

Study on Risk Spillover of CDS of European Sovereign Debt

Rong Li, Yuting Gong

Shanghai University, Shanghai 200000, China

Email: 278945246@qq.com

Abstract

Since the 1980s, sovereign debt crises have occurred frequently and have gradually shifted from emerging market countries such as Mexico, Russia, and Argentina to developed European countries such as Germany, the United Kingdom, France, and Greece. The scope of influence has evolved from initially regional to global, increasingly becoming a constraint on world economic development. During this period, not only did developed countries in Europe and America have a high debt burden, but the sovereign debt scale of emerging market countries was also rapidly expanding, and the debt burden of each country became increasingly heavy. At the beginning of 2020, the COVID-19 began to spread globally, further increasing the global sovereign debt risk and the credit default swap risk of European sovereign debt. At the same time, in addition to increasing sovereign debt risk among European countries, risk spillovers between countries will further increase their sovereign debt risk levels, and the same applies to credit default swap risk. This article uses a vector autoregressive model and combines generalized error variance decomposition (GEVD) and DY spillover effect index analysis to study the risk spillover effects of European sovereign bond CDS in different periods. The research result of this article: Regardless of the period in which Greece is located, the daily CDS price has always been the highest among these seven countries. Compared to before the financial crisis, the correlation between CDS prices in countries after the eurozone crisis is generally positive, and the correlation is significantly higher than before the financial crisis. During the financial crisis, the CDS prices of sovereign bonds in various countries are generally highly correlated compared to any other period.

Keywords: Sovereign State Debt; CDS; Risk Spillover Effect; Generalized Error Variance Decomposition

欧洲主权国家债 CDS 的风险溢出研究

李荣, 龚玉婷

上海大学, 上海市 200000

摘要: 20 世纪 80 年代以来, 主权债务危机频频发生, 并且从墨西哥、俄罗斯、阿根廷等新兴市场国家逐渐转向德国、英国、法国、希腊等欧洲发达国家。影响范围也从最初的区域性演化为全球性的, 越来越成为世界经济发展的羁绊。在此期间, 不仅欧美发达国家债台高筑, 新兴市场国家的主权债务规模也在迅速扩大, 各国的债务负担愈发沉重。2020 年初新冠肺炎疫情开始在全球蔓延, 进一步加大了全球主权债务风险及欧洲主权国家债信用违约互换风险。与此同时, 欧洲各国除了自身主权债务风险上升以外, 国家间的风险溢出也会进一步推高其主权债务风险水平, 信用违约互换风险亦是如此的。本文利用向量自回归模型并且结合广义误差方差分解 (GEVD) 和 DY 溢出效应指数分析研究不同时期的欧洲主权国家债 CDS 的风险溢出效应。本文的研究结果: 希腊不管处于哪个时期, 日度 CDS 的价格一直是这七个国家中最高的。相比金融危机前, 欧元区危机之后各国的 CDS 价格的相关性普遍为正相关, 且相关性明显普遍比金融危机前更高。在金融危机期间, 各国主权债的 CDS 价格都普遍要比其它任何一个时期都要高度相关。

关键词: 主权国家债; CDS; 风险溢出效应; 广义误差方差分解

引言

2020年初新冠肺炎疫情开始在全球蔓延，由此引发的消费萎缩、产业链供应链停滞导致不少国家经济迅速陷入困境，使原有的债务问题雪上加霜。目前，国内外学者对主权国家债信用违约互换风险溢出效应的研究还相对较少，已有的研究主要是针对主权债务风险溢出效应。鉴于此本文主要以主权国家债信用违约互换的风险为研究对象，目的在于通过分析已有的多个国家在不同时期的CDS日度数据，并结合多个国家的实际情况，对信用违约互换的风险溢出进行研究。理清信用违约互换的风险溢出对主权国家债务市场和信用违约互换市场产生的影响，结合现实得出产生的原因。并对各国之间CDS风险溢出与各国CDS价格之间的相关性进行分析，找出二者之间的关联和影响以期为我国金融业发展和为监管部门制定差异化的主权债务CDS风险监管和防范措施提供借鉴。以往都是对主权国家债务风险溢出效应及其CDS的定价进行研究的，而现在是对主权国家债CDS的风险溢出进行研究。因此，本文对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，能够得出已有文献没有涉及的结论，是对已有文献研究成果的补充。且本文按照不同时期的主权国家债CDS的价格对主权国家债CDS的风险溢出效应进行研究。所得的结论更加丰富，也更具有信服力。

