

固定收益专题

债市精耕细作工具箱之利率互换

低利率时代的债券投资，相比高息时代，票息收益能提供的基础收益下降，挖掘超额收益更需要“精耕细作”。充分利用利率衍生品工具，一方面能规避利率风险，另一方面也能够丰富组合的投资策略，利用市场联动挖掘更多的超额收益。利率互换（Interest Rate Swap, IRS）作为重要的利率衍生品，在组合风险管理、市场预期判断、负债端成本管理等各方面都发挥着重要作用。

利率互换是一种场外协议，交易双方根据约定的名义本金和不同的计息方法，进行利息交换，能有效改变参与者的资产和负债的利率结构。2023年11月互换合约名义本金金额达2.5万亿元，占债券现券规模比例仅1.6%，从海外成熟债券市场经验来看，利率互换市场仍有较大抬升空间。标准利率互换合约涉及名义本金、合约期限、参考利率、重置频率等基本条款。

利率互换既可以视为一个浮息债和固息债的组合，也可以视为一系列远期利率协议（FRA）的组合，因而，利率互换定价可以转化为债券定价或FRA定价问题。二者都是对固定端和浮动端现金流的贴现。本文以中国外汇交易中心公布的利率互换的估值算法进行了详细的介绍，并介绍了互换定价相关的息差、骑乘收益、DV01、基差、期差等概念进行介绍，并从债券估值视角给出利率互换合约估值的简易算法。

常见的利率互换交易策略有基差策略、期差策略、蝶式策略、盒式策略、现券套利、回购养券等策略。本文对各类交易策略从原理、组合构造、盈亏分析、交易逻辑等角度进行详细的介绍。

分析利率互换的隐含信息，对政策研判、经济周期分析、债券交易均有重要意义。利率互换隐含的远期利率包含大量未来基准利率变化的信息，能显著的预测未来基准利率。互换利率绝对水平和互换利率期限利差对经济增长、通胀和货币政策具有显著的预测能力。

利率互换与利率直接挂钩，在实际的组合管理中，需要考虑对冲比例、对冲成本、是否要对冲等问题。本文以2022年11月-2023年1月债券大跌行情为例，分析利率大幅上行环境下，IRS对冲对账户的保护效果，从对冲方案的损益来看，经过对冲的账户估值明显高于未经对冲的组合，且哑铃型组合的对冲效果最佳。但需要关注到，对冲时均需支付固定端利息，存在一定的成本，利率互换对冲的成本可以分为carry成本、基差成本、期差成本和流动性成本，在决定是否使用利率互换工具进行对冲时，需要考虑这些对冲成本。

利率互换可以用于调整融资方和投资方的利率结构。1) 银行发行存单补充流动性，发行资本工具补充资本充足率，银行补充负债端需求刚性，在利率高位时，可以利用利率互换的工具将固定利率转换为浮动利率，帮助银行节省了支付的利息。2) 帮助锁定银行或券商等机构内部的资金转移定价FTP。3) 帮助企业锁定贷款和债券融资成本，利率低位时，Pay利率互换将浮动利率转为固定利率，利率高位时，Rcv利率互换将固定利率转为浮动利率。4) 在利率下行周期，投资浮息债的收益显然不如固息债，因而可以利用利率互换的工具，买入浮息债的同时，Rcv利率互换将浮动利息转换为固定利率，从而提升了浮息债的投资性价比。

风险提示：统计结果存在偏差；过往经验可能失效；利率互换市场流动性风险。

作者

分析师 杨业伟

执业证书编号：S0680520050001

邮箱：yangyewei@gszq.com

研究助理 朱帅

执业证书编号：S0680123030002

邮箱：zhushuai1@gszq.com

相关研究

- 《固定收益定期：一致预期下的风险和机会》
2024-01-07
- 《固定收益定期：大行融出杠杆攀升，农商年初大幅增配——流动性和机构行为跟踪》
2024-01-06
- 《固定收益点评：票据利率攀升，如何理解？》
2024-01-05
- 《固定收益点评：信用扩张的节奏与力度》
2024-01-04
- 《固定收益点评：中型城农商二永如何选择？——从四个维度进行选择》
2024-01-04

内容目录

一、什么是利率互换	5
1.1 基本要素	5
1.2 人民币利率互换的市场介绍	6
1.2.1 市场规模	7
1.2.2 参考利率	7
1.2.3 期限	7
1.2.4 市场参与方	8
1.2.5 交易	8
1.2.6 冲销	8
二、利率互换合约如何估值?	10
2.1 理论估值	10
2.2 简易估值	13
2.3 定价相关的概念	14
2.3.1 DV01	14
2.3.2 Carry	14
2.3.3 Roll	15
2.3.4 利率互换期差 (Spread)	15
2.3.5 利率互换基差 (Basis)	16
三、常见交易策略	17
3.1 基差交易 (Basis)	17
3.2 期差交易 (Spread)	19
3.3 蝶式策略 (butterfly)	20
3.4 盒式策略 (box)	21
3.5 现券套利 (bond-swap)	22
3.6 回购养券+IRS	24
四、利率互换的应用案例	25
4.1 实际利率对冲	25
4.1.1 对冲比例的选择	25
4.1.2 IRS 对冲成本	25
4.1.3 IRS 对冲效果回测	26
4.2 常见应用场景	27
4.2.1 银行负债管理	27
4.2.2 锁定资金转移定价	28
4.2.3 对冲企业贷款和发债成本	28
4.2.4 浮息债投资	29
五、利率互换的隐含信息	30
5.1 互换利率隐含信息	30
5.2 隐含信息的利用	32
风险提示	33

