.6378	13
越南	-0.6272	12

### 3. 结论

通过聚类分析, 本文发现 RCEP 成员国主要可以分为以发达国家为主的国家和以发展中国家为主的两个类别。其中, 以发展中国家为主的类别经济实力相对更加薄弱, 但人口资源丰富, 有较大的发展潜力, 中国可以适当加大对其投资力度。

而通过因子分析, 本文发现, 东盟成员国的经济能力相较于其他国家略逊一筹。这同时也表明, 作为 RCEP 的主导国, 东盟可能会成为 RCEP 最大的赢家。一方面 RCEP 能带来更多的工作岗位, 充分利用其人口红利; 另一方面东盟有更大机会与发达国家合作, 获取技术上的升级。RCEP 对于东盟来说, 会是一个很好的发展机会, 中国也应借此机会, 利用 RCEP 中的关税减免政策、贸易便利化措施以及消费者权益保护共识[3], 加快“一带一路”的建设, 形成更友好的周边关系, 来应对未来可能的挑战。

### 参考文献

- [1] 郭继光. RCEP 签署对中国和世界的重要意义[J]. 旗帜, 2020(12): 89-90.
- [2] 雷平, 顾新悦. “一带一路”沿线国家经济发展水平的综合评价——基于聚类分析和因子分析[J]. 对外经贸, 2020(2): 10-15+9.
- [3] 吴敏. RCEP 下中国与东南亚跨境电商合作的机遇与挑战[J]. 对外经贸实务, 2021(6): 27-30.