1 绪论

1.1 研究背景及意义

当一个国家过度借贷导致债务积累超过经济偿还能力时通常会发生债务违约，并通过信贷链条等渠道波及其他国家，最终导致主权债务危机的集中爆发，并由此影响信用违约互换市场，使其风险极具增加。20世纪80年代以来，主权债务危机频频发生。并且在此期间，不仅欧美发达国家债台高筑，新兴市场国家的主权债务规模也在迅速扩大，各国的债务负担愈发沉重。另一方面，近年来国际经济形势复杂多变，大宗商品价格下跌、国际资本流动性趋紧、中美贸易摩擦等给世界经济带来很大的不确定性，导致全球的经济增速下滑，并在不同程度上加大了各国的融资成本和偿债压力。各国除了自身主权债务风险上升以外，国家间的风险溢出也会进一步推高其主权债务风险水平，信用违约互换风险亦是如此。目前，国内外学者对主权国家债信用违约互换风险溢出效应的研究还相对较少，已有的研究主要是针对主权债务风险溢出效应，并采用主权CDS利差、主权债券利差、国债信用利差等指标度量一国的主权债务风险，并通过基于广义方差分解的溢出指数方法考察主权债务风险溢出的溢出效应。以上主要是对主权债务风险溢出效应进行研究，目前国内外学术界还鲜有文献对主权国家债务CDS的风险溢出效应进行研究。鉴于此，本文主要以主权国家债信用违约互换的风险为研究对象。以期为我国金融业发展和为监管部门制定差异化的主权债务CDS风险监管和防范措施提供借鉴。

1.2 研究内容

本文的研究内容是欧洲主权国家债CDS的风险溢出。选取的这些欧洲国家为德国、法国、希腊、葡萄牙、意大利、西班牙、爱尔兰，这些都是具有代表性的国家，既包括了发达国家，也包括了发展中国家。文章主要致力于回答以下两个问题。第一，主权国家债CDS的风险溢出是如何对主权国家债市场和CDS市场产生影响的？第二，主权国家债CDS的价格的相关性与主权国家债CDS相互之间的风险溢出效应之间是怎样的关系？为了解决这两个问题，文章综合使用了金融学和计量经济学的相关知识，采用理论与实证研究相结合的方法。本文基于2003年至2019年这七个欧洲国家CDS的日度数据，并且划分了四个不同时期来分析这七个欧洲主权国家债CDS的风险溢出，四个时期分别为：金融危机前、金融危机期间、欧元区危机、欧元区危机之后。实证结果指出，主权国家债CDS的价格的相关性越高，主权国家债CDS相互之间的风险溢出效应越多。

1.3 主要创新点

本文的创新点主要体现以下两个方面：第一，以往都是对主权国家债务风险溢出效应及其CDS的定价进行研究，而现在是对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，因此，本文对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，能够得出已有文献没有涉及的结论，是对已有文献研究成果的补充。第二，本文按照不同时期的主权国家债CDS的价格对主权国家债CDS的风险溢出效应进行研究。所得的结论更加丰富，也更具有信服力。

2 文献综述

2.1 关于主权国家债的风险溢出的文献回顾及评述

国外学者方面，Diebold and Yilmaz^[1]提出了溢出效应的度量构建方法。Baker^[3]等人提出了溢出效应的算法，即溢出效应指数SOI。Diebold and Yilmaz^[2]通过基于广义方差分解的溢出指数方法考察主权债务风险的风险溢出效应。其中，Heinz and Yan^[5]、Wang^[6]采用基于VAR模型的溢出指数方法，分别对欧洲国家、“一带一路”国家、“欧猪五国”与26个新兴市场国家的主权债务风险溢出进行了研究。国内文献方面，马旭平等^[13]的研究结果表明，“一带一路”25个国家主权债务风险总溢出水平较高，并呈现出明显的动态性和阶段性特征，中东欧国家在溢出网络中处于主导地位，中国与东盟国家之间的溢出的效应是最强。此外，叶永刚等^[14]采用VAR模型的脉冲响应方法考察了“欧猪五国”的主权债务风险溢出，研究显示，希腊和爱尔兰对各国主权债务风险的累积影响最为显著，一国发生主权债务危机除了自身原因，其他国家发生危机后的风险溢出效应也发挥了重要的作用。概而言之，国内学者对欧洲主权债的风险溢出的研究要晚于国外学者。虽然这些文献采用各种不同的计量模型分析主权债的风险溢出，但他们都没有进一步研究CDS的风险溢出效应。基于此，本文对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，能够得出已有文献没有涉及的结论，是对已有文献研究成果的补充，有力地补充已有文献的研究结论。