图表目录

图表 1: 利率互换交易原理.....	6
图表 2: 利率互换现金流情况.....	6
图表 3: 人民币利率互换市场发展历程.....	6
图表 4: 人民币利率互换名义本金规模.....	7
图表 5: 参考利率为 FR007 的合约占据市场主要地位.....	7
图表 6: FR007 IRS 各期限合约名义本金规模占比.....	8
图表 7: Shibor3M IRS 各期限合约名义本金规模占比.....	8
图表 8: 利率互换合同明细.....	11
图表 9: 利率互换资料.....	11
图表 10: 使用插值法求得重置日的预期重置利率.....	12
图表 11: 使用插值法求得支付日的预期贴现因子.....	12
图表 12: IRS 合约现金流计算.....	13
图表 13: 考虑本金互换的利率互换合约的现金流分布.....	13
图表 14: IRS 计算器显示的利率互换合约要素.....	14
图表 15: IRS 合约中的息差.....	15
图表 16: IRS 合约中的骑乘收益.....	15
图表 17: IRS 合约中的期差.....	16
图表 18: IRS 合约中的基差.....	16
图表 19: FR007 和 R007 走势短期可能存在背离.....	18
图表 20: Shibor 3M 与国股存单 3M 利率走势.....	18
图表 21: IRS 基差策略交易原理.....	18
图表 22: 期差策略交易原理.....	20
图表 23: 蝶式策略交易原理.....	21
图表 24: 盒式策略交易原理.....	22
图表 25: 5Y 国开债与 FR007 利率互换价差走势.....	23
图表 26: 国开债、中短期票据与利率互换的套利收益.....	23
图表 27: 三类账户模拟持仓明细.....	26
图表 28: IRS 对冲方案要素明细.....	26
图表 29: 三类账户实际收益 (未对冲).....	27
图表 30: 三类账户收益 (IRS 对冲).....	27
图表 31: 对冲 NCD 发行利率.....	28
图表 32: 对冲资本工具发行利率.....	28
图表 33: 锁定资金转移定价.....	28
图表 34: 锁定浮息债票息.....	28
图表 35: 企业对冲贷款成本.....	29
图表 36: 企业对冲发债成本.....	29
图表 37: Shibor 利率互换领先资金利率.....	30
图表 38: FR007 利率互换领先资金利率.....	30
图表 39: FR007 IRS 1 年与 Shibor3M IRS 1 年对基准利率的解释度.....	31
图表 40: 利率互换对经济周期具有较好的预测作用.....	31
图表 41: 互换利率与工业增加值走势.....	31
图表 42: 互换利率与通胀走势.....	31
图表 43: 互换利率与现券收益率对经济周期的解释.....	32

图表 44: IRS 期限利差对经济周期有较好预测作用	32
图表 45: FR007 互换利率与 10 年国债收益率.....	33
图表 46: Shibor3M 互换利率与 10 年国债收益率	33
图表 47: 互换利率领先现券利率	33
图表 48: 降息前后 IRS、国债现券的波动 (2019 年以来)	33

低利率时代的债券投资，相比高息时代，票息收益能提供的基础收益下降，挖掘超额收益更需要“精耕细作”。充分利用利率衍生品工具，一方面能规避利率风险，另一方面也能够丰富组合的投资策略，利用市场联动挖掘更多的超额收益。利率互换（Interest Rate Swap, IRS）作为重要的利率衍生品，在组合风险管理、市场预期判断、负债端成本管理等方面都发挥着重要的作用。本文将从利率互换的概念、估值、交易策略、实际应用（隐含信息、利率风险对冲、应用场景）等方面来介绍这一利率衍生品工具。

一、什么是利率互换

利率互换是一种场外协议，交易双方根据约定的名义本金和不同的计息方法，进行利息交换。利率互换有多种形式，固定利率和浮动利率的互换为目前最为普遍。“支付固定，收取浮动”，常被称为 Pay IRS 或买入合约，相反“收取固定，支付浮动”，常被称为 Receive IRS 或卖出合约。互换合约要求交易双方的本金和币种相同，名义本金不直接进入交易，要求交易双方进行轧差交易。利率互换作为场外市场利率衍生品工具，将固定利率和浮动利率进行转换的同时，能有效改变参与者的资产和负债的利率结构。

1.1 基本要素

利率互换对利息进行轧差交易，一份标准的利率互换合约涉及名义本金、合约期限、参考利率、重置频率、交易方向等基本条款。

名义本金

双方约定的用于计算利息（固定与浮动）的本金数额，名义本金仅作为计息基础，不参与具体交换。

参考利率

浮动利率方用以确定利息的浮动利率类型，通常又称为浮动利率、重置利率。人民币利率互换的参考利率主要有回购定盘利率和 Shibor 利率，包括 FR007、FDR001、FDR007、Shibor 3M、Shibor O/N、Shibor 1W 等。

付息频率

双方约定支付利息的频率，常见的有季度、年度。

重要日期

交易日，双方达成利率互换交易的日期。**起息日**，开始计算资金利息的日期。**到期日**，结束计算资金利率的日期，到期日与起息日的差值为利率互换协议的期限。**利率重置日**，执行新的参考利率水平的日期，以在付息日时用以确定浮动利率支付方应付的利率，重置日的间隔频率就是重置频率。

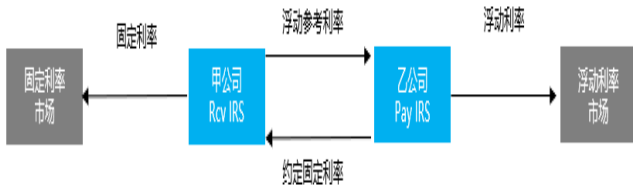
重置频率

在重置日将重置参考利率的数值，以在付息日确定浮动利率支付方应支付的利率，重置日的间隔频率就是重置频率。一般而言，重置日在利率重置日的前一天。重置频率为参考利率确定的频率，和付息频率可以不一致，例如 FR007 互换合约可以 7 天重置一次参考利率，而 3 个月付息一次，3 个月里 FR007 的重置利率综合确定出这段时间的浮动利率的付息值。

