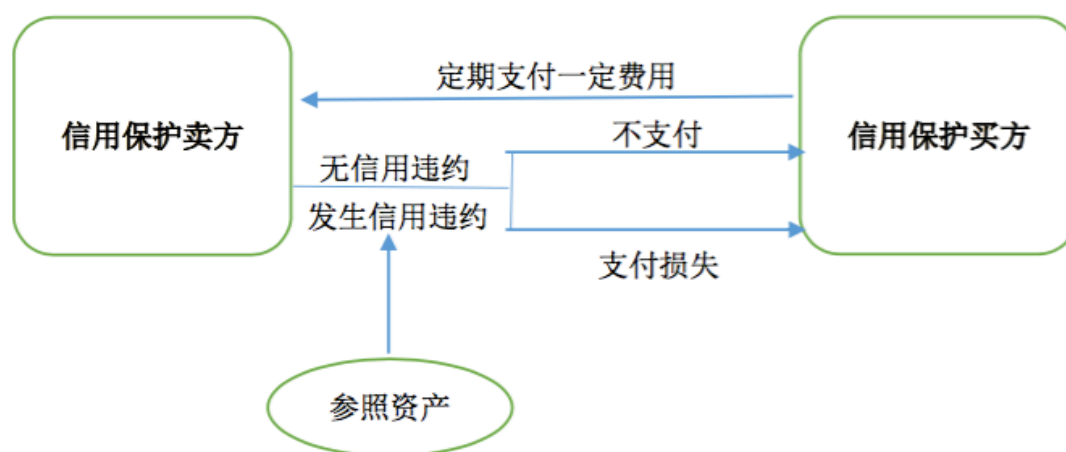

论文进展汇报

1. CDS 产品及市场概况

1.1 CDS 定义

信用违约互换 (Credit Default Swap, CDS) 是指双方通过签订协议, 由一方 (信用保护购买者) 定期向另一方支付以名义本金的固定基点数表示的费用 (称为信用违约互换的价格或信用违约互换价差); 同时, 前者从对方那里收入一笔由于第三方违约时的或有偿付款。通常 CDS 交易发生在两个参与主体之间, 购买 CDS 称作购买保护或多头保护, 违约互换的购买者被称作“信用保护的买方”, 出售 CDS 称作出售保护或空头保护, 违约互换的卖方被称作“信用保护的卖方”。

图 1 信用违约互换结构图



1.2 CDS 构成要素

信用违约互换的构成要素包括参考实体、参考债务、支付条件、支付方式、结算条款、保护期限等。在 2003 年国际互换与衍生品协会 (ISDA) 修订的定义中, 信用事件主要包括未能支付、破产、债务加速到期、债务人不履行债务、拒绝清偿或

延期还款和重组 6 种。以上事件中的任何一件发生，就可以被确定为信用违约。

信用资产 (credit asset)：也称参照资产 (reference asset) 或参照信用 (reference credit)，是指信用违约互换在契约签订时，确定的标的资产。根据参考债务的数量，违约互换可分为单一违约互换 (single-name default swap) 和信用篮子违约互换 (basketcredit default swap)，分别以单项债务和篮子多项债务为基础资产。

保险费：以年基准点为基础，通常买方每季度最后一个月的第 2 天向卖方支付一次费用。根据 2009 年 4 月，ISDA 对信用违约互换的定价进一步标准化的规定，参考实体为投资级的固定费用为 100 个基准点，非投资级的固定费用为 500 个基准点。由于信用违约互换的参考实体不尽相同，其面临的信用风险也不一样，因此各个具体的信用违约互换可能与规定的固定费用不同。为此在交易当日，买卖双方还必须通过一次性的即期费用彼此清算，以避免一方向另一方支付过多。在两个付息日之间签订的合同，卖方还必须将上个付息日到合同成交日的票息退还给买方。

期限：指从信用违约互换的签订到其到期之间的时间间隔。由于信用违约互换是场外交易的，因此其期限由交易双方共同商讨确定，从几个月到十年都有可能，十年以上的也有，但期限为五年的所占比重最大，流动性最强。另外，其期限可以与参照资产的期限相同，也可以只是其期限的一部分，比如对于商业银行来说，它可以将信用违约互换的期限设定成与贷款的期限一致，也可以只是贷款可能出现的违约风险增加的一段时间。

结算方式：“实物结算”是指信用保险买方将参照基础资产交予信用保险卖方，收取与原面值相等的金额。信用保险买方将债券按照面值交与信用保险卖方。“现金结算”是指信用保险卖方向买方支付基础资产面值与违约债务实际回收值之间的差额。现金结算通常在违约事件发生数月后进行，给市场以估计残值的时间。现金结算不必涉及参考资产转移，实物结算则避免关于参考资产在信用事件发生后的公平市价发生争执。过去实物交割是较常用的交割方式，但随着 2009 年 4 月信用违约互换改革以来，依照 ISDA 交割程序实现现金交割逐渐成为占主导地位的交割方式。

与保险的异同：信用违约互换与担保或信贷保险有点类似，都是信用保护卖方取得保险费以补偿买方的损失。然而，作为衍生品，信用违约互换与担保和信用保

险还不同。不管是担保还是信用保险，都是当信用事件发生时，对买方的损失进行补偿。合同既取决于状态（即信用事件的发生与否）也取决于后果（是否有实际的损失），但是信用违约互换的合约，却是“状态依存”的，而不是“后果依存”的。是否进行支付取决于信用事件是否发生而不管信用保护买方的损失或行动。正是由于这个原因，信用衍生品可以在各个市场参与者之间进行标准化交易。同样的，市场参与者也可以出于投机、套利或套期保值的目的而购买或出售合约，甚至他们根本就不持有参考资产头寸，例如可以直接通过信用违约保护来卖空信用风险。