2.2 关于主权国家债CDS的文献回顾及评述

研究主权债CDS有助于我们分析一个国家的债务违约风险的大小。Wang^[6]发现“欧猪五国”主权CDS利差的第一主成分，在新兴市场国家主权债券利差的预测误差方差中具有较大的贡献，并且截面分析表明，新兴市场国家的贸易规模越小、主权债务规模越大，越容易受到“欧猪五国”主权债务风险溢出的影响。Fontana 和 Scheicher^[9]对欧元区主权CDS和与之相关的政府债券间的联动关系进行了深入分析，认为不同的国家市场定价不同，有一半的国家价格发现过程发生在主权CDS市场，另一半发生在债券市场。近年来，越来越多的学者意识到了主权CDS市场的重要性。谢世清^[10]阐述了主权CDS的运行机制，并对欧洲主权债务危机中的主权CDS进行了具体分析，以期为我国处理主权债务问题提供一些借鉴和参考。梁涛^[11]发现欧洲主权CDS市场和债券市场间存在联动性，债券市场在价格发现中起主导作用，主权CDS市场随着债券市场的变动而变动。陈雪阳^[12]研究CDS在我国债券市场的应用，分别采用简约模型和结构化模型对CDS在债券市场的应用进行具体的定价设计，得出一种适用于我国的定价方式。概言之，上述分析主权国家债CDS大多都是关于CDS的定价和运用方面的文献，而没有关于CDS的风险溢出方面的研究。而且，国内学者对这方面的研究比较缺乏。不同于这些文献，本文分析了主权国家债CDS的风险溢出效应，借助计量模型和相关研究方法将不同时期的各个主权国家债CDS的风险溢出效应进行详细的分析。

3 模型和研究方法

3.1 向量自回归模型

向量自回归模型（VAR）由Sims（1980）提出，最早被用于分析宏观经济系统中各变量之间相互影响的动态作用机制。VAR模型的基本原理是把多个当期变量对这些变量若干期滞后项进行回归。它是单变量自回归模型（AR）在多元变量中的推广。由于多个变量的引入，VAR模型就比AR模型多了许多交互项，从而使得该模型能够以较简单直观的形式来分析多个变量间的相互影响机制。VAR模型的优点在于，在估计

多个变量的动态的关系的时，可以不事先带有任何约束条件。也就是说，回归结果中如果参数估计不显著，也无需将其剔除。而且，VAR模型的建立不需要以严格的经济理论作为依据，这使得它比结构方程模型具有更普遍的适用性。基于VAR模型的上述优点，本文的实证分析将利用该模型实证分析欧洲多个国家的CDS日度数据的联动关系，从而建立关于欧洲多个国家的CDS日度价格的多元VAR模型。VAR模型的基本形式如下：

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_p Y_{t-p} + U_t \quad (1)$$

$$U_t | I_{t-1} \sim \text{i.i.d.}(0, H_t), \quad t = 1, \dots, T. \quad (2)$$

其中，被解释变量 $Y_t = (y_{1t}, \dots, y_{Kt})$ 是 $K \times 1$ 维内生变量，滞后阶数为 P ，样本容量为 T 。待估计的系数矩阵是 A_0, A_1, \dots, A_P 。其中， A_0 是 $K \times 1$ 维常数向量，表示 Y_t 的均值水平。对于，当 $p=1, \dots, P$ ， A_p 是 $K \times K$ 维矩阵，表示 Y_{t-p} 对 Y_t 的影响。随机的动向量 $U_t = (u_{1t}, \dots, u_{Kt})$ 是 $K \times 1$ 维向量。需要指出的是，这里假设 U_t 在给定前期信息 I_{t-1} 时条件独立同分布，均值向量为0，当期条件方差为 H_t ，即 $U_t | I_{t-1} \sim \text{i.i.d.}(0, H_t)$ 。这样假设是为了方便下文对 Y_t 的波动建模。本文将采用拟极大似然估计的方法来估计VAR模型。这相当于假设随机扰动项 U_t 在给定前期信息 I_{t-1} 时独立同分布于均值为0、方差为 H_t 的正态分布，由此计算对数似然函数值。虽然 Y_t 可能并不真正服从正态分布，但只要 U_t 在给定前期信息 I_{t-1} 时均值为0，那么拟极大似然估计法仍可以得到关于参数的无偏估计。选择随机扰动项最优滞后阶数依据的是根据各个时期的不同采用AIC、BIC和HQ三种准则。设定一定的最大滞后阶数（文中设定的全是1），然后比较在每个滞后阶数上VAR模型的信息准则的值，选取最小的信息准则对应的滞后阶数作为VAR模型估计时的滞后阶数。基于VAR的模型，可以进行方差的分解，方差分解方法是指将系统内任意一个变量的预测均方误差分解成系统中各变量的随机冲击所做的贡献，进而计算出各变量冲击的贡献占总贡献的比率。通过方差分解可以揭示变量相对重要性信息的时变情况，即通过方差分解方法可以观察到一个变量的运动轨迹有多大程度由自身冲击决定，有多大程度由其它变量的冲击决定。是在正交的数据生成系统中，由于权重和的方差近似等于方差加权之和，因此方差分解比较容易计算。GFEVD模型在估计的过程中具有独立于变量排序的优势，更适用于作为本文的方差分解矩阵的估计方法。