交易方向

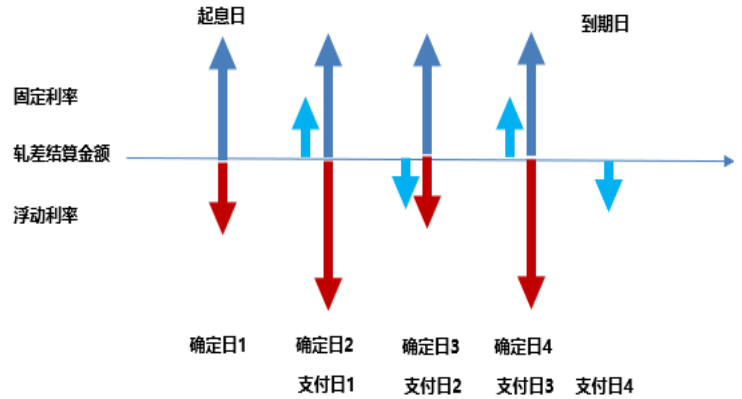
我们将固定端的方向表示为利率互换的交易方向，支付固定（pay fixed）的一方称为利率互换的买方（支出固定，收取浮动），而收取固定（receive fixed）的一方称为利率互换的卖方（收取固定，支出浮动）。

图表 1: 利率互换交易原理



资料来源: 国盛证券研究所绘制

图表 2: 利率互换现金流情况



资料来源: 国盛证券研究所绘制

1.2 人民币利率互换的市场介绍

2006年2月，中国人民银行发布《关于开展人民币利率互换交易试点有关事宜的通知》，在全国银行间债券市场推出人民币利率互换试点，同月，外汇交易中心对互换备案的有关事项做出明确规定，同日国开行和光大银行宣布完成第一笔利率互换交易，我国利率互换交易市场自此正式形成。几乎与国内利率互换市场同步，2006年8月，渣打银行与汇丰银行在香港完成了首笔不交收入人民币利率掉期合约交易（NDIRS），人民币离岸利率互换市场自此形成。此后银行、券商、非法人产品、海外机构等陆续进入人民币利率互换市场。

图表 3: 人民币利率互换市场发展历程

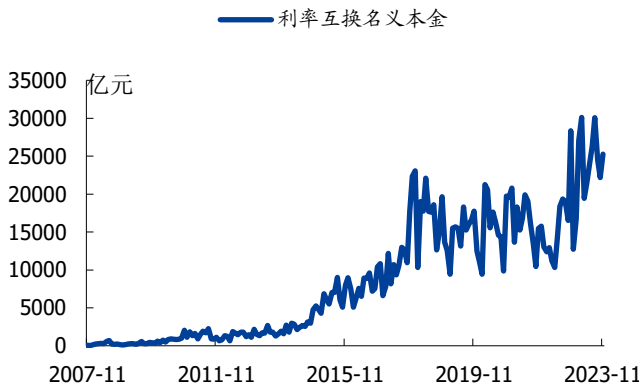
日期	事件
2006年2月	人民银行发布《关于开展人民币利率互换交易试点有关事宜的通知》
2006年2月	国开行和光大银行达成国内首笔IRS交易
2012年11月	证监会发布《关于修改〈关于证券公司自营业务投资范围及有关事项的规定〉的决定》，允许具备证券自营业务资格的券商开展IRS业务
2014年11月	央行发布《中国人民银行金融市场司关于做好部分合格机构投资者进入银行间债券市场有关工作的通知》，正式允许以产品名义申请进入IRS市场
2016年2月	某公募基金专户完成首笔利率互换交易
2016年5月	中国人民银行上海总部发布《合格机构投资者进入银行间债券市场备案管理实施细则》
2023年4月	中国人民银行制定了《内地与香港利率互换市场互联互通合作管理暂行办法》

资料来源: 中国政府网, 中债登官网, 人民网, 国盛证券研究所

1.2.1 市场规模

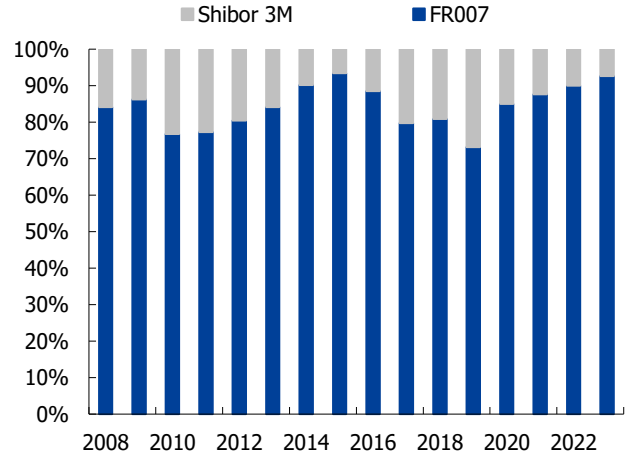
我国利率互换的市场规模从2006年以来快速扩张，2023年11月利率互换单月名义本金金额达2.5万亿元（仅统计参考利率为FR007和Shibor3M），尽管近些年国债期货等其他利率衍生品的发展，对利率互换的比例有一定的挤压，但利率互换相比国债期货，其与利率的相关性更强。目前我国利率互换名义本金规模占债券现券规模比例仅1.6%，从海外成熟债券市场经验来看，利率互换市场仍有较大抬升空间。