1.3 信用违约互换的市场功能及意义

CDS 的主要功能可以分为两大类：风险管理和投资功能。

1. 风险管理功能

信用违约互换的出现使得商业银行能够主动管理信用风险，将信用风险与市场风险进行分离并可以交易，实现了信用风险交易的市场化，对冲了信用风险，增强了流动性。市场上其他多种类型的机构参与，将信用风险分散并转移，减少了违约带来的损失，降低了市场整体的系统性风险。

2. 投资功能

随着信用违约互换的发展，它已成为一些金融机构投机和套利的工具。参考资产的信用评级的变动，会引起 CDS 价格变化的较大波动。当市场预期参照实体的违约概率上升时，CDS 的息差将相应上升，反之亦然。当投资者预期参照实体违约概率下降时，他可以出售 CDS。如果预期准确，则投资者将获得投机收益。同时，因为 CDS 的交易者可以不受标的资产数量的限制，信用违约互换市场名义本金数量远远超过其参考实体债券的总量。这种杠杆效应使资金拥有量不是十分庞大的非银行金融机构也可以通过对大额贷款风险的部分承担而参与其收益分配，使保险公司、再保险公司、担保公司等实现自身风险结构的优化并提高投资组合的收益，增强了盈利能力。

除了上述两个主要的功能，信用违约互换的推出还产生了一定的积极的意义。

首先，信用违约互换的出现提高了市场的效率，促进了资源的有效配置。CDS 的流动性高于一般的企业债券，在交易双方的议价过程中，价格会反映参考资产的发行人所处的经济环境，市场动态信息等的变化情况，其价格发现功能能够及时提供市场对债券违约概率的看法，也能揭示出一些市场上的隐含的信息，增加市场的透明度。同时，其交易价格的变化也对不同公司的信用评级提供了重要的信息，是金融市场资源配置重要的价格信号。此外，CDS 使更多的机构参与进市场，有利于不同行业之间风险的分配和转移。为市场提供了多样化的投资工具，满足了不同风险偏好的投资者的需求，促进了资源的有效配置。

其次，对于发行债券的企业来说，通过发行附有 CDS 的债券，有利于提高债券的信用等级，可以降低债券的发行成本。同时，CDS 还降低了交易成本，信用违约互换具有高杠杆性，其交易成本低于其他的金融衍生品，CDS 合约的标准化使其成为了投资者对冲风险头寸的有效工具，通过合成头寸实现卖空风险资产的效果，具有成本低的特点。

最后，信用违约互换提高了债券市场的流动性。在信用违约互换不存在的情况下，信用风险等级高的债券很难发行或被卖出，流动性很低。CDS 的出现不仅促进了低风险证券的发行量的增大，还在一定程度上促进了高风险债券的发行和流通，信用风险和市场风险的分离，可以提升相应证券的评级水平，丰富了债券可投资的品种，有利于债券市场的流动性。

1.4 CDS 的定价机制

CDS 以无套利理论为基础，通过现金流净现值为 0 来进行定价。在 CDS 持有期间，买方的现金流出为定期支付的保费，现金流入为或有违约发生时收到的或有支付。可以推导出保费与违约概率与回收率的关系。

$$X_t = \frac{(1 - d) \sum_{j=1}^m [p(0, t_j) - p(0, t_{j-1})] B(0, t_j)}{\sum_{i=1}^n \Delta(t_{i-1}, t_i) B(0, t_i) [1 - p(0, t)]}$$

$$p(0, t) = 1 - e^{-\int_0^t h(u) du}$$

其中, X_t 为 $\Delta(t_{i-1}, t_i)$ 时期内买方支付的保险费, 即信用违约互换的价格; d 为违约时基础资产的回收率; $h(u)$ 是当期/单位时间违约概率, $p(0, t)$ 即为 0 到 t_i 期间的违约概率, $[p(0, t_j) - p(0, t_{j-1})]$ 表示从时间 t_j 到 t_{j-1} 时间内的违约边际概率; $\Delta(t_{i-1}, t_i)$ 为保险费的支付时间间隔; $B(0, t_i)$ 为无风险折现因子, t_0 为合约的开始时间, T 为到期日, t 为违约时间。

由净现金流为 0 的无套利理论推出的公式可知: 当期违约概率越高, 则 t 时间内违约概率越高, 则保费越高, 反之亦然; 回收率 d 越高, 保费越低, 反之亦然。所以 CDS 定价的关键落在了对基础信用资产违约率与回收率的判别上。CDS 价格既可以采用以基础信用资产为基础的点差 (Spread) 来衡量, 也可以通过保费的绝对值 (Upfront/Price) 来衡量, 两者有较为确定的关系, ISDA 提供了两者进行转换的标准公式。

1.5 CDS 的作用

CDS 不仅可剥离出信用风险交易, 对冲信用风险, 还有提高债券市场流动性、价格发现的作用。具体来说主要有以下几点:

提高债券流动性。由于低评级的债券违约风险更多的是依赖于 CDS 市场直接交易, 而非直接交易个券, 故 CDS 可在一定条件下与基础债券形成流动性的互补, 提高低等级债券流动性。此外, 对于多种创新债券品种, 如高收益债券, CDS 可以提高此类低评级、高收益债券的流动性, 同时对冲信用风险, 发展空间较大。在当前一级市场遇冷的情况下, CDS 能在一定程度上改善市场, 降低企业发行难度和成本。

价格发现。从定价机理上看, CDS 是由市场定价, 主要是通过对剥离出的信用利差进行评估而实现, 保费会随着参考产品的信用情况波动, 高价格反映高风险, 比市场上的外部评级变动更敏感, 从而起到揭示风险和价格发现的作用。