4 实证分析：欧洲主权国家债CDS的风险溢出研究

4.1 数据选取和变量计算方法

为了进行分析，本文使用了源自Bloom berg的主权国家债CDS的日度价格数据。整个样本涵盖2003/9/1至2019/11/25日。本文使用GIIPS经济体和2个发达的债券市场（德国和法国）。由于数据缺失以及根据本文建模的需要，本文对所选取的这七个国家的CDS的日度价格数据的时期分为如下四个：本文将非危机时期定为2003/9/1至2007/8/8。GFC期间为2007/8/9（法国巴黎银行在该日停止交易）至2009/12/31，而本文使用2007/8/9至2009/3/20为全球经融危机时期。欧元区危机时期从2010/5/2（欧洲中央银行和国际货币基金组织第一次希腊紧急财政援助）至2018/8/20（欧领导人于(星期一)宣布欧元区危机的结束，这也是希腊第三次救助计划的日期），而本文使用2014/9/19至2018/8/17为欧元区危机时期。欧元区危机后的时期本文使用2018/8/20至2019/11/25。我们为了便于本文的分析和使用方便，则将德国、法国、希腊、葡萄牙、意大利、西班牙、爱尔兰，各自分别使用ger、fre、gre、pou、itl、spa、ire来代替。金融危机前、金融危机期间、欧元区危机、欧元区危机之后，四个的时期分别用1、2、3、4来进行代替。比如“gre3”表示的是在欧元区危机期间的希腊。根据前文文献综述，得知溢出效应的度量构建方法和算法，通过对七个国家日度CDS的价格在四个不同时期建立四个VAR模型。在建模前，分别对四个时期的日度CDS价格做了平稳性检验，发现都是不平稳的，所以分别对四个时期的日度CDS价格都做了差分，之后平稳性检验都是显著的平稳的。然后，进

行VAR 模型的最优的滞后阶的选择, 根据最小信息准则法, 本文在四个时期的VAR 模型选取的最优滞后阶数均为1。最后进行预测误差的方差分解, 并结合基于广义方差分解提出的溢出指数方法, 我们可以算出七国在四个时期下的CDS的风险溢出效应。

4.2 关于在不同时期的各国日度CDS价格的相关性分析

为了便于下文分析欧洲主权国家债CDS的风险溢出效应, 文章给出了四个时期各国日度CDS价格费用的相关性分析, 以便于分析各国CDS的风险溢出效应与各国CDS价格费用的相关性之间的关系。表 1、表 2、表 3、表 4分别是四个时期的各个国家债的CDS价格费用的相关系数矩阵。通过比较四个时期CDS价格的相关系数, 我们可以发现: 在金融危机前, 意大利除了和希腊、葡萄牙正相关且很高, 而和其他四个国家都负相关; 在金融危机时期, 各国主权债的CDS价格都普遍高度相关; 而在欧元区危机时期, 希腊和意大利的CDS价格相关性最低且正相关, 而爱尔兰和德国的相关性最高且正相关; 欧元区危机之后的, 法国和西班牙的相关性最高且正相关, 而意大利和爱尔兰相关性最低且正相关。同时我们还发现, 相比欧元区危机时期, 金融危机时期的各国CDS价格的相关性更高; 而相比金融危机前, 欧元区危机之后各国的CDS价格的相关性普遍为正相关, 且相关性明显普遍比金融危机前更高, 这也说明了欧洲一体化和市场依赖程度得到了进一步加强, 欧洲各国的联系比以前更加密切了。

表 1 金融危机前的日度CDS价格的相关系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	1	0.9595	0.1507	0.195	-0.0466	0.71	0.8542
法国	0.9595	1	0.0781	0.137	-0.1177	0.7149	0.8559
希腊	0.1507	0.0781	1	0.798	0.8528	-0.0307	0.0638
葡萄牙	0.1947	0.1375	0.798	1	0.8196	0.1049	0.1276
意大利	-0.0466	-0.1177	0.8528	0.82	1	-0.0414	-0.0991
西班牙	0.71	0.7149	-0.0307	0.105	-0.0414	1	0.7658
爱尔兰	0.8542	0.8559	0.0638	0.128	-0.0991	0.7658	1

表 2 金融危机时期日度CDS价格的相关系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	1	0.994	0.952	0.956	0.957	0.964	0.99
法国	0.994	1	0.97	0.974	0.977	0.979	0.988
希腊	0.952	0.97	1	0.978	0.995	0.981	0.961
葡萄牙	0.956	0.974	0.978	1	0.98	0.999	0.96
意大利	0.957	0.977	0.995	0.98	1	0.981	0.958
西班牙	0.964	0.979	0.981	0.999	0.981	1	0.969
爱尔兰	0.99	0.988	0.961	0.96	0.958	0.969	1