图表4：人民币利率互换名义本金规模



资料来源：Wind，国盛证券研究所

图表5：参考利率为FR007的合约占据市场主要地位



资料来源：Wind，国盛证券研究所

1.2.2 参考利率

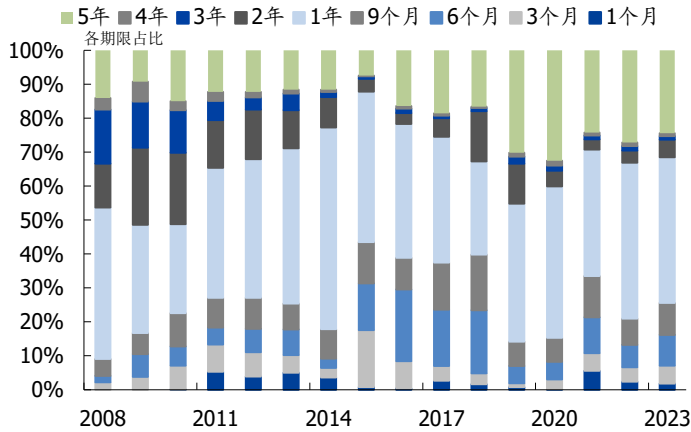
目前，我国利率互换市场，交易相对活跃的品种是基于7天回购定盘利率（FR007）和3月期Shibor的合约。参考利率除了FR007和Shibor3M之外，还包括其他期限的回购定盘利率和Shibor利率。此外参考利率还包括贷款基准利率（LPR 1Y、LPR 5Y）、存款基准收益率（1年定存利率）、现券收益率（GB10，10年国债利率；CBD 10，10年国开债利率）、利差（D10/G10，10年国债与10年国开债利差；AAA3/D3，3年AAA中短期票据与国债的信用利差）等，但活跃品种主要为FR007和Shibor3M。

在我国利率互换市场发展初期，参考利率主要以存贷款基准利率和Shibor为主，而随着存贷款基准利率逐渐退出历史舞台，挂钩的利率互换合约也逐渐减少，2018年以来，Shibor 3M和FR007为参考利率的利率互换合约基本占据了市场主导地位。2023年以来，主流品种中，FR007、Shibor3M利率互换占比分别为92.6%、7.4%。

1.2.3 期限

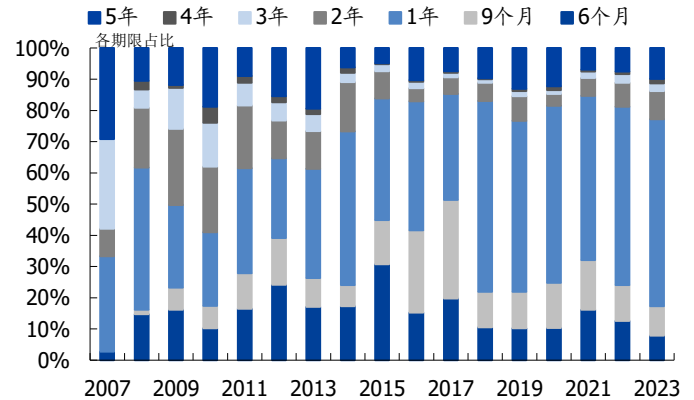
利率互换合约以FR007和Shibor 3M为主，1年期的品种最为活跃。具体看，Shibor3M期限以1Y、5Y、9M、6M为主，2023年存续名义占比分别为59.8%、9.7%、9.4%、8.7%；而FR007期限以1Y和5Y为主，2023年存续名义本金占比分别为43.2%和23.9%。

图表 6: FR007 IRS 各期限合约名义本金规模占比



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 7: Shibor3M IRS 各期限合约名义本金规模占比



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1.2.4 市场参与方

我国利率互换交易实行备案制。截至 2022 年年末，人民币利率互换业务制度备案会员达 386 家，包括银行、证券公司、保险公司、财务公司以及非法人产品。其中股份制商业银行、证券公司、外资银行为主要参与机构，根据交易商协会发布的《中国场外金融衍生品市场发展报告（2022 年度）》，三者占比达到 79.5%，而其他类型投资者中，境外投资者交投活跃度持续提高。

1.2.5 交易

利率互换的交易方式，与现券类似，主要分为货币中介成交、X-swap 成交、做市商成交等。上清所集中清算，大幅降低了利率互换交易的交易风险，简化了互换交易的中后台工作量，避免对交易对手进行单独授信的繁琐的流程。

参与机构根据相关要求向交易商协会、外汇交易中心、上清所等进行业务备案后，即可在外汇交易中心相关交易系统进行利率互换交易，并以代理集中清算的模式进行集中清算。

根据《关于开展人民币利率互换业务有关事宜的通知》，具有做市商或结算代理业务资格的金融机构可与其他所有市场参与者进行利率互换交易，其他金融机构可与所有金融机构进行出于自身需求的利率互换交易，而非金融机构只能与具有做市商或结算代理业务资格的金融机构以套期保值为目的的利率互换交易。

1.2.6 冲销

债券现券和期货可以直接平仓，但利率互换的“平仓”只能做一笔反向的 IRS 交易，或者冲销操作。由于占用交易对手方授信额度、占用名义本金、产品到期等因素的限制，仅通过做反向的交易来平仓利率互换合约，不能完全满足市场上参与机构的“平仓”需求，因而冲销需求持续存在。

冲销就是提前终止利率互换合约，需要交易的双方都同意提前终止，然后根据合约的剩余价值来拟定费用的支付，根据发起方的差异，冲销可以分为双边冲销和多边冲销。

双边冲销即交易的双方发起，将需要提前终止的单一合约或组合合约提交，然后根据合约或组合的估值进行冲销操作，由于仅涉及交易双方，因而交易的形式更为灵活，合约的剩余价值由双方协商或者交易中心估值确定，但由于匹配的差异，双边冲销摩擦成本较大。

多边冲销即交易中心发起，定期对市场上的利率互换合约进行冲销操作，这一过程中交易中心充当中央对手方的功能，合约的剩余价值由交易中心估值确定，由于市场交易对手均为交易中心的对手方，因而摩擦成本更小，交易效率更高。