转移信用风险。CDS 卖方有义务以现金形式补偿债券面值与违约事件发生后债

券价值之间的差额，或者以面值购买 CDS 买方所持债券，这样可以分散集中在某些机构的信用风险，提高金融体系的稳定性。

信用违约互换具有保密性、杠杠性和灵活性等特点。它可以在不让客户知晓的条件下与第三方展开针对客户的交易，这样在不破坏客户关系的前提下又能避免风险过度集中；通过信用违约互换可以使得在无需获取信贷资产的条件下获得风险暴露，进而获取风险收益；信用违约互换当中的条款大都是有双方共同商讨确定的，这样使得信用违约互换可以保证很大的灵活性，进而满足客户不同的需求。

1.6 CDS 的发展

信用违约互换在 20 世纪 90 年代初期，雏形已经产生。1993 年，美国埃克森因为原油泄露面临 50 亿美元的罚款，埃克森公司请求摩根大通予以贷款支持。根据巴塞尔协议对银行贷款 8% 的资本储备的要求，这笔贷款要占用摩根大通 4 亿美元的资本储备金，摩根大通将这笔贷款的信用风险转移给了欧洲复兴开发银行，由摩根大通支付一定费用，欧洲复兴开发银行来保证这笔贷款没有任何风险，这样摩根大通则不必计提资本储备金，这就是 CDS 的首次运用。结果表明，摩根大通既获得了利息收入，转移了信用风险，又节省了资本金。同时，埃克森石油公司获得了贷款，欧洲复兴开发银行也获得了相应的保险收入。这是信用违约互换运用的首次创新，得到了市场参与者和监管局的认可，以参考公司为实体的 CDS 产品很快就出现在了美国的金融市场。

信用违约互换从 2000 年起进入了快速的发展阶段，一方面是由于 ISDA 在 1999 年创立了标准化的 CDS 合约，规范了场外交易的秩序。另一方面，信用违约互换还与资产支持证券相结合，成为抵押贷款支持证券（MBS）和担保债务凭证（CDO）中的重要环节，次级抵押贷款的规模增大促进了信用违约互换市场的发展壮大。

根据国际清算银行（Bank for International Settlements，简称 BIS）的数据统计显示，从 2004 年到 2007 年，全球信用违约互换市场未清偿余额从 2004 年末的 6.4 万亿美元增长到 2007 年末 58.24 万亿美元，年均复合增长率接近 109%。

2008 年金融危机之前，次级贷款规模的增大促进了信用违约互换市场的发展，

Table 1: Descriptive Statistics of CDS Spread (2008.1-2016.4)

Type	Min(bps)	Date(Min)	Max(bps)	Date(Max)	Mean(bps)	Median(bps)	St. Dev.
6m	2.65	2012/8/21,2012/8/23	182.40	2008/12/8	33.10	25.84	27.74
1y	5.74	2012/9/17	182.40	2008/12/8	35.77	29.00	27.21
2y	14.10	2012/11/6	213.35	2008/10/27	48.01	40.50	28.99
3y	23.61	2008/1/4-2008/2/6	251.00	2008/10/27	61.21	52.05	31.50
4y	26.49	2008/1/4-2008/2/6	258.01	2008/10/27	77.22	68.45	33.81
5y	29.24	2008/1/4-2008/2/6	284.00	2008/10/23	94.27	84.78	36.38
7y	33.79	2008/1/4-2008/2/6	288.00	2008/10/23	112.24	109.01	37.70
10y	38.82	2008/1/4-2008/2/6	292.00	2008/10/23	126.53	130.15	39.71
20y	46.27	2008/1/4-2008/2/6	292.00	2008/10/23	128.75	130.81	40.39
30y	49.85	2008/4/28,2008/4/29	292.00	2008/10/23	130.08	134.21	40.54

也正是因为信用违约互换的高杠杆率，它也被认为是次贷危机引发的系统性金融风险的根源。银行将次级贷款资产证券化，然后打包出售，以次级贷款及其资产证券化产品为基础资产的 CDS 大量发行。美国的房地产泡沫越来越大，当泡沫破裂后，次级贷款人的违约率激增，大量 CDS 的信用条款被触发，导致 CDS 的卖方也赔光了所有的资本，最后不能偿付约定而面临破产，破产的公司作为其他 CDS 的参考资产，又触发了一系列的 CDS 条约。金融危机爆发之后，CDS 的风险性受到了各方的关注，危机的爆发体现了信用违约互换市场中监管的缺陷，场外交易的信息量大，市场透明度低，信息不对称等都给监管带来了难度。随后，ISDA 在 2009 年的“大爆炸”里出台了一系列改革文件，对 CDS 的票息和交割等进行了更加详细的规定。各方监管的加强使得 CDS 合约的规模逐年下降，到 2015 年为 12.29 万亿美元，不足 2007 年的四分之一。