表 3 欧元区危机时期日度CDS价格的相关系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	1	0.862	0.36	0.871	0.715	0.733	0.93
法国	0.862	1	0.468	0.633	0.591	0.831	0.844
希腊	0.36	0.468	1	0.255	0.219	0.638	0.469
葡萄牙	0.871	0.633	0.255	1	0.731	0.669	0.893
意大利	0.715	0.591	0.219	0.731	1	0.55	0.711
西班牙	0.733	0.831	0.638	0.669	0.55	1	0.837
爱尔兰	0.93	0.844	0.469	0.893	0.711	0.837	1

表 4 欧元区危机之后日度CDS价格的相关系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	1	0.888	0.844	0.643	0.505	0.811	0.846
法国	0.888	1	0.934	0.864	0.639	0.947	0.842
希腊	0.844	0.934	1	0.907	0.752	0.922	0.799
葡萄牙	0.643	0.864	0.907	1	0.749	0.925	0.645
意大利	0.505	0.639	0.752	0.749	1	0.687	0.458
西班牙	0.811	0.947	0.922	0.925	0.687	1	0.836
爱尔兰	0.846	0.842	0.799	0.645	0.458	0.836	1

4.3 基于向量自回归模型的CDS的风险溢出研究

本节将依据 VAR 模型进行广义预测误差的方差分解并结合溢出效应的算法来分析主权国家债CDS风险溢出效应。本节包括以下 3 个部分。首先，文章将建立关于在四个不同时期七个国家主权债CDS价格的 7 元 VAR 模型；其次，文章将根据四个不同时期的 VAR 模型的估计结果进行预测误差方差分解，为计算CDS风险溢出效应做前提准备；最后，根据风险溢出效应的算法，将每一个时期的这七个国家主权债CDS的风险溢出效应的结果分别填写在表13表14表15表16中，然后再具体分析来自不同时期各个国家的CDS的风险溢出对其他国家的债务和CDS市场的影响。首先，我们先建立四个时期的CDS价格的 7 元 VAR 模型。把上节差分过后经过ADF检验具有稳定性的CDS价格数据代入 VAR 模型，就可得到相应的参数估计值。四个时期下的 VAR 模型的最优滞后阶数均为 1。文中尝试了滞后阶数从 1 至 22（相当于1个月）的情况，发现当滞后阶数为 1 时 AIC 值是最低的。其中四个 VAR(1) 模型的系数矩阵分别见表5表6表7表8，四个表中的数值都是在 1% 的显著水平下显著，否则为0。

表 5 金融危机之前的VAR系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	-0.297	0.199	0	0	0	0	0
法国	0	-0.254	0	0	0	0	0
希腊	0	0	-0.307	0.12	0	0	0
葡萄牙	0	0	0	-0.343	0.0601	0	0
意大利	0	0	0	0	-0.492	0.152	0
西班牙	0	0	0	0	-0.0648	-0.137	0
爱尔兰	0	0	0	0	0	0	-0.371

表 6 金融危机期间的VAR系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	0	0	0	0.184	0.101	0	0
法国	0.187	-0.207	0.0532	0.127	0	0	0.0403
希腊	0	0	0.1426	0	0	0	0.2216
葡萄牙	0	0	0	0.11	0	0	0.1537
意大利	0	0	0.1207	0.465	-0.27	0	0.1029
西班牙	-0.313	0.331	0	0.401	0	-0.306	0.1837
爱尔兰	-1.005	0.968	0.2429	0	0	0	0.2787

表 7 欧元区危机期间的VAR系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	-0.265	0.0737	0	0.011	0	0	0
法国	0	-0.0806	0	0	0	0	0.124

希腊	0	0	0.0802	0	2.62	0	0
葡萄牙	0	0	0	0.1588	0	0	0
意大利	0	0	0	0	0	0.0875	0
西班牙	0	0	0.0022	0.0681	0	-0.1306	0
爱尔兰	0	0	0	0.0247	0	0	0

表 8 欧元区危机之后的VAR系数

	德国	法国	希腊	葡萄牙	意大利	西班牙	爱尔兰
德国	-0.213	0	0	0	0	0	0
法国	0	0	0.00838	0	0	0	0
希腊	0	0	-0.1441	0	0.193	0	1.86
葡萄牙	0	0	0	-0.169	0	0.248	0
意大利	0	0	0	-0.459	0.291	0	0
西班牙	0	0	0	0	0	0.164	0
爱尔兰	0	0	0.01988	0	0	0	0

其次，根据上面已建立好的四个不同时期的 VAR(1)模型的估计结果分别引用各个时期的系数矩阵和残差协方差矩阵进行预测误差方差分解，本文的四个时期都是采用向前1步的预测来进行的。四个不同时期的 VAR (1) 模型向前一步的预测误差方差分解见表9表10表11表12。