但实操层面，由于估值的差异、部分机构不愿冲销估值为负的交易、机构内部不同账户间利率风险的对冲等因素存在，导致国内利率互换市场冲销操作未能大规模发展。

二、利率互换合约如何估值？

2.1 理论估值

利率互换是合约双方约定在未来的一定期限内，根据约定数量的名义本金彼此交换基于参考利率计算的浮动利息和固定利息的金融合约。利率互换既可以视为一个浮息债和固定息债的组合，也可以视为一系列远期利率协议（FRA）的组合，因而，利率互换定价可以转化为债券定价或 FRA 定价问题，二者都是对固定端和浮动端现金流的贴现。

本文以中国外汇交易中心公布的利率互换的估值算法进行介绍，计算步骤如下：

对一笔利率互换，假设未来有 N 期现金支付，首先确定未来现金流的支付日 t_i ，下图中 Fix_i 和 $Float_i$ 分别为 t_i 时刻浮动端现金流支付和固定端现金流支付。

1) 确定要素

确定 IRS 浮动端的参考利率的品种、期限、支付频率、重置频率等参数。假设该笔利率互换固定端利率为 R，名义本金为 P，未来现金流支付日距离当前的天数分别为 Day1、Day2、...、DayN。

2) 确定远期利率和贴现因子

假设固定端的利率已经给出，那么需要获取浮动端的参考利率曲线。首先，我们参考对应的 Shibor 利率和回购定盘利率，形成利率互换各标准期限利率；其次，使用插值法计算其他关键期限的利率；最后，我们通过剥靴法逐步计算出即期利率和对应的贴现值。

获取即期利率：由剥靴法获取利率确定日的 Shibor3M 的即期利率曲线，其中较长期限的即期利率通过对应期限的 Shibor3M IRS 合约的报价利率来获取。对于非关键期限的即期利率，可利用线性插值法计算对应的即期利率，因而可以计算得到未来现金流支付日的即期利率 $SC(Day_1)$ 、 $SC(Day_2)$... $SC(Day_N)$ 。

计算贴现因子：计算 Shibor3M 即期利率在未来的现金流支付日贴现到当前时点的贴现因子 $DF(Day_1)$ 、 $DF(Day_2)$... $DF(Day_N)$ 。

计算参考利率：合约浮动利率第一期现金支付利率 f_1 已知，对于未来参考利率 f_k 的计算，为计算远期利率的过程，位于未来任意区间的浮动利率，存在如下递推关系：

$$\left(1 + f_k \times \frac{Day_k - Day_{k-1}}{360}\right) \times DF(Day_k) = DF(Day_{k-1})$$

上式左边为 1 元，获得 f_k 远期利率后，再以 $DF(Day_k)$ 贴现的净值，而右边为 1 元直接在 $k-1$ 时刻以 $DF(Day_{k-1})$ 折现，根据远期利率的定义，二者相等。

3) 现金流进行贴现

对于一笔利率互换，假定面值为 P，R 是利率互换固定端利率，未来现金流支付日距估值日的天数分别为 Day1、Day2、...、DayN， Day_1^* 是第一期现金流支付日至当期起息日的天数，DF 是贴现函数， TY_i 是重置利率应用周期所在年份的计息天数， C_i 是浮动端现金流， f_i 是重置利率， D_i 是重置利率应用周期天数，M 是单个付息周期内的利率重置次数。

$$\text{固定端现值} = P \times R \times \left(\frac{\text{Day}_1^*}{TY_1} \times DF(\text{Day}_1) + \frac{\text{Day}_2 - \text{Day}_1}{TY_2} \times DF(\text{Day}_2) + \dots + \frac{\text{Day}_N - \text{Day}_{N-1}}{TY_N} \times DF(\text{Day}_N) \right)$$

$$\text{浮动端现值} = C_1 \times DF(\text{Day}_1) + C_2 \times DF(\text{Day}_2) + \dots + C_N \times DF(\text{Day}_N)$$

$$C_k = P \times \left(\prod_{i=1}^M \left(1 + f_i \times \frac{D_i}{TY_i} \right) - 1 \right)$$

我们以一笔 IRS 合约为例来说明如何对 IRS 进行估值。该笔 IRS 合约的交易日在 2023 年 9 月 11 日，起息日在交易日后的后一工作日，2023 年 9 月 12 日。假设今天为 2023 年 10 月 10 日，我们站在 IRS 买方视角来估计该笔合约在 2023 年 10 月 10 日的估值。名义本金是 100 万元人民币，期限 2 年，固定利率为 2.4%，浮动利率按 Shibor 3M 来计算。

图表 8: 利率互换合同明细

利率互换合同明细	
交易日	2023/9/11
起息日	2023/9/12
到期日	2025/9/12
名义本金	¥1,000,000.00
年期	2年
固定利率	2.40%
浮动利率	Shibor 3M

图表 9: 利率互换资料

利率互换资料	
参考利率	Shibor 3M
计息天数调整	实际天数
支付日调整	经调整的下一营业日
利率确定日调整	上一个营业日
支付周期	季度
浮动利率重置频率	季度
浮动利率计息基准	实际/360
固定利率计息基准	实际/365

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

资料来源: 外汇交易中心, 国盛证券研究所

第一步，确定不同期限的 Shibor 3M 利率作为浮动利率。

中国货币网披露的标准期限利率互换定盘曲线并不包括 15M、18M、21M 这些期限的利率，而我们估算的利率互换合约是按季来付息收息，我们通过线性插值的方法来计算各个季度的互换定盘曲线。我们将 Shibor3M、Shibor3M 6M IRS、Shibor3M 9M IRS、Shibor3M 1Y IRS、Shibor3M 2Y IRS 作为固定利率。

