



房地产资产证券化物业组合风险模型研究

随着近年对社会融资结构的调整，房地产资产证券化产品的市场模式已形成，并在产品设计上从资产内容、交易结构、信用保障等方面均不断有突破。借鉴国外该产品资产组合化的实际情况，并运用现代投资组合理论，本文提出了房地产物业组合风险模型。该模型通过将不同物业的价值影响因素量化，得到不同物业间的相关程度，形成组合资产的风险量化结果，为房地产资产的配置组合提供参考。

一、物业组合配置研究的实际需求

1、国内房地产资产证券化业务整体情况

国内（特指内陆地区）至今发行的 Reits 产品从产品交易结构、承担税费、收入来源及方式、收益分配方式等方面均与国外标准化 Retis 有所差异，因此定义为“类 Reits”。该类房地产资产证券化产品主要以房地产收益权及产权作为底层资产，通过原始权益人出让项目公司股权取得融资，其项目收入来源于

基础物业公司的运营收入与产品到期退出时的物业资产处置收入。根据中国房地产业协会金融专业委员会与戴德梁行联合发布的《亚洲房地产投资信托基金研究报告—2018 年》，国内至 2018 年 10 月底共发行资产证券化产品 93 支，其中类 REITS 产品 39 支。为适应相关制度、市场趋势等宏观条件的影响，同时通过金融、地产等相关行业对在该类业务上的摸索创新，国内资产证券化产品不断进化发展。从底层资产的角度分析其变化情况包括以下方面：

（1）物业类型出现细分

由于国内类 Reits 产品多为专项计划+Pre-Reits 产品，即通过私募基金实现基础资产的收购，在计划设立时明确的基础资产在产品存续期内不会变化。以上 39 支产品主要以特定区域范围、单一类型物业作为基础资产，物业类型包括公寓、商业门店、社区商业、购物中心/百货、写字楼、综合体、专业市场、酒店、工业物流，其中租赁住宅成为近年发行热点。结合国内整体资产证券化产品（包括 CMBS、CMBN 产品）底层物业情况来看，传统物业类型近年来有所细分，包括科研办公、产业园、专业市场等业态。

（2）逐渐关注资产质量

2017 年发行了首单无主体增信、完全基于资产信用的 REITS 产品“中联前海开源-勒泰一号”资产支持专项计划。该产品的基础资产为位于非一线城市核心商圈的商业中心，原始权益人对当地商业具备成熟的运营能力，基础资产租金收益处于增长期、业态组合优势突出，客流量稳定，房地产未来现金流入乐观，资产保值增值能力较强。该产品基础资产的突出表现使其在脱离主体增信及担保的情况下，获得了资本市场的认可，实现成功发行。

2、亚洲 Reits 市场产品基础资产分析

纵观亚洲 reits 市场，新加坡 39 支 reits 产品中综合类产品 11 支，占比 28%；日本 59 支 reits 产品中综合类产品 23 支，占比 39%。通过收集于香港上市的 10 支 Reits 产品的底层物业配置情况，具体信息请见下表：

序号	证券名称	物业类型	物业数量	底层资产物业类型	分布区域
1	冠军产业信托	综合	3	商办综合体、写字楼、购物中心	香港
2	置富产业信托	零售	16	商业广场与门店等不同业态商业物业	香港
3	汇贤产业信托	综合	5	综合型物业 (含购物广场、写字楼、服务式公寓、酒店等)、酒店	北京、重庆、沈阳、成都
4	领展房地产投资信托基金	综合	131	商业广场、写字楼	香港、北京、上海、广州、深圳等
5	开元产业投资信托基金	酒店	7	酒店	杭州、宁波、长春、开封、荷兰埃因霍温
6	泓富产业信托	综合	7	综合型物业(含购物广场、写字楼、服务式公寓、酒店等)、 工商综合物业、 工业物业	香港
7	富豪产业信托	酒店	9	酒店	香港
8	春泉产业信托	综合	85	写字楼、零售商业	北京、英国各地
9	阳光房地产基金	综合	16	写字楼、零售商业	香港
10	越秀房地产投资信托基金	综合	8	写字楼、商业综合体、 零售商业、批发商场	广州、上海、武汉、杭州

标准 Reits 产品均进行房地产投资组合，通过在物业类型、区域位置等方面进行差异化配置，达到分散投资风险的目的。诸多产品在经营期间通过不断调整基础资产优化投资组合、物业改造、调整运营等方式，实现资产增值与风险管理策略。