表 9 金融危机之前的预测误差方差分解

	ger1	fre1	gre1	pou1	itl1	spa1	ire1
ger1	0.988123659	0.009193271	0.000948797	1.07E-05	0.00034243	0.001380598	5.69E-07
fre1	0.044930117	0.950792973	0.000666794	0.001634552	5.78E-06	1.18E-05	0.001958012
gre1	0.000525492	0.000156014	0.982903746	0.011628902	0.001931131	0.002850669	4.05E-06
pou1	0.050110658	0.001166774	0.001422973	0.9386646	0.006708101	0.001772216	0.000154678
itl1	0.029773357	0.007604211	0.002367313	0.056201837	0.899200116	0.004111781	0.000741385
spa1	0.009825799	0.010091207	2.85E-06	0.008060905	0.0239212	0.947666105	0.000431937
ire1	0.002567286	0.000638383	0.003638044	0.000506818	0.000281597	0.002676565	0.989691308

表 10 金融危机期间的预测误差方差分解

	ger2	fre2	gre2	pou2	itl2	spa2	ire2
ger2	0.814594129	0.018883458	0.085215845	0.06176317	0.011446174	0.001723043	0.006374182
fre2	0.507760763	0.348130564	0.090838276	0.03415716	0.000448088	0.000447853	0.018217296
gre2	0.130942603	0.105319617	0.712950186	0.008582216	0.001951296	0.00111273	0.039141352
pou2	0.162726076	0.105228263	0.226848656	0.433887982	0.00859561	0.003513489	0.059199924
itl2	0.190452918	0.116333813	0.267998506	0.099065839	0.307044223	0.000577042	0.018527659
spa2	0.167116734	0.10552276	0.201539098	0.227252125	0.023949519	0.214580186	0.060039578
ire2	0.078125224	0.102446324	0.176667011	0.042544601	0.009346741	0.054161974	0.536708124

表 11 欧元区危机期间的预测误差方差分解

	ger3	fre3	gre3	pou3	itl3	spa3	ire3
ger3	0.952759995	0.032710271	0.00013823	0.009498386	0.002446411	0.000538118	0.00190859
fre3	0.140777864	0.841555614	0.004480416	0.005642394	0.000451092	0.001594294	0.005498325
gre3	0.005050664	0.031060748	0.958193875	0.004072859	0.001169496	0.000333832	0.000118527
pou3	0.121709624	0.19436641	0.059544378	0.623027671	0.000758369	0.000591588	1.96E-06
itl3	0.092052778	0.272938425	0.048704922	0.188932599	0.396405705	0.000960097	5.47E-06

spa3	0.077249593	0.218790711	0.083395207	0.191076707	0.060393823	0.369093233	7.27E-07
ire3	0.154645334	0.268080017	0.02185493	0.075191497	0.006043506	0.016090489	0.458094226

表 12 欧元区危机之后的预测误差方差分解

	ger4	fre4	gre4	pou4	itl4	spa4	ire4
ger4	0.987843862	0.00072679	0.006091637	0.003935859	0.00100315	0.000275957	0.000122745
fre4	0.093222238	0.882232277	0.016516296	0.00069878	0.004671856	0.002168047	0.000490507
gre4	0.042332633	0.022763727	0.882436325	0.000355888	0.02511765	9.76E-05	0.026896151
pou4	0.105984717	0.090438645	0.020389064	0.767420026	0.005720647	0.005399474	0.004647426
itl4	0.024767541	0.123595884	0.033978345	0.212656223	0.603018292	0.000940293	0.001043422
spa4	0.112465872	0.176120746	0.033191718	0.274631344	0.056957317	0.346448345	0.000184658
ire4	0.075419527	0.039040305	0.040530369	0.047353894	0.005612274	0.017529705	0.774513925

最后，我们根据关于计算风险溢出效应的方法和算法，得出四个不同时期的这七个国家主权债CDS的风险溢出效应，将每一个时期的这七个国家主权债CDS的风险溢出效应的结果分别填写在表13, 14, 15, 16中，各表如下：

表 13 金融危机之前的各国的CDS风险溢出效应

国家	ger1	fre1	gre1	pou1	itl1	spa1	ire1
对他国的溢出	13.77	2.88	0.9	7.8	3.32	1.28	0.33
受到别国的溢出	1.19	4.92	1.71	6.13	10.08	5.23	1.03
净溢出	12.58	-2.04	-0.81	1.67	-6.76	-3.95	-0.7
溢出总和	30	占比	4.30%				

表 14 金融危机期间的各国的CDS风险溢出效应

国家	ger2	fre2	gre2	pou2	itl2	spa2	ire2
对他国的溢出	123.71	55.37	104.91	47.34	5.57	6.15	20.15
受到别国的溢出	18.54	65.19	28.7	56.61	69.3	78.54	46.33
净溢出	105.17	-9.81	76.21	-9.27	-63.72	-72.39	-26.18
溢出总和	363.21	占比	51.89%				

表 15 欧元区危机期间的各国的CDS风险溢出效应

国家	ger3	fre3	gre3	pou3	itl3	spa3	ire3
对他国的溢出	59.15	101.79	21.81	47.44	7.13	2.01	0.75
受到别国的溢出	4.72	15.84	4.18	37.7	60.36	63.09	54.19
净溢出	54.42	85.95	17.63	9.74	-53.23	-61.08	-53.44
溢出总和	240.09	占比	34.30%				