第二步，拔靴法分段计算贴现因子和即期利率。

根据外汇交易中心的计算方法，不同期限的即期利率计算方法如下：

期限在 3M 及以下，以 3M 期限为例：

$$DF(3M) = \frac{1}{1 + 2.302\% \times \frac{30}{360}} = 0.994152$$

$$SC(3M) = \frac{-\ln(DF(3M))}{30/365} = 2.3271\%$$

期限在 6M, 9M, 1Y, 以 6M 期限为例：

零息债券的现金流乘以贴现因子之和等于 1

$$DF(k) = \frac{1 - r_k \times \sum_i^{k-1} \frac{\text{Day}(i) - \text{Day}(i-1)}{365} \times DF(i)}{1 + r_k \times \frac{\text{Day}(k) - \text{Day}(k-1)}{365}}$$

$$\text{add}(k) = \sum_i^{k-1} \frac{\text{Day}(i) - \text{Day}(i-1)}{365} \times DF(i)$$

$$add(3M) = \frac{Day(3M) - Day(0)}{365} \times DF(3M) = \frac{92}{365} \times 0.994152 = 0.250581$$

$$DF(6M) = \frac{1 - r_{6M} \times add(3M)}{1 + r_{6M} \times \frac{Day(6M) - Day(3M)}{365}} = \frac{1 - 2.326\% \times 0.250581}{1 + 2.326\% \times \frac{91}{365}} = 0.988439$$

1年期以上的，由于15M、18M、21M未知，我们假定即期利率服从线性假设，而2Y期限的即期利率率SC(2Y)未知，我们补充插值再求解。对于1Y以上的DF贴现因子：

$$DF(t) = e^{-sc(t) \times \frac{day(t)}{365}}$$

而剥靴法下，每期的贴现现金流等于初始的本金100，则：

$$利息部分 + 本金部分 = 100 \times 2.4063\% \times add(2Y) + 100 \times DF(2Y) = 100$$

至此，我们得到估值日各期限的即期利率SC和贴现因子DF。

第三步，使用插值法求出重置日的预期重置利率和支付日的贴现因子。

由于实际现金流发生日和估值日并不统一，因而我们需要使用插值法求出重置日的预期重置利率和支付日的贴现因子，从而对利率互换合约的固定端和浮动端的现金流进行折现。

图表 10: 使用插值法求得重置日的预期重置利率

日期	远期即期利率 (%)	重置日	预期重置利率 (%)
2023/11/10	2.2659	2023/12/11	2.2970
2024/1/10	2.3271	2024/3/11	2.3218
2024/4/10	2.3192	2024/6/11	2.3143
2024/7/10	2.3119	2024/9/11	2.3143
2024/10/10	2.3155	2024/12/11	2.3299
2025/1/10	2.3368	2025/3/11	2.3508
2025/4/10	2.3577	2025/6/11	2.3721
2025/7/10	2.3789	2025/9/11	2.3935
2025/10/10	2.4002		

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表 11: 使用插值法求得支付日的预期贴现因子

日期	远期贴现因子	支付日	预期贴现因子
2023/11/10	0.9981	2023/12/12	0.9960
2024/1/10	0.9942	2024/3/12	0.9903
2024/4/10	0.9884	2024/6/12	0.9845
2024/7/10	0.9828	2024/9/12	0.9788
2024/10/10	0.9770	2024/12/12	0.9730
2025/1/10	0.9711	2025/3/12	0.9671
2025/4/10	0.9652	2025/6/12	0.9611
2025/7/10	0.9592	2025/9/12	0.9549
2025/10/10	0.9531		

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

第四步，计算2023年10月10日当天IRS合约的估值。

我们根据第三步中计算出的重置利率和已知的固定利率，得到未来每期现金流，然后按照贴现因子折现至2023年10月10日当日，并计算相应净现金流。最后，我们将浮动端的净现金流和固定端的净现金流相减即可得到10月10日当日该利率互换的现值，为-609.44元。

对于FR007为基准的利率互换要计算复利。该合约的浮动端参考利率的重置期限一般较短，而现金流发生（一般为季度）的时间不匹配，我们需要利用复利计算公式求出FR007利率在两个现金流发生日区间的有效利率来计算。

图表 12: IRS 合约现金流计算

现金流产生日	贴现因子	固定利率 (%)	浮动利率 (%)	浮动利率决定日期	计息天数 (天)	PV (元)
2023/12/12	0.9960	2.4	2.2970	2023/12/11	91	-176.52
2024/3/12	0.9903	2.4	2.3218	2024/3/11	91	-113.38
2024/6/12	0.9845	2.4	2.3143	2024/6/11	92	-133.00
2024/9/12	0.9788	2.4	2.3143	2024/9/11	92	-132.01
2024/12/12	0.9730	2.4	2.3299	2024/12/11	91	-91.66
2025/3/12	0.9671	2.4	2.3508	2025/3/11	90	-39.56
2025/6/12	0.9611	2.4	2.3721	2025/6/11	92	12.31
2025/9/12	0.9549	2.4	2.3935	2025/9/11	92	64.38
合计						-609.44

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

2.2 简易估值

利率互换合约估值, 前述现金流贴现的估值方法计算较为复杂, 尽管利率互换中不直接交换本金, 我们假设该利率互换交换本金, 那么对合约价值的估计, 近似等于对固定利率债券和浮动利率债券的价格的差值, 进而可以对结果做简单的估计。