3、市场展望及行业服务

(1) 国内房地产资产证券化发展困境与展望

2015 年，国内首支以公募基金作为发行载体的《鹏华前海万科 Reits》发行，实现了 Reits 产品的二级市场交易。但该产品与国外标准 Reits 相比，基础资产配置、交易权利结构设计方面仍有较大差异，国内 Reits 仍有很大的发展空间。

2018 年，国内发生首例房地产资产证券化项目违约，《红博会展信托受益权资产支持专项计划》因无法按期支付信托贷款导致触发合同相关违约条款。除了在保证金安排不足、担保人自身信用水平下降等原因，基础资产单一导致现金流弹性较差是一项重要因素。由于目前国内房地产资产证券化产品以基金为载体，在持有期内无法实现资产灵活配置，则项目设计阶段对基础资产的选择及发展趋势预测的准确把握至关重要。

在供给侧改革的战略背景下，各行业以“三去一降一补”作为工作基本目标。基于“去杠杆”及发展实体经济的要求，2019 年上半年房地产资产证券化业务受到行业监管限制。从房地产市场的长期宏观调控来看，房地产开发行业面临着整体市场转型，盈利模式将以资产运营实现长线增值为主。同时部分企业将采用“轻资产”模式，通过市场完成融资并与投资人共享运营与增值收益，整体向国外成熟房地产市场靠拢。伴随市场转变的客观需求，房地产资产证券化产品内容及形式将不断丰富，参考证券投资基金的操作模式，通过持有分散化的物业组合来获得价值增值。

（2）估价行业的服务角色与内容

房地产资产证券化过程中的第三方参与机构有评级机构、法律顾问、会计事务所、评估机构等。其中评估机构参与的工作内容包括物业尽职调查、物业价值评估、现金流分析预测等。据《房地产投资信托基金物业评估指引》[中房学〔2015〕4 号]，估价机构在其过程中提供的服务包括市场调研、物业状况分析、价格评估等内容。

从国内 Reits 业务的长远发展来看，房地产资产证券化产品将逐步进化为通过对房地产底层资产进行物业组合、持续调整提升整体价值的方式实现项目盈利。由于底层资产情况受到关注，估价行业应充分发挥房地产市场研究的专长，对各类物业的未来现金流状况、价值影响因素、各物业间价值变动的关联性做深入分析，为资产配置及产品设计提供专业支持。本文提出房地产资产证券化物业组合配置模型，研究各类型物业间的相关性，为实现最优资产配置提供一种技术思路。

二、物业组合配置模型理论及模型

1、物业组合配置模型的理论基础

该模型以现代投资组合理论、资本市场理论为基础，将其运用到房地产资产证券化的底层资产配置过程中。

由于房地产市场是半强势有效市场，房地产的市场价值反映了所有的公开信息。受到宏观政策、经济整体情况、物流贸易状况、区域发展现状及规划、产业调整、周边环境及配套、产业相关行业及对应区域的发展情况等影响，不同房地产对影响因素的反映程度有所差异，即意味着应对外界环境变化的风险敞口不同。通过研究不同房地产应对变化的关联程度并合理量化，在项目管理中运用现代投资组合理论，将有限资源在不同类型、不同区域间有效配置，在一定的风险承受情况下，实现最大效用即资产价值最大化。

2、物业组合配置模型构建

(1) 尽职调查及资产配对

明确备选房地产的实际状况及定位情况是模型构建的基础。据《房地产投资信托基金物业评估指引》，应对备选物业开展全面、深入调查，如物业的区位、实物及权益等状况，包括目前经营、租赁状况，租户所处产业及经营状况等；同时，开展市场调研，包括经济社会发展状况、房地产市场状况及物业自身有关市场状况等。在调查中应对可能引起物业价值变化的各种因素保持高度敏感性，全面把握可能影响房地产未来收益及风险的所有因素。

通过对备选物业进行两两配对，求取两物业间的相关系数来识别其价值关联性。不同类型物业价值关联情况较小，相同类型不同物业也存在一定差异。一般以一项物业作为单位资产，也可根据实际需要对单项物业再细分。