表 16 欧元区危机之后的各国的CDS风险溢出效应

国家	ger4	fre4	gre4	pou4	itl4	spa4	ire4
对他国的溢出	45.419	45.269	15.07	53.963	9.908	2.641	3.338
受到别国的溢出	1.22	11.78	11.76	23.26	39.7	65.36	22.55
净溢出	44.204	33.492	3.313	30.705	-29.79	-62.714	-19.21
溢出总和	175.61	占比	25.09%				

由上表13，我们可以发现，在金融危机之前这七个国家中只有德国和葡萄牙有正的净溢出效应，其中德国的净溢出效应最高，并且这七个国家之间的溢出效应总和为30，换句话说就是这7个国家预测误差总方

差的4%左右是由各国之间的溢出或者冲击所解释的。因此，大约96%的差异可以用具体国家特有的冲击来解释。德国14葡萄牙8是造成其余国家预测误差差异的两个主要因素。由上表14，可知金融危机期间只有德国和希腊有正的净溢出效应，其中德国的净溢出效应最高，并且这七个国家之间的溢出效应总和为363，换句话说就是这7个国家预测误差总方差的52%左右是由各国之间的溢出或冲击所解释的。因此，大约48%的差异可以用具体国家特有的冲击来解释。德国124希腊105是造成其余国家预测误差差异的两个最主要的因素。由上表15，可知在欧元区危机期间有德国、法国、希腊、葡萄牙有正的净溢出效应，其中法国的净溢出效应最高，并且这七个国家之间的溢出效应总和为240，换句话说就是这7个国家预测误差总方差的34%左右是由各国之间的溢出或冲击所解释的。因此，大约66%的差异可以用具体国家特有的冲击来解释。德国54法国86希腊18是造成其余国家预测误差差异的三个主要因素。由上表16，可知在欧元区危机之后有德国、法国、希腊、葡萄牙有正的净溢出效应，其中德国的净溢出效应最高，并且这七个国家之间的溢出效应总和为176，换句话说就是这7个国家预测误差总方差的25%左右是由各国之间的溢出或冲击所解释的。因此，大约75%的差异可以用具体的国家特有的冲击来解释。德国44法国33葡萄牙31是造成其余国家预测误差差异的三个主要因素。此外，综合上表我们还发现四个时期中：(1) 意大利、西班牙、爱尔兰一直是风险溢出效应的净接受国家，除了金融危机之前意大利-7是风险溢出效应净接受最多的国家外，其它三个时期西班牙都是风险溢出效应净接受最多的国家，分别为-72、-61、-63，德国除了在欧元区危机期间，在其它三个时期均为风险溢出效应净出口最多的国家；(2) 同时，我们还发现在四个时期中，在金融危机之前各国的主权债CDS相互之间的风险溢出效应最小仅为30，而金融危机期间则达到了最高363，比欧元区危机时期的240还要高很多，这足以说明全球金融危机给欧洲各国的主权债务和CDS市场带来了极大的风险；(3) 然而，欧元区危机之后也达到了176，这明显比金融危机之前的30要多出近5倍，这说明了欧盟在经过了十几年的经济发展之后，现在的市场依赖程度和一体化进程都显然得到了提高和加强，欧盟国家间的联系也更加密切。

5 结论与展望

本文研究的是欧洲主权国家债CDS的风险溢出效应。为了能够算出溢出效应，本文先对研究主权国家债CDS的文献做了详细的整理，然后又对关于溢出效应的度量构建方法和算法的文献也做了详细的整理。然后使用了源自Bloom berg的主权国家债CDS的日度价格数据，整个样本涵盖2003/9/1至2019/11/25日，实证分析了欧洲主权国家债CDS的风险溢出。文章的实证结论如下：第一，希腊不管处于哪个时期，日度CDS的价格一直是这七个国家中最高的，换句话说希腊始终是债务违约风险最高的国家，并且只有在金融危机和欧元区危机期间，希腊主权债的CDS风险溢出效应才是最多的。德国在四个时期中，德国主权债的CDS价格的均值和标准差始终都是较低的那个，这说明了德国主权债务违约风险水平很低，CDS市场也比较稳定。正因如此，德国无论在哪个时期，对其他国家的主权债CDS的风险溢出效应都是很显著的，是造成其余国家预测误差差异的主要因素。相比金融危机前，欧元区危机之后各国的CDS价格的相关性普遍为正相关，且相关性明显普遍的比金融危机前更高；这与欧元区危机之后各国主权债CDS相互之间的风险溢出效应达到了176，比金融危机之前仅有的30高很多，这两者是相一致。即主权债CDS的价格的相关性越高，那么主权债CDS相互之间的风险溢出效应越高。这说明了欧盟在经过了十几年的经济发展之后，现在的市场依赖程度和一体化进程都显然得到了提高和加强，欧盟国家间的联系比以前更加密切了。在金融危机期间，各国主权债的CDS价格都普遍要比其它任何一个时期都要高度相关，因此在此期间各国主权债CDS的风险溢出效应总和占了预测误差总方差的52%左右，比其他任何一个时期的溢出效应总和都要高很多。其中很大一部分是由德国和希腊所贡献的，这也说明了全球金融危机给欧洲各国的主权债务和CDS市场带来了很深的影响。本文的创新点主要有二。第一，以往都是对主权国家债务风险溢出效应进行研究，而现在是对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，因此，本文对主权国家债CDS的风险溢出进行研究，能够得出已有的文献没有涉及的结论，是对已有的文献研究成果的补充。第二，本文按照不同时期的主权国家债CDS的价格对主权国家债CDS的风险溢