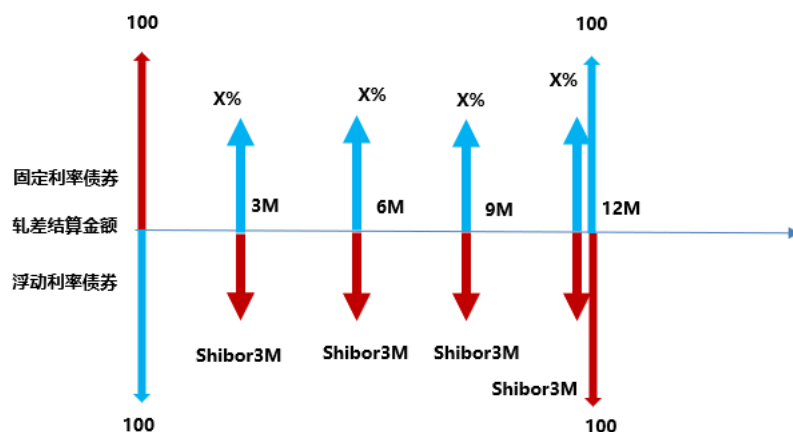
上述例子中, 该笔合约交易日为 9 月 11 日, 固定端利率为 2.4%, 合约的名义本金为 100 万元人民币, 期限为 2 年, 基点价值 DV01 约为 170 元, 而 10 月 10 日, 参考利率 Shibor3M 为 2.30%, 而交易日至估值日的参考利率均值为 2.23%, 时间间隔为 28 天, 我们简易计算如下:

$$\text{持有收益} = (2.23\% - 2.40\%) \times \frac{28}{365} \times 1000000 = -128$$

$$\text{资本利得} = (2.30\% - 2.40\%) \times 10000 \times 170 = -1666$$

$$\text{合约价值} = -128 - 1666 = -1794$$

图表 13: 考虑本金互换的利率互换合约的现金流分布



资料来源: 国盛证券研究所绘制

2.3 定价相关的概念

2.3.1 DV01

假设曲线各期限均上涨、下跌 5bp 造成的合约价值变化，再除以 10，求出 1bp 变动带来合约价值的变化：

$$DV01 = \frac{Swap_{P(+5bp)} - Swap_P(-5bp)}{2}$$

$$IRS = Float - Fix$$

$$DV01(IRS) = DV01(Float) - DV01(Fix)$$

对于利率互换支付方而言，利率互换等于做多浮息债，做空定息债，因而利率互换的 DV01 等于浮息债的 DV01 减去定息债的 DV01。由于浮动端名义债券的票息根据市场利率而浮动变化，因而其 DV01 约等于零，IRS 合约的 DV01 基本等于固定端的 DV01，因此用于对冲现券利率风险时，可以通过对 IRS 固定端 DV01 与现券 DV01 的匹配大致确定对冲比例即可。

图表 14: IRS 计算器显示的利率互换合约要素

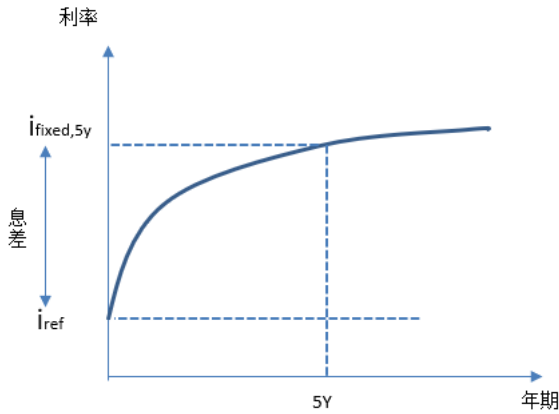


资料来源: Qeube, 国盛证券研究所

2.3.2 Carry

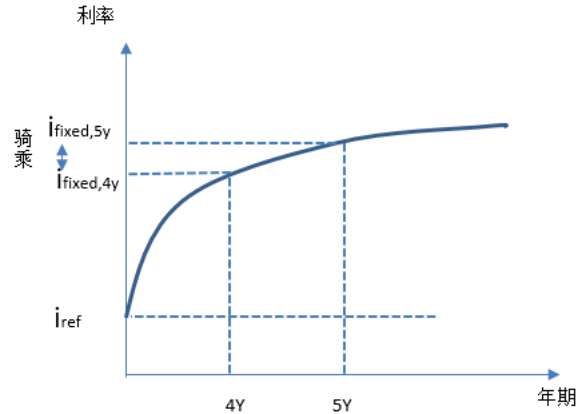
衡量固定端固定利率和当前浮动端参考利率的差值。例如 Shibor 3M 合约的固定利率是 3.0%，而当前 Shibor 3M 是 2.6%，那么收取固定者的息差为 0.4%，而支付固定者的息差为-0.4%。

图表 15: IRS 合约中的息差



资料来源: 国盛证券研究所绘制

图表 16: IRS 合约中的骑乘收益



资料来源: 国盛证券研究所绘制

2.3.3 Roll

骑乘指按照曲线不动的前提下，一段时间后 IRS 的期限缩短，从而导致的盈亏就是骑乘收益。

以 2023 年 12 月 11 日的市场情况为例，Shibor 3M=2.57%，5 年期 Shibor 3M 利率互换在 2.70%，4 年期 Shibor 3M 利率互换在 2.61%。对于收取固定的对手方而言，息差=2.70%-2.57%=0.13%，即 13bp，而实务中一般参考 3 个月的息差，3M 息差=13bp/3=4.4bp。对于收取固定的对手方而言，骑乘价差=2.70%-2.61%=+9bp，因而 3 个月的骑乘为+2.4bp。

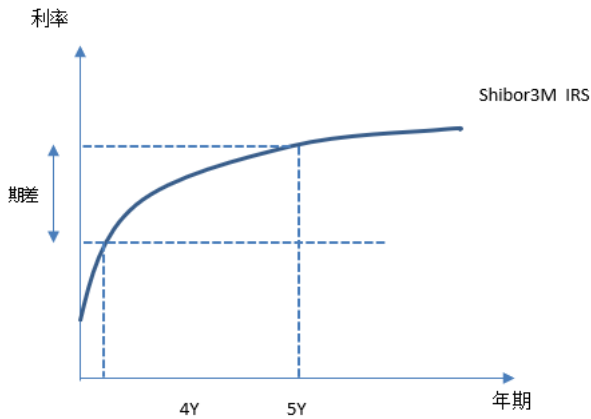
2.3.4 利率互换期差 (Spread)