(2) 价值影响因素确定及量化

物业价值影响因素的确定及量化是本模型的核心，合理的判断及量化外部因素对资产价值的传导机制才能保证模型结果的准确度。

①影响因素确定

明确所有影响两物业价值的要素，并预计一定期限内（对应证券持续期限）影响因素的变化情况。由于本模型考察两物业的相关性，将量化后对两物业影响程度完全相同的因素去除实现模型简化；同时，对于影响程度不同的因素要求遍历不遗漏。

②影响程度量化

将要素在不同变化状态对备选物业的影响程度运用科学的方式将影响程度量化。目前诸多因素多采用定性分析、分层分析的模式，未实现量化（且应具有连续性）。在调查阶段完整的收集资料的过程中，应完成对各因素数量分析统计及模型量化的工作。

③编制《因素变化及影响程度概率表》

影响因素			物业 A	物业 B
影响因素	因素变化情况	变化概率(%)	对应变化率(%)	
因素 i		k_{ij}	a_{ij}	b_{ij}
.....
求和		$\sum k_i = 1$		

其中：

因素 i ——影响两物业价值变化的第 i 种因素

k_{ij} ——第 i 种因素发生第 j 种变化的概率

a_{ij} ——对应 k_{ij} 概率变化下物业 A 的变化率

b_{ij} ——对应 k_{ij} 概率变化下物业 B 的变化率

例一：周边公共配套设施等级

一般居住类房地产对区域公共服务设施情况、周边整体环境等因素有所要求。除周边菜场、公共开放空间、公交便捷程度等基本要求外，区域内配置的学校排名、医院等级、商业引进品牌热销程度等情况均是需要细化考虑的因素。相较住宅而言，周边配套对商业、工业等类型物业的影响程度较小。

如目前两项基础资产为公寓、工业，据规划来年将在区域内新建一所重点学校的概率为 80%，则公寓与工业对应价值变化率分别为 10%、0，即 $k=80\%$ ， $a=10\%$ ， $b=0$ 。

若再对不同物业对象细分，若区域内规划新建一所国际学校，扩大了该区域中高端住宅的市场需求，则同样是住宅房地产，别墅小区与老工房小区的对应价值变化率分别为 10%、3%，即 $k=80\%$ ， $a=10\%$ ， $b=3\%$ 。

例二：行业集中度与区域关联度

如目前两项基础资产均为工业物流，经调查后，物业 A 为煤矿业的上流产业，物业 B 属于医疗产业，则在资产价值影响因素中应包含“煤矿产业整体情况”。根据对煤矿业来年整体行业趋势的判断，行业变化-5%、0、5%的概率分别为 30%、60%、10%。在行业走势下降 5%的情况下，物业 A、B 的对应价值变化率分别为-20%、-2%，即 $k=30\%$ ， $a=-20\%$ ， $b=-2\%$ 。

如目前两项基础资产均为商办综合体，物业 A 服务于全市范围、物业 B 服务于临港地区，则在资产价值影响因素中应包含“目标区域发展状况”。若据战略导向近年将重点发展临港地区，实现概率为 90%，则物业 A、B 的对应价值变化率为 15%、1%，即 $k=90\%$ ， $a=1\%$ ， $b=15\%$ 。

3、物业资产组合风险公式及结论

(1) 《联合概率分布表》及资产相关系数

假设模型中存在 n 项价值影响因素，各因素变化可能分别为 P_1 、 P_2 …… P_n 种，则该存在 $N = \prod_{h=1}^n P_h$ ($h=1$ …… n) 种可能，每种可能的累积概率为 1。

第 h 种可能发生的概率为 $\prod k_{ij}$ ，此时物业 A 的累积对应变化率为 $A_1 = \prod(1 + a_{ij}) - 1$ ，物业 B 的累积对应变化率为 $B_1 = \prod(1 + b_{ij}) - 1$ 。整理 N 个 A_n 、 B_n 数值，将相同数值下的 k_{ij} 累加，得到两物业的《联合概率分布表》，如下：

发生概率 (%)	A_1	A_2	A_H
B_1	r_{11}	r_{21}	r_{H1}
B_2	r_{12}	r_{22}
.....
B_G	r_{1H}	r_{HG}
求和	$\sum r_{ij} = 1$			