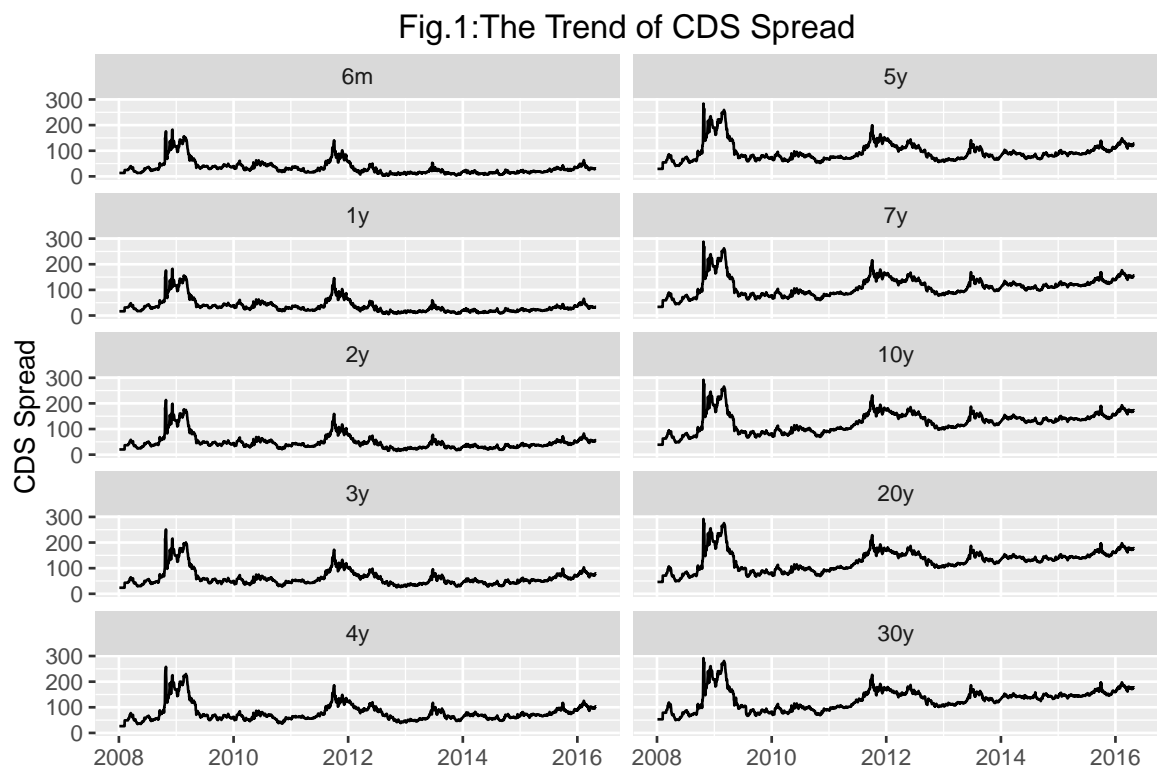
2. 相关数据描述及分析

2.1 CDS 数据描述及相关图表

通过上述描述性统计可知，不同期限主权 CDS 利差的最小值显著不同，且 CDS 利差最小值随期限的增加而增加。同时，我们也可以看出最小值分布的时间多为 2008 年初和 2012 年下半年，时间上也较为集聚。而对于不同期限主权 CDS 利差的

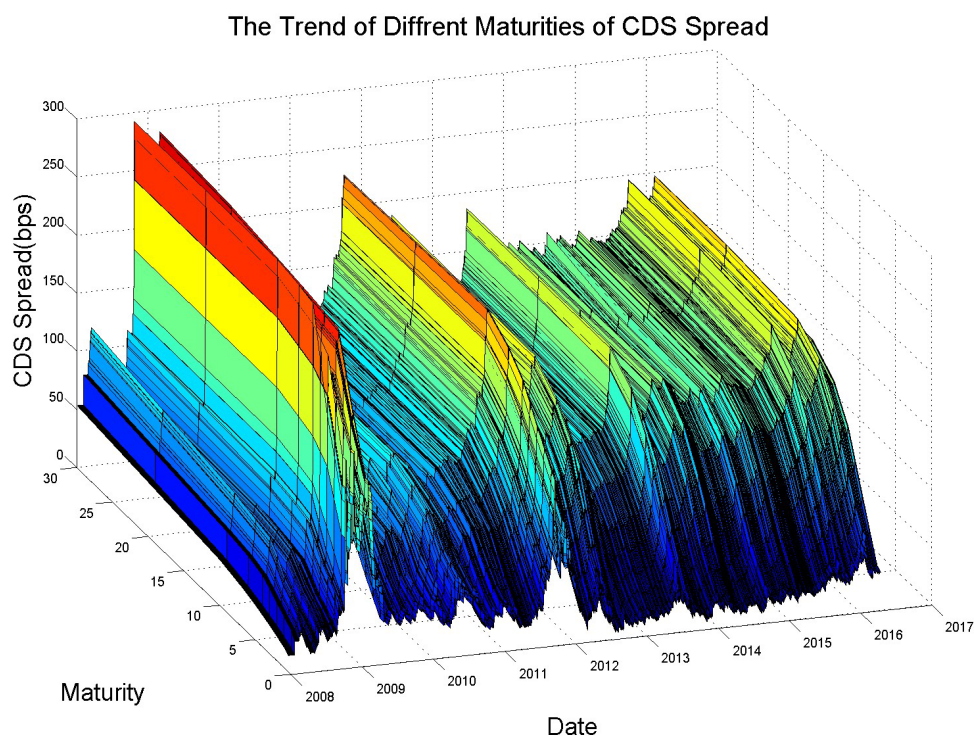
最大值，虽然总体上仍呈现出随期限的增长而增长的趋势，但出现了 6 个月 CDS 利差与 1 年期 CDS 利差最大值相等以及 10 年、20 年、30 年 CDS 利差最大值相等的情况。对于平均数和中位数，CDS 利差随期限增加而增加的现象依然存在，这主要是因为期限越长，风险也就相对越大，因而 CDS 利差也会相应越大。另外从标准差中，我们可以看出，随着期限的增加，CDS 利差的标准差也大致呈增长趋势，也即期限越长，其 CDS 利差越不稳定，表明风险也就相对越大。另外，从最大值的分布时间上看，我们发现，主权 CDS 利差最大值多集中于 2008 年 10 月和 12 月，说明受到美国次贷危机影响，我国主权风险也随之增加。