Spread 又称为期差，指一条利率曲线上两个期限的差价，例如图中，5 年期与 4 年期的 Shibor 3M 的利率差，就是期差，即：

$$\text{期差} = (IRS_{5Y} - IRS_{4Y}) \times 100$$

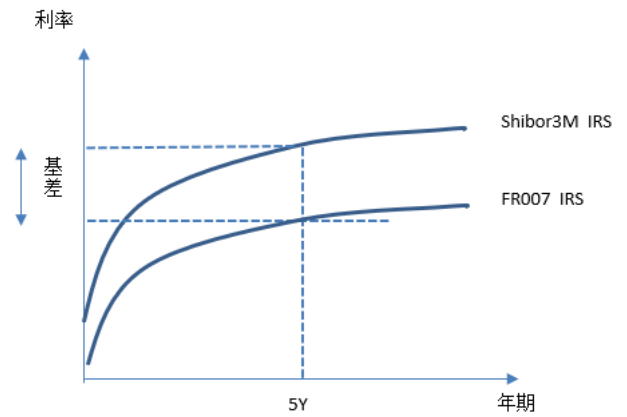
期差策略为两笔反向的利率互换交易，一笔支付固定、一笔收取固定，两笔交易的 DV01 为零，通过差异化的名义本金来实现，短期限利率互换合约的名义本金要大于长期利率互换，从而令两端的 DV01 互相抵消。期差一般的表达方式为“短端年限×长端年限”，例如上述例子可以表示为“4Y×5Y”。期差的方向一般根据长端交易的方向来决定，比如支付固定期限 5 年期 IRS 和收取固定 4 年期利率互换的组合，那就是支付期差交易 (Pay 期差)，反之则成为收取期差 (RCV 期差)。

图表 17: IRS 合约中的期差



资料来源: 国盛证券研究所绘制

图表 18: IRS 合约中的基差



资料来源: 国盛证券研究所绘制

2.3.5 利率互换基差 (Basis)

Basis 也称为基差，定义为同一期限上，两条利率曲线的差，常用的 IRS 基差包括 Shibor/Repo 基差，以 5 年期为例，二者的差价就是 5Y Shibor/Repo 基差：

$$\text{基差} = (IRS(\text{fix}_2, 5Y) - IRS(\text{fix}_1, 5Y)) \times 100$$

与期差策略类似，基差策略也是两笔反向的利率互换交易，一笔支付固定、一笔收取固定，而两笔交易的 DV01 为零，但由于两笔交易的期限一致，因而一般两笔交易的名义本金一样即可达到交易组合 DV01 为零。基差的表达方式为“曲线 1/曲线 2”，而基差的方向为前者的基差方向，例如支付 5Y Shibor/Repo 基差，表示支付固定 5 年 Shibor 利率互换和收取固定 5 年 FR007 利率互换的组合，反之则称为收取基差。

三、常见交易策略

3.1 基差交易 (Basis)

策略组合

同一期限两笔相反的 IRS 交易，一笔支付固定利息，一笔支付浮动利息，由于两笔 IRS 的期限一样，在组合 DV01 为零的情况下，两笔交易的名义本金相同。

组合表达方式

表达方式为“曲线 1/曲线 2”，例如 Shibor/Repo basis，basis 策略的交易方向为“曲线 1”，例如 Pay Shibor/FR007 basis 为“Pay Shibor IRS + Receive FR007 IRS”，即在 Shibor 合约上“收固支浮”，而在 FR007 合约上“支固收浮”。

DV01 久期中性下的具体组合

Pay Shibor/Repo basis: Pay 100 万元 (以下均为名义本金) Shibor3M 5Y IRS + Rcv 100 万元 FR007 5Y IRS。

Rcv Shibor/Repo basis: Rcv 100 万元 Shibor3M 5Y IRS + Pay 100 万元 FR007 5Y IRS。

组合损益分析: 假设 Shibor/Repo 的基差扩大，两条曲线间距变得更宽 (假设为 Shibor IRS 曲线上行，而 Repo IRS 曲线下行)，那么对于 Pay Shibor IRS 将收到更多的浮动利息，而 Rec Repo IRS 将减少支付浮动利息，而原先 basis 组合的固定利息首付现金流不变，因而曲线间距变宽时 pay Shibor/Repo basis 策略更优。相反，当两条曲线的间距变得更窄时 (假设为 Shibor IRS 曲线下行，而 Repo IRS 曲线上行)，那么 Rec Shibor IRS 支付的浮动端利息将减少，而 Pay Repo IRS 将收到更多的浮动利息，因而在两条曲线收窄时 Rec Shibor/Repo basis 策略更优。

交易逻辑

Shibor3M 为银行间同业拆借利率，目前由 18 家报价行报价产生，剔除四个最高与四个最低的报价，余下的报价进行算术平均计算，反映银行间的信用拆借利率，为无担保的拆借利率。Shibor 报价行并非固定的 18 家银行，如果某家机构报价被剔除过多则存在被劝退出报价行的风险，因而为不被剔除，机构报价的时候只能参照前一天的报价，以降低所报价格与定盘价格的偏离。

而 R 反映银行间质押式回购利率，由银行和非银机构的回购融资行为决定，由实盘交易决定，为有担保的回购利率。FR007 是每个交易日的上午 9:00-11:30 之间的所有的 R007 交易的中位数，FR007 不一定完全代表当天资金的实际松紧情况。首先，FR007 选取的是上午交易时段的交易，而资金较紧的时候，大部分的成交集中在下午。其次，很多非银机构向大行融入资金时会使用 FR007 加点和减点的方式来敲定回购利率，在上午交易时段中并未包含这一信息。最后，在极端的市场条件下，FR007 和 R007 可能出现较大的背离，例如假设某个交易日资金特别紧，紧到借不到钱，那么 FR007 可能贴着开盘利率，但真实的融资成本 R007 可能远高于 FR007，所以钱紧的时候，银行间流动性紧张，但 IRS 是否会往上还需要看 FR007 的趋势。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/607150032155006030>