上表中， r_{ij} 为 A_i 、 B_j 发生的概率累计值。由于 N 中可能中 A_i 、 B_j 存在相同取值的

情况，实际 A、B 的取值可能为 H、G 种。

物业 A、B 的预期回报及方差分别为：

$$E(R_A) = \sum r_{ij} \times A_i \delta_A^2 = \sum_{i=1}^H \sum_{j=1}^G r_{ij} \times [A_i - E(R_A)] (i=1 \cdots H, j=1 \cdots G)$$

$$E(R_B) = \sum r_{ij} \times B_i \delta_B^2 = \sum_{i=1}^H \sum_{j=1}^G r_{ij} \times [B_i - E(R_B)] (i=1 \cdots H, j=1 \cdots G)$$

两项资产的协方差Cov(A,B)及相关系数 ρ_{AB} 为：

$$\text{Cov}(A, B) = E[(A_i - E(R_A))(B_i - E(R_B))]$$

$$\rho_{AB} = \frac{\text{Cov}(A, B)}{\delta_A \times \delta_B}$$

根据以上方法，求得所有备选资产两两间的协方差Cov及相关系数 ρ 。

(2) 最优资产配置比例确定

假设该证券化产品有 m 项备选基础资产，每两项资产的权重设为 $w_i, w_j (i, j=1 \cdots m, w_1 + w_2 + \cdots + w_m = 1)$ ，则据现代投资组合理论，该资产组合方差 δ_p^2 为：

$$\delta_p^2 = \sum_{i,j=1}^m w_i w_j \text{Cov}_{ij}$$

运用拉格朗日乘数法，求取该资产组合方差最小值，各项资产权重 w_i 的取值。并计算在此情况下，产品的预期收益 $E(R_p)$ 为：

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^m w_i E(R_i) (i=1 \cdots m)$$

4、模型使用案例

下面以两项物业资产组合为例，求取最小资产组合方差下的两资产配置权重。

假设两项资产尽职调查的大致结果如下：

资产一：物业类型为住宅——中档公寓小区

资产二：物业类型为商业——服务半径为整体区域的综合购物中心

为简化模型说明构建方法，本案例中假设两物业无对其房地产价值产生影响的特殊状况，选取三项价值影响因素分别为：区域环境情况、区域人口、商办聚集度。将该三要素对两项资产价值影响进行量化，具体方式为：

①区域环境情况：指包括人文、社会环境（配套）、自然要素等各类环境要素，本案例中参考相关量化研究方法，采用综合指数法对该要素进行量化。

②区域人口情况：指将未来一定时期内的预计区域人口数量与当前人口数量进行比较，得到区域人口变化指数。该要素在本案例中设定始终未达到饱和状态，即区域人口数量的增加对区域内所有类型房地产边际效益为正。

③商办聚集情况：指该区域内商办物业分布及对应建筑面积等情况，本案例中参考相关量化研究方法，采用 Huff 模型对该要素进行指数量化。该要素在本案例中设定为未达到饱和状态，即区域内商办建筑量的继续增加对区域内所有类型房地产边际效益为正。

假设未来一定时期内区域环境综合指数不变、提升 3%、提升 6%的概率分别为 10%、50%、40%；区域人口数量不变、增加 5%、增加 10%的概率分别为 60%、30%、10%；该区域商办聚集指数不变、提升 10%、提升 20%的概率分别为 20%、70%、10%。则以上三项因素的影响量化结果的《因素变化及影响程度概率表》为：

影响因素			住宅	商业
影响因素	因素变化情况	变化概率(%)	对应变化率(%)	
区域环境情况	保持不变	10%	0%	0%
	综合指数提升 3%	50%	5%	2%
	综合指数提升 6%	40%	10%	4%
区域人口情况	保持不变	60%	0%	0%
	增加 5%	30%	2%	3%
	增加 10%	10%	4%	6%
商办聚集情况	指数 0%	20%	0%	0%
	指数提升 10%	70%	2%	5%
	指数提升 20%	10%	4%	8%

本案例存在3!种即 27 种可能情况，例举其中一种情况下两项资产的累积对应变化率如下：

情况 23	变化情况	变化概率	住宅变化率	商业变化率
区域环境情况	综合指数提升 6%	40%	10%	4%
区域人口情况	增加 5%（未饱和）	30%	2%	3%
商办聚集情况	指数提升 10%	70%	2%	5%
累计变化率			14%	12%

该情况的发生概率为三种因素变化概率的连乘，即 $40\% \times 30\% \times 70\% = 8\%$ ，在该概率下住宅的累积变化情况分别为 $(1+10\%) \times (1+2\%) \times (1+2\%) - 1 = 14\%$ ；商业的累积变化情况分别为 $(1+4\%) \times (1+3\%) \times (1+5\%) - 1 = 12\%$ 。