我们将不同期限的 CDS 利差分别绘制折线图，并比较其趋势。如下图所示，不同期限 CDS 利差走势大致相同。



为更好地比较不同期限 CDS 利差的关系，将 2008 年 1 月至 2016 年 4 月不同期限 CDS 利差的日度数据绘制成一张三维图中。如下图所示，在 2009 年附近，各期限 CDS 利差均达到最高点，说明受到美国次贷危机传染，中国金融市场动荡加剧，中国主权风险也相应增加，但可能由于期限的不同，存在一定的滞后效应。同时，我们可以看到在 2011 年年底，中国主权 CDS 利差达到了次高点，这主要是因为欧债危机增加了全球经济复苏的不确定性，而欧盟亦是中国的第一大贸易伙伴，因而

直接和间接对中国经济带来了一些负面影响，进一步加剧了中国的主权信用风险。总体来说，不同期限 CDS 利差走势大体上趋同。



2.2 地方债利差和城投债利差数据描述及相关图表

为更清晰地看到地方债和城投债利差的走势，我们分别对 1 年期和 5 年期地方债和城投债（均选用 AAA 级）利差做折线图，如下图所示：

可以看到，2015 年之前地方债利差变化不大，这主要是因为受到官方定价和发布的影响，且交易不活跃。在 2015 年之后，其逐步走向市场化，但其利差仍旧低于 0.5%，且 2015 年到 2016 年，整体呈下滑趋势。

相对于地方债利差而言，城投债利差较高，其中，1 年期城投债利差最大达到 2.59%，最小为 0.50%，5 年期城投债利差最大达到 2.20%，最小为 0.57%，远远高于同期地方债利差。

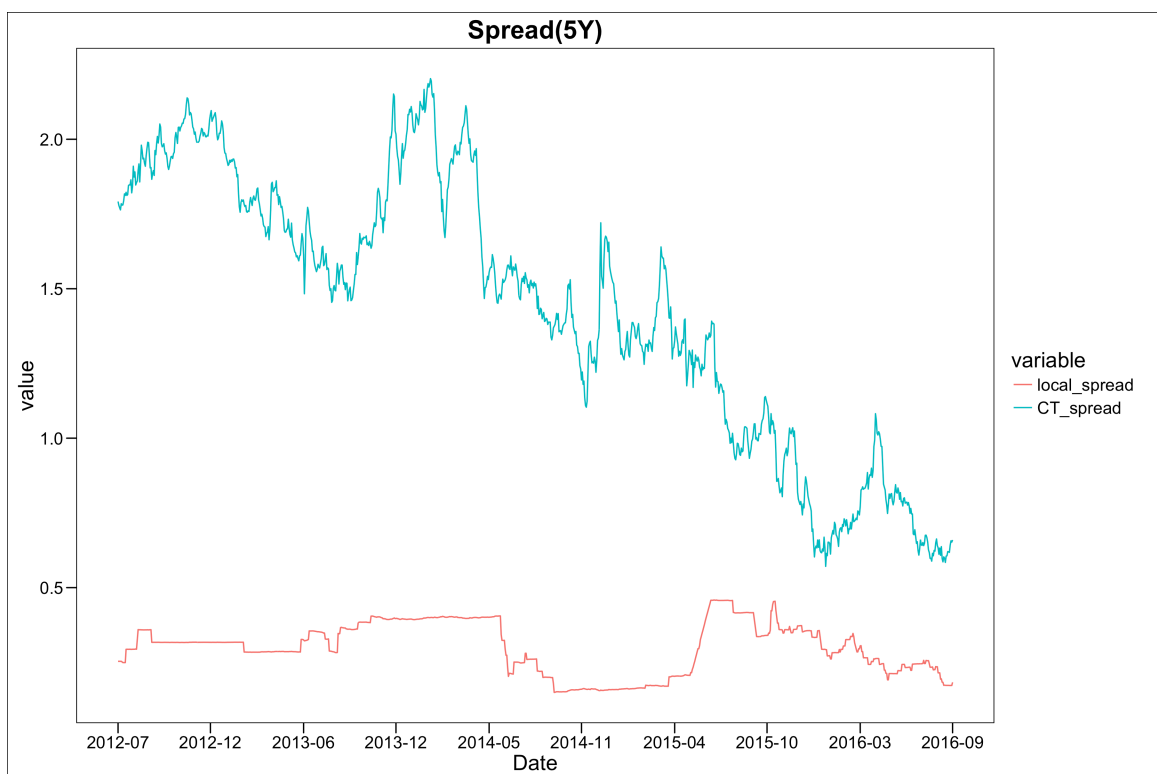
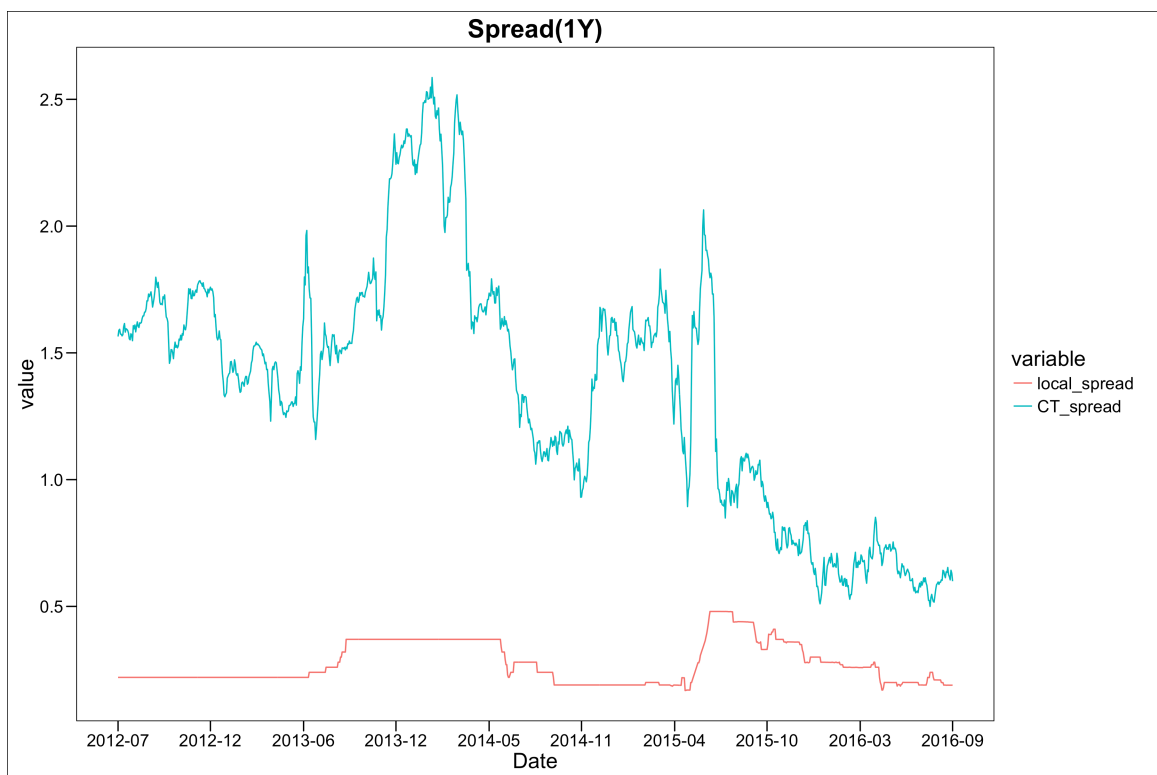