出效应进行研究。所得的结论更加丰富，也更具有信服力。由于能力和时间方面的限制，本文的研究仍存在许多不足之处，可以作为未来进一步研究的方向。比如，本文主要使用各国CDS的日度价格去建模，并利用广义的预测误差方差分解去研究主权国家债CDS的风险溢出，而没有去进一步的去讨论CDS的风险有哪些，其中有哪些是会对CDS的风险产生决定影响。可以对CDS的风险进行分析。又如,本文只利用历史数据分析了主权国家债CDS的风险溢出，而没有考虑在实际投资组合中的作用。未来的研究可以讨论这些影响因素对主权国家债CDS的风险溢出的预测作用，从而分析考虑这些影响因素是否有助于改进投资者的资产组合表现。

6 致谢

首先我要感谢龚玉婷导师对我细致的教导和对我论文的悉心指导，在我论文的修改上您提供了无私的帮助，并提出了诸多宝贵的意见及建议，而在平时的课程中，您广博的学识、深厚的学术素养使我终生受益，在此表示真诚地感谢和深深的谢意。我也要感谢本文引用的相关文献的作者及研究人员，你们的文章启发、拓宽了我狭隘的知识面，帮助我完成了这篇论文。最后我要感谢所有我爱的和爱我的家人、同学和朋友，愿好人一生平安快乐。

参考文献

- [1] Diebold and Yilmaz,F.X. Diebold, K. Yilmaz. Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets**Econom.J*, 119(2009), pp.158-171.
- [2] Diebold and Yilmaz,F.X. Diebold, K. Yilmaz. On the network topology of variance decomposition: measuring the connectedness of financial firms. Tech. Rep., National Bureau of Economic Research (2009) .
- [3] Bakeretal., Baker, S., Bloom, N, Davis, S. Measuring economic policy uncertainty. Chicago Booth Research Paper (2013).
- [4] Diebold, F. X., and K. Yilmaz. “On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms” *Journal of Econometric*, 182(2014): 119 ~ 134.
- [5] Heinz, F. F. , and M. S. Yan. “Sovereign CDS Spreads in Europe — The Role of Global Risk Aversion, Economic Fundamentals, Liquidity, and Spillovers” *IMF Working Paper*, No. 17(2014).
- [6] Wang, A. T. “The Information Transmissions between the European Sovereign CDS and the Sovereign Debt Markets of Emerging Countries” *Asia Pacific Management Review*, 24(2019): 176 ~189.
- [7] Bostanci, G. and K. Yilmaz. “How Connected is the Global Sovereign Credit Risk Network?” *Journal of Banking & Finance*, forthcoming (2020).
- [8] Beirne, J. and M. Fratzscher. “The Pricing of Sovereign Risk and Contagion during the European Sovereign Debt Crisis” *Journal of International Money and Finance*, 34(2013): 60 ~ 82.
- [9] Fontana, A, Scheicher. M. An analysis of euro area sovereign CDS and their relation with government bonds[J], *Journal of Banking & Finance*, 2016, 62(1):126–140.
- [10] 谢世清, 主权 CDS 的运作及启示[J], *国际金融研究*, 2011, (3):83-88.
- [11] 梁涛, 基于平滑转换自回归模型的欧洲 CDS 市场和债券市场研究[D], 山西财经大学硕士学位论文, 2014, 21-39.
- [12] 陈雪阳, 信用违约互换在我国公司债券市场中的应用研究[D], 沈阳工业大学硕士学位论文,2016, 3-11.
- [13] 马旭平、王军、孙晓蕾和李建平,《主权风险溢出网络动态特征研究:以“一带一路”国家为例》,《系统工程理论与实践》, 2019, 第 6 期, 第 1363~1372 页.
- [14] 叶永刚、杨飞雨和郑小娟,《国家信用风险的传导与影响研究——以欧元区债务危机为例》,《金融研究》.2016, 第 2 期, 第 172~179 页.