整理 27 种情况下两项物业的累积变化率，得到《联合概率分布表》为：

发生概率		住宅价格增长率													
		0%	2%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	14%	17%	19%
商业价格增长率	0%	1.2%													
	2%				6%										
	3%		1%												
	4%									5%					
	5%		4%				3%								
	6%			0.2%											
	7%						21%					2%			
	8%			3%					1%						
	9%											17%			
	10%								14%				1%		
	11%					1.0%									
	12%												10.8%		
	13%										2%				
	14%							0.1%			4%				
	16%													4%	
	17%												1%		
	19%														0.4%

据上表，两项资产价值均不发生变化的概率为 1.2%，住宅价值增长 5%、商业价值增长 2% 的概率为 6%，以此类推，所有时间发生概率之和为 100%。

经计算得到，住宅预期增长率为 9.24%、方差为 0.14%；商业预期增长率为 9.61%、标准差为

0.13%；两项资产协方差为 0.099%，相关系数为 0.716。

设住宅配置比例 w_1 、商业配置比例 w_2 ，两项物业组成的资产方差公式为：

$$\delta_p^2 = 0.14\% \times w_1^2 + 0.13\% \times w_2^2 + 2 \times 0.099\% \times w_1 \times w_2 \quad (w_1 + w_2 = 1)$$

经计算得到，当 $w_1=43\%$ ， $w_2=57\%$ 时，以上资产组合的方差最小。

三、产品风险控制方法分析

本文论证的模型仅针对通过资产组合配置降低产品非系统性风险提供了参考模型。针对通过物业增值实现收益的产品设计，由诸多风险影响的控制方法综合形成了产品风险控制体系，包括：

1、基础资产质量情况

对于基础资产为债权的房地产资产证券化产品，在尽职调查中应着重分析债务人的信用水平及所处行业、地区的分散情况，对债务人的未来偿还能力有准确判断。对以运营收入及资产增值实现收益的权益类房地产产品，如收入来源为商办物业租金收入的产品，应重点分析原权利人的持续运营能力及资产管理水平，判断其是否有足够的偿债能力及现金流状况。对于目标实现长期资产增值的产品来说，应关注房地产未来市场价格上涨的潜力，重点分析该地区经济、规划等宏观情况、物业市场定位、周边客流量、商户租金稳定性等各类情况，通过介入资产的管理、运作实现价值增值。

2、交易结构设计情况

基础资产为债权类的产品能通过 SPV 方式实现破产隔离。收益权类产品涉及原始权利人的资产运营等原因，无法实现完全风险隔离，依然通过对主体的信用分析、参与资产运营、外部增信等其他手段进行风险控制。

3、外部增信情况

由原始权利人或关联公司作为义务人提供差额支付承诺，即当产品现金流难以偿还当期债务时，由义务人完成差额部分支付。国内某些产品设计了业绩补偿机制，由原始权利人开立保证金账户并维持一定限额保证金，若当地产品净收入低于预期收益率的，则由该保证金账户对低于预期部分进行支付。

四、结语

本文提出的资产组合风险分散模型通过量化各类物业的关联性，求取房地产资产证券化产品中风险最小情况下的物业资产配置情况，为基础资产组合提供一项理论依据。需指出的是，资产组合不以最小风险为目标，而应在预设一定风险承受范围后达到投资者追求的最大效用。因此在房地产证券化产品设计时，资产组合的最终配置需要将风险与收益综合考虑。

对于资产组合多元化的房地产资产证券化产品，在产品设计中针对房地产市场的研究分析要求很高。通过深入研究引起其价值变化的本质原因，将显化的客观事件通过模型分析得到各项物业资产的价值与风险特性，为产品的资产配置提供参考。

免责声明

本报告刊载的一切资料及数据，虽力求精确，但仅作参考之用。本刊分析内容并不反映个别情况，对于特定项目读者应自行寻求专业意见。城市测量师行保留一切版权，未经许可，不得转载。

©城市测量师行 2020 年

主办单位：城市测量师行——上海城市房地产估价有限公司

编辑部地址：上海市北京西路 1 号新金桥广场 11、15-18F

邮编：200003

网址：www.surea.com

电子邮箱：surea@surea.com

电话：86 21 63589988

更多楼市资讯、研究报告可以
扫描下方二维码阅读



更多价格、更多功能可扫描下
方二维码查询、使用