Table 2: The Components of Different Types

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5	Comp.6	Comp.7
Standard deviation	2.658	0.944	0.167	0.091	0.048	0.037	0.027
Proportion of Variance	0.884	0.111	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
Proportion	0.884	0.995	0.998	0.999	1.000	1.000	1.000

3. 主成分分析及 NS 模型分析

3.1 对十年期及十年以下期限 CDS 利差提取主成分

如表 2 所示，第一主成分对原变量方差有 88.4% 的解释力度，可以考虑用第一主成分进行 VAR 回归分析。后续将进一步考虑利用 CDS 第一主成分或者 CDS 水平、斜率、曲率与城投债和地方债利差进行 VAR 回归。

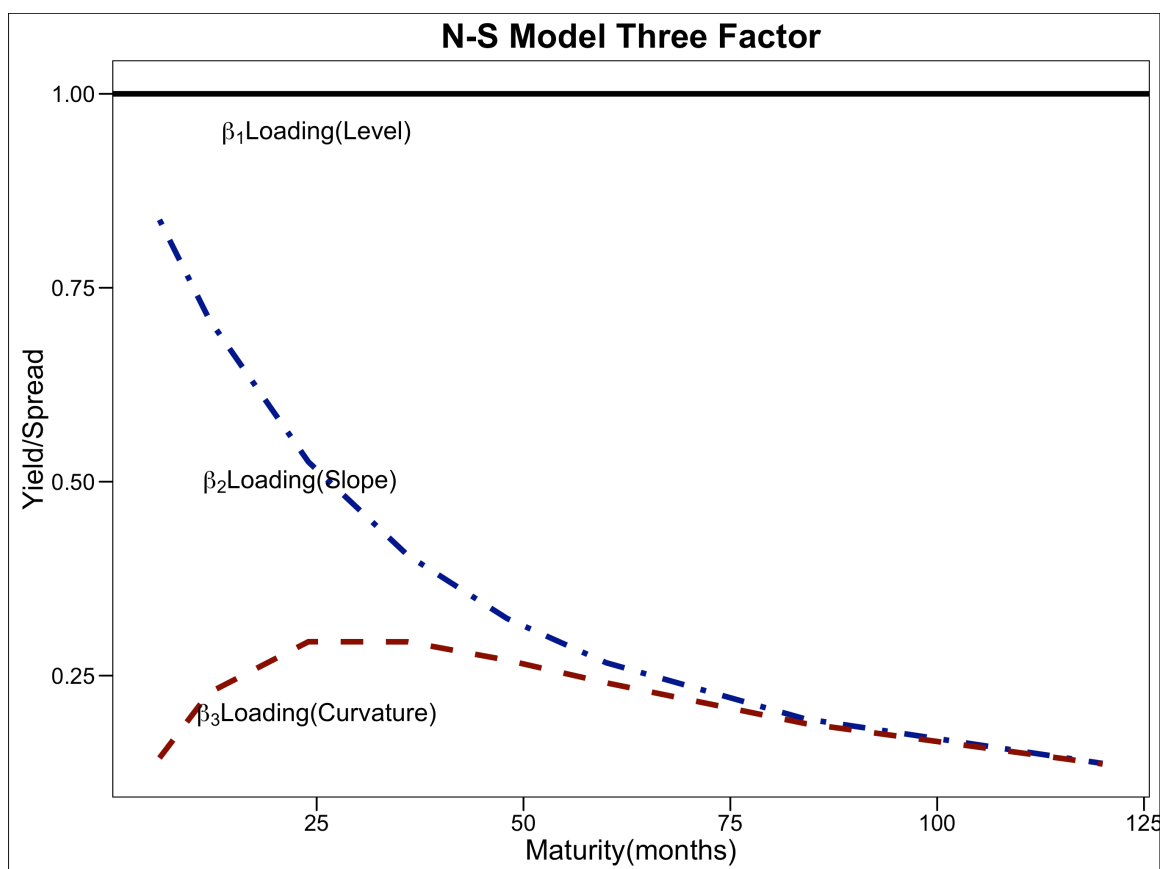
3.2 利用 Nelson-Siegel 模型对十年期及十年以下期限 CDS 利差进行分解

由于之前直接对 CDS 利差和地方债、城投债利差做 VAR 分析，结果不太理想，在牛老师的建议下，考虑先利用 Nelson-Siegel 模型将 CDS 利差分解为水平因子、斜率因子、曲率因子，再考虑将分解出的三因子分别和地方债利差、城投债利差以及地方债和城投债利差的加权平均进行进一步的 VAR 分析。

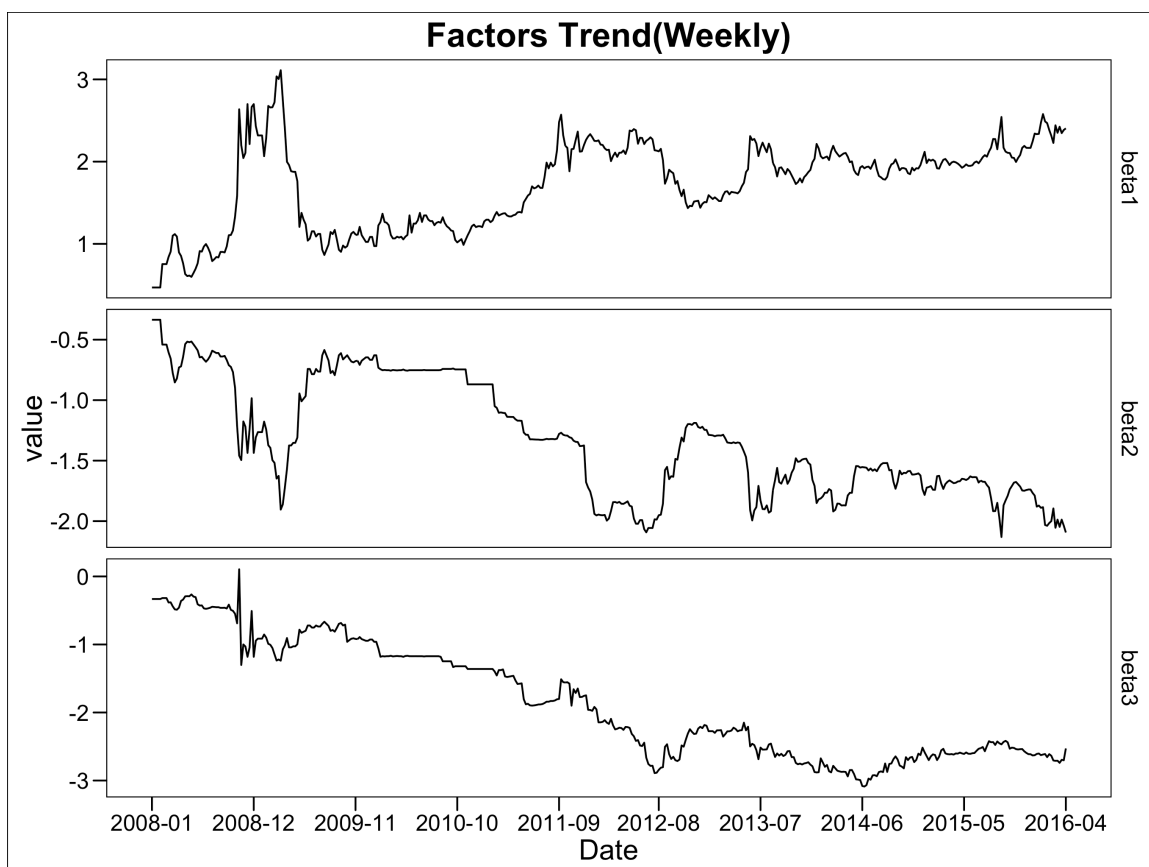
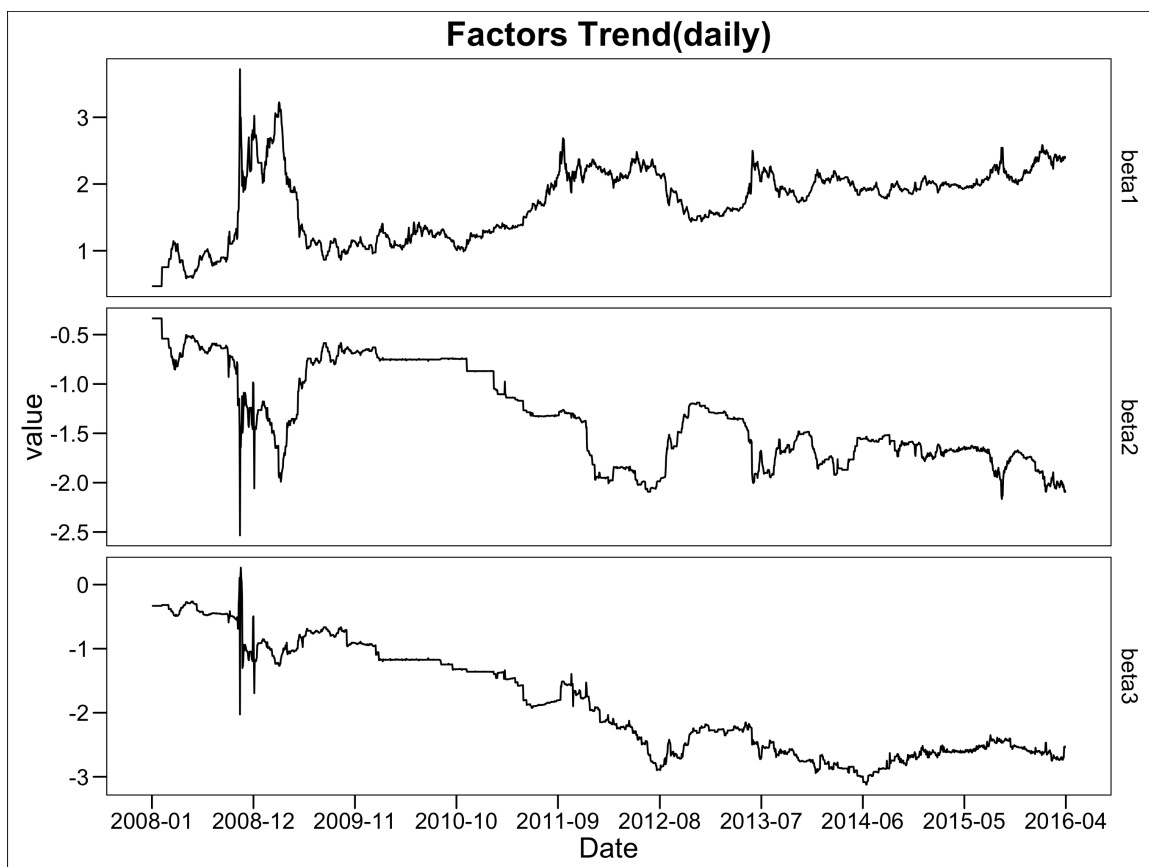
Nelson-Siegel 模型:

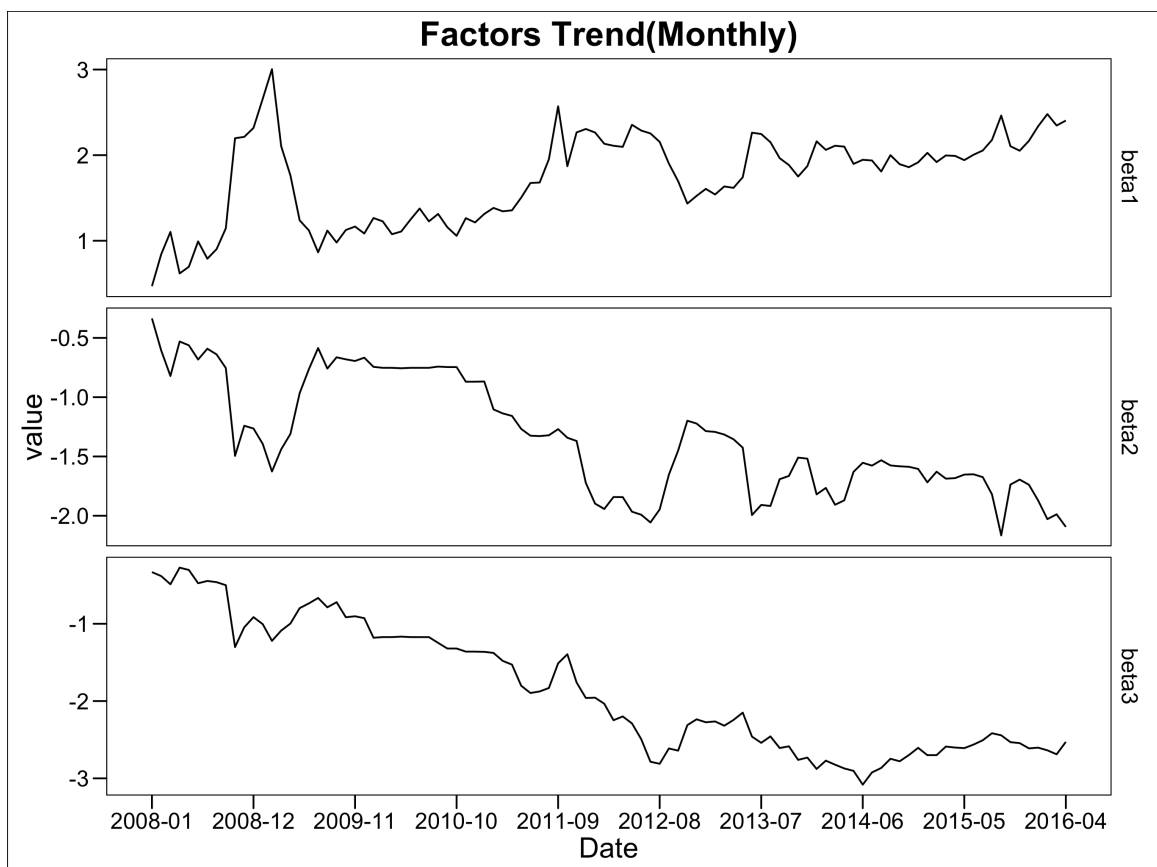
$$y_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_t \tau}}{\lambda_t \tau} \right) + \beta_{3t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_t \tau}}{\lambda_t \tau} - e^{-\lambda_t \tau} \right)$$

首先，在三因子模型中画出因子负荷如下图所示 (根据 Diebold and Li(2006) 选取 $\lambda_t = 0.0609$):



对 CDS 利差的日数据、周数据、月数据分别进行三因子分解，分解出的三因子 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 如下图所示：





4. 下一步规划

1. 将 CDS 的三因子分别与地方债利差、城投债利差以及地方债与城投债利差的加权平均做 VAR 分析。
2. 考虑加入其他可能影响 CDS 的变量，如 1 年即期汇率和远期汇率，上证指数，欧债 CDS 等，进一步进行 VAR 回归。
3. 进一步搜集主权 CDS 市场概况信息和数据（目前找到的资料数据比较少），并进行总结分析。